



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0114642
(43) 공개일자 2016년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/116 (2013.01) H04L 12/437 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01) H04W 12/04 (2009.01)
H04W 12/06 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04B 10/116 (2013.01)
H04L 12/437 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7023232
(22) 출원일자(국제) 2015년01월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년08월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/011909
(87) 국제공개번호 WO 2015/116420
국제공개일자 2015년08월06일
(30) 우선권주장
14/170,330 2014년01월31일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
요비치츠 알렉산다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
메누체리 메누체르 베흐람
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

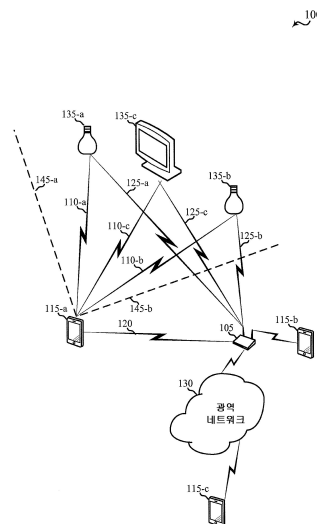
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 디바이스들 사이의 무선 통신을 관리하기 위한 가시광 통신 이용

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 기재된다. 하나의 방법에서, 가시광 통신(VLC) 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 송신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보가 수신될 수도 있다. 다른 방법에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스에서 수신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보가 송신될 수도 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 63/08 (2013.01)

H04W 12/04 (2013.01)

H04W 12/06 (2013.01)

H04W 76/023 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로, 상기 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 브로드캐스팅하는 단계; 및

상기 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

무선 주파수 (RF) 통신을 이용하여 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 네트워크 크리덴셜 (network credential) 을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 디바이스와 통신하는 단계;

상기 제 2 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 정보를 이용하여 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스로부터 쿼리를 수신하는 단계;

상기 제 3 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 정보를 이용하여 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시한 후에, 상기 제 3 디바이스를 통해 제어 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시한 후에, 상기 제 3 디바이스를 통해 상태 쿼리를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시한 후에, 디바이스 상태 정보를 상기 제 3 디바이스로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스의 상기 식별자는 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스의 상기 식별자는 Wi-Fi 보호 셋업 (Wi-Fi Protected Setup; WPS) 개인 식별 번호 (PIN)/Key 를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스는 무선 액세스 포인트인, 무선 통신 방법.

청구항 15

무선 통신을 위한 디바이스로서,

제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로, 상기 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 브로드캐스팅하기 위한 수단; 및

상기 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 3 디바이스로부터, 상기 제 3 디바이스와 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 18

무선 통신 방법으로서,

제 1 디바이스로부터, 제 2 디바이스에서, 상기 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 수신하는 단계; 및

상기 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 상기 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 상기 제 1 디바이스로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 상기 제 3 디바이스로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

무선 주파수 (RF) 통신을 이용하여 상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 네트워크 크리덴셜을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 상기 제 3 디바이스가 상기 제 1 디바이스와 통신하기 위한 인가를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 상기 제 1 디바이스에 대한 Wi-Fi 보호 셋업 (WPS) 개인 식별 번호 (PIN)/Key 를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스에 접속하는 단계;

상기 제 1 디바이스에 접속된 동안, 상기 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 상기 제 1 디바이스

로 송신하는 단계; 및

상기 제 3 디바이스와 접속을 개시하기 위한 정보를 송신한 후에, 상기 제 1 디바이스로부터 접속해제하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스의 상기 식별자를 이용하여 상기 제 1 디바이스에 대한 추가적인 정보에 액세스하는 단계; 및

상기 제 1 디바이스에 대한 상기 추가적인 정보에 액세스한 후에 상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 27

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스의 상기 식별자는 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 28

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스의 상기 식별자는 Wi-Fi 보호 셋업 (WPS) 개인 식별 번호 (PIN)/Key 를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 29

무선 통신을 위한 디바이스로서,

제 1 디바이스로부터, 제 2 디바이스에서, 상기 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 수신하기 위한 수단; 및

상기 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 상기 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 디바이스와 상기 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 상기 제 3 디바이스로 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조

[0002]

본 특허 출원은 2014년 1월 31일자로 출원되고 발명의 명칭이 "Using Visible Light Communication to Manage Wireless Communications Between Devices" 이며, 본 출원의 양수인에게 양도된, Jovicic 등에 의한 미국 특허 출원 제14/170,330호에 대한 우선권을 주장한다.

배경 기술

[0003]

다음은 일반적으로 무선 근거리 네트워크 (WLAN; 예컨대, Wi-Fi 네트워크), 블루투스 (BT) 네트워크, BT 저 에너지 (BT Low Energy; BTLE) 네트워크, 및/또는 셀룰러 네트워크와 같은 무선 통신 시스템에의 디바이스들의 온보딩 (on-boarding) 에 관한 것이다. 무선 통신 시스템에 디바이스를 온보딩하기 위한 기존의 방법들은 일반적으로 온보딩될 필요가 있는 디바이스의 식별자를 쉽게 획득하는 것이 불가능함을 겪는다. 일부 경우에, 식별자는 무선 통신 시스템에 이미 온보딩된 (예컨대, 무선으로 접속된) 디바이스에 수동으로 입력될 필요가 있

다. 다른 경우에, 은보당될 필요가 있는 디바이스 상에 근접장 통신 (NFC) 코드 또는 신속 응답 (QR) 코드가 제공될 수도 있다. 그러나, 이러한 코드를 판독할 수 있는 디바이스가 종종 NFC 코드 또는 QR 코드에 비교적 가까이 있을 필요가 있고 그와 정렬될 필요가 있다. 이것은 이러한 코드들의 사용자 친화성 (user friendliness) 을 제한할 수 있다.

[0004] 이 문제는 전구들, 센서들, 기기들, 웨어러블들 (wearables) 등과 같이 일반적으로 접속되지 않는 디바이스들에 대한 무선 접속성을 부가하는 경향을 통해 증폭되고 있다.

발명의 내용

[0005] 기재된 특징들은 일반적으로 무선 통신을 위한 하나 이상의 개선된 방법들, 시스템들, 및/또는 디바이스들에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 디바이스들 사이의 무선 통신을 관리하기 위해 가시광 통신 (VLC) 을 이용하는 하나 이상의 개선된 방법들, 시스템들, 및/또는 디바이스들에 관한 것이다. VLC 는 정보를 반송하기 위해 VLC 신호의 세기가 변조될 수도 있는 무선 통신의 일 유형이다. VLC 가 룸 또는 빌딩 내의 비교적 먼 거리에 걸쳐 통신을 가능하게 할 수 있다는 점에서 VLC 는 유용할 수 있지만, 그래도 또한 통신을 룸 또는 빌딩에 국한시킬 수 있다 (예컨대, VLC 신호들이 불투명한 벽들을 통과할 수 없기 때문에 그러하다). VLC 는 또한 VLC 신호들이 예를 들어, 디바이스 카메라의 이미지 센서 및/또는 디바이스의 주변 광 센서를 사용하여 수신될 수도 있다는 점에서 유용할 수 있는데, 이 센서들은 셀룰러 디바이스들 (예컨대, 스마트폰들), 컴퓨터들 (예컨대, 태블릿 컴퓨터들), 및/또는 소정의 웨어러블 디바이스들 (예컨대, 시계들 및/또는 전자 안경) 상에 포함될 수도 있다.

[0006] 예시적인 실시형태들의 제 1 세트에서, 무선 통신 방법이 기재된다. 하나의 구성에서, 방법은 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로, 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 또한, 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0007] 일부 실시형태들에서, 방법은, 제 2 디바이스로부터, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 방법은, 제 3 디바이스로부터, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 방법은 무선 주파수 (RF) 통신을 이용하여 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법의 일부 구성들에서, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 네트워크 크리덴셜 (network credential) 을 포함할 수도 있다.

[0008] 일부 예들에서, 방법은 제 2 디바이스와 통신하는 단계; 제 2 디바이스로부터, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계; 및 수신된 정보를 이용하여 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 방법은 제 3 디바이스로부터 쿼리를 수신하는 단계; 제 3 디바이스로부터, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하는 단계; 및 수신된 정보를 이용하여 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0009] 일부 구성들에서, 방법은 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 3 디바이스와의 접속을 개시한 후에, 제어 정보 및/또는 상태 쿼리가 제 3 디바이스를 통해 수신될 수도 있다. 방법은 또한 또는 대안으로 제 3 디바이스와의 접속을 개시한 후에 디바이스 상태 정보를 제 3 디바이스로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 Wi-Fi 보호 셋업 (Wi-Fi Protected Setup; WPS) 개인 식별 번호 (PIN)/Key 를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 제 3 디바이스는 무선 액세스 포인트일 수도 있다.

[0011] 일부 예들에서, 예시적인 실시형태들의 제 1 세트의 다양한 이전의 예들, 실시형태들, 및/또는 구성들은 서로 및/또는 다른 특징들과 조합될 수도 있다.

[0012] 예시적인 실시형태들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 디바이스가 기재된다. 하나의 구성에서, 디바이스는 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로, 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 가시광 통신 (VLC) 신호를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 디바이스는 또한, 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 디바이스는 예시적인 실시형태들의 제 1 세트에 대하여 전송된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현하기

위한 수단을 더 포함할 수도 있다.

- [0013] 예시적인 실시형태들의 제 3 세트에서, 다른 무선 통신 방법이 기재된다. 하나의 구성에서, 방법은 제 1 디바이스로부터, 제 2 디바이스에서, 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 또한, VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0014] 일부 실시형태들에서, 방법은 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 제 1 디바이스로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 방법은 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 제 3 디바이스로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 방법은 RF 통신을 이용하여 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0015] 방법의 일부 구성들에서, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 네트워크 크리덴셜을 포함할 수도 있다. 방법의 다른 구성들에서, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하기 위한 인가를 포함할 수도 있다. 방법의 추가적인 구성들에서, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 1 디바이스에 대한 WPS PIN/Key 를 포함할 수도 있다.
- [0016] 일부 예들에서, 방법은 제 1 디바이스에 접속하는 단계; 제 1 디바이스에 접속된 동안, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 상기 제 1 디바이스로 송신하는 단계; 및 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신한 후에, 제 1 디바이스로부터 접속해제하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0017] 일부 예들에서, 방법은 제 1 디바이스의 식별자를 이용하여 제 1 디바이스에 대한 추가적인 정보에 액세스하는 단계; 및 제 1 디바이스에 대한 추가적인 정보에 액세스한 후에 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0018] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 WPS PIN/Key 를 포함할 수도 있다.
- [0019] 일부 예들에서, 예시적인 실시형태들의 제 3 세트의 다양한 이전의 예들, 실시형태들, 및/또는 구성들은 서로 및/또는 다른 특징들과 조합될 수도 있다.
- [0020] 예시적인 실시형태들의 제 4 세트에서, 무선 통신을 위한 디바이스가 기재된다. 하나의 구성에서, 디바이스는 제 1 디바이스로부터, 제 2 디바이스에서, 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 디바이스는 또한, VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 디바이스는 예시적인 실시형태들의 제 3 세트에 대하여 전송된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다.
- [0021] 기재된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들 및 도면들로부터 명백하게 될 것이다. 상세한 설명 및 구체적인 예들은 단지 예시로서만 주어지는데, 이는 기재의 사상 및 범위 내에서의 다양한 변경들 및 변형들이 당업자들에게 명백하게 될 것이기 때문이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 본 발명의 특성 및 이점들의 추가적인 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 대시 및 제 2 라벨에 의해 구별될 수도 있다. 명세서에 제 1 참조 라벨만이 사용되는 경우, 그 기재는 제 2 참조 라벨에 관계 없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용가능하다.

도 1 은 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

도 2 는 무선 통신을 위한 디바이스의 일례의 블록도를 도시한다.

도 3 은 VLC 송신 디바이스의 일례의 블록도를 도시한다.

도 4 는 VLC 송신 디바이스의 다른 예의 블록도를 도시한다.

도 5 는 구성기 디바이스 (configurator device) 의 일례의 블록도를 도시한다.

도 6 은 구성기 디바이스의 다른 예의 블록도를 도시한다.

도 7 은 무선 액세스 포인트의 일례의 블록도를 도시한다.

도 8 은 VLC 송신 디바이스의 다른 예의 블록도이다.

도 9 는 구성기 디바이스의 다른 예의 블록도이다.

도 10 은 무선 액세스 포인트의 다른 예의 블록도이다.

도 11 내지 도 19 는 무선 통신을 위한 방법들의 흐름도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 개시된 방법들, 시스템들, 및/또는 디바이스들을 이용하여, 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 갖는 제 1 디바이스가 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 브로드캐스팅할 수도 있다. VLC 신호를 수신 및 디코딩할 수 있는 제 2 디바이스가 VLC 신호로부터 제 1 디바이스의 식별자를 추출할 수도 있고, 무선 주파수 (RF) 통신을 이용하여 제 1 디바이스와 통신하기 위하여 제 1 디바이스의 식별자를 이용할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 제 1 디바이스로 송신할 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 무선 액세스 포인트일 수도 있다. 이러한 방식에서, 제 2 디바이스는, 제 1 디바이스가 무선 주파수 네트워크를 통해 통신하는 것을 가능하게 하고 무선 주파수 네트워크를 통해 모니터링 및/또는 제어되는 것을 가능하게 하는 구성기 디바이스로서 역할을 할 수도 있다.
- [0024] 다음의 기재는 예들을 제공하며, 청구항들에 기술된 범위, 적용가능성, 또는 구성을 제한하지 않는다. 본 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는 한 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 부가할 수도 있다. 예를 들면, 기재된 방법들은 기재된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가되거나 생략되거나 또는 조합될 수도 있다. 또한, 소정의 예들에 대하여 기재된 특징들은 다른 예들에서 조합될 수도 있다.
- [0025] 도 1 은 무선 통신 시스템 (100) 의 블록도를 도시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 VLC 송신 디바이스들 (135), 하나 이상의 구성기 디바이스들 (115), 및/또는 하나 이상의 무선 액세스 포인트들 (105) 을 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스들 (135) 각각은 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 사물 인터넷 (Internet of Things; IoT) 디바이스일 수도 있다. 구성기 디바이스들 (115) 각각은 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있다.
- [0026] 구성기 디바이스들 (115) 각각은 무선 주파수 (RF) 통신을 이용하여 (예컨대, 통신 링크 (120) 를 통해) 무선 액세스 포인트 (105) 와 통신할 수도 있다. 예로서, 구성기 디바이스들 (115-a 및 115-b) 은 무선 액세스 포인트 (105) 와 직접 통신할 수도 있고, 구성기 디바이스 (115-c) 는 광역 네트워크 (130) 를 통해 무선 액세스 포인트 (105) 와 통신할 수도 있다. 일부 경우에, 광역 네트워크는 인터넷일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 무선 액세스 포인트 (105) 는 일부 경우에 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 에 대한 액세스를 제공할 수도 있다. 일부 경우에, 광역 네트워크는 셀룰러 네트워크일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.
- [0027] VLC 송신 디바이스들 (135) 각각은 VLC 신호들을 이용하여 구성기 디바이스들 (115) 중 하나 이상의 구성기 디바이스들과 통신할 수도 있고, VLC 송신 디바이스 (135) 의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 브로드캐스팅할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135) 에 의해 브로드캐스팅된 VLC 신호가 예를 들어, 구성기 디바이스 (115) 의 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서를 조명할 때 구성기 디바이스 (115) 는 그 VLC 신호를 수신할 수도 있다. 예로서, 구성기 디바이스 (115-a) 는 시선들 (145-a 및 145-b) 에 의해 경계지어지는 시야를 갖는 이미지 센서를 갖는 것으로 도시되어 있다. VLC 송신 디바이스들 (135-a, 135-b, 및 135-c) 에 의해 브로드캐스팅된 VLC 신호들이 구성기 디바이스 (115-a) 의 이미지 센서의 시야 내에서 브로드캐스팅되기 때문에, 구성기 디바이스 (115-a) 는 VLC 신호들을 수신 및 복조할 수도 있다.
- [0028] 구성기 디바이스 (115-a) 가 VLC 송신 디바이스 (135) 의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신할 시에, 구성기

디바이스 (115-a) 는 VLC 송신 디바이스와 무선 액세스 포인트 (105) 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 VLC 송신 디바이스 (135) 로 송신할 수도 있다. 대안으로, 구성기 디바이스 (115-a) 는 VLC 송신 디바이스 (135) 와 무선 액세스 포인트 (105) 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 무선 액세스 포인트 (105) 로 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 어느 동작 모드든 간에 구성기 디바이스 (115-a) 의 사용은 VLC 송신 디바이스 (135) 를 네트워크에 온보딩하기 위해 구성기 디바이스 (115-a) 와 무선 액세스 포인트 (105) 사이의 기존의 또는 신속하게 구성가능한 무선 접속성을 활용 (leverage) 할 수도 있다. 이어서, 무선 액세스 포인트 (105) 는 RF 통신을 이용하여 VLC 송신 디바이스 (135) 에 쿼리를 행할 수도 있다. 쿼리의 확인응답 시에, 무선 액세스 포인트 (105) 는 RF 통신을 이용하여, 무선 액세스 포인트 (105) 와의 접속을 개시하기 위한 정보를 VLC 송신 디바이스 (135) 로 송신할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135) 와 무선 액세스 포인트 (105) 사이의 접속을 개시하기 위한 정보도 또한 RF 통신을 이용하여 송신될 수도 있다.

[0029] 통신 링크들 (110-a, 110-b, 및 110-c) 은 VLC 및 RF 통신 링크들의 조합을 나타낼 수도 있다. 통신 링크들 (125-a, 125-b, 및 125-c) 은 RF 통신 링크들을 나타낼 수도 있다.

[0030] 이제 도 2 를 참조하면, 블록도 (200) 는 무선 통신을 위한 디바이스 (205) 의 일례를 예시한다. 디바이스 (205) 는 VLC 송신 디바이스들 (135) 중 하나의 VLC 송신 디바이스의 하나 이상의 양태들, 구성기 디바이스들 (115) 중 하나의 구성기 디바이스의 하나 이상의 양태들, 및/또는 무선 액세스 포인트 (105) 의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 디바이스 (205) 가 VLC 송신 디바이스 (135) 인 실시형태들에서, 디바이스 (205) 는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있다. 디바이스 (205) 가 구성기 디바이스 (115) 인 실시형태들에서, 디바이스 (205) 는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 디바이스 (205) 는 무선 액세스 포인트 (105) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 디바이스 (205) 는 수신기 모듈 (210), 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 송신기 모듈 (230) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0031] 수신기 모듈 (210) 은 RF 수신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, 블루투스 (BT) 수신기, BT 저 에너지 (BTLE) 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0032] 디바이스 (205) 가 구성기 디바이스 (115) 및/또는 무선 액세스 포인트 (105) 로서 구성될 수도 있는 디바이스 (205) 의 실시형태들에서, 수신기 모듈 (210) 은 또한, 예를 들어 하나 이상의 VLC 송신 디바이스들로부터 (예컨대, 도 1 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 중 하나의 VLC 송신 디바이스로부터) VLC 신호들을 수신하기 위한 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서가 구성기 디바이스 (115) 와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0033] 송신기 모듈 (230) 은 RF 송신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0034] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210) 의 RF 수신기 및 송신기 모듈 (230) 의 RF 송신기는 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.

[0035] 디바이스 (205) 가 VLC 송신 디바이스 (135) 로서 구성될 수도 있는 디바이스 (205) 의 실시형태들에서, 송신기 모듈 (230) 은 또한 VLC 신호들을 송신하기 위한 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등 (indicator light) 으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

- [0036] 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 디바이스 (205) 가 VLC 송신 디바이스 (135) 로서 구성될 수도 있는 디바이스 (205) 의 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 디바이스 (205) 의 식별자를 브로드캐스팅하고 다른 디바이스 (예컨대, 무선 액세스 포인트 (105)) 와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0037] 디바이스 (205) 가 구성기 디바이스 (115) 로서 구성될 수도 있는 디바이스 (205) 의 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 VLC 송신 디바이스 (135) 의 식별자를 수신하고, 다른 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 VLC 송신 디바이스 (135) 로 송신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0038] 디바이스 (205) 가 무선 액세스 포인트 (105) 로서 구성될 수도 있는 디바이스 (205) 의 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 구성기 디바이스 (115) 로부터, 디바이스 (205) 가 VLC 송신 디바이스 (135) 와 통신하기 위한 인가, VLC 송신 디바이스 (135) 의 WPS PIN/Key, 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135) 의 다른 식별자를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 이어서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 디바이스 (205) 와의 접속을 개시하기 위한 정보를 VLC 송신 디바이스 (135) 로 송신할 수도 있다.
- [0039] 이제 도 3 을 참조하면, 블록도 (300) 는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 일례를 예시한다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) (VLC 송신 디바이스 (135) 로서 구성됨) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 수신기 모듈 (210), 디바이스 접속 관리 모듈 (220-a), 및/또는 송신기 모듈 (230) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.
- [0040] 수신기 모듈 (210) 은 RF 수신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, BT 수신기, BTLE 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0041] 송신기 모듈 (230) 은 VLC 신호들을 송신하기 위한 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.
- [0042] 송신기 모듈 (230) 은 또한 RF 송신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0043] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210) 의 RF 수신기 및 송신기 모듈 (230) 의 RF 송신기는 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.
- [0044] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-a) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-a) 은 도 2 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 일례일 수도 있고, 디바이스 식별 모듈 (305) 및/또는 정보 프로세싱 모듈 (310) 을 포함할 수도 있다.
- [0045] 디바이스 식별 모듈 (305) 은 VLC 신호를 구성기 디바이스 (115) 로 브로드캐스팅하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 신호는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자를 포함할 수도 있다. 구성기 디바이스 (115) 는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.
- [0046] VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들

(예컨대, SSID 및 패스프레이즈 (passphrase)), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 글로벌 고유 식별자 (globally unique identifier) 또는 로컬 고유 식별자 (locally unique identifier) 일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일 (locale) 들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 디바이스가 VLC 송신 디바이스 (135-d) 와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0047] 예로서, 디바이스 식별 모듈 (305) 은 송신기 모듈 (230) 의 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 통해 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 브로드캐스팅할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0048] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 구성기 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0049] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자 (예컨대, MAC 어드레스) 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커 (visible flicker) 를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 구성기 디바이스 (115) 의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 펄스 위치 변조 (PPM), 진폭 편이 변조 (Amplitude Shift Keying), 직교 주파수 분할 다중화 (OFDM), 및/또는 코드 분할 다중화 (CDM) 를 이용하여 변조될 수도 있다.

[0050] 정보 프로세싱 모듈 (310) 은 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 중 하나의 무선 액세스 포인트), 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

[0051] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 포함할 수도 있다.

[0052] 이제 도 4 를 참조하면, 블록도 (400) 는 VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 일례를 예시한다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 도 1, 도 2 및/또는 도 3 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) (VLC 송신 디바이스로서 구성됨) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-d) 는 수신기 모듈 (210-a), 디바이스 접속 관리 모듈 (220-b), 및/또는 송신기 모듈 (230-a) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0053] 수신기 모듈 (210-a) 은 도 2 및/또는 도 3 을 참조하여 기재된 수신기 모듈 (210) 의 일례일 수도 있고, RF 수신기 모듈 (405) 을 포함할 수도 있다. RF 수신기 모듈 (405) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, BT 수신기, BTLE 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기 모듈 (405) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0054] 송신기 모듈 (230-a) 은 도 2 및/또는 도 3 을 참조하여 기재된 송신기 모듈 (230) 의 일례일 수도 있고, VLC 송신기 모듈 (410) 및/또는 RF 송신기 모듈 (415) 을 포함할 수도 있다. VLC 송신기 모듈 (410) 은 VLC 신호들을 송신하기 위한 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은

일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0055] RF 송신기 모듈 (415) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기 모듈 (415) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0056] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210-a) 의 RF 수신기 모듈 (405) 및 송신기 모듈 (230-a) 의 RF 송신기 모듈 (410) 은 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.

[0057] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-b) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-b) 은 도 2 및/또는 도 3 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 일례일 수도 있고, 디바이스 식별 모듈 (305-a), 정보 프로세싱 모듈 (310-a), 및/또는 디바이스 접속 모듈 (420) 을 포함할 수도 있다.

[0058] 디바이스 식별 모듈 (305-a) 은 VLC 신호를 구성기 디바이스로 브로드캐스팅하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 신호는 VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자를 포함할 수도 있다. 구성기 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

[0059] VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 디바이스가 VLC 송신 디바이스 (135-e) 와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 VLC 송신 디바이스 (135-e) 와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0060] 예로서, 디바이스 식별 모듈 (305-a) 은 송신기 모듈 (230-a) 의 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 통해 VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 브로드캐스팅할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0061] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 구성기 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0062] VLC 신호는 VLC 송신 디바이스의 식별자로 변조되어서, 구성기 디바이스 (115-e) 에 의한 VLC 신호의 복조가 VLC 송신 디바이스의 식별자를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0063] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 VLC 송신 디바이스 (135-e) 의 식별자 (예컨대, MAC 어드레스) 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 구성기 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

- [0064] 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 VLC 신호를 구성기 디바이스로 브로드캐스팅하는 것에 응답하여, 구성기 디바이스로부터 접속 요청을 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 접속 요청은 RF 통신 및 RF 수신기 모듈 (405) 을 사용하여 수신될 수도 있다. 이어서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 접속 요청의 수락을 구성기 디바이스로 송신할 수도 있다. 수락은 RF 통신 및 RF 송신기 모듈 (415) 을 사용하여 송신될 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 정보 프로세싱 모듈 (310-a) 은 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여 그리고 VLC 송신 디바이스 (135-e) 가 구성기 디바이스에 접속되어 있는 동안, 구성기 디바이스로부터 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 중 하나의 무선 액세스 포인트), 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-e) 에 의한 네트워크 크리덴셜들의 수신에 이어서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 구성기 디바이스로부터 접속해제하고 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위해 사용될 수도 있다. 제 3 디바이스와의 접속을 개시하는 것은 일부 경우에 VLC 송신 디바이스 (135-e) 를 제 3 디바이스에 대해 인증하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0065] 다른 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 VLC 신호를 구성기 디바이스로 브로드캐스팅하는 것에 응답하여, 제 3 디바이스로부터 쿼리를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 쿼리는 RF 통신 및 RF 수신기 모듈 (405) 을 사용하여 수신될 수도 있다. 이어서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 쿼리의 확인응답을 제 3 디바이스로 송신할 수도 있다. 확인응답은 RF 통신 및 RF 송신기 모듈 (415) 을 사용하여 송신될 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 정보 프로세싱 모듈 (310-a) 은 VLC 신호를 브로드캐스팅하는 것에 응답하여, 제 3 디바이스로부터 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-e) 에 의한 네트워크 크리덴셜들의 수신에 이어서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0066] VLC 송신 디바이스 (135-d) 의 식별자를 포함한 VLC 신호가 주기적으로 송신될 때, 그리고 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (420) 은 접속 요청 또는 디바이스 쿼리를 수신하지 않은 채 특정 기간이 경과한 다음에 유휴 모드에 (예컨대, 전력을 절약하기 위해) RF 수신기 모듈 (405) 을 배치할 수도 있다.
- [0067] VLC 송신 디바이스 (135-d) 가 무선 액세스 포인트에 접속한 이후에, 구성기 디바이스 및/또는 다른 모니터링 디바이스들 및/또는 제어 디바이스들은, 무선 액세스 포인트를 통해 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 VLC 송신 디바이스 (135-d) 로 송신할 수도 있거나, 및/또는 무선 액세스 포인트를 통해 VLC 송신 디바이스 (135-d) 로부터 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 또한, 또는 대안으로, 구성기 디바이스 및/또는 다른 모니터링 디바이스들 및/또는 제어 디바이스들은 Wi-Fi 다이렉트와 같은 피어-투-피어 (P2P) 접속을 통해 VLC 송신 디바이스 (135-d) 에 직접 접속할 수도 있고, VLC 송신 디바이스 (135-d) 를 직접 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다. 일부 경우에, 무선 액세스 포인트도 또한 VLC 송신 디바이스 (135-d) 를 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다.
- [0068] 이제 도 5 를 참조하면, 블록도 (500) 는 구성기 디바이스 (115-d) 의 일례를 예시한다. 구성기 디바이스 (115-d) 는 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 디바이스 (205) (구성기 디바이스 (115) 로서 구성됨) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 구성기 디바이스 (115-d) 는 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 구성기 디바이스 (115-d) 는 수신기 모듈 (210), 디바이스 접속 관리 모듈 (220-c), 및/또는 송신기 모듈 (230) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.
- [0069] 수신기 모듈 (210) 은, 예를 들어 하나 이상의 VLC 송신 디바이스들로부터 (예컨대, 도 1, 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스로부터) VLC 신호들을 수신하기 위한 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서가 구성기 디바이스 (115-d) 와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서는, 사용자가 구성기 디바이스 (115-d) 상의 버튼을 누를 시에, 또는 상황 인식 시스템이 예를 들어, 구성기 디바이스 (115-d) 가 위치되고, 배치되고 (다른 디바이스들 옆에 배치됨), 및/또는 VLC 신호들이 수신될 것 같은 방식으로 배치되는 것을 결정할 시에, VLC 신호들을 수신할 목적으로, 활성화될 수도 있다. 수신기 모듈 (210) 은 또한 RF 수신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, BT 수신기, BTLE 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다.

RF 수신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신들) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0070] 송신기 모듈 (230) 은 RF 송신기, 예컨대 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다.

RF 송신기는 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0071] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210) 의 RF 수신기 및 송신기 모듈 (230) 의 RF 송신기는 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.

[0072] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-c) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-c) 은 도 2 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 일례일 수도 있고, 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 및/또는 접속 정보 송신 모듈 (510) 을 포함할 수도 있다.

[0073] 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 은 VLC 송신 디바이스로부터 VLC 신호를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 신호는 VLC 송신 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

[0074] VLC 송신 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, VLC 송신 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 디바이스가 VLC 송신 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 VLC 송신 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0075] 예로서, 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 은 수신기 모듈 (210) 의 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서를 통해 VLC 송신 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신할 수도 있다.

[0076] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 구성기 디바이스 (115-d) 가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. VLC 송신 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 VLC 송신 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0077] VLC 신호는 VLC 송신 디바이스의 식별자로 변조되어서, 구성기 디바이스 (115-d) 에 의한 VLC 신호의 복조가 VLC 송신 디바이스의 식별자를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0078] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 VLC 송신 디바이스의 식별자 (예컨대, MAC 어드레스) 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 구성기 디바이스 (115-d) 의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0079] 접속 정보 송신 모듈 (510) 은 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, VLC 송신 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 중 하나의 무선 액세스 포인트), 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

[0080] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 포함할 수도 있다.

[0081] 이제 도 6 을 참조하면, 블록도 (600) 는 구성기 디바이스 (115-e) 의 일례를 예시한다. 구성기 디바이스 (115-e) 는 도 1, 도 2 및/또는 도 5 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 디바이스 (205) (구

성기 디바이스 (115) 로서 구성됨) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 구성기 디바이스 (115-e) 는 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 구성기 디바이스 (115-e) 는 수신기 모듈 (210-b), 디바이스 접속 관리 모듈 (220-d), 및/또는 송신기 모듈 (230-b) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0082] 수신기 모듈 (210-b) 은 도 2 및/또는 도 5 를 참조하여 기재된 수신기 모듈 (210) 의 일례일 수도 있고, VLC 수신기 모듈 (605) 및/또는 RF 수신기 모듈 (610) 을 포함할 수도 있다. VLC 수신기 모듈 (605) 은, 예를 들어 하나 이상의 VLC 송신 디바이스들로부터 (예컨대, 도 1, 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스로부터) VLC 신호들을 수신하기 위한 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서가 구성기 디바이스 (115-e) 와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서는, 사용자가 구성기 디바이스 (115-d) 상의 버튼을 누를 시에, 또는 상황 인식 시스템이 예를 들어, 구성기 디바이스 (115-d) 가 위치되고, 배치되고 (다른 디바이스들 옆에 배치됨), 및/또는 VLC 신호들이 수신될 것 같은 방식으로 배향되는 것을 결정할 시에, VLC 신호들을 수신할 목적으로, 활성화될 수도 있다. RF 수신기 모듈 (610) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, BT 수신기, BTLE 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기 모듈 (610) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0083] 송신기 모듈 (230-b) 은 도 2 및/또는 도 5 를 참조하여 기재된 송신기 모듈 (230) 의 일례일 수도 있고, RF 송신기 모듈 (615) 을 포함할 수도 있다. RF 송신기 모듈 (615) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기 모듈 (615) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0084] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210-b) 의 RF 수신기 모듈 (610) 및 송신기 모듈 (230-b) 의 RF 송신기 모듈 (615) 은 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.

[0085] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-d) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-d) 은 도 2 및/또는 도 5 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 일례일 수도 있고, 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505-a), 정보 룩업 모듈 (620), 디바이스 접속 모듈 (625), 및/또는 접속 정보 송신 모듈 (510-a) 을 포함할 수도 있다.

[0086] 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505-a) 은 VLC 송신 디바이스로부터 VLC 신호를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 신호는 VLC 송신 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

[0087] VLC 송신 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, VLC 송신 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 디바이스가 VLC 송신 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 VLC 송신 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다. 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505-a) 이 부분 식별자를 수신할 때, 부분 식별자는 VLC 송신 디바이스에 대한 추가적인 정보에 액세스하기 위해 정보 룩업 모듈 (620) 에 의해 사용될 수도 있다. 추가적인 정보는 VLC 송신 디바이스의 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들, VLC 송신 디바이스의 WPS PIN/Key, 및/또는 부분 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 및/또는 부분 WPS PIN/Key 를 완전하게 하기 위한 정보를 포함할 수도 있다.

[0088] 예로서, 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505-a) 은 VLC 수신기 모듈 (605) 의 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서

를 통해 VLC 송신 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신할 수도 있다.

- [0089] 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 구성기 디바이스 (115-e) 가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. VLC 송신 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 VLC 송신 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.
- [0090] VLC 신호는 VLC 송신 디바이스의 식별자로 변조되어서, 구성기 디바이스 (115-e) 에 의한 VLC 신호의 복조가 VLC 송신 디바이스의 식별자를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.
- [0091] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 VLC 송신 디바이스의 식별자 (예컨대, MAC 어드레스) 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 구성기 디바이스 (115-e) 의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.
- [0092] 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (625) 은 VLC 송신 디바이스로부터 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, VLC 송신 디바이스에 대한 접속 요청을 송신하기 위해 사용될 수도 있다. VLC 송신 디바이스에 대한 접속 요청은 RF 통신 및 RF 송신기 모듈 (615) 을 사용하여 송신될 수도 있다. 이어서, 디바이스 접속 모듈 (625) 은 VLC 송신 디바이스에 대한 접속 요청의 수락을 수신할 수도 있다. 수락은 RF 통신 및 RF 수신기 모듈 (610) 을 사용하여 수신될 수도 있다. 이들 실시형태들에서, 접속 정보 송신 모듈 (510-a) 은 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여 그리고 구성기 디바이스 (115-e) 가 VLC 송신 디바이스에 접속되어 있는 동안, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 VLC 송신 디바이스로 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 중 하나의 무선 액세스 포인트), 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. VLC 송신 디바이스로의 네트워크 크리덴셜들의 송신에 이어서, 디바이스 접속 모듈 (625) 은 VLC 송신 디바이스로부터 접속해제하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0093] 다른 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (625) 은 제 3 디바이스에 접속하기 위해 사용될 수도 있다. 디바이스 접속 모듈 (625) 은 언제든지 제 3 디바이스에 접속할 수도 있고, 일부 경우에 (예컨대, 제 3 디바이스가 무선 액세스 포인트일 때), 구성기 디바이스 (115-e) 는 제 3 디바이스에 접속된 채로 유지될 수 있다. 이들 실시형태들에서, 접속 정보 송신 모듈 (510-a) 은 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 3 디바이스가 VLC 송신 디바이스와 통신하기 위한 인가 및/또는 VLC 송신 디바이스의 WPS PIN/Key 를 제 3 디바이스로 송신하기 위해 사용될 수도 있다 (예컨대, 구성기 디바이스 (115-e) 는 WPS 외부 레지스트라 (External Registrar) 로서 역할을 할 수도 있다). 이어서, 제 3 디바이스는 VLC 송신 디바이스에 쿼리를 행할 수도 있고 접속할 수도 있다.
- [0094] VLC 송신 디바이스가 무선 액세스 포인트에 접속한 이후에, 구성기 디바이스 (115-e) 및/또는 다른 모니터링 디바이스들 및/또는 제어 디바이스들은, 무선 액세스 포인트를 통해 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 VLC 송신 디바이스로 송신할 수도 있거나, 및/또는 무선 액세스 포인트를 통해 VLC 송신 디바이스로부터 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 또한, 또는 대안으로, 구성기 디바이스 (115-e) 및/또는 다른 모니터링 디바이스들 및/또는 제어 디바이스들은 Wi-Fi 다이렉트와 같은 피어-투-피어 (P2P) 접속을 통해 VLC 송신 디바이스에 직접 접속할 수도 있고, VLC 송신 디바이스를 직접 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다. 일부 경우에, 무선 액세스 포인트도 또한 VLC 송신 디바이스를 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다.
- [0095] 이제 도 7 을 참조하면, 블록도 (700) 는 무선 액세스 포인트 (105-a) 의 일례를 예시한다. 무선 액세스 포인트 (105-a) 는 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트 (105) 및/또는 디바이스 (205) (무선 액세스 포인트 (105) 로서 구성됨) 중 하나의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 무선 액세스 포인트 (105-a) 는 수신기 모듈 (210-c), 디바이스 접속 관리 모듈 (220-e), 디바이스 통신 중계 모듈 (730), 및/또는 송신기 모듈 (230-c) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.
- [0096] 수신기 모듈 (210-c) 은 도 2 를 참조하여 기재된 수신기 모듈 (210) 의 일례일 수도 있고, RF 수신기 모듈

(705) 을 포함할 수도 있다. RF 수신기 모듈 (705) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 수신기, BT 수신기, BTLE 수신기, 및/또는 셀룰러 수신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 수신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기 모듈 (705) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0097] 송신기 모듈 (230-c) 은 도 2 를 참조하여 기재된 송신기 모듈 (230) 의 일례일 수도 있고, RF 송신기 모듈 (710) 을 포함할 수도 있다. RF 송신기 모듈 (710) 은, 예를 들어 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 송신기, BT 송신기, BTLE 송신기, 및/또는 셀룰러 송신기를 포함할 수도 있다. 셀룰러 송신기는 일부 경우에 LTE/LTE-A 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기 모듈 (710) 은 도 1 을 참조하여 기재된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해 다양한 유형의 데이터 및/또는 제어 신호 (즉, 송신) 을 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0098] 일부 경우에, 수신기 모듈 (210-c) 의 RF 수신기 및 송신기 모듈 (230-c) 의 RF 송신기는 WLAN (예컨대, Wi-Fi) 또는 셀룰러 라디오에 의해 제공될 수도 있다.

[0099] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-e) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-e) 은 도 2 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 일례일 수도 있고, 디바이스 정보 획득 모듈 (715), 디바이스 쿼리 모듈 (720), 및/또는 디바이스 접속 모듈 (725) 을 포함할 수도 있다.

[0100] 디바이스 정보 획득 모듈 (715) 은 무선 액세스 포인트 (105-a) 가 VLC 송신 디바이스와 통신하기 위한 인가, VLC 송신 디바이스의 WPS PIN/Key, 및/또는 VLC 송신 디바이스의 다른 식별자를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 인가, WPS PIN/Key, 및/또는 다른 식별자는 구성기 디바이스로부터 수신될 수도 있다. VLC 송신 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 구성기 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 그 인가, VLC 송신 디바이스의 WPS PIN/Key 및/또는 다른 식별자는 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다.

[0101] 디바이스 쿼리 모듈 (720) 은 VLC 송신 디바이스에 쿼리를 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 쿼리는 RF 통신을 이용하여 송신될 수도 있다. 쿼리의 송신에 이어서, 디바이스 쿼리 모듈 (720) 은 VLC 송신 디바이스로부터 쿼리에 대한 확인응답을 수신할 수도 있다. 확인응답은 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다.

[0102] 일부 실시형태들에서, 디바이스 접속 모듈 (725) 은 RF 통신을 이용하여, 무선 액세스 포인트 (105-a) 와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 VLC 송신 디바이스로 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 이어서, VLC 송신 디바이스 및 무선 액세스 포인트 (105-a) 가 접속될 수도 있다. 무선 액세스 포인트 측에서의 접속하는 것은, 일부 경우에 VLC 송신 디바이스로부터의 접속 요청을 수신하는 것 및 그를 수락하는 것을 포함할 수도 있다.

[0103] VLC 송신 디바이스가 무선 액세스 포인트에 접속한 이후에, 구성기 디바이스 (115-e) 및/또는 다른 모니터링 디바이스들 및/또는 제어 디바이스들은, 무선 액세스 포인트를 통해 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 VLC 송신 디바이스로 송신할 수도 있거나, 및/또는 무선 액세스 포인트를 통해 VLC 송신 디바이스로부터 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다.

[0104] 도 8 은 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 일례를 예시하는 블록도 (800) 이다. VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 도 1, 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) (VLC 송신 디바이스 (135) 로서 구성됨) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 임의의 다양한 구성들을 가질 수도 있고, 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 모바일 동작을 가능하게 하기 위해, 소형 배터리와 같은 내부 전원 (도시하지 않음) 을 가질 수도 있다. 다른 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 다양한 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위한 전력 커넥터 또는 발전기를 가질 수도 있다.

- [0105] VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 프로세서 모듈 (810), 메모리 모듈 (820), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (830) 로 나타냄), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (840) 로 나타냄), 적어도 하나의 발광 엘리먼트 (발광 엘리먼트(들) (850) 로 나타냄), 및/또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (835) 을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.
- [0106] 메모리 모듈 (820) 은 RAM (random access memory) 및/또는 ROM (read only memory) 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (820) 은 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 코드 (825) 를 저장할 수도 있는데, 명령들은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (810) 로 하여금 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하기 위해 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 미션 기능(들)을 수행하거나 모니터링하기 위해 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드 (825) 는 프로세서 모듈 (810) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만 VLC 송신 디바이스 (135-f) 로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 때) 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.
- [0107] 프로세서 모듈 (810) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, ARM® 기반 프로세서 또는 Intel® 코퍼레이션 또는 AMD® 에 의해 제조된 것들과 같은 CPU, 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (810) 은 트랜시버 모듈(들) (830) 을 통해 수신된 정보 뿐만 아니라 안테나(들) (840) 를 통해 송신하기 위해 트랜시버 모듈(들) (830) 로 전송되는 정보도 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (810) 은 단독으로 또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 과 연계하여, 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하는 다양한 양태들을 취급할 수도 있다.
- [0108] 트랜시버 모듈(들) (830) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (840) 에 제공하도록 그리고 안테나(들) (840) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (830) 은 일부 경우에 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (830) 은 안테나(들) (840) 를 통해, 하나 이상의 구성기 디바이스들 및/또는 무선 액세스 포인트들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우에, 구성기 디바이스는 도 1, 도 2, 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나일 수도 있다. 일부 경우에, 무선 액세스 포인트는 도 1, 도 2 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나일 수도 있다. VLC 송신 디바이스 (135-f) 가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, VLC 송신 디바이스 (135-f) 가 다중 안테나들 (840) 을 포함할 수도 있는 실시형태들이 존재할 수도 있다.
- [0109] 발광 엘리먼트(들) (850) 는 도 4 를 참조하여 기재된 VLC 송신기 모듈 (410), 및/또는 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 송신기 모듈 (230) 의 컴포넌트의 일례일 수도 있고, VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 식별자를 브로드캐스팅하기 위해 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 에 의해 제어되거나 및/또는 변조되는 임의의 개수의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트(들) (850) 는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트(들) (850) 는 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트(들) (850) 는 VLC 에 전송되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.
- [0110] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 은 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 예로서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 은 하나 이상의 버스들 (835) 을 통해 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-f) 의 기능은 컴퓨터 프로그램 제품으로서 및/또는 프로세서 모듈 (810) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.
- [0111] 도 8 의 아키텍처에 따르면, VLC 송신 디바이스 (135-f) 는 미션 기능 관리 모듈 (860), 상태 모듈 (870), 및/또는 제어 모듈 (880) 을 더 포함할 수도 있다. 미션 기능 관리 모듈 (860) 은 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 하나 이상의 미션 기능들을 관리할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 미션 기능들은 조명 기능, 디스플레이 기능, 제어 기능 (예컨대, 온도 제어), 및/또는 모니터링 기능 (예컨대, 주

변 온도 모니터링 또는 생물학적 상태 모니터링) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 상태 모듈 (870) 은 그의 하나 이상의 미션 기능들 및/또는 파라미터들의 상태를 다른 디바이스에 보고하기 위해 사용될 수도 있다 (예컨대, 조명 디바이스의 경우, 어둡함 설정치, 어둡함 설정치에 대한 허용 범위, 색온도, 색온도에 대한 허용 범위, 및/또는 어둡함 설정치 및/또는 색온도를 제어하는 방법에 대한 명령들). 제어 모듈 (880) 은 그의 하나 이상의 미션 기능들 및/또는 파라미터들을 다른 디바이스에 의해 제어하는 것을 가능하게 하기 위해 사용될 수도 있다. 예로서, 미션 기능 관리 모듈 (860), 상태 모듈 (870), 및/또는 제어 모듈 (880) 은 하나 이상의 버스들 (835) 을 통해 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 VLC 송신 디바이스 (135-f) 의 컴포넌트들일 수도 있다. 대안적으로, 미션 기능 관리 모듈 (850), 상태 모듈 (870), 및/또는 제어 모듈 (880) 의 기능은 트랜시버 모듈(들) (830) 의 하나 이상의 컴포넌트들로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (810) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0112] 도 9 는 구성기 디바이스 (115-g) 의 일례를 예시하는 블록도 (900) 이다. 구성기 디바이스 (115-g) 는 도 1, 도 2, 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 구성기 디바이스 (115-g) 는 임의의 다양한 구성들을 가질 수도 있고, 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 일부 실시 형태들에서, 구성기 디바이스 (115-g) 는 모바일 동작을 가능하게 하기 위해, 소형 배터리와 같은 내부 전원 (도시하지 않음) 을 가질 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 구성기 디바이스 (115-g) 는 구성기 디바이스 (115-g) 의 다양한 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위한 전력 커넥터 또는 발전기를 가질 수도 있다.

[0113] 구성기 디바이스 (115-g) 는 프로세서 모듈 (910), 메모리 모듈 (920), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (930) 로 나타냄), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (940) 로 나타냄), 이미지 센서 (960), 및/또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-g) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (935) 을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0114] 메모리 모듈 (920) 은 RAM 및/또는 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (920) 은 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능, 컴퓨터 실행가능 코드 (925) 를 저장할 수도 있는데, 명령들은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (910) 로 하여금 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하기 위해 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들을 구성하기 위해 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드 (925) 는 프로세서 모듈 (910) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만 구성기 디바이스 (115-g) 로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 때) 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0115] 프로세서 모듈 (910) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, ARM® 기반 프로세서 또는 Intel® 코퍼레이션 또는 AMD® 에 의해 제조된 것들과 같은 CPU, 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (910) 은 트랜시버 모듈(들) (930) 및/또는 이미지 센서 (960) 를 통해 수신된 정보 뿐만 아니라, 안테나(들) (940) 를 통해 송신하기 위해 트랜시버 모듈(들) (930) 로 전송되는 정보도 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (910) 은 단독으로 또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-g) 과 조합하여, 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하거나 또는 다른 디바이스들 사이의 접속들을 가능하게 하는 다양한 양태들을 취급할 수도 있다.

[0116] 트랜시버 모듈(들) (930) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (940) 에 제공하도록 그리고 안테나(들) (940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (930) 은 일부 경우에 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (930) 은 안테나(들) (940) 를 통해, 하나 이상의 다른 디바이스들, 예컨대 하나 이상의 IoT 디바이스들, 무선 액세스 포인트들, 및/또는 다른 잠재적 구성기 디바이스들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우에, 구성기 디바이스 (115-g) 는 하나 이상의 기지국들 및/또는 다른 셀룰러 디바이스들과 통신할 수 있는 셀룰러 디바이스일 수도 있다. 일부 경우에, IoT 디바이스는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나일 수도 있다. 일부 경우에, 무선 액세스 포인트는 도 1, 도 2 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나일 수도 있다. 구성기 디바이스 (115-g) 가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, 구성기 디바이스 (115-g) 가 다중 안테나들 (940) 을 포함할 수도 있는 실시형태들이 존재할 수도 있다.

[0117] 이미지 센서 (960) 는 도 6 을 참조하여 기재된 VLC 수신기 모듈 (605), 및/또는 도 2, 도 5 및/또는 도 6 을

참조하여 기재된 수신기 모듈 (210) 의 컴포넌트의 일례일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서 (960) 는 상보성 금속 산화물 반도체 (CMOS) 이미지 센서일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서 (960) 는 주변 광 센서, 예컨대 VLC 신호의 주파수에서 인코딩된 VLC 송신 디바이스의 식별자를 검출할 수 있는 하나 이상의 광다이오드들을 포함한 주변 광 센서에 의해 보충 또는 교체될 수도 있다.

[0118] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-g) 은 도 2, 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 예로서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-g) 은 하나 이상의 버스들 (935) 을 통해 구성기 디바이스 (115-g) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 구성기 디바이스 (115-g) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-g) 의 기능은 컴퓨터 프로그램 제품으로서 및/또는 프로세서 모듈 (910) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0119] 도 9 의 아키텍처에 따르면, 구성기 디바이스 (115-g) 는 디바이스 제어 모듈 (970) 을 더 포함할 수도 있다. 디바이스 제어 모듈 (970) 은 구성기 디바이스 (115-g) 가 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 IoT 디바이스와 같은 다른 디바이스로 송신하는 것을 가능하게 하거나, 및/또는 IoT 디바이스와 같은 다른 디바이스로부터 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예로서, 디바이스 제어 모듈 (970) 은 하나 이상의 버스들 (935) 을 통해 구성기 디바이스 (115-g) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 구성기 디바이스 (115-g) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 제어 모듈 (970) 의 기능은, 트랜시버 모듈(들) (930) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (910) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0120] 도 10 은 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 일례를 예시하는 블록도 (1000) 이다. 무선 액세스 포인트 (105-b) 는 도 1, 도 2 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트 (105) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 무선 액세스 포인트 (105-b) 는 모바일 동작을 가능하게 하기 위해, 소형 배터리와 같은 내부 전원 (도시하지 않음) 을 가질 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 무선 액세스 포인트 (105-b) 는 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 다양한 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위한 전력 커넥터 또는 발전기를 가질 수도 있다.

[0121] 무선 액세스 포인트 (105-b) 는 프로세서 모듈 (1010), 메모리 모듈 (1020), 적어도 하나의 트랜시버 모듈 (트랜시버 모듈(들) (1030) 로 나타냄), 적어도 하나의 안테나 (안테나(들) (1040) 로 나타냄), 통신 관리 모듈 (1050), 및/또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-h) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들 (1035) 을 통해 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0122] 메모리 모듈 (1020) 은 RAM 및/또는 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1020) 은 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 코드 (1025) 를 저장할 수도 있는데, 명령들은, 실행될 때, 프로세서 모듈 (1010) 로 하여금 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하기 위해 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들을 구성하기 위해 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 코드 (1025) 는 프로세서 모듈 (1010) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만 무선 액세스 포인트 (105-b) 로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 때) 본 명세서에 기재된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0123] 프로세서 모듈 (1010) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, ARM® 기반 프로세서 또는 Intel® 코퍼레이션 또는 AMD® 에 의해 제조된 것들과 같은 CPU, 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1010) 은 트랜시버 모듈(들) (1030) 을 통해 수신된 정보 뿐만 아니라 안테나(들) (1040) 를 통해 송신하기 위해 트랜시버 모듈(들) (1030) 로 전송되는 정보도 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1010) 은 단독으로 또는 디바이스 접속 관리 모듈 (220-h) 과 조합하여, 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하거나 또는 다른 디바이스들 사이의 통신들을 가능하게 하는 다양한 양태들을 취급할 수도 있다.

[0124] 트랜시버 모듈(들) (1030) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (1040) 에 제공하도록 그리고 안테나(들) (1040) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1030) 은 일부 경우에 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1030) 은 안테나(들) (1040) 를 통해, 다른 디바이스들, 예컨대 하나 이상의 IoT 디바이스들, 하나 이상의 구성기 디바이스들, 및/또는 IoT 디바이스들을 모니터링하거나 제어하기 위해 사용가능한 하나 이상의 디바이스들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우에, IoT 디바이스는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나일 수도 있다. 일부 경우에, 구성기 디바이스, 모니터링 디바이스, 및/또는 제어 디바이스는 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 디바이스 (205) 중

하나일 수도 있다. 무선 액세스 포인트 (105-b) 가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, 무선 액세스 포인트 (105-b) 가 다중 안테나들 (1040) 을 포함할 수도 있는 실시형태들이 존재할 수도 있다.

[0125] 디바이스 접속 관리 모듈 (220-h) 은 도 2 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 의 하나 이상의 양태들의 일례일 수도 있다. 예로서, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-h) 은 하나 이상의 버스들 (1035) 을 통해 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 접속 관리 모듈 (220-h) 의 기능은 컴퓨터 프로그램 제품으로서 및/또는 프로세서 모듈 (1010) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0126] 도 10 의 아키텍처에 따르면, 무선 액세스 포인트 (105-b) 는 통신 관리 모듈 (1050) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1050) 은 무선 액세스 포인트 (105-b) 가 다른 디바이스들, 예컨대 IoT 디바이스들, 구성기 디바이스들, 모니터링 디바이스들, 및/또는 제어 디바이스들 사이의 통신들을 중계하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 중계된 통신들은, 예를 들어 모니터링 디바이스 및/또는 제어 디바이스에 의해 다른 디바이스 (예컨대, IoT 디바이스) 로 송신된 상태 쿼리 및/또는 제어 정보, 및/또는 하나의 디바이스 (예컨대, IoT 디바이스) 로부터 다른 디바이스 (예컨대, 모니터링 디바이스 및/또는 제어 디바이스) 로 송신된 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 포함할 수도 있다. 예로서, 통신 관리 모듈 (1050) 은 하나 이상의 버스들 (1035) 을 통해 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 무선 액세스 포인트 (105-b) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈 (1050) 의 기능은, 트랜시버 모듈(들) (1030) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (1010) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0127] 도 11 은 무선 통신 방법 (1100) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1100) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135) (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 VLC 송신 디바이스 (135) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0128] 블록 (1105) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 브로드캐스팅될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1105) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 식별 모듈 (305) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0129] 제 1 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, 제 1 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 제 1 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0130] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0131] 제 1 디바이스의 식별자는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우

에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0132] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 식별자(예컨대, MAC 어드레스)의 함수로서 결정된다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 다른 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0133] 블록 (1110) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 제 2 디바이스와의 접속(예컨대, 그와의 페어링)을 개시하기 위한 정보를 수신할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 2 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 페어링 요청을 포함할 수도 있다. 페어링 요청은 제 1 디바이스의 식별자 및/또는 제 2 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 제 2 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 네트워크 크리덴셜들(예컨대, SSID 및 패스프레이즈)을 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 2 디바이스로부터 또는 다른 디바이스로부터 수신될 수도 있다. 블록 (1110) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 정보 프로세싱 모듈 (310) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0134] 따라서, 방법 (1100) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1100) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1100) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0135] 도 12 는 무선 통신 방법 (1200) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1200) 은 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 구성기 디바이스 (115) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0136] 블록 (1205) 에서, 제 1 디바이스에 의해 브로드캐스팅된 VLC 신호는 제 2 디바이스에서 수신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스(예컨대, 전구), 기기(예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경)와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스(예컨대, 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 시계 또는 전자 안경)일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1205) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0137] 제 1 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들(예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, 제 1 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 제 1 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0138] 제 2 디바이스는 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를, 예를 들어 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서에서 수신할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 도 9 를 참조하여 기재된 이미지 센서 (960) 일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 제 2 디바이스와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0139] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로(그리고 후자의 경우에 가능한 더

낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0140] VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자로 변조되어서, 제 2 디바이스에 의한 VLC 신호의 복조가 제 1 디바이스의 식별자를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0141] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 식별자(예컨대, MAC 어드레스)의 함수로서 결정된다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0142] 블록 (1210) 에서, 그리고 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 2 디바이스는 제 2 디바이스와의 접속(예컨대, 그와의 페어링)을 개시하기 위한 정보를 제 1 디바이스로 송신할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 2 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 페어링 요청을 포함할 수도 있다. 페어링 요청은 제 1 디바이스의 식별자 및/또는 제 2 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 블록 (1210) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 접속 정보 송신 모듈 (510) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0143] 따라서, 방법 (1200) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1200) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1200) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0144] 도 13 은 무선 통신 방법 (1300) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1300) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스(예컨대, 제 1 디바이스)로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115)(예컨대, 제 2 디바이스)로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트 (105)(예컨대, 제 3 디바이스)로서 구성된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 VLC 송신 디바이스 (135) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0145] 블록 (1305) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 브로드캐스팅될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스(예컨대, 전구), 기기(예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경)와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스(예컨대, 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 시계 또는 전자 안경)일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1305) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 식별 모듈 (305) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0146] 제 1 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들(예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, 제 1 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 제 1 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.

[0147] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로(그리고 후자의 경우에 가능한 더

낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0148] 제 1 디바이스의 식별자는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0149] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 식별자(예컨대, MAC 어드레스)의 함수로서 결정된다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0150] 블록 (1310) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보를 수신할 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트, 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1310) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 정보 프로세싱 모듈 (310) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0151] 일부 실시형태들에서, 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들(예컨대, SSID 및 패스프레이즈)을 포함할 수도 있다.

[0152] 따라서, 방법 (1300) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1300) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1300) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0153] 도 14 는 무선 통신 방법 (1400) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1400) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스(예컨대, 제 1 디바이스)로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스)로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 무선 액세스 포인트 (105)로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 VLC 송신 디바이스 (135) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0154] 블록 (1405) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 브로드캐스팅될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자, 예컨대 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들(예컨대, SSID 및 패스프레이즈)을 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스(예컨대, 전구), 기기(예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경)와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스(예컨대, 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스(예컨대, 시계 또는 전자 안경)일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1405) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 식별 모듈 (305) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0155] 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들은 완전한 크리덴셜들 또는 부분 크리덴셜들을 포함할 수도 있다. 완전한 크리덴셜들은 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 크리덴셜들은

무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신할 수 있게 되기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 이용을 요구할 수도 있다.

[0156] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들은 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0157] 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들은 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 적용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0158] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 함수로서 결정된다. 일 예로서, 함수는 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0159] 블록 (1410) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 제 2 디바이스로부터 접속 요청을 수신할 수도 있다. 접속 요청은 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다. 블록 (1415) 에서, 제 2 디바이스로부터의 접속 요청은 RF 통신을 이용하여 제 1 디바이스에 의해 수락될 수도 있다. 블록 (1410) 및/또는 블록 (1415) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (420) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0160] 블록 (1420) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 제 2 디바이스로부터, RF 통신을 이용하여, 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 수신할 수도 있다. 블록 (1420) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 정보 프로세싱 모듈 (310) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0161] 블록 (1425) 에서, 제 1 디바이스는 네트워크 크리덴셜들을 이용하여 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시할 수도 있다. 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시하는 것은 일부 경우에 제 1 디바이스를 무선 액세스 포인트에 대해 인증하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1425) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (420) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0162] 블록 (1430) 에서, 제 1 디바이스는 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 무선 액세스 포인트로 송신할 수도 있거나, 및/또는 제 1 디바이스는 무선 액세스 포인트를 통해 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 무선 액세스 포인트는 일부 경우에 상태 및/또는 제어 정보를 다른 디바이스들로 중계할 수도 있다. 블록 (1430) 에서의 동작(들)은 도 8 을 참조하여 기재된 상태 모듈 (870) 및/또는 제어 모듈 (880) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0163] 따라서, 방법 (1400) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1400) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1400) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0164] 도 15 는 무선 통신 방법 (1500) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1500) 은 도 1, 도 2, 도

3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135) (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 무선 액세스 포인트 (105) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 VLC 송신 디바이스 (135) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0165] 블록 (1505) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스로 브로드캐스팅될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자, 예컨대 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1505) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 식별 모듈 (305) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0166] WPS PIN/Key 는 완전한 WPS PIN/KEY 또는 부분 WPS PIN/Key 일 수도 있다. 완전한 WPS PIN/Key 는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 WPS PIN/Key 는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신할 수 있게 되기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 부분 WPS PIN/Key 의 이용을 요구할 수도 있다.

[0167] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, WPS PIN/Key 의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 WPS PIN/Key 를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스 (135-d) 의 WPS PIN/Key 의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스 (135-d) 의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0168] 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 변조함으로써 VLC 신호들 내에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 일부 경우에, 발광 엘리먼트는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 일부 경우에 하나 이상의 LED들, 진공 형광 디스플레이 등일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 VLC 에 전용되는 하나 이상의 발광 엘리먼트들 및/또는 다른 기능을 제공하는 하나 이상의 발광 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 후자의 경우에 그리고 예로서, 하나 이상의 발광 엘리먼트들은 전구에 대한 조명을 제공하는 하나 이상의 LED들, LCD 디스플레이의 백라이트에 포함된 하나 이상의 LED들, OLED 디스플레이의 하나 이상의 OLED들, 및/또는 기기 상의 표시등으로서 역할을 하는 하나 이상의 LED들 또는 진공 형광 디스플레이를 포함할 수도 있다.

[0169] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 의 함수로서 결정된다. 일 예로서, 함수는 WPS PIN/Key 를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0170] 블록 (1510) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 무선 액세스 포인트로부터 쿼리를 수신할 수도 있다. 쿼리는 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다. 블록 (1515) 에서, 쿼리는 RF 통신을 이용하여 제 1 디바이스에 의해 확인응답될 수도 있다. 블록 (1510) 및/또는 블록 (1515) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (420) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0171] 블록 (1520) 에서, 그리고 브로드캐스팅된 VLC 신호에 응답하여, 제 1 디바이스는 무선 액세스 포인트로부터, RF 통신을 이용하여, 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 수신할 수도 있다. 블록 (1520) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 3 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 정보 프로세싱 모

들 (310) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

- [0172] 블록 (1525) 에서, 제 1 디바이스는 네트워크 크리덴셜들을 이용하여 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시할 수도 있다. 블록 (1525) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 4 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (420) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0173] 블록 (1530) 에서, 제 1 디바이스는 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 무선 액세스 포인트로 송신할 수도 있거나, 및/또는 제 1 디바이스는 무선 액세스 포인트를 통해 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 블록 (1530) 에서의 동작(들)은 도 8 을 참조하여 기재된 상태 모듈 (870) 및/또는 제어 모듈 (880) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0174] 따라서, 방법 (1500) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1500) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1500) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0175] 도 16 은 무선 통신 방법 (1600) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1600) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트 (예컨대, 제 3 디바이스) 로서 구성된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 구성기 디바이스 (115) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.
- [0176] 블록 (1605) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스에서 수신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1605) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0177] 제 1 디바이스의 식별자는 일부 경우에 MAC 어드레스, SSID, 소프트웨어 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈), 및/또는 WPS PIN/Key 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 글로벌 고유 식별자 또는 로컬 고유 식별자일 수도 있다. 예를 들어, 링크 범위가 작을 때, 제 1 디바이스의 식별자는 비교적 적은 수의 식별자들 중 하나일 수도 있는데, 이 식별자들은 다른 로케일들에서 다른 디바이스들에 의해 재사용될 수도 있다. 제 1 디바이스의 식별자는 또한, 또는 대안으로 완전한 식별자 또는 부분 식별자를 포함할 수도 있다. 완전한 식별자는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 식별자는 제 1 디바이스와 통신하기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 식별자의 사용을 요구할 수도 있다.
- [0178] 제 2 디바이스는 제 1 디바이스의 식별자를 포함하는 VLC 신호를, 예를 들어 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서에서 수신할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 도 9 를 참조하여 기재된 이미지 센서 (960) 일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 제 2 디바이스와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0179] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 식별자는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 식별자의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.
- [0180] VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자로 변조되어서, 제 2 디바이스에 의한 VLC 신호의 복조가 제 1 디바이스의

식별자를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0181] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 식별자 (예컨대, MAC 어드레스) 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 48-비트 MAC 어드레스를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0182] 블록 (1610) 에서, 그리고 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 2 디바이스는 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보를 송신할 수도 있다. 제 3 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스, 컴퓨터, 무선 액세스 포인트, 및/또는 웨어러블 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1610) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 접속 정보 송신 모듈 (510) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0183] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스와 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 제 1 디바이스와 제 3 디바이스 사이의 접속을 개시하기 위한 정보는 제 3 디바이스가 제 1 디바이스와 통신하기 위한 인가를 포함할 수도 있다.

[0184] 따라서, 방법 (1600) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1600) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1600) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0185] 도 17 은 무선 통신 방법 (1700) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1700) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135) (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 무선 액세스 포인트로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 구성기 디바이스 (115) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0186] 블록 (1705) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스에서 수신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1 디바이스의 식별자, 예컨대 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1705) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0187] 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들은 완전한 크리덴셜들 또는 부분 크리덴셜들을 포함할 수도 있다. 완전한 크리덴셜들은 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 크리덴셜들은 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신할 수 있게 되기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 이용을 요구할 수도 있다.

[0188] 제 2 디바이스는 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함하는 VLC 신호를, 예를 들어 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서에서 수신할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 도 9 를 참조하여 기재된 이미지 센서 (960) 일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 제 2 디바이스와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

- [0189] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들은 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.
- [0190] VLC 신호는 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 가진 채 변조되어서, 제 2 디바이스에 의한 VLC 신호의 복조가 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.
- [0191] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들의 함수이다. 일 예로서, 함수는 소프트 액세스 포인트 크리덴셜들을 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.
- [0192] 블록 (1710) 에서, 그리고 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 2 디바이스는 제 1 디바이스에 대한 접속 요청을 송신할 수도 있다. 제 1 디바이스에 대한 접속 요청은 RF 통신을 이용하여 송신될 수도 있다. 블록 (1715) 에서, 제 2 디바이스는 제 1 디바이스에 대한 접속 요청의 수락을 수신할 수도 있다. 수락은 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다. 블록 (1710) 및/또는 블록 (1715) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (625) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0193] 블록 (1720) 에서, VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여 그리고 제 1 디바이스에 접속된 동안, 제 2 디바이스는 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들을 제 1 디바이스로 송신할 수도 있다. 블록 (1720) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 접속 정보 송신 모듈 (510) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0194] 블록 (1725) 에서, 제 2 디바이스는 제 1 디바이스로부터 접속해제될 수도 있다. 블록 (1725) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (625) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0195] 블록 (1730) 에서, 제 2 디바이스는 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 무선 액세스 포인트를 통해 제 1 디바이스로 송신할 수도 있거나, 및/또는 제 1 디바이스로부터 무선 액세스 포인트를 통해 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 또한, 또는 대안으로, 제 2 디바이스는 Wi-Fi 다이렉트와 같은 피어-투-피어 (P2P) 접속을 통해 제 1 디바이스에 직접 접속할 수도 있고, 제 1 디바이스를 직접 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다. 블록 (1730) 에서의 동작(들)은 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 제어 모듈 (955) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.
- [0196] 따라서, 방법 (1700) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1700) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1700) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0197] 도 18 은 무선 통신 방법 (1800) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1800) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 무선 액세스 포인트로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 구성기 디바이스 (115) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.
- [0198] 블록 (1805) 에서, VLC 신호가 제 1 디바이스로부터 제 2 디바이스에서 수신될 수도 있다. VLC 신호는 제 1

디바이스의 식별자, 예컨대 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 를 포함할 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다.

블록 (1705) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 디바이스 식별 프로세싱 모듈 (505) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0199] WPS PIN/Key 는 완전한 WPS PIN/Key 또는 부분 WPS PIN/Key 일 수도 있다. 완전한 WPS PIN/Key 는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하는 데에 충분할 수도 있다. 부분 WPS PIN/Key 는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신할 수 있게 되기 전에 추가적인 정보에 액세스하기 위해 부분 WPS PIN/Key 의 이용을 요구할 수도 있다. 블록 (1810) 에서, 그리고 부분 WPS PIN/Key 의 수신 시에, 제 2 디바이스는 일부 경우에 제 1 디바이스에 대한 추가적인 정보에 액세스하기 위해 부분 WPS PIN/Key 를 이용할 수도 있다. 블록 (1810) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 정보 록업 모듈 (620) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0200] 제 2 디바이스는 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 를 포함하는 VLC 신호를, 예를 들어 이미지 센서 및/또는 주변 광 센서에서 수신할 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 도 9 를 참조하여 기재된 이미지 센서 (960) 일 수도 있다. 일부 경우에, 이미지 센서는 제 2 디바이스와 연관된 카메라에 의해 제공될 수도 있는데, 이 카메라는 사진을 찍는 데에 사용되고 있지 않을 때 VLC 신호들을 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0201] 일부 실시형태들에서, 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 는 연속적으로 또는 주기적으로 (그리고 후자의 경우에 가능한 더 낮은 듀티 사이클로) 브로드캐스팅될 수도 있다. 어느 경우든 간에, 식별자의 반복된 브로드캐스트들은 제 2 디바이스가 범위 내에서 인에이블되며 WPS PIN/Key 를 포함하는 VLC 신호를 수신하도록 배향될 가능성을 증가시킨다. 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 의 브로드캐스트는 무기한으로, 또는 제 1 디바이스의 온보딩 프로세스가 시작되었거나 또는 완료될 때까지 계속될 수도 있다.

[0202] VLC 신호는 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 로 변조되어서, 제 2 디바이스에 의한 VLC 신호의 복조가 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 를 산출하도록 할 수도 있다. 일부 경우에, VLC 신호는 변조를 인간의 눈으로 인지할 수 없게 만드는 주파수에서 변조될 수도 있다.

[0203] 일부 예들에서, VLC 신호는 순수 구형파를 포함할 수도 있는데, 그의 주파수는 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 의 함수이다. 일 예로서, 함수는 WPS PIN/Key 를 7-비트 주파수 값으로 변환하는 해시 함수일 수도 있다. 주파수 값은 일부 경우에 가시적인 플리커를 방지하기 위해 200 Hz 초과이고 제 2 디바이스의 이미지 센서에 의해 검출 가능하도록 5KHz 미만일 수도 있다. 다른 예들에서, VLC 신호는 PPM, 진폭 편이 변조, OFDM, 및/또는 CDM 을 이용하여 변조될 수도 있다.

[0204] 블록 (1815) 에서, 그리고 VLC 신호를 수신하는 것에 응답하여, 제 2 디바이스는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하기 위한 인가 및/또는 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key 를 무선 액세스 포인트로 송신할 수도 있다 (예컨대, 제 2 디바이스는 WPS 외부 레지스트라로서 역할을 할 수도 있다). 블록 (1815) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 기재된 접속 정보 송신 모듈 (510) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0205] 블록 (1820) 에서, 제 2 디바이스는 상태 쿼리 및/또는 제어 정보를 무선 액세스 포인트를 통해 제 1 디바이스로 송신할 수도 있거나, 및/또는 제 1 디바이스로부터 무선 액세스 포인트를 통해 디바이스 상태 및/또는 제어 정보를 수신할 수도 있다. 또한, 또는 대안으로, 제 2 디바이스는 Wi-Fi 다이렉트와 같은 피어-투-피어 (P2P) 접속을 통해 제 1 디바이스에 직접 접속할 수도 있고, 제 1 디바이스를 직접 모니터링하거나 및/또는 제어할 수도 있다. 블록 (1820) 에서의 동작(들)은 도 9 를 참조하여 기재된 디바이스 제어 모듈 (955) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0206] 따라서, 방법 (1800) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1800) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1800) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0207] 도 19 는 무선 통신 방법 (1900) 을 예시하는 흐름도이다. 명료함을 위해, 방법 (1900) 은 도 1, 도 2, 도

3, 도 4 및/또는 도 8 을 참조하여 기재된 VLC 송신 디바이스들 (135) 및/또는 VLC 송신 디바이스 (135) (예컨대, 제 1 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 도 1, 도 2, 도 5, 도 6 및/또는 도 9 를 참조하여 기재된 구성기 디바이스들 (115) 및/또는 구성기 디바이스 (115) (예컨대, 제 2 디바이스) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 디바이스의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 무선 액세스 포인트들 (105) 및/또는 무선 액세스 포인트 (105) 로서 구성된 디바이스 (205) 중 하나의 양태들을 참조하여 후술된다. 하나의 구현예에서, 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220) 은 후술되는 기능들을 수행하도록 무선 액세스 포인트 (105) 및/또는 디바이스 (205) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0208] 블록 (1905) 에서, 무선 액세스 포인트는 무선 액세스 포인트가 제 1 디바이스와 통신하기 위한 인가, 제 1 디바이스의 WPS PIN/Key, 및/또는 제 1 디바이스의 다른 식별자를 수신할 수도 있다. 인가, WPS PIN/Key, 및/또는 다른 식별자는 제 2 디바이스로부터 수신될 수도 있다. 제 1 디바이스는 일부 경우에 조명 디바이스 (예컨대, 전구), 기기 (예컨대, 텔레비전 또는 서모스탯), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 피트니스 모니터, 시계, 또는 전자 안경) 와 같은 IoT 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 제 2 디바이스는 일부 경우에 셀룰러 디바이스 (예컨대, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 태블릿 컴퓨터), 및/또는 웨어러블 디바이스 (예컨대, 시계 또는 전자 안경) 일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1905) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 디바이스 정보 획득 모듈 (715) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0209] 블록 (1910) 에서, 무선 액세스 포인트는 쿼리를 제 1 디바이스로 송신할 수도 있다. 쿼리는 RF 통신을 이용하여 송신될 수도 있다. 블록 (1915) 에서, 무선 액세스 포인트는 쿼리에 대한 확인응답을 수신할 수도 있다. 확인응답은 RF 통신을 이용하여 수신될 수도 있다. 블록 (1910) 및/또는 블록 (1915) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 디바이스 쿼리 모듈 (720) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0210] 블록 (1920) 에서, 무선 액세스 포인트는 RF 통신을 이용하여, 무선 액세스 포인트와의 접속을 개시하기 위한 네트워크 크리덴셜들 (예컨대, SSID 및 패스프레이즈) 을 제 1 디바이스로 송신할 수도 있다. 블록 (1925) 에서, 제 1 디바이스와 무선 액세스 포인트가 접속될 수도 있다. 무선 액세스 포인트 측에서의 접속하는 것은, 일부 경우에 제 1 디바이스로부터의 접속 요청을 수신하는 것 및 그를 수락하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1920) 및/또는 블록 (1925) 에서의 동작(들)은 도 2, 도 7 및/또는 도 10 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 관리 모듈 (220), 및/또는 도 7 을 참조하여 기재된 디바이스 접속 모듈 (725) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0211] 블록 (1930) 에서, 무선 액세스 포인트는 제 1 디바이스와 적어도 하나의 다른 디바이스 사이의 통신들을 중계할 수도 있다. 적어도 하나의 다른 디바이스는 일부 경우에 제 2 디바이스일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 통신들은 일부 경우에 다른 디바이스에 의해 제 1 디바이스로 송신된 상태 쿼리 및/또는 제어 정보, 및/또는 제 1 디바이스에 의해 다른 디바이스로 송신된 디바이스 상태 및/또는 제어 정보일 수도 있거나 또는 그를 포함할 수도 있다. 블록 (1930) 에서의 동작(들)은 도 7 을 참조하여 기재된 디바이스 통신 중계 모듈 (730) 을 사용하여 수행되거나 관리될 수도 있다.

[0212] 따라서, 방법 (1900) 은 무선 통신을 위해 이용될 수도 있다. 방법 (1900) 은 단지 하나의 구현예이며 방법 (1900) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 변형될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0213] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 나타내질 수도 있다. 예를 들어, 위의 기재 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기 입자, 광학장 또는 광학 입자, 또는 그 임의의 조합으로 나타내질 수도 있다.

[0214] 본 명세서의 개시물과 관련하여 기재된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 구성된 하나 이상의 주문형 집적 회로들 (ASIC들) 로 구현되거나 수행될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 및/또는 범용 프로세서 또는 디지털 신호 프로세서 (DSP) 와 같은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서, 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 상태 머신, 또는 그의 조합일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP

및 마이크로프로세서의 조합, 다중 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 본 기술 분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그램될 수도 있는, 다른 유형의 집적 회로들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 및 다른 반주문형 IC들) 이 사용될 수도 있다. 각각의 블록 및 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0215] 본 명세서에 기재된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 이를 통해 송신될 수도 있다. 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에서 다른 예들 및 구현예들이 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성으로 인하여, 전송된 기능들은 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들의 임의의 조합들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 ("중 적어도 하나" 에 의해 서문에 기재됨) 에서 사용된 "또는" 은 예를 들어 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트는 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 이점 리스트를 나타낸다.

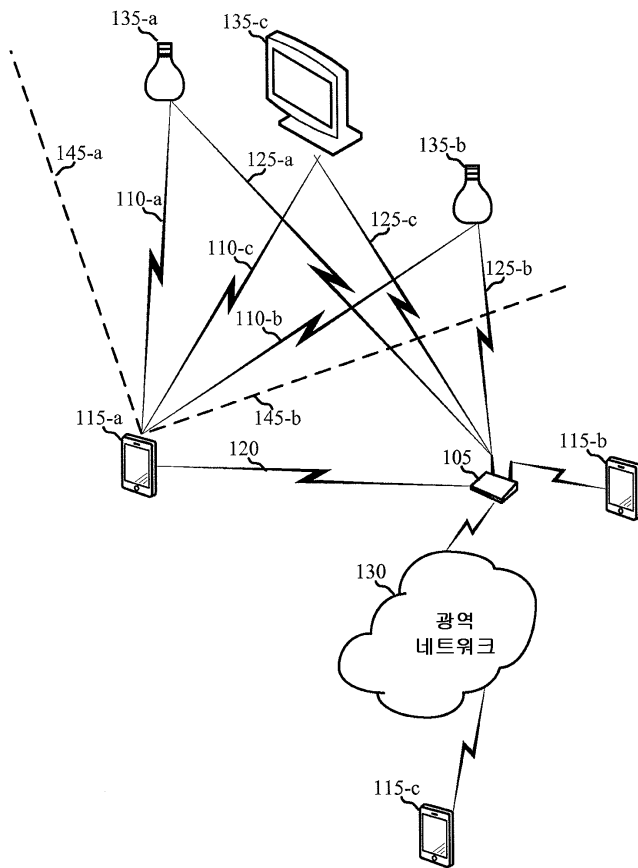
[0216] 컴퓨터 판독가능 매체는 하나의 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 저장 매체와 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하기 위해 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL) 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파를 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파는 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에 사용된 바와 같이, CD (compact disc), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (Blu-ray disc) 를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하고, 디스크 (disc) 는 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

[0217] 첨부된 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 당업자로 하여금 본 개시물을 제작 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이고, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 사상 또는 범위로 벗어나지 않는 한 다른 변경들에 적용될 수도 있다. 본 개시물 전반에 걸쳐 용어 "예" 또는 "예시적인" 은 예 또는 예시를 나타내고 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 암시하거나 요구하지 않는다. 상세한 설명은 기재된 기법들의 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 기재된 실시형태들의 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도 형태로 도시되어 있다. 따라서, 본 개시물은 본 명세서에 기재된 예들 및 설계들로 제한하려고 의도되지 않으며, 본 명세서에 개시된 신규한 특징들 및 원리들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 하려는 것이다.

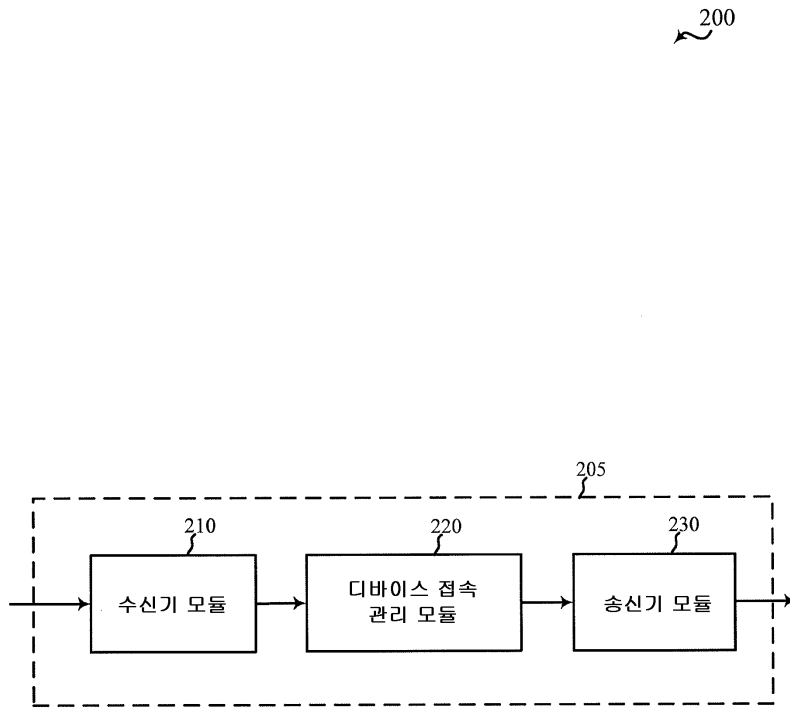
도면

도면1

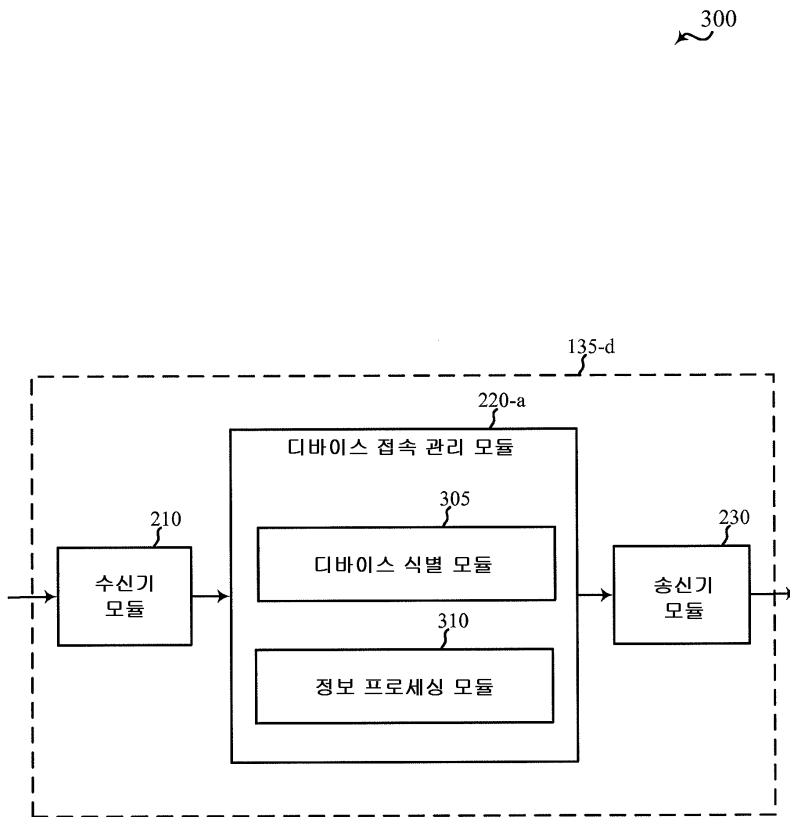
100



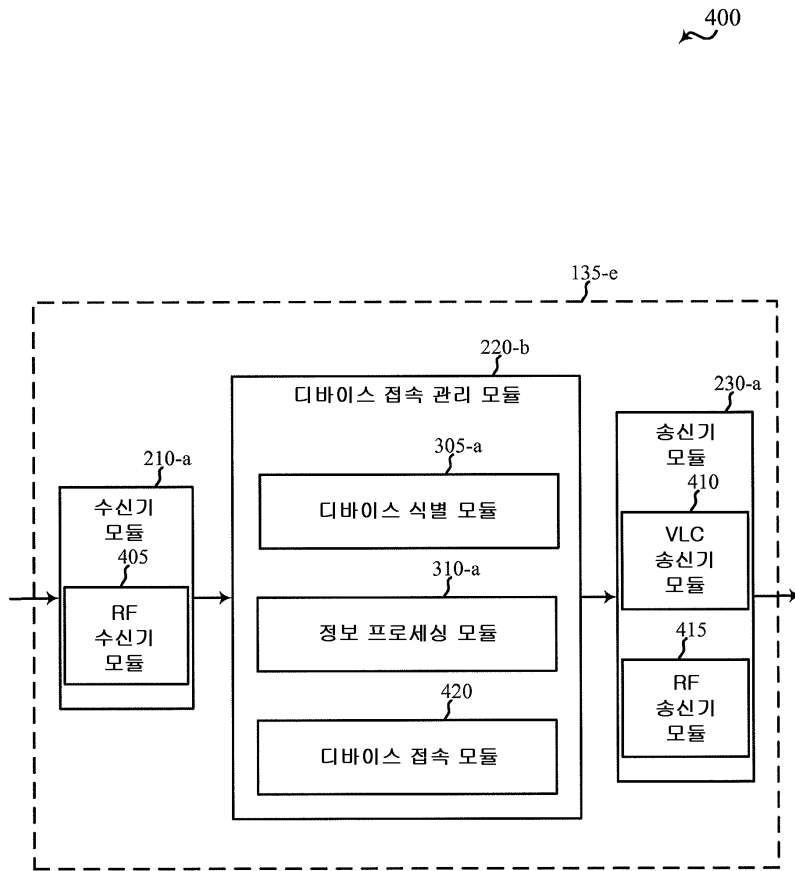
도면2



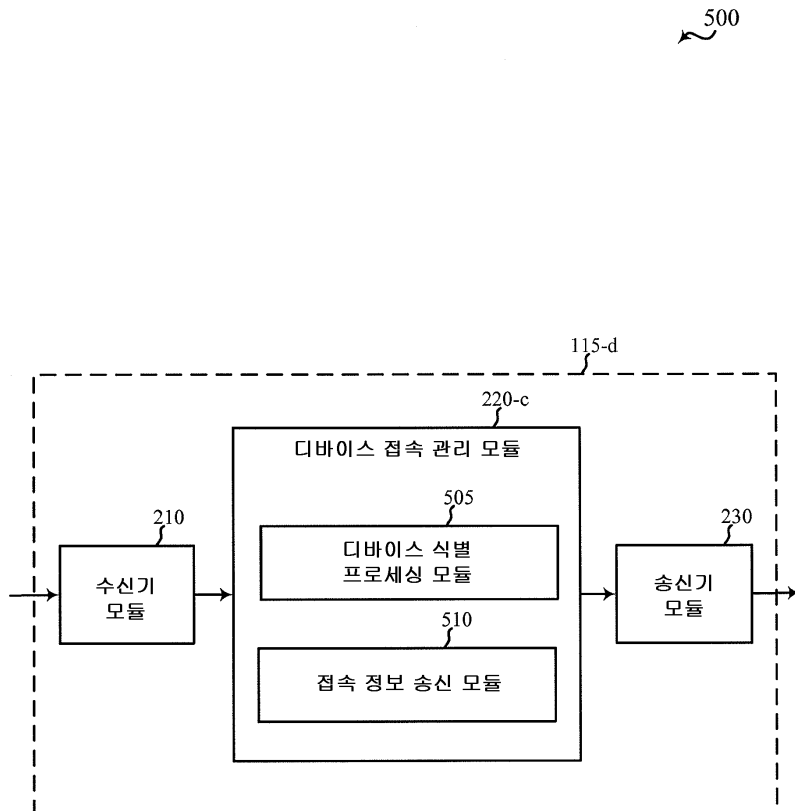
도면3



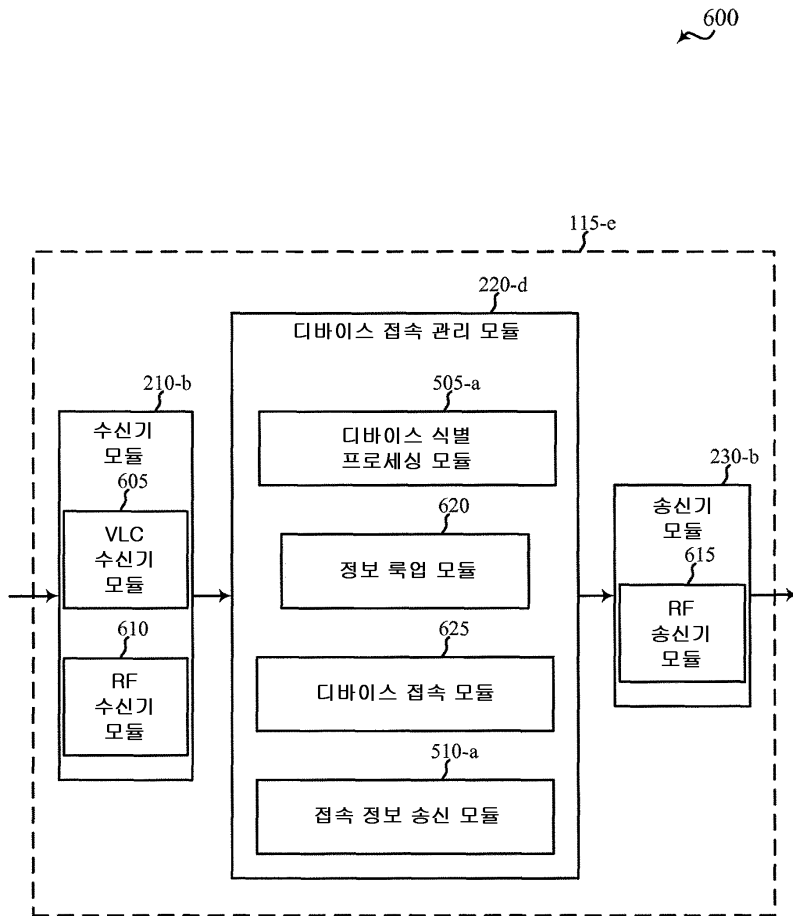
도면4



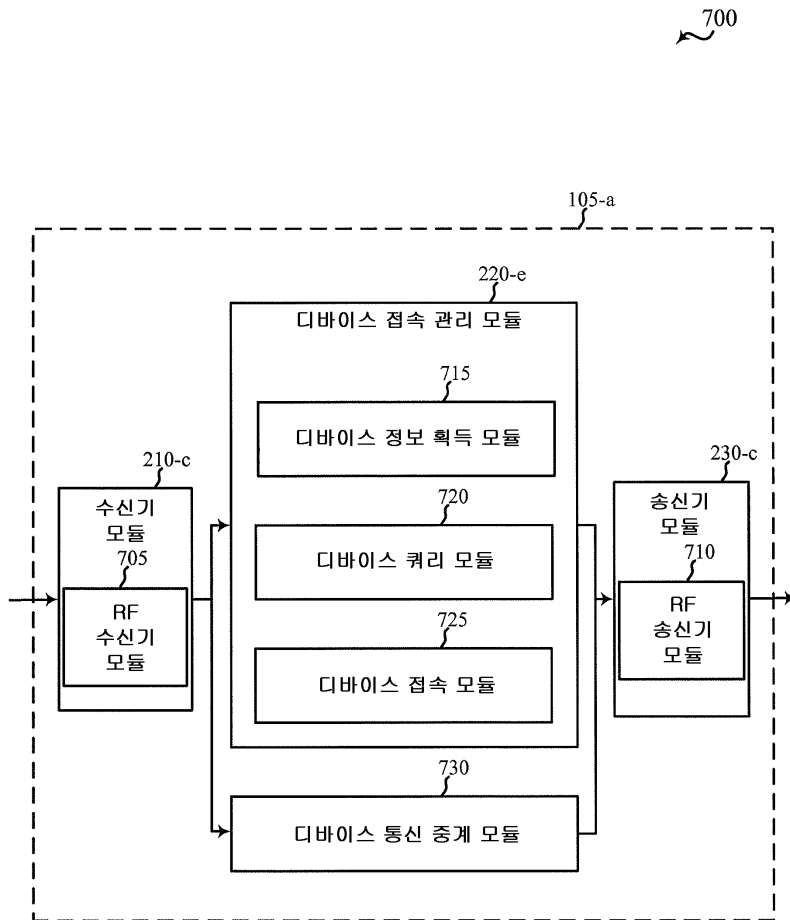
도면5



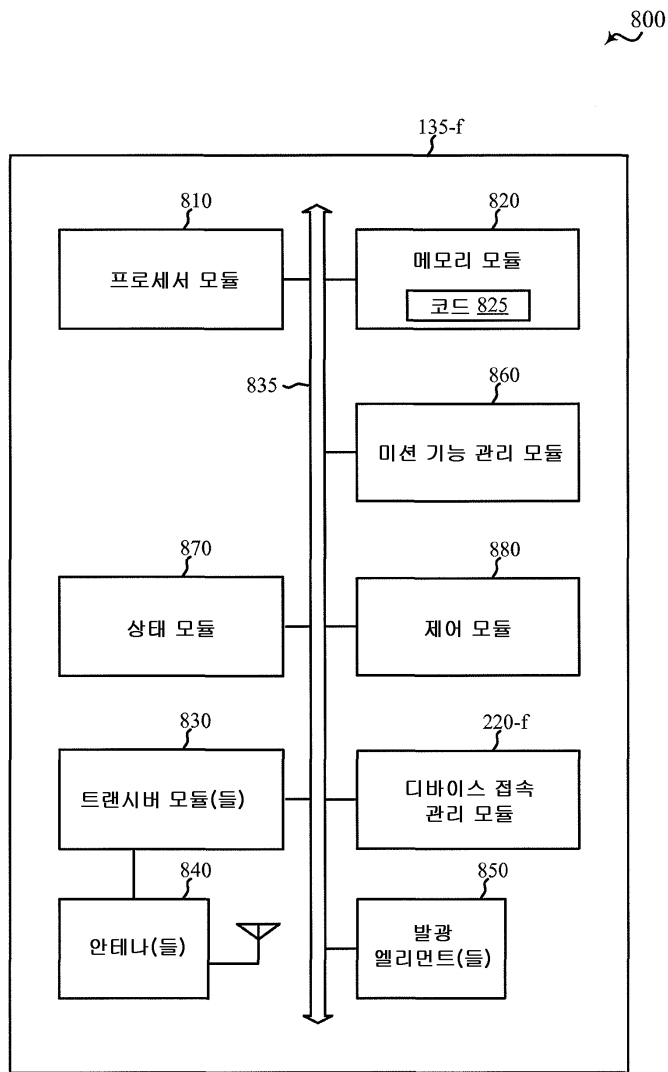
도면6



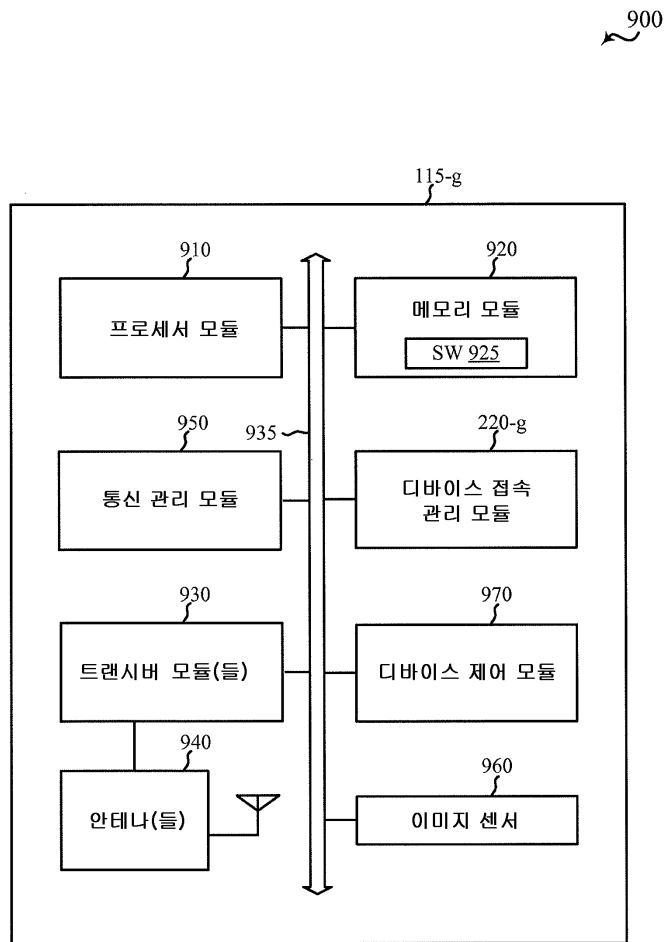
도면7



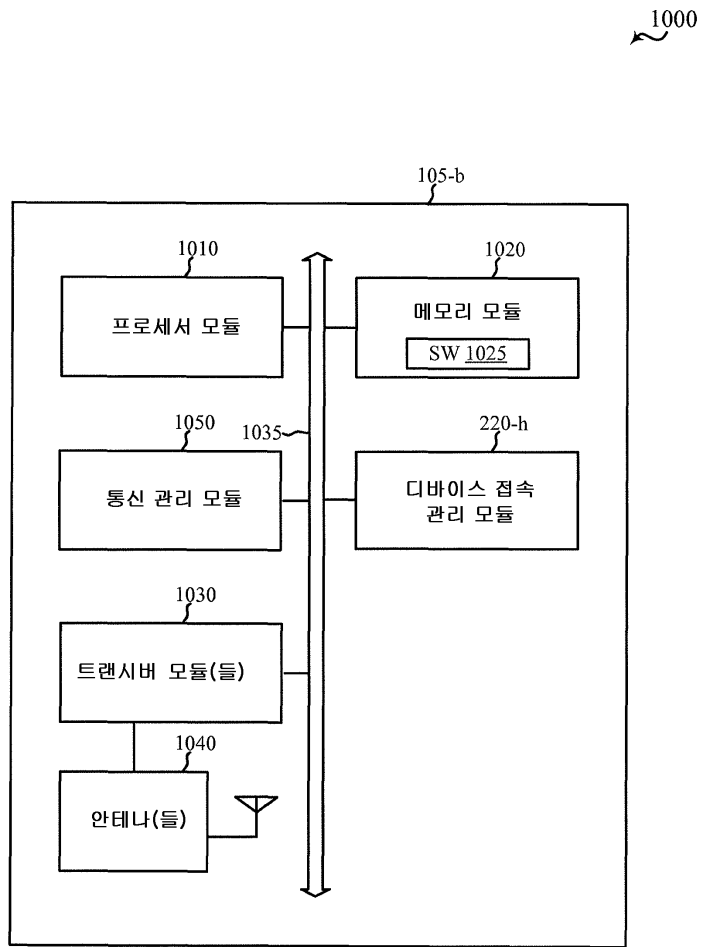
도면8



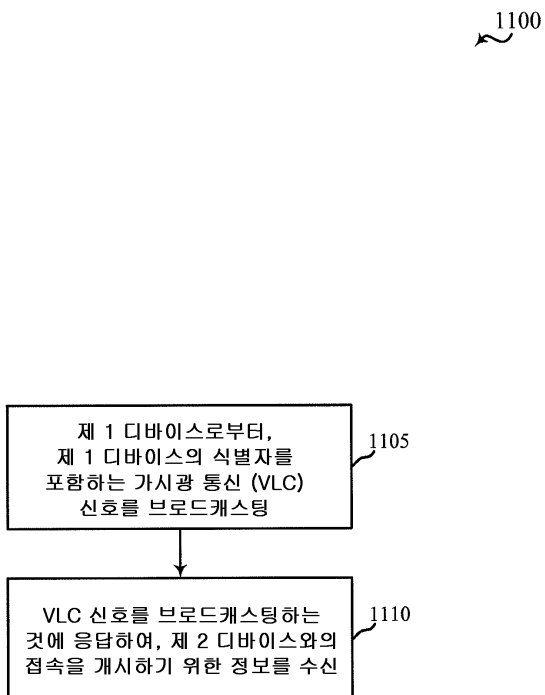
도면9



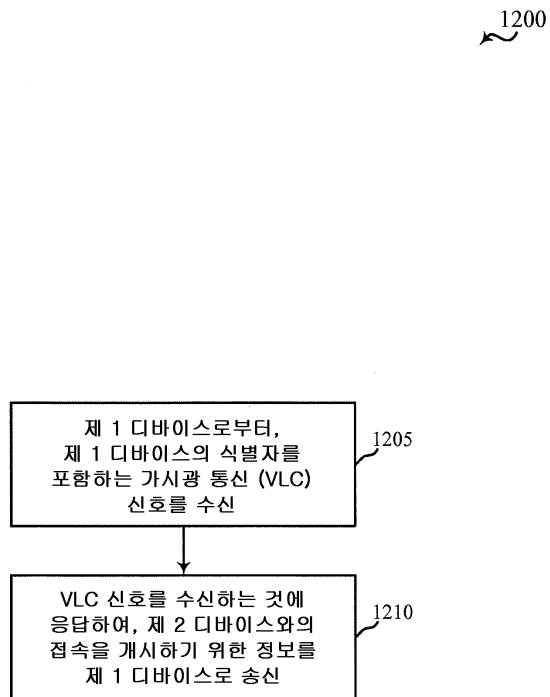
도면10



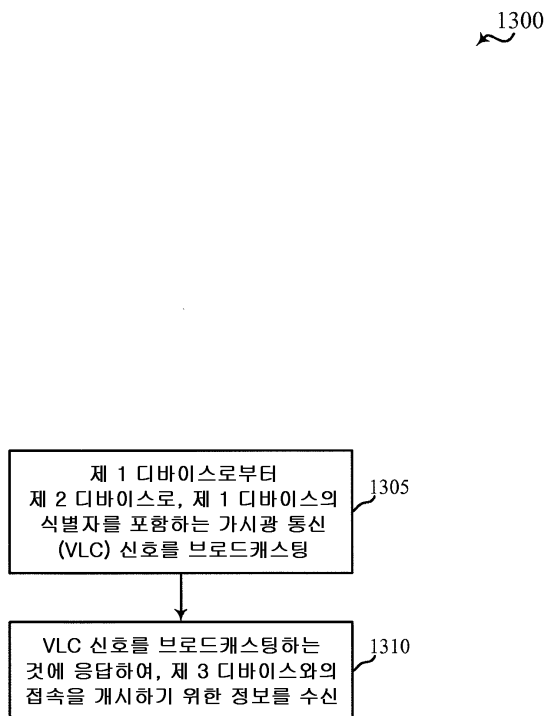
도면11



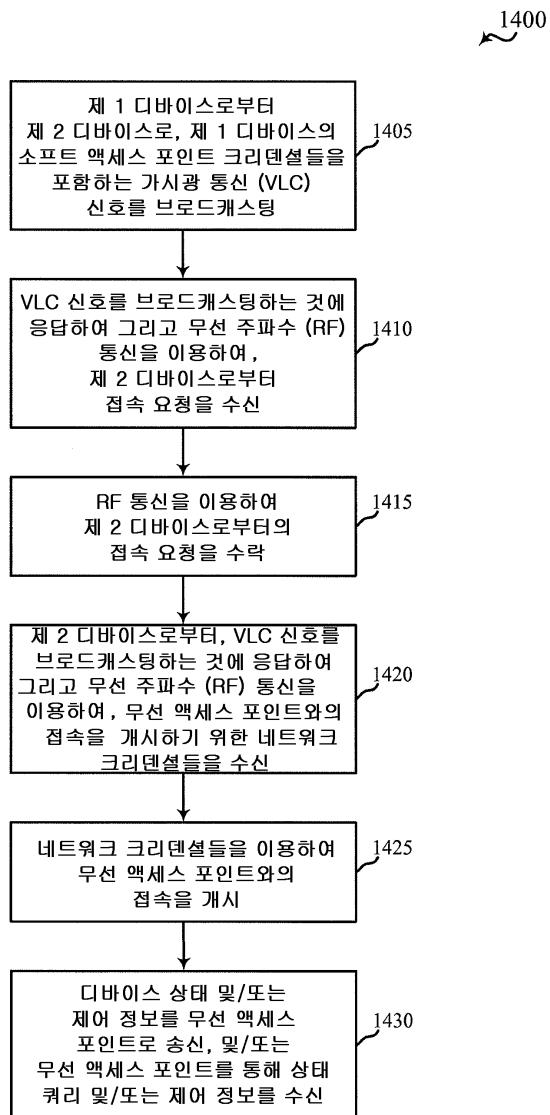
도면12



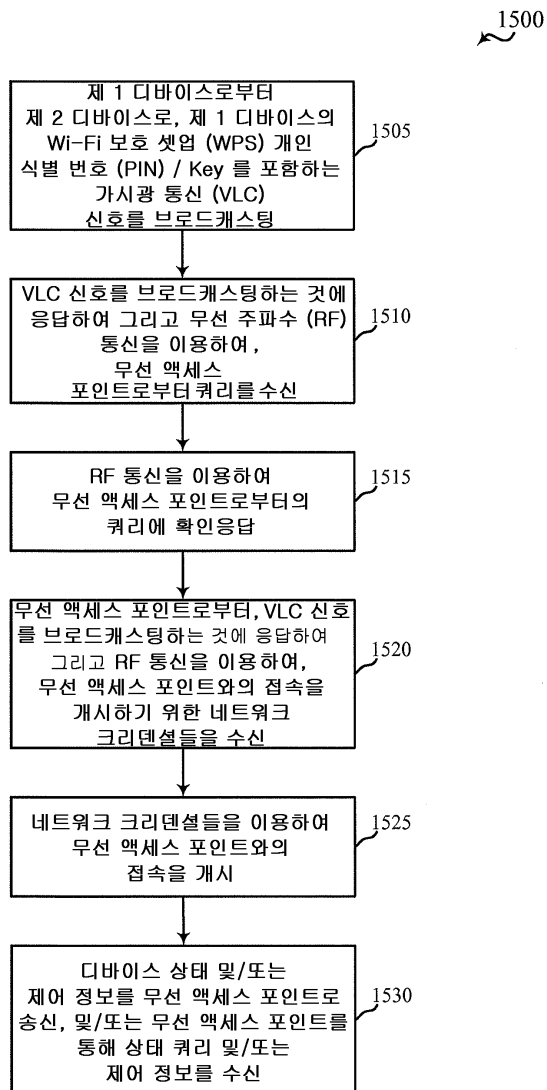
도면13



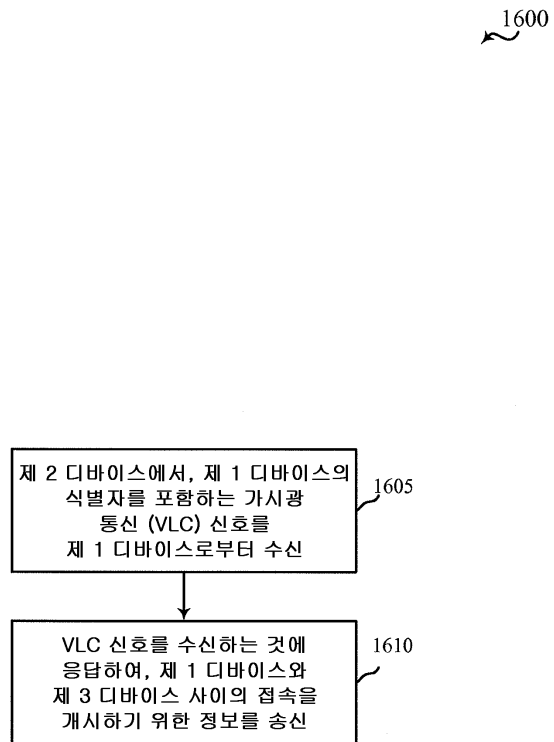
도면14



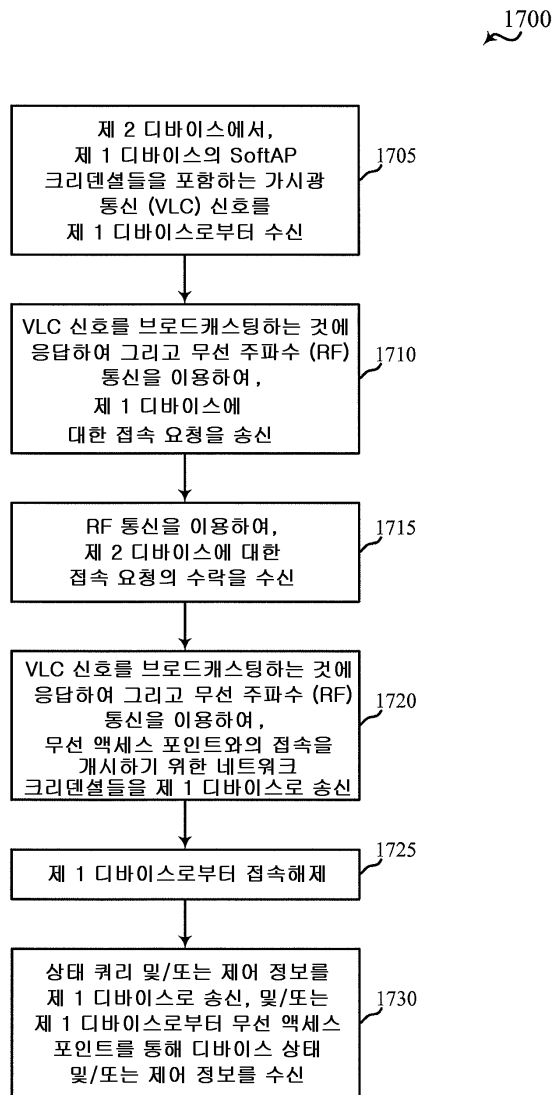
도면15



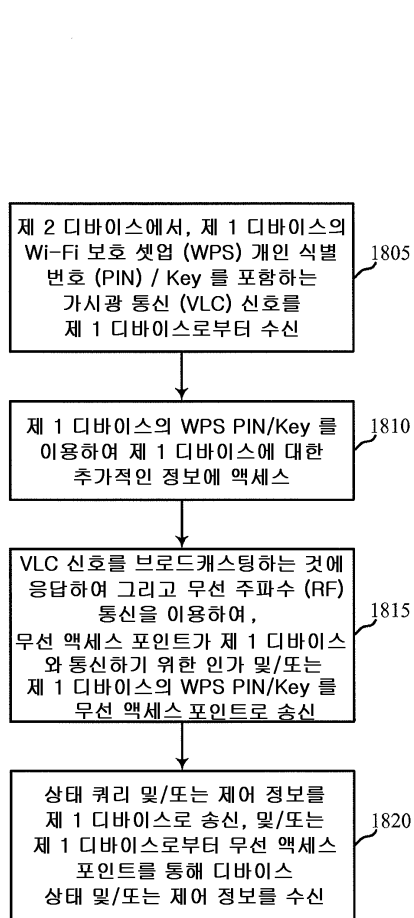
도면16



도면17



도면18



도면19

