



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월04일
 (11) 등록번호 10-1903945
 (24) 등록일자 2018년09월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 52/02* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 56/001 (2013.01)
H04W 52/0225 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7027596
- (22) 출원일자(국제) 2015년04월09일
 심사청구일자 2017년10월18일
- (85) 번역문제출일자 2016년10월05일
- (65) 공개번호 10-2016-0144990
- (43) 공개일자 2016년12월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/025196
- (87) 국제공개번호 WO 2015/157566
 국제공개일자 2015년10월15일
- (30) 우선권주장
 61/978,543 2014년04월11일 미국(US)
 14/681,671 2015년04월08일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
 KR1020100039402 A
 WO2013151902 A1
 WO2014054910 A1
 US20140010089 A1

- (73) 특허권자
웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
아브라함, 산토쉬 폴
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 라이시니아, 알리레자**
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남엔드남

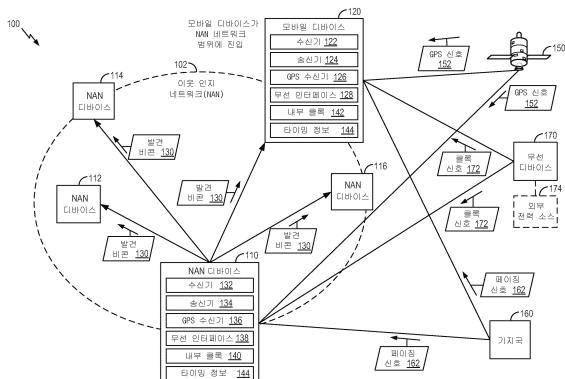
전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 이웃 인지 네트워크에서 디바이스 검출을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

방법은, 이웃 인지 네트워크(NAN : neighbor aware network) 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하는 단계를 포함한다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 기초하여 결정된다. 방법은 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키는 단계를 더 포함한다.

대 표 도

(52) CPC특허분류

H04W 52/028 (2013.01)

(72) 발명자

체리안, 조지

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

샘페쓰, 히맨쓰

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

이웃 인지 네트워크(NAN: neighbor aware network) 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하는 단계 – 상기 발견 비콘은 하나 또는 그 초과의 NAN-가능(NAN-enabled) 디바이스들이 상기 NAN의 존재를 검출하고 그리고 상기 NAN의 차후(upcoming) 발견 윈도우를 식별할 수 있게 하고, 상기 지정된 발견 비콘 송신 시간은 상기 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되고, 그리고 상기 차후 발견 윈도우는 상기 지정된 발견 비콘 송신 시간 이후에 시작함 –; 및

상기 전자 디바이스의 외부에 있는 소스를 갖는 제 1 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차후 발견 윈도우 동안에 하나 또는 그 초과의 NAN 액션들을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나 또는 그 초과의 NAN 액션들은 하나 또는 그 초과의 NAN-가능 디바이스들이 상기 NAN에 가입(join)할 수 있게 하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지정된 발견 비콘 송신 시간과 연관된 타이밍 정보가 상기 NAN 내의 다수의 전자 디바이스들에 저장되는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

시간 인터벌 동안에 상기 발견 비콘을 여러 번(multiple times) 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 지정된 발견 비콘 송신 시간은 상기 시간 인터벌 동안에 특정 시간 오프셋에서 발생하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

제 2 시간 인터벌 동안에 특정 지속기간 동안 상기 전자 디바이스의 GPS(global positioning satellite) 수신기를 활성화시키는 단계 – 상기 제 1 클록 기준 신호는 GPS 신호를 포함함 –;

상기 GPS 수신기에서 상기 GPS 신호를 수신하는 단계; 및

상기 GPS 신호에 기초하여 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 내부 클록을 동기화시키는 단계는,

상기 제 1 클록 기준 신호에 기초하여 제 1 동기화 동작을 수행하는 단계; 및

상기 전자 디바이스 외부에 있는 제 2 소스를 갖는 제 2 클록 기준 신호에 기초하여 제 2 동기화 동작을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 클록 기준 신호는 상기 제 1 클록 기준 신호와 상이한, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시킨 이후에, 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 상기 전자 디바이스의 수신기를 활성화시키는 단계를 더 포함하고,

상기 수신기는 제 2 NAN과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화되고, 그리고 상기 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간은 상기 전자 디바이스의 상기 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 스캔 인터벌 동안에 제 2 발견 비콘을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 발견 비콘은 상기 제 2 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별하고, 그리고 상기 제 2 NAN의 상기 차후 발견 윈도우는 상기 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간 이후에 시작하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 발견 비콘을 수신한 이후에 저전력 모드에 진입하는 단계 – 상기 수신기는 상기 저전력 모드 동안에 활성화해제됨 –;

전력-온 모드(powered-on mode)에 진입하는 단계 – 상기 수신기는 상기 전력-온 모드 동안에 활성화됨 –; 및

상기 제 2 NAN의 상기 차후 발견 윈도우 동안에 적어도 하나의 발견 동작을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 수신기는 스캔 윈도우의 지속기간 동안 상기 지정된 발견 비콘 송신 시간에 활성화되는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 NAN의 발견 비콘들을 스캐닝하는 것에 대응하는 제 2 시간 인터벌의 남은 부분 동안 상기 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

임의의 발견 비콘들이 상기 제 2 시간 인터벌 동안에 수신되었는지 여부를 결정하는 단계 – 상기 수신기가 상기 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 활성화되고 상기 제 2 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 활성화해제도록, 상기 수신기는 제 1 동작 모드로 구성됨 –; 및

어떤 발견 비콘들도 상기 제 2 시간 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 상기 수신기를 제 2 동작 모드로 구성하는 단계를 더 포함하고,

상기 수신기는 상기 제 2 동작 모드로 구성되는 경우 제 3 시간 인터벌 전체 동안 활성화되고, 상기 제 3 시간 인터벌은 상기 제 2 시간 인터벌과 동일한 지속기간을 갖는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

제 2 시간 인터벌 동안에 상기 수신기를 여러 번 활성화시키는 단계 – 상기 여러 번은 타이밍 정보에 기초하여 결정됨 –; 및

상기 제 2 시간 인터벌의 남은 부분 동안 상기 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 전자 디바이스에서, 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 그리고 제 2 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들을 스캔하는 단계 – 상기 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간은 상기 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 –;

상기 제 1 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계; 및

어떤 발견 비콘들도 상기 제 2 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 제 2 발견 비콘을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 클록 기준 신호는 기지국으로부터 상기 전자 디바이스에서 수신되는 페이징 신호를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 클록 기준 신호는 제 2 전자 디바이스로부터 상기 전자 디바이스에서 수신되는 클록 신호를 포함하고, 그리고 상기 제 2 전자 디바이스는 외부 전원(power supply)에 커플링되는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시킨 이후에, 상기 전자 디바이스의 외부에 있는 제 2 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계는 상기 내부 클록에 대해 개략적 튜닝(coarse tuning)을 수행하는 단계를 포함하고, 그리고

상기 제 2 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 단계는 상기 내부 클록에 대해 미세한 튜닝(fine tuning)을 수행하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 동작들을 수행하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하고, 상기 동작들은:

이웃 인지 네트워크(NAN)의 상기 장치에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하는 것 – 상기 지정된 프로브 요청 송신 시간은 상기 장치의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 –;

상기 장치에서, 상기 스캔 인터벌 동안에 프로브 응답을 송신하는 것 – 상기 프로브 응답은 상기 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별하고, 그리고 상기 차후 발견 윈도우는 상기 지정된 프로브 요청 송신 시간 이후에 시작함 –; 및

상기 장치 외부에 있는 소스를 갖는 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키는 것을 포함하는, 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 동작들은:

상기 스캔 인터벌 동안에 상기 NAN의 제 2 전자 디바이스로부터 프로브 요청을 수신하는 것 – 상기 프로브 응답은 상기 프로브 요청의 수신에 응답하여 송신됨 –; 및

시간 인터벌의 제 2 부분 동안에 상기 장치의 수신기를 활성화해제시키는 것을 더 포함하고,

상기 시간 인터벌은 상기 스캔 인터벌 및 상기 제 2 부분을 포함하는, 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 클록 기준 신호는 기지국으로부터 수신되는 페이징 신호를 포함하는, 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 동작들은:

상기 장치로부터 제 2 NAN 내의 제 2 전자 디바이스로, 제 2 지정된 프로브 요청 송신 시간에 제 2 프로브 요청을 송신하는 것 – 상기 제 2 지정된 프로브 요청 송신 시간은 상기 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 –; 및

상기 제 2 프로브 요청을 송신하는 것에 대한 응답으로 상기 제 2 전자 디바이스로부터 제 2 프로브 응답을 수신하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 프로브 응답은 상기 제 2 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별하고, 상기 제 2 NAN의 상기 차후 발견 윈도우는 상기 제 2 지정된 프로브 요청 송신 시간 이후에 시작하며, 그리고 상기 장치의 송신기는 상기 제 2 프로브 요청을 송신하기 위해 상기 제 2 지정된 프로브 요청 송신 시간에 활성화되는, 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 동작들은:

상기 제 2 프로브 응답을 수신한 이후에 저전력 모드에 진입하는 것 – 상기 장치의 송신기는 상기 저전력 모드 동안에 활성화해제됨 –; 및

적어도 하나의 발견 동작을 수행하기 위해 상기 제 2 NAN의 상기 차후 발견 윈도우 동안에 전력-온 모드에 진입하는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 24

장치로서,

이웃 인지 네트워크(NAN) 내의 상기 장치로부터, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하기 위한 수단 – 상기 발견 비콘은 하나 또는 그 초과의 NAN-가능 디바이스들이 상기 NAN의 존재를 검출하고 그리고 상기 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별할 수 있게 하고, 상기 지정된 발견 비콘 송신 시간은 상기 장치의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되고, 그리고 상기 차후 발견 윈도우는 상기 지정된 발견 비콘 송신 시간 이후

에 시작함 –; 및

상기 장치 외부에 있는 소스를 갖는 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 클록 기준 신호는 무선 네트워크의 액세스 포인트(AP)로부터 수신되는 클록 신호를 포함하는, 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 클록 기준 신호는 그룹 소유자(GO: group owner)로서 동작하도록 구성된 무선 디바이스로부터 수신되는 클록 신호를 포함하는, 장치.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 클록 기준 신호는 무선 네트워크의 스테이션으로부터 수신되는 클록 신호를 포함하고, 그리고 상기 스테이션은 외부 전력 소스에 커플링되는, 장치.

청구항 28

명령들을 포함하는 비-일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금:

이웃 인지 네트워크(NAN)의 전자 디바이스에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하게 하고 – 상기 지정된 프로브 요청 송신 시간은 상기 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정됨 –;

상기 전자 디바이스에서, 상기 스캔 인터벌 동안에 프로브 응답을 송신하게 하고 – 상기 프로브 응답은 상기 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별하고, 그리고 상기 차후 발견 윈도우는 상기 지정된 프로브 요청 송신 시간 이후에 시작함 –; 그리고

상기 전자 디바이스 외부에 있는 소스를 갖는 클록 기준 신호에 상기 내부 클록을 동기화시키게 하는, 비-일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 시간 인터벌 동안에 여러 번 상기 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 수행하게 하고, 그리고

상기 여러 번은 상기 NAN의 다수의 전자 디바이스들에 저장된 타이밍 정보에 기초하여 결정되는, 비-일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 지정된 프로브 요청 송신 시간은 앵커 비콘과 연관된 송신 시간과 구별되는, 비-일시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 출원은, 2014년 4월 11일에 "METHOD AND APPARATUS FOR GPS ENHANCED NEIGHBOR AWARENESS NETWORKING (NAN) CLUSTER DISCOVERY"란 명칭으로 출원된 공동 소유의 미국 가특허 출원 번호 제 61/978,543호 및 2015년 4월 8일에 출원된 미국 정규 특허 출원 번호 제 14/681,671호를 우선권으로 주장하고, 그 두 출원들의 내용들은 그 전체가 인용에 의해 명백히 통합된다.

[0002] [0002] 본 개시내용은 일반적으로 GPS(global positioning satellite) 신호에 기초하여 동기화 동작들을 수행하는 디바이스들에서의 이웃 인지 네트워크(NAN : neighbor aware network) 발견에 관한 것이다.

배경기술

[0003] [0003] 기술의 진보들은 더 작으면서 더 강력한 컴퓨팅 디바이스들을 도출하였다. 예컨대, 무선 컴퓨팅 디바이스들, 이를테면 작고 가벼우며 사용자들에 의해 편하게 휴대되는 휴대가능 무선 전화기들, PDA(personal digital assistant)들 및 페이징 디바이스들을 비롯한 다양한 휴대가능 개인용 컴퓨팅 디바이스들이 현재 존재한다. 더 상세하게는, 휴대가능 무선 전화기들, 이를테면 셀룰러 전화기들 및 인터넷 프로토콜(IP) 전화기들이 무선 네트워크들을 통해 음성 및 데이터 패킷들을 통신할 수 있다. 게다가, 대부분의 그러한 무선 전화기들은 그 내부에 통합되는 다른 타입들의 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 무선 전화기는 또한 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 레코더 및 오디오 파일 플레이어를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 무선 전화기들은 인터넷을 액세스하기 위해 사용될 수 있는 소프트웨어 애플리케이션, 이를테면 웹 브라우저 애플리케이션을 비롯한 실행가능 명령들을 프로세싱할 수 있다. 이로써, 이러한 무선 전화기들은 상당한 컴퓨팅 성능들을 포함할 수 있다.

[0004] [0004] 전자 디바이스들, 이를테면 무선 전화기들은 데이터를 송신 및 수신하기 위해 네트워크들을 액세스하기 위해서 무선 연결들을 사용할 수 있다. 게다가, 전자 디바이스들은 서로 직접적으로 정보를 교환하기 위해서 무선 연결들을 사용할 수 있다. 예컨대, 서로 가까운 부근에 있는 모바일 전자 디바이스들은 (예컨대, 무선 반송파들, Wi-Fi(wireless fidelity) 액세스 포인트들 및/또는 인터넷을 수반하지 않고) 이웃 인지 네트워크(NAN)를 통해 데이터 교환들을 수행하기 위해서 그 NAN을 사용할 수 있다. NAN에 가입하기 위해서, 디바이스는 NAN 표준에 의해 지정되는 시간 인터벌 동안에 "발견 비콘"(예컨대, "앵커" 비콘 또는 "동기화" 비콘)에 대한 스캔을 수행한다. 만약 디바이스가 발견 비콘을 수신한다면, 그 디바이스가 NAN에 가입하기 위해서 하나 또는 그 초과의 동작들을 수행할 수 있는 동안인 차후 "발견 윈도우"의 시간을 결정하기 위해 그 디바이스는 발견 비콘을 사용할 수 있다. 발견 비콘들은 시간 인터벌("발견 윈도우"에 선행함) 동안 임의의 시간에 송신될 수 있다. 발견 비콘들의 수신을 보장하기 위해서, 디바이스는 시간 인터벌 전체 동안에 수신기를 활성화시키고, 그에 따라 그 시간 인터벌 전체 동안에 전력이 소비된다.

[0005] [0005] 본 개시내용은 NAN들에서 NAN 발견에 관련된 전력 소비를 감소시키기 위한 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다. NAN의 "마스터" 디바이스는 그 마스터 디바이스의 내부 클록에 기초하여 시간 인터벌 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들의 송신들을 스케줄링할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간들은 NAN의 다수의 디바이스들(예컨대, 마스터 디바이스 및 "비-마스터" 디바이스들)에 저장된 타이밍 정보에 의해 표시될 수 있다. 비-마스터 디바이스(예컨대, 모바일 디바이스)가 타이밍 정보를 저장하기 때문에, 그 비-마스터 디바이스는 그 비-마스터 디바이스의 내부 클록에 기초하여 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신기를 활성화시킬 수 있다. 비-마스터 디바이스는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 스캔하고 그 발견 비콘들을 수신하기 위해 수신기를 활성화시킬 수 있다. 비-마스터 디바이스는 전력을 절약하기 위해서 시간 인터벌의 남은 부분 동안에는(예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간들 이외의 시간들에는) 수신기를 활성화해제시킬 수 있다.

발명의 내용

[0006] [0006] 내부 클록들의 클록 드리프트가 비-마스터 디바이스의 수신기로 하여금 마스터 디바이스가 발견 비콘을 송신하는 경우에는 활성화해제되게 하는 가능성을 감소시키거나 제거하기 위해서, 마스터 디바이스 및 비-마스터 디바이스는 마스터 디바이스 및 비-마스터 디바이스들 외부에 있는 하나 또는 그 초과의 클록 기준들(예컨대, 글로벌 포지셔닝 위성 신호 또는 기지국으로부터의 페이징 신호)에 기초하여 내부 클록들을 동기화시킬 수 있다. 내부 클록들을 동기화시킴으로써, 클록 드리프트는 보상될 수 있고, 비-마스터 디바이스의 수신기는 마스터 디바이스로부터 발견 비콘들을 수신하기 위해서 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 활성화될 수 있다. 따라서, 비-마스터 디바이스는 시간 인터벌 전체 동안에 수신기를 활성화시키는 것에 의해 전력 소비들을 감소시키기 위해서 시간 인터벌의 남은 부분 동안에는 수신기를 활성화해제시킬 수 있다.

[0007] [0007] 추가적으로, 가입할 NAN들을 탐색하는 전자 디바이스들은 프로브 요청 시간 인터벌의 부분 동안에 프로

브 요청들을 송신하도록 그리고 전력을 절약하기 위해서 그 프로브 요청 시간 인터벌의 나머지 동안에는 송신기를 활성화해제시키도록 구성될 수 있다. 마스터 디바이스는 프로브 요청 시간 인터벌의 부분 동안에 프로브 요청들을 스캔(그리고 수신)하기 위해 수신기를 활성화시키도록 그리고 전력을 절약하기 위해서 프로브 요청 시간 기간의 나머지 동안에는 수신기를 활성화해제시키도록 구성될 수 있다. 추가적으로, 프로브 요청들의 송신을 프로브 요청 시간 인터벌의 부분으로 제한하는 것은 NAN에서의 "공해(pollution)"를 감소킨다(예컨대, 프로브 요청 시간 인터벌의 나머지 동안에 프로브 요청들에 의해 야기되는 다른 무선 송신들에 대한 간섭을 감소시키거나 제거함).

[0008] [0008] 특정 양상에 있어서, 무선 통신 방법은, 이웃 인지 네트워크(NAN) 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하는 단계를 포함한다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 방법은 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 제 1 클록 기준에 동기화시키는 단계를 더 포함한다.

[0009] [0009] 다른 특정 양상에 있어서, 장치는 프로세서 및 그 프로세서에 결합되는 메모리를 포함한다. 메모리는 동작들을 수행하기 위해서 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는데, 그 동작들은, 이웃 인지 네트워크(NAN)의 전자 디바이스에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하는 동작을 포함한다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 동작들은 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키는 동작을 더 포함한다.

[0010] [0010] 다른 특정 양상에 있어서, 장치는 이웃 인지 네트워크(NAN) 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘의 송신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 장치는 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 제 1 클록 기준에 동기화시키기 위한 수단을 더 포함한다.

[0011] [0011] 다른 특정 양상에 있어서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 명령들을 포함하는데, 그 명령들은 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 이웃 인지 네트워크(NAN)의 전자 디바이스에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하게 한다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 명령들은 또한 프로세서로 하여금 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키게 할 수 있다.

[0012] [0012] 개시된 양상을 중 적어도 하나에 의해 제공되는 하나의 장점은 NAN에 가입하기 위해서 발견 비콘들에 대해 NAN을 스캔하는 것에 관련된 전력 소비의 감소이다. 예컨대, 마스터 디바이스는 모바일 디바이스에 저장되어 있는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들의 송신들을 스케줄링할 수 있다. 모바일 디바이스는 발견 비콘들을 스캔하기 위해 지정된 발견 비콘 송신 시간들 중 하나 또는 그 초과에서는 수신기를 활성화시킬 수 있고, 마스터 디바이스에 의해 송신되는 발견 비콘들을 수신할 수 있다. 모바일 디바이스는 다른 시간들에서는(예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간들과 연관되지 않은 시간 인터벌의 남은 부분 동안에는) 수신기를 활성화해제시킬 수 있다. 모바일 디바이스의 내부 클록과 마스터 디바이스의 내부 클록을 클록 기준, 이를테면 GPS 신호 또는 기지국으로부터의 페이징 신호에 기초하여 동기화시킴으로써, 그 내부 클록들과 연관된 클록 드리프트가 보상될 수 있다. 예컨대, 마스터 디바이스가 발견 비콘들을 송신할 경우에 모바일 디바이스의 수신기가 활성화해제될 가능성은 감소되거나 제거될 수 있다. 따라서, 모바일 디바이스는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에서는 수신기를 활성화시키고, 그리고 시간 인터벌 전체 동안에 수신기를 활성화시키는 대신에 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 수신기를 활성화해제시킴으로써, 모바일 디바이스에서의 전력 소비가 감소된다. 추가적으로, 프로브 요청 메시지가 내부 클록들에 기초하여 결정되는 프로브 요청 시간 인터벌의 부분 동안에 송신될 수 있다. 따라서, 디바이스들은 프로브 요청 시간 인터벌의 나머지 동안에 송신기들 및/또는 수신기들을 활성화해제시킴으로써 전력을 절약할 수 있다. 추가적으로, 프로브 요청 메시지들에 의해 야기되는 NAN 내에서의 다른 무선 송신들에 대한 간섭은 프로브 요청 메시지들이 프로브 요청 시간 인터벌의 부분 동안에 송신되도록 제한함으로써 감소될 수 있다.

[0013] [0013] 본 개시내용의 다른 양상들, 장점들 및 특징들이 도면의 간단한 설명, 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 청구항들을 포함한 전체 출원의 검토 이후에 자명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 지정된 발견 비콘 송신 시간에 비콘의 송신을 지원하는 이웃 인지 네트워크(NAN)을 포함하는 시

스템의 특정 양상에 대한 다이어그램이다.

[0015] 도 2는 도 1의 시스템에서의 동작을 예시하는 다이어그램이다.

[0016] 도 3은 지정된 프로브 요청 송신 시간에 프로브 요청의 송신을 지원하는 NAN을 포함하는 시스템의 특정 양상에 대한 다이어그램이다.

[0017] 도 4는 NAN의 디바이스에서의 제 1 예시적인 동작 방법에 대한 흐름도이다.

[0018] 도 5는 NAN의 디바이스에서의 제 2 예시적인 동작 방법에 대한 흐름도이다.

[0019] 도 6은 NAN의 디바이스에서의 제 3 예시적인 동작 방법에 대한 흐름도이다.

[0020] 도 7은 NAN의 디바이스에서의 제 4 예시적인 동작 방법에 대한 흐름도이다.

[0021] 도 8은 NAN의 디바이스에서의 제 5 예시적인 동작 방법에 대한 흐름도이다.

[0022] 도 9는 본원에서 개시되는 하나 또는 그 초과의 방법들, 시스템들, 장치들 및/또는 컴퓨터-판독가능 매체들의 다양한 양상들을 지원하도록 동작가능한 무선 디바이스의 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0023] 본 개시내용의 특정 양상들이 도면들을 참조하여 아래에서 설명된다. 설명에 있어서, 공통 특징들은 도면들 전반에 걸쳐 공통 참조 번호들에 의해 지정된다.

[0016] [0024] 도 1을 참조하면, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 비콘(예컨대, 발견 비콘(130))의 송신을 지원하는 이웃 인지 네트워크(NAN)(102)를 포함하는 시스템(100)의 특정 양상이 도시되어 있다. 하나 또는 그 초과의 전자 디바이스들은 NAN(102)의 부분일 수 있다. 도 1에서, NAN(102)은 NAN 디바이스들(110, 112, 114 및 116)(예컨대, NAN(102)에 가입한 전자 디바이스들)을 포함한다. NAN(102)은 단지 편의를 위해 예시되어 있을 뿐 제한적 이지 않다. 예컨대, 다른 양상들에 있어서, NAN(102)은 그 NAN(102) 내의 임의의 위치들에 있는 임의의 수의 전자 디바이스들을 포함할 수 있다. NAN 디바이스들(110-116)은 고정 전자 디바이스들 또는 이동 전자 디바이스들일 수 있다. 예컨대, NAN 디바이스들(110-116)은 스테이션들, 액세스 포인트들, 모바일 폰들, 랩톱 컴퓨터들, 테블릿 컴퓨터들, 멀티미디어 디바이스들, 주변 디바이스들, 데이터 저장 디바이스들, 또는 이들의 조합을 포함하거나 이에 대응할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, NAN 디바이스들(110-116)은 프로세서(예컨대, 중앙 처리 유닛(CPU), 디지털 신호 프로세서(DSP), 네트워크 프로세싱 유닛(NPU) 등), 메모리(예컨대, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM) 등), 및/또는 NAN(102)을 통해 데이터를 전송 및 수신하도록 구성된 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0017] [0025] NAN 디바이스들(110-116)은 NAN(102)을 통해 데이터 및/또는 서비스들을 교환할 수 있다. 예컨대, NAN 디바이스들(110-116)은 하나 또는 그 초과의 무선 채널들을 통해 무선 통신들을 수행하도록 구성되는 전자 디바이스들(예컨대, 스테이션들)의 그룹을 형성할 수 있다. 그 전자 디바이스들의 그룹은 피어-투-피어 무선 네트워크를 형성할 수 있다. 일부 구현들에 있어서, 그 전자 디바이스들의 그룹은 데이터 경로 그룹(예컨대, 특정 서비스를 공유하고 그리고/또는 하나 또는 그 초과의 보안 또는 인증 특징들을 공유하는 전자 디바이스들의 그룹)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 데이터 경로 그룹은 NAN 데이터 경로로서 또한 지정될 수 있다. 다른 구현들에 있어서, 그 전자 디바이스들의 그룹은 상이한 인프라구조-부재, 애드-혹 무선 네트워크를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 그 전자 디바이스들의 그룹은 또한 Wi-Fi("wireless fidelity") 네트워크를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 그 전자 디바이스들의 그룹은 소셜 무선 메시 네트워크("소셜 wi-fi 메시")를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0018] [0026] 본원에서 사용되는 바와 같이, NAN(102)은 무선 프로토콜들 및/또는 표준들, 이를테면 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준에 따라 동작들을 지원할 수 있다. 예컨대, NAN 디바이스들(110-116)은 IEEE 802.11a, b, g, n, ac 또는 ad 표준에 따라 동작할 수 있다. 다른 예로서, NAN 디바이스들(110-116)은 Wi-Fi Alliance 표준 또는 하나 또는 그 초과의 다른 NAN 표준들에 따라 동작할 수 있다. 대안적인 구현들에서, NAN 디바이스들(110-116)은 상이한 무선 프로토콜 또는 표준에 따라 동작할 수 있다. 추가적으로, NAN 디바이스들(110-116) 중 하나 또는 그 초과는 하나 또는 그 초과의 셀룰러 통신 프로토콜들 및/또는 표준들, 이를테면 CDMA(code division multiple access) 프로토콜, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 프로토콜, QFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 프로토콜, TDMA(time division multiple access) 프로토콜, SDMA(space division multiple access) 프로토콜 또는 이들의 조합을 통

해 셀룰러 네트워크와 통신하도록 구성될 수 있다.

[0019] [0027] 도 1은 또한 NAN(102)의 커버리지 영역(예컨대, "범위")에 진입하는 모바일 디바이스(120)를 예시한다. 하나 또는 그 초과의 모바일(예컨대, 비-고정) 디바이스들은 동작 동안 다양한 시간들에 NAN(102)에 진입하고 빠져나갈 수 있다. 특정 구현에 있어서, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스(120)는 NAN(102)에 가입하기 위해서 하나 또는 그 초과의 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 모바일 디바이스(120) 및 NAN 디바이스들(110-116)은 NAN 디바이스들(110-116)과 모바일 디바이스(120) 간에 무선으로 통신하도록 구성되는, 적어도 하나의 무선 수신기(예컨대, 수신기들(122 및 132)) 및 적어도 하나의 무선 송신기(예컨대, 송신기들(124 및 134))를 포함할 수 있다. 비록 본원에 설명된 소정의 동작들이 "수신기" 또는 "송신기"를 참조하여 설명될 수 있지만, 다른 구현들에 있어서는, 트랜시버가 데이터 수신 및 데이터 송신 동작들 양쪽 모두를 수행할 수 있다.

[0020] [0028] 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, NAN 디바이스들(110-116) 중 하나 또는 그 초과 및 모바일 디바이스(120)는 하나 또는 그 초과의 데이터 송신 또는 데이터 수신 동작들을 수행할 때를 결정하는데 있어 사용하기 위한 내부 클록을 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 제 1 내부 클록(140)을 포함할 수 있고, 모바일 디바이스(120)는 제 2 내부 클록(142)을 포함할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 내부 클록들(140 및 142)은 20 ppm(parts-per-million)의 "클록 드리프트"와 연관된 "저전력" 시스템 클록들일 수 있다. 20 ppm 클록 드리프트를 갖는 시스템 클록은 동작의 각 초(second) 동안에 20 마이크로초(μ s)의 클록 에러를 초래할 수 있다. 추가적으로, NAN 디바이스들(110-116) 중 하나 또는 그 초과 및 모바일 디바이스(120)는 하나 또는 그 초과의 GPS(global positioning satellite) 신호(들)를 수신하도록, 하나 또는 그 초과의 셀룰러 네트워크(들)를 통해 통신하도록, 및/또는 하나 또는 그 초과의 다른 무선 네트워크(들)를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 GPS 위성(150)에 통신가능하게 결합되는 GPS 수신기들(126 및 136)을 각각 포함할 수 있다. 다른 예로서, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 무선 인터페이스들(128 및 138)을 통해서 셀룰러 네트워크의 기지국(160)에 통신가능하게 각각 결합될 수 있다. 다른 예로서, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 무선 인터페이스들(128 및 138)을 통해서 다른 무선 네트워크의 무선 디바이스(170)에 통신가능하게 각각 결합될 수 있다. 도 1에 예시된 특정 구현에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 본원에서 추가로 설명된 바와 같이 지정된 발견 시간들에 발견 비콘들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되고, NAN 디바이스들(112-116)(GPS 위성(150), 기지국(160), 무선 디바이스(170) 또는 이들의 조합에 통신가능하게 결합되지 않음)은 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되지 않는다. 다른 구현들에 있어서, NAN 디바이스들(112-116) 중 임의의 수의 NAN 디바이스들은 내부 클록을 포함할 수 있고, GPS 위성(150), 기지국(160), 무선 디바이스(170) 또는 이들의 조합에 통신가능하게 결합될 수 있으며, 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 특정 구현들에 있어서, 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 NAN 디바이스들은 특정 디바이스 제조자와 연관되고, 다른 디바이스 제조자들과 연관된 디바이스들은 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 송신 및/또는 수신하도록 구성되지 않는다.

[0021] [0029] 동작 동안에, 모바일 디바이스(120)는 NAN(예컨대, NAN(102))이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해서 NAN 발견을 수행할 수 있다. NAN(102)의 NAN 프로토콜은 "앵커 비콘"(예컨대, 차후 "발견 윈도우" 이전에 송신되는 "발견 비콘")의 주기적인 브로드캐스트를 제공할 수 있다. 예컨대, 앵커 비콘은 NAN 프로토콜에 따라 제 1 시간 인터벌 동안에 적어도 한번 송신될 수 있다. 적어도 하나의 NAN 표준에 의해 설명되는 바와 같이, 제 1 시간 인터벌은 대략 200 밀리초(ms)의 지속기간을 갖는다. 앵커 비콘(및 다른 발견 비콘들)은 NAN-가능 디바이스들(예컨대, NAN 디바이스들(110-116) 및 모바일 디바이스(120)로 하여금 NAN(102)의 존재를 검출하게 할 수 있다. 앵커 비콘은 다음 NAN 발견 윈도우가 발생할 때 새롭게 도달하는 모바일 디바이스들(예컨대, 모바일 디바이스(120))에 통보할 수 있다. NAN 발견 윈도우 동안에, NAN-가능 디바이스들(예컨대, NAN 디바이스들(110-116) 및 모바일 디바이스(120))은, NAN(102) 내의 다른 디바이스들을 식별하는 것, NAN(102) 내의 디바이스들에 의해 제공되는 서비스들을 식별하는 것, NAN(102) 내의 다른 디바이스들에 데이터를 전달하는 것 및/또는 향후 데이터 전달(예컨대, 발견 윈도우의 종료 이후의 데이터 전달)을 스케줄링하는 것을 포함하지만 이들로 제한되지는 않는 발견 동작들을 수행할 수 있다. 발견 액션들을 수행하는 것은 NAN-가능 디바이스들로 하여금 NAN(102)에 가입하게 할 수 있다.

[0022] [0030] 앵커 비콘들은 NAN(102)의 "앵커 마스터" 디바이스 또는 NAN(102)의 다른 "마스터" 디바이스(들)에 의해 송신될 수 있다. NAN에서, 마스터 디바이스는 각각의 NAN 발견 윈도우의 처음에 앵커 비콘(예컨대, "동기화

비콘")을 송신하는 것을 책임질 수 있다. 동기화 비콘은 앱커 마스터 디바이스의 클록 신호에 동기화하기 위해서 NAN 내의 다른(예컨대, 비-마스터) 디바이스에 의해 사용될 수 있다. 일부 구현들에 있어서, 마스터 디바이스는 또한 발견 윈도우들을 스케줄링하는 것을 책임질 수 있다. 특정 구현에 있어서, 발견 윈도우들은 지속기간이 16 ms 일 수 있고, 매 앱커 비콘 이후에 발생할 수 있다. 다른 구현들에 있어서, 발견 윈도우들은 상이한 지속기간을 가질 수 있고 그리고/또는 상이한 시간들에 발생할 수 있다. 만약 NAN의 마스터 디바이스가 NAN을 떠난다면, 다른 디바이스가 마스터 디바이스가 될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 디바이스들 간에 전력 소비의 균형을 맞추기 위해서, 마스터 디바이스의 역할은 상이한 NAN 디바이스에 주기적으로 전달될 수 있다.

[0023] [0031] NAN 프로토콜에 따르면, NAN 내의 통상적인 비-마스터 디바이스는 임의의 잠재적인 앱커 비콘들을 수신하기 위해서 제 1 시간 인터벌 전체(예컨대, 적어도 하나의 NAN 표준에 의해 설명된 바와 같이, 발견 비콘이 송신될 수 있는 동안인 대략 200 ms) 동안에 수신기를 활성화시킨다. 그러나, 제 1 시간 인터벌 전체 동안 수신기를 활성화시키는 것은 비-마스터 디바이스들에서의 상당한 전력 소비를 야기한다. 대조적으로, 본 개시내용의 비-마스터 디바이스들은 제 1 시간 인터벌 전체 대신에 제 1 시간 인터벌 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신기들을 활성화시킴으로써 전력 소비를 감소시킨다. 특정 구현에 있어서, 비-마스터 디바이스는 "전력-온" 모드에 진입하고, 대략 4 ms의 지속기간을 갖는 스캔 인터벌 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간들에서 수신기를 활성화시킬 수 있다. 게다가, 수신기는 대략 1.58 ms의 지속시간을 갖는 전력-업 인터벌 동안에 그리고 대략 0.13 ms의 지속기간을 갖는 전력-다운 인터벌 동안에 활성화될 수 있다. 다른 구현들에 있어서, 스캔 인터벌, 전력-업 인터벌, 및 전력-다운 인터벌은 상이한 지속기간들을 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 스캔 인터벌의 지속기간 또는 지정된 송신 시간들의 수는 비-마스터 디바이스에서의 목표 전력 소비 또는 목표 발견 비콘 송신 확률에 기초하여 선택될 수 있다.

[0024] [0032] 그에 따라서, 다수의 디바이스들(예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120))는 하나 또는 그 초과의 지정된 발견 비콘 송신 시간들과 연관된 타이밍 정보(144)를 저장할 수 있다. 특정 구현들에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110)는 마스터 디바이스로서 동작할 수 있으며, 제 1 내부 클록(140)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 NAN 디바이스들(112-116)에 그리고 모바일 디바이스(120)에 발견 비콘(130)을 송신할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 적어도 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)에 저장된 타이밍 정보(144)에 의해 표시될 수 있다. 예컨대, 타이밍 정보(144)는 발견 비콘들이 제 1 시간 인터벌(예컨대, 200 ms 시간 인터벌) 동안에 송신될 시간 오프셋을 포함할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 제 1 발견 비콘은 제 1 시간 인터벌 동안 시간 오프셋의 첫 번째 발생 시에 송신될 수 있고, 추가적인 발견 비콘들은 제 1 시간 인터벌 동안 시간 오프셋들의 배수들에서 송신될 수 있다. 예로서, 발견 비콘들은 20 ms의 예시적인 시간 오프셋의 경우 200 ms 시간 인터벌 동안에 대략 매 20 ms마다(예컨대, 20 ms에, 40 ms에, 60 ms에, 기타 등등) 송신된다.

[0025] [0033] 특정 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 비-마스터 디바이스로서 동작할 수 있고, 지정된 발견 비콘 송신 시간들 또는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 스캔 윈도우(예컨대, 스캔 기간)의 지속기간 동안에 발견 비콘들에 대한 스캔을 수행할 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 스캔을 수행하기 위해 지정된 발견 비콘 송신 시간에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있고, 따라서 발견 비콘(130)이 수신된다. 특정 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 활성화시키기 이전에 저전력 모드(예컨대, "휴면" 모드)에 있을 수 있고, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 활성화시키기 위해서 "전력-온" 모드에 진입할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 적어도 지정된 발견 비콘 송신 시간에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 다른 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)가 지정된 발견 비콘 송신 시간 이전에 스캔을 수행하기 위해 수신기(122)를 활성화시킬 수 있고, 그로 인해 그 지정된 발견 비콘 송신 시간은 스캔 윈도우의 지속기간 동안에 발생한다. 스캔 윈도우의 지속기간은 모바일 디바이스(120)의 제조 동안 그 모바일 디바이스(120)에 사전 프로그래밍될 수 있고, 그 지속기간은 내부 클록들(140 및 142)의 클록 드리프트들을 보상하기 위해 선택될 수 있다. 예로서, 스캔 윈도우의 지속기간은 대략 4 ms일 수 있다.

[0026] [0034] 비록 지정된 발견 비콘 송신 시간에서의 단일 비콘 송신이 설명되었지만, 그러한 설명으로 제한되지는 않는다. 예컨대, 타이밍 정보(144)는 제 1 시간 인터벌 동안에 다수의 지정된 발견 비콘 송신 시간들을 포함할 수 있다. 다수의 지정된 발견 비콘 송신 시간들이 표시될 경우, 모바일 디바이스(120)는 그 지정된 발견 비콘 송신 시간들 각각에서 대응하는 스캔 윈도우 동안 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 추가적으로, 다른 구현들에 있어서, NAN 디바이스들(112-116) 중 하나 또는 그 초과는 내부 클록을 포함할 수 있고, 모바일 디바이스(120)와 유사한 방식으로 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신기를 활성화시킬 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, NAN 디바이스들(112-116) 중 일부는 제 1 시간 인터벌 전체 동안 수신기들을 활성화시키도록 구성될

수 있다. 예컨대, NAN 디바이스들(112-116) 중 일부는 지정된 발견 비콘 송신 시간들을 저장하지 않는 디바이스들, 이를테면 레거시 디바이스들 또는 다른 디바이스 제조자들과 연관된 디바이스들일 수 있다.

[0027] [0035] 제 1 시간 인터벌의 남은 부분 동안에(예컨대, 하나 또는 그 초과의 스캔 윈도우들과 연관되지 않은 시간들에), 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 활성화해제시킬 수 있다. 특정 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)가 활성화해제될 경우 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입할 수 있다. 제 1 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 수신기(122)를 활성화해제시키는 것 및/또는 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입하는 것은 제 1 시간 인터벌 전체 동안에 수신기(122)를 활성화시키는 것에 비해 전력 소비들을 감소시킨다. 모바일 디바이스(120)는 전력-온 모드에 진입할 수 있고, 발견 윈도우 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 동작들을 수행하기 위해 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 발견 윈도우의 시작 이전에 또는 그 발견 윈도우 동안에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 예시하기 위해서, 발견 비콘(130)은 표시할 수 있고, 수신기(122)는 발견 윈도우의 시작 시간 이전의 시간에 활성화될 수 있다. 대안적으로, 발견 비콘(130)에 의해 표시될 때, 모바일 디바이스(120)는 발견 윈도우의 시작 시간 이후에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 발견 윈도우의 시작 시간은 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 후속한다. 하나 또는 그 초과의 발견 동작들은 모바일 디바이스(120)로 하여금 NAN(102)에 가입하게 할 수 있다.

[0028] [0036] NAN(102)에 따라 동작하기 위해서, 모바일 디바이스(120)의 수신기(122)는 제 1 동작 모드로 구성될 수 있다. 제 1 동작 모드에서, 수신기(122)는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에는 활성화되고 다른 시간들에는 활성화해제된다. 동작 동안 하나 또는 그 초과의 시간들에, 모바일 디바이스(120)는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 송신하지 않는 마스터 디바이스들을 갖는 다른 NAN들에 가입할 수 있다. 다른 NAN들과 동작하기 위해서, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 제 2 동작 모드로 구성한다. 제 2 동작 모드는 수신기(122)로 하여금 제 1 시간 인터벌 전체 동안 활성화되게 한다. 동작 모드는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들에 대한 스캔에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 임의의 발견 비콘들이 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신되었는지 여부를 결정할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 임의의 발견 비콘들이 수신되었는지 여부를 결정하기 위해서 제 1 시간 인터벌(예컨대, 200 ms 시간 인터벌) 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 스캔할 수 있다. 다른 구현에 있어서, 모바일 디바이스(120)는 임의의 발견 비콘들이 수신되었는지 여부를 결정하기 위해서 다수의 시간 인터벌들 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들을 스캔할 수 있다. 다수의 지정된 발견 비콘 송신 시간들이 생산 동안 모바일 디바이스(120)에 저장(예컨대, 사전-프로그래밍)될 수 있는 타이밍 정보(144)에 의해 표시될 수 있다. 어떤 발견 비콘들도 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 제 2 동작 모드로 구성할 수 있고, 그로 인해서 수신기(122)는 시간 인터벌 전체(예컨대, 대략 200 ms) 동안에 활성화된다. 따라서, 만약 모바일 디바이스(120)가 지정된 발견 비콘 송신 시간들에서 어떤 발견 비콘들도 검출하지 않는다면, 모바일 디바이스(120)는 수신기(122)를 제 2 동작 모드로 스위칭할 수 있다.

[0029] [0037] 특정 구현에 있어서, 내부 클록들(140 및 142)은 제 1 내부 클록(140)과 제 2 내부 클록(142) 간의 동기화를 유지하기 위해서 모바일 디바이스(120) 및 제 1 NAN 디바이스(110) 외부에 있는 제 1 클록 기준에 기초하여 동기화될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 제 1 클록 기준은 GPS 위성(150)으로부터 수신되는 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 GPS 위성(150)으로부터의 GPS 신호(152)를 포착(예컨대, 수신)하기 위해서 GPS 수신기들(126, 136)을 활성화시킬 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 그 제 1 NAN 디바이스(110)에서 GPS 신호(152)를 수신하기 위해 그 GPS 신호(152)를 포착하기 위한 제 1 빈도로 특정 지속기간 동안 GPS 수신기(136)를 활성화시킬 수 있다. 예컨대, GPS 수신기(136)는 대략 매 6분마다 한번씩 대략 1초의 특정 지속기간 동안 활성화될 수 있다. 모바일 디바이스(120)는 그 모바일 디바이스(120)에서 GPS 신호(152)를 수신하기 위해서 대략 6분마다 한번씩 특정 지속기간(예컨대, 대략 1초) 동안 GPS 수신기(126)를 마찬가지로 활성화시킬 수 있다.

[0030] [0038] GPS 신호(152)를 포착(예컨대, 수신)한 이후에, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 그 GPS 신호(152)에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시킬 수 있다. GPS 신호(152)에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시키는 것은, 제 1 NAN 디바이스(110)가 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘(130)을 송신할 경우 모바일 디바이스(120)의 수신기가 활성화될 수 있는 가능성을 감소시키거나 제거할 수 있다. 예컨대, 내부 클록들(140 및 142)과 연관된 클록 드리프트는 그 내부 클록들(140 및 142)의 타이밍으로 하여금 서로 차이가 나게 할 수 있다. 만약 타이밍이 충분한 크기로 차이가 난다면, 제 1 내부 클록(140)에 기초하여 결정되는 지정된 발견 비콘 송신 시간은 제 2 내부 클록(142)을 사용하여 결정된 스캔 윈도우 밖에 있을

수 있고, 그로 인해서 모바일 디바이스(120)로 하여금 발견 비콘(130)을 수신하지 못하게 한다. 그러나, 클록 기준(예컨대, GPS 신호(152))에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시키는 것은 내부 클록들(140 및 142) 간의 차이가 모바일 디바이스(120)의 수신기로 하여금 발견 비콘 송신 동안에 활성화해제되게 하기 이전에 그 차이를 주기적으로 제거함으로써 클록 드리프트를 보상할 수 있다. 그에 따라서, 모바일 디바이스(120)가 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘(130)을 수신하지 않을 가능성은 감소되거나 제거된다.

[0031] [0039] 다른 구현들에 있어서, 모바일 디바이스(120) 및 제 1 NAN 디바이스(110) 외부에 있는 제 1 클록 기준은 GPS 신호(152)와 상이한 신호일 수 있다. 예컨대, 제 1 클록 기준은 기지국(160)으로부터 수신되는 페이징 신호(162)일 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 페이징 신호(162)에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시킬 수 있다. 다른 예로서, 제 1 클록 기준은 무선 디바이스(170)로부터 수신되는 클록 신호(172)일 수 있다. 일부 구현들에 있어서, 무선 디바이스(170)는 외부 전력 소스(174)(배터리 대신에)에 결합될 수 있고, 내부 클록들(140 및 142)보다 더 정확한(예컨대, 더 작은 클록 드리프트와 연관된) 클록을 가질 수 있다. 특정 구현에 있어서, 무선 디바이스(170)는 IEEE 802.11 무선 네트워크(예컨대, Wi-Fi 네트워크) 내의 액세스 포인트(AP)일 수 있고, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 무선 인터페이스들(138 및 128)을 통해 무선 디바이스(170)로부터 클록 신호(172)를 각각 수신할 수 있다. 대안적으로, 무선 디바이스(170)는 Wi-Fi Direct 송신 프로토콜 또는 표준에 따라 그룹 소유자(GO)로서 동작하는 디바이스일 수 있고, 그 무선 디바이스(170)는 WiFi-Direct 송신 또는 다른 피어-투-피어(P2P) 송신을 통해 모바일 디바이스(120)에 그리고 제 1 NAN 디바이스(110)에 클록 신호(172)를 송신할 수 있다. 클록 신호(172)를 수신한 이후에, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 클록 신호(172)에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시킬 수 있다.

[0032] [0040] 다른 특정 구현에 있어서, 내부 클록들(140 및 142)은 모바일 디바이스(120) 및 제 1 NAN 디바이스(110) 외부에 있는 다수의 클록 기준들에 기초하여 동기화될 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 제 1 클록 기준에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)에 대해 제 1 동기화 동작들(예컨대, "개략적 튜닝(coarse tuning)")을 수행할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 또한 제 2 클록 기준에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)에 대해 제 2 동기화 동작들(예컨대, "미세한 튜닝(fine tuning)")을 수행할 수 있다. 제 1 클록 기준은 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 GPS 신호(152)를 포착하기 위해 제 2 빈도로 특정 지속기간(예컨대, 대략 1초) 동안 GPS 수신기들(136, 126)을 활성화시킬 수 있다. 제 2 동기화 동작들은 기지국(160)과 디바이스들(예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)) 간의 통신과 연관된 페이징 채널을 통해서 또는 기지국(160)과 디바이스들 간의 통신과 연관된 브로드캐스트 채널을 통해서 수신되는 페이징 신호(162)에 기초하여 수행될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 기지국(160)은 LTE(long term evolution) 무선 표준에 따라 동작하도록 구성될 수 있고, 페이징 신호(162)는 대략 5초마다 한번씩의 비율로 페이징 채널을 통해 수신될 수 있다. 다른 구현들에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 상이한 기지국들에 통신가능하게 결합될 수 있고, 상이한 페이징 신호들에 기초하여 제 2 동기화 동작들을 수행할 수 있다.

[0033] [0041] 내부 클록들(140 및 142)에 대해 제 1 동기화 동작들(예컨대, 개략적인 튜닝) 및 제 2 동기화 동작들(예컨대, 미세한 튜닝)을 수행하는 것은, 제 2 동기화 동작들을 수행하지 않고 제 1 동기화 동작들을 수행하는 것에 비해서 더 적은 제 1 동기화 동작들을 사용하여 제 1 내부 클록(140)과 제 2 내부 클록(142) 간의 동기화를 유지할 수 있다. 특정 구현에 있어서, GPS 수신기들(136, 126)의 활성화 빈도(예컨대, 제 2 빈도)는, 제 2 동기화 동작들이 수행되지 않는 경우에 대략적으로 매 6분마다 한번씩의 활성 빈도(예컨대, 제 1 빈도)에 비해서, 제 2 동기화 동작들이 수행되는 경우 대략적으로 매 시간마다 한번씩일 수 있다. GPS 수신기들(136, 126)을 활성화시키는 것이 기지국(160)과 통신하는 것보다 더 큰 전력을 소비할 수 있기 때문에, GPS 수신기들(136, 126)을 활성화시키는 빈도를 감소시키는 것은 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)에서의 전력 소비를 감소시킨다.

[0034] [0042] 게다가, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)가 상이한 기지국들에 통신가능하게 결합되는 구현들에 있어서, GPS 신호(152)에 기초하여 제 1 동기화 동작들을 수행하는 것은 상이한 기지국들의 기지국 클록들(및 대응하는 페이징 신호들) 간의 차이들을 보상할 수 있다. 예컨대, 만약 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)가 상이한 서비스 제공자들과 연관된 상이한 기지국들에 통신가능하게 결합된다면, 대응하는 기지국 클록들 및 페이징 신호들은 정확하게 동기화될 수 없다. 그러나, 대응하는 페이징 신호들 간의 차이들

은 GPS 신호(152)(예컨대, 글로벌 동기화 신호)에 기초하는 제 1 동기화 동작들의 수행을 통해 보상될 수 있다.

[0035] [0043] 다른 특정 구현에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110)는 NAN(102) 내의 비-마스터 디바이스로서 동작할 수 있다. 이러한 구현에 있어서, NAN(102)의 마스터 디바이스는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘을 송신하지 않을 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110)는 타이밍 정보(144)에 기초하여 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들에 대해 NAN(102)을 스캔할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110)는 어떤 발견 비콘들도 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로 NAN 디바이스들(112-116)에 그리고 모바일 디바이스(120)에 발견 비콘(130)을 송신할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 시작하거나 이를 포함하는 스캔 윈도우를 동안에 발견 비콘(130)을 송신할 수 있다.

[0036] [0044] 만약 제 1 NAN 디바이스(110)가 적어도 하나의 발견 비콘이 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 수신되었다고 결정하면, 제 1 NAN 디바이스(110)는 전력 소비를 감소시키기 위해서 발견 비콘(130)의 송신을 억제할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110)는 제 1 시간 인터벌의 남은 부분 동안에는(예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간들 이외의 시간들에는) 수신기(132)를 활성화해제시킬 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘(130)을 송신함으로써, 심지어 마스터 디바이스로서 동작하지 않을 경우에도, 제 1 NAN 디바이스(110)는 NAN(102) 내의 다른 디바이스들(예컨대, 모바일 디바이스(120))이 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 스캔 윈도우 동안 발견 비콘(130)을 수신하고 그리고 제 1 시간 인터벌의 남은 부분 동안 수신기들을 활성화해제시킴으로써 전력을 절약하게 할 수 있다.

[0037] [0045] 따라서, 시스템(100)은 비-마스터 디바이스들이 시간 인터벌의 부분들 동안에 수신기들을 활성화해제시킬 수 있는, NAN 발견의 다양한 양상들을 지원할 수 있다. 시간 인터벌 전체(예컨대, 대략적으로 200 ms) 동안에 수신기를 활성화시키는 대신에, 비-마스터 디바이스는 그 비-마스터 디바이스에 저장된 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 스캔 윈도우들 동안 수신기를 활성화시킬 수 있다. 마스터 디바이스가 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘들의 송신들을 스케줄링하기 때문에, 비-마스터 디바이스는 시간 인터벌의 남은 부분(예컨대, 스캔 윈도우와 연관되지 않은 시간들) 동안에 수신기를 활성화해제시킬 수 있고, 이로 인해서 시간 인터벌 전체 동안에 수신기를 활성화시키는 것에 비해서 전력 소비가 감소된다. 추가적으로, 마스터 디바이스 및 비-마스터 디바이스는, 마스터 디바이스가 발견 비콘들을 송신할 경우 클록 드리프트가 비-마스터 디바이스의 수신기로 하여금 활성화해제되게 할 가능성을 감소시키거나 제거하기 위해서, 적어도 하나의 클록 기준(예컨대, GPS 신호 또는 기지국으로부터의 페이징 신호)에 기초하여 내부 클록들을 동기화시킬 수 있다.

[0038] [0046] 비록 하나 또는 그 초과의 양상들이 NAN에 진입하는 디바이스(예컨대, 모바일 디바이스(120))를 참조하여 본원에서 설명되지만, 설명된 NAN 발견 기술들은 이미 NAN의 부분인 디바이스들에 대해서 또한 사용될 수 있다는 것이 주시되어야 한다. 예컨대, 제 1 NAN 내의 디바이스는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 제 2 오버랩핑 NAN과 연관된 발견 비콘을 수신할 수 있다. 디바이스는 제 2 NAN으로부터 발견 비콘을 수신하기 위해서 지정된 발견 비콘 송신 시간에 수신기를 활성화시킬 수 있고, 전력을 절약하기 위해서 다른 시간들에는 수신기를 활성화해제시킬 수 있다. 디바이스는 제 2 NAN에 가입하고, 수신되는 발견 비콘에 기초하여 NAN 발견을 실행할 수 있다. 특정 양상에 있어서, 디바이스는 동일한 시간 다수의 NAN들의 부분일 수 있고 그리고/또는 다수의 NAN들을 함께 더 큰 NAN로 병합/브릿지할 수 있다.

[0039] [0047] 도 2는 시스템(100)에서의 동작을 예시하고, 일반적으로 200으로 지정된다. 도 2에서, NAN에서의 NAN 동작은 시간을 나타내는 수평축(202)을 따라 예시된다.

[0040] [0048] 도 2에 도시된 바와 같이, NAN 디바이스(들)(예컨대, 마스터 디바이스)는 그 마스터 디바이스의 내부 클록에 기초하여, 시간들(t1 및 t7)에서 앵커 비콘들(210 및 212)을 각각 주기적으로 송신할 수 있다. 앵커 비콘들(210 및 212)은 차후 발견 윈도우(DW)(230 및 232) 이전에 마스터 디바이스의 내부 클록과 비-마스터 디바이스 내부 클록들의 동기화를 각각 가능하게 할 수 있다. 마스터 디바이스(예컨대, 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110))는 또한 그 마스터 디바이스의 내부 클록에 기초하여 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6)에 발견 비콘들(220-228) 중 하나 또는 그 초과를 송신할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6)은 NAN 내의 다수의 NAN 디바이스들에서 "공지"(예컨대, 저장)되었을 수 있다. 발견 비콘들(220-228)은 다음 발견 윈도우(예컨대, 발견 윈도우(232))의 시작 시간을 표시할 수 있다.

[0041] [0049] 모바일 디바이스(예컨대, 도 1의 모바일 디바이스(120))가 시간(t1) 이전에 NAN 커버리지 영역 내에 도달할 경우, 그 모바일 디바이스는 전력-온 모드에 진입하고, 발견 비콘들을 스캔하기 위해서 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6) 중 하나 또는 그 초과에 스캔 윈도우의 지속기간 동안 수신기를 활성화시킬 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스는 스캔을 수행하기 위해서 그 모바일 디바이스의 내부 클록에 기초하여 스캔 윈도우들

(240-248) 중 하나 또는 그 초과의 지속기간 동안 수신기를 활성화시킬 수 있다. 스캔 윈도우들(240-248)은 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6)을 포함하도록 스케줄링될 수 있다. 예컨대, 제 1 스캔 윈도우(240)는 지정된 발견 비콘 송신 시간(t2) 이전에 시작할 수 있고, 지정된 발견 비콘 송신 시간(t2) 이후에 종료할 수 있다. 수신기가 스캔 윈도우들(240-248) 중 하나 또는 그 초과 동안에 활성화될 경우, 모바일 디바이스는 발견 비콘들(220-228) 중 하나 또는 그 초과를 수신할 수 있다. 모바일 디바이스는 발견 비콘들(220-228) 중 하나 또는 그 초과에 기초하여 차후 발견 윈도우(예컨대, 발견 윈도우(232))의 시작 시간을 결정할 수 있고, 그 차후 발견 윈도우 동안에 NAN 발견 동작들을 수행할 수 있다.

[0042] [0050] 추가적으로, 모바일 디바이스는 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입하고, 시간 인터벌 전체 동안 수신기를 활성화시키는 것에 비해서 전력을 절약하기 위해서 스캔 윈도우들(240-248)과 연관되지 않은 시간 인터벌(예컨대, t1-t7)의 남은 부분 동안 수신기를 활성화해제시킬 수 있다. 다른 시스템들에서, 모바일 디바이스의 내부 클록 또는 마스터 디바이스의 내부 클록과 연관된 클록 드리프트는, 모바일 디바이스의 수신기가 활성화해제될 때마다 그 마스터 디바이스가 발견 비콘들(220-228)을 송신하도록, 그 내부 클록들로 하여금 차이가 나게 할 수 있다. (예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6) 동안에) 마스터 디바이스가 발견 비콘들(220-228)을 송신할 경우 모바일 디바이스의 수신기가 활성화해제되는 가능성을 감소시키거나 제거하기 위해서, 그 마스터 디바이스 및 그 모바일 디바이스는 도 1을 참조하여 설명된 바와 같이, 하나 또는 그 초과의 클록 기준들(예컨대, GPS 신호 및 기지국으로부터의 페이지 신호)에 기초하여 하나 또는 그 초과의 동기화 동작들을 수행할 수 있다. 따라서, 도 2의 동작들을 지정된 발견 비콘 송신 시간들에서 수신기들을 활성화시키고 대응하는 시간 인터벌들의 남은 부분들 동안에는 수신기를 활성화해제(예, 저전력 모드로 진입)시킴으로써 모바일 스테이션들로 하여금 전력을 절약하게 할 수 있다.

[0043] [0051] 도 3을 참조하면, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 NAN에서 프로브 요청(예컨대, 프로브 요청(302))의 송신을 지원하는 시스템(300)의 특정 양상이 도시된다. 시스템(300)은 도 1의 NAN(102), NAN 디바이스들(110-116), 모바일 디바이스(120), GPS 위성(150), 기지국(160) 및 무선 디바이스(170)를 포함한다.

[0044] [0052] 동작 동안에, 모바일 디바이스(120)는 비-마스터 디바이스로서 동작할 수 있고, 하나 또는 그 초과의 지정된 프로브 요청 송신 시간들에 NAN(102)을 통해 프로브 요청(302)(예컨대, 프로브 요청 메시지 또는 프레임)을 송신할 수 있다. 지정된 프로브 요청 송신 시간들은 다수의 디바이스들(예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120))에 저장된 타이밍 정보(144)에 의해 표시될 수 있다. 모바일 디바이스(120)는 제 2 내부 클록(142)에 기초하여 그리고 타이밍 정보(144)에 기초하여 지정된 프로브 요청 송신 시간들을 결정할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 지정된 프로브 요청 송신 시간들은 앵커 비콘과 연관된 송신 시간(예컨대, 대략적으로 매 200 ms 마다 한번씩 발생하는 송신 시간)과 완전히 다를 수 있다..

[0045] [0053] 제 1 NAN 디바이스(110)에서 프로브 요청(302)의 수신을 가능하게 하기 위해서, 제 1 NAN 디바이스(110)는 지정된 프로브 요청 송신 시간들에서 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 NAN(102)의 스캔을 수행할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110)는 타이밍 정보(144)에 기초하여 그리고 제 1 내부 클록(140)에 기초하여 지정된 프로브 요청 송신 시간들을 결정할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110)는 전력-온 모드에 진입하고, 스캔을 수행하기 위해서 지정된 프로브 요청 송신 시간들에 스캔 윈도우의 지속기간 동안 그 제 1 NAN 디바이스(110)의 수신기(132)를 활성화시킬 수 있다. 스캔 윈도우는 지정된 프로브 요청 송신 시간들에 시작할 수 있거나 지정된 프로브 요청 송신 시간들 이전에 시작할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 제 1 NAN 디바이스(110)는 마스터 디바이스로서 동작하고, 모바일 디바이스(120)로부터 프로브 요청(302)을 수신하는 것에 대한 응답으로, 프로브 응답(304)(예컨대, 프로브 응답 메시지 또는 프레임)을 모바일 디바이스(120)에 송신할 수 있다. 프로브 응답(304)은 차후 발견 윈도우(예컨대, 차후 발견 윈도우와 연관된 스케줄/타이밍 정보)를 표시할 수 있다. 제 1 NAN 디바이스(110)는 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입하고, 그 제 1 NAN 디바이스(110)에서의 전력 소비를 감소시키기 위해서 지정된 프로브 요청 송신 시간들과 연관된 스캔 윈도우들을 포함하지 않는 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 수신기(132)를 활성화해제시킬 수 있다.

[0046] [0054] 모바일 디바이스(120)의 제 2 내부 클록(142)을 제 1 NAN 디바이스(110)의 제 1 내부 클록(140)과 동기화시키기 위해서, 도 1을 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)는 GPS 신호(152), 페이지징 신호(162), 클록 신호(172) 또는 이들의 조합에 기초하여 동기화 동작들을 수행할 수 있다. GPS 신호(152), 페이지징 신호(162), 클록 신호(172) 또는 이들의 조합에 기초하여 내부 클록들(140 및 142)을 동기화시키는 것은, 모바일 디바이스(120)가 프로브 요청(302)을 송신할 경우에 제 1 NAN 디바이스(110)의 수신기가 활성화해제되는 가능성을 감소시키거나 제거할 수 있다. 예컨대, 제 1 내부 클록(140) 또는 제 2 내부 클록

(142)과 연관된 클록 드리프트는 동기화 동작들을 수행함으로써 보상될 수 있다.

[0047] [0055] 따라서, 활성 스캐닝이 시스템(300)에서 사용될 경우, NAN(102)의 마스터 디바이스는 NAN 표준에 의해 지정된 시간 인터벌 전체 동안 대신에 지정된 프로브 요청 송신 시간들에(예컨대, 스캔 윈도우들의 지속기간들 동안에) 수신기를 활성화시킬 수 있다. 비-마스터 디바이스들이 지정된 프로브 요청 송신 시간들에 프로브 요청들의 송신들을 스케줄링하기 때문에, 마스터 디바이스는 프로브 요청들을 분실하지 않으면서 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 수신기를 활성화해제(예컨대, 저전력 모드에 진입)시킬 수 있고, 이로 인해서 시간 인터벌 전체 동안에 수신기를 활성화시키는 것에 비해서 전력이 절약된다. 마스터 디바이스 및 비-마스터 디바이스들이 적어도 하나의 클록 기준(예컨대, GPS 신호, 기지국으로부터의 페이징 신호, 또는 무선 디바이스로부터의 클록 신호)에 기초하여 내부 클록들을 동기화시키기 때문에, 비-마스터 디바이스들이 프로브 요청들을 송신할 경우에 클록 드리프트가 마스터 디바이스의 수신기로 하여금 활성화해제되게 할 가능성은 감소되거나 제거된다. 추가적으로, 프로브 요청들의 송신이 지정된 프로브 요청 송신 시간들 동안에(예컨대, 시간 인터벌의 부분 동안에) 스케줄링되기 때문에, 프로브 요청들은 시간 인터벌의 나머지 동안에는 송신되지 않는다. 따라서, 시간 인터벌의 나머지 동안에 NAN(102)에서의 "공해"는 감소되고, 프로브 요청들에 의해서 야기되는 NAN(102)의 다른 무선 송신들에 대한 간섭이 시간 인터벌의 나머지 동안에 감소되거나 제거된다.

[0048] [0056] 도 4를 참조하면, NAN의 디바이스에서의 제 1 예시적인 동작 방법이 도시되고, 400으로 지정된다. 방법(400)은 NAN의 전자 디바이스에서 수행될 수 있다. 예컨대, 방법(400)은 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)에서 수행될 수 있다.

[0049] [0057] 방법(400)은 402에서, NAN 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하는 단계를 포함한다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘(130)을 송신할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간은 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)의 제 1 내부 클록(140)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 내부 클록은 전자 디바이스 외부에 있는 제 1 클록 기준에 동기화될 수 있다.

[0050] [0058] 특정 구현에 있어서, 전자 디바이스는 NAN의 마스터 디바이스일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 지정된 발견 비콘 송신 시간과 연관된 타이밍 정보가 NAN 내의 다수의 전자 디바이스들에 저장될 수 있다. 예컨대, 타이밍 정보는 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)에 저장되는 타이밍 정보(144)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0051] [0059] 방법(400)은 404에서, 제 1 클록 기준에 기초하여 내부 클록을 동기화시키는 단계를 더 포함한다. 특정 구현에 있어서, 제 1 클록 기준은 GPS 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 내부 클록(140)은 도 1의 GPS 신호(152)에 기초하여 (예컨대, 다른 디바이스들의 다른 내부 클록들에) 동기화될 수 있다.

[0052] [0060] 특정 구현에 있어서, 발견 비콘은 하나 또는 그 초과의 NAN-가능 디바이스들이 NAN의 존재를 검출하게 할 수 있다. 예컨대, 발견 비콘(130)은 모바일 디바이스(120)가 도 1에서 NAN(102)의 존재를 검출하게 할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 발견 비콘은 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별할 수 있다. 예컨대, 차후 발견 윈도우는 도 2의 발견 윈도우(232)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 차후 발견 윈도우는 지정된 발견 비콘 송신 시간 이후에(예컨대, 그 다음에) 시작할 수 있다. 방법(400)은 차후 발견 윈도우 동안에 하나 또는 그 초과의 NAN 액션들을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과의 NAN 액션들은 하나 또는 그 초과의 NAN-가능 디바이스들이 NAN에 가입하게 할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 모바일 디바이스(120)가 NAN(102)에 가입하게 할 수 있도록 하나 또는 그 초과의 동작들을 수행할 수 있다.

[0053] [0061] 다른 특정 구현에 있어서, 지정된 발견 비콘 송신 시간은 시간 인터벌 동안 특정 시간 오프셋에서 발생할 수 있다. 예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간(t2)은 발견 윈도우(230)의 종료와 발견 윈도우(232)의 시작 간의 인터벌 동안 특정 시간 오프셋에서 발생할 수 있다. 추가적으로, 방법(400)은 다수의 지정된 발견 비콘 송신 시간들에 발견 비콘을 송신하는 것을 더 포함한다. 예컨대, 발견 비콘들이 지정된 발견 비콘 송신 시간들(t2-t6) 각각에 송신될 수 있다. 다수의 지정된 발견 비콘 송신 시간들 각각은 시간 인터벌 동안 특정 시간 오프셋의 배수에서 발생할 수 있다.

[0054] [0062] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(400)은 시간 인터벌 동안에 발견 비콘을 여러번 송신하는 단계를 더 포함한다. 예로서, 그 시간 간격은 대략적으로 300 밀리초일 수 있다.

[0055] [0063] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(400)은 제 2 시간 인터벌 동안에 특정 지속기간 동안 전자 디바이스의

GPS 수신기를 활성화시키는 단계, GPS 수신기에서 GPS 신호를 수신하는 단계 및 GPS 신호에 기초하여 내부 클록을 동기화시키는 단계를 더 포함한다. 그 특정 지속기간은 대략적으로 1초를 포함할 수 있고, 제 2 시간 인터벌은 대략적으로 6분을 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 GPS 수신기(136)를 활성화시키고, GPS 신호(152)를 수신하며, 그 GPS 신호(152)에 기초하여 제 1 내부 클록(140)을 동기화시킬 수 있다.

[0056] [0064] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(400)은 전자 디바이스 외부에 있는 제 2 클록 기준에 기초하여 내부 클록의 추가적인 동기화를 수행하는 단계를 더 포함한다. 제 2 클록 기준은 전자 디바이스와 기지국 간의 통신과 연관된 페이징 채널 또는 브로드캐스트 채널을 통해 수신되는 페이징 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 1을 참조하면, 제 1 NAN 디바이스(110)는 기지국(160)으로부터 페이징 신호(162)를 수신할 수 있다. 특정 구현에 있어서, 기지국은 LTE 무선 표준에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 방법(400)은 전자 디바이스에서 페이징 신호를 수신하는 단계 및 그 페이징 신호에 기초하여 내부 클록의 추가적인 동기화를 수행하는 단계를 더 포함한다. 그 페이징 신호는 대략적으로 5초마다 한번씩의 비율로 수신될 수 있다.

[0057] [0065] 다른 특정 구현에 있어서, 제 1 클록 기준은 무선 네트워크의 액세스 포인트(AP)로부터 수신되는 클록 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 클록 기준은 도 1의 무선 디바이스(170)로부터 수신되는 클록 신호(172)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 방법(400)은 전자 디바이스에서 무선 인터페이스를 활성화시키는 단계, 그 무선 인터페이스를 통해 AP로부터 클록 신호를 수신하는 단계 및 그 클록 신호에 기초하여 내부 클록을 동기화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 무선 디바이스(170)로부터 클록 신호(172)를 수신하기 위해 무선 인터페이스(138)를 활성화시킬 수 있다. 대안적으로, 제 1 클록 기준은 그룹 소유자(GO)로서 동작하는 무선 디바이스로부터 수신되는 클록 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 클록 신호는 도 1의 무선 디바이스(170)로부터의 Wi-Fi Direct 송신을 통해 수신되는 클록 신호(172)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 대안적으로, 제 1 클록 기준은 무선 네트워크의 스테이션으로부터 수신되는 클록 신호를 포함할 수 있다. 스테이션은 외부 전력 소스에 결합될 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(170)는 외부 전력 소스(174)에 결합될 수 있다.

[0058] [0066] 특정 구현에 있어서, 방법(400)은 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 전자 디바이스의 수신기를 활성화시키는 단계 및 내부 클록을 제 1 클록 기준에 동기화시키는 단계를 포함한다. 수신기는 제 2 NAN과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화될 수 있고, 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 모바일 디바이스(120)는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있고, 제 2 내부 클록(142)을 동기화시킬 수 있다.

[0059] [0067] 특정 구현에 있어서, 방법(400)은 제 2 지정된 발견 비콘 송신 시간에 그리고 제 2 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들을 스캔하는 단계, 내부 클록을 제 1 클록 기준에 동기화시키는 단계, 및 어떤 발견 비콘들도 제 2 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로 제 2 발견 비콘을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 8을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 어떤 발견 비콘들도 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 제 1 NAN 디바이스(110)는 추가적인 발견 비콘을 송신할 수 있다.

[0060] [0068] 방법(400)은 제 1 클록 기준에 동기화되는 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분으로 기초하여 전자 디바이스가 지정된 발견 비콘 시간들에 발견 비콘들을 송신하게 할 수 있다.

[0061] [0069] 도 5를 참조하면, NAN의 디바이스에서의 제 2 예시적인 동작 방법이 도시되고, 500으로 지정된다. 방법(500)은 도 1의 모바일 바이스(120)에서 수행될 수 있다. 방법(500)은 NAN의 전자 디바이스에서 수행될 수 있다. 예컨대, 방법(500)은 NAN들을 탐색하기 위한 방법으로서 모바일 바이스(120)에서 수행될 수 있다.

[0062] [0070] 방법(500)은 502에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 모바일 디바이스의 수신기를 활성화시키는 단계를 포함한다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 수신기(122)를 활성화시킬 수 있다. 수신기는 NAN과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화될 수 있다. 예컨대, 수신기(122)는 도 1의 NAN(102)과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화될 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간은 도 1의 제 2 내부 클록(142)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다.

[0063] [0071] 방법(500)은 504에서, 내부 클록을 모바일 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키는 단계를 더 포함한다. 특정 구현에 있어서, 클록 기준은 GPS 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 2 내부 클록(142)은 도 1의 GPS 신호(152)에 동기화될 수 있다.

[0064]

[0072] 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 스캔 인터벌 동안에(지정된 발견 비콘 송신 시간에) 발견 비콘을 수신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)로부터 발견 비콘(130)을 수신할 수 있다. 발견 비콘은 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별할 수 있다. 차후 발견 윈도우는 발견 비콘 송신 시간 이후에(예컨대, 그 다음에) 시작한다. 예컨대, 차후 발견 윈도우는 도 2의 발견 윈도우(232)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 이러한 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 발견 비콘을 수신한 이후에 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입하는 단계를 더 포함할 수 있다. 수신기는 저전력 모드 동안에 활성화해제될 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 저전력 모드 동안에 수신기(122)를 활성화해제시킬 수 있다. 방법(500)은 전력-온 모드에 진입하는 단계 및 차후 발견 윈도우 동안에 적어도 하나의 발견 동작을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다. 수신기는 전력-온 모드 동안에 활성화될 수 있다. 예컨대, 수신기(122)는 발견 윈도우의 시작 시간 이전에 또는 그 발견 윈도우 동안에 활성화될 수 있다. 적어도 하나의 발견 동작은 NAN 내의 다른 디바이스들을 식별하는 단계, NAN 내의 디바이스들에 의해 제공되는 서비스들을 식별하는 단계, NAN 내의 다른 디바이스들에 데이터를 전달하는 단계 및/또는 향후 데이터 전달을 스케줄링하는 단계를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 발견 동작은 모바일 디바이스가 NAN에 가입하게 할 수 있다.

[0065]

[0073] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 지정된 발견 비콘 송신 시간에 스캔 윈도우의 지속기간 동안 NAN의 전자 디바이스로부터 발견 비콘을 수신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 도 2의 스캔 윈도우들(240-248) 중 하나 또는 그 초과 동안에 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)로부터 발견 비콘(130)을 수신할 수 있다. 수신기는 스캔 윈도우의 지속기간 동안 지정된 발견 비콘 송신 시간에 활성화될 수 있다. 예컨대, 스캔 윈도우는 도 2의 스캔 윈도우들(240-248)을 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 수신기(122)는 스캔 윈도우 동안 활성화될 수 있다. 이러한 구현에 있어서, 방법(500)은 스캔 윈도우의 지속기간 동안 발견 비콘을 수신하는 단계를 더 포함한다.

[0066]

[0074] 추가적으로 또는 대안적으로, 지정된 발견 비콘 송신 시간과 연관된 타이밍 정보가 NAN의 다수의 전자 디바이스들에 저장될 수 있다. 예컨대, 타이밍 정보는 도 1의 타이밍 정보(144)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, NAN의 다수의 전자 디바이스들의 다수의 수신기들이 지정된 발견 비콘 송신 시간에 활성화될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 모바일 디바이스는 NAN의 비-마스터 디바이스일 수 있다.

[0067]

[0075] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 제 1 시간 인터벌의 남은 부분 동안 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함한다. 예로서, 제 1 시간 인터벌은 대략적으로 200 밀리초일 수 있고, 남은 부분은 제 1 시간 인터벌 동안에 지정된 발견 비콘 송신 시간들 이외의 시간들에 대응할 수 있다. 방법(500)은 어떤 발견 비콘들도 제 1 시간 인터벌 동안에 수신되지 않았다고 결정하는 단계, 및 어떤 발견 비콘들도 상기 제 1 시간 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 수신기를 제 2 동작 모드로 구성하는 단계를 더 포함한다. 제 1 동작 모드에서, 수신기는 지정된 발견 비콘 송신 시간들에는 활성화되고 다른 시간들에는 활성화해제된다. 제 2 동작 모드에서, 수신기는 제 2 시간 인터벌 전체 동안 활성화된다. 이러한 구현에 있어서, 제 2 시간 인터벌은 제 1 시간 인터벌과 동일한 지속기간을 갖는다.

[0068]

[0076] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 시간 인터벌 동안에 수신기를 여러번 활성화시키는 단계 및 그 시간 인터벌의 남은 부분 동안에 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함한다. 여러번은 지정된 발견 비콘 송신 시간과 연관된 타이밍 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 타이밍 정보는 NAN의 다수의 전자 디바이스들에 저장될 수 있다. 예컨대, 수신기(122)는 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)에 저장된 타이밍 정보(144)에 기초하여 시간 인터벌 동안 여러번 활성화될 수 있다.

[0069]

[0077] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(500)은 GPS 신호를 포착하기 위해서 GPS 수신기를 활성화시키는 단계를 더 포함한다. GPS 수신기는 제 1 빈도로 활성화될 수 있고, 내부 클록을 클록 기준에 동기화시키는 것은 GPS 신호에 기초하여 내부 클록을 동기화시키는 것을 포함할 수 있다. 예로서, 제 1 빈도는 대략적으로 6분마다 한 번씩일 수 있다. 예컨대, GPS 수신기(126)는 제 1 빈도로 활성화될 수 있고, 제 2 내부 클록(142)은 GPS 신호(152)에 기초하여 동기화될 수 있다.

[0070]

[0078] 다른 특정한 구현에 있어서, 방법(500)은 GPS 신호를 포착하기 위해서 GPS 수신기를 활성화시키는 단계, 및 모바일 디바이스와 기지국 간의 통신과 연관된 페이징 채널을 통해서 수신되는 페이징 신호에 기초하여 내부 클록의 추가적인 동기화를 수행하는 단계를 포함한다. 예컨대, 추가적인 동기화는 도 1의 기지국(160)으로부터 수신되는 페이징 신호(162)에 기초하여 수행될 수 있다. 내부 클록을 클록 기준에 동기화시키는 것은 내부 클록을 GPS 신호에 동기화시키는 것을 포함할 수 있다. GPS 수신기는 제 2 빈도로 활성화될 수 있고,

클록 기준은 GPS 신호를 포함할 수 있다. 예로서, 제 2 빈도는 대략적으로 1시간마다 한번씩일 수 있다. 기지국은 LTE 무선 표준에 따라 동작하도록 구성될 수 있다.

[0071] [0079] 방법(500)은 클록 기준에 동기화되는 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분으로 기초하여 그 모바일 디바이스가 지정된 발견 비콘 시간들에 수신기를 활성화시키게 할 수 있다. 방법(500)은 또한 모바일 디바이스가 시간 인터벌의 남은 부분 동안에(예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간들 이외의 시간들에) 수신기를 활성화해제시킴으로써 전력을 절약하게 할 수 있다.

[0072] [0080] 도 6을 참조하면, NAN의 디바이스에서의 제 3 예시적인 동작 방법이 도시되고, 600으로 지정된다. 방법(600)은 NAN의 전자 디바이스에서 수행될 수 있다. 예컨대, 방법(600)은 도 3의 제 1 NAN 디바이스(110)에서 수행될 수 있다.

[0073] [0081] 방법(600)은 602에서, NAN의 전자 디바이스에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들을 스캔하는 단계를 포함한다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 지정된 프로브 요청 송신 시간에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대해 도 3의 NAN(102)을 스캔할 수 있다. 스캔 인터벌은 도 2의 스캔 윈도우들(240-248)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 지정된 프로브 요청 송신 시간은 도 3의 제 1 내부 클록(140)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다.

[0074] [0082] 방법(600)은 604에서, 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 제 1 클록 기준에 동기화시키는 단계를 더 포함한다. 특정 구현에 있어서, 클록 기준은 GPS 신호, 기지국으로부터 수신되는 페이징 신호, 또는 무선 디바이스로부터 수신되는 클록 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 내부 클록(140)은 도 1의 GPS 신호(152), 페이징 신호(162) 또는 클록 신호(172)에 기초하여 동기화될 수 있다.

[0075] [0083] 특정 구현에 있어서, 방법(600)은 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들을 스캔하기 위해서 스캔 인터벌 동안 수신기를 활성화시키는 단계 및 스캔 인터벌을 포함하는 시간 인터벌의 남은 부분 동안 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 발견 윈도우(230)의 종료 이후부터 발견 윈도우(232) 이전까지의 시간 인터벌 동안, 제 1 NAN 디바이스(110)의 수신기(132)는 스캔 인터벌 이외의 시간들에는 활성화해제될 수 있다. 다른 특정 구현에 있어서, 방법(600)은 NAN의 발견 비콘들을 스캔하는 것에 대응하는 시간 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들을 여러번 스캔하는 단계를 더 포함한다. 여러번은 다수의 전자 디바이스들에 저장된 타이밍 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 도 3의 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)에 저장된 타이밍 정보(144)에 기초하여 결정되는 여러번들로 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들을 스캔할 수 있다.

[0076] [0084] 다른 특정 구현에 있어서, 방법(600)은 스캔 인터벌 동안에 NAN의 모바일 디바이스로부터 프로브 요청을 수신하는 단계 및 프로브 응답을 모바일 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 모바일 디바이스(120)로부터 프로브 요청(302)을 수신하고, 프로브 응답(304)을 도 3의 모바일 디바이스(120)에 송신할 수 있다. 프로브 응답은 NAN의 차후 발견 윈도우를 표시할 수 있다. 차후 발견 윈도우는 지정된 프로브 요청 송신 시간 이후에 시작할 수 있다. 프로브 응답은 모바일 디바이스가 차후 발견 윈도우 동안 NAN에 가입하게 할 수 있다. 예컨대, 프로브 응답(304)은 모바일 디바이스(120)가 도 2의 발견 윈도우(232) 동안 도 3의 NAN(102)에 가입하게 할 수 있다. 다른 특정 구현에 있어서, 전자 디바이스는 마스터 디바이스일 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 지정된 프로브 요청 송신 시간은 앵커 비콘과 연관된 송신 시간과 완전히 다를 수 있다. 예컨대, 지정된 프로브 요청 송신 시간은 도 2의 앵커 비콘들(210 및 212)의 송신 시간과 완전히 다를 수 있다.

[0077] [0085] 방법(600)은 클록 기준에 동기화되는 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분으로 기초하여 전자 디바이스가 지정된 프로브 요청 시간들에 프로브 요청들을 수신하게 할 수 있다.

[0078] [0086] 도 7을 참조하면, NAN의 디바이스에서의 제 4 예시적인 동작 방법이 도시되고, 700으로 지정된다. 방법(700)은 도 3의 모바일 바이스(120)에서 수행될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 방법(700)은 NAN들을 탐색하기 위한 방법으로서 모바일 바이스(120)에서 수행될 수 있다.

[0079] [0087] 방법(700)은 702에서, 모바일 디바이스로부터 NAN 내의 전자 디바이스로, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 프로브 요청을 송신하는 단계를 포함한다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 지정된 프로브 요청 송신 시간에 도 3의 제 1 NAN 디바이스(110)에 프로브 요청(302)을 송신할 수 있다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 지정된 프로브 요청 송

신 시간은 도 3의 제 2 내부 클록(142)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다.

[0080] [0088] 방법(700)은 704에서, 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키는 단계를 포함한다. 특정 구현에 있어서, 클록 기준은 GPS 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 2 내부 클록(142)은 도 3의 GPS 신호(152)에 동기화될 수 있다.

[0081] [0089] 방법(700)은 706에서, 프로브 요청에 대한 응답으로 전자 디바이스로부터 프로브 응답을 수신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)는 도 3의 프로브 요청(302)에 대한 응답으로 제 1 NAN 디바이스(110)로부터 프로브 응답(304)을 수신할 수 있다.

[0082] [0090] 특정 구현에 있어서, 프로브 응답은 NAN의 차후 발견 윈도우를 식별할 수 있다. 차후 발견 윈도우는 지정된 프로브 요청 송신 시간 이후에(예컨대, 그 다음에) 시작한다. 예컨대, 도 3의 프로브 응답(304)은 도 2의 발견 윈도우(232)를 식별할 수 있다. 추가적으로, 모바일 디바이스의 송신기는 프로브 요청을 송신하기 위해 지정된 프로브 요청 송신 시간에 활성화될 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)의 송신기(124)는 프로브 요청(302)을 송신하기 위해 지정된 프로브 요청 송신 시간에 활성화될 수 있다. 이러한 특정 구현에 있어서, 방법(700)은 프로브 응답을 수신한 이후에 저전력(예컨대, 휴면) 모드에 진입하는 단계를 더 포함할 수 있다. 수신기는 저전력 모드 동안에 활성화해제될 수 있다. 예컨대, 수신기(122)는 모바일 디바이스(120)가 저전력 모드에서 동작할 경우에 활성화해제될 수 있다. 방법(700)은 전력-온 모드에 진입하는 단계 및 차후 발견 윈도우 동안에 적어도 하나의 발견 동작을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다. 수신기는 전력-온 모드 동안에 활성화될 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스(120)의 수신기(122)는 발견 윈도우의 시작 시간 이전에 또는 그 발견 윈도우 동안에 활성화될 수 있다. 적어도 하나의 발견 동작은 모바일 디바이스가 NAN에 가입하게 할 수 있다. 예컨대, 적어도 하나의 발견 동작은 NAN 내의 다른 디바이스들을 식별하는 단계, NAN 내의 디바이스들에 의해 제공되는 서비스들을 식별하는 단계, NAN 내의 다른 디바이스들에 데이터를 전달하는 단계 및/또는 향후 데이터 전달을 스케줄링하는 단계를 포함할 수 있다.

[0083] [0091] 방법(700)은 클록 기준에 동기화되는 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분으로 기초하여 모바일 디바이스가 지정된 프로브 요청 시간들에 프로브 요청들을 송신하게 할 수 있다. 방법(700)은 또한 모바일 디바이스가 시간 인터벌의 남은 부분 동안에(예컨대, 지정된 프로브 요청 송신 시간들 이외의 시간들에) 수신기를 활성화해제시킴으로써 전력을 절약하게 할 수 있다.

[0084] [0092] 도 8을 참조하면, NAN의 디바이스에서의 제 5 예시적인 동작 방법이 도시되고, 800으로 지정된다. 방법(800)은 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110)에서 수행될 수 있다.

[0085] [0093] 방법(800)은 802에서, NAN의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들을 스캔하는 단계를 포함한다. 예컨대, 제 1 NAN 디바이스(110)는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들에 대해 NAN(102)을 스캔할 수 있다. 스캔 인터벌은 도 2의 스캔 윈도우들(240-248)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 지정된 발견 비콘 송신 시간은 도 1의 제 1 내부 클록(140)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다.

[0086] [0094] 방법(800)은 804에서, 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키는 단계를 포함한다. 특정 구현에 있어서, 클록 기준은 GPS 신호를 포함할 수 있다. 예컨대, 제 1 내부 클록(140)은 도 1의 GPS 신호(152)에 동기화될 수 있다.

[0087] [0095] 방법(800)은 806에서, 어떤 발견 비콘들도 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로 발견 비콘을 송신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 어떤 발견 비콘들도 스캔 인터벌(예컨대, 스캔 윈도우들(240-248) 중 하나 또는 그 초과) 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로, 제 1 NAN 디바이스(110)는 발견 비콘(130)을 송신할 수 있다.

[0088] [0096] 특정 구현에 있어서, 방법(800)은 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들을 스캔하기 위해서 스캔 인터벌 동안 수신기를 활성화시키는 단계 및 시간 인터벌의 남은 부분 동안(예컨대, 스캔 인터벌 이외의 시간들에서) 수신기를 활성화해제시키는 단계를 더 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 지정된 발견 비콘 송신 시간과 연관된 타이밍 정보가 NAN 내의 다수의 전자 디바이스들에 저장될 수 있다. 예컨대, 타이밍 정보는 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110) 및 모바일 디바이스(120)에 저장되는 타이밍 정보(144)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 전자 디바이스는 NAN의 비-마스터 디바이스일 수 있다. 발견 비콘은 NAN-가능 디바이스가 그 발견 비콘에 의해 식별되는 차후 발견 윈도우 동안 NAN에 가입하게 할 수 있다. 예컨대, 발견 비콘(130)은 모바일 디바이스(12

0)가 도 2의 발견 원도우(232) 동안 도 1의 NAN(102)에 가입하게 할 수 있다.

[0089] [0097] 다른 특정한 구현에 있어서, 방법(800)은 GPS 신호에 기초하여 내부 클록을 동기화시키는 단계, 및 전자 디바이스와 기지국 간의 통신과 연관된 페이징 채널을 통해서 수신되는 페이징 신호에 기초하여 내부 클록의 추가적인 동기화를 수행하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, GPS 신호는 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 페이징 신호는 도 1의 기지국(160)으로부터 수신되는 페이징 신호(162)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0090] [0098] 방법(800)은, 마스터 디바이스가 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘을 송신하지 않는 경우, 전자 디바이스가 NAN들 내에서 지정된 발견 비콘 시간에 발견 비콘을 송신하게 할 수 있다.

[0091] [0099] 도 9를 참조하면, 무선 통신 디바이스의 특정 예시적 구현이 묘사되고, 일반적으로 900으로 지정된다. 디바이스(900)는 메모리(932)에 결합되는 프로세서(910), 이를테면 디지털 신호 프로세서를 포함한다. 예시적인 구현에 있어서, 디바이스(900) 또는 그것의 컴포넌트들은 도 1 또는 도 3의 NAN 디바이스들(110-116) 및/또는 도 1 또는 도 3의 모바일 디바이스(120), 또는 이들의 컴포넌트들에 대응할 수 있다.

[0092] [00100] 프로세서(910)(예컨대, 디지털 신호 프로세서(DSP), 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 네트워크 프로세싱 유닛(NPU) 등)는 메모리(932)에 저장된 소프트웨어(예컨대, 하나 또는 그 초과의 명령들(968)의 프로그램)를 실행하도록 구성될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 프로세서(910)는 도 4 내지 도 8의 방법들 중 하나 또는 그 초과에 따라 동작하도록 구성된다. 예컨대, 프로세서(910)는 도 4 내지 도 8의 방법들 중 하나 또는 그 초과를 실행하도록 NAN 발견 로직(964)을 포함할 수 있다. 예시적인 구현에 있어서, 프로세서(910)는 메모리(932)에 저장된 타이밍 정보(970) 및 내부 클록(972)에 적어도 부분적으로 기초하여 지정된 발견 비콘 송신 시간들 또는 지정된 프로브 요청 송신 시간들을 결정할 수 있다. 예컨대, 내부 클록(972)은 도 1 및 도 3의 내부 클록들(140 및 142)을 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 타이밍 정보(970)는 도 1 및 도 3의 타이밍 정보(144)를 포함하거나 그에 대응할 수 있으며, 지정된 발견 비콘 송신 시간들 또는 지정된 프로브 요청 송신 시간들은 도 1 및 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이 결정될 수 있다. 프로세서(910)는 GPS 안테나(952)를 통해 수신되는 클록 기준에 내부 클록(972)을 동기화시킬 수 있다. 예시적인 구현에 있어서, 프로세서(910)는 GPS 안테나(952)를 통해 수신되는 도 1 및 도 3의 GPS 신호(152)에 기초하여 내부 클록(972)을 동기화시킬 수 있다.

[0093] [00101] 무선 인터페이스(940)(예컨대, IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ad 등의 무선 인터페이스)가 프로세서(910) 및 안테나(942)에 결합될 수 있다. 예컨대, 무선 인터페이스(940)가 트랜시버(946)를 통해 안테나(942)에 결합될 수 있고, 그로 인해서 무선 데이터가 안테나(942)를 통해 수신될 수 있으며 프로세서(910)에 제공될 수 있다. 무선 인터페이스(940)는 도 1 및 도 3의 무선 인터페이스들(128, 138)을 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 트랜시버(946)는 도 1 및 도 3의 수신기들(122, 132) 및 송신기들(124, 134)의 동작들을 수행할 수 있다. GPS 인터페이스(950)는 프로세서(910) 및 GPS 안테나(952)에 결합될 수 있다. 예컨대, GPS 인터페이스(950)가 GPS 트랜시버(956)를 통해 GPS 안테나(952)에 결합될 수 있고, 그로 인해서 GPS 데이터 및/또는 GPS 안테나(952)를 통해 수신되는 신호들이 프로세서(910)에 제공될 수 있다. GPS 안테나(952)는 도 1 및 도 3의 GPS 수신기들(126, 136)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0094] [00102] 코더/디코더(CODEC)(934)가 또한 프로세서(910)에 결합될 수 있다. 스피커(936) 및 마이크로폰(938)이 CODEC(934)에 결합될 수 있다. 디스플레이 제어기(926)가 프로세서(910) 및 디스플레이 디바이스(928)에 결합될 수 있다. 특정 구현에 있어서, 프로세서(910), 디스플레이 제어기(926), 메모리(932), CODEC(934), 무선 인터페이스(940), 트랜시버(946), 내부 클록(972), GPS 트랜시버(956), 및 GPS 인터페이스(950)가 시스템-인-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스(922)에 포함된다. 특정 구현에 있어서, 입력 디바이스(930) 및 전력 공급부(944)가 시스템-온-칩 디바이스(922)에 결합된다. 게다가, 특정한 구현에 있어서, 도 9에 예시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스(928), 입력 디바이스(930), 스피커(936), 마이크로폰(938), 안테나(942), GPS 안테나(952), 및 전력 공급부(944)가 시스템-온-칩 디바이스(922)의 외부에 있다. 그러나, 디스플레이 디바이스(928), 입력 디바이스(930), 스피커(936), 마이크로폰(938), 안테나(942), GPS 안테나(952), 및 전력 공급부(944) 각각은 시스템-온-칩 디바이스(922)의 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들, 이를테면 하나 또는 그 초과의 인터페이스들 또는 제어기들에 결합될 수 있다.

[0095] [00103] 설명된 구현들과 관련하여, 제 1 장치는 NAN 내의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 발견 비콘의 송신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 개시하기 위한 수단은 송신기(134), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 지정된 발견 비콘 송신

시간에 발견 비콘의 송신을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 내부 클록은 도 1의 제 2 내부 클록(140) 또는 도 9의 내부 클록(972)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0096] [00104] 제 1 장치는 또한 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 동기화시키기 위한 수단은 GPS 수신기(136), 무선 인터페이스(138), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110), GPS 인터페이스(950), GPS 트랜시버(956), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 클록 기준은 도 1의 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0097] [00105] 설명된 구현들과 관련하여, 제 2 장치는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 모바일 디바이스의 수신기를 활성화시키기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 활성화시키기 위한 수단은 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 모바일 디바이스의 수신기를 활성화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 수신기는 NAN과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화될 수 있다. 예컨대, 수신기(122)는 도 1의 NAN(102)과 연관된 발견 비콘들을 스캔하도록 활성화될 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 내부 클록은 도 1의 제 1 내부 클록(142) 또는 도 9의 내부 클록(972)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0098] [00106] 제 2 장치는 또한 내부 클록을 모바일 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 동기화시키기 위한 수단은 GPS 수신기(126), 무선 인터페이스(128), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(120), GPS 인터페이스(950), GPS 트랜시버(956), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 내부 클록을 모바일 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 클록 기준은 도 1의 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0099] [00107] 설명된 구현과 관련해서, 제 3 장치는 NAN의 전자 디바이스에서, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 개시하기 위한 수단은 수신기(132), 도 3의 제 1 NAN 디바이스(110), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 지정된 프로브 요청 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 프로브 요청들에 대한 스캔을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 내부 클록은 도 3의 제 1 내부 클록(140) 또는 도 9의 내부 클록(972)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 스캔 인터벌은 도 2의 스캔 윈도우들(240-248) 중 하나 또는 그 초과를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0100] [00108] 제 3 장치는 또한 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 동기화시키기 위한 수단은 GPS 수신기(136), 무선 인터페이스(138), 도 3의 제 1 NAN 디바이스(110), GPS 인터페이스(950), GPS 트랜시버(956), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 클록 기준은 도 3의 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0101] [00109] 설명된 구현들과 관련하여, 제 4 장치는 모바일 디바이스로부터 NAN 내의 전자 디바이스로, 지정된 프로브 요청 송신 시간에 프로브 요청의 송신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 송신을 개시하기 위한 수단은 송신기(124), 도 3의 모바일 디바이스(120), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 지정된 프로브 요청 송신 시간에 프로브 요청의 송신을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 지정된 프로브 요청 송신 시간은 모바일 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 내부 클록은 도 3의 제 2 내부 클록(142) 또는 도 9의 내부 클록(972)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0102] [00110] 제 4 장치는 또한 내부 클록을 모바일 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한

수단을 포함한다. 예컨대, 동기화시키기 위한 수단은 GPS 수신기(126), 무선 인터페이스(128), 도 3의 모바일 디바이스(120), GPS 인터페이스(950), GPS 트랜시버(956), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 내부 클록을 모바일 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 클록 기준은 도 3의 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0103] [00111] 제 4 장치는 또한 프로브 요청에 대한 응답으로 전자 디바이스로부터 프로브 응답의 수신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 수신을 개시하기 위한 수단은 도 3의 모바일 디바이스(120), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 프로브 요청에 대한 응답으로 전자 디바이스로부터 프로브 응답의 수신을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0104] [00112] 설명된 구현들과 관련해서, 제 5 장치는 NAN의 전자 디바이스에서, 지정된 발견 비콘 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들에 대한 스캔을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 스캔을 개시하기 위한 수단은 수신기(132), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 지정된 발견 비콘 송신 시간에 그리고 스캔 인터벌 동안에 하나 또는 그 초과의 발견 비콘들에 대한 스캔의 송신을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 지정된 발견 비콘 송신 시간은 전자 디바이스의 내부 클록에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 내부 클록은 도 1의 제 1 내부 클록(140) 또는 도 9의 내부 클록(972)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 스캔 인터벌은 도 2의 스캔 윈도우들(240-248) 중 하나 또는 그 초과를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0105] [00113] 제 5 장치는 또한 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 동기화시키기 위한 수단은 GPS 수신기(136), 무선 인터페이스(138), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110), GPS 인터페이스(950), GPS 트랜시버(956), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 내부 클록을 전자 디바이스 외부에 있는 클록 기준에 동기화시키기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 클록 기준은 도 1의 GPS 신호(152)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0106] [00114] 제 5 장치는 또한 어떤 발견 비콘들도 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로 발견 비콘의 송신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 예컨대, 송신을 개시하기 위한 수단은 송신기(134), 도 1의 제 1 NAN 디바이스(110), 무선 인터페이스(940), 명령들(968)을 실행하도록 프로그램된 프로세서(910), 도 9의 NAN 발견 로직(964), 하나 또는 그 초과의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들, 또는 어떤 발견 비콘도 스캔 인터벌 동안에 수신되지 않았다는 결정에 대한 응답으로 발견 비콘의 송신을 개시하기 위한 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0107] [00115] 당업자들은 본원에 개시된 구현들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그들의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가로 인지할 것이다. 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 그들의 기능의 관점들에서 일반적으로 위에 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 프로세서 실행가능 명령들로서 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부여된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

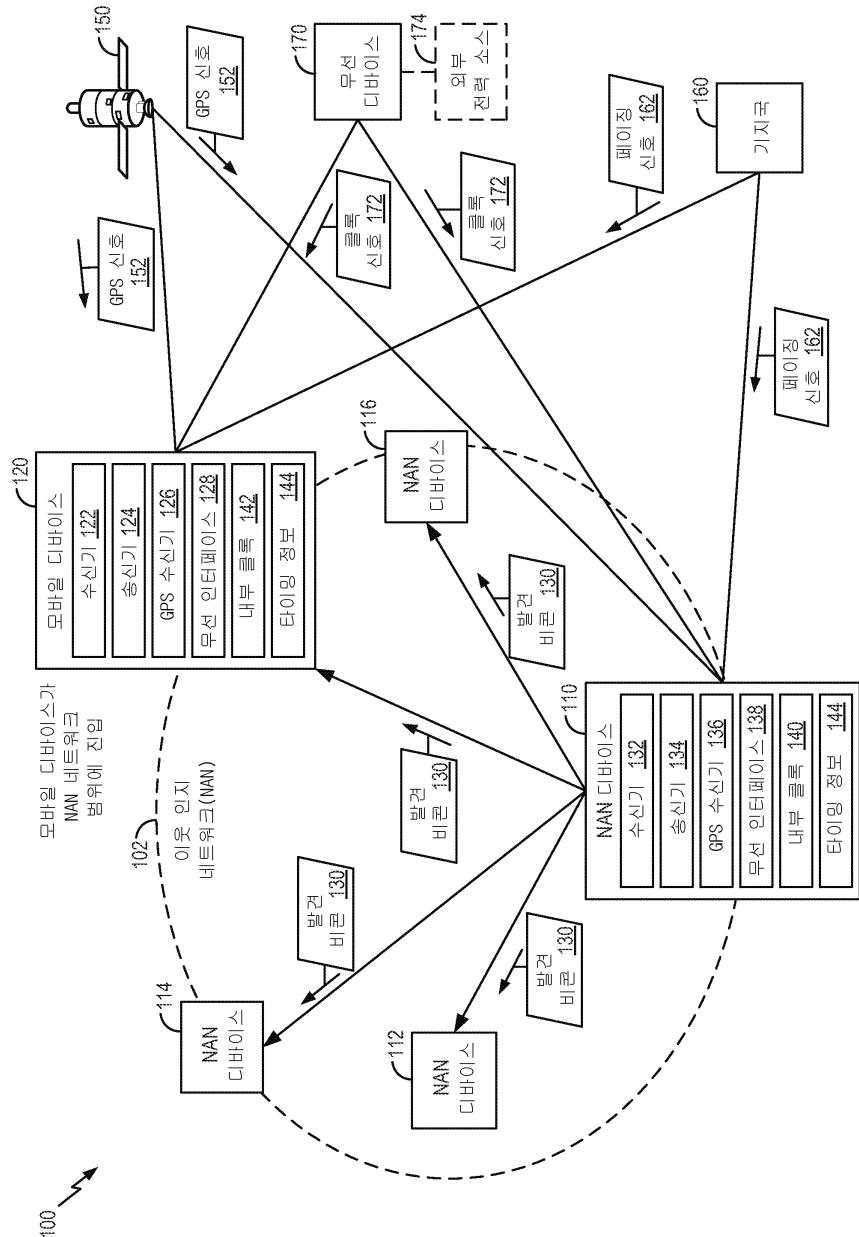
[0108] [00116] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 그 둘의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래시 메모리, 판독-전용 메모리(ROM), 프로그램가능 판독-전용 메모리(PROM), 소거가능 프로그램가능 판독-전용 메모리(EPROM), 전기 소거가능 프로그램가능 판독-전용 메모리(EEPROM), 레지스터들, 하드디스크, 제거가능 디스크, 컴팩트 디스크 판독-전용 메모리(CD-ROM), 또는 해당 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 비-순간적(예컨대, 비-일시적) 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 결합된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적 회로(ASIC)에 상주할 수 있다. ASIC는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에서 이산적 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0109]

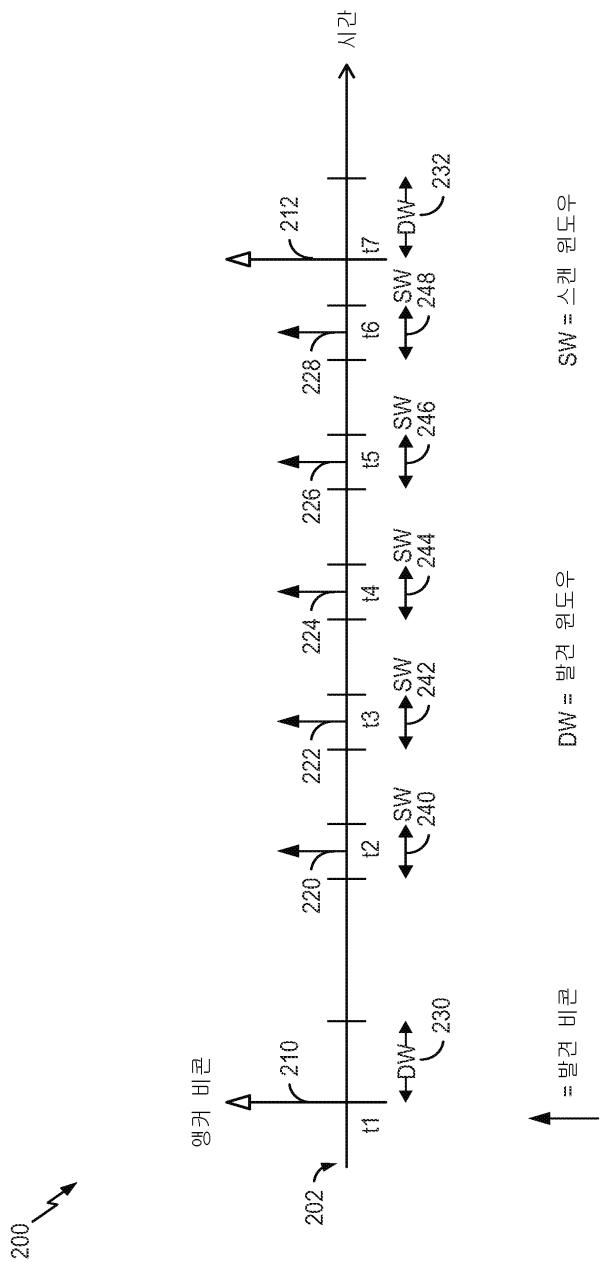
[00117] 앞선 설명은 당업자가 개시된 구현들을 실시하거나 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 이러한 구현들에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 쉽게 자명할 것이며, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 개시 내용의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 그러므로, 본 개시 내용은 본원에서 도시된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 아래의 청구항들에 의해서 정의되는 바와 같은 원리를 및 신규한 특징들에 부합하는 가능한 가장 넓은 범위로 제공되어야 한다.

도면

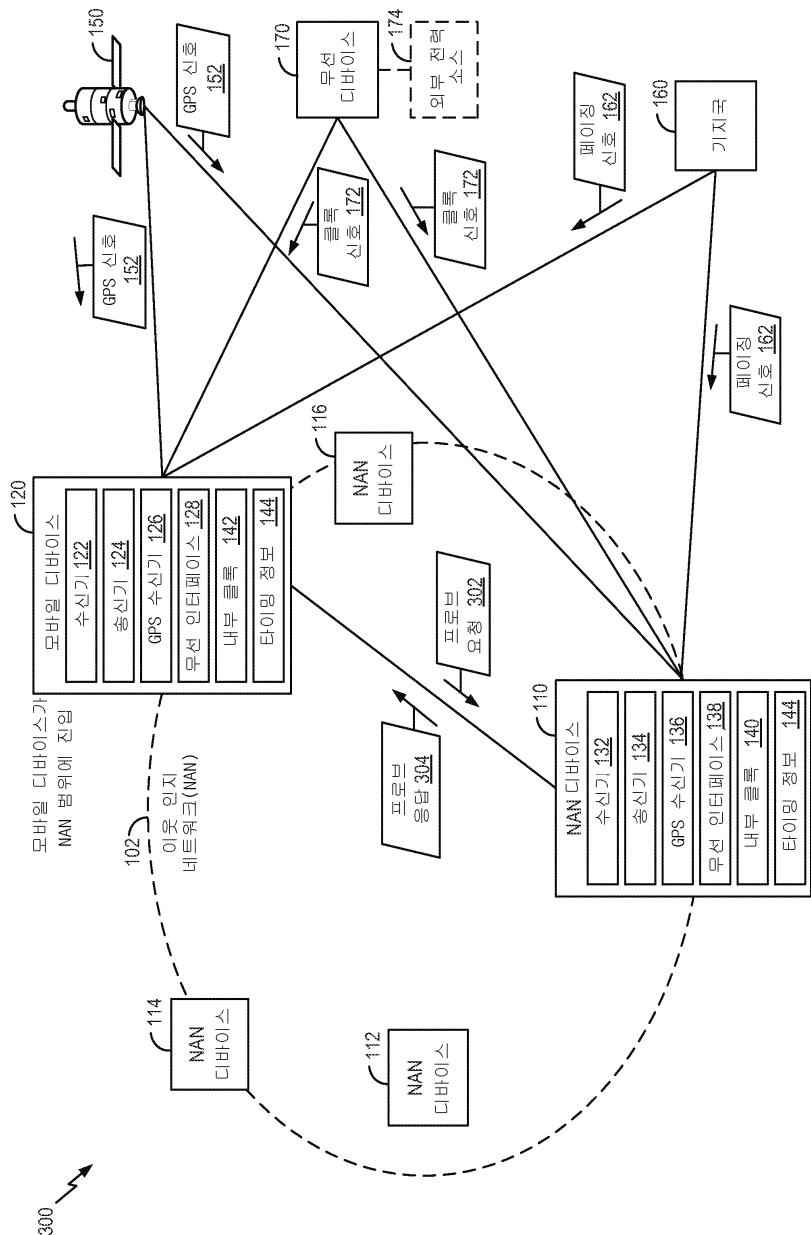
도면1

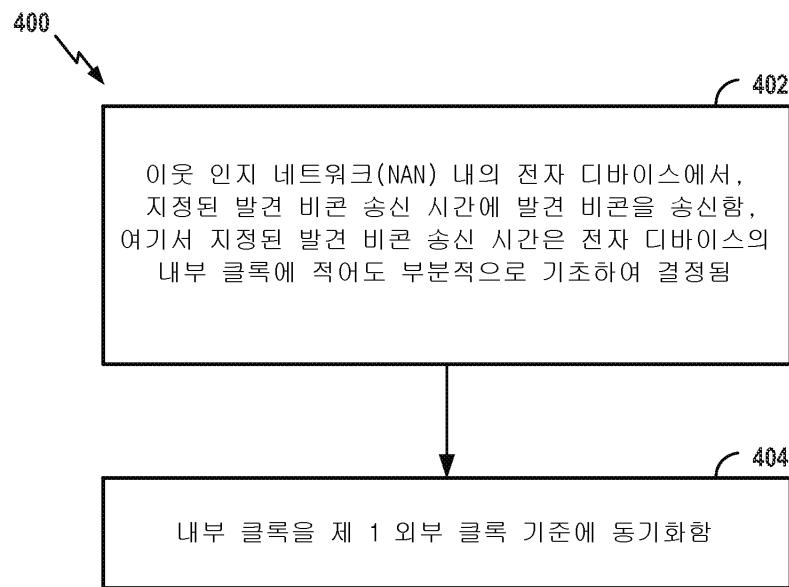
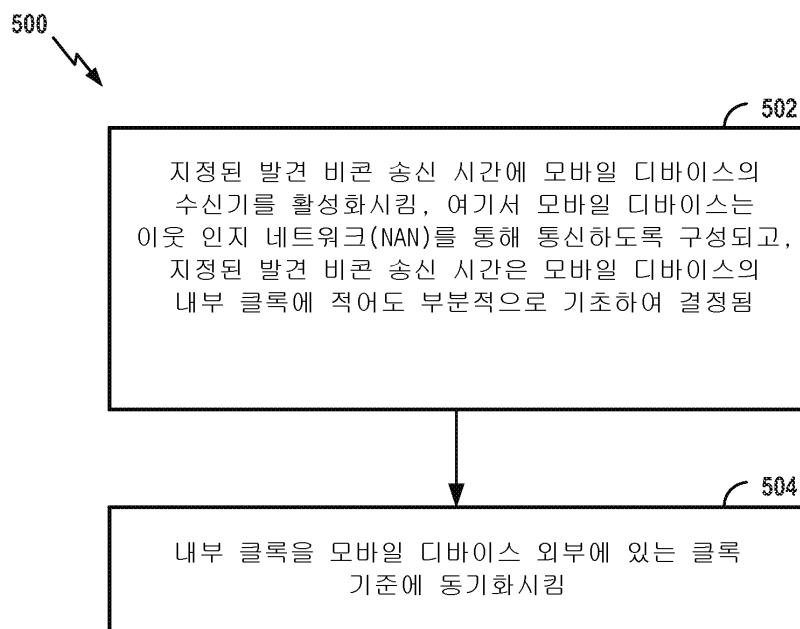


도면2

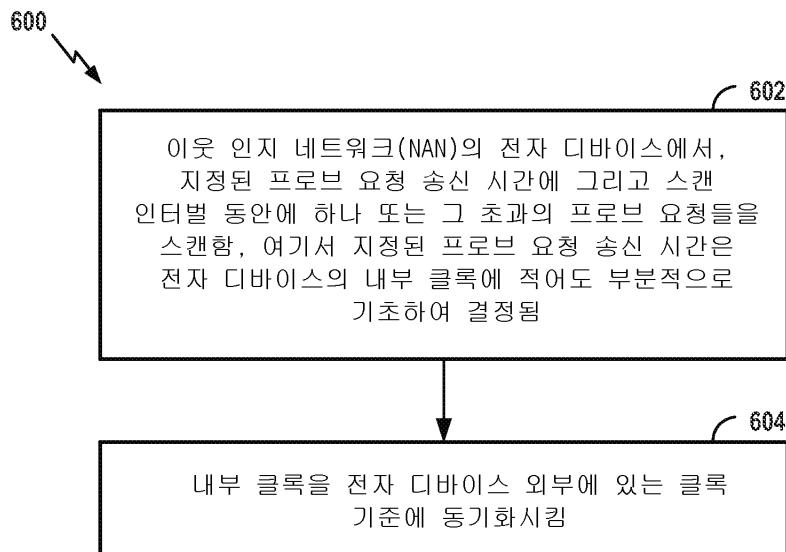


도면3

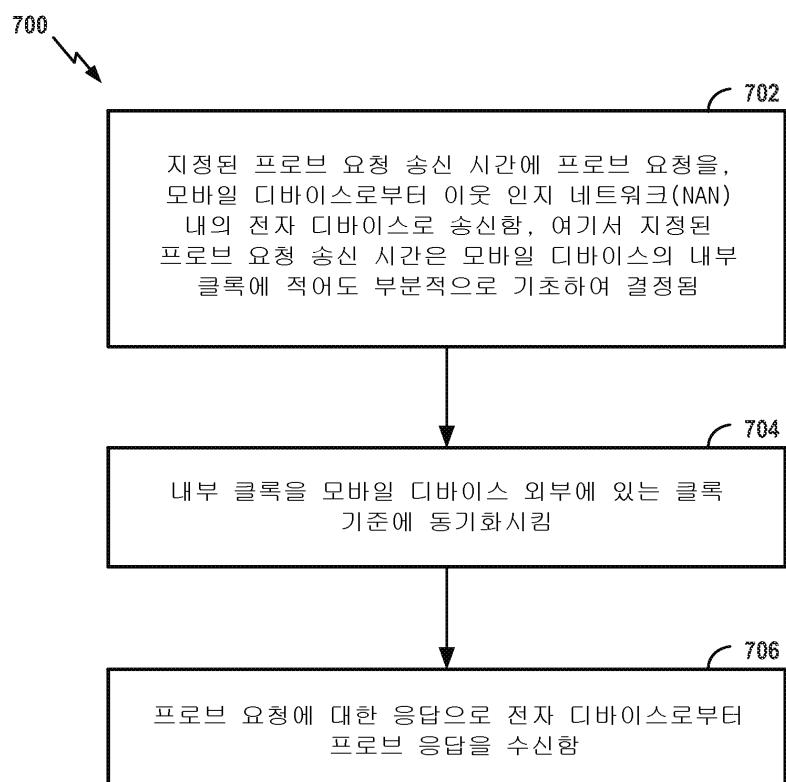


도면4**도면5**

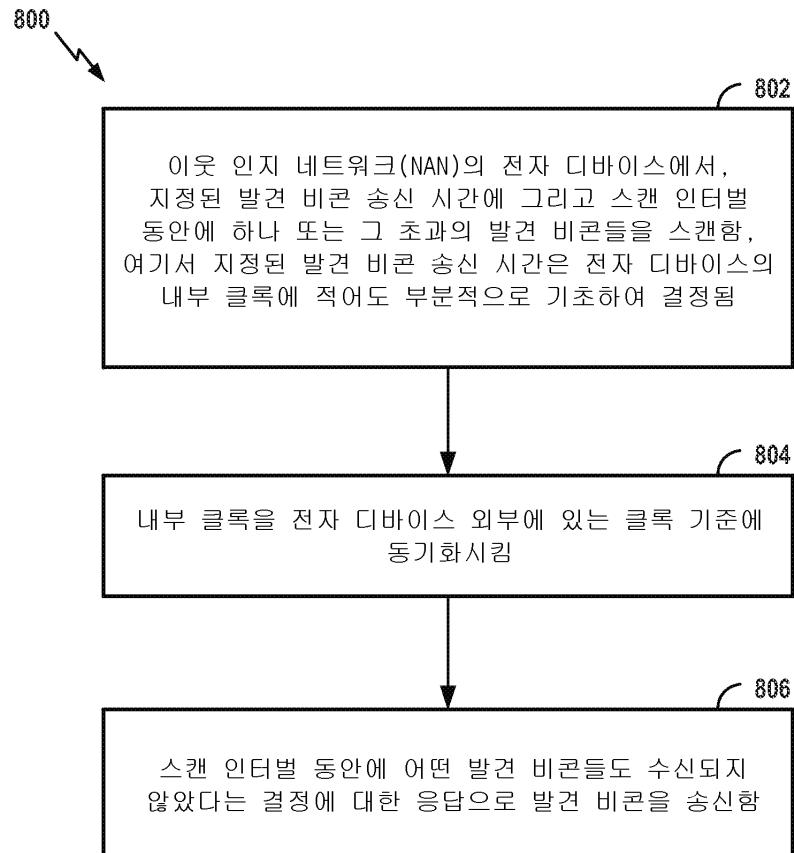
도면6



도면7



도면8



도면9

