



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0094042
(43) 공개일자 2008년10월22일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7019690
(22) 출원일자 2008년08월11일
 심사청구일자 2008년08월11일
 번역문제출일자 2008년08월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/060358
 국제출원일자 2007년01월10일
(87) 국제공개번호 WO 2007/082253
 국제공개일자 2007년07월19일
(30) 우선권주장
 60/758,010 2006년01월11일 미국(US)
 (뒷면에 계속)

(71) 출원인

켈컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

라로이아 라지브

미국 07931 뉴저지주 배스킹 리지 스프링크로프트 로드 7

레인 프랭크 에이

미국 08802 뉴저지주 애쉬베리 터키 힐 로드 208
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

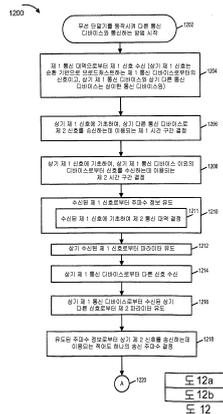
전체 청구항 수 : 총 62 항

(54) 동기화를 지원하는 무선 통신 방법 및 장치

(57) 요약

예를 들어, 애드혹 네트워크를 위한 P2P 통신 타이밍은 지상 또는 위성 기반 송신기로부터의 외부 브로드캐스트 신호에 대해 기준이 된다. P2P 통신을 통해 통신하기를 추구하는 무선 단말기들은 기준 브로드캐스트 신호를 수신하고, 그 기준 신호에 대해 그들의 내부 타이밍 구조를 설정한다. 이것은 P2P 타이밍 조정을 용이하게 한다. 무선 단말기는 또 다른 무선 단말기가 모니터링되는 것이 기대되는 시간 구간 동안, 그것의 존재를 식별하는 신호, 예를 들어 사용자 비컨 신호를 송신한다. 기준 신호 기반 조정 타이밍 및 사용자 비컨 신호의 사용은, 전력 소비를 낮게 유지하면서, 무선 단말기들이 상황 인식을 유지하고 P2P 통신들을 조정하는 것을 허용하며, 이는 무선 단말기 모듈들이 무선 단말기가 송신 및/또는 수신할 필요가 없는 조정된 타이밍 구조에서의 소정의 구간들 동안 파워 다운될 수 있기 때문이다.

대표도 - 도12a



(72) 발명자	(30) 우선권주장
리 권이	60/758,011 2006년01월11일 미국(US)
미국 07921 뉴저지주 베드민스터 렌 레인 357	60/758,012 2006년01월11일 미국(US)
리차드슨 토마스	60/845,051 2006년09월15일 미국(US)
미국 07079 뉴저지주 사우스 오렌지 클락 스트리트	60/845,052 2006년09월15일 미국(US)
420	60/863,304 2006년10월27일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

또 다른 통신 디바이스와 통신하도록 무선 단말기를 동작시키는 방법으로서,

제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스인, 상기 제 1 신호 수신 단계;

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계는 상기 제 1 통신 대역과 상이한 제 2 통신 대역에서 상기 제 2 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계 이전에, 수신된 상기 제 1 신호에 기초하여 상기 제 2 통신 대역을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역들인, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계 이전에, 상기 무선 단말기에 대응하는 디바이스 식별자 및 상기 무선 단말기의 사용자에게 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 상기 제 2 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 파라미터의 함수로서 적어도 하나의 추가적인 송신 시간을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가적인 송신 시간을 결정하는 단계는 상기 파라미터를 입력 파라미터로서 사용하는 시간

도약 함수를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 시간 도약 함수는 또한 상기 제 1 통신 디바이스로부터 수신된 또 다른 신호로부터 유도된 제 2 파라미터를 입력으로서 사용하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 타이밍 동기화 정보를 사용하여 상기 또 다른 디바이스와 P2P 통신 세션을 확립하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 P2P (peer to peer) 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터를 교환하는 단계를 더 포함하고,

상기 사용자 데이터는 음성 데이터, 텍스트 데이터 및 이미지 데이터 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 P2P 통신 세션은 직접 공중 링크를 통해 상기 무선 단말기와 상기 또 다른 디바이스 간에 직접 행해지는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계 이전에, 상기 수신된 제 1 신호로부터 주파수 정보를 유도하는 단계; 및

상기 유도된 주파수 정보로부터 상기 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 적어도 하나의 송신 주파수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 신호는 비컨 신호 버스트를 포함하는, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 신호는 상기 제 2 주파수 대역의 주파수 스펙트럼을 통해 송신된 의사 잡음 시퀀스 신호인, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 GSM 신호이고 상기 제 2 신호는 OFDM 신호인, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 CDMA 신호이고 상기 제 2 신호는 OFDM 신호인, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 위성 브로드캐스트 신호이고 상기 제 2 신호는 지상 브로드캐스트 신호인, 무선 단말기 동작

방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 지상 셀룰러 네트워크로부터 수신되고, 상기 무선 단말기는 이동 핸드셋인, 무선 단말기 동작 방법.

청구항 19

또 다른 통신 디바이스와 통신하는 무선 통신 디바이스로서,

제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하는 수신기로서, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스인, 상기 수신기;

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하는 송신 구간 타이밍 결정 모듈; 및

결정된 상기 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 상기 제 2 신호를 송신하는 송신기를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하는 수신 구간 타이밍 결정 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역과 상이한 제 2 통신 대역에서 상기 제 2 신호를 송신하기 위한 송신 대역 제어 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 수신된 상기 제 1 신호에 기초하여 상기 제 2 통신 대역을 결정하는 P2P 통신 대역 결정 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 겹치지 않는 주파수 대역들인, 무선 통신 디바이스.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역들인, 무선 통신 디바이스.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 상기 무선 통신 디바이스에 대응하는 디바이스 식별자 및 상기 무선 통신 디바이스의 사용자에게 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 상기 제 2 신호를 생성하는 제 2 신호 생성 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 파라미터의 함수로서 적어도 하나의 추가적인 송신 시간을 결정하는 추가 송신 시간 결정 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 추가 송신 시간 결정 모듈은 입력 파라미터로서 상기 파라미터를 사용하는 시간 도약 함수를 사용하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 시간 도약 함수는 또한 상기 제 1 통신 디바이스로부터 수신된 또 다른 신호로부터 유도된 제 2 파라미터를 입력으로서 사용하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 타이밍 동기화 정보를 사용하여 상기 또 다른 디바이스와 P2P 통신 세션을 확립하는 P2P 통신 확립 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 P2P 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터의 교환을 제어하는 P2P 세션 관리 모듈을 더 포함하고,

상기 사용자 데이터는 음성 데이터, 텍스트 데이터 및 이미지 데이터 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 P2P 통신 세션은 직접 공중 링크를 통해 상기 무선 통신 디바이스와 상기 또 다른 디바이스 간에 직접 행해지는, 무선 통신 디바이스.

청구항 31

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 상기 제 1 신호로부터 전달된 주파수 정보를 복구하여, 수신된 상기 제 1 신호로부터 주파수 정보를 유도하는 주파수 정보 복구 모듈; 및

상기 유도된 주파수 정보로부터 상기 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 적어도 하나의 송신 주파수를 결정하는 송신 주파수 결정 모듈을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 32

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 신호는 비컨 신호 버스트를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 33

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 신호는 상기 제 2 주파수 대역의 주파수 스펙트럼을 통해 송신된 의사 잡음 시퀀스 신호인, 무선 통신 디바이스.

청구항 34

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 GSM 신호이고 상기 제 2 신호는 OFDM 신호인, 무선 통신 디바이스.

청구항 35

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 CDMA 신호이고 상기 제 2 신호는 OFDM 신호인, 무선 통신 디바이스.

청구항 36

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 위성 브로드캐스트 신호이고 상기 제 2 신호는 지상 브로드캐스트 신호인, 무선 통신 디바이스.

청구항 37

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 신호는 지상 셀룰러 네트워크로부터 수신되고, 상기 무선 통신 디바이스는 이동 핸드셋인, 무선 통신 디바이스.

청구항 38

또 다른 통신 디바이스와 통신하는 무선 통신 디바이스로서,

제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하는 수신기 수단으로서, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스인, 상기 수신기 수단;

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하는 수단; 및

결정된 상기 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 상기 제 2 신호를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하는 수신 구간 타이밍 결정 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신할 제 2 통신 대역을 결정하는 송신 대역 제어 수단을 더 포함하고, 상기 제 2 통신 대역은 상기 제 1 통신 대역과 상이한, 무선 통신 디바이스.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 상기 1 신호에 기초하여 상기 제 2 통신 대역을 결정하는 P2P 통신 대역 결정 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 겹치지 않는 주파수 대역들인, 무선 통신 디바이스.

청구항 43

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역들인, 무선 통신 디바이스.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 상기 무선 통신 디바이스에 대응하는 디바이스 식별자 및 상기 무선 통신 디바이스의 사용자에게 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 상기 제 2 신호를 생성하는 제 2 신호 생성 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 파라미터의 함수로서 적어도 하나의 추가적인 송신 시간을 결정하는 추가 송신 시간 결정 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 추가 송신 시간 결정 수단은 상기 파라미터를 입력 파라미터로서 사용하는 시간 도약 함수를 사용하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 시간 도약 함수는 또한 상기 제 1 통신 디바이스로부터 수신된 또 다른 신호로부터 유도된 제 2 파라미터를 입력으로서 사용하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 48

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 신호로부터 유도된 타이밍 동기화 정보를 사용하여 상기 또 다른 디바이스와 P2P 통신 세션을 확립하는 P2P 통신 확립 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 P2P 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터의 교환을 제어하는 P2P 세션 관리 수단을 더 포함하고,

상기 사용자 데이터는 음성 데이터, 텍스트 데이터 및 이미지 데이터 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 P2P 통신 세션은 직접 공중 링크를 통해 상기 무선 통신 디바이스와 상기 또 다른 디바이스 간에 직접 행해지는, 무선 통신 디바이스.

청구항 50

제 38 항에 있어서,

제 2 신호를 송신하기 전에, 상기 제 1 신호로부터 전달된 주파수 정보를 복구하여, 수신된 상기 제 1 신호로부터 주파수 정보를 유도하는 주파수 정보 복구 수단; 및

상기 유도된 주파수 정보로부터 상기 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 적어도 하나의 송신 주파수를 결정하는 송신 주파수 결정 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 51

또 다른 통신 디바이스와 통신하는 방법을 구현하도록 무선 단말기를 제어하는 머신 실행가능 명령을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 방법은,

제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스인, 상기 제 1 신호 수신 단계;

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 53

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계의 일부로서, 상기 제 1 통신 대역과 상이한 제 2 통신 대역에서 상기 제 2 신호를 송신하는 것을 제어하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계 이전에, 수신된 상기 제 1 신호에 기초하여 상기 제 2 통신 대역을 결정하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역들인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 56

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 신호를 송신하는 단계 이전에, 상기 무선 단말기에 대응하는 디바이스 식별자 및 상기 무선 단말기의 사용자에게 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 상기 제 2 신호를 생성하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 57

무선 단말기 프로세서를 포함하는 장치로서,

상기 무선 단말기 프로세서는,

제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하고,

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하며,

상기 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로의 제 2 신호의 송신을 제어하도록 구성되고,

상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스인, 장치.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 무선 단말기 프로세서는, 또한

상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하도록 구성된, 장치.

청구항 59

제 57 항에 있어서,

상기 무선 단말기 프로세서는, 또한

상기 제 2 신호의 송신을 제어하는 것의 일부로서, 상기 제 1 통신 대역과 상이한 제 2 통신 대역에서 상기 제 2 신호의 송신을 제어하도록 구성된, 장치.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 무선 단말기 프로세서는, 또한

상기 제 2 신호를 송신하기 전에, 수신된 상기 제 1 신호에 기초하여 상기 제 2 통신 대역을 결정하도록 구성된, 장치.

청구항 61

제 60 항에 있어서,

상기 제 1 통신 대역 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역들인, 장치.

청구항 62

제 57 항에 있어서,

상기 무선 단말기 프로세서는, 또한

상기 장치에 대응하는 디바이스 식별자 및 상기 장치의 사용자에게 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 상기 제 2 신호를 생성하도록 구성된, 장치.

명세서

<1> **관련 출원**

<2> 본 출원은, 각각이 본원에서 참조로서 병합하고 있으며 모두가 본원의 양수인에게 양도된, 2006 년 1 월 11 일 출원된 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS FOR IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION IN AN AD HOC WIRELESS NETWORK" 인 미국 가출원 제 60/758,011 호, 2006 년 1 월 11 일 출원된 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR FACILITATING IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION USING BEACON SIGNALS" 인 미국 가출원 제 60/758,010 호, 2006 년 1 월 11 일 출원된 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS IN A COGNITIVE RADIO NETWORK" 인 미국 가출원 제 60/758,012 호, 2006 년 10 월 27 일 출원된 미국 가출원 제 60/863,304 호, 2006 년 9 월 15 일 출원된 미국 가출원 제 60/845,052 호, 및 2006 년 9 월 15 일 출원된 미국 가출원 제 60/845,051 호의 우선권의 이익을 주장한다.

<3> **분야**

<4> 본 발명은 무선 통신에서의 시그널링을 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 식별, 동기화 및/또는 획득을 위해 신호를 이용하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

<5> **배경**

<6> 네트워크 기반구조가 존재하지 않는, 예를 들어, 애드혹 네트워크와 같은 무선 네트워크에서, 단말기는 다른 피어 단말기와의 통신 링크를 설정하기 위해 일정 과제를 해결해야 한다. 일 과제는, 근처에 있는 단말기들을 공통 타이밍 및/또는 주파수 기준에 동기화해야 한다는 것이다. 공통 타이밍 및/또는 주파수 기준은 단말기들이 통신 링크를 확립하는데 있어서 중요하다. 예를 들어, 애드혹 네트워크에서, 단말기가 막 파워 업하거나 새 영역으로 이동하는 경우에, 단말기는 2 개의 단말기 간의 임의의 통신을 시작할 수 있기 전에, 우선 다른 단말기가 근처에 존재하는지 여부를 발견해야 할 것이다. 일반적인 솔루션은, 단말기가 일정 프로토콜에 따라 신호를 송신하고/하거나 수신하게 하는 것이다. 그러나, 단말기가 공통 타이밍 표시를 갖지 않는다면, 제 1 단말기가 신호를 송신하고 있지만 제 2 단말기가 수신 모드에 있지 않을 때에, 송신된 신호는 제 2 단말기가 제 1 단말기의 존재를 검출하는 것을 돕지 않게 된다.

<7> 상기 논의를 고려하면, 특히, 네트워크 기반구조를 이용하지 못할 수도 있는 무선 시스템에서, 새롭고 개선된 식별, 획득 및/또는 동기화 방법에 대한 요구가 존재한다는 것을 이해해야 한다.

<8> **개요**

<9> 여러 실시형태들이 외부 브로드캐스트 기준 신호의 사용에 기초하여 P2P 통신에서 타이밍을 조정하는 방법 및 장치에 지향된다. 몇몇 실시형태들은 무선 단말기 방법 및 장치에 지향된다. 예를 들어, 무선 단말기, 예를 들어 이동 노드는 P2P 통신 타이밍의 기초를 두기 위한 기준으로서 이용가능한 인프라 브로드캐스트 신호를 사용한다. 또 다른 통신 디바이스와 통신하기 위해 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법은 제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터 온 것이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스이다. 그 예시적인 방법은 상기 제 1 신호에 기초하여, 상기 제 1 통신 디바이스 이외의 디바이스들로부터의 신호들을 수신하기 위해 사용될 제 2 시간 구간을 결정하는 단계, 및 결정된 제 1 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하는 단계를 더 포함한다. 또 다른 통신 디바이스와 통신하기 위한 예시적인 무선 통신 디바이스, 예를 들어 이동 노드는, 수신기, 송신 타이밍 구간 결정 모듈 및 송신기를 포함한다. 수신기는 제 1 통신 대역으로부터의 제 1 신호를 수신하기 위한 것이며, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터 온 것이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 또 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스이다. 송신 타이밍 구간 결정 모듈은, 제 1 신호에 기초하여, 또 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하기 위해 사용될 제 1 시간 구간을 결정하기 위한 것이고, 송신기는 결정된 시간 구간 동안 상기 또 다른 통신 디바이스로 상기 제 2 신호를 송신하기 위한 것이다.

<10> 상기 개요에서 여러 실시형태를 논의하였지만, 반드시 모든 실시형태가 동일 특징을 포함하는 것은 아니고, 상술한 특징 중 일부가 필수적인 것은 아니지만 몇몇 실시형태에서는 바람직할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 다음에 오는 상세한 설명에서는, 다수의 부가적인 특징, 실시형태 및 이점이 논의된다.

<11> **도면의 간단한 설명**

<12> 도 1 은 여러 실시형태에 따라 구현된 액세스 노드 기반 통신과 P2P 통신 모듈을 지원하는 예시적인 통신 시스템을 도시한다.

<13> 도 2 는 일 지리적 영역에서 이용될 수 있는 2 개의 예시적인 스펙트럼 대역을 도시한다.

<14> 도 3 은 여러 실시형태에 따라 구현된 스펙트럼 정보를 획득 및 이용하는 예시적인 방법의 래더 다이어그램 (ladder diagram) 을 도시한다.

<15> 도 4 는 여러 실시형태에 따라 구현된 타이밍 동기화 정보를 이용하는 일 예를 도시한다.

<16> 도 5 는 여러 실시형태에 따라 구현된 페이징을 수신하며 P2P 또는 TDD 세션에 존재하는 예시적인 도면을 도시한다.

<17> 도 6 은 여러 실시형태에 따라 무선 단말기를 동작시켜 다른 노드 (예를 들어, 기지국 및 피어 무선 단말기) 와의 잠재적 링크에 대응하는 데이터 레이트를 결정하고, 또한 통신할 노드를 선택하는 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

- <18> 도 7 은 여러 실시형태에 따라 구현된 비기반구조 기반 서비스를 위해 비컨 및/또는 브로드캐스트 채널을 이용하여 기반구조 스펙트럼 대역을 임시로 변환하는 예시적인 방법의 래더 다이어그램을 도시한다.
- <19> 도 8 은 여러 실시형태에 따라 구현된 2 개의 지리적 영역 내의 2 개의 예시적인 애드혹 네트워크를 도시한다.
- <20> 도 9 는 2 개의 상이한 지리적 영역에서 이용될 수 있는 예시적인 스펙트럼 대역을 도시한다.
- <21> 도 10 은 2 개의 상이한 지리적 영역 내의 애드혹 네트워크에서 송신되는 예시적인 시스템의 비컨 신호를 도시한다.
- <22> 도 11 은 여러 실시형태에 따라 구현된 예시적인 무선 단말기를 도시한다.
- <23> 도 12a 및 도 12b 의 조합을 포함한 도 12 는 여러 실시형태에 따라 다른 통신 디바이스와 통신하도록 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.
- <24> 도 13 은 여러 실시형태에 따라 구현된 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <25> 도 14 는 여러 실시형태에 따라 P2P 통신과 기지국과의 통신 모두를 지원하는 무선 단말기의 예시적인 동작 방법의 흐름도이다.
- <26> 도 15 는 여러 실시형태에 따라 구현된 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <27> 도 16 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국 동작 방법의 흐름도이다.
- <28> 도 17 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국의 도면이다.
- <29> 도 18 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 신호 송신 장치의 도면이다.
- <30> 도 19 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 신호 송신기 디바이스 동작 방법의 흐름도이다.
- <31> 도 20a 및 도 20b 의 조합을 포함한 도 20 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국 동작 방법의 흐름도이다.
- <32> 도 21 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국의 도면이다.
- <33> 도 22 는 여러 실시형태에 따른 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 디바이스 동작 방법의 흐름도이다.
- <34> 도 23 은 여러 실시형태에 따른 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <35> 도 24 는 여러 실시형태에 따른 기지국을 포함한 시스템에 있어서 예시적인 이동 통신 디바이스 동작 방법의 흐름도이다.
- <36> 도 25 는 여러 실시형태에 따른 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <37> 도 26 은 여러 실시형태에 따른 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 디바이스 동작 방법의 흐름도이다.
- <38> 도 27 은 여러 실시형태에 따라 구현된 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <39> 도 28a 및 도 28b 의 조합을 포함한 도 28 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 통신 방법의 흐름도이다.
- <40> 도 29 는 여러 실시형태에 따른 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기의 도면이다.
- <41> 도 30 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 통신 시스템의 도면이다.
- <42> 도 31 은 여러 실시형태에 따른 P2P 통신과 셀룰러 통신 모두를 지원하는 예시적인 무선 통신 시스템의 도면이다.
- <43> 도 32 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 버스트 시간 위치 도약을 도시한 도면이다.
- <44> 도 33 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 버스트 시간 위치 도약 및 비컨 심벌 톤 도약을 도시한 도면이다.
- <45> 도 34 는 여러 실시형태에 따른 P2P 통신 대역에 있어서 예시적인 조정 타이밍을 도시한 도면이다.
- <46> **상세한 설명**
- <47> 도 1 은 여러 실시형태에 따라 구현된 액세스 노드 기반 통신과 P2P 통신 모두를 지원하는 예시적인 통신 시스템 (100) 을 도시한다. 기반구조 기지국 (108) 은 유선 링크 (111) 를 경유하여 네트워크 노드 (110) 를 통

해 예를 들어, 인터넷과 같은 대규모 네트워크와 연결된다. 기지국 (108) 은 무선 스펙트럼 대역을 통해 지리적 영역 (106) 에서 제 1 무선 단말기 (102) 및 제 2 무선 단말기 (104) 와 같은 무선 단말기로 서비스를 제공한다. 무선 스펙트럼 대역은 기반구조 대역으로 지칭된다.

<48> 또한, 기반구조 대역 외에, 비기반구조 대역으로서 지칭되는 상이한 스펙트럼 대역이 동일 지리적 영역 내에 있는 무선 단말기에 의해 이용 가능할 수도 있고, 종종 이용 가능하다. 따라서, 무선 단말기 (102, 104) 는 비기반구조 대역을 이용하는 애드혹 P2P 통신 세션에 참여할 수 있게 된다. 도 2 는 기반구조 대역 (202) 및 비기반구조 대역 (204) 의 개념을 도시한 도면 (200) 을 포함한다. 몇몇 실시형태에서는, 2 개의 대역이 서로 겹치지 않는다. 통상의 실시형태에서, 기반구조 대역은 한 쌍의 FDD (frequency division duplex) 스펙트럼 대역 또는 짝이 없는 TDD (time division duplex) 스펙트럼 대역을 포함한다. 비기반구조 대역은 짝이 없는 스펙트럼을 포함하고, 애드혹 P2P 통신에 이용될 수 있다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 비기반구조 대역은 TDD 를 위해 이용된다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 기반구조 대역에서 서비스를 제공하는 동일 기반구조 기지국은 비기반구조 대역에서 서비스를 제공할 수도 있다.

<49> 예시적인 실시형태에서, 기반구조 기지국은 기반구조 대역에서 비컨 신호를 송신한다. 비컨 신호는 이용 가능한 스펙트럼에서 전체 최소 송신 단위 중 작은 부분을 차지하는 특별한 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호는 하나 이상의 비컨 신호 버스트의 시퀀스를 포함하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호에 대응하는 비컨 심벌은 이용 가능한 스펙트럼 공중 링크 자원에서 전체 최소 송신 단위의 작은 부분 (예를 들어, 몇몇 실시형태에서, 단지 0.1 %) 을 차지한다. 최소 송신 단위는 통신에 이용하는 공중 링크 자원의 최소 단위이다. 예를 들어, OFDM 시스템과 같은 몇몇 예시적인 주파수 분할 다중화 시스템에서, 최소 송신 단위는 톤-심벌로서 종종 지칭되는 심벌 송신 기간에 걸쳐 단일 톤이다. 또한, 비컨 신호의 비컨 심벌의 평균 송신 전력은, 단말기 송신기가 통상의 데이터 세션에 있을 때에, 최소 송신 단위마다 데이터 및 제어 신호의 평균 송신 전력보다 훨씬 (예를 들어, 적어도 10 dB 또는 적어도 16 dB) 높다.

<50> 또한, 몇몇 실시형태에서, 기반구조 기지국은 비컨 신호를 포함한 브로드캐스트 채널을 이용하여, 비기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 (예를 들어, 캐리어) 위치 및/또는 비기반구조 스펙트럼 대역에 제공된 서비스 타입 (예를 들어, TDD (time division duplex) 또는 애드혹 네트워크) 을 비롯한 시스템 정보를 송신한다.

<51> 도 3 은 여러 실시형태에 따라 무선 단말기에 의해 구현된 스펙트럼 정보를 획득 및 이용하는 예시적인 방법의 예시적인 래더 다이어그램 (300) 을 도시한다. 래더 다이어그램 (300) 은 시간축 (301), 기반구조 기지국 (302), 및 무선 단말기 (304) 를 포함한다.

<52> 무선 단말기 (304) 는 기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치를 알고 있다. 무선 단말기 (304) 는 우선 기반구조 스펙트럼 대역에 동조하고 (306), 비컨 신호를 탐색하여 (308), 기반구조 기지국의 이용 가능성을 확인한다. 기반구조 기지국 (302) 은 무선 단말기 (304) 에 의해 수신 및 검출되는 (312) 비컨 신호 (310) 를 송신한다. 일단 무선 단말기 (304) 가 비컨 신호 (310) 를 검출하면, 무선 단말기 (304) 는 그 자신을 기반구조 기지국 (302) 과 동기화한다. 기반구조 기지국 (302) 은 비컨 신호 (310) 외에 브로드캐스트 신호 (316) 를 송신한다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (304) 는 브로드캐스트 신호 (316) 를 수신하고, 브로드캐스트 채널로부터 시스템 정보를 복구하여 비기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치 정보를 획득한다 (318). 여러 실시형태에서, 무선 단말기 (304) 는 브로드캐스트 채널 및/또는 비컨 신호 중 적어도 하나로부터 타이밍 및/또는 주파수 정보를 유도한다 (320). 그 다음에, 무선 단말기 (304) 는 비기반구조 대역의 주파수 위치에 동조하여, TDD 및/또는 애드혹 서비스를 획득한다 (322). 무선 단말기 (304) 가 비기반구조 대역에서 서비스를 획득할 때에, 무선 단말기 (304) 는 단계 320 에서 유도된 타이밍 및/또는 주파수 정보를 이용한다 (324).

<53> 기반구조 대역과 달리, 비기반구조 대역은 무선 단말기 각각이 동기화 정보를 유도할 수 있는 천연 자원을 갖지 않을 수도 있고, 종종 갖지 않는다. 무선 단말기 각각이 공통 소스, 즉, 기반구조 스펙트럼 대역 내의 기반구조 기지국으로부터 유도된 타이밍 및/또는 주파수 정보를 이용하게 되면, 무선 단말기는 공통 타이밍 및/또는 타이밍 기준을 갖게 된다. 이로 인해, 비기반구조 대역에서 단말기의 동기화를 가능하게 하는 이점을 갖는다. 더 구체적으로는, 도 4 의 도면 (400) 은 연관된 비기반구조 대역에서 기반구조 시그널링으로부터 획득된 타이밍 동기화 정보를 이용하는 일 예를 도시한다.

<54> 수평축 (401) 은 시간을 나타낸다. 기반구조 기지국은 기반구조 대역에서 비컨 신호 (402) 를 송신한다. 비컨 신호 (402) 는 비컨 신호 버스트 (404, 406, 408, 등등) 의 시퀀스를 포함한다. 2 개의 무선 단말기

가 비컨 신호 (402) 로부터 타이밍 정보를 유도한 다음에, P2P 애드혹 네트워크에 이용되는 비기반구조 대역에 동조하는 것으로 가정한다.

- <55> 2 개의 무선 단말기 각각은 무선 단말기는 P2P 통신 세션을 설정할 수 있기 전에 다른 무선 단말기의 존재를 인식해야 한다. 일 실시형태에서, 각각의 무선 단말기는 기반구조 기지국에 의해 송신된 비컨 신호 버스트 타이밍의 함수인 시간 구간 내의 비기반구조 대역에서 사용자 비컨 신호 버스트를 송신하거나 수신한다.
- <56> 예를 들어, 도 4 에서, 시간 구간은 기반구조 기지국에 의해 송신된 비컨 신호 버스트의 시작 (412) 부터 알려진 시간 오프셋 (410) 을 갖는 시간 인스턴스에서 시작한다. 몇몇 실시형태에서, 각각의 무선 단말기는 송신할지 또는 수신할지 여부를 무작위적으로 선택한다. 도 4 에 도시된 예시적인 시나리오에서, 제 1 무선 단말기는 비기반구조 스펙트럼 대역으로 송신된 예시적인 사용자 비컨 신호 버스트 (414) 에 의해 표시된 것과 같이, 송신하는 것을 선택하지만, 제 2 무선 단말기는 수신하는 것을 선택한다. 제 2 무선 단말기는 제 1 무선 단말기의 비컨 송신에 대응하는 구간 (416) 을 비롯한 비기반구조 스펙트럼 대역에서의 비컨 모니터링을 위해 그 수신기의 온 타임 구간을 제어하고, 제 2 무선 단말기는 제 1 무선 단말기에 의해 송신된 사용자 비컨 신호를 검출한다. 그 다음에, 제 2 무선 단말기는 제 1 무선 단말기와의 통신 링크 확립을 시작할 수도 있고, 종종 확립한다. 그러나, 양쪽 무선 단말기 모두가 송신 또는 수신하는 것을 선택하면, 그 시간 구간에서 양쪽 무선 단말기는 서로를 찾지 못할 수도 있다. 무선 단말기는 다음 시간 구간에서 서로를 확률적으로 찾을 수 있다.
- <57> 공통 타이밍 기준이 없는 경우에는, 무선 단말기가 사용자 비컨 신호 버스트를 검출하기 위해 훨씬 더 긴 시간 구간에서 청취 모드에 있어야 할 것이라는 것에 주목하자. 따라서, 공통 타이밍 기준은 무선 단말기가 훨씬 더 빠르고 전력 효율적인 방법으로 서로를 찾는 것을 도와주게 된다.
- <58> 다른 실시형태에서, 기지국이 또한 제 2 주파수 대역에서 비컨 신호를 송신하므로, 무선 단말기가 바로 제 2 주파수 대역에 동조하는 경우에, 무선 단말기는 비컨 신호로부터 원하는 공통 타이밍 및/또는 주파수 기준을 유도할 수 있다.
- <59> 도 5 는 여러 실시형태에 따라 구현된 페이지ング을 수신하며 P2P 또는 TDD 세션에 존재하는 예시적인 상태도 (500) 를 도시한다. 동작은 단계 501 에서 시작하여, 무선 단말기가 파워 온 및 초기화되고, 그 다음에, 단계 502 로 진행한다.
- <60> 무선 단말기와 네트워크 페이지 에이전트, 예를 들어, 네트워크 측 서버는 (만약 있다면) 무선 단말기에 대한 페이지가 기반구조 기지국을 통해 무선 단말기로 송신되는 때에 관한 협정을 갖는다. 무선 단말기는 타이머를 설정하여 잠재적인 인입 페이지를 모니터링한다 (502). 통상적인 페이지 시스템에 있어서, 무선 단말기는 타이머가 만료할 때까지 전력 절약 모드로 진행할 수도 있다. 여러 예시적인 실시형태의 신규한 특징에 따르면, 무선 단말기는 비기반구조 스펙트럼 대역에 동조하고, 예를 들어, TDD 또는 P2P 통신 서비스와 같은 서비스를 획득한다 (504). 타이머가 만료하면, 무선 단말기는 기반구조 스펙트럼 대역에 동조하고, 페이지 채널을 모니터링한다 (506). 무선 단말기가 페이지되지 않는 경우에, 무선 단말기는 다음 페이지 모니터링 시간을 위해 다시 타이머를 설정할 수도 있다 (502). 이와는 달리, 무선 단말기가 페이지되어, 수신된 페이지를 처리할 필요가 있는 경우에는, 수신된 페이지를 처리한다 (508).
- <61> 몇몇 실시형태에서는, 비기반구조 스펙트럼 대역을 이용하는 각각의 무선 단말기들 또는 무선 단말기들의 큰 부분집합이 비기반구조 스펙트럼 대역에서 세션을 중지하고 기반구조 스펙트럼 대역에서 페이지를 확인하는 공통 시간 구간이 존재한다. 이러한 비기반구조 세션의 동기화된 중지가 비기반구조 대역에서 자원 낭비를 줄이는 것을 돕는다는 이점을 갖는다.
- <62> 도 6 은 여러 실시형태에 따라 무선 단말기를 동작시켜 다른 노드 (예를 들어, 기지국 및 피어 무선 단말기) 와의 잠재적 링크에 대응하는 데이터 레이트를 결정하고, 통신할 노드를 선택하는 예시적인 방법의 흐름도 (600) 를 도시한다.
- <63> 기지국은 비컨 신호를 송신한다. 몇몇 실시형태에 따르면, 비기반구조 대역에서, 기반구조 기지국은 비컨 신호를 송신하고, 무선 단말기는 또한 사용자 비컨 신호를 송신한다. 따라서, 그러한 실시형태에서, 무선 단말기는 그 수신기를 비기반구조 대역에 동조시켜, 기지국 비컨 신호와 무선 단말기 사용자 비컨 신호를 수신할 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 상이한 비컨 신호는 상이한 비컨 톤 도약 시퀀스 및/또는 상이한 비컨 버스트 타이밍을 이용함으로써 서로 구별된다. 몇몇 실시형태에서, 예를 들어, 기지국 또는 무선 단말기와 같은 송신기는 또한 데이터/제어 채널을 송신하는데 이용된다. 여러 실시형태에 따르면, 수신된 비컨 신호 또

는 신호들로부터, 수신기가 데이터/제어 채널의 신호 품질을 예측하고/하거나 다수의 송신기로부터의 신호 품질을 비교할 수 있도록, 비컨 신호의 송신 전력 및/또는 데이터/제어 채널의 송신 전력이 결정된다.

<64> 몇몇 실시형태에서, 기지국 비컨 신호의 송신 전력은 각 기지국에 대해 동일하다. 몇몇 실시형태에서, 사용자 비컨 신호의 송신 전력은 사용자 비컨 신호를 송신하는 무선 단말기 각각에 대해 동일하다. 몇몇 실시형태에서, 기지국과 사용자 비컨의 송신 전력은 동일하다. 몇몇 실시형태에서, 데이터/제어 채널은 비컨 신호의 송신 전력의 함수인 송신 전력으로 송신된다. 예를 들어, 소정의 코딩 및 변조 레이트에서, 최소 송신 단위마다 데이터 채널의 송신 전력은 비컨 신호의 송신 전력보다 낮은 예를 들어, 10 dB 또는 16 dB 와 같은 고정된 dB 양으로 된다.

<65> 도 6 을 참조하면, 예시적인 방법의 동작은 단계 601 에서 시작하여, 무선 단말기가 파워 온 및 초기화되고, 고려 중인 각각의 링크마다 단계 602 로 진행한다. 단계 602 에서, 무선 단말기는 예를 들어, 기반구조 기지국 송신기 또는 무선 단말기 송신기와 같은 송신기로부터 비컨 신호를 수신하고, 그 다음에, 단계 604 에서, 무선 단말기는 수신된 전력을 측정한다. 동작은 단계 604 에서 단계 606 로 진행한다. 그 다음에, 단계 606 에서, 무선 단말기가 트래픽 채널과 비컨 신호 간의 알려진 전력 관계를 이용하여 송신기로부터 채널을 수신하고 있는 것으로 가정하면, 무선 단말기는 예를 들어, 데이터/제어 트래픽 채널과 같은 사용자 데이터 신호의 수신된 전력을 예측한다. 단계 608 에서, 무선 단말기는 또한 배경 잡음 및 간섭을 측정한다. 그 다음에, 단계 610 에서, 무선 단말기가 예를 들어, 송신기에 대응하는 기지국 또는 무선 단말기와 같은 디바이스와의 세션을 설정하는 경우에, 무선 단말기는 데이터 세션의 신호 품질 (예를 들어, 신호대 잡음비 (SNR)) 을 예측하고, 신호 품질 및 이에 따른 데이터 세션의 데이터 레이트가 충분한지 여부를 확인한다. 몇몇 경우에, 무선 단말기는 다수의 송신기로부터 비컨 신호를 수신할 수도 있고, 종종 수신한다. 단계 611 에서, 무선 단말기는 고려되는 그 송신기로부터의 신호 품질을 비교하고, 통신할 적당한 송신기를 선택함으로써, 선택된 송신기에 대응하는 기지국 또는 무선 단말기를 선택한다.

<66> 도 7 은 여러 실시형태에 따라 구현된 비기반구조 기반 서비스를 위해 비컨 및/또는 브로드캐스트 채널을 이용하여 기반구조 스펙트럼 대역을 임시로 변환하는 예시적인 방법의 래더 다이어그램 (700) 을 도시한다. 제공된 다른 실시형태 중 일부와 달리, 본 예시적인 실시형태는 기반구조 대역을 갖지만, 고정된 비기반구조 대역을 필요로 하지 않는다.

<67> 수직축 (702) 은 시간을 나타낸다. 기반구조 기지국 (704) 은 정상적인 FDD 또는 TDD 서비스와 같이, 기반구조 기지국에 의해 제공되는 정상적인 서비스를 이용하는 임의의 무선 단말기가 존재하는지 여부를 확인한다 (708). 정상적인 서비스는 기반구조 기반 서비스로 지칭된다. 그 응답이 아니오이면, 기반구조 기지국은 P2P 통신 서비스와 같이 비기반구조 기반 서비스에 의해 이용될 수 있는 비기반구조 대역이 되도록 기반구조 스펙트럼을 변환할 수 있다 (710). 이를 위해, 기지국은 비컨 신호 (712) 와 비비컨 브로드캐스트 신호 (714) 중 적어도 하나를 송신하여, 기반구조 대역이 비기반구조 대역으로 변환되었음을 나타낸다. 그 신호를 수신하면, 그 영역 내에 있는 무선 단말기 (예를 들어, 무선 단말기 (706)) 는 그 대역에서 비기반구조 서비스를 이용하는 것을 시작할 수 있다 (716).

<68> 그 다음에, 기반구조 기지국 (704) 은 기반구조 기반 서비스로 스펙트럼 대역을 리턴하기로 결정 (718) 할 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 기반구조 기지국은 다음 이유들 중 적어도 하나 때문에 그와 같이 동작한다: 1) 기반구조 기지국은 몇몇 무선 단말기가 기반구조 기반 서비스를 필요로 할 수도 있다는 것을 감지한다; 2) 일부 타이머가 만료되었고, 이 경우에, 그 타이머는 비기반구조 대역으로서 이용되는 기반구조 스펙트럼의 시간 지속 기간을 제어하는데 이용된다. 이를 위해, 기지국 (704) 은 비컨 신호 (720) 와 비비컨 브로드캐스트 신호 (722) 중 적어도 하나를 송신하여, 기반구조 대역이 기반구조 기반 서비스로 리턴했음을 나타낸다. 그 신호를 수신하면, 그 영역 내에 있는 무선 단말기 (예를 들어, 무선 단말기 (706)) 는 그 대역에서 비기반구조 서비스를 이용하는 것을 중지할 수 있다 (724). 예를 들어, 무선 단말기가 진행 중인 P2P 통신 세션을 갖는 경우에, 무선 단말기는 그 세션을 정지 또는 중지할 것이다.

<69> 도 8 은 여러 실시형태에 따라 각각 구현된 2 개의 지리적 영역 (806, 856) 내의 2 개의 예시적인 애드혹 네트워크 (801, 851) 의 도면 (800) 을 도시한다.

<70> 지리적 영역 A (806) 내의 애드혹 네트워크 (801) 는, 제 1 무선 단말기 (802) 및 제 2 무선 단말기 (804) 와 같은 다수의 단말기, 및 예시적인 실시형태에 따라 시스템 비컨 신호를 송신하는 전용 송신기 (808) 를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 시스템 비컨 신호를 시스템 기준 신호로서 이용한다. 몇몇 실시형태에서, 전용 송신기는 예를 들어, 유선 링크를 경유하여 네트워크 노드 (810) 를 통해 대규모 네트워크 (예

를 들어, 인터넷)에 연결된다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 전용 송신기(808)는 무선 단말기와 P2P 세션을 확립하는데 이용된다. 다른 방법으로는, 몇몇 실시형태에서, 전용 송신기는 독립형 유닛일 수도 있고, 종종 독립형 유닛이다.

- <71> 지리적 영역 B(856) 내의 애드혹 네트워크(851)는, 제 3 무선 단말기(852) 및 제 4 무선 단말기(854)와 같은 다수의 단말기, 및 예시적인 실시형태에 따라 시스템 비컨 신호를 송신하는 전용 송신기(858)를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 전용 송신기는 예를 들어, 유선 링크를 경유하여, 네트워크 노드(860)를 통해 대규모 네트워크(예를 들어, 인터넷)에 연결된다.
- <72> 본 예시적인 실시형태에서, 스펙트럼 가용성은 환경의 함수이다. 여기서, 기반구조 스펙트럼 대역이 존재하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 도 9의 도면(900)은 지리적 영역 A(806) 및 지리적 영역 B(856)에서 이용 가능한 예시적인 스펙트럼 대역을 나타낸다. 그 스펙트럼 대역은 비기반구조이다.
- <73> 수평축(905)은 주파수를 나타낸다. 도 9의 상부(901)는, 지리적 영역 A(806) 내의 애드혹 네트워크(801)에서 2개의 스펙트럼 대역(902 및 904)이 이용 가능하다는 것을 나타낸다. 도 9의 하부(903)는, 지리적 영역 B(856) 내의 애드혹 네트워크(851)에서 2개의 스펙트럼 대역(906 및 908)이 이용 가능하다는 것을 나타낸다. 도 9에 도시된 예시적인 시나리오에서, 스펙트럼 대역(904 및 908)은 동일하다. 즉, 영역 A 및 영역 B에서 이용 가능한 스펙트럼 대역의 일부(904 및 908)는 동일하지만, 나머지(902 및 906)는 상이하다.
- <74> 상이한 영역에서 상이한 스펙트럼 대역 세트를 이용할 수 있는 한 가지 이유는, 일 스펙트럼 대역이 몇몇 지리적 영역에서 다른 서비스에 할당되었을 수도 있지만 다른 영역에서 이용 가능하게 될 수 있기 때문이다. 무선 단말기가 영역 A에서 영역 B로 이동할 때에, 무선 단말기는 기존 서비스에 대한 간섭이나 중단을 일으키지 않도록, 무선 단말기는 우선 어느 스펙트럼 대역이 이용 가능한지를 알 필요가 있다.
- <75> 무선 단말기가 소정의 영역에서의 스펙트럼 가용성을 이해하는 것을 돕기 위해, 몇몇 실시형태의 특징에 따르면, 전용 송신기는 전용 송신기가 위치하는 지리적 영역 근처에서 이용 가능한 각각의 스펙트럼 대역으로 시스템 비컨 신호를 송신한다. 비컨 신호는 이용 가능한 스펙트럼에서 전체 최소 송신 단위의 작은 부분을 차지하는 특별한 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호의 비컨 심벌은 이용 가능한 스펙트럼 공중 링크 자원에서 전체 최소 송신 단위의 단지 0.1%를 차지한다. 최소 송신 단위는 통신을 위해 사용되는 최소 자원 단위를 말한다. 예를 들어, OFDM 시스템과 같은 몇몇 예시적인 주파수 분할 다중화 시스템에서, 최소 송신 단위는 종종 OFDM 톤-심벌로 지칭되는 심벌 송신 기간에 걸쳐 단일 톤이다. 또한, 최소 송신 단위당 비컨 심벌의 송신 전력은, 송신기가 정상 데이터 세션에 있을 때의 최소 송신 단위당 데이터 및 제어 신호의 평균 송신 전력보다 훨씬(몇몇 실시형태에서 적어도 10 dB) 높다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 최소 송신 단위당 비컨 신호의 비컨 심벌의 송신 전력은, 송신기가 정상 통신 세션에 있을 때의 최소 송신 단위당 데이터 및 제어 신호의 평균 송신 전력보다 적어도 16 dB 높다.
- <76> 도 10의 도면(1000)은 각각 2개의 지리적 영역(806, 856) 내의 예시적인 애드혹 네트워크(801, 851)에서 송신되는 예시적인 시스템 비컨 신호를 도시한다. 상부(1002)는 영역 A(806) 내의 전용 송신기(808)에 의해 송신되는 시스템 비컨 신호를 도시하고, 하부(1004)는 영역 B(856) 내의 전용 송신기(858)에 의해 송신되는 시스템 비컨 신호를 도시한다.
- <77> 상부(1002)이든 하부(1004)이든, 수평축(1006)은 주파수를 나타내고, 수직축(1008)은 시간을 나타낸다.
- <78> 도 9로부터 스펙트럼 대역(902 및 904)이 영역 A(806)에서 이용 가능한 것을 알 수 있다. 도 10의 상부(1002)는 시점 t1(1014)에서 스펙트럼 대역(902) 내의 비컨 심벌(들)(1012)을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트(1010)를 송신하고, 시점 t2(1020)에서 스펙트럼 대역(904) 내의 비컨 심벌(들)(1018)을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트(1016)를 송신하는 것을 나타낸다. 그 다음에, 송신기(808)는 상기 절차를 반복하여, 예를 들어, 시점 t3(1026)에서 스펙트럼 대역(902) 내의 비컨 심벌(들)(1024)을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트(1022)를 송신하고, 시점 t4(1032)에서 스펙트럼 대역(904) 내의 비컨 심벌(들)(1030)을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트(1028)를 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 버스트(1010 및 1022)는 동일한데, 예를 들어, 비컨 심벌들이 비컨 버스트 내의 동일 위치를 차지한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 버스트(1010, 1022)는 예를 들어, 비컨 송신기(808)에 의해 구현되는 미리 결정된 도약 시퀀스에 따라 비컨 심벌(들)의 일부를 변경한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 버스트(1016 및 1028)는 동일하다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 버스트(1016 및 1028)는 예를 들어, 비컨 송신기

(808) 에 의해 구현되는 미리 결정된 도약 시퀀스에 따라 변한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 버스트 (1010 및 1016) 는 유사한데, 예를 들어, 비컨 심벌은 비컨 버스트에서 동일한 상대적 위치를 차지한다.

<79> 도 9 로부터 스펙트럼 대역 (906 및 908) 이 영역 B (856) 에서 이용 가능하다는 것을 알 수 있다. 도 10 의 하부 (1004) 는, 전용 송신기 (858) 가 시점 t5 (1038) 에서 스펙트럼 대역 (906) 내의 비컨 심벌(들) (1036) 을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트 (1034) 를 송신하고, 시점 t6 (1044) 에서 스펙트럼 대역 (908) 내의 비컨 심벌(들) (1042) 을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트 (1040) 를 송신하는 것을 나타낸다. 그 다음에, 송신기 (858) 는 상기 절차를 반복하여, 예를 들어, 시점 t7 (1050) 에서 스펙트럼 대역 (906) 내의 비컨 심벌(들) (1048) 을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트 (1046) 를 송신하고, 시점 t8 (1054) 에서 스펙트럼 대역 (908) 내의 비컨 심벌(들) (1054) 을 포함한 시스템 비컨 신호 버스트 (1052) 를 송신한다.

<80> 예시적인 실시형태에서, 소정의 시점에서, 전용 송신기는 스펙트럼 대역에서 많아야 하나의 비컨 신호를 송신한다. 전용 송신기는 일 스펙트럼 대역에서 다른 스펙트럼 대역으로 연속하여 이용 가능한 스펙트럼 대역 각각을 가로질러 도약하고, 소정의 시점에서 각각의 대역에서 비컨 신호 버스트를 송신한다. 예를 들어, 도 10 에 도시된 실시형태에서, 시점 t1 (1014), t2 (1020), t3 (1026), t4 (1032) 는 서로 겹치지 않는다. 그러나, 다른 실시형태에서는 송신기가 또한 상이한 스펙트럼 대역에서 각각 다수의 비컨 신호를 동시에 송신할 수도 있고, 종종 동시에 송신한다.

<81> 도 10 의 도면 (1000) 의 예에서, 영역 A 내의 송신기 (808) 와 관련하여, $t4 > t3 > t2 > t1$ 이고, 영역 B 내의 송신기 (858) 와 관련하여, $t8 > t7 > t6 > t5$ 이다. 그러나, 도 10 은 t5 가 반드시 t4 보다 크도록, t5 와 t4 사이에 타이밍 관계가 존재하는 것을 도시하려는 것은 아니다. 예를 들어, (t1, t2, t3, t4) 를 포함한 시간 범위와 (t5, t6, t7, t8) 을 포함한 시간 범위는 적어도 일부 겹칠 수도 있고, 종종 적어도 일부 겹친다. 몇몇 실시형태에서, 2 개의 송신기 (808, 858) 는 서로 독립적으로 동작하고, 의도적으로 타이밍 동기화되지 않는다. 몇몇 실시형태에서, 2 개의 송신기 (808, 858) 는 예를 들어, 서로 동기화되는 것과 같이 조정되는 타이밍 구조를 갖는다.

<82> 도 11 은 본 발명에 따라 구현된 예시적인 무선 단말기 (1100) 의 상세도를 제공한다. 도 11 에 도시된 예시적인 단말기 (1100) 는 도 1 에 도시된 단말기 (102 및 104) 중 어느 하나로서 이용될 수도 있는 장치의 상세한 표현이다. 도 11 의 실시형태에서, 무선 단말기 (1100) 는 버스 (1106) 에 의해 서로 연결되는 프로세서 (1104), 무선 통신 인터페이스 모듈 (1130), 사용자 입력/출력 인터페이스 (1140) 및 메모리 (1110) 를 포함한다. 따라서, 버스 (1106) 를 통해 무선 단말기 (1100) 의 여러 컴포넌트는 정보, 신호 및 데이터를 교환할 수 있다. 무선 단말기 (1100) 의 컴포넌트 (1104, 1106, 1110, 1130, 1140) 는 하우징 (1102) 내부에 위치한다.

<83> 무선 통신 인터페이스 모듈 (1130) 은, 무선 단말기 (1100) 의 내부 컴포넌트가 외부 디바이스 및 다른 단말기로/로부터 신호를 송수신할 수 있는 메커니즘을 제공한다. 무선 통신 인터페이스 모듈 (1130) 은, 예를 들어, 무선 통신 채널을 경유하여 무선 단말기 (1100) 를 다른 단말기에 연결하는데 이용되는 안테나 (1136) 를 갖는 듀플렉서 (1138) 와 접속되는 수신기 모듈 (1132) 및 송신기 모듈 (1134) 을 포함한다.

<84> 또한, 예시적인 무선 단말기 (1100) 는 사용자 입력/출력 인터페이스 (1140) 를 통해 버스 (1106) 에 연결되는, 예를 들어, 키패드와 같은 사용자 입력 디바이스 (1142), 및 예를 들어, 디스플레이와 같은 사용자 출력 디바이스 (1144) 를 포함한다. 따라서, 사용자 입력/출력 디바이스 (1142, 1144) 는 사용자 입력/출력 인터페이스 (1140) 및 버스 (1106) 를 통해 단말기 (1100) 의 다른 컴포넌트와 정보, 신호 및 데이터를 교환할 수 있다. 사용자 입력/출력 인터페이스 (1140) 및 그 연관된 디바이스 (1142, 1144) 는 사용자가 무선 단말기 (1100) 를 동작시켜 여러 작업을 완성할 수 있게 하는 메커니즘을 제공한다. 특히, 사용자 입력 디바이스 (1142) 및 사용자 출력 디바이스 (1144) 는, 무선 단말기 (1100) 의 메모리 (1110) 에서 실행되는 애플리케이션 (예를 들어, 모듈, 프로그램, 루틴 및/또는 함수) 및 무선 단말기 (1100) 를 사용자가 제어하는 것을 허용하는 기능을 제공한다.

<85> 메모리 (1110) 에 포함된 여러 모듈 (예를 들어, 루틴) 에 의해 제어되는 프로세서 (1104) 는 무선 단말기 (1100) 의 동작을 제어하여 여러 시그널링 및 처리를 수행한다. 메모리 (1110) 에 포함된 모듈은 시동 시 또는 다른 모듈에 의한 호출 시 실행된다. 모듈들은 실행 시 데이터, 정보 및 신호를 교환할 수도 있다. 또한, 모듈들은 실행 시 데이터 및 정보를 공유할 수도 있다. 도 11 의 실시형태에서, 무선 단말기 (1100) 의 메모리 (1110) 는 시그널링/제어 모듈 (1112) 및 시그널링/제어 데이터 (1114) 를 포함한다.

- <86> 시그널링/제어 모듈 (1112) 은 예를 들어, 상태 정보 관리, 저장, 검색 및 처리와 같은 신호 (예를 들어, 메시지) 송수신 관련 처리를 제어한다. 시그널링/제어 데이터 (1114) 는 상태 정보 (예를 들어, 무선 단말기의 동작에 관련된 파라미터, 상태 및/또는 다른 정보) 를 포함한다. 특히, 시그널링/제어 데이터 (1114) 는 여러 구성 정보 (1116) (예를 들어, 페이지 모니터링 구간, 기반구조 스펙트럼 대역 및 비기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치, 기반구조 기지국으로부터 수신된 비컨 신호의 타이밍 및/또는 주파수 기준 정보, 및 비컨 신호와 데이터/제어 트래픽 채널 간의 전력 관계) 를 포함한다. 모듈 (1112) 은 예를 들어, 구성 정보 (1116) 를 갱신하는 것과 같이, 데이터 (1114) 를 액세스 및/또는 수정할 수도 있고, 종종 액세스 및/또는 수정한다.
- 또한, 모듈 (1112) 은 기반구조 기지국으로부터 비기반구조 대역에 관한 시스템 정보와 타이밍 정보를 수신하는 모듈 (1113); 비기반구조 대역에서 시스템 및 타이밍 정보를 이용하는 모듈 (1115); 비기반구조 대역에서 세션을 중지하고 기반구조 대역에서 페이지를 모니터링하는 모듈 (1117); 및 송신기로부터 수신된 비컨 신호 전력으로부터 데이터 세션의 신호 품질을 예측하는 모듈 (1119) 을 포함한다.
- <87> 도 12a 및 도 12b 의 조합을 포함한 도 12 는 여러 실시형태에 따라 다른 통신 디바이스와 통신하도록 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1200) 이다. 동작은 단계 1202 에서 시작하여, 무선 단말기가 파워 온 및 초기화되고, 단계 1204 로 진행한다. 단계 1204 에서, 무선 단말기는 제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하고, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이고, 상기 제 1 통신 디바이스 및 상기 다른 통신 디바이스는 상이한 통신 디바이스이다. 동작은 단계 1204 에서 단계 1206 로 진행한다.
- <88> 단계 1206 에서, 무선 단말기는 제 1 신호에 기초하여 상기 다른 통신 디바이스로 제 2 신호를 송신하는데 이용되는 제 1 시간 구간을 결정한다. 그 다음에, 단계 1208 에서, 무선 단말기는 제 1 신호에 기초하여 제 1 통신 디바이스와는 다른 디바이스로부터 신호를 수신하는데 이용되는 제 2 시간 구간을 결정한다. 동작은 단계 1208 에서 단계 1210 으로 진행한다.
- <89> 단계 1210 에서, 무선 단말기는 수신된 제 1 신호로부터 주파수 정보를 유도한다. 단계 1210 은 무선 단말기가 수신된 제 1 신호에 기초하여 제 2 통신 대역을 결정하는 하위단계 1211 을 포함한다. 동작은 단계 1210 에서 단계 1212 로 진행하여, 무선 단말기가 수신된 제 1 신호로부터 파라미터를 유도하게 된다. 동작은 단계 1212 에서 단계 1214 로 진행하여, 무선 단말기가 제 1 통신 디바이스로부터 다른 신호를 수신하게 되고, 그 다음에, 단계 1216 에서 무선 단말기는 상기 제 1 통신 디바이스로부터 수신된 다른 신호로부터 제 2 파라미터를 유도한다. 동작은 단계 1216 에서 단계 1218 로 진행한다.
- <90> 단계 1218 에서, 무선 단말기는 유도된 주파수 정보로부터 상기 제 2 신호를 송신하는데 이용되는 적어도 하나의 송신 주파수를 결정한다. 동작은 단계 1218 에서 접속 노드 A (1220) 를 통해 도 12b 의 단계 1222 로 진행한다.
- <91> 단계 1222 에서, 무선 단말기는 상기 무선 단말기에 대응하는 디바이스 식별자와 상기 무선 단말기의 사용자에 대응하는 사용자 식별자 중 하나의 함수로서 제 2 신호를 생성한다. 그 다음에, 단계 1224 에서, 무선 단말기 디바이스는 상기 제 1 시간 구간 동안 상기 제 2 신호를 상기 다른 통신 디바이스로 송신한다. 단계 1224 는, 무선 단말기가 상기 제 1 통신 대역과는 상이한 제 2 통신 대역으로 상기 제 2 신호를 송신하는 하위 단계 1225 를 포함한다. 동작은 단계 1224 에서 단계 1226 으로 진행한다.
- <92> 단계 1226 에서, 무선 단말기는 상기 제 1 신호로부터 유도된 상기 파라미터의 함수로서 적어도 하나의 부가 전이 시간 (additional transit time) 을 결정한다. 단계 1226 은, 무선 단말기가 상기 파라미터 및/또는 상기 제 2 파라미터를 입력 파라미터로서 이용하는 시간 도약 함수를 이용하는 하위단계 1227 을 포함한다. 동작은 단계 1226 에서 단계 1228 로 진행한다.
- <93> 단계 1228 에서, 무선 단말기는 상기 제 1 신호로부터 유도된 타이밍 동기화 정보를 이용하여 상기 다른 디바이스와의 P2P 통신 세션을 확립한다. 그 다음에, 단계 1230 에서, 무선 단말기는 상기 P2P 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터를 교환하고, 상기 사용자 데이터는 음성 데이터, 다른 오디오 데이터, 이미지 데이터, 텍스트 데이터 및 파일 데이터 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 P2P 통신 세션은 직접 공중링크를 통해 상기 무선 단말기와 상기 다른 디바이스 간에 직접 수행된다.
- <94> 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 통신 대역은 겹치지 않는다. 여러 실시형태에서, 제 1 및 제 2 통신 대역은 부분적으로 겹친다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 신호는 예를 들어, 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 OFDM 비컨 신호 버스트와 같은 비컨 신호 버스트를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 신호는 제 2 주파수

대역의 주파수 스펙트럼을 통해 송신된 의사 잡음 시퀀스 신호이다. 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호와 제 2 신호 모두 OFDM 신호이다. 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호와 제 2 신호 모두 CDMA 신호이다. 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호와 제 2 신호 모두 GSM 신호이다. 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호가 GSM 신호이고, 제 2 신호가 OFDM 신호이다. 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호가 CDMA 신호이고, 제 2 신호가 OFDM 신호이다. 여러 실시형태에서, 제 1 신호는 위성 브로드캐스트 신호 (예를 들어, GPS 신호, 타이밍 기준 신호, 정지 위성으로부터 얻은 기준 신호, 위성 TV 및/또는 라디오 브로드캐스트로부터의 신호) 이고, 제 2 신호는 지상 브로드캐스트 신호이다. 지상 브로드캐스트 신호는, 예를 들어, 고정 위치 기지국으로부터의 신호, 고정 위치 전용 송신기 (예를 들어, 비컨 송신기) 로부터의 신호, 또는 비컨 신호와 같은 기준을 제공하도록 고정 사이트에 임시로 배치되어 있는 이동식 송신기로부터의 신호로서, P2P 네트워크 근처에 있는 이동 노드에 의해 이용 가능하게 된다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 신호는 지상 셀룰러 네트워크로부터 수신되고, 무선 단말기는 이동 핸드셋이다.

<95> 이하, 도 12 의 흐름도 (1200) 에 대응하는 일 예시적인 실시형태를 설명할 것이다. 무선 단말기는 제 1 이동 노드이고, 다른 통신 디바이스는 제 1 이동 노드와의 P2P 통신 세션에 참여하는 제 2 이동 노드이다. 제 1 통신 디바이스는 기지국, 전용 비컨 송신기, 위성 등과 같은 디바이스로서, 무선 단말기와 다른 통신 디바이스에 의해 이용되는 기준 정보를 제공한다. 제 1 신호는 제 1 주파수 대역으로 송신되는 적어도 하나의 비컨 심벌 (예를 들어, 고에너지 톤) 을 포함한 OFDM 비컨 신호 버스트이다. 다른 신호는 예를 들어, 제 1 통신 디바이스로부터 송신되는 비비컨 브로드캐스트 신호이다. 기준 타이밍 정보는 제 1 신호로부터 유도되고, 무선 단말기가 예를 들어, 피어와 같은 다른 무선 단말기로부터 비컨 신호를 수신하는 시점을 결정하는데 이용되며, 자신 고유의 사용자 비컨 신호를 송신하는 시점을 결정하는데 이용된다. 제 2 신호는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 OFDM 사용자 비컨 신호 버스트로서, 무선 단말기 또는 무선 단말기 사용자와 연관된 식별자의 함수로서 생성된다. 수신된 제 1 신호로부터, 무선 단말기는 제 2 통신 대역을 유도하고, 이 제 2 통신 대역은 P2P 통신에 이용되는 통신 대역으로서, 무선 단말기에 의해 생성되는 사용자 비컨의 송신 주파수를 포함한다. 본 실시형태에서, 제 1 통신 대역과 제 2 통신 대역은 겹치지 않는다. 따라서, 무선 단말기의 사용자 비컨과 P2P 사용자 데이터는 동일 대역인 제 2 통신 대역으로 통신된다. 제 1 및 제 2 파라미터는 무선 단말기에 의해 생성 및 송신되는 사용자 비컨 신호와 연관된 시간 도약 시퀀스에서 이용되는 입력 제어 파라미터이다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 파라미터 중 하나는 시간 표시 또는 개념을 제공할 수도 있고, 다른 하나는 송신기와 연관된 식별자를 제공할 수도 있다. 무선 단말기는 입력 제어 파라미터를 이용하여 도약 시퀀스에 따라 일 비컨 버스트에서 다른 비컨 버스트로 시간 윈도우 내에서 비컨 버스트의 상대 위치를 시간 도약한다.

<96> 도 13 은 여러 실시형태에 따라 구현된 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기 (2300) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (2300) 는 여러 요소들이 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (2314) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (2302), 송신 모듈 (2304), 커플링 모듈 (2303), 프로세서 (2306), 사용자 I/O 디바이스 (2308), 전원 모듈 (2310) 및 메모리 (2312) 를 포함한다. 메모리 (2312) 는 루틴 (2316) 및 /또는 데이터/정보 (2318) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (2306) 는 루틴을 실행하고 메모리 (2312) 내의 데이터/정보 (2318) 를 이용하여, 무선 단말기 (2300) 의 동작을 제어하고 방법들을 구현한다.

<97> 예를 들어, 듀플렉스 모듈과 같은 커플링 모듈 (2303) 은 수신기 모듈 (2302) 을 안테나 (2305) 에 연결하고, 송신 모듈 (2304) 을 안테나 (2305) 에 연결한다. 전지 (2311) 를 포함한 전원 모듈 (2310) 은 무선 단말기의 여러 컴포넌트를 파워 업하는데 이용된다. 전력은 전력 버스 (2309) 를 통해 전원 모듈 (2310) 로부터 여러 컴포넌트 (2302, 2303, 2304, 2306, 2308, 2312) 로 분산된다. 사용자 I/O 디바이스 (2308) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2308) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, P2P 통신 세션 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작들을 위해 이용된다.

<98> 루틴 (2316) 은 송신 구간 타이밍 결정 모듈 (2320), 수신 구간 타이밍 결정 모듈 (2322), 송신 대역 제어 모듈 (2324), P2P 통신 대역 결정 모듈 (2326), 제 2 신호 생성 모듈 (2328), 부가 송신 시간 결정 모듈 (2330), P2P 통신 확립 모듈 (2332), P2P 세션 관리 모듈 (2334), 주파수 정보 복구 모듈 (2336), 및 송신 주파수 결정 모듈 (2338) 을 포함한다. 데이터/정보 (2318) 는 수신된 제 1 신호 (2340), 결정된 제 1 시간 구간 (2342), 제 1 주파수 대역 정보 (2358), 제 2 신호 (2344), 결정된 제 2 시간 구간 (2346), 제 2 주파수 대역 정보 (2360), 디바이스 식별 (identification; ID) 정보 (2362), 사용자 식별 정보 (2364), 시간 도약 함수 정보 (2348), 제 1 시간 도약 함수 입력 파라미터 (2350), 제 2 시간 도약 함수 입력 파라미터 (2352), 비컨 버스

트 송신에 대응하는 복수의 송신 시간 (비컨 버스트 1 에 대한 송신 시간 (2354), ..., 비컨 버스트 n 에 대한 송신 시간 (2356)), 전달된 주파수 정보 (2366), 및 P2P 세션 정보 (2368) 를 포함한다. P2P 세션 정보 (2368) 는 피어 식별 정보 (2370), 수신된 사용자 데이터 (2372), 송신되는 사용자 데이터 (2374), 및 송신 주파수 정보 (2376) 를 포함한다.

<99> 예를 들어, 수신기와 같은 수신기 모듈 (2302) 은 제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하고, 상기 제 1 신호는 순환 기반으로 브로드캐스트하는 제 1 통신 디바이스로부터의 신호이다. 제 1 통신 디바이스는 무선 단말기 (2300) 가 통신 세션을 갖는 통신 디바이스와는 상이한 통신 디바이스이다. 수신된 제 1 신호 (2340) 를 나타내는 정보는 메모리 (2312) 에 저장되고, 제 1 주파수 대역 정보 (2358) 는 수신기 모듈이 제 1 신호 수신 시 동조되는 주파수 대역을 식별한다. 제 1 신호는, 예를 들어, 무선 단말기 (2300) 에 의해 타이밍 기준을 획득하는데 이용되는 브로드캐스트 신호이다. 또한, 수신기 모듈 (2302) 은 예를 들어, P2P 통신 세션과 같은 통신 세션의 일부로서 다른 통신 디바이스로부터 신호를 수신한다. 수신된 신호의 일부는 사용자 데이터 (2372) 를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 수신기 모듈 (2302) 은 복수의 시그널링 기술을 지원하는데, 예를 들어, 기준으로서 이용되는 제 1 신호는 P2P 통신 세션에 이용되는 기술과는 상이한 기술일 수도 있고, 종종 상이한 기술이다.

<100> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신 모듈 (2304) 은 결정된 제 1 시간 구간 (2342) 동안 예를 들어, 피어 무선 단말기와 같은 통신 디바이스로 제 2 신호 (2344) 를 송신하는데 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 신호 (2344) 는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 비컨 신호 버스트 (예를 들어, OFDM 비컨 신호 버스트) 를 포함한다. 또한, 송신 모듈 (2304) 은 송신 주파수 정보 (2376) 를 이용하여 P2P 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터 (2374) 를 송신한다.

<101> 송신 구간 타이밍 결정 모듈 (2320) 은 수신된 제 1 신호 (2340) 에 기초하여 제 2 신호 (2344) (예를 들어, 무선 단말기 (2300) 비컨 신호 버스트) 를 다른 통신 디바이스 (예를 들어, 피어 무선 단말기) 로 송신하는데 이용되는 제 1 시간 구간 (2342) 을 결정한다. 수신 구간 타이밍 결정 모듈 (2322) 은 수신된 제 1 신호 (2340) 에 기초하여 제 1 신호를 송신한 디바이스 이외의 디바이스로부터 신호를 수신하는데 이용되는 제 2 시간 구간 (2346) 을 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 시간 구간은 무선 단말기 (2300) 가 예를 들어, 피어 무선 단말기와 같은 다른 통신 디바이스로부터 비컨 신호를 수신 및 모니터링하는 시간 구간이다.

<102> 송신 대역 제어 모듈 (2324) 은 무선 단말기 (2300) 를 제어하여, 제 2 주파수 대역 정보 (2360) 에 의해 식별된 제 2 통신 대역에서 예를 들어, 무선 단말기 (2300) 의 비컨 신호 버스트와 같은 제 2 신호 (2344) 를 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 주파수 대역은 제 1 주파수 대역과는 상이하다. 예를 들어, 무선 단말기 (2300) 는 제 1 대역에서 타이밍 동기화에 이용되는 브로드캐스트 신호를 수신하고, 상이한 대역인 제 2 주파수 대역에서 그 사용자 비컨을 송신한다.

<103> P2P 통신 대역 결정 모듈 (2326) 은, 제 2 신호 (2344) 를 송신하기 전에, 제 1 수신된 통신 신호 (2340) 에 기초하여 제 2 통신 대역을 결정한다. 따라서, P2P 통신 대역 결정 모듈 (2326) 은 제 2 주파수 대역 정보 (2360) 를 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 주파수 대역은 겹치지 않는 주파수 대역이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 주파수 대역은 부분적으로 겹치는 주파수 대역이다.

<104> 제 2 신호 생성 모듈 (2328) 은, 제 2 신호를 송신하기 전에, 무선 단말기에 대응하는 디바이스 식별 정보 (2362) 와 무선 단말기 (2300) 의 사용자에게 대응하는 사용자 식별 정보 (2364) 중 하나의 함수로서 제 2 신호 (2344) 를 생성한다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 신호 생성 모듈 (2328) 은 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 비컨 신호 버스트 (예를 들어, OFDM 비컨 신호 버스트) 를 포함한 시그널링을 생성한다. 몇몇 실시형태에서, 제 2 신호는 제 2 주파수 대역을 통해 송신되는 의사 잡음 시퀀스이다.

<105> 부가 송신 시간 결정 모듈 (2330) 은 예를 들어, 시간 도약 함수 입력 파라미터 1 (2350) 과 같은 제 1 신호로부터 유도된 파라미터의 함수로서 적어도 하나의 부가 송신 시간을 결정한다. 부가 송신 시간 결정 모듈 (2330) 은 파라미터 (2350) 를 입력으로서 이용하는 시간 도약 함수를 이용한다. 시간 도약 함수 정보 (2348) 는 예를 들어, 시간 도약 시퀀스를 정의하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 시간 도약 함수는 제 1 브로드캐스트 신호를 송신한 통신 디바이스로부터 수신된 다른 신호로부터 유도된 제 2 입력 파라미터 (2352) 를 이용한다. 예를 들어, 다른 신호는 제 2 입력 파라미터를 통신하는 비비컨 브로드캐스트 신호일 수도 있고, 종종 비비컨 브로드캐스트 신호이다. 다른 신호는 다른 비컨 신호 버스트일 수도 있고, 종종 다른 비컨 신호 버스트이다.

- <106> P2P 통신 확립 모듈 (2332) 은 수신된 제 1 신호 (2340) 로부터 유도된 타이밍 동기화 정보를 이용하여 예를 들어, 피어 노드와 같은 다른 디바이스와의 P2P 통신 세션을 확립하는데 이용된다.
- <107> P2P 세션 관리 모듈 (2334) 은 음성 데이터, 텍스트 데이터, 및 이미지 데이터 중 적어도 하나를 포함한 사용자 데이터의 교환을 제어하고, 상기 P2P 통신 세션은 직접 공중 링크를 통해 무선 디바이스와 다른 디바이스 (예를 들어, 피어 무선 단말기) 간에 직접 수행된다.
- <108> 주파수 정보 복구 모듈 (2336) 은, 제 2 신호 (2344) 를 송신하기 전에, 수신된 제 1 신호 (2340) 로부터 전달된 주파수 정보 (2366) 를 복구하여, 수신된 제 1 신호 (2340) 로부터 주파수 정보를 유도한다. 예를 들어, 제 1 신호는 제 2 주파수 대역을 식별하는 정보를 전달하고, 제 2 주파수 대역은 그 사용자 비컨 신호를 송신하기 위해, 또한 P2P 데이터 통신을 위해 무선 단말기 (2300) 에 의해 이용된다.
- <109> 송신 주파수 결정 모듈 (2338) 은 유도된 주파수 정보로부터의 제 2 신호를 송신하는데 이용되는 적어도 하나의 송신 주파수를 결정한다. 송신 주파수 정보 (2376) 에 포함된 정보는 모듈 (2338) 의 출력이다. 송신 주파수 정보 (2376) 는 예를 들어, 주파수 대역 정보 및/또는 개별 톤 식별 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 송신 주파수 정보는 무선 단말기 (2300) 에 의해 송신되는 비컨 신호 버스트의 비컨 심벌을 전달하는데 이용되는 OFDM 톤을 식별한다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 비컨 심벌 톤은 톤 도약 시퀀스에 따라 버스트 시퀀스 내의 일 버스트에서 다른 버스트로 톤 도약된다.
- <110> 몇몇 실시형태에서는, 제 1 신호와 제 2 신호 모두 OFDM 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 신호는 GSM 신호이고, 제 2 신호는 OFDM 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 신호는 CDMA 신호이고, 제 2 신호는 OFDM 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 신호는 위성 브로드캐스트 신호이고, 제 2 신호는 지상 브로드캐스트 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 신호는 지상 셀룰러 네트워크로부터 수신되고, 무선 단말기는 이동 핸드셋이다.
- <111> 도 14 는 여러 실시형태에 따라 P2P 통신과 기지국과의 통신 모두를 지원하는 예시적인 무선 단말기 동작 방법의 흐름도 (1300) 이다. 동작은 단계 1302 에서 시작하여, 무선 단말기가 파워 온 및 초기화되고, 단계 1304 로 진행한다. 단계 1304 에서, 무선 단말기는 제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하고, 제 1 신호는 기지국으로부터의 신호이다. 동작은 단계 1304 에서 단계 1306 으로 진행한다. 단계 1306 에서, 무선 단말기는 제 1 신호로부터 제 2 통신 대역의 주파수를 결정하고, 단계 1308 에서, 무선 단말기는, 무선 단말기가 제 2 통신 대역에서 제 2 신호를 모니터링하는 시간 구간을 결정하고, 그 시간 구간의 결정은 제 1 신호 (예를 들어, 통신되는 시간 기준) 에 의해 통신되는 정보에 기초한다. 동작은 단계 1308 에서 단계 1310 으로 진행한다.
- <112> 단계 1310 에서, 무선 단말기는 상기 기지국과 상기 무선 단말기 간의 제 1 링크 품질을 상기 제 1 신호 링크로부터 결정하고, 단계 1312 에서, 무선 단말기는 제 1 결정된 링크 품질에 기초하여 기지국에 대한 제 1 데이터 스루풋을 예측한다. 단계 1312 는, 무선 단말기가 제 1 링크 품질 결정에서 최대 송신 전력 정보를 이용하는 하위단계 1314 를 포함한다. 최대 송신 전력 정보는, 예를 들어, 최대 송신 전력에 대한 정부 제한과 디바이스 출력 능력 중 적어도 하나를 포함한다. 동작은 단계 1312 에서 단계 1316 으로 진행한다.
- <113> 단계 1316 에서, 무선 단말기는 상기 제 2 신호를 수신하는 상기 결정된 시간 구간 동안 모니터링하고, 그 다음에, 단계 1318 에서, 무선 단말기는 제 2 통신 대역으로부터 상기 제 2 신호를 수신하고, 상기 제 2 통신 대역은 제 1 통신 대역과는 상이하고, 상기 제 2 신호는 피어 무선 단말기로부터의 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 신호 각각은 적어도 하나의 비컨 신호 버스트를 포함한다.
- <114> 동작은 단계 1318 에서 단계 1320 으로 진행한다. 단계 1320 에서, 무선 단말기는 제 2 결정된 링크 품질에 기초하여 피어 무선 단말기에 대한 제 2 데이터 스루풋을 예측한다. 단계 1320 은, 무선 단말기가 제 2 링크 품질 결정 시 최대 송신 전력 정보를 이용하는 하위단계 1322 를 포함한다. 최대 송신 전력 정보는, 예를 들어, 디바이스 출력 능력과 최대 송신 전력에 대한 정부 제한 중 적어도 하나를 포함한다. 동작은 단계 1320 에서 단계 1324 로 진행하여, 무선 단말기가 제 1 및 제 2 링크의 결정된 품질에 기초하여 통신 세션에 대한 상기 제 1 및 제 2 링크 중에서 선택하게 된다. 단계 1324 는 다른 하위단계 1326, 하위단계 1328, 및 하위단계 1330 을 포함한다.
- <115> 다른 하위단계 1326 에서, 무선 단말기는 더 높은 데이터 스루풋을 갖는 제 1 및 제 2 링크 중 하나를 선택한다. 다른 하위단계 1328 에서, 무선 단말기는 상기 제 1 및 제 2 링크를 유지하는데 필요한 에너지의 함수로서 선택을 수행하고, 상기 선택은 제 1 링크와 제 2 링크 중에서 링크 품질 요건을 만족하며 또한 유지하

는데 최소 에너지 양을 요구하는 링크를 선택하는 것을 포함한다. 다른 하위단계 1330 에서, 무선 단말기는 상기 제 1 및 제 2 링크 중 각각의 링크를 이용하는 것과 연관된 경제적 비용을 고려한 최소 비용 라우팅 결정의 함수로서 선택을 수행한다.

- <116> 도 15 는 여러 실시형태에 따라 구현된 예를 들어, 이동 노드와 같은 예시적인 무선 단말기 (2400) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (2400) 는 P2P 통신과 기지국을 통한 통신 모두를 지원한다. 예시적인 무선 단말기 (2400) 는 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (2412) 를 통해 서로 연결되는 수신기 모듈 (2402), 송신기 모듈 (2404), 프로세서 (2406), 사용자 I/O 디바이스 (2408), 메모리 (2410) 를 포함한다. 메모리 (2410) 는 루틴 (2414) 및 데이터/정보 (2416) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (2406) 는 루틴 (2414) 을 실행하고 메모리 (2410) 내의 데이터/정보 (2416) 를 이용하여, 무선 단말기 (2400) 의 동작을 제어하고, 방법을 구현한다.
- <117> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2402) 은, 무선 단말기 (2400) 가 기지국 및 다른 무선 디바이스로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (2403) 에 연결된다. 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신기 모듈 (2404) 은, 무선 단말기 (2400) 가 기지국 및 다른 무선 단말기로 신호를 송신하는 송신 안테나 (2405) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에서는, 수신기 모듈 (2402) 과 송신기 모듈 (2404) 모두에 동일 안테나가 이용된다.
- <118> 사용자 I/O 디바이스 (2408) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2408) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, 통신 세션 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작들을 위해 이용된다.
- <119> 루틴 (2414) 은 통신 루틴 (2418) 및 무선 단말기 제어 루틴 (2420) 을 포함한다. 통신 루틴 (2418) 은 무선 단말기 (2400) 에 의해 이용되는 여러 통신 프로토콜을 구현한다. 무선 단말기 제어 루틴 (2420) 은 기지국 링크 품질 결정 모듈 (2422), P2P 링크 품질 결정 모듈 (2424), 링크 선택 모듈 (2426), 비컨 버스트 처리 모듈 (2428), 사용자 데이터 복구 모듈 (2430), 제 1 데이터 스트림 결정 모듈 (2432), 제 2 데이터 스트림 결정 모듈 (2434), 전력 요건 추정 모듈 (2436), 라우팅 비용 결정 모듈 (2438), 주파수 대역 결정 모듈 (2440), 모니터링 구간 결정 모듈 (2442), 및 P2P 신호 모니터링 모듈 (2444) 을 포함한다.
- <120> 데이터/정보 (2416) 는 수신된 제 1 신호 (2446), 제 1 주파수 대역 정보 (2448), 제 1 신호를 송신한 기지국에 대응하는 기지국 식별 정보 (2450), 복구된 제 1 링크 정보 (2452), 예측된 제 1 링크 데이터 스트림 (2454), 제 1 링크를 유지하는데 필요한 추정된 에너지 양 (2456), 제 1 링크와 연관된 라우팅 비용 결정 (2458), 결정된 제 1 링크 품질 (2460), 수신된 제 2 신호 (2462), 제 2 주파수 대역 정보 (2464), 제 2 신호를 송신한 피어 무선 단말기에 대응하는 피어 무선 단말기 식별 정보 (2465), 복구된 제 2 링크 정보 (2466), 예측된 제 2 링크 데이터 스트림 (2468), 제 2 링크를 유지하는데 필요한 추정된 에너지 양 (2470), 제 2 링크와 연관된 라우팅 비용 결정 (2472), 결정된 제 2 링크 품질 (2474), 선택된 링크 정보 (2476), 복구된 사용자 데이터 (2478), 저장된 최대 송신 전력 정보 (2480), 저장된 링크 품질 요건 정보 (2486), 및 제 2 신호를 모니터링하기 위해 결정된 시간 구간 (2488) 을 포함한다. 저장된 최대 송신 전력 정보 (2480) 는 정부 제한 정보 (2482) 및 디바이스 출력 능력 정보 (2484) 를 포함한다.
- <121> 수신기 모듈 (2402) 은 제 1 통신 대역으로부터 제 1 신호를 수신하고, 제 1 신호는 기지국으로부터의 신호이다. 수신된 제 1 신호 (2446) 는 제 1 주파수 대역 정보 (2448) 에 의해 식별된 대역에서 수신되어 정보 (2450) 에서 식별된 기지국에 의해 송신된 제 1 신호를 나타내는 정보를 포함한다. 또한, 수신기 모듈 (2402) 은 제 1 통신 대역과는 상이한 제 2 통신 대역으로부터 제 2 신호를 수신하고, 상기 제 2 신호는 피어 무선 단말기로부터의 신호이다. 수신된 제 2 신호 (2462) 는 제 2 주파수 대역 정보 (2464) 에 의해 식별된 대역에서 수신되어 정보 (2465) 에서 식별된 피어 무선 단말기에 의해 송신된 제 2 신호를 나타내는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 신호 각각은 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 적어도 하나의 비컨 신호 버스트 (예를 들어, OFDM 비컨 신호 버스트) 를 포함한다.
- <122> 기지국 링크 품질 결정 모듈 (2422) 은, 제 1 신호로부터, 제 1 신호를 송신한 기지국과 무선 단말기 (2400) 간의 제 1 링크의 링크 품질을 결정하고, 결정된 제 1 링크 품질 (2460) 은 모듈 (2422) 의 출력이다. P2P 링크 품질 결정 모듈 (2424) 은, 제 2 신호로부터, 제 2 신호를 송신한 피어 무선 단말기와 무선 단말기 (2400) 간의 제 2 링크의 링크 품질을 결정하고, 결정된 제 2 링크 품질 (2474) 은 모듈 (2424) 의 출력이다.
- <123> 링크 선택 모듈 (2426) 은 결정된 제 1 및 제 2 링크의 품질에 기초하여 통신 세션에 대해 제 1 링크와 제 2 링

크 중에서 선택한다. 결정된 제 1 링크 품질 (2460) 과 결정된 제 2 링크 품질 (2474) 은 링크 선택 모듈 (2426) 에 대한 입력이고, 선택된 링크 정보 (2476) 는 선택된 링크를 식별하는 링크 선택 모듈 (2426) 의 출력이다.

<124> 비컨 버스트 처리 모듈 (2428) 은 비컨 신호 버스트로부터 링크 정보 (제 1 신호에 대응하는 복구된 제 1 링크 정보 (2452), 제 2 신호에 대응하는 복구된 제 2 링크 정보 (2466)) 를 복구한다. 사용자 데이터 복구 모듈 (2430) 은 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터를 통신하는데 이용되는 비비컨 신호로부터 사용자 데이터 (2478) 를 복구한다. 어떤 경우에는 복구된 사용자 데이터 (2478) 가 P2P 통신 세션으로부터의 데이터이지만, 다른 경우에는 복구된 사용자 데이터가 액세스 노드로서 서빙하는 기지국을 통해 사용자 데이터를 중계하는 통신 세션으로부터의 데이터이다.

<125> 제 1 데이터 스루풋 결정 모듈 (2432) 은 제 1 결정된 링크 품질 (2460) 에 기초하여 기지국에 대한 제 1 데이터 스루풋 (2454) 을 예측한다. 제 2 데이터 스루풋 결정 모듈 (2434) 은 제 2 결정된 링크 품질 (2474) 에 기초하여 피어 무선 단말기에 대한 제 2 데이터 스루풋 (2468) 을 예측한다. 링크 선택 모듈 (2426) 은 제 1 링크와 제 2 링크 중 더 높은 데이터 스루풋을 갖는 링크를 선택하는 스루풋 기반 선택 모듈을 포함한다. 제 1 데이터 스루풋 결정 모듈 (2432) 은, 제 1 데이터 스루풋 (2454) 예측 시, 저장된 최대 송신 전력 정보 (2480) 를 이용한다. 제 2 데이터 스루풋 결정 모듈 (2434) 은, 제 2 데이터 스루풋 (2468) 예측 시, 저장된 최대 송신 전력 정보 (2480) 를 이용한다.

<126> 전력 요건 추정 모듈 (2436) 은 제 1 및 제 2 링크를 유지하는데 필요한 에너지 양 (제 1 링크를 유지하는데 필요한 추정된 에너지 양 (2456), 제 2 링크를 유지하는데 필요한 추정된 에너지 양 (2470)) 을 추정한다. 또한, 링크 선택 모듈 (2426) 은 제 1 및 제 2 링크를 유지하는데 필요한 에너지의 함수로서 통신 세션에 대해 제 1 링크와 제 2 링크 중에서 선택을 수행하고, 상기 선택은 제 1 링크와 제 2 링크 중에서 링크 품질 요건 (2486) 을 만족하며 또한 유지하는데 최소 에너지 양을 필요로 하는 링크를 선택하는 것을 포함한다.

<127> 라우팅 비용 결정 모듈 (2438) 은 제 1 및 제 2 링크 중 각각의 링크를 이용하는 것과 연관된 경제적 비용을 고려한 라우팅 비용 결정을 수행한다. 제 1 링크와 연관된 라우팅 비용 결정 (2458) 및 제 2 링크와 연관된 라우팅 비용 결정 (2472) 은 모듈 (2438) 의 출력이다. 또한, 링크 선택 모듈 (2426) 은 제 1 및 제 2 링크 중 각각의 링크와 연관된 경제적 비용을 고려한 최소 비용 라우팅 결정의 함수로서 (예를 들어, 정보 (2458, 2472) 를 이용하여) 제 1 링크와 제 2 링크 중에서 선택을 수행한다.

<128> 주파수 대역 결정 모듈 (2440) 은, 제 2 신호를 수신하기 전에, 제 1 신호로부터 제 2 신호의 주파수 대역을 결정한다. 따라서, 기지국은 그 근처에서 P2P 통신에 이용되는 주파수 대역을 식별한다. 모니터링 구간 결정 모듈 (2442) 은, 상기 무선 단말기 (2400) 가 제 2 신호를 모니터링하는 시간 구간 (2488) (예를 들어, 무선 단말기 (2400) 가 피어 노드로부터의 사용자 비컨 신호를 검색하는 시간 구간) 을 결정한다. P2P 신호 모니터링 모듈 (2444) 은 제 2 신호를 수신하는 것으로 식별된 구간 동안 피어 무선 단말기로부터의 신호를 모니터링하는데, 예를 들어, P2P 신호 모니터링 모듈 (2444) 은 피어 노드로부터의 사용자 비컨 신호 버스트를 모니터링한다.

<129> 몇몇 실시형태에서, 선택 모듈 (2426) 은 기지국 식별 정보, 피어 식별 정보, 우선순위 정보, 통신될 것이 예상되는 정보 타입, 무선 단말기 (2400) 현재 상태, 및/또는 지연시간 요건의 함수로서 선택 기준을 변경하고/하거나 선택 기준을 재가중 (re-weight) 한다. 예를 들어, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (2400) 에서 낮은 전지 전력 상태가 검출되는 경우에, 선택 모듈 (2426) 은 그 선택을 에너지 요건의 함수로서 무겁게 가중한다. 다른 예로서, 많은 양의 시간 기준 데이터가 통신될 것이 예상되는 경우에, 선택 모듈 (2426) 은 그 선택을 예측된 데이터 스루풋에 기초하여 무겁게 가중한다.

<130> 도 16 은 여러 실시형태에 따라 기지국을 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1400) 의 도면이다. 동작은 단계 1402 에서 시작하여, 기지국이 파워 온 및 초기화되고, 단계 1404 로 진행한다. 단계 1404 에서, 기지국은 비컨 신호를 송신하고, 상기 비컨 신호는 적어도 하나의 비컨 신호 버스트를 포함하고, 상기 비컨 신호는 P2P 주파수 대역 (예를 들어, 기지국 근처에서 이용 가능한 P2P 주파수 대역) 에 관한 정보를 전달한다. 단계 1404 는 하위단계 1406 을 포함한다. 하위단계 1406 에서, 기지국은 제 1 통신 대역으로 비컨 신호를 송신하고, 상기 비컨 신호는 상기 P2P 주파수 대역으로서 이용되는 제 2 주파수 대역을 나타내는 정보를 전달하고, 상기 제 2 주파수 대역은 상기 제 1 주파수 대역과는 상이하다. 동작은 단계 1404 에서 단계 1408 로 진행한다.

- <131> 단계 1408 에서, 기지국은 제 1 통신 대역으로 제 2 비컨 신호를 송신하고, 상기 제 2 비컨 신호는 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 복수의 무선 단말기로 타이밍 동기화 정보를 제공한다. 동작은 단계 1408 에서 단계 1410 으로 진행된다.
- <132> 단계 1410 에서, 기지국은 액세스 노드를 통한 통신을 위해 상기 기지국을 상기 액세스 노드로서 이용하는 상기 복수의 무선 단말기 중 적어도 일부로부터 데이터를 수신하고, 단계 1412 에서, 기지국은 상기 기지국을 액세스 노드로서 이용하며 제 1 주파수 대역을 이용하는 상기 복수의 무선 단말기 중 적어도 일부로 사용자 데이터를 송신한다. 동작은 단계 1412 에서 단계 1404 로 진행된다.
- <133> 몇몇 실시형태에서, 제 1 주파수 대역은 시분할 다중화 방법으로 이용되고, 상기 데이터 수신 단계 1410 은 제 1 시간 기간 동안 제 1 통신 대역에서 데이터를 수신하고, 상기 사용자 데이터를 제 1 주파수 대역으로 송신하는 단계 1412 는 상기 제 1 시간 기간과는 상이한 제 2 시간 기간 동안 수행된다. 몇몇 다른 실시형태에서, 기지국은 상기 비컨 신호, 상기 제 2 비컨 신호 및 상기 사용자 데이터 신호를 포함한 신호를 송신하기 위해 제 1 주파수 대역을 이용하지만, 제 3 통신 대역은 기지국을 액세스 포인트로서 이용하는 무선 단말기로부터 사용자 데이터 신호를 수신하는데 이용된다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 제 1, 제 2 및 제 3 통신 대역은 상이하고 겹치지 않는다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 기지국은 사용자 데이터를 동시에 송신 및 수신한다.
- <134> 몇몇 실시형태에서, 1 분의 시간 기간에 걸쳐 제 2 주파수 대역으로의 평균 기지국 송신 전력은 동일한 1 분의 시간 구간에 걸쳐 제 1 주파수 대역으로의 평균 기지국 송신 전력의 1/1000 보다 작다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 기지국은 제 2 주파수 대역으로 어떤 전력도 송신하지 않는다.
- <135> 흐름도 (1400) 와 관련하여 설명된 실시형태의 변형인 다른 실시형태에서, 기지국은 그 액세스 노드 비컨 신호 및 사용자 데이터를 제 1 주파수 대역으로 송신하고, P2P 통신을 위해 비컨 신호를 제 2 주파수 대역으로 송신하고, 제 2 주파수 대역은 P2P 통신을 위해 이용되지만, 기지국은 제 2 주파수 대역으로 어떤 사용자 데이터도 송신하지 않는다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 1 분의 시간 기간에 걸쳐 제 2 통신 대역으로의 평균 기지국 송신 전력은 동일한 1 분의 구간에 걸쳐 제 1 통신 대역으로의 평균 기지국 송신 전력의 1/1000 보다 작다.
- <136> 흐름도 (1400) 에 대한 변형인 또 다른 실시형태에서, 기지국은 비컨 신호에 이용되는 제 1 주파수 대역에서 그 P2P 노드 비컨 신호와 그 액세스 노드 비컨 신호를 모두 송신한다. 또한, 기지국은 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기를 위한 사용자 데이터를 제 2 주파수 대역으로 송신하고, 기지국은 P2P 통신에 이용되는 제 3 주파수 대역으로 사용자 데이터를 송신하지 못하게 되고, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 통신 대역은 겹치지 않는다.
- <137> 도 17 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국 (2500) 의 도면이다. 예시적인 기지국 (2500) 은 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환하는 버스 (2512) 를 통해 서로 연결된, 연관된 안테나 (2501) 를 갖는 수신기 모듈 (2502), 연관된 송신 안테나 (2503) 를 갖는 송신 모듈 (2504), 프로세서 (2506), 및 I/O 인터페이스 (2508), 및 메모리 (2510) 를 포함한다. 메모리는 루틴 (2514) 및 데이터/정보 (2516) 를 포함한다. CPU 와 같은 프로세서 (2506) 는 루틴 (2514) 을 실행하고 메모리 (2510) 내의 데이터/정보 (2516) 를 이용하여, 기지국 (2500) 의 동작을 제어하고 예를 들어, 도 16 의 방법과 같은 방법을 구현한다.
- <138> 루틴 (2514) 은 비컨 신호 생성 모듈 (2518), 주파수 대역 제어 모듈 (2520), 사용자 데이터 송신 제어 모듈 (2522), 송신 전력 제어 모듈 (2524), 및 액세스 노드 비컨 신호 생성 모듈 (2526) 을 포함한다. 데이터/정보 (2516) 는 저장된 P2P 비컨 신호 특성 정보 (2528), 저장된 액세스 노드 비컨 신호 특성 정보 (2534), P2P 비컨 신호 송신 대역 정보 (2556), 액세스 노드 비컨 신호 송신 대역 정보 (2558), P2P 통신 대역 정보 (2560), 기지국 액세스 노드 대역 정보 (2562), 타이밍 정보 (2564), 송신 전력 정보 (2566), 및 기지국 (2500) 을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기에 대응하는 무선 단말기 데이터/정보 (2540) 를 포함한다.
- <139> 저장된 P2P 비컨 신호 특성 정보 (2528) 는 하나 이상의 비컨 버스트 정보 세트 (비컨 버스트 1 정보 (2530), ..., 비컨 버스트 N 정보 (2532)) 를 포함한다. 저장된 액세스 노드 비컨 신호 특성 정보 (2534) 는 하나 이상의 비컨 버스트 정보 세트 (비컨 버스트 1 정보 (2536), ..., 비컨 버스트 N 정보 (2538)) 를 포함한다.
- <140> 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기에 대응하는 무선 단말기 데이터/정보 (2540) 는 복수의 정보 세트 (무선 단말기 1 데이터/정보 (2542), ..., 무선 단말기 n 데이터/정보 (2544)) 를 포함한다. 무선 단말기 1 데이터/정보 (2542) 는 수신된 사용자 데이터 (2546), 송신되는 사용자 데이터 (2548), 기지국 할당된 무선 단말기 식별자 (2550), 상태 정보 (2552), 및 통신 세션 정보 (2554) 를 포함한다.

- <141> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2502) 은 기지국 (2500) 을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기로부터 업링크 신호를 수신한다. 수신된 신호는 액세스 노드를 통한 통신을 위해 기지국 (2500) 을 액세스 노드로서 이용하는 복수의 무선 단말기로부터의 사용자 데이터 신호 (예를 들어, 트래픽 채널 신호) 를 포함한다. 무선 단말기 1 에 대응하는 수신된 사용자 데이터 (2546) 는 기지국 (2500) 을 액세스 노드로서 이용하는 예시적인 일 무선 단말기로부터 수신된 신호로부터 획득된 사용자 데이터를 나타낸다.
- <142> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신 모듈 (2504) 은 그 근처에 있는 무선 단말기로 신호를 송신한다. 송신된 신호는 그 근처에 있는 P2P 통신을 지원하도록 생성된 비컨 신호를 포함한다. 생성된 비컨 신호는 적어도 하나의 비컨 신호 버스트를 포함하고, P2P 주파수 대역에 관한 정보를 전달한다. 또한, 송신된 신호는 액세스 노드 동작을 지원하도록 생성된 제 2 비컨 신호를 포함하고, 생성된 제 2 비컨 신호는 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 복수의 무선 단말기로 타이밍 동기화 정보를 제공한다. 몇몇 실시형태에서, 생성된 비컨 신호는 P2P 주파수 대역 정보를 전달하고, 액세스 노드 타이밍 동기화 정보를 통신하는 생성된 제 2 비컨 신호는 동일 주파수 대역으로 송신된다. 또한, 송신 모듈 (2504) 은 기지국을 접속점으로서 이용하여 무선 단말기로 제어 데이터 및 사용자 데이터를 송신한다. 무선 단말기 1 에 대응하여 송신되는 사용자 데이터 (2548) 는, 예를 들어, 다운로드 트래픽 채널 세그먼트에서, 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기로 기지국 (2500) 에 의해 송신되는 사용자 데이터의 일 예이다. 사용자 데이터는 예를 들어, 음성, 이미지, 텍스트 및/또는 파일 데이터를 포함한다.
- <143> 몇몇 실시형태에서, 데이터를 수신하는 것은 제 1 시간 기간 동안 제 1 주파수 대역으로 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 무선 단말기로부터 데이터를 수신하는 것을 포함하고, 제 1 주파수 대역으로 사용자 데이터를 송신하는 것은 제 1 시간 기간과는 상이한 제 2 시간 기간 동안 수행되고, 상기 주파수 대역은 시분할 다중화 방법에서 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 타이밍 정보 (2564) 는 제 1 시간 기간과 제 2 시간 기간을 식별한다. 여러 실시형태에서, 기지국은 P2P 통신에 이용되도록 지정된 제 2 주파수 대역으로 사용자 데이터를 송신하거나 수신하지 않는다.
- <144> I/O 인터페이스 (2508) 는 기지국 (2500) 을 다른 네트워크 노드 (예를 들어, 다른 기지국, AAA 노드, 홈 에이전트 노드 등) 및/또는 인터넷에 연결한다. 기지국 (2500) 을 백홀 네트워크에 연결함으로써, I/O 인터페이스 (2508) 를 통해, 기지국 (2500) 을 그 네트워크 접속점으로서 이용하는 무선 단말기는 상이한 기지국을 그 네트워크 접속점으로서 이용하는 다른 무선 단말기와 통신 세션에 참여할 수 있게 된다.
- <145> 비컨 신호 생성 모듈 (2518) 은 비컨 신호를 생성하고, 상기 비컨 신호는 적어도 하나의 비컨 신호 버스트를 포함하고, 상기 비컨 신호 버스트는 P2P 주파수 대역에 관한 (예를 들어, P2P 주파수 대역을 식별하는) 정보를 전달한다. 저장된 P2P 비컨 신호 특성 정보 (2528) 는 비컨 신호 생성 시 비컨 신호 생성 모듈 (2518) 에 의해 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 모듈 (2518) 에 의해 생성된 비컨 신호는 P2P 통신 대역 정보 (2560) 를 전달한다.
- <146> 주파수 대역 제어 모듈 (2520) 은 모듈 (2518) 에 의해 생성된 비컨 신호의 제 1 통신 대역으로의 송신을 제어하고, 비컨 신호는 P2P 주파수 대역으로 이용되는 제 2 주파수 대역을 나타내는 정보를 전달하고, 상기 제 2 주파수 대역은 제 1 주파수 대역과는 상이하다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 제 1 주파수 대역은 P2P 비컨 신호 송신 대역 정보 (2556) 에 의해 식별된 주파수 대역이고, 제 2 주파수 대역은 P2P 통신 대역 정보 (2560) 에 의해 식별된 주파수 대역이다.
- <147> 사용자 데이터 송신 제어 모듈 (2522) 은 기지국 액세스 노드 정보에 의해 식별된 송신 대역을 이용하여 기지국을 액세스 노드로서 이용하는 복수의 무선 단말기 중 다수의 무선 단말기로의 사용자 데이터의 송신을 제어한다. 몇몇 실시형태에서, 기지국을 네트워크 접속점으로서 이용하는 무선 단말기로 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 대역은, P2P 통신을 위해 생성된 P2P 비컨 신호가 송신되는 대역인 제 1 대역과 동일하다.
- <148> 송신 전력 제어 모듈 (2524) 은 (P2P 통신에 이용되는 주파수 대역인) 제 2 주파수 대역으로의 송신 전력을 제어하여, 1 분의 시간 기간에 걸쳐 제 2 주파수 대역으로의 기지국 평균 송신 전력을 제 1 주파수 대역 (예를 들어, 사용자 데이터를 포함한 비컨 신호 및 액세스 노드 관련 다운로드 시그널링에 이용되는 주파수 대역) 으로 송신된 평균 송신 전력의 1/1000 보다 작게 유지한다. 몇몇 실시형태에서, 기지국 (2500) 은 P2P 통신에 이용되는 제 2 주파수 대역으로 송신하지 않는다.
- <149> 액세스 노드 비컨 신호 생성 모듈 (2526) 은 액세스 노드 비컨 신호 특성 정보 (2534) 를 비롯한 데이터/정보 (2516) 를 이용하여, 제 2 비컨 신호를 생성하고, 제 2 비컨 신호는 기지국 (2500) 을 액세스 노드로서 이용하

는 복수의 무선 단말기로 타이밍 동기화 정보를 제공한다.

- <150> 몇몇 실시형태에서, (i) P2P 대역을 식별하는 비컨 신호가 송신되는 대역, (ii) 액세스 노드 동작과 관련하여 무선 단말기 타이밍 동기화에 이용되는 비컨 신호가 송신되는 대역, 및 (iii) 무선 단말기로의 다운링크 액세스 노드 시그널링에 이용되는 대역은 동일 대역이다. 몇몇 그러한 실시형태에서, P2P 통신에 이용되는 대역은 겹치지 않는 상이한 대역이다. 따라서, 몇몇 실시형태에서, 정보 (2556, 2558, 및 2562) 는 동일 대역을 식별하지만, 정보 (2560) 는 상이한 대역을 식별한다.
- <151> 도 18 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 신호 송신 장치 (1500) 의 도면이다. 예시적인 비컨 신호 송신 장치 (1500) 는 독립형 디바이스이고, 개별 사용자 디바이스로 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 어떤 송신기도 포함하지 않는다. 예시적인 비컨 신호 송신 장치 (1500) 는, 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (1514) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (1502), 비컨 신호 송신기 (1504), 프로세서 (1506), 태양 전지 전원 모듈 (1508), 전원 모듈 (1510), 메모리 (1512) 를 포함한다. 여러 요소 (1502, 1504, 1506, 1508, 1510, 1512) 는 버스 (1507) 에 의해 전원에 연결된다. 메모리 (1512) 는 루틴 (1516) 및 데이터/정보 (1518) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (1506) 는 루틴 (1516) 을 실행하고 메모리 (1512) 내의 데이터/정보 (1518) 를 이용하여, 장치 (1500) 를 제어하고 방법들을 구현한다.
- <152> 루틴 (1516) 은 비컨 신호 송신 제어 모듈 (1520), 비컨 신호 생성 모듈 (1522), 수신기 제어 모듈 (1524) 및 수신된 브로드캐스트 신호 정보 복구 모듈 (1526) 을 포함한다. 데이터/정보 (1518) 는 저장된 비컨 신호 특성 정보 (1528), 저장된 비컨 신호 제어 정보 (1530), 수신된 브로드캐스트 신호 정보 (1532), 및 비컨 송신기 식별 정보 (1534) 를 포함한다. 저장된 비컨 신호 특성 정보 (1528) 는 하나 이상의 비컨 버스트 정보 세트 (비컨 버스트 1 정보 (1536), ..., 비컨 버스트 N 정보 (1538)), 비컨 심벌 정보 (1540), 및 전력 정보 (1542) 를 포함한다. 비컨 버스트 1 정보 (1536) 는 비컨 심벌을 전달하는 비컨 송신 유닛을 식별하는 정보 (1544) 및 비컨 버스트 지속기간 정보 (1546) 를 포함한다. 저장된 비컨 신호 제어 정보 (1530) 는 비컨 버스트/주파수 대역/타이밍 관계 정보 (1548) 및 비컨 버스트/섹터/타이밍 관계 정보 (1550) 를 포함한다. 수신된 브로드캐스트 신호 정보 (1532) 는 타이밍 정보 (1552) 를 포함한다.
- <153> 수신기 모듈 (1502) 은, 장치 (1500) 가 신호 (예를 들어, 타이밍 동기화를 위해 이용되는 신호) 를 수신하는 수신 안테나 (1501) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에서, 수신기는 GPS, GSM 및 CDMA 수신기 중 하나이다. 몇몇 실시형태에서, 수신기는 OFDM 수신기이다. 몇몇 실시형태에서, 수신기 모듈 (1502) 은 복수의 상이한 타입의 신호를 수신할 수 있는 능력을 포함하는데, 예를 들어, 전개 영역에 따라 상이한 타입의 신호가 수신되어 기준 소스로서 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 수신기 제어 모듈 (1524) 은, 기준 신호 검색 프로토콜 결정 시, 미리 결정되어 정렬된 시퀀스를 따른다.
- <154> 수신기 제어 모듈 (1524) 에 의해 제어되는 수신기 모듈 (1502) 은 브로드캐스트 신호를 수신하고, 수신된 브로드캐스트 신호 정보 복구 모듈 (1526) 은 예를 들어, 타이밍 기준과 같은 타이밍 정보 (1552) 를 포함한 수신된 브로드캐스트 신호로부터 수신된 브로드캐스트 신호 정보 (1532) 를 복구한다.
- <155> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 비컨 신호 송신기 (1504) 는, 장치 (1500) 가 P2P 통신 네트워크를 지원하는데 이용되는 비컨 신호 버스트를 송신하는 송신 안테나 (섹터 1 안테나 (1503), ..., 섹터 N 안테나 (1505)) 에 연결된다. 비컨 신호 송신기 (1504) 는 비컨 신호 버스트의 시퀀스를 송신하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다. 비컨 신호 송신 제어 모듈 (1520) 은 저장된 비컨 신호 제어 정보 (1530) 및 타이밍 정보 (1552) 를 포함한 메모리 (1512) 내의 데이터/정보 (1518) 를 이용하여, 비컨 신호 버스트의 송신을 제어하는데, 예를 들어, 검출 및 처리된 수신 브로드캐스트 신호의 함수로서 비컨 신호 버스트 송신 타이밍을 제어한다. 비컨 신호 송신 제어 모듈 (1520) 은 타이밍 정보 (1552) 및 비컨 버스트/주파수 대역/타이밍 관계 정보 (1548) 를 포함한 데이터/정보 (1518) 를 이용하여, 비컨 신호 송신기 (1504) 를 제어함으로써, 상이한 시점에서 상이한 주파수 대역으로 비컨 신호 버스트를 송신한다. 비컨 신호 송신 제어 모듈 (1520) 은 타이밍 정보 (1552) 및 비컨 버스트/섹터/타이밍 관계 정보 (1550) 를 포함한 데이터/정보 (1518) 를 이용하여, 비컨 신호 송신기 (1504) 를 제어함으로써, 비컨 신호 버스트를 상이한 시점에서 섹터들로 송신한다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 비컨 신호 송신 제어 모듈 (1520) 은 비컨 신호 송신기 (1504) 를 제어하여 한 번에 많아야 한 섹터로 송신한다.
- <156> 장치 (1500) 가 태양 전지에 의해 전원 공급될 수 있고, 종종 태양 전지에 의해 전원 공급되도록, 태양 전지 전원 모듈 (1508) 은 태양 에너지를 전기 에너지로 변환하는 태양 전지 (1509) 를 포함한다. 장치가 전지 (1511) 에 의해 전원 공급될 수 있고, 종종 전지 (1511) 에 의해 전원 공급되도록, 전원 모듈 (1510) 은 에너지

를 저장하는 전지 (1511) 를 포함한다. 몇몇 실시형태는 전지 전원 (1511) 을 포함하지만, 예를 들어, 주기적으로 전지가 교체되고/되거나 재충전되는, 태양 전지 전원 모듈 (1508) 을 포함하지 않는다. 몇몇 실시형태에서, 장치 (1500) 는 전지 수명 지속기간 동안 동작한 후에, 폐기되거나 교체용 전지로 수리될 것으로 예상된다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신 장치 (1500) 는 독립적으로 전원 공급되는데, 예를 들어, 휴대용 휘발유, 경유, 등유, 프로판, 천연 가스, 및/또는 수소 기반 발전기 및/또는 연료 전지로부터 동작한다. 태양 전지, 전지 및/또는 다른 독립적인 에너지원을 이용하는 실시형태는, 로컬 전력 그리드를 이용할 수 없는 원격 사이트 및/또는 전력 그리드를 신뢰할 수 없는 영역에서 바람직하다. 여러 실시형태에서, 비컨 신호 송신 전력은 전력을 수신하는 전력 그리드에 연결된다.

<157> 비컨 신호 생성 모듈 (1522) 은 저장된 비컨 신호 특성 정보 (1528) 및/또는 비컨 송신기 식별 정보 (1534) 를 포함한 데이터/정보를 이용하여, 비컨 신호 버스트의 시퀀스를 생성하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함하고, 비컨 신호 버스트는 P2P 통신을 지원하는데 이용된다. 비컨 심벌을 전달하는 비컨 송신 유닛을 식별하는 정보 (1544) 는 예를 들어, 비컨 버스트 1 의 OFDM 톤-심벌 세트에서 고전력 비컨 심벌을 전달하도록 지정된 OFDM 톤-심벌 서브세트를 식별하는 정보를 포함한다. 비컨 버스트 심벌 정보 (1540) 는 예를 들어, 변조 심벌 값과 같은 비컨 심벌을 정의하는 정보를 포함하지만, 전력 정보 (1542) 는 비컨 신호와 연관된 송신 전력 레벨 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 심벌 각각은 동일 송신 전력 레벨로 송신되도록 제어된다. 몇몇 실시형태에서, 소정의 섹터 및 소정의 주파수 대역에 대응하는 비컨 심벌 각각은 동일 송신 전력 레벨로 송신되도록 제어되고, 상이한 섹터 및/또는 주파수 대역에 대응하는 적어도 일부 비컨 심벌은 상이한 전력 레벨로 송신된다.

<158> 도 19 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 신호 송신기 디바이스 동작 방법의 흐름도 (2600) 이다. 비컨 신호 송신기 디바이스는, 예를 들어, 독립형 디바이스이고, 비컨 신호 송신기 디바이스는 예를 들어, 무선 단말기와 같은 개별 사용자 디바이스로 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 어떤 송신기도 포함하지 않는다. 여러 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 OFDM 비컨 신호 버스트를 송신하는 OFDM 비컨 신호 송신기를 포함하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 예를 들어, 비컨 신호 송신기 디바이스에 의해 서비스되는 로컬 영역 내의 P2P 통신 세션에서 통신하는 무선 단말기에 의해 송신되는 데이터 심벌의 송신 전력 레벨에 대해, 적어도 하나의 상대적으로 고전력인 OFDM 비컨 심벌을 포함한다.

<159> 동작은 단계 2602 에서 시작하여, 비컨 신호 송신기 디바이스가 파워 온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 2602 로부터 진행하여, 단계 2604 로 진행한다. 단계 2604 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 타이밍 기준 신호로서 이용될 수 있는 상이한 타입의 브로드캐스트 신호를 스캔한다. 몇몇 실시형태에서, 스캔은 적어도 일부 지리적 위치 정보에 기초한 미리 결정된 시퀀스에 기초하여 수행된다. 그 다음에, 단계 2606 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 브로드캐스트 신호를 수신하고, 단계 2608 에서, 수신된 브로드캐스트 신호의 함수로서 신호 버스트 송신 타이밍을 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 수신기는 GPS 수신기, GSM 수신기, 및 CDMA 수신기 중 적어도 하나를 포함하는 수신기이다. 동작은 단계 2608 에서 단계 2610 으로 진행한다.

<160> 단계 2610 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 비컨 신호 버스트 시퀀스를 송신하도록 동작하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다. 단계 2610 는 하위단계 2612, 하위단계 2614, 하위단계 2616, 하위단계 2618, 하위단계 2620, 및 하위단계 2622 를 포함한다. 하위단계 2612 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스의 송신기는 전지 전원, 태양 전지 전원, 및 상업용 전력 그리드와 독립적인 전원 중 하나로부터 전원 공급된다.

<161> 하위단계 2614 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 현재 타이밍 정보를 미리 결정된 스케줄 정보와 비교한다. 동작은 하위단계 2614 에서 하위단계 2616 로 진행하여, 비컨 신호 송신기 디바이스가 비컨 신호 버스트 또는 버스트들을 송신할 때인지를 결정하게 된다. 하위단계 2616 에서, 비컨 신호 버스트를 송신할 때가 아닌 것으로 결정되면, 동작은 부가적인 타이밍 정보 비교를 위해 단계 2614 로 다시 진행한다. 그러나, 하위단계 2616 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스가 비컨 신호 버스트(들)를 송신하도록 스케줄링되는 것으로 결정되면, 동작은 하위단계 2618 로 진행하여, 디바이스가 비컨 신호 버스트(들)가 송신되는 주파수 대역 또는 대역들을 결정한다. 동작은 하위단계 2618 에서 하위단계 2620 으로 진행하여, 디바이스가 비컨 신호 버스트 또는 버스트들이 송신되는 섹터 또는 섹터들을 결정한다. 그 다음에, 하위단계 2622 에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 스케줄링된 비컨 신호 버스트 또는 버스트들을 결정된 주파수 대역 또는 대역들로 또한 결정된 섹터 또는 섹터들로 송신한다. 동작은 하위단계 2622 에서 부가적인 시간 비교를 위해 하위단계 2614 로 진행한다.

- <162> 여러 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 저장된 제어 정보를 이용하여, 비컨 신호 버스트가 송신되는 복수의 주파수 대역 및 비컨 신호 버스트의 송신이 발생하는 시점을 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 그 송신기를 제어하여 상이한 시점에서 상이한 주파수 대역으로 비컨 신호 버스트를 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 그 송신기를 제어하여 다중섹터 안테나를 이용하고, 상이한 시점에서 상이한 섹터로 비컨 신호 버스트를 송신한다. 일 그러한 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 그 송신기를 제어하여 한 번에 많아야 한 섹터로 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 그 송신기를 제어하여 한 번에 많아야 한 주파수 대역으로 송신한다.
- <163> 여러 실시형태에서, 비컨 신호 송신기는 그 송신기를 제어하여, 일 셀의 다수의 섹터 각각에서 다수의 주파수 대역으로 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기는, 비컨 신호 버스트가 송신되는 소정 시점에 많아야 한 섹터의 한 주파수 대역으로 송신되도록 제어된다.
- <164> 흐름도 (2600) 와 관련하여 설명되는 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기 디바이스는 수신된 브로드캐스트 신호로부터 외부 기준을 획득한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 송신기는 수신기를 포함하지 않고, 기준 신호를 수신하지 않는다. 예를 들어, 비컨 신호 송신기 디바이스는 순환 스케줄에 대응하는 저장된 스케줄 정보에 따라 그 비컨 신호 버스트를 송신하고, 비컨 신호 송신기 디바이스의 타이밍은 프리러닝 (free running) 이고, 임의의 다른 비컨 신호 송신기 디바이스에 따라 조정되지 않는다.
- <165> 도 20 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국 동작 방법의 흐름도 (1600) 이다. 예시적이 기지국은 기반 구조 스펙트럼 이용과 P2P 스펙트럼 이용 사이에서 전환된다. 따라서, 상이한 시점에서는, 예를 들어, 기지국 근방의 주파수 대역과 같은 스펙트럼이 상이한 목적을 위해 이용된다. 동작은 단계 1602 로 진행하여, 기지국이 파워 온 및 초기화되고, 단계 1604 및 접속 노드 A (1606), 접속 노드 B (1608), 접속 노드 C (1610) 및 접속 노드 D (1612) 로 진행한다.
- <166> 단계 1604 에서, 기지국은 그 모드를 제 1 주파수 대역에 대해 제 2 모드 (예를 들어, 액세스 노드 동작 모드) 로 설정한다. 본 특정 예시적인 실시형태에서, 제 1 주파수 대역과 관련하여 액세스 모드는 시동 디폴트 모드이다. 다른 실시형태에서, P2P 동작 모드는 시동 디폴트 모드이고, 기지국은 제 1 주파수 대역이 P2P 통신을 위해 이용되도록 지정되는 모드에서 시동된다. 동작은 단계 1604 에서 단계 1614 및 단계 1616 으로 진행한다.
- <167> 단계 1614 에서, 기지국은, 제 1 주파수 대역이 제 2 시간 기간 동안 비 P2P 주파수 대역으로서 이용된다는 정보를 전달하는 제 2 시간 기간 동안 제 2 브로드캐스트 신호를 송신한다. 단계 1616 에서, 제 2 시간 기간 동안, 기지국은 네트워크 액세스 포인트로서 동작하여, 제 1 통신 디바이스로부터 공중링크를 통해 수신된 정보를 통신 네트워크를 경유하여 제 2 통신 디바이스로 중계한다. 동작은 단계 1614 및 단계 1616 으로부터 단계 1618 로 진행한다.
- <168> 접속 노드 A (1606) 로 리턴하여, 동작은 접속 A (1606) 를 통해 단계 1628 로 진행하여, 기지국이 제 2 동작 모드 동안 통신 활동 레벨을 모니터링한다. 동작은 단계 1628 로부터 단계 1630 으로 진행하여, 기지국은 활동이 미리 결정된 임계값 아래에 있는지 여부를 확인한다. 활동 레벨이 미리 결정된 임계값 아래에 있으면, 동작은 단계 1632 로 진행하여, 낮은 활동 레벨 (예를 들어, 결정된 낮은 레벨에 응답하여 모드가 전환되는 레벨에 대응함) 을 나타내도록, 활동 레벨 정보 (1636) 가 갱신된다. 활동 레벨이 임계값 아래에 있지 않으면, 동작은 단계 1630 으로부터 단계 1634 로 진행하여, 임계값이 모드 전환 임계값 위에 있다 (예를 들어, 기지국이 현재 활동 레벨에 기초하여 제 2 모드를 유지해야 한다) 는 것을 나타내도록, 기지국이 활동 레벨 정보 (1636) 를 갱신한다. 몇몇 실시형태에서, 미리 결정된 임계값은 현재 기지국을 네트워크 접속점으로서 이용하는 일 무선 단말기에 대응한다. 몇몇 실시형태에서, 미리 결정된 임계값은 현재 기지국을 네트워크 접속점으로서 이용하며 기지국을 통해 그 무선 단말기로부터/로 적어도 일부 사용자 데이터를 통신하는 일 무선 단말기에 대응한다. 동작은 단계 1632 또는 단계 1634 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1628 로 진행한다.
- <169> 접속 노드 B (1608) 로 리턴하여, 동작은 접속 노드 B (1608) 를 통해 단계 1638 로 진행하는데, 여기서, 기지국은 무선 단말기로부터의 신호를 모니터링함과 동시에, 제 1 동작 모드에서, 무선 단말기가 기지국을 액세스 포인트로서 이용하려고 한다는 것을 나타낸다. 그 다음에, 단계 1640 에서, 기지국은 단계 1638 에서 신호가 검출되었는지를 확인한다. 신호가 검출된 경우에, 동작은 단계 1640 으로부터 단계 1642 로 진행하여, 기지국이 원하는 활동 레벨 정보 (1644) 를 갱신한다. 동작은 단계 1642 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1638 로 진행한다. 단계 1640 에서 신호가 검출되지 않은 경우에, 동작은 단계 1640 으로부터 부가적

인 모니터링을 위해 단계 1638 로 진행한다.

- <170> 접속 노드 C (1610) 로 리턴하여, 동작은 접속 노드 C (1610) 를 통해 단계 1646 으로 진행하는데, 여기서, 기지국은 오버라이드 조건이 일어나는지를 모니터링한다. 단계 1646 은 하위단계 1648 및 하위단계 1650 을 포함한다. 하위단계 1648 에서, 기지국은 예를 들어, 정부 조직에 의한 제 1 주파수 대역의 선점을 나타내는 제어 신호의 수신을 모니터링한다. 하위단계 1650 에서, 기지국은 예를 들어, 우선순위가 높은 사용자에 의한 제 1 주파수 대역의 선점을 나타내는 제어 신호의 수신을 모니터링한다. 동작은 단계 1646 에서 단계 1652 로 진행한다.
- <171> 단계 1652 에서, 기지국은 제 2 동작 모드를 오버라이드하는데 이용되는 조건이 발생했는지를 결정한다. 조건이 발생했으면, 동작은 단계 1652 로부터 단계 1654 로 진행하여, 기지국이 모드 오버라이드 정보 (1656) 를 갱신하지만, 조건이 발생하지 않았으면, 동작은 단계 1652 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1646 으로 진행한다. 동작은 단계 1654 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1646 으로 진행한다.
- <172> 접속 노드 D (1612) 로 리턴하여, 동작은 접속 노드 D (1612) 를 통해 단계 1658 로 진행하는데, 여기서, 기지국은, 무선 단말기가 현재 기지국 동작 모드를 변경할 권한이 있다는 것을 나타내는 무선 단말기로부터의 모드 변경 신호를 모니터링한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기가 현재 기지국 동작 모드를 변경할 권한이 있다는 것을 나타내는 정보는 무선 단말기 식별자, 표시된 우선순위 레벨 및 무선 단말기 사용자 식별자 중 하나이다. 동작은 단계 1658 로부터 단계 1660 으로 진행하여, 기지국이 그러한 모드 변경 신호가 발생했는지 여부를 결정한다. 인가된 모드 변경 신호가 검출된 경우에, 동작은 단계 1660 으로부터 단계 1662 로 진행하여, 기지국이 인가된 모드 변경 정보 (1664) 를 갱신하지만, 인가된 모드 변경 신호가 검출되지 않은 경우에, 동작은 단계 1660 으로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1658 로 진행한다. 동작은 단계 1662 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1658 로 다시 진행한다.
- <173> 단계 1618 로 리턴하여, 단계 1618 에서, 기지국은 활동 레벨 정보 (1636), 인가된 모드 변경 정보 (1664), 및/또는 모드 오버라이드 정보 (1656) 의 함수로서 모드 변경 결정을 내린다. 단계 1618 에서 모드가 변경되어야 한다는 결정을 내리면, 동작은 단계 1620 으로 진행하여, 기지국은 제 2 동작 모드로부터 기지국이 액세스 노드로서 동작하는 것을 중지하는 제 1 동작 모드로 전환되지만, 모드가 변경되어야 한다는 결정을 내리지 않으면, 동작은 단계 1618 로부터 단계 1614 및 단계 1616 의 입력으로 진행하여, 제 2 모드에서 동작이 계속된다.
- <174> 단계 1620 으로부터, 동작은 단계 1622 로 진행하여, 기지국이 제 1 시간 기간 동안 제 1 브로드캐스트 신호를 송신하고, 제 1 브로드캐스트 신호는 제 1 주파수 대역이 P2P 주파수 대역으로서 이용되는 것을 나타내는 정보를 전달한다. 동작은 단계 1622 로부터 단계 1624 로 진행하여, 기지국은 모드가 변경되어야 하는지 여부를 결정한다. 기지국은, 모드 변경을 구현할지 여부 결정 시, 원하는 활동 레벨 정보 (1642) 및/또는 인가된 모드 변경 정보 (1664) 를 이용한다. 단계 1624 에서 모드가 변경되어야 하는 것으로 결정되면, 동작은 단계 1626 으로 진행하여, 기지국은 제 1 동작 모드로부터 기지국이 액세스 노드로서 동작하는 제 2 동작 모드로 전환하지만, 모드가 변경되어야 하는 것으로 결정되지 않으면, 동작은 단계 1624 로부터 단계 1622 의 입력으로 진행하고, 기지국은 제 1 모드 (예를 들어, P2P 대역으로서 제 1 주파수 대역의 이용을 지원하는 모드) 에서 계속 동작한다. 동작은 단계 1626 으로부터 단계 1614 및 단계 1616 의 입력으로 진행하여, 기지국이 제 2 모드에서 액세스 노드로서 동작하게 된다.
- <175> 도 21 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 기지국 (2700) 의 도면이다. 예시적인 기지국 (2700) 은 기반구조 이용 (예를 들어, 액세스 노드로서 기능을 하는 기지국 (2700) 을 통해 통신이 수행됨) 과 피어 단말기 간의 직접 통신 링크가 이용되는 P2P 스펙트럼 이용 사이에서 주파수 스펙트럼의 재할당을 제어할 수 있는 능력을 포함한다.
- <176> 예시적인 기지국 (2700) 은 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (2712) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (2702), 송신 모듈 (2704), 프로세서 (2706), I/O 인터페이스 (2708), 및 메모리 (2710) 를 포함한다. 메모리 (2710) 는 루틴 (2714) 및 데이터/정보 (2716) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (2706) 는 루틴 (2714) 을 실행하고 메모리 (2710) 내의 데이터/정보 (2716) 를 이용하여, 기지국의 동작을 제어하고 예를 들어, 도 20 의 방법과 같은 방법을 구현한다.
- <177> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2702) 은, 기지국이 액세스 노드로서 기능을 하고 있을 때에, 기지국 (2700) 이 무선 단말기로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (2701) 에 연결된다. 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신 모듈 (2704) 은 기지국 (2700) 이 무선 단말기로 신호를 송신하는 송신 안테나 (2703) 에 연

결된다. 송신된 신호는, 주파수 스펙트럼이 액세스 동작 모드에서 또는 P2P 통신 세션 동작 모드에서 이용되는지 여부를 식별하는데 이용되는 비컨 신호와 같은 신호를 송신한다. 기지국 (2700) 이 액세스 동작 모드에서 스펙트럼을 이용하고 있는 경우에, 송신 모듈 (2704) 은 또한 다운링크 신호 (예를 들어, 파일럿 채널 신호), 제어 채널 신호 및 사용자 데이터 신호 (예를 들어, 트래픽 채널 신호) 를 기지국 (2700) 을 네트워크 접속점으로서 이용하는 무선 단말기로 송신한다.

<178> 송신 모듈 (2704) 은 제 1 시간 기간 동안 제 1 브로드캐스트 신호를 송신하고, 제 1 브로드캐스트 신호는 제 1 주파수 대역이 P2P 주파수 대역으로서 이용되는 것을 나타내는 정보를 전달하고, 제 2 시간 기간 동안 제 2 브로드캐스트 신호를 송신하고, 제 2 브로드캐스트 신호는 제 1 주파수 대역이 제 2 시간 기간 동안 비 P2P 주파수 대역으로서 이용되는 것을 나타내는 정보를 전달한다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 브로드캐스트 신호는 예를 들어, OFDM 비컨 신호와 같은 비컨 신호이다. 제 1 브로드캐스트 신호는 제 1 브로드캐스트 신호 정보 (2730) (예를 들어, 비컨 신호 버스트에서 비컨 심벌을 식별하는 정보 및 제 1 브로드캐스트 신호를 나타내는 타이밍 비컨 버스트 타이밍 정보) 에 기초하여 기지국 (2700) 에 의해 생성되어, P2P 주파수 대역 정보를 전달한다. 제 2 브로드캐스트 신호는 제 2 브로드캐스트 신호 정보 (2732) (예를 들어, 비컨 신호 버스트에서 비컨 심벌을 식별하는 정보 및 제 2 브로드캐스트 신호를 나타내는 타이밍 비컨 버스트 타이밍 정보) 에 기초하여 기지국 (2700) 에 의해 생성되어, 비 P2P 주파수 대역 정보 (2744) 를 전달한다. 따라서, 무선 단말기는 기지국 (2700) 으로부터의 제 1 및 제 2 브로드캐스트 신호의 존재를 모니터링할 수 있고, 어느 브로드캐스트 신호가 검출되는지에 따라, 제 1 주파수 대역이 현재 이용되고 있는지를 결정할 수 있다.

<179> I/O 인터페이스 (2708) 는 기지국 (2700) 을 다른 네트워크 노드 (예를 들어, 다른 기지국, AAA 노드, 홈 에이전트 노드 등) 및/또는 인터넷에 연결한다. 기지국 (2700) 을 백홀 네트워크에 연결함으로써, I/O 인터페이스 (2708) 를 통해, 기지국 (2700) 을 그 네트워크 접속점으로서 이용하는 무선 단말기는 상이한 기지국을 그 네트워크 접속점으로서 이용하는 다른 무선 단말기와 통신 세션에 참여할 수 있게 된다.

<180> 루틴 (2714) 은 송신기 제어 모듈 (2718), 라우팅 모듈 (2720), 모드 제어 모듈 (2722), 모니터링 모듈 (2724), 보안 모듈 (2726), 및 활동 레벨 모니터링 모듈 (2728) 을 포함한다. 모드 제어 모듈 (2722) 은 오버라이드 모듈 (2723) 을 포함한다. 데이터/정보 (2716) 는 제 1 브로드캐스트 신호 정보 (2730), 제 2 브로드캐스트 신호 정보 (2732), 송신 타이밍 정보 (2734), 동작 모드 정보 (2736), 검출된 액세스 요청 신호 정보 (2738), 보안 정보 (2740), P2P 주파수 대역 정보 (2742), 비 P2P 주파수 대역 정보 (2744), 네트워크 토폴로지 정보 (2746), 현재 네트워크 라우팅 정보 (2748), 결정된 현재 통신 활동 레벨 정보 (2750) 및 활동 레벨 기반 전환 기준 (2756) 을 포함한다. 결정된 현재 통신 활동 레벨 정보 (2750) 는 결정된 대역폭 이용 레벨 (2752) 및 결정된 활성 무선 단말기 사용자 수 (2754) 를 포함한다. 활동 레벨 기반 전환 기준 (2756) 은 대역폭 이용 전환 임계값 (2758) 및 활성 단말기 전환 임계값 수 (2760) 를 포함한다.

<181> 송신기 제어 모듈 (2718) 은 송신 모듈 (2704) 을 제어하여, 각각 상기 제 1 및 제 2 시간 기간 동안 상기 제 1 및 제 2 브로드캐스트 신호를 송신하고, 상기 제 1 및 제 2 시간 기간은 겹치지 않는다. 제 2 시간 기간 동안 이용되는 라우팅 모듈 (2720) 은 공중 링크를 통해 수신된 사용자 데이터를 제 1 통신 디바이스로부터 상기 기지국에 연결된 통신 네트워크를 통해 제 2 통신 디바이스로 라우팅한다. 라우팅 모듈 (2720) 은 네트워크 토폴로지 정보 (2746) 및 현재 네트워크 라우팅 정보 (2748) (예를 들어, 정체 위치, 실패한 노드, 다른 라우팅 비용, 지연 고려사항 정보 등을 식별하는 정보) 를 이용하여, 사용자 데이터 라우팅을 결정한다.

<182> 모드 제어 모듈은 제 1 동작 모드와 제 2 동작 모드 사이에서 전환된다. 기지국이 전환된 현재 동작 모드는 동작 모드 정보 (2736) 에 의해 표시된다. 제 1 동작 모드는 제 1 주파수 대역이 P2P 주파수 대역으로서 이용되고 있는 제 1 시간 기간 동안의 모드에 대응하지만, 제 2 동작 모드는 제 1 주파수 대역이 액세스 노드로서 서빙하는 기지국 (2700) 과의 비 P2P 통신을 위해 이용되는 동작 모드이다. 모드 제어 모듈 (2722) 이 제 2 동작 모드로부터 제 1 동작 모드로 전환될 때, 모드 제어 모듈 (2722) 은, 예를 들어, 제 1 브로드캐스트 신호 송신이 향하는 영역 내의 제 1 주파수 대역과 관련하여, 기지국 (2700) 이 액세스 노드로서 동작하는 것을 중단한다.

<183> 모니터링 모듈 (2724) 은 기지국 (2700) 을 액세스 노드로서 이용하려고 하고 있는 무선 단말기로부터의 신호를 모니터링 및 검출한다. 예를 들어, 기지국 (2700) 은 현재 제 1 대역이 P2P 통신에 이용되고 있는 제 1 동작 모드에 있을 수도 있지만, 무선 단말기는 기지국이 스펙트럼을 액세스 노드 동작에 재할당하고, 모니터링 모듈 (2724) 에 의해 검출 및 복구되는 액세스 요청 신호를 기지국에 송신하는 것을 원할 수도 있다. 복구된 정보는 예를 들어, 검출된 액세스 요청 신호 정보이다. 몇몇 실시형태에서, 검출된 액세스 요청 신호 정보

는 요청을 행한 무선 단말기가 요청된 변경을 명령할 권한이 있음을 나타내는 정보를 포함한다. 예를 들어, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기가 현재 기지국 동작 모드를 변경할 권한이 있음을 나타내는 정보는 무선 단말기 식별자, 표시된 우선순위 레벨, 및 무선 단말기 사용자 식별자 중 하나에 의해 통신된다. 보안 정보 (2740) 는 인가 평가를 행하는데 이용되는 정보 (예를 들어, 인가된 사용자나 무선 단말기 목록, 및/또는 우선순위 레벨 해석 정보) 를 포함한다. 기지국 (2700) 은, 모드를 전환할지 여부에 관한 결정 시, 그 요청을 고려한다. 예를 들어, 기지국은, 무선 단말기가 기지국을 액세스 노드로서 이용하려고 하고 있다는 것을 나타내는 무선 단말기로부터 수신된 신호에 응답하여, 제 1 동작 모드로부터 제 2 동작 모드로 전환된다.

<184> 보안 정보 (2740) 를 이용하는 보안 모듈 (2726) 은 모드 변경을 요청한 신호가 요청된 모드 변경을 명령할 권한이 있는 무선 단말기 또는 사용자로부터의 신호인 것으로 결정한다.

<185> 기지국이 액세스 노드로서 기능을 하는 제 2 동작 모드에 있는 동안에, 활동 레벨 모니터링 모듈 (2728) 은 통신 활동 레벨 (2750) 을 결정한다. 모드 제어 모듈 (2722) 은 낮은 활동 레벨에 응답하고, 이 낮은 활동 레벨을 이용하여 제 2 동작 모드로부터 제 1 동작 모드로의 전환을 개시한다. 몇몇 실시형태에서, 어떤 경우에는, 낮은 활동 레벨이 미리 결정된 임계값 (즉, 대역폭 이용 전환 임계값 (2758)) 아래에 있는 결정된 대역폭 이용 레벨 (2752) 에 의해 표시된다. 몇몇 실시형태에서, 어떤 경우에는, 낮은 활동 레벨이 미리 결정된 임계값 (즉, 활성 단말기 전환 임계값 수 (2760)) 아래에 있는 결정된 활성 무선 단말기 수 (2754) 에 의해 표시된다. 여러 실시형태에서, 결정된 활성 무선 단말기 수 (2754) 는 현재 기지국을 액세스 포인트로서 이용하는 무선 단말기의 수를 나타낸다. 몇몇 실시형태에서, 활성 단말기 전환 임계값 수는 1 로 설정된다.

<186> 오버라이드 모듈 (2723) 은 현재 모드 오버라이드 조건이 발생하는 경우를 검출한다. 현재 모드 오버라이드 조건은 예를 들어, 제 1 주파수 대역의 선점을 나타내는 제어 신호의 수신이다. 제 1 주파수 대역의 선점은 정부 조직에 의한 것일 수 있고, 종종 정부 조직에 의한 것이다. 다른 방법으로는, 제 1 주파수 대역의 선점은 우선순위가 높은 사용자에게 의한 것일 수 있고, 종종 우선순위가 높은 사용자에게 의한 것이다. 제어 신호는 공중 링크를 통해 통신되어 수신기 모듈 (2702) 을 통해 수신되거나, 백홀 네트워크를 통해 통신되어 I/O 인터페이스 (2708) 를 통해 수신된다.

<187> 도 22 는 여러 실시형태에 따라 예를 들어, 이동 노드와 같은 무선 디바이스를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1700) 의 도면이다. 동작은 단계 1702 에서 시작하여, 무선 디바이스가 파워 온 및 초기화되고, 단계 1704 로 진행하여, 무선 디바이스가 기지국과의 통신 링크를 확립한다. 그 다음에, 단계 1706 에서, 무선 디바이스는 그 링크를 유지하면서 기지국으로부터의 브로드캐스트 신호를 모니터링한다. 동작은 단계 1706 으로부터 단계 1708 로 진행한다.

<188> 단계 1708 에서, 무선 디바이스는, 셀룰러 모드로부터 P2P 모드로의 통신 동작 모드의 변화를 나타내는 상기 브로드캐스트 신호 중 적어도 하나의 미리 결정된 변화가 검출되었는지 여부를 확인한다. 몇몇 실시형태에서, 상기 브로드캐스트 신호 중 적어도 하나의 변화는 비컨 신호의 변화로서, 예를 들어, 기지국에 의해 송신되는 OFDM 비컨 신호의 변화이다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 그 변화는 비컨 신호에 의해 통신되는 정보의 변화를 포함한다. 여러 실시형태에서, 비컨 신호에 의해 통신되는 정보는 상기 변화 후에 P2P 모드의 주파수 스펙트럼 이용을 나타낸다. 단계 1708 에서, 무선 단말기가 셀룰러 모드로부터 P2P 모드로의 통신 동작 모드의 변화를 나타내는 브로드캐스트 신호의 변화를 검출하면, 동작은 단계 1708 로부터 단계 1710 으로 진행하지만, 검출하지 못하면, 동작은 단계 1708 로부터 부가적인 모니터링을 위해 단계 1706 으로 진행한다.

<189> 단계 1710 에서, 변화를 검출한 것에 응답하여, 무선 디바이스는 그 링크를 유지하는 것을 중지한다. 단계 1710 은 무선 디바이스가 상기 링크를 유지하는데 이용되는 제어 시그널링을 종료하는 하위단계 1712 를 포함한다. 동작은 단계 1710 으로부터 단계 1714 로 진행하여, 무선 디바이스가 송신 무음을 유지하는 것을 시작한다. 그 다음에, 단계 1716 에서, 무선 디바이스는 통신 링크에 의해 이전에 이용된 주파수 스펙트럼에서의 기지국과의 통신을 중지한다. 동작은 단계 1716 으로부터 단계 1720 으로 진행한다. 단계 1720 에서, 무선 디바이스는 셀룰러 동작 모드로부터 P2P 동작 모드로 전환한다. 동작은 단계 1720 으로부터 단계 1722 로 진행한다.

<190> 단계 1722 에서, 무선 디바이스는 P2P 세션 개시 이벤트를 확인한다. 예를 들어, 세션 개시 이벤트는 예를 들어, 세션 확립을 요청하는 피어로부터의 신호, 또는 그 영역 내에 있는 것으로 검출되거나 알려진 다른 무선 단말기와의 피어 세션을 확립하려는 시도를 하는 무선 단말기에 의한 결정이다. 세션 개시 이벤트에 응답하여, 동작은 단계 1722 로부터 단계 1726 으로 진행하여, 무선 디바이스가 다른 무선 단말기와의 P2P 통신 세션을 확립한다. P2P 세션 개시 이벤트가 검출되지 않으면, 동작은 단계 1722 로부터 단계 1724 로 진행하여,

무선 단말기가 송신 무음을 계속 유지한다. 다른 실시형태에 따르면, P2P 모드에서, 무선 디바이스는, 무선 디바이스가 통신 세션에 존재하는지 여부에 관계없이, 몇몇 브로드캐스트 신호 (예를 들어, 몇몇 사용자 비컨 신호) 를 송신한다.

- <191> 동작은 단계 1724 에서 또는 단계 1726 에서 단계 1728 로 진행하는데, 여기서, 무선 디바이스는 기지국으로부터의 신호 (예를 들어, 스펙트럼 이용 정보를 전달하는 비컨 신호와 같은 브로드캐스트 신호) 를 계속 모니터링한다. 동작은 단계 1728 에서 단계 1730 으로 진행한다. 단계 1730 에서, 무선 디바이스는, 셀룰러 동작 모드를 나타내는 브로드캐스트 신호가 검출되었는지 여부를 결정한다. 그러한 신호가 검출되면, 동작은 단계 1730 에서 단계 1732 로 진행하지만, 그러한 신호가 검출되지 않으면, 동작은 단계 1730 에서 부가 모니터링을 위해 단계 1728 로 진행한다.
- <192> 단계 1732 에서, 상기 다른 단말기와의 P2P 통신 세션이 확립되었다면, 무선 디바이스는 상기 다른 단말기와의 P2P 통신 세션을 종료한다. 그 다음에, 단계 1734 에서, 무선 디바이스는 기지국의 링크를 재확립하는데, 예를 들어, 무선 디바이스가 그 링크 유지가 중지된 시점과 링크가 재확립된 시점 간에 기지국에 대응하는 커버리지 영역에 여전히 있게 된다.
- <193> 도 23 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (2800) (예를 들어, 이동 노드) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (2800) 는 예를 들어, 비컨 신호와 같은 수신된 브로드캐스트 신호에 응답하여 셀룰러 동작 모드와 P2P 동작 모드 사이에서 전환할 수 있고, 종종 그 모드들 사이에서 전환한다. 무선 단말기 (2800) 는 여러 요소들이 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (2412) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (2802), 송신기 모듈 (2804), 프로세서 (2806), 사용자 I/O 디바이스 (2808), 및 메모리 (2810) 를 포함한다. 메모리 (2810) 는 루틴 (2814) 및 데이터/정보 (2816) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (2806) 는 루틴 (2814) 을 실행하고 메모리 (2810) 내의 데이터/정보 (2816) 를 이용하여, 무선 단말기 (2800) 의 동작을 제어하고 예를 들어, 도 22 에 따른 방법과 같은 방법을 구현한다.
- <194> 루틴 (2814) 은 통신 루틴 (2818) 및 무선 단말기 제어 루틴 (2820) 을 포함한다. 통신 루틴 (2818) 은 무선 단말기 (2900) 에 의해 이용되는 여러 통신 프로토콜을 구현한다. 무선 단말기 제어 루틴 (2820) 은 링크 확립 모듈 (2822), 브로드캐스트 신호 모니터링 모듈 (2824), 모드 결정 모듈 (2826), 모드 제어 모듈 (2828), 제어 시그널링 모듈 (2830), 링크 재확립 모듈 (2832), 및 P2P 통신 확립 모듈 (2834) 을 포함한다. 모드 제어 모듈 (2828) 은 전환 모듈 (2829) 을 포함한다.
- <195> 데이터/정보 (2816) 는 검출된 브로드캐스트 신호 정보 (2836), 검출된 브로드캐스트 신호 정보의 변경 (2840), 브로드캐스트 시그널링에 의해 통신되는 결정된 동작 모드 (2842), 스펙트럼 이용 정보 (2848), 무선 단말기 현재 동작 모드 정보 (2844), 및 생성된 제어 신호 (2846) 를 포함한다. 또한, 데이터/정보 (2816) 는 브로드캐스트 신호의 식별 정보 (2850) 및 브로드캐스트 신호의 정보 복구 정보 (2852) 를 포함한다. 브로드캐스트 신호의 식별 정보 (2850) 는 비컨 심벌 에너지 레벨 검출 정보 (2854), 및 비컨 심벌 패턴 정보 (2856) 를 포함한다. 브로드캐스트 신호의 정보 복구 정보 (2852) 는 비컨 신호와 모드 간의 매핑 정보 (2858) 및 비컨 신호와 스펙트럼 이용 간의 매핑 정보 (2860) 를 포함한다.
- <196> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2802) 은 무선 단말기가 신호를 수신하는 수신 안테나 (2803) 에 연결된다. 수신기 모듈 (2802) 은 기지국으로부터 브로드캐스트 신호를 수신한다. 브로드캐스트 신호는, 예를 들어, 현재 스펙트럼 이용 모드를 통신하는데 이용되는 비컨 시그널링을 포함한다. 기지국이 액세스 노드로서 기능을 하고 있을 때, 무선 단말기 수신기 모듈 (2802) 은 그 스펙트럼에서 기지국으로부터 제어 신호 및 사용자 데이터 신호를 수신할 수 있고, 종종 그 신호들을 수신한다. 그 스펙트럼이 P2P 통신 모드에 이용되고 있을 때, 무선 단말기 수신기 모듈 (2802) 은 예를 들어, 사용자 비컨 신호, P2P 세션 확립 신호, 및 P2P 통신 세션의 일부인 사용자 데이터 신호와 같은 신호들을 피어 무선 단말기로부터 직접 수신할 수 있고, 종종 직접 수신한다.
- <197> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신기 모듈 (2804) 은, 무선 단말기 (2800) 가 신호를 송신하는 송신 안테나 (2805) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에서는, 송신기와 수신기가 동일 안테나를 이용한다. 송신된 신호는, 예를 들어, 액세스 노드 기반 세션 확립 신호, P2P 노드 세션 확립 신호, 액세스 노드와의 링크를 유지하는 것의 일부로서 액세스 노드에 대한 제어 신호, 액세스 노드에 대한 사용자 데이터 신호, 및 P2P 통신 세션의 일부로서 피어 노드에 대한 사용자 데이터 신호를 포함한다.
- <198> 사용자 I/O 디바이스 (2808) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을

포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2808) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, 통신 세션 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작들에 이용된다.

- <199> 링크 확립 모듈 (2822) 은 기지국과의 통신 링크를 확립한다. 브로드캐스트 신호 모니터링 모듈 (2824) 은 기지국으로부터의 브로드캐스트 신호 검출을 모니터링한다. 모드 결정 모듈 (2826) 은 모듈 (2824) 의 모니터링에 의해 검출된 기지국의 적어도 하나의 브로드캐스트 신호로부터 통신 모드를 결정한다. 여러 실시형태에서, 통신 모드 결정을 위해 모드 결정 모듈 (2826) 에 의해 이용되는 기지국으로부터의 브로드캐스트 신호는 비컨 신호이다. 몇몇 실시형태에서, 모드 결정은 예를 들어, 검출된 브로드캐스트 신호 정보의 변경 (2840) 에서 표시된 것과 같이, 비컨 신호의 변경에 기초한다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 그 변경은 비컨 신호에 의해 통신되는 정보의 변경을 나타낸다. 예를 들어, 비컨 신호에 의해 통신되는 정보는 변경 후의 P2P 주파수 스펙트럼 이용을 나타내지만, 변경 전의 비컨 신호 정보는 셀룰러 모드의 스펙트럼 이용을 나타낸다. 다른 예로서, 비컨 신호에 의해 통신되는 정보는 변경 후의 셀룰러 모드 스펙트럼을 나타내지만, 변경 전의 비컨 신호 정보는 P2P 모드의 스펙트럼 이용을 나타낸다.
- <200> 모드 제어 모듈 (2828) 은 모드 결정 모듈 (2826) 에 의해 결정된 모드에서 동작하도록 무선 단말기 (2800) 를 제어한다. 모드 제어 모듈 (2828) 은, 모드 결정 모듈 (2826) 이 셀룰러 동작 모드에서 P2P 동작 모드로의 통신 모드 변경을 나타낼 때, 기지국과의 확립된 링크를 드롭할 수 있고, 종종 그 링크를 드롭한다. 전환 모듈 (2829) 은 브로드캐스트 신호들 중 적어도 하나의 미리 결정된 변경의 검출에 응답하여 무선 단말기 (2800) 를 셀룰러 동작 모드에서 P2P 동작 모드로 전환한다. 무선 단말기 현재 동작 모드 (2844) 는 무선 단말기가 전환된 현재 무선 단말기의 동작 모드 (예를 들어, 셀룰러 모드 또는 P2P 모드) 를 나타낸다.
- <201> 제어 시그널링 모듈 (2830) 은 제어 신호 (2846) 를 생성하여, 기지국과의 확립된 링크를 유지한다. 생성된 제어 신호 (2846) 는 예를 들어, 전력 제어 신호, 타이밍 제어 신호, SNR 리포트와 같은 제어 채널 리포트 신호들을 포함한다. 모드 제어 모듈 (2828) 이 기지국과의 확립된 링크를 드롭할 때, 모드 제어 모듈 (2828) 은 제어 시그널링 모듈 (2830) 을 제어하여 그 링크를 유지하는데 이용되는 제어 신호를 생성하는 것을 중단한다.
- <202> 링크 재확립 모듈 (2832) 은 셀룰러 동작 모드를 나타내는 브로드캐스트 신호의 검출에 응답하여 기지국과의 링크를 재확립한다. P2P 통신 확립 모듈 (2834) 은 예를 들어, 상기 링크가 기지국과의 통신 세션 유지를 중지하는 시점과 그 링크가 기지국과 재확립되는 시점 간의 적어도 일부 동안에, 다른 무선 단말기와의 P2P 통신 세션을 확립하는데 이용된다.
- <203> 예를 들어, 검출된 비컨 신호 정보와 같은, 검출된 브로드캐스트 신호 정보 (2836) 는 브로드캐스트 신호 모니터링 모듈 (2824) 의 출력이다. 브로드캐스트 신호 모니터링 모듈 (2824) 은 브로드캐스트 신호의 식별 정보 (2850) 를 포함한 데이터/정보 (2816) 를 이용하여 비컨 신호를 검출한다. 비컨 심벌 에너지 레벨 검출 정보 (2854) 는 복수의 수신된 신호 중에서 비컨 심벌을 식별하는데 이용되는 에너지 레벨 기준을 포함한다. 예를 들어, 비컨 신호는 적어도 비컨 심벌을 포함한 비컨 신호 버스트를 포함하고, 비컨 심벌은 기지국에 의해 송신되는 다른 신호에 대해 상대적으로 높은 에너지 레벨로 송신되어, 무선 단말기에 의한 쉬운 검출을 용이하게 한다. 비컨 심벌 패턴 정보 (2856) 는 비컨 심벌 송신 유닛 세트 내의 비컨 심벌 세트를 식별하는 정보를 포함한다. 예를 들어, 비컨 심벌의 특정 패턴은 특정 비컨 신호를 나타낼 수도 있고, 종종 특정 비컨 신호를 나타낸다.
- <204> 모드 결정 모듈 (2826) 은 브로드캐스트 신호의 정보 복구 정보 (2852) 를 나타내는 데이터/정보 (2816) 를 이용하여, 브로드캐스트 신호에 의해 통신되는 동작 모드 (2842) (예를 들어, 셀룰러 모드와 P2P 모드 중 하나의 모드), 및 스펙트럼 이용 정보 (2848) (예를 들어, 셀룰러 모드 스펙트럼 할당과 P2P 모드 스펙트럼 할당 중 하나의 할당) 를 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 셀룰러 모드 스펙트럼 이용 정보는 또한 시분할 듀플렉스 스펙트럼 이용 및 주파수 분할 듀플렉스 스펙트럼 이용 중 하나를 식별한다. 예를 들어, 액세스 노드로서 기능 시, 기지국은, 다운링크와 업링크를 위해 교대로 스펙트럼을 이용하는 TDD 방법에서 동작할 수도 있고, 또는 기지국은 업링크 및 다운링크에 대해 2 개의 상이한 대역을 이용하여 동작하여 동시 업링크 및 다운링크 시그널링을 허용할 수도 있다.
- <205> 도 24 는 여러 실시형태에 따라 기지국을 포함한 시스템에서 이동 통신 디바이스를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1800) 의 도면이다. 동작은 단계 1802 에서 시작하여, 이동 통신 디바이스가 파워 온 및 초기화되고, 단계 1804 로 진행한다. 단계 1804 에서, 이동 통신 디바이스는 기지국 동작 모드를 결정하고, 기지국 동작 모드는, 기지국이 네트워크 액세스 노드로서 동작하는 액세스 동작 모드와, 기지국 커버리지 영역 내의 디바이스가 서로 직접 통신하는 것이 허용되는 P2P 동작 모드 중 하나의 모드이다. 동작은 단계 1804 에서 단

계 1806 으로 진행한다.

- <206> 단계 1806 에서, 이동 통신 디바이스는, 무선 단말기가 원하는 기지국 동작 모드의 변경을 시그널링하는 신호를 기지국에 송신한다. 그 다음에, 단계 (1808) 에서, 이동 통신 디바이스는 이동 통신 디바이스가 원하는 표시 모드로의 기지국 동작 모드의 변경을 나타내는 기지국으로부터의 브로드캐스트 신호를 모니터링한다. 동작은 단계 1808 에서 단계 1810 으로 진행한다. 단계 (1810) 에서, 이동 통신 디바이스는, 신호에 대한 모니터링이 검출되었는지를 확인한다. 신호에 대한 모니터링이 검출되면, 동작은 단계 (1810) 에서 단계 (1812) 로 진행하지만, 신호에 대한 모니터링이 검출되지 않으면, 동작은 단계 (1810) 에서 추가 모니터링을 위해 단계 (1808) 로 진행한다. 몇몇 실시형태에서, 타임아웃은 모니터링의 지속기간과 연관되고, 이동 통신 디바이스가 할당된 시간 내에 신호에 대한 모니터링을 수신하지 않는 경우에, 이동 통신 디바이스는 원하는 변경 신호를 재송신할 필요가 있다.
- <207> 단계 1812 에서, 이동 통신 디바이스는, 이동 통신 디바이스 동작 모드를, 기지국이 변경한 동작 모드로 변경한다. 동작은 단계 1812 에서 단계 1814 로 진행한다. 단계 1814 에서, 이동 통신 디바이스는 표시된 동작 모드로부터 기지국의 이전 동작 모드로 전환하도록 기지국에 시그널링한다.
- <208> 몇몇 실시형태에서, 단계 1804 의 신호는 네트워크 액세스 동작 모드로부터 P2P 동작 모드로 변경하기를 원하는 것을 나타낸다. 몇몇 실시형태에서, 단계 1804 의 신호는, 상기 이동 통신 디바이스가 기지국 동작을 제어하게 위해 갖고 있는 권한 레벨을 나타내는 정보를 포함한다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 권한 레벨을 나타내는 정보는 디바이스 식별자, 사용자 식별자, 및 우선순위 레벨 인디케이터 중 하나이다.
- <209> 여러 실시형태에서, 이동 통신 디바이스는 기지국에 의해 이용되는 스펙트럼의 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되는 디바이스이다.
- <210> 몇몇 실시형태에서, 이동 통신 디바이스는 셀룰러 네트워크 디바이스이고, 단계 1806 의 원하는 변경은 P2P 모드로부터 네트워크 동작 모드로의 변경이다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 셀룰러 네트워크 디바이스는 P2P 동작을 지원하지 않는다.
- <211> 여러 실시형태에서, 이동 통신 디바이스는 P2P 디바이스이고, 원하는 변경은 네트워크 액세스 모드로부터 P2P 동작 모드로의 변경이다. 그러한 몇몇 실시형태에서, P2P 디바이스는 셀룰러 네트워크 동작 모드를 지원하지 않는다. 몇몇 실시형태에서, 셀룰러 네트워크 동작 모드를 지원하지 않는 P2P 디바이스는 기지국에 의한 스펙트럼 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되는 디바이스이다.
- <212> 도 25 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (2900) (예를 들어, 이동 노드) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (2900) 는 예를 들어, 셀룰러 모드와 P2P 모드 간의 전환을 요청하고/하거나 명령하는 것과 같이, 기지국의 동작 모드에 영향을 줄 수 있는 능력을 포함한다.
- <213> 예시적인 무선 단말기 (2900) 는 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (2912) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (2902), 송신기 모듈 (2904), 프로세서 (2906), 사용자 I/O 디바이스 (2908), 및 메모리 (2910) 를 포함한다. 메모리 (2910) 는 루틴 (2914) 및 데이터/정보 (2916) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (2906) 는 루틴 (2914) 을 실행하고 메모리 (2910) 내의 데이터/정보 (2916) 를 이용하여, 무선 단말기의 동작을 제어하고 예를 들어, 도 24 에 따른 방법과 같은 방법을 구현한다.
- <214> 루틴 (2914) 은 통신 루틴 (2918) 및 무선 단말기 제어 루틴 (2920) 을 포함한다. 무선 단말기 제어 루틴 (2920) 은 기지국 동작 모드 결정 모듈 (2922), 신호 생성 모듈 (2924), 브로드캐스트 신호 검출 모듈 (2928) 및 통신 모드 제어 모듈 (2930) 을 포함한다. 신호 생성 모듈 (2924) 은 기지국 모드 복구 모듈 (2926) 을 포함한다.
- <215> 데이터/정보 (2916) 는 결정된 기지국 동작 모드 (2932), 생성된 변경 신호 (2934), 및 무선 단말기가 기지국 동작을 제어하기 위해 갖고 있는 권한 레벨을 나타내는 저장된 정보 (2936) 을 포함한다. 정보 (2936) 는 무선 단말기 디바이스 식별자 (2938), 무선 단말기 사용자 식별자 (2940), 및 우선순위 레벨 인디케이터 (2942) 를 포함한다. 또한, 데이터/정보 (2916) 는 검출된 브로드캐스트 신호 정보 (2944) 및 현재 무선 단말기 동작 모드 정보 (2946) 를 포함한다.
- <216> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2902) 은, 무선 단말기 (2900) 가 신호를 수신하는 수신 안테나 (2903) 에 연결된다. 수신된 신호는, 기지국 동작 모드를 결정할 수 있는 기지국으로부터 수신된 브로드캐스트 신호 (예를 들어, 비컨 신호) 를 포함한다.

- <217> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신기 모듈 (2904) 은, 무선 단말기 (2900) 가 신호를 송신하는 송신 안테나 (2905) 에 연결된다. 송신된 신호는, 무선 단말기 (2900) 가 기지국이 그 동작 모드를 변경하기를 원한다는 것을 전달하는 생성된 변경 신호 (2934) 를 포함한다. 송신기 모듈 (2904) 은 생성된 변경 신호 (2934) 를 기지국에 송신하여, 무선 단말기가 기지국 동작 모드의 변경을 원한다는 것을 통신한다. 생성된 변경 신호 (2934) 는 동작 모드를 변경하도록 기지국에 요청하는 것일 수 있고, 종종 동작 모드를 변경하도록 기지국에 요청하는 것이다. 생성된 변경 신호 (2934) 는 기지국 동작 모드를 변경하도록 기지국에 명령하는 것일 수 있고, 종종 기지국 동작 모드를 변경하도록 기지국에 명령하는 것이다.
- <218> 사용자 I/O 디바이스 (2908) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2908) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, 통신 세션 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작들에 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 사용자 I/O 디바이스 (2908) 는 기지국의 모드 전환을 명령하는데 이용되는 전용 키, 스위치 또는 버튼을 포함한다. 예를 들어, 무선 단말기 통신 디바이스 (2900) 는 기지국에 의한 스펙트럼 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되고, 무선 단말기 상에 전용 버튼을 포함하여, 그 전용 버튼을 누르면, 기지국으로 향하는 모드 변경 제어 신호의 생성 및 송신이 개시된다.
- <219> 통신 루틴 (2918) 은 무선 단말기 (2900) 에 의해 이용되는 여러 통신 프로토콜을 구현한다. 기지국 동작 모드 결정 모듈 (2922) 은 기지국 동작 모드를 결정하고, 기지국 동작 모드는, 기지국이 네트워크 액세스 노드로서 동작하는 액세스 노드 동작 모드와, 기지국 커버리지 영역 내의 디바이스가 서로 직접 통신하는 것이 허용되는 P2P 동작 모드 중 하나이다. 결정된 기지국 동작 모드 (2932) 는 결정 모듈 (2922) 의 출력이다.
- <220> 신호 생성 모듈 (2924) 은, 무선 단말기가 원하는 기지국 동작 모드의 변경을 나타내는 변경 신호 (2934) 를 생성한다. 때때로, 생성된 변경 신호 (2934) 는 네트워크 액세스 동작 모드로부터 P2P 동작 모드로 변경하기를 원한다는 것을 나타낸다. 때때로, 생성된 변경 신호 (2934) 는 P2P 동작 모드로부터 네트워크 액세스 동작 모드로 변경하기를 원하는 것을 나타낸다.
- <221> 몇몇 실시형태에서, 변경 신호는 변경 신호와 연관된 권한 레벨을 전달한다. 몇몇 실시형태에서, 권한 레벨은 무선 단말기 식별자, 사용자 식별자, 및 우선순위 레벨 인디케이터 중 하나 이상에 기초한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 디바이스와 연관된 고정형 권한 레벨을 갖는다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 예를 들어, 사용자 식별 정보 및/또는 우선순위 레벨 액세스 코드 정보의 함수로서 변하는 가변 권한 레벨을 갖는다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 사용자 I/O 디바이스 (2908) 는 사용자에 대응하는 생체인식 정보를 수신하는 생체인식 입력 디바이스를 포함하고, 입력 생체인식 정보는 권한 정보를 획득/인증하는데 이용된다.
- <222> 기지국 모드 복구 모듈 (2926) 은 기지국에 통신되는 복구 신호 (2935) 를 생성하고, 그 복구 신호는, 기지국으로 이전 변경 신호에 의해 통신된 표시 동작 모드 (표시 동작 모드는 기지국이 현재 동작하고 있는 모드임) 로부터 이전 기지국 동작 모드로 전환하도록 기지국에 시그널링한다.
- <223> 브로드캐스트 신호 검출 모듈 (2928) 은, 기지국이 무선 단말기가 원하는 표시 동작 모드로 기지국 동작 모드를 변경한 것을 나타내는 브로드캐스트 신호를 검출한다. 검출된 브로드캐스트 신호 정보 (2944) 는 검출 모듈 (2928) 의 출력이다. 여러 실시형태에서, 검출된 브로드캐스트 신호는 예를 들어, OFDM 비컨 신호와 같은 비컨 신호이다.
- <224> 통신 모드 제어 모듈 (2930) 은, 현재 무선 단말기 동작 모드에 의해 표시된 바와 같이, 이동 통신 디바이스의 동작 모드를 변경하여, 검출된 브로드캐스트 신호에 의해 표시된 바와 같이 기지국이 전이한 기지국 동작 모드와 일치시킨다. 여러 실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 예를 들어, 액세스 노드 기반 모드와 같은 셀룰러 및 P2P 모드 모두에서 통신 세션을 지원한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 셀룰러 및 P2P 동작 모드 중 하나에서 통신 세션을 지원하지 않는다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 예를 들어, 전력 절약과 같이 무선 단말기가 통신 세션에 참여할 수 없는 모드에 스펙트럼이 할당되는 동안에, 무선 단말기가 스펙트럼 상태에 들어간다.
- <225> 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 기지국에 의해 이용되는 스펙트럼의 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되는 디바이스이다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 셀룰러 네트워크 디바이스이고, 무선 단말기는 P2P 로부터 네트워크 액세스 동작 모드로의 원하는 변경을 나타낸다. 몇몇 그러한 실시형태에서, 셀룰러 네트워크 디바이스는 P2P 통신을 지원하지 않는다. 몇몇

실시형태에서, 무선 단말기 (2900) 는 P2P 디바이스이고, 무선 단말기는 네트워크 액세스 동작 모드로부터 P2P 동작 모드로의 원하는 변경을 나타낸다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 셀룰러 네트워크 디바이스는 셀룰러 네트워크 동작 모드를 지원하지 않는다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 기지국에 의한 스펙트럼 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되는 이동 통신 디바이스이다.

- <226> 무선 단말기 (2900) 에 기초한 변화가 있는 일 실시형태에서, 무선 단말기는 기지국에 의한 스펙트럼 이용을 오버라이드할 수 있는 권한을 갖는 정부 관리에 의해 이용되는 이동 통신 디바이스이고, 그 디바이스는 모드 변경 커맨드 신호를 통신하지만, 액세스 노드 기반 또는 P2P 기반 통신 세션을 지원하지 않는다.
- <227> 도 26 은 여러 실시형태에 따라 무선 디바이스 (예를 들어, 이동 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1900) 의 도면이다. 동작은 단계 1902 에서 시작하여, 무선 디바이스가 파워 온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 (1902) 로부터 단계 (1904) 로 진행하여, 무선 디바이스가 기지국으로부터 제 1 브로드캐스트 신호를 수신한다. 그 다음에, 단계 1906 에서, 무선 디바이스는, 수신된 제 1 브로드캐스트 신호로부터, 기지국에 대응하는 주파수 대역이 P2P 통신에 이용되고 있는 것으로 결정한다. 동작은 단계 1906 에서 단계 1908 로 진행한다.
- <228> 단계 1908 에서, 무선 디바이스는 기지국으로부터 제 2 브로드캐스트 신호를 수신하고, 그 다음에, 단계 1910 에서, 무선 디바이스는, 수신된 제 2 브로드캐스트 신호로부터, 제 2 주파수 대역이 셀룰러 네트워크 대역으로서 이용되도록 변경된 것으로 결정한다. 주파수 대역이 셀룰러 주파수 대역으로서 이용되는 것으로 결정된 것에 응답하여, 동작은 단계 1910 에서 다른 단계 1912, 단계 1914, 및 단계 1916 중 하나로 진행한다. 다른 단계 1912 에서, 무선 디바이스는 송신 전력을 감소시킨다. 몇몇 실시형태에서, 송신 전력을 감소시키는 것은 적어도 10 dB 만큼 송신 전력을 줄이는 것을 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 송신 전력을 줄이는 것은 송신을 중지하는 것을 포함한다. 다른 단계 1914 에서, 무선 디바이스는 진행 중인 P2P 통신 세션을 종료한다. 다른 단계 1916 에서, 무선 디바이스는 진행 중인 P2P 통신 세션을 홀드 상태로 둔다. 동작은 단계 1912, 단계 1914, 단계 1916 중 임의의 단계에서 단계 1918 로 진행한다. 무선 단말기가 진행 중인 P2P 통신 세션을 갖지 않으면, 단계 1910 의 결정 시, 동작은 다른 단계 1912, 단계 1914, 또는 단계 1916 을 통하지 않고 단계 1910 에서 단계 1918 로 진행한다.
- <229> 단계 1918 에서, 무선 디바이스는 기지국으로부터 제 3 브로드캐스트 신호를 수신하고, 그 다음에, 단계 1920 에서, 무선 디바이스는, 제 3 브로드캐스트 신호로부터, 상기 주파수 대역이 P2P 통신에 이용되도록 변경된 것으로 결정한다. 동작은 단계 1920 에서 단계 1922 로 진행하고, 제 3 브로드캐스트 신호에 응답하여, (우연히 홀드 상태에 있었다면) 홀드 상태에 있었던 P2P 통신 세션을 활성 상태로 전환한다.
- <230> 몇몇 실시형태에서, 수신된 제 1, 제 2 및 제 3 브로드캐스트 신호 중 적어도 일부는 비컨 신호 버스트를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 제 1, 제 2 및 제 3 신호들 각각은 OFDM 비컨 신호이다.
- <231> 도 27 은 여러 실시형태에 따라 구현된 예시적인 무선 단말기 (예를 들어, 이동 노드) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (3000) 는 P2P 통신 세션을 지원한다. 몇몇 실시형태에서, 예시적인 무선 단말기 (3000) 는 P2P 통신을 지원하지만 셀룰러 동작 모드를 지원하지 않는다. 예시적인 무선 단말기 (3000) 는 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (3014) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (3002), 송신 모듈 (3004), 커플링 모듈 (3003), 프로세서 (3006), 사용자 I/O 디바이스 (3008), 전원 모듈 (3010) 및 메모리 (3012) 를 포함한다. 메모리 (3012) 는 루틴 (3016) 및 데이터/정보 (3018) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (3006) 는 루틴을 실행하고 메모리 (3012) 내의 데이터/정보 (3018) 를 이용하여, 무선 단말기 (3000) 의 동작을 제어하고 예를 들어, 도 26 에 따른 방법과 같은 방법을 구현한다.
- <232> 예를 들어, 듀플렉스 모듈과 같은 커플링 모듈 (3003) 은 수신기 모듈 (3002) 을 안테나 (3005) 에 커플링하고, 송신 모듈 (3004) 을 안테나 (3005) 에 커플링하여, 예를 들어, 무선 단말기 (3000) 의 시분할 듀플렉스 동작을 조정한다. 전지 (3011) 를 포함한 전원 모듈 (3010) 은 무선 단말기 (3000) 의 여러 컴포넌트를 파워업하는 데 이용된다. 전원 모듈 (3010) 로부터 전력 버스 (3009) 를 통해 여러 컴포넌트 (3002, 3003, 3004, 3006, 3008, 3012) 로 전력이 분배된다. 사용자 I/O 디바이스 (3008) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (3008) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, P2P 통신 세션 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작에 이용된다.
- <233> 루틴 (3016) 은 모드 결정 모듈 (3020), 모드 제어 모듈 (3022), P2P 통신 세션 종료 모듈 (3024), 세션 홀드

모듈 (3026), 및 P2P 통신 세션 재확립 모듈 (3028) 을 포함한다. 데이터/정보 (3018) 는 수신된 브로드캐스트 신호 (3030), 결정된 통신 동작 모드 (3032), 무선 단말기 제어된 모드 정보 (3034), 현재 송신 전력 레벨 정보 (3035), 전력 감소 정보 (3036), 제 1 최대 송신 전력 레벨 정보 (3038), 제 2 최대 송신 전력 레벨 정보 (3040), 및 P2P 통신 세션 정보 (3042) 를 포함한다. P2P 통신 세션 정보 (3042) 는 상태 정보 (3044), 피어 노드 정보 (3046), 사용자 데이터 정보 (3048), 및 상태 정보 (3050) 를 포함한다.

- <234> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (3002) 은 브로드캐스트 신호를 포함한 신호를 수신한다. 또한, 수신기 모듈 (3002) 은 무선 단말기 (3000) 와의 P2P 통신 세션에서 피어 무선 단말기로부터 사용자 데이터 신호를 때때로 수신한다. 예를 들어, 비컨 신호와 같은 수신된 브로드캐스트 신호 (3030) 는 통신 대역 동작 모드를 결정하는데 이용된다.
- <235> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신 모듈 (3004) 은 P2P 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터를 송신한다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 송신 모듈 (3004) 은 예를 들어, OFDM 사용자 비컨 신호와 같은 사용자 비컨 신호를 송신한다.
- <236> 모드 결정 모듈 (3020) 은 수신된 브로드캐스트 신호 (3030) 에 기초하여 통신 대역 동작 모드를 결정한다. 결정된 통신 대역 동작 모드 (3032) 는 주파수 대역이 일 시점에서 이용되는 동작 모드를 나타내고, 결정된 통신 대역 동작 모드는 적어도 셀룰러 통신 모드 및 제 1 P2P 통신 모드를 포함한 복수의 주파수 대역 모드 중 하나이다.
- <237> 모드 제어 모듈 (3022) 은 모드 결정 및 결정된 통신 대역 동작 모드 중 적어도 하나의 함수로서 무선 단말기 (3000) 디바이스 동작을 제어하고, 상기 모드 제어 모듈 (3022) 은, 주파수 대역이 셀룰러 주파수 대역으로서 이용되고 있는 것으로 결정한 것에 응답하여, 전력을 감소시키도록 송신기를 제어한다. 몇몇 실시형태에서, 전력을 감소시키도록 송신기를 제어하는 것은 적어도 10 dB 만큼 송신 전력을 감소시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 송신 전력을 감소시키는 것은 송신을 중지하는 것을 포함한다.
- <238> 따라서, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (3000) 가 P2P 통신 세션에 있으며 스펙트럼을 재할당하여 액세스 노드 기반 동작을 지원하는 경우에, 무선 단말기는 감소된 전력 레벨에서 P2P 통신 세션을 계속하는 것이 허용된다. 한편, 다른 실시형태에서, 무선 단말기 (3000) 가 P2P 통신 세션에 있으며 스펙트럼을 액세스 노드 기반 동작을 위해 재할당하는 경우에, 무선 단말기는 P2P 사용을 위해 스펙트럼을 재할당할 때까지 P2P 통신 세션을 종료하거나 중지한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 (3000) 는 다른 인자 (예를 들어, 디바이스 식별 정보, 사용자 식별 정보, 우선순위 정보, 지연시간 요건 등) 에 응답하여 스펙트럼 재할당에 의해 인터럽트되는 P2P 세션을 계속할지, 종료할지, 또는 홀드 상태에 들지 여부를 결정한다.
- <239> P2P 통신 세션 종료 모듈 (3024) 은, 주파수 대역이 셀룰러 주파수 대역으로서 이용되고 있다는 결정에 응답하여 적어도 일부 P2P 통신 세션을 종료한다. 세션 홀드 모듈 (3026) 은, 주파수 대역이 셀룰러 주파수 대역으로서 이용 중인 것으로 결정한 것에 응답하여, 진행 중인 P2P 통신 세션을 홀드 상태로 둔다. P2P 통신 세션 재확립 모듈 (3028) 은, 주파수 대역이 P2P 통신에 이용되는 것으로 결정한 것에 응답하여, P2P 통신 세션을 홀드 상태에서부터 활성 상태로 전이시킨다.
- <240> 예를 들어, 적어도 10 dB 의 이득 인자와 같은 전력 감소 정보 (3036), 제 1 최대 송신 전력 레벨 정보 (3038) 및 제 2 최대 송신 전력 레벨 정보 (3040) 에 따른 송신 전력 레벨 감소 결정 시, 현재 송신 전력 레벨 정보 (3035) 는 모드 제어 모듈 (3022) 에 의해 이용되는 모니터링된 레벨이다. 스펙트럼 이용이 P2P 에서 셀룰러 기반으로 변하고 있는 것으로 결정한 것에 응답하여, 전력 레벨 감소가 이루어지고, 무선 단말기 (3000) 는 감소된 전력 레벨에서 P2P 통신 세션을 계속한다. 몇몇 실시형태에서, 모드 제어 모듈 (3022) 은 무선 단말기의 관점에서 제 1 및 제 2 P2P 동작 모드를 지원하고, 제 2 P2P 동작 모드는 감소된 전력 레벨 동작 모드이고, 이 감소된 전력 레벨 동작 모드에서, 무선 통신 디바이스 (3000) 는 사용자 데이터 송신을 위해 제 1 P2P 동작 모드에서 이용되는 것보다 낮은 최대 송신 전력 레벨을 이용한다. 몇몇 실시형태에서, P2P 사용을 위해 스펙트럼이 할당되는 경우에, 제 1 무선 단말기 P2P 동작 모드가 적용되고, 주로 셀룰러 액세스 노드 기반 동작에 스펙트럼이 할당되는 경우에, 제 2 무선 단말기 P2P 동작 모드가 적용된다.
- <241> 상태 정보 (3044) 는, P2P 통신 세션이 활성 상태인지 홀드 상태인지를 나타낸다. 또한, 상태 정보 (3044) 는, P2P 통신 세션이 제 1 무선 단말기 P2P 동작 모드 (예를 들어, 정상 전력 모드) 에 있는지, 제 2 무선 단말기 P2P 동작 모드 (감소된 전력 모드) 에 있는지를 나타낸다. 피어 노드 정보 (3046) 는 피어 노드 식별 정보, 어드레싱 정보, 및 우선순위 레벨 정보를 포함한다. 예를 들어, 음성, 이미지, 텍스트, 파일 정보와 같

은 사용자 데이터 정보 (3048) 는 P2P 통신 세션의 일부로서 송수신될 사용자 데이터를 포함한다. 상태 정보 (3050) 는 세션 유지보수 정보, 및 홀드 상태에 있는 세션을 재확립하는데 이용되는 저장된 정보를 포함한다.

- <242> 도 28a 및 도 28b 의 조합을 포함한 도 28 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 통신 방법의 흐름도 (2000) 의 도면이다. 예시적인 통신 방법의 동작은 단계 2002 에서 시작하고, 단계 2004 로 진행하고, 접속 노드 A (2006) 를 통해 단계 2024 로 진행하고, 접속 노드 B (2008) 를 통해 단계 2030 으로 진행한다.
- <243> 단계 2004 에서, P2P 동작 및 셀룰러 네트워크 동작을 지원할 수 있는 제 1 무선 단말기가 동작한다. 단계 2004 는 하위단계 2010, 하위단계 2011, 하위단계 2012, 하위단계 2014, 하위단계 2016, 하위단계 2018, 및 하위단계 2020 을 포함한다. 하위단계 2010 에서, 제 1 무선 단말기는 페이징 시간 구간인 제 1 시간 구간 세트 동안에 기지국으로부터의 페이징 신호를 모니터링한다. 여러 실시형태에서, 제 1 시간 구간 세트 동안에, 제 1 무선 단말기는 P2P 신호를 송신하지 않는다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 제 1 시간 구간 세트 동안에, 제 1 무선 단말기는 P2P 신호를 수신하지 않는다.
- <244> 하위단계 2012 에서, 제 1 무선 단말기는, 상기 제 1 시간 구간 세트와 겹치지 않는 제 2 시간 구간 세트 동안에, P2P 통신 세션에 참여하도록 동작한다. 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 2 시간 구간은 인터리빙된다. 하위단계 2012 는 하위단계 2022 를 포함하고, 이 하위단계 2022 에서, 제 1 무선 단말기는, 상기 제 2 시간 구간 세트의 적어도 일부 동안에, P2P 통신을 위해 이용되는 제 1 무선 단말기 식별자를 송신하도록 동작한다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 제 1 무선 단말기 식별자는 예를 들어, 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한 비컨 신호 버스트를 포함하는 OFDM 사용자 비컨 신호와 같은 사용자 비컨 신호를 통해 통신된다.
- <245> 몇몇 실시형태에서는, 페이징 및 P2P 통신을 위해 동일 주파수 대역이 이용되고, 제 1 무선 단말기가 하위단계 2011 을 수행할 필요가 없다. 몇몇 실시형태에서, 상이한 주파수 대역은 페이징 및 P2P 통신을 위해 이용된다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 제 1 시간 구간 동안의 페이지 모니터링과 제 2 시간 구간 동안의 P2P 모드에서의 동작 간의 전환 시, 제 1 무선 단말기가 상기 무선 단말기 내의 수신기의 주파수 대역을 전환하는 하위단계 2011 가 수행된다.
- <246> 제 1 무선 단말기로 향하는 검출된 페이지 신호에 대해, 하위단계 2010 으로 리턴하여, 동작은 하위단계 2010 에서 하위단계 2014 로 진행한다. 하위단계 2014 에서, 제 1 무선 단말기는, 제 1 무선 단말기로 향하는 페이지에 응답하여 기지국과의 링크를 확립할지, 또는 진행 중인 P2P 통신 세션을 계속할지를 여부를 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 단계 2014 의 결정은, 진행 중인 P2P 통신 세션과 연관된 우선순위 레벨, 진행 중인 P2P 통신 세션에서 피어 무선 단말기와 연관된 우선순위 레벨, 진행 중인 P2P 통신 세션에서 피어 무선 단말기의 사용자와 연관된 우선순위 레벨, P2P 통신 세션에서 통신 중인 데이터 타입, P2P 세션에서 통신 중인 데이터의 지연시간 고려사항, P2P 통신 세션에서 통신되어야 하는 나머지 데이터 양의 추정, 및 페이지 신호에서 통신되는 우선순위 정보 중 적어도 하나의 함수이다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 단계 2014 의 결정은 진행 중인 P2P 통신 세션과 연관된 우선순위 레벨, 진행 중인 P2P 통신 세션에서 피어 무선 단말기와 연관된 우선순위 레벨, 진행 중인 P2P 통신 세션에서 피어 무선 단말기의 사용자와 연관된 우선순위 레벨, P2P 통신 세션에서 통신 중인 데이터 타입, P2P 세션에서 통신 중인 데이터의 지연시간 고려사항, P2P 통신 세션에서 통신되어야 하는 나머지 데이터 양의 추정, 및 페이지 신호에서 통신되는 우선순위 정보 중 적어도 2 개의 함수이다.
- <247> 하위단계 2014 의 결정이 페이지를 송신한 기지국과의 링크를 확립하는 것이면, 동작은 하위단계 2016 으로 진행하여, 제 1 무선 단말기가 P2P 통신 세션을 종료하고, 하위단계 2018 에서 기지국과의 링크를 확립한다. 그러나, 하위단계 2014 에서, 제 1 무선 단말기가 진행 중인 P2P 통신 세션을 계속하기로 결정하면, 동작은 하위단계 2014 에서 하위단계 2020 으로 진행하여, 제 1 무선 단말기가 P2P 통신 세션을 계속한다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 하위단계 2020 을 수행하기로 결정하면, 제 1 무선 단말기는 그 페이지를 무시하는데, 예를 들어, 다시 기지국으로 어떤 응답도 하지 않는다. 다른 실시형태에서, 하위단계 2020 을 수행하기로 결정하면, 제 1 무선 단말기는, 제 1 무선 단말기가 그 페이지를 수신했지만 기지국과의 링크를 확립하지 않기로 결정했다는 것을 나타내는 페이지 응답 신호를 기지국으로 송신한다.
- <248> 단계 2024 로 리턴하여, 단계 2024 에서, P2P 모드 동작 및 셀룰러 네트워크 동작을 지원할 수 있는 제 2 무선 단말기가 동작한다. 단계 2024 는 하위단계 2026 및 하위단계 2028 을 포함한다. 하위단계 2026 에서, 제 2 무선 단말기는 페이징 시간 구간인 제 3 시간 구간 세트 동안에 기지국으로부터의 페이징 신호를 모니터링한다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 제 1 및 제 3 페이징 시간 구간은 겹친다. 하위단계 2028 에서, 상기 제 1 또는 제 3 시간 구간 세트와 겹치지 않는 상기 제 2 시간 구간 세트 동안에, 제 2 무선 단말기는 P2P 통신

세션에 참여한다.

- <249> 단계 2030 으로 리턴하여, 단계 2030 에서, 제 3 무선 단말기는 적어도 일부 제 1 시간 구간이 일어나는 P2P 통신 세션에서 동작하고, 제 3 무선 단말기는 P2P 통신 세션의 시작과 끝 사이에서 페이징 동작을 수행하지 않고, 그 P2P 통신 세션의 시작과 끝 사이에서 일어나는 제 1 시간 구간 동안에 무음 상태를 유지한다.
- <250> 도 29 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (3100) (예를 들어, 이동 노드) 의 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (3100) 는 액세스 노드 기반 셀룰러 통신 및 P2P 통신을 포함한 듀얼 모드 능력을 갖는 무선 통신 시스템에서 페이징 신호를 모니터링, 검출 및 처리하고, 예시적인 무선 단말기 (3100) 는 양쪽 동작 모드에서의 동작을 지원한다.
- <251> 예시적인 무선 단말기 (3100) 는 여러 요소가 데이터 및 정보를 교환할 수도 있는 버스 (3112) 를 통해 서로 연결된 수신기 모듈 (3102), 송신기 모듈 (3104), 프로세서 (3106), 사용자 I/O 디바이스 (3108), 및 메모리 (3110) 를 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (3108) 는 예를 들어, 키패드, 키보드, 스위치, 마우스, 마이크, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (3108) 는 사용자 데이터 입력, 출력 사용자 데이터에 대한 액세스, 및 예를 들어, P2P 통신 세션의 개시 또는 액세스 노드 기반 통신 세션의 개시와 같은 무선 단말기의 적어도 일부 기능 및 동작의 제어를 비롯한 동작을 위해 이용된다.
- <252> 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (3102) 은, 페이징 신호, 및 기지국이 무선 단말기 (3100) 에 대한 네트워크 접속점으로서 기능을 하고 있는 신호 (예를 들어, 다운링크 제어 신호 및 다운링크 사용자 데이터 신호) 를 포함한 신호들을 기지국으로부터 수신하는 수신 안테나 (3103) 에 연결된다. 또한, 수신기 모듈 (3102) 은 무선 단말기 (3100) 와의 P2P 통신 세션에서 피어 노드로부터 신호를 수신한다.
- <253> 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신기 모듈 (3104) 은 무선 단말기 (3100) 가 신호를 송신하는 송신 안테나 (3105) 를 통해 연결된다. 송신된 신호는 예를 들어, 비컨 신호 버스트를 포함한 OFDM 사용자 비컨 신호와 같은, 생성된 식별 신호 (3142) 를 포함하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 OFDM 비컨 심벌을 포함한다. 또한, 송신된 신호는 액세스 노드 기반 세션 확립 신호, P2P 세션 확립 신호, 무선 단말기의 네트워크 접속점으로서 기능을 하는 기지국으로 향하는 제어 및 사용자 데이터 업링크 신호, P2P 통신 세션의 일부로서 피어 노드로 향하는 신호, 및 무선 단말기 (3100) 로 향하는 페이지를 송신한 기지국으로 향하는 업링크 페이지 응답 신호를 포함한다.
- <254> 메모리 (3110) 는 루틴 (3114) 및 데이터/정보 (3116) 를 포함한다. 예를 들어, CPU 와 같은 프로세서 (3106) 는 루틴 (3114) 을 실행하고 메모리 (3110) 내의 데이터/정보 (3116) 를 이용하여, 무선 단말기의 동작을 제어하고 방법을 구현한다. 루틴 (3114) 은 통신 루틴 (3118) 및 무선 단말기 제어 루틴 (3120) 을 포함한다. 통신 루틴 (3118) 은 무선 단말기 (3100) 에 의해 이용되는 여러 통신 프로토콜을 구현한다. 무선 단말기 제어 루틴 (3120) 은 시간 구간 결정 모듈 (3122), 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (3124), 페이지 신호 모니터링 모듈 (3126), P2P 통신 모듈 (3128), 무선 단말기 식별 신호 생성 모듈 (3130), 결정 모듈 (3132), 및 P2P 통신 세션 종료 모듈 (3134) 을 포함한다. P2P 통신 모듈 (3128) 은 P2P 송신 제어 모듈 (3129) 을 포함한다.
- <255> 데이터/정보 (3116) 는 페이징 시간 구간인 결정된 제 1 시간 구간 세트 (3136), 결정된 제 2 시간 구간 세트 (3138), 검출된 페이지 신호 (3140), 생성된 무선 단말기 식별 신호 (예를 들어, 무선 단말기 (3100) 와 연관된 생성된 사용자 비컨), 페이징 대역 정보 (3144), P2P 대역 정보 (3146) 및 수신기 대역 설정 정보 (3148) 를 포함한다.
- <256> 시간 구간 결정 모듈 (3122) 은 각각 제 1 및 제 2 시간 구간 세트 (3136, 3138) 를 결정하고, 제 1 및 제 2 시간 구간 세트는 겹치지 않는 세트들이고, 제 1 및 제 2 시간 구간 세트는 페이징 시간 구간이다. 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (3124) 은, 예를 들어, 무선 단말기가 기지국을 접속점으로서 이용하여 셀룰러 통신 네트워크를 통해 다른 무선 단말기와 통신하는 동작과 같은 셀룰러 네트워크 통신 동작을 지원한다. 페이지 신호 모니터링 모듈 (3126) 은 제 1 시간 구간 세트 (3136) 동안 기지국으로부터의 페이징 신호를 모니터링한다. 정보 (3140) 는 무선 단말기 (3100) 로 향하는 검출된 페이지 신호를 나타낸다.
- <257> P2P 통신 모듈 (3128) 은 제 2 시간 구간 세트 (3138) 동안에 P2P 통신 시그널링 동작을 지원하지만, 제 1 시간 구간 세트 (3136) 동안에는 P2P 통신 시그널링 동작을 지원하지 않는다. P2P 송신 제어 모듈 (3129) 은 제 1 시간 구간 동안에 무선 단말기가 P2P 신호를 송신하지 못하게 한다. 또한, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 제 1 시간 구간 동안에 P2P 신호의 검출 동작을 중지하도록 제어된다. 여러 실시형태에서, 제 1 시간

구간 세트의 요소는 제 2 시간 구간 세트의 요소와 인터리빙된다.

- <258> 무선 단말기 식별 신호 생성 모듈 (3130)은 예를 들어, OFDM 비컨 신호 버스트 또는 버스트 시퀀스와 같은 P2P 통신에 이용되는 무선 단말기 식별자 (3142)를 생성하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다. 결정 모듈 (3132)은 수신된 페이지에 응답하여 기지국과의 통신 링크를 확립할지 또는 진행 중인 P2P 통신 세션을 계속할지를 결정한다. P2P 통신 세션 종료 모듈 (3134)은 무선 단말기 (3100)로 향하는 수신된 페이지에 응답하여 P2P 통신 세션을 종료한다.
- <259> 페이징 대역 정보 (3144)는 페이징에 이용되는 주파수 대역을 식별하는 정보를 포함하지만, P2P 대역 정보 (3146)는 P2P 통신에 이용되는 주파수 대역을 식별한다. 몇몇 실시형태에서는, 페이징 및 P2P 통신에 동일 주파수 대역이 이용된다. 몇몇 실시형태에서는, 페이징 및 P2P 통신에 상이한 주파수 대역이 이용된다. 그러한 몇몇 실시형태에서, 수신기 모듈 (3102)은 페이징 및 P2P 통신에 이용되는 상이한 주파수 대역들 간의 전환을 위한 모드 제어 신호에 응답하여 조정 가능한 수신기를 포함한다. 수신기 대역 설정 정보 (3148)는 수신기 모듈 (3102)의 현재 설정을 나타내는 정보 및 수신기 모듈 (3102)의 설정을 변경하는데 이용되는 제어 시그널링을 포함한다.
- <260> 도 30은 여러 실시형태에 따른 예시적인 통신 시스템 (2100)의 도면이다. 예시적인 통신 시스템 (2100)은 복수의 기지국 (기지국 1 (2102), 기지국 2 (2104), 기지국 3 (2106)) 및 복수의 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 (비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 1 (2108), 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 2 (2112), 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110))를 포함한다. 기지국 (2102, 2104, 2106)은 각각 네트워크 링크 (2120, 2128, 2126)를 통해 네트워크 노드 (2114, 2118, 2118)에 연결된다. 또한, 시스템 (2100)은 각각 네트워크 링크 (2122, 2124, 2130, 2131)를 통해 (네트워크 노드 (2114), 네트워크 노드 (2118), 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 1 (2108), 및 다른 네트워크 노드 및/또는 인터넷)에 연결되는 네트워크 노드 (2116)를 포함한다. 네트워크 링크 (2120, 2122, 2124, 2126, 2128, 2130, 2131)로는 예를 들어, 광섬유 링크 및/또는 유선 링크가 있다.
- <261> 기지국 (BS 1 (2102), BS 2 (2104)) 중 일부는 기지국 영역에서 P2P 통신을 지원하고, 또한 액세스 노드로서 동작한다. 기지국 3 (2106)은 액세스 노드로서 기능을 하지만, 그 커버리지 영역에서 P2P 통신을 지원하지 않는다. 각각의 기지국 (BS 1(2102), BS 2(2104), BS 3 (2106))은 네트워크 액세스 모드에 있을 때 셀룰러 커버리지 영역을 나타내는 대응 영역 (2103, 2105, 2107)을 갖는다. 또한, 영역 (2103, 2105)은 P2P 통신 지원 시 기지국 비컨 송신 영역을 나타낸다.
- <262> 기지국 (2102, 2104, 2106) 및 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 (2108, 2110, 2112)는 예를 들어, OFDM 비컨 신호 버스트와 같은 비컨 신호 버스트를 포함한 비컨 신호를 송신하고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다.
- <263> 또한, 예시적인 시스템 (2100)은 복수의 무선 단말기, 예를 들어, 이동 노드 (MN 1 (2150), MN 2 (2152), MN 3 (2154), MN 4 (2156), MN 5 (2158), MN 6 (2160), MN 7 (2162), MN 8 (2164))를 포함하고, 이 이동 노드는 시스템 전체에서 이동할 수도 있다. MN 1 (2150)은 BS 1 (2102)을 액세스 노드로서 이용하고 있고, 링크 (2168)를 통해 BS 1 (2102)에 연결된다. MN 2 (2152)는 BS 1 (2102)을 액세스 노드로서 이용하고 있고, 링크 (2168)를 통해 BS 1 (2102)에 연결된다. MN 1 (2150) 및 MN 2 (2152)는 동기화를 위해 BS 1 (2102)로부터 송신된 액세스 노드 비컨 신호를 이용하고 있다. MN 3 (2154)은 P2P 링크 (2170)를 이용하여 MN 4 (2156)와의 P2P 통신 세션에 있다. MN 3 (2154) 및 MN 4 (2156)는 동기화를 위해 BS 1 (2102)로부터의 P2P 비컨 신호를 이용하고 있다.
- <264> MN 5 (2158)는 BS 3 (2106)을 액세스 노드로서 이용하고 있고, 링크 (2172)를 통해 BS 3 (2106)에 연결된다. MN 6 (2160)은 BS 3 (2106)을 액세스 노드로서 이용하고 있고, 링크 (2174)를 통해 BS 3 (2106)에 연결된다. MN 5 (2158) 및 MN 6 (2160)은 동기화를 위해 BS 3 (2106)으로부터 송신된 액세스 노드 비컨 신호를 이용하고 있다.
- <265> MN 7 (2162)은 P2P 링크 (2176)를 이용하여 MN 8 (2164)과의 P2P 통신 세션에 있다. MN 7 (2162) 및 MN 8 (2164)은 동기화를 위해 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110)으로부터의 P2P 비컨 신호를 이용하고 있다.
- <266> 기지국 1 (2102)은 P2P 비컨 신호 생성 모듈 (2132), 액세스 노드 비컨 신호 생성 모듈 (2134), 송신기 모듈 (2136), 수신기 모듈 (2138) 및 전환 모듈 (2140)을 포함한다. P2P 비컨 신호 생성 모듈 (2132)은 P2P

통신을 지원하는데 이용되는 비컨 신호를 생성하지만, 액세스 노드 비컨 신호 생성 모듈 (2134) 은 셀룰러 네트워크 통신을 지원하는데 이용되는 비컨 신호를 생성한다. 예를 들어, OFDM 송신기와 같은 송신기 모듈 (2136) 은 생성된 P2P 비컨 신호와 생성된 액세스 노드 비컨 신호를 송신한다. 또한, 송신기 모듈 (2136) 은 액세스 노드로서 기능 시 무선 단말기로 제어 및 사용자 데이터 신호를 송신한다. 예를 들어, OFDM 수신기와 같은 수신기 모듈 (2138) 은 기지국을 네트워크 접속점으로서 이용하는 무선 단말기 (예를 들어, 이동 노드) 로부터 액세스 요청 신호, 제어 신호 및 사용자 데이터와 같은 신호들을 수신한다. 전환 모듈 (2140) 은 상이한 시점에서 P2P 및 셀룰러 동작 모드에 대해 동일 주파수 대역을 이용하여 P2P 및 셀룰러 동작 모드 간의 전환을 지원한다. 기지국 1 (2102) 은 P2P 및 셀룰러 동작 모드 동안에 상이한 비컨 신호를 송신한다.

<267> 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 2 (2112) 및 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110) 은 독립형 디바이스이다. 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 2 (2112) 는 송신기 (2142), 전지 (2144) 및 수신기 (2146) 를 포함한다. 전지 (2144) 는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 2 (2112) 에 전원을 공급한다. 송신기 (2142) 는 P2P 통신 세션 지원 시 동기화를 위해 그 송신기 커버리지 영역 (2113) 내의 이동 노드에 의해 이용되는 비컨 신호를 송신한다. 비컨 신호 송신기 (2142) 는 어떤 사용자 데이터도 중계하지 않는다. 수신기 (2146) 는 타이밍 동기화를 위해 이용되는 브로드캐스트 신호를 수신한다. 타이밍 동기화를 위해 이용되는 브로드캐스트 신호를 수신하는 수신기 (2146) 는 GSM 수신기, 위성 수신기, 및 셀룰러 네트워크 수신기 중 하나이다. 위성 수신기는 예를 들어, GPS 수신기, 브로드캐스트 TV 및/또는 무선 신호 위성 수신기, 사후 위성 수신기 또는 정부에 의해 제어되는 위성 수신기를 포함한다. 셀룰러 네트워크 수신기는 예를 들어, CDMA, OFDM, GSM 수신기를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드는 상이한 타입의 브로드캐스트 신호들을 수신하는 복수의 상이한 타입의 수신기를 포함하는데, 예를 들어, 상이한 신호들은 몇몇 영역에서는 이용 가능하지만, 다른 영역에서는 이용 가능하지 않다.

<268> 여러 실시형태에서, 비컨 신호를 송신하는 기지국 중 적어도 일부는 서로 동기화되지 않는다. 여러 실시형태에서, 송신 비컨 신호를 송신하는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 중 적어도 일부는 서로 동기화되지 않는다. 예를 들어, 몇몇 실시형태에서, 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110) 은 수신기를 포함하지 않으며, 그 송신기 영역 (2111) 안으로 그 송신된 비컨 신호는 시스템 (2100) 내의 다른 비 액세스 비컨 신호 송신기와 시스템 (2100) 내의 기지국에 대해 프리러닝 (free running) 된다.

<269> 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110) 는 태양 전지 (2148) 를 포함하고, 태양 전지 (2148) 는 적어도 일부 시간 동안 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 3 (2110) 에 전원을 공급하는 태양 전지 전원 변환 디바이스이다.

<270> 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 1 (2108) 은 링크 (2130) 를 통해 네트워크에 연결되어, 노드 (2108) 로 통신되는 타이밍 동기화 정보를 용이하게 함으로써, 그 송신기 영역 (2109) 안으로의 그 비컨 신호 송신이 전체적인 시스템 타이밍 기준에 대해 동기화되는 것을 허용한다. 어떤 사용자 데이터도 링크 (2130) 를 통해 통신되지 않는다.

<271> 도 31 은 여러 실시형태에 따라 P2P 통신과 셀룰러 통신 모두를 지원하는 예시적인 무선 통신 시스템 (2200) 의 도면이다. 예시적인 통신 시스템 (2200) 은 복수의 무선 단말기 (예를 들어, 이동 노드), 및 복수의 기지국을 포함한다. 복수의 기지국 중 적어도 일부는 예시적인 기지국 (2212) 과 같은 네트워크 액세스 노드 및 P2P 겸용이다. 또한, 예시적인 통신 시스템 (2200) 은 예시적인 기지국 (2280) 과 같이 액세스 노드로서 기능을 하지만 P2P 통신을 지원하지 않는 몇몇 기지국 및 예시적인 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드 (2282) 와 같이 P2P 통신을 지원하는 몇몇 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드를 포함한다.

<272> 시스템 (2200) 은, 양쪽 모두가 P2P 통신 및 셀룰러 통신을 지원하는 무선 단말기 1A (2202) 와 무선 단말기 1B (2204); 양쪽 모두가 P2P 통신을 지원하지만 셀룰러 네트워크 통신을 지원하지 않는 무선 단말기 2A (2206) 와 무선 단말기 2B (2210); 및 셀룰러 네트워크 통신을 지원하지만 P2P 통신을 지원하지 않는 무선 단말기 3 (2208) 을 포함한다.

<273> 무선 단말기 1A (2202) 는 비컨 신호 처리 모듈 (2216), P2P 통신 모듈 (2218), 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2230), 모드 제어 모듈 (2232), 현재 모드 정보 (2234) 및 가입자 플랜 ID 정보 (2236) 를 포함한다. 비컨 신호 처리 모듈 (2216) 은 기지국 및/또는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드로부터 수신된 비컨 신호를 처리한다. 비컨 신호는 예를 들어, 동기화, ID, 모드 및/또는 우선순위 정보의 제공과 같이, 셀룰러 및 P2P 통신을 지원하는데 이용된다. P2P 통신 모듈 (2218) 은 P2P 통신을 지원하는 동작을 수행한다. 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2230) 은, 기지국이 액세스 노드로서 기능을 하며 네트워크 접속점을 제공하는 무선 통신 링

크를 통해 무선 단말기 1A (2202) 가 통신하고 있는 셀룰러 통신을 지원하는 동작을 수행한다. 무선 단말기 1A (2202) 가 소정 시점에서 P2P 모드와 셀룰러 모드 동작 중 많아야 하나의 모드를 지원하므로, 모드 제어 모듈 (2232) 은 P2P 동작 모드와 셀룰러 동작 모드 사이에서 전환한다. 현재 모드 정보 (2234) 는, 무선 단말기 1A (2202) 가 P2P 모드와 셀룰러 모드 중 어느 모드에서 현재 동작하고 있는지를 나타낸다.

- <274> 무선 단말기 1B (2204) 는 비컨 신호 처리 모듈 (2238), P2P 통신 모듈 (2240), 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2242), 통신 제어 모듈 (2244), 및 가입자 플랜 ID 정보 (2246) 를 포함한다. 비컨 신호 처리 모듈 (2238) 은 기지국 및/또는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드로부터 수신된 비컨 신호를 처리한다. P2P 통신 모듈 (2240) 은 P2P 통신을 지원하는 동작을 수행한다. 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2242) 은, 기지국이 액세스 노드로서 기능을 하며 네트워크 접속점을 제공하는 무선 통신 링크를 통해 무선 단말기 1B (2204) 가 통신하고 있는 셀룰러 통신을 지원하는 동작을 수행한다. 무선 단말기 1A (2202) 가 무선 단말기를 제어하여 P2P 및 셀룰러 네트워크 통신 세션을 동시에 유지하므로, 통신 제어 모듈 (2244) 은 P2P 동작 모드와 셀룰러 동작 모드 사이에서 전환된다.
- <275> 무선 단말기 2A (2206) 는 비컨 신호 처리 모듈 (2248), P2P 통신 모듈 (2250), 및 가입자 플랜 ID 정보 (2252) 를 포함한다. 비컨 신호 처리 모듈 (2248) 은 기지국 및/또는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드로부터 수신된 비컨 신호를 처리한다. P2P 통신 모듈 (2250) 은 P2P 통신을 지원하는 동작을 수행한다. 무선 단말기 2B (2210) 는 비컨 신호 처리 모듈 (2260), P2P 통신 모듈 (2262), 및 가입자 플랜 ID 정보 (2264) 를 포함한다. 비컨 신호 처리 모듈 (2260) 은 기지국 및/또는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드로부터 수신된 비컨 신호를 처리한다. P2P 통신 모듈 (2262) 은 P2P 통신을 지원하는 동작을 수행한다.
- <276> 무선 단말기 3 (2208) 은 비컨 신호 처리 모듈 (2254), 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2256), 및 가입자 플랜 ID 정보 (2258) 를 포함한다. 비컨 신호 처리 모듈 (2254) 은 기지국 및/또는 비 액세스 비컨 신호 송신기 노드로부터 수신된 비컨 신호를 처리한다. 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2256) 은 셀룰러 네트워크 통신을 지원하는 동작을 수행한다.
- <277> 기지국 (2212) 은 비컨 송신 모듈 (2213) 을 포함한다. 비컨 신호 송신 모듈 (2213) 은 통신 동기화, 식별, 모드, 및/또는 우선순위 정보를 위해 이용되는 비컨 신호를 송신한다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 신호 중 적어도 일부는 비컨 신호 버스트를 포함한 OFDM 비컨 신호이고, 각각의 비컨 신호 버스트는 적어도 하나의 비컨 심벌을 포함한다. 기지국 (2212) 은 링크 (2214) 를 통해 다른 네트워크 노드들 (예를 들어, 다른 기지국, 라우터, AAA 노드, 홈 에이전트 노드 등) 및/또는 인터넷에 연결된다. 기지국 (2280) 은 네트워크 링크 (2281) 를 통해 다른 네트워크 노드 및/또는 인터넷에 연결된다. 네트워크 링크 (2214, 2281) 로는 예를 들어, 광섬유 링크 및/또는 유선 링크가 있다.
- <278> 무선 단말기 1A (2202) 와 기지국 (2212) 간의 점선 (2268) 은, 무선 단말기 1A (2202) 가 셀룰러 통신 모드에서 동작하며 기지국과의 무선 통신 링크를 가질 수 있는 것을 나타낸다. 무선 단말기 1A (2202) 와 무선 단말기 2A (2206) 간의 점선 (2266) 은, 무선 단말기 1A (2202) 와 무선 단말기 2A (2206) 가 P2P 통신 모드에서 동작하며 다른 무선 단말기와의 무선 통신 링크를 가질 수 있는 것을 나타낸다. 점선 (2266 및 2268) 은, 무선 단말기 1A (2202) 가 2 가지 모드 사이에서 전환되는 것을 나타내기 위해 점선으로서 표시되어 있다.
- <279> 무선 단말기 1B (2204) 와 기지국 (2212) 간의 실선 (2274) 은, 무선 단말기 1B (2204) 가 셀룰러 통신 모드에서 동작하며 기지국과의 무선 통신 링크를 가질 수 있음을 나타낸다. 무선 단말기 1B (2204) 와 무선 단말기 2B (2210) 간의 실선 (2272) 은, 무선 단말기 1B (2204) 및 무선 단말기 2B (2210) 가 P2P 통신 모드에서 동작하며 다른 무선 단말기와의 무선 통신 링크를 가질 수 있음을 나타낸다. 실선 (2272 및 2274) 은, 무선 단말기 1B 가 P2P 및 셀룰러 네트워크 통신 세션을 동시에 유지할 수 있다는 것을 나타내기 위해 실선으로서 표시되어 있다.
- <280> 무선 단말기 3 (2208) 과 기지국 (2212) 간의 선 (2270) 은, 무선 단말기 3 (2208) 이 셀룰러 통신 모드에서 동작하며 기지국과의 무선 통신 링크를 가질 수 있음을 나타낸다.
- <281> 여러 무선 단말기 (2202, 2204, 2206, 2208, 2210) 는 각각 가입자 플랜 ID 정보 (2236, 2246, 2252, 2264) 를 포함한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기 세트는, 다수의 통신 디바이스 (그 디바이스들 중 일부는 상이한 능력들을 가짐) 를 지원하는 가족 요금 할인 (family plan) 에 가입한 통신 서비스 가입자에 대응한다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 가족 요금 할인에 가입한 통신 서비스 가입자에 대응하는 무선 단말기 세트는 무선 단말기 1A (2202), 무선 단말기 1B (2204), 무선 단말기 2A (2206), 및 무선 단말기 3 (2208) 을 포함한다.

- <282> 몇몇 실시형태에서, P2P 통신 모듈 (2218, 2240, 2250, 2262) 은 OFDM 통신 모듈이다. 몇몇 실시형태에서, 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2230, 2242, 2256) 은 OFDM 통신 모듈이다. 몇몇 실시형태에서, P2P 통신 모듈 (2218, 2240, 2250, 2262) 은 OFDM 통신 모듈이고, 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2230, 2242, 2256) 은 CDMA 통신 모듈이다. 몇몇 실시형태에서, P2P 통신 모듈 (2218, 2240, 2250, 2262) 은 OFDM 통신 모듈이고, 셀룰러 네트워크 통신 모듈 (2230, 2242, 2256) 은 GSM 통신 모듈이다.
- <283> 도 32 는 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 버스트 시간 위치 도약을 도시한 도면 (3200) 이다. 수평축 (3202) 은 시간을 나타내지만, 수직축 (3204) 은 주파수 대역 (예를 들어, P2P 통신에 이용되는 비 기반구조 주파수 대역) 에서 예를 들어, OFDM 톤과 같은 주파수를 나타낸다. 무선 단말기는, 무선 단말기가 타이밍 기준 신호로서 이용하는 외부 브로드캐스트 신호 (3206) 를 수신하고, 무선 단말기는 그 타이밍 구조의 기초를 외부 브로드캐스트 신호 (3206) 에 두고 있다. 외부 기준 신호는 신호 (3206') 에 의해 표시된 바와 같이 반복된다. 몇몇 실시형태에서, 타이밍 기준점은 수신된 브로드캐스트 신호에 의해 전달되는 정보로부터 얻어진다. 본 예에서, 무선 단말기에 의해 이용되는 P2P 타이밍 구조는 비컨 시그널링에 이용되는 슬롯 시퀀스를 포함하고, 각각의 시간 슬롯은 비컨 시그널링 자원 (슬롯 1 비컨 시그널링 자원 (3208), 슬롯 2 비컨 시그널링 자원 (3210), 슬롯 3 비컨 시그널링 자원 (3212)) 과 연관된다. 슬롯은 슬롯 1 비컨 시그널링 자원 (3208') 에 의해 표시된 바와 같이 반복된다. 각각의 슬롯 비컨 시그널링 자원은 예를 들어, OFDM 톤 심벌과 같은 무선 링크 자원 블록을 나타낸다.
- <284> 각각의 비컨 시그널링 자원 슬롯 (3208, 3210, 3212) 의 시작은 미리 결정된 타이밍 오프셋 (T1 (3214), T2 (3216), T3 (3218)) 으로 참조된다. 몇몇 실시형태에서, 각각의 비컨 시그널링 슬롯의 시간 지속기간은 동일하다. 몇몇 실시형태에서, $T2 - T1 = T3 - T2$ 이다.
- <285> 각각의 비컨 시그널링 슬롯 자원 (3208, 3210, 3212) 내에서, 무선 단말기는 적어도 하나의 비컨 심벌 (3226, 3228, 3230) 을 포함한 비컨 신호 버스트 (3220, 3222, 3224) 를 송신하고, 그 비컨 심벌은 무선 단말기에 의해 송신되는 데이터 심벌에 대해 상대적으로 높은 전력 심벌로 된다. 본 예에서, 비컨 자원 슬롯을 갖는 비컨 신호 버스트의 시간 위치는 무선 단말기에 의해 이용되는 도약 함수에 따라 한 슬롯에서 다음 슬롯으로 도약된다. 도약 함수는 각각 (슬롯 1, 슬롯 2, 슬롯 3) 에 대응하는 상이한 시간 오프셋 값 (T4 (3234), T5 (3236), T6 (3238)) 에 의해 표시된 바와 같이 슬롯의 시작에서부터 비컨 신호 버스트의 시간을 변경한다. 도약 함수는 무선 단말기 식별자, 사용자 식별자, 및/또는 우선순위 레벨 값의 함수로서 시간 오프셋을 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 예를 들어, 스펙트럼과 연관된 수신된 브로드캐스트 값, 수신된 키, 지정된 영역과 연관된 값, 섹터와 연관된 값과 같은 다른 입력들이 도약 함수에 의해 이용될 수 있다.
- <286> 본 예에서는, 무선 단말기에 의해 각각 슬롯 자원 (3208, 3210, 3212, 3208') 에서 각각 비컨 신호 버스트 (3220, 3222, 3224, 3220') 의 비컨 심벌 (3226, 3228, 3230, 3226') 에 대해 동일 톤이 이용된다. 상이한 무선 단말기는 비컨 심벌에 대해 상이한 톤을 이용할 수도 있고, 종종 비컨 심벌에 대해 상이한 톤을 이용한다.
- <287> 도 33 은 여러 실시형태에 따른 예시적인 비컨 버스트 시간 위치 도약 및 비컨 심벌 톤 도약을 도시한 도면 (3300) 이다. 수평축 (3302) 은 시간을 나타내지만, 수직축 (3304) 은 주파수 대역 (예를 들어, P2P 통신에 이용되는 비 기반구조 주파수 대역) 에서 예를 들어, OFDM 톤과 같은 주파수를 나타낸다. 무선 단말기는, 무선 단말기가 타이밍 기준 신호로서 이용하는 외부 브로드캐스트 신호 (3306) 를 수신하고, 무선 단말기는 그 타이밍 구조의 기초를 외부 브로드캐스트 신호 (3306) 에 두고 있다. 외부 기준 신호는 신호 (3306') 에 의해 표시된 것과 같이 반복된다. 몇몇 실시형태에서, 타이밍 기준점은 수신된 브로드캐스트 신호에 의해 전달되는 정보로부터 얻어진다. 본 예에서, 무선 단말기에 의해 이용되는 P2P 타이밍 구조는 비컨 시그널링에 이용되는 슬롯 시퀀스를 포함하고, 각각의 시간 슬롯은 비컨 시그널링 자원 (슬롯 1 비컨 시그널링 자원 (3308), 슬롯 2 비컨 시그널링 자원 (3310), 슬롯 3 비컨 시그널링 자원 (3312)) 과 연관된다. 그 슬롯은 슬롯 1 비컨 시그널링 자원 (3308') 에 의해 표시된 것과 같이 반복된다. 각각의 슬롯 비컨 시그널링 자원은 예를 들어, OFDM 톤-심벌과 같은 무선 링크 자원 블록을 나타낸다.
- <288> 각각의 비컨 시그널링 자원 슬롯 (3308, 3310, 3312) 의 시작은 외부 타이밍 기준 신호 (3306) 로부터의 미리 결정된 타이밍 오프셋 (T1 (3314), T2 (3316), T3 (3318)) 으로 참조된다. 몇몇 실시형태에서, 각각의 비컨 시그널링 슬롯의 시간 지속기간은 동일하다. 몇몇 실시형태에서, $T2 - T1 = T3 - T2$ 이다.
- <289> 각각의 비컨 시그널링 슬롯 자원 (3308, 3310, 3312) 내에서, 무선 단말기는 적어도 하나의 비컨 심벌 (3326, 3328, 3330) 을 포함한 비컨 신호 버스트 (3320, 3322, 3324) 를 송신하고, 비컨 심벌은 무선 단말기에 의해 송신되는 데이터 심벌에 대해 상대적으로 높은 전력 심벌로 된다. 본 예에서, 비컨 자원 슬롯을 갖는 비컨 신

호 버스트의 시간 위치는 무선 단말기에 의해 이용되는 시간 도약에 따라 한 슬롯에서 다음 슬롯으로 도약된다. 도약 함수는 각각 (슬롯 1, 슬롯 2, 슬롯 3)에 대응하는 상이한 시간 오프셋 값 (T4 (3334), T5 (3336), T6 (3338))에 의해 표시된 것과 같이 슬롯의 시작에서부터 비컨 신호 버스트의 시간을 변경한다. 도약 함수는 무선 단말기 식별자, 사용자 식별자, 및/또는 우선순위 레벨 값의 함수로서 시간 오프셋을 결정한다. 몇몇 실시형태에서, 예를 들어, 스펙트럼과 연관된 수신된 브로드캐스트 값, 수신된 키, 지정된 영역과 연관된 값, 섹터와 연관된 값과 같은 다른 입력들이 도약 함수에 의해 이용될 수 있다.

<290> 또한, 본 예에서, 슬롯 자원 (3308, 3310, 3312) 내의 각각의 비컨 신호 버스트 (3320, 3322, 3324)의 비컨 심벌 (3326, 3328, 3330)에 대해 무선 단말기에 의해 이용되는 비컨 신호의 톤은 각각 톤 도약 함수에 따라 한 슬롯에서 다른 슬롯으로 도약된다. 톤 도약 함수에 대한 입력은 무선 단말기 식별자, 사용자 식별자, 우선순위 레벨 값, 스펙트럼과 연관된 수신된 브로드캐스트 값, 수신된 키, 지정된 영역과 연관된 값, 및 섹터와 연관된 값 중 하나 이상을 포함한다.

<291> 본 예에서, 비컨 시그널링 자원 슬롯 1 (3308')의 다음 반복은 자원 (3308) 내의 비컨 신호 버스트 (3320)의 비컨 심벌 (3326)과 동일한 자원 (3308')의 OFDM 톤-심벌 위치에 위치한 비컨 신호 버스트 (3320')의 비컨 심벌 (3326')을 갖는다. 몇몇 실시형태에서는, 2개의 별개인 도약 함수가 이용되고, 그 중 하나의 도약 함수는 비컨 버스트 시간 도약을 위한 것이고, 다른 하나의 도약 함수는 톤 도약을 위한 것이다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 버스트 시간 위치 도약 함수 및 톤 도약 함수는 동일한 시퀀스 길이를 갖는다. 몇몇 실시형태에서, 비컨 버스트 시간 위치 도약 함수 및 톤 도약 함수는 상이한 시퀀스 길이를 갖는다. 예를 들어, 2개의 시퀀스 길이는 서로 소일 수도 있다. 다른 방법으로는, 한 시퀀스 길이와 다른 시퀀스 길이의 비율은 정수일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 한 도약 함수는 비컨 버스트 시간 도약과 톤 도약 모두에 이용된다. 구체적으로는, 각각의 비컨 시그널링 자원 슬롯 (3308, 3310, 3312)이 M개의 심벌 시간을 포함하며, 모든 심벌 시간이 N개의 톤을 포함하는 것으로 가정하자. 그러면, 각각의 슬롯에서, 도약 함수는, 하나의 특정 심벌 시간에서 하나의 특정 톤을 고유하게 식별하는 번호를 출력하게 된다. 예를 들어, 그 번호는 0, 1, ..., M*N-1 일 수 있고, 여기서, M 및 N은 양의 정수이다. 몇몇 실시형태에서, N은 적어도 100이며, M은 적어도 20이지만, 다른 실시형태에서, 그 값들은 더 작을 수도 있다.

<292> 도 34는 여러 실시형태에 따른 예시적인 P2P 통신에서 조정된 타이밍을 도시한 도면 (3400)이다. 도면 (3400)은 예를 들어, 피어 이동 노드와 같은 예시적인 제 1 및 제 2 무선 단말기 (3402, 3404)를 포함한다. 상부 도면 부분 (3401)은 무선 단말기 1 (3402)의 동작을 도시하는데 이용되지만, 하부 도면 부분 (3403)은 무선 단말기 2 (3404)의 동작을 도시하는데 이용된다. 수평축 (3406)은 시간을 나타내지만, 수직축 (3408)은 P2P 주파수 대역에서 예를 들어, OFDM 톤과 같은 주파수를 나타낸다.

<293> 양쪽 무선 단말기 (3402, 3404)는 외부 브로드캐스트 신호 (3410)를 수신 및 이용하여 타이밍 기준을 획득한다. 타이밍 기준 신호 (3410)에 기초하여, 양쪽 무선 단말기 (3402, 3404)는 비컨 시그널링 자원 슬롯 (3412 및 3414)을 인식한다. 무선 단말기 1 (3402)은 시간 구간 (3440) 동안의 비컨 심벌 (3418)을 포함한 비컨 신호 버스트 (3416), 및 시간 구간 (3442) 동안의 비컨 심벌 (3422)을 포함한 비컨 신호 버스트 (3420)를 송신한다. 무선 단말기 2 (3404)는 시간 구간 (3444, 3446, 3448, 및 3450) 동안 다른 무선 단말기로부터의 비컨 신호를 모니터링한다. 시간 구간 (3440)이 시간 구간 (3446) 내에 있으므로, 무선 단말기 2는 무선 단말기 1 (3402)로부터 비컨 심벌 (3418)을 검출할 수 있다. 시간 구간 (3442)이 시간 구간 (3450) 내에 있으므로, 무선 단말기 2는 무선 단말기 1 (3402)로부터 비컨 심벌 (3422)을 검출할 수 있다.

<294> 무선 단말기 2 (3404)는 시간 구간 (3452) 동안 비컨 심벌 (3426)을 포함한 비컨 신호 버스트 (3424), 및 시간 구간 (3454) 동안 비컨 심벌 (3430)을 포함한 비컨 신호 버스트 (3428)를 송신한다. 무선 단말기 1 (3402)은 시간 구간 (3432, 3434, 3436, 및 3438) 동안 다른 무선 단말기로부터의 비컨 심벌을 모니터링한다. 시간 구간 (3452)이 시간 구간 (3432) 내에 있으므로, 무선 단말기 1은 무선 단말기 2 (3404)로부터 비컨 심벌 (3426)을 검출할 수 있다. 시간 구간 (3454)이 시간 구간 (3436) 내에 있으므로, 무선 단말기 1은 무선 단말기 2 (3404)로부터 비컨 심벌 (3430)을 검출할 수 있다.

<295> 본 예에서, 양쪽 무선 단말기는 서로로부터의 비컨 심벌을 검출할 수 있다. 예를 들어, 무음 동작 모드 동안에 송신 및/또는 모니터링이 필요하지 않을 때 무선 단말기 내의 모듈들을 파워 다운할 수 있으므로, 일 기준에 기초하여 조정된 타이밍 구조는 효율적인 동작 및 전력 소비 감소를 허용한다.

<296> 예를 들어, 무선 단말기 식별자의 함수인, 비컨 버스트의 시간 도약은, 무선 단말기 1 및 무선 단말기 2 모두가

일 비컨 시그널링 자원 슬롯 동안 비컨 신호 버스트를 송신해야 하는 문제의 해결을 용이하게 한다. 몇몇 실시형태에서, 2 개의 피어 무선 단말기에 의해 송신되는 적어도 일부 비컨 신호 버스트가 겹치지 않도록, 비컨 버스트 시간 도약이 구성된다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는, 때때로, 비컨 시그널링 자원 동안 그 비컨 버스트를 송신하지 못하게 하고, 비컨 시그널링 자원의 전체 지속기간 동안 모니터링한다.

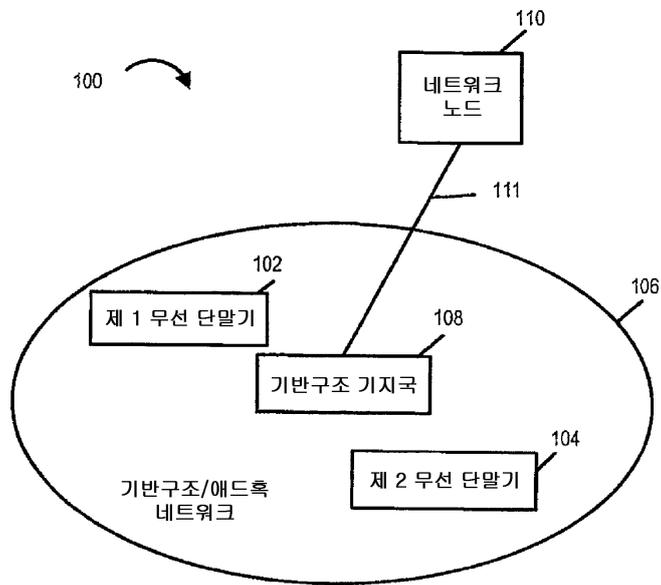
- <297> 이하, 추가 실시형태, 특징 및 변형들을 설명할 것이다.
- <298> 통상, 기반구조 네트워크는 소정의 지리적 영역에서 단말기로 서비스를 제공하는 기지국을 포함한다. 예시적인 실시형태에서, 기반구조 네트워크의 기지국은 제 1 (기반구조) 스펙트럼 대역을 이용하여 일 지리적 영역에서 서비스를 제공한다. 한편, 제 1 기반구조 스펙트럼 대역과는 상이한 제 2 (비 기반구조) 스펙트럼 대역은 또한, 예를 들어, 애드혹 네트워크에 이용되는 영역 내의 단말기에 이용 가능하다.
- <299> 여러 실시형태에 따르면, 비 기반구조 스펙트럼 대역을 이용하여 애드혹 네트워크 내의 타이밍 및/또는 주파수 동기화를 용이하게 하기 위해, 기반구조 기지국은 비컨 신호를 송신한다.
- <300> 예시적인 실시형태에서, 기지국은 기반구조 스펙트럼 대역에서 비컨 신호를 송신한다. 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 이용되는 원하는 공통 타이밍 및/또는 주파수 기준은 비컨 신호로부터 결정될 수 있다. 또한, 기지국은, 예를 들어, TDD (time division duplex) 또는 애드혹 네트워킹과 같은 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 제공되는 서비스 타입과 비 기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치에 관한 시스템 정보를 송신할 수도 있고, 종종 그 시스템 정보를 송신한다. 시스템 정보는 비컨 신호 및/또는 다른 브로드캐스트 제어 신호를 이용하여 송신된다.
- <301> 우선, 무선 단말기는 기반구조 스펙트럼 대역에 동조하여 비컨 신호를 검출하고, 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 이용되는 타이밍 및/또는 주파수 기준을 유도한다. 또한, 무선 단말기는 비컨 및/또는 다른 브로드캐스트 제어 신호로부터 시스템 정보를 수신하고, 예를 들어, 캐리어 주파수와 같은 비 기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치를 결정한다. 무선 단말기는 비 기반구조 스펙트럼 대역에 동조하고, 획득한 타이밍 및/또는 주파수 동기화를 이용하여 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 통신 링크를 개시한다.
- <302> 다른 실시형태에서는, 기지국이 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 비컨 신호를 송신하므로, 무선 단말기가 바로 비 기반구조 스펙트럼 대역에 동조하는 경우에, 무선 단말기는 비컨 신호로부터 원하는 공통 타이밍 및/또는 주파수 기준을 유도할 수 있다. 본 실시형태에서, 기지국은, 또한, 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 제공되는 서비스 타입과 비 기반구조 스펙트럼 대역의 주파수 위치에 관한 시스템 정보뿐만 아니라 기반구조 스펙트럼 대역에서 비컨 및/또는 다른 브로드캐스트 제어 신호를 송신할 수도 있고, 종종 그 신호를 송신한다.
- <303> 기반구조 스펙트럼 대역이 존재하지 않을 수도 있는 또 다른 실시형태에서는, 일 지리적 영역에 전용 송신기를 설정하여, 전용 송신기가 위치한 지리적 영역 근처에서 이용할 수 있는 비 기반구조 스펙트럼 대역 각각에서 시스템 비컨 신호를 송신한다. 일 실시형태에서, 소정 시점에, 전용 송신기는 스펙트럼 대역에서 많아야 하나의 비컨 신호 버스트를 송신한다. 전용 송신기는 이용 가능한 스펙트럼 대역 각각을 통해 도약하고, 한 스펙트럼에서 다른 스펙트럼으로 연속하여 비컨 신호 버스트를 송신한다. 무선 단말기는 후보 스펙트럼 대역을 스캔하여, 시스템 비컨 신호가 후보 스펙트럼 대역에서 검출될 수 있는지 여부를 확인한다. 시스템 비컨 신호가 검출되면, 후보 스펙트럼 대역이 이용 가능하다. 시스템 비컨 신호가 검출되지 않으면, 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 후보 스펙트럼 대역을 이용하는 것이 허용되지 않고, 이 경우에, 무선 단말기는 이용 가능한 스펙트럼 대역을 찾기 위해 다른 후보 스펙트럼 대역을 스캔해야 할 수도 있다.
- <304> 무선 단말기가 비컨 신호로부터 타이밍 및/또는 주파수 기준을 획득한 후에, 무선 단말기는 비 기반구조 스펙트럼 대역에 동조한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 그 자신의 사용자 비컨 신호를 송신하기 시작한다. 기반구조 기지국에 의해 송신된 비컨 신호와 유사하게, 사용자 비컨 신호는 또한 스펙트럼 대역 내의 비컨 신호 버스트 시퀀스를 포함한다. 그러나, 몇몇 실시형태에서, 사용자 비컨 신호는 기반구조 기지국에 의해 송신된 비컨 신호와는 다음과 같은 방법 중 적어도 하나에서 상이하다: 비컨 신호 버스트의 주기성, 비컨 신호 버스트에 이용되는 톤, 및 연속적인 비컨 신호 버스트에 이용되는 톤의 도약 패턴. 무선 단말기는 또한 다른 무선 단말기에 의해 송신되는 사용자 비컨 신호의 존재를 검출하기 위해 비 기반구조 스펙트럼 대역을 따를 수도 있고, 종종 그 스펙트럼 대역을 따른다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기는 기반구조 기지국에 의해 송신되는 비컨 신호로부터 타이밍 및/또는 주파수 기준의 함수로서 사용자 비컨 신호의 송신 및/또는 검출을 결정한다. 무선 단말기들이 예를 들어, 동일 기반구조 기지국 비컨 신호와 같은 동일 소스로부터 그 타이밍 및/또는 주파수 기준을 유도하면, 그 무선 단말기들이 서로의 존재를 검출하여

통신 링크를 확립하는 것이 쉬워진다.

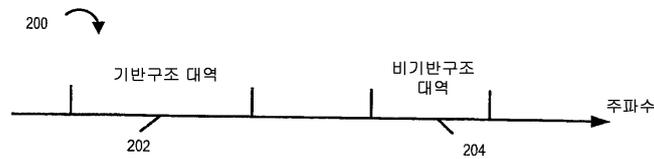
- <305> 몇몇 예시적인 실시형태에 따르면, 무선 단말기가 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 P2P 통신 세션에 있는 동안에, 무선 단말기는, 예를 들어, 그 무선 단말기에 대한 페이지가 존재하는지 여부를 확인하기 위해, 짧은 시간 기간 동안 세션을 주기적으로 중지하고 기반구조 스펙트럼 대역에 동조할 수도 있고, 종종 세션을 주기적으로 중지하고 기반구조 스펙트럼 대역에 동조한다. 몇몇 실시형태에서는, 페이지가 전달되어야 할 때에, 무선 단말기와 기지국 모두가 동기화될 수 있도록, 무선 단말기가 페이지를 확인하는 시간 기간이 미리 결정된다. 몇몇 실시형태에서, P2P 통신 세션 내의 무선 단말기 세트는, 그 무선 단말기들 각각이 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 세션을 중지하고 기반구조 스펙트럼 대역에서 페이지를 확인하는 공통 시간 기간을 갖는다. 이러한 동기화는 P2P 세션에서 세션 시간의 낭비를 줄이는 이점을 갖는다.
- <306> 여러 실시형태에 따르면, 기반구조 기지국은 또한 예를 들어, P2P 통신 서비스의 제공 및/또는 TDD 서비스의 제공과 같이, 비 기반구조 스펙트럼 대역에서 서비스를 제공한다. 몇몇 실시형태에서, 무선 단말기가 기지국과의 통신 링크를 확립하려는 경우에, 무선 단말기가 비컨 신호를 수신한 후에, 무선 단말기가 데이터 세션의 신호 품질을 예측할 수 있도록, 기지국은 비컨 신호를 송신한다. 일 실시형태에서, 비컨 신호의 송신 전력은 그러한 기지국 각각에 대해 동일하다. 다른 실시형태에서, 소정의 코딩 및 변조 레이트에 있는 데이터 세션은, 비컨 신호의 송신 전력의 함수인 송신 전력으로 송신된다. 예를 들어, 최소 송신 유닛마다 데이터 세션의 송신 전력은 예를 들어, 비컨 신호의 비컨 심벌의 송신 전력 아래에 있는 10 dB 또는 16 dB 와 같은 고정된 dB 양으로 된다.
- <307> 주로 OFDM 시스템의 환경에서 설명하였지만, 여러 실시형태의 방법 및 장치는 다수의 비 OFDM, 및/또는 다수의 비 셀룰러 시스템을 비롯한 광범위한 통신 시스템에 적용 가능하다.
- <308> 여러 실시형태에서, 본원에 설명된 노드는 하나 이상의 모듈을 이용하여, 하나 이상의 방법에 대응하는 단계, 예를 들어, 비컨 신호를 생성하는 단계, 비컨 신호를 송신하는 단계, 비컨 신호를 수신하는 단계, 비컨 신호를 모니터링하는 단계, 수신된 비컨 신호로부터 정보를 복구하는 단계, 타이밍 조정을 결정하는 단계, 타이밍 조정을 구현하는 단계, 동작 모드를 변경하는 단계, 통신 세션을 개시하는 단계를 수행하도록 구현된다. 몇몇 실시형태에서, 여러 특징들은 모듈들을 이용하여 구현된다. 그러한 모듈들은 소프트웨어, 하드웨어 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 상술한 방법 또는 방법 단계들 중 다수는 메모리 디바이스 (예를 들어, RAM, 플로피 디스크 등) 와 같은 머신 판독가능 매체에 포함된 머신 실행가능 명령들 (예를 들어, 소프트웨어) 을 이용하여, 예를 들어, 부가적인 하드웨어 유무에 관계없이 머신 (예를 들어, 범용 컴퓨터) 을 제어함으로써, 예를 들어, 하나 이상의 노드에서 상술한 방법들 중 전부 또는 일부를 구현하도록 구현될 수 있다. 따라서, 그 중에서도 특히, 여러 실시형태는, 예를 들어, 프로세서 및 연관된 하드웨어와 같은 머신으로 하여금, 상술한 방법(들)의 단계들 중 하나 이상을 수행하게 하는 머신 실행가능 명령들을 포함한 머신 판독가능 매체에 관한 것이다.
- <309> 당업자라면, 상기 설명을 고려하여, 상술한 방법 및 장치에 대한 다양한 부가적인 변형을 알 수 있을 것이다. 그러한 변형은 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 고려된다. 여러 실시형태의 방법 및 장치는 CDMA, OFDM (orthogonal frequency division multiplexing), 및/또는 액세스 노드와 이동 노드 간의 무선 통신 링크를 제공하는데 이용될 수도 있는 여러 다른 타입의 통신 기술과 함께 이용될 수도 있고, 여러 실시형태에서, 그와 함께 이용된다. 몇몇 실시형태에서, 액세스 노드는 OFDM 및/또는 CDMA 를 이용하여 이동 노드와의 통신 링크를 확립하는 기지국으로서 구현된다. 여러 실시형태에서, 이동 노드는 노트북 컴퓨터, PDA (personal data assistant), 또는 여러 실시형태의 방법을 구현하기 위한 수신기/송신기 회로 및 논리 및/또는 루틴을 포함한 다른 휴대용 디바이스로서 구현된다.

도면

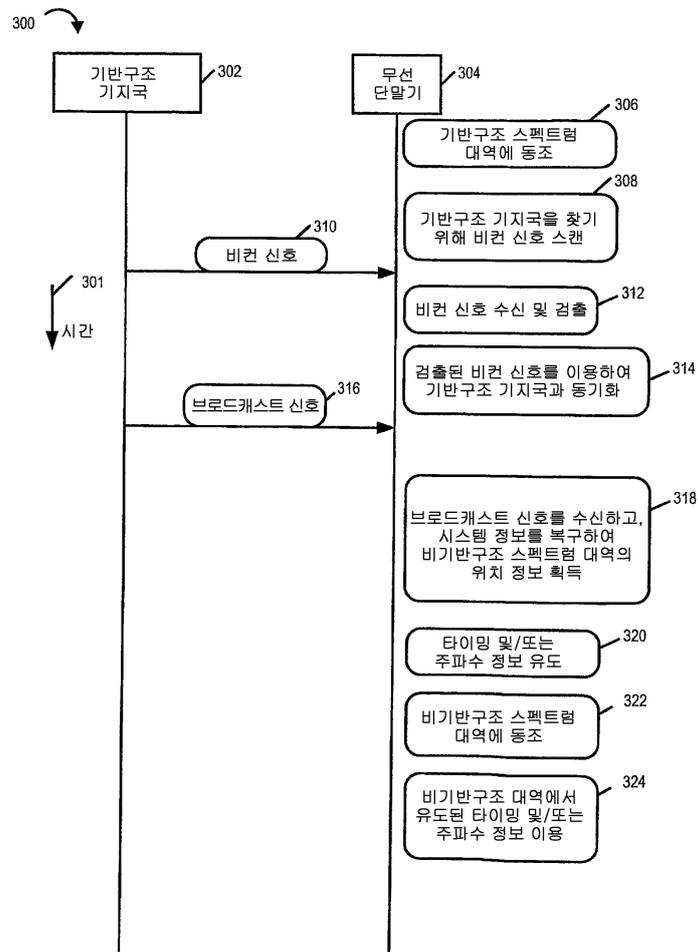
도면1



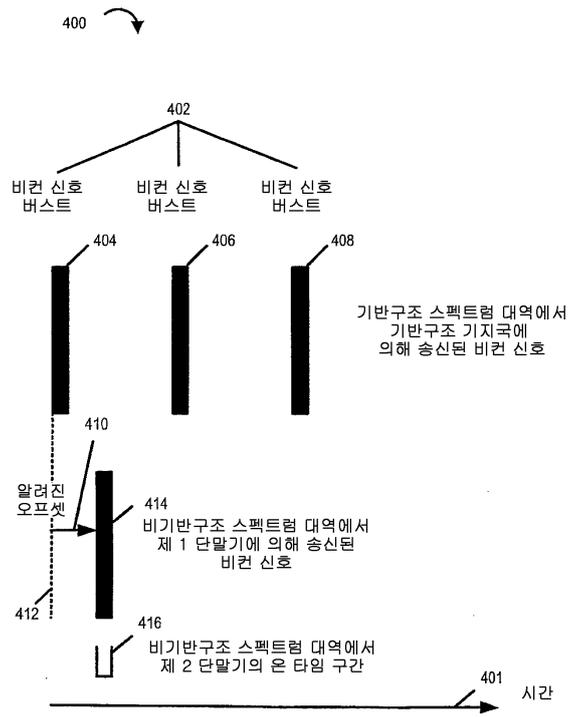
도면2



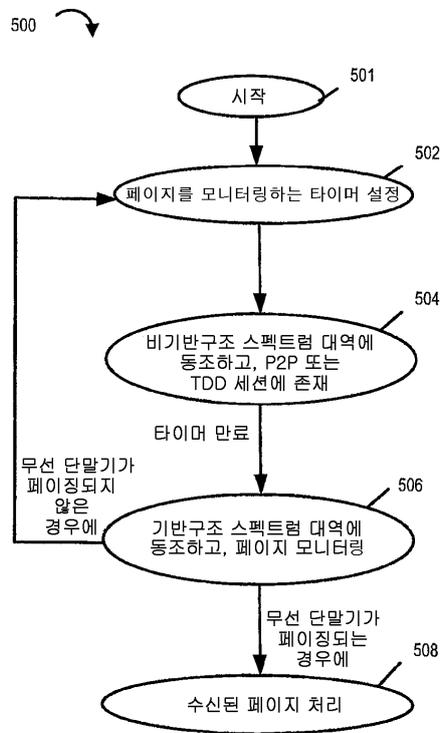
도면3



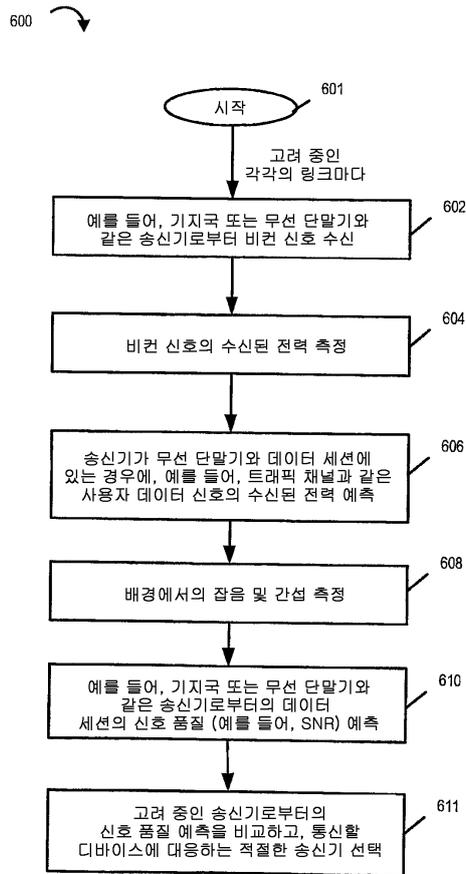
도면4



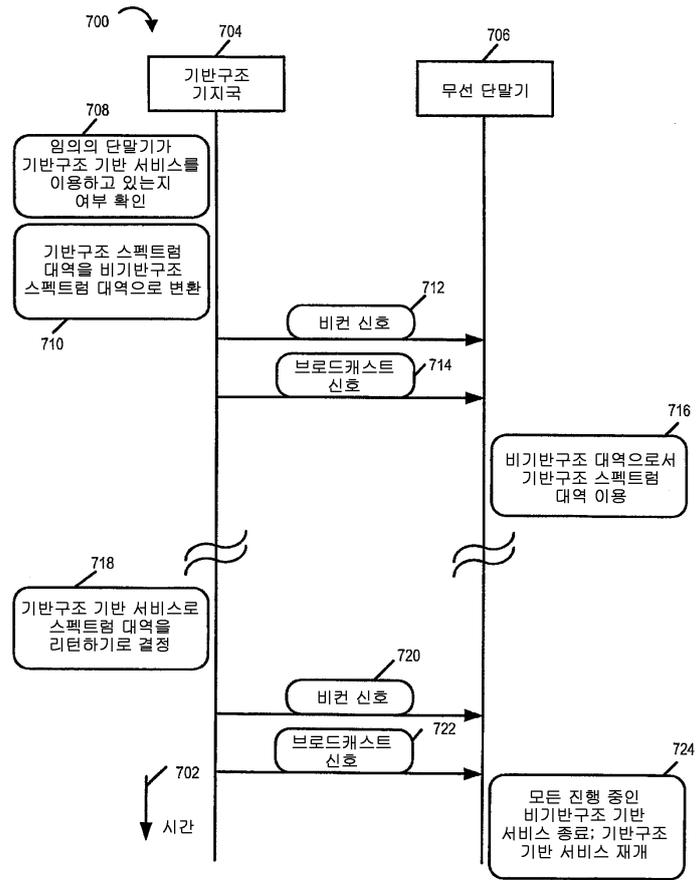
도면5



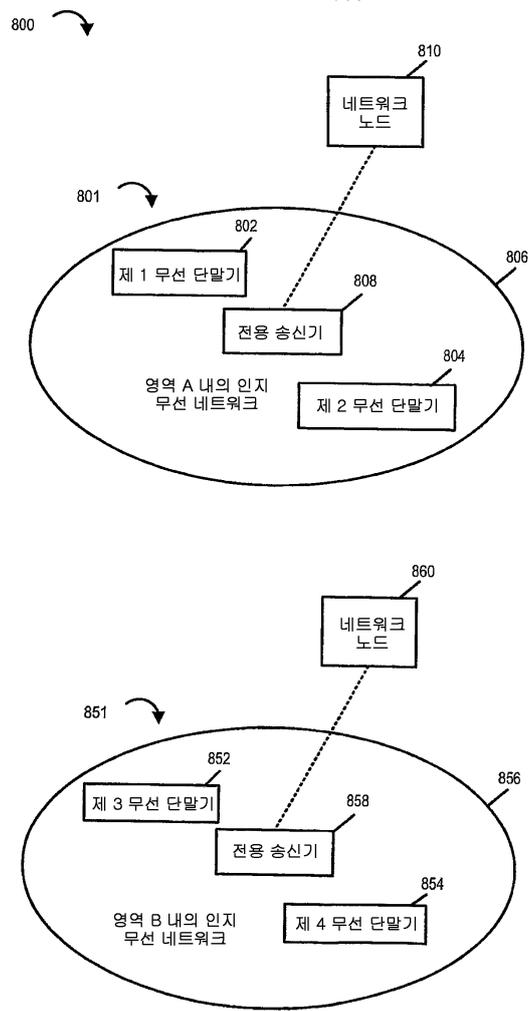
도면6



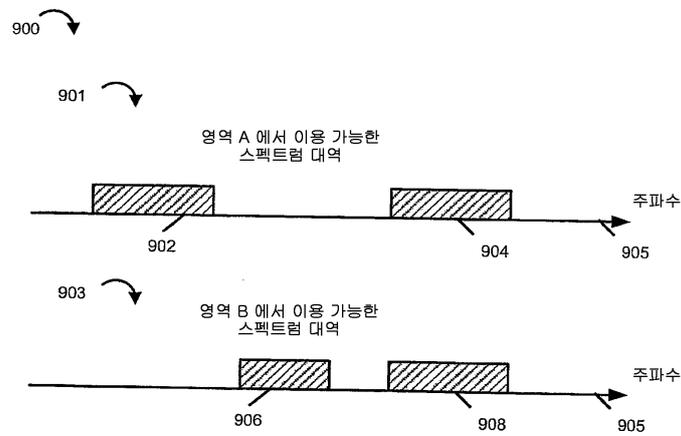
도면7



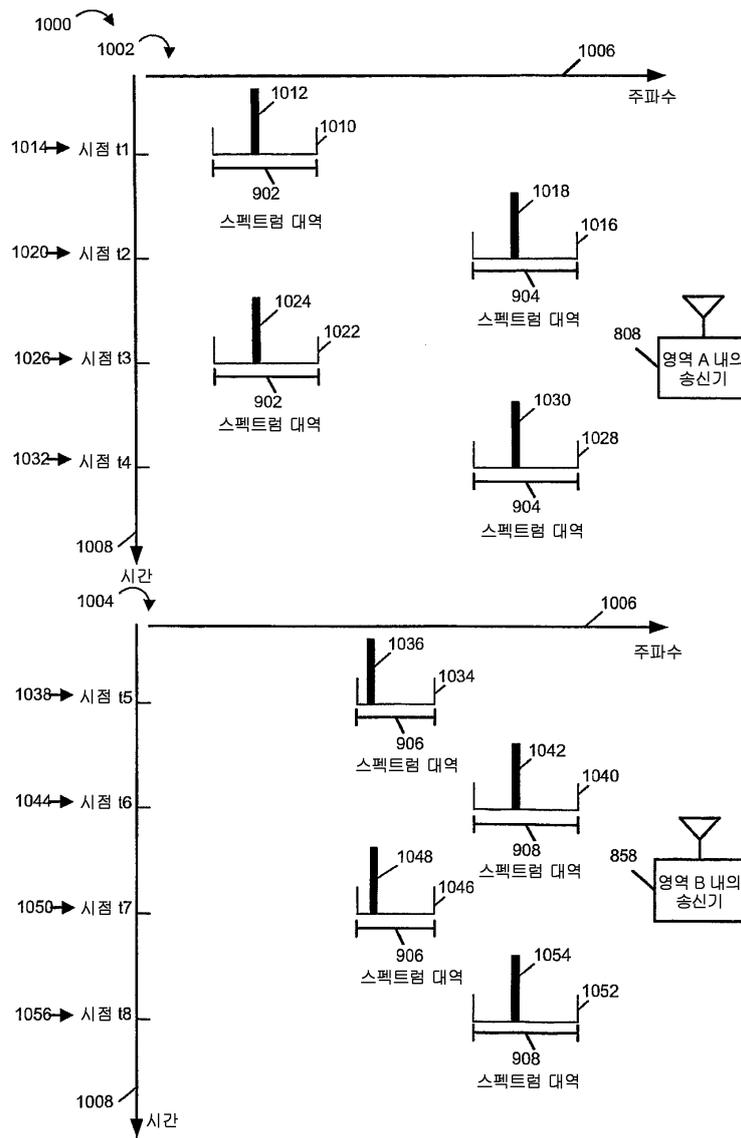
도면8



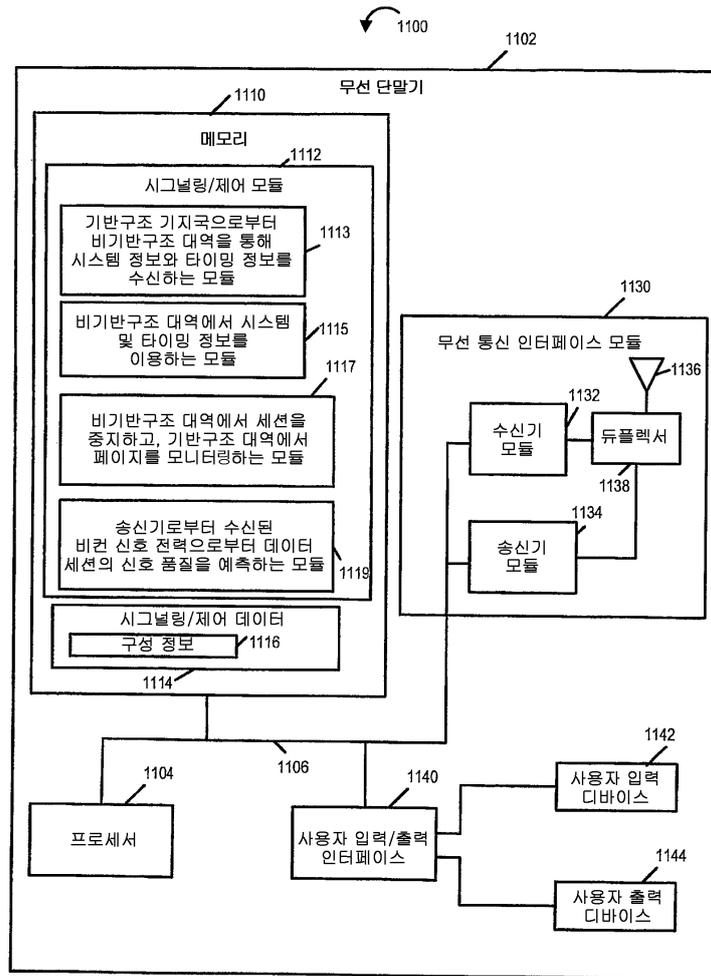
도면9



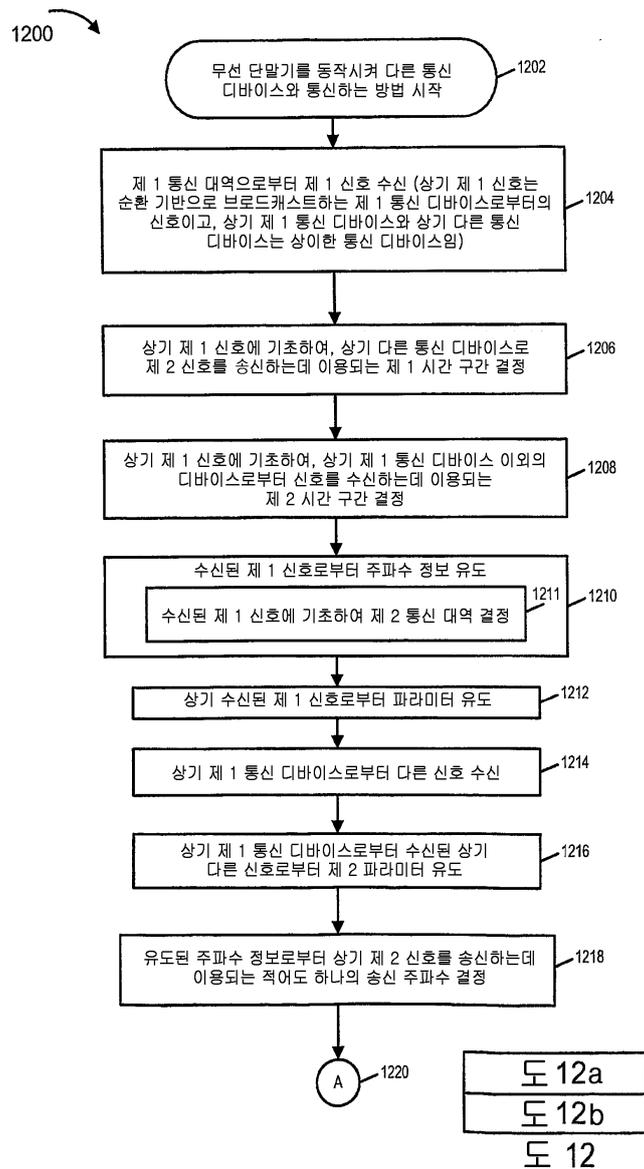
도면10



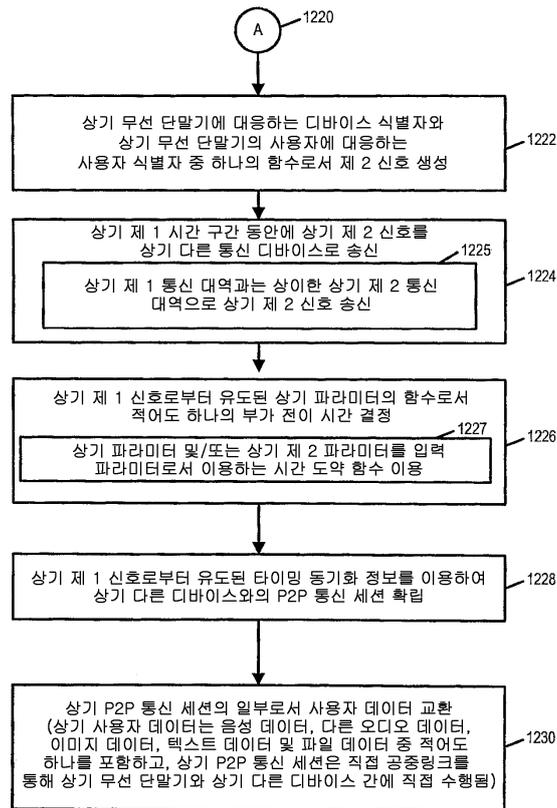
도면11



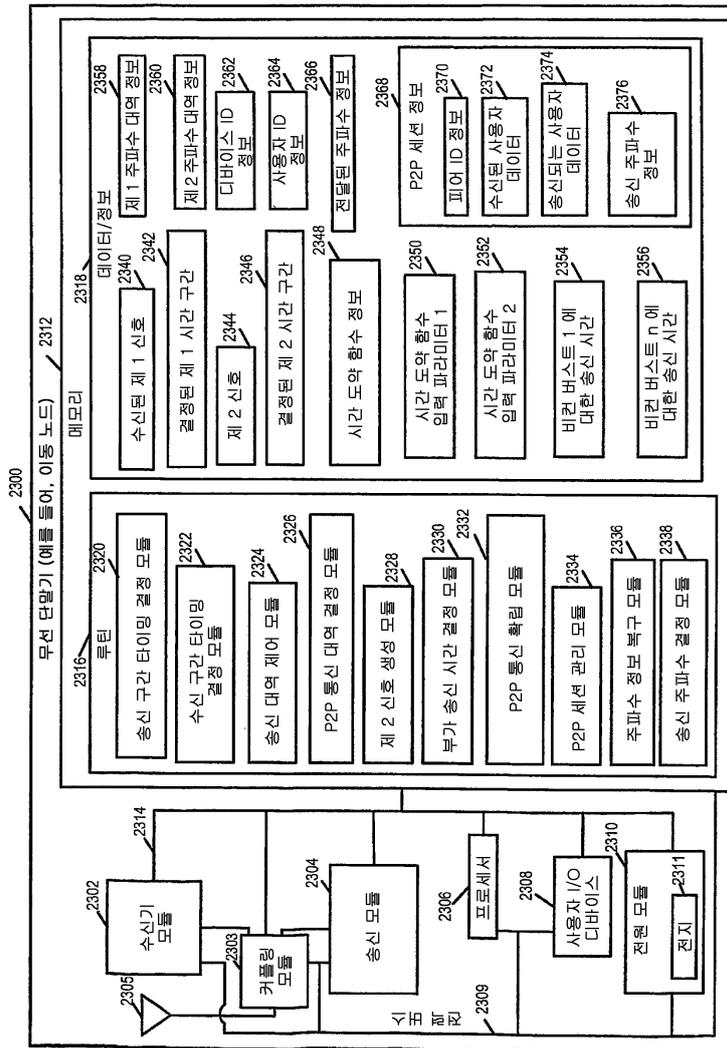
도면12a



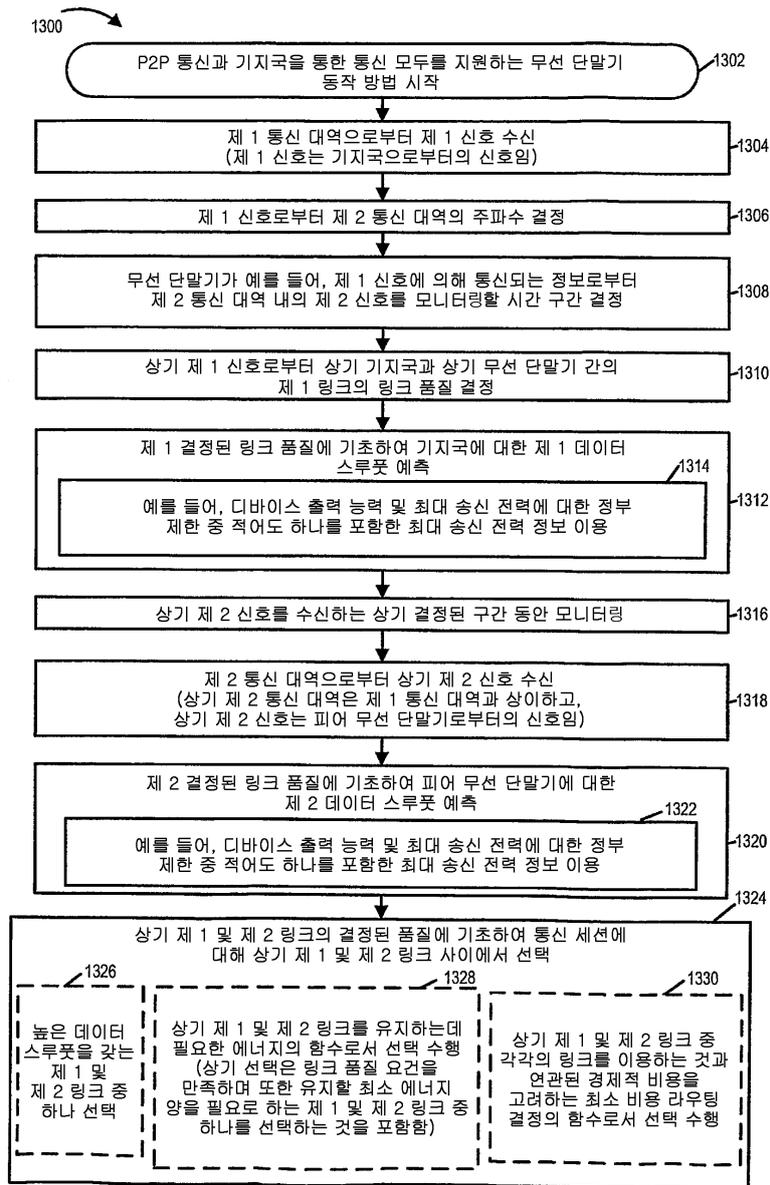
도면12b



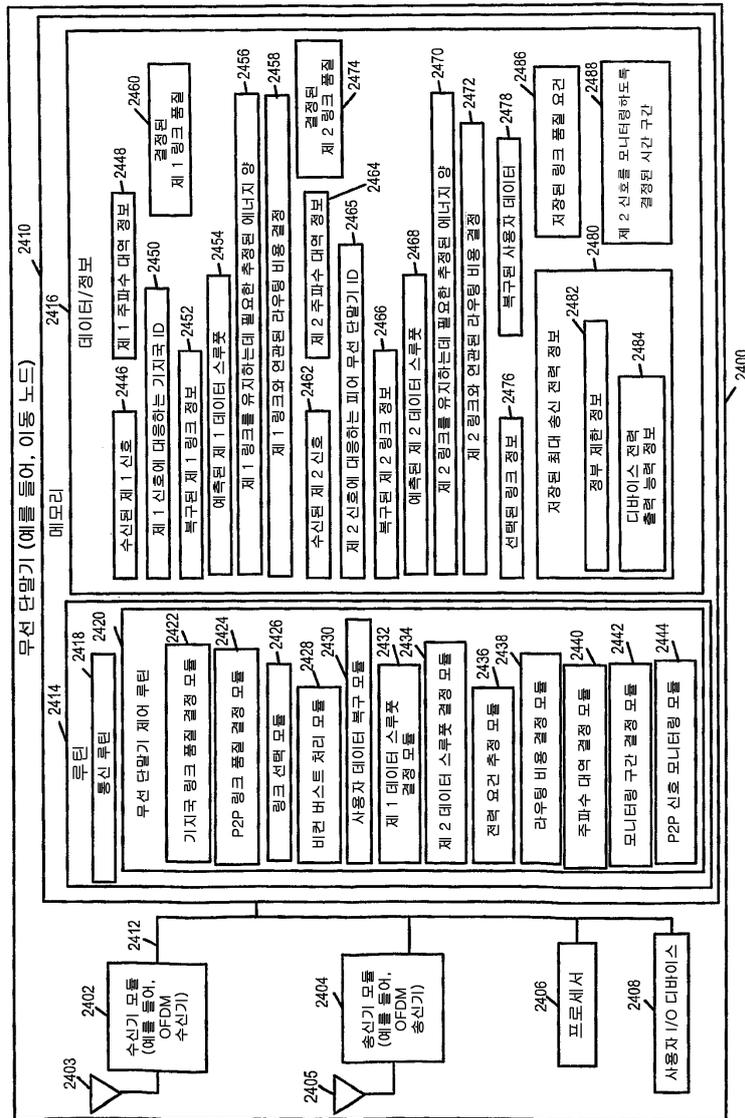
도면13



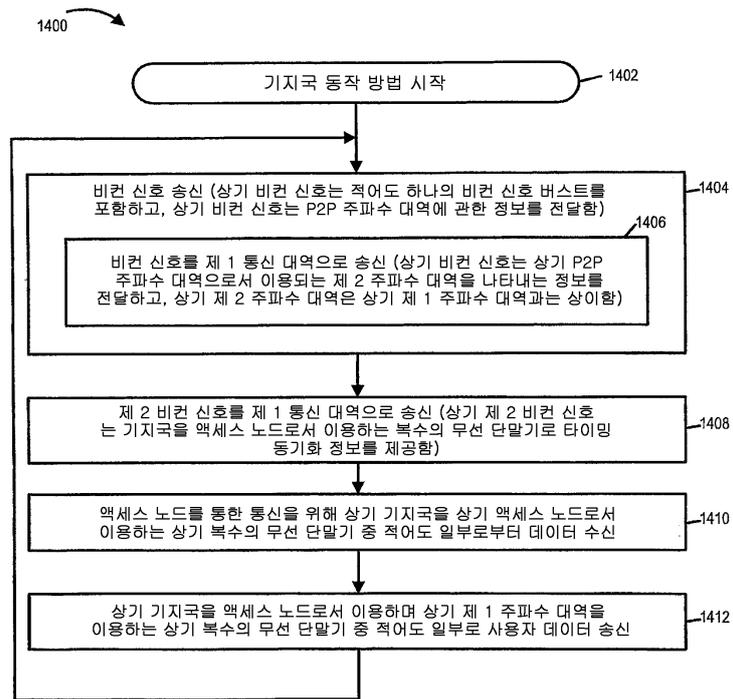
도면14



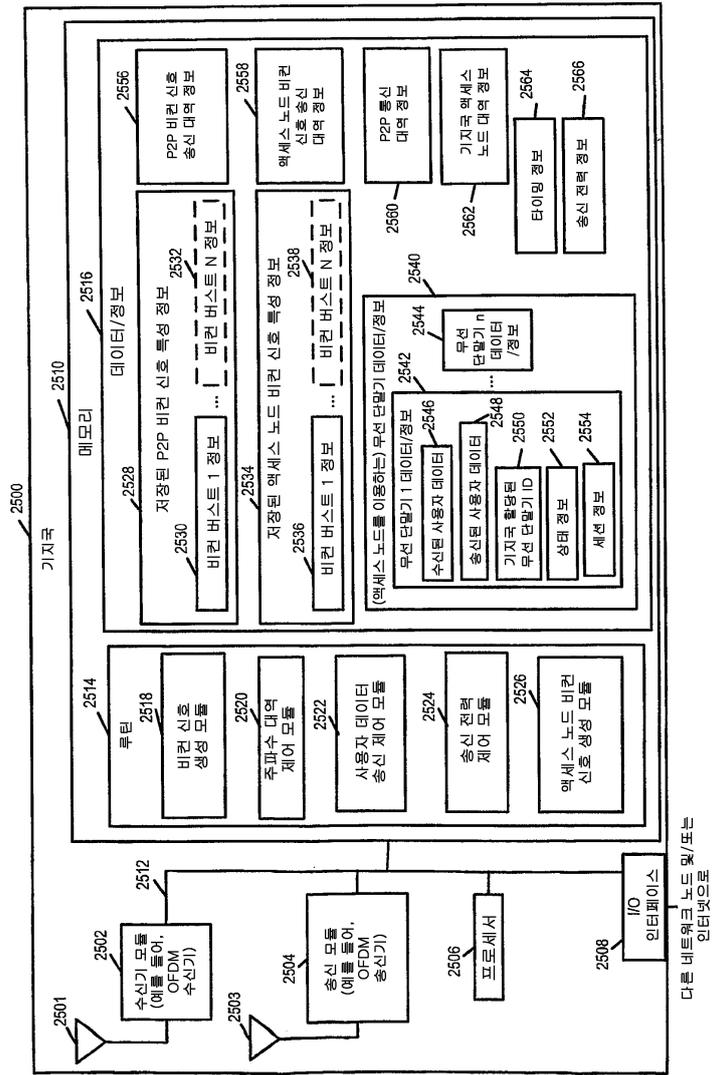
도면15



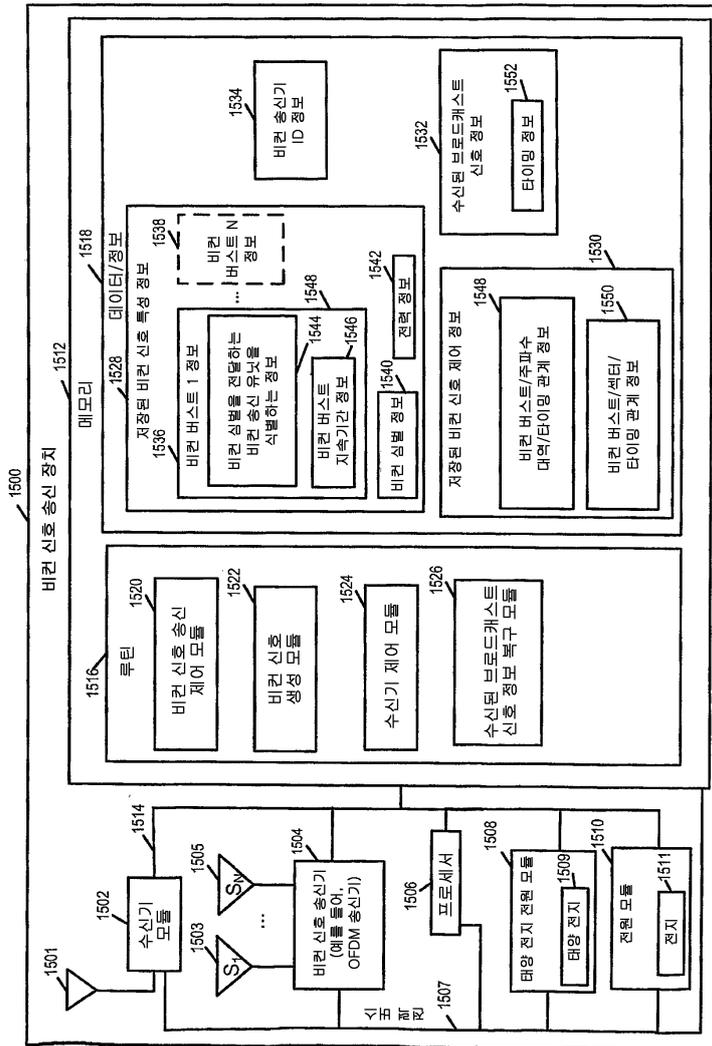
도면16



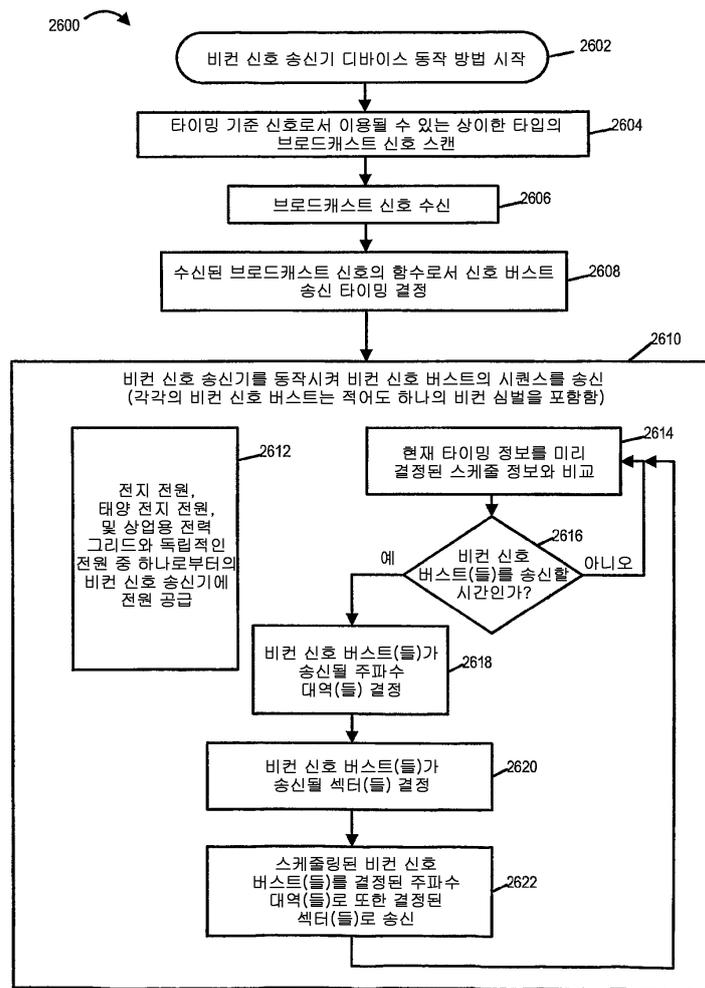
도면17



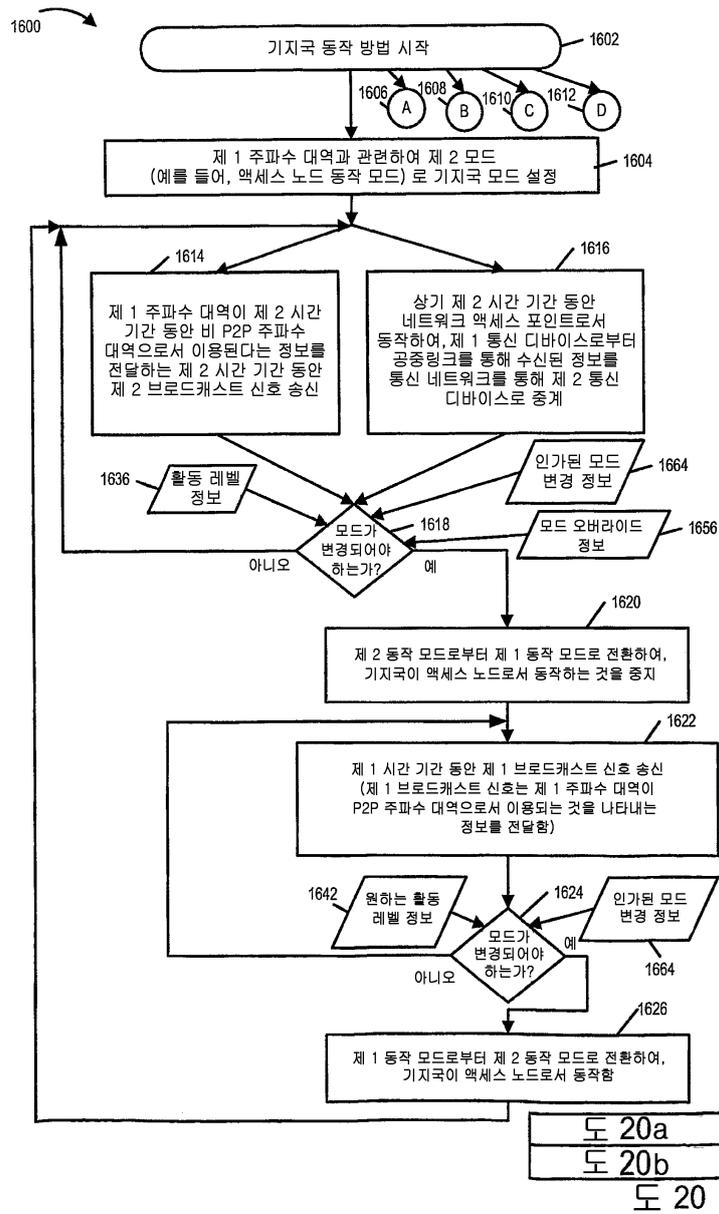
도면18



도면19

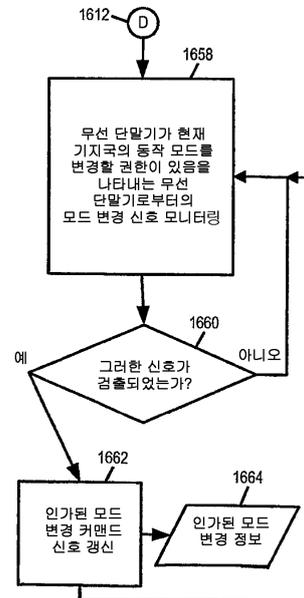
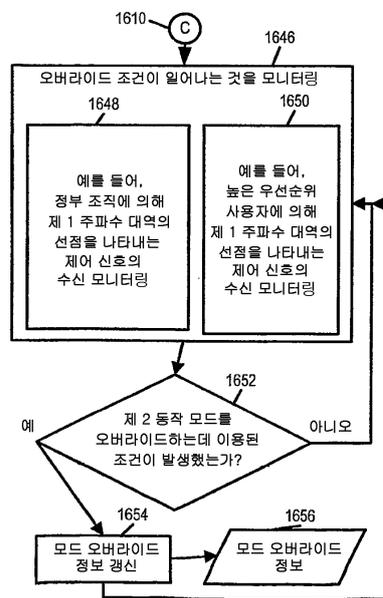
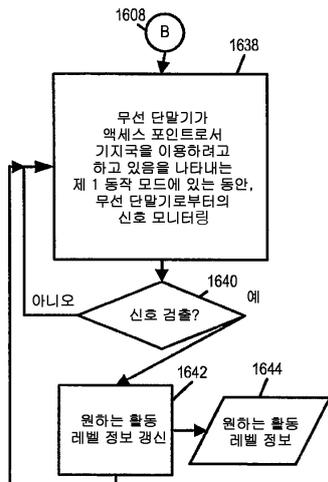
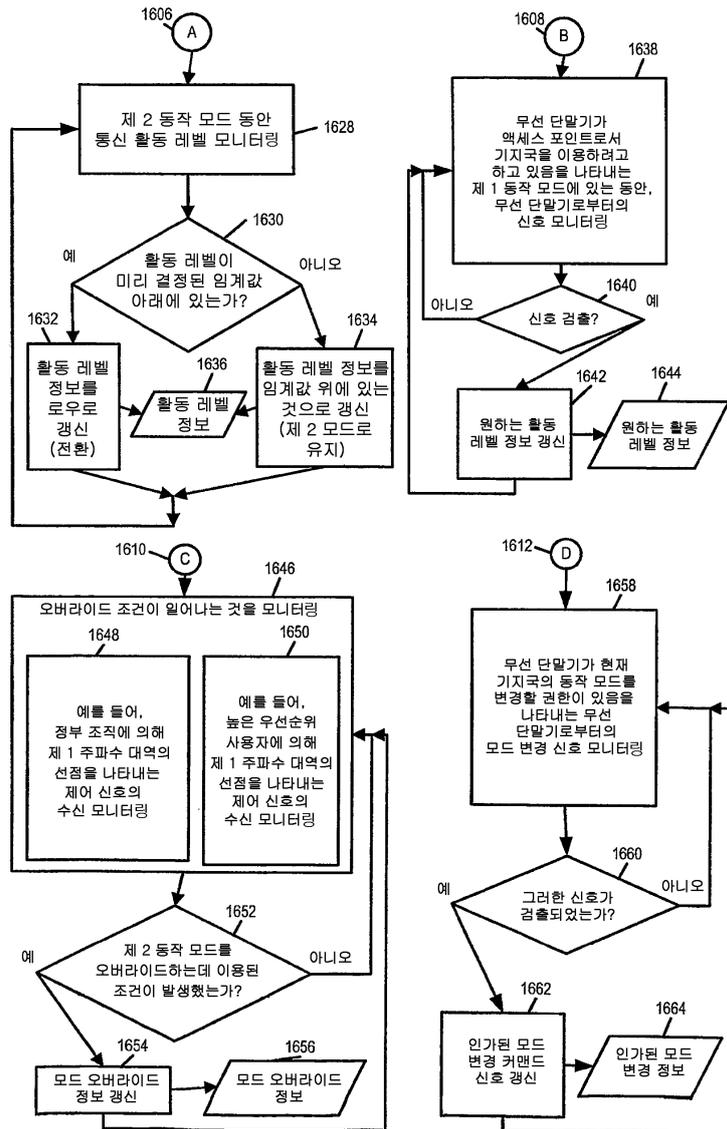


도면20a

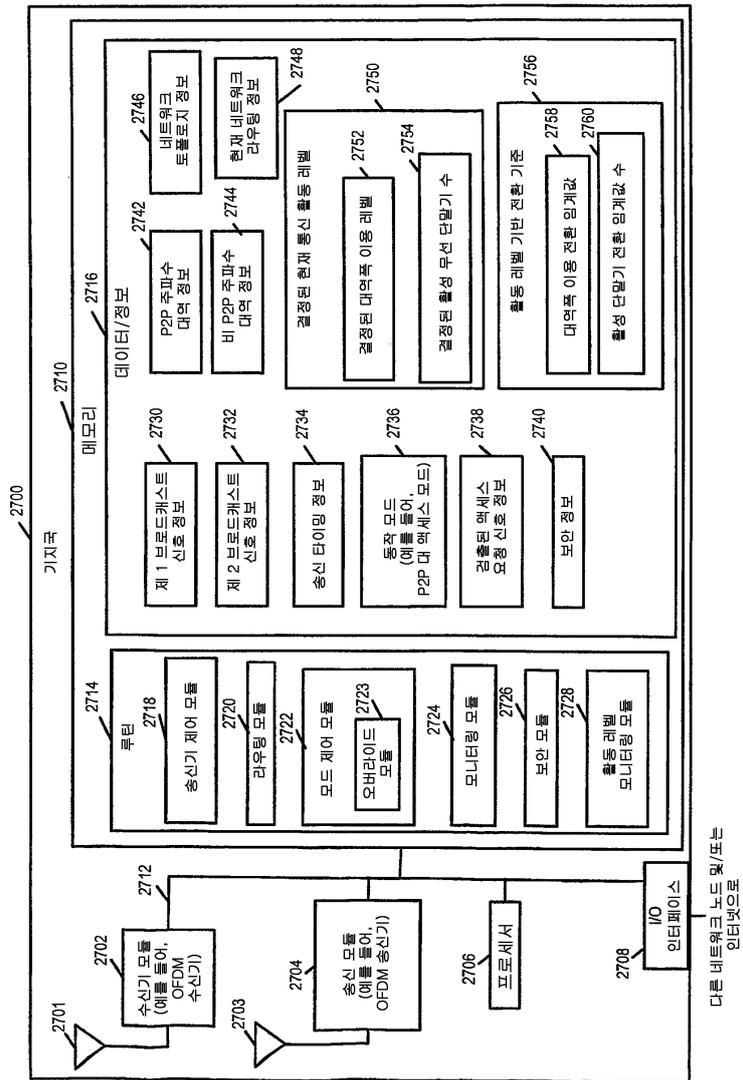


도 20a
도 20b
도 20

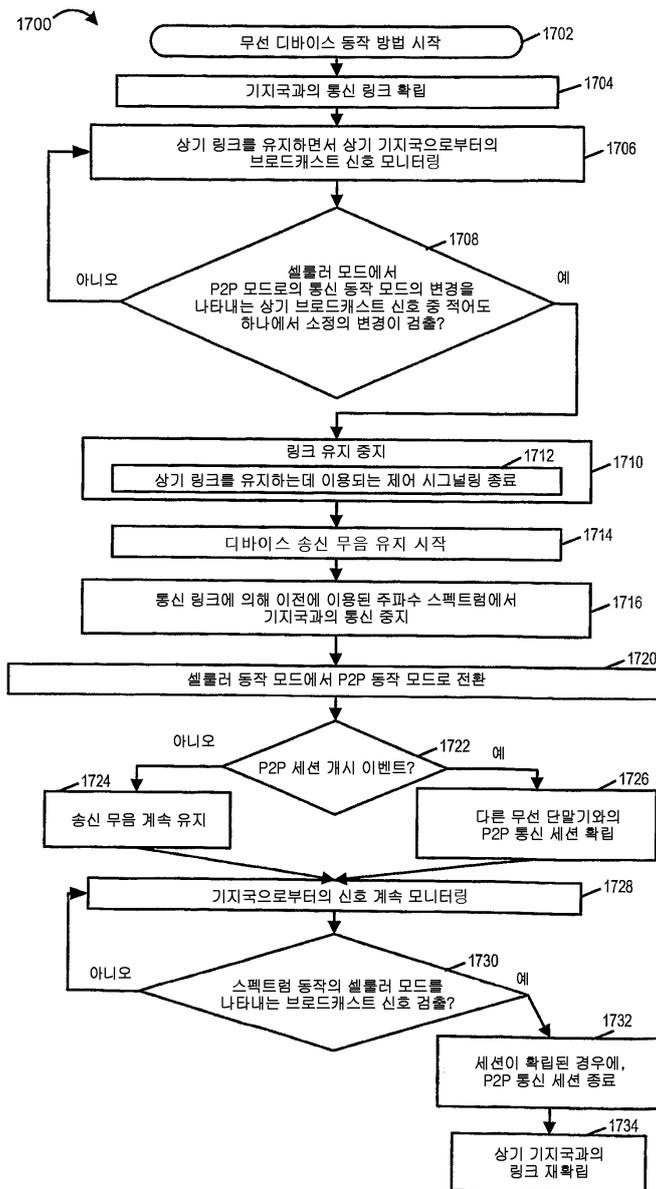
도면20b



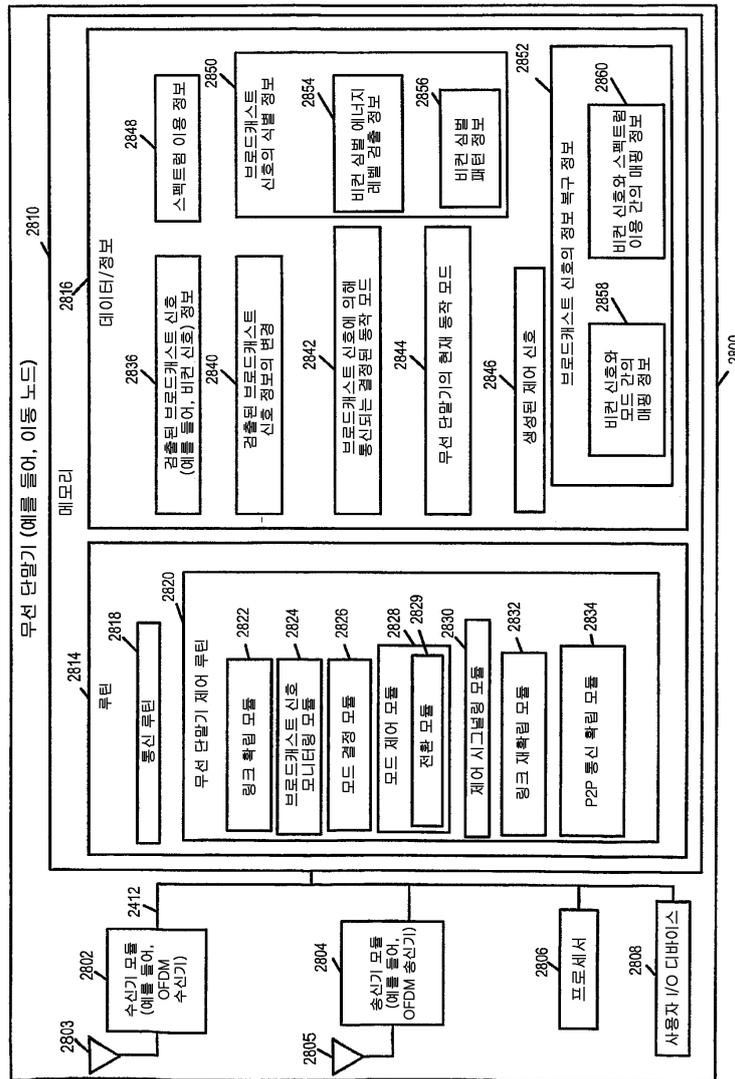
도면21



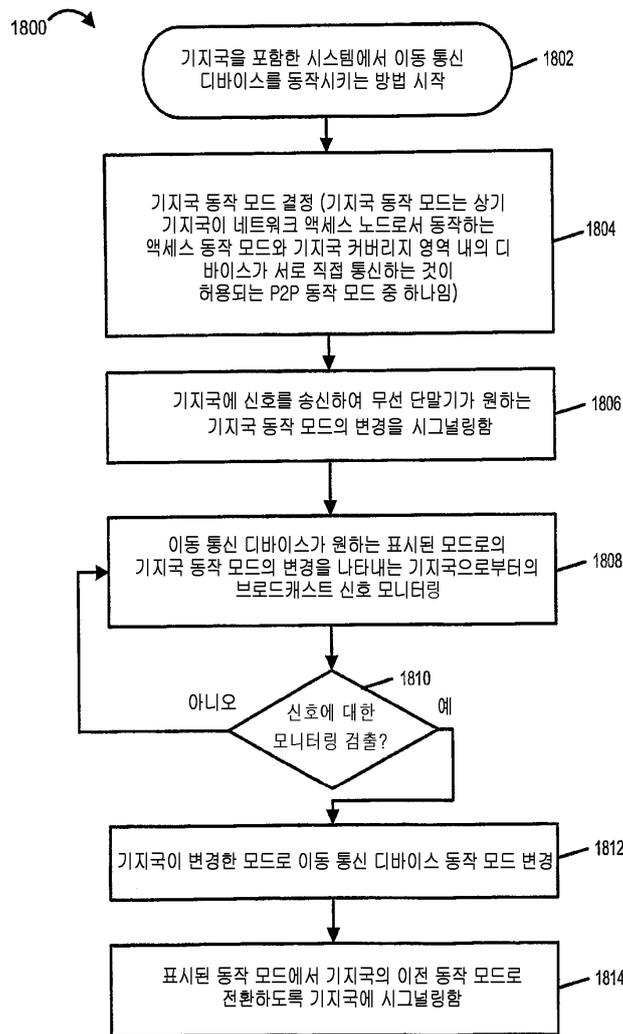
도면22



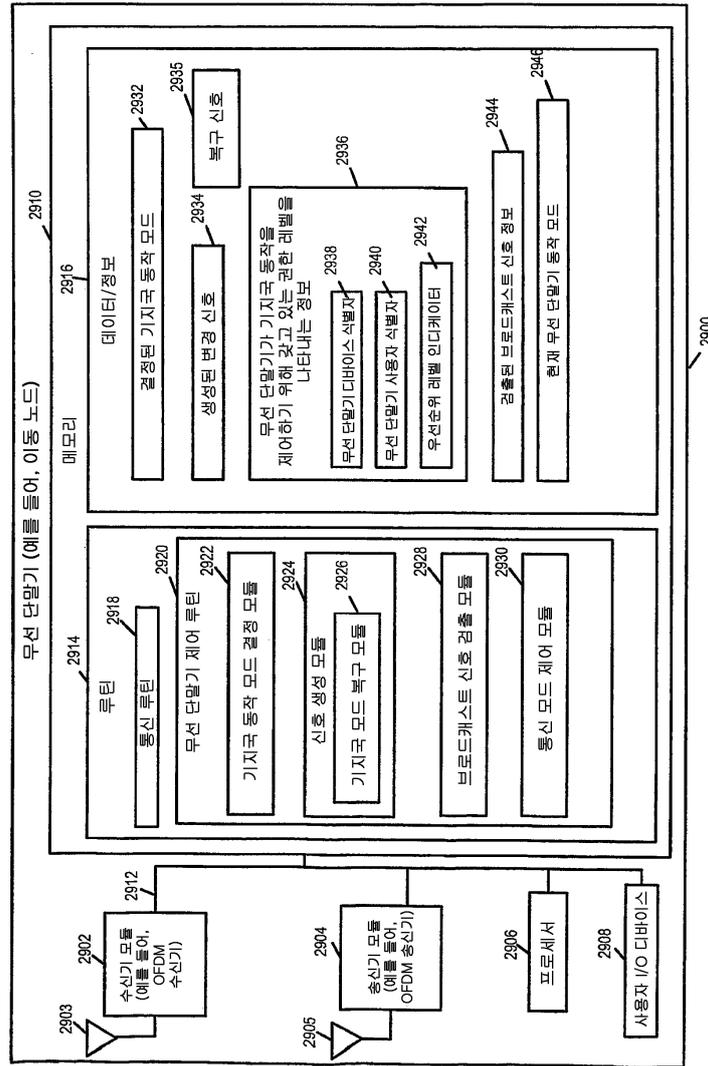
도면23



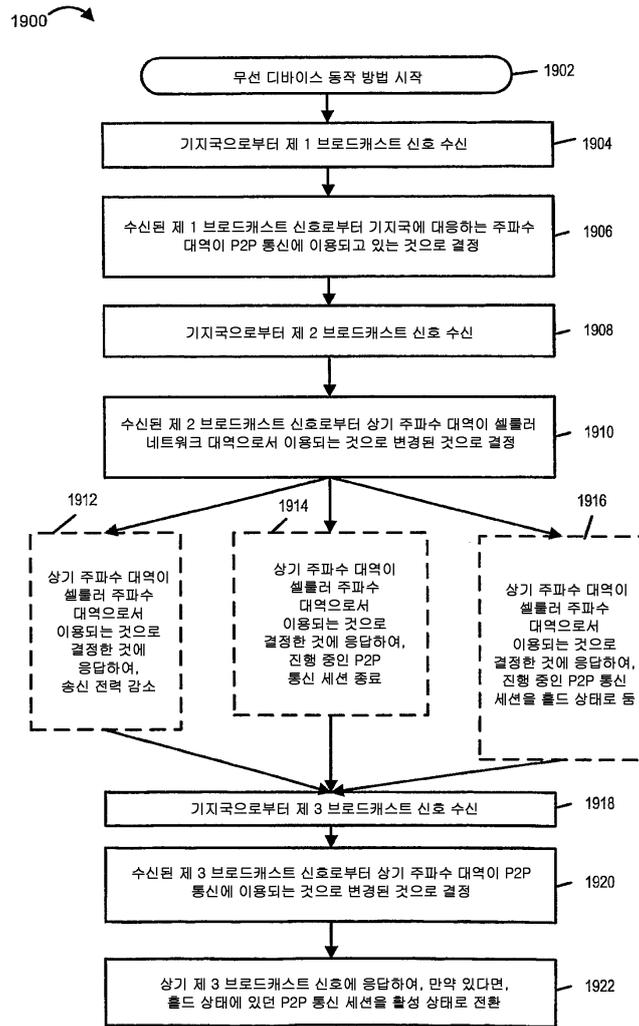
도면24



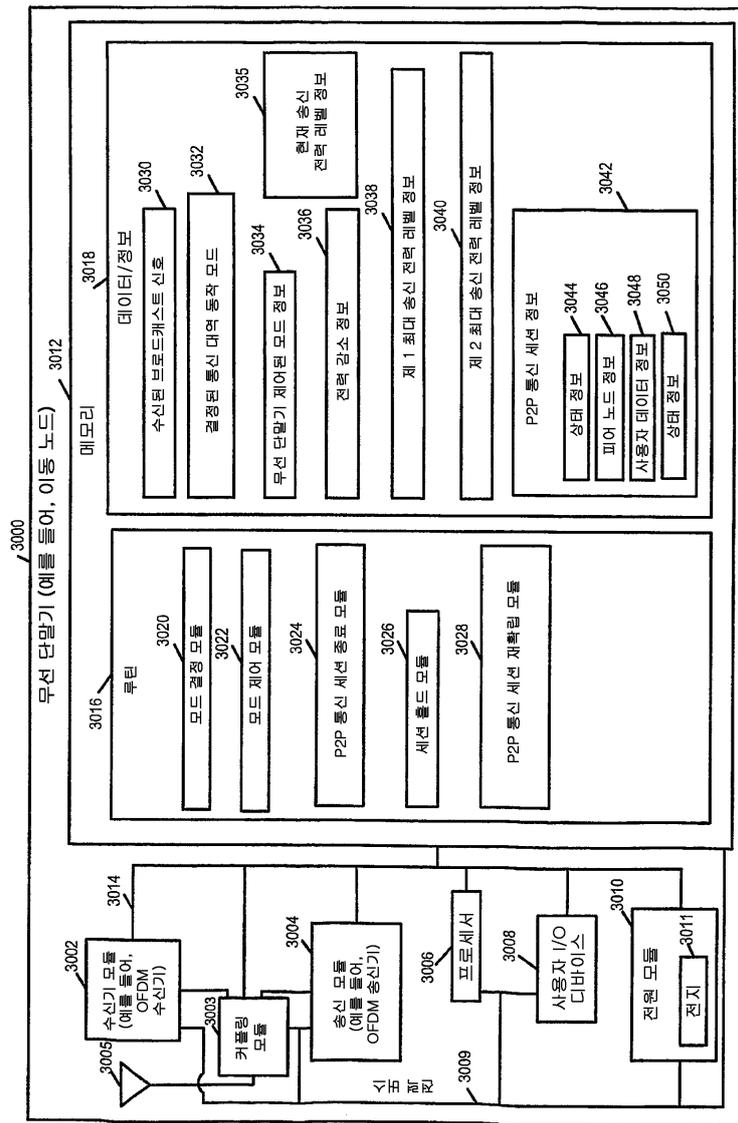
도면25



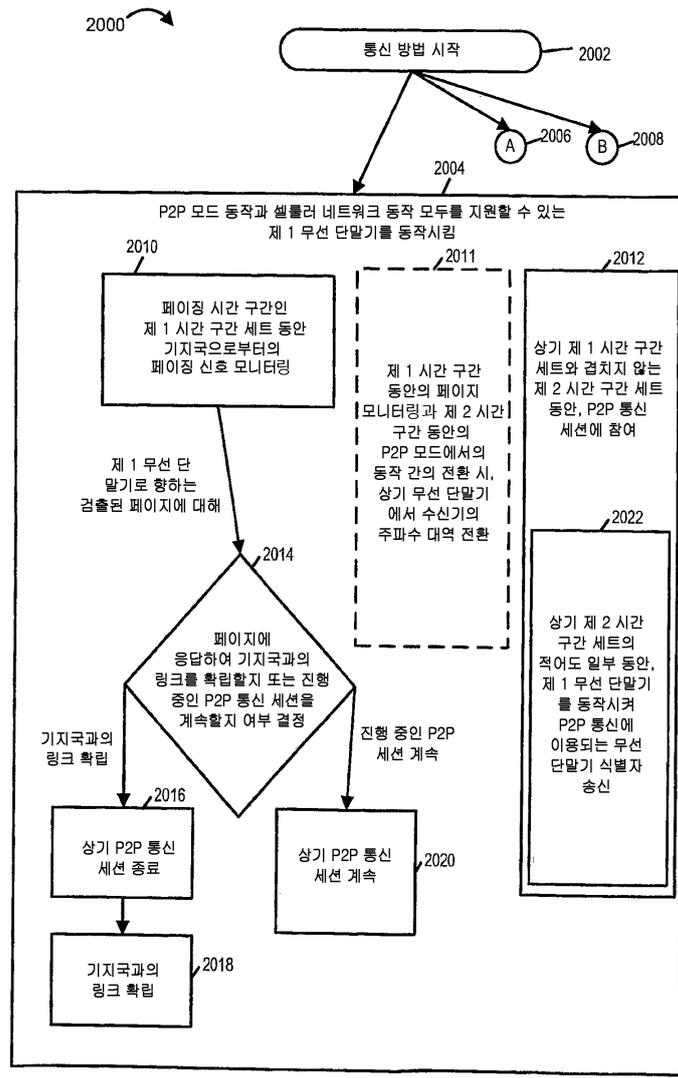
도면26



도면27

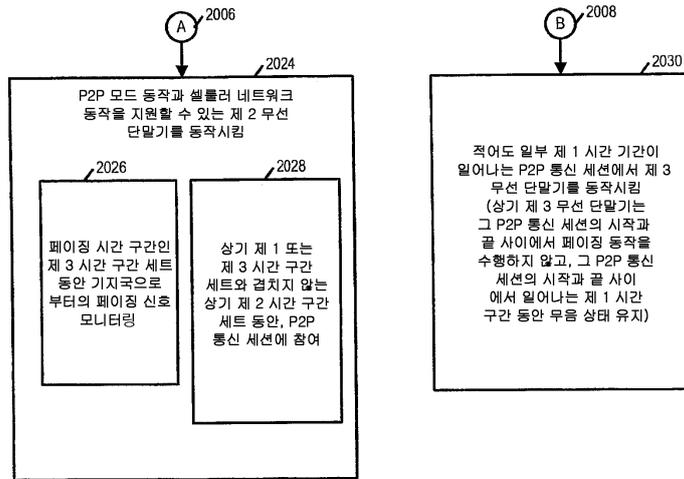


도면28a

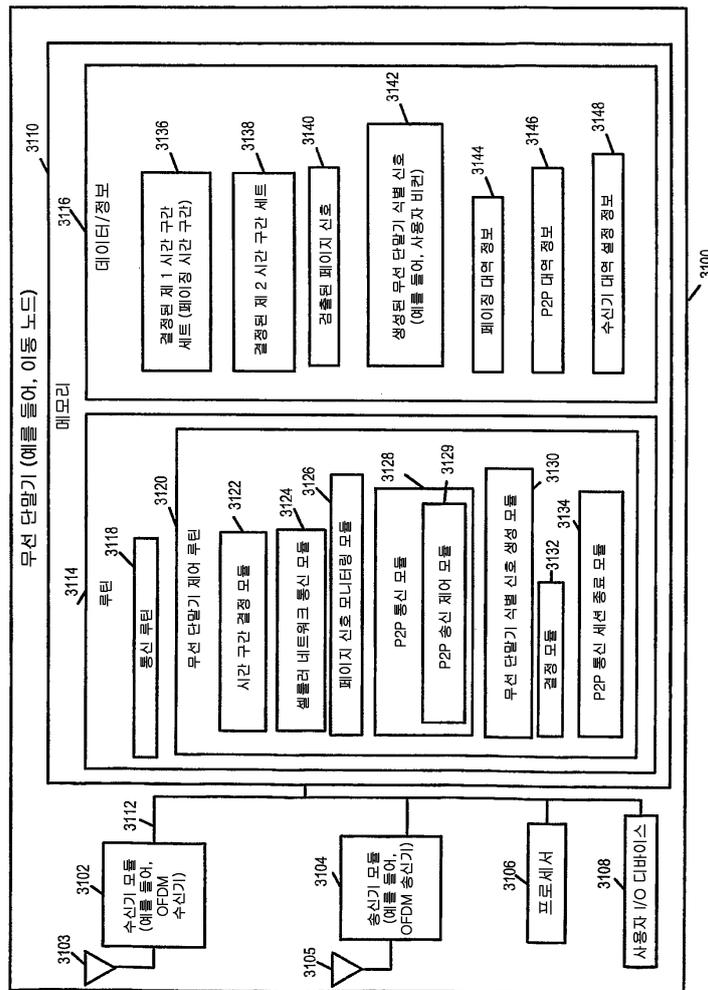


도 28a
도 28b
도 28

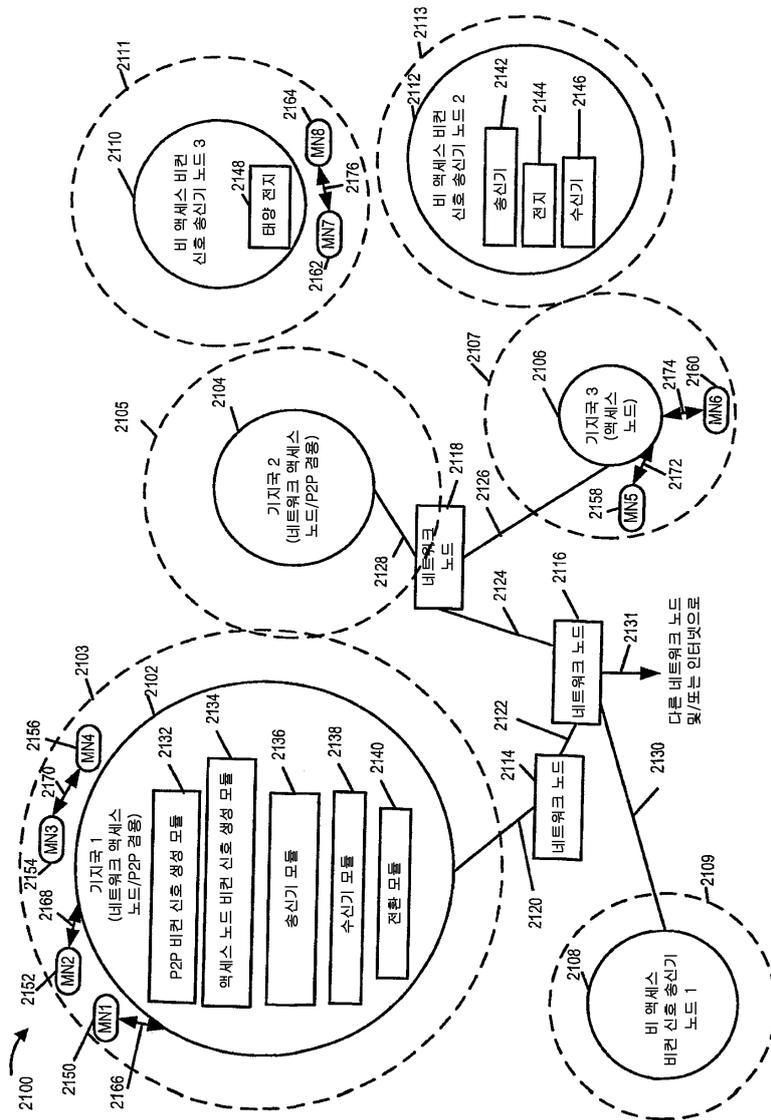
도면28b



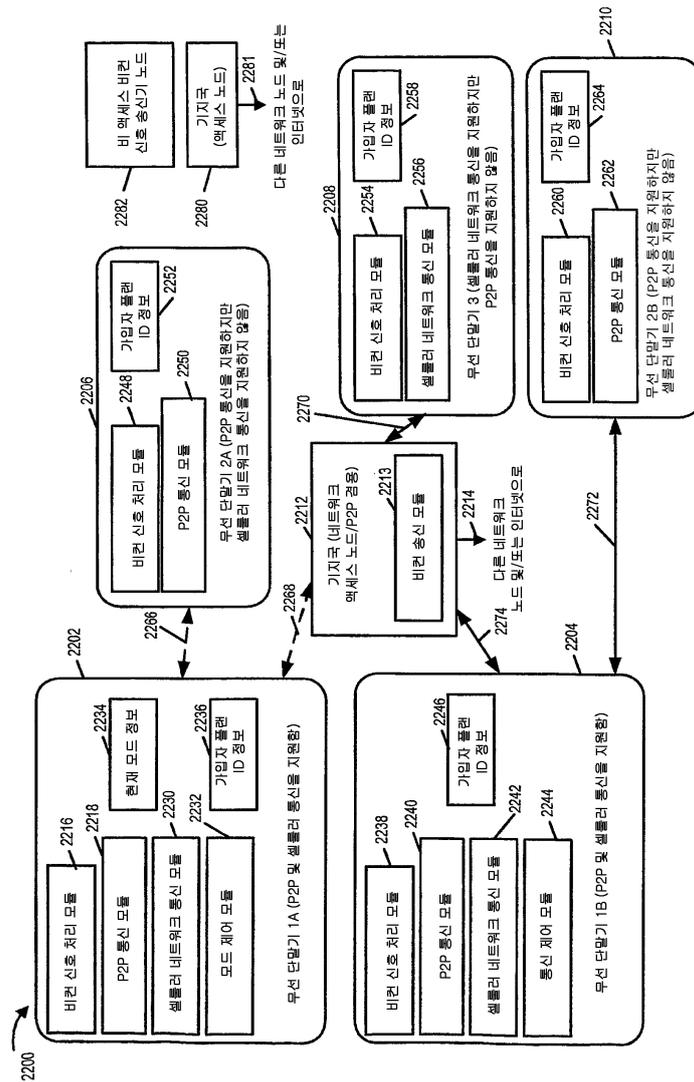
도면29



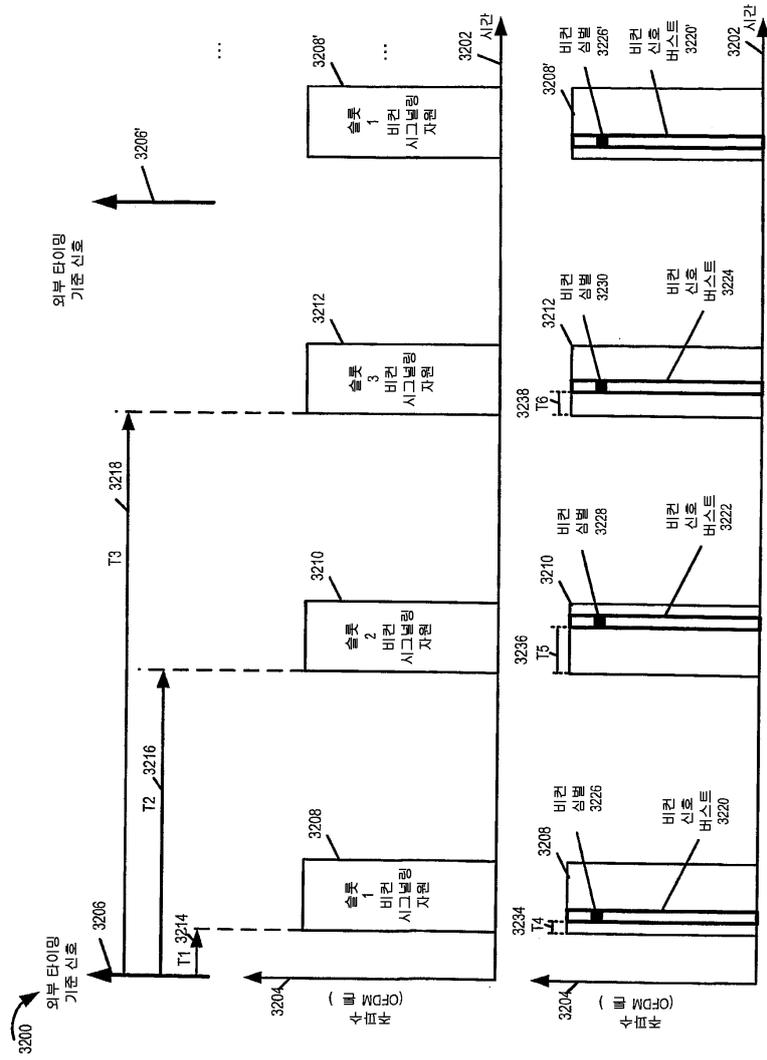
도면30



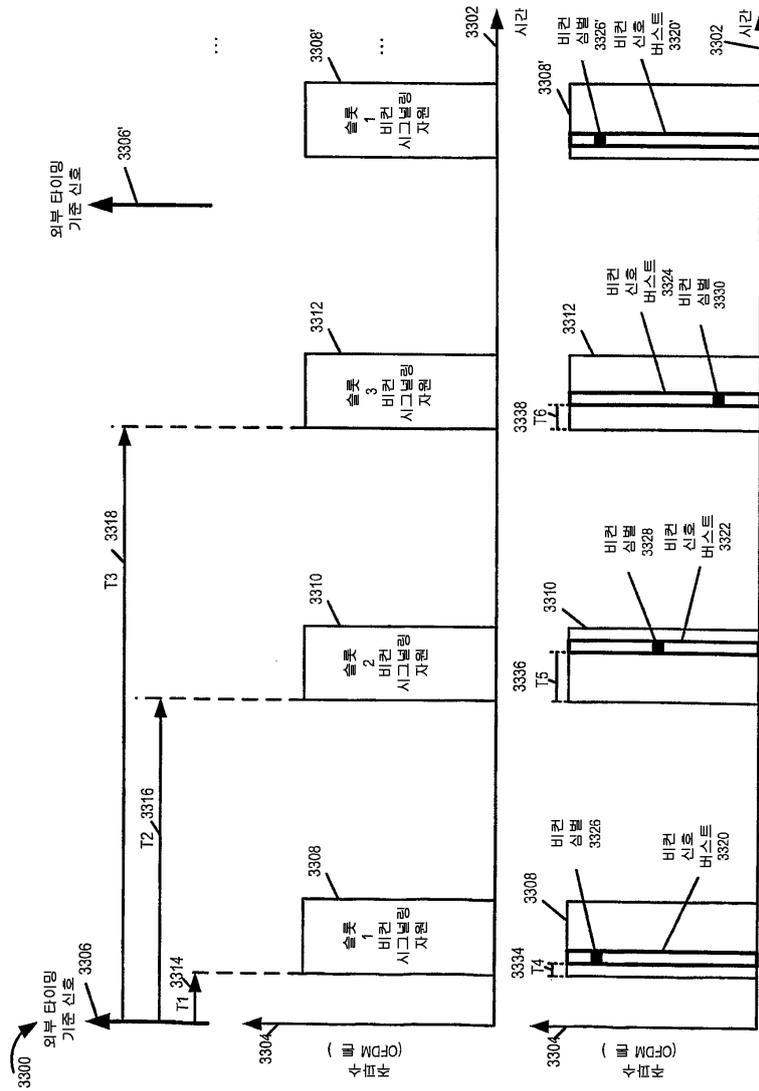
도면31



도면32



도면33



도면34

