



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053860  
(43) 공개일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**H04W 76/04** (2009.01) **H04W 76/06** (2009.01)  
**H04W 84/20** (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7023835  
(22) 출원일자(국제) 2012년02월09일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년09월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/024538  
(87) 국제공개번호 WO 2012/109478  
국제공개일자 2012년08월16일  
(30) 우선권주장  
61/441,125 2011년02월09일 미국(US)

(71) 출원인  
인터넷디지탈 패튼 홀딩스, 인크  
미국, 케라웨어주 19809, 월밍턴, 벨뷰 파크웨이  
200, 스위트 300  
(72) 발명자  
왕 청강  
미국 뉴저지주 08536 프린스턴 칼라일 코트 9  
시드 데일 웬  
미국 펜실베니아주 18104 알렌타운 노스 36번 스  
트리트 229  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
신정건, 김태홍

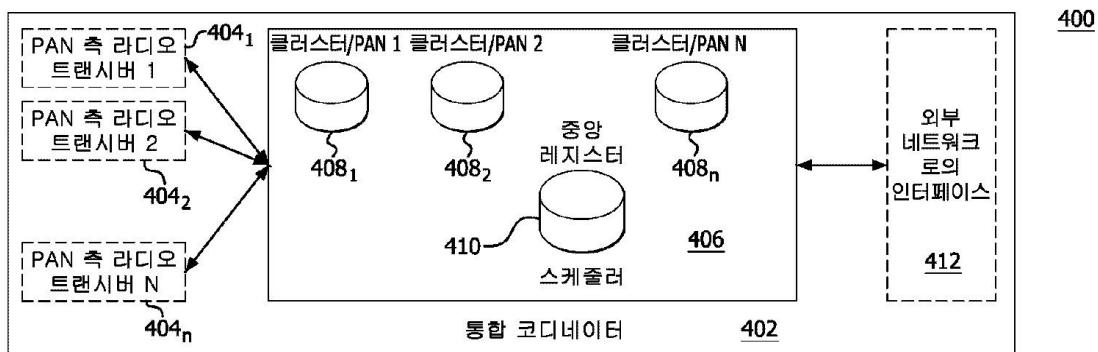
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 통합 코디네이터를 구비한 구성가능한 아키텍쳐

### (57) 요 약

통합 코디네이터를 구비한 구성가능 아키텍쳐의 방법 및 장치가 설명된다. 통합 코디네이터는 복수의 라디오 트랜시버 또는 인터페이스를 구비할 수 있다. 통합 코디네이터는 복수의 클러스터 또는 개인 영역 네트워크(PAN)와 통신할 수 있다. 통합 코디네이터는 수령 계층 및 통합 매체 접근 제어 계층을 구비한 프로토콜 스택을 포함할 수 있다. 통합 코디네이터는 디바이스가 하나의 채널로부터 다른 채널로(또는 하나의 PAN으로부터 다른 PAN으로) 전환하게 하는 채널 전환을 수행할 수 있다. 2단계 능동 채널 전환 및 1단계 능동 채널 전환을 비롯해서 능동 채널 전환, 수동 채널 전환 및 그룹 기반형 채널 전환이 설명된다. 통합 코디네이터는 특수 클러스터 또는 PAN에서의 정체 또는 트래픽의 증가에 기인하여 채널 전환을 수행할 수 있다. 또한 채널 전환시에 사용하는 새로운 메시지 및 메시지 내의 필드들이 설명된다.

### 대 표 도



(72) 발명자

스타시닉 마이클 에프

미국 펜실베니아주 18940 뉴타운 로렐 서클 92

러셀 주니어 폴 엘

미국 뉴저지 08534 페닝تون 마이클 웨이 8

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

코디네이터 노드에 있어서,

복수의 개인 영역 네트워크(personal area network; PAN) 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스와 통신하고, 상기 복수의 PAN에 관한 정보를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버와;

상기 수신된 정보에 기초하여, 상기 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 상기 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성된 스케줄러

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 트랜시버는 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 상기 수신된 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,

연관해제 통지(Disassociation Notification)를 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신하고,

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청(Association Request)을 수신하고,

연관 응답(Association Response)을 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신함으로써

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는 확인응답(Acknowledgement)을 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신함으로써 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,

제1 채널을 상기 연관해제 통지를 통해 송신하고,

제2 채널을 통해 상기 연관 요청을 수신하며,

상기 제2 채널을 통해 상기 연관 응답을 송신하도록

또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 연관해제 통지는 상기 연관해제 이유와 희망(Desired) PAN ID를 포함하는 것인 코디네이터 노드.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관해제 통지를 수신하고,

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 확인응답을 송신하고,

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,  
 제1 채널을 통해 상기 연관해제 통지를 수신하고 상기 확인응답을 송신하며,  
 제2 채널을 통해 상기 연관 요청을 수신하고 상기 연관 응답을 송신하도록  
 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 연관해제 통지는 연관해제 이유와 희망 PAN ID를 포함하고, 상기 확인응답은 상기 연관해제 이유와 허가 PAN ID를 포함하는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,  
 새로운 채널을 통해 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,  
 상기 새로운 채널을 통해 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써  
 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되고,  
 상기 새로운 채널은 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스가 전환하려고 시도하는 새로운 PAN에 관한 것인 코디네이터 노드.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 연관 요청은 연관해제 이유와 구(Old) PAN ID를 포함하고, 상기 연관 응답은 허가 PAN ID를 포함하는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,  
 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관해제 통지를 송신하고,  
 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,  
 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써  
 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 확인응답을 수신함으로써 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 연관해제 통지는 연관해제 이유와 새로운 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는,  
 부모 코디네이터로 연관 요청 - 상기 연관 요청은 적어도 2개의 디바이스를 새로운 채널로 전환시키는 것에 관한 정보를 포함함 - 을 송신하고,  
 상기 부모 코디네이터로부터 확인응답을 수신하고,  
 상기 적어도 2개의 디바이스로 새로운 연관해제 통지를 송신함으로써

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 연관 요청은 연관해제 이유 및 그룹 전환이 요청된다는 표시를 포함하고, 상기 새로운 연관해제 통지는 상기 연관해제 이유와 새로운 PAN ID를 포함하는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 16

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 트랜시버는 무선 개인 영역 네트워크(wireless personal area network; WPAN) 표준에 의해 통신하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 17

제1항에 있어서, 상기 스케줄러는,

상기 복수의 PAN 각각에 관한 정보를 저장하도록 구성된 적어도 하나의 메모리 소자와;

상기 적어도 하나의 PAN 디바이스 각각에 관한 정보를 저장하도록 구성된 중앙 레지스터를 포함하며,

상기 스케줄러는 상기 복수의 PAN 각각에 관한 정보 및 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스 각각에 관한 정보를 이용하여, 상기 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스가 상기 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 18

제1항에 있어서, 상기 스케줄러는 상기 복수의 PAN 중 하나 이상에서 트래픽 조건, 로드 밸런싱, 정체 (congestion) 제어, 신뢰성, 격리, 서비스 차별, 간섭 관리 또는 보호 인자 중의 적어도 하나를 고려함으로써 상기 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스가 상기 복수의 PAN 중 상기 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 19

제1항에 있어서, 상기 스케줄러는 주어진 시간에 사용중에 있는 적어도 하나의 트랜시버의 수를 결정하도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

#### 청구항 20

적어도 하나의 트랜시버를 통해 복수의 개인 영역 네트워크(personal area network; PAN) 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스와 통신하는 단계와;

상기 복수의 PAN에 관한 정보를 수신하는 단계와;

상기 수신된 정보에 기초하여, 상기 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 상기 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하는 단계와;

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 PAN 디바이스를 상기 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환시키는 단계

를 포함하는 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 2011년 2월 9일자 출원한 미국 가 특허출원 제61/441,125호를 우선권 주장하며, 이 우선권 출원은 여기에서의 인용에 의해 그 전체 내용이 본원에 통합된다.

### 배경기술

[0003]

전형적인 무선 네트워크에서는 1개의 코디네이터가 전형적으로 전체 네트워크를 관리한다. 예를 들면, 전형적인 무선 개인 영역 네트워크(PAN) 또는 센서 네트워크에서는 전형적으로 전체 네트워크를 관리하는 1개의 PAN 코디네이터가 있다. 예를 들면, 단독의 PAN 코디네이터가 네트워크 초기화 및 체계화(formulation)와 같은 기능 및 데이터 송신을 수행할 수 있다. 전형적인 PAN 코디네이터는 적어도 2개의 물리적 통신 인터페이스를 구비한다. 예를 들면, PAN 코디네이터는 PAN 네트워크 내에서 내부 통신을 위한 1개의 라디오 인터페이스와 PAN을 외부 네트워크에 접속하기 위한 백홀로서의 다른 하나의 인터페이스를 구비할 수 있다. 만일 복수의 PAN 네트워크가 있으면, 전형적으로 각 PAN 네트워크마다 1개의 PAN 코디네이터씩 복수의 PAN 코디네이터가 필요하다. 이 PAN 코디네이터들은 일반적으로 별도로 전개된다. 별도의 전개 때문에, PAN 코디네이터들 간의 통신 및 정보 교환이 극히 제한된다. 따라서, 별도의 PAN 코디네이터를 사용하면 시스템 스루풋, 신뢰성 및 정체(congestion) 제어에 있어서 제한이 있을 수 있다. 예를 들면, 전형적인 PAN 코디네이터는 단일 라디오 인터페이스만을 사용하고, 이것은 인터넷을 통한 음성 프로토콜(Voice over Internet Protocol; VoIP) 및 영상 감시와 같은 인베디드 시스템을 통한 전송률 민감형(rate-sensitive) 멀티미디어 통신을 지원함에 있어서 대역폭 병목을 야기할 수 있다. 유사하게, 단일 라디오 인터페이스를 사용하면 PAN 코디네이터에서 신뢰성 문제를 야기할 수 있다. 또한, 단일 라디오 인터페이스 기반형 PAN 네트워크에서는 정체에 의해 소스에서의 전송률 감소 및 패킷 손실(dropping)을 네트워크에서 야기할 수 있다. 더 나아가, 분리된 PAN 코디네이터들 간에 정보 교환 및 협력이 부족하면 상이한 PAN 네트워크들 간에 로드 밸런싱 또는 트래픽 관리를 수행하기가 어려워진다. 따라서, 서로 분리된 복수의 PAN 코디네이터를 사용하는 것과 관련된 많은 결함들이 있다. 그러므로, 통합 코디네이터를 사용함으로써 무선 네트워크에서의 효율을 증가시킬 수 있다.

### 발명의 내용

[0004]

통합 코디네이터를 구비한 구성가능 아키텍쳐의 방법 및 장치가 설명된다. 통합 코디네이터는 복수의 라디오 트랜시버(transceiver) 또는 인터페이스를 구비할 수 있다. 통합 코디네이터는 복수의 클러스터 또는 PAN과 통신할 수 있다. 통합 코디네이터는 수렴 계층(convergence layer) 및 통합 매체 접근 제어(Medium Access Control; MAC) 계층을 구비한 프로토콜 스택을 포함할 수 있다. 통합 코디네이터는 디바이스가 하나의 채널로부터 다른 채널로(또는 하나의 PAN으로부터 다른 PAN으로) 전환하게 하는 채널 전환을 수행할 수 있다. 2단계 능동 채널 전환 및 1단계 능동 채널 전환을 비롯해서 능동 채널 전환, 수동 채널 전환 및 그룹 기반형 채널 전환이 설명된다. 통합 코디네이터는 특수 클러스터 또는 PAN에서의 정체 또는 트래픽의 증가에 기인하여 채널 전환을 수행할 수 있다. 또한 채널 전환시에 사용하는 새로운 메시지 및 메시지 내의 필드들이 설명된다.

### 도면의 간단한 설명

[0005]

더 구체적인 이해는 첨부 도면과 함께 예로서 주어지는 이하의 설명으로부터 얻을 수 있다.

도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템의 계통도이다.

도 1b는 도 1a에 도시된 통신 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(WTRU)의 계통도이다.

도 1c는 도 1a에 도시된 통신 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 무선 접근 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크의 계통도이다.

도 2는 복수의 PAN을 포함한 예시적인 네트워크를 보인 도이다.

도 3a는 단일 PAN 네트워크를 복수의 클러스터와 조정하는 통합 코디네이터의 예를 보인 도이다.

도 3b는 복수의 PAN 네트워크를 조정하는 통합 코디네이터의 예를 보인 도이다.

도 4는 통합 코디네이터의 예시적인 아키텍쳐를 보인 도이다.

도 5는 통합 코디네이터의 예시적인 프로토콜 스택을 보인 도이다.

도 6a는 채널 전환 전의 네트워크의 예를 보인 도이다.

도 6b는 채널 전환이 수행된 후의 네트워크의 예를 보인 도이다.

도 7은 2단계 능동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도이다.

도 8은 1단계 능동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도이다.

도 9는 명시적 확인응답 명령을 이용한 수동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도이다.

도 10은 명시적 확인응답 명령을 이용하지 않은 수동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도이다.

도 11은 그룹 기반형 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 도 1a는 하나 이상의 본 발명의 실시형태를 구현할 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)을 보인 도이다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자에게 음성, 데이터, 영상, 메시지, 방송 등의 콘텐츠를 제공하는 다중 접속 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 복수의 무선 사용자들이 무선 대역폭을 포함한 시스템 자원을 공유함으로써 상기 콘텐츠에 접근할 수 있게 한다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은 코드 분할 다중 접속(CDMA), 시분할 다중 접속(TDMA), 주파수 분할 다중 접속(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 접속 방법을 이용할 수 있다.

[0007] 도 1a에 도시된 것처럼, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 접근 네트워크(radio access network; RAN)(104), 코어 네트워크(106), 공중 교환식 전화망(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110) 및 기타의 네트워크(112)를 포함하고 있지만, 본 발명의 실시형태는 임의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 각 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 환경에서 동작 및/또는 통신하도록 구성된 임의 유형의 디바이스일 수 있다. 예를 들면, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있고, 사용자 장비(UE), 이동국, 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화기, 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 소비자 전자 제품 등을 포함할 수 있다.

[0008] 통신 시스템(100)은 기지국(114a)과 기지국(114b)을 또한 포함할 수 있다. 각 기지국(114a, 114b)은 적어도 하나의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 무선으로 인터페이스 접속하여 코어 네트워크(106), 인터넷(110) 및/또는 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 접근하도록 구성된 임의 유형의 디바이스일 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a, 114b)은 기지국 트랜시버(base transceiver station; BTS), 노드-B, e노드 B, 홈 노드 B, 홈 e노드 B, 사이트 제어기, 접근점(access point; AP), 무선 라우터 등일 수 있다. 비록 기지국(114a, 114b)이 각각 단일 요소로서 도시되어 있지만, 기지국(114a, 114b)은 임의 수의 상호접속된 기지국 및/또는 네트워크 요소를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0009] 기지국(114a)은 RAN(104)의 일부일 수 있고, RAN(104)은 기지국 제어기(base station controller; BSC), 라디오 네트워크 제어기(radio network controller; RNC), 릴레이 노드 등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 요소(도시 생략됨)를 또한 포함할 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 셀(도시 생략됨)이라고도 부르는 특정의 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 복수의 셀 섹터로 세분될 수 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련된 셀은 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 셀의 각 섹터마다 하나씩 3개의 트랜시버를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)은 다중입력 다중출력(MIMO) 기술을 사용할 수 있고, 따라서 셀의 각 섹터마다 복수의 트랜시버를 사용할 수 있다.

[0010] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크(예를 들면, 라디오 주파수(RF), 마이크로파, 적외선(IR), 자외선(UV), 가시광선 등)일 수 있는 무선 인터페이스(116)를 통하여 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)와 통신할 수 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적당한 무선 접근 기술(radio access technology; RAT)을 이용하여 확립될 수 있다.

[0011] 더 구체적으로, 위에서 언급한 것처럼, 통신 시스템(100)은 다중 접근 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 접근 방식을 이용할 수 있다. 예를 들면, RAN(104) 내의 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 광대역 CDMA(WCDMA)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 범용 이동통신 시스템(UMTS) 지상 라디오 액세스(UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(HSPA) 및/또는 진화형 HSPA(HSPA+)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA) 및/또는 고속 업링크 패킷 액세스(HSUPA)를 포함할 수 있다.

[0012] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 롱텀 에볼루션(LTE) 및/또는 LTE-어드반스드(LTE-A)를 이용하여 무선 인터페이스(116)를 확립하는 진화형 UMTS 지상 라디오 액세스(E-UTRA)와 같은 무선

기술을 구현할 수 있다.

[0013] 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114a)과 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16(즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, 잠정 표준 2000(IS-2000), 잠정 표준 95(IS-95), 잠정 표준 856(IS-856), 글로벌 이동통신 시스템(GSM), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.

[0014] 도 1a의 기지국(114b)은 예를 들면 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 e노드 B, 또는 접근점일 수 있고, 사업장, 홈, 자동차, 캠퍼스 등과 같은 국소 지역에서 무선 접속을 가능하게 하는 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현하여 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현하여 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)를 확립할 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 기지국(114b)과 WTRU(102c, 102d)는 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용하여 피코셀 또는 펨토셀을 확립할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 직접 접속될 수 있다. 그러므로, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 접속할 필요가 없다.

[0015] RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 통신하고, 코어 네트워크(106)는 하나 이상의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)에게 음성, 데이터, 애플리케이션 및/또는 인터넷을 통한 음성 프로토콜(voice over internet protocol; VoIP) 서비스를 제공하도록 구성된 임의 유형의 네트워크일 수 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 호출 제어, 빌링(billing) 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 접속, 영상 분배 등을 제공할 수 있고, 및/또는 사용자 인증과 같은 고급 보안 기능을 수행할 수 있다. 비록 도 1a에 도시되어 있지 않지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신을 할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, E-UTRA 무선 기술을 이용하는 RAN(104)에 접속되는 것 외에, 코어 네트워크(106)는 GSM 무선 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략됨)과도 또한 통신할 수 있다.

[0016] 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110) 및/또는 기타 네트워크(112)에 접속하게 하는 게이트웨이로서 또한 기능할 수 있다. PSTN(108)은 재래식 전화 서비스(plain old telephone service; POTS)를 제공하는 회선 교환식 전화망을 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜 스위트(suite)에서 전송 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP) 및 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 공통의 통신 프로토콜을 이용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스의 글로벌 시스템을 포함할 수 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운용되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 다른 RAT를 이용하는 하나 이상의 RAN에 접속된 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.

[0017] 통신 시스템(100)의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 일부 또는 전부는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 다른 무선 링크를 통하여 다른 무선 네트워크와 통신하기 위한 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러 기반 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a), 및 IEEE 802 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0018] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 계통도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜시버(120), 송수신 엘리멘트(122), 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비분리형 메모리(130), 분리형 메모리(132), 전원(134), 글로벌 위치확인 시스템(GPS) 칩셋(136) 및 기타 주변장치(138)를 포함할 수 있다. WTRU(102)는 실시형태의 일관성을 유지하면서 전술한 요소들의 임의의 부조합(sub-combination)을 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0019] 프로세서(118)는 다용도 프로세서, 특수 용도 프로세서, 전통적 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 용도 지정 접적회로(ASIC), 현장 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 회로, 임의의 다른 유형의 접적회로(IC), 상태 기계 등일 수 있다. 프로세서(118)는 신호 부호화, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/ 출력 처리, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하게 하는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 트랜시버(120)에 결합되고, 트랜시버(120)는 송수신 엘리멘트(122)에 결합될 수 있다. 비록 도 1b에서는 프로세서(118)와 트랜시버(120)가 별도의 구성요소로서 도시되어 있지만, 프로세서(118)와 트랜시버(120)는 전자 패키지 또는 칩으로 함께 통합될 수 있음을 이해할 것이다.

[0020] 송수신 엘리멘트(122)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 기지국(예를 들면 기지국(114a))에 신호를 송신하거나

기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 일 실시형태에 있어서, 송수신 엘리멘트(122)는 RF 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리멘트(122)는 예를 들면, IR, UV 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 에미터/검지기일 수 있다. 또 다른 실시형태에 있어서, 송수신 엘리멘트(122)는 RF 신호와 광신호 둘 다를 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송수신 엘리멘트(122)는 임의의 무선 신호 조합을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0021] 또한, 비록 송수신 엘리멘트(122)가 도 1b에서 단일 엘리멘트로서 도시되어 있지만, WTRU(102)는 임의 수의 송수신 엘리멘트(122)를 포함할 수 있다. 더 구체적으로, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시형태에 있어서, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위해 2개 이상의 송수신 엘리멘트(122)(예를 들면, 다중 안테나)를 포함할 수 있다.

[0022] 트랜시버(120)는 송수신 엘리멘트(122)에 의해 송신할 신호들을 변조하고 송수신 엘리멘트(122)에 의해 수신된 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 능력을 구비할 수 있다. 따라서, 트랜시버(120)는 WTRU(102)가 예를 들면 UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 복수의 RAT를 통하여 통신하게 하는 복수의 트랜시버를 포함할 수 있다.

[0023] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(LCD) 표시 장치 또는 유기 발광 다이오드(OLED) 표시 장치)에 결합되어 이들로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 스피커/마이크로폰(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)에 사용자 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 프로세서(118)는 비분리형 메모리(130) 및/또는 분리형 메모리(132)와 같은 임의 유형의 적당한 메모리로부터 정보를 액세스하고 상기 적당한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다. 비분리형 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 하드 디스크 또는 임의의 다른 유형의 메모리 기억장치를 포함할 수 있다. 분리형 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 메모리 스틱, 보안 디지털(SD) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시형태에 있어서, 프로세서(118)는 서버 또는 홈 컴퓨터(도시 생략됨)와 같이 물리적으로 WTRU(102)에 위치되어 있지 않은 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그러한 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.

[0024] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신하고, WTRU(102)의 각종 구성요소에 대하여 전력을 분배 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하는 임의의 적당한 장치일 수 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 건전지 배터리(예를 들면, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 금속 하이드라이드(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등), 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.

[0025] 프로세서(118)는 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성된 GPS 칩세트(136)에 또한 결합될 수 있다. GPS 칩세트(136)로부터의 정보에 추가해서 또는 그 대신으로, WTRU(102)는 기지국(예를 들면 기지국(114a, 114b))으로부터 무선 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고, 및/또는 2개 이상의 인근 기지국으로부터 신호가 수신되는 타이밍에 기초하여 그 위치를 결정할 수 있다. WTRU(102)는 실시형태의 일관성을 유지하면서 임의의 적당한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0026] 프로세서(118)는 추가의 특징, 기능 및/또는 유선 또는 무선 접속을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함한 기타 주변 장치(138)에 또한 결합될 수 있다. 예를 들면, 주변 장치(138)는 가속도계, e-콤파스, 위성 트랜시버, 디지털 카메라(사진용 또는 영상용), 범용 직렬 버스(USB) 포트, 진동 장치, 텔레비전 트랜시버, 헨즈프리 헤드셋, 블루투스® 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 장치, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.

[0027] 도 1c는 일 실시형태에 따른 RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 계통도이다. 전술한 바와 같이, RAN(104)은 UTRA 라디오 기술을 이용하여 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신할 수 있다. RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 또한 통신할 수 있다. 도 1c에 도시된 것처럼, RAN(104)은 노드-B(140a, 140b, 140c)를 포함하고, 노드-B(140a, 140b, 140c)는 무선 인터페이스(116)를 통하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하는 하나 이상의 트랜시버를 각각 포함할 수 있다. 노드-B(140a, 140b, 140c)는 RAN(104) 내의 특정 셀(도시 생략됨)과 각각 연관될 수 있다. RAN(104)은 또한 RNC(142a, 142b)를 포함할 수 있다. RAN(104)은 실시형태와의 일관성을 유지하면서 임의 수의 노드-B 및 RNC를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0028] 도 1c에 도시된 것처럼, 노드-B(140a, 140b)는 RNC(142a)와 통신할 수 있다. 또한, 노드-B(140c)는 RNC(142b)

와 통신할 수 있다. 노드-B(140a, 140b, 140c)는 Iub 인터페이스를 통해 각각의 RNC(142a, 142b)와 통신할 수 있다. RNC(142a, 142b)는 Iur 인터페이스를 통해 서로 통신할 수 있다. 각각의 RNC(142a, 142b)는 이들이 접속된 각각의 노드-B(140a, 140b, 140c)를 제어하도록 구성될 수 있다. 또한 각각의 RNC(142a, 142b)는 외부 루프 전력 제어, 부하 제어, 허가 제어, 패킷 스케줄링, 핸드오버 제어, 매크로다이버시티, 보안 기능, 데이터 암호화 등과 같은 다른 기능을 실행 또는 지원하도록 구성될 수 있다.

[0029] 도 1c에 도시된 코어 네트워크(106)는 미디어 게이트웨이(MGW)(144), 모바일 스위칭 센터(MSC)(146), 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN)(148) 및/또는 게이트웨이 GPRS 지원 노드(GGSN)(150)를 포함할 수 있다. 전술한 요소들이 각각 코어 네트워크(106)의 일부로서 도시되어 있지만, 이 요소들 중 임의의 요소는 코어 네트워크 운용자가 아닌 다른 엔티티에 의해 소유 및/또는 운영될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0030] RAN(104) 내의 RNC(142a)는 IuCS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 MSC(146)에 접속될 수 있다. MSC(146)는 MGW(144)에 접속될 수 있다. MSC(146)와 MGW(144)는 PSTN(108)과 같은 회선 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상선 통신 장치 간의 통신을 가능하게 한다.

[0031] RAN(104) 내의 RNC(142a)는 IuPS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106) 내의 SGSN(148)에 또한 접속될 수 있다. SGSN(148)은 GGSN(150)에 접속될 수 있다. SGSN(148)과 GGSN(150)은 인터넷(110)과 같은 패킷 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공하여 WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP-인에이블 장치 간의 통신을 가능하게 한다.

[0032] 전술한 바와 같이, 코어 네트워크(106)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유 및/또는 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있는 네트워크(112)에 또한 접속될 수 있다.

[0033] 도 2는 복수의 PAN을 포함한 예시적인 네트워크(200)를 보인 것이다. 네트워크(200)는 트리 구조로 도시되어 있고 클러스터 트리를 생각할 수 있다. 네트워크(200)는 코디네이터로서 작용할 수 있는 전기능 디바이스(full-function device; FFD)와, 코디네이터로서 작용할 수 없는 축소기능 디바이스(reduced-function device; RFD)를 구비한다. 네트워크(200)는 네트워크 코디네이터(202)를 구비한다. 네트워크(200)는 PAN 코디네이터(204)를 또한 구비한다. PAN 코디네이터(204) 중의 일부는 네트워크 코디네이터(202)와 직접 통신한다. PAN 코디네이터(204) 중의 하나는 다른 PAN 코디네이터(204) 중의 하나를 통해 네트워크 코디네이터(202)와 간접적으로 통신할 수 있다. 도 2는 비-코디네이터 FFD(206) 및 RFD(208)를 또한 보여주고 있다. 비-코디네이터 FFD(206) 및 RFD(208)는 네트워크 코디네이터(202)와 직접 통신할 수 있고, 또는 PAN 코디네이터(204)와 통신할 수 있다. 네트워크 코디네이터(202)와 PAN 코디네이터(204) 사이에는 클러스터 링크(210)가 도시되어 있다. 클러스터 링크(210)는 PAN 코디네이터(204)들 간의 통신 링크로서 또한 도시되어 있다. 리프 링크(leaf link)(212)는 비-코디네이터 FFD(206)와 네트워크 코디네이터(202) 사이뿐만 아니라 비-코디네이터 FFD(206)와 PAN 코디네이터(204) 사이의 통신 링크로서 도시되어 있다. 리프 링크(212)는 RFD(208)와 네트워크 코디네이터(202) 사이뿐만 아니라 RFD(208)와 PAN 코디네이터(204) 사이의 통신 링크로서 또한 도시되어 있다.

[0034] 전형적인 PAN 코디네이터는 여기에서 설명하는 통합 코디네이터를 구비한 구성 가능한 네트워크 아키텍처를 이용하여 해결될 수 있는 많은 결합들을 갖는다. 예를 들면, 센서 네트워크를 통한 전송률 민감형 멀티미디어 애플리케이션의 경우에, 레가시 PAN 코디네이터에 의해 지원되는 최대 데이터 전송률은 너무 작아서 더 높은 데이터 전송률이 요구될 수 있다. 전송률 불감성 애플리케이션의 경우에, 밀집 센서 네트워크에는 아직도 다수의 디바이스가 있을 수 있고, 모든 디바이스에 의해 발생된 총 트래픽 부피는 너무 높아서 레가시 PAN 코디네이터에 의해 수용되지 못할 수 있다. 또한, 레가시 PAN 코디네이터는 협력 및 교차-PAN 최적화를 제공하지 않는다. 마지막으로, 레가시 PAN 코디네이터는 1개의 라디오 인터페이스만을 갖고, 그래서 라디오 인터페이스에서의 단일 고장점이 전체 네트워크의 신뢰성을 위태롭게 할 수 있다.

[0035] 전술한 결합들 때문에, 레가시 코디네이터와 관련된 문제점들을 해소하는 단일 통합 코디네이터를 구비한 구성 가능한 네트워크 아키텍처가 여기에서 설명된다. 단지 예시의 목적으로, PAN 아키텍처는 본 발명의 각종 실시형태를 보이기 위해 자세히 설명된다. 그러나, 이 기술에 숙련된 사람이라면 여기에서 설명하는 개념들이 임의의 유선 또는 무선 네트워크에도 적용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 복수의 PAN 네트워크가 존재하는 경우에, 디바이스들이 하나의 채널로부터 다른 채널로, 또는 하나의 PAN 네트워크로부터 다른 PAN 네트워크로 이주 할 수 있게 하는 채널 전환 방법이 여기에서 설명된다. PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터는 PAN 네트워크 정보를 공동의 코디네이터에게 주기적으로 유포할 수 있다. 예를 들면, 네트워크 정보는 PAN ID와 채널 주파수 간의 맵핑을 포함할 수 있다. 공동의 코디네이터 또는 다른 디바이스들은 그 다음에 네트워크 정보에 기초하여

다른 디바이스들의 채널 전환을 보조할 수 있다.

[0036] 더 구체적으로, 구성가능 아키텍쳐 및 통합 코디네이터는 네트워크 디바이스 조정을 개선하는 하기의 특징들을 가질 수 있다. 통합 코디네이터는 복수의 라디오 인터페이스 또는 트랜시버를 구비할 수 있다. 복수의 라디오 인터페이스는 동일한 또는 다른 채널 주파수에서 동작하는 하나 이상의 병렬 PAN이 통합 코디네이터에 의해 제어되게 할 수 있다. 특수 디바이스는 단지 1개의 라디오 인터페이스를 구비하고 임의의 PAN 네트워크를 결합(및 PAN 네트워크로의 전환)을 할 수 있다. 통합 코디네이터는 적어도 하나의 라디오 인터페이스가 적절히 동작하면 하나 이상의 라디오 인터페이스를 또한 파워오프할 수 있다. 따라서, 에너지 소모가 감소된다. 만일 단지 하나의 라디오 인터페이스만이 현재 활성이면, 통합 코디네이터는 전형적인 레가시 PAN 코디네이터로서 선택적으로 기능할 수 있다. 통합 코디네이터는 증가된 지능을 통하여 복수의 병렬 PAN을 제어 및 관리하는 향상된 능력을 가질 수 있다. 통합 코디네이터는 하나의 애플리케이션을 지원하도록 또는 복수의 애플리케이션을 동시에 지원하도록 또한 사용될 수 있다. 복수의 애플리케이션을 지원하는 경우에, 통합 코디네이터는 전형적인 PAN 코디네이터를 통한 추가의 장점을 달성하기 위해 상기 애플리케이션들의 잠재적인 특징 및 의존성을 활용할 수 있다.

[0037] 통합 코디네이터 및 네트워크는 몇 개의 채널 전환 알고리즘을 사용할 수 있다. 구체적으로, 능동 채널 전환, 수동 채널 전환 및 그룹 기반형 채널 전환 절차가 설명된다. 능동 채널 전환은 디바이스 자체에 의해 트리거되는 채널 전환일 수 있다. 수동 채널 전환은 부분적으로 또는 전적으로 코디네이터에 의해 트리거되는 채널 전환일 수 있다. 그룹 기반형 채널 전환은 코디네이터에 의해 트리거되는 채널 전환이고 디바이스 그룹의 채널을 동시에 또는 근접한 시점에서 변경하기 위해 사용될 수 있다. 채널 전환을 결정하기 위해 사용되는 알고리즘은 서로 다른 응용 시나리오에 대하여 특유할 수 있고 설계 목적에 의존할 수 있다.

[0038] 제안된 구성가능 아키텍쳐 및 통합 코디네이터는 임의의 기준 통신 표준과 함께 동작할 수 있다. 예를 들면, 아키텍쳐 및 통합 코디네이터는 WPAN 용의 임의의 통신 표준과 함께 동작할 수 있다. 다른 예로서, IEEE 802.15.4는 WPAN 및 센서 네트워크에 대한 공동의 통신 표준이다. IEEE 802.15.4는 저전력 저속도(low-rate) WPAN에 대한 물리 계층(PHY) 및 매체 접근 제어(MAC) 계층을 제공한다. 이 예에서, 각 PAN 네트워크는 250 Kbps까지의 최대 데이터 전송률을 가진 단일 IEEE 802.15.4 라디오 인터페이스를 통하여 전체 PAN을 제어 및 관리하는 단일 PAN 코디네이터를 구비할 수 있다. 그러나, 현재 IEEE 802.15.4 프로토콜의 낮은 데이터 전송률은 전송률 민감성 응용을 지원함에 있어서 병목현상을 일으킬 수 있다.

[0039] 구성가능 아키텍쳐 및 통합 코디네이터의 일 예로서, 구성가능 아키텍쳐 및 통합 코디네이터는 IEEE 802.15.4 표준을 이용하여 네트워크와 통신할 수 있다. 일 예로서, IEEE 802.15.4 디바이스는 디바이스에 대한 수정 없이 사용될 수 있다. 그러나, 전형적인 PAN 코디네이터에 대하여 일부 변경이 있을 수 있고, 표준 PAN 코디네이터가 여기에서 설명하는 통합 코디네이터로 교체될 수 있다. 따라서, 이러한 변경은 다른 디바이스와 통신하기 위해 표준 IEEE 802.15.4 프로토콜을 아직 사용할 수 있는 통합 코디네이터에서만 발생할 수 있다. 그 결과, 통합 코디네이터는 임의의 표준 IEEE 802.15.4 디바이스와 통신할 수 있고, 그 반대로도 될 수 있다. 따라서, 통합 코디네이터는 IEEE 802.15.4와 호환성이 있는 것으로 생각할 수 있다.

[0040] 통합 코디네이터는 PAN을 위한 임의 수의 라디오 트랜시버를 구비할 수 있다. 통합 코디네이터는 적어도 하나의 추가 인터페이스를 또한 구비할 수 있다. 적어도 하나의 추가 인터페이스는 외부 네트워크와의 통신을 위해 사용될 수 있다. 일 예로서, 적어도 하나의 추가 인터페이스는 통합 코디네이터와 인터넷 간의 통신을 제공할 수 있다. N개의 라디오 트랜시버를 구비한 통합 코디네이터는 i로 표시되는 각 라디오 트랜시버에 대하여  $f_i$  ( $1 \leq i \leq N$ )로 되는 주파수를 가질 수 있다. 다른 예로서, 만일 IEEE 802.15.4가 사용되면, 채널 주파수는 임의의 지원되는 채널에 맵될 수 있다. 예를 들면, 채널 주파수는 IEEE 802.15.4에서 규정되는 800 MHz, 900 MHz 또는 2400 MHz 대역 중의 임의 대역에서 지원되는 채널일 수 있다. 이용 가능한 N개의 라디오 트랜시버를 각각 이용하면, 통합 코디네이터는 단일 PAN 내에서 최대 N개의 클러스터를 체계화할 수 있고, 이것에 의해 N개의 클러스터가 각각 동일한 PAN ID를 가질 수 있다. 유사하게, 통합 코디네이터는 최대 N개의 병렬 PAN 네트워크를 체계화할 수 있고, 이것에 의해 PAN 네트워크 각각이 상이한 PAN ID를 가질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 통합 코디네이터는 전술한 것의 일부 조합을 체계화할 수 있고, 이것에 의해 통합 코디네이터는 적어도 하나의 병렬 PAN 네트워크와 함께 동일한 PAN 내에서 클러스터들을 체계화할 수 있다. 각각의 클러스터 및 / 또는 PAN 네트워크는 통합 코디네이터에 의해 제어 및 관리될 수 있다. 통합 코디네이터는 전형적인 코디네이터보다 더 강력한 노드일 수 있다. 따라서, 통합 코디네이터는 최종 디바이스 및 공동 코디네이터와 같은 다른 노드에 비하여 전원, 기억장치 및 연산에 있어서 더 적은 제한을 가질 수 있다. 다른 디바이스 및 공동 코디네이터는 아직 존재할 수 있고, 통합 코디네이터와 함께 사용될 수 있다. 다른 디바이스 및 공동 코디네이터는 자

원 구속형일 수 있고 단지 1개의 라디오 트랜시버를 구비할 수 있다.

[0041] 소정의 주어진 시간에, 통합 코디네이터의 각 라디오 트랜시버는 동작 모드 또는 슬립 모드에 있을 수 있다. 통합 코디네이터는 각 라디오 트랜시버가 동작 모드에 있는지 슬립 모드에 있는지 결정할 수 있다. 동작 모드에 있는 각 라디오 트랜시버는 동일한 주파수를 이용하거나, 상이한 주파수를 이용하거나, 또는 동일하거나 상이한 주파수의 임의 조합을 이용할 수 있다. 만일 복수의 라디오 트랜시버가 동일 주파수를 이용하도록 구성되면, 단일 입력 다중 출력(SIMO)이 통합 코디네이터에서 사용될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 다중 입력 단일 출력(MISO)이 통합 코디네이터의 제어하에 디바이스 및/또는 공동 코디네이터에서 사용될 수 있다. SIMO 및/또는 MISO를 사용하면 신호 품질을 개선할 수 있다. 통합 코디네이터에 있는  $M \leq N$ 개의 라디오 트랜시버가 동작 모드에 있고 각각 다른 주파수를 사용하면, 이것은  $M$  클러스터 또는  $M$  병렬 PAN 네트워크라고 부를 수 있다.

[0042] 도 3a 및 도 3b는 각종의 PAN 및/또는 클러스터와 연관된 디바이스들을 조정하는 통합 코디네이터의 예를 보인 것이다. 도 3a는 단일 PAN 네트워크를 복수의 클러스터와 조정하는 통합 코디네이터의 예(300)를 보인 것이다. 통합 코디네이터(302)는 PAN(304)으로서 도시된 단일 PAN과 통신하여 그 단일 PAN을 조정할 수 있다. 통합 코디네이터(302)는 또한 인터넷(306)과 통신하는 것으로 도시되어 있다. 통합 코디네이터(302)는 적어도 하나의 다른 네트워크 또는 디바이스와 통신하기 위한 적어도 하나의 추가 라디오 트랜시버 또는 인터페이스(도시 생략됨)를 또한 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(302)는 임의 수의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. PAN(304)은 3개의 클러스터, 즉 클러스터 1(310), 클러스터 2(312) 및 클러스터 3(314)을 구비할 수 있다. PAN은 도시를 생략한 하나 이상의 추가적인 클러스터를 또한 구비할 수 있다.

[0043] 통합 코디네이터(302)는 통합 코디네이터(302)에 위치된 하나 이상의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)를 통해 PAN(304)의 각 클러스터(310, 312, 314)와 통신할 수 있다. 일 예로서, 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>) 중의 하나는 각 클러스터(310, 312, 314)와 통신하기 위해 사용될 수 있다. 다른 예로서, 각각의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)는 상이한 주파수로 각 클러스터(310, 312, 314)와 통신할 수 있다.

[0044] 클러스터 1(310)은 임의 수의 디바이스(320<sub>1</sub>-320<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, 클러스터 1(310)의 각 디바이스(320<sub>1</sub>-320<sub>n</sub>)는 제1 주파수( $f_1$ )로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, 클러스터 1(310)의 각 디바이스(320<sub>1</sub>-320<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다. 클러스터 2(312)는 임의 수의 디바이스(322<sub>1</sub>-322<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, 클러스터 2(312)의 각 디바이스(322<sub>1</sub>-322<sub>n</sub>)는 제2 주파수( $f_2$ )로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, 클러스터 2(312)의 각 디바이스(322<sub>1</sub>-322<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>2</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다. 클러스터 3(314)은 임의 수의 디바이스(324<sub>1</sub>-324<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, 클러스터 3(314)의 각 디바이스(324<sub>1</sub>-324<sub>n</sub>)는 제3 주파수( $f_3$ )로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, 클러스터 3(314)의 각 디바이스(324<sub>1</sub>-324<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>n</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다.

[0045] 도 3b는 복수의 PAN 네트워크를 조정하는 통합 코디네이터의 예(350)를 보인 것이다. 통합 코디네이터(302)는 서로 다른 PAN(330, 332, 334)과 통신하여 그 PAN들을 조정할 수 있다. 일 예로서, 도 3b는 3개의 PAN, 즉 PAN 1(330), PAN 2(332) 및 PAN 3(334)을 도시하고 있다. 통합 코디네이터(302)는 또한 인터넷(306)과 통신하는 것으로 도시되어 있다. 통합 코디네이터(302)는 적어도 하나의 다른 네트워크 또는 디바이스와 통신하기 위한 적어도 하나의 추가 라디오 트랜시버 또는 인터페이스(도시 생략됨)를 또한 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(302)는 임의 수의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 각 PAN(330, 332, 334)은 도시를 생략한 하나 이상의 추가적인 클러스터를 또한 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(302)는 임의 수의 PAN 또는 클러스터를 조정할 수 있지만, 이들은 예시의 목적으로 도시되어 있지 않다.

[0046] 통합 코디네이터(302)는 통합 코디네이터(302)에 위치된 하나 이상의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)를 통해 각 PAN(330, 332, 334)과 통신할 수 있다. 일 예로서, 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>) 중의 하나는 각 PAN(330, 332, 334)과 통신하기 위해 사용될 수 있다. 다른 예로서, 각각의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>-308<sub>n</sub>)는 상이한 주파수로 각 PAN(330, 332, 334)과 통신할 수 있다.

[0047] PAN 1(330)은 임의 수의 디바이스(340<sub>1</sub>-340<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 1(330)의 각 디바이스

(340<sub>1</sub>-340<sub>n</sub>)는 제1 주파수(f<sub>1</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 1(330)의 각 디바이스(340<sub>1</sub>-340<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>1</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다. PAN 2(332)는 임의 수의 디바이스(342<sub>1</sub>-342<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 2(332)의 각 디바이스(342<sub>1</sub>-342<sub>n</sub>)는 제2 주파수(f<sub>2</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 2(332)의 각 디바이스(342<sub>1</sub>-342<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>2</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다. PAN 3(334)은 임의 수의 디바이스(344<sub>1</sub>-344<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 3(334)의 각 디바이스(344<sub>1</sub>-344<sub>n</sub>)는 제3 주파수(f<sub>3</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 3(334)의 각 디바이스(344<sub>1</sub>-344<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(308<sub>n</sub>)를 통해 통합 코디네이터(302)와 통신할 수 있다.

[0048]

도 4는 통합 코디네이터(402)의 예시적인 아키텍처(400)를 보인 것이다. 통합 코디네이터(402)는 임의 수의 PAN 측 라디오 트랜시버(404<sub>1</sub>-404<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(402)는 스케줄러(406)를 또한 구비할 수 있다. 스케줄러(406)는 통합 코디네이터(402)가 전형적인 PAN 코디네이터와는 달리 복수의 PAN 측 라디오 트랜시버(404<sub>1</sub>-404<sub>n</sub>)를 구비하기 때문에 사용될 수 있다. 스케줄러(406)는 하나 이상의 클러스터/PAN(408<sub>1</sub>-408<sub>n</sub>) 각각에 대하여 PAN 측 라디오 트랜시버(404<sub>1</sub>-404<sub>n</sub>) 각각으로부터 정보를 수집할 수 있다. 각각의 클러스터/PAN(408<sub>1</sub>-408<sub>n</sub>)에 대하여 수집된 정보는 예를 들면 트래픽 부하 및/또는 관련 디바이스의 수를 포함할 수 있다. 스케줄러(406)는 하기의 기능들을 하나 이상 수행할 수 있다. 스케줄러(406)는 특유의 주파수 또는 채널에서 트랜시버를 개방하고, 트랜시버를 폐쇄하며, 능동 트랜시버의 주파수를 변경하고, 디바이스로 하여금 그 주파수를 변경 및/또는 다른 PAN 또는 클러스터로 전환하도록 지시하고, 디바이스 듀티 사이클 스케줄을 변경하고, 및/또는 디바이스를 슬립 상태로 전송 또는 지시할 수 있다. 스케줄러(406)는 모든 관련 디바이스에 관한 정보를 포함하는 중앙 레지스터(410)를 또한 유지할 수 있다. 예를 들면, 중앙 레지스터(410)는 PAN 또는 클러스터의 수에 대한 카운트를 저장할 수 있다. 각각의 PAN 또는 클러스터에 대하여, 중앙 레지스터(410)는 각 PAN/클러스터의 동작 주파수, 각 PAN/클러스터에 할당된 트랜시버, 각 PAN/클러스터의 라디오 품질, 각 PAN/클러스터의 MAC 프로토콜, 각 PAN/클러스터의 트래픽 추정치(이것은 트래픽 부하, 패킷 손실률, 지연 등을 포함할 수 있음), 및/또는 각 PAN/클러스터와 관련된 디바이스 중의 하나 이상을 유지할 수 있다. 더 나아가, 예를 들면, 하기의 정보가 각 디바이스에 대하여 유지될 수 있다: 잔여 에너지, 생성된 트래픽, 위치, 디바이스에서 동작하는 서비스 및/또는 애플리케이션, 및/또는 디바이스 듀티사이클 정보. 클러스터/PAN(408<sub>1</sub>-408<sub>n</sub>) 및 중앙 레지스터(410)에 포함된 정보에 기초해서, 스케줄러(406)는 개방할 클러스터 또는 PAN의 수에 관하여 결정할 수 있다. 스케줄러(406)는 또한 클러스터 또는 PAN의 타이밍 배치에 관하여 결정할 수 있다. 유사하게, 스케줄러(406)는 소정의 주어진 시간에 사용할 라디오 트랜시버의 수를 또한 결정할 수 있다. 스케줄러(406)는 각 디바이스가 포함되거나 및/또는 부착되어야 하는 클러스터 및/또는 PAN을 또한 결정할 수 있다. 스케줄러(406)는 예를 들면 로드 밸런싱, 정체 제어, 신뢰성, 격리 및/또는 보호와 같은 인자들을 고려할 수 있다. 스케줄러(406)는 외부 네트워크(412)에 대한 인터페이스로로부터 PAN 트래픽을 라우팅하는 책임을 또한 가질 수 있다. 스케줄러(406)는 PAN 측 라디오 트랜시버(404<sub>1</sub>-404<sub>n</sub>) 중에서 PAN 트래픽을 또한 라우트할 수 있다.

[0049]

도 5는 통합 코디네이터의 예시적인 프로토콜 스택(500)을 보인 것이다. 프로토콜 스택(500)은 상위 계층(502)을 포함할 수 있다. 상위 계층(502)은 전형적인 프로토콜 스택의 다른 상위 계층과 동일할 수 있다. 통합 코디네이터는 프로토콜 스택(500)에 2개의 새로운 계층을 도입할 수 있다. 수령 계층(504)이 프로토콜 스택(500)에 추가될 수 있다. 수령 계층(504)은 통합 코디네이터에 의해 지원되는 이용가능한 복수의 PAN 네트워크와 애플리케이션들 간의 맵핑을 수행할 수 있다. 통합 MAC(506)가 프로토콜 스택(500)에 또한 추가될 수 있다. 통합 MAC(506)는 복수의 라디오 트랜시버를 합동으로 관리하기 위한 하나의 통합 MAC 프로토콜을 이용할 수 있다. 제어 평면에서, 통합 MAC(506)는 최적화 디바이스 연관 및 등록을 수행할 수 있다. 데이터 평면에서, 통합 MAC(506)는 교차 PAN 최적화, 예를 들면 정체 제어 및 로드 밸런싱을 수행할 수 있다. 도 4에 도시되고 위에서 설명한 스케줄러(406)는 수령 계층(504)과 통합 MAC(506) 둘 다에 걸쳐서 구현될 수 있다. 통합 MAC(506)는 예컨대 IEEE 802.15.4와 같은 기존의 WPAN 표준에 따라서 설계될 수 있다. 통합 MAC(506)는 또한 여기에서 설명하는 통합 코디네이터의 동작에 기초한 새로운 기능들을 포함할 수 있다. 통합 MAC(506)는 또한 기존 표준의 연장 형일 수 있고, 기존의 표준, 예를 들면 WPAN 표준에 통합될 수 있다. 프로토콜 스택(500)은 기존의 프로토콜 스택에서처럼 복수의 물리 계층(PHY)(508<sub>1</sub>-508<sub>n</sub>)을 또한 포함할 수 있다.

[0050]

여기에서 설명하는 통합 코디네이터는 디바이스로 하여금 임의의 클러스터 및/또는 병렬 PAN 네트워크와 연관되

게 할 수 있다. 통합 코디네이터는 디바이스로 하여금 클러스터 및/또는 PAN 네트워크들 사이에서 전환 또는 이주하게 할 수 있다. 전환 또는 이주는 네트워크 조건 및 특수 설계 목표, 예를 들면, 정체 제어, 로드 밸런싱, 격리, 보호, 신뢰성, 서비스 차별화 및/또는 간접 관리 등에 기초를 들 수 있다. 따라서, 교차 클러스터 또는 교차 PAN 최적화는 각 클러스터 및/또는 PAN 네트워크의 특성을 합동으로 고려하여 수행될 수 있다. 디바이스 전환 또는 이주를 위해 고려되는 특성들은, 예를 들면, 링크 특성, 노드 특성, 및 네트워크 특성을 포함할 수 있다. 예를 들면, 디바이스 및/또는 코디네이터는 위에서 설명한 특성, 조건 또는 설계 목표 중의 임의의 것에 관한 통계치를 수집할 수 있다. 통계치는 예를 들면 패킷 전달률 및/또는 채널 클리어 사정(channel clear assessment; CCA) 실패를 포함할 수 있다. 이 통계치들은 정체 및 간접 문제의 검출을 위해 통합 코디네이터에 회송될 수 있다. 유사하게, 통계치는 채널을 전환하기 위하여 통합 코디네이터로부터 허가를 요청하기 위해 디바이스 또는 코디네이터(또는 디바이스와 코디네이터의 임의 조합)에 의해 사용될 수 있다. 이것은 통합 코디네이터가 예를 들면 더 빠른 OTA(over-the-air) 소프트웨어 관리, 로드 밸런싱, 신뢰성 등과 같은 장점을 제공할 수 있게 한다. 하기의 것은 여기에서 설명하는 통합 코디네이터를 통한 정체 제어의 예이다.

[0051] 도 6a 및 도 6b는 통합 코디네이터에 의해 수행되는 정체 제어의 예를 보인 것이다. 도 6a는 채널 전환 전에 네트워크의 예(600)를 보인 것이다. 위에서 자세히 설명한 도 3b와 유사하게, 도 6a는 통합 코디네이터(602)가 인터넷(606) 및 복수의 PAN(630, 632, 634)과 통신하는 것을 보인 것이다.

[0052] 통합 코디네이터(602)는 각각의 PAN(630, 632, 634)을 조정할 수 있다. 일 예로서, 도 6a는 3개의 PAN, 즉 PAN 1(630), PAN 2(632) 및 PAN 3(634)을 도시하고 있다. 통합 코디네이터(602)는 또한 인터넷(606)과 통신하는 것으로 도시되어 있다. 통합 코디네이터(602)는 적어도 하나의 다른 네트워크 또는 디바이스와 통신하기 위한 적어도 하나의 추가 라디오 트랜시버 또는 인터페이스(도시 생략됨)를 또한 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(602)는 임의 수의 라디오 트랜시버(608<sub>1</sub>-608<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 각 PAN(630, 632, 634)은 도시를 생략한 하나 이상의 추가적인 클러스터를 또한 구비할 수 있다. 통합 코디네이터(602)는 임의 수의 PAN 또는 클러스터를 조정할 수 있지만, 이들은 예시의 목적으로 도시되어 있지 않다.

[0053] 통합 코디네이터(602)는 통합 코디네이터(602)에 위치된 하나 이상의 라디오 트랜시버(608<sub>1</sub>-608<sub>n</sub>)를 통해 각 PAN(630, 632, 634)과 통신할 수 있다. 일 예로서, 라디오 트랜시버(608<sub>1</sub>-608<sub>n</sub>) 중의 하나는 각 PAN(630, 632, 634)과 통신하기 위해 사용될 수 있다. 다른 예로서, 각각의 라디오 트랜시버(608<sub>1</sub>-608<sub>n</sub>)는 상이한 주파수로 각 PAN(630, 632, 634)과 통신할 수 있다.

[0054] PAN 1(630)은 임의 수의 디바이스(640<sub>1</sub>-640<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 1(630)의 각 디바이스(640<sub>1</sub>-640<sub>n</sub>)는 제1 주파수(f<sub>1</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 1(630)의 각 디바이스(640<sub>1</sub>-640<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(608<sub>1</sub>)를 통해 통합 코디네이터(602)와 통신할 수 있다. PAN 2(632)는 임의 수의 디바이스(642<sub>1</sub>-642<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 2(632)의 각 디바이스(642<sub>1</sub>-642<sub>n</sub>)는 제2 주파수(f<sub>2</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 2(632)의 각 디바이스(642<sub>1</sub>-642<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(608<sub>2</sub>)를 통해 통합 코디네이터(602)와 통신할 수 있다. PAN 3(634)은 임의 수의 디바이스(644<sub>1</sub>-644<sub>n</sub>)를 구비할 수 있다. 도시된 예에서, PAN 3(634)의 각 디바이스(644<sub>1</sub>-644<sub>n</sub>)는 제3 주파수(f<sub>3</sub>)로 동조될 수 있다. 또한, 이 예에서, PAN 3(634)의 각 디바이스(644<sub>1</sub>-644<sub>n</sub>)는 1개의 라디오 트랜시버(608<sub>n</sub>)를 통해 통합 코디네이터(602)와 통신할 수 있다.

[0055] 도 6a에서, PAN 2(632)의 디바이스(642<sub>1</sub>-642<sub>n</sub>) 중 3개는 디바이스 A(650), 디바이스 B(652) 및 디바이스 C(654)로서 도시되어 있다. 이 예에서, 디바이스 A(650), 디바이스 B(652) 및 디바이스 C(654)는 사용중에 있고, PAN 2(632)에서 증가된 트래픽 부하를 야기할 수 있다. 3개의 디바이스가 모두 PAN 2(632)와 관련되기 때문에, PAN 2(632)는 높은 트래픽 부하로부터 정체를 경험할 수 있다. 따라서, 통합 코디네이터(602)가 디바이스 A(650), 디바이스 B(652) 및 디바이스 C(654) 중의 하나 이상을 PAN 1(630) 또는 PAN 3(634)로 전환하는 것이 바람직할 수 있다.

[0056] 도 6b는 채널 전환이 수행된 후의 네트워크의 예(660)를 보인 것이다. 통합 코디네이터(602), 인터넷(606) 및 3개의 PAN(630, 632, 634)은 도 6a와 관련하여 자세히 설명한 요소들과 유사한 요소이다. 도 6b에서, 디바이스 A(650)는 PAN 1(630)으로 전환 또는 이주될 수 있다. 유사하게, 디바이스 C(654)는 PAN 3(634)로 전환 또는 이주될 수 있다. 디바이스 B(652)는 PAN 2(632)에서 유지할 수 있다. 따라서, 높은 트래픽 디바이스인 디바이스

A(650), 디바이스 B(652) 및 디바이스 C(654)는 이제 각각 다른 PAN에 있게 된다. 위에서 자세히 설명한 것처럼, 전환 또는 이주는 통합 코디네이터(602)에 의해 수행될 수 있다. 통합 코디네이터(602)는 디바이스들을 독립적으로 전환 또는 이주시키도록 결정할 수 있다. 통합 코디네이터(602)는 이 결정을 여기에서 설명하는 조건, 설계 목표 또는 전략 중의 임의의 것에 기초하여 행할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 임의의 PAN 또는 임의의 디바이스의 코디네이터는 전환 또는 이주를 요청할 수 있다.

[0057] 이 기술에 숙련된 사람이라면 이 예에서 사용되는 각각의 PAN이 단일 PAN 내의 클러스터일 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 이 기술에 숙련된 사람이라면 임의의 수의 PAN 및/또는 클러스터가 사용될 수 있고, 여기에서 사용하는 특수한 수는 단지 예시 목적이라는 것을 이해할 것이다.

[0058] 채널 전환은 능동 채널 전환 또는 수동 채널 전환을 통해 수행될 수 있다. 능동 채널 전환은 특수 디바이스에 의해 트리거될 수 있다. 예를 들면, 디바이스는 그 로컬 트래픽 및 중계 트래픽(transit traffic)을 모니터링 및 예측할 수 있다. 다른 예로서, 만일 로컬 트래픽과 중계 트래픽을 포함한 총 트래픽이 소정의 역치를 초과하고 잠재적 정체이 발생하면, 디바이스는 다른 PAN 또는 클러스터로 이동하려고 할 수 있다. 예를 들면, 디바이스는 그 주파수를 변경하고 다른 PAN 또는 클러스터와 연관하려고 시도할 수 있다. 유사하게, 만일 디바이스가 현재 채널이 다른 라디오 신호에 의해 간섭되는 것을 감지하면, 디바이스는 그 채널을 다른 채널로 변경할 수 있다.

[0059] 만일 그 채널을 변경하려고 시도하는 디바이스가 "임계점"이면, 임의의 자식 디바이스가 또한 그 디바이스와 함께 그들의 주파수를 변경할 수 있다. 만일 전체 네트워크가 노드의 제거에 의해 분리되면 노드는 네트워크에 대한 임계점일 수 있다. 따라서, 자식 디바이스의 주파수 변경은 그 디바이스가 네트워크 구성에 따라서 PAN 또는 통합 코디네이터와 통신을 유지하게 할 수 있다. 이것은 다중 호프 메쉬 토플로지에 특히 적용가능하다. 효율적인 능동 채널 교환을 위하여, 디바이스는 이용가능한 PAN 네트워크(또는 클러스터) 및 그들의 관련 주파수의 리스트를 유지할 수 있다.

[0060] 능동 채널 전환은 2단계 능동 채널 전환(TSACS) 또는 1단계 능동 채널 전환(OSACS)을 통하여 수행될 수 있다. 도 7 및 도 8은 TSACS와 OSACS의 예를 각각 보인 것이다.

[0061] 도 7은 2단계 능동 채널 전환을 보인 예시적인 통화(call) 흐름도(700)이다. 도 7은 코디네이터(702)와 네트워크 디바이스(704)를 보여주고 있다. 네트워크 디바이스(704)는 연관해제 통지(Disassociation Notification)(710)를 코디네이터(702)에게 전송할 수 있다. 연관해제 통지(710)는 네트워크 디바이스(704)가 구(old) 채널로부터 새로운 채널로 이동하기 원하는 것을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 연관해제 통지(710)는 예를 들면 연관해제 이유 및/또는 희망 PAN ID를 포함할 수 있다. 따라서, 희망 PAN ID는 연관해제 통지(710)를 통해 피기백될 수 있다. 네트워크 디바이스(704)는 목적지 PAN 식별자 필드로서 현재 PAN ID를 포함할 수 있다. 코디네이터(702) 어드레스는 목적지 어드레스 필드에 포함될 수 있다. 연관해제 통지(710)는 구 채널을 통하여 전송될 수 있고, 이것은 연관해제 통지(710)가 네트워크 디바이스(704)가 (채널 교환 전에) 연관된 현재 네트워크를 통하여 전송될 수 있다는 것을 의미한다.

[0062] 코디네이터(702)는 확인응답(Acknowledgement)(720)을 네트워크 디바이스(704)에게 송신할 수 있다. 확인응답(720)은 연관해제 통지(710)에 대한 응답으로 행하여질 수 있다. 확인응답(720)은 예를 들면 연관해제 이유 및/또는 허가 PAN ID를 포함할 수 있다. 허가 PAN ID는 연관해제 통지(710)로 네트워크 디바이스(704)에 의해 요청되었던 희망 PAN ID일 수 있다. 허가 PAN ID는 또한 코디네이터(702)가 지정하는 다른 PAN ID일 수 있다. 확인응답(720)은 구 채널을 통하여 송신될 수 있다.

[0063] 네트워크 디바이스(704)는 연관 요청(730)을 코디네이터(702)에게 송신할 수 있다. 연관 요청(730)은 확인응답(720)에 대한 응답으로 전송될 수 있다. 연관 요청(730)은 새로운 채널을 이용하여 새로운 PAN 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 새로운 PAN 네트워크 및 새로운 채널은 확인응답(720)에서 표시된 허가 PAN ID에 대응할 수 있다. 코디네이터(702)는 연관 응답(740)을 네트워크 디바이스(704)에게 송신할 수 있다. 연관 응답(740)은 연관 요청(730)에 대한 응답으로 송신될 수 있다.

[0064] 이 기술에 숙련된 사람이라면 여기에서 설명하는 메시지명 및 메시지의 순서가 단지 예시 목적임을 이해할 것이다. 위에서 설명한 시그널링의 임의의 조합이 임의의 순서로 수행될 수 있다. 또한, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 또는 PAN 코디네이터일 수 있다. 일부 예에서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및 PAN 코디네이터로/로부터의 시그널링을 표시할 수 있다. 따라서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및/또는 PAN 코디네이터 중의 어느 하나 또는 둘 다에 의해 수행되는 시그널링을 표시할 수 있다.

[0065]

도 8은 1단계 능동 채널 전환(OSACS)을 보인 예시적인 통화 흐름도(800)이다. 도 8은 코디네이터(802)와 네트워크 디바이스(804)를 보여주고 있다. 네트워크 디바이스(804)는 연관 요청(810)을 코디네이터(802)에게 송신할 수 있다. 유사하게, 네트워크 디바이스(804)는 연관 요청(810) 대신에 연관해제 통지를 송신할 수 있다. 연관 요청(810)(또는 연관해제 통지)는 새로운 채널을 통하여 송신될 수 있다. 따라서, OSACS를 이용하면, 네트워크 디바이스(804)는 연관해제 통지와 연관 요청을 둘 다 송신하는 대신에 하나의 명령 메시지만을 송신할 수 있다. 연관 요청(810)(또는 연관해제 통지)는 구 PAN에 관한 정보를 피기백할 수 있다. 이 방법으로, 코디네이터(802)는 네트워크 디바이스(804)가 어디에서 있는지에 관한 지식을 획득할 수 있다.

[0066]

코디네이터(802)는 연관 응답(820)을 네트워크 디바이스(804)에게 송신할 수 있다. 연관 응답(820)은 연관 요청(810)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 연관 응답(820)은 네트워크 디바이스(804)가 연관 요청(810)을 송신하기 위해 사용한 새로운 채널을 통해 송신될 수 있다. 연관 응답(820)은 예를 들면 허가 PAN ID를 포함할 수 있다. 허가 PAN ID는 네트워크 디바이스(804)가 연관 요청(810)을 송신하기 위해 사용한 새로운 채널에 대응하는 PAN ID일 수 있다. 허가 PAN ID는 또한 만일 새로운 채널이 허용되지 않는다고 코디네이터(802)가 결정하면 다른 PAN ID일 수 있다. 코디네이터(802)는 네트워크 디바이스(804)에게 다른 채널을 허가할 수 있고, 그 채널을 연관 응답(820) 및 허가 PAN ID를 통해 네트워크 디바이스(804)에게 통지할 수 있다. 코디네이터(802)는 네트워크 디바이스(804)가 허가된 채널을 통해 확인응답을 송신하도록 요청할 수 있다. 선택적으로, 네트워크 디바이스(804)는 확인응답(830)을 코디네이터(802)에게 송신할 수 있다. 확인응답(830)은 연관 응답(820)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 확인응답(830)은 연관 응답(820) 및 허가 PAN ID에서 표시된 허가 채널을 통해 송신될 수 있다.

[0067]

이 기술에 숙련된 사람이라면 위에서 설명한 메시지명 및 메시지의 순서가 단지 예시 목적임을 이해할 것이다. 위에서 설명한 시그널링의 임의의 조합이 임의의 순서로 수행될 수 있다. 또한, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 또는 PAN 코디네이터일 수 있다. 일부 예에서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및 PAN 코디네이터로/로부터의 시그널링을 표시할 수 있다. 따라서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및/또는 PAN 코디네이터 중의 어느 하나 또는 둘 다에 의해 수행되는 시그널링을 표시할 수 있다.

[0068]

채널 전환은 또한 수동 채널 전환에 의해 수행될 수 있다. 수동 채널 전환을 사용하면, PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터가 채널 전환을 행할 수 있다. 코디네이터는 전체 네트워크뿐만 아니라 특정의 PAN을 모니터링할 수 있다. 예를 들어서, 만일 PAN에서 정체이 발생하거나 발생할 것으로 예측되면, 코디네이터는 정체 PAN 내의 하나 이상의 디바이스에게 정체 PAN으로부터 분리되고 다른 PAN과 재연관하도록 지시할 수 있다.

[0069]

도 9는 명시적 확인응답 명령을 이용한 수동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도(900)이다. 도 9는 코디네이터(902)와 네트워크 디바이스(904)를 보여주고 있다. 코디네이터(902)는 네트워크 디바이스(904)가 다른 PAN 및/또는 채널로 전환 또는 이주되어야 하는 것을 결정할 수 있다. 코디네이터(902)는 연관해제 통지(910)를 네트워크 디바이스(904)에게 전송할 수 있다. 연관해제 통지(910)는 예를 들면 연관해제 이유 및/또는 새로운 PAN ID를 포함할 수 있다. 연관해제 통지(910)는 구 채널을 통하여 송신될 수 있다. 새로운 PAN ID는 네트워크 디바이스(904)가 전환 또는 이주하도록 코디네이터(902)가 원하는 PAN의 식별자(identification)일 수 있다.

[0070]

네트워크 디바이스(904)는 코디네이터(902)에게 확인응답(920)을 송신할 수 있다. 확인응답(920)은 연관해제 통지(910)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 확인응답(920)은 구 채널을 통해 송신될 수 있다. 네트워크 디바이스(904)는 연관 요청(930)을 코디네이터(902)에게 또한 송신할 수 있다. 연관 요청(930)은 새로운 채널을 통해 송신될 수 있다. 새로운 채널은 연관해제 통지(910) 및 새로운 PAN ID에 대응하는 채널일 수 있다. 코디네이터(902)는 연관 응답(940)을 네트워크 디바이스(904)에게 송신할 수 있다. 연관 응답(940)은 확인응답(920) 및/또는 연관 요청(930)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 연관 응답(940)은 새로운 채널을 통해 송신될 수 있다.

[0071]

이 기술에 숙련된 사람이라면 위에서 설명한 메시지명 및 메시지의 순서가 단지 예시 목적임을 이해할 것이다. 위에서 설명한 시그널링의 임의의 조합이 임의의 순서로 수행될 수 있다. 또한, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 또는 PAN 코디네이터일 수 있다. 일부 예에서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및 PAN 코디네이터로/로부터의 시그널링을 표시할 수 있다. 따라서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및/또는 PAN 코디네이터 중의 어느 하나 또는 둘 다에 의해 수행되는 시그널링을 표시할 수 있다.

[0072]

도 10은 명시적 확인응답 명령을 사용하지 않고 수동 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도(1000)이다. 도 10은 코디네이터(1002)와 네트워크 디바이스(1004)를 포함한다. 코디네이터(1002)는 네트워크 디바이스(1004)가 다른 PAN 및/또는 채널로 전환 또는 이주되어야 하는 것을 결정할 수 있다. 코디네이터(1002)는 연관해제 통지(1010)를 네트워크 디바이스(1004)에게 송신할 수 있다. 연관해제 통지(1010)는 예를 들면 연관해제 이유 및/또

는 새로운 PAN ID를 포함할 수 있다. 연관해제 통지(1010)는 구 채널을 통하여 송신될 수 있다. 새로운 PAN ID는 네트워크 디바이스(1004)가 전환 또는 이주하도록 코디네이터(1002)가 원하는 PAN의 식별자일 수 있다.

[0073] 네트워크 디바이스(1004)는 연관 요청(1030)을 코디네이터(1002)에게 송신할 수 있다. 연관 요청(1030)은 연관해제 통지(1010)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 확인응답은 연관 요청(1030)에 통합될 수 있다. 따라서, 연관 요청(1030)은 연관해제 통지(1010)에 대한 확인응답 및 연관 요청 둘 다에 대하여 사용될 수 있고, 별도의 확인응답 메시지가 네트워크 디바이스(1004)로부터 코디네이터(1002)로 송신될 필요가 없다. 연관 요청(1030)은 새로운 채널을 통해 송신될 수 있다. 새로운 채널은 연관해제 통지(1010) 및 새로운 PAN ID에 대응하는 채널일 수 있다. 코디네이터(1002)는 연관 응답(1040)을 네트워크 디바이스(1004)에게 송신할 수 있다. 연관 응답(1040)은 연관 요청(1030)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 연관 응답(1040)은 새로운 채널을 통해 송신될 수 있다.

[0074] 이 기술에 숙련된 사람이라면 위에서 설명한 메시지명 및 메시지의 순서가 단지 예시 목적임을 이해할 것이다. 위에서 설명한 시그널링의 임의의 조합이 임의의 순서로 수행될 수 있다. 또한, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 또는 PAN 코디네이터일 수 있다. 일부 예에서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및 PAN 코디네이터로/로부터의 시그널링을 표시할 수 있다. 따라서, 도시된 코디네이터는 통합 코디네이터 및/또는 PAN 코디네이터 중의 어느 하나 또는 둘 다에 의해 수행되는 시그널링을 표시할 수 있다.

[0075] 2개 이상의 디바이스를 다른 PAN으로 전환하기 위해 그룹 기반형 채널 전환이 또한 사용될 수 있다. 임의의 디바이스 또는 코디네이터는 그 디바이스 및 임의의 자식 디바이스에 대한 PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터로부터 다른 PAN으로의 허가를 요청할 수 있다. 코디네이터는 그 클러스터 내의 디바이스들을 대신하여 요청을 할 수 있다. 이것은 개별 디바이스 기반으로 수행되는 채널 전환에 비하여 채널 전환을 촉진할 수 있다. 이것은 예를 들어서 만일 간접이 특수 디바이스 그룹에 국한되는 경우에 유리할 수 있다. 디바이스가 개별적으로 대신에 그룹으로서 채널을 전환하게 함으로써 전환 중에 부모/자식 관계가 유지될 수 있다. 전환 중에 부모/자식 관계가 유지되게 함으로써 네트워크가 전환 후에 "치료"(heal) 또는 "형성"(form)하는데 걸리는 시간을 줄일 수 있다.

[0076] 도 11은 그룹 기반형 채널 전환을 보인 예시적인 통화 흐름도(1100)이다. 도 11은 코디네이터 A(1102), 부모 코디네이터(1104) 및 디바이스 그룹(1106)을 도시하고 있다. 예를 들면, 코디네이터 A(1102)는 네트워크 내의 라우터 또는 다른 노드에 대하여 부모로서 작용하는 임의의 노드일 수 있다. 또한, 예를 들면, 부모 코디네이터(1104)는 게이트웨이 또는 전형적인 PAN 코디네이터일 수 있다. 부모 코디네이터(1104)는 코디네이터 A(1102)에 대하여 부모 노드일 수 있다.

[0077] 코디네이터 A(1102)는 연관 요청(1110)을 부모 코디네이터(1104)에게 송신할 수 있다. 연관 요청(1110)은 그룹 전환이 수행될 필요가 있음을 부모 코디네이터(1104)에게 표시할 수 있다. 예를 들면, 연관 요청(1110)은 연관해제 이유를 포함할 수 있고, 연관해제 이유는 그룹 전환이 수행된다는 표시를 포함할 수 있다. 연관 요청(1110)은 또한 코디네이터 A(1102)가 사용을 요청하는 새로운 채널 또는 PAN에 기초한 새로운 PAN ID를 포함할 수 있다. 코디네이터 A(1102)는 코디네이터 A(1102)의 제어하에 있는 디바이스들의 클러스터일 수 있는 디바이스 그룹(1106) 대신에 연관 요청(1110)을 수행할 수 있다. 연관 요청(1110)은 구 채널을 통하여 송신될 수 있다.

[0078] 부모 코디네이터(1104)는 도달 통지(1120)를 코디네이터 A(1102)에게 송신할 수 있다. 확인응답(1120)은 연관 요청(1110)에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 확인응답(1120)은 구 채널을 통해 송신될 수 있다.

[0079] 코디네이터 A(1102)는 새로운 연관해제 통지(1130)를 디바이스 그룹(1106)에게 송신할 수 있다. 새로운 연관해제 통지(1130)는 디바이스 그룹(1106)이 다른 채널로 이동되어야 함을 디바이스 그룹(1106)에게 통지하기 위해 사용될 수 있다. 새로운 연관해제 통지(1130)는 연관해제 이유 및/또는 새로운 PAN ID를 포함할 수 있다. 새로운 연관해제 통지(1130)는 구 채널을 통하여 송신될 수 있다. 만일 디바이스 그룹(1106)이 모두 코디네이터 A(1102)의 자식 디바이스이고 코디네이터 A(1102)가 각각의 디바이스 그룹(1106)이 전환되는 것을 원하면, 코디네이터 A(1102)는 방송 어드레스를 새로운 연관해제 통지(1130)의 목적지 어드레스로서 설정할 수 있다. 따라서, 각각의 디바이스 그룹(1106)은 방송을 통하여 새로운 연관해제 통지(1130)를 수신할 수 있고, 그룹 전환을 행할 수 있다. 만일 코디네이터 A(1102)가 디바이스 그룹(1106)의 부분집합 또는 자식 디바이스의 부분집합의 전환을 원하면, 새로운 연관해제 통지(1130)는 전환될 특수 디바이스의 어드레스를 피기백할 수 있다. 예를 들면, 코디네이터 A(1102)는 디바이스 그룹(1106)의 짧은 어드레스의 리스트 또는 블룸 필터 기술을 사용하여 명령 프레임 길이를 줄일 수 있다.

- [0080] 전환될 디바이스 그룹(1106)의 각 디바이스는 확인응답(1140)을 코디네이터 A(1102)에게 송신할 수 있다. 확인응답(1140)은 새로운 채널을 통하여 송신될 수 있다. 새로운 채널은 새로운 PAN ID 및/또는 새로운 연관해제 통지(1130)에서 표시된 채널일 수 있다. 확인응답(1140)은 잠재적으로 충돌을 피하기 위해 캐리어 감지 다중 접근(carrier sensing multiple access; CSMA)을 이용하여 송신될 수 있다. 확인응답(1140)의 송신은 선택적인 것일 수 있다.
- [0081] 이 기술에 숙련된 사람이라면 위에서 설명한 메시지명 및 메시지의 순서가 단지 예시 목적임을 이해할 것이다. 위에서 설명한 시그널링의 임의의 조합이 임의의 순서로 수행될 수 있다.
- [0082] 위에서 설명한 임의의 채널 전환 방법에 있어서, 디바이스는 자신이 다른 디바이스와 통신하는 능력을 상실하였기 때문에 다른 채널 또는 다른 PAN으로 전환하기를 원할 수 있다. 예를 들면, 통신은 간접, 이동성 등에 기인하여 상실될 수 있다. 만일 통신 상실이 발생하면, 디바이스는 미리 구성된 대안적인 PAN ID 및 채널에 의존할 수 있다. 코디네이터는 만일 코디네이터가 임의의 부모 노드와 통신할 수 없으면 동일한 기술을 또한 이용할 수 있다. 이 예에서, 코디네이터는 자식 노드와의 통신을 유지할 수 있지만, 부모 노드와의 통신이 상실될 수 있다. 코디네이터 또는 디바이스가 대안적인 PAN을 사용함으로써, 코디네이터 또는 디바이스는 다른 코디네이터 또는 노드와의 통신을 재획득하기 위해 그 자신 및 잠재적으로 그 자식들을 대안적인 PAN으로 이동시킬 수 있다.
- [0083] 통합 코디네이터를 사용하면 개별 PAN 코디네이터를 구비한 종래의 PAN 네트워크에 비하여 몇 가지 장점을 제공할 수 있다. 예를 들면, 통합 코디네이터를 사용하면 더 빠른 OTA 소프트웨어 관리가 가능하다. 통합 코디네이터는 복수의 라디오 트랜시버를 구비할 수 있고, 각각의 라디오 트랜시버는 다운링크 소프트웨어 분배 및 업그레이드를 위해 동시에 작용할 수 있다. 예를 들면, 각각의 트랜시버는 최종 디바이스의 부분집합에 대하여 작용할 수 있고, 그에 따라서 더 빠른 OTA 소프트웨어 관리가 가능하다. 또한, 통합 코디네이터를 사용하면 네트워크에서의 정체를 제어할 수 있다. 만일 전형적인 PAN에서 정체이 발생하면, 통상의 솔루션이 소스 트래픽 비율을 떨어뜨리거나 패킷들을 버려야 한다. 이것은 전형적으로 시스템 스루풋을 감소시키고 에너지 소모를 야기하였다. 그러나, 통합 코디네이터와 연관된 구성가능 아키텍처는 정체를 더 나은 방식으로 처리할 수 있다. 예를 들면, 위에서 자세히 설명한 것처럼, 트래픽은 소스 트래픽 비율의 감소 또는 임의의 패킷의 손실 없이 정체 PAN 또는 클러스터로부터 과부하되지 않은 PAN 또는 클러스터로 재지향될 수 있다.
- [0084] 또한, 통합 코디네이터를 사용하면 로드 밸런싱에 도움을 줄 수 있다. 만일 복수의 클러스터 및/또는 병렬 PAN이 이용가능이면 통합 코디네이터는 총 트래픽을 그들 사이에서 균등하게 나눌 수 있다. 이것은 클러스터 또는 PAN에 정체이 있는지 여부에 관계없이 수행될 수 있다. 잔류 배터리 전력 용량이 로드 밸런싱에서 고려될 수 있고, 그래서 각 클러스터 또는 PAN은 각 네트워크에서의 소비 에너지, 패킷 충돌, 및 대기시간과 관련하여 유사한 트래픽 부하 및 더 나은 성능을 가질 수 있다. 통합 코디네이터는 또한 더 나은 서비스 품질(QoS)을 가능하게 한다. 각종 디바이스 및 애플리케이션은 PAN 환경에서 공존할 수 있다. 예를 들면, 리포팅과 같은 일부 애플리케이션은 낮은 대기시간을 요구하고, 한편 다른 애플리케이션은 더 낮은 대기시간을 요구할 수 있다. 일 예로서 IEEE 802.15.4를 이용하면, 보증된 타임 슬롯(guaranteed time slot; GTS)을 통한 비경쟁 구간(contention free period; CFP)이 인에이블될 수 있다. 이 시나리오에서, 통합 코디네이터는 클러스터 또는 PAN에 걸쳐 지역 민감성 디바이스를 확산할 수 있다. 예를 들면, 각 클러스터 또는 PAN은 각 디바이스가 그 자신의 GTS를 가질 수 있도록 특정 수의 지역 민감성 디바이스를 수신할 수 있다. 만일 CFP가 디스에이블되고 지역 민감성 디바이스로부터의 트래픽 부하가 낮으면, 통합 코디네이터는 특정 클러스터 또는 PAN에 지역 민감성 디바이스를 조직하고 다른 클러스터 또는 PAN에 지역 허용성 디바이스를 조직할 수 있다. 이 방법으로, 차별화된 QoS가 서로 다른 디바이스에 제공될 수 있다.
- [0085] 다른 예로서, 통합 코디네이터는 신뢰성을 개선할 수 있다. 만일 하나의 채널이 이용불능이면, 통합 코디네이터는 PAN 디바이스를 신속히 다른 채널로 전환할 수 있다. 예를 들면, 하나의 채널이 알려지지 않은 외부 디바이스에 의해 잠될 수 있다. 게다가, 복수의 채널에 걸쳐 디바이스를 확산시킴으로써, 만일 하나의 채널이 과중한 간섭을 받으면 다른 채널의 디바이스들이 충격(impact)을 받지 않을 수 있다. 또한, 통합 코디네이터는 개선된 에너지 효율을 제공할 수 있다. 트래픽이 낮으면, 통합 코디네이터는 제한된 수의 트랜시버를 개방할 수 있다. 유사하게, 통합 코디네이터는 에너지 소모를 줄이기 위해 제한된 수의 PAN을 구성할 수 있다. 일 예로서, 통합 코디네이터는 2개의 트랜시버를 구성하여, 하나의 트랜시버는 1차 트랜시버로 작용하게 하고 다른 하나의 트랜시버는 백업 트랜시버로 작용하게 할 수 있다. 만일 총 트래픽이 증가하면, 통합 코디네이터는 필요에 따라 추가의 트랜시버를 개방할 수 있다. 통합 코디네이터는 그 다음에 복수의 클러스터 또는 PAN을 구성할 수 있다.

결과적으로 각 네트워크에서의 충돌의 수는 감소되고 에너지 효율이 개선될 수 있다.

[0086] 다른 예로서, 통합 코디네이터를 사용함으로써 신호 품질이 개선될 수 있다. 통합 코디네이터는 복수의 라디오 트랜시버를 동일 주파수를 사용하도록 지정할 수 있고, 만일 라디오 환경이 이상적이지 않으면 신호 품질을 개선하기 위해 다중 입력 다중 출력(MIMO)을 이용할 수 있다. 예를 들면, 통합 코디네이터는 디바이스 측에서 어떠한 오버헤드도 유도하지 않고 SIMO를 이용하여 디바이스로부터의 수신 신호 품질을 개선하기 위해 동일 주파수로 복수의 라디오 수신기를 구성할 수 있다. 통합 코디네이터를 사용하면 격리 또는 보호를 또한 개선할 수 있다. 일부 디바이스는 모조품일 수 있고 비정상적인 트래픽을 발생할 수 있다. 그러나, 통합 코디네이터는 모조 디바이스와는 별도로 하나의 클러스터 또는 PAN에 정상적인 디바이스를 배치할 수 있다.

[0087] 위에서 제공한 각종 예에서 설명한 코디네이터, 통합 코디네이터, 디바이스 및 네트워크 디바이스들은 각각 WTRU 또는 임의의 다른 유선 또는 무선 디바이스일 수 있다. 위에서 제공한 각종 예에서 사용한 설명 및 명칭들은 단지 예시 목적이고, 코디네이터 및 디바이스의 유형 또는 기능을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0088] 실시형태:

1. 구성가능한 개인 영역 네트워크(PAN) 아키텍처를 위한 방법에 있어서,

[0090] 단일의 통합 네트워크 코디네이터를 이용하는 단계를 포함한 방법.

[0091] 2. 실시형태 1에 있어서, 디바이스를 하나의 채널로부터 다른 채널로 이주시키기 위해 채널 전환을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.

[0092] 3. 실시형태 1에 있어서, 디바이스를 하나의 PAN으로부터 다른 PAN으로 이주시키기 위해 채널 전환을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.

[0093] 4. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터는 PAN 식별자(ID)와 채널 주파수 간의 맵핑과 같은 PAN 정보를 공동 코디네이터에게 주기적으로 유포하는 것인 방법.

[0094] 5. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 공동 코디네이터는 PAN 정보에 기초하여 디바이스 채널 전환을 보조하는 것인 방법.

[0095] 6. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터는 복수의 라디오 인터페이스 또는 트랜시버를 구비한 것인 방법.

[0096] 7. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 복수의 라디오 인터페이스는 통합 코디네이터의 제어하에 동일한 채널 주파수 또는 상이한 채널 주파수에서 동작하는 1개 또는 복수의 병렬 PAN 네트워크를 체계화하는 것인 방법.

[0097] 8. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스는 1개의 라디오 인터페이스만을 갖는 것이고 임의의 PAN 네트워크로 합류 또는 전환할 수 있는 것인 방법.

[0098] 9. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터는 적어도 하나의 라디오가 적절히 동작하는 경우에 일부 라디오 인터페이스를 파워오프하고, 만일 단지 하나의 라디오 인터페이스만이 현재 활성이면, 통합 코디네이터는 레가시 PAN 코디네이터로 봉고하는 것인 방법.

[0099] 10. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터는 1개의 애플리케이션 또는 복수의 애플리케이션을 동시에 지원하도록 사용되는 것인 방법.

[0100] 11. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 능동 채널 전환, 수동 채널 전환 및 그룹 기반형 채널 전환 절차를 이용하는 단계를 더 포함하고, 여기에서 능동 채널 전환은 디바이스 자체에 의해 트리거되는 것이고; 수동 채널 전환은 전적으로 코디네이터에 의해 트리거되는 것이며; 그룹 기반형 채널 전환은 코디네이터에 의해 트리거되고 디바이스 그룹의 채널을 동시에 변경하기 위해 사용되는 것인 방법.

[0101] 12. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 구성가능 아키텍처 및 통합 코디네이터는 전기 전자 기술자 학회(IEEE) 802.15.4-2006을 비롯해서 WPAN을 위한 임의의 통신 표준에 의해 동작하는 것인 방법.

[0102] 13. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 각각의 PAN 네트워크는 단일 IEEE 802.15.4-2006 라디오 인터페이스를 통하여 전체 PAN을 제어 및 관리하기 위한 단일 PAN 코디네이터를 구비하는 것인 방법.

[0103] 14. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 1개의 통합 코디네이터는 PAN 측 통신을 위한 N개의 라디오 트랜

시버 및 코디네이터를 외부 네트워크에 접속하기 위한 적어도 하나의 다른 인터페이스를 구비하고, 각 트랜시버의 주파수는  $f_i$  ( $1 \leq i \leq N$ )인 방법.

- [0104] 15. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, N개의 라디오 트랜시버가 이용가능하고, 통합 코디네이터는 동일한 PAN ID를 가진 기껏해서 N개의 클러스터, 또는 각각 상이한 PAN ID를 가진 N개의 병렬 PAN 네트워크, 또는 이들의 조합을 체계화하는 것인 방법.
- [0105] 16. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 클러스터 또는 PAN 네트워크는 통합 코디네이터에 의해 완전히 제어되고 관리되는 것인 방법.
- [0106] 17. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터의 각 라디오 트랜시버는 동작 모드 또는 슬립 모드에 있고, 이것은 통합 코디네이터에 의해 결정되는 것인 방법.
- [0107] 18. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터의 동작하는 각 라디오 트랜시버는 다른 주파수, 또는 동일 주파수, 또는 이들의 조합을 이용하는 것인 방법.
- [0108] 19. 실시형태 18에 있어서, 복수의 라디오 트랜시버가 동일 주파수를 이용하도록 구성된 때, 신호 품질을 더욱 개선하기 위해 통합 코디네이터에서 단일 입력 다중 출력(SIMO)이 및 디바이스 또는 공동 코디네이터에서 다중 입력 단일 출력(MISO)이 이용되는 것인 방법.
- [0109] 20. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스 및 공동 코디네이터가 존재하고, 이들은 자원 강제적이고 단지 하나의 라디오 트랜시버를 구비하며, 통합 코디네이터의 것과 동일한 것인 방법.
- [0110] 21. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터는 N개의 PAN 측 라디오 트랜시버를 구비한 것인 방법.
- [0111] 22. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 코디네이터는 새로운 기능 엔티티 스케줄러를 구비한 것인 방법.
- [0112] 23. 실시형태 22에 있어서, 스케줄러는 각각의 단일 클러스터 또는 PAN 네트워크에 대하여 각 라디오 트랜시버로부터 정보 수집을 수행하고 모든 디바이스에 대하여 중앙집중화 헤지스터를 유지하는 것인 방법.
- [0113] 24. 실시형태 22에 있어서, 스케줄러는 개방되는 클러스터 또는 PAN 네트워크의 수 및 시간을 결정하고, 또는 턴온되는 라디오 트랜시버의 수를 결정하는 것인 방법.
- [0114] 25. 실시형태 22에 있어서, 스케줄러는 로드 밸런싱, 정체 제어, 신뢰성 또는 격리/보호의 목적으로 각 디바이스가 부착해야 하는 클러스터 또는 PAN 네트워크를 결정하고, 스케줄러는 외부 네트워크에 대하여 및/또는 PAN 측 라디오 트랜시버 중에서 인터페이스로/로부터의 PAN 트래픽을 라우팅하는 책임을 갖는 것인 방법.
- [0115] 26. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 MAC는 수렴 계층의 2개의 새로운 계층이 도입된 것인 방법.
- [0116] 27. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 MAC는 하나의 통합 MAC 프로토콜을 이용하여 N개의 라디오 트랜시버를 합동으로 관리하는 것인 방법.
- [0117] 28. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 통합 MAC는 제어 평면에서 최적화 디바이스 연관 및 등록을 수행하고, 통합 MAC는 데이터 평면에서 정체 제어 및 로드 밸런싱과 같은 교차 PAN 최적화를 수행하는 것인 방법.
- [0118] 29. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 수렴 계층은 이용가능한 복수의 PAN 네트워크에 대한 애플리케이션들 간의 맵핑을 수행하고, 스케줄러는 통합 MAC와 수렴 계층에 걸쳐 구현되는 것인 방법.
- [0119] 30. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스는 클러스터 또는 병렬 PAN 네트워크 중의 임의의 하나와 연관하고 네트워크 조건 및 설계 목표에 따라서 클러스터 또는 병렬 PAN 네트워크들 사이에서 전환 또는 이주하는 것인 방법.
- [0120] 31. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 교차 클러스터 또는 교차 PAN 최적화는 링크 특성, 노드 특성 또는 네트워크 특성을 비롯해서 각 클러스터/PAN 네트워크의 특성을 합동으로 고려하여 수행되는 것인 방법.
- [0121] 32. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스 또는 코디네이터는 통계치를 수집하고, 국부적 통계치가 통합 코디네이터에 회송되어 정체 및 간섭 문제가 겹출되게 하거나 또는 통합 코디네이터가 채널 전환을 허용하게끔 요청하는 결정을 하기 위해 상기 통계치가 디바이스 또는 코디네이터(또는 이들의 그룹)에 의해 사용되는

것인 방법.

- [0122] 33. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 능동 채널 전환 단계를 더 포함한 방법.
- [0123] 34. 실시형태 33에 있어서, 능동 채널 전환은 디바이스에 의해 트리거되는 것인 방법.
- [0124] 35. 실시형태 33-34 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스는 그 로컬 트래픽 또는 중계 트래픽을 모니터링 및 예측하고, 총 트래픽(로컬 또는 중계)이 역치를 초과하고 잠재적 정체이 발생하는 경우에, 디바이스는 그 주파수를 변경하고 다른 PAN과 연관하는 것인 방법.
- [0125] 36. 실시형태 33-35 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스 또는 노드는 노드를 제거함으로써 전체 네트워크가 분리되는 경우에 임계점인 방법.
- [0126] 37. 실시형태 33-36 중의 어느 하나에 있어서, 자식 디바이스는 특히 멀티 호프 메쉬 토플로지 하에서 PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터에 대한 이용가능한 접속을 보증하기 위해 그들의 주파수를 또한 변경하고, 이용가능한 PAN 네트워크 및 그들의 주파수의 짧은 리스트가 유지되는 것인 방법.
- [0127] 38. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 2단계 능동 채널 전환(TSACS)을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0128] 39. 실시형태 38에 있어서, 연관해제 통지를 전송하는 단계를 더 포함하고, 디바이스는 연관해제 통지 명령을 목적지 PAN 식별자 필드로서의 현재 PAN ID 및 목적지 어드레스 필드로서의 코디네이터 어드레스와 함께 코디네이터에게 전송하고, 연관해제 통지는 희망 PAN ID에 의해 전환하도록 연관해제 통지 메시지를 통해 피기백되는 현재 PAN 네트워크를 통해 전송되는 것인 방법.
- [0129] 40. 실시형태 38-39 중의 어느 하나에 있어서, 내포된 허가 PAN ID를 가진 코디네이터에 의해 연관해제 통지의 확인응답을 전송하는 단계를 더 포함하고, 허가 PAN ID는 디바이스가 연관해제 통지에서 요청한 희망 PAN ID와 동일하거나 상이한 것인 방법.
- [0130] 41. 실시형태 38-40 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스가 전환하는 새로운 PAN의 식별자로 설정된 목적지 PAN 식별자 필드를 가진 다른 잠재적 코디네이터로 디바이스에 의한 연관 명령을 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0131] 42. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 1단계 능동 채널 전환(OSACS)을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0132] 43. 실시형태 42에 있어서, 단지 1개의 명령 메시지(연관 요청 또는 연관해제)를 새로운 채널을 통해 코디네이터에게 전송하고 코디네이터로부터의 연관 응답을 기다리는 단계를 더 포함하고, 연관 요청(또는 연관해제) 명령은 구 PAN에 대한 정보를 피기백하여 디바이스가 어디에서 온 것인지를 코디네이터가 알게 하는 것인 방법.
- [0133] 44. 실시형태 42-43 중의 어느 하나에 있어서, 디바이스에 대하여 다른 채널을 허가하고 디바이스에게 이 채널을 통보하는 단계와, 새로운 채널로의 채널 전환이 허용되지 않은 경우에 허가 채널을 통하여 확인응답 프레임을 전송하도록 디바이스에게 요청하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0134] 45. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 수동 채널 전환을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0135] 46. 실시형태 45에 있어서, 채널 전환은 전적으로 PAN 코디네이터 또는 통합 코디네이터에 의해 트리거되는 것인 방법.
- [0136] 47. 실시형태 45-46 중의 어느 하나에 있어서, 연관해제 이유 및 새로운 PAN ID를 내포한 연관해제 통지 메시지를 코디네이터에 의해 디바이스에게 구 채널을 통해 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0137] 48. 실시형태 45-47 중의 어느 하나에 있어서, 확인응답을 구 채널을 통해 디바이스에 의해 코디네이터에게 역으로 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0138] 49. 실시형태 45-48 중의 어느 하나에 있어서, 연관 요청을 디바이스에 의해 새로운 채널을 통해 코디네이터에게 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0139] 50. 실시형태 45-49 중의 어느 하나에 있어서, 코디네이터에 의해 새로운 채널을 통해 디바이스에게 연관 응답으로 응답하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0140] 51. 선행 실시형태 중의 어느 하나에 있어서, 그룹 기반형 채널 전환을 이용하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0141] 52. 실시형태 51에 있어서, 코디네이터는 PAN 또는 통합 코디네이터에게 그 자신 및 그 자식을 다른 PAN에게 이동시키는 것을 허용하도록 요청하는 것인 방법.

- [0142] 53. 실시형태 51-52 중의 어느 하나에 있어서, 코디네이터는 개별적으로 채널 전환을 하는 것에 비하여 채널 전환을 촉진하기 위해 그 클러스터를 대신하여 요청을 행하고, 디바이스가 개별적으로 대신에 그룹으로서 채널을 전환하게 함으로써 부모/자식 관계가 전환 중에 유지되며, 네트워크가 전환 후에 "치료" 또는 "형성"하는데 걸리는 시간이 감소되는 방법.
- [0143] 54. 실시형태 51-53 중의 어느 하나에 있어서, 계류중인 그룹 전환을 그 부모에게 알리는 "연관 요청"을 코디네이터 A에 의해 구 채널을 통하여 그 부모에게 전송하는 단계와;
- [0144] 모든 자식 디바이스에게 다른 채널로 전환하도록 지시하는 "새로운 연관해제 통지"를 그 모든 자식 디바이스에게 전송하는 단계를 더 포함한 방법.
- [0145] 55. 실시형태 51-54 중의 어느 하나에 있어서, 코디네이터 A가 그 모든 자식 디바이스가 전환하는 것을 원하는 경우에, 코디네이터 A는 방송 어드레스를 "새로운 연관해제 통지" 명령을 위한 목적지 어드레스로서 설정하여 모든 디바이스가 이 명령을 수신하고 그룹 전환을 트리거할 수 있게 하는 것인 방법.
- [0146] 56. 실시형태 51-55 중의 어느 하나에 있어서, 코디네이터 A가 그 자식 디바이스의 부분집합이 전환하는 것을 원하는 경우에, "새로운 연관해제 통지" 명령이 그 디바이스들의 어드레스를 피기백하고, 그들의 짧은 어드레스의 리스트를 내포하거나 블룸 필터 기술을 이용하여 명령 프레임 길이를 감소시키는 것인 방법.
- [0147] 57. 실시형태 51-56 중의 어느 하나에 있어서, "새로운 연관해제 통지"에 의해 지시된 때 다른 채널로 전환할 필요가 있는 모든 디바이스는 확인응답을 캐리어 감지 다중 접속(CSMA) 액세스를 이용하여 새로운 채널을 통하여 역으로 전송하여 잠재적인 충돌을 해소하는 것인 방법.
- [0148] 58. 실시형태 1-57 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 무선 송수신 유닛(WTRU).
- [0149] 59. 실시형태 58에 있어서, 트랜시버를 더 포함한 WTRU.
- [0150] 60. 실시형태 58-59 중의 어느 하나에 있어서, 트랜시버와 통신하는 프로세서를 더 포함한 WTRU.
- [0151] 61. 실시형태 58-60 중의 어느 하나에 있어서, 프로세서는 실시형태 1-57 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성되는 것인 WTRU.
- [0152] 62. 실시형태 1-57 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 노드-B.
- [0153] 63. 실시형태 1-57 중의 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성된 집적회로.
- [0154] 64. 개인 영역 네트워크 클러스터의 요소로서 작용하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,
- [0155] 채널 전환 메시지를 발생하도록 구성된 프로세서와;
- [0156] 채널 전환 메시지를 네트워크 코디네이터에게 전송하도록 구성된 송신기와;
- [0157] 네트워크 코디네이터로부터 응답을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한 WTRU.
- [0158] 65. 개인 영역 네트워크 클러스터의 요소로서 작용하는 무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,
- [0159] 채널 전환을 트리거하는 통지를 네트워크 코디네이터로부터 수신하도록 구성된 수신기와;
- [0160] 상기 통지를 처리하도록 구성된 프로세서를 포함한 WTRU.
- [0161] 66. 코디네이터 노드에 있어서,
- [0162] 복수의 개인 영역 네트워크(PAN) 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스와 통신하고 복수의 PAN에 관한 정보를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버와;
- [0163] 수신된 정보에 기초하여, 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성된 스케줄러를 포함하고,
- [0164] 적어도 하나의 트랜시버는 적어도 하나의 PAN 디바이스를 수신된 정보에 기초하여 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환하도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0165] 67. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는,
- [0166] 연관해제 통지를 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신하고,

- [0167] 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,
- [0168] 연관 응답을 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0169] 68. 실시형태 67에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는 확인응답을 적어도 하나의 PAN 디바이스로 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0170] 69. 실시형태 67에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는 연관해제 통지를 제1 채널을 통해 송신하고, 연관 요청을 제2 채널을 통해 수신하며, 연관 응답을 제2 채널을 통해 송신하도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0171] 70. 실시형태 67에 있어서, 연관해제 통지는 연관해제 이유와 희망 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.
- [0172] 71. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는,
- [0173] 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관해제 통지를 수신하고,
- [0174] 적어도 하나의 PAN 디바이스로 확인응답을 송신하고,
- [0175] 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,
- [0176] 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0177] 72. 실시형태 71에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는 제1 채널을 통해 연관해제 통지를 수신하고 확인응답을 송신하며, 제2 채널을 통해 연관 요청을 수신하고 연관 응답을 송신하도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0178] 73. 실시형태 71에 있어서, 연관해제 통지는 연관해제 이유와 희망 PAN ID를 포함하고, 확인응답은 연관해제 이유와 허가 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.
- [0179] 74. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는,
- [0180] 새로운 채널을 통해 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,
- [0181] 새로운 채널을 통해 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되고,
- [0182] 상기 새로운 채널은 적어도 하나의 PAN 디바이스가 전환하려고 시도하는 새로운 PAN에 관한 것인 코디네이터 노드.
- [0183] 75. 실시형태 74에 있어서, 연관 요청은 연관해제 이유와 구 PAN ID를 포함하고, 연관 응답은 허가 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.
- [0184] 76. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는,
- [0185] 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관해제 통지를 송신하고,
- [0186] 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 연관 요청을 수신하고,
- [0187] 적어도 하나의 PAN 디바이스로 연관 응답을 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0188] 77. 실시형태 76에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는 적어도 하나의 PAN 디바이스로부터 확인응답을 수신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.
- [0189] 78. 실시형태 76에 있어서, 연관해제 통지는 연관해제 이유와 새로운 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.
- [0190] 79. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는,
- [0191] 부모 코디네이터에게 연관 요청-연관 요청은 적어도 2개의 디바이스를 새로운 채널로 전환하는 것에 관한 정보를 포함한 것임 -을 송신하고,
- [0192] 부모 코디네이터로부터 확인응답을 수신하고,
- [0193] 적어도 2개의 디바이스에게 새로운 연관해제 통지를 송신함으로써 적어도 하나의 PAN 디바이스를 전환시키도록

또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

[0194] 80. 실시형태 79에 있어서, 연관 요청은 연관해제 이유 및 그룹 전환이 요청된다는 표시를 포함하고, 새로운 연관해제 통지는 연관해제 이유와 새로운 PAN ID를 포함한 것인 코디네이터 노드.

[0195] 81. 실시형태 66에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버는 무선 개인 영역 네트워크(WPAN) 표준에 의해 통신하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

[0196] 82. 실시형태 66에 있어서, 스케줄러는,

복수의 PAN 각각에 관한 정보를 저장하도록 구성된 적어도 하나의 메모리 소자와;

적어도 하나의 PAN 디바이스 각각에 관한 정보를 저장하도록 구성된 중앙 레지스터를 포함하며,

[0199] 스케줄러는 복수의 PAN 각각에 관한 정보 및 적어도 하나의 PAN 디바이스 각각에 관한 정보를 이용하여, 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

[0200] 83. 실시형태 1에 있어서, 스케줄러는 복수의 PAN 중 하나 이상에서 트래픽 조건, 로드 벨런싱, 정체 제어, 신뢰성, 격리, 서비스 차별, 간섭 관리 또는 보호 인자 중의 적어도 하나를 고려해서, 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하도록 구성되는 것인 코디네이터 노드.

[0201] 84. 실시형태 1에 있어서, 스케줄러는 주어진 시간에 사용중에 있는 적어도 하나의 트랜시버의 수를 결정하도록 또한 구성되는 것인 코디네이터 노드.

[0202] 85. 복수의 개인 영역 네트워크(PAN) 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스와 적어도 하나의 트랜시버를 통해 통신하는 단계와;

[0203] 복수의 PAN에 관한 정보를 수신하는 단계와;

[0204] 수신된 정보에 기초하여, 복수의 PAN 중의 적어도 하나의 PAN 내의 적어도 하나의 PAN 디바이스가 복수의 PAN 중 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환될 것이라고 결정하는 단계와;

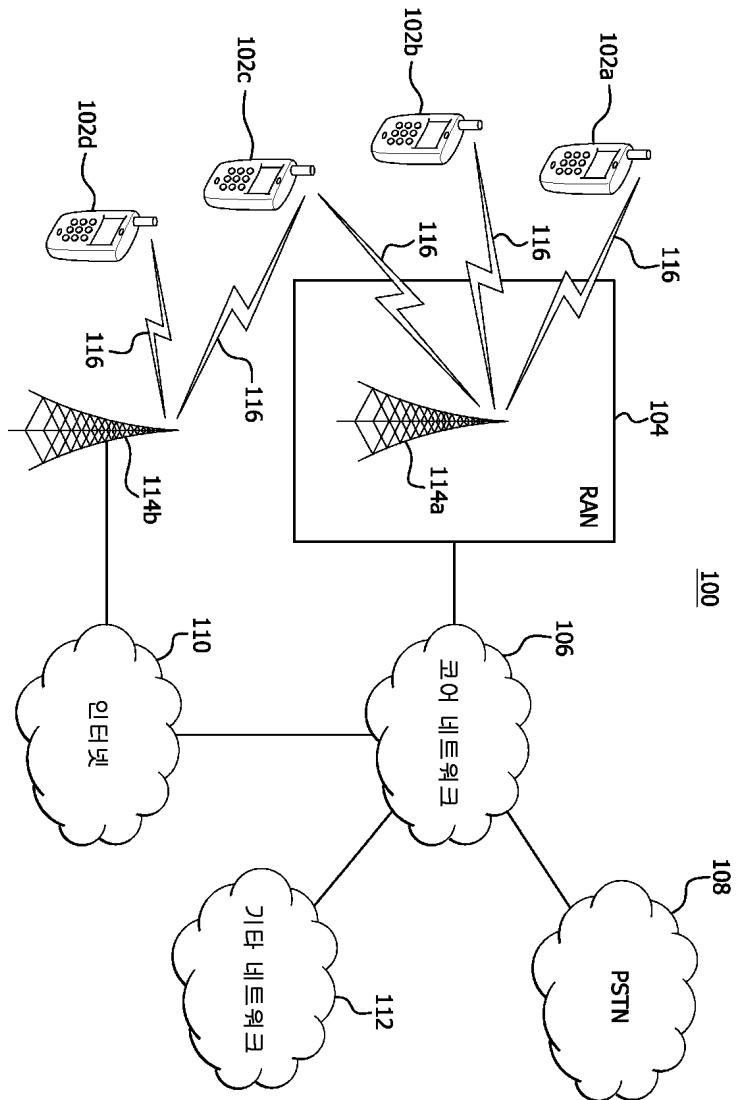
[0205] 적어도 하나의 PAN 디바이스를 수신된 정보에 기초하여 적어도 하나의 상이한 PAN으로 전환하는 단계를 포함한 방법.

[0206] 86. 실시형태 66-85 중의 어느 하나의 특징을 수행하도록 구성된 무선 송수신 유닛(WTRU).

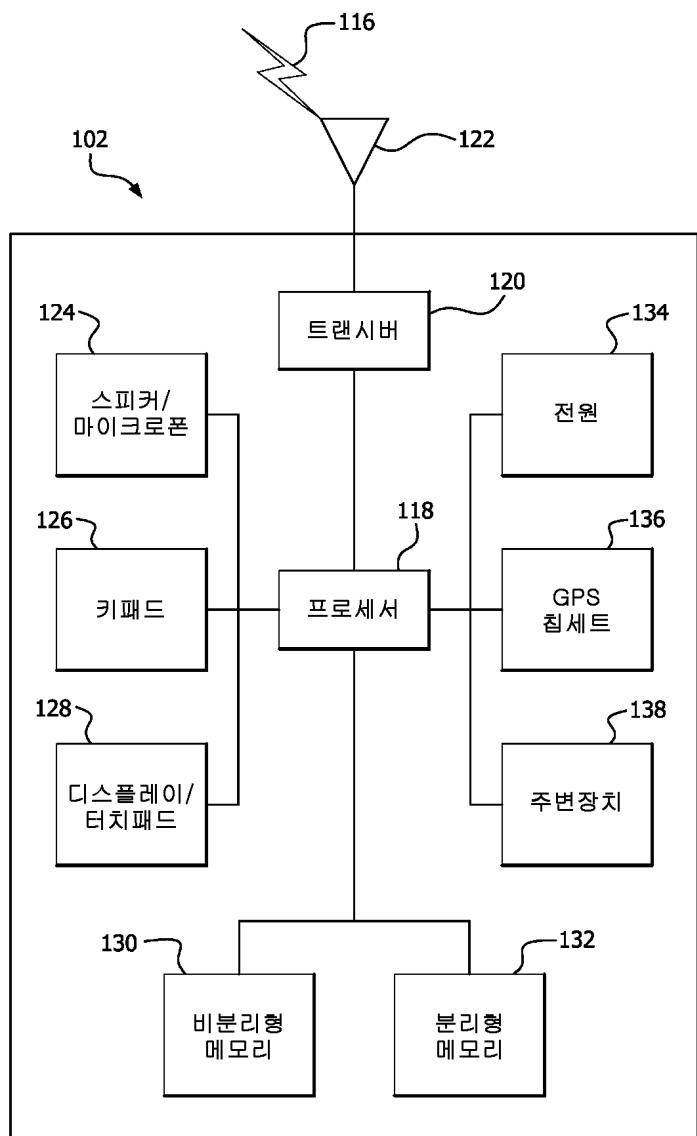
[0207] 지금까지 특징 및 요소들을 특수한 조합으로 설명하였지만, 이 기술에 통상의 지식을 가진 사람이라면 각 특징 또는 요소는 단독으로 또는 다른 특징 및 요소와 함께 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 여기에서 설명한 방법들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 판독가능 매체에 통합된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 예로는 전자 신호(유선 또는 무선 접속을 통해 전송된 것) 및 컴퓨터 판독가능 기억 매체가 있다. 컴퓨터 판독가능 기억 매체의 비제한적인 예로는 읽기 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 소자, 내부 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 디스크(DVD)와 같은 광학 매체가 있다. 프로세서는 소프트웨어와 연관해서 WTRU, UE, 단말기, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용되는 라디오 주파수 트랜시버를 구현하기 위해 사용될 수 있다.

도면

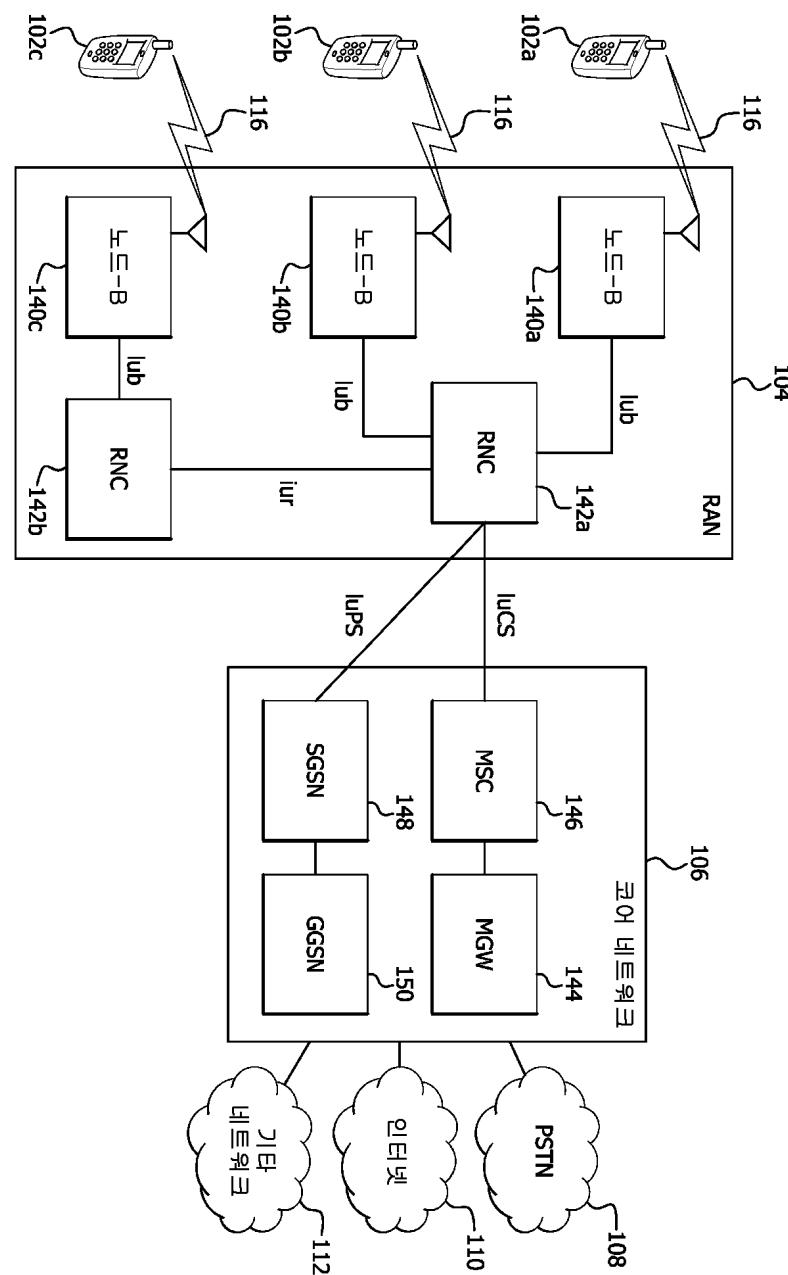
도면 1a



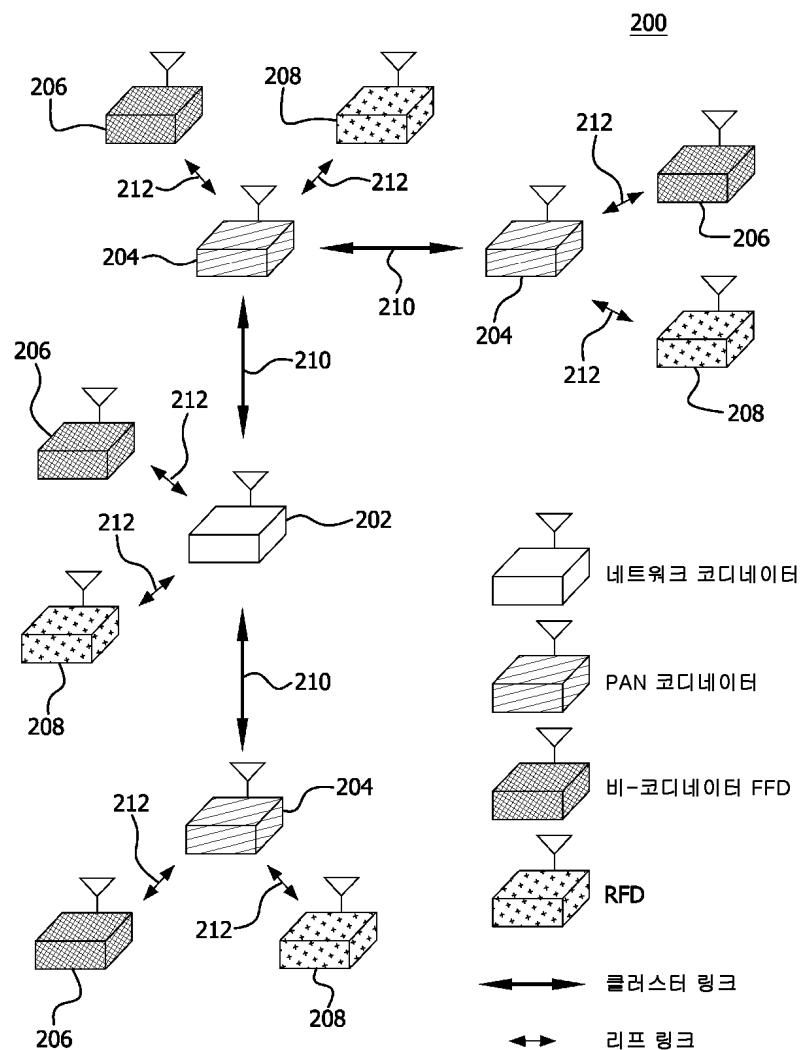
## 도면1b



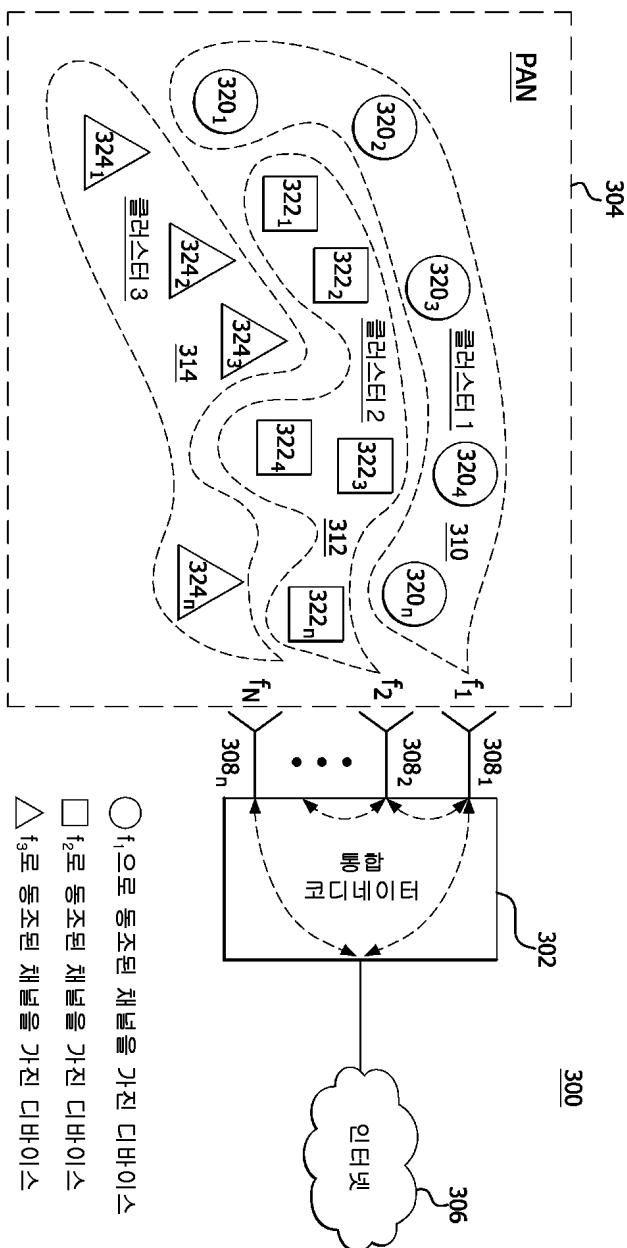
도면1c



## 도면2

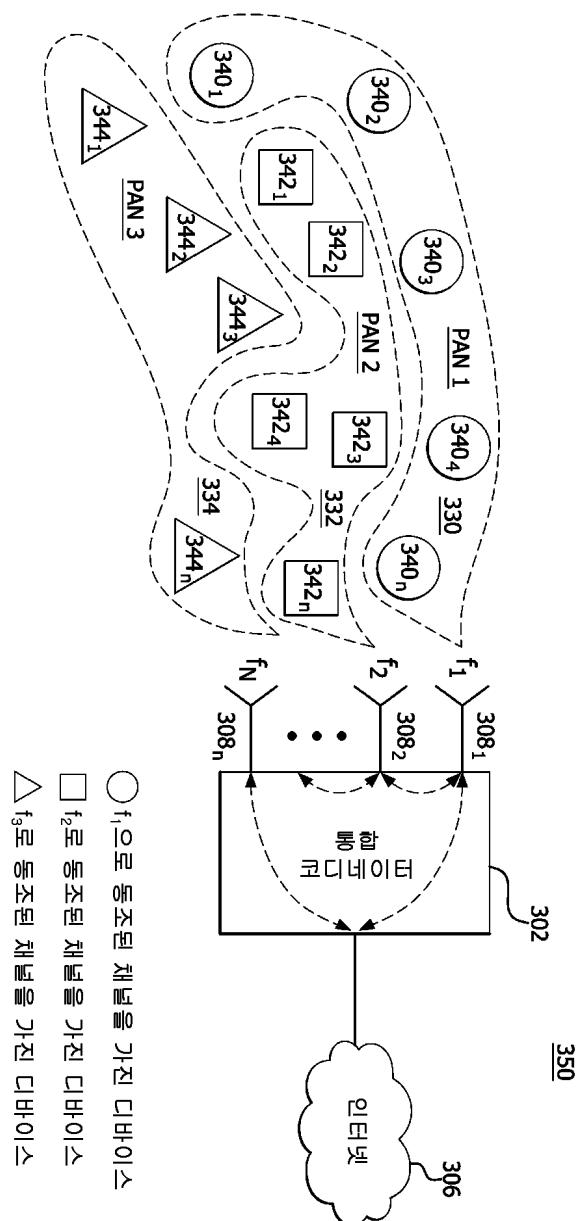


### 도면3a

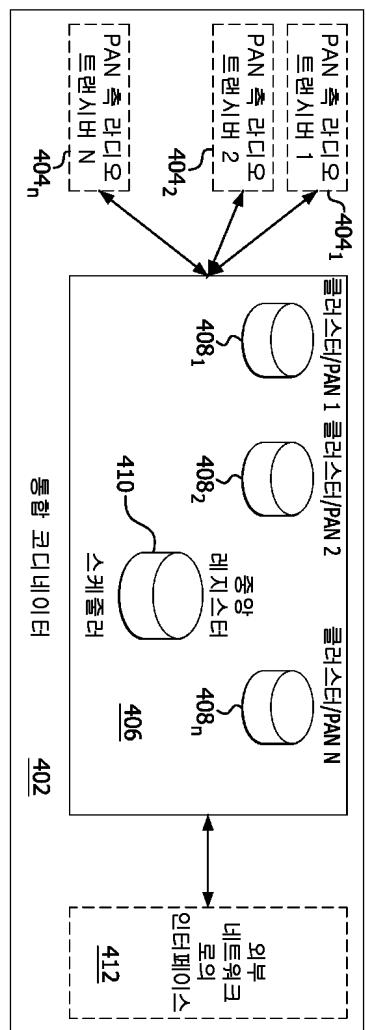


- $f_1$ 으로 동조된 채널을 가진 디바이스
  - $f_2$ 로 동조된 채널을 가진 디바이스
  - △  $f_3$ 로 동조된 채널을 가진 디바이스

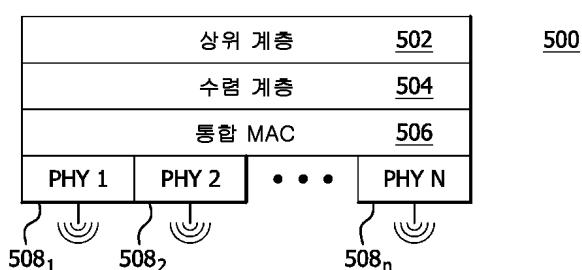
도면3b



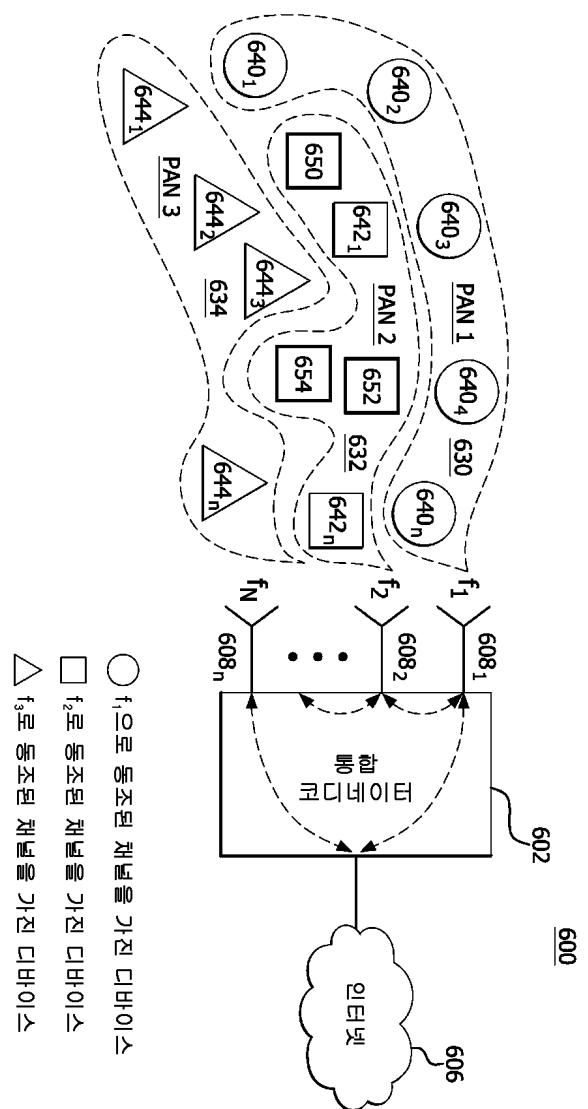
## 도면4

400

## 도면5

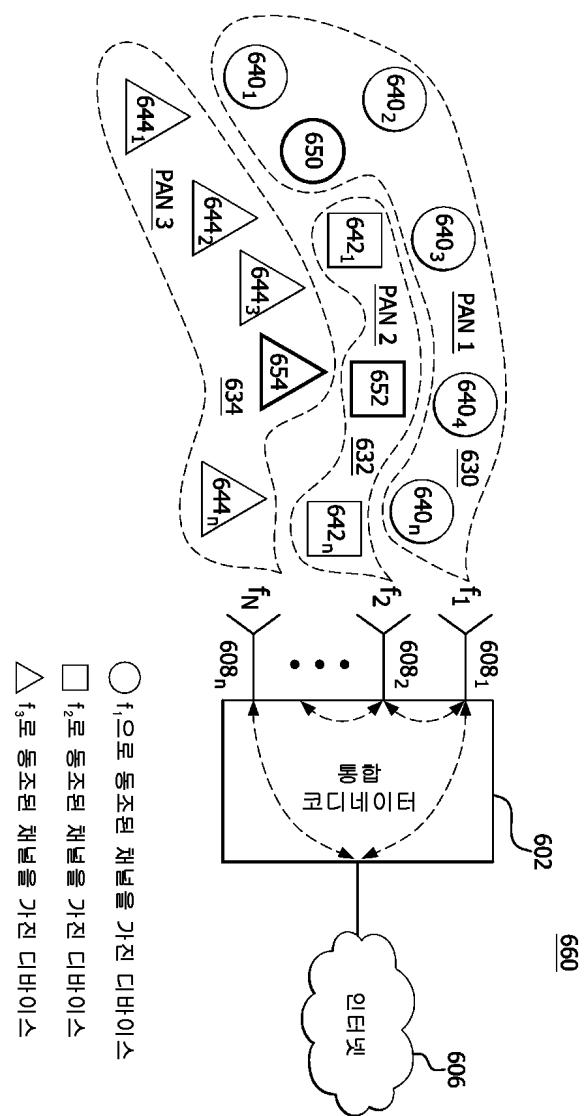


### 도면6a

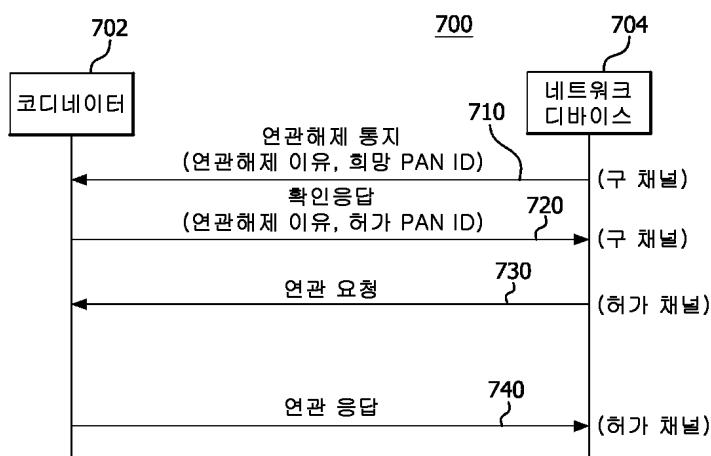


- f<sub>1</sub>으로 동조된 채널을 가진 디바이스
  - f<sub>2</sub>로 동조된 채널을 가진 디바이스
  - △ f<sub>3</sub>로 동조된 채널을 가진 디바이스

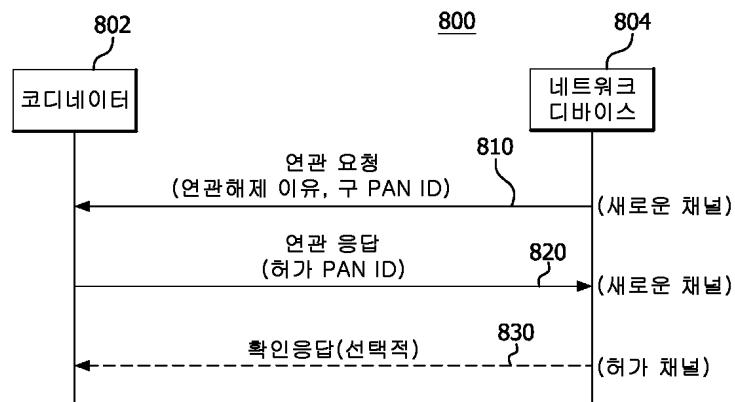
도면6b



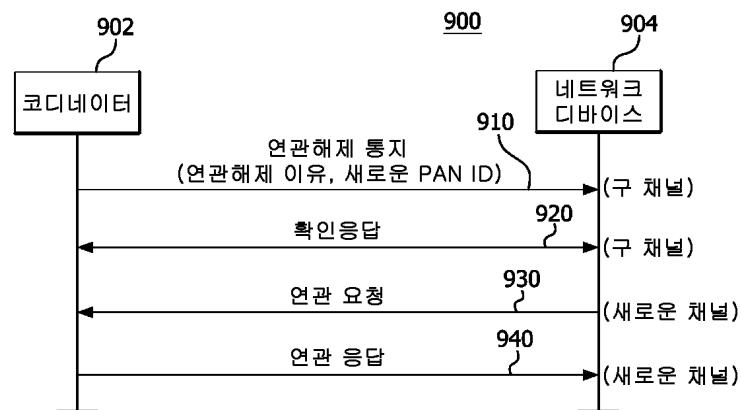
도면7



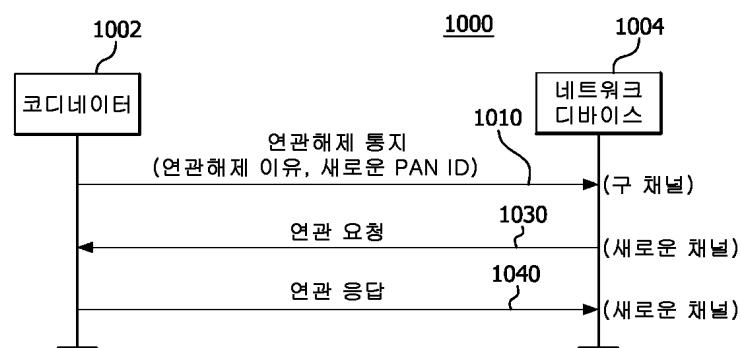
## 도면8



## 도면9



## 도면10



도면11

