



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월05일
(11) 등록번호 10-1754127
(24) 등록일자 2017년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/16 (2009.01) H04L 12/24 (2006.01)
H04W 48/14 (2009.01) H04W 8/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 48/16 (2013.01)
H04L 41/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7027592
(22) 출원일자(국제) 2014년03월04일
심사청구일자 2017년02월09일
(85) 번역문제출일자 2015년10월05일
(65) 공개번호 10-2015-0128832
(43) 공개일자 2015년11월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/020362
(87) 국제공개번호 WO 2014/138090
국제공개일자 2014년09월12일
(30) 우선권주장
61/775,323 2013년03월08일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US20110106837 A1
US20070177554 A1
US20080002599 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
아브라함, 산토쉬 폴
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
체리안, 조지
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 38 항

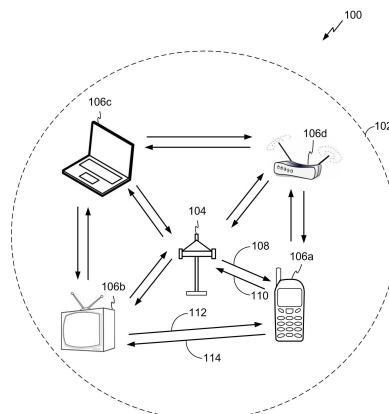
심사관 : 정구웅

(54) 발명의 명칭 이웃 인식 네트워크에서 디바이스들을 발견하기 위한 방법들 및 시스템들

(57) 요약

무선 이웃 인식 네트워크(neighborhood aware network; NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법들, 디바이스들 및 컴퓨터 프로그램 제품들. 일 방법은 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하는 단계를 포함한다. 메시지는 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 방법은 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 식별자를 추가하는 단계를 더 포함한다. 방법은 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 48/14 (2013.01)

H04W 8/005 (2013.01)

(72) 발명자

라이시니아, 알리레자

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

프레데릭스, 귀도 로버트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

61/824,911 2013년05월17일 미국(US)

14/195,677 2014년03월03일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 이웃 인식 네트워크(neighborhood aware network; NAN)에서 디스커버리(discovery) 정보를 통신하는 방법으로서,

이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하는 단계 - 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함함 -;

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하는 단계; 및

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하는 단계를 포함하고,

상기 데이터 구조는 블룸 필터(Bloom filter)를 포함하고,

상기 블룸 필터는, k개의 상이한 해쉬 함수들을 가지는 m개의 비트들의 비트 배열(bit array)이고 - 상기 k개의 상이한 해쉬 함수들은 상기 비트 배열과 연관됨 -, 각각의 해쉬 함수는, 균일 무작위 분포(uniform random distribution)를 이용하여, 입력 문자열(string)을 m개의 배열 위치들 중 하나에 매핑(mapping)하고,

상기 k개의 해쉬 함수들 $H(j, X, m)$ 중 적어도 하나는 $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$ 으로 정의되고, 여기에서 j는 변조(modification) 문자열이고, X는 입력 문자열이고, CRC32는 32비트 순환 중복 코드(cyclic redundancy code)인,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수신되는 메시지는 디스커버리 응답 메시지를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전송되는 메시지는 디스커버리 질의(query) 메시지를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구조는 적어도 부분적인 식별자들의 리스트를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 부분적인 식별자들은 상기 식별자의 바이트(byte)들의 서브세트를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 비트 배열과 연관된 해쉬 함수들의 구체적인 세트를 나타내는 블록 필터 인덱스를 더 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 블록 필터 인덱스는 후속 전송들에서 업데이트되는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 식별자를 추가하는 단계는:

상기 k개의 해쉬 함수들의 각각에 상기 식별자를 입력(feeding)하여, k개의 배열 위치들을 획득하는 단계; 및

모든 상기 k개의 배열 위치들에서의 비트들에 1을 설정하는 단계

를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 블록 필터의 파라미터 k는 4의 값을 가지며,

상기 블록 필터의 파라미터 m은, 상기 블록 필터에서 표시할 디바이스들의 수의 5배보다 큰 값을 가지는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 추가하는 단계는 해쉬 함수들의 상이한 세트를 이용하여 제2 블록 필터를 생성하는 단계를 더 포함하고, 그리고

상기 전송하는 단계는 상기 제2 블록 필터를 포함하는 제2 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 전송되는 메시지는 길이 필드, 디스커버리 제어 필드, 및 발견된 어드레스들 정보 필드를 포함하는,
무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 디스커버리 제어 필드는, 블록 필터의 존재를 나타내는 종류 플래그(type flag), 목표된 스테이션(station) 응답을 나타내는 포함 플래그(include flag), 및 연관된 블록 필터와 연관된 해쉬 함수들의 구체적인 세트를 식별하는 블록 필터 인덱스를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 길이 필드는 1 옥텟(octet)이고, 상기 디스커버리 제어 필드는 1 옥텟이고, 상기 종류 플래그는 1 비트이고, 상기 포함 플래그는 1 비트이고, 상기 블록 필터 인덱스는 2 비트이고, 상기 발견된 어드레스들 정보 필드는 가변 길이인,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 포함 플래그는, 설정되지 않은 경우, 상기 블록 필터에서 표시되는 디바이스들이 응답해서는 안된다는 것을 나타내고, 설정된 경우에는, 상기 블록 필터에서 표시되는 디바이스들만이 전송해야 한다는 것을 나타내는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 디스커버리 제어 필드는 질의 인덱스를 더 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 식별자는 매체 접근 제어(media access control; MAC) 어드레스를 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법.

청구항 20

무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하도록 구성된 무선 디바이스로서,

이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하도록 구성된 수신기 — 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함함 —;

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 저장하도록 구성된 메모리;

상기 메모리에 저장된 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하도록 구성된 프로세서; 및

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하도록 구성된 전송기를 포함하고,

상기 데이터 구조는 블록 필터를 포함하고,

상기 블록 필터는, k개의 상이한 해쉬 함수들을 가지는 m개의 비트들의 비트 배열이고 — 상기 k개의 상이한 해

쉬 함수들은 상기 비트 배열과 연관된 $-$, 각각의 해쉬 함수는, 균일 무작위 분포를 이용하여, 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나에 매핑하고,

상기 k 개의 해쉬 함수들 $H(j, X, m)$ 중 적어도 하나는 $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$ 으로 정의되고, 여기에서 j 는 변조 문자열이고, X 는 입력 문자열이고, CRC32는 32비트 순환 중복 코드인,

무선 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 수신되는 메시지는 디스커버리 응답 메시지를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 전송되는 메시지는 디스커버리 질의 메시지를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 데이터 구조는 적어도 부분적인 식별자들의 리스트를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 적어도 부분적인 식별자들은 상기 식별자의 바이트들의 서브세트를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 비트 배열과 연관된 해쉬 함수들의 구체적인 세트를 나타내는 블록 필터 인덱스를 더 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 블록 필터 인덱스는 후속 전송들에서 업데이트되는,

무선 디바이스.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 식별자를 추가하는 것은:

상기 k개의 해쉬 함수들의 각각에 상기 식별자를 입력하여, k개의 배열 위치들을 획득하는 것; 및

모든 상기 k개의 배열 위치에서의 비트들에 1을 설정하는 것

을 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 30

삭제

청구항 31

제 20 항에 있어서,

상기 블룸 필터의 파라미터 k는 4의 값을 가지며,

상기 블룸 필터의 파라미터 m은, 상기 블룸 필터에서 표시할 디바이스들의 수의 5배보다 큰 값을 가지는,

무선 디바이스.

청구항 32

제 20 항에 있어서,

상기 프로세서는, 해쉬 함수들의 상이한 세트를 이용하여 제2 블룸 필터를 생성하도록 추가로 구성되고,

상기 전송기는, 상기 제2 블룸 필터를 포함하는 제2 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하도록 추가로 구성되는,

무선 디바이스.

청구항 33

제 20 항에 있어서,

상기 전송되는 메시지는 길이 필드, 디스커버리 제어 필드, 및 발견된 어드레스들 정보 필드를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 디스커버리 제어 필드는, 블룸 필터의 존재를 나타내는 종류 플래그, 목표된 스테이션 응답을 나타내는 포함 플래그, 및 연관된 블룸 필터와 연관된 해쉬 함수들의 구체적 세트를 식별하는 블룸 필터 인덱스를 포함하는,

무선 디바이스.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 길이 필드는 1 옥텟이고, 상기 디스커버리 제어 필드는 1 옥텟이고, 상기 종류 플래그는 1 비트이고, 상기 포함 플래그는 1 비트이고, 상기 블룸 필터 인덱스는 2 비트이고, 상기 발견된 어드레스들 정보 필드는 가변 길이인,

무선 디바이스.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 포함 플래그는, 설정되지 않은 경우, 상기 블록 필터에서 표시되는 디바이스들이 응답해서는 안된다는 것을 나타내고, 설정된 경우에는, 상기 블록 필터에서 표시되는 디바이스들만이 전송해야 한다는 것을 나타내는, 무선 디바이스.

청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 디스커버리 제어 필드는 질의 인덱스를 더 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 38

제 20 항에 있어서,

상기 식별자는 매체 접근 제어(MAC) 어드레스를 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 39

무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치로서,

이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하기 위한 수단 - 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함함 -;

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하기 위한 수단; 및

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하기 위한 수단을 포함하고,

상기 데이터 구조는 블록 필터를 포함하고,

상기 블록 필터는, k 개의 상이한 해쉬 함수들을 가지는 m 개의 비트들의 비트 배열이고 - 상기 k 개의 상이한 해쉬 함수들은 상기 비트 배열과 연관됨 -, 각각의 해쉬 함수는, 균일 무작위 분포를 이용하여, 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나에 매핑하고,

상기 k 개의 해쉬 함수들 $H(j, X, m)$ 중 적어도 하나는 $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$ 으로 정의되고, 여기에서 j 는 변조 문자열이고, X 는 입력 문자열이고, CRC32는 32비트 순환 중복 코드인,

무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

k 개의 배열 위치들을 획득하기 위해, k 개의 상이한 해쉬 함수들의 각각에 상기 식별자를 입력하기 위한 수단 - 상기 해쉬 함수들의 각각은 m 개의 비트들의 블록 필터 비트 배열과 연관됨 -; 및

모든 상기 k 개의 배열 위치들에서의 상기 비트 배열의 비트들에 1을 설정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

해쉬 함수들의 상이한 세트를 이용하여 제2 블록 필터를 생성하기 위한 수단; 및

상기 제2 블록 필터를 포함하는 제2 메시지를 전송하기 위한 수단

을 더 포함하는,

무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치.

청구항 42

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

실행될 때 장치로 하여금,

이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하게 하고 — 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함함 —;

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하게 하고; 그리고

발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 상기 이웃 무선 디바이스 및 다른 무선 디바이스에 전송하게 하는 코드를 포함하고,

상기 데이터 구조는 블록 필터를 포함하고,

상기 블록 필터는, k 개의 상이한 해쉬 함수들을 가지는 m 개의 비트들의 비트 배열이고 — 상기 k 개의 상이한 해쉬 함수들은 상기 비트 배열과 연관됨 —, 각각의 해쉬 함수는, 균일 무작위 분포를 이용하여, 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나에 매핑하고,

상기 k 개의 해쉬 함수들 $H(j, X, m)$ 중 적어도 하나는 $(CRC32(j \parallel X) \& 0xFFFF) \bmod m$ 으로 정의되고, 여기에서 j 는 변조 문자열이고, X 는 입력 문자열이고, CRC32는 32비트 순환 중복 코드인,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

실행될 때 상기 장치로 하여금,

k 개의 상이한 해쉬 함수들의 각각에 상기 식별자를 입력하여, k 개의 배열 위치들을 획득하고 — 상기 해쉬 함수들의 각각은 m 개의 비트들의 블록 필터 비트 배열과 연관됨 —; 그리고

모든 상기 k 개의 배열 위치들에서의 상기 비트 배열의 비트들에 1을 설정함으로써,

상기 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하게 하는 코드를 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

실행될 때 상기 장치로 하여금,

해쉬 함수들의 상이한 세트를 이용하여 제2 블록 필터를 생성하게 하고; 그리고

상기 제2 블록 필터를 포함하는 제2 메시지를 전송하게 하는 코드를 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 네트워크에서의 디바이스들을 발견하기 위한 시스템들, 방법들, 및 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] [0002] 많은 원격통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇몇의 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하기 위해 사용된다. 네트워크들은, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역, 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 이러한 네트워크들은 각각 광역 네트워크(Wide Area Network; WAN), 도시권 영역 네트워크(Metropolitan Area Network; MAN), 로컬 영역 네트워크(Local Area Network; LAN), 무선 로컬 영역 네트워크(Wireless Local Area Network; WLAN), 또는 개인 영역 네트워크(Personal Area Network; PAN)로 지칭될 수 있다. 네트워크들은 또한 다양한 네트워크 노드들과 디바이스들을 상호연결시키는 데에 사용되는 스위칭/라우팅 기술(예컨대, 회선 교환 대 패킷 교환), 전송을 위해 사용되는 물리적 매체의 종류(예컨대, 유선 대 무선), 그리고 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 모음, SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 다를 수 있다.

[0003] [0003] 네트워크 엘리먼트들이 모바일이고 그래서 동적 연결성 필요들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정된 토폴로지보다 애드 혹(ad hoc) 토폴로지로 형성되는 경우, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은 라디오, 마이크로웨이브, 적외, 가시 등의 주파수 대역들에서의 전자기파들을 사용하는 비유도성(unguided) 전파 모드의 무형의 물리적 매체를 사용한다. 무선 네트워크들은 유리하게는 고정된 유선 네트워크들과 비교할 때 사용자 이동성 및 급속한 필드 배치를 가능하게 한다.

[0004] [0004] 무선 네트워크 내의 디바이스들은 서로 간에 정보를 전송/수신할 수 있다. 정보는 패킷들을 포함할 수 있고, 패킷들은 몇몇 양상들에서 데이터 유닛들 또는 데이터 프레임들로서 지칭될 수 있다. 패킷들은 무선 네트워크 내의 디바이스들을 발견하기 위해 사용될 수 있는 식별 정보를 포함할 수 있다. 몇몇의 경우에서, 외부로부터의(extraneous) 식별 정보가 네트워크 오버헤드를 증가시키며 전송될 수 있다. 따라서, 효율적으로 식별 정보를 통신하기 위한 개선된 시스템들, 방법들 및 디바이스들이 요구된다.

발명의 내용

[0005] [0005] 본 명세서에서 논의되는 시스템들, 방법들, 디바이스들 및 컴퓨터 프로그램 제품들은 각각 몇몇의 양상들(aspects)을 가지며, 이들 양상들 중 어느 하나도 전적으로 그것의 바람직한 속성들을 책임지는 것은 아니다. 후술될 청구항들에 의해 표현될 본 발명의 범위를 제한하지 않고, 몇몇의 특징들이 이하 간략히 논의된다. 본 논의를 고려한 후, 그리고 특히 "상세한 설명"으로 명칭되는 부분을 읽은 후, 본 발명의 이로운 특징들이 매체 상의 디바이스에 도입될 때 어떻게 감소된 전력 소비를 포함할 수 있는지가 이해될 것이다.

[0006] [0006] 본 개시에 기재되는 발명의 일 양상(aspect)은 무선 이웃 인식 네트워크(neighborhood aware network; NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하는 단계를 포함한다. 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 상기 방법은 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0007] [0007] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은 무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은, 제1 무선 디바이스에서, 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하는 단계를 포함한다. 상기 메시지는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함한다. 상기 방법은 상기 데이터 구조가 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은, 데이터 구조가 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 표시하지 않을 때, 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0008] [0008] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은 무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하도록 구성된 무선 디바이스를 제공한다. 상기 디바이스는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 상기 디바이스는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함한다. 상기 디바이스는 상기 메모리에 저장된 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다. 상기 디바이스는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하도록 구성된 전송기를 더 포함한다.

[0009] [0009] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은 무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하도록 구성된 제1 무선 디바이스를 제공한다. 상기 디바이스는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 상기 메시지는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함한다. 상기 디바이스는 상기 데이터 구조가 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하도록 구성된 프로

세서를 더 포함한다. 상기 디바이스는, 상기 데이터 구조가 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 표시하지 않을 때, 상기 제1 무선 디바이스의 식별자를 포함하는 메시지를 전송하도록 구성된 전송기를 더 포함한다.

[0010] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은 무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 상기 장치는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하기 위한 수단을 더 포함한다. 상기 장치는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0011] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은 무선 이웃 인식 네트워크(NAN)에서 디스커버리 정보를 통신하기 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 메시지는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함한다. 상기 장치는 상기 데이터 구조가 상기 장치의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 더 포함한다. 상기 장치는, 데이터 구조가 상기 장치의 식별자를 표시하지 않을 때, 상기 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 전송하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0012] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은, 실행될 때 장치로 하여금 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하게 하는 코드를 포함하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 제공한다. 상기 메시지는 상기 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 상기 매체는, 실행될 때 상기 장치로 하여금, 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가하게 하는 코드를 더 포함한다. 상기 매체는, 실행될 때 상기 장치로 하여금, 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 상기 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하게 하는 코드를 더 포함한다.

[0013] 본 개시에 기재되는 발명의 다른 양상은, 실행될 때 장치로 하여금, 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하게 하는 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체를 제공한다. 상기 메시지는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함한다. 상기 매체는, 실행될 때 상기 장치로 하여금, 상기 데이터 구조가 상기 장치의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하게 하는 코드를 더 포함한다. 상기 매체는, 실행될 때 상기 장치로 하여금, 데이터 구조가 상기 장치의 식별자를 표시하지 않을 때, 상기 장치의 식별자를 포함하는 메시지를 전송하게 하는 코드를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 개시(disclosure)의 양상(aspects)들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템의 예를 도시한다.

[0015] 도 2는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스의 기능 블록 다이어그램을 도시한다.

[0016] 도 3은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 시스템에서의 예시적인 통신 타임라인(timeline)을 도시한다.

[0017] 도 4는, 종래의 통신을 위한 시스템들에서 사용되는 비콘(beacon) 프레임의 예를 도시한다.

[0018] 도 5는, 이웃 인식 네트워크 비콘 프레임의 예를 도시한다.

[0019] 도 6은, 이웃 인식 네트워크 디스커버리 프레임의 예를 도시한다.

[0020] 도 7은, 이웃 인식 네트워크 디스커버리 프레임의 예를 도시한다.

[0021] 도 8은, 판매자-특정적인(vendor-specific) 디스커버리 프레임의 예를 도시한다.

[0022] 도 9는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시적인 디스커버리 종류 길이 값(TLV)을 도시한다.

[0023] 도 10a는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시적인 발견된 어드레스 정보 컨테이너를 도시한다.

[0024] 도 10b는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시적인 발견된 어드레스들 정보 컨테이너를 도시한다.

[0025] 도 11은, 일 구현예에 따른 블룸 필터(Bloom filter)의 도식적인 일례를 도시한다.

[0026] 도 12는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 무선 통신의 예시적인 방법에 대한 흐름도를 도시한다.

[0027] 도 13은, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 무선 통신의 예시적인 방법에 대한 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] [0028] 용어 '예시적인'은 본 명세서에서 '예(example), 사례 또는 예시로서 기능하는' 것을 의미하는 것으로 사용된다. '예시적인' 것으로서 본 명세서에 기재된 임의의 실시예는 반드시 다른 실시예들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양상들이 첨부되는 도면들을 참조하여 이하에서 더욱 충실하게 설명될 것이다. 그러나, 본 개시는 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시에 걸쳐 제시된 어떠한 구체적인 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 본 개시가 철저하고 완전하도록, 그리고 통상의 기술자에게 개시의 범위를 충실하게 전달할 수 있도록, 이들 양상들이 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 통상의 기술자는, 본 명세서에 개시된 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 양상들이 본 발명의 어떤 다른 측면과 결합되어 구현되든지, 또는 독립적으로 구현되든지 간에, 본 개시의 범위가 어떤 양상도 포괄하도록 의도된다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 제시된 양상들 중 임의의 개수를 사용하여 장치가 구현될 수 있거나, 또는 방법이 실행될 수 있다. 게다가, 본 발명의 범위는, 본 명세서에서 제시된 발명의 양상들과는 다른 구조 및 기능성을 이용하여, 또는 본 명세서에 제시된 발명의 다양한 양상들에 부가한 다른 구조 및 기능성을 이용하여 수행되는 그러한 장치 또는 방법을 포괄하도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 구성요소들에 의해 구체화될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0016] [0029] 비록 특정 양상들이 본 명세서에 기술되지만, 이들 양상들의 많은 변형들 및 치환체들이 본 개시의 범위에 포함된다. 비록 선호되는 양상들의 몇몇의 이점들 및 유리한점이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이점들, 용도들 또는 목적들로 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 전송 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되고, 이들 중 몇몇은 후술할 선호되는 양상들의 설명 및 도면들에서 예로서 도시된다. 상세한 설명 및 도면들은, 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의된 개시의 범위를 제한하기 보다는, 단지 예시적인 개시이다.
- [0017] [0030] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 종류의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)들을 포함한다. WLAN은 널리 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 이용하여 인접한 디바이스들을 함께 상호연결하는 데에 사용될 수 있다. 본 명세서에 기재된 다양한 양상들은 무선 프로토콜과 같은 임의의 통신 표준에 적용될 수 있다.
- [0018] [0031] 몇몇의 구현예들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 두 가지 종류의 디바이스들: 액세스 포인트들("AP들") 및 클라이언트들(스테이션들 또는 "STA들"로도 지칭됨)이 있을 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 역할을 할 수 있고, STA는 WLAN의 사용자로서 역할을 한다. 예를 들어, STA는 랩톱 컴퓨터, 개인용 디지털 보조기(PDA), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, STA는 WiFi(예컨대, 802.11 프로토콜) 준수 무선 링크를 통해 AP에 접속하여, 인터넷 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적인 접속성을 획득할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, STA는 AP로서 사용될 수도 있다.
- [0019] [0032] 액세스 포인트("AP")는 또한, 노드 B(Node B), 무선 네트워크 제어기("RNC"), eNode B, 기지국 제어기("BSC"), 기지국 트랜시버("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 무선 라우터, 무선 트랜시버, 또는 몇몇의 다른 용어로서 구현되거나, 알려지거나, 또는 이들을 포함할 수 있다.
- [0020] [0033] 스테이션 "STA"는 또한, 액세스 터미널("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 몇몇의 다른 용어로서 구현되거나, 알려지거나, 또는 이들을 포함할 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스(cordless) 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 망("WLL") 스테이션, 개인용 디지털 보조기("PDA"), 무선 접속 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 몇몇의 다른 적합한 프로세싱 디바이스 또는 무선 모뎀에 접속된 무선 디바이스를 포함할 수 있다. 이와 같이, 본 명세서에서 교시된 하나 이상의 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스, 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, GPS(global positioning system) 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하

도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.

- [0021] [0034] 스테이션들의 그룹과 같은 디바이스들은 예를 들어, 이웃 인식 네트워킹(Neighborhood Aware Networking; NAN) 또는 소셜-WiFi 네트워킹에 사용될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 내의 다양한 스테이션들은 디바이스-대-디바이스(예컨대, 피어-투-피어 통신들) 기반으로 스테이션들의 각각이 지원하는 애플리케이션들에 관하여 서로 통신할 수 있다. 소셜-WiFi 네트워크에 사용되는 디스커버리 프로토콜이, 보안 통신 및 저전력 소비를 확보하면서, STA들로 하여금 (예컨대, 디스커버리 패킷들을 송신함으로써) 자신들을 광고할 수 있을 뿐만 아니라 (예컨대, 페이징 또는 질의 패킷들을 송신함으로써) 다른 STA들에 의해 제공되는 서비스들을 발견할 수 있게 하는 것이 바람직하다. 디스커버리 패킷은 또한 디스커버리 메시지 또는 디스커버리 프레임으로도 지칭될 수도 있음을 유념하여야 한다. 페이징 또는 질의 패킷은 또한 페이징 또는 질의 메시지, 또는 페이징 또는 질의 프레임으로도 지칭될 수 있음을 유념하여야 한다.
- [0022] [0035] 도 1은 본 개시의 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 802.11 표준과 같은 무선 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 STA들(106)과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, 무선 통신 시스템(100)은 하나 보다 많은 AP를 포함할 수 있다. 부가적으로, STA들(106)은 다른 STA들(106)과 통신할 수 있다. 일례로서, 제1 STA(106a)는 제2 STA(106b)와 통신할 수 있다. 다른 예로서, 이 통신 링크가 도 1에 도시되지 않았지만, 제1 STA(106a)는 제3 STA(106c)와 통신할 수 있다.
- [0023] [0036] 다양한 프로세스들 및 방법들이, AP(104)와 STA들(106)들 사이의, 그리고 제1 STA(106a)와 같은 개별 STA와 제2 STA(106b)와 같은 다른 개별 STA 사이의 무선 통신 시스템(100)에서의 전송들을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OFDM/OFDMA 기술들에 따라 신호들이 송신되고 수신될 수 있다. 이 경우, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, AP(104)와 STA들(106) 사이에서, 그리고 제1 STA(106a)와 같은 개별 STA와 제2 STA(106b)와 다른 개별 STA 사이에서, CDMA 기술들에 따라 신호들이 송신되고 수신될 수 있다. 이 경우, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.
- [0024] [0037] AP(104)로부터 하나 이상의 STA들(106)로의 전송을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, 하나 이상의 STA들(106)로부터 AP(104)로의 전송을 가능하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다.
- [0025] [0038] 무선 통신 링크는, 예컨대 소셜-WiFi 네트워킹 동안, STA들 사이에서 설정될 수 있다. STA들 사이의 몇몇의 가능한 통신 링크들은 도 1에 도시되어 있다. 일례로서, 통신 링크(112)는 제1 STA(106a)로부터 제2 STA(106b)로의 전송을 가능하게 할 수 있다. 다른 통신 링크(114)는 제2 STA(106b)로부터 제1 STA(106a)로의 통신을 가능하게 할 수 있다.
- [0026] [0039] AP(104)는 기지국으로서 역할을 하며 기본 서비스 영역(BSA)(102)에 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)는, AP(104)와 연관되어 통신을 위해 AP(104)를 사용하는 STA들(106)과 함께, 기본 서비스 세트(basic service set; BSS)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중앙 AP(104)를 가지지 않고, 오히려 STA들(106) 사이의 피어-투-피어 네트워크로 기능할 수도 있음을 유념하여야 한다. 이와 같이, 본 명세서에 기재된 AP(104)의 기능들은 대안적으로 하나 이상의 STA들(106)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0027] [0040] 도 2는 무선 통신 시스템(100)에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(202)에 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 디바이스(202)는 본 명세서에 기재된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 예를 들어, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA들(106) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0028] [0041] 무선 디바이스(202)는 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)로도 지칭될 수 있다. 판독-전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 모두를 포함할 수 있는 메모리(206)는 프로세서(204)에 명령들 및 데이터를 제공할 수 있다. 메모리(206)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 메모리(206)에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 통상적으로 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(206) 내의 명령들은 본 명세서에 기재된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0029] [0042] 프로세서(204)는 하나 이상의 프로세서들로 구현된 프로세싱 시스템을 포함하거나, 프로세싱 시스템의 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이들(FPGA들), 프로그램 가능 논리 디바이스들(PLD들), 컨

트roller들, 상태 기계들, 게이트 로직, 이산(discrete) 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 기계들, 또는 정보의 다른 조작들 또는 계산들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

- [0030] [0043] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 기계-판독가능 매체를 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 그 밖의 것으로 지칭되든 아니든, 임의의 종류의 명령들을 의미하는 것으로 광의적으로 해석되어야 한다. 명령들은 (예컨대, 소스 코드 포맷, 이진 코드 포맷, 실행가능 코드 포맷, 또는 임의의 다른 적합한 코드의 포맷의) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하도록 야기한다.
- [0031] [0044] 무선 디바이스(202)는 또한, 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이의 데이터의 전송 및 수신을 허용하는 전송기(210) 및/또는 수신기(212)를 포함하는 하우징(208)을 포함할 수 있다. 전송기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(214)로 결합될 수 있다. 안테나(216)는 하우징(208)에 부착되고, 트랜시버(214)에 전기적으로 결합될 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한 (미도시된) 다수의 전송기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0032] [0045] 전송기(210)는 상이한 패킷 종류들 또는 기능들을 가지는 패킷들을 무선으로 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 전송기(210)는 프로세서(204)에 의해 생성된 상이한 종류들의 패킷들을 전송하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스(202)가 AP(104) 또는 STA(106)로서 구현되거나 사용될 때, 프로세서(204)는 복수의 상이한 패킷 종류들의 패킷들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는 패킷의 종류를 결정하고, 이에 따라 패킷 및/또는 패킷의 필드들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스(202)가 AP(104)로서 구현되거나 사용될 때, 프로세서(204)는 또한 복수의 패킷 종류들 중 하나를 선택하고 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는 디스커버리 메시지를 포함하는 디스커버리 패킷을 생성하고, 특정 인스턴스에서 어떤 패킷 정보의 종류가 사용될 지를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0033] [0046] 수신기(212)는 상이한 패킷 종류들을 가지는 패킷들을 무선으로 수신하도록 구성될 수 있다. 몇몇의 양상들에서, 수신기(212)는 사용되는 패킷의 종류를 검출하고, 이에 따라 패킷을 프로세싱하도록 구성될 수 있다.
- [0034] [0047] 무선 디바이스(202)는 또한, 트랜시버(214)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용되는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(218)는 이러한 신호들을, 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한, 신호들을 프로세싱하는 데에 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 전송을 위한 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 패킷은 물리적 레이어 데이터 유닛(PPDU)를 포함할 수 있다.
- [0035] [0048] 몇몇 양상들에서, 무선 디바이스(202)는 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크로폰, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는, 무선 디바이스(202)의 사용자에게 정보를 전달하고 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0036] [0049] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 함께 연결될 수 있다. 버스 시스템(226)은 데이터 버스뿐만 아니라, 데이터 버스에 부가하여, 예를 들어, 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들은 몇몇의 다른 메커니즘을 이용하여 함께 연결되거나, 상호간에 입력들을 수용하고 제공할 수 있다.
- [0037] [0050] 다양한 별개의 컴포넌트들이 도 2에 도시되었지만, 하나 이상의 컴포넌트들은 결합되거나 공통으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는, 프로세서(204)에 관하여 상술한 기능성을 구현할뿐만 아니라 신호 검출기(218) 및/또는 DSP(220)에 관하여 상술한 기능성도 구현하도록 사용될 수도 있다. 또한, 도 2에 도시된 컴포넌트들의 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0038] [0051] AP(104)와 같은 디바이스들과 STA들(106) 사이의, 또는 다수의 STA들(106) 사이의 적합한 통신들을 보장하기 위하여, AP(104) 또는 STA들(106)은 AP(104) 또는 STA들(106)의 특성들에 관한 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, STA(106)는, STA(106)과 AP(104) 사이의 통신의 타이밍을 동기화하기 위하여, AP(104)에 관한 타이밍 정보를 사용할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, STA(106)는, AP(104) 또는 다른 STA의 매체 접근 제어(MAC) 어드레스, AP(104)에 의해 서빙되는 기본 서비스 세트(BSS)의 식별자 등과 같은 다른 정보를 요구할 수

있다. STA(106)는, 메모리(206) 및 프로세서(204)를 사용하여 실행되는 소프트웨어를 통해, 이러한 정보를 독립적으로 필요로 하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0039] [0052] AP(104) 또는 STA(106)는 복수의 동작 모드들을 가질 수 있다. 예를 들어, STA(106)는, 활성 모드, 일반 동작 모드, 또는 풀-전력 모드로 지칭되는 제1 동작 모드를 가질 수 있다. 활성 모드에서, STA(106)는 항상 "어웨이크(awake)" 상태를 가질 수 있고, 다른 STA(106)와 데이터를 활발하게 전송/수신할 수 있다. 또한, STA(106)는 전력-절감 모드 또는 수면 모드로 지칭되는 제2 동작 모드를 가질 수 있다. 전력-절감 모드에서, STA(106)는 "어웨이크" 상태에 있을 수 있고, 또는 STA(106)이 다른 STA(106)와 데이터를 활발하게 전송/수신하지 않을 때에는 "도즈(doze)" 또는 "슬립(sleep)" 상태에 있을 수 있다. 예를 들어, 수신기(212), 그리고 가능하게는 STA(106)의 DSP(220) 및 신호 검출기(218)는 도즈 상태에서 감소된 전력 소모를 사용하여 동작할 수 있다. 또한, 전력-절감 모드에서, STA(106)는 AP(104) 또는 다른 STA들로부터, STA(106)가 AP(104) 또는 다른 STA와 데이터를 전송/수신할 수 있도록 특정 시간에 "웨이크업"(예컨대, 어웨이크 상태로 진입)할 필요가 있는지 여부를 STA(106)에게 나타내는 메시지들(예컨대, 페이징 메시지들)을 청취하기 위해 가끔 어웨이크 상태로 진입할 수 있다.

[0040] [0053] 도 3은 하나의 채널을 통해 디바이스들이 통신할 수 있는 무선 통신 시스템에서의 예시적인 통신 타임라인(300)을 도시한다. 예시적인 통신 타임라인(300)은, 시간 지속기간 $\Delta A(306)$ 의 디스커버리 간격(DI)(302), 시간 지속기간 $\Delta B(308)$ 의 페이징 간격(PI)(304), 및 시간 지속기간 $\Delta C(310)$ 의 전체 간격을 포함한다. 몇몇의 양상들에서, 통신은 다른 채널들을 통해서도 발생할 수 있다. 시간은 시간 축 상으로 수평으로 지면을 가로질러 증가한다.

[0041] [0054] DI(302) 동안, AP들 또는 STA들은 디스커버리 패킷들과 같은 브로드캐스트 메시지들을 통해 서비스를 광고할 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, DI(302)는 디스커버리 윈도우(DW)로 지칭될 수 있다. AP들 또는 STA들은, 다른 AP들 또는 STA들에 의해 전송되는 브로드캐스트 메시지들을 청취할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, DI들의 지속기간은 시간 상에서 변화할 수 있다. 다른 양상들에서, DI의 지속기간은 시간 상에서 고정되어 유지될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, DI(302)의 종료 시점은 후속하는 PI(304)의 시작 시점으로부터 제1 잔여 시간 기간만큼 떨어져 있을 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, PI(304)의 종료 시점은 후속하는 DI의 시작 시점으로부터 상이한 잔여 시간 기간만큼 떨어져 있을 수 있다.

[0042] [0055] PI(304) 동안, AP들 또는 STA들은, 페이징 요청 패킷들과 같은 페이징 요청 메시지들을 전송함으로써, 브로드캐스트 메시지들에서 광고되는 복수의 서비스들의 하나 이상에 관심을 나타낼 수 있다. AP들 또는 STA들은, 다른 AP들 또는 STA들에 의해 전송되는 페이징 요청 메시지들을 청취할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, PI의 지속기간은 시간 상에서 변화할 수 있다. 다른 양상들에서, PI의 지속기간은 시간 기간 상에서 일정하게 유지될 수 있다. 몇몇의 양상들에서, PI의 지속기간은 DI의 지속기간보다 작을 수 있다.

[0043] [0056] 도 3에 도시된 바와 같이, 지속기간 $\Delta C(310)$ 의 전체 간격은 하나의 DI의 시작 시점으로부터 후속하는 DI의 시작 시점까지의 시간 기간을 측정할 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, 지속기간 $\Delta C(310)$ 은 디스커버리 기간(DP)로 지칭될 수 있다. 몇몇의 양상들에서, 전체 간격의 지속기간은 시간 상에서 변화할 수 있다. 다른 양상들에서, 전체 간격의 지속기간은 시간 기간 상에서 일정하게 유지될 수 있다. 지속기간 $\Delta C(310)$ 의 전체 간격의 종료시점에서, DI, PI, 및 잔여 간격들을 포함하는 다른 전체 간격이 시작될 수 있다. 연속적인 전체 간격들이 무한히 뒤따르거나, 고정된 시간 간격 동안 계속될 수 있다.

[0044] [0057] STA가 전송하거나 청취하고 있지 않거나, 또는 전송하거나 청취할 것으로 예상되지 않을 때에, STA는 슬립 모드 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. 일례로서, STA는 DI 또는 PI와는 다른 기간들 동안 슬립할 수 있다. 슬립 모드 또는 전력-절감 모드에 있는 STA는, STA에 의한 전송 또는 청취를 가능하게 하기 위해, DI 또는 PI의 시작 시점에서 일반 동작 모드 또는 풀-전력 모드로 회귀하거나 어웨이크할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, STA가 다른 디바이스와 통신할 것으로 예상되는 다른 시점들에서, 또는 STA로 하여금 어웨이크하도록 명령하는 통지 패킷을 수신한 결과로서, STA는 일반 동작 모드 또는 풀-전력 모드로 회귀하거나 어웨이크 할 수 있다. STA가 전송을 수신하는 것을 보장하기 위해, STA는 보다 일찍 어웨이크 할 수 있다.

[0045] [0058] 상술한 바와 같이, DI 동안, AP들 또는 STA들은 디스커버리 패킷들(DP들)을 전송할 수 있다. PI 동안, AP들 또는 STA들은 페이징 요청 패킷들(PR들)을 전송할 수 있다. DP는, STA 또는 AP에 의해 제공되는 복수의 서비스들을 광고하도록 구성된, 그리고 디스커버리 패킷을 전송하는 디바이스에 대한 페이징 간격이 언제인지를 나타내도록 구성된 패킷일 수 있다. DP는 데이터 프레임, 관리 프레임(management frame), 또는 관리 동작 프레임(management action frame)을 포함할 수 있다. DP는 상위 레이어 디스커버리 프로토콜 또는 애플리케이션

기반 디스커버리 프로토콜에 의해 생성된 정보를 운반할 수 있다. PR은 AP 또는 STA에 의해 제공된 복수의 서비스들 중 적어도 하나에 관심을 나타내도록 구성된 패킷일 수 있다.

- [0046] [0059] DI 및 PI의 시작 시점과 종료 시점은 디스커버리 패킷 또는 페이징 요청 패킷을 전송하기를 원하는 각각의 STA에게 많은 방법들을 통해 알려질 수 있다. 몇몇의 양상들에서, 각각의 STA는 그의 시계(clock)를 다른 AP들 또는 STA들과 동기화할 수 있고, 공유된 DI 시작 시점, PI 시작 시점, DI 지속기간, 및 PI 지속기간을 설정할 수 있다. 다른 양상들에서, 디바이스는 S-CTS(special clear to send) 신호와 같은 신호를 전송하여, 본 개시의 양상들을 따르지 않거나 충돌할 수 있는 통신들과 같은 종래의 통신들의 매체를 배제(clear)할 수 있고, DI 또는 PI 기간의 시작 및 지속기간뿐만 아니라, DI 및 PI 지속기간들에 관한 부가적인 정보도 나타낼 수 있다.
- [0047] [0060] 예컨대 다른 STA로부터의 디스커버리 패킷들을 통해 광고되는 서비스들에 잠재적으로 관심이 있는 STA는, DI 동안에 어웨이크하거나 어웨이크로 유지될 수 있고, 디스커버리 패킷들을 프로세싱하여 특정 디스커버리 패킷이 수신하는 STA에게 관심이 있을 수 있는 복수의 서비스들 중 하나 이상에 관한 정보를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. DI 기간 이후에, 정보를 통신하기로 계획하지 않은 STA들은, STA가 통신하기로 계획한 다음 시간까지의 휴지 기간(break period) 동안 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, DI 또는 PI의 외부에서 STA가 다른 디바이스들과 부가적인 정보를 통신할 수 있을 때까지, STA는 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, STA는 다음의 PI의 시작 시점까지 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. PI의 시작 시점에서, 관심을 가지는 STA는 서비스의 제공자에게 페이징 요청 패킷을 전송하기 위해 어웨이크할 수 있다.
- [0048] [0061] 다른 STA들에게 전송된 디스커버리 패킷과 같은, 전송된 디스커버리 패킷에 대한 응답을 기다리고 있는 STA는 PI 동안 어웨이크하거나 어웨이크로 유지될 수 있고, 페이징 요청 패킷들을 프로세싱하여, 특정 페이징 요청 패킷이 STA에 의해 제공되는 복수의 서비스들 중 적어도 하나에 대한 다른 디바이스의 관심을 나타내는지 여부를 결정할 수 있다. PI 기간 이후에, 정보를 통신하도록 계획하지 않은 STA들은, STA들이 통신하기로 계획한 다음 시간까지의 휴지 기간 동안 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, DI 또는 PI의 외부에서 STA가 다른 디바이스와 부가적인 정보를 통신할 수 있을 때까지, STA는 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다. 몇몇의 양상들에서, STA는 다음의 DI의 시작 시점까지 슬립 또는 전력-절감 모드에 진입할 수 있다.
- [0049] [0062] 예시들로서, 몇몇 양상들에서, 전체 간격의 지속기간 ΔC 는 대략 1초 내지 5초일 수 있다. 다른 양상들에서, 전체 간격은 1초보다 작거나 5초보다 클 수 있다. 몇몇 양상들에서 DI의 지속기간 ΔA 는 대략 16 ms일 수 있는 반면, 다른 양상들에서는 16 ms보다 크거나 작을 수 있다. 몇몇 양상들에서, PI의 지속기간 ΔB 는 지속기간 ΔA 와 대략 동일할 수 있다. 다른 양상들에서, 지속기간 ΔB 는 지속기간 ΔA 보다 크거나 작을 수 있다.
- [0050] [0063] 도 4는 통신을 위한 종래의 시스템들에서 사용된 비콘(beacon) 프레임(400)의 일례를 도시한다. 도시된 바와 같이, 비콘(400)은 매체 접근 제어(MAC) 헤더(402), 프레임 바디(404), 및 프레임 제어 시퀀스(FCS)(406)를 포함한다. 도시된 바와 같이, MAC 헤더(402)는 24 바이트 길이이고, 프레임 바디(404)는 가변 길이이며, FCS(406)은 4 바이트 길이이다.
- [0051] [0064] MAC 헤더(402)는 비콘 프레임(400)에 대한 기본 라우팅 정보를 제공하는 역할을 한다. 도시된 실시예에서, MAC 헤더(402)는 프레임 제어(FC) 필드(408), 지속기간 필드(410), 목적지 어드레스(DA) 필드(412), 소스 어드레스(SA) 필드(414), 기본 서비스 세트 식별(BSSID) 필드(416), 및 시퀀스 제어 필드(418)를 포함한다. 도시된 바와 같이, FC 필드(408)는 2 바이트 길이이고, 지속기간 필드(410)는 2 바이트 길이이고, DA 필드(412)는 6 바이트 길이이고, SA 필드(414)는 6 바이트 길이이고, BSSID 필드(416)는 6 바이트 길이이고, 시퀀스 제어 필드(418)는 2 바이트 길이이다.
- [0052] [0065] 프레임 바디(404)는 전송 노드에 관한 상세한 정보를 제공하는 역할을 한다. 도시된 예에서, 프레임 바디(404)는 타임스탬프 필드(420), 비콘 간격 필드(422), 능력 정보 필드(424), 서비스 세트 식별자(SSID) 필드(426), 지원되는 레이트들 필드(428), 주파수-호핑(FH) 파라미터 세트(430), 다이렉트-시퀀스 파라미터 세트(432), 무경쟁(contention-free) 파라미터 세트(434), 독립적 기본 서비스 세트(IBSS) 파라미터 세트(436), 국가 정보 필드(438), FH 호핑 파라미터 필드(440), FH 패턴 테이블(442), 전력 제한 필드(444), 채널 스위치 발표 필드(446), 고요(quiet) 필드(448), IBSS 직접 주파수 선택(DFS) 필드(450), 전송 전력 제어(TPC) 필드(452), 유효 방사 전력(ERP) 정보 필드(454), 확장된 지원 레이트들 필드(456), 로버스트(robust) 보안 네트워크(RSN) 필드(458)를 포함한다.

- [0053] [0066] 도 4에 도시된 바와 같이, 타임스탬프 필드(420)는 8 바이트 길이이고, 비콘 간격 필드(422)는 2 바이트 길이이고, 능력 정보 필드(424)는 2 바이트 길이이고, 서비스 세트 식별자(SSID) 필드(426)는 가변 길이이고, 지원 레이트들 필드(428)는 가변 길이이고, 주파수-호핑(HF) 파라미터 세트(430)는 7 바이트 길이이고, 다이렉트-시퀀스 파라미터 세트(432)는 2 바이트 길이이고, 무경쟁 파라미터 세트(434)는 8 바이트 길이이고, 독립적 기본 서비스 세트(IBSS) 파라미터 세트(436)는 4 바이트 길이이고, 국가 정보 필드(438)는 가변 길이이고, FH 호핑 파라미터 필드(440)는 4 바이트 길이이고, FH 패턴 테이블(442)은 가변 길이이고, 전력 제한 필드(444)는 3 바이트 길이이고, 채널 스위치 발표 필드(446)는 6 바이트 길이이고, 고요 필드(448)는 8 바이트 길이이고, IBSS 직접 주파수 선택(DFS) 필드(450)는 가변 길이이고, 전송 전력 제어(TPC) 필드(452)는 4 바이트 길이이고, 유효 방사 전력(ERP) 정보 필드(454)는 3 바이트 길이이고, 확장된 지원 레이트들 필드(456)는 가변 길이이고, 로버스트 보안 네트워크(RSN) 필드(458)는 가변 길이이다.
- [0054] [0067] 여전히 도 4를 참조하면, 비록 비콘 프레임(400)이 가변 길이일지라도, 항상 적어도 89 바이트 길이일 수 있다. 다양한 무선 환경들에서, 비콘 프레임(400)에 포함된 정보의 많은 부분들이 드물게 사용되거나 전혀 사용되지 않을 수 있다. 이와 같이, 저전력 무선 환경들에서는, 전력 소모를 감소시키기 위해 비콘 프레임(400)의 길이를 감소시키는 것이 바람직할 수 있다. 게다가, 몇몇의 무선 환경들은 낮은 데이터 레이트들을 사용한다. 예를 들어, 802.11ah 표준을 구현한 액세스 포인트는 상대적으로 느린 데이터 전송 레이트들 때문에 비콘 프레임(400)을 전송하기 위해 상대적으로 긴 시간이 필요할 수 있다. 이와 같이, 비콘 프레임(400)을 전송하는데 걸리는 시간의 양을 감소시키기 위해 비콘 프레임(400)의 길이는 감소시키는 것이 바람직할 수 있다.
- [0055] [0068] 다양한 실시예들에서, 이웃 인식 네트워크들은 비콘 프레임(400)을 디코딩하도록 구성된 기존의 하드웨어와 호환이 되도록 포맷팅된 동기화 비콘을 사용할 수 있다. 예를 들어, 이웃 인식 네트워크 내의 하나 이상의 STA들 및/또는 AP들은 NAN 비콘 프레임을 전송할 수 있고, 이는 NAN 내의 STA들에 걸쳐 동기화를 유지하도록 사용될 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, 비콘 프레임(400) 내의 다양한 필드들은 제거되거나, 리사이징되거나, 그리고/또는 용도변경(repurpose)될 수 있다.
- [0056] [0069] 도 5는 예시적인 이웃 인식 네트워크 비콘 프레임(500)을 도시한다. 도시된 실시예에서, NAN 비콘 프레임(500)은 프레임 제어(FC) 필드(508), 지속기간 필드(510), 목적지 어드레스(DA) 필드(512), 소스 어드레스(SA) 필드(514), NAN BSSID 필드(516), 시퀀스 제어 필드(518), 고-처리량(HT) 제어 필드(519), 타임스탬프(520), 디스커버리 기간 필드(522), 예약된 능력 필드(524), SSID 필드(526), 디스커버리 윈도우(DW) 정보 필드(529), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(506)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 프레임 제어(FC) 필드(508)는 2 바이트 길이이고, 지속기간 필드(510)는 2 바이트 길이이고, 목적지 어드레스(DA) 필드(512)는 6 바이트 길이이고, 소스 어드레스(SA) 필드(514)는 6 바이트 길이이고, NAN BSSID 필드(516)는 6 바이트 길이이고, 시퀀스 제어 필드(518)는 2 바이트 길이이고, 고-출력량(HT) 제어 필드(519)는 4 바이트 길이이고, 타임스탬프(520)는 8 바이트 길이이고, 디스커버리 기간 필드(522)는 2 바이트 길이이고, 예약된 능력 필드(524)는 2 바이트 길이이고, SSID 필드(526)는 가변 길이이고, 디스커버리 윈도우(DW) 정보 필드(529)는 가변 길이이고, 프레임 체크 시퀀스(FCS)는 4 바이트 길이이다. 다양한 실시예들에서, NAN 비콘 프레임(500)은, 본 명세서에서 논의된 필드들 중 임의의 것을 포함하면서, 도 5에 도시된 하나 이상의 필드들을 생략할 수 있거나, 그리고/또는 도 5에 미도시된 하나 이상의 필드들을 포함할 수 있다. 통상의 지식을 가진 자는 NAN 비콘 프레임(500) 내의 필드들이 상이한 적합한 길이들을 가질 수 있고, 상이한 순서를 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0057] [0070] 다양한 실시예들에서, 프레임 제어(FC) 필드(508), 지속기간 필드(510), 목적지 어드레스(DA) 필드(512), 소스 어드레스(SA) 필드(514), 시퀀스 제어 필드(518), 타임스탬프(520), SSID 필드(526), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(506) 중 하나 이상은 각각 도 4와 관련하여 상술한 프레임 제어(FC) 필드(408), 지속기간 필드(401), 목적지 어드레스(DA) 필드(412), 소스 어드레스(SA) 필드(414), 시퀀스 제어 필드(418), 타임스탬프(420), SSID 필드(426), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(406)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 프레임 제어(FC) 필드(508), 지속기간 필드(510), 목적지 어드레스(DA) 필드(512), 소스 어드레스(SA) 필드(514), NAN BSSID 필드(516), 및 시퀀스 제어 필드(518)는 도 4의 MAC 헤더(402)와 같은 종래의 MAC 헤더와 동일한 포맷을 가지도록 구성될 수 있다. NAN 비콘 프레임(500)은 변형 없이도 종래의 하드웨어에 의해 프로세싱되도록 포맷팅될 수 있다.
- [0058] [0071] 몇몇 실시예들에서, NAN BSSID 필드(516)는 도 4와 관련하여 상술한 BSSID 필드(416)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나 상이하게 해석될 수 있다. 일 실시예에서, NAN BSSID(516)는 모든 NAN 동기화 프레임들에 사용되는 미리결정된 또는 토큰(token) BSSID를 포함할 수 있다. 이와 같이, 상이한 네트워크들이 동기화 프레임들 내에서 동일한 NAN BSSID를 포함할 수 있다. 토큰 BSSID는 미리설정되거나, 널리 알려지거나, 그리고/또는 동

적으로 결정될 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, DA 필드(512)는 브로드캐스트 어드레스로 설정될 수 있고, SA 필드(514)는 송신자 어드레스로 설정될 수 있다.

- [0059] [0072] 다른 실시예에서, 각각의 NAN은 상이한 (예를 들어, 의사 랜덤) NAN BSSID(516)는 가질 수 있다. 일 실시예에서, NAN BSSID(516)는 서비스 애플리케이션에 기반할 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 A에 의해 생성된 NAN은 애플리케이션 A의 식별자에 기반한 BSSID(516)를 가질 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, NAN BSSID(516)는 표준 단체(standards-body)에 의해 정의될 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, NAN BSSID(516)는, 예를 들어, 디바이스 위치, 서버-할당된 ID 등과 같은 디바이스 특성들 및/또는 다른 콘텍스트 상의 정보에 기반할 수 있다. 일례에서, NAN BSSID(516)는 NAN의 위도 및 경도 위치의 해쉬를 포함할 수 있다.
- [0060] [0073] 일 실시예에서, 프레임 제어 필드(508)는 종류 표시자를 포함할 수 있다. FC(508) 종류 표시자는 NAN 비콘(500)이 관리 프레임이라는 것을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, STA(106, 도 1)는 종류 표시자를 비콘 관리 프레임으로 설정할 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, NAN 비콘(500)의 하나 이상의 필드들은 프로브 응답(probe response)로서 송신될 수 있고, FC(508) 종류 표시자는 프레임이 프로브 응답이라는 것을 나타낼 수 있다.
- [0061] [0074] 몇몇의 실시예들에서, 타임스탬프(520)는 도 4와 관련하여 상술한 타임스탬프(420)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나 상이하게 해석될 수 있다. 일 실시예에서, 타임스탬프(520)는 프레임 컴파일 시의 또는 전송 시의 전송 디바이스의 시계(clock) 시간을 가질 수 있다. 일 실시예에서, STA(106, 도 1)는 타임스탬프(520)를 내부 시계 값으로 설정할 수 있다.
- [0062] [0075] 몇몇의 실시예들에서, 디스커버리 기간 필드(522)는 도 4와 관련하여 상술한 비콘 내부 필드(422)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나 상이하게 해석될 수 있다. 일 실시예에서, 디스커버리 기간 필드(522)는 (도 3과 관련하여 상술한) 디스커버리 기간(310)의 길이를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 타임 스탬프(520)는 디스커버리 기간(310)을 기준으로 디스커버리 간격(302)이 언제 시작될 것인지를 나타낼 수 있다.
- [0063] [0076] 몇몇의 실시예들에서, 예약된 능력 필드(524)는 도 4와 관련하여 상술한 능력 정보 필드(424)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나, 예약된 비트들을 포함할 수도 있다. 이에 따라, 수신 STA(106, 도 1)는 종래의 하드웨어를 이용하여 NAN 비콘(500)을 디코딩할 수 있으나, 예약된 능력 필드(524)의 값을 무시할 수 있다. 일 실시예에서, 예약된 능력 필드(524)는 NAN에 관한 부가적 정보를 포함할 수 있다.
- [0064] [0077] 몇몇의 실시예들에서, SSID 필드(526)는 도 4와 관련하여 상술한 SSID 필드(426)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나 상이하게 해석될 수 있다. 일 실시예에서, SSID 필드(426)는 애플리케이션 식별자를 운반할 수 있다. 일 실시예에서, SSID 필드(426)는 생략될 수 있다. 일 실시예에서, SSID 필드(426)는 네트워크 식별자를 포함할 수 있다.
- [0065] [0078] 디스커버리 윈도우 정보 필드(529)는 도 3과 관련하여 상술한 디스커버리 윈도우(302)에 관련된 정보를 제공할 수 있다. 다양한 실시예들에서, STA(106, 도 1)는 디스커버리 윈도우(302) 동안의 임의의 시간에서 NAN 비콘을 전송할 수 있다. 이에 따라, 수신 디바이스는 NAN 비콘(500)의 전송 시간에 기초하여 디스커버리 윈도우(302)의 시작 시간을 결정하지 못할 수도 있다. 일 실시예에서, 디스커버리 윈도우 정보 필드(529)는 (도 3과 관련하여 상술한) 디스커버리 간격(302)의 시작 시간 또는 오프셋을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 타임스탬프(520)는 디스커버리 기간(310)을 기준으로 디스커버리 간격(320)이 언제 시작할 것인지를 나타낼 수 있다. 이에 따라, 수신 STA(106)는 디스커버리 윈도우 정보 필드(529)에 기초하여 웨이크업 시간을 결정할 수 있다.
- [0066] [0079] 몇몇의 실시예들에서, NAN을 인식하지 못하는 하나 이상의 디바이스들이 NAN 비콘(500)을 수신할 수 있다. 몇몇 구성들에서, 이러한 종래의 디바이스들은 NAN 비콘(500)을 도 4와 관련하여 상술된 비콘(400)과 같은 종래의 비콘들로 해석할 수 있다. 예를 들어, 종래의 디바이스는, 복수의 상이한 NAN BSSID 필드들(516)을 가지는 복수의 NAN 비콘들(500)을 수신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, NAN 비콘(500)은 종래의 디바이스들이 NAN 비콘(500)을 무시하거나 폐기할 수 있도록 구성될 수 있다. 다른 실시예들에서, NAN 비콘(500)은 종래의 디바이스들에게 보여지는 상이한 NAN BSSID 필드들(516)의 수를 감소시키도록 구성될 수 있다.
- [0067] [0080] 일 실시예에서, DA(512)는, 비콘(500)이 NAN 비콘이라는 것을 나타내는, 멀티캐스트 어드레스 또는 어드레스들의 그룹으로 설정될 수 있다. 비콘(500)이 NAN 비콘이라는 것을 나타내는 멀티캐스트 어드레스 또는 어드레스들의 그룹은 미리결정되거나, 메모리(206, 도 2)에 저장되거나, 그리고/또는 표준 단체에 의해 설정될 수 있다. NAN-인식 디바이스들은 NAN 멀티캐스트 어드레스 또는 어드레스들의 그룹을 청취하도록 구성될 수 있다. 종래의 디바이스들은 NAN 멀티캐스트 어드레스, 또는 어드레스들의 그룹을 무시하거나 폐기하도록 구성될 수 있다.

다.

- [0068] [0081] 몇몇의 실시예들에서, SA(514)는 NAN BSSID(516)과 다른 어드레스로 설정될 수 있다. 예를 들어, SA(514)는 무선 디바이스(202, 도 2)의 어드레스로 설정될 수 있다. 상술한 바와 같이, NAN BSSID(516)는 모든 NAN 동기화 프레임들에서 사용되는 미리결정된 또는 토큰 BSSID, 애플리케이션-기반 BSSID 등을 포함할 수 있다. 몇몇의 종래의 디바이스들은 비콘 프레임들이 동일한 SA(514)와 BSSID(516) 값들을 가지는 것으로 상정할 수 있기 때문에, 몇몇의 종래의 디바이스들은 SA(514)와 BSSID(516) 필드들에 상이한 값들을 가지는 NAN 비콘(500)을 무시하거나 폐기할 수 있다.
- [0069] [0082] 다른 실시예들에서, SA(514)는 무선 디바이스(202, 도 2)의 어드레스와 무관하게 NAN BSSID(516)에 설정될 수 있다. 상술한 바와 같이, NAN BSSID(516)는 모든 동기화 프레임들에서 사용되는 미리결정된 또는 토큰 BSSID를 포함할 수 있다. 몇몇의 종래의 디바이스들은 비콘 프레임들에 보여지는 별개의 BSSID 값들을 추적할 수 있기 때문에, 상이한 NAN BSSID(516) 값들의 수를 감소시키는 것은 종래의 디바이스 상에서 추적되는 상이한 네트워크들의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0070] [0083] 도 6은 예시적인 이웃 인식 네트워크 디스커버리 프레임(600)을 도시한다. 도시된 실시예에서, NAN 디스커버리 프레임(600)은 프레임 제어(FC) 필드(608), 지속기간 필드(610), 목적지 어드레스(DA) 필드(612), 소스 어드레스(SA) 필드(614), NAN BSSID 필드(616), 시퀀스 제어 필드(618), 고-처리량(HT) 제어 필드(619), 카테고리 필드(660), 액션 필드(662), 서비스 식별자(664), 접속 설정 정보 필드(666), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(606)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 프레임 제어(FC) 필드(608)는 2 바이트 길이이고, 지속기간 필드(610)는 2 바이트 길이이고, 목적지 어드레스(DA) 필드(612)는 6 바이트 길이이고, 소스 어드레스(SA) 필드(614)는 6 바이트 길이이고, NAN BSSID 필드(616)는 6 바이트 길이이고, 시퀀스 제어 필드(618)는 2 바이트 길이이고, 고-처리량(HT) 제어 필드(619)는 4 바이트 길이이고, 카테고리 필드(660)는 1 바이트 길이이고, 액션 필드(662)는 1 바이트 길이이고, 프레임 체크 시퀀스(FCS)(606)는 4 바이트 길이다. 다양한 실시예들에서, NAN 디스커버리 프레임(600)은, 본 명세서에서 논의된 필드들 중 임의의 것을 포함하면서, 도 6에 도시된 하나 이상의 필드들을 생략하거나, 그리고/또는 도 6에 미도시된 하나 이상의 필드들을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 NAN 디스커버리 프레임(600) 내의 필드들이 상이한 적합한 길이들을 가질 수 있고, 상이한 순서를 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0071] [0084] 다양한 실시예들에서, 프레임 제어(FC) 필드(608), 지속기간 필드(610), 목적지 어드레스(DA) 필드(612), 소스 어드레스(SA) 필드(614), 시퀀스 제어 필드(618), 타임스탬프(620), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(606) 중 하나 이상은, 각각 도 4와 관련하여 상술한 프레임 제어(FC) 필드(408), 지속기간 필드(410), 목적지 어드레스(DA) 필드(412), 소스 어드레스(SA) 필드(414), 시퀀스 제어 필드(418), 타임스탬프(420), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS)(406)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 프레임 제어(FC) 필드(608), 지속기간 필드(610), 목적지 어드레스(DA) 필드(612), 소스 어드레스(SA) 필드(614), NAN BSSID 필드(616), 및 시퀀스 제어 필드(618)는 도 4의 MAC 헤더(402)와 같은 종래의 MAC 헤더와 동일한 포맷을 가지도록 구성될 수 있다. NAN 디스커버리 프레임(600)은 변형 없이도 종래의 하드웨어에 의해 프로세싱되도록 포맷팅될 수 있다.
- [0072] [0085] 몇몇의 실시예들에서, NAN BSSID 필드(616)는 도 4와 관련하여 상술한 BSSID 필드(416)와 동일한 포맷을 가질 수 있으나, 상이하게 해석될 수 있다. 일 실시예에서, NAN BSSID(616)는 모든 NAN 동기화 프레임들에서 사용되는 미리결정된 또는 토큰 BSSID를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상이한 네트워크들이 동기화 프레임들에서 동일한 NAN BSSID를 포함할 수 있다. 토큰 BSSID는 미리설정되거나, 널리 알려지거나, 그리고/또는 동적으로 결정될 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, DA 필드(612)는 브로드캐스트 어드레스로 설정될 수 있고, SA 필드(614)는 송신자 어드레스로 설정될 수 있다.
- [0073] [0086] 다른 실시예에서, 각각의 NAN은 상이한 (예를 들어, 의사 랜덤) NAN BSSID를 가질 수 있다. 일 실시예에서, NAN BSSID는 서비스 애플리케이션에 기반할 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 A에 의해 생성된 NAN은 애플리케이션 A의 식별자에 기반한 BSSID를 가질 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, NAN BSSID(516)는 표준 단체에 의해 정의될 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, NAN BSSID(516)는, 예를 들어, 디바이스 위치, 서버-할당된 ID 등과 같은 디바이스 특성들 및/또는 다른 콘텍스트 상의 정보에 기반할 수 있다. 일례에서, NAN BSSID(516)는 NAN의 위도 및 경도 위치의 해쉬를 포함할 수 있다.
- [0074] [0087] 일 실시예에서, 프레임 제어 필드(608)는 종류 표시자를 포함할 수 있다. FC(608) 종류 표시자는 NAN 디스커버리(600)가 관리 프레임(management frame)이라는 것을 나타낼 수 있다. 다양한 실시예들에서, NAN 디스커버리 프레임(600)은 퍼블릭 액션 프레임(public action frame)일 수 있다. 서비스 식별자(664), 접속 설정

정보(666), 및/또는 부가적인 NAN 정보는 퍼블릭 액션 프레임 내에서 정보 엘리먼트들로서 운반될 수 있다. 일 실시예에서, STA(106, 도 1)는 종류 표시자를 퍼블릭 액션 프레임으로 설정할 수 있다.

- [0075] [0088] 일 실시예에서, 서비스 식별자(664)는 NAN 디스커버리 프레임(600)에 대한 서비스 정보를 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, SA 필드(614)는 전송 디바이스의 디바이스 식별자를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 접속 설정 정보 필드(666)는, 예를 들어, WiFi 다이렉트의 사용과 같은, 접속 설정을 위한 하나 이상의 접속 파라미터들을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [0076] [0089] 도 7은 예시적인 이웃 인식 네트워크 디스커버리 프레임(700)을 도시한다. 도시된 실시예에서, NAN 디스커버리 프레임(700)은, 카테고리 필드(710), 액션 필드(720), 및 하나 이상의 디스커버리 종류 길이 값(TLV) 필드(730-750)를 포함한다. 도시된 바와 같이, 카테고리 필드(710)는 1 옥텟 길이이고, 액션 필드(720)는 1 옥텟 길이이고, 하나 이상의 TLV 필드들(730-750)은 각각 가변 길이이다. 다양한 실시예들에서, NAN 디스커버리 프레임(700)은, 본 명세서에서 논의된 필드들 중 임의의 것을 포함하면서, 도 7에 도시된 하나 이상의 필드들을 생략할 수 있거나, 그리고/또는 도 7에 미도시된 하나 이상의 필드들을 포함할 수 있다. 예를 들어, NAN 디스커버리 프레임(700)은 도 6의 NAN 디스커버리 프레임(600)과 관련하여 상술한 필드들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 NAN 디스커버리 프레임(700) 내의 필드들이 상이한 적합한 길이들을 가질 수 있고, 상이한 순서를 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0077] [0090] 몇몇의 실시예들에서, 카테고리 필드(710)는 퍼블릭 액션 프레임을 나타낼 수 있다. 액션 필드(720)는 디스커버리 프레임을 나타낼 수 있다. TLV 필드들(730-750)은 도 9와 관련하여 본 명세서에서 더욱 상세하게 설명된다.
- [0078] [0091] 도 8은 예시적인 판매자-특정적인(vendor-specific) 디스커버리 프레임(800)을 도시한다. 도시된 실시예에서, 판매자-특정적인 디스커버리 프레임(800)은, 카테고리 필드(810), 액션 필드(820), 조직적으로 고유한 식별자(organizationally unique identifier; OUI) 필드(830), OUI 종류 필드(840), OUI 서브종류(850), 다이얼로그 토큰(dialog token)(860), 및 하나 이상의 디스커버리 종류 길이 값(TLV) 필드들(870-880)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 카테고리 필드(810)는 1 옥텟이고, 액션 필드(820)는 1 옥텟이고, OUI 필드(830)는 3 옥텟이고, OUI 종류 필드(840)는 1 옥텟이고, OUI 서브 종류(850)는 1 옥텟이고, 다이얼로그 토큰(860)은 1 옥텟이고, 하나 이상의 디스커버리 TLV 필드들(870-880)은 가변 길이이다. 다양한 실시예들에서, 판매자-특정적인 디스커버리 프레임(800)은, 본 명세서에서 논의된 필드들 중 임의의 것을 포함하면서, 도 8에 도시된 하나 이상의 필드들을 생략할 수 있거나, 그리고/또는 도 8에 미도시된 하나 이상의 필드들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 판매자-특정적인 디스커버리 프레임(800)은 도 6의 판매자-특정적인 디스커버리 프레임(600)과 관련하여 상술한 필드들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 판매자-특정적인 디스커버리 프레임(800) 내의 필드들이 상이한 적합한 길이들을 가질 수 있고, 상이한 순서를 가질 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0079] [0092] 몇몇의 실시예들에서, 카테고리 필드(710)는 퍼블릭 액션 프레임을 나타낼 수 있다. 액션 필드(720)는 판매자-특정적인 액션 프레임을 나타낼 수 있다. OUI 필드(830)는 판매자, 제조자, 또는 다른 기관("양수인"으로 지칭됨)을 국제적으로 또는 전세계적으로 고유하게 식별하기 위해 사용될 수 있고, 양수인의 독점적 사용을 위한 파생 식별자(예컨대, MAC 어드레스들, 그룹 어드레스들, 서브네트워크 액세스 프로토콜(Subnetwork Access Protocol) 식별자들 등)의 각각의 가능한 종류의 블록을 효과적으로 예약할 수 있다. OUI 종류 필드(840)는, 예를 들어, MAC 식별자, 콘텍스트 종속 식별자(CDI), 확장된 고유 식별자(EUI) 등과 같은 OUI 필드(830)의 종류를 나타낼 수 있다. OUI 서브종류 필드(850)는 OUI 종류 필드(840)의 서브종류를 나타낼 수 있다. 다이얼로그 토큰(860)은 특정 처리(transcation)를 나타내도록 선택될 수 있다. TLV 필드들(870-880)은 도 9와 관련하여 본 명세서에서 더욱 상세하게 설명된다.
- [0080] [0093] 도 9는, 도 1의 무선 통신 시스템(100)에서 사용될 수 있는 예시적인 디스커버리 종류 길이 값(TLV)(900)을 도시한다. 다양한 실시예들에서, 예를 들어, AP(104, 도 1), STA(106a-106d, 도 1) 및/또는 무선 디바이스(202, 도 2)와 같은, 본 명세서에 기재된 임의의 디바이스 또는 다른 호환되는 디바이스는 디스커버리 TLV(900)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 비콘(400, 도 4), 비콘(500, 도 5), 디스커버리 프레임(600, 도 6), 프로브 응답, 및/또는 디스커버리 질의 프레임과 같은, 무선 통신 시스템(100)에서의 하나 이상의 메시지들은 디스커버리 TLV(900)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 디스커버리 TLV(900)는 도 7 및 도 8과 관련하여 상술된 디스커버리 TLV(730-750 및/또는 870-880)를 포함할 수 있다. TLV(900)의 하나 이상의 필드들은, 프레임(900)에 부가하여 또는 프레임(900)에 대신하여, 정보 엘리먼트의 속성에 포함될 수 있다. 예를 들어, 속성은 판매자-특정적인 IE 내에 포함될 수 있다.

- [0081] [0094] 도시된 실시예에서, 디스커버리 TLV(900)는, 서비스 식별자(910), 길이 필드(920), 서비스 제어 필드(930), 매칭 필터 컨테이너(950), 레인징 정보 컨테이너(960), 서비스 특정 정보 컨테이너(970), 및 발견된 어드레스 정보 컨테이너(980)를 포함한다. 통상의 기술자는 디스커버리 TLV(900)가 추가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 디스커버리 TLV(900)는 서비스 제어 필드(930) 및/또는 매칭 필터 컨테이너(950)를 생략할 수 있다.
- [0082] [0095] 도시된 서비스 식별자 필드(910)는 6 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스 식별자 필드(910)는 2 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스 식별자 필드(910)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 서비스 식별자 필드(910)는 디스커버리 프레임의 서비스 또는 애플리케이션을 식별하는 값을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서비스 식별자(910)는 서비스명 또는 서비스에 기반한 다른 값의 해쉬를 포함할 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, 미리결정된 토큰 값은 예약될 수 있다. 예를 들어, 올-제로(all-zero) 또는 올-원(all-one)의 서비스 식별자는 NAN 관리 동작들을 나타낼 수 있다.
- [0083] [0096] 길이 필드(920)는 디스커버리 TLV(900)의 길이 또는 후속하는 필드들의 총 길이를 나타내도록 사용될 수 있다. 도 9에 도시된 길이 필드(920)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 길이 필드(920)는 2 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 길이 필드(920)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 제로(또는 다른 미리결정된 토큰 값)의 길이는, 하나 이상의 다른 필드들(예컨대, 서비스 제어 필드(930), 매칭 필터 컨테이너(950), 레인징 정보 컨테이너(960), 서비스 특정 정보 컨테이너(970), 및/또는 발견된 어드레스 정보 컨테이너(980))이 존재하지 않는다는 것을 나타낸다.
- [0084] [0097] 서비스 제어 필드(930)는 적용가능한 서비스의 정보를 나타낼 수 있다. 도 9에 도시된 서비스 제어 필드(930)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스 제어 필드(930)는 2 옥텟, 6 옥텟, 또는 8 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스 제어 필드(930)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 서비스 제어 필드(930)는, 퍼블리쉬 플래그(931), 가입 플래그(932), 거리 제한 플래그(933), 매칭 필터 플래그(934), 서비스 정보 플래그(935), AP 플래그(936), 발견된 어드레스들 플래그(937), 및 예약된 비트를 포함한다. 통상의 기술자는 서비스 제어 필드(930)이 추가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0085] [0098] 도시된 실시예에서, 퍼블리쉬 플래그(931), 가입 플래그(932), 거리 제한 플래그(933), 매칭 필터 플래그(934), 서비스 정보 플래그(935), AP 플래그(936), 및 발견된 어드레스들 플래그(937)는 각각 1 비트 길이이다. 다양한 실시예들에서, 매칭 필터 플래그(937)는, 매칭 필터 컨테이너(950)이 디스커버리 TLV(900) 내에 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. 서비스 정보 플래그는, 서비스 특정 정보 컨테이너(970)이 디스커버리 TLV(900) 내에 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. AP 플래그(936)는 디스커버리 TLV(900)가 AP에 의해 전송되는지 여부를 나타낼 수 있다. 발견된 어드레스들 플래그(934)는 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(980)가 디스커버리 TLV(900) 내에 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [0086] [0099] 매칭 필터 컨테이너(950)는 매칭 필터 정보를 나타낼 수 있다. 도 9에 도시된 매칭 필터 컨테이너(950)는 가변적인 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 매칭 필터 컨테이너(950)는 2 옥텟, 6 옥텟, 또는 8 옥텟 길이일 수 있다. 매칭 필터 컨테이너(950)는, NAN에 대한 매칭 필터 및/또는 매칭 필터 길이 필드를 포함할 수 있다. 매칭 필터 길이 필드는 매칭 필터의 길이를 나타낼 수 있다. 매칭 필터 길이 필드는 1 옥텟 길이일 수 있다. 일 실시예에서, 매칭 필터 길이는 제로(또는 다른 미리결정된 토큰 값)일 수 있고, 매칭 필터는 생략될 수 있다. 매칭 필터는 가변적인 길이일 수 있다. 통상의 기술자는 매칭 필터 컨테이너(950)가 추가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0087] [0100] 레인징 정보 컨테이너(960)는, 레인징 정보를 나타낼 수 있다. 도 9에 도시된 레인징 정보 컨테이너(960)는 가변적인 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 레인징 정보 컨테이너(960)는, 2 옥텟, 6 옥텟, 또는 8 옥텟 길이일 수 있다. 레인징 정보 컨테이너(960)는, 레인지 정보 길이 필드, 레인지 제어 필드, 및 레인징 정보 필드 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 레인징 정보 컨테이너(960)가 추가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

다.

- [0088] [0101] 레인지 정보 길이 필드는 레인지 정보 필드의 길이를 나타낼 수 있다. 레인지 정보 길이 필드는 1 옥텟 길이일 수 있다. 일 실시예에서, 레인지 정보 길이 필드는 제로(또는 다른 미리결정된 토큰 값)일 수 있고, 레인지 정보 필드는 생략될 수 있다. 레인지 제어 필드는 레인지 알고리즘 종류를 나타낼 수 있다. 레인지 제어 필드는 1 옥텟 길이일 수 있다. 통상의 기술자는 레인지 제어 필드가 부가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 레인지 정보 필드는, 예를 들어, 레인지 알고리즘 식별, 레인지 데이터 등과 같은, 레인지 정보를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 레인지 정보 필드는 1 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다.
- [0089] [0102] 서비스-특정 정보 컨테이너(970)는 적용가능한 서비스에 관련된 하나 이상의 부가적인 데이터 필드들을 요약(encapsulate)할 수 있다. 도 9에 도시된 서비스-특정 정보 컨테이너(970)는 가변적인 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스-특정 정보 컨테이너(970)는 1 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다. 서비스-특정 정보 컨테이너(970)는 서비스-특정 정보 길이 필드 및/또는 서비스-특정 정보 필드를 포함할 수 있다. 서비스-특정 정보 길이 필드는 서비스-특정 정보 필드의 길이를 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 서비스-특정 정보 길이 필드는 제로(또는 다른 미리결정된 토큰 값)일 수 있고, 서비스-특정 정보 필드는 생략될 수 있다. 서비스-특정 정보 필드는 가변적인 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 서비스-특정 정보 필드는 1 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다.
- [0090] [0103] 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(980)는, 전송 디바이스(202, 도 2)에 의해 발견된 디바이스들의 하나 이상의 어드레스들을 나타낼 수 있다. 도 9에 도시된 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(980)는 가변 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(980)는 1 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다. 발견된 어드레스 정보 컨테이너(980)는 도 10과 관련하여 이하 더욱 상세하게 설명된다.
- [0091] [0104] 도 3을 다시 참조하면, 몇몇 실시예들에서, DW(304)는 디스커버리 질의 윈도우 및 디스커버리 응답 윈도우를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 디스커버리 질의 윈도우 및 디스커버리 응답 윈도우는 중첩될 수 있다. 디스커버리 질의 윈도우 동안, 탐색중인 AP들 또는 STA들은 디스커버리 액션 프레임에서 디스커버리 질의 메시지들을 송신할 수 있다. 응답하는 AP들 또는 STA들은 디스커버리 응답 윈도우에서 질의들에 응답할 수 있다. 청취하는 AP들 또는 STA들은 탐색중인 AP들 또는 STA들에 대한 디스커버리 질의 응답들을 수신할 수 있다. 디스커버리 응답들 중 몇몇은 하나 이상의 청취하는 AP들에 의해 놓쳐질 수도 있다. 몇몇의 실시예들에서, 디스커버리 응답 질의들은 전송 디바이스(202, 도 2)에 의해 발견된 디바이스들의 하나 이상의 어드레스들을 나타낼 수 있다. 이에 따라, 응답하는 AP들 또는 STA들은 부가적인 디스커버리 응답들을 전송할 수 있다.
- [0092] [0105] 도 10a는, 도 1의 무선 통신 시스템(100)에서 이용될 수 있는 예시적인 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)를 도시한다. 다양한 실시예들에서, 예를 들어, AP(104, 도 1), STA(106a-106d, 도 1), 및/또는 무선 디바이스(202, 도 2)와 같은, 본 명세서에 기재된 임의의 디바이스 또는 다른 호환되는 디바이스는 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 비콘(400, 도 4), 비콘(500, 도 5), 디스커버리 프레임(600, 도 6), 프로브 응답, 및/또는 디스커버리 질의 프레임과 같은, 무선 통신 시스템(100)에서의 하나 이상의 메시지들은 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)는 도 9와 관련하여 상술한 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(980)를 포함할 수 있다.
- [0093] [0106] 도시된 실시예에서, 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)는 길이 필드(1010), 디스커버리 제어 필드(1020), 선택적인 질의 인덱스(1030), 및 발견된 어드레스 정보(1040)를 포함한다. 통상의 기술자는 디스커버리 TLV(900)가 부가적인 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 발견된 디바이스들이 없는 경우 발견된 어드레스 정보(1040)는 생략될 수 있다.
- [0094] [0107] 길이 필드(1010)는 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)의 길이 또는 후속하는 필드들의 총 길이를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 도 10a에 도시된 길이 필드(1010)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 길이 필드(1010)는 2 옥텟, 5 옥텟, 또는 12 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 길이 필드(1010)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 몇몇의 실시예들에서, 제로(또는 다른 미리결정된 토큰 값)의 길이는 (예컨대, 디스커버리 제어 필드(1020) 및/또는 발견된 어드레스들 정보 필드(1040)와 같은) 하나 이상의 다른 필드들이 존재하지 않는다는 것을 나타낼 수 있다.

- [0095] [0108] 디스커버리 제어 필드(1020)는 발견된 어드레스 정보(1040)에 대한 제어 정보를 나타낼 수 있다. 도 10a에 도시된 디스커버리 제어 필드(1020)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 디스커버리 제어 필드(1020)는 2 옥텟, 6 옥텟, 또는 8 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 디스커버리 제어 필드(1020)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 디스커버리 제어 필드(1020)는 어드레스 플래그(1022), 블룸 필터(Bloom filter) 플래그(1024), 블룸-필터 인덱스(1026), 및 하나 이상의 예약된 비트들(1028)을 포함한다. 통상의 기술자는 디스커버리 제어 필드(1020)가 부가적인 필드들을 가질 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0096] [0109] 어드레스 플래그(1022)는, 발견된 어드레스 정보(1040)가 발견된 디바이스들에 대한 전부의 또는 부분적인 어드레스 정보를 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 도 10a에 도시된 어드레스 플래그(1022)는 1 비트이다. 블룸 필터 플래그(1024)는, 발견된 어드레스 정보(1040)가 (도 11과 관련하여 후술될) 발견된 디바이스 어드레스들의 블룸필터를 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 도 10a에 도시된 블룸 필터 플래그(1024)는 1 비트이다. 블룸 필터 인덱스(1026)는 블룸 필터에서 사용되는 해쉬 함수들의 세트를 나타낼 수 있다. 도 10a에 도시된 블룸 필터 인덱스는 가변적인 길이이다.
- [0097] [0110] 질의 인덱스(1030)는 특정 디스커버리 질의를 식별할 수 있다. 도 10a에 도시된 질의 인덱스(1030)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 질의 인덱스(1030)는 2 옥텟, 6 옥텟, 또는 8 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 질의 인덱스(1030)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 질의 인덱스(1030)는, 후속(follow-up) 질의가 전송될 때 마다, 증분(increment)되거나, 감분(decrement)되거나, 또는 다르게 변경될 수 있다. 일 실시예에서, 블룸 필터 인덱스(1026)는 질의 인덱스(1030)가 변경될 때, 블룸 필터 인덱스(1026)가 변경될 수 있다.
- [0098] [0111] 발견된 어드레스 정보(1040)는 발견된 디바이스들의 하나 이상의 어드레스들을 나타낼 수 있다. 도 10a에 도시된 발견된 어드레스 정보(1040)는 가변적인 길이일 수 있다. 다양한 구현예들에서, 발견된 어드레스들 정보(1040)는 50 옥텟, 100 옥텟, 또는 200 옥텟 길이일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 발견된 어드레스들 정보(1040)는 발견된 디바이스들의 전부의 또는 부분적인 어드레스들의 리스트를 포함할 수 있다. 리스트는 인코딩되거나 필터링될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 발견된 디바이스 어드레스들은 (도 11과 관련하여 후술될) 블룸 필터에 의해 표현된다. 수신 디바이스는 발견된 어드레스 정보(1040)를 수신할 수 있고, 수신 디바이스가 디바이스 어드레스 정보(1040)에 포함되어 있는지 여부를 결정할 수 있다. 만일 수신 디바이스가 디바이스 어드레스 정보(1040)에 포함되어 있지 않은 경우, 수신 디바이스는 NAN 내에 자신의 존재를 알리기 위해 하나 이상의 디스커버리 패킷들을 전송할 수 있다.
- [0099] [0112] 도 10b는, 도 1의 무선 통신 시스템(100)에서 이용될 수 있는 예시적인 디스커버리 제어 필드(1050)를 도시한다. 다양한 실시예들에서, 예를 들어, AP(104, 도 1), STA(106a-106d, 도 1), 및/또는 무선 디바이스(202, 도 2)와 같은, 본 명세서에 기재된 임의의 디바이스 또는 다른 호환되는 디바이스는 발견된 어드레스들 정보 컨테이너(1000)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 비콘(400, 도 4), 비콘(500, 도 5), 디스커버리 프레임(600, 도 6), 프로브 응답, 및/또는 디스커버리 질의 프레임과 같은, 무선 통신 시스템(100)에서의 하나 이상의 메시지들은 디스커버리 제어 필드(1050)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 발견된 어드레스들 디스커버리 제어 필드(1050)는 도 10a와 관련하여 상술한 디스커버리 제어 필드(1020)를 포함할 수 있다.
- [0100] [0113] 디스커버리 제어 필드(1050)는 발견된 어드레스 정보(1040)에 대한 제어 정보를 나타낼 수 있다. 다양한 실시예들에서, 디스커버리 제어 필드(1050)는 질의 응답 포함 필터(QRIF) 제어 필드로 지칭될 수 있고, QRIF 속성에 포함될 수 있다. 도 10b에 도시된 디스커버리 제어 필드(1050)는 1 옥텟 길이이다. 몇몇의 구현예들에서, 디스커버리 제어 필드(1050)는, 신호들마다 그리고/또는 서비스 제공자들 간에 변화하는 길이와 같은, 가변적인 길이를 가질 수 있다. 디스커버리 제어 필드(1050)는 종류 플래그(1052), 포함 플래그(1054), 블룸-필터 인덱스(1056), 및 4개의 예약된 비트들(1058)을 포함한다. 통상의 기술자는 디스커버리 제어 필드(1050)가 부가적인 필드들을 가질 수 있고, 필드들은 재배열되거나, 제거되거나, 그리고/또는 리사이즈될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0101] [0114] 종류 플래그(1052)는 발견된 어드레스 정보(1040)가 (도 11과 관련하여 후술될) 발견된 디바이스 어드레스들의 블룸 필터인지 또는 부분적인 MAC 어드레스들의 시퀀스인지를 나타낼 수 있다. 도 10b에 도시된 종류 플래그(1052)는 1 비트이다. 포함 플래그(1054)는, 발견된 어드레스들 정보(1040)에 나타난 STA들이 수신된 디스커버리 프레임에 대한 응답을 송신해야 하는지 여부를 나타낼 수 있다. 도 10b에 도시된 포함 플래그(1054)

는 1 비트이다. 블록 필터 인덱스(1056)는 블록 필터에서 사용되는 해쉬 함수들의 세트를 나타낼 수 있다. 도 10b에 도시된 블록 필터 인덱스는 2 비트 길이이다.

[0102] [0115] 도 11은 일 구현예에 따른 블록 필터(1100)의 예증적인 일례를 도시한다. 블록 필터(1100)는 공간 효율적인 확률론적 데이터 구조이다. 블록 필터는 m 개의 비트들의 비트 배열 및 k 개의 상이한 해쉬 함수들을 포함한다. 각각의 비트는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다. k 개의 해쉬 함수들의 각각은 균일 무작위 분포를 이용하여 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나에 매핑한다. 예시적인 구현예에서, m 개의 비트들은 모두 0으로 초기화된다. 식별자가 수신될 때마다, 식별자는 블록 필터(1100) 내에 추가된다. 식별자(1100)를 추가하는 것은, a) 식별자를 입력 문자열로서 k 개의 해쉬 함수들의 각각에 입력하는 것 - 이때, 각각의 해쉬 함수는 입력 문자열을 하나의 배열 위치에 매핑함 -, 및 b) k 개의 해쉬 함수들에 의해 식별된 배열 위치들의 비트들을 1로 설정하는 것을 포함한다.

[0103] [0116] 상술한 바와 같이, 블록 필터(1100)는 k 개의 상이한 해쉬 함수들을 포함하고, 해쉬 함수들의 각각은 입력 문자열을 비트 배열 내의 비트 위치에 매핑한다. 예를 들어, 해쉬 함수는 입력 문자열의 순환 중복 체크(CRC)일 수 있다. 일 구현예에서, k 개의 상이한 해쉬 함수들은 하나의 해쉬 함수(예컨대, CRC32와 같은 CRC)와 k 개의 문자열들("변조 문자열"로 지칭됨)을 이용하여 생성될 수 있다. 블록 필터에 대한 각각의 입력 문자열("블록 입력 문자열"로 지칭됨)에 대하여, k 개의 상이한 문자열들("해쉬 입력 문자열들"로 지칭됨)이 생성되고, 각각의 해쉬 입력 문자열은 블록 입력 문자열에, 변조 문자열들 중 상이한 하나를 덧붙임으로써 생성된다. 그 후, k 개의 상이한 해쉬 입력 문자열들의 각각은 하나의 해쉬 함수에 입력되고, 이렇게 하여 비트 배열에서의 비트 위치들을 생성한다. k 개의 상이한 해쉬 입력 문자열들이 있으면, 비트 배열 내의 k 개의 비트 위치들이 식별된다(이들 중 일부는 동일한 핏(pit) 위치일 수 있다). 그 결과, 블록 필터(1100)는 하나의 해쉬 함수 및 k 개의 상이한 문자열들을 이용하여 k 개의 상이한 해쉬 함수들을 시뮬레이팅할 수 있다.

[0104] [0117] 다른 구현예에서, k 개의 해쉬 입력 문자열들은 상이한 방법으로 생성될 수 있다. 일례에서, 각각의 해쉬 문자열은 블록 입력 문자열에 변조 문자열들 중 상이한 하나를 덧붙임으로써 생성될 수 있다. 다른 예에서, 각각의 해쉬 입력 문자열은 블록 입력 문자열 사이에 변조 문자열들 중 상이한 하나를 삽입함으로써 생성될 수 있다.

[0105] [0118] 상술한 바와 같이, 블록 필터(1100)는 m 비트들의 비트 배열 및 k 개의 상이한 해쉬 함수들을 포함한다. 일 구현예에서, 해쉬 함수들의 개수 k 는 1의 값을 가질 수 있고, 비트 배열의 크기 m 은 추정될 무선 네트워크의 최대한의 크기의 대략 2배의 값을 가질 수 있다. 일 구현예에서, 해쉬 함수들의 개수 k 는 4의 값을 가질 수 있다. 일 구현예에서, 비트 배열의 크기 m 은 추정될 무선 네트워크의 최대한의 크기의 약 5배의 값을 가질 수 있다. 일 구현예에서, 해쉬 함수들의 개수 k 는 4의 값을 가질 수 있다. 일 구현예에서, 비트 배열의 크기 m 은 삽입될 엔트리들의 개수의 약 5배의 값을 가질 수 있다. 다른 구현예에서, 블록 필터(1100)의 크기(파라미터들 m 과 k 의 값)은, 블록 필터(1100)에 저장될 별개의(distinct) 식별자들의 희망 개수(n 으로 표시됨), 및 필터에 추가되지 않은 식별자가 블록 필터(1100)에 있는 것으로 결정될, 희망 오검출(false alarm) 확률(p 로 표시됨)에 기초하여, 아래의 수식 1 및 2를 이용하여 결정될 수 있다.

$$m = -n * \ln(p) / (\ln(2))^2 \quad \dots (1)$$

$$k = (m/n) \ln(2) \quad \dots (2)$$

[0106] [0119] 일 구현예에서, 메시지 내의 식별자는 이웃 무선 디바이스, 또는 서비스 또는 애플리케이션과 연관될 수 있다. 메시지 내의 식별자는, 프레임을 송신하는 무선 디바이스를 식별하는 디스커버리 프레임의 MAC 어드레스일 수 있다. 식별자는 또한 프레임 내의 서비스 식별자일 수 있고, 이때 서비스 식별자는 프레임의 바디에 있거나 프레임 내의 어드레스 필드들 중 하나를 대체할 수 있다. 다른 예로서, 식별자는, 특정 애플리케이션에 기초하며 프레임의 바디에 위치한 식별자일 수 있다.

[0108] [0120] 도 11에 도시된 블록 필터(1100)는, 모두 0으로 초기화된 m 비트들의 비트 배열(1110) 및 k 개의 상이한 해쉬 함수들(미도시됨)을 포함하며, 이때 $m=18$ 이고 $k=3$ 이다. k 개의 상이한 해쉬 함수들은, 균일 무작위 분포를 이용하여 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나에 맵핑하거나 해쉬한다. 3개의 입력 문자열들, 즉 x , y , z 이 블록 필터(1100) 내에 추가되었다. 입력 문자열 x 의 경우, 블록 필터(1100)는 이를, 도 11에서 x 에서 시작하는 3개의 화살표들에 의해 나타난 바와 같이, (미도시된 k 개의 해쉬 함수들을 이용하여) 비트 배열 내의 3개의 상이한 비트 위치들로 맵핑한다. 그 결과, 입력 문자열 " x "에 대응하는 3개의 비트 위치들은 모두 1의 값을 가진다. 유사하게, 입력 문자열들 y 및 z 의 각각을 비트 배열 내의 3개의 상이한 비트 위치들로 맵핑하고

이들 비트 위치들을 1의 값으로 설정함으로써, 이들 문자열들이 블록 필터(1100) 내에 추가된다. 그 결과로서의 블록 필터(1100)의 비트 배열이 도 11에 도시된다. 입력 문자열 w 가 블록 필터(1100)에 추가되었는지를 결정하기 위하여, w 에서 시작하는 3개의 화살표들에 의해 나타난 바와 같이, 블록 필터(1100)는 입력 문자열 w 를 비트 배열 내의 3개의 비트 위치들로 맵핑한다. 입력 문자열 w 에 대응하는 비트 위치들 중 하나가 0의 값을 가지기 때문에, 문자열 w 는 블록 필터에 있지 않은 것으로 결정된다. 블록 필터가 단지 x , y 및 z 만을 저장하고 있고, w 는 저장하고 있지 않기 때문에, 이 결정은 옳다.

[0109] [0121] 일 실시예에서, 각각의 해쉬 함수 $H(j, X, m)$ 는 아래의 수식 3에 나타난 바와 같이 정의될 수 있고, 여기서 j 는 변조 문자열이고, X 는 입력 문자열이고, m 은 블록 필터의 길이 또는 크기이고, " \parallel "는 결합(concatenation) 연산이고, "&"는 비트 단위의 AND 연산이다.

[0110]
$$H(j, X, m) = \text{CRC32}(j \parallel X) \& 0x0000FFFF \bmod m \quad \dots (3)$$

[0111] [0122]

표 1

[0112]

세트	블록 필터 인덱스	해쉬 함수들
1	0b00	$H(0x00, X, m)$, $H(0x01, X, m)$, $H(0x02, X, m)$, $H(0x03, X, m)$
2	0b01	$H(0x04, X, m)$, $H(0x05, X, m)$, $H(0x06, X, m)$, $H(0x07, X, m)$
3	0b10	$H(0x08, X, m)$, $H(0x09, X, m)$, $H(0x0A, X, m)$, $H(0x0B, X, m)$
4	0b11	$H(0x0C, X, m)$, $H(0x0D, X, m)$, $H(0x0E, X, m)$, $H(0x0F, X, m)$
...

[0113] [0123] 실시예에서, 블록 필터 인덱스(1026, 도 10a)는 위의 표 1에 나타난 해쉬 함수들의 세트들을 나타낼 수 있다. 따라서, 일례에서, 무선 디바이스(202, 도 2)는 0b00의 블록 필터 인덱스(1026)를 선택할 수 있다. 첫 번째 해쉬 함수 $H(0x00, X, m)$ 의 경우, 무선 디바이스(202)는 발견된 디바이스 식별자를 0x00에 덧붙일 수 있고, 결과 계수 m 의 최종 2 바이트들을 취하여 그 결과를 블록 필터 내에 삽입할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 두번째에서 네번째 해쉬 함수들 $H(0x01, X, m)$, $H(0x02, X, m)$, 및 $H(0x03, X, m)$ 에 대해 절차를 반복할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 블록 필터(1110)를 포함하는 디스커버리 프레임에 블록 필터 인덱스(1026)를 인코딩할 수 있고, 디스커버리 프레임을 전송할 수 있다.

[0114] [0124] 수신측에서, 무선 디바이스(202)는 블록 필터 인덱스(1026) 및 블록 필터(1110)를 포함하는 디스커버리 프레임을 수신할 수 있다. 일례에서, 블록 필터 인덱스(1026)는 0b11일 수 있다. 첫 번째 해쉬 함수 $H(0x0C, X, m)$ 의 경우, 무선 디바이스(202)는 자신의 디바이스 식별자를 0x0C에 덧붙이고, 결과 계수 m 의 최종 2 바이트들을 취하여 블록 필터(1110)의 결과를 체크할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 두번째에서 네번째의 해쉬 함수들($H(0x0D, X, m)$, $H(0x0E, X, m)$, 및 $H(0x0F, X, m)$)에 대해 절차를 반복할 수 있다. 체크된 비트들이 블록 필터(1110)에 설정되어 있다면, 무선 디바이스(202)는 자신이 이미 발견되었다는 것을 결정할 수 있고, 부가적인 발표들을 전송하는 것을 삼갈 수 있다.

[0115] [0125] 표 1은, $k=4$ 이고 블록 필터 인덱스(1026)가 2 바이트 길이인 예를 나타내고 있으나, 통상의 기술자는 다른 구성들이 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 수식 3은 CRC32 함수를 사용하고 있으나, 다른 해쉬 함수들이 사용될 수 있다. 수식 3은 X 를 j 에 덧붙이고 있으나, j 가 X 에 덧붙여질 수 있고, X 의 중간에 삽입될 수 있고, X 와 인터리빙(interleave)될 수 있으며, 그 역일 수도 있다. 수식 3은 결합(concatenation) 결과의 최종 2 바이트들만을 사용하고 있으나, 예를 들어 1 바이트, 3 바이트들, 4 바이트들 등과 같은 다른 길이들이 사용될 수 있다.

[0116] [0126] 도 12는, 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 통신의 예시적인 방법에 대한 흐름도(1200)를 도시한다. 방법은, 도 2에 도시된 무선 디바이스(202)와 같은, 본 명세서에 기술된 디바이스에 의해 전부 또는 일부 구현될 수 있다. 본 명세서에서는 도시된 방법이 도 1과 관련하여 상술한 무선 통신 시스템(100) 및 도 2와 관련하여 상술한 무선 디바이스(202)를 참조하여 설명되지만, 통상의 기술자는 도시된 방법, 본 명세서에서 설명된 다른 디바이스 또는 또다른 적합한 디바이스에 구현될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 명세서에서는 도시된 방법이 특정 순서를 참조하여 설명되지만, 다양한 실시예들에서 본 명세서에서의 블록들이 상이한 순서로 수행되거나, 생략되거나 부가적인 블록들이 추가될 수 있다.

- [0117] [0127] 먼저, 블록(1210)에서, 디바이스(202)는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신한다. 메시지는 이웃 무선 디바이스와 연관된 식별자를 포함한다. 예를 들어, STA(106a)는 STA(106b)로부터 디스커버리 응답 프레임을 수신할 수 있다. 실시예에서, 수신된 메시지는 디스커버리 응답 메시지를 포함할 수 있다. 실시예에서, 식별자는 매체 접근 제어(MAC) 어드레스를 포함할 수 있다.
- [0118] [0128] 다음으로, 블록(1220)에서, 디바이스(202)는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 상기 식별자를 추가한다. 실시예에서, 데이터 구조는 적어도 부분적인 식별자들의 리스트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 부분적인 식별자들은 식별자의 최종 3 바이트들을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 식별자들의 다른 부분들이 저장될 수 있다.
- [0119] [0129] 실시예에서, 데이터 구조는 도 10a와 관련하여 상술한 블록 필터를 포함한다. 블록 필터는 m 비트들의 비트 배열 및 상기 비트 배열과 연관된 k개의 상이한 해쉬 함수들을 포함한다. 각각의 해쉬 함수는 균일 무작위 분포를 이용하여 입력 문자열을 m개의 배열 위치들 중 하나에 맵핑할 수 있다. 상기 식별자를 추가하는 것은, k개의 배열 위치들을 획득하기 위해 k개의 해쉬 함수들의 각각에 식별자를 입력하는 것 및 모든 k개의 배열 위치들에서의 비트들을 1로 설정하는 것을 포함한다. 실시예에서, k개의 해쉬 함수들 중 적어도 하나는 입력 문자열의 순환 중복 체크일 수 있다. 실시예에서, 블록 필터의 파라미터 k는 1의 값을 가지고, 블록 필터의 파라미터 m은 무선 네트워크의 최대 크기의 약 2배의 값을 가진다.
- [0120] [0130] 이후, 블록(1230)에서, 디바이스(202)는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송한다. 예를 들어, STA(106a)는 STA들(106b-106d) 및 AP(104)로 디스커버리 질의 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 실시예에서, 전송된 메시지는 도 10a와 관련하여 상술한, 발견된 어드레스 정보 컨테이너(1000)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전송된 메시지는 길이 필드, 디스커버리 제어 필드 및 발견된 어드레스들 정보 필드를 포함할 수 있다. 디스커버리 제어 필드는 어드레스 플래그, 블록 필터 플래그 및 블록 필터 인덱스를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 길이 필드는 1 옥텟이고, 디스커버리 제어 필드는 1 옥텟이고, 종류 플래그는 1 비트이고, 포함 플래그는 1 비트이고, 블록 필터 인덱스는 2 비트들이고, 발견된 어드레스들 정보 필드는 가변 길이이다. 디스커버리 제어 필드는 질의 인덱스를 더 포함할 수 있다.
- [0121] [0131] 실시예에서, 방법은 또한 해쉬 함수들의 상이한 세트를 이용하여 제2 블록 필터를 생성하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 STA들은 블록 필터에서의 충돌 때문에 디스커버리 질의 메시지에 응답하지 않을 수 있다. 디바이스(202)는 발견된 어드레스 정보 필드에서 블록 필터를 생성하는 데에 사용된 해쉬 함수들의 세트를 나타낼 수 있는 블록 필터 인덱스를 증분(increment)하거나 그렇지 않으면 변경할 수 있다. 실시예에서, 디바이스(202)는 질의 인덱스를 추가로 증분하거나 변경할 수 있다.
- [0122] [0132] 방법은 제2 블록 필터를 포함하는 제2 메시지를 전송하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, STA(106a)는 STA들(106b-106d) 및 AP(104)로 제2 메시지를 브로드캐스트할 수 있다. 제2 메시지는 제1 메시지와 동일한 포맷을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 메시지는 도 10a와 관련하여 상술한, 발견된 어드레스 정보 컨테이너(1000)를 포함할 수 있다.
- [0123] [0133] 실시예에서, 도 12에 도시된 방법은, 수신 회로, 부가 회로 및 전송 회로를 포함할 수 있는 무선 디바이스에서 구현될 수 있다. 통상의 기술자는 무선 디바이스가 본 명세서에서 설명된 단순화된 무선 디바이스보다 많은 컴포넌트들을 가질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 명세서에서 설명되는 무선 디바이스는 단지 청구항들의 범위 내에서 구현들의 몇몇의 중요한 특징들을 설명하기에 유용한 컴포넌트들만을 포함한다.
- [0124] [0134] 수신 회로는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 수신 회로는 흐름도(1200, 도 12)의 블록(1210)을 구현하도록 구성될 수 있다. 수신 회로는 수신기(212, 도 2) 및 안테나(216, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 수신하기 위한 수단은 수신 회로를 포함할 수 있다.
- [0125] [0135] 부가 회로는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조에 식별자를 추가하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 부가 회로는 흐름도(1200, 도 12)의 블록(1220)을 구현하도록 구성될 수 있다. 부가 회로는 프로세서(206, 도 2) 및 메모리(204, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 부가하기 위한 수단은 부가 회로를 포함할 수 있다.
- [0126] [0136] 전송 회로는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함하는 메시지를 전송하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 전송 회로는 흐름도(1200, 도 12)의 블록(1230)을 구현하도록 구성될 수 있다. 전송 회로는 전송기(210, 도 2) 및 안테나(216, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 전송하

기 위한 수단은 전송 회로를 포함할 수 있다.

- [0127] [0137] 도 13은, 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 통신의 예시적인 방법에 대한 흐름도(1300)를 도시한다. 방법은, 도 2에 도시된 무선 디바이스(202)와 같은, 본 명세서에서 설명된 디바이스들에 의해 전부 또는 일부 구현될 수 있다. 비록 도시된 방법이 도 1과 관련하여 상술한 무선 통신 시스템(100) 및 도 2와 관련하여 상술한 무선 디바이스(202)를 참조하여 본 명세서에서 설명되지만, 통상의 기술자는 도시된 방법이 본 명세서에서 설명되는 다른 디바이스 또는 임의의 또다른 적합한 디바이스에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 비록 도시된 방법이 특정 순서를 참조하여 본 명세서에서 설명되지만, 다양한 실시예들에서, 본 명세서에서의 블록들은 상이한 순서로 수행되거나, 생략되거나, 부가적인 블록들이 추가될 수 있다.
- [0128] [0138] 먼저, 블록(1310)에서, 디바이스(202)는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신한다. 메시지는 발견된 디바이스 식별자들을 표시하는 데이터 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, STA(106a)는 STA(106b)로부터 디스커버리 질의 프레임을 수신할 수 있다. 실시예에서, 수신된 메시지는 디스커버리 질의 메시지를 포함할 수 있다. 실시예에서, 식별자들은 매체 접근 제어(MAC) 어드레스들을 포함할 수 있다.
- [0129] [0139] 실시예에서, 수신된 메시지는, 도 10a와 관련하여 상술한, 발견된 어드레스 정보 컨테이너(1000)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신된 메시지는, 길이 필드, 디스커버리 제어 필드 및 발견된 어드레스들 정보 필드를 포함할 수 있다. 디스커버리 제어 필드는, 어드레스 플래그, 블룸 필터 플래그 및 폴룸 필터 인덱스를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 길이 필드는 1 옥텟이고, 디스커버리 제어 필드는 1 옥텟이고, 종류 플래그는 1 비트이고, 포함 플래그는 1 비트이고, 블룸 필터 인덱스는 2 비트이고, 발견된 어드레스들 정보 필드는 가변 길이이다. 디스커버리 제어 필드는 질의 인덱스를 추가로 포함할 수 있다.
- [0130] [0140] 실시예에서, 데이터 구조는 적어도 부분적인 식별자들의 리스트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 부분적인 식별자들은 식별자의 최종 3 바이트들을 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 식별자들의 다른 부분들이 저장될 수 있다.
- [0131] [0141] 실시예에서, 데이터 구조는, 도 10a와 관련하여 상술한 블룸 필터를 포함할 수 있다. 블룸 필터는 m 비트들의 비트 배열 및 비트 배열과 연관된 k 개의 상이한 해쉬 함수들을 포함할 수 있다. 각각의 해쉬 함수는 균일 무작위 분포를 이용하여 입력 문자열을 m 개의 배열 위치들 중 하나로 맵핑할 수 있다. 실시예에서, k 개의 해쉬 함수들 중 적어도 하나는 입력 문자열의 순환 중복 체크일 수 있다. 실시예에서, 블룸 필터의 파라미터 k 는 1의 값을 가지고, 블룸 필터의 파라미터 m 은 무선 네트워크의 최대 크기의 약 2배의 값을 가진다.
- [0132] [0142] 다음으로, 블록(1320)에서, 디바이스(202)는 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하는지 여부를 결정한다. 실시예에서, 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하는지 여부를 결정은, k 개의 배열 위치들을 획득하기 위해 식별자를 k 개의 해쉬 함수들의 각각에 맵핑하는 것 및 모든 k 개의 배열 위치들에서의 비트들이 1 인지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 실시예에서, 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하는 것은, 디바이스의 전체의 또는 부분적인 식별자를 데이터 구조 내의 전체의 또는 부분적인 식별자들의 리스트와 비교하는 것을 포함할 수 있다.
- [0133] [0143] 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하면, 디바이스(202)는 이웃 무선 디바이스가 디바이스(202)를 발견했다고 결정할 수 있다(비록 이러한 결정은 블룸 필터에서의 충돌들 또는 부분적인 식별자 리스트 때문에 허위 긍정(false positive)일 수 있다). 이와 같이, 디바이스(202)는 질의 응답을 전송하는 것을 삼갈 수 있다. 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하지 않는다면, 디바이스(202)는 이웃 무선 디바이스가 디바이스(202)를 발견하지 못했다고 결정할 수 있고, 블록(1330)으로 진행할 수 있다.
- [0134] [0144] 이후, 블록(1330)에서, 데이터 구조가 제1 무선 디바이스의 식별자를 표시하지 않을 때, 디바이스(202)는 디바이스(202)의 식별자를 포함하는 메시지를 전송한다. 예를 들어, STA(106a)는 STA들(106b-106d) 및 AP(104)로 디스커버리 응답 프레임을 브로드캐스트할 수 있다.
- [0135] [0145] 실시예에서, 방법은 제2 블룸 필터를 포함하는 제2 메시지를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다. 제2 블룸 필터는 해쉬 함수들의 상이한 세트를 사용할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(202)는 블룸 필터에서의 충돌 때문에 디스커버리 질의 메시지에 응답하지 않을 수 있다. 디바이스(202)는 블룸 필터 인덱스가 충분되었거나 그렇지 않으면 변경되었다고 결정할 수 있다. 제2 블룸 필터가 디바이스(202)의 식별자를 표시하지 않을 때, 방법은 제2 메시지에 응답하는 것을 추가로 포함할 수 있다.
- [0136] [0146] 실시예에서, 제2 메시지는 질의 인덱스를 더 포함할 수 있다. 디바이스(202)는, 디바이스(202)가 동일

한 질의 인덱스를 가진 질의에 대해 이전에 응답했었는지 여부를 추가로 결정할 수 있다. 제2 블록 필터가 디바이스(202)의 식별자를 표시하지 않고 디바이스(202)가 동일한 질의 인덱스를 가진 질의에 대해 이전에 응답하지 않았을 때, 방법은 제2 메시지에 대해 응답하는 것을 더 포함할 수 있다.

- [0137] [0147] 실시예에서, 도 13에 도시된 방법은 수신 회로, 결정 회로 및 전송 회로를 포함할 수 있는 무선 디바이스에서 구현될 수 있다. 통상의 기술자는, 무선 디바이스가 본 명세서에서 설명되는 간략화된 무선 디바이스보다 더 많은 컴포넌트를 가질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 명세서에서 설명되는 무선 디바이스는 청구항들의 범위 내에서 구현들의 몇몇의 중요한 특징들을 설명하는데에 유용한 컴포넌트들만을 포함한다.
- [0138] [0148] 수신 회로는 이웃 무선 디바이스로부터 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 수신 회로는 흐름도(1300, 도 13)의 블록(1310)을 구현하도록 구성될 수 있다. 수신 회로는 수신기(212, 도 2) 및 안테나(216, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 수신하기 위한 수단은 수신 회로를 포함할 수 있다.
- [0139] [0149] 결정 회로는, 데이터 구조가 디바이스(202)의 식별자를 표시하는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 결정 회로는 흐름도(1300, 도 13)의 블록(1320)을 구현하도록 구성될 수 있다. 결정 회로는 프로세서(206, 도 2) 및 메모리(204, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 결정하기 위한 수단은 결정 회로를 포함할 수 있다.
- [0140] [0150] 전송 회로는 디바이스(202)의 식별자를 포함하는 메시지를 전송하도록 구성될 수 있다. 실시예에서, 전송 회로는 흐름도(1300, 도 13)의 블록(1330)을 구현하도록 구성될 수 있다. 전송 회로는 송신기(210, 도 2) 및 안테나(216, 도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 전송하기 위한 수단 및/또는 응답하기 위한 수단은 전송 회로를 포함할 수 있다.
- [0141] [0151] 상술한 바와 같이, 다양한 필드들, 디바이스들 및 방법들이 도 5의 비콘(500)과 같은 비콘과 관련하여 설명된다. 통상의 기술자는, 본 명세서에서 설명되는 필드들, 디바이스들 및 방법들이, 네트워크 내에서 NAN 디바이스들과 동기화하기 위해 타이밍 정보를 전달하도록 구성될 수 있는 다른 싱크(sync) 프레임들에도 적용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 싱크 프레임은, 디스커버리 윈도우의 시작 시점을 나타내는 디스커버리 윈도우 정보 엘리먼트 및 디스커버리 기간 표시자를 포함할 수 있다. 몇몇의 구현예들에서, 비콘 종류(type)를 가지는 싱크 프레임은 비콘으로 지칭될 수도 있다.
- [0142] [0152] "제1", "제2" 등과 같은 명칭을 사용한, 본 명세서에서의 구성요소들에 대한 어떠한 참조들도 그러한 구성요소들의 양이나 순서를 일반적으로 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 오히려, 이러한 명칭들은 2 이상의 구성요소들 또는 구성요소의 사례들을 구별하는 간편한 방법으로서 본 명세서에서 사용될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 구성요소들에 대한 참조는 단지 두 개의 구성요소들이 사용될 수 있다는 것을 의미하거나, 또는 어떤 방식으로든 제1 구성요소가 제2 구성요소보다 반드시 선행하여야 한다는 것을 의미하는 것이 아니다. 또한, 달리 설명되지 않는다면, 구성요소들의 세트는 하나 이상의 구성요소들을 포함할 수 있다.
- [0143] [0153] 통상의 기술자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전반을 통해 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자분들(magnetic particles), 광학 필드들 또는 광학입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0144] [0154] 통상의 기술자는, 본 명세서에서 설명된 양상들과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예컨대, 전자 구현, 아날로그 구현, 또는 소스 코딩 또는 어떤 다른 기술을 사용하여 설계될 수 있는 이들 둘의 조합), 프로그램 또는 명령들을 포함하는 설계 코드의 다양한 형태들(본 명세서에서는 편의상 "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로 지칭될 수 있음) 또는 이 둘의 조합들로 구현될 수 있다는 것을 더 이해할 수 있을 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 방법들은 일반적으로 그들의 기능성의 측면에서 상술되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템 상에 놓인 설계 제약들에 달려있다. 통상의 기술자들은 각각의 특정 애플리케이션을 위한 다양한 방법들에서 상술한 기능성이 구현될 수 있지만, 이러한 구현 결정이 본 개시의 범위로부터 벗어나는 것이라고 해석되어서는 안된다.
- [0145] [0155] 본 명세서에서 개시된 양상들과 관련되어, 그리고 도 1-11과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 집적 회로(IC), 액세스 단말 또는 액세스 포인트에 의해 수행되거나 이들 내에서 구

현될 수 있다. IC는, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 프로그램 가능 로직 디바이스, 이산(discrete) 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전기 컴포넌트들, 광학 컴포넌트들, 기계 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고, IC 내에 있는, 또는 IC 외부의, 또는 이들 모두의 코드들 또는 명령들을 실행할 수 있다. 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 네트워크 내의 또는 디바이스 내의 다양한 컴포넌트들과 통신하기 위한 안테나들 및/또는 트랜시버들을 포함할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으나, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러 또는 상태 기계일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 함께 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또한 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 모듈들의 기능성은 본 명세서에 교시된 바와는 다른 어떤 방식으로 구현될 수 있다. (예를 들어, 하나 이상의 첨부된 도면들에 대한) 본 명세서에서 설명된 기능성은, 몇몇 양상들에서, 첨부된 청구항들에서 유사하게 지칭된, 기능성을 위한 "수단"에 대응할 수 있다.

[0146] [0156] 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체에 저장되거나 이들 상에서 전송될 수 있다. 본 명세서에서 개시된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 존재할 수 있는 프로세서-실행가능 소프트웨어 모듈에서 구현될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 컴퓨터 프로그램을 한 곳에서 다른 곳으로 전달하도록 인에이블될 수 있는 통신 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 예로서, 그러나 이에 제한되지 않고, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있고, 명령들 또는 데이터 구조들 형태의 원하는 프로그램 코드를 저장하도록 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 어떠한 관련된 것들도 컴퓨터-판독가능 매체로 적절하게 명명될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD), 플로피 디스크, 블루레이 디스크를 포함할 수 있고, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상술한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다. 부가적으로, 방법 또는 알고리즘의 동작들은 코드들 및 명령들 중 하나 또는 이들의 임의의 조합 또는 이들의 세트로서 기계 판독가능 매체 및 컴퓨터-판독가능 매체 상에 존재할 수 있고, 이들은 컴퓨터 프로그램 제품 내에 통합될 수 있다.

[0147] [0157] 임의의 개시된 프로세스 내의 단계들의 임의의 구체적인 순서 또는 계층(hierarchy)은 샘플 접근법(approach)의 예라는 것이 이해된다. 디자인 선택에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 구체적인 순서 또는 계층은, 본 개시의 범위 내에 유지되면서, 재배열될 수 있다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 구성요소들을 제시하지만, 제시된 구체적인 순서 또는 계층으로 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

[0148] [0158] 본 개시에 개시된 구현예들에 대한 다양한 변형은 통상의 기술자에게 손쉽게 자명할 수 있고, 본 명세서에서 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위 또는 사상을 벗어나지 않고 다른 구현예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 개시된 구현예들로 제한되도록 의도되는 것이 아니고, 본 명세서에 개시된 신규한 특징들 및 원리들 및 청구항들에 부합하는 최광의의 범위에 따라야 한다. "예시적인"이라는 단어는 본 명세서에서 전적으로, "예(example), 사례 또는 예시로서 기능하는"을 의미하는 것으로 사용된다. "예시적인"으로 본 명세서에 기재된 어떠한 구현예도 다른 구현예들보다 선호되거나 유리한 것으로 반드시 해석되지는 않는다.

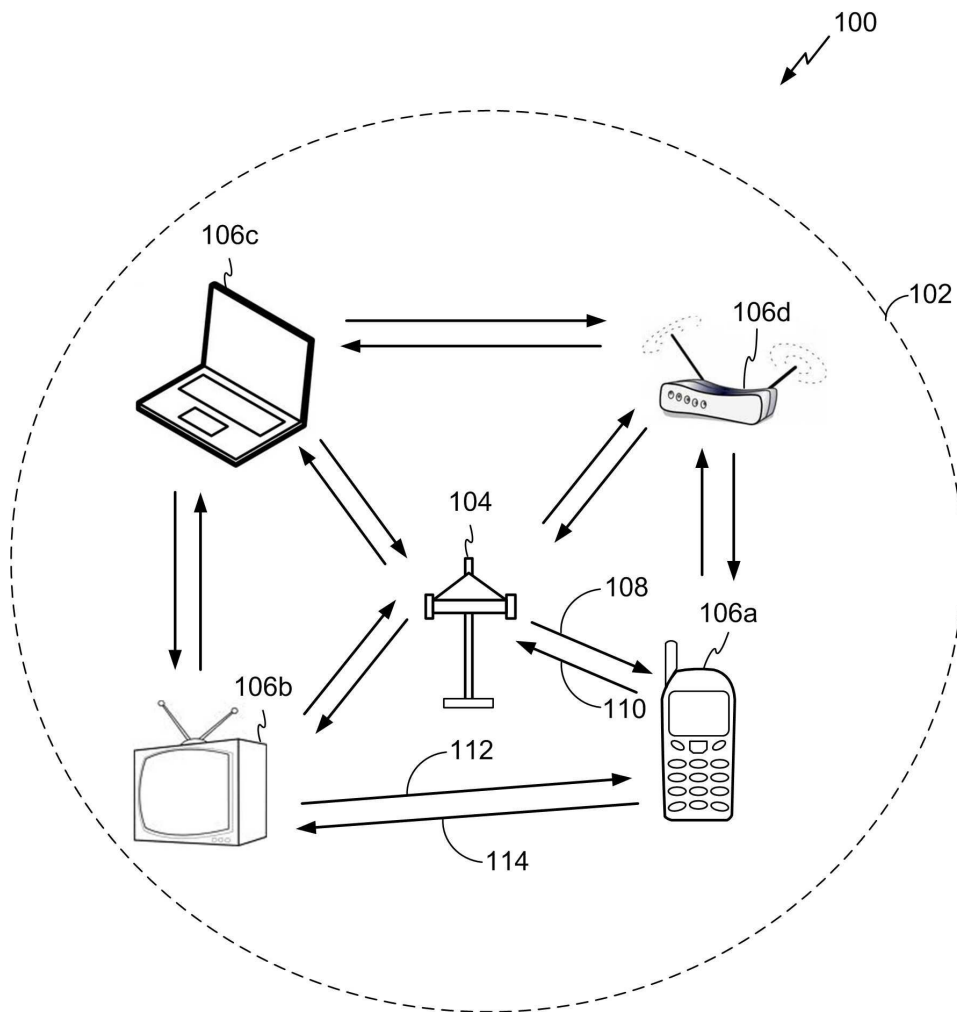
[0149] [0159] 별개의 구현예들의 맥락으로서 본 개시에 설명된 어떤 특징들도 하나의 구현으로 결합되어 구현될 수 있다. 반대로, 하나의 구현예의 맥락으로 설명된 다양한 특징들은 또한 별개의 또는 임의의 적합한 서브-조합으로 다수의 구현예들로서 구현될 수 있다. 나아가, 비록 특징들이 어떤 조합들로 기능하는 것으로 상술되고 심지어 이와 같이 최초로 청구될 수 있으나, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 몇몇 경우에는 조합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 조합은 서브-조합 또는 서브-조합의 변형을 향할 수도 있다.

[0150] [0160] 유사하게, 동작들이 도면들에서 특정 순서로 도시되었지만, 바람직한 결과들을 달성하기 위하여, 그러한 동작들이 도시된 특정 순서 또는 순차적인 순서로 수행되어야 한하거나, 도시된 모든 동작들이 수행되어야 할 필요가 있다는 것으로 이해되어서는 안된다. 어떤 상황들에서는, 멀티태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 나아가, 상술한 구현예들에서의 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는, 모든 구현예들에서도 그러한 분리가 필요하다고 이해되어서는 안되며, 설명된 프로그램 컴포넌트들 및 시스템들은 일반적으로 하나의 소프트웨어 제품에 함께 통합되거나 또는 다수의 소프트웨어 제품들로 패키징될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 부가적으로, 다른 구현예들은 후술하는 청구항들의 범위 내에 있다. 몇몇 경우들에서, 청구항들에 기재된 동작들은 상

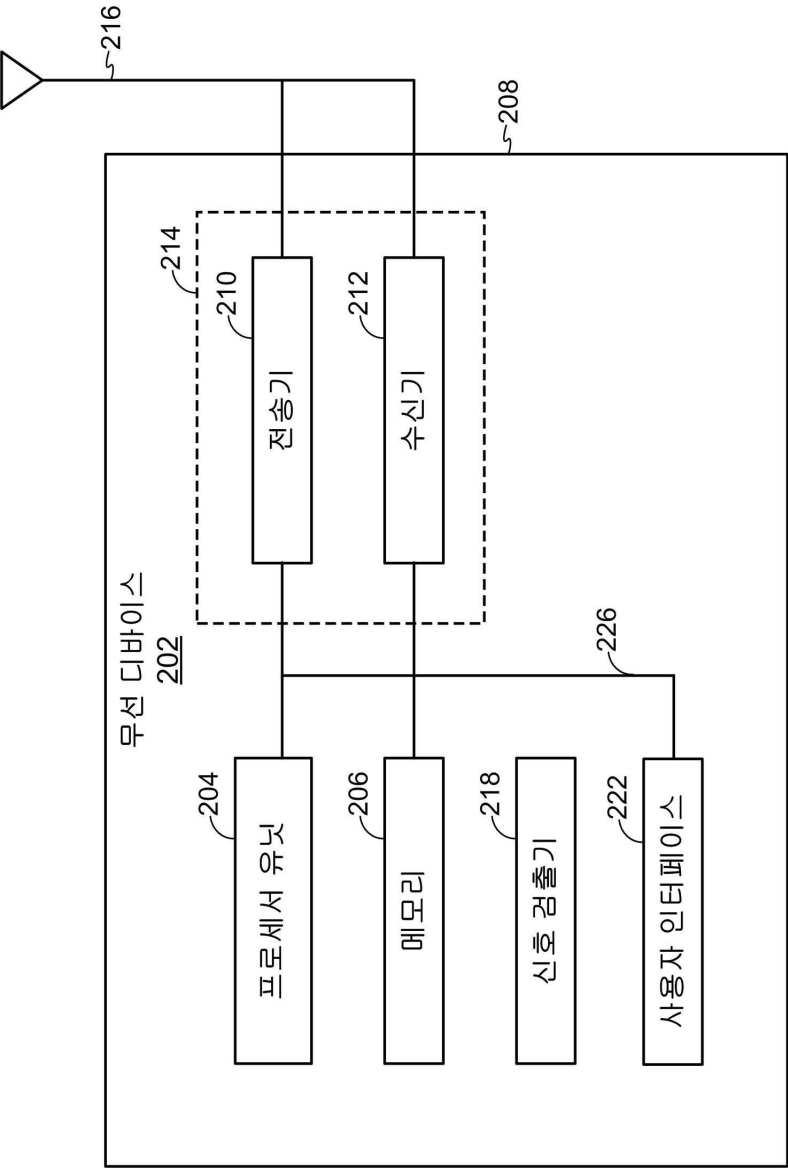
이한 순서로 수행될 수 있고, 바람직한 결과들을 달성할 수 있다.

도면

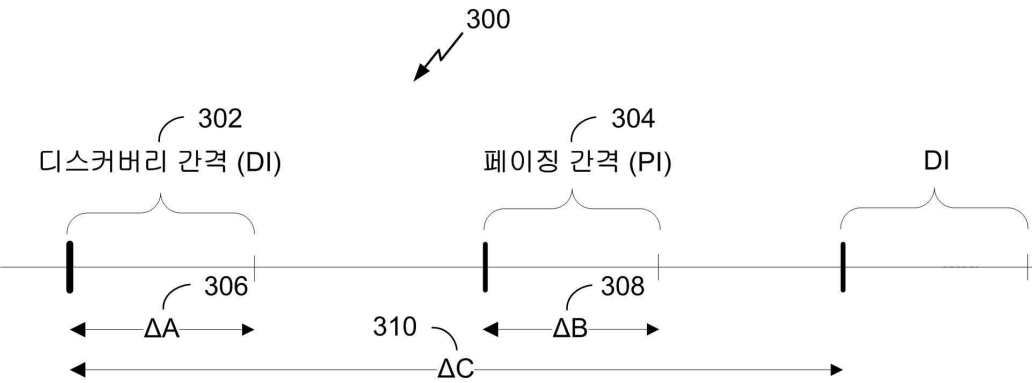
도면1



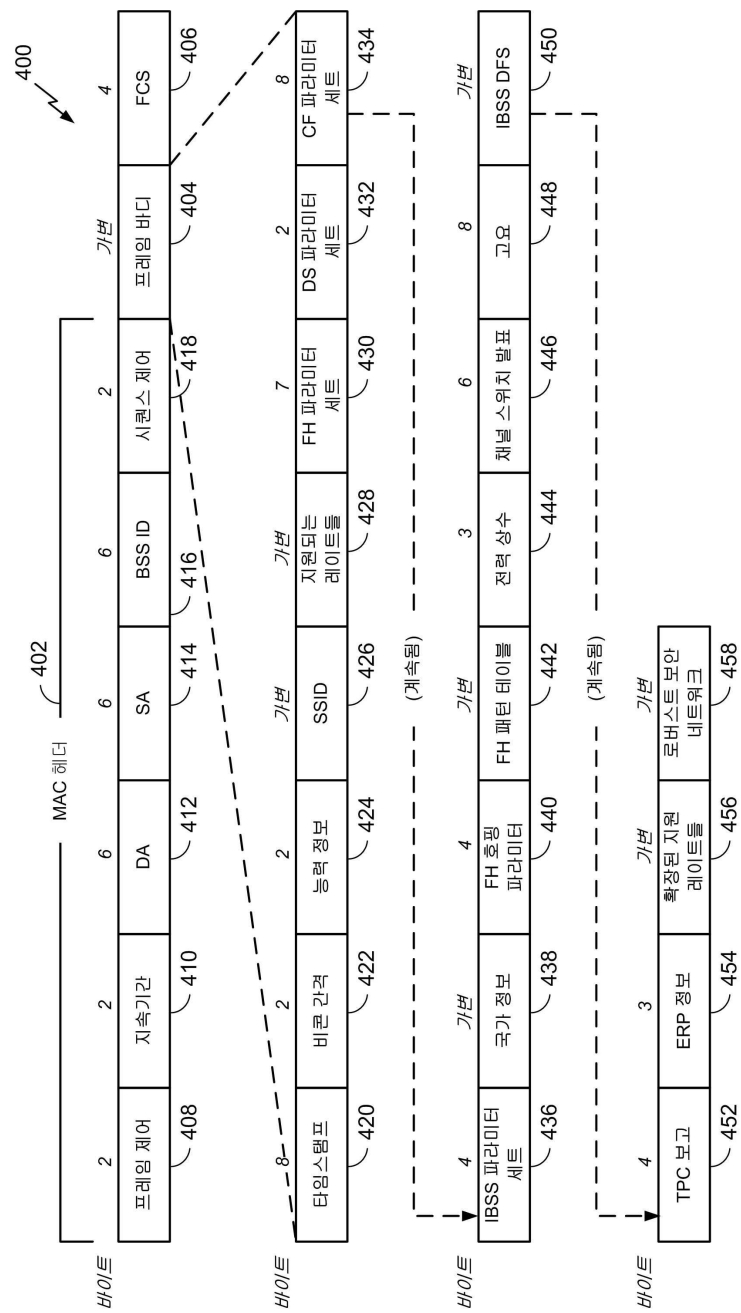
도면2



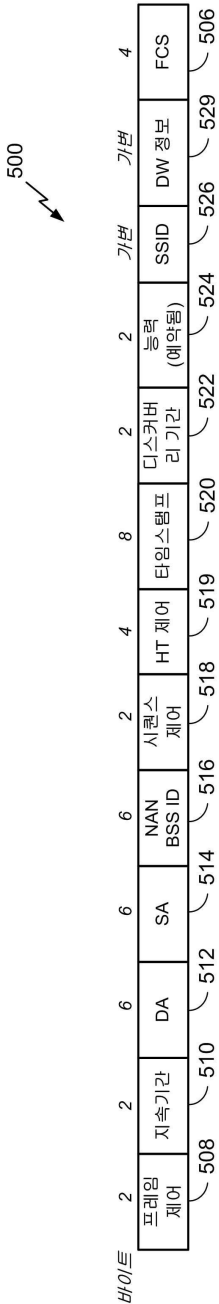
도면3



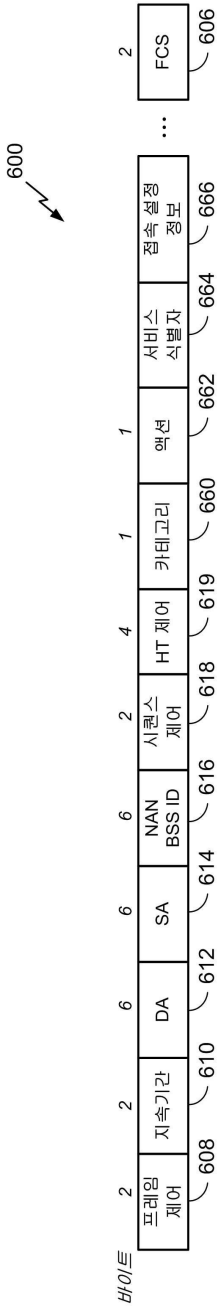
도면4



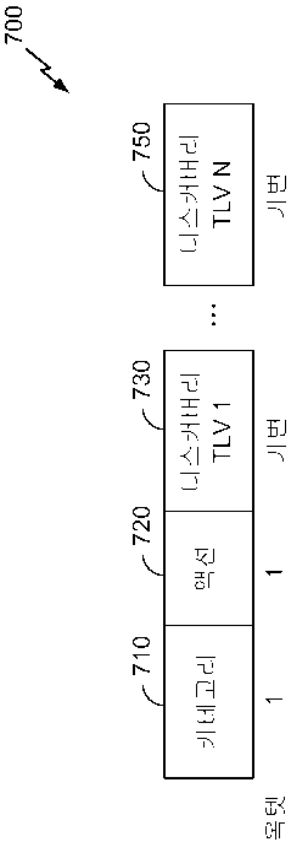
도면5



도면6

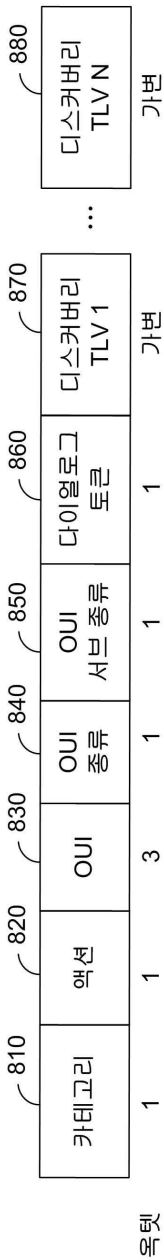


도면7

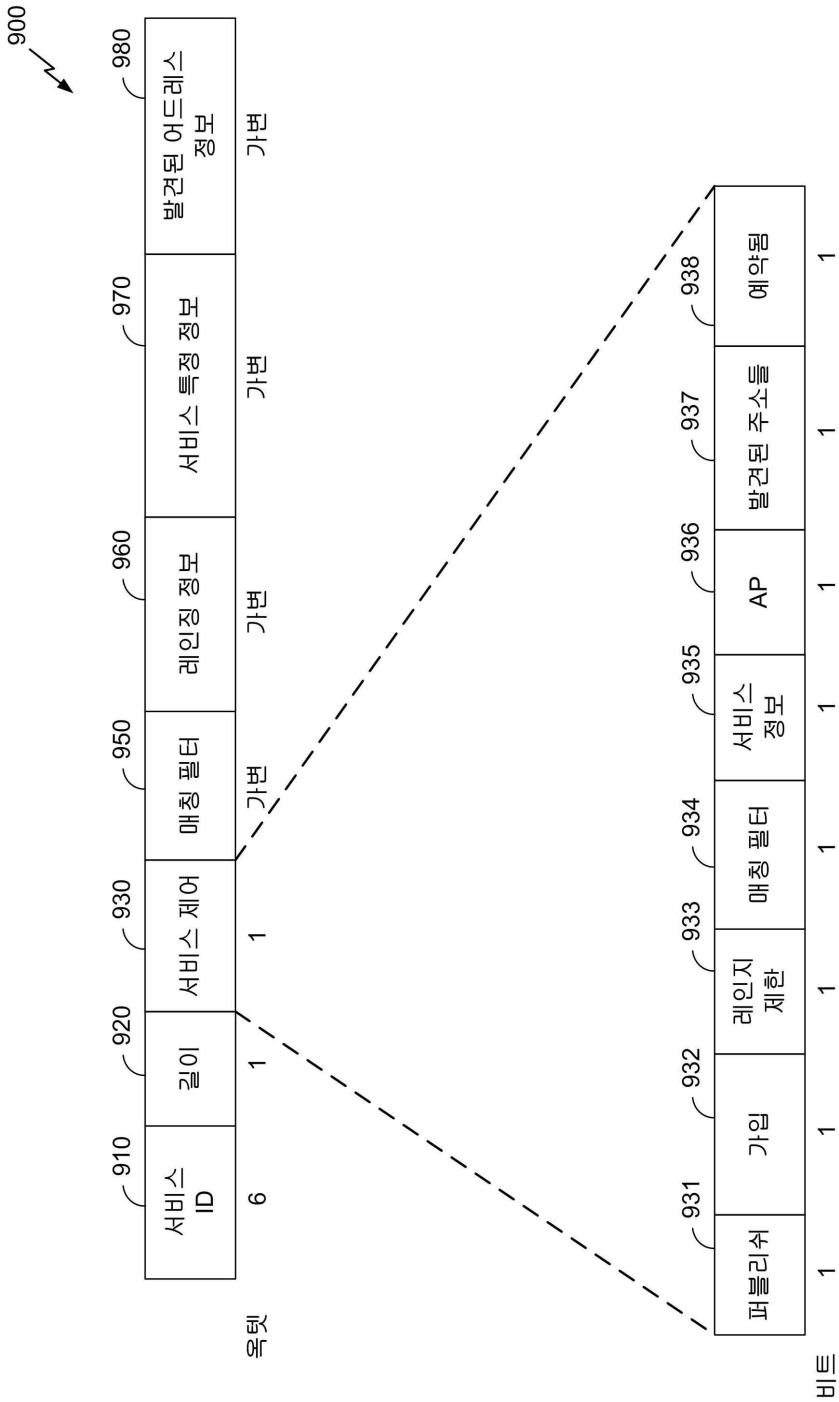


도면8

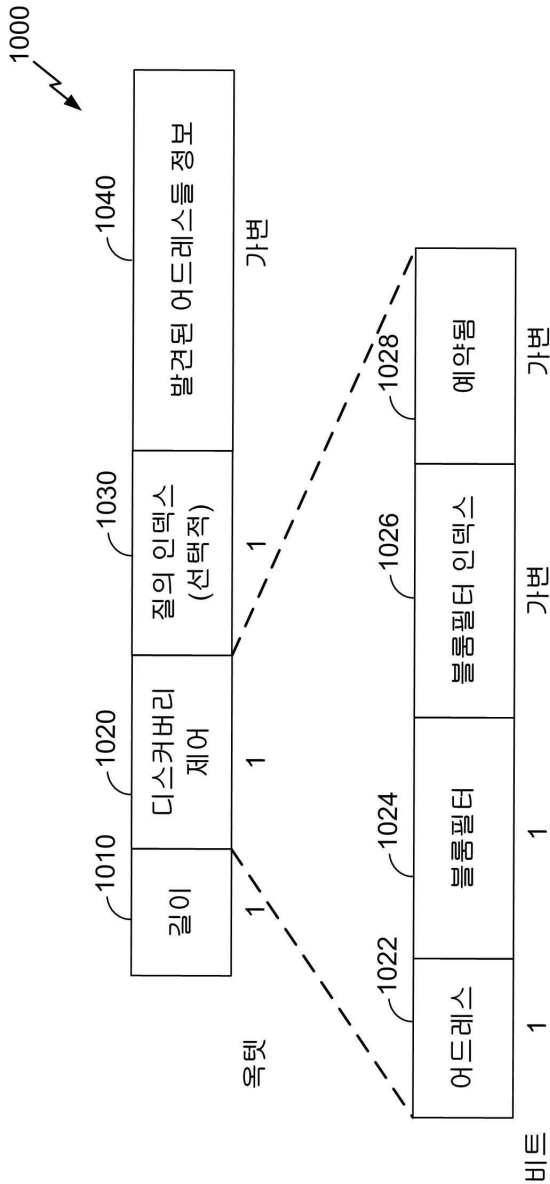
800



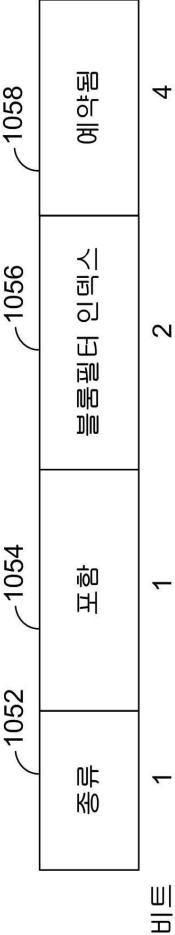
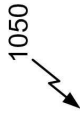
도면9



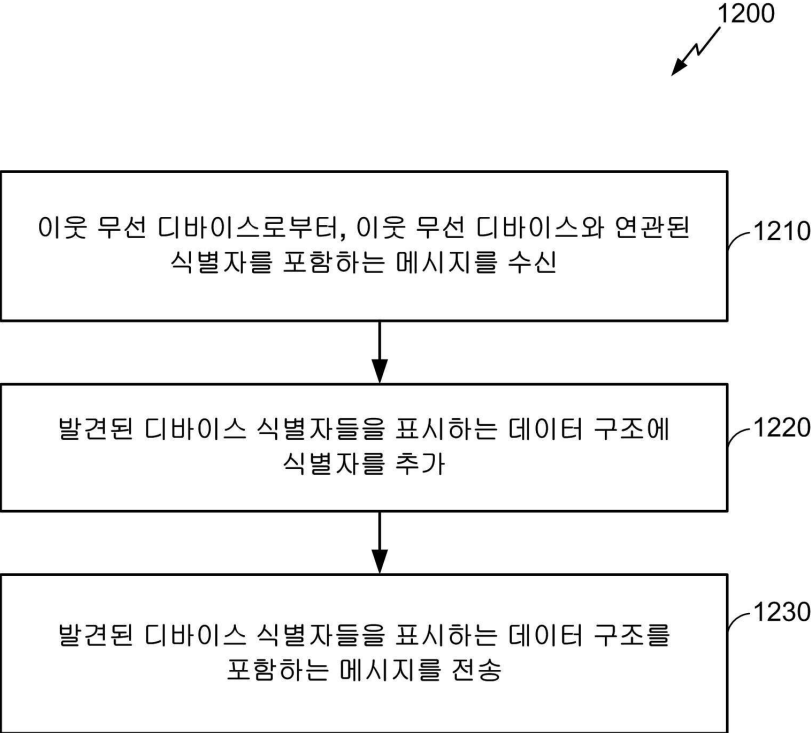
도면10a



도면10b



도면12



도면13

