



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월07일
(11) 등록번호 10-1019396
(24) 등록일자 2011년02월25일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7019686

(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년01월10일

심사청구일자 2008년08월25일

(85) 번역문제출일자 2008년08월11일

(65) 공개번호 10-2008-0092439

(43) 공개일자 2008년10월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/000751

(87) 국제공개번호 WO 2007/082035

국제공개일자 2007년07월19일

(30) 우선권주장

60/758,010 2006년01월11일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

EP1496668 A

EP1566944 A

US20040162871 A1

WO2005020517 A1

전체 청구항 수 : 총 45 항

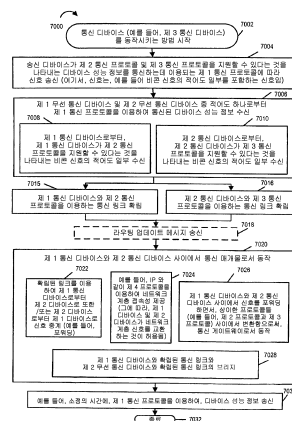
심사관 : 정구용

(54) 피어-투-피어 통신 시스템에서 파라미터 선택

(57) 요약

디바이스들, 예를 들어, 성능이 상이한 애드혹 네트워크 내의 이동 통신 디바이스들 사이에서 통신을 확립하는 방법 및 장치가 설명된다. 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 프로토콜에 추가하여 다수의 프로토콜들을 지원할 수 있는 디바이스는, 예를 들어, 그것은 동일한 프로토콜을 지원하지 않기 때문에 다른 디바이스들 사이에서 통신 링크를 직접 형성하는 성능을 갖지 않는 제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스를 갖는 통신 링크를 형성한다. 일단 링크가 확립되면, 제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스는 제 3 무선 통신 디바이스를 통해 통신할 수 있다. 일부 실시형태에서, 제 1 무선 통신 디바이스, 제 2 무선 통신 디바이스, 및 제 3 무선 통신 디바이스 각각은, 디바이스 성능 정보를 통신하는데 적합하나 사용자 데이터를 교환하는데 부적합한 제 1 통신 프로토콜을 지원한다. 다른 디바이스들을 찾는 성능 및 그 성능들은 애드혹 네트워크의 구축을 용이하게 한다.

대 표 도 - 도37



(30) 우선권주장

60/758,011	2006년01월11일	미국(US)
60/758,012	2006년01월11일	미국(US)
60/845,051	2006년09월15일	미국(US)
60/845,052	2006년09월15일	미국(US)
60/863,304	2006년10월27일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜, 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하며, 상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 상이한 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법으로서, 제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계로서, 상기 디바이스 성능 정보는 상기 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신되는, 상기 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위해 통신 매개물로서 동작하는 단계로서, 상기 제 1 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원하는, 상기 통신 매개물로서 동작하는 단계를 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은, 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜 중 어느 하나에 의해 지원되는 비트 레이트의 1/1000 보다 낮은 최대 비트 레이트를 지원하는 저 비트 레이트 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계 이전에, 상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호를 다른 통신 디바이스들로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계는,

상기 제 1 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계는,

상기 제 2 무선 통신 디바이스가 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 통신 프로토콜을 이용하여 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 3 무선 통신 디바이스 사이에 제 1 통신 링크를 확립하는 단계; 및

상기 제 3 통신 프로토콜을 이용하여 상기 제 2 무선 통신 디바이스와 상기 제 3 무선 통신 디바이스 사이에 제 2 통신 링크를 확립하는 단계를 더 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스, 상기 제 2 무선 통신 디바이스, 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스는 제 4 통신 프로토콜을 지원하고,

상기 제 4 통신 프로토콜은, 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜이 대응하는 통신 계층보다 상위 통신 계층에 대응하는 프로토콜이고,

상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 동일한 통신 계층에 대응하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계는,

네트워크 계층 신호들을 통신하도록 상기 제 1 통신 링크 및 상기 제 2 통신 링크를 이용하여 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에 네트워크 계층 접속성을 제공하는 단계를 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스, 상기 제 2 무선 통신 디바이스, 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스는 제 4 프로토콜을 지원하고, 상기 제 4 프로토콜은 상기 네트워크 계층 신호들을 통신하는데 이용되는 네트워크 계층 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 MAC 계층 프로토콜들 및 물리 계층 프로토콜들 중 하나인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제 4 통신 프로토콜은 IP 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 13

제 4 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계 동안,

상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 추가의 비콘 심볼 버스트들을 다른 통신 디바이스들로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 14

제 4 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계는,

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에서 사용자 데이터를 중계하면서 상기 제 2 통신 프로토콜과 상기 제 3 통신 프로토콜 사이에서 전환함으로써, 통신 게이트웨이로서 동작하는 단계를 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜은, CDMA 프로토콜, GSM 프로토콜, 및 OFDM 프로토콜을 포함하는 프로토콜들의 그룹으로부터의 2 개의 상이한 프로토콜들인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 2 개의 상이한 OFDM 프로토콜들인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 17

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스, 상기 제 2 무선 통신 디바이스, 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스는 애드혹 네트워크 (ad hoc network) 의 일부이고,

상기 제 1 무선 통신 디바이스, 상기 제 2 무선 통신 디바이스, 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스 각각은 핸드셋들이고, 상기 제 3 통신 프로토콜에 대한 지원이 없는 상기 제 1 무선 통신 디바이스 및 상기 제 2 통신 프로토콜에 대한 지원이 없는 상기 제 2 무선 통신 디바이스로 인해 상기 제 1 무선 통신 디바이스 및 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에서 직접적으로 고 비트 레이트 통신을 지원하는 성능이 없고,

상기 고 비트 레이트는 상기 제 1 통신 프로토콜이 지원하는 비트 레이트보다 높은 비트 레이트인, 제 3 무선 통신 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 18

제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜, 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하며, 상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 상이한 제 3 무선 통신 디바이스로서,

제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 디바이스 성능 정보를 수신하는 수신기로서, 상기 디바이스 성능 정보는 상기 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신되는, 상기 수신기; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 중계하는 통신 포워딩 모듈로서, 상기 제 1 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원하는, 상기 통신 포워딩 모듈을 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은, 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜 중 어느 하나에 의해 지원되는 비트 레이트의 1/1000 보다 낮은 최대 비트 레이트를 지원하는 저 비트 레이트 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜인, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

저장된 디바이스 성능 정보를 포함하는 저장 모듈; 및

상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호를 다른 통신 디바이스들로 송신하는 송신 모듈을 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 저장된 디바이스 성능 정보는 수신 신호들로부터 획득된 상기 제 1 무선 통신 디바이스 및 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 관한 디바이스 성능 정보를 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스, 상기 제 2 무선 통신 디바이스, 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스는 제 4 통신 프로토콜을 지원하고,

상기 제 4 통신 프로토콜은 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜이 대응하는 통신 계층보다 상위 통신 계층에 대응하는 프로토콜이고,

상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 동일한 통신 계층에 대응하는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

네트워크 계층 신호들을 통신하도록 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 이용하여 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에 네트워크 계층 접속성을 제공하는 네트워크 계층 접속성 모듈을 더 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 1 MAC 계층 프로토콜을 지원하는 제 2 통신 프로토콜 모듈; 및

상기 제 2 무선 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 2 MAC 계층 프로토콜을 지원하는 제 3 통신 프로토콜 모듈을 더 포함하고,

상기 제 1 MAC 계층 프로토콜 및 상기 제 2 MAC 계층 프로토콜은 상이한, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜을 지원하는 제 1 물리 계층 통신 프로토콜 모듈;

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 2 통신 프로토콜을 지원하는 제 2 물리 계층 통신 프로토콜 모듈; 및

상기 제 2 무선 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 3 통신 프로토콜을 지원하는 제 3 물리 계층 통신 프로토콜 모듈을 더 포함하고,

상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜이 상이한, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스는 모바일 핸드셋인, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

다른 무선 통신 디바이스들로 제공된 통신 중계 서비스들을 추적하는 중계 추적 모듈을 더 포함하는, 제 3 무선 통신 디바이스.

청구항 29

제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜, 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하며, 상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 상이한 무선 통신 디바이스로서,

제 2 무선 통신 디바이스 및 제 3 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 디바이스 성능 정보를 수신하는 수신기 수단으로서, 상기 디바이스 성능 정보는 상기 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신되는, 상기 수신기 수단; 및

상기 제 2 무선 통신 디바이스와 상기 제 3 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 중계하는 통신 포워딩 수단으로서, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원하고, 상기 제 3 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원하는, 상기 통신 포워딩 수단을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜인, 무선 통신 디바이스.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

저장된 디바이스 성능 정보를 포함하는 저장 수단; 및

상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호를 다른 통신 디바이스들로 송신하는 송신 수단을 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 무선 통신 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 저장된 디바이스 성능 정보는 수신 신호들로부터 획득된 상기 제 2 무선 통신 디바이스 및 상기 제 3 무선 통신 디바이스에 관한 디바이스 성능 정보를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 33

제 31 항에 있어서,

네트워크 계층 신호들을 통신하도록 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 이용하여 상기 제 2 무선 통신 디바이스와 상기 제 3 무선 통신 디바이스 사이에 네트워크 계층 접속성을 제공하는 네트워크 계층 접속성 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 34

다른 무선 통신 디바이스와 통신하는 방법을 구현하도록, 제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜, 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하며 상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 상이한 제 3 무선 통신 디바이스를 제어하는 머신 실행가능 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 다른 무선 통신 디바이스와 통신하는 방법은,

제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계로서, 상기 디바이스 성능 정보는 상기 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신되는, 상기 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위해 통신 매개물로서 동작하는 단계로서, 상기 제 1 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원하는 상기 통신 매개물로서 동작하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계 이전에, 상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호를 다른 무선 통신 디바이스들로 송신하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계는,

상기 제 1 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 것을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 38

제 36 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계 동안, 상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 추가의 비콘 심볼 버스트들을 다른 무선 통신 디바이스들로 송신하는 머신 실행가능 명령들을 더 포함하고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 제 3 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 39

제 36 항에 있어서,

상기 통신 매개물로서 동작하는 단계는,

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에서 사용자 데이터를 중계하면서 상기 제 2 통신 프로토콜과 상기 제 3 통신 프로토콜 사이에서 전환함으로써 통신 게이트웨이로서 동작하는 것을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 40

제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜, 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하도록 구성되고, 상기 제 1 통신 프로토콜, 상기 제 2 통신 프로토콜, 및 상기 제 3 통신 프로토콜은 상이한, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치로서,

상기 이동 통신 디바이스 프로세서는,

제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신되는 디바이스 성능 정보를 수신하고,

상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원하는 상기 제 1 무선 통신 디바이스와, 상기 제 1 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원하는 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위해 통신 매개물로서 동작하기 위해 상기 장치를 제어하도록 또한 구성되는, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜인, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 프로세서는 통신 매개물로서 동작하기 이전에, 상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호를 다른 무선 통신 디바이스들로 송신하는 것을 제어하도록 또한 구성되고,

상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 장치가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 이동 통신 디바이스 프로세서는,

상기 제 1 무선 통신 디바이스가 상기 제 2 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터 수신하도록 또한 구성되는, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 장치는 통신 매개물로서 동작하고 있고,

상기 이동 통신 디바이스 프로세서는,

상기 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 추가의 비콘 심볼 버스트들을 다른 무선 통신 디바이스들로 송신하는 것을 제어하도록 또한 구성되고, 상기 통신된 디바이스 성능 정보는, 상기 장치가 상기 제 2 통신 프로토콜 및 상기 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 45

제 42 항에 있어서,

상기 장치는 이동 핸드헬드 통신 디바이스이고,

상기 장치가 통신 매개물로서 동작하고 있는 경우, 상기 이동 통신 디바이스 프로세서는, 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이에서 사용자 데이터를 중계하면서 상기 제 2 통신 프로토콜과 상기 제 3 통신 프로토콜 사이에서 전환함으로써 통신 게이트웨이로서 동작하기 위해 상기 장치를 제어하도록 또한 구성되는, 이동 통신 디바이스 프로세서를 포함하는 장치.

명세서

[0001] 관련출원

[0002] 본 출원은, 2006 년 1 월 11 일 출원되었으며, 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS FOR IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION IN AN AD HOC WIRELESS NETWORK" 인 미국 가특허출원 제 60/758,011 호; 2006 년 1 월 11 일 출원되었으며, 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR FACILITATING IDENTIFICATION, SYNCHRONIZATION OR ACQUISITION USING BEACON SIGNALS" 인 미국 가특허출원 제 60/758,010 호; 2006 년 1 월 11 일 출원되었으며, 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR USING BEACON SIGNALS IN A COGNITIVE RADIO NETWORK" 인 미국 가특허출원 제 60/758,012 호; 2006 년 10 월 27 일 출원된 미국 가특허출원 제 60/863,304 호; 2006 년 9 월 15 일 출원된 미국 가특허출원 제 60/845,052 호; 및 2006 년 9 월 15 일 출원된 미국 가특허출원 제 60/845,051 호의 이점을 주장하는데, 그 각각은 본 명세서에 참조로서 포함되어 있고, 이들 모두는 본원의 양수인에게 양도되어 있다.

[0003] 기술분야

[0004] 각종 실시형태는 무선 통신을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0005] 배경기술

[0006] 네트워크 인프라스트럭처가 존재하지 않거나 사용되지 않는 무선 네트워크 (예를 들어, 애드혹 네트워크) 에 있어서, 하나의 단말기는 또다른 피어 단말기와 통신 링크를 셋업하기 위해서 어떤 과제를 해결하기 위해 노력해야 한다. 일 과제는, 어떤 다른 디바이스가 지리적 영역 내에 있는지 및 통신을 위해 디바이스가 어떤 성능을 갖는지를 결정하는 것이다. 다른 과제는, 성능이 상이한 디바이스들 사이의 통신을 지원하는 네트워크를 확립하는 것이다.

[0007] 글로벌 인터넷에 대한 프로토콜 레이어링 (protocol layering) 의 설명시 유용하다. 인터넷은 효과적으로 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층 및 응용 계층을 포함한 4-계층 프로토콜 스택을 채택하였다. 그러나, 인터넷 레이어링의 의의는 OSI 모델과 다소 상이하다. (인터-네트워크의 약칭인) 인터넷은, 인터넷 프로토콜 (IP) 에 따라 비접속형 패킷 교환 토폴로지 기반 데이터를 교환하는데 이용되는 상호접속된 컴퓨터 네트워크들의 네트워크이다. 이와 같이, 이는 "네트워크들의 네트워크" 이다. 네트워크는, 직접 접속된 네트워크들 사이에서 데이터를 포워딩하는 "라우터" 로 지칭된 패킷 교환 컴퓨터에 의해 상호접속된다. 각 개별 네트워크는 IP 또는 인터넷 계층 관점에서 "서브네트워크" 로 고려된다. 서브네트워크의 속성 또는 크기에 대한 제약은 존재하지 않고, 예를 들어 전세계적으로 네트워킹된 GSM 시스템 또는 단일 가닥 (single strand) 의 이더넷 케이블 각각은 IP 계층에 대한 서브네트워크이다. 각 서브네트워크 기술은 전체로서 인터넷의 프로토콜 레이어링에서 "링크 계층" 기술로 언급된다. 따라서, 인터넷 관점에서, 임의의 주어진 네트워크 기술의 전체 7-계층 OSI 스택은 IP 계층으로의 링크 계층 전송의 형태로서 고려될 수도 있는데, 이 IP 계층은 전송 계층 프로토콜 및 응용 계층 프로토콜이 실행되는 인터넷의 네트워크 계층이다.

[0008] 실제, OSI 또는 인터넷 레이어링 모델에 따라 확립된 네트워크들 사이의 차이점은, 후자가 모든 상위 링크 계층 기술을 통해 지속하는 단일의 동종 네트워크 계층 프로토콜 (즉, IP) 을 생성하는 한편, 전자는 통상적으로 각 기술에 대해 신규 네트워크 계층 프로토콜을 생성한다는 것이다. 인터넷 접근법은, 네트워크 스위칭 엘리먼트를 중개로 한 통신이 서브네트워크 링크 (각각 자신의 명칭의 개별 네트워크 기술) 의 비접속형 토폴로지를 통해 패킷 포워딩을 수행하는 "라우터" 로 구성되는 것을 가능하게 한다. 통상적으로, OSI 접근법은, 중개 엘리먼트가 인터-네트워크 통신을 용이하게 하도록 이종의 네트워크 계층들 사이의 프로토콜 전환을 필요로 하

는 프로토콜 "게이트웨이" 의 역할을 하는 것을 요구한다.

[0009] 디바이스는 주어진 계층에서 하나 이상의 프로토콜을 이용할 수도 있다. 참조로서 인터넷 레이어링 모델을 이용하면, 링크 계층 프로토콜의 예로는 GSM 프로토콜, CDMA 프로토콜 및 OFDM 프로토콜이 포함된다. 802.11b 및 802.11g 는 2 개의 상이한 OFDM-기반 프로토콜의 예이고, 이들 모두는 인터넷 모델의 링크 계층에 대응한다. 네트워크 계층 프로토콜의 예로는 IP, ICMP 및 IGMP 등이 포함된다. 전송 계층 프로토콜의 예로는 TCP 및 UDP 등이 포함된다. 응용 계층 프로토콜은 SIP, HTTP 등과 같은 프로토콜을 포함한다.

[0010] 디바이스가 통신 세션을 지원하는데 이용하는 프로토콜 세트는 종종 프로토콜 스택으로 지칭된다. 디바이스는 하나 이상의 프로토콜 스택을 지원하는 성능을 가질 수도 있고, 주어진 시간에 다수의 스택을 지원할 수도 있고, 또한 주어진 시간에 어떤 지원된 프로토콜 스택이 이용되어야 하는지를 선택할 필요가 있을 수도 있다. 인식될 수 있는 바와 같이, 임의의 주어진 계층에서 다수의 프로토콜이 지원될 수도 있는 경우, 통신 디바이스는, 또다른 디바이스와의 통신을 시도하는 경우에 선택할 수도 있는 다수의 프로토콜 조합 (예를 들어, 프로토콜 스택) 에 직면한다.

[0011] 비교적 동종의 시스템에 있어서, 네트워크 내의 다른 디바이스의 성능은, 동일한 네트워크에 대응하는 디바이스가 서로 통신할 수 있도록 사전구성된 각종 디바이스의 프로토콜 스택이거나 공지될 수도 있다.

[0012] 이종의 네트워킹 환경 (예를 들어, 애드혹 네트워크 상황) 에 있어서, 통신 디바이스는, 통신 디바이스가 영역의 다른 디바이스의 성능의 임의의 소정의 정보를 갖지 않을 수도 있는 상황, 및/또는 디바이스들 사이에서 사용자 데이터 (예를 들어, 음성, 텍스트, 이미지 데이터 또는 다른 애플리케이션 데이터) 의 교환을 가능하게 하는 소정의 프로토콜 스택이 존재하지 않을 수도 있는 상황에 직면할 수도 있다. 통신 디바이스가 그릇된 디바이스 구성 및/또는 프로토콜 스택을 선택하는 경우, 통신 디바이스는 이웃 디바이스와 통신가능하지 않을 수도 있고/있거나, 양호한 프로토콜 스택/디바이스 구성의 선택으로 달성되었을 수 있는 것보다 통신 품질이 낮을 수도 있다.

[0013] 애드혹 네트워크가 성능이 상이한 디바이스들로 구성되는 경우에서, 일부 디바이스의 제한된 성능 때문에 일부 디바이스는 디바이스 및/또는 프로토콜 제한으로 인해 사용자 데이터의 교환을 지원할 수 없을 수도 있다. 예를 들어, 현재 시스템에서, CDMA 를 지원하며 GSM 을 지원하지 않는 이동 디바이스는, 다수의 기지국 이용 및 가능한 프로토콜 전환을 통상 필요로 하는 인프라스트럭처 시스템을 통하지 않으며, GSM 을 지원하며 CDMA 를 지원하지 않는 이동 디바이스와 통신하지 못할 수도 있다.

[0014] 따라서, 애드혹 네트워크 또는 다른 이종의 (non-homogenous) 네트워킹 환경에서의 디바이스가, 사용자 데이터의 교환을 지원하고/하거나 비교적 고 데이터 레이트 통신을 지원하는데 필요할 수도 있는 적절한 프로토콜 스택을 선택하는 성능에 관계없이, 서로 디바이스 성능 정보를 통신할 수 있다면 이롭다는 것이 인식되어야 한다. 다른 디바이스로/로부터 디바이스 성능 정보를 송/수신하는 성능이 바람직하지만, 이 방법이 상호운용성을 용이하게 하는데 필요한 광범위한 확산 배치로 달성되는 경우, 이러한 정보를 통신하는 방법 및 장치가 비교적 단순한 방식으로 구현되는 것이 가능하다는 것은 중요하다.

[0015] 통신 디바이스 성능 정보에 추가하여, 애드혹 네트워크 내의 디바이스가 네트워크 내의 상이한 디바이스의 상이한 성능을 이용할 수 있는 경우, 그렇지 않으면 통신 세션, 예를 들어, 사용자 데이터를 교환하는데 이용될 수 있는 통신 세션을 지원할 수 없는 디바이스들 사이의 통신을 허용하는 것이 바람직하다.

[0016] 전술한 바를 고려하여, 사용자 데이터를 교환하는 방법 및 장치뿐만 아니라 데이터 통신에 대한 동일한 하위 레벨 프로토콜을 지원하지 않는 디바이스들 사이의 통신을 지원하는 (예를 들어, 링크 계층 프로토콜이 상위 계층 사용자 데이터의 교환을 지원할 수 있는) 방법 및 장치에 대한 필요성이 존재한다는 것이 인식되어야 한다. 비용 관점으로부터, 다수의 프로토콜 및/또는 프로토콜 스택을 지원하는 애드혹 네트워크 내에 존재하는 다른 통신 디바이스의 존재를 그 보통의 기능의 일부로서 이용함으로써, 동일한 세트의 프로토콜, 예를 들어, 프로토콜 스택을 지원하지 않는 디바이스들 사이의 통신을 지원하는 방법 및 장치가 구현될 수 있는 경우가 바람직하다. 이것은, 시스템 내의 일부 디바이스들이 다수의 프로토콜, 예를 들어, GSM 및 CDMA 를 지원한다는 사실을 이용함으로써, 비싸지 않은 통신 디바이스의 사용자들, 예를 들어, 보통 상호 동작할 수 없는 CDMA 디바이스의 사용자, GSM 디바이스의 사용자가 다른 디바이스와 통신하는 것을 가능하게 한다.

[0017] 개 요

- [0018] 애드혹 네트워크를 용이하게 하고/하거나 구현하는데 또한/또는 동종의 (non-heterogeneous) 통신 시스템에서 이용될 수 있는 각종 방법 및 장치가 기재된다. 함께 이용될 수 있는 각종 통신 프로토콜 및/또는 방법이 기재되지만, 본 명세서에 기재된 다수의 특징 및 방법은 서로에 독립적으로 또는 조합하여 이용될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 따라서, 다음의 개요는, 후술되는 특징의 대부분 또는 모두가 단일 실시형태에서 이용될 필요가 있다는 것을 의미하는 것으로 의도되지 않는다. 사실상, 다수의 실시형태는 다음의 개요에 기재된 단 하나 또는 소수의 특징, 엘리먼트, 방법 또는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0019] 복수의 무선 통신 디바이스를 포함한 통신 시스템에서 무선 통신 방법 및 장치가 지원된다. 이 통신 시스템에 있어서, 디바이스는 하나 이상의 비콘 신호를 이용하여 저 비트 레이트 통신을 지원한다. 비콘 신호는, 비교적 고전력 심볼을 포함한 비콘 신호 버스트를 포함한다. 비교적 고전력의 비콘 심볼은 검출을 용이하게 하지만, 이들은 평균하여 시간에 따라 비교적 낮은 발생률 (rate of occurrence) 을 갖고/갖거나 이용되는 대역폭의 매우 소량을 점유한다. 이용가능한 대역폭의 비콘 신호의 드문 이용의 경우, 다른 통신에 대한 간섭의 역할을 하는 고전력의 비콘 심볼은, 비교적 고 비트 레이트 통신을 지원하는 다른 통신 프로토콜 (예를 들어, CDMA, 블루투스, WiFi 등과 같은 통신 프로토콜) 에 대해 허용가능한 양의 간섭을 생성한다. 또한, 비콘 심볼은 데이터 심볼을 송신하는데 이용되는 평균 심볼당 전력과 비교하여 볼 때 고전력으로 송신되지만, 고전력의 비콘 심볼은, 비콘 심볼이 비교적 드물게 송신되는 경우에 무선 통신 디바이스의 전력에 대한 과도한 낭비를 야기시키지는 않는다.
- [0020] 각종 실시형태에 있어서, 비콘 시그널링은, 무선 통신 디바이스가 그 존재 영역에서의 다른 디바이스에 통지하면서 다른 디바이스로 디바이스 성능 및/또는 다른 기본 정보를 통신하는 기본 통신 방법 및/또는 프로토콜로서 이용된다. 따라서, 비콘 신호 버스트는, 디바이스 식별자, 디바이스 성능 정보와 같은 것을 통신하는데, 또한/또는 또다른 디바이스와 통신 세션을 확립하는 것의 일부로서 기본 디바이스 구성을 통신/교섭하는데 이용될 수도 있다. 비콘 신호를 송신 및 수신할 수 있는 무선 통신 디바이스는, 예를 들어 고정된 위치의 기지국과 같은 고정형 디바이스뿐만 아니라, 무선 핸드셋과 같은 모바일 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.
- [0021] 비콘 송신기/수신기를 사용함으로써, 상이한 고 비트 레이트 프로토콜을 지원하는 디바이스는, 광범위한 디바이스에 의해 용이하게 지원될 수 있는 보다 기본적인 저 레이트 비콘 시그널링을 이용하여 정보를 교환할 수도 있다. 따라서, 비콘 신호는 디바이스 및 세션 정보를 교환하는데 이용되는 기본 프로토콜로서 이용될 수도 있는 한편, 다른 상위 레이트 프로토콜은, 예를 들어 비콘 시그널링의 이용을 통해 디바이스 셋업 정보의 교환 및/또는 초기 통신 이후에 확립된 통신 세션의 일부로서, 실제 사용자 데이터의 통신에 이용된다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 신호 통신은 기본적으로 신호 타이밍 및/또는 신호 주파수에 종속하여 정보를 통신한다. 따라서, 비콘 시그널링은 OFDM, CDMA 및/또는 다른 통신 애플리케이션에 적합한데, 그 이유는 수신기가 상이한 주파수들 및 상이한 수신 시간들을 구별하는 성능을 포함할 수도 있기 때문이다.
- [0022] 주파수 및 시그널링 타이밍 (예를 들어, 반복된 버스트 및/또는 비콘 심볼 송신들 사이의 타이밍) 의 이용은, 다수의 기존의 수신기 설계와 협력하여 하드웨어에 관하여 구현하도록 비콘 심볼 검출 및 정보 복구를 비교적 용이하게 하고, 저비용으로 한다. 따라서, 비콘 신호 수신기 및 정보 복구 모듈은 비교적 저비용으로 구현될 수 있다. 또한, 몇몇 수신기 회로가 상위 비트 레이트 통신 프로토콜용 수신기 사이에서 공유될 수 없는 경우에도, 매우 단순한 속성의 비콘 수신기는, 기존의 OFDM, CDMA 및 다른 타입의 수신기/송신기와 같은 현재의 수신기/송신기와 공동으로 매우 적은 부가적인 비용으로 이용될 수 있는 저비용의 비콘 수신기/송신기 설계를 허용한다.
- [0023] 반드시 모두는 아닌 다수의 실시형태에 있어서, 비콘 신호가 이용되는 경우에, 정보를 통신하는데 비콘 심볼의 위상이 이용되지 않는다. 이는, 예를 들어 적어도 일부 정보를 통신하는데 위상의 이용에 종속하는 CDMA, WiFi 및/또는 다른 타입의 수신기와 비교하여 볼 때 수신기의 비용 및 복잡도를 크게 감소시키고, 그에 따라 비교적 고 데이터 레이트를 달성한다. 정보를 전달하는데 위상을 이용하지 않는 비콘 신호의 정보 스트루트는, 정보를 통신하는데 위상을 이용하는 시그널링 기술과 비교하여 볼 때 상대적으로 낮다. 따라서, 비콘 신호의 이용은 용이한 검출 및 저비용의 하드웨어 구현이라는 이점을 갖지만, 사용자 데이터의 통신 세션에 대한 다수의 경우에는, 예를 들어 대량의 음성 및/또는 텍스트 정보가 비교적 짧은 시간에 교환될 필요가 있을 수도 있는 경우에는, 비실용적이다.
- [0024] 다른 통신 프로토콜을 지원하는 디바이스에 비콘 신호 송신기 및 수신기를 통합함으로써, 다른 방식으로 서로 통신할 수 없는 디바이스는 기본적인 구성 및 디바이스 성능 정보를 교환할 수 있다.
- [0025] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 시그널링은, 디바이스가 다른 디바이스의 존재뿐만 아니라 그 성능을 발견하는

기본 통신 방법으로서 이용된다. 그런 다음, 디바이스는, 비콘 신호의 이용을 통해 정보가 획득되었던 디바이스와 하나 이상의 상위 레벨 프로토콜을 이용하여 통신하는데 적합한 구성 (예를 들어, 프로토콜 스택) 을 선택할 수 있다.

[0026] 비콘 시그널링의 저 비트 레이트 속성 때문에, 디바이스 성능 조합의 복수의 상이한 세트, 예를 들어 프로토콜 스택 가능성이 디바이스 성능 코드에 의해 사전정의 및 식별될 수도 있다. 예를 들어, 코드 1 은 CDMA, WiFi 및 세션 개시 프로토콜 시그널링을 지원할 수 있는 디바이스를 나타내는데 이용될 수도 있다. 코드 2 는 CDMA 및 세션 개시 프로토콜을 지원할 수 있지만 WiFi 는 지원하지 않는 디바이스를 나타내는데 이용될 수도 있다. 코드 3 은 WiFi 및 세션 개시 프로토콜을 지원할 수 있지만, CDMA 는 지원하지 않는 디바이스를 나타내는데 이용될 수도 있다. 특정 프로토콜 슈트의 어떤 버전 또는 서브버전이 지원되는지 등을 나타내는데 이용되는 성능 코드는 사전정의될 수도 있다. 예를 들어, 단순히 WiFi 의 시그널링 지원보다는, 코드는 PHY, MAC 및 링크 계층 프로토콜의 각종 조합 및 버전을 나타낼 수도 있다. 이와 같이, 저 비트 레이트 시그널링을 이용하여 단순 코드를 통신함으로써, 적절한 양의 디바이스 성능 정보가 통신될 수도 있다.

[0027] 비콘 신호를 수신한 디바이스는, 통신 세션에 대한 바람직한 디바이스 구성을 나타내는 비콘 신호를 송신함으로써 응답할 수도 있다. 이에 응답하여, 비콘 신호를 수신한 디바이스는, 송신 디바이스가 그 구성을 변경하거나 상이한 디바이스 구성/프로토콜 스택을 이용하라고 제안함으로써 응답하고/하거나 제안된 구성으로 그 구성을 변경할 수도 있다. 이와 같이, 2 개의 디바이스가 무선 통신 세션의 일부로서 상이한 통신 프로토콜 (예를 들어, CDMA, WiFi, GSM, 또는 일부 다른 OFDM 프로토콜과 같이 위상을 이용하는 상위 레벨 프로토콜) 을 이용하여 사용자 데이터 (예를 들어, 텍스트, 음성 또는 이미지 데이터) 를 교환하는 통신 세션을 진행할 수 있도록, 디바이스는 셋업 정보를 교환하고, 그 구성을 변경할 수 있다. 디바이스는, 비콘 신호 교환의 일부로서 구성 제안 정보의 수락을 표시하고/하거나 긍정응답할 수도 있다.

[0028] 비콘 신호 교환이 디바이스 설정을 교섭하는데 이용될 수도 있지만, 디바이스는 단순히 또다른 디바이스로부터 비콘 신호로 정보를 수신하고, 수신된 신호에 기초하여 그 구성을 조정할 다음, 비콘 신호가 수신되었던 디바이스 또는 또다른 디바이스와 통신할 수도 있다.

[0029] 적어도 일부 디바이스가 상이한 성능 및/또는 다수의 통신 방법을 지원하는 네트워크에 있어서, 비콘 시그널링의 이용은, 영역 내의 디바이스가 영역 내의 다른 디바이스 및 그 디바이스 성능에 대해 학습하는 것을 허용한다. 3 개 이상의 디바이스가 동일한 지리적 영역에 위치하는 시스템에 있어서, 동일한 상위 레벨 통신 프로토콜을 지원하지 않는 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스는, 다수의 상위 레벨 통신 프로토콜을 지원하는 제 3 디바이스를 통해 통신 세션을 확립할 수도 있는데, 다수의 상위 레벨 통신 프로토콜 중 적어도 하나는 제 1 디바이스에 의해 지원되고, 또다른 프로토콜은 제 2 디바이스에 의해 지원된다. 비콘 시그널링은, 제 1 디바이스 및 제 3 디바이스가 디바이스 성능 및/또는 구성 정보에 관하여 서로 통신하고, 통신 세션을 확립하는 것을 허용하고, 또한 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스가 디바이스 성능 및/또는 구성 정보에 관하여 서로 통신하고, 통신 세션을 확립하는 것을 허용하여, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스가 통신 매개물인 제 3 통신 디바이스를 사용하여 통신 세션을 생성할 수 있게 된다. 따라서, 비콘 시그널링의 이용을 통해, 디바이스들 사이의 애드혹 네트워크가 확립될 수 있고, 비콘 시그널링의 이용의 부재로 인해 통상적으로 상호운용될 수 없는 디바이스는, 디바이스 성능 및 프로토콜이 광범위하게 변할 수도 있는 영역 및 지역을 통한 통신을 허용하는 네트워크 및 통신 세션을 확립할 수 있다.

[0030] 예를 들어, 제 1 디바이스가 비콘 시그널링 및 WiFi 를 지원하고, 제 2 디바이스가 비콘 시그널링, CDMA 및 블루투스를 지원하고, 제 3 디바이스가 비콘 시그널링, WiFi 및 CDMA 를 지원하는 영역에서 있어서, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스는 통신 세션을 확립할 수 있는데, 그 각각은 개별적으로 비콘 시그널링을 이용하여 제 3 통신 디바이스와 통신함으로써 상위 레벨 통신 링크를 생성하고, 그에 따라 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에서 통신 매개물의 역할을 하는 것을 가능하게 한다. 비콘 신호의 이용은, 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 및 이들의 성능을 인식하는 것을 허용하여, 3 개의 디바이스들 사이에 적절한 상위 레벨 통신 링크를 확립함으로써, 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에 단대단 통신 세션이 가능하게 할 수도 있다. 따라서, 이는, 제 1 디바이스가 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 통신 세션의 일부로서 사용자 데이터를 통신하는데 WiFi 를 이용하고, 제 2 디바이스가 제 2 디바이스와 제 3 디바이스 사이에서 통신하는데 CDMA 를 이용하는 통신 세션을 확립하는데 디바이스들 사이에 충분한 통신이 존재하는 것을 허용한다. 비콘 시그널링의 이용은, 이러한 네트워크가 애드혹에 기초하여 확립되는 것을 허용한다.

[0031] 동일하거나 상이한 주파수 대역이 제 1 프로토콜, 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜 각각에 대해 이용될 수도 있

다. 예를 들어, 비콘 시그널링은 제 1 대역에서 발생할 수도 있는 한편, OFDM 및 CDMA 는 제 2 주파수 대역 및 제 3 주파수 대역에서 각각 발생할 수도 있다. 다른 실시형태에 있어서, 비콘 시그널링은, 제 2 통신 프로토콜 및/또는 제 3 통신 프로토콜에 이용되는 대역과 동일한 대역에서 수행된다.

[0032] 각종 실시형태에 있어서, 디바이스는 협동 동작 모드 및 비협동 동작 모드를 지원한다. 협동 동작 모드에 있어서, 개별적인 디바이스는, 개별 디바이스에 대해 하위 통신 성능을 야기할 수도 있지만, 일반적으로 시스템에서의 전체 통신 성능을 증가시키는 경향이 있는 방식으로 동작한다. 비협동 동작 모드의 경우에, 디바이스는, 통신하고 있지 않은 다른 디바이스에 대한 영향 (예를 들어, 간섭에 대한 영향) 에 관계없이 그 통신 성능을 최적화한다. 통신 성능은 각종 방식으로 특정될 수도 있다. 하나의 일반적인 방식은 전체 데이터 스트루트에 관한 것이다. 따라서, 몇몇 실시형태에 있어서, 통신 디바이스는, 다른 디바이스에 대한 영향에 관계없이, 비협동 동작 모드에 있는 경우에 그 데이터 스트루트를 최대화한다. 또한, 성능의 표시자로서 때때로 레이턴시가 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 통신 디바이스는, 다른 디바이스에 대한 영향에 관계없이, 비협동 모드에서 동작하고 있는 경우에 그 레이턴시를 최소화하도록 동작한다. 다른 디바이스에 관계없이 레이턴시를 최소화하는 것은, 예를 들어 다른 디바이스가 그 송신을 완료할 때까지 송신을 지연시키는 대신에, 송신이 또다른 디바이스에 의해 예정된 송신과 동시에 일어날 수도 있다는 정보를 가능한 한 빨리 송신하는 것을 수반할 수도 있다.

[0033] 협동 동작 모드는 전력 제어 및 다른 간섭 관리 기술을 수반할 수도 있고, 몇몇 경우에 예를 들어 기지국이나 다른 제어기로부터의 리소스 할당 명령들에 응답하는 것을 수반할 수도 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 협동 동작 모드는, 셀룰러 동작 모드에서 동작하고 있는 경우에 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비협동 동작 모드는, 허가되지 않은 스펙트럼에 있는 경우에 및/또는 또다른 캐리어나 서비스 제공자에 대응하는 통신 디바이스가 있는 상태에서 동작하고 있는 경우에 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 디바이스가 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 비협동 동작 모드에서 동작하고 있고, 또한 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신하려고 하는 제 2 디바이스를 검출하는 경우, 제 1 디바이스는 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되지 않지만 제 2 통신 디바이스가 이용하려고 하는 것과 동일한 주파수 대역을 이용할 수도 있는 통신 프로토콜로 스위칭한다. 따라서, 제 1 통신 디바이스의 신호는 제 2 통신 디바이스에 대한 간섭이 되는 한편, 제 1 통신 디바이스는 제 2 통신 디바이스로부터 제 1 통신 프로토콜에 대응하는 간섭 제어 신호에 응답하지 않는데, 그 이유는 제 1 통신 디바이스가 제 2 통신 프로토콜로 의도적으로 스위칭되었기 때문이다. 제 1 통신 디바이스는, 제 2 통신 디바이스가 영역을 떠나는 경우에 제 1 통신 프로토콜로 다시 스위칭할 수도 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜 및 제 2 통신 프로토콜은 WiFi 및 블루투스이다.

[0034] 몇몇 실시형태에 있어서, 디바이스는, 영역에서의 디바이스가 동일한 통신 캐리어에 대응하는 것으로서 식별되는지 또는 상이한 통신 캐리어에 대응하는 것으로서 식별되는지에 기초하여, 협동 방식으로 동작할 지 또는 비협동 방식으로 동작할 지를 결정한다. 또한, 협동 방식으로 동작할 지 또는 비협동 방식으로 동작할 지에 대한 결정은, 영역에서의 디바이스가 동일한 서비스 제공자, 소유자나 그룹에 대응하는지, 또는 스펙트럼을 공유하려고 하는 검출된 디바이스가 상이한 서비스 제공자, 소유자나 그룹에 대응하는지에 기초하여 이루어질 수도 있다.

[0035] 비협동 동작 모드의 경우에, 비협동 동작 모드에서 동작하고 있는 디바이스는, 영역에서의 다른 디바이스로 하여금 그 송신 레벨 및/또는 전력 레벨을 감소시키도록 하는 신호를 송신할 수도 있다. 이는, 다른 디바이스로 하여금 그 송신 레벨을 감소시키도록 하는 제어 신호를 송신하는 것, 및/또는 정보를 통신하도록 의도되지는 않지만, 영역에서의 다른 디바이스가 그 송신을 감소시키거나 변경하여 신호를 송신하는 디바이스에 대한 스펙트럼을 해방시키도록 하는 영역에서의 다른 디바이스에 대한 간섭으로서 보이는 신호를 송신하는 것을 수반할 수도 있다.

[0036] 다수의 부가적인 특징, 이점 및/또는 실시형태가 다음의 상세한 설명에 기재된다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1 은 각종 실시형태에 따라 구현된 예시적인 애드혹 통신 네트워크를 도시한 도면이다.

[0039] 도 2 는 공통 타이밍 기준이 존재하지 않는 경우의 애드혹 네트워크에서의 예시적인 사용자 오검출 문제점을 도시한 도면이다.

[0040] 도 3 은 3 개의 예시적인 비콘 신호 버스트를 포함한 비콘 신호를 통신하는데 이용되는 예시적인 공중 링크 리

소스를 도시한 도면으로, 각 비콘 신호 버스트는 하나의 비콘 심볼을 포함한다.

- [0041] 도 4 는 각종 실시형태에 따른 비콘 심볼과 데이터/제어 신호 사이의 예시적인 상대적 송신 전력 레벨을 도시한 도면이다.
- [0042] 도 5 는 비콘 신호 버스트를 송신하는 일 예시적인 실시형태를 도시한 도면이다.
- [0043] 도 6 은 특정 지정된 시간 간격 중에는 비콘 신호 버스트의 수신이 발생할 수 있지만, 다른 때에는 수신기가 전력을 절약하기 위해 오프되어 있는 일 예시적인 실시형태를 도시한 도면이다.
- [0044] 도 7 은 각종 실시형태에 따라 구현된 바와 같이, 2 개의 단말기가 비콘 신호 버스트를 송신 및 수신하는 경우에 사용자 오검출 문제점이 해결되는 방법을 설명하는데 이용되는 도면이다.
- [0045] 도 8 은 단말기에서 구현된 상태도의 일 예시적인 실시형태를 도시한 도면이다.
- [0046] 도 9 는 각종 실시형태에 따라 구현된 예시적인 무선 단말기의 상세도이다.
- [0047] 도 10 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.
- [0048] 도 11 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.
- [0049] 도 12 는 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 배터리 구동 (powered) 모바일 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.
- [0050] 도 13 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 배터리 구동 모바일 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.
- [0051] 도 14 는 각종 실시형태에 따른 휴대용 무선 단말기로부터의 예시적인 비콘 시그널링을 나타내는 도면을 포함한다.
- [0052] 도 15 는 몇몇 실시형태에 있어서 상이한 무선 단말기가 상이한 비콘 버스트 신호를 포함한 상이한 비콘 신호를 송신하는 것을 도시한 도면이다.
- [0053] 도 16 은 비콘 심볼 송신 유닛이 복수의 OFDM 심볼 송신 유닛을 포함하는 몇몇 실시형태의 특징을 나타내는 도면 및 대응하는 범례를 도시한 도면이다.
- [0054] 도 17 은 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 포함한 예시적인 비콘 신호를 나타내고, 또한 몇몇 실시형태의 타이밍 관계를 나타내는데 이용되는 도면이다.
- [0055] 도 18 은 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 포함한 예시적인 비콘 신호를 나타내고, 또한 몇몇 실시형태의 타이밍 관계를 나타내는데 이용되는 도면이다.
- [0056] 도 19 는 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하는 동작 모드에서의 무선 단말기에 의한 예시적인 공중 링크 리소스 분할을 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 20 은 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하고, 사용자 데이터를 수신 및/또는 송신하는 예시적인 무선 단말기의 동작 모드 (예를 들어, 활성 동작 모드) 에 대해 비콘 신호 이외의 송신을 이용하는 것과 연관된 예시적인 공중 링크 리소스 부분을 설명하는 도면이다.
- [0058] 도 21 은 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하고 있는 2 가지 예시적인 무선 단말기의 동작 모드 (예를 들어, 비 활성 동작 모드 및 활성 동작 모드) 를 도시한 도면이다.
- [0059] 도 22 는 2 개의 비콘 버스트를 포함한 예시적인 제 1 시간 간격 중의 예시적인 무선 단말기의 공중 링크 리소스 이용을 나타내는 도면 및 대응하는 범례를 포함한다.
- [0060] 도 23 은 2 개의 비콘 버스트를 포함한 예시적인 제 1 시간 간격 중의 예시적인 무선 단말기의 공중 링크 리소스 이용을 나타내는 도면 및 대응하는 범례를 포함한다.
- [0061] 도 24 는 각종 실시형태에 따른 비콘 신호에 대한 대안적인 묘사 표현을 도시한 도면이다.
- [0062] 도 25 는 각종 실시형태에 따른 예시적인 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다.
- [0063] 도 26 은 각종 실시형태에 따라 통신 디바이스 (예를 들어, 배터리 구동 무선 단말기) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

- [0064] 도 27 은 각종 실시형태에 따른 예시적인 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다.
- [0065] 도 28 은 무선 단말기의 비콘 신호의 이용을 통해 타이밍 동기화를 달성하고, 서로의 존재를 인식하게 되는 애드혹 네트워크에 있어서 2 개의 무선 단말기에 대한 예시적인 시간 라인, 이벤트의 시퀀스 및 동작을 도시한 도면이다.
- [0066] 도 29 는 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 도시한 도면이다.
- [0067] 도 30 은 또다른 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 도시한 도면이다.
- [0068] 도 31 은 또다른 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 도시한 도면이다.
- [0069] 도 32 는 애드혹 네트워크를 형성하는 상이한 성능을 갖는 복수의 무선 통신 디바이스를 포함한 예시적인 통신 시스템을 도시한 도면이다.
- [0070] 도 33 은 또다른 디바이스와 통신 세션을 확립하고 이 통신 세션에 참가하도록 통신 디바이스를 동작시키는 방법을 도시한 도면이다.
- [0071] 도 34 는 도 32 에 도시된 예시적인 통신 시스템의 통신 디바이스 중 하나로서 사용될 수도 있는 예시적인 통신 디바이스를 도시한 도면이다.
- [0072] 도 35a, 도 35b 및 도 35c 의 조합을 포함하는 도 35 는 협동 동작 모드 및 비협동 동작 모드 모두에서 동작할 수 있는 통신 디바이스를 동작시키는 방법을 도시한 도면이다.
- [0073] 도 36 은 도 32 에 도시된 예시적인 통신 시스템의 통신 디바이스 중 하나로서 사용될 수도 있는 또다른 예시적인 통신 디바이스를 도시한 도면이다.
- [0074] 도 37 은 도 32 에 도시된 애드혹 네트워크의 다른 디바이스 (예를 들어, 제 1 통신 디바이스 및 제 2 통신 디바이스) 의 통신 매개물의 역할을 할 수 있는 통신 디바이스를 동작시키는 방법을 도시한 도면이다.
- [0075] 도 38 은 도 37 에 도시된 방법을 구현하는데 사용될 수 있는 예시적인 통신 디바이스를 도시한 도면이다.
- [0076] 도 39 는 도 32 에 도시된 예시적인 통신 시스템의 통신 디바이스 중 하나로서 사용될 수도 있는 예시적인 통신 디바이스를 도시한 도면이다.

[0077] **상세한 설명**

- [0078] 도 1 은 각종 실시형태에 따라 구현된 예시적인 애드혹 통신 네트워크 (100) 를 도시한 도면이다. 2 개의 예시적인 무선 단말기, 즉 제 1 무선 단말기 (102) 및 제 2 무선 단말기 (104) 는 지리적 영역 (106) 내에 존재한다. 통신을 위해 2 개의 무선 단말기에 의해 이용될 일부 스펙트럼 대역이 이용가능하다. 2 개의 무선 단말기는 이용가능한 스펙트럼 대역을 이용하여, 서로와의 사이에 P2P (peer-to-peer) 통신 링크를 확립한다.
- [0079] 애드혹 네트워크가 네트워크 인프라스트럭처를 갖지 않을 수도 있기 때문에, 무선 단말기는 공통 타이밍 또는 주파수 기준을 갖지 않을 수도 있다. 이는 애드혹 네트워크에서의 특정 과제를 야기한다. 상세히 설명하기 위해서, 이들 단말기들 중 어느 하나가 다른 단말기의 존재를 검출하는 방법에서의 문제점이 고려된다.
- [0080] 설명을 위해, 다음의 설명에 있어서, 주어진 시간에 무선 단말기가 송신하거나 수신할 수 있지만, 동시에 송신 및 수신할 수 없다고 가정된다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 무선 단말기가 동시에 송신 및 수신할 수 있는 경우에 동일한 원리를 적용할 수 있다는 것이 이해된다.
- [0081] 도 2 는 2 개의 무선 단말기가 서로를 발견하는데 이용할 수도 있는 가능한 방식을 설명하는데 이용되는 도면 (200) 을 포함한다. 제 1 무선 단말기는 시간 간격 (202) 에서 일부 신호를 송신하고, 시간 간격 (204) 에서 신호를 수신한다. 한편, 제 2 무선 단말기는 시간 간격 (206) 에서 일부 신호를 송신하고, 시간 간격 (208) 에서 신호를 수신한다. 제 1 무선 단말기가 동시에 송신 및 수신할 수 있는 경우, 시간 간격 (202) 과 시간 간격 (204) 이 서로 중복될 수도 있다는 것이 주목된다.

- [0082] 2 개의 무선 단말기가 공통 시간 기준을 갖지 않기 때문에, 이들의 TX (송신) 타이밍 및 RX (수신) 타이밍은 동기화되지 않는다는 것이 주목된다. 특히, 도 2 는, 시간 간격 (204) 과 시간 간격 (206) 이 중복되지 않는다는 것을 나타낸다. 제 1 무선 단말기가 리스닝 (listening) 하고 있는 경우, 제 2 무선 단말기는 송신하지 않고, 제 2 무선 단말기가 송신하고 있는 경우, 제 1 무선 단말기는 리스닝하지 않는다. 그러므로, 제 1 무선 단말기는 제 2 무선 단말기의 존재를 검출하지 못한다. 유사하게, 시간 간격 (202) 과 시간 간격 (208) 도 중복되지 않는다. 그러므로, 제 2 무선 단말기도 제 1 무선 단말기의 존재를 검출하지 못한다.
- [0083] 전술한 오검출 문제점을 해결하기 위한 방식이 존재한다. 예를 들어, 무선 단말기는, TX 및 RX 절차가 수행되는 시간 간격을 랜덤화하여, 시간에 따라 2 개의 무선 단말기가 확률적으로 서로 검출하도록 할 수도 있다. 그러나, 지연 및 그 결과로서 생기는 배터리 전력 소모의 손실을 입는다. 부가적으로, 전력 소모는 또한 TX 및 RX 절차에서의 전력 요건에 의해 결정된다. 예를 들어, 신호의 또다른 형태를 검출하는 것보다 신호의 일 형태를 검출하는데 보다 적은 처리 전력이 필요할 수도 있다.
- [0084] 각종 실시형태에 있어서, 신규 신호 TX 및 RX 절차가 구현 및 이용되어 또다른 단말기의 존재를 검출하는 지연 및 연관된 전력 소모를 감소시킨다는 이점이 있다.
- [0085] 각종 실시형태에 따르면, 무선 단말기는, 이용가능한 공중 링크 통신 리소스의 총량의 일부 (예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서는, 단지 0.1%) 을 점유하는 특별 신호 (비콘 신호로 지칭됨) 를 송신한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 공중 링크 통신 리소스는 최소 또는 기본 송신 유닛 (예를 들어, OFDM 시스템에서 OFDM 톤 심볼) 으로 측정된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 공중 링크 통신 리소스는 자유도로 측정될 수 있는데, 자유도는 통신에 이용될 수 있는 리소스의 최소 유닛이다. 예를 들어, CDMA 시스템에 있어서, 자유도는 확산 코드일 수 있고, 시간은 심볼 주기에 대응한다. 일반적으로, 주어진 시스템에서 자유도는 서로에 대해 직교이다.
- [0086] 주파수 분할 다중화 시스템 (예를 들어, OFDM 시스템) 의 예시적인 실시형태가 고려된다. 이 시스템에 있어서, 정보는 심볼 유닛으로 송신된다. 심볼 송신 주기에 있어서, 전체 이용가능한 대역폭은 다수의 톤으로 분할되는데, 그 각각은 정보를 반송하는데 이용될 수 있다.
- [0087] 도 3 은 예시적인 OFDM 시스템에서 이용가능한 리소스를 나타내는 도면 (300) 을 포함한다. 수평축 (301) 은 시간을 나타내고, 수직축 (302) 은 주파수를 나타낸다. 수직 칼럼은 주어진 심볼 주기에서의 톤 각각을 나타낸다. 각각의 작은 박스 (304) 는 톤-심볼을 나타내는데, 이 톤-심볼은 단일 송신 심볼 주기에 걸친 단일 톤의 공중 링크 리소스이다. OFDM 심볼에서의 최소 송신 유닛은 톤-심볼이다.
- [0088] 비콘 신호는 비콘 신호 버스트 (308, 310, 312) 의 시퀀스를 포함하는데, 이들 비콘 신호 버스트는 시간에 따라 순차적으로 송신된다. 비콘 신호 버스트는 소수의 비콘 심볼을 포함한다. 이 실시예에 있어서, 각 비콘 심볼 버스트 (308, 310, 312) 는 하나의 비콘 심볼 및 19 개의 널을 포함한다. 이 실시예에 있어서, 각 비콘 심볼은 일 송신 주기에 걸친 단일 톤이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트는 소수의 송신 심볼 주기 (예를 들어, 1 개 또는 2 개의 심볼 주기) 에 걸쳐 동일한 톤의 비콘 심볼을 포함한다. 도 3 은 3 개의 작은 검은 박스를 도시하는데, 그 각각 (306) 은 비콘 심볼을 나타낸다. 이 경우, 비콘 심볼을 하나의 톤-심볼의 공중 링크 리소스를 이용하는데, 즉 하나의 비콘 심볼 송신 유닛은 OFDM 톤-심볼이다. 또다른 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 2 개의 연속적인 심볼 주기에 걸쳐 송신되는 하나의 톤을 포함하고, 비콘 심볼 송신 유닛은 2 개의 인접한 OFDM 톤-심볼을 포함한다.
- [0089] 비콘 신호는 전체 최소 송신 유닛의 일부를 점유한다. N 은 관심 대상인 스펙트럼의 톤의 총 개수를 표시한다. (예를 들어, 1 초 또는 2 초의) 임의의 적절히 긴 시간 간격에 있어서, 심볼 주기의 개수는 T 로 가정된다. 그러면, 최소 송신 유닛의 총 개수는 $N*T$ 이다. 각종 실시형태에 따르면, 이 시간 간격에서 비콘 신호에 의해 점유되는 톤-심볼의 개수는 $N*T$ 보다 상당히 적고, 예를 들어 몇몇 실시형태에 있어서는 단지 $N*T$ 의 0.1% 이다.
- [0090] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트에서의 비콘 심볼의 톤은 하나의 버스트로부터 또다른 버스트로 변경 (호핑) 된다. 각종 실시형태에 따르면, 비콘 심볼의 톤-호핑 패턴은 몇몇 실시형태에 있어서 무선 단말기의 기능이고, 무선 단말기가 속하는 타입의 식별 또는 무선 단말기의 식별로서 이용될 수 있고, 때때로 이러한 식별로서 이용된다. 일반적으로, 비콘 신호에서의 정보는, 어떤 최소 송신 유닛이 비콘 심볼을 전달하는지를 결정함으로써 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 정보는, 톤 호핑 시퀀스에 부가하여, 주어진 비콘 신호 버스트에서의 비콘 심볼(들)의 톤(들)의 주파수, 주어진 버스트에서의 비콘 심볼의 개수, 비콘 신호 버스트의 지속기간, 및/또는 버스트간 (inter-burst) 간격에 포함될 수 있다.

- [0091] 또한, 비콘 신호는 송신 전력 관점에서 특성화될 수 있다. 각종 실시형태에 있어서, 최소 송신 유닛당 비콘 신호의 송신 전력은, 단말기가 정상 데이터 세션 중에 있는 경우의 자유도당 데이터 및 제어 신호의 평균 송신 전력보다 훨씬 더 높다 (예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서는, 적어도 10 dB 높다). 몇몇 실시형태에 따르면, 최소 송신 유닛당 비콘 신호의 송신 전력은, 단말기 송신기가 정상 데이터 세션 중에 있는 경우의 자유도당 데이터 및 제어 신호의 평균 송신 전력보다 적어도 16 dB 높다. 예를 들어, 도 4 의 도면 (400) 은, 무선 단말기가 데이터 세션 중에 있는, 즉 단말기가 관심 대상인 스펙트럼을 이용하여 데이터 및 제어 정보를 송신하고 있는 (예를 들어, 1 초 또는 2 초의) 적절히 긴 시간 간격에서 톤-심볼 각각에 이용된 송신 전력을 플로팅한다. 수평축 (401) 에 표현된 이들 톤 심볼의 순서는 이 설명을 위해서는 중요하지 않다. 작은 수직의 직사각형 (404) 은 사용자 데이터 및/또는 제어 정보를 전달하는 개별 톤-심볼의 전력을 나타낸다. 비교로서, 비콘 톤-심볼의 전력을 나타내도록 긴 검은 직사각형 (406) 이 또한 포함되어 있다.
- [0092] 또다른 실시형태에 있어서, 비콘 신호는 간헐성 시간 주기에서 송신된 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함한다. 비콘 신호 버스트는 하나 이상 (소수) 의 시간-도메인 임펄스를 포함한다. 시간-도메인 임펄스 신호는, 관심 대상인 특정 스펙트럼 대역폭을 통해 매우 작은 송신 시간 지속기간을 점유하는 특별 신호이다. 예를 들어, 이용가능한 대역폭이 30 kHz 인 통신 시스템에 있어서, 시간-도메인 임펄스 신호는 짧은 지속기간 동안 30 kHz 대역폭의 상당 부분을 점유한다. 임의의 적절히 긴 시간 간격 (예를 들어, 수 초) 에 있어서, 시간-도메인 임펄스의 총 지속기간은 총 시간 지속기간의 일부 (예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서는, 단지 0.1%) 이다. 또한, 임펄스 신호가 송신되는 시간 간격에서의 자유도당 송신 전력은, 송신기가 정상 데이터 세션 중에 있는 경우의 자유도당 평균 송신 전력보다 상당히 높다 (예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서는, 10 dB 높다). 몇몇 실시형태에 있어서, 임펄스 신호가 송신되는 시간 간격에서의 자유도당 송신 전력은, 송신기가 정상 데이터 세션 중에 있는 경우의 자유도당 평균 송신 전력보다 적어도 16 dB 높다.
- [0093] 도 4 는 송신 전력이 하나의 톤-심볼로부터 또다른 톤-심볼로 변할 수도 있다는 것을 나타낸다. P_{avg} 는 톤-심볼당 평균 송신 전력 (408) 을 표시한다. 각종 실시형태에 따르면, 비콘 신호의 톤-심볼당 송신 전력은 P_{avg} 보다 훨씬 더 높다 (예를 들어, 적어도 10 dB 높다). 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호의 톤-심볼당 송신 전력은 P_{avg} 보다 적어도 16 dB 높다. 일 예시적인 실시형태에 있어서, 비콘 신호의 톤-심볼당 송신 전력은 P_{avg} 보다 20 dB 높다.
- [0094] 일 실시형태에 있어서, 비콘 신호의 톤-심볼당 송신 전력은 주어진 단말기에 대해 일정하다. 즉, 전력은 시간에 따라 또는 톤에 따라 변하지 않는다. 또다른 실시형태에 있어서, 비콘 신호의 톤-심볼당 송신 전력은 다수의 단말기에 대해, 또는 네트워크에서의 단말기 각각에 대해서도 동일하다.
- [0095] 도 5 의 도면 (500) 은 비콘 신호 버스트를 송신하는 일 실시형태를 나타낸다. 부근에 다른 단말기가 존재하지 않는다고 무선 단말기가 결정한 경우에도, 또는 무선 단말기가 이미 다른 단말기를 검출하였고, 이들과 통신 링크를 확립하였을 수도 있는 경우에도, 무선 단말기는 계속해서 비콘 신호 버스트 (예를 들어, 비콘 신호 버스트 A (502), 비콘 신호 버스트 B (504), 비콘 신호 버스트 C (506) 등) 를 송신한다.
- [0096] 무선 단말기는, 2 개의 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이에 다수의 심볼 주기가 존재하도록 간헐적으로 (즉, 비연속적으로) 비콘 신호 버스트를 송신한다. 일반적으로, 비콘 신호 버스트의 시간 지속기간은, L (505) 로 표시된 2 개의 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 다수의 심볼 주기보다 훨씬 더 짧다 (예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서는, 적어도 50 배 더 짧다). 일 실시형태에 있어서, L 의 값은 고정적이며 일정한데, 이 경우 비콘 신호는 주기적이다. 몇몇 실시형태에 있어서, L 의 값은 단말기 각각에 대해 동일하며 공지되어 있다. 또다른 실시형태에 있어서, L 의 값은 시간에 따라 (예를 들어, 소정의 또는 의사-랜덤 패턴에 따라) 변한다. 예를 들어, 그 수는, 상수 L_0 과 L_1 사이에 분포된 수 (예를 들어, 난수) 일 수 있다.
- [0097] 도 6 의 도면 (600) 은 특정 지정된 시간 간격 중에는 비콘 신호 버스트의 수신에 발생할 수 있지만, 다른 때에는 수신기가 전력을 절약하기 위해 오프되어 있는 일 예시적인 실시형태를 도시한 도면이다. 무선 단말기는 관심 대상인 스펙트럼에 대해 리스닝하고, 상이한 단말기에 의해 송신될 수도 있는 비콘 신호를 검출하려고 시도한다. 무선 단말기는 온 타임 (on time) 으로 지칭되는 소수의 심볼 주기의 시간 간격 동안 계속해서 리스닝 모드에 있을 수도 있다. 온 타임 (602) 다음에, 무선 단말기가 전력 절약 모드에 있고, 어떠한 신호도 수신하지 않는 오프 타임 (off time ; 606) 이 따른다. 오프 타임에 있어서, 무선 단말기는 몇몇 실시형태에 있어서 수신 모듈을 완전히 턴-오프한다. 오프 타임 (606) 이 종료되는 때에, 무선 단말기는 온 타임

(604) 을 재개하고, 다시 비콘 신호를 검출하기 시작한다. 전술한 절차는 반복한다.

[0098] 바람직하게는, 온 타임 간격의 길이는 오프 타임 간격의 길이보다 짧다. 일 실시형태에 있어서, 온 타임 간격은 오프 타임 간격의 1/5 미만일 수도 있다. 일 실시형태에 있어서, 온 타임 간격 각각의 길이는 동일하고, 오프 타임 간격 각각의 길이도 동일하다.

[0099] 몇몇 실시형태에 있어서, 오프 타임 간격의 길이는, 또다른 (제 2) 무선 단말기가 실제 제 1 무선 단말기의 부근에 존재하는 경우에, 제 1 무선 단말기가 제 2 무선 단말기의 존재를 검출하기 위한 레이턴시 요건에 종속한다. 온 타임 간격의 길이는, 제 1 무선 단말기가 온 타임 간격에서 적어도 하나의 비콘 신호 버스트를 검출할 확률이 크도록 결정된다. 일 실시형태에 있어서, 온 타임 간격의 길이는, 비콘 신호 버스트의 송신 지속기간, 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 지속기간 중 적어도 하나의 함수이다. 예를 들어, 온 타임 간격의 길이는 적어도 비콘 신호 버스트의 송신 지속기간과, 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 지속기간의 합이다.

[0100] 도 7 의 도면 (700) 은, 2 개의 단말기가 각종 실시형태에 따라 구현된 비콘 신호 송신 및 수신 절차를 이용하는 경우에, 일 단말기가 제 2 단말기의 존재를 검출하는 방법을 나타낸다.

[0101] 수평축 (701) 은 시간을 나타낸다. 제 1 무선 단말기 (720) 는, 제 2 무선 단말기 (724) 가 나타나기 전에, 애드혹 네트워크에 도달한다. 제 1 무선 단말기 (720) 는, 송신기 (722) 를 사용하여, 비콘 신호를 송신하기 시작하는데, 이 비콘 신호는 비콘 신호 버스트 (710, 712, 714) 의 시퀀스 등을 포함한다. 제 2 무선 단말기 (724) 는, 제 1 무선 단말기 (720) 가 이미 비콘 신호 버스트 (710) 를 송신한 이후에 나타난다. 수신기 (726) 를 포함한 제 2 무선 단말기 (724) 가 온 타임 간격 (702) 을 시작한다고 가정된다. 온 타임 간격은, 비콘 신호 버스트 (712) 의 송신 지속기간, 및 비콘 신호 버스트 (712) 와 비콘 신호 버스트 (714) 사이의 지속기간을 커버할 정도로 충분히 크다는 것이 주목된다. 그러므로, 제 1 무선 단말기 (720) 및 제 2 무선 단말기 (724) 가 공통 타이밍 기준을 갖지 않는 경우에도, 제 2 무선 단말기 (724) 는 온 타임 간격 (702) 에서 비콘 신호 버스트 (712) 의 존재를 검출할 수 있다.

[0102] 도 8 은 각종 실시형태에 따라 무선 단말기에서 구현된 예시적인 상태도 (800) 의 일 실시형태를 도시한 도면이다.

[0103] 무선 단말기가 파워업되는 경우, 무선 단말기는 상태 802 에 진입하는데, 이 상태 802 에서, 무선 단말기는 송신될 다음의 비콘 신호 버스트의 시작 시간을 결정한다. 또한, 무선 단말기는 수신기에 대한 다음의 온 타임 간격의 시작 시간을 결정한다. 무선 단말기는 이들 시작 시간을 관리하는데 송신기 타이머 및 수신기 타이머를 사용할 수도 있고, 몇몇 실시형태에 있어서는 이들 타이머를 사용한다. 무선 단말기는, 송신기 타이머 또는 수신기 타이머 중 어느 하나가 만료될 때까지 대기한다. 송신기 타이머 또는 수신기 타이머 중 어느 하나가 즉시 만료될 수도 있다는 것이 주목되는데, 이는 무선 단말기가 파워업시 비콘 신호 버스트를 송신 또는 검출할 것이라는 것을 의미한다.

[0104] TX 타이머의 만료시, 무선 단말기는 상태 804 에 진입한다. 무선 단말기는 버스트에 의해 이용될 주파수 톤을 포함한 버스트의 신호 형태를 결정하고, 비콘 신호 버스트를 송신한다. 일단 송신이 수행되면, 무선 단말기는 상태 802 로 복귀한다.

[0105] RX 타이머의 만료시, 무선 단말기는 상태 806 에 진입한다. 무선 단말기는 리스닝 모드에 있고, 비콘 신호 버스트를 탐색한다. 온 타임 간격이 종료되는 때에 무선 단말기가 비콘 신호 버스트를 발견하지 못한 경우에는, 무선 단말기는 상태 802 로 복귀한다. 무선 단말기가 신규 무선 단말기의 비콘 신호 버스트를 검출하는 경우에는, 무선 단말기가 신규 무선 단말기와 통신하려고 하면, 무선 단말기는 상태 808 로 진행할 수도 있다. 상태 808 에 있어서, 무선 단말기는 검출된 비콘 신호로부터 신규 무선 단말기의 타이밍 및/또는 주파수를 도출한 다음, 신규 무선 단말기에 대해 그 자신의 타이밍 및/또는 주파수를 동기화한다. 예를 들어, 무선 단말기는 신규 무선 단말기의 타이밍 위상 및/또는 주파수를 추정하기 위한 기초로서 주파수에서의 및/또는 시간에서의 비콘 위치를 이용할 수 있다. 이 정보는 2 개의 무선 단말기를 동기화하는데 이용될 수 있다.

[0106] 일단 동기화가 수행되면, 무선 단말기는 신규 무선 단말기로 부가적인 신호를 송신하여, 통신 링크를 확립할 수도 있다 (상태 810). 그런 다음, 무선 단말기 및 신규 무선 단말기는 P2P 통신 세션을 셋업할 수도 있다. 무선 단말기가 또다른 단말기와 통신 링크를 확립한 경우, 무선 단말기는, 다른 단말기 (예를 들어, 신규 무선 단말기) 가 무선 단말기를 검출할 수 있도록, 계속해서 간헐적으로 비콘 신호를 송신해야 한다. 또한,

무선 단말기는 몇몇 실시형태에 있어서 신규 무선 단말기를 검출하도록 계속해서 주기적으로 온 타임 간격에 진입한다.

[0107] 도 9 는 각종 실시형태에 따라 구현된 예시적인 무선 단말기 (900 ; 예를 들어, 휴대용 모바일 노드) 의 상세도를 제공한다. 도 9 에 도시된 예시적인 무선 단말기 (900) 는, 도 1 에 도시된 제 1 무선 단말기 (102) 및 제 2 무선 단말기 (104) 중 임의의 무선 단말기로서 사용될 수도 있는 장치의 상세 표현이다. 도 9 의 실시형태에 있어서, 무선 단말기 (900) 는 프로세서 (904), 무선 통신 인터페이스 모듈 (930), 사용자 입/출력 인터페이스 (940) 및 메모리 (910) 를 포함하고, 이들은 버스 (906) 에 의해 함께 연결되어 있다. 따라서, 버스 (906) 를 통해, 무선 단말기 (900) 의 각종 컴포넌트는 정보, 신호 및 데이터를 교환할 수 있다. 무선 단말기 (900) 의 컴포넌트 (904, 906, 910, 930, 940) 는 하우징 (902) 내부에 위치한다.

[0108] 무선 통신 인터페이스 모듈 (930) 은, 무선 단말기 (900) 의 내부 컴포넌트가 외부 디바이스 및 또다른 무선 단말기로/로부터 신호를 송/수신할 수 있는 메커니즘을 제공한다. 무선 통신 인터페이스 모듈 (930) 은, 예를 들어 수신기 모듈 (932) 및 송신기 모듈 (934) 을 포함하고, 수신기 모듈 (932) 및 송신기 모듈 (934) 은, 예를 들어 무선 통신 채널을 통해, 무선 단말기 (900) 를 다른 단말기에 연결하기 위해 사용된 안테나 (936) 를 갖는 듀플렉서 (938) 와 접속되어 있다.

[0109] 또한, 예시적인 무선 단말기 (900) 는 사용자 입력 디바이스 (942 ; 예를 들어, 키패드) 및 사용자 출력 디바이스 (944 ; 예를 들어, 디스플레이) 를 포함하고, 사용자 입력 디바이스 (942) 및 사용자 출력 디바이스 (944) 는 사용자 입/출력 인터페이스 (940) 를 통해 버스 (906) 에 연결되어 있다. 따라서, 사용자 입력 디바이스 (942) 및 사용자 출력 디바이스 (944) 는 사용자 입/출력 인터페이스 (940) 및 버스 (906) 를 통해 무선 단말기 (900) 의 다른 컴포넌트와 정보, 신호 및 데이터를 교환할 수 있다. 사용자 입/출력 인터페이스 (940) 및 연관된 디바이스 (942, 944) 는, 사용자가 각종 태스크를 달성하도록 무선 단말기 (900) 를 동작시킬 수 있는 메커니즘을 제공한다. 특히, 사용자 입력 디바이스 (942) 및 사용자 출력 디바이스 (944) 는, 무선 단말기 (900) 의 메모리 (910) 에서 실행되는 애플리케이션 (예를 들어, 모듈, 프로그램, 루틴 및/또는 함수), 및 사용자가 무선 단말기 (900) 를 제어하는 것을 허용하는 기능성을 제공한다.

[0110] 메모리 (910) 에 포함된 각종 모듈 (예를 들어, 루틴) 의 제어 하에서, 프로세서 (904) 는 각종 시그널링 및 처리를 수행하도록 무선 단말기 (900) 의 동작을 제어한다. 메모리 (910) 에 포함된 모듈은 다른 모듈에 의해 호출됨에 따라 또는 스타트업시 실행된다. 모듈은 실행시 데이터, 정보 및 신호를 교환할 수도 있다. 또한, 모듈은 실행시 데이터 및 정보를 공유할 수도 있다. 도 9 의 실시형태에 있어서, 예시적인 무선 단말기 (900) 의 메모리 (910) 는 시그널링/제어 모듈 (912) 및 시그널링/제어 데이터 (914) 를 포함한다.

[0111] 시그널링/제어 모듈 (912) 은, 상태 정보 저장, 취득 및 처리의 관리를 위해 신호 (예를 들어, 메시지) 를 수신 및 송신하는 것에 관한 처리를 제어한다. 시그널링/제어 데이터 (914) 는 무선 단말기의 동작에 관한 상태 정보 (예를 들어, 파라미터), 상태 및/또는 다른 정보를 포함한다. 특히, 시그널링/제어 데이터 (914) 는, 비콘 신호 구성 정보 (916 ; 예를 들어, 비콘 신호 버스트가 송신될 심볼 주기, 및 이용될 주파수 톤을 포함한 비콘 신호 버스트의 신호 형태), 및 수신기 온 타임 및 오프 타임 구성 정보 (918 ; 예를 들어, 온 타임 간격의 시작 시간 및 종료 시간) 를 포함한다. 시그널링/제어 모듈 (912) 은 시그널링/제어 데이터 (914) 에 액세스하고/하거나 시그널링/제어 데이터 (914) 를 변경할 수도 있다 (예를 들어, 비콘 신호 구성 정보 (916) 및 수신기 온 타임 및 오프 타임 구성 정보 (918) 를 업데이트할 수도 있다). 또한, 시그널링/제어 모듈 (912) 은 비콘 신호 버스트를 발생 및 송신하기 위한 모듈 (911), 비콘 신호 버스트를 검출하기 위한 모듈 (913), 및 수신된 비콘 신호 정보의 함수로서 타이밍 및/주파수 동기화 정보를 결정 및/또는 구현하기 위한 모듈 (915) 을 포함한다.

[0112] 도 10 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1000) 이다. 예시적인 방법의 동작은 단계 1002 에서 시작하고, 이 단계 1002 에서, 무선 단말기는 파워온 및 초기화되고, 단계 1004 로 진행된다. 단계 1004 에 있어서, 무선 단말기는 제 1 시간 간격 중에 비콘 신호 및 사용자 데이터를 송신하도록 동작된다. 단계 1004 는 서브단계 1006 및 서브단계 1008 을 포함한다.

[0113] 서브단계 1006 에 있어서, 무선 단말기는 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함한 비콘 신호를 송신하도록 동작되는데, 여기서 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유하고, 하나 이상의 비콘 심볼은 각 비콘 심볼 버스트 중에 송신된다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 신호를 송신하는데 이용되는 송신 전력은 배터리 전원으로부터 비롯된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트에서의 비콘 심볼의 수는 이용가능한 비콘 심볼 송신 유닛의 10% 미만을 점유한다. 몇몇 실시형태

에 있어서, 비콘 신호 버스트의 시퀀스로 송신된 비콘 신호 버스트 각각은 동일한 주기를 갖는다. 다른 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트의 시퀀스로 송신된 비콘 신호 버스트의 적어도 일부는 상이한 길이의 주기를 갖는다.

[0114] 서브단계 1006 은 서브단계 1010 을 포함한다. 서브단계 1010 에 있어서, 무선 단말기는 때때로 비콘 신호 버스트를 송신하도록 동작되는데, 여기서 비콘 신호 버스트의 시퀀스에서 2 개의 인접한 비콘 신호 버스트들 사이의 시간 주기는, 2 개의 인접한 비콘 신호 버스트 중 어느 하나의 지속기간의 적어도 5 배이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기 중에 발생하는 비콘 신호 버스트들 사이의 시간 간격 (spacing) 은 제 1 시간 주기 중에 주기적으로 발생하는 비콘 신호 버스트에 대해 일정하다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기 중의 비콘 신호 버스트의 지속기간은 일정하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기 중에 발생하는 비콘 신호 버스트들 사이의 시간 간격은, 소정의 패턴에 따라 제 1 시간 주기 중에 발생하는 비콘 신호 버스트에 따라 변한다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기 중의 비콘 신호 버스트의 지속기간은 일정하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 소정의 패턴은, 무선 단말기가 송신 단계를 수행하는 것에 종속하여 변한다. 각종 실시형태에 있어서, 소정의 패턴은 시스템에서의 모든 무선 단말기에 대해 동일하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 이 패턴은 의사 랜덤 패턴이다.

[0115] 서브단계 1008 에 있어서, 무선 단말기는 제 1 시간 간격 중에 사용자 데이터를 송신하도록 동작되는데, 여기서 사용자 데이터는, 제 1 시간 간격 중에 송신된 비콘 심볼의 평균 비콘 심볼당 전력 레벨보다 적어도 50% 낮은 평균 심볼당 전력 레벨로 송신된 데이터 심볼을 이용하여 송신된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 각 비콘 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨은, 제 1 시간 주기 중에 데이터를 송신하는데 이용되는 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨보다 적어도 10 dB 높다. 몇몇 실시형태에 있어서, 각 비콘 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨은, 제 1 시간 주기 중에 데이터를 송신하는데 이용되는 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨보다 적어도 16 dB 높다.

[0116] 각종 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 OFDM 톤-심볼을 이용하여 송신되고, 이 비콘 심볼은, 다수의 비콘 심볼 버스트를 포함한 일 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 송신 리소스의 톤-심볼의 1% 미만을 점유한다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은, 일 비콘 신호 버스트 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 일 간격을 포함한 시간 주기의 일부에서 톤-심볼의 0.1% 미만을 점유한다.

[0117] 서브단계 1008 에 있어서, 몇몇 실시형태에 있어서 무선 단말기는 제 1 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 송신 리소스의 톤-심볼의 적어도 10% 를 통해 사용자 데이터를 송신하도록 동작된다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기에서 발생하는 비콘 신호 버스트 시간 주기의 시간 지속기간은, 제 1 지속 주기 중에 2 개의 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이에서 발생하는 시간 주기보다 적어도 50 배 짧다.

[0118] 몇몇 실시형태에 있어서, 휴대용 무선 단말기는 비콘 신호를 송신하는 OFDM 송신기를 포함하고, 비콘 신호는, 주파수와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 휴대용 무선 단말기는 비콘 신호를 송신하는 CDMA 송신기를 포함하고, 비콘 신호는 코드와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다.

[0119] 도 11 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 배터리 구동 모바일 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1100) 이다. 동작은 단계 1102 에서 시작하고, 이 단계 1102 에서, 휴대용 무선 단말기는 파워온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 1102 로부터 단계 1104 로 진행하고, 이 단계 1104 에서, 휴대용 무선 단말기는 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함한 비콘 신호를 송신하도록 동작되는데, 여기서 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유하고, 하나 이상의 비콘 심볼은 각 버스트 중에 송신된다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 OFDM 톤-심볼을 이용하여 송신되고, 비콘 심볼은 다수의 신호 버스트를 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 송신 리소스의 톤-심볼의 1% 미만을 점유한다. 동작은 단계 1104 로부터 단계 1106 으로 진행한다.

[0120] 단계 1106 에 있어서, 휴대용 무선 단말기는, 다수의 신호 버스트를 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 톤-심볼의 적어도 10% 를 통해 사용자 데이터를 송신하도록 동작된다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 이러한 시간 주기에서 발생하는 비콘 신호 버스트의 시간 지속기간은, 이 시간 주기 중에 2 개의 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이에 발생하는 시간 주기보다 적어도 50 배 짧다.

[0121] 도 12 는 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 배터리 구동 모바일 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1200) 이다. 동작은 단계 1201 에서 시작하고, 이 단계 1201 에서, 휴대용 무선 단말기는 파워온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 1201 로부터 단계 1202 로 진행하고, 이 단계 1202 에서, 휴

대용 무선 단말기는, 무선 단말기가 비콘 신호를 송신할 것인지 여부에 관하여 체크한다. 단계 1202 에서 무선 단말기가 비콘 신호를 송신할 것이라고 결정되는 경우에는, 예를 들어 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하려는 동작 상태 또는 동작 모드에 무선 단말기가 있다고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 1202 로부터 단계 1204 로 진행하고; 단계 1202 에서 무선 단말기가 비콘 신호를 송신할 것이라고 결정되지 않은 경우에는, 예를 들어 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하려는 동작 상태 또는 동작 모드에 무선 단말기가 있다고 결정되지 않은 경우에는, 비콘 신호가 송신될 것인지 여부에 관한 또다른 체크를 위해 동작은 단계 1202 의 입력으로 진행한다.

[0122] 단계 1204 에 있어서, 무선 단말기는, 비콘 신호 버스트를 송신할 시간인지 여부를 체크한다. 단계 1204 에서 비콘 신호 버스트를 송신할 시간이라고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 1206 으로 진행하는데, 이 단계 1206 에서, 무선 단말기는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함한 비콘 신호 버스트를 송신하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유한다. 동작은 단계 1206 으로부터 단계 1202 로 진행한다.

[0123] 단계 1204 에서 비콘 신호 버스트를 송신할 시간이 아니라고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 1208 로 진행하는데, 이 단계 1208 에서, 잠재적 사용자 데이터 송신에 할당된 시간인지 여부가 결정된다. 단계 1208 에서 잠재적 사용자 데이터 송신에 할당된 시간이라고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 1208 로부터 단계 1210 으로 진행하고, 잠재적 사용자 데이터 송신에 할당된 시간이 아니라고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 1208 로부터 단계 1202 로 진행한다.

[0124] 단계 1210 에 있어서, 무선 단말기는, 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신할 것인지 여부를 결정한다. 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하려는 경우에는, 동작은 단계 1210 으로부터 단계 1212 로 진행하는데, 이 단계 1212 에서, 무선 단말기는, 무선 단말기에 의해 송신된 비콘 심볼의 평균 비콘 심볼당 전력 레벨보다 적어도 50% 낮은 평균 심볼당 전력 레벨로 송신된 데이터 심볼을 이용하여 사용자 데이터를 송신한다. 단계 1210 에서 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하지 않을 거라고 결정되는 경우에는, 예를 들어 무선 단말기가 송신 대기 중인 사용자 데이터의 백로그를 갖지 않고/않거나 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하기를 원하는 피어 노드가 사용자 데이터를 수신할 준비가 되어 있지 않은 경우에는, 동작은 단계 1202 로 진행한다.

[0125] 도 13 은 각종 실시형태에 따라 휴대용 무선 단말기 (예를 들어, 배터리 구동 모바일 노드) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (1300) 이다. 동작은 단계 1302 에서 시작하고, 이 단계 1302 에서, 무선 단말기는 파워온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 1302 로부터 단계 1304, 단계 1306, 단계 1308, 접속 노드 A (1310) 및 접속 노드 B (1312) 로 진행한다. 상시적으로 수행되는 단계 1304 에 있어서, 무선 단말기는 타이밍을 추적하여, 현재 시간 정보 (1314) 를 출력한다. 현재 시간 정보 (1314) 는, 예를 들어 무선 단말기에 의해 이용되는 반복적 타이밍 구조에서의 인덱스 값을 식별한다.

[0126] 단계 1306 에 있어서, 무선 단말기는, 무선 단말기가 비콘 신호를 송신할 것인지 여부를 결정한다. 무선 단말기가 비콘 신호를 송신해야 하는지 여부의 결정시, 무선 단말기는 모드 및/또는 상태 정보 (1316) 및/또는 우선순위 정보 (1318) 를 이용한다. 단계 1306 에서 무선 단말기가 비콘 신호를 송신해야 한다고 무선 단말기가 결정하는 경우에는, 동작은 단계 1320 으로 진행하고, 이 단계 1320 에서, 무선 단말기는 비콘 활성 플래그 (1324) 를 설정한다. 그러나, 단계 1306 에서 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하지 않을 거라고 무선 단말기가 결정하는 경우에는, 동작은 단계 1322 로 진행하고, 이 단계 1322 에서, 무선 단말기는 비콘 활성 플래그 (1324) 를 소거한다. 동작은 단계 1320 또는 단계 1322 로부터 단계 1306 으로 진행하고, 이 단계 1306 에서, 무선 단말기는 다시 비콘 신호가 송신되어야 하는지 여부에 관하여 테스트한다.

[0127] 단계 1308 에 있어서, 무선 단말기는, 무선 단말기가 데이터 송신을 위해 소거되는지 여부를 결정한다. 무선 단말기가 데이터 송신을 위해 소거되는지 여부의 결정시, 무선 단말기는 모드 및/또는 상태 정보 (1326), 우선순위 정보 (1328), 및/또는 피어 노드 정보 (1330), 예를 들어 피어 무선 단말기가 수신형으로 사용자 데이터를 수신할 수 있는지 여부를 나타내는 정보를 이용한다. 단계 1308 에서 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하도록 소거된다고 무선 단말기가 결정하는 경우에는, 동작은 단계 1332 로 진행하고, 이 단계 1332 에서, 무선 단말기는 데이터 TX 플래그 (1336) 를 설정한다. 그러나, 단계 1308 에서 무선 단말기가 사용자 데이터 송신을 위해 소거되지 않는다고 무선 단말기가 결정하는 경우에는, 동작은 단계 1334 로 진행하고, 이 단계 1334 에서, 무선 단말기는 데이터 송신 플래그 (1336) 를 소거한다. 동작은 단계 1332 또는 단계 1334 로부터 단계 1308 로 진행하고, 이 단계 1308 에서, 무선 단말기가 데이터 송신을 위해 소거되는지 여부에 관하여 무선 단말기는 다시 테스트한다.

[0128] 접속 노드 A (1310) 로 리턴하여, 동작은 접속 노드 A (1310) 로부터 단계 1338 로 진행한다. 이 단계

1338 에 있어서, 무선 단말기는, 현재 시간 정보 (1314) 가 시간 구조 정보 (1340) 에 대한 비콘 버스트 간격을 나타내는지 여부, 및 비콘 활성 플래그 (1324) 가 설정되어 있는지 여부에 관하여 체크한다. 현재 시간 정보가 비콘 버스트 간격을 나타내고, 비콘 활성 플래그가 설정되어 있는 경우에는, 동작은 단계 1338 로부터 단계 1342 로 진행하고; 그렇지 않은 경우에는, 동작은 또다른 조건의 테스트를 위해 단계 1338 의 입력으로 진행한다.

[0129] 단계 1342 에 있어서, 무선 단말기는 비콘 신호 버스트를 발생시키는데, 여기서 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유한다. 무선 단말기는 비콘 신호 버스트 발생시 현재 시간 정보 (1314) 및 저장된 비콘 신호 정의 정보 (1344) 를 이용한다. 비콘 신호 정의 정보 (1344) 는, 예를 들어 버스트 신호 정의 정보 및/또는 패턴 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트 정보는, 비콘 심볼을 반송하는데 이용될 수도 있는 잠재적 OFDM 톤-심볼의 세트 내의 무선 단말기에 대해 발생된 비콘 버스트 신호에 대응하는 비콘 심볼을 전달하기 위해 이용된 OFDM 톤-심볼의 서브세트를 식별하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 일 비콘 신호 버스트에 대한 톤-서브세트는, 예를 들어 소정의 호핑 패턴에 따라 동일한 비콘 신호 내에서 비콘 신호 버스트마다 상이할 수도 있고, 때때로 상이하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 정보는, 발생된 비콘 버스트 신호의 비콘 톤 심볼에 의해 전달될 변조 심볼 값을 식별하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트의 시퀀스는, 예를 들어 특정 무선 단말기에 대응하는 비콘 신호를 정의하는데 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼의 패턴은 비콘 신호, 예를 들어 비콘 버스트 신호 내의 특정 패턴을 정의하는데 이용된다.

[0130] 동작은 단계 1342 로부터 단계 1346 으로 진행하고, 이 단계 1346 에서, 무선 단말기는 발생된 비콘 버스트 신호를 송신한다. 무선 단말기는 저장된 비콘 심볼 전력 레벨 정보 (1348) 를 이용하여, 송신된 비콘 버스트 신호 내의 비콘 심볼의 송신 전력 레벨을 결정한다. 그런 다음, 동작은 단계 1346 으로부터 단계 1338 로 진행한다.

[0131] 접속 노드 B (1312) 로 리턴하여, 동작은 접속 노드 B (1312) 로부터 단계 1350 으로 진행한다. 단계 1350 에 있어서, 무선 단말기는, 현재 시간 정보 (1314) 가 시간 구조 정보 (1340) 에 대한 데이터 송신 간격을 나타내는지 여부, 데이터 송신 플래그 (1336) 가 설정되어 있는지 여부, 및 무선 단말기가 사용자 백로그 정보 (1352) 에 의해 지시된 바와 같이 송신할 데이터를 갖고 있는지 여부에 관하여 체크한다. 현재 시간 정보가 데이터 송신 간격을 나타내고, 데이터 송신 플래그 (1336) 가 설정되어 있고, 무선 단말기가 송신 대기 중인 데이터를 갖고 있는 경우에는, 동작은 단계 1350 으로부터 단계 1354 로 진행하고; 그렇지 않은 경우에는, 동작은 또다른 조건의 테스트를 위해 단계 1350 의 입력으로 진행한다.

[0132] 단계 1354 에 있어서, 무선 단말기는 사용자 데이터 (1356) 를 포함한 신호를 발생시킨다. 사용자 데이터 (1356) 는, 예를 들어 무선 단말기의 피어를 대상으로 한 오디오, 이미지, 파일, 및/또는 텍스트 데이터/정보를 포함한다.

[0133] 동작은 단계 1354 로부터 단계 1358 로 진행하고, 이 단계 1358 에서, 무선 단말기는 사용자 데이터를 포함한 발생된 신호를 송신한다. 무선 단말기는 저장된 사용자 데이터 심볼 전력 레벨 정보 (1360) 를 이용하여, 송신될 사용자 데이터 심볼의 송신 전력 레벨을 결정한다. 동작은 단계 1358 로부터 단계 1350 으로 진행하고, 이 단계 1350 에서, 무선 단말기는 사용자 데이터 송신에 관한 체크를 수행한다.

[0134] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트 내의 비콘 심볼의 수는 이용가능한 비콘 심볼 송신 유닛의 10% 미만을 점유한다. 각종 실시형태에 있어서, 사용자 데이터 심볼은, 송신된 비콘 심볼의 평균 비콘 심볼당 전력 레벨보다 적어도 50% 낮은 평균 심볼당 전력 레벨로 송신된다.

[0135] 도 14 는, 동일한 비콘 버스트 신호인 비콘 버스트 1 이 년-비콘 버스트 간격들 사이에서 반복되는 예시적인 실시형태에 따른 휴대용 무선 단말기로부터의 예시적인 비콘 시그널링을 나타내는 도면 (1400) 을 포함한다. 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유하고, 하나 이상의 비콘 심볼은 각 비콘 신호 버스트 중에 송신된다. 주파수 (예를 들어, OFDM 톤) 는 수직축 (1402) 상에 플로팅되는 한편, 시간은 수평축 (1404) 상에 플로팅된다. 도면 (1400) 에 다음의 시퀀스가 도시되어 있다: 비콘 버스트 1 신호 (1406) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 년-버스트 간격 (1408); 비콘 버스트 1 신호 (1410) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 년-버스트 간격 (1412); 비콘 버스트 1 신호 (1414) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 년-버스트 간격 (1416); 비콘 버스트 1 신호 (1418) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 년-버스트 간격 (1420). 이 실시예에 있어서, 각 비콘 버스트 1 신호 (1406, 1410, 1414, 1418) 는 비콘 신호 (1422, 1424, 1426, 1428) 에 대응한다. 또한, 이 실시예에 있어서, 각 비콘 버스트

신호 (1422, 1424, 1426, 1428) 는 동일하고; 각 비콘 버스트 신호는 동일한 비콘 심볼을 포함한다.

[0136] 또한, 도 14 는, 비콘 신호가 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 포함한 복합 신호인 휴대용 무선 단말기로부터의 예시적인 비콘 시그널링을 나타내는 도면 (1450) 을 포함한다. 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유하고, 하나 이상의 비콘 심볼은 각 비콘 신호 버스트 중에 송신된다. 주파수 (예를 들어, OFDM 톤) 는 수직축 (1452) 상에 플로팅되는 한편, 시간은 수평축 (1454) 상에 플로팅된다. 도면 (1450) 에 다음의 시퀀스가 도시되어 있다: 비콘 버스트 1 신호 (1456) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 널-버스트 간격 (1458); 비콘 버스트 2 신호 (1460) 를 포함한 비콘 버스트 2 신호 간격; 널-버스트 간격 (1462); 비콘 버스트 3 신호 (1464) 를 포함한 비콘 버스트 3 신호 간격; 널-버스트 간격 (1466); 비콘 버스트 1 신호 (1468) 를 포함한 비콘 버스트 1 신호 간격; 널-버스트 간격 (1470). 이 실시예에 있어서, 비콘 신호 (1472) 는, 비콘 버스트 1 신호 (1456), 비콘 버스트 2 신호 (1460) 및 비콘 버스트 3 신호 (1464) 를 포함한 복합 신호이다. 또한, 이 실시예에 있어서, 각 비콘 버스트 신호 (비콘 버스트 1 신호 (1456), 비콘 버스트 2 신호 (1460) 및 비콘 버스트 3 신호 (1464)) 는 상이하고, 예를 들어 각 비콘 버스트 신호는 일 비콘 심볼 세트를 포함하는데, 이 비콘 심볼 세트는 다른 2 개의 비콘 버스트 신호에 대응하는 어느 쪽의 세트에도 일치하지 않는다.

[0137] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은, 일 비콘 신호 버스트 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 일 간격을 포함한 무선 리소스의 0.3% 미만을 점유한다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은, 일 비콘 신호 버스트 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 일 간격을 포함한 무선 리소스의 0.1% 미만을 점유한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 무선 리소스는, 소정의 시간 간격에 대한 톤의 세트에 대응하는 OFDM 톤-심볼의 세트를 포함한다.

[0138] 도 15 는 몇몇 실시형태에 있어서 상이한 무선 단말기가 상이한 비콘 버스트 신호를 포함한 상이한 비콘 신호를 송신하는 것을 도시한 도면이다. 무선 단말기로부터 송신된 상이한 비콘 신호는 무선 단말기 식별을 위해 이용될 수 있고, 때때로 이러한 식별을 위해 이용된다. 예를 들어, 도면 (1500) 은 무선 단말기 A 와 연관된 비콘 버스트 신호의 표현을 포함하는 한편, 도면 (1550) 은 무선 단말기 B 와 연관된 비콘 버스트 신호의 표현을 포함하는 것으로 고려된다. 범례 (1502) 는 도면 (1500) 에 대응하는 한편, 범례 (1552) 는 도면 (1550) 에 대응한다.

[0139] 범례 (1502) 는, WT A 에 대한 비콘 버스트 신호에 대해, 그리드 박스 (1510) 는 비콘 심볼 송신 유닛을 나타내는 한편, 대문자 B (1512) 는 비콘 송신 유닛에 의해 전달되는 비콘 심볼을 나타낸다고 지시한다. 도면 (1500) 에 있어서, 수직축 (1504) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 한편, 수평축 (1506) 은 비콘 버스트 신호 내의 비콘 송신 유닛 시간 인덱스를 나타낸다. 비콘 버스트 신호 (1508) 는 100 개의 비콘 심볼 송신 유닛 (1510) 을 포함한다. 이들 비콘 심볼 송신 유닛 중 2 개는 비콘 심볼 B (1512) 를 반송한다. 제 1 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 3 및 시간 인덱스 = 0 을 갖고; 제 2 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 9 및 시간 인덱스 = 6 을 갖는다. 다른 비콘 심볼 송신 유닛은 미사용인 상태로 남아 있다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트의 송신 리소스의 2% 가 비콘 심볼을 전달하는데 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 비콘 버스트의 송신 리소스의 10% 미만을 점유한다.

[0140] 범례 (1552) 는, WT B 의 비콘 버스트 신호에 대해, 그리드 박스 (1510) 는 비콘 심볼 송신 유닛을 나타내는 한편, 대문자 B (1512) 는 비콘 송신 유닛에 의해 전달되는 비콘 심볼을 나타낸다고 지시한다. 도면 (1550) 에 있어서, 수직축 (1504) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 한편, 수평축 (1556) 은 비콘 버스트 신호 내의 비콘 송신 유닛 시간 인덱스를 나타낸다. 비콘 버스트 신호 (1558) 는 100 개의 비콘 심볼 송신 유닛 (1510) 을 포함한다. 이들 비콘 심볼 송신 유닛 중 2 개는 비콘 심볼 B (1512) 를 반송한다. 제 1 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 3 및 시간 인덱스 = 2 를 갖고; 제 2 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 7 및 시간 인덱스 = 6 을 갖는다. 다른 비콘 심볼 송신 유닛은 미사용인 상태로 남아 있다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트의 송신 리소스의 2% 가 비콘 심볼을 전달하는데 이용된다.

[0141] 도 16 은 비콘 심볼 송신 유닛이 복수의 OFDM 심볼 송신 유닛을 포함하는 몇몇 실시형태의 특징을 나타내는 도면 (1600) 및 대응하는 범례 (1602) 를 도시한 도면이다. 이 실시예에 있어서, 비콘 심볼 송신 유닛은 2 개의 인접한 OFDM 심볼 송신 유닛을 점유한다. 다른 실시형태에 있어서, 비콘 심볼 송신 유닛은 상이한 수 (예를 들어, 3 또는 4) 의 OFDM 송신 유닛을 점유한다. 비콘 심볼 송신 유닛에 대해 다수의 OFDM 송신 유닛을 이용하는 이러한 특징은, 예를 들어 무선 단말기들 사이의 정밀한 타이밍 및/또는 주파수 동기화가 존재하지 않을 수도 있는 경우에, 비콘 신호의 용이한 검출을 용이하게 할 수 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘

심볼은, 초기 비콘 심볼 부분, 및 그 다음의 확장 비콘 심볼 부분을 포함한다. 예를 들어, 초기 비콘 심볼 부분은, 순환 프리픽스 부분, 및 그 다음의 바디 부분을 포함하고, 확장 비콘 심볼 부분은 바디 부분의 연장부 (continuation) 이다.

[0142] 범례 (1602) 는, 예시적인 비콘 버스트 신호 (1610) 에 대해, 정사각형 박스 (1612) 는 OFDM 송신 유닛을 나타내는 한편, 두꺼운 경계선의 직사각형 박스 (1614) 는 비콘 심볼 송신 유닛을 나타낸다고 지시한다. 때문에 BS (1616) 는 비콘 송신 유닛에 의해 전달되는 비콘 심볼을 나타낸다.

[0143] 도면 (1600) 에 있어서, 수직축 (1604) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 한편, 수평축 (1606) 은 비콘 버스트 신호 내의 비콘 송신 유닛 시간 인덱스를 나타내고, 수평축 (1608) 은 비콘 버스트 신호 내의 OFDM 심볼 시간 간격 인덱스를 나타낸다. 비콘 버스트 신호 (1610) 는 100 개의 OFDM 심볼 송신 유닛 (1612) 및 50 개의 비콘 심볼 송신 유닛 (1614) 을 포함한다. 이들 비콘 심볼 송신 유닛 중 2 개는 비콘 심볼 BS (1616) 를 반송한다. 제 1 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 3, 비콘 송신 유닛 시간 인덱스 = 0, 및 OFDM 시간 인덱스 0-1 을 갖고; 제 2 비콘 심볼은 주파수 인덱스 = 9, 비콘 송신 유닛 시간 인덱스 = 3, 및 OFDM 시간 인덱스 6-7 을 갖는다. 다른 비콘 심볼 송신 유닛은 미사용인 상태로 남아 있다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트의 송신 리소스의 4% 가 비콘 심볼을 전달하는데 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 비콘 버스트의 송신 리소스의 10% 미만을 점유한다.

[0144] 도 17 은 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 포함한 예시적인 비콘 신호를 나타내고, 또한 몇몇 실시형태의 타이밍 관계를 나타내는데 이용되는 도면 (1700) 이다. 도면 (1700) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 수직축 (1702) 을 포함하는 한편, 수평축 (1704) 은 시간을 나타낸다. 도면 (1700) 의 예시적인 비콘 신호는 비콘 버스트 1 신호 (1706), 비콘 버스트 2 신호 (1708) 및 비콘 버스트 3 신호 (1710) 를 포함한다. 도면 (1700) 의 예시적인 비콘 신호는, 예를 들어 도 14 의 도면 (1450) 의 복합 비콘 신호 (1472) 이다.

[0145] 비콘 버스트 1 신호 (1706) 는 2 개의 비콘 심볼 (1707) 을 포함하고; 비콘 버스트 2 신호 (1708) 는 2 개의 비콘 심볼 (1709) 을 포함하고; 비콘 버스트 3 신호 (1710) 는 2 개의 비콘 심볼 (1711) 을 포함한다. 이 실시예에 있어서, 각 버스트에서의 비콘 심볼은 시간/주파수 그리드에서의 상이한 비콘 송신 유닛 위치에서 발생한다. 또한, 이 실시예에 있어서, 소정의 톤 호핑 시퀀스에 따라 위치가 변경된다.

[0146] 시간축 (1704) 에 따라, 비콘 버스트 1 신호 (1706) 에 대응하는 비콘 버스트 1 신호 시간 간격 T_{B1} (1712), 그 다음의 버스트 사이의 시간 간격 $T_{BB1/2}$ (1718), 그 다음의 비콘 버스트 2 신호 (1708) 에 대응하는 비콘 버스트 2 신호 시간 간격 T_{B2} (1714), 그 다음의 버스트 사이의 시간 간격 $T_{BB2/3}$ (1720), 그 다음의 비콘 버스트 3 신호 (1710) 에 대응하는 비콘 버스트 3 신호 시간 간격 T_{B3} (1716) 이 존재한다. 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트들 사이의 시간은 인접한 버스트의 시간보다 적어도 5 배 크다. 예를 들어, $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B1}$ 이고, $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B2}$ 이고; $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B2}$ 이고, $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B3}$ 이다. 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트 신호 (1706, 1708, 1710) 각각은 동일한 시간 지속기간을 갖고, 예를 들어 $T_{B1} = T_{B2} = T_{B3}$ 이다.

[0147] 도 18 은 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 포함한 예시적인 비콘 신호를 나타내고, 또한 몇몇 실시형태의 타이밍 관계를 나타내는데 이용되는 도면 (1800) 이다. 도면 (1800) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 수직축 (1802) 을 포함하는 한편, 수평축 (1804) 은 시간을 나타낸다. 도면 (1800) 의 예시적인 비콘 신호는 비콘 버스트 1 신호 (1806), 비콘 버스트 2 신호 (1808) 및 비콘 버스트 3 신호 (1810) 를 포함한다. 도면 (1800) 의 예시적인 비콘 신호는, 예를 들어 도 14 의 도면 (1450) 의 복합 비콘 신호 (1472) 이다.

[0148] 비콘 버스트 1 신호 (1806) 는 2 개의 비콘 심볼 (1807) 을 포함하고; 비콘 버스트 2 신호 (1808) 는 2 개의 비콘 심볼 (1809) 을 포함하고; 비콘 버스트 3 신호 (1810) 는 2 개의 비콘 심볼 (1811) 을 포함한다. 이 실시예에 있어서, 각 버스트에서의 비콘 심볼은 시간/주파수 그리드에서의 상이한 비콘 송신 유닛 위치에서 발생한다. 또한, 이 실시예에 있어서, 소정의 톤 호핑 시퀀스에 따라 위치가 변경된다.

[0149] 시간축 (1804) 에 따라, 비콘 버스트 1 신호 (1806) 에 대응하는 비콘 버스트 1 신호 시간 간격 T_{B1} (1812), 그 다음의 버스트 사이의 시간 간격 $T_{BB1/2}$ (1818), 그 다음의 비콘 버스트 2 신호 (1808) 에 대응하는 비콘

버스트 2 신호 시간 간격 T_{B2} (1814), 그 다음의 버스트 사이의 시간 간격 $T_{BB2/3}$ (1820), 그 다음의 비콘 버스트 3 신호 (1810) 에 대응하는 비콘 버스트 3 신호 시간 간격 T_{B3} (1816) 이 존재한다. 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트들 사이의 시간은 인접한 버스트의 시간보다 적어도 5 배 크다. 예를 들어, $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B1}$ 이고, $T_{BB1/2} \geq 5 T_{B2}$ 이고; $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B2}$ 이고, $T_{BB2/3} \geq 5 T_{B3}$ 이다. 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트 신호 (1806, 1808, 1810) 각각은 상이한 시간 지속기간을 갖고, 예를 들어 $T_{B1} \neq T_{B2} \neq T_{B3} \neq T_{B1}$ 이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 복합 비콘 신호에서의 비콘 버스트 신호의 적어도 2 개는 상이한 지속기간을 갖는다.

[0150] 도 19 는 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하는 동작 모드에서의 무선 단말기에 의한 예시적인 공중 링크 리소스 분할을 나타내는 도면 (1900) 이다. 수직축 (1902) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤) 를 나타내는 한편, 수평축 (1904) 은 시간을 나타낸다. 이 실시예에 있어서, 비콘 송신 리소스 (1906), 그 다음의 다른 사용 리소스 (1908), 그 다음의 비콘 송신 리소스 (1906'), 그 다음의 다른 사용 리소스 (1908'), 그 다음의 비콘 송신 리소스 (1906''), 그 다음의 다른 사용 리소스 (1908''), 그 다음의 비콘 송신 리소스 (1906'''), 그 다음의 다른 사용 리소스 (1908''') 가 존재한다. 도 19 의 비콘 송신 리소스는 예를 들어 도 14 의 비콘 버스트에 대응하는 한편, 도 19 의 다른 사용 리소스는 예를 들어 도 14 의 난-버스트 간격에 대응한다.

[0151] 도 20 은 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하고, 사용자 데이터를 수신 및/또는 송신할 수 있는 예시적인 무선 단말기의 동작 모드 (예를 들어, 활성 동작 모드) 에 대한 예시적인 다른 사용 리소스 (예를 들어, 리소스 (2000)) 를 설명하는 도면이다. 다른 사용 리소스 (2000) 는 난-버스트 간격 (2002) 중에 발생하고, 비콘 모니터링 리소스 (2004), 사용자 데이터 송/수신 리소스 (2006) 및 무활동 (silence) 또는 미사용 리소스 (2008) 를 포함한다. 비콘 모니터링 리소스 (2004) 는, 무선 단말기가 예를 들어 다른 무선 단말기 및/또는 고정된 위치의 기준 비콘 신호 송신기로부터의 다른 비콘 신호의 존재에 대해 검출하는 공중 링크 리소스 (예를 들어, 주파수와 시간의 조합) 를 나타낸다. 사용자 데이터 송/수신 리소스 (2006) 는, 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하고/하거나 사용자 데이터를 수신할 수 있는 공중 링크 리소스 (예를 들어, 주파수와 시간의 조합) 를 나타낸다. 무활동 공중 링크 리소스 (2008) 는, 예를 들어 무선 단말기가 수신하지도 송신하지도 않는 미사용 공중 링크 리소스를 나타낸다. 무활동 리소스 (2008) 중에, 무선 단말기는 에너지를 절약하도록 전력 소모가 낮아지는 슬립 상태에 있을 수 있고, 때때로 이러한 슬립 상태에 있다.

[0152] 도 21 은 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하고 있는 2 가지 예시적인 무선 단말기의 동작 모드 (예를 들어, 비활성 동작 모드 및 활성 동작 모드) 를 도시한 도면이다. 도면 (2100) 은 예시적인 비활성 동작 모드에 대응하는 한편, 도면 (2150) 은 활성 동작 모드에 대응한다.

[0153] 예시적인 비활성 동작 모드에 있어서, 무선 단말기는 사용자 데이터를 송신 또는 수신하지 않는다. 도면 (2100) 에 있어서, 무선 단말기에 의해 사용되는 공중 링크 리소스는 N 개의 톤 (2108) 을 점유한다. 몇몇 실시형태에 있어서, N 은 100 이상이다. 도면 (2100) 에 있어서, 대응하는 시간 지속기간 $T_{1inactive}$ (2110) 을 갖는 비콘 송신 버스트 리소스 (2102), 그 다음의 대응하는 시간 지속기간 $T_{2inactive}$ (2112) 을 갖는 비콘 정보 수신 및 모니터링 리소스 (2104), 그 다음의 대응하는 시간 지속기간 $T_{3inactive}$ (2114) 을 갖는 무활동 리소스 (2106) 가 존재한다. 각종 실시형태에 있어서, $T_{1inactive} < T_{2inactive} < T_{3inactive}$ 이다.

몇몇 실시형태에 있어서, $T_{2inactive} \geq 4T_{1inactive}$ 이다. 몇몇 실시형태에 있어서, $T_{3inactive} \geq 10T_{2inactive}$ 이다. 예를 들어, 일 예시적인 실시형태에 있어서, $N > 100$ (예를 들어, 113) 이고, $T_{1inactive}$ = 50 개의 OFDM 심볼 송신 시간 간격이고, $T_{2inactive}$ = 200 개의 OFDM 심볼 송신 시간 간격이고, $T_{3inactive}$ = 2000 개의 OFDM 심볼 송신 시간 간격이다. 이러한 실시형태에 있어서, 비콘 심볼이 버스트 비콘 신호 리소스의 최대 10% 를 점유하도록 허용되는 경우, 비콘 심볼은 대략 전체 리소스의 최대 0.22% 를 점유한다.

[0154] 예시적인 활성 동작 모드에 있어서, 무선 단말기는 사용자 데이터를 송신 및 수신할 수 있다. 도면 (2150) 에 있어서, 무선 단말기에 의해 사용되는 공중 링크 리소스는 N 개의 톤 (2108) 을 점유한다. 몇몇 실시형태에 있어서, N 은 100 이상이다. 도면 (2150) 에 있어서, 대응하는 시간 지속기간 $T_{1active}$ (2162) 을 갖

는 비콘 송신 버스트 리소스 (2152), 그 다음의 대응하는 시간 지속기간 $T_{2active}$ (2164) 을 갖는 비콘 정보 수신 및 모니터링 리소스 (2154), 그 다음의 대응하는 시간 지속기간 $T_{3active}$ (2166) 을 갖는 사용자 데이터 송/수신 리소스 (2156), 그 다음의 대응하는 시간 지속기간 $T_{4active}$ (2168) 을 갖는 무활동 리소스 (2158) 가 존재한다. 각종 실시형태에 있어서, $T_{1active} < T_{2active} < T_{3active}$ 이다. 몇몇 실시형태에 있어서, $T_{2active} \geq 4T_{1active}$ 이다. 몇몇 실시형태에 있어서, $(T_{3active} + T_{4active}) \geq 10T_{2inactive}$ 이다. 각종 실시형태에 있어서, $T_{1inactive} = T_{1active}$ 이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 적어도 일부의 상이한 타입의 간격들 사이에 보호 간격이 존재한다.

[0155] 도 22 는 2 개의 비콘 버스트를 포함한 예시적인 제 1 시간 간격 (2209) 중의 예시적인 무선 단말기의 공중 링크 리소스 이용을 나타내는 도면 (2200) 및 대응하는 범례 (2202) 를 도시한 도면이다. 범례 (2202) 는, 정사각형 (2204) 이 공중 링크 리소스의 기본 송신 유닛인 OFDM 톤-심볼을 나타낸다고 지시한다. 또한, 범례 (2202) 는, (i) 음영 정사각형 (2206) 이 비콘 심볼을 나타내고, 이는 평균 송신 전력 레벨 P_B 로 송신되고, (ii) 문자 D (2208) 가 사용자 데이터 심볼을 나타내고, 이 데이터 심볼은 평균 송신 전력 레벨 P_D 를 갖도록 송신되고, (iii) $P_B \geq 2P_D$ 라고 지시한다.

[0156] 이 실시예에 있어서, 비콘 송신 리소스 (2210) 는 20 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고; 비콘 모니터링 리소스 (2212) 는 40 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고, 사용자 데이터 송/수신 리소스 (2214) 는 100 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고, 비콘 송신 리소스 (2216) 는 20 개의 OFDM 톤-심볼을 포함한다.

[0157] 비콘 송신 리소스 (2210 및 2216) 각각은 하나의 비콘 심볼 (2206) 을 반송한다. 이는, 송신 리소스의 5% 가 비콘 버스트 시그널링을 위해 할당된다는 것을 나타낸다. 사용자 데이터 TX/RX 리소스 (2214) 의 100 개의 OFDM 심볼 중 48 개는 무선 단말기에 의해 송신되는 사용자 데이터 심볼을 반송한다. 이는, 48/180 OFDM 심볼이 제 1 시간 간격 (2209) 중에 무선 단말기에 의해 이용된다는 것을 나타낸다. 사용자 데이터 부분의 6 번째 OFDM 심볼 송신 시간 간격 동안 수신하도록 WT 가 TX로부터 스위칭한 다음, 사용자 데이터 심볼이 제 1 시간 간격 동안 송신을 위해 무선 단말기에 의해 이용된 48/90 OFDM 톤-심볼을 통해 이용된다고 가정된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하는 경우, 무선 단말기는, 다수의 비콘 신호 버스트를 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용된 송신 리소스의 적어도 10% 를 통해 사용자 데이터를 송신한다.

[0158] 몇몇 실시형태에 있어서, 상이한 때에, 사용자 데이터 송/수신 리소스는 상이하게, 예를 들어 사용자 데이터를 포함한 송신에 대한 전용으로, 사용자 데이터를 포함한 수신에 대한 전용으로, 예를 들어 시간 공유 방식으로 수신과 송신 사이에서 분할되어 이용될 수 있고, 때때로 이와 같이 이용된다.

[0159] 도 23 은 2 개의 비콘 버스트를 포함한 예시적인 제 1 시간 간격 (2315) 중의 예시적인 무선 단말기의 공중 링크 리소스 이용을 나타내는 도면 (2300) 및 대응하는 범례 (2302) 를 도시한 도면이다. 범례 (2302) 는, 정사각형 (2304) 이 공중 링크 리소스의 기본 송신 유닛인 OFDM 톤-심볼을 나타낸다고 지시한다. 또한, 범례 (2302) 는, (i) 큰 수직 화살표 (2306) 가 비콘 심볼을 나타내고, 이는 평균 송신 전력 레벨 P_B 로 송신되고, (ii) 예를 들어, QPSK 에 대응하는 상이한 위상 ($\Theta_1, \Theta_2, \Theta_3, \Theta_4$) 각각에 대응하는 작은 화살표 (2308, 2310, 2312, 2314) 는 사용자 데이터 심볼을 나타내고, 이 데이터 심볼은 평균 송신 전력 레벨 P_D 를 갖도록 송신되고, (iii) $P_B \geq 2P_D$ 라고 지시한다.

[0160] 이 실시예에 있어서, 비콘 송신 리소스 (2316) 는 20 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고; 비콘 모니터링 리소스 (2318) 는 40 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고; 사용자 데이터 송/수신 리소스 (2320) 는 100 개의 OFDM 톤-심볼을 포함하고; 비콘 송신 리소스 (2322) 는 20 개의 OFDM 톤-심볼을 포함한다.

[0161] 비콘 송신 리소스 (2316 및 2322) 각각은 하나의 비콘 심볼 (2306) 을 반송한다. 이 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 동일한 진폭 및 위상을 갖는다. 비콘 심볼의 이러한 양은, 송신 리소스의 5% 가 비콘 버스트 시그널링을 위해 할당된다는 것을 나타낸다. 사용자 데이터 TX/RX 리소스 (2320) 의 100 개의 OFDM 심볼 중 48 개는 사용자 데이터 심볼을 반송한다. 이 실시형태에 있어서, 상이한 데이터 심볼은 상이한 위상을 가질 수 있고, 때때로 상이한 위상을 갖는다. 몇몇 실시형태에 있어서, 상이한 데이터 심볼은 상이한 진폭을 가

질 수 있고, 때때로 상이한 진폭을 갖는다. 데이터 심볼의 이러한 양은, 48/180 OFDM 심볼이 제 1 시간 간격 (2315) 중에 무선 단말기에 의해 이용된다는 것을 나타낸다. 사용자 데이터 부분의 6 번째 OFDM 심볼 송신 시간 간격 동안 수신하도록 WT 가 TX 로부터 스위칭한 다음, 사용자 데이터 심볼이 제 1 시간 간격 동안 송신을 위해 무선 단말기에 의해 이용된 48/90 OFDM 톤-심볼을 통해 송신된다고 가정된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하는 경우, 무선 단말기는, 다수의 비콘 신호 버스트를 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용된 송신 리소스의 적어도 10% 를 통해 사용자 데이터를 송신한다.

[0162] 몇몇 실시형태에 있어서, 상이한 때에, 사용자 데이터 송/수신 리소스는 상이하게, 예를 들어 사용자 데이터를 포함한 송신에 대한 전용으로, 사용자 데이터를 포함한 수신에 대한 전용으로, 예를 들어 시간 공유 방식으로 수신과 송신 사이에서 분할되어 이용될 수 있고, 때때로 이와 같이 이용된다.

[0163] 도 24 는 비콘 신호에 대한 대안적인 묘사 표현을 도시한 도면이다. 도면 (2400) 및 연관된 범례 (2402) 는 각종 실시형태에 따른 예시적인 비콘 신호를 설명하는데 이용된다. 수직축 (2412) 은 주파수 (예를 들어, OFDM 톤 인덱스) 를 나타내는 한편, 수평축 (2414) 은 비콘 리소스 시간 인덱스를 나타낸다. 범례 (2402) 는, 비콘 신호 버스트가 두꺼운 선의 직사각형 (2404) 에 의해 식별되고, 비콘 심볼 송신 유닛이 정사각형 박스 (2406) 에 의해 식별되고, 굵은 문자 B (2416) 가 비콘 심볼을 나타낸다고 식별한다. 비콘 신호 리소스 (2410) 는 100 개의 비콘 심볼 송신 유닛 (2406) 을 포함한다. 3 개의 비콘 버스트 신호 (2404) 는 시간 인덱스 값 = 0, 4 및 8 에 대응하는 것으로 도시되어 있다. 하나의 비콘 심볼 (2416) 이 각 비콘 버스트 신호에서 발생하고, 비콘 심볼의 위치는, 예를 들어 소정의 패턴 및/또는 등식에 따라 비콘 신호 내의 일 버스트 신호로부터 다음의 버스트 신호로 변경된다. 이 실시형태에 있어서, 비콘 심볼 위치는 슬로프를 따른다. 이 실시예에 있어서, 비콘 버스트는 비콘 버스트의 지속기간의 3 배만큼 서로로부터 분리된다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 버스트는 비콘 심볼의 지속기간의 적어도 2 배만큼 서로로부터 분리된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트는 2 개 이상의 연속적인 비콘 리소스 시간 간격을 점유할 수도 있고, 예를 들어 동일한 톤은 다수의 연속적인 비콘 시간 인덱스에 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트는 다수의 비콘 심볼을 포함한다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 비콘 신호 리소스의 10% 이하를 점유한다.

[0164] 도 25 는 각종 실시형태에 따른 예시적인 휴대용 무선 단말기 (2500 ; 예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다. 예시적인 휴대용 무선 단말기 (2500) 는 도 1 의 제 1 무선 단말기 및 제 2 무선 단말기 중 임의의 무선 단말기일 수도 있다.

[0165] 예시적인 무선 단말기 (2500) 는 수신기 모듈 (2502), 송신 모듈 (2504), 듀플렉스 모듈 (2503), 프로세서 (2506), 사용자 I/O 디바이스 (2508), 전원 모듈 (2510) 및 메모리 (2512) 를 포함하고, 이들은 버스 (2514) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (2514) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다.

[0166] 수신기 모듈 (2502 ; 예를 들어, OFDM 수신기) 은 다른 무선 단말기 및/또는 고정된 위치의 비콘 송신기로부터 신호 (예를 들어, 비콘 신호 및/또는 사용자 데이터 신호) 를 수신한다.

[0167] 송신 모듈 (2504 ; OFDM 송신기) 은 다른 무선 단말기로 신호를 송신하는데, 송신된 신호는 비콘 신호 및 사용자 데이터 신호를 포함한다. 비콘 신호는 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함하고, 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유한다. 하나 이상의 비콘 심볼은 각 송신된 비콘 신호 버스트 동안 송신 모듈 (2504) 에 의해 송신된다.

[0168] 각종 실시형태에 있어서, 송신 모듈 (2504) 은 비콘 신호를 송신하는 OFDM 송신기이고, 비콘 신호는 주파수와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다. 각종 다른 실시형태에 있어서, 송신 모듈 (2504) 은 비콘 신호를 송신하는 CDMA 송신기이고, 비콘 신호는 코드와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다.

[0169] 듀플렉스 모듈 (2503) 은, 시분할 듀플렉스 (TDD) 스펙트럼 시스템 구현의 일부로서, 수신기 모듈 (2502) 과 송신 모듈 (2504) 사이에서 안테나 (2505) 를 스위칭하도록 제어된다. 듀플렉스 모듈 (2503) 은 안테나 (2505) 에 연결되고, 이 안테나 (2505) 를 통해 무선 단말기 (2500) 는 신호 (2582) 를 수신하고, 신호 (2588) 를 송신한다. 듀플렉스 모듈 (2503) 은, 수신된 신호 (2584) 가 전달되는 링크 (2501) 를 통해 수신기 모듈 (2502) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2584) 는 신호 (2582) 의 필터링된 표현이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2584) 는 신호 (2582) 와 동일하고, 예를 들어 듀플렉스 모듈 (2503) 은 필터링 없는 통과 디바이스로서 기능한다. 듀플렉스 모듈 (2503) 은, 송신 신호 (2586) 가 전달되는 링크 (2507) 를 통해 송신 모듈 (2504) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2588) 는 신호 (2586) 의 필터링된

표현이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2588)는 신호 (2586)와 동일하고, 예를 들어 듀플렉스 모듈 (2503)은 필터링 없는 통과 디바이스로서 기능한다.

[0170] 사용자 I/O 디바이스 (2508)는, 예를 들어 마이크로폰, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2508)는, 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기의 적어도 일부 동작을 제어하는 것 (예를 들어, 파워업 시퀀스를 개시하는 것, 통신 세션을 확립하려고 시도하는 것, 통신 세션을 종료하는 것)을 허용한다.

[0171] 전원 모듈 (2510)은 휴대용 무선 단말기의 전원으로서 사용되는 배터리 (2511)를 포함한다. 전원 모듈 (2510)의 출력은 전력을 제공하는 전력 버스 (2509)를 통해 각종 컴포넌트 (2502, 2503, 2504, 2506, 2508 및 2512)에 연결된다. 따라서, 송신 모듈 (2504)은 배터리 전력을 이용하여 비콘 신호를 송신한다.

[0172] 메모리 (2512)는 루틴 (2516) 및 데이터/정보 (2518)를 포함한다. 프로세서 (2506; 예를 들어, CPU)는 메모리 (2512)에서의 루틴 (2516)을 실행하고, 메모리 (2512)에서의 데이터/정보 (2518)를 이용하여, 무선 단말기 (2500)의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다. 루틴 (2516)은 비콘 신호 발생 모듈 (2520), 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2522), 송신 전력 제어 모듈 (2524), 비콘 신호 송신 제어 모듈 (2526), 모드 제어 모듈 (2528) 및 듀플렉스 제어 모듈 (2530)을 포함한다.

[0173] 비콘 신호 발생 모듈 (2520)은 저장된 비콘 신호 특성 정보 (2532)를 포함한 메모리 (2512)에서의 데이터/정보 (2518)를 이용하여, 비콘 신호를 발생시키는데, 비콘 신호는 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함하고, 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함한다.

[0174] 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2522)은 사용자 데이터 특성 정보 (2534) 및 사용자 데이터 (2547)를 포함한 데이터/정보 (2518)를 이용하여, 사용자 데이터 신호를 발생시키는데, 사용자 데이터 신호는 사용자 데이터 심볼을 포함한다. 예를 들어, 사용자 데이터 (2547)를 나타내는 정보 비트는, 콘스텔레이션 정보 (2564)에 따라 데이터 심볼, 예를 들어 OFDM 데이터 변조 심볼의 세트에 매핑된다. 송신 전력 제어 모듈 (2524)은 비콘 전력 정보 (2562) 및 사용자 데이터 전력 정보 (2566)를 포함한 데이터/정보 (2518)를 이용하여, 비콘 심볼 및 데이터 심볼의 송신 전력 레벨을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기 중에, 송신 전력 제어 모듈 (2524)은, 데이터 심볼이 송신된 비콘 심볼의 평균 비콘 심볼당 전력 레벨보다 적어도 50% 낮은 평균 심볼당 전력 레벨로 송신되도록 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 송신 전력 제어 모듈 (2524)은, 제 1 시간 주기 중에 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨보다 적어도 10 dB 높도록, 제 1 시간 주기 중에 송신되는 각 비콘 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 송신 전력 제어 모듈 (2524)은, 제 1 시간 주기 중에 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨보다 적어도 16 dB 높도록, 제 1 시간 주기 중에 송신되는 각 비콘 심볼의 평균 심볼당 송신 전력 레벨을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼 전력 레벨 및 하나 이상의 데이터 심볼 전력 레벨은, 무선 단말기에 의해 이용되는 기준에 대해 상호관련되고, 이 기준은 변경될 수도 있고, 때때로 변경된다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 시간 주기는, 기준 레벨이 변경되지 않는 시간 간격이다.

[0175] 비콘 신호 송신 제어 모듈 (2526)은 타이밍 구조 정보 (2536)를 포함한 데이터/정보 (2518)를 이용하여, 때때로 비콘 신호 버스트를 송신하도록 송신 모듈 (2504)을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트의 시퀀스에서 2개의 인접한 비콘 신호 버스트들 사이의 시간 주기는, 2개의 인접한 비콘 신호 버스트 중 어느 하나의 지속기간의 적어도 5배가 되도록 제어된다. 각종 실시형태에 있어서, 적어도 일부의 상이한 비콘 신호 버스트는 상이한 길이의 주기를 갖는다.

[0176] 모드 제어 모듈 (2528)은 무선 단말기의 동작 모드를 제어하는데, 현재 동작 모드는 모드 정보 (2540)에 의해 식별된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 각종 동작 모드는 OFF 모드, 수신 전용 모드, 비활성 모드 및 활성 모드를 포함한다. 비활성 모드에 있어서, 무선 단말기는 비콘 신호를 송/수신할 수 있지만, 사용자 데이터를 송신하는 것은 허용되지 않는다. 활성 모드에 있어서, 무선 단말기는 비콘 신호에 부가하여 사용자 데이터 신호를 송/수신할 수 있다. 비활성 모드에 있어서, 무선 단말기는, 활성 동작 모드에서보다 긴 시간 동안 저전력 소모의 무활동 (예를 들어, 슬립) 상태에 있다.

[0177] 듀플렉스 제어 모듈 (2530)은, TDD 시스템 타이밍 정보 및/또는 사용자 요구에 응답하여, 수신기 모듈 (2502)과 송신 모듈 (2504)사이의 안테나 접속을 스위칭하도록 듀플렉스 모듈 (2503)을 제어한다. 예를 들어, 타이밍 구조에서의 사용자 데이터 간격은 몇몇 실시형태에 있어서 수신 또는 송신 중 어느 하나에 대해 이용가

능한데, 그 선택은 무선 단말기 요구의 함수이다. 각종 실시형태에 있어서, 전력을 절약하도록 이용되지 않는 경우에 듀플렉스 제어 모듈 (2530) 은 또한 수신기 모듈 (2502) 및/또는 송신 모듈 (2504) 에서의 적어도 일부의 회로를 셧다운하도록 동작한다.

[0178] 데이터/정보 (2518) 는 저장된 비콘 신호 특성 정보 (2532), 사용자 데이터 특성 정보 (2534), 타이밍 구조 정보 (2536), 공중 링크 리소스 정보 (2538), 모드 정보 (2540), 발생된 비콘 신호 정보 (2542), 발생된 데이터 신호 정보 (2544), 듀플렉스 제어 신호 정보 (2546), 및 사용자 데이터 (2547) 를 포함한다. 저장된 비콘 신호 특성 정보 (2532) 는 비콘 버스트 정보 (비콘 버스트 1 정보 (2548), ..., 비콘 버스트 N 정보 (2550)) 의 하나 이상의 세트, 비콘 심볼 정보 (2560), 및 전력 정보 (2562) 를 포함한다.

[0179] 비콘 버스트 1 정보 (2548) 는 비콘 심볼을 반송하는 비콘 송신 유닛을 식별하는 정보 (2556) 및 비콘 버스트 지속기간 정보 (2558) 를 포함한다. 비콘 심볼을 반송하는 비콘 송신 유닛을 식별하는 정보 (2556) 는, 비콘 신호 버스트에서의 어떤 비콘 송신 유닛이 비콘 심볼에 의해 점유되는지의 식별시 비콘 신호 발생 모듈 (2520) 에 의해 이용된다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 버스트의 다른 비콘 송신 유닛은 널로 설정되고, 예를 들어 이들 다른 비콘 송신 유닛에 대해 송신 전력이 인가되지 않는다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트에서의 비콘 심볼의 수는 이용가능한 비콘 심볼 송신 유닛의 10% 미만을 점유한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 버스트에서의 비콘 심볼의 수는 이용가능한 비콘 심볼 송신 유닛의 10% 이하를 점유한다. 비콘 신호 버스트 지속기간 정보 (2558) 는 비콘 버스트 1 의 지속기간을 정의하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 각각은 동일한 지속기간을 갖는 한편, 다른 실시형태에 있어서, 동일한 복합 비콘 신호 내의 상이한 비콘 버스트는 상이한 지속기간을 가질 수 있고, 때때로 상이한 지속기간을 갖는다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트의 시퀀스에서의 일 비콘 버스트는 상이한 지속기간을 갖고, 이는 동기화에 유용할 수도 있다.

[0180] 비콘 심볼 정보 (2560) 는 비콘 심볼을 정의하는 정보, 예를 들어 비콘 심볼의 변조 값 및/또는 특성을 포함한다. 각종 실시형태에 있어서, 동일한 비콘 심볼 값은, 식별된 위치 각각에 대해, 비콘 송신 유닛을 식별하는 정보 (2556) 에서 비콘 심볼을 반송하는데 이용되고, 예를 들어 비콘 심볼은 동일한 진폭 및 위상을 갖는다. 각종 실시형태에 있어서, 상이한 비콘 심볼 값은, 식별된 위치의 적어도 일부에 대해, 비콘 송신 유닛을 식별하는 정보 (2556) 에서 비콘 심볼을 반송하는데 이용될 수 있고, 때때로 이용되는데, 예를 들어 비콘 심볼 값은 동일한 진폭을 갖지만, 2 개의 잠재적 위상 중 하나를 가질 수 있으므로, 비콘 신호를 통한 부가적인 정보의 통신을 용이하게 한다. 전력 정보 (2562) 는, 예를 들어 비콘 심볼 송신에 대해 이용되는 전력 이득 배율 정보를 포함한다.

[0181] 사용자 데이터 특성 정보 (2534) 는 콘스텔레이션 정보 (2564) 및 전력 정보 (2566) 를 포함한다. 콘스텔레이션 정보 (2564) 는, 예를 들어 QPSK, QAM 16, QAM 64, 및/또는 QAM 256 등, 및 콘스텔레이션과 연관된 변조 심볼 값을 포함한다. 전력 정보 (2566) 는, 예를 들어 데이터 심볼 송신에 대해 이용되는 전력 이득 배율 정보를 포함한다.

[0182] 타이밍 구조 정보 (2536) 는 각종 동작과 연관된 간격을 식별하는 정보, 예를 들어 비콘 송신 시간 간격, 다른 무선 단말기 및/또는 고정된 위치의 비콘 송신기로부터의 비콘 신호를 모니터링하기 위한 간격, 사용자 데이터 간격, 무활동 (예를 들어, 슬립) 간격 등을 포함한다. 타이밍 구조 정보 (2536) 는, 비콘 버스트 지속기간 정보 (2574), 비콘 버스트 간격 정보 (2576), 패턴 정보 (2578), 및 데이터 시그널링 정보 (2580) 를 포함한 송신 타이밍 구조 정보 (2572) 를 포함한다.

[0183] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 지속기간 정보 (2574) 는, 비콘 버스트의 지속기간이 일정하다는 것, 예를 들어 100 개의 연속적인 OFDM 송신 시간 간격이라는 것을 식별한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 지속기간 정보 (2574) 는, 예를 들어 패턴 정보 (2578) 에 의해 특정된 소정의 패턴에 따라, 비콘 버스트의 지속기간이 변한다고 식별한다. 각종 실시형태에 있어서, 소정의 패턴은 무선 단말기 식별자의 함수이다. 다른 실시형태에 있어서, 소정의 패턴은 이 시스템에서의 모든 무선 단말기에 대해 동일하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 소정의 패턴은 의사 랜덤 패턴이다.

[0184] 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 지속기간 정보 (2574) 및 비콘 버스트 간격 정보 (2576) 는, 일 비콘 버스트의 지속기간이, 일 비콘 버스트의 끝부터 다음의 비콘 버스트의 시작까지의 시간 간격보다 적어도 50 배 짧다는 것을 나타낸다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 간격 정보 (2576) 는, 비콘 버스트들 사이의 간격이, 무선 단말기가 비콘 신호를 송신하고 있는 시간 주기 중에 주기적으로 발생하는 비콘 버스트에 대해 일정하다는 것을 나타낸다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 간격 정보 (2576) 는, 무선 단말기가 비활성

동작 모드에 있는지 또는 활성 동작 모드에 있는지 간에, 비콘 버스트가 동일한 인터벌 간격으로 송신된다는 것을 나타낸다. 다른 실시형태에 있어서, 비콘 버스트 간격 정보 (2576) 는, 예를 들어 무선 단말기가 비활성 동작 모드에 있는지 또는 활성 동작 모드에 있는지 간에, 비콘 버스트가 무선 단말기 동작 모드의 함수로서 상이한 인터벌 간격을 이용하여 송신된다는 것을 나타낸다.

[0185] 공중 링크 리소스 정보 (2538) 는 비콘 송신 리소스 정보 (2568) 및 다른 사용 리소스 정보 (2570) 를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 공중 링크 리소스는, 예를 들어 TDD 시스템과 같은 무선 통신 시스템의 일부로서 주파수 시간 그리드에서 OFDM 톤-심볼에 관하여 정의된다. 비콘 송신 리소스 정보 (2568) 는, 비콘 신호에 대해 WT (2500) 에 할당된 공중 링크 리소스, 예를 들어 적어도 하나의 비콘 심볼을 포함한 비콘 버스트를 송신하는데 이용될 OFDM 톤-심볼의 블록을 식별하는 정보를 포함한다. 또한, 비콘 송신 리소스 정보 (2568) 는 비콘 송신 유닛을 식별하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 송신 유닛은 단일 OFDM 톤-심볼이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 송신 유닛은 OFDM 송신 유닛의 세트, 예를 들어 인접 (contiguous) OFDM 톤-심볼의 세트이다. 다른 사용 리소스 정보 (2570) 는, 예를 들어 비콘 신호 모니터링, 사용자 데이터의 수신/송신과 같은 다른 목적을 위해 WT (2500) 에 의해 이용될 공중 링크 리소스를 식별하는 정보를 포함한다. 공중 링크 리소스의 일부는, 예를 들어 전력을 절약하는 무활동 상태 (예를 들어, 슬립 상태) 에 대응하여 의도적으로 사용되지 않을 수도 있고, 때때로 이러한 상태에 대응하여 의도적으로 사용되지 않는다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 심볼은 OFDM 톤-심볼의 공중 링크 리소스를 이용하여 송신되고, 비콘 심볼은, 적어도 하나의 사용자 데이터 신호 및 다수의 비콘 신호 버스트를 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 송신 리소스의 톤-심볼의 1% 미만을 점유한다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 신호는 시간 주기의 일부에서 톤-심볼의 0.3% 미만을 점유하고, 이 시간 주기의 일부는 일 비콘 신호 버스트 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 일 간격을 포함한다. 각종 실시형태에 있어서, 비콘 신호는 시간 주기의 일부에서 톤 심볼의 0.1% 미만을 점유하고, 이 시간 주기의 일부는 일 비콘 신호 버스트 및 연속적인 비콘 신호 버스트들 사이의 일 간격을 포함한다. 각종 실시형태에 있어서, 적어도 일부의 동작 모드 (예를 들어, 활성 동작 모드) 중에, 송신 모듈 (2504) 은 사용자 데이터를 송신할 수 있고, 무선 단말기가 사용자 데이터를 송신하는 경우, 사용자 데이터는, 2 개의 인접한 비콘 신호 버스트 및 사용자 데이터 신호 송신을 포함한 시간 주기 중에 무선 단말기에 의해 이용되는 송신 리소스의 톤-심볼의 적어도 10% 를 통해 송신된다.

[0186] 발생된 비콘 신호 (2542) 는 비콘 신호 발생 모듈 (2520) 의 출력인 한편, 발생된 데이터 신호 (2544) 는 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2522) 의 출력이다. 발생된 비콘 신호 (2542) 및 발생된 데이터 신호 (2544) 는 송신 모듈 (2504) 로 전달된다. 사용자 데이터 (2547) 는, 예를 들어 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2522) 에 의해 입력으로서 이용되는 오디오, 음성, 이미지, 텍스트 및/또는 파일 데이터/정보를 포함한다. 듀플렉스 제어 신호 (2546) 는 듀플렉스 제어 모듈 (2530) 의 출력을 나타내고, 이 출력 신호 (2546) 는, 안테나 스위칭을 제어하도록 듀플렉스 모듈 (2503) 로 전달되고/되거나, 적어도 일부의 회로를 섀다운하여 전력을 절약하도록 수신기 모듈 (2502) 또는 송신 모듈 (2504) 로 전달된다.

[0187] 도 26 은 각종 실시형태에 따라 통신 디바이스 (예를 들어, 배터리 구동 무선 단말기) 를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도 (2600) 이다. 동작은 단계 2602 에서 시작하고, 이 단계 2602 에서, 통신 디바이스는 파워온 및 초기화된다. 동작은 시작 단계 2602 로부터 단계 2604 및 단계 2606 으로 진행한다.

[0188] 상시적으로 수행되는 단계 2604 에 있어서, 통신 디바이스는 시간 정보를 유지한다. 시간 정보 (2605) 는 단계 2604 로부터 출력되고, 단계 2606 에서 이용된다. 단계 2606 에 있어서, 통신 디바이스는, 시간 주기가 비콘 수신 시간 주기인지, 비콘 송신 시간 주기인지, 또는 무활동 시간 주기인지를 결정하고, 이 결정에 종속하여 상이하게 진행한다. 시간 주기가 비콘 수신 시간 주기인 경우에는, 동작은 단계 2606 으로부터 단계 2610 으로 진행하고, 이 단계 2610 에서, 통신 디바이스는 비콘 신호 검출 동작을 수행한다.

[0189] 시간 주기가 비콘 송신 시간 주기인 경우에는, 동작은 단계 2606 으로부터 단계 2620 으로 진행하고, 이 단계 2620 에서, 통신 디바이스는 비콘 신호의 적어도 일부를 송신하는데, 송신된 부분은 적어도 하나의 비콘 심볼을 포함한다.

[0190] 시간 주기가 무활동 시간 주기인 경우에는, 동작은 단계 2606 으로부터 단계 2622 로 진행하고, 이 단계 2622 에서, 통신 디바이스는 비콘 신호를 송신하는 것을 억제하고, 비콘 신호를 검출하도록 동작하는 것을 억제한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 통신 디바이스는 단계 2622 에서 무활동 (예를 들어, 슬립) 모드에 진입하여, 배터리 전력을 절약한다.

[0191] 단계 2610 으로 리턴하여, 동작은 단계 2610 으로부터 단계 2612 로 진행한다. 단계 2612 에 있어서, 통신

디바이스는, 비콘이 검출되었는지 여부를 결정한다. 비콘이 검출된 경우에는, 동작은 단계 2612 로부터 단계 2614 로 진행한다. 그러나, 비콘이 검출되지 않은 경우에는, 동작은 접속 노드 A (2613) 를 통해 단계 2612 로부터 단계 2606 으로 진행한다. 단계 2614 에 있어서, 통신 디바이스는, 수신된 신호의 검출된 부분에 기초하여 통신 디바이스 송신 시간을 조정한다. 단계 2614 로부터 획득된 조정 정보 (2615) 는, 단계 2604 에서 통신 디바이스에 대한 시간 정보의 유지지 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 타이밍 조정은, 비콘 신호를 수신하기 위해서 수신된 비콘 신호 부분을 송신한 디바이스에 의해 이용되는 것으로 공지된 시간 주기 중에 발생하도록 비콘 신호 송신 시간 주기를 조정한다. 동작은 단계 2614 로부터 단계 2616 으로 진행하고, 이 단계 2616 에서, 통신 디바이스는 조정된 통신 디바이스 송신 타이밍에 따라 신호 (예를 들어, 비콘 신호) 를 송신한다. 그런 다음, 단계 2618 에 있어서, 통신 디바이스는, 비콘 신호의 검출된 부분이 수신되었던 디바이스와 통신 세션을 확립한다. 동작은 접속 노드 A (2613) 를 통해 임의의 단계 2618, 단계 2620 또는 단계 2622 로부터 단계 2606 으로 진행한다.

[0192] 몇몇 실시형태에 있어서, 단계 2604 는 서브단계 2608 및 서브단계 2609 중 적어도 하나를 포함한다. 서브단계 2608 에 있어서, 통신 디바이스는 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기의 반복적 시퀀스에서 이러한 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기 중 적어도 하나의 시작을 의사 랜덤하게 조정한다. 예를 들어, 몇몇 실시형태에 있어서, 통신 디바이스는, 예를 들어 파워온 또는 신규 영역으로의 진입 이후의 특정 시간 간에, 임의의 다른 통신 디바이스에 대해 동기화되지 않을 수도 있고, 1 회 이상 서브단계 2608 을 수행하여, 반복적 시간 구조에서의 제한된 비콘 검출 시간 간격을 가지면서 또다른 통신 디바이스로부터 비콘 신호를 검출할 확률을 증가시킬 수도 있다. 따라서, 서브단계 2608 은 2 개의 피어들 사이의 상대적 타이밍을 효과적으로 시프트시킬 수 있다. 서브단계 2609 에 있어서, 통신 디바이스는, 주기적으로 발생할 비콘 수신 시간 주기 및 비콘 송신 시간 주기를 설정한다.

[0193] 각종 실시형태에 있어서, 비콘 수신 시간 주기는 비콘 송신 시간 주기보다 길다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 수신 시간 주기 및 비콘 송신 시간 주기는 중복되지 않고, 비콘 수신 시간 주기는 비콘 송신 시간 주기의 적어도 2 배이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 수신 시간 주기와 비콘 송신 시간 주기 사이에 무활동 시간 주기가 발생한다. 각종 실시형태에 있어서, 무활동 주기는, 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기의 적어도 2 배의 주기이다.

[0194] 도 27 은 각종 실시형태에 따른 휴대용 무선 단말기 (2700 ; 예를 들어, 모바일 노드) 인 예시적인 통신 디바이스를 도시한 도면이다. 예시적인 휴대용 무선 단말기 (2700) 는 도 1 의 제 1 무선 단말기 및 제 2 무선 단말기 중 임의의 무선 단말기일 수도 있다. 예시적인 무선 단말기 (2700) 는, 예를 들어 모바일 노드들 사이에 피어-피어 직통 통신을 지원하는 시분할 듀플렉스 (TDD) 직교 주파수 분할 다중화 (OFDM) 무선 통신 시스템의 일부인 통신 디바이스이다. 예시적인 무선 단말기 (2700) 는 비콘 신호를 송/수신할 수 있다. 예시적인 무선 단말기 (2700) 는, 예를 들어 비콘 신호를 송신하는 피어 무선 단말기 및/또는 고정된 비콘 송신기로부터 검출된 비콘 신호에 기초하여 타이밍 조정을 수행하여, 타이밍 동기화를 확립한다.

[0195] 예시적인 무선 단말기 (2700) 는 수신기 모듈 (2702), 송신 모듈 (2704), 듀플렉스 모듈 (2703), 프로세서 (2706), 사용자 I/O 디바이스 (2708), 전원 모듈 (2710) 및 메모리 (2712) 를 포함하고, 이들은 버스 (2714) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (2714) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다.

[0196] 수신기 모듈 (2702 ; 예를 들어, OFDM 수신기) 은 다른 무선 단말기 및/또는 고정된 위치의 비콘 송신기로부터 신호 (예를 들어, 비콘 신호 및/또는 사용자 데이터 신호) 를 수신한다.

[0197] 송신 모듈 (2704 ; OFDM 송신기) 은 다른 무선 단말기로 신호를 송신하는데, 송신된 신호는 비콘 신호 및 사용자 데이터 신호를 포함한다. 비콘 신호는 비콘 신호 버스트의 시퀀스를 포함하고, 각 비콘 신호 버스트는 하나 이상의 비콘 심볼을 포함하고, 각 비콘 심볼은 비콘 심볼 송신 유닛을 점유한다. 하나 이상의 비콘 심볼은 각 송신된 비콘 신호 버스트 동안 송신 모듈 (2704) 에 의해 송신된다. 송신 모듈 (2704) 은 비콘 송신 시간 주기 중에 비콘 신호 (예를 들어, 비콘 버스트 신호) 의 적어도 일부를 송신하는데, 각 송신된 부분은, 예를 들어 사용자 데이터 심볼의 전력 레벨에 대해 상대적으로 고전력 톤의 적어도 하나의 비콘 심볼을 포함한다.

[0198] 각종 실시형태에 있어서, 송신 모듈 (2704) 은 비콘 신호를 송신하는 OFDM 송신기이고, 비콘 신호는 주파수와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다. 각종 다른 실시형태에 있어서, 송신 모듈 (2704) 은 비콘 신호를 송신하는 CDMA 송신기이고, 비콘 신호는 코드와 시간의 조합인 리소스를 이용하여 통신된다.

- [0199] 듀플렉스 모듈 (2703) 은, 시분할 듀플렉스 (TDD) 구현의 일부로서, 수신기 모듈 (2702) 과 송신 모듈 (2704) 사이에서 안테나 (2705) 를 스위칭하도록 제어된다. 듀플렉스 모듈 (2703) 은 안테나 (2705) 에 연결되고, 이 안테나 (2705) 를 통해 무선 단말기 (2700) 는 신호 (2778) 를 수신하고, 신호 (2780) 를 송신한다. 듀플렉스 모듈 (2703) 은, 수신된 신호 (2782) 가 전달되는 링크 (2701) 를 통해 수신기 모듈 (2702) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2782) 는 신호 (2778) 의 필터링된 표현이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 예를 들어 듀플렉스 모듈 (2703) 이 필터링 없는 통과 디바이스로서 기능하는 경우에, 신호 (2782) 는 신호 (2778) 와 동일하다. 듀플렉스 모듈 (2703) 은, 송신 신호 (2784) 가 전달되는 링크 (2707) 를 통해 송신 모듈 (2704) 에 연결된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 신호 (2780) 는 신호 (2784) 의 필터링된 표현이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 예를 들어 듀플렉스 모듈 (2703) 이 필터링 없는 통과 디바이스로서 기능하는 경우에, 신호 (2780) 는 신호 (2784) 와 동일하다.
- [0200] 사용자 I/O 디바이스 (2708) 는, 예를 들어 마이크론, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 스피커, 디스플레이 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (2708) 는 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기의 적어도 일부 동작을 제어하는 것 (예를 들어, 파워업 시퀀스를 개시하는 것, 통신 세션을 확립하려고 시도하는 것, 통신 세션을 종료하는 것) 을 허용한다.
- [0201] 전원 모듈 (2710) 은 휴대용 무선 단말기의 전원으로서 사용되는 배터리 (2711) 를 포함한다. 전원 모듈 (2710) 의 출력은 전력을 제공하는 전력 버스 (2709) 를 통해 각종 컴포넌트 (2702, 2703, 2704, 2706, 2708 및 2712) 에 연결된다. 따라서, 송신 모듈 (2704) 은 배터리 전력을 이용하여 비콘 신호를 송신한다.
- [0202] 메모리 (2712) 는 루틴 (2716) 및 데이터/정보 (2718) 를 포함한다. 프로세서 (2706 ; 예를 들어, CPU) 는 메모리 (2712) 에서의 루틴 (2716) 을 실행하고, 메모리 (2712) 에서의 데이터/정보 (2718) 를 이용하여, 무선 단말기 (2700) 의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다. 루틴 (2716) 은 비콘 신호 검출 모듈 (2720), 무활동 상태 제어 모듈 (2722), 송신 시간 조정 모듈 (2724), 송신 제어 모듈 (2726), 통신 세션 개시 모듈 (2728), 비콘 검출 제어 모듈 (2730), 타이밍 조정 모듈 (2732), 모드 제어 모듈 (2734), 비콘 신호 발생 모듈 (2736), 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2738), 사용자 데이터 복구 모듈 (2740), 및 듀플렉스 제어 모듈 (2742) 을 포함한다.
- [0203] 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은 비콘 수신 시간 주기 중에 비콘 신호 검출 동작을 수행하여, 비콘 신호의 적어도 일부의 수신을 검출한다. 또한, 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은, 검출된 비콘 신호 부분에 응답하여 비콘 신호 부분의 수신을 나타내는 검출된 비콘 플래그 (2750) 를 설정한다. 검출된 비콘 신호 부분 (2754) 은 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 의 출력이다. 또한, 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은, 검출된 비콘 신호 부분에 응답하여 비콘 신호 부분의 수신을 나타내는 검출된 비콘 플래그 (2750) 를 설정한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은 에너지 레벨 비교의 함수로서 검출을 수행한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은, 예를 들어 비콘 버스트에 대응하는 모니터링된 공중 링크 리소스에서, 검출된 비콘 심볼 패턴 정보의 함수로서 검출을 수행한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 은 검출된 비콘 신호 부분으로부터의 정보 (예를 들어, 비콘 신호를 송신한 소스 (예를 들어, 무선 단말기) 를 식별하는 정보) 를 복구한다. 예를 들어, 상이한 무선 단말기는 상이한 비콘 버스트 패턴 및/또는 서명을 가질 수도 있고, 때때로 상이한 비콘 버스트 패턴 및/또는 서명을 갖는다.
- [0204] 무활동 상태 제어 모듈 (2722) 은, 예를 들어 비콘 신호를 검출하도록 동작하지도 비콘 신호를 송신하지도 않는 비콘 수신 시간 주기와 비콘 송신 시간 주기 사이에서 발생하는 무활동 주기 중에 무선 단말기 동작을 제어한다.
- [0205] 송신 시간 조정 모듈 (2724) 은 수신된 비콘 신호의 검출된 부분에 기초하여 통신 디바이스의 송신 시간을 조정한다. 예를 들어, 통신 시스템은 예를 들어 애드혹 네트워크이고, 수신된 비콘 신호 부분은 또다른 무선 단말기로부터 비롯된다고 고려된다. 또다른 실시예로서, 통신 시스템은 기존의 역할을 하는 고정된 위치의 비콘 송신기를 포함하고, 검출된 비콘 신호 부분은 이러한 송신기로부터 비롯되고; 송신 시간 조정 모듈 (2724) 은 기존에 대해 동기화하도록 무선 단말기의 송신 시간을 조정한다고 고려된다. 대안적으로, 통신 시스템은 고정된 위치의 비콘 송신기를 포함하지 않거나, 무선 단말기는 현재 이러한 비콘 신호를 검출할 수 없고, 검출된 비콘 신호 부분은 또다른 무선 단말기로부터 비롯되고, 그러면 송신 시간 조정 모듈 (2724) 은, 비콘 신호를 송신한 피어 무선 단말기에 대해 동기화하도록 무선 단말기의 송신 시간을 조정한다고 고려된다. 고정된 위치의 비콘 및 무선 단말기의 비콘 모두를 포함하여 몇몇 실시형태에 있어서, 고정된 위치의 비콘은 이용가능한 경우에 대략 레벨의 시스템 동기화를 달성하는데 이용되고, 무선 단말기의 비콘은 피어들 사이에서 상위 레벨의

동기화를 달성하는데 이용된다. 검출된 비콘 신호 부분에 기초한 검출된 타이밍 오프셋 (2756) 은 송신 시간 조정 모듈 (2724) 의 출력이다.

[0206] 각종 실시형태에 있어서, 송신 시간 조정 모듈 (2724) 은, 비콘 신호를 수신하기 위해서 수신된 부분을 송신한 디바이스 (예를 들어, 다른 무선 단말기) 에 의해 이용되는 것으로 공지된 시간 주기 중에 발생하도록 비콘 신호 송신 시간 주기를 조정한다. 따라서, 송신 시간 조정 모듈 (2724) 은, 피어가 비콘을 검출하려고 시도하고 있는 시간 윈도우에 도달하는 것이 예상되도록 송신될 WT (2700) 의 비콘을 설정한다.

[0207] 송신 제어 모듈 (2726) 은, 조정된 통신 디바이스 송신 타이밍에 따라, 신호 (예를 들어, 비콘 신호) 를 송신하도록 송신 모듈 (2704) 을 제어한다. 저장된 통신 세션 상태 정보 (2758) 가, 설정된 세션 활성 플래그 (2760) 를 통해, 확립된 세션이 진행 중이라고 나타내는 경우, 송신 제어 모듈 (2726) 은 비콘 신호 부분 송신 동작을 반복하도록 송신 모듈 (2704) 을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 송신 제어 모듈 (2726) 은, 무선 단말기의 비활성 동작 모드 및 활성 동작 모드 모두에서 비콘 신호 부분 송신 동작을 반복하도록 무선 단말기를 제어한다.

[0208] 통신 세션 개시 모듈 (2728) 은, 비콘 신호를 수신한 또다른 무선 단말기와 통신 세션을 확립하도록 동작을 제어하는데 이용된다. 예를 들어, 비콘 신호가 또다른 무선 단말기로부터 비롯되는 비콘 신호 검출 다음에, 무선 단말기 (2700) 가 또다른 무선 단말기와 통신 세션을 확립하기를 원하는 경우, 통신 세션 개시 모듈 (2728) 은, 예를 들어 소정의 프로토콜에 따라 핸드셰이킹 신호를 발생 및 처리하는 것과 같이 통신 세션을 개시하기를 시작하도록 활성화된다.

[0209] 비콘 검출 제어 모듈 (2730) 은 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 의 동작을 제어한다. 예를 들어, 저장된 통신 세션 상태 정보 (2758) 가, 설정된 세션 활성 플래그 (2760) 를 통해, 확립된 세션이 진행 중이라고 나타내는 경우, 비콘 검출 제어 모듈 (2730) 은 검출 동작을 반복하도록 비콘 신호 검출 모듈 (2720) 을 제어한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 검출 제어 모듈 (2730) 은, 무선 단말기의 비활성 동작 모드 및 활성 동작 모드 모두에서 비콘 검출 동작을 반복하도록 무선 단말기를 제어한다.

[0210] 타이밍 조정 모듈 (2732) 은 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기의 반복적 시퀀스에서 이러한 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기 중 적어도 하나의 시작을 의사 랜덤하게 조정한다. 의사 랜덤 기반 타이밍 오프셋 (2752) 은 타이밍 조정 모듈 (2732) 의 출력이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 타이밍 조정 모듈 (2732) 은, 무선 단말기 및 피어가 비콘 송신 시간 간격 및/또는 비콘 검출 시간 간격을 제한하면서 서로의 존재를 검출할 수 있을 가능성을 증가시키도록, 독립적으로 동작하는 다른 무선 단말기에 대해 무선 단말기의 타이밍 구조를 시프트시키는데 이용된다.

[0211] 모드 제어 모듈 (2734) 은, 상이한 시간 중에 통신 디바이스가 비콘 신호를 송신하는 제 1 동작 모드 및 제 2 동작 모드에서 동작하도록 통신 디바이스를 제어한다. 예를 들어, 제 1 동작 모드는, 통신 디바이스가 비콘 신호를 송신하고, 비콘 신호에 대해 검출하지만, 사용자 데이터를 송신하는 것이 억제되는 비활성 모드이고; 제 2 동작 모드는, 통신 디바이스가 비콘 신호를 송신하고, 비콘 신호에 대해 검출하고, 사용자 데이터를 송신하도록 허용되는 활성 모드이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 모드 제어 모듈 (2734) 이 통신 디바이스가 동작하도록 제어할 수 있는 또다른 동작 모드는, 무선 단말기가 비콘 신호를 탐색하지만, 송신이 허용되지 않는 탐색 모드이다.

[0212] 비콘 신호 발생 모듈 (2736) 은 비콘 신호 부분 (2748), 예를 들어 송신 모듈 (2704) 에 의해 송신되는 적어도 하나의 비콘 심볼을 포함한 비콘 버스트를 발생시킨다. 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2738) 은 사용자 데이터 신호 (2774), 예를 들어 음성 데이터, 다른 오디오 데이터, 이미지 데이터, 텍스트 데이터, 파일 데이터 등과 같은 사용자 데이터의 코딩된 블록을 전달하는 신호를 발생시킨다. 사용자 데이터 신호 발생 모듈 (2738) 은, 무선 단말기가 활성 모드에 있는 경우에 활성이고, 발생된 사용자 데이터 신호 (2774) 는 사용자 데이터 송/수신 신호를 위해 예약된 시간 간격 중에 송신 모듈 (2704) 을 통해 송신된다. 사용자 데이터 복구 모듈 (2740) 은 무선 단말기 (2700) 와의 통신 세션에서 피어로부터 수신되는 수신된 사용자 데이터 신호 (2776) 로부터 사용자 데이터를 복구한다. 수신된 사용자 데이터 신호 (2776) 는 수신기 모듈 (2702) 을 통해 수신되는 한편, 무선 단말기는 사용자 데이터 송/수신 신호를 위해 예약된 시간 간격 중에 활성 동작 모드에 있다.

[0213] 듀플렉스 제어 모듈 (2742) 은, 예를 들어 수신 시간 간격 (예를 들어, 비콘 모니터링 시간 간격 및 사용자 데이터를 수신하기 위한 간격) 동안 수신기 모듈 (2702) 에 연결되도록, 또한 송신 시간 간격 (예를 들어, 비콘

송신 시간 간격 및 사용자 데이터를 송신하기 위한 간격) 동안 송신 모듈 (2704) 에 연결되도록 안테나 (2705) 를 제어하는 것과 같이, 듀플렉스 모듈 (2703) 의 동작을 제어한다. 또한, 듀플렉스 제어 모듈 (2742) 은, 특정 시간 간격 동안 파워다운되도록 수신기 모듈 (2702) 및 송신 모듈 (2704) 중 적어도 하나에서의 적어도 일부의 회로를 제어함으로써, 배터리 전력을 절약한다.

[0214] 데이터/정보 (2718) 는 현재 모드 정보 (2744), 현재 시간 정보 (2746), 발생된 비콘 신호 부분 (2748), 검출된 비콘 플래그 (2750), 의사 랜덤 기반 타이밍 오프셋 (2752), 검출된 비콘 신호 부분 (2754), 검출된 비콘 신호 부분에 기초하여 결정된 타이밍 오프셋 (2756), 통신 세션 상태 정보 (2758), 타이밍 구조 정보 (2764), 모드 정보 (2768), 발생된 사용자 데이터 신호 (2774), 및 수신된 사용자 데이터 신호 (2776) 를 포함한다.

[0215] 현재 모드 정보 (2744) 는, 무선 단말기의 현재 동작 모드, 서브모드 및/또는 동작 상태, 예를 들어 무선 단말기가 수신하지만 송신하지 않는 모드에 있는지 여부, 무선 단말기가 비콘 신호 송신을 포함하지만 사용자 데이터 송신을 허용하지 않는 비활성 모드에 있는지, 또는 무선 단말기가 비콘 신호 송신을 포함하며 사용자 데이터 송신을 허용하는 활성 모드에 있는지 여부를 식별하는 정보를 포함한다.

[0216] 현재 시간 정보 (2746) 는, 무선 단말기에 의해 유지되는 반복적 타이밍 구조 내의 위치에 대해 무선 단말기 시간 (예를 들어, 이러한 구조 내의 인덱싱된 OFDM 심볼 송신 시간 주기) 을 식별하는 정보를 포함한다. 또한, 현재 시간 정보 (2746) 는, 예를 들어 고정된 위치의 비콘 송신기 또는 또다른 무선 단말기의 또다른 타이밍 구조에 대해 무선 단말기의 시간을 식별하는 정보를 포함한다.

[0217] 통신 세션 상태 정보 (2758) 는 세션 활성 플래그 (2760) 및 피어 노드 식별 정보 (2762) 를 포함한다. 세션 활성 플래그 (2760) 는, 세션이 활성인지 여부를 나타낸다. 예를 들어, WT (2700) 와의 통신 세션에 있는 피어 노드는 파워다운되고, 무선 단말기 (2700) 는 피어의 비콘 신호의 검출을 중지하고, 세션 활성 플래그 는 소거된다. 피어 노드 식별 정보 (2762) 는 피어를 식별하는 정보를 포함한다. 각종 실시형태에 있어서, 피어 노드 ID 정보는 적어도 부분적으로 비콘 신호를 통해 전달된다.

[0218] 타이밍 구조 정보 (2764) 는, 예를 들어 비콘 송신 간격, 비콘 검출 간격, 사용자 데이터 시그널링 간격 및 무 활동 간격과 같은 각종 간격의 지속기간, 순서화 및 간격을 정의하는 정보를 포함한다. 타이밍 구조 정보 (2764) 는 간격의 타이밍 관계 정보 (2766) 를 포함한다. 간격의 타이밍 관계 정보 (2766) 는, 예를 들어 (i) 비콘 수신 시간 주기가 비콘 송신 시간 주기보다 길다고; (ii) 비콘 수신 시간 주기와 비콘 송신 시간 주기가 중복되지 않는다고; (iii) 비콘 수신 시간 주기의 지속기간이 비콘 송신 시간 주기의 지속기간의 적어도 2 배라고; 및 (iv) 무활동 주기가 비콘 송신 시간 주기 및 비콘 수신 시간 주기 중 하나의 적어도 2 배의 주기라고 정의하는 정보를 포함한다.

[0219] 모드 정보 (2768) 는 초기 탐색 모드 정보 (2769), 비활성 모드 정보 (2770) 및 활성 모드 정보 (2772) 를 포함한다. 초기 탐색 모드 정보 (2769) 는 비콘 신호에 대해 초기 확장된 지속기간 탐색 모드를 정의하는 정보를 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 초기 탐색의 지속기간은, 비콘 버스트 신호의 시퀀스를 송신하고 있는 다른 무선 단말기에 의한 연속적인 비콘 버스트 송신들 사이의 예상된 간격을 초과한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 초기 탐색 모드 정보 (2769) 는 파워업시 초기 탐색을 수행하기 위해 이용된다. 또한, 몇몇 실시형태에 있어서, 예를 들어 비활성 모드에 있는 동안 다른 비콘 신호가 검출되지 않는 경우 및/또는 무선 단말기가 비활성 모드를 이용하여 달성되는 것보다 신속하고/하거나 보다 철저한 비콘 탐색을 수행하기를 원하는 경우, 무선 단말기는 때때로 비활성 모드로부터 초기 탐색 모드에 진입한다. 비활성 모드 정보 (2770) 는, 비콘 신호 간격, 비콘 모니터링 간격 및 무활동 간격을 포함한 무선 단말기의 비활성 동작 모드를 정의한다. 비활성 모드는, 무선 단말기가 무활동 모드에서 에너지를 절약하지만, 비콘 신호에 의해 그 존재를 나타낼 수 있고, 제한된 지속기간의 비콘 모니터링 간격에 의해 다른 무선 단말기의 존재의 상황에 따른 인식 (situational awareness) 을 유지할 수 있는 전력 절약 모드이다. 활성 모드 정보 (2772) 는, 비콘 신호 송신 간격, 비콘 모니터링 간격, 사용자 데이터 TX/RX 간격, 및 무활동 간격을 포함한 무선 단말기의 활성 동작 모드를 정의한다.

[0220] 도 28 은 무선 단말기의 비콘 신호의 이용을 통해 타이밍 동기화를 달성하고, 서로의 존재를 인식하게 되는 애드혹 네트워크에서의 2 개의 무선 단말기에 대한 예시적인 시간 라인, 이벤트의 시퀀스 및 동작을 나타내는 드로잉 (2800) 이다. 수평축 (2801) 은 시간 라인을 나타낸다. 시점 (2802) 에서, 무선 단말기 1 은 파워온하고, 블록 (2804) 에 의해 지시된 바와 같이 비콘 신호에 대한 초기 모니터링을 시작한다. 모니터링은 시점 (2806) 까지 계속되고, 이 시점 (2806) 에서, 블록 (2808) 에 의해 도시된 바와 같이, 무선 단말기 1 은 초기 탐색을 완료하는데, 그 결과 다른 무선 단말기가 발견되지 않았고; 그런 다음 무선 단말기 1 은, 무선 단

말기 1 이 비콘 신호 버스트를 송신하는 비콘 송신 간격, 무선 단말기가 비콘 신호에 대해 모니터링하는 비콘 모니터링 간격, 및 무선 단말기가 송신하지도 수신하지도 않는 무활동 간격의 반복을 포함한 비활성 동작 모드에 진입함으로써, 전력을 절약하게 된다.

[0221] 그런 다음, 시점 (2810) 에서, 블록 (2812) 에 의해 지시된 바와 같이 무선 단말기 2 는 파워온하고, 초기 비콘 모니터링을 시작한다. 그런 다음, 시점 (2814) 에서, 블록 (2815) 에 의해 지시된 바와 같이, 무선 단말기 2 는 무선 단말기 1 로부터의 비콘 신호를 검출하고, 무선 단말기 1 과 통신 세션을 확립하려고 시도한다고 결정하고, 무선 단말기 1 의 비콘 모니터링 간격 중에, 무선 단말기 1 이 무선 단말기 2 로부터 비콘 신호 버스트를 수신하도록 시간 오프셋을 결정한다.

[0222] 블록 (2818) 에 의해 지시된 바와 같이, 시점 (2816) 에서, 무선 단말기 2 는, 비콘 송신 간격, 비콘 모니터링 간격 및 사용자 데이터 간격의 반복을 포함한 활성 모드에 진입하고, 시점 (2816) 에서, 무선 단말기 2 는 블록 (2815) 에서 결정된 시간 오프셋에 따라 비콘 신호를 송신한다. 그런 다음, 블록 (2820) 에 의해 지시된 바와 같이, 무선 단말기 1 은 무선 단말기 2 로부터의 비콘 신호를 검출하고, 활성 모드로 스위칭한다.

[0223] 시간 간격 (2816) 과 시간 간격 (2824) 사이에서, 블록 (2822) 에 의해 지시된 바와 같이, 무선 단말기 1 및 무선 단말기 2 는 신호를 교환하여 통신 세션을 확립한 다음, 사용자 데이터를 교환하는 세션에 참가한다. 또한, 이 시간 간격 중에, 이 세션 중에 수신된 비콘 신호는 타이밍을 업데이트하며 동기화를 유지하는데 이용된다. 무선 단말기 1 및 무선 단말기 2 는, 통신 세션 중에 이동할 수 있는 모바일 노드일 수도 있고, 때때로 이러한 모바일 노드이다.

[0224] 시점 (2824) 에서, 블록 (2826) 에 의해 지시된 바와 같이, 무선 단말기 1 은 파워다운된다. 그런 다음, 시점 (2828) 에서, 블록 (2830) 에 의해 지시된 바와 같이, 무선 단말기 2 는, 무선 단말기 1 로부터 신호가 손실되었다고 결정하고, 무선 단말기 2 는 비활성 모드로 천이한다. 또한, 신호는, 예를 들어 채널 상태가 세션을 유지하는데 불충분하도록 서로로부터 충분히 멀리 무선 단말기 1 및 무선 단말기 2 가 이동한 것과 같이, 다른 상태로 인해 손실될 수 있고, 때때로 이러한 다른 상태로 인해 손실된다.

[0225] 화살표의 시퀀스 (2832) 는 무선 단말기 1 비콘 신호 버스트를 나타내는 한편, 화살표의 시퀀스 (2834) 는 무선 단말기 2 비콘 신호 버스트를 나타낸다. 무선 단말기 1 이 그 비콘 신호 모니터링 간격 중에 무선 단말기 2 로부터 비콘 신호 버스트를 검출할 수 있도록, 무선 단말기 1 로부터 수신된 비콘 신호의 함수로서, 2 개의 무선 단말기들 사이의 타이밍이 동기화되었다는 것이 관측되어야 한다.

[0226] 이 실시예에 있어서, 파워업된 무선 단말기는, 어느 것이 첫번째로 도달하는지 간에, 비콘이 검출될 때까지, 또는 초기 비콘 모니터링 주기가 만료될 때까지, 초기 비콘 모니터링 주기 중에 모니터링을 수행한다. 초기 비콘 모니터링 주기는, 예를 들어 비콘 송신 간격을 포함한 일 반복을 초과하는 지속기간을 갖는 확장된 지속기간 모니터링 주기이다. 이 실시예에 있어서, 초기 비콘 모니터링 주기는, 비콘 신호가 송신되는 모드에 진입하기 전에 수행된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 송신 간격, 비콘 모니터링 간격 및 무활동 간격을 포함한 비활성 모드에 있는 무선 단말기는, 때때로, 예를 들어 2 개의 무선 단말기가 동시에 스타트업이 일어나야 하는 코너 케이스 상태 (corner case condition) 를 커버하는 긴 지속기간 비콘 모니터링 간격에 진입한다.

[0227] 몇몇 다른 실시형태에 있어서, 무선 단말기는 비활성 모드에 진입하는데, 이 비활성 모드는, 비콘 송신 간격, 및 첫번째로 확장된 비콘 모니터링 간격을 갖지 않는 파워온 다음의 제한된 지속기간 비콘 모니터링 간격을 포함한다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 무선 단말기는, 그 자신의 비콘 모니터링 간격과 다른 무선 단말기의 비콘 송신 간격 사이의 정렬을 용이하게 하기 위해서 다른 비콘 신호를 탐색하면서 의사-랜덤 시간 시프트를 수행할 수도 있고, 때때로 이러한 시간 시프트를 수행한다.

[0228] 도 29 의 도면 (2900) 은 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 나타낸다. 도면 (2902) 은 무선 단말기 1 에 대한 타이밍 구조 정보를 나타내는 한편, 도면 (2904) 은 무선 단말기 2 에 대한 타이밍 구조 정보를 나타낸다. 도면 (2900) 은, 예를 들어 무선 단말기 2 가 무선 단말기 1 로부터의 비콘 신호를 검출하는 것에 기초하여, 무선 단말기들이 타이밍 동기화된 이후의 도 28 에 대응할 수도 있다. 도면 (2902) 은 무선 단말기 1 비콘 송신 간격 (2906), 무선 단말기 1 비콘 수신 시간 간격 (2908), 무선 단말기 1 사용자 데이터 TX/RX 간격 (2910) 및 WT 1 무활동 간격 (2912) 을 포함한다. 도면 (2904) 은 무선 단말기 2 비콘 송신 간격 (2914), 무선 단말기 2 비콘 수신 시간 간격 (2916), 무선 단말기 2 사용자 데이터 TX/RX 간격 (2918) 및 WT 2 무활동 간격 (2920) 을 포함한다. 무선 단말기 2 가 WT 2 비콘 송신 간격 (2914) 중에 비콘 신호 버스트를 송신하는 경우, WT 1 이 그 비콘 수신 간격

(2908) 중에 비콘 신호 버스트를 수신하도록, 무선 단말기 2 가 그 타이밍을 조정하였다는 것이 관측되어야 한다. 또한, 사용자 데이터 시그널링에 이용될 수 있는 사용자 데이터 TX/RX 영역의 중복부 (2922) 가 존재한다는 것이 관측되어야 한다. 이 접근법은 상이한 무선 단말기에 대해 동일한 기본 타이밍 구조를 유지하고, 무선 단말기의 타이밍 중 하나의 결정된 타이밍 시프트를 이용하여, 동기화를 달성한다.

[0229] 도 30 의 도면 (3000) 은 또다른 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 나타낸다. 도면 (3002) 은 무선 단말기 1 에 대한 타이밍 구조 정보를 포함하는 한편, 도면 (3004) 은 무선 단말기 2 에 대한 타이밍 구조 정보를 포함한다. 도면 (3000) 은, 예를 들어 무선 단말기 2 가 무선 단말기 1 로부터의 비콘 신호를 검출하는 것에 기초하여, 무선 단말기들이 타이밍 동기화된 이후의 도 28 에 대응할 수도 있다. 도면 (3002) 은 무선 단말기 1 비콘 수신 간격 (3006), 무선 단말기 1 비콘 송신 시간 간격 (3008), 무선 단말기 1 비콘 수신 시간 간격 (3010), 무선 단말기 1 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3012) 및 WT 1 무활동 간격 (3014) 을 포함한다. 도면 (3004) 은 무선 단말기 2 비콘 수신 간격 (3016), 무선 단말기 2 비콘 송신 간격 (3018), 무선 단말기 2 비콘 수신 시간 간격 (3020), 무선 단말기 2 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3022) 및 WT 2 무활동 간격 (3024) 을 포함한다. 무선 단말기 2 가 WT 2 비콘 송신 간격 (3018) 중에 비콘 신호 버스트를 송신하는 경우, WT 1 이 그 비콘 수신 간격 (3010) 중에 비콘 신호 버스트를 수신하도록, 무선 단말기 2 가 그 타이밍을 조정하였다는 것이 관측되어야 한다. 또한, 이 실시형태에 있어서, 무선 단말기 2 의 타이밍 조정 다음에, 무선 단말기 1 비콘 송신 간격 (3008) 중에 무선 단말기 1 에 의해 송신된 비콘 버스트를 무선 단말기 2 비콘 수신 간격 (3016) 동안에 무선 단말기 2 가 수신한다는 것이 관측될 수 있다. 또한, 사용자 데이터 시그널링에 이용될 수 있는 사용자 데이터 TX/RX 영역의 중복부 (3026) 가 존재한다는 것이 관측되어야 한다. 이 접근법은 상이한 무선 단말기에 대해 동일한 기본 타이밍 구조를 유지하고, 무선 단말기의 타이밍 중 하나의 결정된 타이밍 시프트를 이용하여 동기화를 달성하고, 2 개의 무선 단말기는 동기화 다음에 상시적으로 서로로부터 비콘 신호 버스트를 수신할 수 있다.

[0230] 도 31 의 도면 (3100) 은 또다른 예시적인 실시형태에 따른 비콘 신호에 기초한 2 개의 무선 단말기들 사이의 예시적인 동기화된 타이밍을 나타낸다. 도면 (3102) 은 무선 단말기 1 에 대한 타이밍 구조 정보를 포함하는 한편, 도면 (3104) 은 무선 단말기 2 에 대한 타이밍 구조 정보를 포함한다. 도면 (3100) 은, 예를 들어 무선 단말기 2 가 무선 단말기 1 로부터의 비콘 신호를 검출하는 것에 기초하여, 무선 단말기들이 타이밍 동기화된 이후의 도 28 에 대응할 수도 있다. 도면 (3102) 은 무선 단말기 1 비콘 송신 간격 (3106), 무선 단말기 1 비콘 수신 시간 간격 (3108), 무선 단말기 1 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3110) 및 WT 1 무활동 간격 (3112) 을 포함한다. 도면 (3104) 은 무선 단말기 2 비콘 송신 간격 (3114), 무선 단말기 2 비콘 수신 시간 간격 (3116), 무선 단말기 2 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3118) 및 WT 2 무활동 간격 (3120) 을 포함한다. 무선 단말기 2 가 WT 2 비콘 송신 간격 (3116) 중에 비콘 신호 버스트를 송신하는 경우, WT 1 이 그 비콘 수신 간격 (3108) 중에 비콘 신호 버스트를 수신하도록, 무선 단말기 2 가 그 타이밍을 조정하였다는 것이 관측되어야 한다. 또한, 이 실시형태에 있어서, 무선 단말기 2 의 타이밍 조정 다음에, 무선 단말기 1 비콘 송신 간격 (3106) 중에 무선 단말기 1 에 의해 송신된 비콘 버스트를 무선 단말기 2 비콘 수신 간격 (3114) 동안에 무선 단말기 2 가 수신한다는 것이 관측될 수 있다. 또한, 무선 단말기 1 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3110) 과 무선 단말기 2 사용자 데이터 TX/RX 간격 (3118) 이 중복된다는 것이 관측되어야 한다. 이 접근법은 2 개의 무선 단말기, 예를 들어 다른 비콘의 제 1 검출을 수행한 무선 단말기에 대해 상이한 타이밍 구조를 이용하고, 그 내부 타이밍을 조정하고, 예를 들어 WT 2 는 도면 (3104) 의 내부 순서화를 이용한다. 몇몇 이러한 경우에, 무선 단말기 2 가 통신 세션을 종료하고, 비콘 신호 송신을 포함한 비활성 상태에 진입하면, 무선 단말기 2 는 도면 (3102) 에 의해 표현된 순서화된 타이밍 시퀀스에 진입한다.

[0231] 도 32 는 각각 제 1 무선 단말기 (3201), 제 2 무선 단말기 (3202) 와 제 3 무선 단말기 (3203) 사이의 통신 영역 (3200) 에 형성된 예시적인 애드혹 네트워크를 도시한 도면이다. 제 1 무선 단말기 (3201), 제 2 무선 단말기 (3202) 및 제 3 무선 단말기 (3203) 각각은, 제 1 통신 프로토콜, 예를 들어 디바이스가 디바이스 성능 정보를 브로드캐스트하는데 이용할 수 있는 저 비트 레이트 프로토콜을 지원한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 비콘 신호 프로토콜이다. 일 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 무선 단말기 (3201), 제 2 무선 단말기 (3202) 및 제 3 무선 단말기 (3203) 는 각종 형태의 파선을 이용하여 도시된 신호 (3220) 를 송신하여, 디바이스 성능 정보를 통신한다. 몇몇 구현에 있어서, 제 1 프로토콜은 정보를 통신하는데 신호 위상을 이용하지 않는다. 이는 제 1 프로토콜을 이용하여 수신하는 것의 구현을 비교적 단순함으로써 저비용으로 하는데, 그 이유는 이들이 통신된 정보를 복구하는데 이용될 수 있는 주파수 및/또는 시간 검출과 공동으로 에너지 검출 기술을 이용하여 구현될 수 있기 때문이다. 따라서, 제 1 프로토콜을 이용하여 통신된 정보를 복구하는데 필요한 모듈의 단순한 속성 때문에, 제 1 통신 프로토콜에 대한 하드웨어 및/또는 소프트웨어

지원은, 제 1 통신 프로토콜에 대한 지원을 포함하지 않는 디바이스와 비교하여 볼 때 부가적인 비용이 거의 없거나 전혀 없이 다수의 타입의 통신 디바이스로 통합될 수도 있다. 또한, 송신기를 포함한 디바이스는, 부가적인 비용이 거의 없거나 전혀 없이 제 1 통신 프로토콜을 지원하는 방식으로 구현될 수 있다. 따라서, 예를 들어 CDMA, OFDM, GSM 과 같은 상이한 성능을 갖는 다수의 디바이스 및 다른 타입의 디바이스에, 제 1 통신 프로토콜 (예를 들어, 비콘 신호 기반 프로토콜) 에 대한 지원을 포함하는 것은 비교적 저비용이 소요된다.

[0232] 통신 영역 (3200) 에서의 모든 디바이스에 도달하는 것으로 도시되었지만, 신호는 이 영역에서의 모든 디바이스에 도달하지 않을 수도 있고, 이는 어떤 프로토콜, 프로토콜들 및/또는 디바이스 구성이 통신을 위해 이용되어야 하는지의 결정지 이웃 디바이스에 유용하다.

[0233] 도 32 에 도시된 예시적인 시스템에 있어서, 디바이스들 각각은 제 1 통신 프로토콜을 지원하지만, 또한 적어도 하나의 부가적인 프로토콜도 지원한다. 제 1 프로토콜의 저 비트 레이트 속성이 주어지는 경우, 각종 실시형태에 있어서, 이는 사용자 데이터 (예를 들어, 텍스트, 이미지 데이터 및/또는 오디오 데이터) 를 교환하는데 이용되지 않을 것으로 예상된다. 따라서, 도 32 에 도시된 시스템에 있어서, 각 무선 단말기는, 제 1 프로토콜에 부가하여, 적어도 하나의 부가적인 프로토콜, 예를 들어 사용자 데이터를 교환하는데 적합한 상위 비트 레이트 프로토콜을 지원한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 무선 단말기 (3201) 는 제 1 프로토콜에 부가하여 CDMA 프로토콜을 지원한다. 일 이러한 실시형태에 있어서, 제 2 무선 단말기는 제 1 프로토콜 및 제 2 (예를 들어, GSM 또는 OFDM) 프로토콜을 지원한다. 동일한 실시형태에 있어서, 제 3 무선 단말기는 제 1 통신 프로토콜이 부가하여 다수의 물리 계층 프로토콜 (예를 들어, CDMA 및 OFDM) 을 지원한다. 후술되는 바와 같이, 몇몇 실시형태에 있어서, 다수의 통신 프로토콜을 지원하는 무선 단말기는 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스와 통신 링크를 확립한 다음 통신 매개물로서 동작할 수도 있다. 제 3 통신 노드가 통신 매개물의 역할을 하는 동안, 제 1 통신 노드 및 제 2 통신 노드는, 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스 각각에 의해 지원되는 상위 레벨 통신 프로토콜 (예를 들어, 네트워크 계층 프로토콜과 같은 제 4 프로토콜) 을 통해 사용자 데이터를 교환할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 제 1 무선 단말기는 IP 패킷을 통신하는데 이용된 CDMA 신호 (3210) 를 이용하여 제 3 무선 단말기 (3203) 와 통신할 수도 있는데, 이 IP 패킷은 OFDM 신호 (3212) 를 통해 제 3 무선 단말기 (3203) 를 경유하여 중계된다. 이와 같이, 사용자 데이터를 교환하는데 필요한 동일한 물리 계층 프로토콜 또는 다른 하위 계층 프로토콜을 지원하지 않는 디바이스는, 인프라스트럭처 기지국이 수반될 필요성을 가지면서 다중-프로토콜 지원에 적합한 매개물의 도움을 통해 상호운용될 수도 있다.

[0234] 도 32 에 도시된 애드혹 네트워크는 복수의 모바일 무선 단말기 (예를 들어, 휴대용 핸드헬드 통신 디바이스) 를 사용하여 구현될 수도 있지만, 이 시스템은 또한 모바일 무선 통신 단말기 (3201, 3202, 3203) 중 하나의 모바일 무선 통신 단말기 대신에 기지국을 사용하여 구현될 수 있다.

[0235] 후술되는 바와 같이, 적절한 프로토콜, 프로토콜 스택 또는 디바이스 구성을 결정하는데 예를 들어 비콘 신호로부터 획득된 디바이스 성능 정보를 이용하는 것에 부가하여, 몇몇 실시형태에 있어서, 하나 이상의 무선 단말기 (3201, 3202, 3203) 는 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이에서 선택할 수 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이의 선택은, 또다른 디바이스, 예를 들어 통신 세션을 갖지 않는다고 무선 단말기가 결정한 디바이스로부터 수신된 신호에 기초하여 이루어진다. 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이의 스위칭에 관한 각종 특징은 다음의 각종 특징에 관련하여 후술된다.

[0236] 도 33 은 본 발명에 따라 제 1 통신 디바이스를 동작시키는 예시적인 방법 (5000) 의 단계를 도시한 도면이다. 제 1 통신 디바이스는 도 32 에 도시된 애드혹 네트워크의 무선 단말기들 중 하나일 수도 있다.

[0237] 이 방법 (5000) 은 단계 5002 에서 시작하여, 단계 5004 로 진행하는데, 이 단계 5004 에서, 제 1 통신 디바이스는 제 1 통신 프로토콜에 따라 송신되는 다른 디바이스로부터의 브로드캐스트 신호 (예를 들어, 비콘 신호) 에 대해 모니터링한다. 동작은 단계 5004 로부터 단계 5006 으로 진행한다. 이 단계 5006 에서, 제 1 통신 디바이스는 제 2 통신 디바이스로부터 무선을 통해 적어도 일부 디바이스 성능 정보를 수신한다. 디바이스 성능 정보는 비콘 신호의 형태로 수신될 수도 있다. 동작은 단계 5006 으로부터 단계 5008 로 진행하는데, 이 단계 5008 은, 제 2 디바이스와 통신 세션을 확립하는 단계이고, 디바이스 정보는 이 제 2 디바이스로부터 수신된 정보이다. 디바이스 성능 정보는, 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되는 복수의 통신 프로토콜을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우에, 디바이스 성능 정보는, 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되는 적어도 하나의 통신 프로토콜의 복수의 상이한 버전을 나타낸다.

[0238] 단계 5008 내에서, 통신 세션 확립 절차의 일부로서 각종 다른 단계가 수행된다. 단계 5010 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 예를 들어 제 2 통신 디바이스와의 통신에 이용될 제 2 통신 프로토콜을 선택한다. 대

안적으로, 다른 도면을 참조하여 후술되는 바와 같이, 이 선택은, 선택 단계가 제 2 디바이스와 통신을 위해 서가 아니라 제 1 디바이스에 대한 간섭일 수도 있는 제 2 디바이스로부터의 신호가 있는 상태에서 통신을 용이 하게 하기 위해 수행될 수도 있는 경우에, 제 1 디바이스에 대해 가질 수도 있는 제 2 디바이스에 의한 통신의 영향을 고려하여 이루어질 수도 있다. 몇몇 그러나 반드시 모두는 아닌 실시형태에 있어서, 제 2 통신 프로 토콜은 데이터 (예를 들어, 사용자 데이터)의 통신시 신호 위상을 이용하는 한편, 제 1 프로토콜은 정보를 통 신하는데 신호 위상을 이용하지 않는다.

[0239] 몇몇 실시형태에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 GSM, CDMA 및 OFDM 프로토콜 중 하나이다. 각종 실시형태에 있어서, 제 1 프로토콜은 비콘 신호 기반 프로토콜이다. 몇몇 그러나 반드시 모두는 아닌 구현에 있어서, 제 1 프로토콜은 저 비트 레이트 프로토콜, 예를 들어 제 2 통신 프로토콜에 의해 지원되는 최대 비트 레이트의 1/100 미만의 최대 비트 레이트를 지원하는 프로토콜이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 프로토콜은, 300 비트/초 미만의 최대 비트 레이트를 지원하고, 몇몇 구현에 있어서는 100 비트/초 미만의 최대 비트 레이트를 지원하는 비콘 기반 신호 프로토콜이다. 이들 구현 중 몇몇 구현에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 1000 비트/초보다 높은 송신 비트 레이트를 지원한다.

[0240] 이 방법은, 제 2 통신 프로토콜에 따라 제 2 통신 디바이스에 의해 송신된 사용자 데이터 심볼을 수신하는 단계 를 수반할 수도 있다. 몇몇 이러한 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜에 따라 통신된 적어도 일부의 디바이스 성능 정보를 수신하는 단계는, 예를 들어 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이의 통신 세션 중에, 사 용자 데이터 심볼이 제 2 디바이스에 의해 송신되는 평균 심볼당 전력 레벨의 적어도 100 배인 평균 비콘 심볼 당 송신 전력 레벨로 제 2 통신 디바이스에 의해 송신된 비콘 심볼을 수신하는 단계를 포함한다. 따라서, 몇몇 실시형태에 있어서, 사용자 비콘 심볼은, 평균하여, 사용자 데이터를 통신하는 제 2 통신 디바이스로부터 수신된 심볼의 평균 전력 레벨의 적어도 100 배인 평균 비콘 심볼당 전력 레벨로 제 2 통신 디바이스로부터 수 신될 수도 있다.

[0241] 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은, 비콘 심볼이 주어진 심볼 송신 시간 주기 중에 비콘 심볼 송신 에 이용가능한 톤의 1/100 미만을 통해 송신되는 것을 허용한다. 동일하거나 다른 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은, 비콘 심볼이, 사용자 데이터가 송신될 수도 있는 송신 시간 주기의 1/100 미만 중에 송신되는 것을 허용한다.

[0242] 단계 5012 로서 도시된 단계 5010 의 일 실시형태에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 제 2 통신 디바이스에 의해 서도 지원된다고 수신된 디바이스 성능 정보가 나타내는 제 1 통신 디바이스에 의해 지원되는 최고 비트 레이트 프로토콜을 선택한다.

[0243] 제 2 통신 프로토콜의 선택에 부가하여, 또는 단계 5010 의 프로토콜 선택시 대안으로서, 단계 5014 에서, 제 1 통신 디바이스는 제 2 통신 프로토콜을 지원하는 디바이스 구성을 선택한다. 이는, 단계 5016 에서 이용될 프로토콜 스택을 선택하는 것을 수반할 수도 있는데, 이 프로토콜 스택은 제 2 통신 프로토콜과 협력하여 이용 되는 적어도 하나의 하위 레벨 통신 프로토콜을 지원한다.

[0244] 단계 5010 및/또는 단계 5014 에서 이루어지는 선택 다음에, 단계 5018 에서, 제 1 디바이스는 선택된 구성을 이용하여 동작하도록 구성된다. 이는, 디바이스로 하여금 선택된 프로토콜 스택을 이용하도록 하는 소프트 웨어 및/또는 하드웨어 동작을 수반할 수도 있다.

[0245] 제 1 디바이스는 단순히 선택된 프로토콜 스택을 이용하여, 제 2 통신 디바이스와 상위 레벨 (예를 들어, IP) 통신 세션의 확립으로 진행할 수도 있는 한편, 몇몇 실시형태에 있어서, 이용할 프로토콜 및/또는 디바이스 구 성의 교섭이 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 발생할 수도 있다. 그러나, 이러한 교섭은 선택적이다. 따 라서, 단계 5020, 단계 5022 및 단계 5024 가 다수의 실시형태에 있어서 수행되지 않기 때문에, 이들 단계는 과 선으로 도시되어 있다.

[0246] 단계 5020 에 있어서, 이용되는 경우, 제 1 통신 디바이스는, 제 2 통신 디바이스로 제안된 디바이스 구성을 통 신하기 위해 신호 (예를 들어, 비콘 신호 버스트를 포함한 비콘 신호)를 송신함으로써, 수신된 디바이스 성능 정보에 응답한다. 이 제안된 구성은, 제 2 디바이스가 이용하라고 제 1 디바이스가 제안하는 특정 프로토콜 스택에 대응할 수도 있는 제안된 디바이스 구성, 선택된 제 1 디바이스 구성 및/또는 선택된 제 2 통신 프로토 콜을 통신할 수도 있다.

[0247] 동작은, 몇몇 실시형태에 있어서 이용되는 단계 5022 로 진행된다. 이 단계 5022 에 있어서, 제 1 무선 통 신 디바이스는 제안된 디바이스 구성 정보에 대한 응답에 대해 모니터링한다. 몇몇 그러나 반드시 모두는

아닌 실시형태에 있어서, 이는 제 2 통신 디바이스에 의해 송신된 비콘 심볼에 대해 모니터링하는 것을 수반한다. 단계 5024 에서, 송신되는 제안된 디바이스 구성 정보에 응답하여 선택된 구성과 상이한 제 1 디바이스 구성을 제안하는 응답이 수신되는 경우에, 제 1 디바이스는 선택된 구성으로부터 또다른 구성으로 그 구성을 변경한다. 이 구성은, 예를 들어 제안된 구성이 수락불가능하다는 표시 또는 제 2 통신 디바이스로부터의 부가적인 정보에 응답하여, 제 2 통신 디바이스에 의해 제안된 구성 또는 제 1 무선 통신 디바이스에 의해 선택된 또다른 구성일 수도 있다.

[0248] 동작은, 수행되는 경우에 단계 5024 로부터 단계 5026 으로 진행된다. 다른 실시형태에 있어서, 동작은 직접적으로 단계 5018 로부터 단계 5026 으로 진행할 수도 있다. 단계 5026 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는 예를 들어 확립된 통신 세션의 일부로서 제 2 통신 디바이스로 사용자 데이터를 송신하고/하거나, 제 2 통신 디바이스로부터 사용자 데이터를 수신한다. 단계 5026 에서 수행된 사용자 데이터의 수신 및/또는 송신과 병행하여, 단계 5028 에서, 제 1 통신 디바이스는 제 1 통신 프로토콜에 따라 신호를 송신하여, 적어도 일부의 제 1 통신 디바이스 성능 정보를 송신한다. 송신된 신호는 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 비콘 신호 버스트를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 제 1 디바이스는 확립된 통신 세션에 참가하면서 그 디바이스 성능 정보를 계속해서 브로드캐스트한다.

[0249] 동작은, 예를 들어 제 1 무선 단말기가 파워다운되는 경우에, 궁극적으로 단계 5030 에서 종료된다. 제 1 통신 프로토콜에 따른 디바이스 성능 정보의 송신은, 예를 들어 통신 세션이 진행 중인지 또는 종료되었는지에 관계없이, 소정의 송신 스케줄에 따라 계속해서 발생할 수도 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0250] 도 34 는 도 32 에 도시된 애드혹 네트워크에서 사용될 수 있으며 도 33 에 도시된 방법을 구현할 수 있는 무선 단말기를 도시한 도면이다.

[0251] 도 34 는 각종 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (3400 ; 예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (3400) 는 수신기 모듈 (3402), 송신기 모듈 (3404), 프로세서 (3406), 사용자 I/O 디바이스 (3408), 및 메모리 (3410) 를 포함하고, 이들은 버스 (3412) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (3412) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다. 메모리 (3410) 는 루틴 (3414) 및 데이터/정보 (3416) 를 포함한다. 프로세서 (3406 ; 예를 들어, CPU) 는 메모리 (3410) 에서의 루틴 (3414) 을 실행하고, 이 메모리 (3410) 에서의 데이터/정보 (3416) 를 이용하여, 무선 단말기 (3400) 의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다.

[0252] 수신기 모듈 (3402 ; 예를 들어, 수신기) 은, 무선 단말기가 다른 무선 통신 디바이스로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (3403) 에 연결된다. 수신기 모듈 (3402) 은, 정보를 통신하는데 신호 주파수 및 시간 중 적어도 하나를 이용하지만 신호 위상을 이용하지 않는 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 제 2 통신 디바이스로부터 무선을 통해 적어도 일부의 디바이스 성능 정보를 수신한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 프로토콜은 비콘 신호 기반 통신 프로토콜이다.

[0253] 송신기 모듈 (3404 ; 예를 들어, 송신기) 은, 무선 단말기가 다른 통신 디바이스로 신호를 송신하는 송신 안테나 (3405) 에 연결된다. 송신된 신호는, 디바이스 성능 정보 (예를 들어, 송신될 디바이스 성능 정보 (3452)) 를 통신하는데 이용되는 비콘 신호 (예를 들어, 발생된 비콘 신호 (3454)) 를 포함한다.

[0254] 사용자 I/O 디바이스 (3408) 는, 예를 들어 마이크론, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 디스플레이, 스피커 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (3408) 는, 무선 단말기 (3400) 의 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기 (3400) 의 적어도 일부 기능을 제어하는 것을 허용한다.

[0255] 루틴 (3414) 은 제 2 통신 프로토콜 선택 모듈 (3418), 디바이스 구성 모듈 (3420), 사용자 데이터 복구 모듈 (3422), 비콘 심볼 검출 모듈 (3424), 비콘 신호 정보 복구 모듈 (3426) 및 비콘 신호 발생 모듈 (3428) 을 포함한다. 데이터/정보 (3416) 는 수신된 디바이스 성능 정보 (3430), 제 1 프로토콜 정보 (예를 들어, 비콘 신호 기반 프로토콜 정보 ; 3432), 선택된 제 2 통신 프로토콜을 식별하는 정보 (3434), 선택된 디바이스 구성을 식별하는 정보 (3436), 제 2 디바이스에 의해 지원되는 통신 프로토콜을 나타내는 정보 (3438), GSM 프로토콜 정보 (3440), CDMA 프로토콜 정보 (3442), 및 OFDM 프로토콜 정보 (3444) 를 포함한다. 또한, 데이터/정보 (3416) 는 검출된 비콘 심볼 (3448), 비콘 심볼 에너지 레벨 검출 기준 (3450), 복구된 사용자 데이터 (3446), 송신될 디바이스 성능 정보 (3452), 발생된 비콘 신호 (3454), 및 비콘 신호 정보 인코딩/디코딩 정보 (3456) 를 포함한다.

- [0256] 제 2 통신 프로토콜 선택 모듈 (3418) 은 수신된 디바이스 성능 정보 (3430) 에 기초하여 통신 중에 이용할 제 2 통신 프로토콜 (3434) 을 선택하는데, 제 2 통신 프로토콜은, 변조 방식, 송신 타이밍, 코딩 및 지원된 비트 레이트 중 적어도 하나에서 제 1 통신 프로토콜과 상이하다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 사용자 데이터의 통신시 신호 위상을 이용한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 2 통신 프로토콜은 GSM, CDMA 및 OFDM 프로토콜 중 하나이다. 각종 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜 (예를 들어, 비콘 기반 프로토콜) 은, 제 2 통신 프로토콜에 의해 지원되는 최대 비트 레이트의 1/100 미만의 최대 비트 레이트를 지원하는 통신 프로토콜이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 수신된 디바이스 성능 정보 (3430) 는 제 2 디바이스에 의해 지원되는 복수의 통신 프로토콜을 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 수신된 디바이스 성능 정보는, 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되는 적어도 하나의 통신 프로토콜의 복수의 상이한 버전을 나타낸다.
- [0257] 디바이스 구성 모듈 (3420) 은 제 2 통신 프로토콜을 지원하는 디바이스 구성을 선택하는데, 이 디바이스 구성의 선택은, 통신 디바이스에 의해 제 2 통신 프로토콜과 협력하여 이용되는 적어도 하나의 하위 레벨 통신 프로토콜을 포함한 프로토콜 스택 엘리먼트의 선택을 포함한다. 선택된 디바이스 구성 (3436) 은 디바이스 구성 모듈 (3420) 의 출력이다.
- [0258] 사용자 데이터 복구 모듈 (3422) 은 제 2 통신 프로토콜을 이용하여 통신된 통신 신호로부터 사용자 데이터를 복구한다. 복구된 사용자 데이터 (3446) 는 사용자 데이터 복구 모듈 (3422) 의 출력이다.
- [0259] 비콘 심볼 검출 모듈 (3424) 은 수신된 신호에서 비콘 심볼을 검출하고, 비콘 심볼 검출 모듈 (3424) 은 수신된 신호 에너지를 이용하여, 사용자 데이터 심볼과 비콘 심볼을 구별하고, 비콘 심볼은, 평균하여, 비콘 심볼과 동일한 디바이스로부터 수신된 사용자 데이터 심볼에 대해 적어도 10 dB 전력 차분 (power differential) 으로 수신된다. 비콘 심볼 검출 모듈 (3424) 은 비콘 심볼 에너지 레벨 검출 기준 정보 (3450) 를 이용하여, 검출된 비콘 심볼 정보 (3448) 를 출력한다.
- [0260] 비콘 신호 정보 복구 모듈 (3426) 은, 검출된 비콘 심볼 정보 (3448) 및 비콘 신호 정보 인코딩/디코딩 정보 (3456) 를 포함한 데이터/정보 (3416) 를 이용하여, 식별되는 수신된 비콘 심볼의 시간 및 주파수 중 적어도 하나에 의해 통신되는 정보를 복구한다.
- [0261] 비콘 신호 발생 모듈 (3428) 은 정보 (예를 들어, 디바이스 성능 정보 (3452)) 를 통신하는 비콘 신호 (3454) 를 발생시키고, 발생된 비콘 신호는 적어도 하나의 고전력 비콘 심볼 및 복수의 의도적인 널 (intentional null) 을 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 비콘 신호 중 적어도 하나는 적어도 하나의 비콘 신호 버스트를 포함한 OFDM 비콘 신호이고, 비콘 신호 버스트는 적어도 하나의 비콘 심볼을 포함한다.
- [0262] 도 39 는 도 32 에 도시된 애드혹 네트워크에서 사용될 수 있으며 도 33 에 도시된 방법을 구현할 수 있는 무선 단말기를 도시한 도면이다.
- [0263] 도 39 는 각종 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (4100 ; 예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (4100) 는 수신기 모듈 (4102), 송신기 모듈 (4104), 프로세서 (4106), 사용자 I/O 디바이스 (4108), 및 메모리 (4110) 를 포함하고, 이들은 버스 (4112) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (4112) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다. 메모리 (4110) 는 루틴 (4114) 및 데이터/정보 (4116) 를 포함한다. 프로세서 (4106 ; 예를 들어, CPU) 는 메모리 (4110) 에서의 루틴 (4114) 을 실행하고, 이 메모리 (4110) 에서의 데이터/정보 (4116) 를 이용하여, 무선 단말기 (4100) 의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다.
- [0264] 수신기 모듈 (4102 ; 예를 들어, 수신기) 은, 무선 단말기가 다른 무선 통신 디바이스로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (4103) 에 연결된다. 수신기 모듈 (4102) 은 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 제 2 모바일 통신 디바이스로부터 적어도 일부의 디바이스 성능 정보를 포함한 신호를 수신하고, 제 1 통신 프로토콜은 디바이스 성능 정보를 통신하는데 비콘 신호 버스트를 이용한다. 수신된 제 2 디바이스 비콘 신호 정보 (4156) 는 이러한 수신된 신호에 대응하는 정보를 포함한다.
- [0265] 송신기 모듈 (4104 ; 예를 들어, 송신기) 은, 무선 단말기가 다른 통신 디바이스로 신호를 송신하는 송신 안테나 (4105) 에 연결된다. 송신된 신호는, 디바이스 성능 정보 (예를 들어, 송신된 디바이스 성능 정보 (3452)) 를 통신하는데 이용되는 비콘 신호 (예를 들어, 발생된 비콘 신호 (3454)) 를 포함한다. 송신기 모듈 (4104) 은 선택된 제 2 프로토콜에 따라 제 2 모바일 통신 디바이스로 신호를 송신한다.
- [0266] 사용자 I/O 디바이스 (4108) 는, 예를 들어 마이크로폰, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 디스플레이, 스피커

등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (4108) 는, 무선 단말기 (4100) 의 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기 (4100) 의 적어도 일부 기능을 제어하는 것을 허용한다.

[0267] 루틴 (4114) 은 디바이스 구성 선택 모듈 (4118), 구성 제어 모듈 (4120), 제 2 통신 프로토콜 처리 모듈 (4122), 및 디바이스 성능 정보 복구 모듈 (4124) 을 포함한다. 데이터/정보 (4116) 는 수신된 제 2 디바이스 비콘 신호 정보 (4156), 선택된 디바이스 구성 정보 (4162), 선택된 제 2 통신 프로토콜 식별 정보 (4126), 처리될 수신된 신호 (4128), 처리된 신호 (4130), 비콘 시그널링 프로토콜 정보 (4132), 복수의 값의 세트 및 대응하는 디바이스 성능 정보의 세트 (값 1 (4134) 및 대응하는 디바이스 성능 정보의 세트 1 (4136), ..., 값 N (4138) 및 대응하는 디바이스 성능 정보의 세트 N (4140)) 를 포함한다. 또한, 데이터/정보 (4116) 는 제 2 디바이스 성능 정보 (4158 ; 예를 들어, 통신된 값) 및 복구된 제 2 디바이스 성능 정보 (4160) 를 포함한다.

또한, 데이터/정보 (4116) 는 대안적인 제 2 통신 프로토콜에 대응하는 프로토콜 정보 (4142) (타입 1 OFDM 프로토콜 정보 (4144), 타입 n OFDM 프로토콜 정보 (4146), 타입 1 CDMA 프로토콜 정보 (4148), 타입 N CDMA 프로토콜 정보 (4150), 타입 1 GSM 프로토콜 정보 (4152), 타입 M GSM 프로토콜 정보 (4154)) 를 포함한다.

[0268] 디바이스 구성 선택 모듈 (4118) 은, 수신된 디바이스 성능 정보, 제 2 통신 디바이스와 통신하는 경우 무선 단말기 (4100) 에 의해 이용될 제 1 모바일 통신 디바이스 구성에 기초하여 복수의 가능한 디바이스 구성들 사이에서 선택하는데, 제 2 통신 프로토콜이 제 1 모바일 통신 디바이스 구성에 의해 선택되고, 제 2 통신 프로토콜은 제 1 통신 프로토콜과 상이하다. 선택된 디바이스 구성 정보 (4162) 및 선택된 제 2 통신 프로토콜 식별 정보 (4126) 는 디바이스 구성 선택 모듈 (4118) 의 출력이다.

[0269] 구성 제어 모듈 (4120) 은, 선택된 디바이스 구성 정보 (4162) 의해 식별되는 선택된 디바이스 구성에 따라 동작하도록 무선 단말기를 구성한다. 제 2 통신 프로토콜 처리 모듈 (4122) 은 제 2 통신 프로토콜에 따라 제 2 통신 디바이스로부터 무선 단말기로 통신되는 수신된 신호를 처리한다. 제 2 통신 프로토콜 처리 모듈 (4122) 은 선택된 제 2 통신 프로토콜 식별 정보 (4126) 에 의해 식별된 프로토콜에 따라 수신된 신호 (4128) 를 처리하여, 처리된 신호 (4130) 를 획득한다. 선택된 제 2 통신 프로토콜 식별 정보 (4126) 에 의해 식별된 프로토콜은, 대안적인 제 2 프로토콜에 대응하는 프로토콜 정보 (4142) 에 포함된 복수의 프로토콜 중 하나이다.

[0270] 디바이스 성능 정보 복구 모듈 (4124) 은, 수신된 비콘 신호로부터 획득된 값에 대응하는 디바이스 성능 정보의 세트를 결정함으로써, 통신된 디바이스 성능 정보를 복구한다. 비콘 신호는 디바이스 성능 정보의 세트에 대응하는 값을 전달한다. 수신된 제 2 디바이스 비콘 신호 정보 (4156) 로부터, 제 2 디바이스 성능을 나타내는 통신된 값 (4158) 이 획득된다. 디바이스 성능 정보 복구 모듈 (4124) 은 디바이스 성능 매핑 정보에 대한 값 ((4134, 4136), ..., (4138, 4140)) 을 이용하여, 제 2 디바이스 성능 정보 (4160) 를 복구한다. 예를 들어, 비콘 신호에 의해 전달된 값이 값 N (4138) 이면, 복구된 제 2 디바이스 성능 정보 (4160) 는 정보 (4140) 이다.

[0271] 이 예시적인 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 비콘 기반 프로토콜이고, 저장된 비콘 시그널링 프로토콜 정보 (4132) 는, 예를 들어 이 프로토콜을 이용한 발생 및 복구를 포함하여, 이 프로토콜에 따른 시그널링에 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 정보를 통신하는데 신호 위상을 이용하지 않는다. 예를 들어, 비콘 신호에 의해 통신된 값은, 비콘 톤이 송신되는 시간 및 비콘 심볼의 톤에 의해 통신된다. 각종 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 제 2 통신 프로토콜보다 낮은 최대 데이터 레이트를 지원한다.

[0272] 도 35a 내지 도 35c 의 조합을 포함하는 도 35 는, 협동 동작 모드 및 비협동 동작 모드뿐만 아니라 이들 동작 모드들 사이의 스위칭을 지원하는 제 1 통신 디바이스를 동작시키는 예시적인 방법 (6000) 을 도시한 도면이다. 이 방법 (6000) 은 단계 6002 에서 시작하고, 병행하여 발생할 수도 있는 단계 6005 및 단계 6003 으로 진행된다. 단계 6005 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는 또다른 통신 디바이스 (예를 들어, 제 2 통신 디바이스) 로부터 신호를 수신한다. 동작은 단계 6005 로부터 수신된 신호가 검출되는 단계 6006 으로 진행된다. 단계 6006 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 수신된 신호가 제 1 통신 디바이스와 통신 세션에 있지 않은 통신 디바이스 (예를 들어, 반드시 제 1 디바이스와 통신 세션에 참가하지는 않으면서 제 1 통신 디바이스에 대해 간섭을 야기할 수도 있거나, 또는 이 제 1 통신 디바이스로부터 간섭을 받을 수도 있는 디바이스) 로부터 비롯되는지 여부를 결정한다. 신호가 수신되는 디바이스가 제 1 통신 디바이스와 통신 세션에 있지 않은 경우에는, 동작은 단계 6006 으로부터 단계 6008 로 진행하고, 이 단계 6008 에서, 제 1 디바이스는, 수신된 신호로부

터, 신호가 수신되었던 디바이스가 제 1 통신 디바이스에 대해 협동 모드에서 동작하고 있는지 또는 비협동 모드에서 동작하고 있는지를 결정한다.

[0273] 단계 6008 은, 수신된 신호로부터 어떤 정보가 획득되는지에 종속하여 복수의 방식으로 구현될 수도 있다. 서브단계 6010, 서브단계 6012 및 서브단계 6014 는, 디바이스가 협동 동작 모드에서 동작하고 있는지 여부를 결정하는 대안적인 방식을 나타내고, 수신된 정보에 종속하여 이용될 수도 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 서브단계 6010, 서브단계 6012 및 서브단계 6014 중 단 하나 또는 일부가 지원된다.

[0274] 단계 6008 이 이용되는 경우, 서브단계 6010 을 결정하면, 제 1 디바이스는, 수신된 신호에서의 디바이스 정보로부터, 신호를 송신한 디바이스가 셀룰러 동작 모드에 있는지 또는 애드혹 동작 모드에 있는지를 결정한다. 셀룰러 동작 모드는 협동 모드를 나타내는 것으로 해석될 수도 있는 한편, 애드혹 동작 모드는 비협동 동작 모드를 나타내는 것으로 해석될 수도 있고, 몇몇 경우에는 비협동 동작 모드를 나타내는 것으로 해석된다. 그러나, 다른 실시형태에 있어서, 애드혹 동작 모드는 반드시 비협동 동작 모드를 내포하지는 않는다. 서브단계 6012 에 있어서, 송신 디바이스가 대응하는 통신 네트워크가, 제 1 통신 디바이스에 대해 협동 방식으로 동작하고 있는지 또는 비협동 방식으로 동작하고 있는지를 결정하는데 이용된다. 수신된 신호를 송신하는 디바이스가 제 1 디바이스와 동일한 통신 네트워크에 대응하는 경우에는, 수신된 신호를 송신하는 디바이스는 협동 방식으로 동작하고 있다고 결정된다. 수신된 신호를 송신하는 디바이스가 또다른 네트워크에 대응한다고 결정되는 경우에는, 신호를 수신하였던 디바이스는 서브단계 6012 가 이용되는 때에 비협동 방식으로 동작하고 있다고 결정된다. 디바이스가 협동 모드에서 동작하고 있는지 또는 비협동 모드에서 동작하고 있는지를 결정하는데 서비스 제공자 및/또는 사용자 그룹 정보가 이용되는 경우에, 서브단계 6014 가 이용된다. 서브단계 6014 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 수신된 신호를 송신하였던 디바이스가 제 1 통신 디바이스와 동일한 서비스 제공자나 사용자 그룹에 대응하는지 또는 제 1 통신 디바이스와 상이한 서비스 제공자나 사용자 그룹에 대응하는지를 결정한다. 이는, 수신된 신호를 송신한 디바이스에 대응하는 결정된 서비스 제공자 또는 사용자 그룹과, 제 1 디바이스의 서비스 제공자 및/또는 사용자 그룹을 나타내는 저장된 서비스 제공자 및/또는 사용자 그룹 정보를 비교함으로써 이루어질 수도 있다. 수신된 신호를 송신한 디바이스가 동일한 서비스 제공자나 사용자 그룹에 대응하는 경우에는, 수신된 신호를 송신한 디바이스는 협동 모드에서 동작하고 있다고 결정된다. 수신된 신호를 송신한 디바이스가 상이한 서비스 제공자나 사용자 그룹에 대응하는 경우에는, 수신된 신호를 송신한 디바이스는 비협동 모드에서 동작하고 있다고 결정된다. 신호를 송신한 디바이스가 어느 쪽인지를 결정하는 다른 방식은, 비협동 방식으로 동작하는 것으로 공지된 서비스 제공자 및/또는 사용자 그룹의 리스트와 송신 디바이스의 서비스 제공자나 사용자 그룹을 비교하는 것을 포함한다. 몇몇 실시형태에 있어서 이용되는 수신된 신호를 송신하는 디바이스가 어느 쪽인지를 결정하는 또다른 방식은, 신호를 통신하는데 이용된 프로토콜 및/또는 신호의 타입을 결정한 다음, 이 정보로부터, 디바이스가 비협동 동작 모드를 나타내는 신호 또는 프로토콜을 이용하고 있는지를 결정하는 것이다. 예를 들어, 전력 제어 및/또는 간섭 제어 시그널링을 지원하는 않는 기술 또는 통신 프로토콜에 대응하는 신호의 검출은 비협동 동작 모드의 검출로 고려될 수도 있다.

[0275] 동작은 단계 6008 로부터 단계 6016 으로 진행하는데, 이 단계 6016 에서, 다른 디바이스의 동작 모드에 관하여 단계 6008 에서 이루어진 결정에 기초하여, 제 1 통신 디바이스가 동작 모드를 선택한다. 또한, 수신된 신호의 세기, 수신된 신호의 지속기간 및/또는 신호가 수신되었던 디바이스에 의해 이용되는 통신 프로토콜 등과 같은 다른 인자가 단계 6016 에서 고려될 수도 있는데, 이는 다른 통신 디바이스의 존재의 결과로서 제 1 통신 디바이스가 겪을 수도 있는 간섭의 양의 결정시 또는 추정시 이용될 수도 있다. 적어도 일부 또한 대부분의 경우의 다수의 실시형태에 있어서, 제 1 통신 디바이스와 통신하고 있지 않은 다른 디바이스가 제 1 디바이스의 통신 영역에 있지 않다고 가정하면, 제 1 통신 디바이스는, 신호가 수신된 디바이스가 비협동 동작 모드에 있다고 결정되는 경우에는 비협동 동작 모드를, 및 신호가 수신된 디바이스가 협동 동작 모드에 있는 경우에는 협동 동작 모드를 선택할 것이다.

[0276] 단계 6016 에서 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이의 선택이 이루어지면, 동작은 접속 노드 A (6018) 를 통해 단계 6040 으로 진행한다. 단계 6040 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 선택된 동작 모드에서 동작하고 있는 동안에, 하나 이상의 다른 디바이스 (예를 들어, 제 3 디바이스) 와 통신하기 위해 이용될 디바이스 구성을 선택한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 서브단계 6042 에서, 비협동 동작 모드가 선택되었고, 제 1 통신 디바이스가, 제 1 통신 프로토콜 및 제 2 통신 프로토콜 모두를 지원하는 제 3 통신 디바이스와 통신 세션에 있는 경우, 제 1 통신 디바이스는, 제 2 통신 디바이스에 의해서는 지원되지 않지만, 제 1 디바이스와 통신하고 있는 제 3 통신 디바이스에 의해서는 지원되는 제 2 통신 프로토콜을 이용하는 구성을 선택하고, 여기서 제 2

통신 프로토콜은 제 2 통신 디바이스에 의해서는 지원되지 않는다. 몇몇 실시형태에 있어서, 디바이스가 스 위칭하는 제 1 프로토콜 및 제 2 프로토콜은 WiFi 및 블루투스이다. 제 2 디바이스가 선택되었던 프로토콜 을 지원하지 않는다는 사실의 결과로서, 제 2 디바이스는 선택된 프로토콜에 대응하는 간접 제어 시그널링을 이 용하여, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 통신을 제어하거나 이 통신에 영향을 미칠 수 없을 것이다.

[0277] 동작은 단계 6040 으로부터 단계 6044 로 진행하는데, 이 단계 6044 에서, 제 1 통신 디바이스가 선택된 동작 모드에서 동작하며 선택된 디바이스 구성 및/또는 프로토콜을 이용하고 있는지 여부를 체크하는 결정이 이루어 진다. 이용되고 있는 현재 동작 모드, 구성 및 프로토콜이 이루어졌던 선택과 일치하는 경우에는, 디바이스 동작에서의 변경이 요구되지 않고, 동작은 단계 6046 으로 진행하는데, 이 단계 6046 에서, 제 1 디바이스는 현 재 동작 모드에서 계속 동작한다. 그러나, 선택이 제 1 통신 디바이스의 현재 동작 상태와 일치하지 않는 경우에는, 동작은 단계 6044 로부터 단계 6048 로 진행하고, 이 단계 6048 에서, 단계 6016 및 단계 6040 에서 이루어진 선택과 일치하도록, 동작 모드 및/또는 디바이스 구성이 변경된다.

[0278] 동작은 단계 6046 및 단계 6048 로부터 단계 6050 으로 진행한다. 단계 6050 에 있어서, 제 1 통신 디바이 스는 선택된 동작 모드 (예를 들어, 비협동 동작 모드 또는 협동 동작 모드) 에서 동작한다. 선택된 동작 모드가 비협동 동작 모드인 경우에는, 몇몇 실시형태에 있어서는 서브단계 6052 에서, 제 1 디바이스는 또다른 디바이스 (예를 들어, 신호를 수신하였던 디바이스) 에 의한 통신에 대한 영향에 관계없이 그 성능을 최대화하 도록 동작한다. 이는, 예를 들어 고송신 전력 레벨을 이용함으로써, 데이터 스트루트를 최대화하도록 동작하 는 것, 및/또는 예를 들어 현재 송신과 이전 송신 사이에 관계없이 신호를 즉시 (promptly) 송신함으로써, 송신 레이턴시를 최소화하는 것을 수반할 수도 있다. 협동 동작 모드에 있어서, 제 1 통신 디바이스는 몇몇 실시 형태에 있어서 서브단계 6054 를 구현하는데, 이 서브단계 6054 에서, 제 1 통신 디바이스는, 간접 제어 신호에 응답하고/하거나 다른 방식으로 통신 세션의 일부로서 통신하고 있지 않은 디바이스에 대한 송신의 영향을 고려 한다.

[0279] 단계 6006 에 있어서, 제 1 통신 디바이스와 통신 세션에 수반된 통신 디바이스로부터 검출된 신호가 수신되 었다고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 6021 로 진행한다. 동작 모드에 종속하여, 통신 세션에 있는 동안 에 제 1 디바이스는 협동 동작 모드 또는 비협동 동작 모드에서 동작하고 있을 수도 있다. 단계 6021 에 있 어서, 수신된 신호가 간접 제어 신호인지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 수신된 신호가 간접 제어 신호가 아닌 경우에는, 동작은 단계 6020 으로 진행하는데, 이 단계 6020 에서, 수신된 신호가 처리되고 (예를 들어, 사용자 데이터가 복구되고), 적절한 경우에 응답이 송신된다 (예를 들어, 수신된 신호에 응답하여 긍정응답 신 호가 송신되고/되거나, 사용자 데이터가 제공될 수도 있다).

[0280] 단계 6021 에서 수신된 신호가 간접 제어 신호라고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 6022 로 진행하는데, 이 단 계 6022 에서, 제 1 디바이스가 협동 동작 모드에서 동작하고 있는지 또는 비협동 동작 모드에서 동작하고 있는 지를 결정하는 체크가 이루어진다. 제 1 디바이스가 비협동 동작 모드에서 동작하고 있는 경우에는, 동작은 단계 6024 로 진행하는데, 이 단계 6024 에서, 전력 송신 제어 신호일 수도 있는 간접 제어 신호가 무시된다.

[0281] 그러나, 단계 6022 에서 제 1 통신 디바이스가 협동 동작 모드에서 동작하고 있다고 결정되는 경우에는, 동작은 단계 6022 로부터 단계 6026 으로 진행하는데, 이 단계 6026 에서, 제 1 통신 디바이스는 수신된 신호에 응답하 여 간접 제어 동작을 구현한다. 간접 제어 동작은, 예를 들어 사용자 데이터를 송신하는데 이용되는 디바이 스의 송신 전력 레벨을 감소시키는 것과 같은 송신 전력 레벨 제어 동작일 수도 있다. 사용자 데이터에 부 가하여 제 1 디바이스에 의해 비콘 신호가 송신되는 경우에, 비콘 심볼의 평균 송신 전력 레벨은, 사용자 심볼 을 송신하는데 이용되는 송신 전력 레벨이 감소되면, 변경되지 않은 상태로 남아 있을 수도 있다.

[0282] 단지 기재만 되어 있는 처리와 병행하여 발생할 수도 있는 도 35a 의 단계 6003 에 대해 다시 한 번 참조가 이 루어진다. 단계 6003 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 제 1 통신 디바이스가 위치한 통신 영역으로부터 디바이스의 이탈을 검출하기 위해 모니터링한다. 이탈은, 이전에 신호 (예를 들어, 디바이스의 존재 및/또 는 성능을 다른 디바이스에 통지하는데 이용되는 비콘 신호 및/또는 통신 신호) 를 송신한 디바이스로부터 신호 가 더 이상 수신되고 있지 않다고 결정함으로써 검출될 수도 있다. 디바이스의 이탈이 검출되면, 동작은 접 속 노드 B (6004) 를 통해 단계 6003 으로부터 도 35c 에 도시된 단계 6060 으로 진행한다.

[0283] 단계 6060 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 제 1 통신 디바이스가 제 1 통신 디바이스에 대응하는 통신 영역 을 이탈했다고 검출된 통신 디바이스로부터의 통신 신호의 수신 또는 존재로 인해 선택된 구성을 이용하고 있는 지 또는 이로 인해 선택된 동작 모드에서 동작하고 있는지 여부를 결정한다. 선택된 동작 모드가 이탈한 디 바이스로 인한 것이 아닌 경우에는, 동작은 단계 6070 으로 진행하여, 제 1 통신 디바이스는, 단계 6060 을 시

작한 때에 있었던 동작 모드에서 계속 동작한다. 그러나, 선택된 동작 모드가 제 2 디바이스로부터의 신호 또는 제 2 디바이스의 존재로 인한 것인 경우에는, 동작은 단계 6062 로 진행한다.

[0284] 단계 6062 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는, 현재 상태, 예를 들어 협동 방식으로 또는 비협동 방식으로 동작하는 영역 내의 다른 통신 디바이스의 존재 유무에 기초하여, 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이에서 선택한다. 일단 협동 동작 모드와 비협동 동작 모드 사이의 선택이 이루어지면, 단계 6064 에서, 제 1 디바이스는, 선택된 동작 모드에서 동작하고 있는 동안에, 하나 이상의 다른 디바이스 (예를 들어, 제 3 디바이스) 와 통신하기 위해 이용될 구성을 선택한다.

[0285] 단계 6064 에 있어서, 제 1 디바이스는, 몇몇 실시형태에서 구현되는 서브단계 6066 에서, 영역의 제 2 통신 디바이스의 진입 이전에 이용되고 있었던 제 1 통신 프로토콜로 스위칭할 수도 있다. 따라서, 제 1 통신 디바이스가, 예를 들어 제 2 통신 디바이스로부터 수신된 신호에 응답하여, 제 1 프로토콜로부터, 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되지 않았던 제 2 통신 프로토콜로 스위칭되는 경우, 제 2 디바이스가 이 영역을 떠나면, 제 1 통신 디바이스는 제 1 통신 프로토콜로 다시 스위칭할 수도 있다. 제 1 통신 프로토콜은 제 2 디바이스로부터의 간섭의 부재시 상위 데이터 레이트를 제공하지만, 제 1 디바이스가 제 2 디바이스로부터의 간섭이 있는 상태에 있으면, 제 2 통신 디바이스에 의해 지원되지 않는 제 2 프로토콜을 이용하여 달성될 수 있는 데이터 레이트보다 낮은 데이터 레이트를 제공할 수도 있다. 제 1 프로토콜 및 제 2 프로토콜은, WiFi 및 블루투스과 같은 OFDM 프로토콜일 수도 있다. 대안적으로, 제 1 프로토콜 및 제 2 프로토콜은 CDMA 프로토콜 및 OFDM 프로토콜과 같은 매우 상이한 프로토콜일 수 있다.

[0286] 단계 6064 에서 디바이스 구성의 선택이 이루어지면, 동작은 단계 6068 로 진행하는데, 이 단계 6068 에서, 제 1 통신 디바이스가 이미 선택된 동작 모드에서 동작하고 있는지 및 선택된 디바이스 구성을 갖는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 제 1 통신 디바이스가 이미 선택된 동작 모드 및 선택된 디바이스 구성에 따라 동작하고 있는 경우에는, 동작은 단계 6070 으로 진행하는데, 이 단계 6070 에서, 동작 모드는 변경되지 않은 상태로 유지된다. 그러나, 제 1 통신 디바이스가 아직 선택된 동작 모드 및 선택된 디바이스 구성에 있지 않은 경우에는, 동작은 단계 6072 로 진행한다. 단계 6072 에 있어서, 제 1 통신 디바이스는 선택된 동작 모드 및/또는 선택된 디바이스 구성으로 스위칭한다.

[0287] 동작은 단계 6070 및 단계 6072 로부터 단계 6074 으로 진행하는데, 이 단계 6074 에서, 제 1 디바이스는 선택된 동작 모드에서, 예를 들어 단계 6050 을 참조하여 전술한 바와 같이 협동 동작 모드 (6078) 또는 비협동 동작 모드 (6076) 에서 동작한다.

[0288] 도 36 은 각종 실시예에 따른 예시적인 무선 단말기 (3600 ; 예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다. 예시적인 무선 단말기 (3600) 는 수신기 모듈 (3602), 송신기 모듈 (3604), 프로세서 (3606), 사용자 I/O 디바이스 (3608), 및 메모리 (3610) 를 포함하고, 이들은 버스 (3612) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (3612) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다. 메모리 (3610) 는 루틴 (3614) 및 데이터/정보 (3616) 를 포함한다. 프로세서 (3606 ; 예를 들어, CPU) 는 메모리 (3610) 에서의 루틴 (3614) 을 실행하고, 이 메모리 (3610) 에서의 데이터/정보 (3616) 를 이용하여, 무선 단말기 (3600) 의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다.

[0289] 수신기 모듈 (3602 ; 예를 들어, 수신기) 은, 무선 단말기가 다른 무선 통신 디바이스로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (3603) 에 연결된다. 수신기 모듈 (3602) 은 공중 링크를 통해 제 2 통신 디바이스로부터 신호를 수신한다.

[0290] 송신기 모듈 (3604 ; 예를 들어, 송신기) 은, 무선 단말기가 다른 통신 디바이스로 신호를 송신하는 송신 안테나 (3605) 에 연결된다. 예를 들어, 무선 단말기는 통신 세션의 일부로서 제 3 통신 디바이스로 신호를 송신할 수도 있다.

[0291] 사용자 I/O 디바이스 (3608) 는, 예를 들어 마이크로폰, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 디스플레이, 스피커 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스 (3608) 는, 무선 단말기 (3600) 의 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기 (3600) 의 적어도 일부 기능을 제어하는 것을 허용한다.

[0292] 루틴 (3614) 은 모드 결정 모듈 (3618), 모드 선택 모듈 (3620), 통신 모듈 (3622), 데이터 스트림 최적화 모듈 (3624), 및 간섭 제어 모듈 (3626) 을 포함한다. 데이터/정보 (3616) 는 수신된 제 2 디바이스 신호 정보 (3634), 제 2 디바이스에 대해 결정된 관계 정보 (3636 ; 예를 들어, 협동 관계 또는 비협동 관계), 결정된 제

제 2 디바이스 동작 모드 (3638 ; 예를 들어, 셀룰러 또는 애드혹), 결정된 제 2 디바이스 서비스 제공자 정보 (3640) 및 결정된 제 2 디바이스 사용자 그룹 정보 (3642) 를 포함한다.

[0293] 또한, 데이터/정보 (3616) 는 선택된 동작 모드를 나타내는 정보 (3644 ; 예를 들어, 협동 통신 모드 또는 비협동 통신 모드), 수신된 간섭 제어 신호 (3646), 및 제 3 디바이스 식별 정보 (3648) 를 포함한다. 또한, 데이터/정보 (3616) 는 WT (3600) 서비스 제공자 정보 (3652), WT (3600) 사용자 그룹 정보 (3654), WT (3600) 비협동 서비스 제공자 정보 (3656), 및 WT (3600) 비협동 사용자 그룹 정보 (3658) 를 포함한다. WT 서비스 제공자 정보 (3652) 는, WT (3600) 에 대한 서비스 제공자를 식별하는 정보 및 협동으로 고려될 수도 있는 다른 파트너십 서비스 제공자를 식별하는 정보를 포함한다. WT 사용자 그룹 정보 (3654) 는, WT (3600) 가 협동으로 고려하는 사용자 그룹을 식별한다. WT 비협동 서비스 제공자 정보 (3656) 는, WT (3600) 와 비협동 관계로 고려되는 WT (3600) 에 대한 서비스 제공자를 식별하는 정보를 포함한다. WT 비협동 사용자 그룹 정보 (3658) 는, WT (3600) 가 비협동 관계를 갖는다고 고려하는 사용자 그룹을 식별한다. 몇몇 실시형태에 있어서, WT (3600) 비협동 서비스 제공자 정보 (3656) 및/또는 WT (3600) 비협동 사용자 그룹 정보 (3658) 는 포함되지 않고, WT 서비스 제공자 정보 (3652) 및/또는 사용자 그룹 정보 (3654) 에 포함되지 않는 것은 비협동 관계를 갖는 것으로 분류되기에 충분하다.

[0294] 모드 결정 모듈 (3618) 은, 수신된 신호로부터 (예를 들어, 수신된 제 2 디바이스 신호 정보 (3634) 로부터), 제 2 통신 디바이스가 무선 단말기와 협동 통신 관계에 있는지 또는 비협동 통신 관계에 있는지를 결정한다. 협동 관계 및 비협동 관계 중 하나를 식별하는 제 2 디바이스에 대해 결정된 관계 정보 (3636) 는, 모드 결정 모듈 (3618) 의 출력이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 2 통신 디바이스는, 제 2 통신 디바이스가 무선 단말기 (3600) 에 대한 제 2 통신 디바이스의 시그널링의 영향에 관계없이 그 자신의 데이터 스트림을 최대화하도록 동작하고 있는 경우에는, 비협동 동작 모드에서 동작하고 있다고 고려된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 2 통신 디바이스는, 그 송신 출력 전력이 또다른 디바이스로부터의 제어 시그널링에 응답하는 경우에는, 협동 관계에서 동작하고 있다고 고려된다.

[0295] 몇몇 실시형태에 있어서, 수신된 신호로부터, 제 2 통신 디바이스가 협동 관계에 있는지 또는 비협동 관계에 있는지를 결정하는 것은, 수신된 제 2 디바이스 정보로부터, 제 2 통신 디바이스가, 제 2 통신 디바이스가 기지국으로부터의 리소스 할당 신호에 응답하는 셀룰러 동작 모드에서 동작하고 있는지 또는 애드혹 동작 모드에서 동작하고 있는지를 결정하는 것을 포함한다. 결정된 제 2 디바이스 동작 모드 (예를 들어, 셀룰러 또는 애드혹 ; 3638) 는 모드 결정 모듈 (3618) 에 의한 이러한 결정의 출력이다.

[0296] 모드 결정 모듈 (3618) 은 서비스 제공자 서브모듈 (3630) 및 사용자 그룹 서브모듈 (3632) 을 포함하고, 이들은 결정시 제 2 통신 디바이스로부터 수신된 신호를 이용한다. 서비스 제공자 서브모듈 (3630) 은 제 2 통신 디바이스와 연관된 서비스 제공자를 결정하고, 저장된 WT 서비스 제공자 정보 (3652) 및/또는 WT 비협동 서비스 제공자 정보 (3656) 를 이용하여, 제 2 통신 디바이스가 WT (3600) 의 고유 서비스 제공자와 협동 관계에 있다고 고려된 서비스 제공자를 이용하고 있는지 또는 동일한 서비스 제공자를 이용하고 있는지를 결정한다. 결정된 제 2 디바이스 서비스 제공자 정보 (3640) 는 서비스 제공자 서브모듈 (3630) 의 출력이다. 사용자 그룹 서브모듈 (3632) 은 WT 사용자 그룹 정보 (3654) 를 이용하여, WT (3600) 가 속하는 사용자 그룹에 제 2 통신 디바이스가 포함되는지 여부를 결정한다. 사용자 그룹 서브모듈 (3632) 은 WT 비협동 사용자 그룹 정보 (3658) 를 이용하여, WT (3600) 가 비협동으로 고려하는 사용자 그룹에 제 2 통신 디바이스가 포함되는지 여부를 결정한다. 결정된 제 2 디바이스 사용자 그룹 정보 (3642) 는 사용자 그룹 서브모듈 (3632) 의 출력이다.

[0297] 모드 선택 모듈 (3620) 은, 모드 결정 모듈 (3618) 의 결정에 기초하여, 협동 통신 동작 모드와 비협동 통신 동작 모드 중 하나를 선택한다. 선택된 동작 모드를 나타내는 정보 (3644) 는 모드 선택 모듈 (3620) 의 출력이다.

[0298] 통신 모듈 (3622) 은, 선택된 통신 모드에서 동작하고 있는 동안에 제 3 통신 디바이스와의 통신에 이용된다. 선택된 동작 모드를 나타내는 정보 (3644) 는 선택된 통신 모드를 나타낸다. 제 3 디바이스 식별 정보 (3648) 는 데이터/정보 (3616) 에 저장된다. 예를 들어, 무선 단말기 (3600) 는, 제 2 통신 디바이스가 간섭을 발생시키는 로컬 영역에 있는 동안에 제 3 통신 디바이스와 통신 세션을 갖는다.

[0299] 데이터 스트림 최대화 모듈 (3624) 은, 선택된 동작 모드가 비협동 동작 모드인 경우에, 제 2 디바이스에 의한 통신에 대한 영향에 관계없이 무선 단말기와 제 3 통신 디바이스 사이의 데이터 스트림을 최대화한다. 간섭 제어 모듈 (3626) 은 선택된 동작 모드에 응답하고, 선택된 동작 모드가 비협동 동작 모드인 경우에는, 간섭 제

어 모듈 (3626) 은 간섭 제어 신호 (예를 들어, 수신된 간섭 제어 신호 (3646)) 를 무시한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 간섭 제어 신호는 송신 전력 제어 신호이다. 각종 실시형태에 있어서, 선택된 동작 모드가 협동 동작 모드인 경우에는, 간섭 제어 모듈 (3626) 은 간섭 제어 신호에 응답한다.

[0300] 이하, 도 37 을 참조하여, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스에 의해 지원되는 프로토콜에서의 차이로 인해 서로 직접적으로 사용자 데이터를 교환하는 성능을 갖지 않은 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스에 대한 통신 매개물로서 동작하도록 통신 디바이스 (예를 들어, 제 3 통신 디바이스) 를 동작시키는 방법이 설명된다. 도 37 의 방법은, 상이한 성능을 갖는 복수의 디바이스가 애드혹 네트워크를 확립하는 도 32 의 애드혹 네트워크와 같은 시스템에서 이용하기에 적합하다. 도 37 의 방법을 설명하기 위해, 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스 각각이 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용될 수 있는 제 1 프로토콜을 지원한다고 가정된다. 제 1 프로토콜은, 예를 들어 텍스트, 이미지 데이터 또는 오디오 데이터와 같은 사용자 데이터를 통신하는 다른 이유로 인해 또는 저 비트 레이트 때문에 부적합한 저 비트 레이트 프로토콜일 수도 있다. 몇몇 그러나 반드시 모두는 아닌 실시형태에 있어서, 제 1 프로토콜은 비콘 신호 기반 프로토콜이다. 제 1 프로토콜을 지원하는 것에 부가하여, 제 1 디바이스는 사용자 데이터를 교환하는데 이용될 수 있는 제 2 통신 프로토콜 (예를 들어, GSM, CDMA 또는 OFDM 프로토콜과 같은 제 2 물리 계층 프로토콜) 을 지원한다. 제 1 프로토콜을 지원하는 것에 부가하여, 제 2 디바이스는, 사용자 데이터를 교환하는데 이용될 수 있지만 제 2 통신 프로토콜과 상이한 제 3 통신 프로토콜 (예를 들어, GSM, CDMA 또는 OFDM 프로토콜과 같은 제 3 물리 계층 프로토콜) 을 지원한다. 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스 중 적어도 하나가 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜 모두를 지원하지 않는다는 사실은, 2 개의 디바이스들 사이에서 사용자 데이터의 직접 통신을 어렵거나 불가능하게 한다.

[0301] 도 37 의 실시예에 있어서, 제 3 디바이스는, 제 1 통신 프로토콜에 부가하여, 사용자 데이터를 교환하는데 이용될 수 있는 제 2 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜 모두를 지원한다. 따라서, 제 3 통신 디바이스는, 예를 들어 이용되는 프로토콜에 따라 정보가 코딩되는 방식 및/또는 이용되는 신호에서의 물리적 차이로 인해, 직접적인 상호운용성을 지원하지 않는 통신 프로토콜을 지원할 수 있는 다중-프로토콜 디바이스이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 3 통신 디바이스 및/또는 다른 통신 디바이스는 핸드헬드 휴대용 통신 디바이스이다. 제 1 프로토콜, 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜에 부가하여, 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스 중 하나 이상은, 하나 이상의 상위 레벨 프로토콜 (예를 들어, 네트워크 계층 프로토콜일 수도 있는 제 4 프로토콜) 을 지원할 수도 있다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스는 동일한 네트워크 계층 프로토콜을 지원하지만, 제 3 통신 디바이스로부터의 지원이 없으면, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스는 하위 레벨 프로토콜의 호환성 없음 (incompatibility) 으로 인해 상호운용될 수 없다.

[0302] 도 37 을 참조하면, 제 3 통신 디바이스를 동작시키는 방법 (7000) 은 단계 7002 에서 시작하고, 단계 7004 로 진행한다. 단계를 확인할 수 있다. 단계 7004 에 있어서, 제 3 통신 디바이스는, 제 3 디바이스가 제 2 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜을 지원한다는 표시를 포함한 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용되는 제 1 통신 프로토콜에 따라 신호 (예를 들어, 비콘 신호의 일부) 를 송신한다. 그런 다음, 단계 7006 에 있어서, 제 3 통신 디바이스는, 제 1 무선 통신 디바이스 및 제 2 무선 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신된 디바이스 성능 정보를 수신한다. 단계 7006 및 단계 7004 의 순서는 중요하지 않고, 사실상, 통신을 확립하기 위해서 양쪽 디바이스가 성능 정보를 수신하는 것이 필요하지 않을 수도 있기 때문에, 항상 단계 7004 및 단계 7006 모두를 수행할 필요는 없다는 것이 주목된다.

[0303] 단계 7006 에 있어서, 제 3 통신 디바이스는, 서브단계 7008 에서, 제 1 통신 디바이스가 제 2 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 수신할 수도 있다. 또한, 단계 7006 의 일부로서, 제 3 통신 디바이스는, 서브단계 7010 에서, 제 2 통신 디바이스가 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타내는 비콘 신호의 적어도 일부를 수신할 수도 있다.

[0304] 단계 7006 에서 디바이스 성능 정보를 수신하면, 제 3 통신 디바이스는 단계 7015 로 진행하여, 제 2 통신 프로토콜을 이용하여 제 1 통신 디바이스와 통신 링크를 확립한다. 예를 들어, 이는 CDMA 링크일 수도 있다. 또한, 제 3 통신 디바이스는 단계 7016 으로 진행하여, 제 3 통신 프로토콜을 이용하여 제 2 통신 디바이스와 통신 링크를 확립한다. 이는, 예를 들어 OFDM 또는 GSM 프로토콜 링크일 수도 있다. 각각 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜을 이용하여 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스와 통신 링크를 확립하면, 제 3 통신 디바이스는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에서 통신 매개물로서 동작할 수 있다.

[0305] 몇몇 실시형태에 있어서, 일단 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스와 통신 링크가 확립되면, 제 3 디바이스는, 예를 들어 선택적인 단계 7018 에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 디바이스, 예를 들어 패킷 포워딩 및/또는 다른

목적에 의해, 예를 들어 제 1 통신 디바이스와 제 2 통신 디바이스 사이의 통신을 위한 매개물로서 제 3 통신 디바이스가 이용될 수 있는 시스템에서의 다른 디바이스에 대해 적어도 일부의 접속성 정보를 제공하는 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 및/또는 애드혹 네트워크에서의 라우터로 라우팅 업데이트 신호를 송신한다. 단계 7018 에서 송신된 라우팅 업데이트 메시지는 업데이트된 네트워크 계층 라우팅 정보를 통신하는데 이용되는 네트워크 계층 라우팅 업데이트 메시지일 수도 있고, 몇몇 실시형태에 있어서는 이러한 네트워크 계층 라우팅 업데이트 메시지이다.

[0306] 동작은 단계 7018 로부터 단계 7020 으로 진행하는데, 이 단계 7020 에서, 제 3 통신 디바이스는 제 1 통신 디바이스와 제 2 통신 디바이스 사이에서 통신 매개물로서 동작한다. 단계 7020 은, 다음의 단계: 제 1 통신 디바이스로부터 제 2 통신 디바이스로 또한/또는 제 2 통신 디바이스로부터 제 1 통신 디바이스로 신호를 중계하는 단계 7022; 예를 들어, IP 접속성과 같은 네트워크 접속성을 제공함으로써, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스가 제 3 통신 디바이스를 통해 네트워크 계층 신호를 교환하는 것이 허용되는 단계 7024; 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에서 신호를 포워딩하면서, 상이한 프로토콜들 (예를 들어, 제 2 프로토콜과 제 3 프로토콜) 사이에서 변환함으로써, 통신 게이트웨이로서 동작하는 단계 7026; 및 제 1 통신 디바이스와 확립된 통신 링크와 제 2 통신 디바이스와 확립된 제 2 통신 링크를 브리징하는 단계 7028 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0307] 제 3 통신 디바이스가 제 1 디바이스와 제 2 디바이스 사이에서 통신 매개물로서 동작하는 주기 다음에 및/또는 이러한 통신 매개물로서 동작하는 주기 중에, 제 3 통신 디바이스는 또한 단계 7030 에 도시된 바와 같이 제 1 통신 프로토콜에 따라 디바이스 성능 정보를 송신할 수도 있다.

[0308] 몇몇 지점에서, 동작은 단계 7032 에서 종료되는데, 예를 들어 그 이유는 제 3 통신 디바이스가 파워다운되거나, 제 3 통신 디바이스가 동작하고 있는 통신 영역을 다른 디바이스가 떠나기 때문이다.

[0309] 도 37 에 도시된 방법을 이용함으로써, 사용자 데이터를 교환하기에 충분한 물리 계층 접속성을 지원하지 않는 디바이스들 사이에서 통신 매개물로서 포팅 (porting) 통신 디바이스를 사용하여, 네트워크 계층 접속성이 달성될 수 있다. 따라서, 애드혹 네트워크에서의 단지 일부 디바이스만이, 예를 들어 사용자 데이터의 교환을 지원할 수 있는 물리 계층에서 다중 프로토콜을 지원할 수도 있는 경우, 본 발명에 따르면, 이들 다중-프로토콜 디바이스는, 비교적 저비용의 디바이스가 서로 통신할 수 있는 애드혹 네트워크를 생성할 수 있다.

[0310] 몇몇 실시형태에 있어서, 통신 매개물의 역할을 하는 무선 단말기는, 서비스를 제공하는 디바이스의 트랙을 따른다. 그런 다음, 이 정보는 중앙 과금 디바이스나 서비스 제공자로 리포팅될 수 있고, 중개는, 예를 들어 서비스 이익을 획득한 제 1 디바이스와 제 2 디바이스의 소유자에 대해 청구된 보상으로서 또는 중개 디바이스로 제공된 서비스에 대한 감소된 서비스료에 관하여, 제공된 서비스에 대해 보상될 수 있다. 이러한 추적 및 크레딧팅 (crediting) 접근법은, 기지국 및/또는 다른 인프라스트럭처 컴포넌트가 통신에 직접적으로 수반되지 않을 수도 있는 경우에도, 개별 사용자가 스펙트럼에서 동작하기 위한 권리에 대해 스펙트럼 허가자 (spectrum licensee) 에게 지불할 수도 있는 허가된 스펙트럼에서 애드혹 네트워크가 이용되는 경우에 적합하다.

[0311] 도 38 은 각종 실시형태에 따른 예시적인 무선 단말기 (4000 ; 예를 들어, 모바일 노드) 를 도시한 도면이다. 몇몇 실시형태에 있어서, 무선 단말기 (4000) 는 모바일 핸드셋이다. 예시적인 무선 단말기 (4000) 는 적어도 제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜을 지원하고, 제 1 통신 프로토콜, 제 2 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜은 상이하다. 예시적인 무선 단말기 (4000) 는 수신기 모듈 (4002), 송신 모듈 (4004), 프로세서 (4006), 사용자 I/O 디바이스 (4008), 및 메모리 (4010) 를 포함하고, 이들은 버스 (4012) 를 통해 함께 연결되어, 이 버스 (4012) 를 통해 각종 엘리먼트는 데이터 및 정보를 상호교환할 수도 있다. 메모리 (4010) 는 루틴 (4014) 및 데이터/정보 (4016) 를 포함한다. 프로세서 (4006 ; 예를 들어, CPU) 는 메모리 (4010) 에서의 루틴 (4014) 을 실행하고, 이 메모리 (4010) 에서의 데이터/정보 (4016) 를 이용하여, 무선 단말기 (4000) 의 동작을 제어하고, 본 발명의 방법을 구현한다.

[0312] 수신기 모듈 (4002 ; 예를 들어, 수신기) 은, 무선 단말기가 다른 무선 통신 디바이스로부터 신호를 수신하는 수신 안테나 (4003) 에 연결된다. 수신기 모듈 (4002) 은, 제 1 통신 디바이스 및 제 2 통신 디바이스 중 적어도 하나로부터 디바이스 성능 정보를 수신하고, 디바이스 성능 정보는 제 1 통신 프로토콜을 이용하여 통신된다. 제 1 통신 프로토콜 정보 (4038) 는 제 1 통신 프로토콜에 대응하고, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스에 대응하는 수신된 디바이스 성능 정보는 각각 정보 (4034) 및 정보 (4036) 이다.

[0313] 송신 모듈 (4004 ; 예를 들어, 송신기) 은, 무선 단말기가 다른 통신 디바이스로 신호를 송신하는 송신 안테나

(4005)에 연결된다. 송신 모듈(4004)은 다른 통신 디바이스로 디바이스 성능 정보를 통신하는데 이용된 비콘 신호를 송신하는데 이용되고, 디바이스 성능 정보는, 무선 단말기(4000)가 제 2 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜을 지원할 수 있다는 것을 나타낸다. WT 디바이스 성능 정보(4070)를 전달하는 발생된 비콘 신호(4072)는 송신 모듈(4004)에 의해 송신된다. 또한, 송신 모듈(4004)은 처리된 신호(4068; 예를 들어, 프로토콜 변환된 신호)를 제 1 통신 디바이스로 송신하고, 처리된 신호(4064; 예를 들어, 프로토콜 변환된 신호)를 제 2 통신 디바이스로 송신한다.

[0314] 사용자 I/O 디바이스(4008)는, 예를 들어 마이크론, 키보드, 키패드, 스위치, 카메라, 디스플레이, 스피커 등을 포함한다. 사용자 I/O 디바이스(4008)는, 무선 단말기(4000)의 사용자가 데이터/정보를 입력하는 것, 출력 데이터/정보에 액세스하는 것, 및 무선 단말기(4000)의 적어도 일부 기능을 제어하는 것을 허용한다.

[0315] 루틴(4014)은 통신 포워딩 모듈(4018), 네트워크 계층 접속성 모듈(4020), 제 2 통신 프로토콜 모듈(4022), 제 3 통신 프로토콜 모듈(4024), 제 1 물리 계층 통신 프로토콜 모듈(4026), 제 2 물리 계층 통신 프로토콜 모듈(4028), 제 3 물리 계층 통신 프로토콜 모듈(4030) 및 중계 추적 모듈(4032)을 포함한다.

[0316] 데이터/정보(4016)는 디바이스 1에 대응하는 수신된 디바이스 성능 정보(4034), 디바이스 2에 대응하는 수신된 디바이스 성능 정보(4036), 및 WT(4000) 디바이스 성능에 대응하는 저장된 디바이스 성능 정보(4070)를 포함한다. 또한, 데이터/정보(4016)는 제 1 통신 프로토콜 정보(4038), 제 2 통신 프로토콜 정보(4039) 및 제 3 통신 프로토콜 정보(4041)를 포함한다. 각종 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 비콘 기반 프로토콜이다. 제 2 통신 프로토콜 정보(4039)는, WT(4000)와 제 1 통신 디바이스 사이에 이용된 프로토콜을 식별하는 정보를 포함한다. 제 3 통신 프로토콜 정보(4041)는, WT(4000)와 제 2 통신 디바이스 사이에 이용된 프로토콜을 식별하는 정보를 포함한다. 또한, 데이터/정보(4016)는 상이한 MAC 계층 프로토콜을 지원하는 복수의 정보 세트(MAC 계층 프로토콜 1 정보(4044), ..., MAC 계층 프로토콜 n 정보(4046)), 상이한 네트워크 계층 프로토콜을 지원하는 복수의 정보 세트(네트워크 계층 프로토콜 1 정보(4048), ..., 네트워크 계층 프로토콜 M 정보(4050)), 상이한 물리 계층 프로토콜을 지원하는 복수의 정보 세트(물리 계층 프로토콜 1 정보(4040), ..., 물리 계층 프로토콜 m 정보(4042)), 및 상위 계층 프로토콜을 지원하는 복수의 정보 세트(상위 계층 프로토콜 1 정보(4052), ..., 상위 계층 프로토콜 N 정보(4054))를 포함한다.

[0317] 또한, 데이터/정보(4016)는, 무선 단말기(4000)와 통신하는 경우에 통신 디바이스 1에 의해 이용되는 프로토콜을 식별하는 디바이스 1 프로토콜 이용 정보(4056), 및 무선 단말기(4000)와 통신하는 경우에 통신 디바이스 2에 의해 이용되는 프로토콜을 식별하는 디바이스 2 프로토콜 이용 정보(4058)를 포함한다. 데이터/정보(4016)는, 디바이스 1/디바이스 2 프로토콜 변환 정보(4060), 디바이스 2를 대상으로 한 디바이스 1 수신 신호 정보(4062), 디바이스 2를 대상으로 한 처리된 디바이스 1 수신 신호 정보(4064), 디바이스 1을 대상으로 한 디바이스 2 수신 신호 정보(4066), 및 디바이스 1을 대상으로 한 처리된 디바이스 2 수신 신호 정보(4068)를 포함한다. 또한, 데이터/정보(4016)는 WT(4000) 디바이스 성능 정보(4070)를 전달하는 발생된 비콘 신호(4072)를 포함한다. 또한, 데이터/정보(4016)에는, 중계 서비스 제공된 정보의 누산된 양(4074)이 포함된다.

[0318] 통신 포워딩 모듈(4018)은 제 1 통신 디바이스와 제 2 통신 디바이스 사이의 통신을 중계하고, 제 1 통신 디바이스는 제 1 통신 프로토콜 및 제 2 통신 프로토콜을 지원하고, 제 2 통신 디바이스는 제 1 통신 프로토콜 및 제 3 통신 프로토콜을 지원한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은, 제 1 통신 프로토콜 및 제 2 통신 프로토콜 중 어느 하나에 의해 지원되는 비트 레이트의 1/1000 미만의 최대 비트 레이트를 지원하는 저 비트 레이트 프로토콜이다. 각종 실시형태에 있어서, 제 1 통신 프로토콜은 비콘 기반 통신 프로토콜이다.

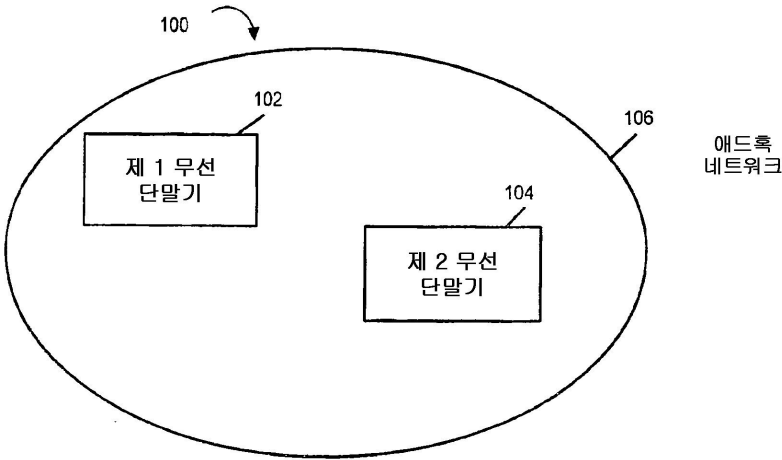
[0319] 몇몇 실시형태에 있어서, 일부 제 1 통신 디바이스 및 제 2 통신 디바이스에 대해, 무선 단말기(4000), 제 1 통신 디바이스 및 제 2 통신 디바이스는 제 4 프로토콜을 지원하는데, 제 4 프로토콜은, 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜이 대응하는 통신 계층보다 상위 레벨 통신 계층에 대응한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 일부 시점에, 제 2 프로토콜 및 제 3 프로토콜은 동일한 통신 계층에 대응한다.

[0320] 네트워크 계층 접속성 모듈(4020)은, 제 1 통신 링크 및 제 2 통신 링크를 이용하여 제 1 통신 디바이스와 제 2 통신 디바이스 사이에 네트워크 계층 접속성을 제공하여, 네트워크 계층 신호를 통신한다.

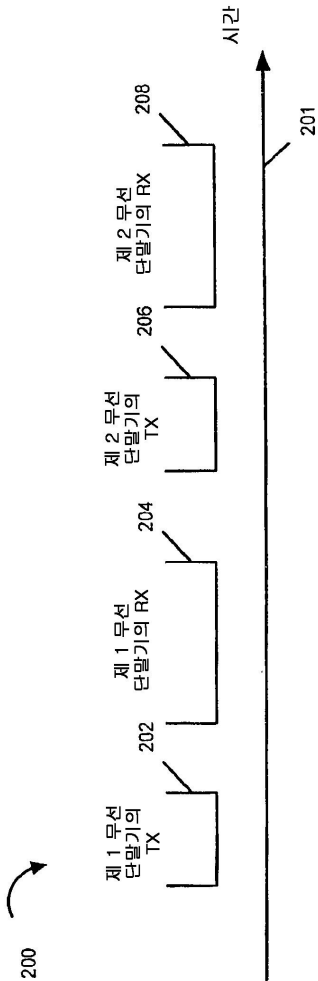
- [0321] 제 2 통신 프로토콜 모듈 (4022) 은 제 1 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 1 MAC 계층 프로토콜을 지원한다. 제 3 통신 프로토콜 모듈 (4024) 은 제 2 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 2 MAC 계층 프로토콜을 지원하고, 제 1 MAC 계층 프로토콜 및 제 2 MAC 계층 프로토콜은 상이하다.
- [0322] 제 1 물리 계층 통신 프로토콜 모듈 (4026) 은 제 1 통신 프로토콜 (예를 들어, 비콘 기반 프로토콜) 을 지원하는 동작을 수행한다. 제 2 물리 계층 통신 프로토콜 모듈 (4028) 은 제 1 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 2 물리 계층 통신 프로토콜을 지원한다. 제 3 물리 계층 통신 프로토콜 모듈 (4030) 은 제 2 통신 디바이스와 통신하는데 이용되는 제 3 물리 계층 통신 프로토콜을 지원한다.
- [0323] 중계 추적 모듈 (4032) 은 다른 무선 통신 디바이스로 제공되는 통신 중계 서비스를 추적한다. 중계 추적 모듈 (4032) 은 중계 서비스 제공된 정보의 누산된 양 (4074) 을 유지한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 서비스 제공자는 중계기의 역할을 하는 무선 단말기로 인센티브를 제공한다. 예를 들어, 서비스 제공자는, 몇몇 실시형태에 있어서 무선 단말기가 통상적으로 다른 방식으로 파워온되지 않는 시간 동안에, 프로토콜 변환 디바이스 및/또는 중계기로서 역할을 하며 구동되는 무선 단말기로 인센티브를 제공한다. 인센티브는, 예를 들어 무선 점유 시간 (air time) 의 부가적인 시간, 감소된 동작 속도 (operational rate), 청구 금액 감소 (billing charge reductions), 자유 강화 특징 (free enhanced feature) 및/또는 다운로드 등을 포함한다.
- [0324] OFDM TDD 시스템의 환경에서 설명되었지만, 각종 실시형태의 방법 및 장치는, 다수의 년-OFDM, 다수의 년-TDD 시스템, 및/또는 다수의 년-셀룰러 시스템을 포함한 광범위한 통신 시스템에 대해 적용가능하다.
- [0325] 각종 실시형태에 있어서, 본 명세서에 기재된 노드는 하나 이상의 모듈을 이용하여 구현되어, 하나 이상의 방법에 대응하는 단계, 예를 들어 비콘 신호를 발생시키는 단계, 비콘 신호를 송신하는 단계, 비콘 신호를 수신하는 단계, 비콘 신호에 대해 모니터링하는 단계, 수신된 비콘 신호로부터 정보를 복구하는 단계, 타이밍 조정을 결정하는 단계, 타이밍 조정을 구현하는 단계, 동작 모드를 변경하는 단계, 통신 세션을 개시하는 단계 등을 수행한다. 몇몇 실시형태에 있어서, 각종 특징은 모듈을 이용하여 구현된다. 이러한 모듈은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 다수의 전술한 방법 또는 방법 단계는, 예를 들어 하나 이상의 노드에서, 전술한 방법의 전부 또는 일부를 구현하도록 머신 (예를 들어, 부가적인 하드웨어를 갖거나 갖지 않는 범용 컴퓨터) 을 제어하기 위해서, 메모리 디바이스 (예를 들어, RAM, 플로피 디스크 등) 와 같은 머신 판독가능 매체에 포함된 소프트웨어와 같은 머신 실행가능 명령들을 이용하여 구현될 수 있다. 따라서, 특히, 각종 실시형태는, 머신 (예를 들어, 프로세서 및 연관된 하드웨어) 으로 하여금 전술한 방법(들)의 단계 중 하나 이상을 수행하도록 하기 위한 머신 실행가능 명령들을 포함한 머신 판독가능 매체에 관한 것이다.
- [0326] 전술한 방법 및 장치에 대한 다수의 부가적인 변형은 전술한 설명을 고려하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다. 이러한 변형은 본 발명의 범위 내에 있다고 고려되어야 한다. 각종 실시형태의 방법 및 장치는, CDMA, 직교 주파수 분할 다중화 (OFDM), 및/또는 액세스 노드와 모바일 노드 사이에 무선 통신 링크를 제공하는데 이용될 수도 있는 각종 다른 타입의 통신 기술과 함께 이용될 수도 있고, 각종 실시형태에 있어서는 이들과 함께 이용된다. 몇몇 실시형태에 있어서, 액세스 노드는 OFDM 및/또는 CDMA 를 이용하여 모바일 노드와 통신 링크를 확립하는 기지국으로서 구현된다. 각종 실시형태에 있어서, 모바일 노드는, 각종 실시형태의 방법을 구현하기 위해, 수신기/송신기 회로 및 로직 및/또는 루틴을 포함한 노트북 컴퓨터, PDA (Personal Data Assistant) 또는 다른 휴대용 디바이스로서 구현된다.

도면

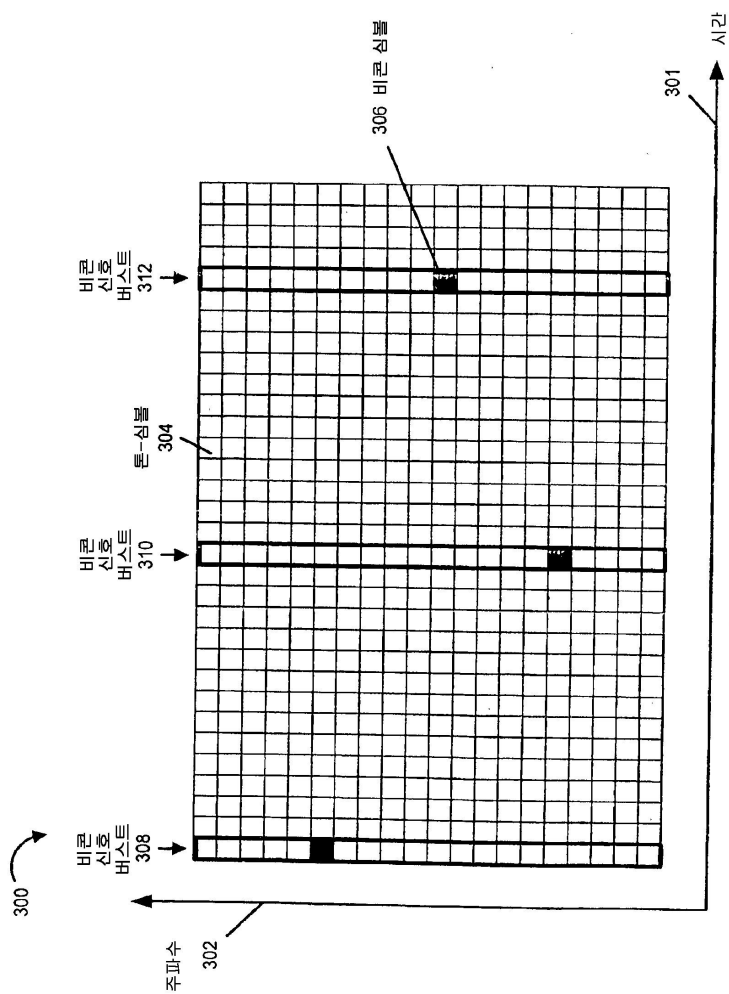
도면1



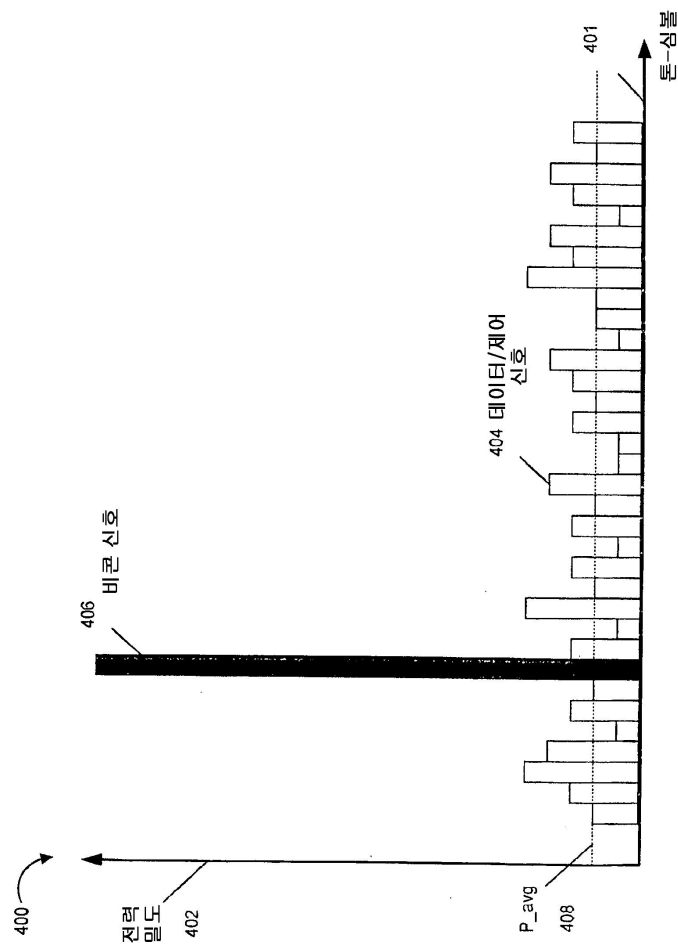
도면2



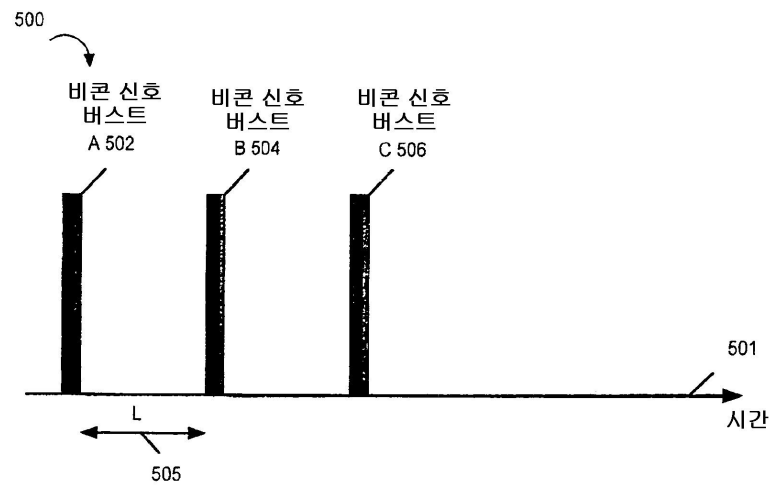
도면3



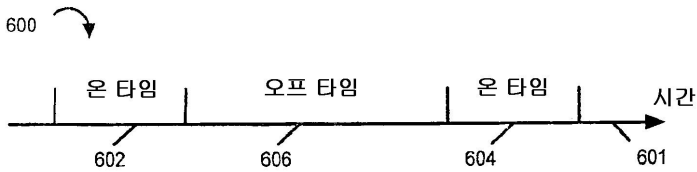
도면4



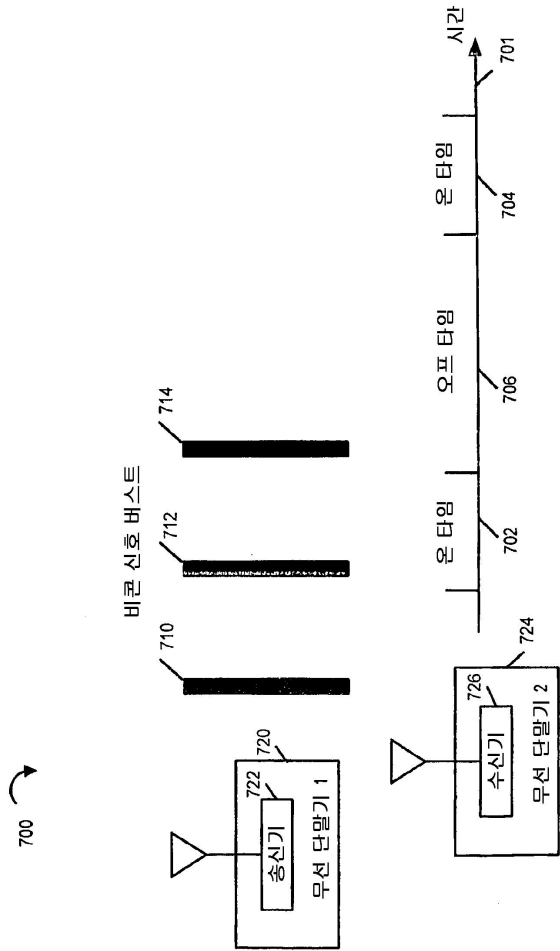
도면5



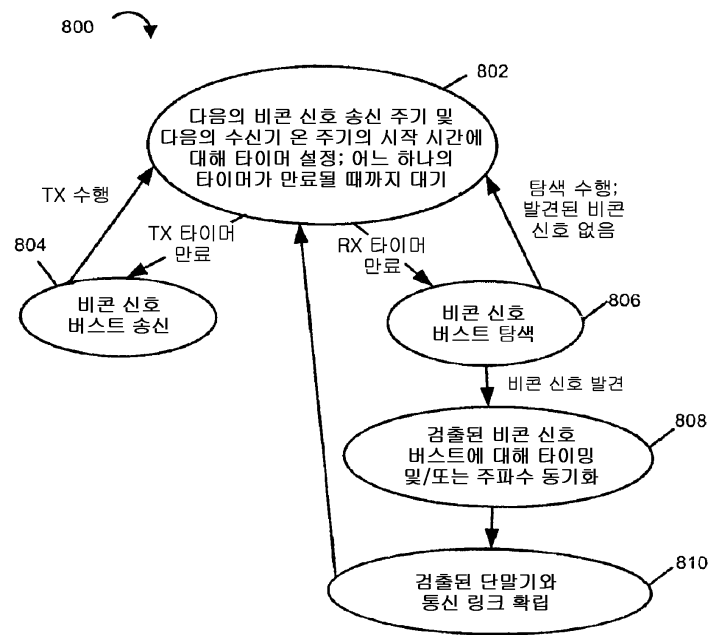
도면6



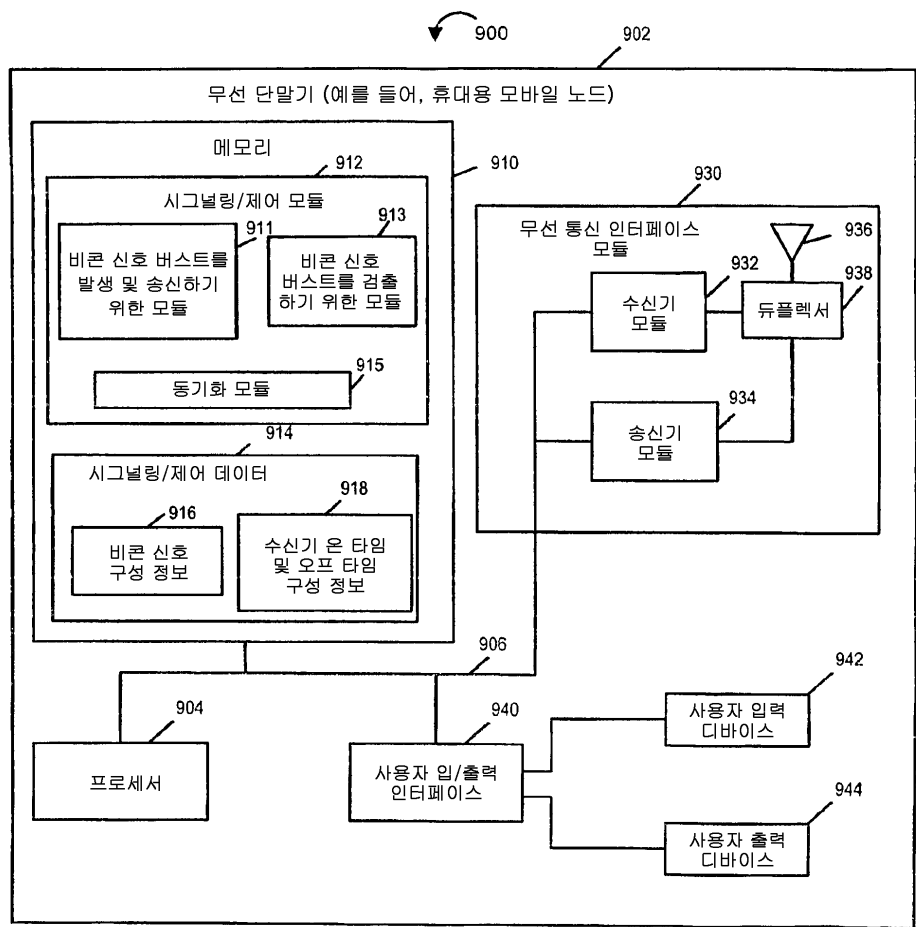
도면7



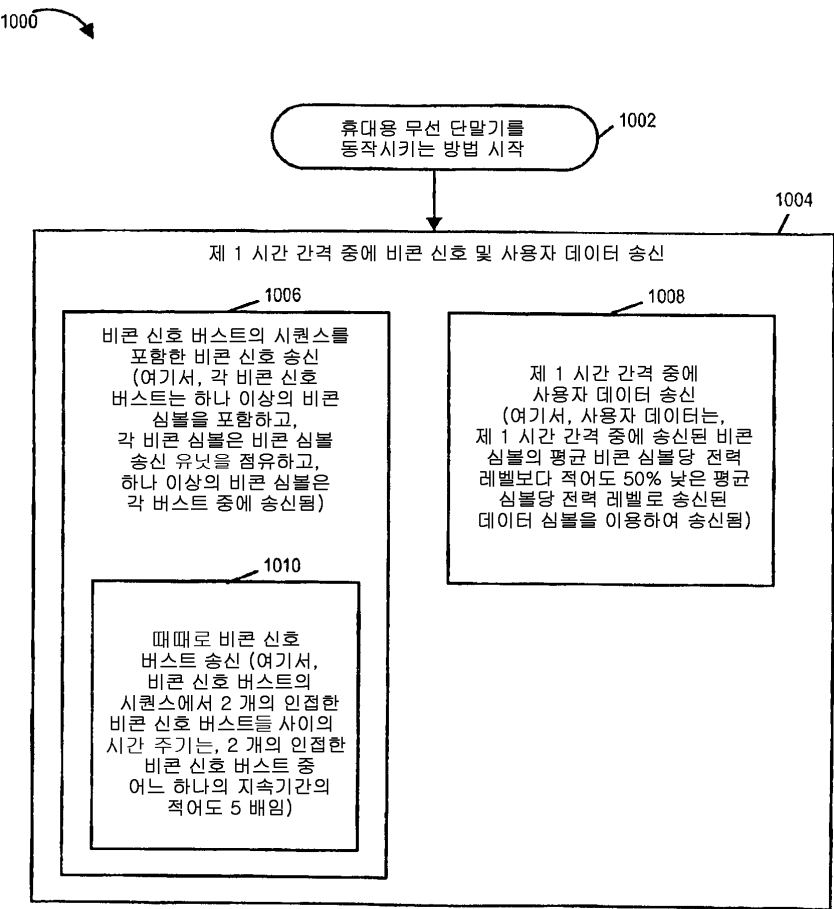
도면8



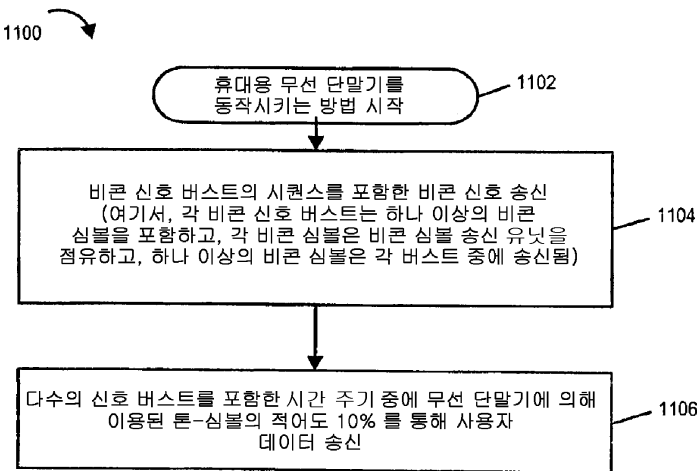
도면9



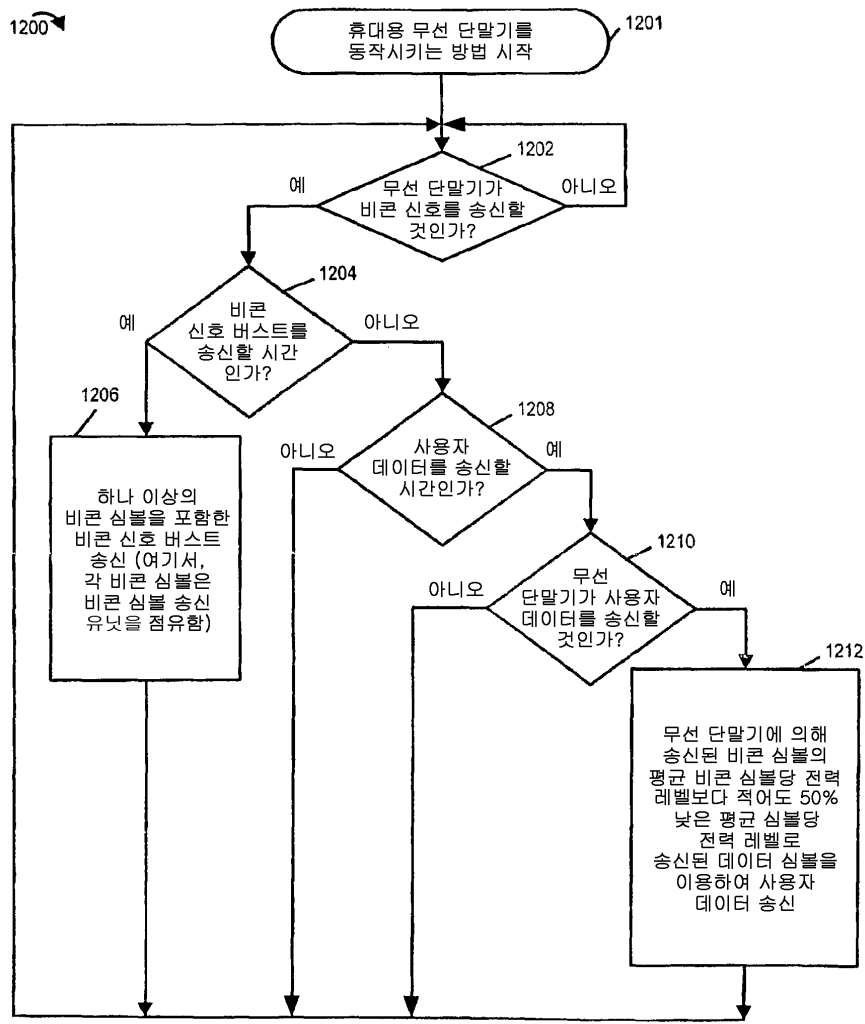
도면10



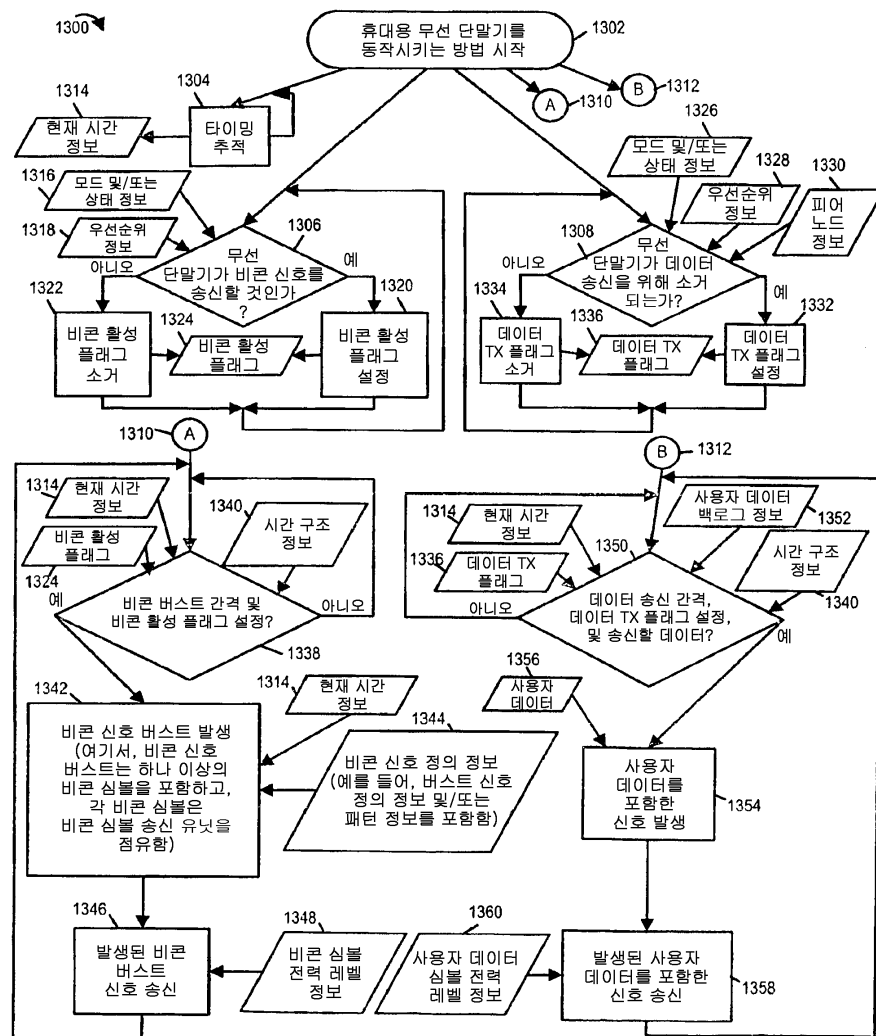
도면11



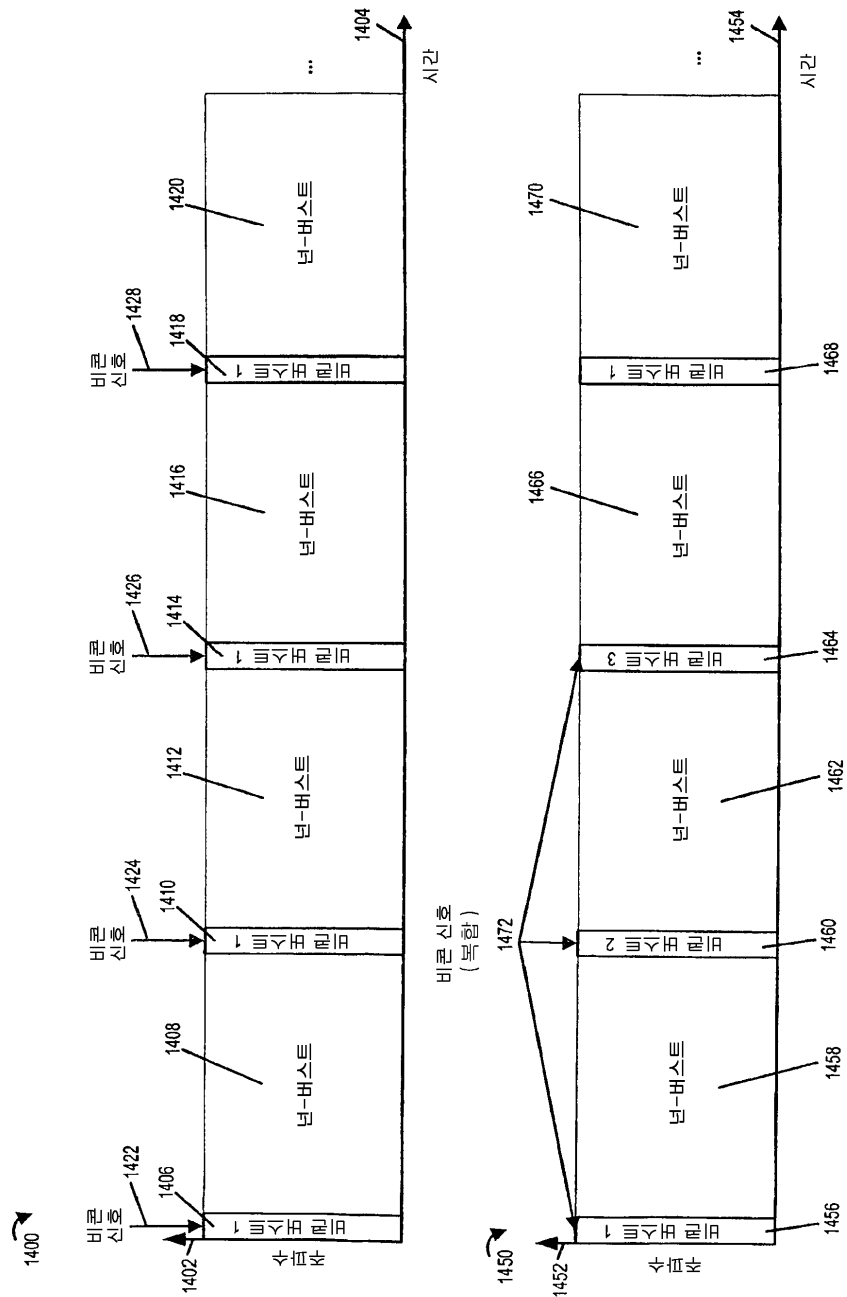
도면12



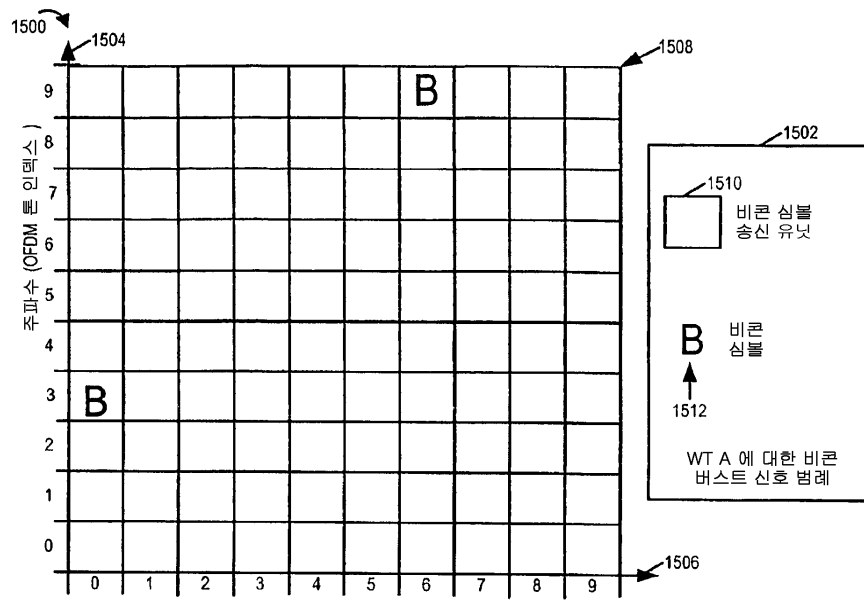
도면13



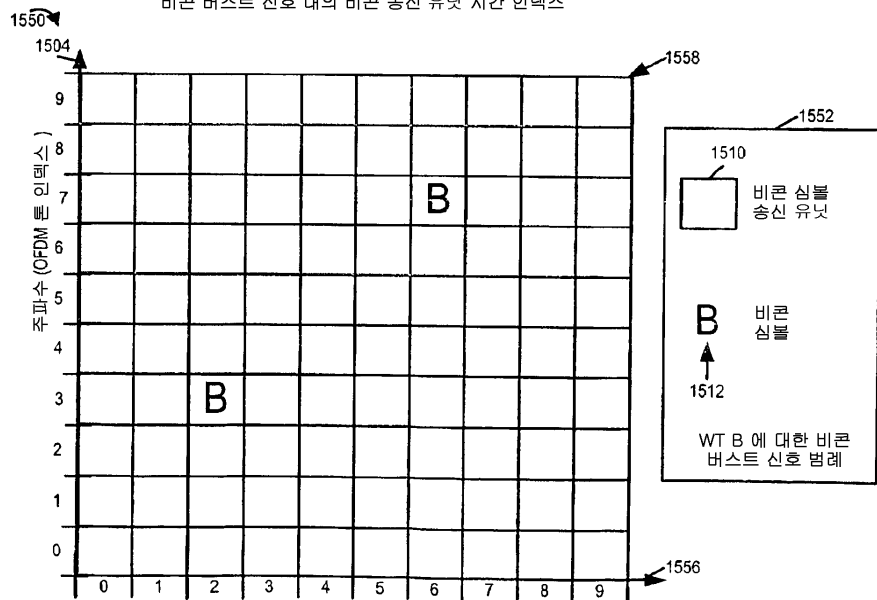
도면14



도면15

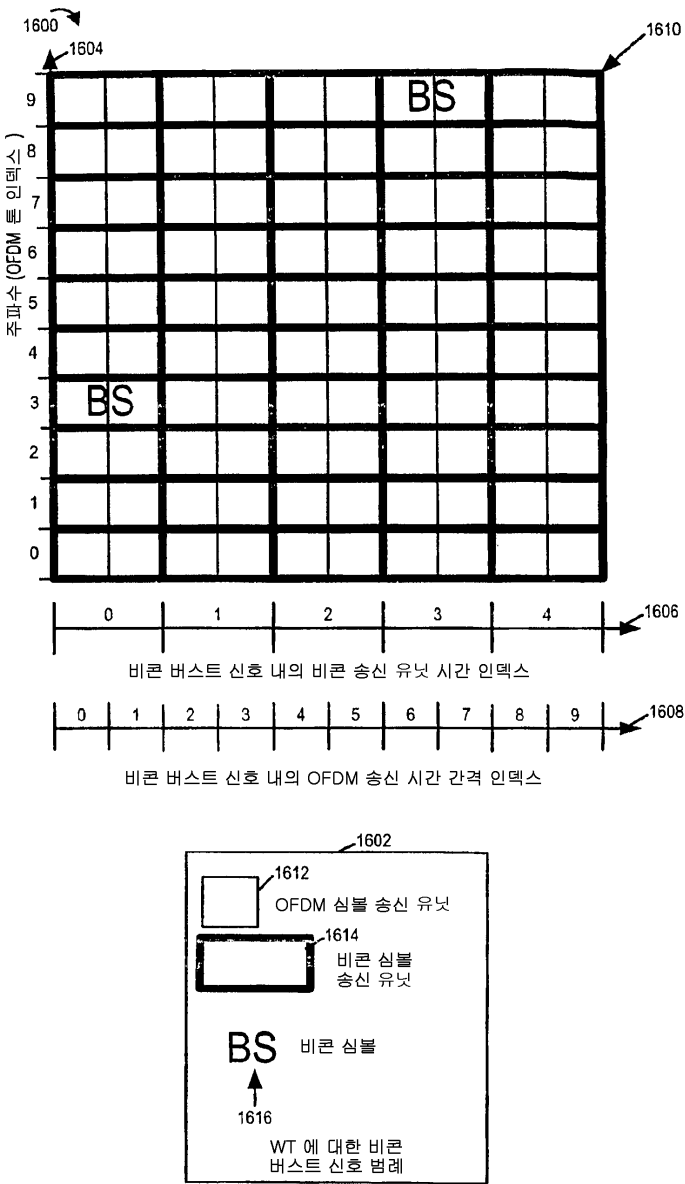


비콘 버스트 신호 내의 비콘 송신 유닛 시간 인덱스

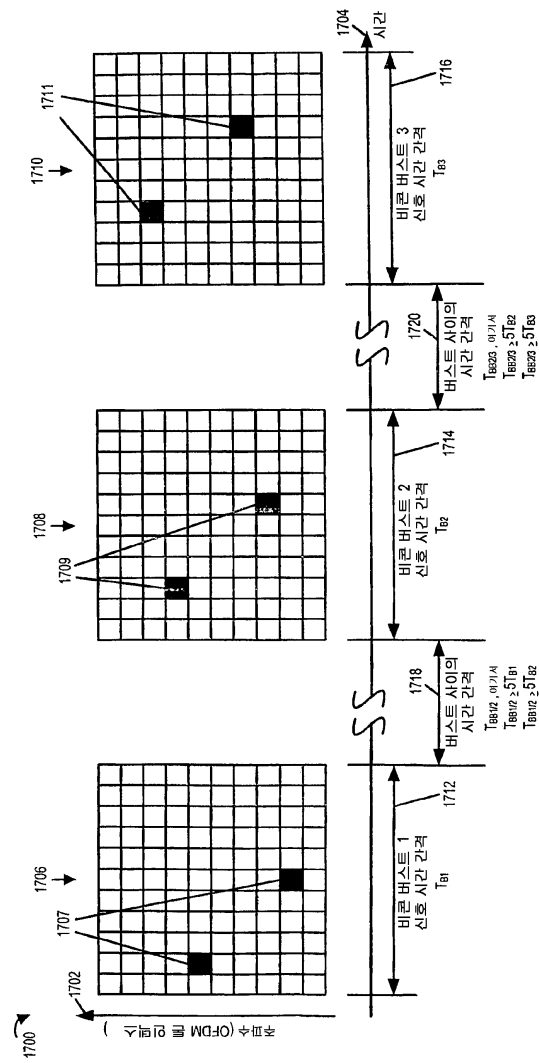


비콘 버스트 신호 내의 비콘 송신 유닛 시간 인덱스

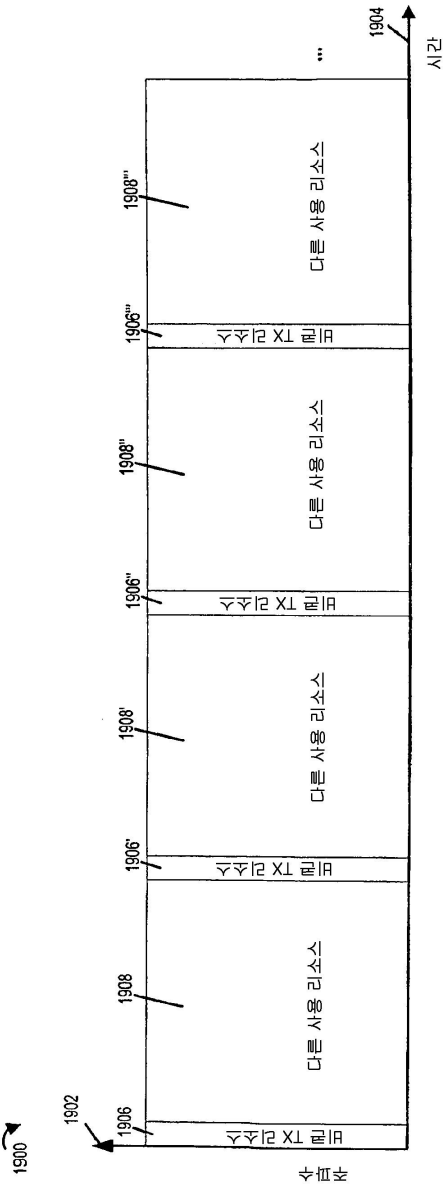
도면16



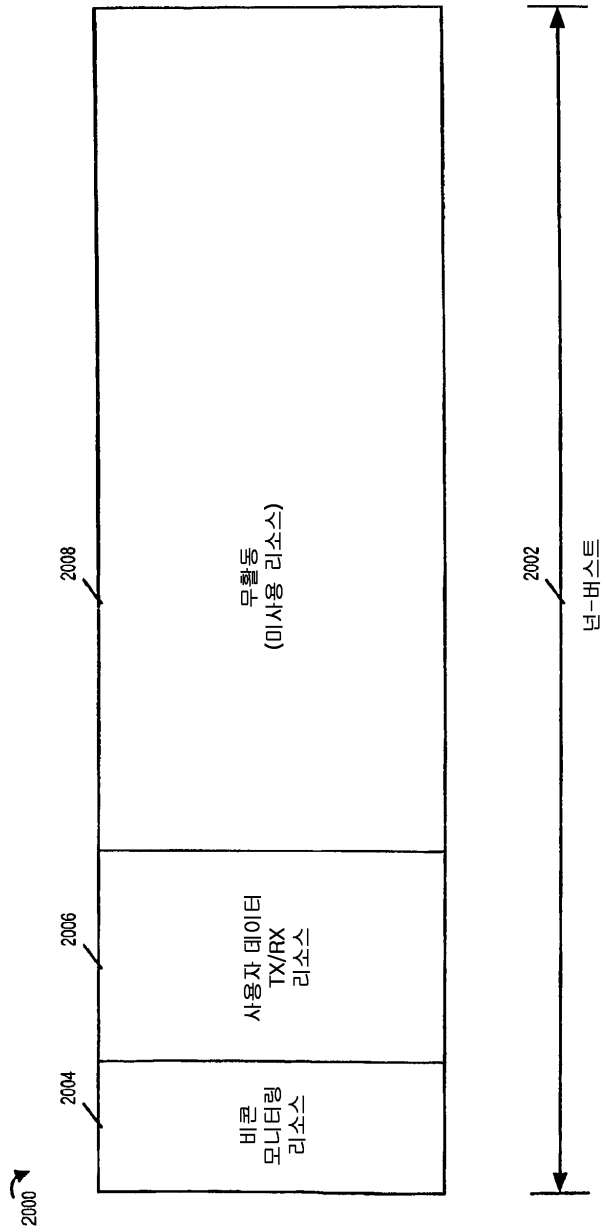
도면17



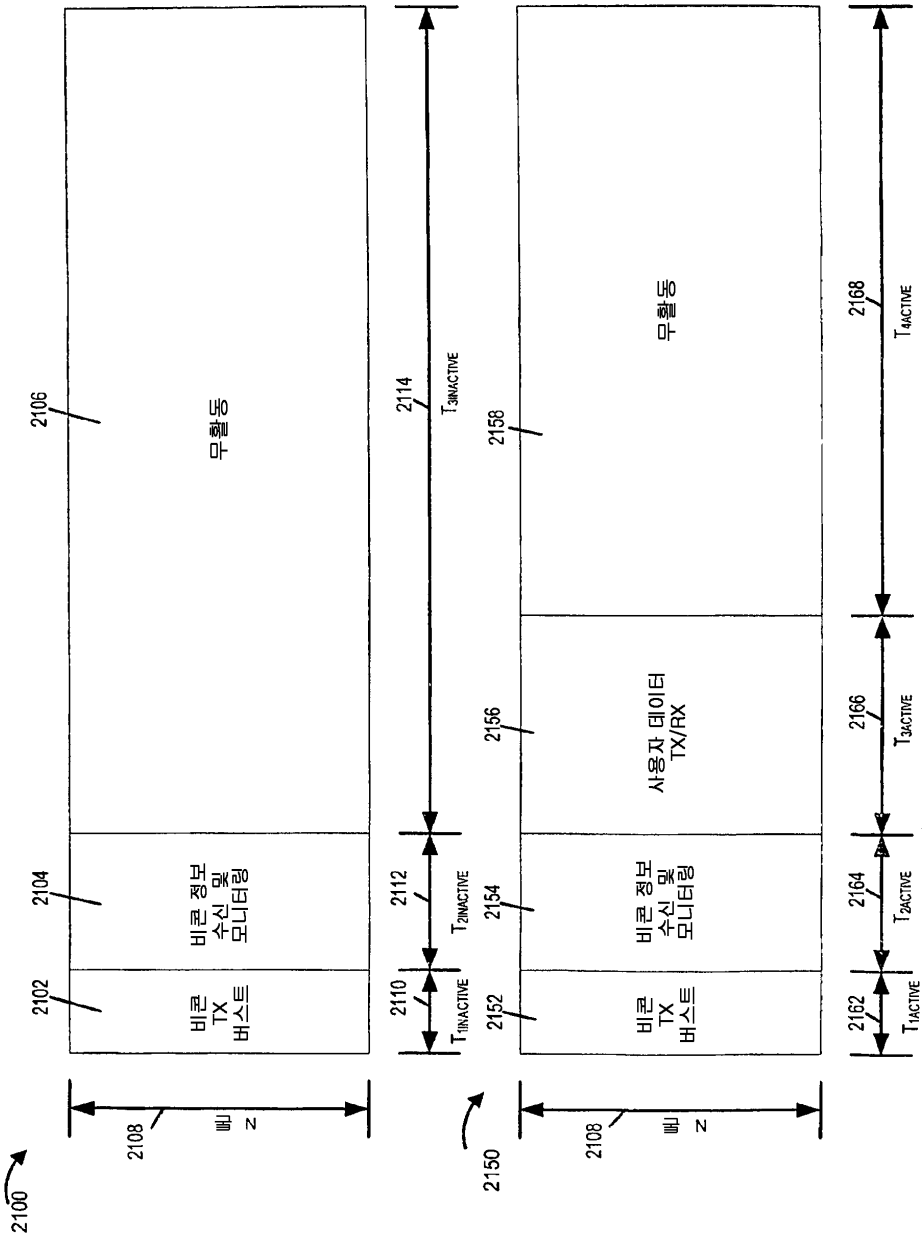
도면19



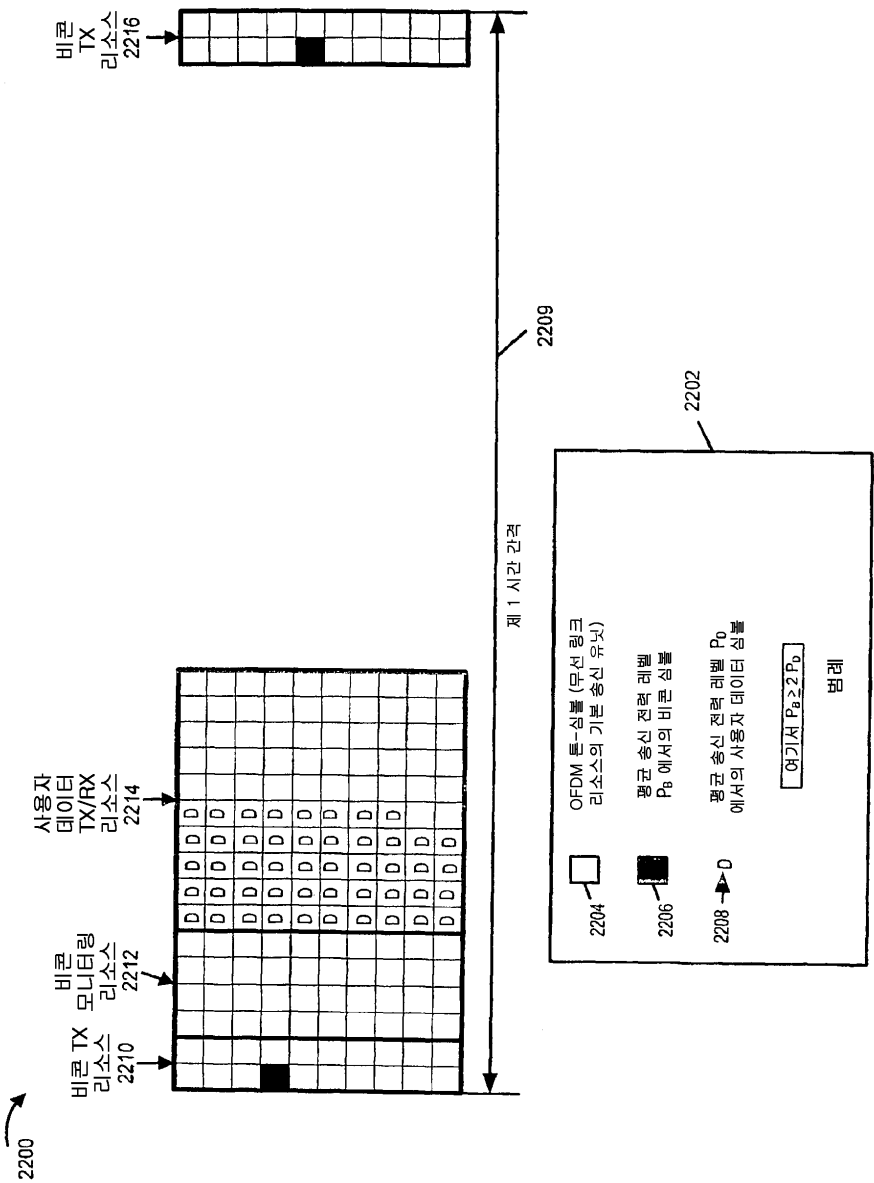
도면20



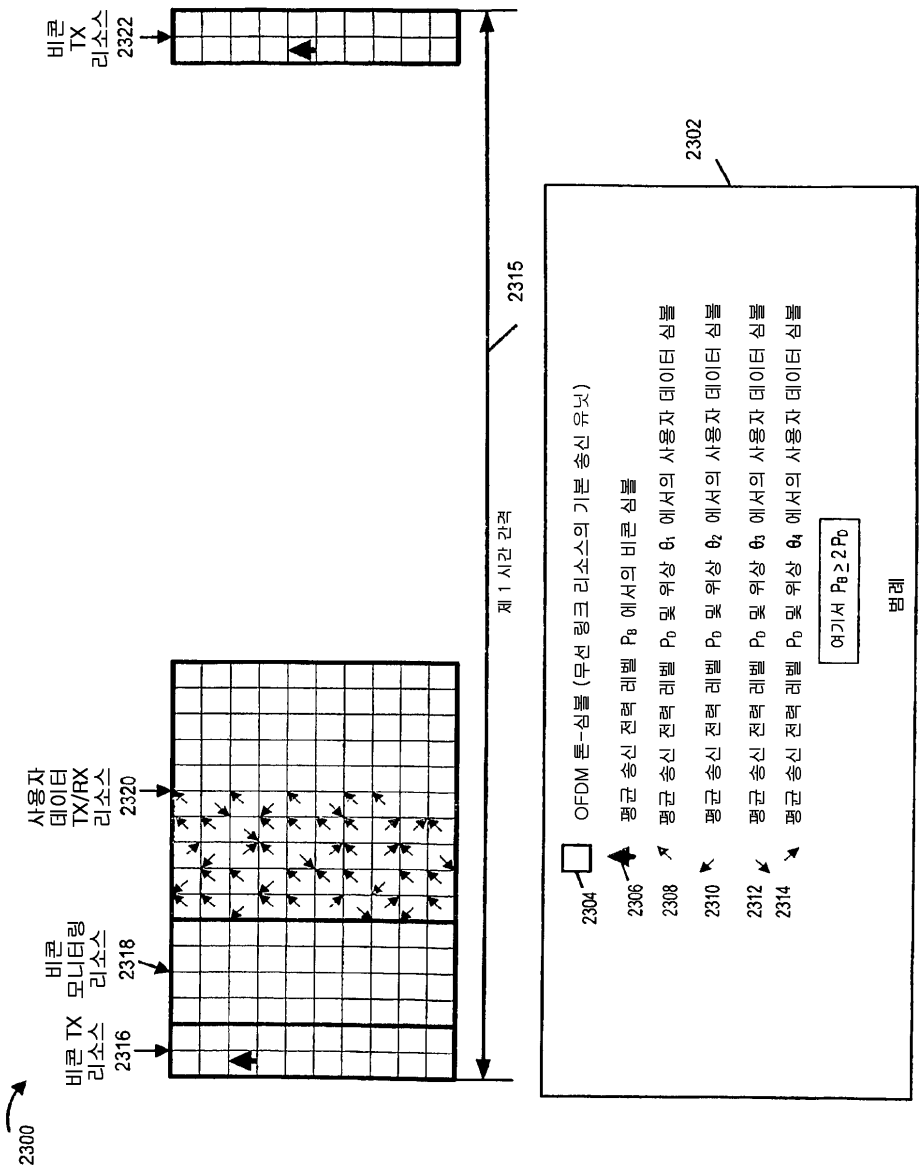
도면21



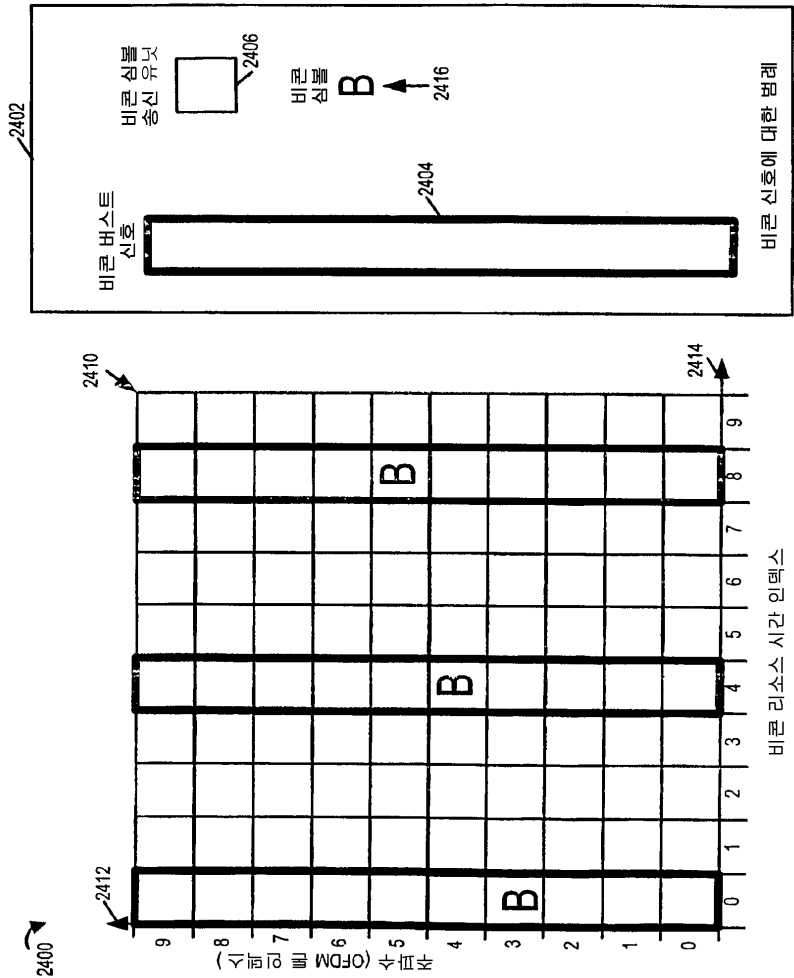
도면22

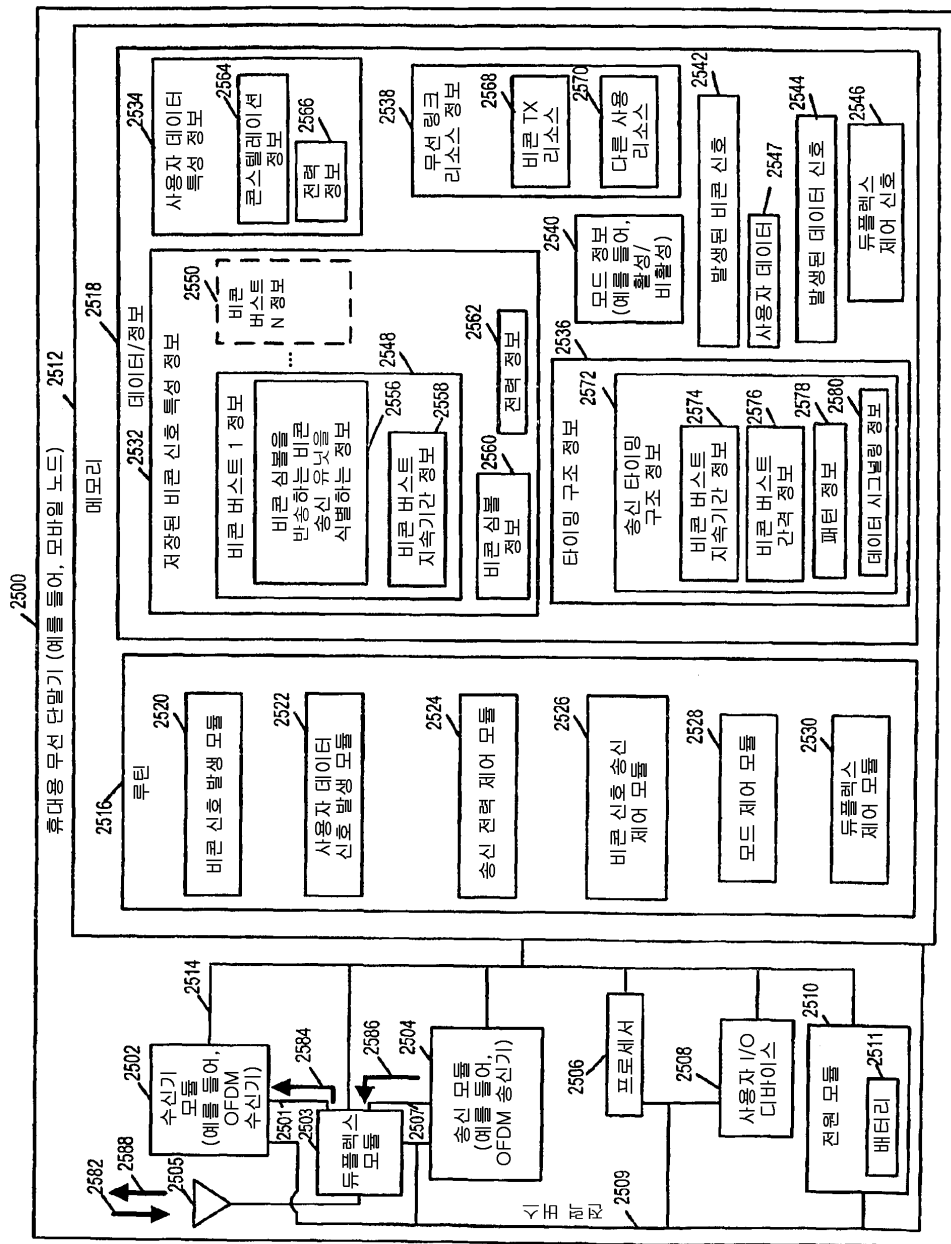


도면23

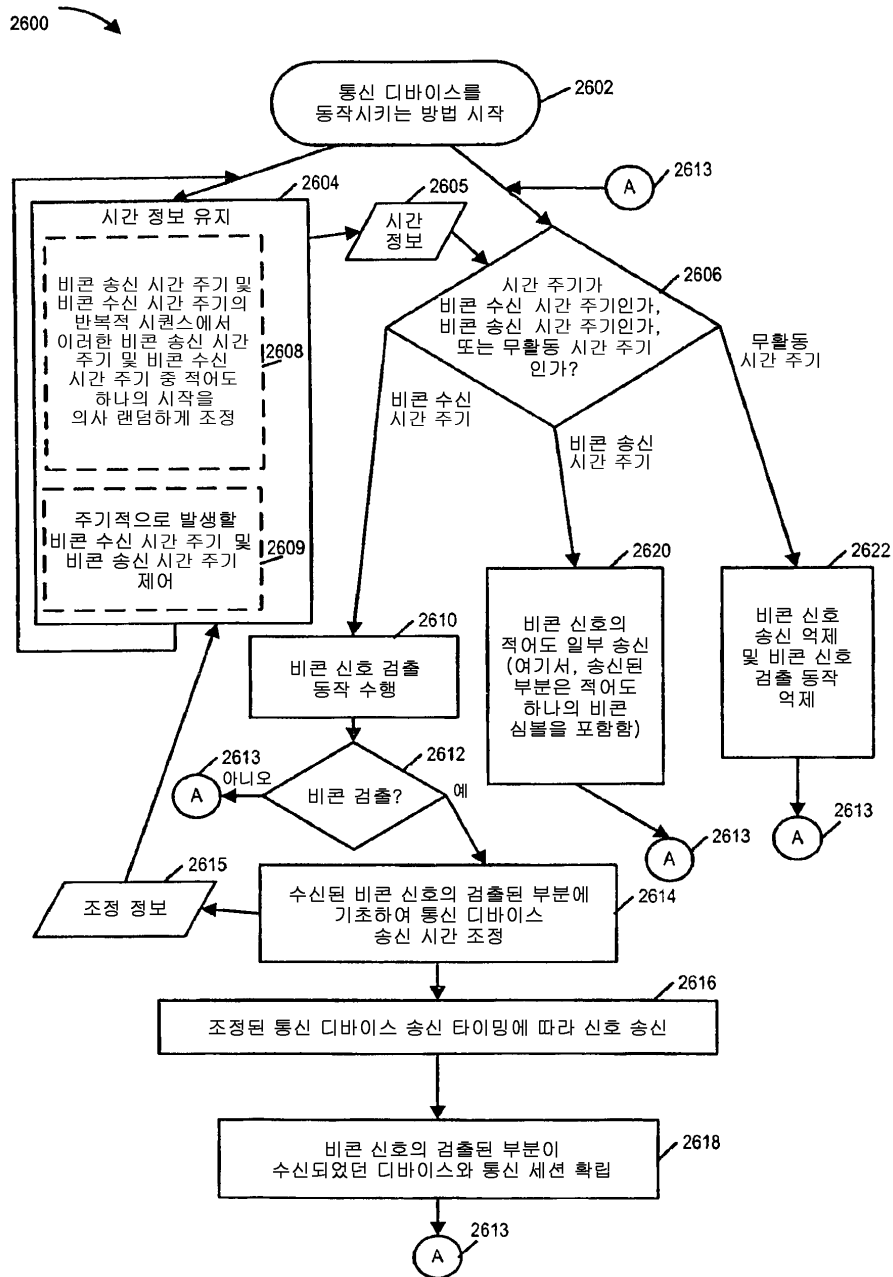


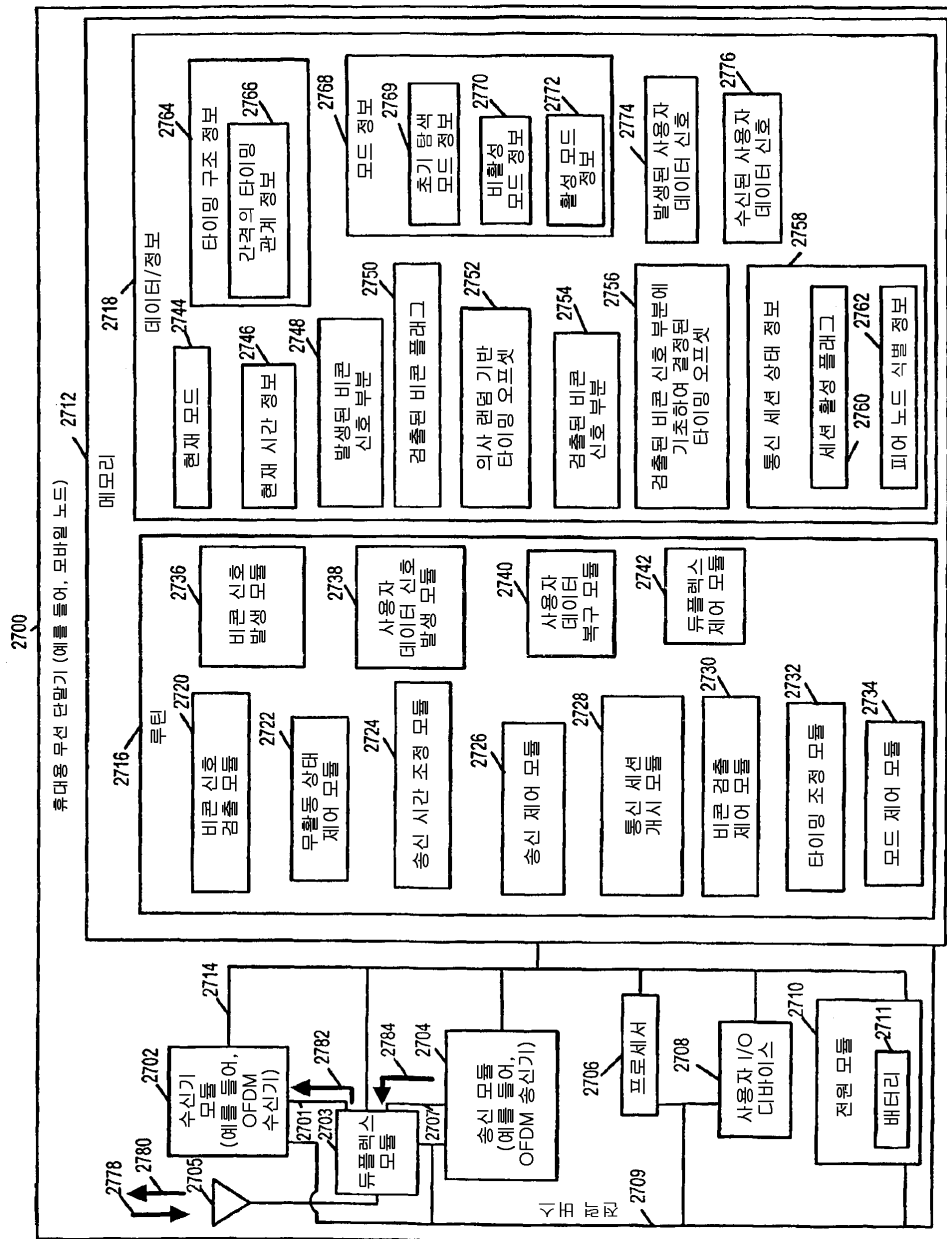
도면24



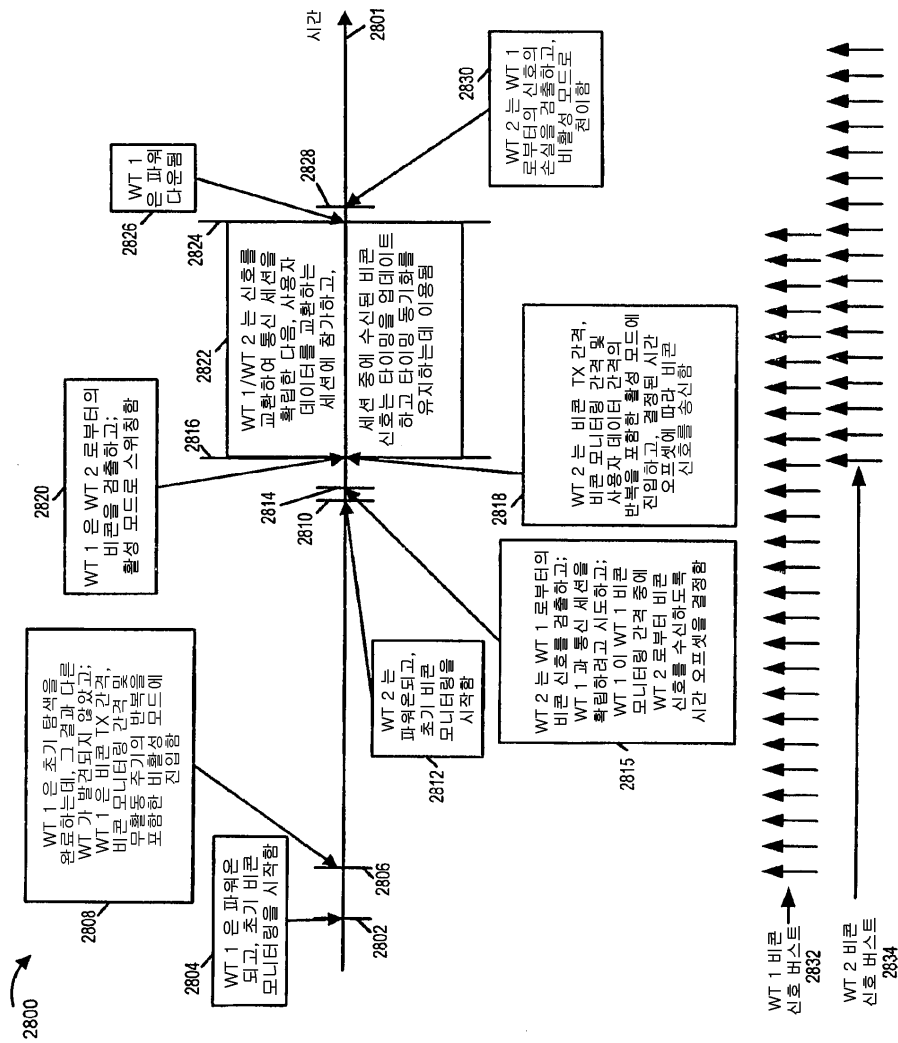


도면26

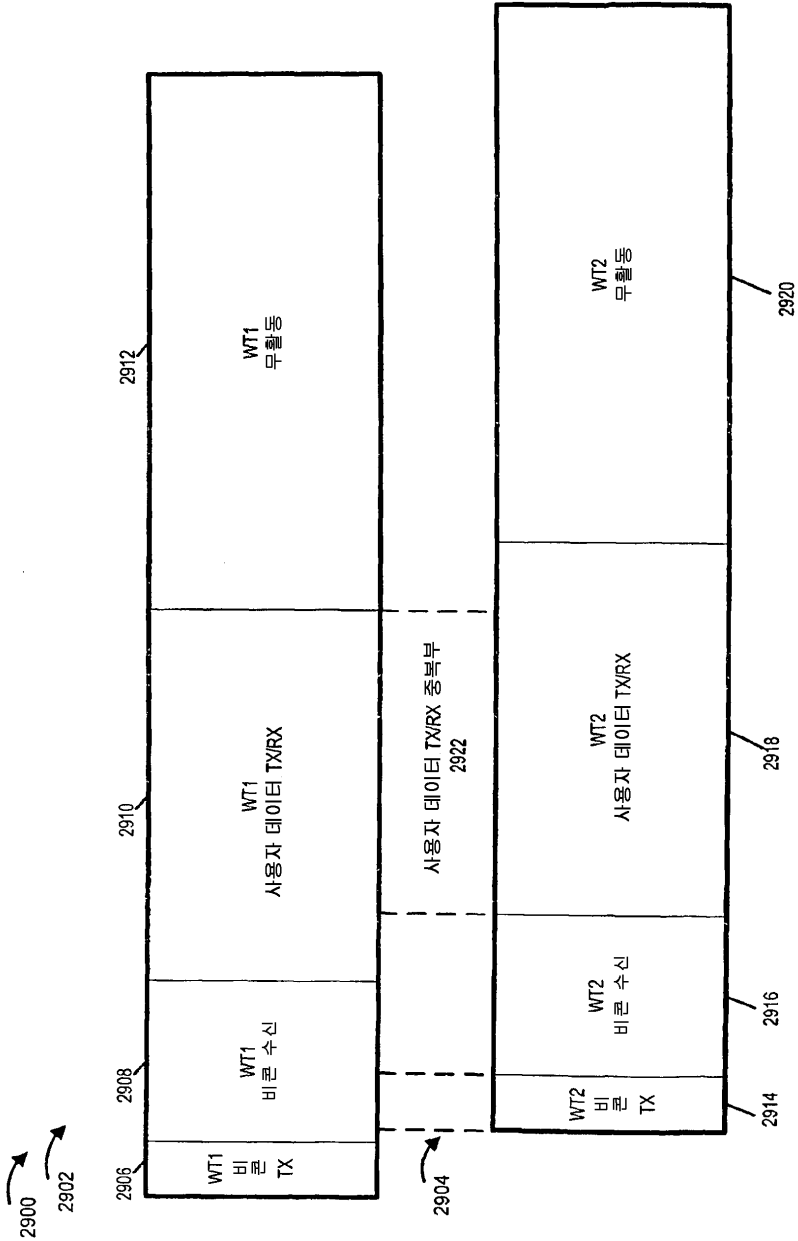




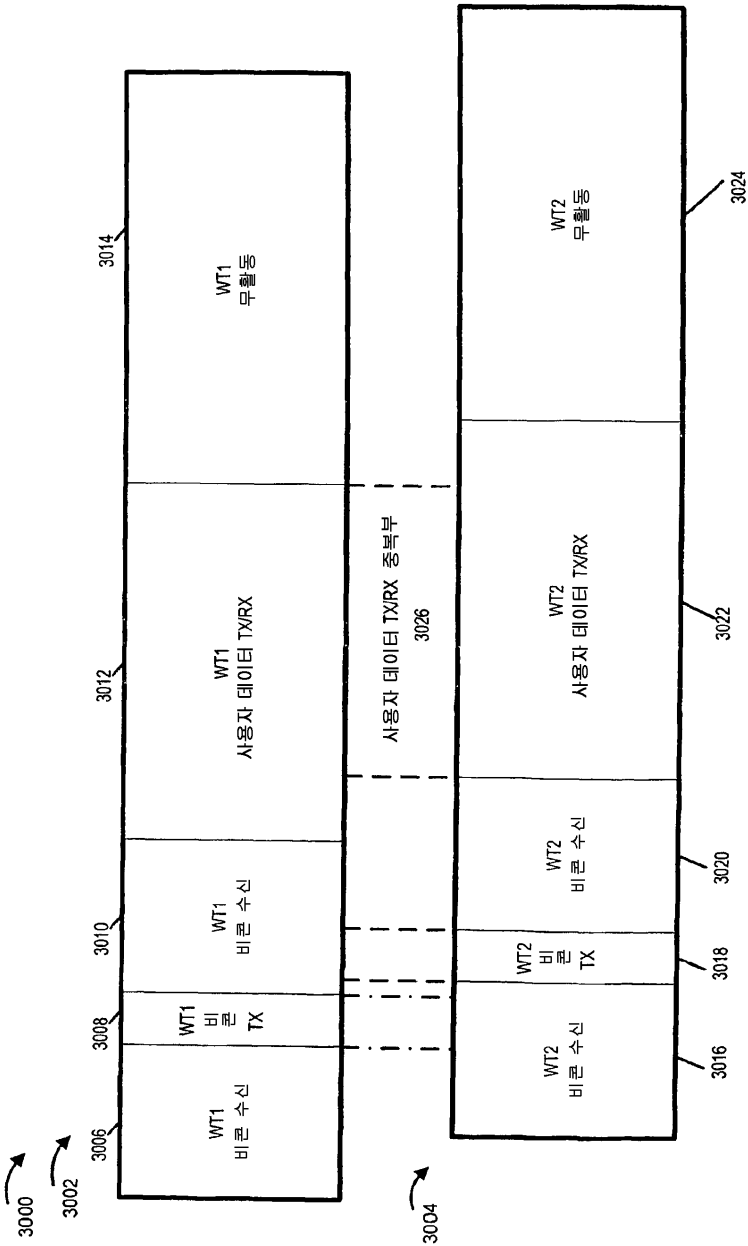
도면28



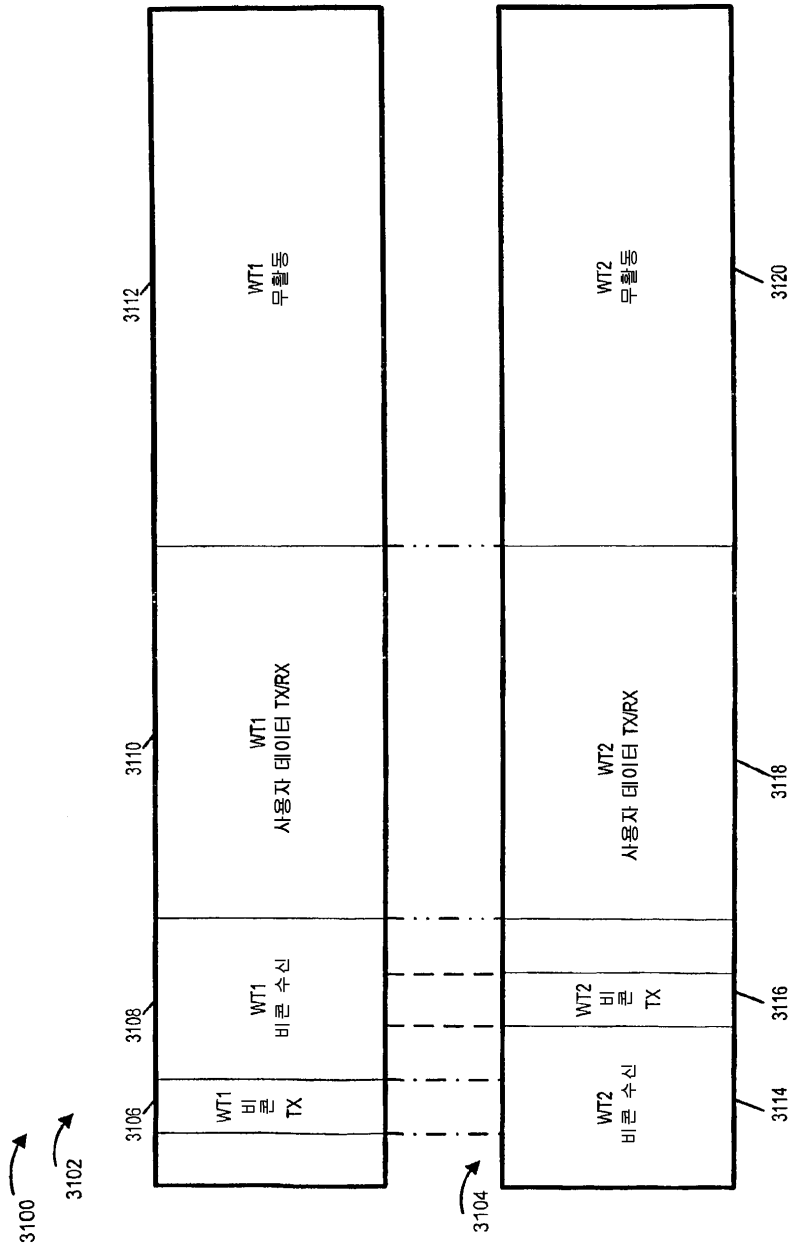
도면29



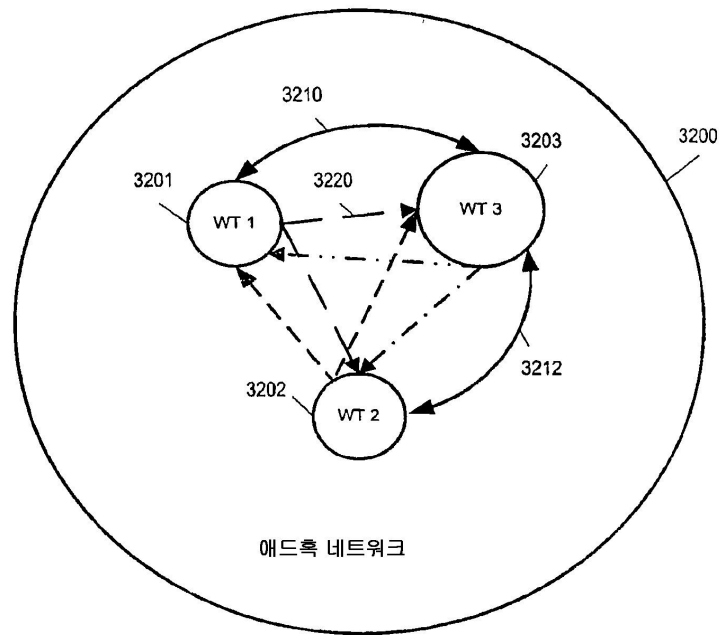
도면30



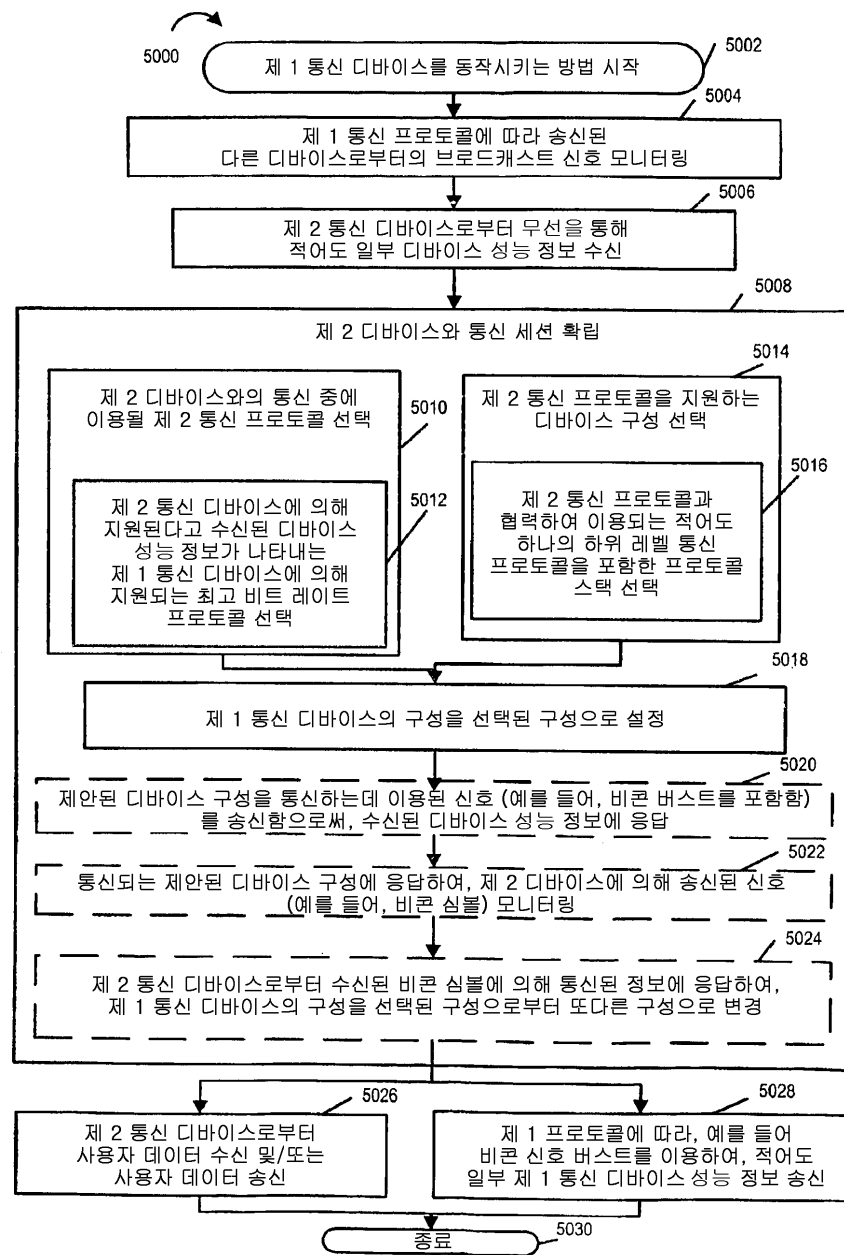
도면31



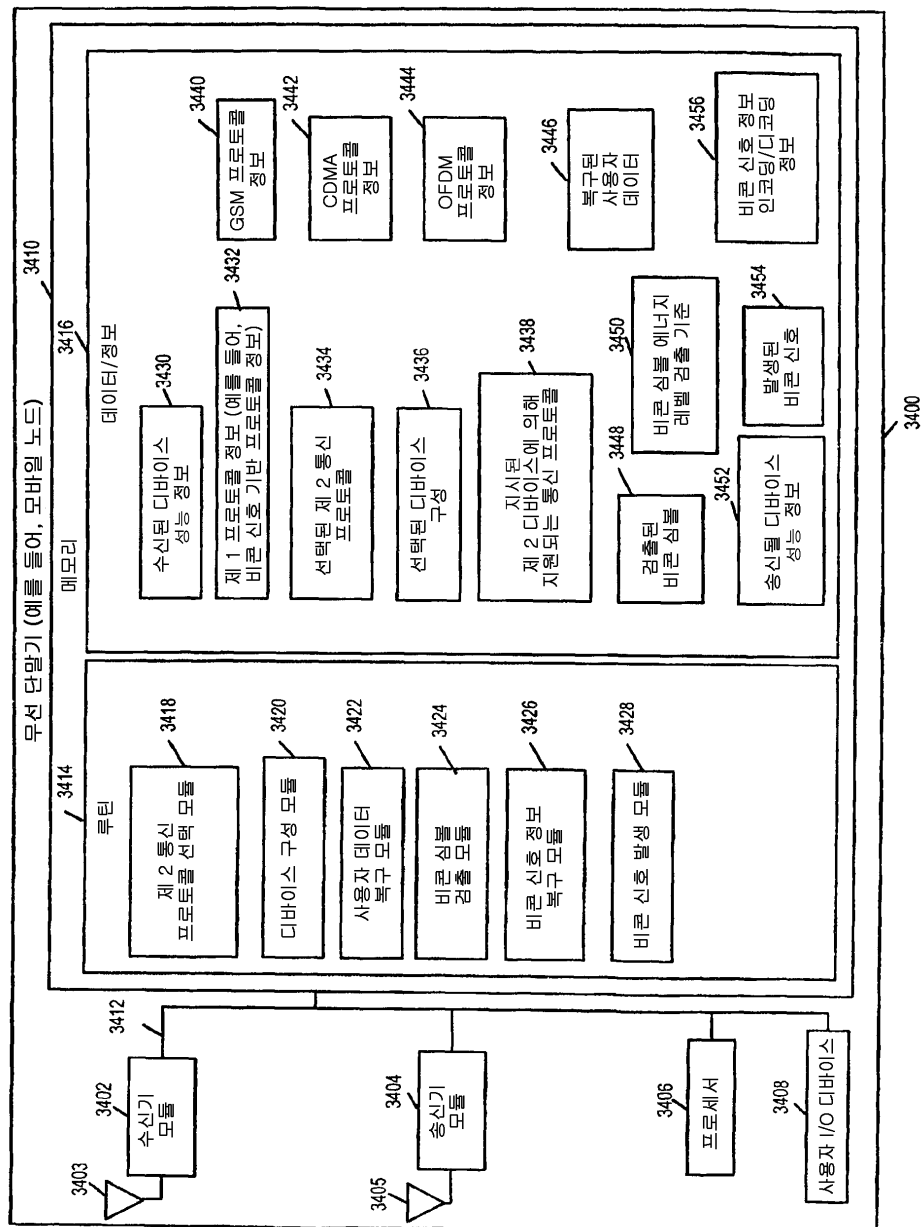
도면32



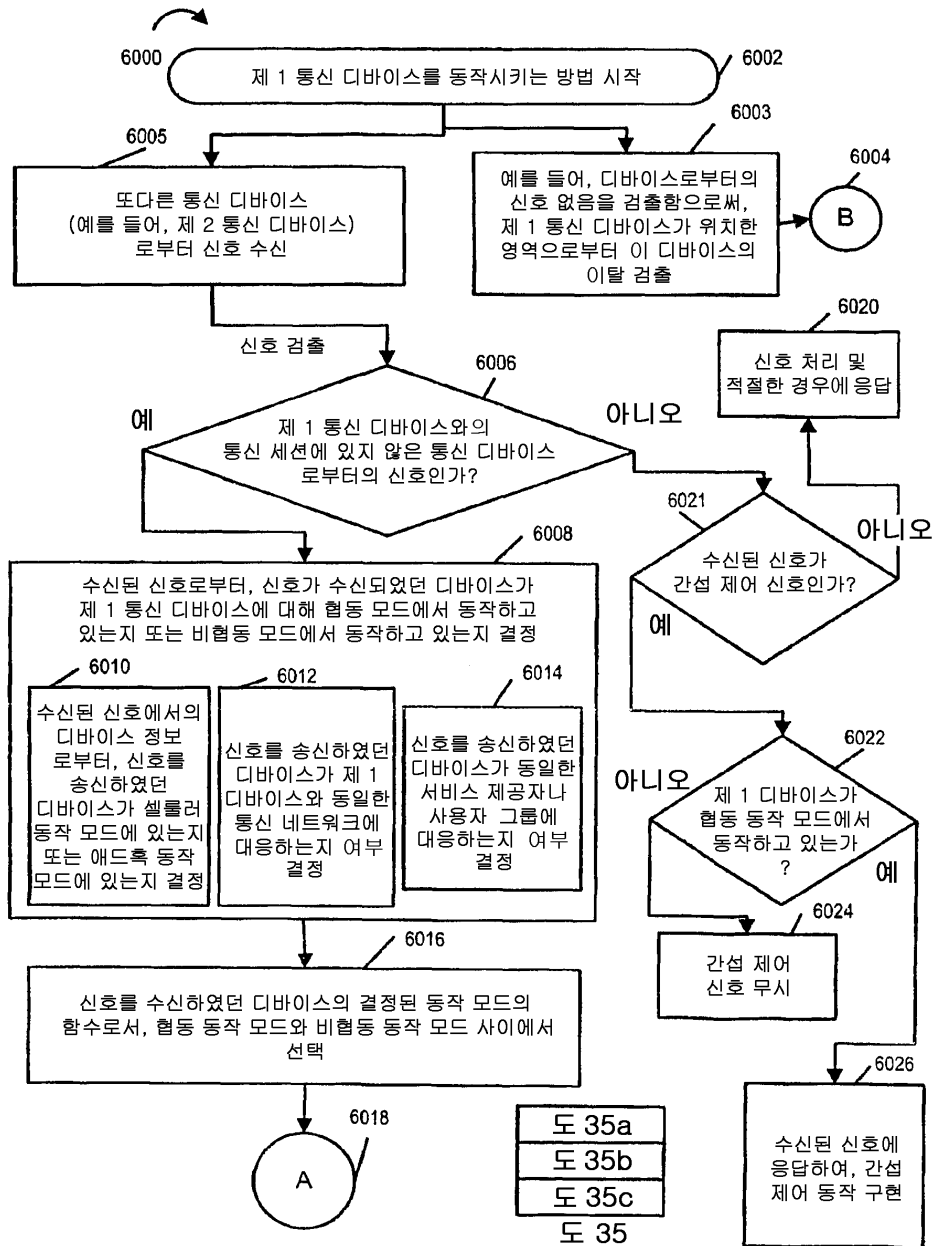
도면33



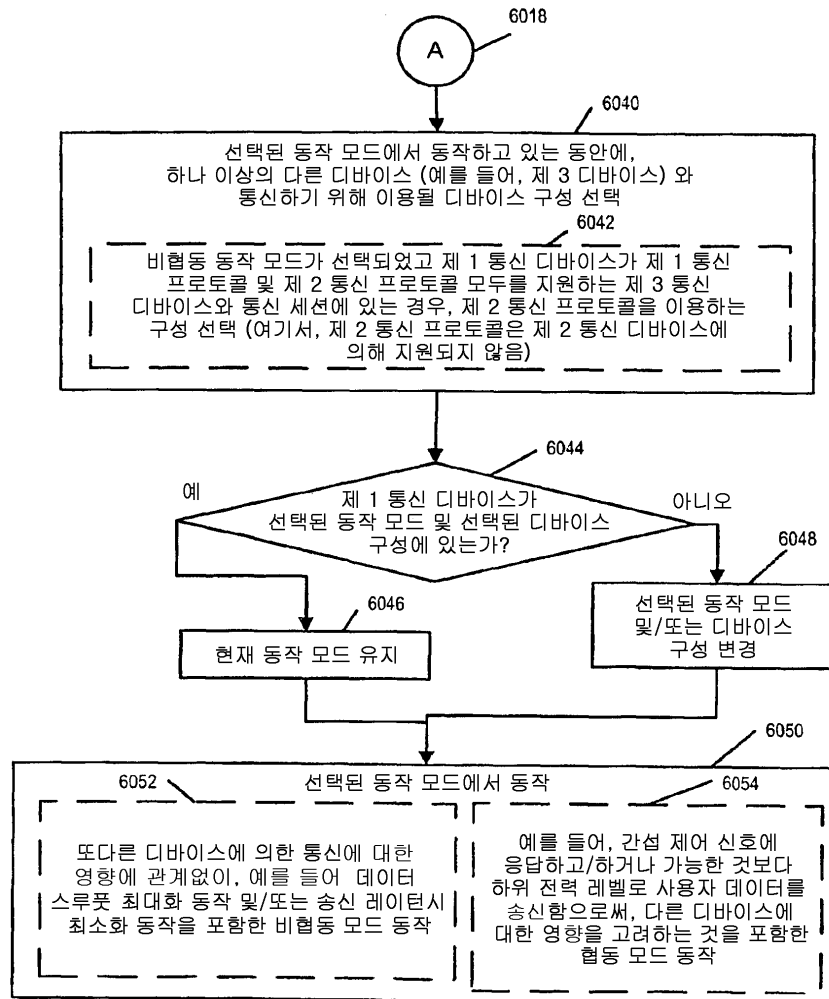
도면34



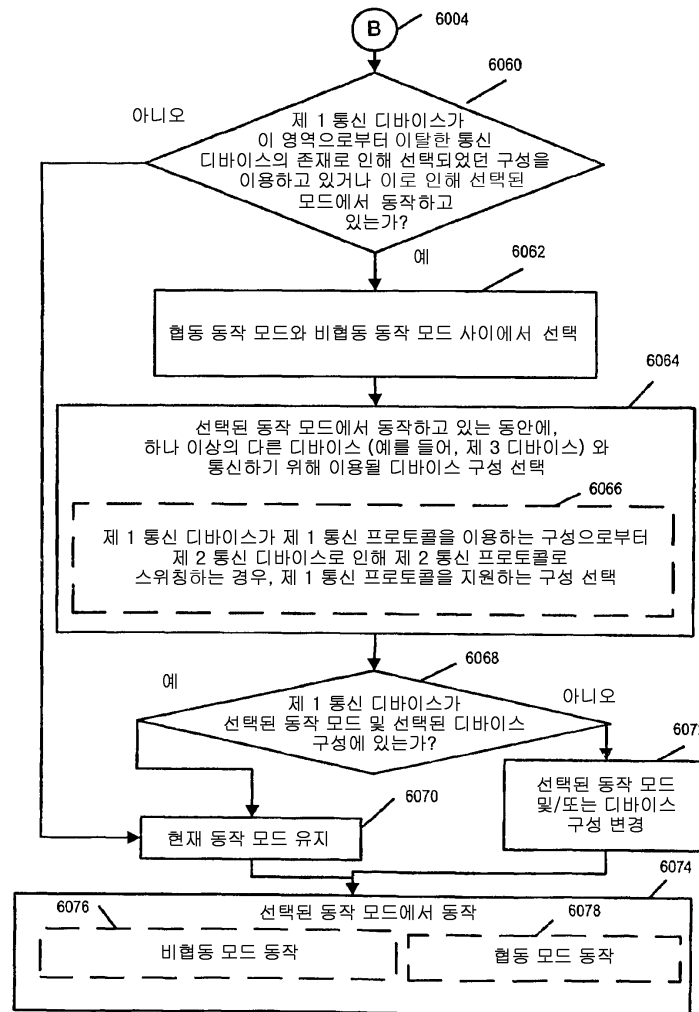
도면35a



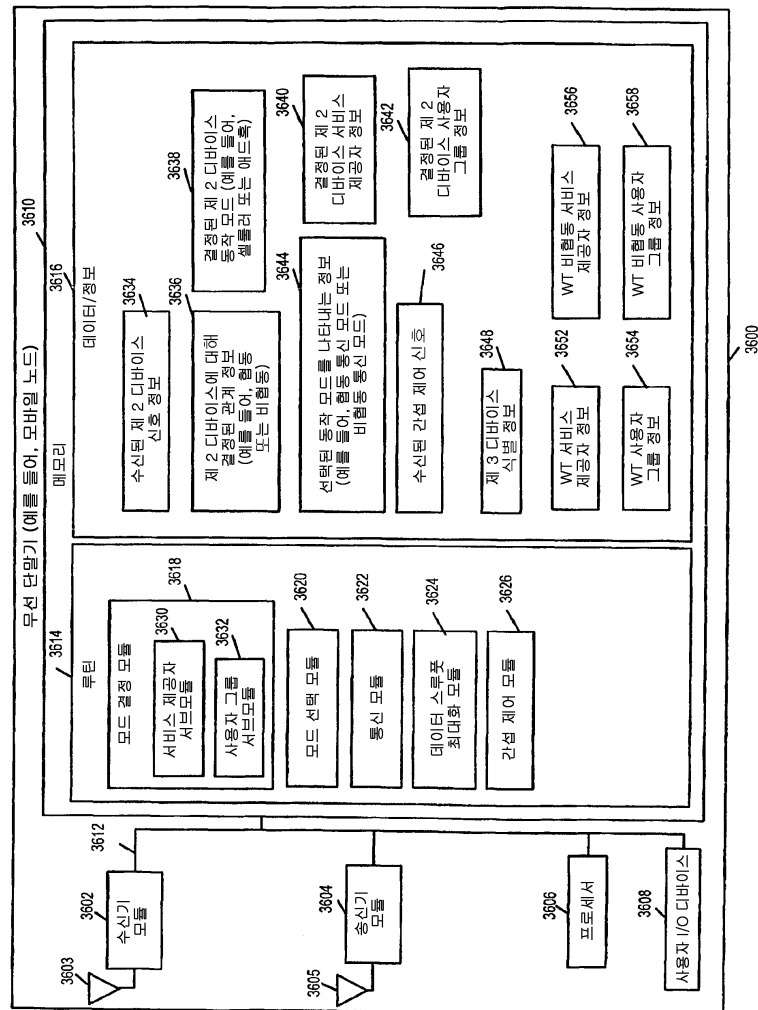
도면35b



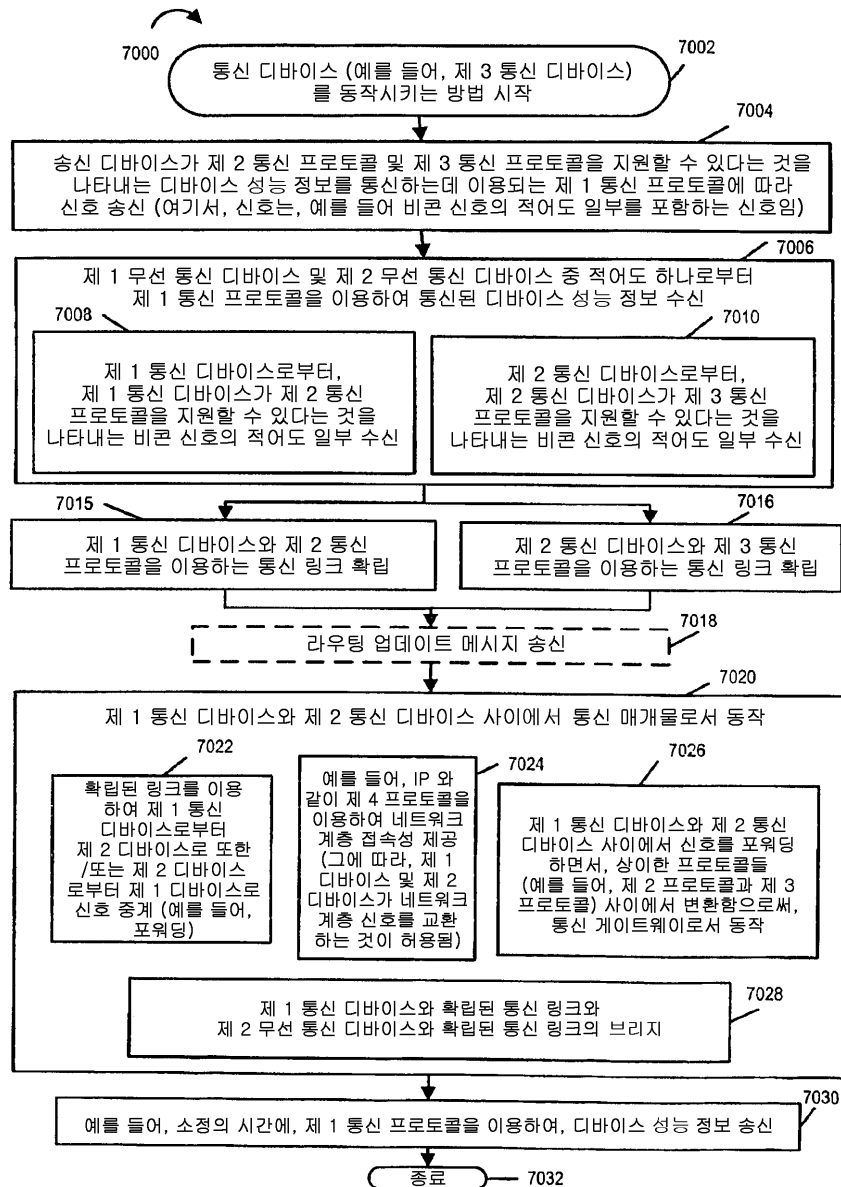
도면35c



도면36



도면37



도면38

