



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0068835
(43) 공개일자 2016년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) H04J 3/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04W 56/0015 (2013.01)
H04J 3/0658 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7011663
(22) 출원일자(국제) 2014년10월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년05월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/059283
(87) 국제공개번호 WO 2015/054122
국제공개일자 2015년04월16일
(30) 우선권주장
61/890,172 2013년10월11일 미국(US)
14/264,368 2014년04월29일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
쿤, 스티븐, 존
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
다이타, 라리타프라사드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

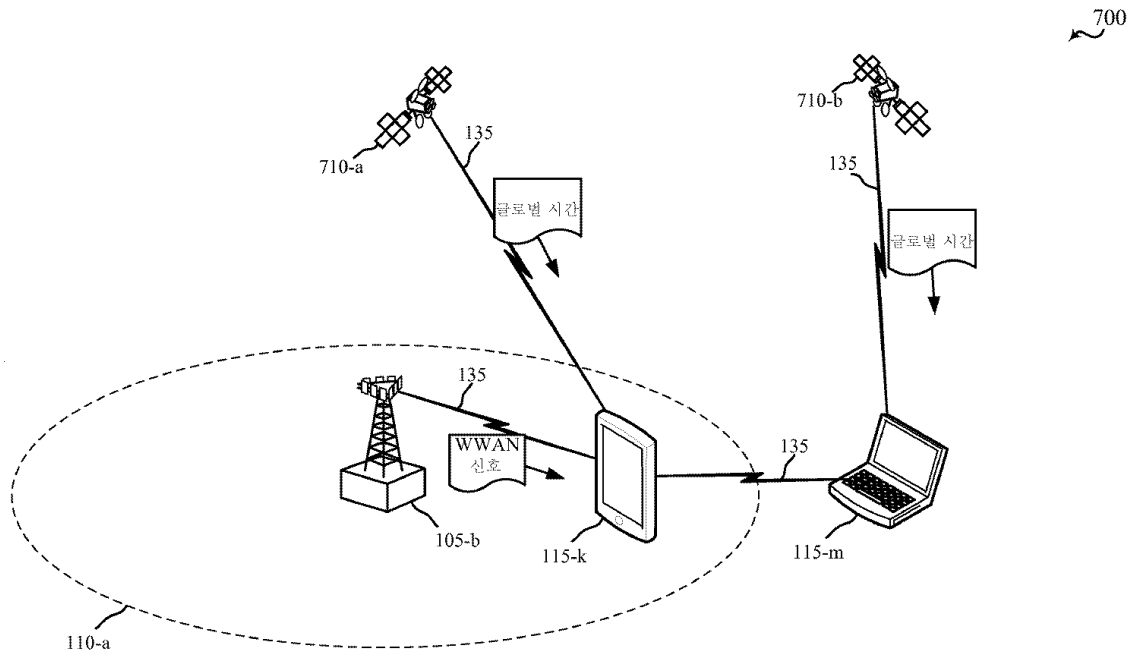
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 무선 디바이스들에 대한 글로벌 시간 동기화 서버

(57) 요약

본 발명은 GTB(global time base)에 따른 통신 이벤트들의 동기화에 관한 것이다. GTB를 구현하는 디바이스들은 GTB에 따라 결정된 시점들에서 어웨이크하고 미리 스케줄링된 채널들을 통해 발견 및 서비스 능력 정보를 교환하도록 구성될 수 있다. GTB는 GPS(Global Positioning System) 시스템 시간에 상관될 수 있다. GTB에 대해 정
(뒷면에 계속)

대표도



확한 클록 시간의 로컬 소스를 제공하기 위한 GTS(global time server)가 설명된다. GTS는 GPS 및 WWAN을 포함하여 절대 및/또는 상대적인 시간의 다수의 소스들을 종합하고, 모바일 환경에 대한 가장 정확한 소스를 선택하고, 소스 상태 전환들을 추적하고, 클록 드리프트를 관리할 수 있다. GTC들(global time clients)은 GTS로부터 업데이트들을 수신하고, 로컬 클록에 대해 통신 이벤트들에 대한 오프셋들을 계산할 수 있다. GTC는 디바이스들의 모듈들 또는 서브-컴포넌트들을 통한 업데이트된 글로벌 시간 값의 송신으로부터의 송신 에러들을 정정할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 56/002 (2013.01)

(72) 발명자

카푸르, 사미르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

말라조시울라, 라비 데자

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

제 1 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하는 단계 - 상기 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 - ,

상기 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하는 단계, 및

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수의 통신 이벤트들 각각은 상기 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관되는,

방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 이벤트 스케줄은 상기 제 1 통신 디바이스의 디바이스 클래스에 따라 상기 제 1 통신 디바이스에 대해 프로비저닝되는,

방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계는,

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태에서 어웨이크 상태로 전환하는 단계,

상기 디바이스 발견 윈도우에서 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와의 접속을 설정하는 단계, 및

설정된 접속을 통해 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 방법은 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부(rendezvous) 이벤트 스케줄을 설정하는 단계를 더 포함하고,

상기 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트를 포함하는,

방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 상기 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간을 결정하는 단계는,

글로벌 내비게이션 시스템의 하나 이상의 엔티티들로부터의 신호들, 무선 광역 네트워크(WWAN)로부터의 신호들 및 이들의 조합 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 글로벌 시간 베이스에 대한 로컬 클록의 오프셋을 결정하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 로컬 클록은 상기 제 1 통신 디바이스의 시스템 클록을 포함하는,

방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 디바이스의 애플리케이션 계층으로부터 상기 제 1 통신 이벤트를 수신하는 단계를 더 포함하는,

방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 글로벌 시간 베이스는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관되는,

방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스를 통해 수행되는,

방법.

청구항 12

장치로서,

제 1 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하기 위한 수단 - 상기 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 - ,

상기 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하기 위한 수단, 및

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위한 수단을 포함하는,

장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 제 1 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 복수의 통신 이벤트들 각각은 상기 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관되는,

장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 이벤트 스케줄은 상기 제 1 통신 디바이스의 디바이스 클래스에 따라 상기 제 1 통신 디바이스에 대해 프로비저닝되는,

장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위한 수단은 상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태로부터 어웨이크 상태로 전환하고, 상기 디바이스 발견 윈도우에서 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와의 접속을 설정하고, 그리고 설정된 접속을 통해 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하는,

장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 장치는 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부 이벤트 스케줄을 설정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트를 포함하는,

장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 상기 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는,

장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간을 결정하기 위한 수단은 글로벌 내비게이션 시스템의 하나 이상의 엔티티들로부터의 신호들, 무선 광역 네트워크(WWAN)로부터의 신호들 및 이들의 조합 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 글로벌 시간 베이스에 대한 로컬 클록의 오프셋을 결정하는,

장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 로컬 클록은 상기 제 1 통신 디바이스의 시스템 클록을 포함하는,

장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 통신 디바이스의 애플리케이션 계층으로부터 상기 제 1 통신 이벤트를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 글로벌 시간 베이스는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관되는,

장치.

청구항 22

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위한 수단은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스를 통해 통신하는,

장치.

청구항 23

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

상기 컴퓨터 프로그램 물건은 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체를 포함하고, 상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 명령들을 포함하고, 상기 명령들은,

상기 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하고 — 상기 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 — ,

상기 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하고, 그리고

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하도록 프로세서에 의해 실행 가능한,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는, 상기 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하고,

상기 복수의 통신 이벤트들 각각은 상기 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관되는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는,

상기 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태에서부터 어 웨이크 상태로 전환하고,

상기 디바이스 발견 윈도우에서 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와의 접속을 설정하고, 그리고

설정된 접속을 통해 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는,

상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부 이벤트 스케줄을 설정하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하고,

상기 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트를 포함하는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 상기 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 상기 통신 디바이스의 애플리케이션 계층으로부터 상기 제 1 통신 이벤트를 수신하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 글로벌 시간 베이스는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관되는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 비밀시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스를 통해 상기 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 더 포함하는,

통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 특허 출원은 2014년 4월 29일자로 출원된 "Global Time Synchronization Server for Wireless Devices"라는 명칭의 Kuhn 등에 의한 미국 특허 출원 번호 제 14/264,368 호 및 2013년 10월 11일자로 출원된 "Global Time Synchronization Server for Wireless Devices"라는 명칭의 Kuhn 등에 의한 미국 가특허 출원 번호 제 61/890,172 호를 우선권으로 주장하고, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

배경기술

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 네트워크들 통해 또는 비접속 상태에서 무선 디바이스들을 동기화하는 것에 관한 것이다. 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 전개된다. 이 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, CDMA(code-division multiple access) 시스템들, TDMA(time-division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency-division multiple access) 시스템들 및 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0003] 다중 액세스 무선 시스템들은 다양한 토폴로지들을 가질 수 있다. 무선 광역 네트워크(WWAN) 또는 셀룰러 시스템으로 알려진 하나의 토폴로지에서는, 시스템은 대도시 또는 지역의 지리적 영역(예컨대, 도시들, 국가 등)에 대한 커버리지를 총괄적으로 제공하는 다수의 기지국들을 포함한다. 각각의 기지국은 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수 있는 커버리지 범위를 갖는다. 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)로 알려진 다른 토폴로지에서는, 액세스 포인트는 로컬 커버리지 영역(예를 들면, 빌딩, 하우스 등) 내의 디바이스들에 대한 네트워크를 형성하고, 액세스 포인트를 통해 접속성을 다른 네트워크들(예를 들면, 인터넷 등)에 제공할 수 있다. IEEE 802.11 통신 표준군을 사용하는 WLAN 네트워크들이 널리 전개되어 사용된다. P2P로 또한 알려진 Wi-Fi Direct, Wi-Fi의 특정 구현은, 전용 Wi-Fi 액세스 포인트(하드 AP)를 요구하고 않고서 디바이스들이 Wi-Fi 데이터 전송 레이트들로 서로 용이하게 접속하는 것을 가능하게 하는 표준이다. 이러한 기술에서, Wi-Fi Direct 인에이블 디바이스(예를 들면, P2P 디바이스)는 다른 Wi-Fi 디바이스들과의 통신들을 위해 소프트-AP 또는 GO(Group Owner)로서 동작하도록 선정될 수 있다. 일부 구현들에서, P2P GO는 또한 효율적으로 AP(들)의 커버리지를 확장시키고, 상이한 통신 경로 조건들에 적응하고, 시스템의 스루풋을 증가시키기 위해 하나 이상의 AP들과 관련하여 사용될 수 있다.

[0004] IEEE 802.11 표준군(예를 들면, Wi-Fi)을 사용하는 시스템들과 같은 WLAN 시스템들은 CSMA(channel sense multiple access)를 사용할 수 있고, 여기서 디바이스들 또는 스테이션들(STA)은 채널을 액세스하기 전에 채널 조건들을 감지한다. WLAN 시스템들에서, 액세스 포인트들(AP)은 몇몇의 또는 많은 다른 STA들과 동시에 통신할 수 있고, 따라서 데이터 전송들은 AP가 다른 STA들을 서빙하는 기간들에 의해 중단될 수 있다.

발명의 내용

[0005] 설명되는 특징들은 일반적으로 글로벌 시간 베이스(GTB)에 따라 미리-스케줄링된 통신 이벤트들을 수행하기 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들 및/또는 장치들에 관한 것이다. GTB를 구현하는 디바이스들은 GTB에 따라 결정된 시점들에서 어웨이크하고, 미리-스케줄링된 채널들을 통해 발견 및 서비스 능력 정보를 교환하도록 구성될 수 있다. 벤티-특정 또는 전시스템적 이벤트 스케줄은, 디바이스들 및/또는 네트워크들이 프로 비저닝될 때 결정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 디바이스들이 ad-hoc 네트워킹 또는 메타데이터 및/또는 다른 정보의 교환을 위해 그룹 랑데부(group rendezvous)를 수행하기 위해 새로운 통신 이벤트들이 스케줄링될 수 있다. GTB는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관될 수 있다.

[0006] 디바이스들은 GTB에 대해 정확한 클록 시간의 로컬 소스를 제공하기 위해 글로벌 시간 서버(GTS)를 구현할 수 있다. GTS는 GPS 및 WWAN을 비롯하여 절대 및/또는 상대적인 시간의 다수의 소스들을 종합하고, 정해진 모바일 환경에서 이용 가능한 가장 정확한 소스를 선택하고, 소스 상태 전환들(예를 들면, GPS 커버리지에 진입 및 퇴장)을 추적하고, 클록 드리프트를 관리할 수 있다. 일 실시예에서, GTS는 GPS에 기초하여 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있고, WWAN 신호들(예를 들면, 파일럿 신호들, 동기화 신호들 등)의 상대적인 타이밍을 사용하여 GPS 신호들의 수신 중간에 로컬 클록 드리프트를 관리할 수 있다. GTS는 글로벌 시간 값(예를 들면, 시대 명칭, GTB 시대로의 변환 팩터, 시대 베이스로부터의 오프셋), 및/또는 글로벌 시간 값의 상대적인 정확성의 메트릭을 리트리브하기 위해 애플리케이션 레벨 컴포넌트들에 대한 애플리케이션 프로그래밍

인터페이스(API)를 구현할 수 있다. GTS는 공유 메모리 인터페이스를 사용하여 디바이스의 컴포넌트들에 대한 글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있다.

[0007] 디바이스들 및/또는 네트워크들은 GTS로부터 업데이트들을 수신하고, 업데이트된 글로벌 시간 값들 및 GTB에 대한 통신 이벤트 시간들에 기초하여 로컬 클록에 대해 통신 이벤트들에 대한 오프셋들을 계산하기 위한 하나 이상의 글로벌 시간 클라이언트들(GTC들)을 구현할 수 있다. GTC는 디바이스들의 모듈들 또는 서브-컴포넌트들(예를 들면, 상이한 집적 회로(IC) 칩들 등)을 통한 업데이트된 글로벌 시간 값의 송신으로부터 송신 에러들을 정정할 수 있다. GTC는 공유 메모리 인터페이스를 통해 글로벌 시간 업데이트들을 수신하고, 공유 메모리 내의 GTS에 의한 글로벌 시간 값의 업데이트와 GTC에서 글로벌 시간 값의 수신 사이의 송신 에러를 정정할 수 있다.

[0008] 일부 실시예들은 방법에 관한 것이며, 상기 방법은, 제 1 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하는 단계 - 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 -, 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하는 단계, 및 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계를 포함한다. 상기 방법은, 제 1 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있고, 복수의 통신 이벤트들 각각은 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관된다. 일부 실시예들에서, 이벤트 스케줄은 제 1 통신 디바이스의 디바이스 클래스에 따라 제 1 통신 디바이스에 대해 프로비저닝된다. 상기 방법은 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 글로벌 시간 베이스는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관될 수 있다. 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스를 통해 수행될 수 있다.

[0009] 일부 실시예들에서, 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계는 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태에서 어웨이크 상태로 전환하는 단계, 디바이스 발견 윈도우에서 적어도 제 2 통신 디바이스와 접속을 설정하는 단계, 및 설정된 접속을 통해 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부(rendezvous) 이벤트 스케줄을 설정하는 단계를 포함할 수 있고, 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트를 포함한다. 상기 방법은 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 일부 실시예들에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간을 결정하는 단계는 글로벌 내비게이션 시스템의 하나 이상의 엔티티들로부터의 신호들, 무선 광역 네트워크(WWAN)로부터의 신호들 및 이들의 조합 중 하나 이상에 적어도 부분적으로 기초하여 글로벌 시간 베이스에 대한 로컬 클록의 오프셋을 결정하는 단계를 포함한다. 로컬 클록은, 예를 들면, 제 1 통신 디바이스의 시스템 클록일 수 있다. 상기 방법은 제 1 통신 디바이스의 애플리케이션 계층으로부터 제 1 통신 이벤트를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일부 실시예들에서, 글로벌 시간 베이스는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관될 수 있다. 일부 실시예들에서, 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하는 단계는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스를 통해 수행될 수 있다.

[0012] 일부 실시예들은 장치에 관한 것이며, 장치는 제 1 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하기 위한 수단 - 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 -, 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하기 위한 수단, 및 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] 상기 장치는, 제 1 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, 복수의 통신 이벤트들 각각은 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관된다. 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위한 수단은, 제 1 통신 이벤트에 대해, 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 디바이스 발견 윈도우에서 적어도 제 2 통신 디바이스와 접속을 설정하고, 그리고 설정된 접속을 통해 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환할 수 있다. 상기 장치는 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부 이벤트 스케줄을 설정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트일 수 있다. 상기 장치는 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하기 위해 제 1 통신 이벤트와 연관된 통신 채널을 결정하기 위한 수

단을 포함할 수 있다. 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간을 결정하기 위한 수단은 글로벌 내비게이션 시스템의 하나 이상의 엔티티들로부터의 신호들, 무선 광역 네트워크(WWAN)로부터의 신호들 및 이들의 조합 중 하나 이상에 적어도 부분적으로 기초하여 글로벌 시간 베이스에 대한 로컬 클록의 오프셋을 결정할 수 있다.

[0014] 일부 실시예들은 통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건에 관한 것이며, 컴퓨터 프로그램 물건은 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체를 포함하고, 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 명령들을 포함하고, 명령들은 통신 디바이스에서, 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 글로벌 시간 값을 결정하고 — 제 1 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련됨 —, 제 1 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 결정하고, 그리고 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에 따라 적어도 제 2 통신 디바이스와 통신하도록 프로세서에 의해 실행 가능하다.

[0015] 일부 실시예들에서, 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는, 통신 디바이스에서, 복수의 통신 이벤트들을 포함하는 이벤트 스케줄을 결정하도록 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함하고, 여기서 복수의 통신 이벤트들 각각은 글로벌 시간 베이스에 상관된 글로벌 시간 값과 연관된다. 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 제 1 통신 이벤트에 대한 결정된 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견 윈도우에 대해 수면 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 디바이스 발견 윈도우에서 적어도 제 2 통신 디바이스와의 접속을 설정하고, 그리고 설정된 접속을 통해 적어도 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하도록 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함할 수 있다. 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 적어도 제 2 통신 디바이스와 그룹 랑데부 이벤트 스케줄을 설정하도록 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함할 수 있고, 그룹 랑데부 이벤트 스케줄은 제 2, 미래의 통신 이벤트들을 포함한다.

[0016] 일부 실시예들은 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호를 수신하는 단계를 포함하는 무선 통신 디바이스에 대한 방법에 관한 것이다. 신호는 공통 기준 시간 값을 표시할 수 있다. 상기 방법은 또한 글로벌 시스템과 별개인 제 2 타이밍 소스로부터 송신된 복수의 신호들 중 적어도 하나의 신호를 수신하는 단계를 수반할 수 있다. 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 간격을 가질 수 있다. 상기 방법은 또한 제 1 및 제 2 타이밍 소스들로부터 수신된 신호들을 사용하여 로컬 클록과 글로벌 시간 베이스 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하는 단계를 수반할 수 있다. 또한, 방법은 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호의 수신 이래로 경과된 시간, 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들 중 하나 이상의 신호들의 수신 이래로 경과된 시간 또는 이들의 조합 중 하나 이상에 기초하여 결정된 글로벌 시간 오프셋의 정밀도 레벨을 결정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0017] 일부 실시예들에서, 정밀도 레벨을 결정하는 단계는 결정된 글로벌 시간 오프셋이 제 1 타이밍 소스를 사용하여 업데이트되는지를 결정하는 단계를 수반할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 방법은, 글로벌 시간 오프셋이 제 1 타이밍 소스를 사용하여 업데이트되면, 정밀도 레벨을 제 1 정밀도 값으로 설정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0018] 일부 실시예들에서, 정밀도 레벨을 결정하는 단계는 결정된 글로벌 시간 오프셋이 제 2 타이밍 소스를 사용하여 업데이트되는지를 결정하는 단계, 및 유효 글로벌 시간 신호가 제 1 타이밍 소스로부터 수신되었는지를 결정하는 단계를 더 수반할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 상기 방법은, 결정된 글로벌 시간 오프셋이 제 2 타이밍 소스를 사용하여 업데이트되고 유효 글로벌 시간 신호가 제 1 타이밍 소스로부터 수신되었다면, 정밀도 레벨을 제 2 정밀도 값으로 설정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0019] 일부 실시예들에서, 상기 방법은, 결정된 글로벌 시간 오프셋이 제 2 타이밍 소스를 사용하여 업데이트되지 않고 유효 글로벌 시간 신호가 제 1 타이밍 소스로부터 수신되었다면, 정밀도 레벨을 제 3 정밀도 값으로 설정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0020] 일부 실시예들에서, 정밀도 레벨을 결정하는 단계는 결정된 글로벌 시간 오프셋이 드리프트 허용오차 내에서 유효한지를 결정하는 단계를 더 수반할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 상기 방법은, 결정된 글로벌 시간 오프셋이 드리프트 허용오차 내에서 유효하다면, 정밀도 레벨을 제 4 정밀도 값으로 설정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0021] 일부 실시예들에서, 상기 방법은, 결정된 글로벌 시간 오프셋이 드리프트 허용오차 내에서 유효하지 않다면, 정밀도 레벨을 제 5 정밀도 값으로 설정하는 단계를 수반할 수 있다.

[0022] 일부 실시예들에서, 상기 방법은 결정된 글로벌 시간 오프셋을 사용하여 통신 동작을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 상기 방법은 특정 글로벌 시간에서 통신 동작을 수행하기 위한 명령을

수신하는 단계 및 결정된 글로벌 오프셋을 사용하여 특정 글로벌 시간에서 통신 동작을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 일부 실시예들에서, 제 1 타이밍 소스로부터 신호를 수신하는 단계는 글로벌 내비게이션 시스템의 엔티티로부터 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 복수의 신호들을 수신하는 단계는 무선 광역 네트워크(WWAN)로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계를 수반할 수 있다.

[0024] 일부 실시예들에서, 상기 방법은 글로벌 시간 오프셋을 사용하여 통신 이벤트에 대한 통신 디바이스와 적어도 하나의 다른 통신 디바이스를 동기화하는 단계를 포함한다. 그러한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스는 통신 이벤트 전에 적어도 하나의 다른 통신 디바이스로부터 통신적으로 접속 해제될 수 있다. 일부 실시예들에서, 상기 방법은 통신 디바이스에 관련하여 제 1 타이밍 소스의 상태 전환들을 추적하는 단계를 포함한다.

[0025] 일부 실시예들에서, 상기 방법은 다른 공통 기준 시간 값을 표시하는 제 2 신호를 제 1 타이밍 소스로부터 수신하는 단계를 포함한다. 글로벌 시간 베이스에 관련하여 업데이트된 제 1 시간 오프셋은 다른 공통 기준 시간 값을 사용하여 결정될 수 있다. 업데이트된 글로벌 시간 오프셋은 업데이트된 제 1 시간 오프셋을 사용하여 결정될 수 있다.

[0026] 일부 실시예들은 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호를 수신하기 위한 수단을 포함하는 통신 디바이스에 대한 장치에 관한 것이다. 신호는 공통 기준 시간 값을 표시할 수 있다. 상기 장치는 또한 글로벌 시스템과 별개인 제 2 타이밍 소스로부터 송신된 복수의 신호들 중 적어도 하나의 신호를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 간격을 가질 수 있다. 상기 장치는 또한 제 1 및 제 2 타이밍 소스들로부터 수신된 신호들을 사용하여 로컬 클럭과 글로벌 시간 베이스 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 상기 장치는 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호의 수신 이래로 경과된 시간, 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들 중 하나 이상의 신호들의 수신 이래로 경과된 시간 또는 이들의 조합 중 하나 이상에 기초하여 결정된 글로벌 시간 오프셋의 정밀도 레벨을 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0027] 일부 실시예들은 통신 디바이스에 대한 컴퓨터 프로그램 물건에 관한 것이며, 컴퓨터 프로그램 물건은 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체를 포함하고, 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체는 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호를 수신하도록 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장한다. 신호는 공통 기준 시간 값을 표시할 수 있다. 명령들은 또한 글로벌 시스템과 별개인 제 2 타이밍 소스로부터 송신된 복수의 신호들 중 적어도 하나의 신호를 수신하도록 실행 가능할 수 있다. 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 간격을 가질 수 있다. 명령들은 또한 제 1 및 제 2 타이밍 소스들로부터 수신된 신호들을 사용하여 로컬 클럭과 글로벌 시간 베이스 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하도록 실행 가능할 수 있다. 명령들은 제 1 타이밍 소스로부터 제 1 신호의 수신 이래로 경과된 시간, 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들 중 하나 이상의 신호들의 수신 이래로 경과된 시간 또는 이들의 조합 중 하나 이상에 기초하여 결정된 글로벌 시간 오프셋의 정밀도 레벨을 결정하도록 추가로 실행 가능할 수 있다.

[0028] 설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들 및 도면들로부터 명백해질 것이다. 설명의 사상 및 범위 내에서의 다양한 변경들 및 수정들이 당업자들에게 명백해질 것이므로, 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예시로서 주어진다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 발명의 특성 및 이점들의 추가적 이해가 다음의 도면들에 대한 참조에 의해 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시지호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 이용된다면, 본 설명은 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 가지는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0030] 도 1은 무선 통신 시스템의 예의 블록도를 도시한다.

[0031] 도 2는 다수의 WLAN 디바이스들 사이에서 동기식 이벤트들을 스케줄링하기 위한 글로벌 시간 베이스의 예시적인 사용을 예시한 타이밍도이다.

[0032] 도 3은 글로벌 이벤트 스케줄의 예를 예시한다.

[0033] 도 4는 GTS 서버에 의해 업데이트된 글로벌 시간 값들을 제공하기 위한 API를 구현하는 예시적인 소프트웨어 스택을 예시한다.

[0034] 도 5a 및 도 5b는 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하도록 구성될 수 있는 예시적인 디바이스들을 예시한 블록도들을 도시한다.

[0035] 도 6은 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하기 위한 방법의 예를 예시한 흐름도이다.

[0036] 도 7은 무선 통신들을 위한 시스템의 예의 블록도를 도시한다.

[0037] 도 8은 모바일 디바이스에서 로컬 클록에 대한 GTB의 오프셋을 유지하기 위한 예시적인 타임라인을 예시한 타이밍도를 도시한다.

[0038] 도 9는 글로벌 시간 서버에 대한 다양한 동작들 및 데이터 흐름을 나타내는 상태도의 예를 예시한다.

[0039] 도 10은 GTB에 대해 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값의 정밀도 레벨을 결정하는데 사용될 수 있는 방법을 예시한 흐름도의 예를 도시한다.

[0040] 도 11은 글로벌 시간 서브시스템의 예의 블록도를 도시한다.

[0041] 도 12는 글로벌 시간 서버의 예의 블록도를 도시한다.

[0042] 도 13은 타겟 시간에 대해 모바일 디바이스에서 로컬 클록에 대한 GTB의 오프셋을 결정하기 위한 예시적인 타임라인을 예시한 타이밍도를 도시한다.

[0043] 도 14는 통신 이벤트를 실행하기 위한 로컬 클록 시간을 결정하는데 사용될 수 있는 방법을 예시한 흐름도의 예를 도시한다.

[0044] 도 15a 및 도 15b는 글로벌 시간 클라이언트들의 예들의 블록도들을 도시한다.

[0045] 도 16a 및 도 16b는 무선 통신 디바이스의 로컬 클록과 GTB 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하는데 사용될 수 있는 방법들을 예시한 흐름도들의 예들을 도시한다.

[0046] 도 17은 로컬 클록 시간 값들을 보상하기 위해 로컬 시간 보상 오프셋을 생성하는데 사용될 수 있는 방법을 예시한 흐름도의 예를 도시한다.

[0047] 도 18은 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하기 위한 디바이스를 구현하는데 사용될 수 있는 하드웨어의 예를 예시한 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030]

[0048] 설명되는 특징들은 일반적으로 글로벌 시간 베이스(GTB)에 따라 미리-스케줄링된 통신 이벤트들을 수행하는 것에 관한 것이다. GTB를 구현하는 디바이스들은 GTB에 따라 결정된 시점들에서 어웨이크하고, 미리-스케줄링된 채널들을 통해 발견 및 서비스 능력 정보를 교환하도록 구성될 수 있다. 벤더-특정 또는 전시스템적 이벤트 스케줄은, 디바이스들 및/또는 네트워크들이 프로비저닝될 때 결정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 디바이스들이 ad-hoc 네트워킹 또는 메타데이터 및/또는 다른 정보의 교환을 위해 그룹 랑데부(group rendezvous)를 수행하기 위해 새로운 통신 이벤트들이 스케줄링될 수 있다. GTB는 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 시스템 시간에 상관될 수 있다.

[0031]

[0049] 디바이스들은 GTB에 대해 정확한 클록 시간의 로컬 소스를 제공하기 위해 글로벌 시간 서버(GTS)를 구현할 수 있다. GTS는 GPS 및 WWAN을 비롯하여 절대 및/또는 상대적인 시간의 다수의 소스들을 종합하고, 정해진 모바일 환경에서 이용 가능한 가장 정확한 소스를 선택하고, 소스 상태 전환들(예를 들면, GPS 커버리지에 진입 및 퇴장)을 추적하고, 클록 드리프트를 관리할 수 있다. 일 실시예에서, GTS는 GPS에 기초하여 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있고, WWAN 신호들(예를 들면, 파일럿 신호들, 동기화 신호들 등)의 상대적인 타이밍을 사용하여 GPS 신호들의 수신 중간에 로컬 클록 드리프트를 관리할 수 있다. GTS는 글로벌 시간 값(예를 들면, 시대 명칭, GTB 시대로의 변환 팩터, 시대 베이스로부터의 오프셋), 및/또는 글로벌 시간 값의 상대적인 정확성의 메트릭을 리트리브하기 위해 애플리케이션 레벨 컴포넌트들에 대한 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)를 구현할 수 있다. GTS는 공유 메모리 인터페이스를 사용하여 디바이스의 컴포넌트들에 대한

글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있다.

- [0032] [0050] 디바이스들 및/또는 네트워크들은 GTS로부터 업데이트들을 수신하고, 업데이트된 글로벌 시간 값들 및 GTB에 대한 통신 이벤트 시간들에 기초하여 로컬 클록에 대해 통신 이벤트들에 대한 오프셋들을 계산하기 위한 하나 이상의 글로벌 시간 클라이언트들(GTC들)을 구현할 수 있다. GTC는 디바이스들의 모듈들 또는 서브-컴포넌트들(예를 들면, 상이한 집적 회로(IC) 칩들 등)을 통한 업데이트된 글로벌 시간 값의 송신으로부터 송신 에러들을 정정할 수 있다. GTC는 공유 메모리 인터페이스를 통해 글로벌 시간 업데이트들을 수신하고, 공유 메모리 내의 GTS에 의한 글로벌 시간 값의 업데이트와 GTC에서 글로벌 시간 값의 수신 사이의 송신 에러를 정정할 수 있다.
- [0033] [0051] 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기술된 범위, 적용가능성 또는 구성을 제한하지 않는다. 본 개시의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고도 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열이 변경될 수 있다. 다양한 실시예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 실시예들에 대해 설명되는 특징들은 다른 실시예들에서 결합될 수 있다.
- [0034] [0052] 먼저 도 1을 참조하면, 블록도는 무선 통신들을 위한 다양한 네트워크들을 사용하는 시스템(100)의 예를 예시한다. 도 1이 무선 통신 시스템을 도시하고 다음의 설명이 무선 통신들에 관하여 제공되지만, 본 개시의 다양한 양상들은 유선 통신들, 디바이스들 및 시스템들뿐만 아니라 유선 및 무선 둘 모두의 통신들을 수반하는 디바이스들 및 시스템들에 적용될 수 있다. 예를 들면, 로컬 클록 시간 값들의 보상 및 동기식 이벤트들을 스케줄링하기 위한 글로벌 시간 베이스를 사용하기 위한 설명된 기술들은 유선 및/또는 무선 인터페이스들을 통해 통신하기 위해 디바이스들에 의해 사용될 수 있다.
- [0035] [0053] 시스템(100)은 하나 이상의 WWAN 네트워크들(예를 들면, CDMA, LTE/LTE-A 등)과 연관된 하나 이상의 기지국들(105) 및 하나 이상의 WLAN 액세스 포인트들(AP들)(125)(예를 들면, IEEE 802.11 네트워크 등)을 포함할 수 있다. 시스템(100)은 스마트폰들, PDA들(personal digital assistants), 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 랩탑들, 디스플레이 디바이스들(예를 들면, TV들, 컴퓨터 모니터들 등), 프린터들 등과 같은 하나 이상의 무선 디바이스들(115)을 포함할 수 있다. 무선 스테이션들, 스테이션들(STA들), 모바일 스테이션들(MS들), 모바일 디바이스들, 액세스 단말들(AT들), 사용자 장비들(UE들), 가입자 스테이션들(SS들), 또는 가입자 유닛들로 또한 지칭되는 무선 디바이스들(115) 각각은 통신 링크들(125)을 통해 기지국들(105) 및/또는 WLAN AP들(125)과 연관되어 이들과 통신할 수 있다.
- [0036] [0054] WWAN 네트워크들은 일반적으로 셀룰러 네트워크 토폴로지를 사용하여 넓은 지리적 영역(예를 들면, 도시들, 국가 등)에 대한 커버리지를 제공한다. WWAN 네트워크 기지국(105)은 기지국, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB 또는 몇몇의 다른 적절한 용어로 불릴 수 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역(미도시)의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 용어 "셀"은 기지국에서 캐리어들 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들면, 섹터 등)을 설명하는데 사용될 수 있는 논리적 개념이다.
- [0037] [0055] WLAN 네트워크들은 일반적으로 로컬 영역(예를 들면, 빌딩, 하우스 등)에 대한 커버리지를 제공한다. 각각의 WLAN AP(105)는 그 영역 내의 스테이션들(115)이 통상적으로 AP(105)와 통신할 수 있도록 하는 커버리지 영역(130)을 갖는다. 도 1에 도시되지 않지만, 스테이션(115)은 하나보다 더 많은 AP(105)에 의해 커버될 수 있고, 따라서 어떠한 것이 더 적절한 접속을 제공하는지에 의존하여 상이한 시간들에서 상이한 AP와 연관될 수 있다. 단일 AP(105) 및 연관된 스테이션들(115)의 세트는 기본 서비스 세트(BSS)로 지칭될 수 있다. 확장 서비스 세트(ESS)는 접속된 BSS들의 세트이다. 분배 시스템(DS)(미도시)은 확장 서비스 세트 내의 액세스 포인트들을 접속하는데 사용된다.
- [0038] [0056] 시스템(100)에 도시된 송신 링크들(135)은 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105) 또는 AP(125)으로의 업링크(UL) 송신, 및/또는 기지국(105) 또는 AP(125)로부터 모바일 디바이스(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 불릴 수 있고, 반면에 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 불릴 수 있다.
- [0039] [0057] BSS 또는 ESS 내에서, AP들(125)은 BSS/ESS의 디바이스들 간의 통신을 위한 기준 타이밍을 설정하기 위해 모바일 디바이스들에 대한 동기화를 제공할 수 있다. 예를 들면, AP는, 특정 시간 간격으로 송신되고 DL 데이터가 BSS/ESS의 각각의 디바이스(115)에 대해 AP(125)에서 제공되는지를 표시하는 정보 및 타임스탬프를 포함하는 비콘 신호를 제공할 수 있다. 초기에, 디바이스들(115)은 AP들(125)에 접속되지 않고, 비콘 신호가 검출

될 때까지 스캐닝함으로써 비콘 신호들을 탐색한다. 일단 비콘 신호가 검출되면, 디바이스(115)는 AP(125)에 접속하려고 시도하고, AP(125)의 연관된 BSS/ESS에 합류하기 위해 네트워크 인증을 수행할 수 있다. 일단 AP(125)에 접속되면, BSS/ESS의 디바이스들(115)의 WLAN 트랜시버는 일반적으로, 활성으로 데이터를 송신 또는 수신하지 않는 경우에, 비콘들 사이에서 수면 또는 저전력 상태에 진입할 수 있다.

[0040] [0058] 도 1에서, 디바이스들(115-a, 115-b 및 115-c)은 WLAN AP(125-a)와 연관되고, 반면에 디바이스들(115-d, 115-e, 115-f 및 115-g)은 WLAN AP(125-a)에 접속되지 않는다. 일부 경우들에서, 디바이스들(115-d, 115-e, 115-f 또는 115-g)은, WLAN AP(125-a)의 BSS에 합류하지 않고서, 서로와 (예를 들면, P2P 등을 사용하여) 접속하거나 디바이스들(115-a, 115-b 또는 115-c)과 접속하기를 바랄 수 있다. 접속하기 위해, 이들 디바이스들은 웨이크 업하고, 디바이스 발견 및 접속을 위해 다른 디바이스로부터 송신되는 신호들 사이의 기간(예를 들면, 비콘 기간 등)보다 더 길 수 있는 스캐닝 간격 동안에 다른 디바이스들로부터 신호들을 스캔할 수 있다. 통상적으로, 디바이스들은 대략 100 ms - 1s 동안 스캐닝하기 위해 몇 초 또는 수십 초마다 웨이크 업한다. 또한, 상이한 BSS들/ESS들의 AP들(105)은 통상적으로 비동기식이다. AP들(105)이 비콘 신호들 내에서 시간 값들을 송신할 수 있지만, 이들 시간 값들은 통상적으로 몇 초 내에서만 정확하고, 상이한 AP들에 접속된 디바이스들(115)이 스캐닝을 수행하지 않고서 서로와 동기화하도록 허용하지 않는다. 이러한 이유들로, 접속 해제된 디바이스들 또는 상이한 AP들(105)에 접속된 디바이스들의 동기화는 상당한 난제들을 제공하고, 현재 동기화 기술들(예를 들면, 스캐닝 등)은 디바이스들이 상당한 시간 기간 동안 송신 또는 수신하도록 요구한다. 따라서, 현재 기술들에 비해 디바이스 발견의 효율에서의 개선들(예를 들면, 감소된 전력 소비, 감소된 발견 레이턴시, 감소된 매체 활용도)이 요구될 수 있다.

[0041] [0059] 모바일 디바이스들(115), WLAN AP들(125) 및/또는 기지국들(105)과 같은 시스템(100)의 컴포넌트들은 GTB에 따라 미리 스케줄링된 통신 이벤트들을 수행하도록 구성될 수 있다. GTB를 구현하는 디바이스들은 GTB에 따라 결정된 시점들에서 어웨이크하고 미리 스케줄링된 채널들을 통해 발견 및 서비스 능력 정보를 교환하도록 구성될 수 있다. 벤더-특정 또는 전시스템적 이벤트 스케줄은, 디바이스들 및/또는 네트워크들이 프로비저닝될 때 결정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 디바이스들이 ad-hoc 네트워킹 또는 메타데이터 및/또는 다른 정보의 교환을 위해 그룹 랑데부(group rendezvous)를 수행하기 위해 새로운 통신 이벤트들이 스케줄링될 수 있다. GTB는 GPS 시스템 시간에 상관될 수 있다.

[0042] [0060] 디바이스들은 GTB에 대해 정확한 클록 시간의 로컬 소스를 제공하기 위해 GTS를 구현할 수 있다. GTS는 GPS 및 WWAN을 비롯하여 절대 및/또는 상대적인 시간의 다수의 소스들을 종합하고, 정해진 모바일 환경에서 이용 가능한 가장 정확한 소스를 선택하고, 소스 상태 전환들(예를 들면, GPS 커버리지에 진입 및 퇴장)을 추적하고, 클록 드리프트를 관리할 수 있다. 일 실시예에서, GTS는 GPS에 기초하여 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있고, WWAN 신호들(예를 들면, 파일럿 신호들, 동기화 신호들 등)의 상대적인 타이밍을 사용하여 GPS 신호들의 수신 중간에 로컬 클록 드리프트를 관리할 수 있다. GTS는 글로벌 시간 값(예를 들면, 시대 명칭, GTB 시대로의 변환 팩터, 시대 베이스로부터의 오프셋), 및/또는 글로벌 시간 값의 상대적인 정확성의 메트릭을 리트리브하기 위해 애플리케이션 레벨 컴포넌트들에 대한 API를 구현할 수 있다. GTS는 공유 메모리 인터페이스를 사용하여 디바이스의 컴포넌트들에 대한 글로벌 시간 값을 업데이트할 수 있다.

[0043] [0061] 디바이스들 및/또는 네트워크들은 GTS로부터 업데이트들을 수신하고, 업데이트된 글로벌 시간 값들 및 GTB에 대한 통신 이벤트 시간들에 기초하여 로컬 클록에 대해 통신 이벤트들에 대한 오프셋들을 계산하기 위한 하나 이상의 GTC들을 구현할 수 있다. GTC는 디바이스들의 모듈들 또는 서브-컴포넌트들(예를 들면, 상이한 집적 회로(IC) 칩들 등)을 통한 업데이트된 글로벌 시간 값의 송신으로부터 송신 에러들을 정정할 수 있다. GTC는 공유 메모리 인터페이스를 통해 글로벌 시간 업데이트들을 수신하고, 공유 메모리 내의 GTS에 의한 글로벌 시간 값의 업데이트와 GTC에서 글로벌 시간 값의 수신 사이의 송신 에러를 정정할 수 있다.

[0044] [0062] 도 2는 다수의 WLAN 디바이스들 간의 동기식 이벤트들을 스케줄링하기 위한 글로벌 시간 베이스의 예시적인 사용을 예시한 타이밍도(200)이다. 도 2는 각각의 발견 기간(230) 내의 발견 윈도우(235) 동안에 웨이크 업하도록 구성된 디바이스들(115-h, 115-i 및 115-j)을 예시한다. 발견 윈도우들(235) 동안에, 디바이스들(115-h, 115-i 및 115-j)은 다른 디바이스들(115)의 디바이스 발견을 수행할 수 있고, 서비스 정보를 교환(예를 들면, 서비스 요청들을 브로드캐스팅하거나, 서비스들을 브로드캐스팅하거나 서비스 요청들에 응답하는 등)할 수 있다. 글로벌 시간 베이스를 사용하는 동기식 서비스 발견은 ad-hoc 또는 NAN(near-me area network)을 형성하기 위해 디바이스들에 의해 사용될 수 있다. 도 2가 다수의 디바이스들(115)에 대한 동기식 서비스 발견을 예시하지만, 글로벌 시간 베이스를 사용하는 동기식 발견이 AP들(105) 또는 디바이스들(115) 또는 AP들(105)로부터 서비스들을 제공 또는 수신할 수 있는 다른 네트워크들 또는 컴포넌트들에 의해 사용될 수 있다는 것이 인

지되어야 한다.

- [0045] [0063] 글로벌 시간 베이스의 사용은, 다른 디바이스들(115)이 접속 또는 서비스들의 교환을 위해 이용 가능한 지를 결정하기 위해, 디바이스들이 더 긴 간격들(예를 들면, 비콘 기간들 등) 동안 스캐닝을 수행하기 위해 웨이크 업하는 대신에 낮은 듀티 사이클 동기식 서비스 발견을 사용하도록 허용할 수 있다. 예를 들면, 글로벌 시간 베이스는 디바이스들이 디바이스 발견을 위해 WLAN 네트워크들에서 전통적으로 사용된 스캐닝 듀레이션들보다 실질적으로 더 짧은 발견 기간들 동안에 웨이크 업하도록 허용할 수 있다. 일 예에서, 디바이스들은 2 s 발견 기간마다 20 ms 발견 윈도우 동안 웨이크 업하고, 반면에 전통적인 WLAN 기술들은 다른 디바이스들(115) 또는 AP들(125)을 발견하기 위해 5 s마다 대략 600 ms 동안에 웨이크 업하도록 디바이스들에 요구할 수 있다. 이러한 예에서, 스캔 어웨이크 듀티 사이클이 12%로부터 1%로 감소될 뿐만 아니라, 발견 프로세스는 더 빈번하게 실행될 수 있어서, 사용자에게 지각되는 지연의 (예를 들면, 5s로부터 2s로의) 감소가 특정 특징을 활성화하도록 허용한다.
- [0046] [0064] 도 2에서, 디바이스들(115-h, 115-i 및 115-j)은 접속 해제 상태에 있을 수 있거나(예를 들면, WLAN AP(125) 또는 BSS의 부분 등과 연관되지 않음), 상이한 AP들에 접속될 수 있다. 디바이스들(115-h, 115-i 및 115-j) 각각은 각각의 발견 기간(230) 내의 발견 윈도우(235) 동안에 웨이크 업하도록 구성될 수 있다. 발견 기간(230) 및 발견 윈도우(235)는 글로벌 시간 베이스(210)에 따라 구성될 수 있다. 디바이스들(115-h, 115-i 및 115-j) 각각은 통신 이벤트들과 연관된 로컬 클록 시간을 결정하기 위해 로컬 클록(225) 및 글로벌 시간 베이스(210) 사이의 오프셋을 추적할 수 있다. 로컬 클록(225) 및 글로벌 시간 베이스(210) 사이의 오프셋은 디바이스의 동작들(예를 들면, 턴 오프 또는 온, 시스템 클록들의 스위칭 등)로 인해 시간에 걸쳐 변할 수 있다. 예를 들면, 도 2는 디바이스(115-j)에 대한 로컬 클록(225-j)이 이벤트들(N+2 및 N+15) 사이의 일부 시점들에서 재설정되는 것을 도시한다. 로컬 클록(225-j)의 재설정 후에, 디바이스(115-j)는 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트(N+15)에 대해 다른 디바이스들(115-h 및 115-i)과 다시 동기화하기 위해 로컬 클록(225-j)과 글로벌 시간 베이스(210) 사이의 오프셋을 재설정한다.
- [0047] [0065] 일반적으로, 글로벌 시간 베이스에 관련하여 로컬 클록의 오프셋의 정밀도는 발견 윈도우(235)와 같은 이벤트 윈도우들을 브래킷(bracket)하는데 사용되는 불확실성(uncertainty)을 결정한다. 예를 들면, 로컬 클록의 오프셋이 GTB에 대해 5 미만의 ms의 에러를 갖는 것으로 결정되는 경우에, 디바이스들(115)은 이벤트 윈도우에 대한 타겟 시간으로부터 에러 버짓(budget)을 감산할 수 있다. 아래에 더 상세히 설명되는 개시된 글로벌 시간 서버 및 글로벌 시간 클라이언트는, 디바이스들(115) 및 AP들(105)에 걸쳐 동기식 발견 윈도우들을 유지하는데 사용될 수 있는, 로컬 클록과 글로벌 시간 베이스 사이의 정확한(예를 들면, 1ms 정밀도) 오프셋을 제공한다.
- [0048] [0066] 글로벌 시간 베이스에 기초한 통신 이벤트 스케줄들은 글로벌 시간 베이스에 대한 글로벌 이벤트 시간 및 통신 이벤트들의 동작 또는 목적을 결정하는 다양한 이벤트 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 이벤트 파라미터들은 이벤트가 반복되는지, 이벤트들을 반복하기 위한 이벤트 기간, 주파수 대역, 채널, 이벤트에 대한 적용 또는 목적(예를 들면, 특정 애플리케이션에 대한 통지, 정보 교환, 디바이스 발견의 수행 등)을 포함한다.
- [0049] [0067] 도 3은 글로벌 이벤트 스케줄(300)의 예를 예시한다. 각각의 이벤트(310)는 연관된 이벤트 수, 타겟 글로벌 시간, 반복 시간(예를 들면, 이벤트 기간), 이벤트 윈도우, 대역 및/또는 채널을 가질 수 있다. 이벤트 스케줄(300)이 WLAN 라디오와 연관된 이벤트들을 도시하지만, 이벤트들이 다른 라디오 기술들을 통한 동작들을 수행하는 것과 연관될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들면, 이벤트들은 디바이스 발견의 수행, 통지 및/또는 블루투스 또는 BLE(Bluetooth low-energy)를 사용하는 정보의 교환과 연관될 수 있다. 또한, 이벤트들은 WWAN 네트워크들을 통한 다양한 동작들을 수행하는 것과 연관될 수 있다. 예를 들면, 이벤트들은 WWAN 라디오 기술들(예를 들면, LTE/LTE-A, CDMA 등)을 통한 페이징 또는 다른 발견 또는 통지 동작들을 위해 글로벌 시간 베이스를 사용하여 스케줄링될 수 있다.
- [0050] [0068] 디바이스들이 프로비저닝될 때, 디바이스들(115)에 대해 글로벌 이벤트 스케줄들이 결정될 수 있다. 예를 들면, 디바이스들에 모든 디바이스들에 대한 공통 이벤트들 및/또는 벤더-특정 이벤트들이 프로비저닝될 수 있다. 일단 프로비저닝되면, 그룹 랑데부 또는 다른 목적들을 위해 부가적인 이벤트들이 글로벌 이벤트 스케줄에 부가될 수 있다. 예를 들면, 다수의 디바이스들(115)은 GTB에 상관되는 공통 랑데부 시간들 및 랑데부를 위한 채널들을 통해 한 그룹의 "친구들"을 형성할 수 있다. 이어서, 그룹 내의 디바이스들은 그룹 내의 "친구" 디바이스들 및 그들이 공개하는 애플리케이션들 또는 서비스들을 계속해서 인지할 것이다. 따라서, 사용자는

그들이 정보를 교환하고자 하는 다른 WLAN 디바이스들에 대해 그들의 디스플레이를 계속해서 탐색 또는 점검할 필요가 없다. 또한, "친구" 디바이스들은, 디바이스 발견에서의 전력 소비뿐만 아니라 핑잉(pinging)에 대한 발견 지연을 감소시키면서, 공통의 랑데부 시간들을 사용하여 그룹 내의 다른 디바이스들과 핑잉할 수 있다. 일단 글로벌 시간 베이스에 기초한 이벤트 스케줄링을 사용하여 접속되면, 디바이스들은 표준 서비스-계층 또는 애플리케이션-계층 설비들(예를 들면, 미라캐스트, 파일 공유, 채트, 인쇄, 게임들 등)을 통해 다른 디바이스들의 서비스들 또는 애플리케이션들을 액세스할 수 있다.

[0051] [0069] 이벤트들의 글로벌 시간 스케줄링을 구현하는 디바이스들(115) 및/또는 AP들(105)의 실시예들은 디바이스에서 로컬적으로 글로벌 시간을 추적하기 위해 GTS를 사용한다. 일부 실시예들에서, GTS는 애플리케이션들이 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값(예를 들면, 시대, 시대 베이스로부터의 오프셋 등) 및 글로벌 시간 값의 상대적인 정확도의 "신뢰" 레벨 또는 메트릭을 리트리브(retrieve)하도록 허용하기 위한 API를 제공한다.

[0052] [0070] 도 4는 GTS 서버에 의해 업데이트된 글로벌 시간 값들을 제공하기 위한 API를 구현하는 예시적인 소프트웨어 스택(400)을 예시한다. 예시적인 소프트웨어 스택(400)은 하드웨어/운영 시스템(OS) 계층(405), 서비스 계층(410) 및 애플리케이션 계층(415)을 포함한다. 하드웨어/OS 계층(405)은 글로벌 시간 서버(425), 로컬 클록(420) 및 하나 이상의 무선 통신 라디오들(예를 들면, WWAN, WLAN, 블루투스 등)(430)을 포함할 수 있다. GTS(425)는 로컬 클록(420)에 대해 하나 이상의 소스들(예를 들면, GPS, WWAN 등)로부터 수신된 글로벌 시간 값들을 추적 및 업데이트할 수 있다. 글로벌 시간 서버(425-a)는 도 8, 9, 10, 11 또는 12를 참조하여 더 상세히 설명되는 글로벌 시간 서버들(425)의 예일 수 있다.

[0053] [0071] 서비스 계층(410)에서, 서비스들/친구 발견 관리기(435)는 글로벌 시간 업데이트 통지들을 푸시하고, 애플리케이션 계층에서 글로벌 이벤트 추적기(440) 및 애플리케이션(들)(445)으로부터의 글로벌 시간 값 요청들에 응답할 수 있다. 예를 들면, 애플리케이션들(445)은 그룹 랑데부 스케줄에 기초하여 통지들을 수신하기 위해 서비스들/친구들 발견 관리기(435)에 등록할 수 있다. 서비스들/친구들 발견 관리기(435)는, 무선 라디오(430)를 통해, 다른 디바이스들(115)의 발견 정보 또는 다른 디바이스들(115)로부터 이용 가능한 서비스들 또는 애플리케이션들을 수신하고, 그룹 랑데부 스케줄에 기초하여 애플리케이션들(445)에 통지할 수 있다.

[0054] [0072] 도 5a는 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하도록 구성될 수 있는 디바이스(500-a)의 예를 예시한 블록도를 도시한다. 디바이스(500-a)는 도 1을 참조하여 설명된 디바이스들(115) 또는 액세스 포인트들(105)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(500-a)는 로컬 시간 이벤트 추적기(505), 글로벌 이벤트 관리기(510), 및 이벤트 프로세서(520)를 포함할 수 있고, 이들 각각은, 실시예들에서, 다른 모듈들 중 임의의 것 또는 전부와 통신 가능하게 커플링될 수 있다.

[0055] [0073] 글로벌 이벤트 관리기(510)는 통신 이벤트에 대한 글로벌 시간 베이스에 대해 타겟 글로벌 시간 값을 결정할 수 있다. 통신 이벤트는, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이, 디바이스 발견 윈도우, 그룹 랑데부 윈도우 또는 다른 통신 이벤트들일 수 있다. 글로벌 시간 베이스는, 예를 들면, GPS와 같은 글로벌 내비게이션 시스템에 상관될 수 있다. 글로벌 이벤트 관리기(510)는 이벤트에 대한 타겟 글로벌 시간 값을 로컬 시간 이벤트 추적기(505)에 표시할 수 있다.

[0056] [0074] 로컬 시간 이벤트 추적기(505)는 통신 이벤트에 대한 타겟 글로벌 시간 값을 수신하고, 타겟 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 통신 이벤트에 대한 타겟 로컬 시간 값을 결정할 수 있다. 타겟 로컬 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 대한 로컬 클록의 오프셋을 사용하여 결정될 수 있다. 로컬 시간 이벤트 추적기(505)는 로컬 클록에 대해 이벤트 트리거 시간들(예를 들면, 이벤트 시작, 이벤트 종료 등)을 이벤트 프로세서(520)에 표시할 수 있다.

[0057] [0075] 이벤트 프로세서(520)는 로컬 시간 이벤트 추적기(505)로부터 이벤트 트리거 시간들을 수신할 수 있고, 이벤트에 대한 통신을 (예를 들면, 트랜시버를 통해) 관리할 수 있다. 예를 들면, 이벤트 프로세서는 통신 이벤트에 대한 라디오 기술, 채널, 동작 및 다른 파라미터들을 결정할 수 있다.

[0058] [0076] 도 5b는 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하도록 구성될 수 있는 디바이스(500-b)의 예를 예시한 블록도를 도시한다. 디바이스(500-b)는 도 1을 참조하여 설명된 디바이스들(115) 또는 액세스 포인트들(105)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(500-b)는 로컬 시간 이벤트 추적기(505-a), 글로벌 이벤트 관리기(510-a), 글로벌 이벤트 스케줄(515), 이벤트 프로세서(520-a), 글로벌 시간 서버(425-a) 및 로컬 클록 오프셋 관리기(530)를 포함할 수 있고, 이들 각각은, 실시예들에서, 다른 모듈들 중 임의의 것 또는 전부와 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 로컬 시간 이벤트 추적기(505-a), 글로벌 이벤트 관리기(510-a) 및 이벤

트 프로세서(520-a)는 이들 컴포넌트들에 대해 아래에 설명되는 기능 이외에 도 5a를 참조하여 앞서 설명된 로컬 시간 이벤트 추적기(505), 글로벌 이벤트 관리기(510) 및 이벤트 프로세서(520)의 기능들을 수행할 수 있다.

[0059] [0077] 글로벌 이벤트 관리기(510-a)는 글로벌 이벤트 스케줄(515)을 사용하여 통신 이벤트들을 결정할 수 있다. 글로벌 이벤트 스케줄(515)은, 디바이스가 프로비저닝되는 때 결정된 이벤트들을 포함할 수 있거나, 실시예들에서 사용자 상호작용 또는 다른 디바이스들과의 디바이스 상호작용(예를 들면, 그룹 랑데부 등)에 의해 결정된 부가적인 이벤트들을 포함할 수 있다.

[0060] [0078] 글로벌 시간 서버(425-a)는 1차 GTB 시간 소스(예를 들면, GPS 등) 및 하나 이상의 2차 시간 소스들(예를 들면, WWAN 등)에 기초하여 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값들을 업데이트할 수 있다. 글로벌 시간 서버(425-a)는 도 8, 9, 10, 11 또는 12를 참조하여 더 상세히 설명된 글로벌 시간 서버들(425)의 예일 수 있다.

[0061] [0079] 로컬 시간 이벤트 추적기(505-a)는 글로벌 이벤트 관리기(510-a)로부터 통신 이벤트들에 대한 타겟 글로벌 시간 값들을 수신할 수 있고, 글로벌 시간 베이스에 대해 로컬 클록을 오프셋팅하기 위해 로컬 클록 오프셋 관리기(530)로부터 로컬 클록 오프셋을 수신할 수 있다. 로컬 클록 오프셋 관리기(530)는 글로벌 시간 서버(425-a)로부터 글로벌 시간 값들을 수신하기 위해 아래에 더 상세히 설명되는 GTC의 기능을 구현할 수 있다.

[0062] [0080] 디바이스들(500-a 및 500-b)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들을 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들을 통해, 개별적으로 또는 총괄적으로, 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상의 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 당해 기술 분야에 알려져 있는 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조형/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들 및 다른 반-주문형(Semi-Custom) IC들)이 이용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리 내에 구현되는 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은 본원에 설명된 디바이스들의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.

[0063] [0081] 도 6은 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하기 위한 방법(600)의 예를 예시한 흐름도이다. 명확히 하기 위해, 방법(600)은 도 1 또는 도 7에 도시된 디바이스들(115) 중 하나를 참조하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 도 5a 또는 도 5b를 참조하여 설명된 디바이스들(500a-a 또는 500-b)은 아래에 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스(115) 또는 액세스 포인트(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.

[0064] [0082] 방법(600)은 블록(605)에서 시작하고, 여기서 제 1 통신 디바이스(115)는 제 1 통신 이벤트에 대한 제 1 타겟 글로벌 시간 값을 결정하고, 여기서 제 1 타겟 글로벌 시간 값은 글로벌 시간 베이스에 관련된다. 통신 이벤트는 이벤트 스케줄의 다수의 통신 이벤트들 중 하나일 수 있다. 통신 이벤트는, 예를 들면, 앞서 설명된 디바이스 발견 윈도우, 그룹 랑데부 윈도우 또는 다른 통신 이벤트일 수 있다.

[0065] [0083] 블록(610)에서, 제 1 타겟 로컬 시간 값은 제 1 타겟 글로벌 시간 값을 사용하여 통신 이벤트에 대해 결정된다. 예를 들면, 제 1 타겟 로컬 시간 값은, 글로벌 업데이트 시간으로부터 타겟 글로벌 시간 값의 오프셋을 결정하고 통신 이벤트에 대한 로컬 클록 오프셋을 계산함으로써 결정될 수 있다. 제 1 로컬 시간 값은 도 13을 참조하여 아래에 설명되는 GTC의 기능에 따라 결정될 수 있다.

[0066] [0084] 블록(615)에서, 제 1 통신 디바이스는 통신 이벤트에 대한 제 1 로컬 시간 값을 사용하여 제 2 통신 디바이스와 통신할 수 있다. 제 1 통신 디바이스는, 예를 들면, 제 1 로컬 시간 값에서 디바이스 발견을 수행하기 위해 웨이크 업하는 것, 제 2 통신 디바이스와 접속을 설정하는 것 및 제 2 통신 디바이스와 서비스 정보를 교환하는 것을 포함할 수 있다.

[0067] [0085] 도 7로 넘어가면, 블록도는 무선 통신 시스템(700)의 예를 예시한다. 시스템(700)은 하나 이상의 WWAN 네트워크들(예를 들면, CDMA, LTE/LTE-A 등)과 연관된 하나 이상의 기지국들(105) 및 하나 이상의 무선 디바이스들(115)을 포함할 수 있다. 무선 디바이스들(115) 각각은 통신 링크들(135)을 통해 기지국들(105) 및/또는 WLAN AP들(미도시)과 연관되어 이들과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 및 통신 링크들(135)의 부가적인 세부사항들은 도 1에 관련하여 위에 제공될 수 있다. 이러한 예에서, 디바이스(115-k) 및 디바이스(115-m) 둘 모두는 WLAN AP(미도시)에 접속되지 않는다. 따라서, 디바이스들(115-k 및 115-m)은 WLAN 기술들(예를 들면, Wi-Fi Direct 등)을 사용하는 통신에 대해 WLAN AP를 통해 서로 동기화되지 않는다.

[0068] [0086] 실시예들에서, 디바이스들(115-k 및 115-m)은 앞서 설명된 글로벌 시간 베이스(GTB)를 사용하여 서로 통

신 이벤트에 대해 동기화될 수 있다. 일반적으로, 디바이스들(115)은 각각 GTB를 정확히 추적하기 위해 시간 소스들을 종합할 수 있다. GTB는 1차 글로벌 시간 시스템 소스에 상관될 수 있다. GTB에 대한 1차 글로벌 시간 시스템 소스는 글로벌 내비게이션 위성 시스템(GNSS)(예를 들면, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS), 갈릴레오 내비게이션 시스템, 베이더우 내비게이션 위성 시스템 등)과 같이 정확한 글로벌 시간을 제공할 수 있는 임의의 적절한 시스템일 수 있다. 1차 글로벌 시간 시스템 소스가 정확한 절대적인 시간 신호를 제공할 수 있지만, 다양한 글로벌 시간 시스템들은 드물게 업데이트하거나 항상 이용 가능한 것은 아니다. 예를 들면, 시간 업데이트 프레임들을 포함하는 각각의 완전한 GPS 메시지는 750 초(12 1/2 분)가 걸린다. 또한, 디바이스들이 실내에 있거나 GPS 위성들에 대한 가시선(line of sight)에 대해 장애물을 겪을 때, GPS 신호들은 종종 분실된다.

[0069] [0087] 도 1에 도시된 바와 같이, GTB에 따른 글로벌 시간 값들은 그러한 시스템, 예를 들면, GTB 시스템(예를 들면, GPS)의 위성들(710-a 및 710-b)로부터 디바이스들(115-k 및 115-m)에 의해 수신될 수 있다. 각각의 디바이스(115)가 하나의 위성으로부터 GTB 값들을 수신하는 단지 2 개의 위성들이 예시되지만, 디바이스들(115-k 및 115-m)은 동일한 위성 또는 GTB 시스템의 다수의 위성들로부터 신호들을 수신할 수 있다.

[0070] [0088] 또한, 이러한 예에서, 디바이스(115-k)는 기지국(105-b)에 대한 커버리지 영역(110) 내에 있다. 따라서, 디바이스(115-k)는 기지국(105-b)으로부터 신호들을 수신할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 기지국(105-b)은 하나 이상의 WWAN 네트워크들과 연관될 수 있다. 따라서, 디바이스(115-k)는 상대적인 시간의 척도(measure)로서 사용될 수 있는, 기지국(105-b)으로부터 송신된 신호들을 수신할 수 있다. 예를 들면, WWAN 네트워크들로부터 파일럿 신호들, 동기화 신호들, 페이징 신호들 등은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 기간들을 가질 수 있다. 통상적으로, 이들 신호들은 대략 0.05 ppm(parts-per-million)의 에러 레이트를 갖는다. 이들 WWAN 신호들은 디바이스(115-k)에 의해 기지국(105-b)으로부터 수신될 수 있고, 아래에 설명되는 바와 같이 디바이스(115-k)에 의해 사용될 수 있다.

[0071] [0089] 디바이스들(115-k 및 115-m) 각각은 글로벌 시간 서버(GTS), 하나 이상의 글로벌 시간 클라이언트들(GTC들) 및 로컬 클록을 포함할 수 있다. 로컬 클록은 각각의 디바이스(115-k/115-m)에 대한 로컬 시간을 유지하도록 구성될 수 있다. 통상적으로, 무선 디바이스들의 로컬 클록들은, 온도 의존 드리프트 및 다른 타이밍 에러들로 고통받는 수정 발진기들 또는 다른 타이밍 생성기들로부터 도출된다. 예를 들면, 로컬 클록들은 20 ppm 범위의 에러 레이트를 가질 수 있다. 또한, 디바이스들은 종종 디바이스 모드에 기초하여 다수의 상이한 타이밍 생성기들을 사용한다. 예를 들면, 일부 디바이스들은, 디바이스가 어웨이크일 때 더 빠른 타이밍 생성기(예를 들면, 19.2 MHz)를 사용하고, 수면 모드 동안에 더 느린 타이밍 생성기(예를 들면, 32 kHz)를 사용한다.

[0072] [0090] GTS는 GTB에 대한 로컬 시간의 정확한 오프셋을 유지하고 디바이스에서 로컬적으로 글로벌 시간 값들을 업데이트하기 위해 1차 시간 소스 및 하나 이상의 2차 시간 소스들을 사용하여 GTB를 추적하도록 구성될 수 있다. GTC들은 GTS로부터 글로벌 시간 값들을 리트리브하고, 디바이스 내의 송신 에러를 정정하여, 도 1, 2, 3, 4, 5a, 5b 및/또는 6에 관련하여 앞서 설명된 바와 같이 GTB에 따라 미리 스케줄링된 통신 이벤트들을 수행하는데 사용될 수 있는 로컬 시간 오프셋들을 제공할 수 있다.

[0073] [0091] 도 8은 모바일 디바이스(115)에서 로컬 클록에 대한 GTB의 오프셋을 유지하기 위한 예시적인 타임라인을 예시한 타이밍도(800)를 도시한다. 모바일 디바이스(115)는 시간(805)에서 1차 GTB 소스 시스템으로부터 제 1 GTB 신호를 수신할 수 있다. 제 1 GTB 신호는 GTB에 따른 제 1 글로벌 시간 값일 수 있다. 제 1 글로벌 시간 값이 시간(805)에서 수신될 때, 디바이스(115)는 제 1 로컬 시간 값을 획득하기 위해 자신의 로컬 클록을 샘플링할 수 있다.

[0074] [0092] 이어서, 디바이스(115)는 시간(810-a)에서 기지국(105-b)으로부터 제 1 WWAN 신호를 수신할 수 있다. 이러한 예에서, 제 1 WWAN 신호는 LTE 신호의 페이징 슬롯일 수 있다. 그러나, 앞서 언급된 바와 같이, 제 1 WWAN 신호는 임의의 다른 적절한 LTE/LTE-A, CDMA 또는 GSM 신호 등일 수 있다. 제 1 WWAN 신호가 시간(810-a)에서 수신될 때, 디바이스(115)는 제 2 로컬 시간 값을 획득하기 위해 다시 자신의 로컬 클록을 샘플링할 수 있다. 디바이스(115)의 GTS는 제 1 및 제 2 로컬 시간들(예를 들면, 제 2 로컬 시간에서 제 1 로컬 시간의 빼기)을 사용하여 제 1 WWAN 신호와 제 1 글로벌 시간 값 사이의 오프셋(815)(t_{OS_GTB} 로 표기됨)을 결정할 수 있다.

[0075] [0093] 다음에, 디바이스(115)는 시간(810-b)에서 기지국(105-b)으로부터 제 2 WWAN 신호(예를 들면, 제 2 LTE 페이징 슬롯 신호)를 수신할 수 있다. 제 2 WWAN 신호가 시간(810-b)에서 수신될 때, 디바이스(115)는 제 3 로컬 시간 값을 획득하기 위해 자신의 로컬 클록을 다시 샘플링할 수 있다.

[0076] [0094] LTE에서 페이징 슬롯들은 페이징 슬롯들 간의 시간(820)(t_{P_WWAN} 로 표기됨)이 특정 LTE 구현에 의존하여 2.56 초 또는 1.28 초와 같이 일정한 알려진 주기를 갖는다. 이로써, 디바이스(115-k)의 GTS는 제 3 로컬 시간 값과 제 2 로컬 시간 값 사이의 차이를 결정하고, 제 2 WWAN 신호와 제 1 WWAN 신호 사이의 알려진 시간과 그 차이를 비교할 수 있다. 결정된 차이와 알려진 시간 사이의 임의의 차이(discrepancy)는 로컬 클록의 드리프트를 표현할 수 있다. 따라서, GTS는 로컬 클록 드리프트를 보상하기 위해 결정된 차이를 사용할 수 있다. 그러한 접근법은 디바이스(115)에 의한 1차 소스 GTB 신호들(예를 들면, GPS)의 수신 중간의 시간들 동안에 로컬 클록을 사용하여 정확한 글로벌 시간 값을 유지하는데 사용될 수 있다.

[0077] [0095] 예를 들면, 제 1 글로벌 시간 값(시간(805)에서 수신됨), 시간(810-a)에 수신된 제 1 WWAN 신호, 시간(810-b)에 수신된 제 2 WWAN 신호 및 대응하는 로컬 시간 값들을 사용하여 정해진 시간(825)에서 현재 글로벌 시간 값이 결정될 수 있다. 로컬 클록은 제 4 로컬 시간 값을 획득하기 위해 정해진 시간(825)에서 샘플링될 수 있다. 현재 글로벌 시간 값은 제 4와 제 3 로컬 시간 값들 사이의 차이 플러스 제 3과 제 2 WWAN 시간 값들 사이의 차이(t_{P_WWAN}) 플러스 제 2와 제 1 로컬 시간 값들 사이의 차이(t_{OS_GW}) 플러스 제 1 글로벌 시간 값과 동일할 수 있다. 이것은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{GTB 시간 값}_4 &= (\text{로컬 시간 값}_4 - \text{로컬 시간 값}_3) + \\ &\quad (\text{WWAN 시간 값}_3 - \text{WWAN 시간 값}_2) + \\ &\quad (\text{로컬 시간 값}_2 - \text{로컬 시간 값}_1) + \text{GTB 시간 값}_1 \end{aligned}$$

[0078] [0096] 예러버짓은 WWAN 시간 값들(t_{P_WWAN}), 로컬 클록의 래치 불확실성 및 로컬 클록 드리프트를 사용하여 결정될 수 있다. WWAN 값들(t_{P_WWAN})의 기간은 신호들을 제공하는 WWAN의 타입에 의존하여 적절한 인수로 곱셈될 수 있다. 예를 들면, WWAN이 LTE 네트워크이면, 인수는 0.05 ppm일 수 있다. 로컬 클록의 래치 불확실성은 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 클록에 대해) 미리 결정될 수 있거나, 디바이스 내의 클록의 사용 동안에 결정될 수 있다. 래치 불확실성은 적절한 인수로 곱셈될 수 있다. 예를 들면, 인수는 글로벌 시간 값을 결정하는데 수반되는 로컬 클록 샘플들의 수를 사용하여 결정될 수 있다. 위의 예에서, 인수는 사(4)일 것이다. 로컬 클록 드리프트는 또한 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 클록에 대해) 미리 결정될 수 있거나, 디바이스 내의 클록의 사용 동안에 결정될 수 있다. 로컬 클록 드리프트는 적절한 인수로 곱셈될 수 있다. 예를 들면, 인수는 글로벌 시간 값 및 WWAN 값들(t_{P_WWAN})의 기간을 결정하는데 수반되는 WWAN 신호들의 수를 사용하여 결정될 수 있다. 위의 예에서, 인수는 이(2) \times WWAN 값들(t_{P_WWAN})의 기간(820)일 것이다.

[0080] [0097] 도 9는 글로벌 시간 서버(GTS)에 대한 다양한 동작들 및 데이터 흐름을 표현하는 상태도(900)의 예를 예시한다. 상태도(900)는 일 예로서 GTB에 대한 1차 소스로서 GPS에 대해 설명된다. GTS는 자신이 수신하는 다양한 신호들의 실제 타이밍에 의존하여 임의의 순서로 도 9에 도시된 다양한 상태들 사이에서 전환할 수 있다.

[0081] [0098] GTS는 블록(910)에서 초기화될 수 있다. 예를 들면, 이것은, 디바이스(115)가 턴 오프될 때 발생할 수 있다. 따라서, 로컬 클록은 블록(910)에서 시작될 수 있다. 또한, 정밀도 레벨(아래에 논의됨)은 초기에 제로로 설정될 수 있다. 이어서, GTS는 GTS가 신호의 수신을 대기하는 블록(920)에서 유휴 상태로 진행된다.

[0082] [0099] 제 1 GPS 시간 값 신호가 수신될 때, GTS는 블록(930)으로 진행될 수 있다. 블록(930)에서, GTS는 GPS 추적 카운터를 시작할 수 있다. GTS는 수신된 GPS 시간 값과 로컬 클록 시간 값 사이의 오프셋을 캡처 또는 그렇지 않다면 결정할 수 있다. GTS는 또한, 유효 WWAN 시간 값이 이용 가능하면, 수신된 GPS 시간 값과 WWAN 시간 값 사이의 오프셋을 캡처 또는 그렇지 않다면 결정할 수 있다. 이어서, GTS는 블록(920)에서 유휴 상태로 복귀하고 다른 신호의 수신을 대기할 수 있다.

[0083] [0100] 제 1 WWAN 시간 값 신호가 수신될 때, GTS는 블록(930)으로 진행될 수 있다. 블록(930)에서, GTS는 WWAN 추적 카운터를 시작할 수 있다. GTS는, 유효 GPS 시간 값이 이용 가능하면, 수신된 WWAN 시간 값과 가장 최근의 GPS 시간 값 사이의 오프셋을 캡처 또는 그렇지 않다면 결정할 수 있다. 이어서, GTS는 블록(920)에서 유휴 상태로 복귀하고 다른 신호의 수신을 대기할 수 있다.

[0084] [0101] 다음의 GPS 시간 값 신호가 수신될 때, GTS는 블록(940)으로 진행될 수 있다. 블록(940)에서, GTS는 로컬 클록 시간과 현재 GPS 시간 값을 정렬하기 위해 GPS 추적 카운터를 정렬할 수 있다. 이어서, GTS는 블록

(920)에서 유희 상태로 복귀할 수 있다.

- [0085] [0102] 다음의 WWAN 시간 값 신호가 수신될 때, GTS는 블록(950)으로 진행될 수 있다. 블록(950)에서, GTS는 로컬 클록 시간과 현재 WWAN 시간 값을 정렬하기 위해 WWAN 추적 카운터를 정렬할 수 있다. 이어서, GTS는 블록(920)에서 유희 상태로 복귀할 수 있다.
- [0086] [0103] 자신의 다양한 상태들로부터 수집된 정보를 사용하여, GTS는 클라이언트의 클라이언트 클록, 예를 들면, WLAN 클록을 업데이트하기 위해 업데이트 메시지를 클라이언트로 전송할 수 있다. 업데이트 메시지는, 다양한 GTS 상태들로부터 수집된 정보를 사용하여 또한 결정되는 정밀도 레벨을 또한 포함할 수 있다. 정밀도 레벨은, 도 2에 관련하여 앞서 설명된 바와 같이, 통신 이벤트들이, 예를 들면, 디바이스(115-k)에 의해 성공적으로 수행된다는 것을 보장하기 위해 이벤트 윈도우(예를 들면, 발견 기간)를 조절하는데 사용될 수 있다.
- [0087] [0104] 도 10은 GTB에 대해 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값의 정밀도 레벨을 결정하는데 사용될 수 있는 방법(1000)을 예시한 흐름도의 예를 도시한다. 도 9에서 상태 블록으로서 도시되지 않지만, 방법(1000)은 GTS의 상태의 부분으로서 구현되는 것을 고려될 수 있다. 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값을 포함하는 업데이트 메시지가 GTS로부터 전송될 때, 상기 방법이 사용될 수 있다.
- [0088] [0105] 블록(1010)에서 시작하여, GTS는 로컬적으로 저장된 글로벌 시간 값의 업데이트가 GTS에 대한 1차 소스(예를 들면, GPS 등)로부터 업데이트되는지 여부를 결정할 수 있다. 이것은, 업데이트 메시지가 전송되기 전에, 글로벌 시간 값이 제 1의 1차 소스 임계치 내에서 수신된 GTB에 대한 1차 소스로부터의 신호를 사용하여 업데이트되었는지를 여부를 결정함으로써 수행될 수 있다. 예를 들면, 임계치는 GPS 시간 값 신호가 수신된 로컬 클록 시간 값과 현재 로컬 클록 시간 값 사이의 차이에 관련될 수 있다. 글로벌 시간 값이 1차 GTB 소스를 사용하여 업데이트되는 것으로 고려되면, 상기 방법은 정밀도 레벨이 4로 설정될 수 있는 블록(1015)으로 진행될 수 있다.
- [0089] [0106] 글로벌 시간 값이 제 1의 1차 소스 임계치 내에서 1차 GTB 소스로부터 업데이트되지 않았다면, 상기 방법은 블록(1020)으로 점프할 수 있다. 블록(1020)에서, GTS는 WWAN 신호들에 기초하여 글로벌 시간 값이 업데이트된 것으로 고려되는지 여부를 결정할 수 있고, 디바이스는 1차 소스로부터 유효 글로벌 시간 신호를 수신하였다. 유효 글로벌 시간 신호는, 디바이스가 인에이블된 이래로 또는 제 2의 1차 소스 임계치 내에서 1차 GTB 소스로부터의 신호의 수신인 것으로 고려될 수 있다. 제 2의 1차 소스 임계치는 제 1의 1차 소스 임계치보다 더 길 수 있다. 글로벌 시간 값이 WWAN 신호들에 의해 업데이트되는지를 결정하기 위해, GTS는, 1차 GTB 소스로부터 유효 신호를 수신한 이래로, GTS가 연속적으로 또는 실질적으로 연속적으로 WWAN 신호들을 수신하였는지 여부(예를 들면, 핸드오버 동안에만 90%를 초과하는 분실 등)를 결정할 수 있다. 글로벌 시간 값이 업데이트된 WWAN 신호들을 사용하여 업데이트된 것으로 고려되고, 디바이스가 1차 GTB 소스로부터 유효 업데이트를 수신하였다면, 상기 방법은 정밀도 레벨이 3으로 설정될 수 있는 블록(1025)으로 진행될 수 있다.
- [0090] [0107] 글로벌 시간 값이 WWAN 신호들을 사용하여 업데이트되는 것으로 고려되지 않거나 유효 업데이트가 1차 GTB 소스로부터 수신되지 않았다면, 상기 방법은 블록(1030)으로 점프할 수 있다. 블록(1030)에서, GTS는 글로벌 시간 값이 제 3의 1차 소스 임계치 내에서 1차 GTB 소스에 의해 업데이트되었는지 여부를 결정할 수 있다. 제 3의 1차 소스 임계치가 제 2의 1차 소스 임계치보다 더 길 수 있다. 유효 업데이트가 제 3의 1차 소스 임계치 내에서 1차 GTB로부터 수신되었다면, 상기 방법은 정밀도 레벨이 2로 설정될 수 있는 블록(1035)으로 진행될 수 있다.
- [0091] [0108] 유효 업데이트가 제 3의 1차 소스 임계치 내에서 1차 GTB 소스로부터 수신되지 않았다면, 상기 방법은 블록(1040)으로 점프할 수 있다. 블록(1040)에서, GTS는 글로벌 시간 값이 드리프트 허용오차(T_D) 내에서 유효한지 여부를 결정할 수 있다. 드리프트 허용오차(T_D)는 임의의 적절한 방식으로 결정될 수 있다. 예를 들면, T_D 는 특정 디바이스(115)에 대해 미리 결정될 수 있고, 디바이스(115)가 프로비저닝될 때, 디바이스(115)가 구성될 때, 또는 디바이스(115)가 소프트웨어 업데이트를 수신할 때 중 어느 하나에서 설정될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, T_D 는 디바이스(115)의 성능 메트릭들(예를 들면, 로컬 클록의 현재 드리프트)을 사용하여 주기적으로 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 드리프트 허용오차(T_D)는 이벤트 의존적이다. 예를 들면, 드리프트 허용오차(T_D)는, 드리프트 허용오차 밖에서, GTB 이벤트들을 사용함으로써의 전력 절약들이 디바이스 발견 및 접속을 위한 표준 스캐닝 기술들을 사용하는 것과 비교될 때 임계치 미만이도록 하는 스케줄링된 이벤트들의 이벤트 기간에 관련될 수 있다. 글로벌 시간 값이 T_D 내에서 유효하면, 상기 방법은 정밀도 레벨이 1로 설정될

수 있는 블록(1045)으로 진행될 수 있다. 글로벌 시간 값이 T_0 내에서 유효하지 않다면, 상기 방법은 정밀도 레벨이 0로 설정될 수 있는 블록(1070)으로 점프할 수 있다.

[0092] [0109] 일단 정밀도 레벨이 제로 이외의 값으로 설정되었다면, 상기 방법은 블록(1050)으로 진행될 수 있다. 블록(1050)에서, 로컬 클록은 전송된 업데이트 메시지에 대응하는 로컬 시간 값을 결정하도록 샘플링될 수 있다. 이어서, 블록(1060)에서, GTS는 업데이트 메시지의 다양한 필드들, 예를 들면, 글로벌 시간 값, 시간 바이어스(로컬 클록 오프셋) 및 (블록(1050)으로부터의) 샘플링된 로컬 클록 값을 파플레이팅할 수 있다. 이어서, GTS는 파플레이팅된 업데이트 메시지를 (예를 들면, 공유 메모리 인터페이스를 통해 튜플(tuple)로서) 전송할 수 있고, 블록(1080)에서 다시 유효로 복귀할 수 있다. 정밀도 레벨이 제로로 설정되면, GTS는 GTC들에 대한 신뢰할 수 없는 업데이트를 회피하기 위해 업데이트 메시지를 전송하지 않을 수 있고, 유효로 복귀할 수 있다.

[0093] [0110] 이제 도 11로 넘어가면, 글로벌 시간 서브시스템(1100)의 예의 블록도가 도시된다. 글로벌 시간 서브시스템(1100)은 MPR(Multi-Protocol Radio)(1110) 또는 유사한 컴포넌트를 포함할 수 있다. MPR(1110)은 글로벌 시간 서버(GTS)(425-b), GPS 관리기(1120) 및 WWAN 관리기(1125)를 포함할 수 있다. GPS 관리기(1120)는 GPS 신호들을 수신하고 수신된 GPS 신호들로부터 글로벌 시간 값들을 획득하는데 필요로 되는 임의의 프로세싱을 수행하도록 구성될 수 있다. 설명을 목적으로, GPS 관리기(1120)는 GPS 신호의 수신을 참조하여 설명되지만, GPS 관리기(1120)가 다른 글로벌 내비게이션 시스템 신호들과 같은 다른 1차 GTB 소스 신호들을 유사한 방식으로 수신 및 프로세싱할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. WWAN 관리기(1125)는 하나 이상의 WWAN 네트워크들(예를 들면, LTE/LTE-A, CDMA 등)로부터 신호들을 수신하고 수신된 WWAN 신호들로부터 WWAN 시간 값들 또는 상대적인 시간 기간들의 표시자들(예를 들면, 페이징 신호들 등)을 획득하는데 필요로 되는 임의의 프로세싱을 수행하도록 구성될 수 있다. GPS 관리기(1120) 및 WWAN 관리기(1125) 둘 모두는 각각의 글로벌 및 WWAN 시간 값들을 GTS에 제공하기 위해 GTS와 통신할 수 있다.

[0094] [0111] MPR(1110)은 또한 GTS(425-b)가 글로벌 시간 서브시스템(1100)의 공유 메모리(1135)를 통해 통신하도록 허용하기 위한 GTS 공유 메모리 인터페이스(1130)를 포함할 수 있다. 또한, 글로벌 시간 서브시스템(1110)은 로컬 클록(1140)을 포함할 수 있다. 로컬 클록(1140)은, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이 GTS(425-b)에 의해 샘플링될 수 있다.

[0095] [01112] 글로벌 시간 서브시스템(1100)은 또한 무선 접속 서브시스템(WCNSS)(1145) 또는 유사한 컴포넌트를 포함할 수 있다. WCNSS(1145)는 글로벌 시간 클라이언트(GTC)(1150), WLAN 관리기(1155) 및 GTC SMI(1160)를 포함할 수 있다. GTC SMI(1160)는 GTC가 공유 메모리(1135)를 통해 GTS와 통신하도록 허용할 수 있다. GTC(1150)는 GTS(425-b)로부터 글로벌 시간 업데이트 메시지들(예를 들면, 앞서 설명됨)을 수신하도록 구성될 수 있다. GTC(1150)는 글로벌 시간 베이스(GTB) 및/또는 현재 글로벌 시간 값을 결정하기 위해 업데이트 메시지에 포함된 정보를 사용할 수 있다. GTC(1140)은 또한 로컬 클록(1140)을 샘플링하고, 현재 글로벌 시간 값(예를 들면, 마지막 업데이트된 글로벌 시간 값으로부터의 오프셋 등)을 결정하기 위해 로컬 시간 값을 사용할 수 있다. GTC(1140)는, WLAN 관리기(1155)가 GTB에 따라 동작할 수 있고 GTB에 따라 동작하는 다른 디바이스들과 동기화될 수 있도록, 결정된 현재 글로벌 시간 값을 WLAN 관리기(1155)로 통신할 수 있다.

[0096] [0113] 일부 실시예들에서, 로컬 클록(1140)은 서브시스템(1100)의 부분이 아닐 수 있지만 모바일 디바이스(115)의 다른 컴포넌트일 수 있다. 일부 실시예들에서, MPR(1110) 및 WCNSS(1145)는 단일 집적 회로(IC) 칩상에 구현될 수 있다. 다른 실시예들에서, MPR(1110) 및 WCNSS(1145)는 별개의 IC 칩들 상에 구현될 수 있다.

[0097] [0114] 도 12는 GTS(425-c)의 예의 블록도(1200)를 도시한다. GTS(425-c)는 수신기(1210), 로컬 시간 오프셋 관리기(1220) 및 글로벌 시간 오프셋 관리기(1230)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 통신할 수 있다. 수신기(1210)는 GTB 신호들(예를 들면, GPS 신호들) 및 WWAN 신호들(예를 들면, LTE/LTE-A 신호들)을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0098] [0115] 수신된 GTB 신호들은 로우(raw) 신호들 또는 글로벌 시간 값들 중 어느 하나로서 로컬 시간 오프셋 관리기(1220)에 제공될 수 있다. 로컬 시간 오프셋 관리기(1220)는 로우 신호들을 글로벌 시간 값들로 변환하도록 구성될 수 있다. 로컬 시간 오프셋 관리기(1220)는 또한 글로벌 시간 값들에 관련하여 로컬 클록의 로컬 시간 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0099] [0116] 수신된 WWAN 신호들은 로우 신호들 또는 WWAN 시간 값들 중 어느 하나로서 글로벌 시간 오프셋 관리기

(1230)에 제공될 수 있다. 글로벌 시간 오프셋 관리기(1230)는 로우 신호들을 WWAN 시간 값들로 변환하도록 구성될 수 있다. 글로벌 시간 오프셋 관리기(1230)는 또한 WWAN 시간 값들과 관련하여 GTB의 글로벌 시간 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다. GTS(425-c)는, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이 결정된 로컬 및 글로벌 시간 오프셋들을 업데이트 메시지에 포함할 수 있다.

[0100] [0117] 도 13은 타겟 시간에 대해 모바일 디바이스(115)에서 로컬 클럭에 대한 GTB의 오프셋을 결정하기 위한 예시적인 타임라인을 예시한 타이밍도(1300)를 도시한다. 시간(1310)에서 또는 시간(1310) 전 중 어느 하나에서, 통신 이벤트는 디바이스에 대해 인에이블될 수 있다. 디바이스(115)는 이벤트가 인에이블되기 전 또는 인에이블될 때 중 어느 하나에서 통신 이벤트가 발생하는 타겟 시간(1320)을 수신할 수 있다. 타겟 시간(1320)은 GTB에 관련될 수 있다.

[0101] [0118] 모바일 디바이스(115)는 시간(1310)에서 GTS로부터 제 1 GTS 업데이트 메시지(예를 들면, 글로벌 시간 값 및 로컬 클럭 값을 포함하는 튜플)를 수신할 수 있다. GTS 업데이트 메시지는, 예를 들면, 시간(1315)에서 디바이스(115)의 GTC에 의해 수신될 수 있다. 이어서, 디바이스(115)는 GTS 업데이트 메시지에 포함된 글로벌 시간 값과 타겟 시간 사이의 로컬 클럭 오프셋(1335)을 결정할 수 있다. 결정된 로컬 클럭 오프셋(1335)은 GTS 업데이트 메시지의 송신과 GTS 업데이트 메시지의 수신 사이의 송신 지연을 처리하고, 웨이크업 지연들을 처리하도록 조절될 수 있다. 송신 지연 오프셋(1340)은, 예를 들면, 앞서 설명된 GTS 업데이트 메시지를 통신하기 위해 공유 메모리 인터페이스를 사용하는데 수반되는 시간 지연들을 처리할 수 있다. 웨이크업 지연 오프셋(1350)은 라디오 또는 다른 서브시스템들이, 예를 들면, 수면 모드 또는 파워-오프 모드로부터 웨이크업하기 위한 시간 지연들을 처리할 수 있다. 이로써, 송신 지연 오프셋(1340)은 결정된 로컬 클럭 오프셋(1335)에 합산되고, 웨이크업 지연 오프셋(1350)이 결정된 로컬 클럭 오프셋(1335)으로부터 감산될 수 있어서, 조절된 로컬 클럭 오프셋(1330)을 획득한다. 이것은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{조절된 로컬 클럭 오프셋} = & (\text{타겟 시간}_2 - \text{GTS 글로벌 시간 값}_1) + \\ & (\text{로컬 시간 값}_1 - \text{메시지}_1 \text{ 내의 로컬 시간 값}) - \\ & (\text{웨이크 업 지연 시간들}) \end{aligned}$$

[0102] 로컬 클럭 시간은 시간(1320)에서 타겟 시간에서 통신 이벤트를 정확히 트리거링하기 위해 조절된 로컬 클럭 오프셋과 관련하여 사용될 수 있다.

[0104] [0119] 에러 버짓은 로컬 클럭 오프셋, 로컬 클럭 드리프트, (예를 들면, WLAN 관리기 및 다른 컴포넌트들에 대한) 웨이크업 지연 지터, GTS 불확실성 및 로컬 클럭의 래치 불확실성을 사용하여 (예를 들면, 에러의 이들 소스들 등을 함께 합산함으로써) 결정될 수 있다. 에러 버짓은, 디바이스가 로컬 클럭 오프셋(1335)에서 에러를 발생시키는 요인들의 존재 시에조차 어웨어할 것이고 타겟 시간(1320)에서 통신할 수 있도록 웨이크업 지연 오프셋(1350)에 합산될 수 있다.

[0105] [0120] 로컬 클럭 드리프트는 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 클럭에 대해) 미리 결정될 수 있거나, 디바이스 내의 클럭의 사용 동안에 결정될 수 있다. 로컬 클럭 드리프트는, 예를 들면, 결정된 조절된 로컬 클럭 오프셋에 의해 곱셈될 수 있다.

[0106] [0121] 수반되는 각각의 컴포넌트에 대한 웨이크업 지연 지터는 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 컴포넌트에 대해) 미리 결정될 수 있거나, 디바이스 내의 컴포넌트의 사용 동안에 결정될 수 있다.

[0107] [0122] GTS 불확실성은 또한 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 GTS에 대해) 미리 결정될 수 있거나, (예를 들면, 도 10을 참조하여 앞서 설명된 기술들에 따라) 디바이스 내의 GTS의 동작 동안에 결정될 수 있다. GTS 불확실성은 적절한 인수를 사용함으로써 에러 버짓에서 처리될 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 GTS 불확실성에 기초하여 타겟 시간(1320)에서 스캐닝 또는 접속 거동을 수정할 수 있다. 예를 들면, 모바일 디바이스(115)는, GTS 불확실성이 임계치(예를 들면, 도 10을 참조하여 앞서 논의된 바와 같이 0 또는 1의 값 등)에 있거나 미만일 때, 전통적인 스캐닝 윈도우로 디폴팅하도록 결정할 수 있다. 이러한 상황에서, 모바일 디바이스(115)는 스캐닝 윈도우와 타겟 시간(1320) 또는 타겟 시간들(1320)의 주기를 정렬할 수 있다.

[0108] [0123] 로컬 클럭의 래치 불확실성은 (예를 들면, 경험적으로 디바이스에서 사용되는 클럭에 대해) 미리 결정될 수 있거나, 디바이스 내의 클럭의 사용 동안에 결정될 수 있다. 래치 불확실성은 적절한 인수에 의해 곱셈될 수 있다. 예를 들면, 인수는 로컬 클럭 오프셋을 결정하는데 수반되는 로컬 클럭 샘플들의 수를 사용하여 결정될 수 있다.

- [0109] [0124] 모바일 디바이스(115)는 또한 로컬 클록 드리프트, GTS 불확실성, 로컬 클록의 래치 불확실성에 기초하여 타겟 시간(1320) 후에 어웨이크 상태를 유지하는 시간 기간(1360)을 결정할 수 있다. 타겟 시간(1320)과 연관된 통신 이벤트에 대해 다른 디바이스(115) 또는 AP(125)와 접속이 설정되면, 모바일 디바이스(115)는 접속을 위한 정보를 송신하는 것과 연관된 시간 기간 동안에 어웨이크에 머물 수 있다.
- [0110] [0125] 도 14는 통신 이벤트를 실행하기 위한 로컬 클록 시간을 결정하는데 사용될 수 있는 방법(1400)을 예시한 흐름도의 예를 도시한다. 블록(1405)에서 시작하여, 메시지는 글로벌 시간 서버(GTS)로부터 수신될 수 있다. 이러한 메시지는 도 9, 10, 11, 12 및/또는 13에 관련하여 앞서 설명된 다양한 정보를 포함할 수 있다.
- [0111] [0126] 블록(1410)에서, 통신 타겟 시간이 결정될 수 있다. 타겟 시간은 통신 이벤트 스케줄러로부터의 메시지를 통해 결정될 수 있고 및/또는 디바이스(115)에 로컬적으로 저장될 수 있다. 디바이스(115)는, 예를 들면, 이벤트가 인에이블되기 전 또는 인에이블되는 때 중 어느 하나에서 발생하는 통신 이벤트에 대한 타겟 시간을 수신 또는 그렇지 않다면 획득할 수 있다. 따라서, 타겟 시간의 결정은 메시지가 GTS로부터 수신되기 전에 또는 후에 발생할 수 있다.
- [0112] [0127] 다음에 블록(1415)에서, 로컬 클록 오프셋은 결정된 타겟 시간을 사용하여 결정될 수 있다. 로컬 클록 오프셋은 또한 글로벌 시간 값 및/또는 대응하는 로컬 시간 값과 같은 GTS 메시지에 포함된 정보를 사용하여 결정될 수 있다. 또한, 로컬 클록 오프셋을 결정하는 것은, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이 GTS 메시지가 수신된 때에 대응하는 로컬 시간 값 및/또는 웨이크업 시간 지연들을 수반할 수 있다.
- [0113] [0128] 이어서, 블록(1420)에서, 통신 이벤트를 실행하기 위한 로컬 클록 시간은 결정된 로컬 클록 오프셋을 사용하여 결정될 수 있다. 따라서, 로컬 클록은 결정된 로컬 클록 오프셋을 사용하여 통신 이벤트를 정확히 트리거링하는데 사용될 수 있다.
- [0114] [0129] 도 15a는 GTC(1150-a)의 예의 블록도(1500-a)를 도시한다. GTC(1150-a)는 글로벌 시간 값 업데이트 수신기(1510) 및 로컬 시간 오프셋 관리기(1520)를 포함할 수 있고, 이들 각각은, 실시예들에서, 다른 컴포넌트들 중 임의의 것 또는 전부와 통신가능하게 커플링될 수 있다. 글로벌 시간 값 업데이트 수신기(1510)는, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이 GTS 업데이트 메시지에 포함될 수 있는 글로벌 시간 값 업데이트들을 글로벌 클라이언트 서버로부터 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0115] [0130] 수신된 글로벌 시간 값들은 로컬 시간 오프셋 관리기(1520)에 제공될 수 있다. 로컬 시간 오프셋 관리기(1520)는 GTB에 따르는 미리 결정된 시간을 결정하기 위해 로컬 클록의 로컬 시간 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다. 결정된 로컬 시간 오프셋은 디바이스(115)의 로컬 클록이 미리 결정된 시간이 발생하는 때를 정확히 결정하도록 허용할 수 있다.
- [0116] [0131] 도 15b는 GTC(1150-b)의 예의 블록도(1500-b)를 도시한다. GTC(1150-b)는 글로벌 시간 값 업데이트 수신기(1510-a), 로컬 시간 오프셋 관리기(1520-a), 이벤트 관리기(1530) 및 웨이크업 지연 오프셋 관리기(1540)를 포함할 수 있고, 이들 각각은, 실시예들에서, 다른 컴포넌트들 중 임의의 것 또는 전부와 통신 가능하게 커플링될 수 있다. 글로벌 시간 값 업데이트 수신기(1510-a)는 도 15a의 글로벌 시간 값 업데이트 수신기(1510)에 대해 앞서 설명된 바와 같이 글로벌 시간 값 업데이트들을 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0117] [0132] 수신된 글로벌 시간 값들은 이벤트 관리기(1530) 및 로컬 시간 오프셋 관리기(1520-a)에 제공될 수 있다. 이벤트 관리기(1530)는 통신 이벤트들의 스케줄을 수신 또는 그렇지 않다면 액세스하도록 구성될 수 있다. 이벤트 관리기(1530)는, GTB에 따라 타겟 시간에서 디바이스(115)에 의해 실행될 적어도 하나의 통신 이벤트를 결정하도록 구성될 수 있다. 로컬 시간 오프셋 관리기(1520)는 로컬 클록의 로컬 시간 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0118] [0133] 웨이크업 지연 오프셋 관리기(1540)는 이벤트 관리기(1530)에 의해 결정된 통신 이벤트(들)를 실행하는데 수반되는 디바이스(115)의 다양한 컴포넌트들에 대한 지연들의 알려진 또는 그렇지 않다면 결정된 시간 값들을 사용하여 웨이크업 지연 오프셋을 결정하도록 구성될 수 있다. 웨이크업 지연 오프셋 관리기(1540)는 사용 중인 컴포넌트들에 대한 그러한 지연들의 시간 값들을 결정 또는 그렇지 않다면 획득하도록 구성될 수 있다. 웨이크업 지연 오프셋 관리기(1540)는 도 13을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 에러 버짓을 처리할 수 있다.
- [0119] [0134] GTC(1150-b)는 로컬 클록 시간 값을 조절하기 위해 결정된 로컬 시간 오프셋 및 결정된 웨이크업 지연

오프셋을 사용할 수 있다. 조절된 로컬 클록 값은 디바이스(115)가 대응하는 타겟 시간(들)에 따라 통신 이벤트(들)를 정확히 트리거링하기 위해 로컬 클록을 사용하도록 허용할 수 있다.

- [0120] [0135] 도 16a는 무선 통신 디바이스(115)의 로컬 클록과 글로벌 시간 베이스 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하는데 사용될 수 있는 방법(1600-a)을 예시한 흐름도의 예를 도시한다. 블록(1605)에서 시작하여, 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터의 제 1 신호가 수신될 수 있다. 수신된 신호는 공통 기준 시간 값 또는 글로벌 시간 값을 표시할 수 있다. 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템은 앞서 설명된 바와 같이 GPS 동일 수 있다.
- [0121] [0136] 블록(1610)에서, 글로벌 시스템과 별개인 제 2 타이밍 소스로부터 송신된 신호들이 수신될 수 있다. 제 2 타이밍 소스로부터의 신호들은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 간격을 가질 수 있다. 제 2 타이밍 소스는 앞서 설명된 바와 같이 WWAN 시스템(예를 들면, 셀룰러 통신 시스템)일 수 있다.
- [0122] [0137] 다음에 블록(1615)에서, 디바이스(115)의 로컬 클록에 대한 제 1 시간 오프셋은 글로벌 시간 베이스에 관련하여 결정될 수 있다. 제 1 시간 오프셋은 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터 수신된 제 1 신호에 의해 표시된 공통 기준 시간 값을 사용하여 결정될 수 있다. 블록(1420)에서, 로컬 클록에 대한 제 2 시간 오프셋이 결정될 수 있다. 제 2 시간 오프셋은 제 2 타이밍 소스로부터 수신된 신호들을 사용하여 결정될 수 있다.
- [0123] [0138] 이어서, 블록(1625)에서, 글로벌 시간 오프셋은 제 1 시간 오프셋 및 제 2 시간 오프셋을 사용하여 유지될 수 있다. 예를 들면, 제 2 시간 오프셋은, 글로벌 시간 오프셋이 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터의 신호들의 수신 중간에 유지될 수 있도록 제 1 시간 오프셋을 보충하는데 사용될 수 있다.
- [0124] [0139] 도 16b는 무선 통신 디바이스(115)의 로컬 클록과 글로벌 시간 베이스 사이의 글로벌 시간 오프셋을 유지하는데 사용될 수 있는 방법(1600-b)을 예시한 흐름도의 다른 예를 도시한다. 블록(1605-a)에서 시작하여, 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터의 제 1 신호가 수신될 수 있다. 수신된 신호는 공통 기준 시간 값 또는 글로벌 시간 값을 표시할 수 있다. 글로벌 시간 베이스를 제공하는 글로벌 시스템은 앞서 설명된 바와 같이 GPS 동일 수 있다.
- [0125] [0140] 블록(1610-a)에서, 글로벌 시스템과 별개인 제 2 타이밍 소스로부터 송신된 신호들이 수신될 수 있다. 제 2 타이밍 소스로부터의 신호들은 연속적인 신호들 사이의 미리 결정된 시간 간격을 가질 수 있다. 제 2 타이밍 소스는 앞서 설명된 바와 같이 WWAN 시스템(예를 들면, 셀룰러 통신 시스템)일 수 있다.
- [0126] [0141] 다음에 블록(1630)에서, 글로벌 시간 오프셋은 제 1 및 제 2 타이밍 소스들로부터 수신된 신호들을 사용하여 유지될 수 있다. 예를 들면, 제 2 타이밍 소스로부터의 신호들은, 글로벌 시간 오프셋이 글로벌 시스템의 제 1 타이밍 소스로부터의 신호들의 수신 중간에 유지될 수 있도록 제 1 타이밍 소스로부터의 신호를 보충하는데 사용될 수 있다.
- [0127] [0142] 블록(1635)에서, 결정된 글로벌 시간 오프셋의 정밀도 레벨이 결정될 수 있다. 이러한 결정은 제 1 타이밍 소스로부터의 제 1 신호의 수신 이래로 경과된 시간, 제 2 타이밍 소스의 복수의 신호들 중 하나 이상의 신호들의 수신 이래로 경과된 시간, 또는 이들의 조합 중 하나 이상에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, 정밀도 레벨은 도 10에 관련하여 앞서 설명된 바와 같이 결정될 수 있다. 정밀도 레벨은 글로벌 시간 베이스에 동기화된 통신 이벤트들에 관련하여 모바일 디바이스(115)의 거동 또는 타이밍을 수정하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 정밀도 레벨이 낮은 경우에, 모바일 디바이스는 디바이스 발견에 대한 전통적인 스캐닝 윈도우들로 디폴팅할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 모바일 디바이스(115)는 적절한 인수를 사용하여 스케줄링된 통신 이벤트들 전에 웨이크업 지연에서 처리된 에러 버짓을 결정하는데 있어서 정밀도 레벨을 처리할 수 있다.
- [0128] [0143] 도 17은 로컬 클록 시간 값들을 보상하기 위한 로컬 시간 보상 오프셋을 생성하는데 사용될 수 있는 방법(1700)을 예시한 흐름도의 예를 도시한다. 블록(1705)에서 시작하여, 메시지가 제 1 로컬 시간 값에서 수신될 수 있다. 메시지는 글로벌 시간 베이스에 대한 공통 기준 시간 값 및 공통 기준 시간 값이 수신되는 시간에서 로컬 클록 값에 대응하는 제 2 로컬 시간 값을 포함할 수 있다. 이러한 메시지는, 예를 들면, 앞서 설명된 바와 같이 글로벌 시간 서버(GTS)로부터의 업데이트 메시지일 수 있다.
- [0129] [0144] 이어서, 블록(1710)에서, 로컬 시간 보상 오프셋은 제 1 및 제 2 로컬 시간 값들을 사용하여 생성될 수 있다. 예를 들면, 로컬 시간 보상 오프셋은 제 2 로컬 시간 값과 제 1 로컬 시간 값 사이의 차이에 기초하여 생성될 수 있다. 생성된 로컬 시간 보상 오프셋은 글로벌 시간 베이스(GB)에 관련하여 로컬 클록의 시간 값들

을 보상하기 위해 사용될 수 있다.

- [0130] [0145] 도 18은 글로벌 시간 베이스에 따라 통신 이벤트들을 수행하기 위한 디바이스(1850)를 구현하는데 사용될 수 있는 하드웨어의 예(1800)를 예시한 블록도를 도시한다. 디바이스(1850)는 도 1 또는 도 7을 참조하여 설명되는 디바이스들(115), 기지국(105) 또는 액세스 포인트들(125)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1850)는 개인용 컴퓨터들(예를 들면, 랩탑 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들 등), 셀룰러 텔레폰들, PDA들, DVR들(digital video recorders), 인터넷 어플라이언스들, 게임 콘솔들, e-판독기들, WLAN AP들 등과 같은 다양한 구성들 중 임의의 것을 가질 수 있다. 디바이스(1850)는 모바일 동작을 가능하게 하는 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급기(미도시)를 가질 수 있다.
- [0131] [0146] 디바이스(1850)는 프로세서(1805), 메모리(1810), 통신 관리기(1825), 트랜시버(들)(1830) 및 안테나(들)(1835)를 포함할 수 있고, 이들 각각은, 예를 들면, 버스(1815)를 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버(들)(1830)는, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나들(1835) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 트랜시버(들)(1830)는 도 1, 도 2 또는 도 7을 참조하여 설명된 하나 이상의 기지국들(105), 액세스 포인트들(125) 또는 다른 디바이스들(115)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(들)(1830)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1835)에 제공하고 안테나(들)(1835)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수 있다. 디바이스(1850)가 단일 안테나를 포함할 수 있지만, 디바이스(1850)는 통상적으로 다수의 링크들에 대한 다수의 안테나들(1835)을 포함할 것이다.
- [0132] [0147] 메모리(1810)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1810)는, 실행될 때, 프로세서(1805)로 하여금 다양한 기능들(예를 들면, 액세스 포인트와의 통신, 이벤트 스케줄의 결정, 디바이스 발견의 수행 등)을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독 가능, 컴퓨터-실행 가능 소프트웨어 코드(1820)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1820)는 프로세서(1805)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수 있지만, (예를 들면, 컴파일링 및 실행될 때) 디바이스(1850)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0133] [0148] 프로세서(1805)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들면, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1805)는 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 오디오를 수신된 오디오를 나타내는 패킷들(예를 들면, 30 ms 길이)로 변환하고, 오디오 패킷들을 트랜시버(들)(1830)에 제공하고, 사용자가 말하고 있는지의 표시들을 제공하도록 구성된 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 인코더는 패킷들을 트랜시버(들)(1830)에만 제공할 수 있고, 패킷 자체의 프로비전 또는 보류/억제는 사용자가 말하고 있는지의 표시를 제공한다.
- [0134] [0149] 도 18의 아키텍처에 따라, 디바이스(1850)는 통신 관리기(1825), 글로벌 시간 서버(425-c), 글로벌 시간 클라이언트(1150-c), 이벤트 프로세서(520-b), 로컬 시간 이벤트 추적기(505-b) 및/또는 글로벌 이벤트 관리기(510-b)를 더 포함할 수 있다. 예로서, 컴포넌트들(1825, 425-c, 1150-c, 520-b, 505-b 및/또는 510-b)은 버스(1815)를 통해 디바이스(1850)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신할 수 있다. 대안적으로, 컴포넌트들(1825, 425-c, 1150-c, 520-b, 505-b 및/또는 510-b)의 기능은 트랜시버(들)(1830)의 컴포넌트, 컴퓨터 프로그램 물건 및/또는 프로세서(1805)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.
- [0135] [0150] 통신 관리기(1825)는 디바이스(1850)의 다양한 통신 동작들을 관리 또는 그렇지 않다면 제어하도록 구성될 수 있다. 특히, 통신 관리기(1825)는, 앞서 설명된 바와 같이, 시간 소스들(예를 들면, GPS, WWAN 등)로부터 시간 신호들을 수신하는 것, 글로벌 시간 값들을 업데이트하는 것, 글로벌 시간 값들에 기초하여 통신 이벤트들에 대한 로컬 시간 값들을 결정하는 것 및 통신 이벤트들을 수행하는 것을 수반하는 글로벌 시간 서버(425-c), 글로벌 시간 클라이언트(1150-c), 이벤트 프로세서(520-b), 로컬 시간 이벤트 추적기(505-b) 및/또는 글로벌 이벤트 관리기(510-b)의 동작들을 지원할 수 있다.
- [0136] [0151] 글로벌 시간 서버(425-c)는 글로벌 시간 값들을 결정하고, 글로벌 시간 값들과 연관된 정밀도 레벨들을 결정하고, 글로벌 시간 업데이트 메시지들을 글로벌 시간 클라이언트(1150-c)와 같은 디바이스(1850)의 컴포넌트들로 전송하도록 구성될 수 있다. 특히, 글로벌 시간 서버(425-c)는 도 12에 관련하여 앞서 설명된 컴포넌트들(1210, 1220 및 1230)을 구현하도록 채용될 수 있고, 따라서 그러한 기능을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0137] [0152] 글로벌 시간 클라이언트(1150-c)는 글로벌 시간 서버(425-c)로부터 글로벌 시간 값 업데이트들을 수신하도록 구성될 수 있다. 특히, 글로벌 시간 클라이언트(1150-c)는 도 11, 15a 또는 15b의 글로벌 시간 클라이언

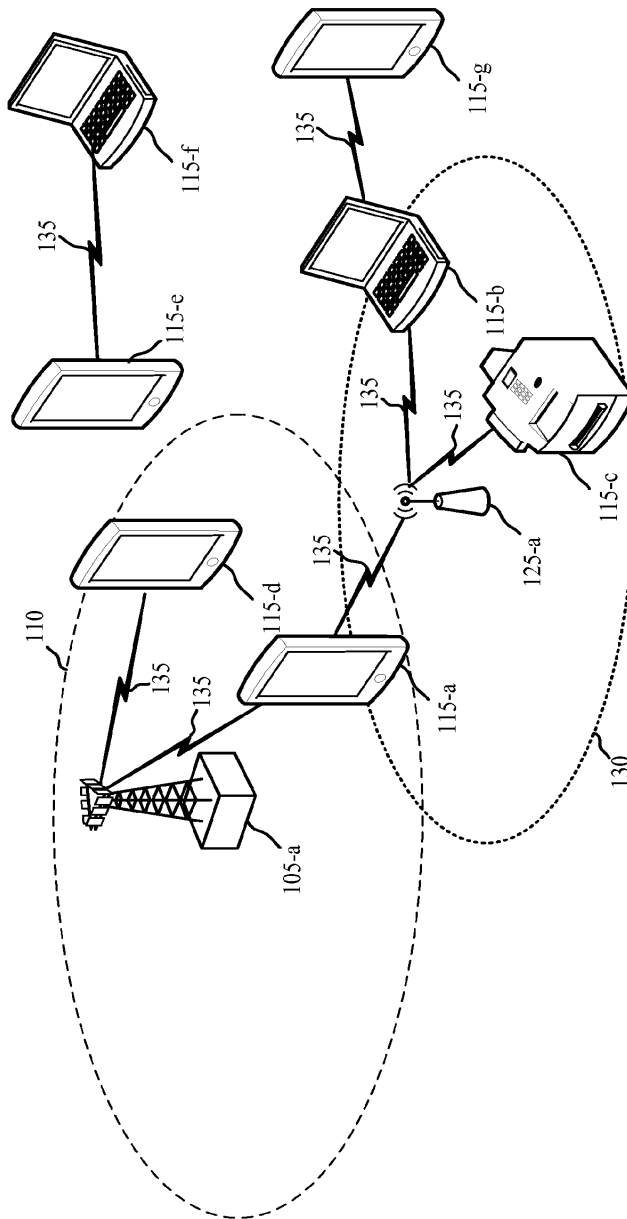
트들(1150)에 관련하여 앞서 설명된 기능을 구현하도록 채용될 수 있다.

- [0138] [0153] 글로벌 이벤트 관리기(510-b)는 통신 이벤트들에 대한 글로벌 시간 베이스에 대해 타겟 글로벌 시간 값을 결정할 수 있다. 특히, 글로벌 이벤트 관리기(510-b)는 도 5a 및 도 5b의 글로벌 이벤트 관리기들(510)에 관련하여 앞서 설명된 기능을 구현하도록 채용될 수 있다.
- [0139] [0154] 로컬 시간 이벤트 추적기(505-b)는 통신 이벤트에 대한 타겟 글로벌 시간 값을 수신하고, 타겟 글로벌 시간 값에 적어도 부분적으로 기초하여 통신 이벤트에 대한 타겟 로컬 시간 값을 결정할 수 있다. 특히, 로컬 시간 이벤트 추적기(505-b)는 도 5a 및 5b의 로컬 시간 이벤트 추적기들(505)에 관련하여 앞서 설명된 기능을 구현하도록 채용될 수 있다.
- [0140] [0155] 이벤트 프로세서(520-b)는 로컬 시간 이벤트 추적기(505)로부터 이벤트 트리거 시간들을 수신할 수 있고, 통신 이벤트들에 대한 통신을 (예를 들면, 통신 관리기(1825) 또는 트랜시버(1830)를 통해) 관리할 수 있다. 특히, 이벤트 프로세서(520-b)는 도 5a 및 5b의 이벤트 프로세서들(520)에 관련하여 앞서 설명된 기능을 구현하도록 채용될 수 있다.
- [0141] [0156] 디바이스(1850)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들(ASIC들)을 통해 개별적으로 또는 총괄적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 당분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들면, 구조형/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 메모리에서 구현되고 하나 이상의 일반 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된 명령들을 통해 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은 디바이스(1850)의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.
- [0142] [0157] 본원에 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. "시스템" 및 "네트워크"라는 용어들은 흔히 상호 교환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A는 통상적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 통상적으로 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"로 명명되는 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"로 명명되는 기구로부터의 문서들에 설명된다. 본원에서 설명된 기법들은, 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 대해 이용될 수 있다. 그러나, 기법들은 LTE 애플리케이션들 외에도 적용가능하지만, 위의 설명은 예시를 목적으로 LTE 시스템을 설명하고, 위의 설명의 많은 부분에서 LTE 용어가 이용된다.
- [0143] [0158] 첨부된 도면들과 관련하여 위에 제시된 상세한 설명은, 예시적인 실시예들을 설명하며, 구현될 수 있거나 청구항들의 범위 내에 있는 유일한 실시예들만을 표현하지 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용된 용어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하며, 다른 실시예들에 비해 "바람직하거나 또는 유리한 것"을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공하려는 목적을 위해 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 특정한 세부사항들 없이 이들 기술들이 실시될 수 있다. 일부 예시들에서, 설명된 실시예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시되어 있다.
- [0144] [0159] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

- [0145] [0160] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0146] [0161] 본원에 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 그들을 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 속성으로 인해, 상술된 기능들은, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특성들은 또한, 기능들의 일부들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 비롯하여 본원에서 사용된 바와 같이, "중 적어도 하나"의 문구의 앞에 기재된 항목들의 리스트에서 사용되는 "또는"은 예컨대, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록 이접적인 리스트를 표시한다.
- [0147] [0162] 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 전송되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이(blue-ray) 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.
- [0148] [0163] 본 개시내용의 이전 설명은 당업자로 하여금 본 개시내용을 사용 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시내용 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 예시를 표시하며, 언급된 예에 대한 임의의 선호도를 암시하거나 요구하지 않는다. 따라서, 본 개시내용은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니며, 본 개시내용은, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 일치하는 가장 넓은 범위를 따라야 한다.

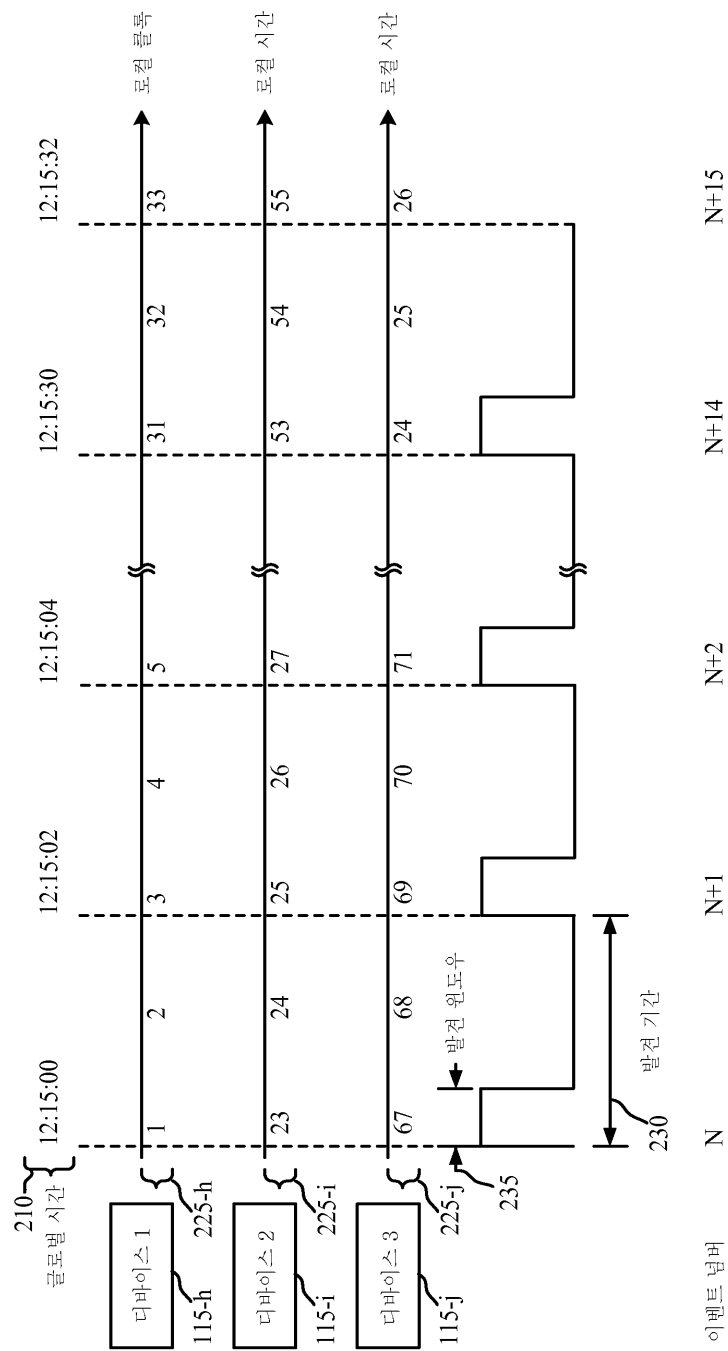
도면
도면1

100



도면2

200 ↗



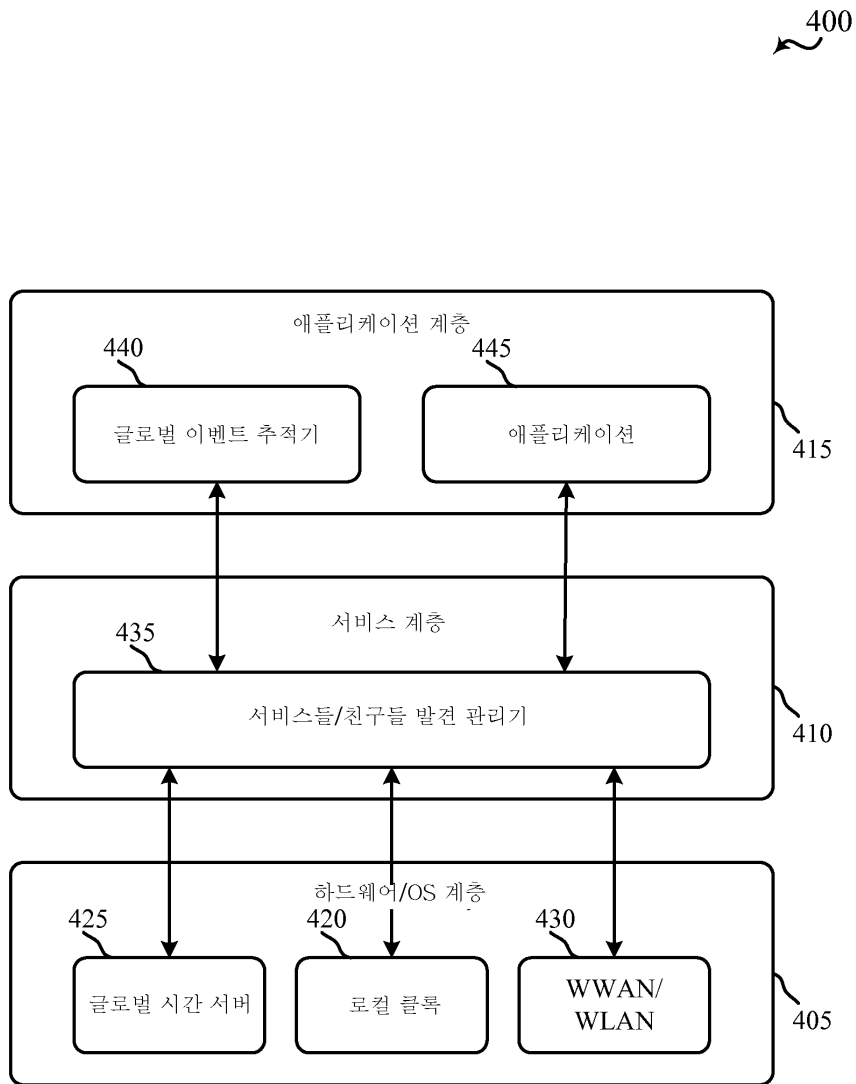
도면3

300

이벤트 넘버	글로벌 시간 HH:MM:SS	반복 HH:MM:SS	윈도우 기간	대역	채널
1	00:00:00	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	1
2	00:00:02	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	6
3	00:00:04	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	11
4	00:00:06	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	14
5	00:00:08	00:00:16	20 ms	5 GHz	36
6	00:00:10	00:00:16	20 ms	5 GHz	40
7	00:00:12	00:00:16	20 ms	5 GHz	44
8	00:00:14	00:00:16	20 ms	5 GHz	48

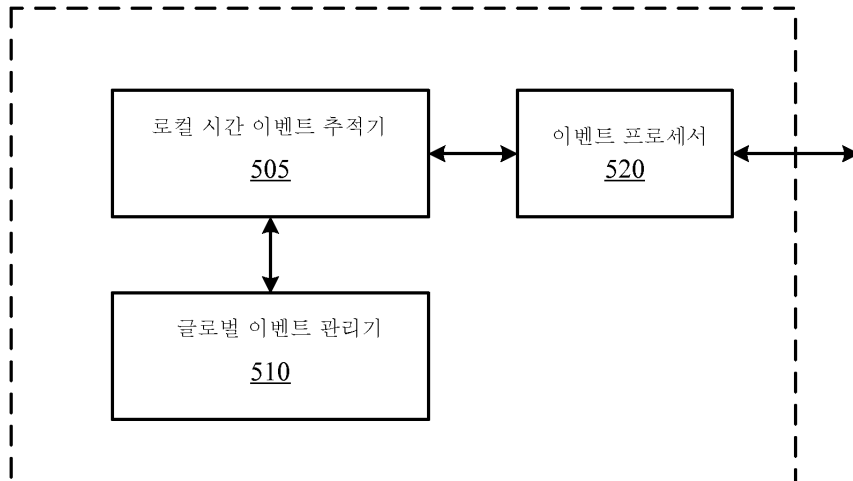
310

도면4



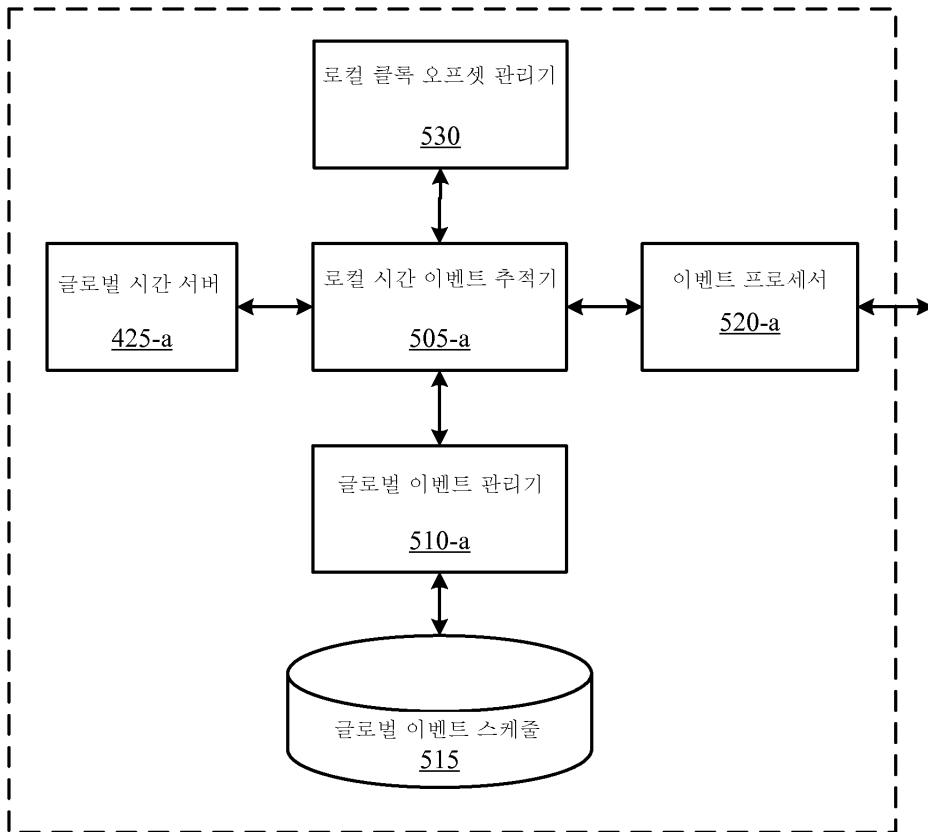
도면5a

500-a



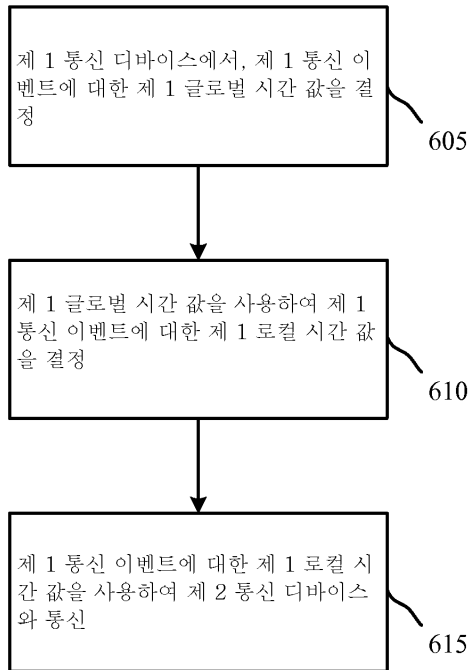
도면5b

500-b



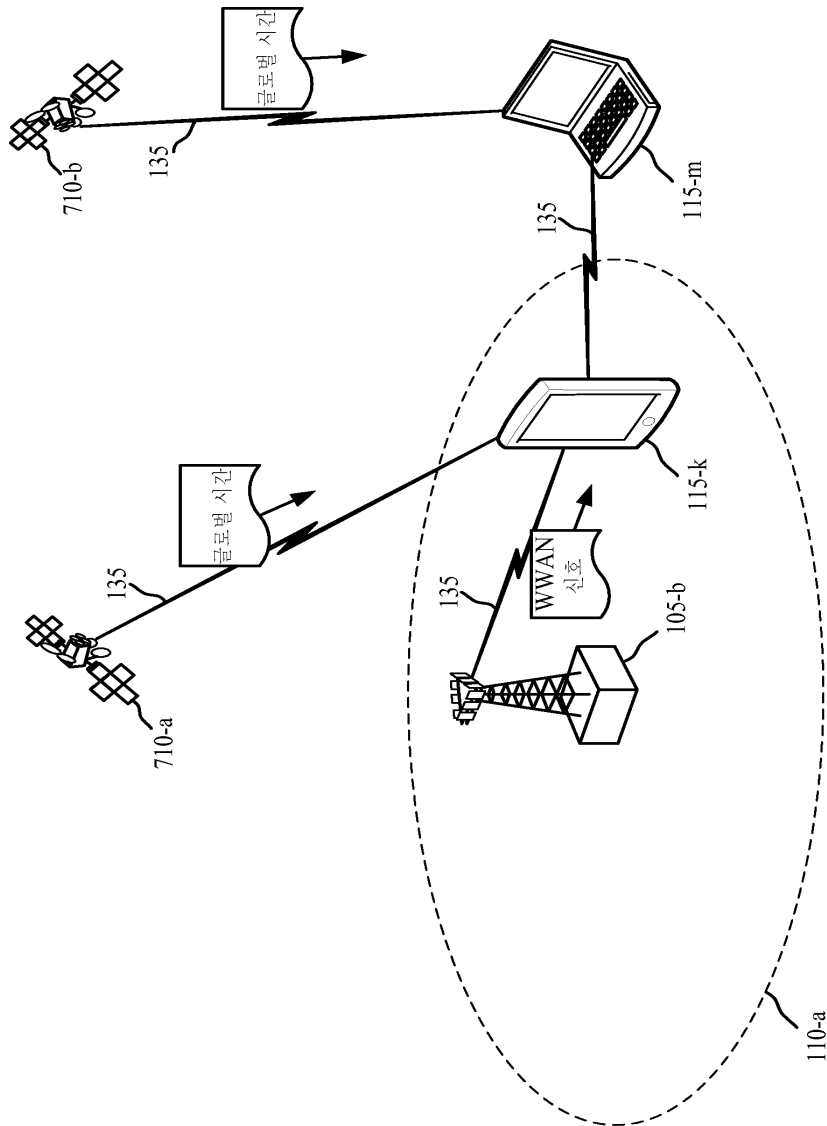
도면6

600



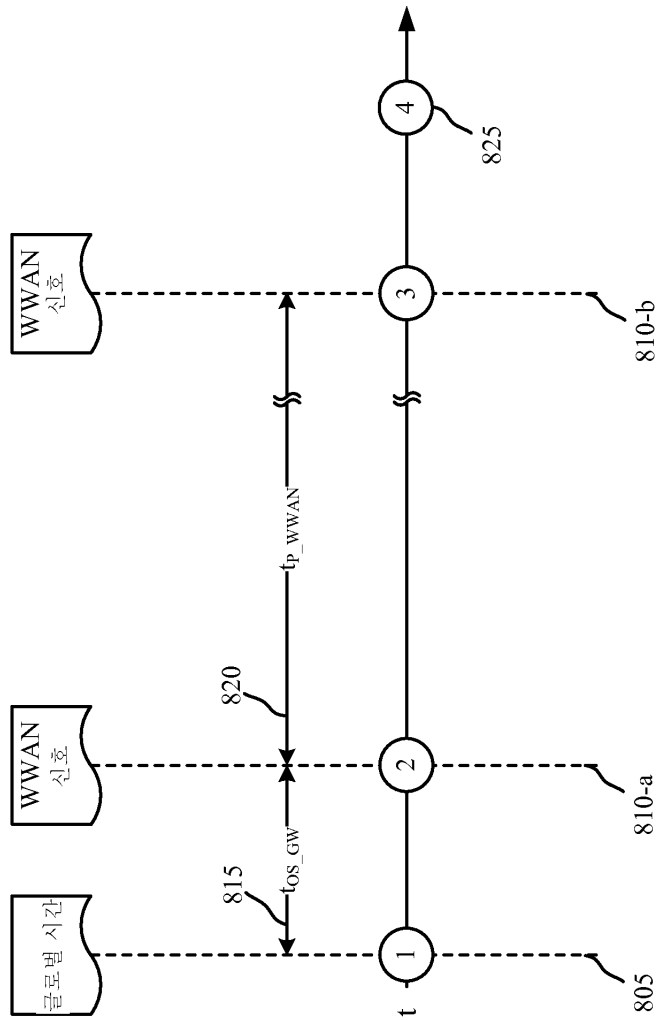
도면7

700

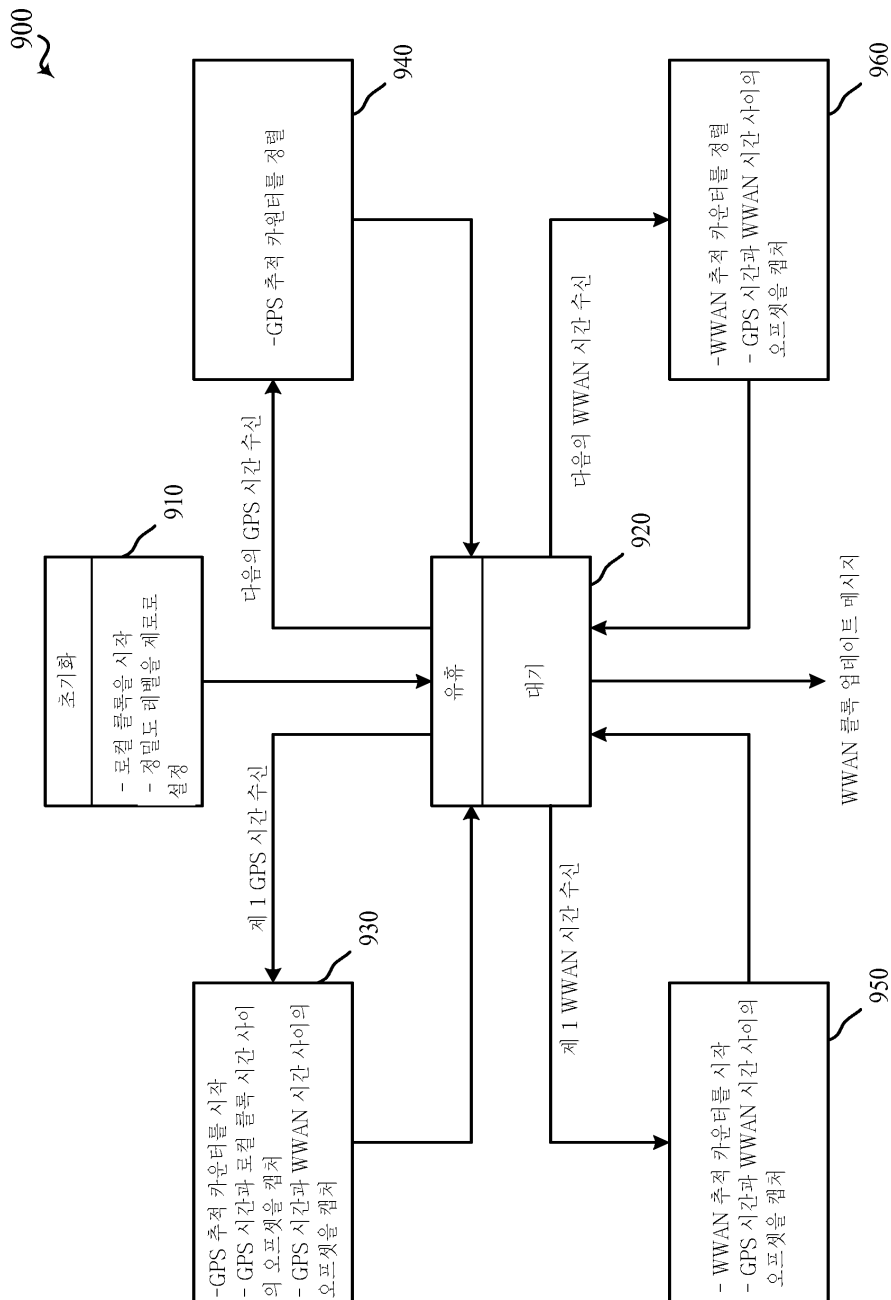


도면8

800

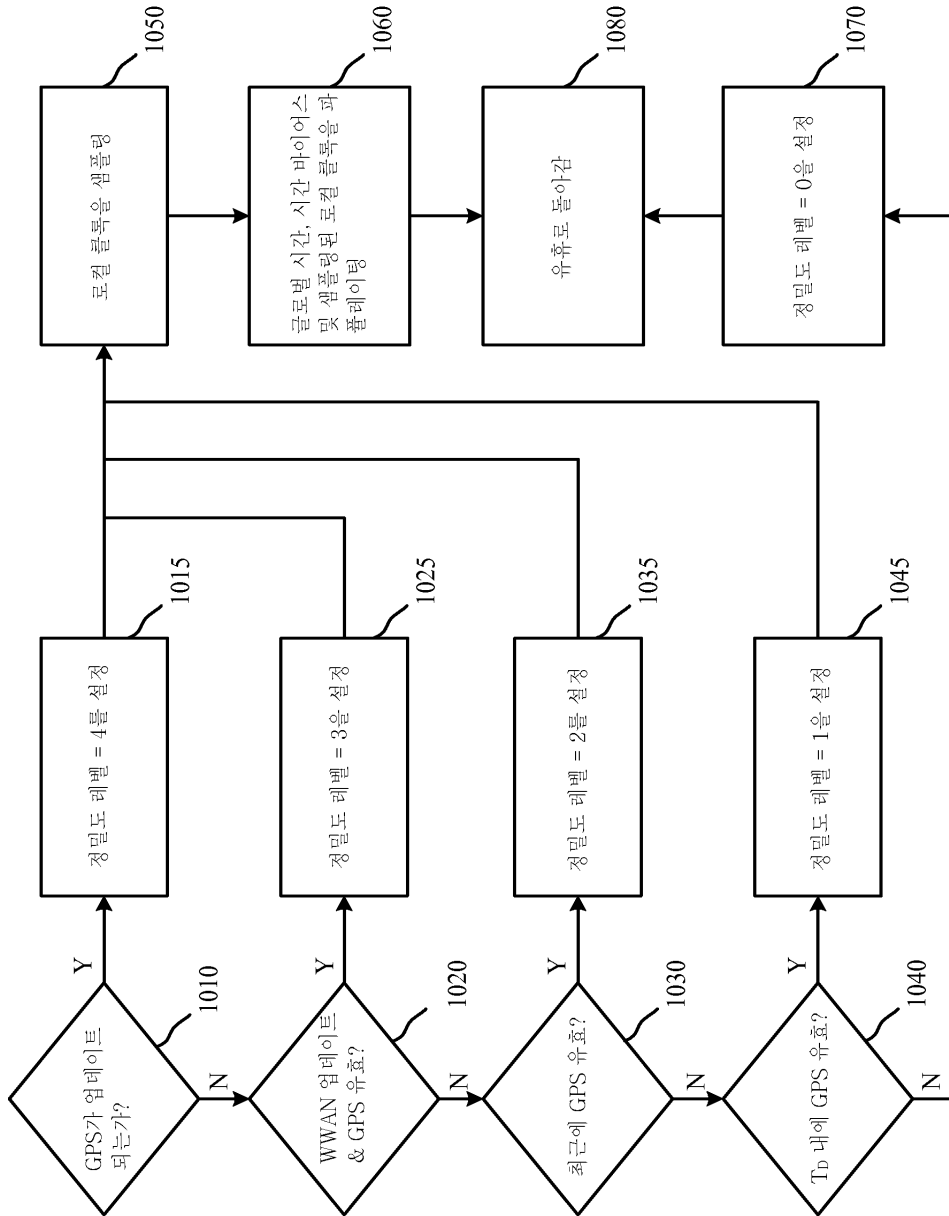


도면9

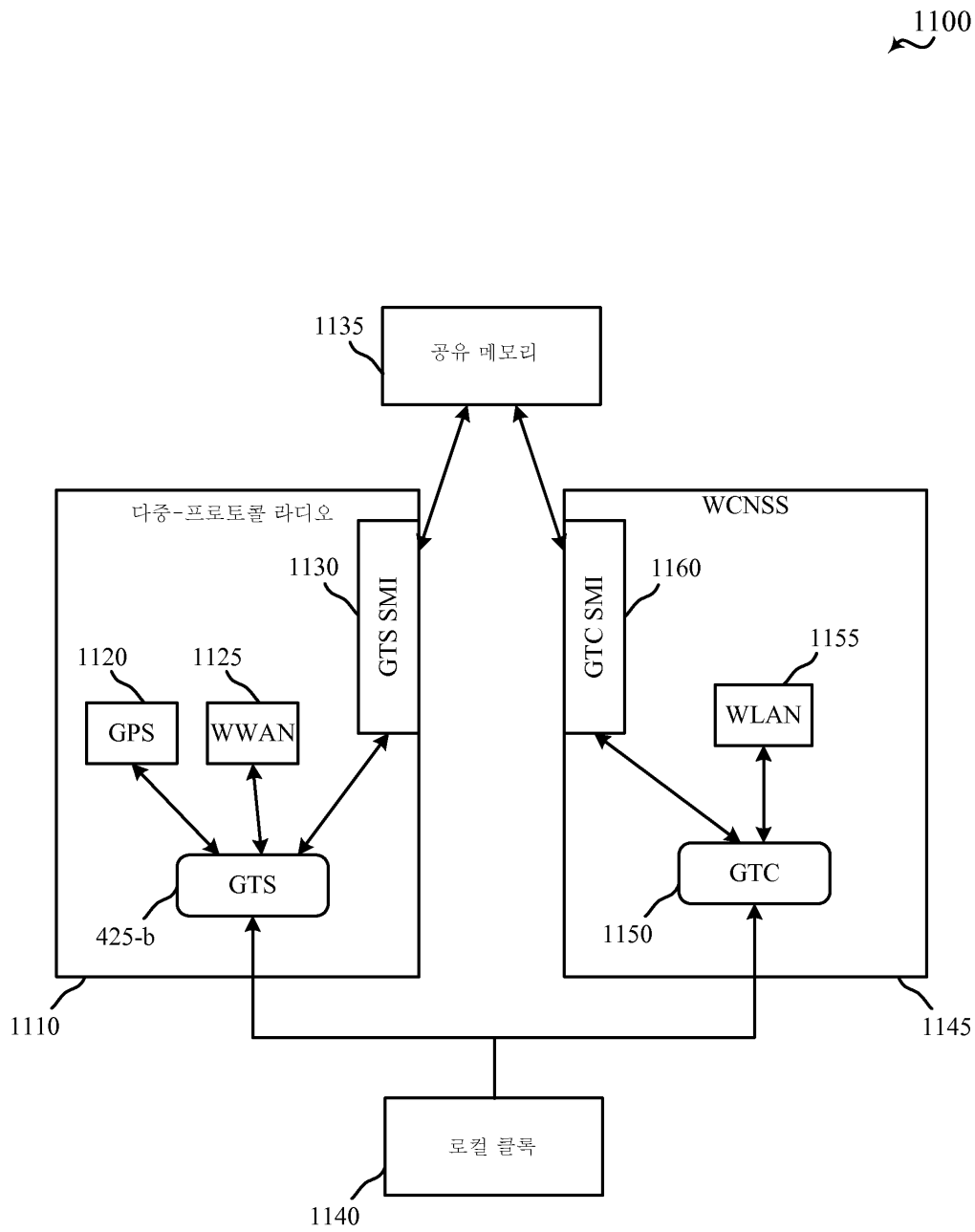


도면10

1000

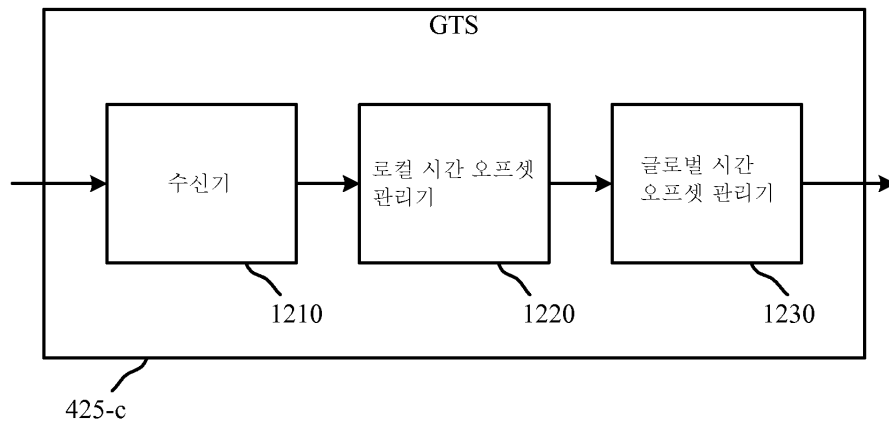


도면11



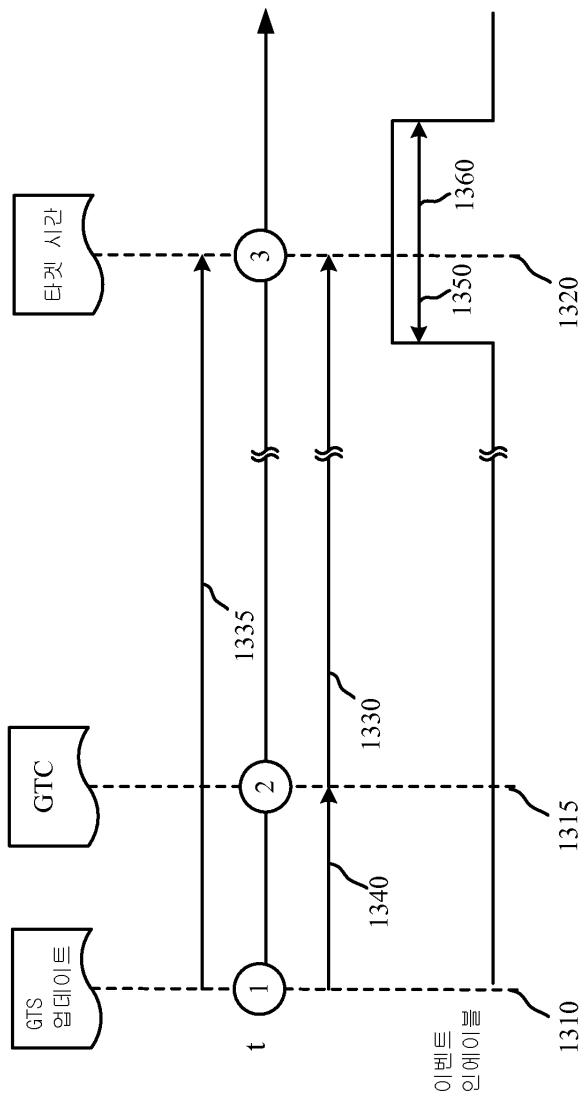
도면12

1200



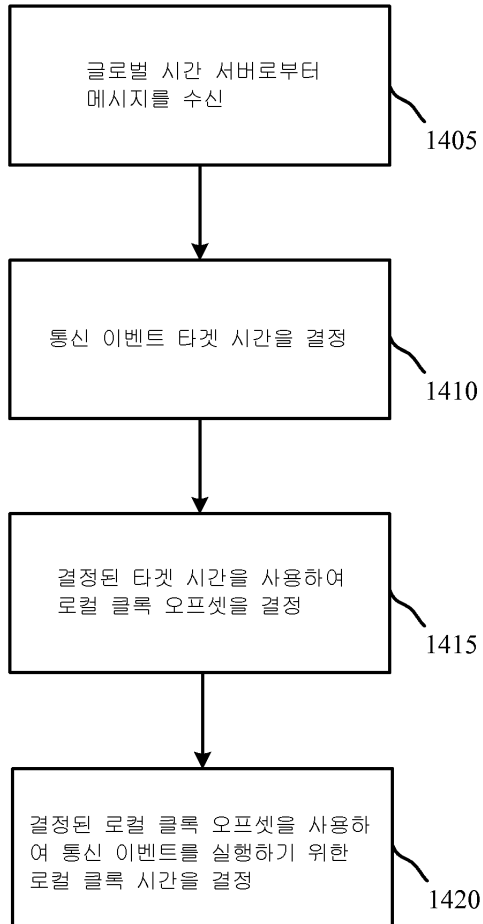
도면13

1300



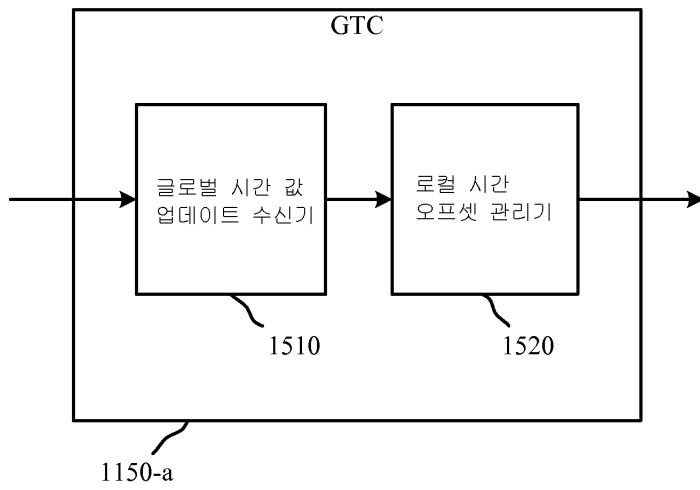
도면14

1400



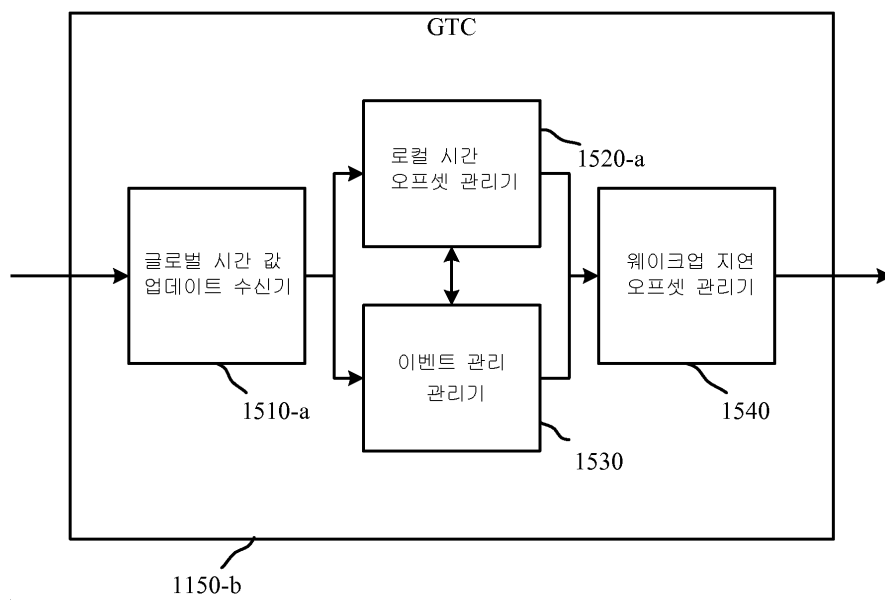
도면15a

1500-a



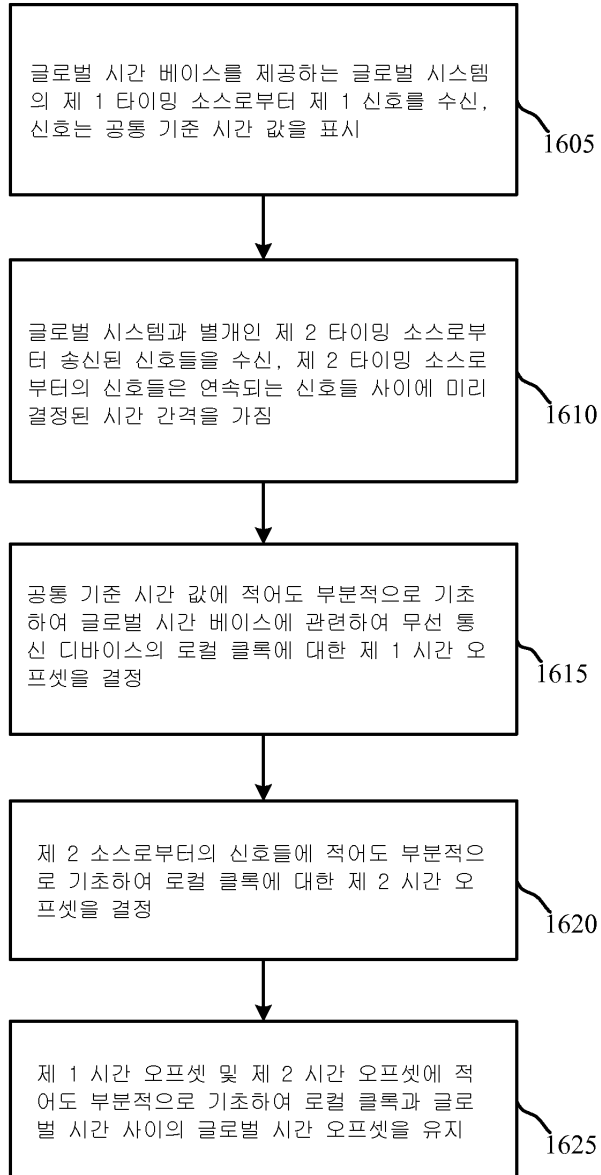
도면15b

1500-b



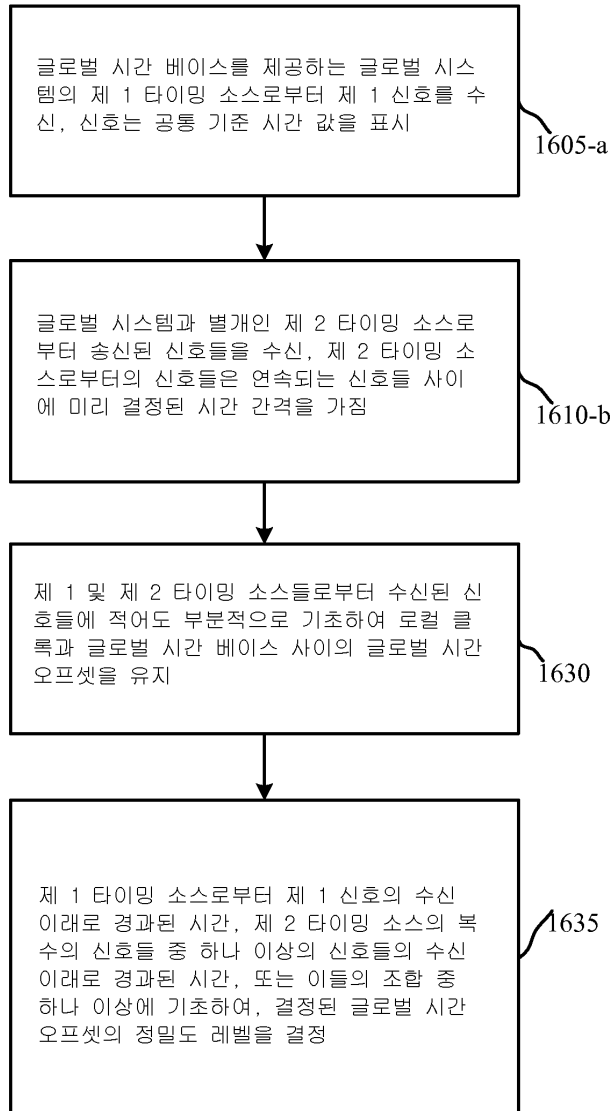
도면16a

1600-a



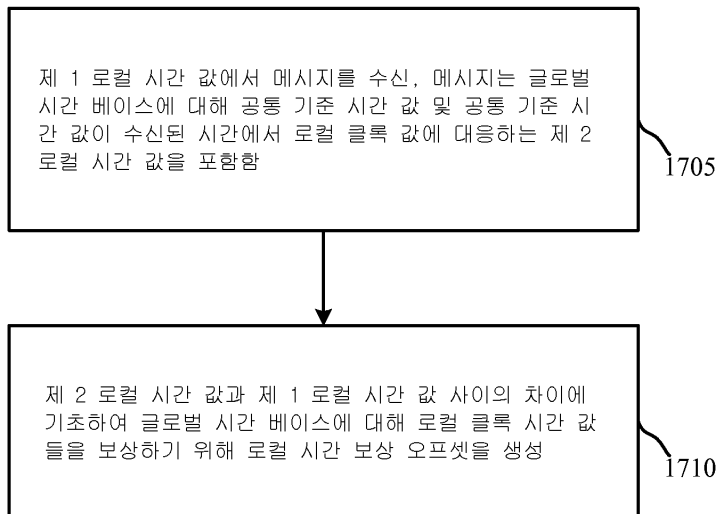
도면16b

1600-b



도면17

1700



도면18

1800

