



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0140785  
(43) 공개일자 2013년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 29/12 (2006.01) H04L 29/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7015189  
(22) 출원일자(국제) 2011년12월15일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년06월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/065285  
(87) 국제공개번호 WO 2012/083080  
국제공개일자 2012년06월21일  
(30) 우선권주장  
12/970,034 2010년12월16일 미국(US)

(71) 출원인  
마이크로소프트 코포레이션  
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원  
마이크로소프트 웨이  
(72) 발명자  
하산 아메르 에이  
미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로  
소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 페이턴츠 마  
이크로소프트 코포레이션  
디사이 미테쉬 케이  
미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로  
소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 페이턴츠 마  
이크로소프트 코포레이션  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
제일특허법인

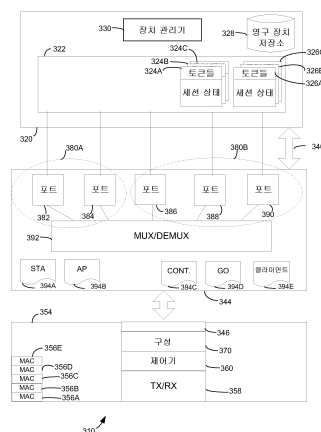
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 하부 구조 및 직접 모드들을 갖는 무선 네트워크 인터페이스

(57) 요약

컴퓨팅 장치가 하부 구조 기반 통신을 위해서도 구성된 무선 라디오를 이용하여 피어 대 피어 통신을 지원하는 것을 가능하게 하기 위한 컴퓨팅 장치용 아키텍처. 이 아키텍처는 피어 대 피어 프로토콜에 따른 통신을 위해 포트들을 지원하는 무선 라디오용 드라이버를 포함한다. 포트는 피어 대 피어 그룹의 형성을 제어하는 액션 프레임들이 송수신될 수 있는 제어 포트로서 기능할 수 있다. 하나 이상의 다른 포트는 그룹 내의 다른 장치들과 데이터를 교환하는 데 사용될 수 있다. 이들 포트 각각은 그룹 내에서의 그의 역할에 따라 구성될 수 있으며, 따라서 각각의 포트는 그룹 소유자 또는 클라이언트로서 동작하도록 구성될 수 있다. 게다가, 그룹을 설정한 후에, 제어 포트는 다른 포트와 관련된 그룹 내의 장치를 제어하기 위한 부 채널로서 사용될 수 있다.

대표도



(72) 발명자

**산카라나라얀 무쿤드**

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 패이턴츠 마이크로소프트 코포레이션

**필구에이라스 헨리퀘**

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 패이턴츠 마이크로소프트 코포레이션

**클리어 마크**

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 패이턴츠 마이크로소프트 코포레이션

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신을 위한 라디오(radio),

복수의 포트를 구현하도록 상기 라디오를 제어하는 드라이버 - 상기 복수의 포트는

하부 구조 모드(infrastructure mode)에서 동작하기 위한 적어도 하나의 포트,

피어 대 피어 접속(peer-to-peer connection)을 제어하기 위한 제어 포트, 및

적어도 하나의 피어 대 피어 통신 포트를 포함함 -, 및

상기 제어 포트를 이용하여 피어 대 피어 접속을 설정하기 위해 상기 드라이버와 상호작용하고, 상기 피어 대 피어 통신 포트를 통한 상기 피어 대 피어 접속을 통해 통신하도록 구성되는 운영 체제를 포함하는

컴퓨팅 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 운영 체제는 상기 피어 대 피어 접속을 통해 상기 컴퓨팅 장치에 결합되는 디스플레이 장치의 오디오/비주얼 특성을 제어하기 위한 명령을 상기 제어 포트를 통해 전송하도록 더 구성되는

컴퓨팅 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 드라이버는, 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 상기 제어 포트와 연관시키고, 상기 제어 포트의 상기 MAC 어드레스와 연관된 제어 프레임 전송하도록 상기 라디오를 제어함으로써 상기 제어 포트를 구현하는

컴퓨팅 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어 프레임은 공개 액션 프레임(public action frame) 및 서비스 발견 프레임(service discovery frame)을 포함하는

컴퓨팅 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 운영 체제는 상기 피어 대 피어 통신 포트를 생성하기 위한 명령을 상기 드라이버로 전송함으로써 피어 대 피어 접속을 설정하기 위해 상기 드라이버와 상호작용하는

컴퓨팅 장치.

## 청구항 6

드라이버에 의해 제어되는 무선 라디오를 구비한 컴퓨팅 장치를 동작시키는 방법으로서,

적어도 하나의 프로세서를 이용하여,

피어 대 피어 프로토콜을 이용하여 무선 통신을 설정하기 위한 제어 포트를 제공하기 위한 명령을 상기 드라이버에 제공하는 단계,

상기 드라이버로 하여금 상기 무선 라디오를 제어하여 액션 프레임을 전송하도록 하는 적어도 하나의 명령을 상기 제어 포트를 통해 전송하는 단계,

상기 드라이버로 하여금 상기 무선 라디오를 제어하여 액션 프레임 전송하도록 하는 상기 적어도 하나의 명령 중 하나 이상의 명령에 대한 응답을 상기 제어 포트를 통해 수신하는 단계,

상기 적어도 하나의 명령 중 상기 하나 이상의 명령에 대한 상기 응답에 기초하여, 적어도 하나의 원격 장치와의 무선 접속의 설정 및 상기 무선 접속에서의 상기 컴퓨팅 장치에 대한 역할을 결정하는 단계,

통신 포트를 제공하며 상기 무선 접속에서의 상기 컴퓨팅 장치의 상기 결정된 역할을 위해 상기 통신 포트를 구성하기 위한 적어도 하나의 명령을 상기 드라이버에 제공하는 단계, 및

상기 통신 포트를 통해 상기 적어도 하나의 원격 장치와 데이터 패킷을 교환하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 원격 장치는 디스플레이 장치를 포함하고,

상기 데이터 패킷은 오디오/비디오 콘텐츠를 포함하며,

상기 방법은 상기 디스플레이 장치 상에서의 상기 오디오/비주얼 콘텐츠의 제공(presentation)의 적어도 하나의 오디오/비주얼 특성을 제어하기 위한 명령을 상기 제어 포트를 통해 전송하는 단계를 더 포함하는

방법.

## 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 컴퓨팅 장치에 대한 상기 역할을 결정하는 단계는 그룹 소유자 또는 클라이언트로서의 역할을 선택하는 단계를 포함하는

방법.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 무선 접속은 제1 무선 접속을 포함하며,

상기 방법은

국 포트(station port)를 통해 상기 드라이버와 상호작용하는 단계를 더 포함하고, 상기 상호작용은 제2 무선 접속의 형성을 포함하고, 상기 제2 무선 접속은 액세스 포인트와 이루어지며, 상기 제1 무선 접속 및 상기 제2 무선 접속을 통해 동시에 통신이 수행되는

방법.

## 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 무선 접속은 제1 무선 접속을 포함하며,

상기 방법은

원격 장치의 세트와의 제2 무선 접속을 설정하고, 상기 제2 무선 접속에서의 상기 컴퓨팅 장치에 대한 역할을 결정하기 위해 상기 제어 포트를 통해 상기 드라이버와 상호작용하는 단계,

제2 통신 포트를 제공하고, 상기 제2 무선 접속에서의 상기 컴퓨팅 장치의 상기 결정된 역할을 위해 상기 통신 포트를 구성하기 위한 적어도 하나의 명령을 상기 드라이버에 제공하는 단계, 및

상기 제2 통신 포트를 통해 원격 장치의 제2 세트와 데이터 패킷을 교환하는 단계를 더 포함하는

방법.

## 명세서

### 배경 기술

- [0001] 오늘날 많은 컴퓨터는 무선 통신을 지원하기 위해 라디오를 구비한다. 무선 통신은 예를 들어 네트워크의 액세스 포인트에 접속하는 데 사용된다. 액세스 포인트와의 연결을 통해, 무선 컴퓨터는 네트워크 상의 장치들 또는 인터넷과 같이 그 네트워크를 통해 도달할 수 있는 다른 네트워크들에 액세스할 수 있다. 결과적으로, 무선 컴퓨터는 많은 다른 장치와 데이터를 교환할 수 있어서, 많은 유용한 기능을 가능하게 한다.
- [0002] 컴퓨터들이 액세스 포인트와 연결되도록 구성될 수 있게 하기 위해, 액세스 포인트들은 표준에 따라 동작하는 것이 일반적이다. 액세스 포인트들에 접속하는 장치들에 대한 하나의 일반적인 표준은 와이파이(WI-FI)로 지칭된다. 이 표준은 와이파이 동맹에 의해 공표되었으며, 휴대용 컴퓨터들에서 널리 사용된다. 이 표준의 많은 버전이 존재하지만, 이들 중 임의의 버전이 액세스 포인트들을 통한 접속들을 지원하는 데 사용될 수도 있다.
- [0003] 무선 통신은 액세스 포인트를 사용하지 않고 다른 장치들에 대한 직접 접속을 형성하는 데에도 사용될 수도 있다. 이러한 접속은 때때로 "피어 대 피어(peer-to-peer)" 접속으로 지칭되며, 예컨대 컴퓨터로 하여금 마우스 또는 키보드와 무선 접속할 수 있게 하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 직접 접속을 위한 무선 통신도 표준화되었다. 이러한 무선 통신에 대한 하나의 일반적인 표준은 블루투스(BLUETOOTH<sup>®</sup>)로서 지칭된다.
- [0004] 일부 사례들에서, 무선 컴퓨터는 액세스 포인트를 통해 그리고 피어 대 피어 통신에 참여하는 그룹의 일부로서 다른 장치들에 동시에 접속할 수 있다. 이러한 동시 통신을 지원하기 위해, 일부 컴퓨터들은 다수의 라디오를 구비한다. 보다 최근에, 단일 라디오로 처리할 수 있는 유사한 무선 통신들을 포함하는 피어 대 피어 그룹의 일부로서 하부 구조 접속 및 통신 둘 다를 가능하게 하는 와이파이 다이렉트(WI-FI Direct)로 지칭되는 표준이 제안되었다. 와이파이 동맹에 의해 또한 공표된 이 표준은 직접 접속들을 지원하도록 하부 구조 기반 통신들에 대한 대중적인 와이파이 통신 표준을 확장한다.
- [0005] 컴퓨팅 장치들이 직접 접속들을 지원할 수 있게 하는 것은 무선 컴퓨팅 장치가 다른 무선 장치들에 접속할 수 있는 시나리오들을 확장할 것으로 예상된다. 예를 들어, 함께 일하는 컴퓨터 사용자들은 사용자들로 하여금 어떠한 특정 하부 구조도 필요로 하지 않고 데이터를 공유할 수 있게 하는 그룹을 더 쉽게 형성할 수 있다. 유사하게, 컴퓨터는 프린터 또는 다른 원하는 서비스들을 제공하는 장치들에 무선으로 더 쉽게 접속할 수 있다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

- [0006] 구성 가능 포트들을 지원하는 라디오 드라이버를 제공함으로써 무선 컴퓨팅 장치가 하부 구조 모드 및 피어 대

피어 모드 둘 다에서 무선 통신들을 지원하도록 간단히 구현되고 간단히 제어될 수 있다. 포트들은 하부 구조 모드에서의 동작을 위해 동적으로 구성되는 포트들일 수 있다. 대안으로서 또는 추가로, 포트들은 피어 대 피어 통신을 지원하도록 구성될 수 있다.

- [0007] 피어 대 피어 통신을 지원하는 포트들은 제어 포트 및 하나 이상의 통신 포트를 포함할 수 있다. 제어 포트는 공개 액션 프레임들 및 서비스 발견 프레임들과 같은 제어 프레임들을 송수신하는 데 사용될 수 있다. 이러한 제어 프레임들의 교환은 운영 체제의 제어하에 수행될 수 있으며, 드라이버로 하여금 피어 대 피어 통신을 위해 무선 컴퓨팅 장치들을 포함하는 장치들의 그룹을 형성하게 할 수 있다. 그룹 형성의 일부로서, 그룹 내의 무선 컴퓨팅 장치의 역할이 그룹 내의 다른 장치들과 협의될 수 있다. 제어 포트는 이러한 기능들을 수행하기 위해 제어 프레임들을 송수신하는 것을 지원할 수 있다.
- [0008] 그룹이 형성되면, 그룹 내의 장치들 사이의 통신을 위해 구성되는 제2 포트가 사용될 수 있다. 이 포트는 무선 컴퓨팅 장치에 대해 협의된 역할에 기초하여 구성될 수 있다. 장치는 예를 들어 피어 대 피어 그룹에서 그룹 소유자 또는 클라이언트로서 동작할 수 있다.
- [0009] 드라이버는 다수의 피어 대 피어 통신 포트를 지원할 수 있으며, 따라서 무선 컴퓨팅 장치는 일부 그룹들에서는 클라이언트로서 그리고 다른 그룹들에서는 그룹 소유자로서 구성될 수 있다. 각각의 포트는 하나 이상의 그룹 내의 장치들 사이의 통신을 지원하도록 구성될 수 있다. 결과적으로, 무선 컴퓨팅 장치는 다수의 그룹에 참여하여 각각의 그룹에서 동일하거나 상이한 역할을 할 수 있다.
- [0010] 더욱이, 하나 이상의 포트가 하부 구조 모드에서의 통신을 위해 구성될 수 있다. 결과적으로, 무선 컴퓨팅 장치는 다수의 그룹과의 동시 통신을 지원하는 것에 더하여 하부 구조 모드 및 피어 대 피어 모드에서의 동시 통신을 지원할 수 있으며, 따라서 장치는 많은 시나리오에서 유연하게 구성될 수 있다.
- [0011] 또한, 포트가 지정된 기능을 위해 구성될 수 있지만, 포트는 다른 기능들이 모순되지 않을 때에는 그러한 기능들을 위해 사용될 수도 있다. 일례로서, 피어 대 피어 그룹을 형성하는 데 사용되는 프레임들을 송수신하도록 구성되는 제어 포트는 그러한 그룹의 형성 후에 그룹 내의 하나 이상의 장치를 제어하기 위한 부 채널로서 사용될 수 있다. 장치를 제어하기 위한 명령들은 그 장치에 대한 접속을 통해 데이터 프레임들과 별개로 전송될 수 있다. 특정 예로서, 제어 포트는 컴퓨팅 장치 및 무선 네트워크 접속을 구비한 텔레비전과 같은 디스플레이 장치를 포함하는 그룹을 형성하는 데 사용될 수 있다. 접속이 형성되면, 컴퓨팅 장치는 디스플레이 장치의 오디오/비디오 특성들을 제어하기 위한 명령들을 제어 포트를 통해 전송할 수 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨팅 장치는 디스플레이 장치와의 피어 대 피어 통신을 위해 구성되는 포트를 통해 오디오/비디오 콘텐츠를 데이터로서 스트리밍할 수 있으며, 이와 별개로 디스플레이의 청각 특성들 및/또는 시각 특성들을 변경하기 위한 컴퓨팅 장치로부터의 원격 제어로서 기능할 수 있다.
- [0012] 통신의 모드들 및 지원되는 모드들의 조합들에서의 유연성에도 불구하고, 무선 컴퓨팅 장치는 비교적 적은 수의 명령을 통해 간단히 제어될 수 있다.
- [0013] 위의 요약은 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 비제한적인 요약이다.

## 도면의 간단한 설명

- [0014] 첨부 도면들은 축척에 따라 도시되는 것을 의도하지 않는다. 도면들에서, 다양한 도면들에 도시된 각각의 동일한 또는 거의 동일한 컴포넌트는 동일한 번호로 표시된다. 명료화를 위해, 모든 도면에서 모든 컴포넌트에 참조번호가 부여되지 않을 수도 있다.
- 도 1은 본 발명의 실시예들이 실시될 수 있는 예시적인 환경의 스케치이다.
- 도 2는 무선 통신에 적합한 예시적인 컴퓨팅 장치의 하이 레벨 블록도이다.
- 도 3은 무선 통신에 적합한 예시적인 컴퓨팅 장치의 더 상세한 블록도이다.
- 도 4는 피어 대 피어 무선 통신을 위한 제어 포트를 형성하는 예시적인 프로세스의 흐름도이다.
- 도 5는 일부 실시예들에 따른, 피어 대 피어 접속을 형성하는 예시적인 프로세스의 흐름도이다.
- 도 6은 피어 대 피어 무선 접속을 통해 데이터 프레임들을 송신 또는 수신하는 예시적인 프로세스의

흐름도이다.

도 7은 제어 포트를 이용하여 부 채널을 구현하면서 데이터 프레임들을 전송하는 예시적인 프로세스의 흐름도이다.

도 8은 부 채널 통신이 이용될 수 있는 예시적인 환경을 나타내는 스케치이다.

도 9는 본 발명의 실시예들이 실시될 수 있는 예시적인 환경을 나타내는 컴퓨팅 장치의 스케치이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명자들은 피어 대 피어 그룹 내의 장치들과의 직접 통신은 물론 하부 구조 모드에서의 통신을 지원하기 위한 간단하지만 유연한 제어 메커니즘이 직접 통신의 유용성 및 가용성을 크게 확장시킬 것이라는 것을 인식하고 알게 되었다. 그러한 능력은 전통적인 하부 구조 모드 통신에 더하여 직접 모드 통신을 지원하는 컴퓨팅 장치들의 보급을 확대할 수 있다. 더욱이, 동일 라디오의 동시 제어를 제공함으로써 다수의 통신 모드를 지원하기 위한 개별 라디오들의 비용을 회피할 수 있다.
- [0016] 일부 실시예들에 따르면, 그러한 기능은 무선 컴퓨팅 장치 내의 라디오에 대한 드라이버 내에 구현될 수 있다. 라디오는 다수의 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스를 인식하는 것이 가능할 수 있다. 드라이버는 라디오와 상호 작용하여, 라디오에 의해 사용되는 MAC 어드레스와 각각 관련된 다수의 포트를 구현할 수 있다. 각각의 포트는 하부 구조 모드에서 또는 장치들의 피어 대 피어 그룹과의 직접 통신을 위한 모드에서 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 장치들의 피어 대 피어 그룹과의 직접 통신을 위해 구성되는 포트들 중에서, 하나의 그러한 포트가 제어 포트로서 구성될 수 있다. 제어 포트는 장치들의 그룹과 직접 접속을 형성하는 제어 프레임들을 송신 및 수신하는 데 사용될 수 있다. 제어 포트를 통한 통신은 그룹 내의 무선 컴퓨팅 장치의 역할도 확보할 수 있다.
- [0018] 하나 이상의 다른 포트가 장치들의 피어 대 피어 그룹과의 직접 통신을 지원하는 데 사용될 수 있다. 이러한 포트들은 그룹 내의 무선 컴퓨팅 장치를 위한 특정 역할을 지원하도록 구성될 수 있다. 이러한 포트는 예를 들어 그룹 소유자 또는 클라이언트로서의 역할을 지원하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 무선 컴퓨팅 장치는 와이파이 다이렉트 표준에 따라 그룹 소유자 협의에 참여할 수 있으며, 협의 결과에 관계없이 그의 협의된 역할로 동작할 수 있다.
- [0019] 각각의 포트의 구성은 포트의 구성에 적합한 프레임들을 송신 및 수신하기 위한 명령어들을 포함하는 드라이버 내의 소프트웨어의 활성화에 기초할 수 있다. 그러나, 프레임들의 처리는 드라이버와 운영 체제 사이에 분할될 수 있으며, 따라서 운영 체제는 포트를 통한 통신에 대한 상태 정보를 유지한다. 따라서, 드라이버는 수신된 메시지에 응답하여 긍정 수신 응답 신호를 발하는 것 등에 의해, 상태 정보를 필요로 하지 않는 프레임들에 응답할 수 있다. 다른 프레임들이 운영 체제로 전송될 수 있다.
- [0020] 운영 체제와 드라이버 간의 상호작용은 표준 드라이버 인터페이스를 통해 이루어질 수 있다. 그러한 인터페이스는 일부 구현들에서 OIDS라고 하는 명령들의 세트를 지원할 수 있다. 그룹 내의 무선 장치들 간의 직접 통신을 위한 포트들을 제공하기 위한 드라이버의 구성을 지원하기 위해 적은 수의 추가적인 명령이 사용될 수 있다. 추가적인 명령들은 드라이버를 제어하여, 포트를 제어 포트로서 기능하도록 또는 그룹에서의 역할들 중 하나를 담당하도록 구성할 수 있다. 명령들은 또한 운영 체제로 하여금 드라이버에 명령하여 그의 할당된 역할에 적합한 바와 같은 기능들을 수행하게 하는 것을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 포트는 제어 포트로서 구성될 때, 장치들 및 서비스들을 발견하고, 다른 장치들과 프레임들을 교환하여 그룹을 형성하고, 그룹 내의 무선 컴퓨팅 장치에 대한 역할을 협의하도록 명령받을 수 있다.
- [0021] 일부 실시예들에서, 드라이버는 하부 구조 접속 또는 피어 대 피어 접속의 형성 또는 그를 통한 통신과 관계없는 부 채널 송신들을 유발하는 명령들을 포함하는 추가적인 명령들을 인식하도록 구성될 수 있다. 일례로서, 드라이버는 피어 대 피어 접속과 직접 관계없는 피어 대 피어 그룹 내의 장치의 소정 양태를 제어하는 것으로서 인식될 수 있는 프레임들을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 더 구체적인 예로서, 무선 컴퓨팅 장치에서의 직접 접속을 이용하여, 컴퓨팅 장치로부터 근처의 디스플레이 장치로 오디오/비디오 정보를 전송할 수 있다. 그러한 오디오/비디오 콘텐츠는 음악과 같은 오디오 정보일 수 있으며, 디스플레이 장치는 스테레오 스피커들일 수 있다. 부 채널 정보는 스피커들을 통해 재생되는 음악의 볼륨, 톤 또는 다른 오디오 특성을 제어하는 데 사용될 수 있다. 대안으로서, 오디오/비디오 콘텐츠는 사진일 수

있으며, 디스플레이 장치는 프로젝터일 수 있다. 부 채널 정보는 프로젝터에 의해 제공되는 사진의 밝기 또는 다른 비디오 특성을 제어하는 데 사용될 수 있다. 또 다른 예로서, 오디오/비디오 콘텐츠는 영화일 수 있으며, 디스플레이 장치는 텔레비전일 수 있다. 부 채널 정보는 텔레비전 상에서 재생되는 영화의 밝기 또는 다른 비디오 특성 및 영화의 볼륨 또는 다른 오디오 특성을 제어하는 데 사용될 수 있다.

- [0023] 전술한 통신 기술들은 임의의 적절한 환경에서 단독으로 또는 임의의 적절한 조합으로 함께 사용될 수 있다. 도 1은 일부 실시예들에 따른, 컴퓨팅 장치가 통신하는 환경을 나타낸다.
- [0024] 도 1의 예에서, 컴퓨팅 장치(110)는 랩탑 컴퓨터로서 도시된다. 그러나, 컴퓨팅 장치(110)의 폼 팩터(form factor)는 본 발명에 대한 한정이 아님을 알아야 한다. 태블릿으로서, 스마트폰으로서, 또는 임의의 다른 적절한 폼 팩터를 갖도록 구성되는 컴퓨팅 장치들은 본 발명의 실시예들에 따라 구성되고 작동될 수 있다.
- [0025] 도 1은 컴퓨팅 장치(110)가 사용자(112)에 의해 제어되고 있는 것을 도시한다. 사용자(112)는 다른 장치들과 무선 접속하도록 컴퓨팅 장치(110)를 제어하기 위해 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 컴퓨팅 장치(110)와 상호작용할 수 있다. 이 예에서, 컴퓨팅 장치(110)는 액세스 포인트(120)를 통한 네트워크(124)와의 무선 접속을 갖는다. 네트워크(124)는 홈 네트워크, 기업 네트워크, 인터넷 또는 임의의 다른 적절한 네트워크일 수 있다. 액세스 포인트(120)를 통한 무선 접속(122)은 하부 구조 타입 접속의 일례이다. 공지된 하부 구조 타입 프로토콜들을 이용하는 기술들을 포함하는 임의의 적절한 기술을 이용하여 무선 접속(122)을 형성할 수 있다. 일례로서, 무선 접속(122)은 때때로 "와이파이(WI-FI)"로 지칭되는 프로토콜을 이용하여 형성될 수 있다. 그러나, 사용되는 특정 프로토콜은 본 발명에 중요하지 않다.
- [0026] 도시된 예에서, 컴퓨팅 장치(110)는 무선 접속(122)에서 국의 역할을 갖는다. 컴퓨팅 장치(110)의 역할은 액세스 포인트(120)와 정보를 교환하기 위해 컴퓨팅 장치(110)에 의해 수행되는 무선 프로토콜의 특정 단계들을 지시한다.
- [0027] 도 1은 다른 무선 접속들도 도시한다. 컴퓨팅 장치(110)는 카메라(130) 및 프린터(134) 각각에 대한 접속들(132, 136)을 갖는 것으로 도시된다. 이 예에서, 카메라(130) 및 프린터(134)는 컴퓨팅 장치(110)가 이들 장치와 데이터를 교환하기 위해 접속하는 무선 장치들의 예들이다.
- [0028] 이 예에서, 카메라(130), 프린터(134) 및 컴퓨팅 장치(110)는 피어 대 피어 프로토콜을 이용하여 무선 접속들(132, 136)을 통해 통신할 수 있다. 이 예에서, 카메라(130), 프린터(134) 및 컴퓨팅 장치(110)는 피어 대 피어 프로토콜에 따라 그룹을 형성할 수 있다. 그러나, 대안 실시예들에서, 컴퓨팅 장치(110)는 카메라(130)와 제1 그룹을 그리고 프린터(134)와 제2 그룹을 형성할 수 있다.
- [0029] 무선 접속들(132, 136)은 임의의 적절한 피어 대 피어 프로토콜에 따라 형성될 수 있다. 이 예에서, 접속들(132, 136)은 와이파이 다이렉트(WI-FI Direct)라고 하는 와이파이 프로토콜의 확장을 이용하여 형성된다.
- [0030] 도 2는 무선 접속(122)(도 1)과 같은 하부 구조 모드 무선 접속 및 접속들(132, 136)(도 1)과 같은 피어 대 피어 무선 접속들을 형성하도록 동작할 수 있는 컴퓨팅 장치(210)에 대한 아키텍처를 하이 레벨로 도시한다. 도 1의 예에서, 컴퓨팅 장치(210)는 2개의 라디오, 즉 라디오(250) 및 라디오(254)를 포함한다. 라디오들 각각은 무선 통신들을 송신 및 수신하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 라디오(250)는 무선 접속(122)을 형성하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 라디오(254)는 피어 대 피어 접속들(132, 136)을 형성하는 데 사용될 수 있다.
- [0031] 이 예에서, 라디오(250)는 매체 액세스 제어(MAC) 어드레스(252)를 갖는다. MAC 어드레스는 라디오(250)와 관련된 고유 식별자일 수 있으며, 따라서 라디오(250)를 라디오(254)와 구별하고 그리고 또한 컴퓨팅 장치(210)와 통신할 수 있는 임의의 다른 장치들 내의 라디오들과 구별하는 데 사용될 수 있다. 따라서, MAC 어드레스(252)는 라디오(250)에 의해 전송되는 패킷들 내에 포함되어, 프레임이 라디오(250)에 의해 전송되었음을 지시할 수 있거나, 라디오(250)로 향하는 패킷들 내에 포함되어, 프레임이 라디오(250)를 향한다는 것을 지시할 수 있다.
- [0032] MAC 어드레스(252)는 임의의 적절한 방식으로 라디오(250)에 할당될 수 있다. 이것은 예를 들어 라디오(250)의 제조자에 의해 할당될 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, MAC 어드레스(252)는 컴퓨팅 장치(210)의 운영 체제(230) 또는 다른 컴포넌트에 의해 또는 컴퓨팅 장치(210)가 동작하고 있는 시스템 내의 소정의 다른 컴포넌트에 의해 할당될 수 있다.
- [0033] 라디오(250)는 도 2에 드라이버(240)로서 표시된 소프트웨어를 통해 제어될 수 있다. 여기서, 드라이버(240)는 인터페이스(242)를 포함하며, 운영 체제(230)는 이 인터페이스를 통해 드라이버(240)에 대해 명령들을 발할 수

있으며, 드라이버(240)는 이 인터페이스를 통해 상태를 보고하고, 수신된 데이터를 운영 체제(230)에 통지할 수 있다. 인터페이스(242)는 공지된 표준에 따르는 것을 포함하는 임의의 적절한 방식으로 구현될 수 있다. 그러한 공지된 표준의 일례는 NDIS라고 하지만, 그러한 표준은 본 발명에 중요하지 않다.

[0034] 인터페이스(242)는 라디오(250)의 구성에 의존하지 않는 포맷의 다수의 명령을 지원할 수 있다. 오히려, 드라이버(240)는 인터페이스(242)의 표준화된 포맷의 명령들을 라디오(250)에 인가되는 특정 제어 신호들로 변환할 수 있다. 게다가, 드라이버(240)는 무선 접속과 관련된 소정의 로우 레벨 기능들을 수행하도록 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, 패킷의 수신 시에, 드라이버(240)는 패킷이 적절히 포맷팅되었는지를 검사할 수 있다. 패킷이 적절히 포맷팅된 경우, 드라이버(240)는 긍정 수신 응답 신호를 생성하도록 라디오(250)를 제어할 수 있다. 이와 달리, 패킷이 적절히 포맷팅되지 않은 경우, 드라이버(240)는 부정 수신 응답 신호를 전송하도록 라디오(250)를 제어할 수 있다.

[0035] 드라이버(240) 및 일부 예들에서는 라디오(250)가 무선 접속의 형성 및 유지와 관련된 로우 레벨 기능들을 자동으로 수행할 수 있지만, 더 높은 레벨의 기능들은 운영 체제(230) 또는 애플리케이션들(220)의 제어 하에 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 애플리케이션(220) 또는 운영 체제(230)는 사용자 인터페이스를 제공할 수 있으며, 따라서 무선 통신의 궁극적인 제어는 컴퓨팅 장치(210)의 사용자에게 의해 제공된다.

[0036] 도 2에 도시된 실시예에서, 컴퓨팅 장치(210)는 라디오(254)도 포함한다. 라디오(250)는 예를 들어 하부 구조 네트워크에 대한 접속을 위해 사용될 수 있는 반면, 라디오(254)는 접속들(132, 136)과 같은 하나 이상의 피어 대 피어 접속을 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0037] 라디오(254)는 라디오(250)와 대체로 동일한 아키텍처로 컴퓨팅 장치(210) 내에 포함된다. 라디오(254)는 운영 체제(230)가 라디오(254)를 제어하기 위한 메커니즘을 제공하는 드라이버(244)와 관련된다. 드라이버(244)는 인터페이스(246)를 구비하며, 이 인터페이스를 통해 운영 체제(230)는 명령들을 드라이버(244)로 전송할 수 있으며, 드라이버(244)는 상태를 운영 체제(230)에 제공할 수 있다. 인터페이스(246)는 인터페이스(244)와 같이 표준화된 인터페이스일 수 있으며, 따라서 운영 체제(230)는 드라이버(240)를 제어하는 데 사용되는 것과 유사한 명령들의 세트를 이용하여 드라이버(244)와 통신할 수 있다. 그러나, 라디오(254)는 피어 대 피어 접속들을 구현하는 데 사용되므로, 드라이버(244)는 하부 구조 기반 통신을 위해 존재하지 않는 피어 대 피어 통신과 관련된 기능들을 구현하기 위해 드라이버(240)와 다른 또는 추가적인 명령들에 응답할 수 있다.

[0038] 라디오들(250, 254) 간의 추가적인 차이로서, 라디오(254)는 다수의 MAC 어드레스를 갖는 것으로 도시된다. 이와 달리, 라디오(250)는 단일 MAC 어드레스(252)를 포함한다. 여기서, MAC 어드레스들(256A, 256B, 256C)가 도시된다. 다수의 MAC 어드레스는 예를 들어 라디오(254)의 제조자에 의해 할당될 수 있거나, MAC 어드레스들은 MAC 어드레스(252)와 관련하여 전술한 것을 포함하는 임의의 적절한 방식으로 할당될 수 있다.

[0039] 다수의 MAC 어드레스를 갖는 것은 라디오(254)로 하여금 컴퓨팅 장치(210) 외부의 장치들에 대해 개별 MAC 어드레스를 각각 갖는 다수의 엔티티로서 보일 수 있게 한다. 일례로서, 컴퓨팅 장치(210)가 제1 피어 대 피어 그룹에서는 그룹 소유자로서 그리고 제2 피어 대 피어 그룹에서는 클라이언트로서 개별 통신하고 있는 경우, 그룹 소유자 및 클라이언트를 위해 개별 엔티티들이 설정될 수 있다. 컴퓨팅 장치(210) 외부의 장치들은 제1 그룹 내의 그룹 소유자인 컴퓨팅 장치(210)에 의해 처리되도록 의도된 패킷들을 제1 MAC 어드레스를 이용하여 어드레싱할 수 있다. 제2 그룹 내의 클라이언트로서 처리되도록 의도된 패킷들은 제2 MAC 어드레스를 이용하여 어드레싱될 수 있다. 유사하게, 컴퓨팅 장치(210)는 그룹 소유자로부터 오는 패킷들 내에 제1 MAC 어드레스를 삽입할 수 있으며, 클라이언트로부터의 패킷들은 제2 MAC 어드레스를 포함할 수 있다.

[0040] 운영 체제(230)로 하여금 드라이버(244)와의 그의 상호작용들을 컴퓨팅 장치(210) 내부의 그러한 엔티티들 중 특정 엔티티와 연관시킬 수 있게 하기 위해, 엔티티들 각각이 포트로서 표현될 수 있다. 따라서, 운영 체제(230)는 각각의 그러한 엔티티와 관련된 포트를 통해 그 엔티티로 명령들을 전송하거나 그 엔티티로부터 상태 정보를 수신할 수 있다.

[0041] 포트들 각각은 포트가 표현하는 엔티티의 타입에 적합한 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 일례로서, 피어 대 피어 그룹의 일부인 장치는 그룹 소유자 또는 클라이언트의 역할을 담당할 수 있다. 그룹 소유자는 무선 프로토콜에 따라 소정 타입의 액션 프레임들을 전송하고 다른 타입의 액션 프레임들에 지정된 방식으로 응답하도록 요구될 수 있다. 클라이언트로서 구성되는 장치는 상이한 액션 프레임들 또는 응답들을 전송할 수 있거나, 동일한 액션 프레임들 및 응답들을 상이한 상황들에서 전송할 수 있다.

[0042] 그러나, 그룹 소유자 또는 클라이언트는 라디오(254) 및 드라이버(244)가 수행하도록 구성될 수 있는 역할들의

두 가지 예일 뿐이라는 것을 알아야 한다. 다른 예로서, 엔티티는 그룹 소유자로도 클라이언트로도 구성되지 않을 수 있다. 오히려, 엔티티는 그룹을 형성하고 그 그룹에서의 컴퓨팅 장치(210)의 역할을 결정하기 위해 다른 장치들과의 상호작용을 관리하는 제어기로서의 역할을 할당받을 수 있다.

[0043] 도 2는 개별 라디오들, 즉 라디오(250) 및 라디오(254)를 도시하지만, 하부 구조 접속들 및 피어 대 피어 통신들이 동일 주파수 채널들을 이용하여 동작하는 실시예들에서는 단일 라디오가 사용될 수 있다. 그러한 실시예에서, 하부 구조 통신과 관련된 역할들을 수행하는 엔티티들 및 피어 대 피어 통신과 관련된 역할들을 수행하는 엔티티들은 동일 라디오를 이용하여 구현될 수 있다.

[0044] 도 3은 컴퓨팅 장치(310)가 하부 구조 네트워크에서의 역할을 각각 갖는 엔티티들 및 피어 대 피어 통신을 위한 역할을 각각 갖는 엔티티들을 단일 라디오를 이용하여 지원하도록 구성되는 일 실시예를 나타낸다. 도 3은 라디오(354)를 포함하는 컴퓨팅 장치(310)를 나타낸다. 라디오(354)는 MAC 어드레스들(356A, 356B, 356C, 356D, 356E)로서 예시되는 다수의 MAC 어드레스를 갖는 것으로 도시된다. 라디오(354) 및 그의 관련 드라이버(344)가 5개의 포트를 동시에 제공할 수 있게 하는 5개의 MAC 어드레스가 예시되지만, 지원되는 MAC 어드레스들의 특정 수는 본 발명에 중요하지 않으며, 5개보다 많거나 적은 MAC 어드레스가 일부 실시예들에서 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0045] 이 예에서, 5개의 MAC 어드레스는 상이한 역할을 수행하도록 각각 구성되는 5개의 포트(382, 384, 386, 388, 390)를 제공하는 데 사용될 수 있다. 도시된 시나리오에서, 이러한 포트들의 그룹(380A)은 하부 구조 기반 통신에 사용되는 엔티티들을 구현하도록 구성되었다. 그룹(380B)은 피어 대 피어 통신을 위해 구성된 포트들을 포함한다.

[0046] 도 3에 도시된 예에서, 그룹(380A)은 2개의 포트, 즉 포트들(382, 384)을 포함한다. 그룹(380B)은 3개의 포트, 즉 포트들(386, 388, 390)을 포함하는 것으로 도시된다. 각각의 사용 타입에 대해 할당되는 포트들의 수는 본 발명에 중요하지 않으며, 임의의 적절한 수가 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다. 더욱이, 각각의 그룹 내의 포트들의 수가 정적으로 유지되는 것은 요건이 아니다. 오히려, 운영 체제(320)는 드라이버(344)에 명령들을 발하여, 필요에 따라 포트들을 동적으로 생성하거나 파괴할 수 있다.

[0047] 포트를 생성하기 위한 명령과 관련하여, 운영 체제(320)는 그 포트와 관련된 역할을 지정할 수 있다. 드라이버(344)는 하부 구조 기반 통신 또는 피어 대 피어 통신과 관련된 수 있는 지정된 역할을 위해 구성된 포트를 생성함으로써 그러한 명령에 응답할 수 있다.

[0048] 그러한 능력을 구현하기 위해 임의의 적절한 메커니즘이 사용될 수 있지만, 도 3은 운영 체제(320)와 드라이버(344) 사이의 인터페이스(346)를 예시한다. 인터페이스(346)는 표준화된 포맷의 드라이버에 대한 인터페이스일 수 있다. 일례로서, 일부 드라이버들은 NDIS 인터페이스 사양에 따라 작성된다. 그러한 사양에 따르면, OID들이라고 하는 프로그래밍 객체들을 이용하여 드라이버(344)와 운영 체제(320) 사이에서 명령들 및 상태 정보가 교환될 수 있다. NDIS 표준은 드라이버들이 응답해야 하거나 할 수 있는 다수의 OID를 정의한다. 그러나, 표준은 확장될 수 있으며, 따라서 OID들은 소정 환경들에서 추가적인 기능을 지원하도록 정의될 수 있다. 이러한 확장성은 OID들 또는 다른 적절한 표현을 이용하여 명령들을 정의하는 데 사용될 수 있으며, 이는 운영 체제(320)로 하여금 드라이버(344)에 명령하여 포트를 생성 또는 파괴하거나 특정 역할을 위해 포트를 구성하게 할 수 있다.

[0049] 라디오(354)가 다수의 MAC 어드레스를 지원하는 것이 아니라 다수의 포트에 대한 패킷들을 처리할 수 있지만, 일부 실시예들에서 라디오(354)는 포트들을 지원하도록 특별히 구성될 필요는 없다. 라디오(354)는 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 구현될 수 있다. 이 예에서, 송신기/수신기 섹션(358)은 이 분야에 공지된 바와 같은 하드웨어 컴포넌트일 수 있으며, 무선 통신을 위해 사용될 수 있다. 라디오(354)가 와이파이가 하부 구조 모드 프로토콜 및 피어 대 피어 통신을 위한 와이파이가 직접 프로토콜에 따른 통신을 지원하는 데 사용되는 이 예에서, 송신기/수신기 섹션(358)은 와이파이가 사양에 의해 정의되는 주파수 범위에 걸쳐 다수의 서브채널에서 통신을 지원할 수 있다. 그러나, 송신기/수신기 섹션(358)의 특정 동작 특성들은 통신을 위해 구현되는 특정 프로토콜에 따라 바뀔 수 있으며, 본 발명에 중요하지 않다. 또한, 제어기(360)는 무선 라디오 설계 분야에 공지된 바와 같은 하드웨어 컴포넌트일 수 있다. 유사하게, 구성 레지스터(370)는 무선 라디오 설계 분야에 공지된 바와 같은 하드웨어 컴포넌트일 수 있다. MAC 어드레스(356A...356E)로서 지시되는 컴포넌트들도 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 라디오(354)에 의해 지원되는 MAC 어드레스들은 라디오(354)의 일부인 판독 전용 메모리 또는 다른 컴포넌트 내에 인코딩될 수 있다. 그러나, MAC 어드레스들이 드라이버(344)를 통해 라디오(354)에 할당되는 실시예들에서, MAC 어드레스들

(356A...356E)은 휘발성 또는 비휘발성 재기록 가능 메모리 내에 물리적으로 구현될 수 있으며, 따라서 라디오(354)가 응답할 수 있는 MAC 어드레스들의 풀(pool)이 동적으로 생성될 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0050] 라디오(354)의 컴포넌트들이 구현되는 방식에 관계없이, 라디오(354)는 드라이버(344)가 라디오(354)를 제어할 수 있는 하드웨어 인터페이스(346)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 드라이버(344)는 컴퓨팅 장치(310) 내의 프로세서 상에서 실행되는 컴퓨터 실행 가능 소프트웨어 명령어들일 수 있다. 따라서, 하드웨어 인터페이스(346)는 드라이버(344)를 실행하는 프로세서와 라디오(354)를 유지하는 개별 카드 사이의 버스 접속 또는 다른 적절한 상호접속으로서 구현될 수 있다. 그러나, 그러한 하드웨어 인터페이스들은 이 분야에 공지되어 있으며, 임의의 적절한 인터페이스가 사용될 수 있다.

[0051] 포트를 지원하도록 라디오(354)를 구성하기 위하여, 드라이버(344)는 그 포트를 통한 통신과 관련된 특정 MAC 어드레스에 대한 패킷들을 처리하도록 라디오(354)를 구성할 수 있다. 드라이버(344)는 라디오(354)가 MAC 어드레스를 이용하여 식별되는 수신 패킷들을 처리하도록 그 MAC 어드레스가 활성화되어야 한다는 것을 지시하는 값을 제어 레지스터(370) 내에 기록할 수 있다. 동작 시에, 제어기(360)는 구성 레지스터(370) 내의 정보에 의해 활성화된 것으로 식별되는 MAC 어드레스를 이용하여 식별되는 임의의 패킷들에 응답하도록 송신기/수신기 섹션(358)을 제어할 수 있다. 따라서, 다수의 포트가 활성화된 경우, 구성 레지스터(370)는 활성화된 MAC 어드레스들 각각의 지시를 포함할 것이다.

[0052] 포트에 대한 MAC 어드레스에 응답하도록 라디오(354)를 구성하는 것에 더하여, 드라이버(344)는 그 MAC 어드레스와 함께 사용될 통신 파라미터들을 지정할 수 있다. 이러한 파라미터들은 예를 들어 상이한 수의 서브채널이 상이한 MAC 어드레스들을 사용하는 통신을 위해 사용될 수 있는 것으로 지정할 수 있다. 이러한 방식으로, 상이한 포트들과의 통신 특성들이 포트와 관련된 역할에 기초하여 제어될 수 있다. 특정 예로서, 제어 포트로서 구성되는 포트는 데이터를 통신하기 위한 포트보다 낮은 대역폭을 요구할 수 있다. 따라서, 라디오(354)는 제어 포트와 관련된 MAC 어드레스에 대해 더 적은 서브채널 또는 상이한 인코딩 스킴을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0053] 전송될 정보에 대해, 드라이버(344) 및/또는 라디오(354)는 그러한 정보를 포함하는 전송되는 임의의 프레임들이 이 정보가 전송되고 있는 포트와 관련된 MAC 어드레스에 의해 식별되도록 조작될 수 있다. 임의의 적절한 메커니즘을 이용하여, MAC 어드레스들을 특정 포트로부터 전송되거나 그에 대해 수신되는 특정 프레임들과 연관시킬 수 있다. 더욱이, 이러한 처리는 드라이버(344) 내에서 부분적으로 또는 전체적으로 그리고 라디오(354) 내에서 부분적으로 또는 전체적으로 수행될 수 있는데, 그 이유는 특정 구현이 포트들의 기능에 영향을 미치지 않기 때문이다.

[0054] 다수의 포트를 구현하기 위하여, 드라이버(344)도 구성될 수 있다. 이 예에서, 드라이버(344)는 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)를 구현하는 컴퓨터 실행 가능 명령어들을 포함하는 것으로 도시된다. 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)는 포트와 관련된 수신 패킷들을 각각의 포트의 기능을 구현하는 드라이버(344)의 일부로 라우팅하도록 동작한다. 역으로, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)는 임의의 포트로부터 송신할 패킷들을 수신하고, 이러한 패킷들을 라디오(354)로 라우팅한다.

[0055] 다수의 포트가 송신할 정보를 동시에 갖는 시나리오들에서, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)는 라디오(354)가 포트들로부터 정보를 수신하는 순서를 설정하기 위해 중재할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)는 임의의 적절한 정책을 이용할 수 있다. 예를 들어, 제어 프레임들을 갖는 패킷들은 데이터 프레임들을 갖는 패킷들보다 우선권을 부여 받을 수 있다. 다른 정책 예로서, 하부 구조 모드에서 동작하는 포트들과 관련된 송신들은 피어 대 피어 모드에서 동작하는 포트들보다 우선권을 부여 받을 수 있다. 또 다른 예로서, 피어 대 피어 그룹에서 그룹 소유자의 역할을 위해 구성되는 포트는 클라이언트의 역할을 위해 구성되는 포트보다 우선권을 부여 받을 수 있다. 그러나, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)에 의해 적용되는 특정 정책들은 본 발명에 중요하지 않으며, 임의의 적절한 정책들이 이용될 수 있다.

[0056] 패킷들을 라우팅하도록 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)를 구성하는 것에 더하여, 드라이버(344)는 특정 기능 모듈들을 포트들 각각과 연관시킴으로써 구성될 수 있다. 포트와 관련된 특정 기능 모듈은 그 포트에 할당된 역할에 기초할 수 있다. 예를 들어, 도 3은 5개의 기능 모듈을 도시한다. 기능 모듈(394A)은 포트와 연관될 때 그 포트를 하부 구조 네트워크에서 국의 역할로 동작하도록 구성할 수 있다. 유사하게, 기능 모듈(394B)은 포트와 연관될 때 그 포트를 하부 구조 네트워크에서 액세스 포인트의 역할을 하도록 구성할 수 있다. 기능 모듈(394C)은 포트와 연관될 때 그 포트를 피어 대 피어 모드에서 제어기의 역할로 동작하도록 구성할 수 있다. 기능 모듈(394D)은 포트와 연관될 때 그 포트를 피어 대 피어 그룹에서 그룹 소유자의 역할을 하도록 구성할 수

있다. 기능 모듈(394E)은 포트와 연관될 때 그 포트를 피어 대 피어 그룹에서 클라이언트의 역할을 하도록 구성할 수 있다. 도 3에는 도시되지 않았지만, 다른 기능 모듈들이 대안으로서 또는 추가로 포함될 수 있다.

[0057] 기능 모듈들(394A...394E)은 임의의 적절한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 기능 모듈들 각각은 기능 모듈과 관련된 역할을 위한 기능들을 수행하도록 인코딩된 컴퓨터 실행 가능 명령어들의 집합으로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 기능 모듈(394A)은 하부 구조 네트워크에서 국에 적합한 바와 같은 패킷들을 전송하도록 라디오(354)를 제어하는 명령어들로 인코딩될 수 있다. 게다가, 기능 모듈(394A)은 드라이버(344)로 하여금 하부 구조 네트워크에서 국의 거동을 구현하는 방식으로 운영 체제(320)와 상호작용할 수 있게 하는 명령어들을 포함할 수 있다. 특정 예로서, 기능 모듈(394A)은 소정의 수신된 프레임들에 대한 응답들을 자동으로 생성하도록 인코딩될 수 있다. 게다가, 기능 모듈(394A)은 프레임 내에서 수신된 데이터를 컴퓨팅 장치(310)의 메모리 내의 위치로 전송한 후에 데이터가 수신되었음을 운영 체제(320)에 통지하도록 인코딩될 수 있다. 또한, 기능 모듈(394A)은 그 기능 모듈의 역할을 위해 라디오(354)를 구성할 수 있다. 그러한 구성은 지정된 역할에서 사용되는 무선 통신들의 다수의 서브채널 또는 다른 파라미터들을 설정하는 것을 포함할 수 있다. 기능 모듈(394)에 의해 수행되는 동작들은 와이파이 네트워크에서 국으로서만 구성되는 무선 네트워크 인터페이스 카드에 대한 전통적인 드라이버에서 수행되는 것들과 유사할 수 있으며, 기능 모듈(394)은 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 인코딩될 수 있다.

[0058] 다른 기능 모듈들 각각은 운영 체제(320) 및 라디오(354)와 상호작용하고, 라디오(354)를 구성하고, 그의 각각의 역할에 적합한 바와 같은 통신들을 처리하고 생성하도록 유사하게 인코딩될 수 있다. 예를 들어, 기능 모듈(394B)은 하부 구조 네트워크 내의 액세스 포인트에 대해 이 분야에 공지된 바와 같은 거동들로 수신 프레임들에 대해 동작들을 수행하거나 응답하는 컴퓨터 실행 가능 명령어들로 인코딩될 수 있다. 또한, 기능 모듈(394B)은 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 운영 체제(320)와 상호작용하도록 인코딩될 수 있다.

[0059] 기능 모듈(394C)은 피어 대 피어 그룹의 형성과 관련된 기능들을 수행하도록 인코딩될 수 있다. 기능 모듈(394C)을 구현하는 명령어들도 이 분야에 공지된 기술들을 이용하여 작성될 수 있다. 그러한 명령어들은 라디오(354)로 하여금 특정 프로토콜에 따른 피어 대 피어 통신을 위한 그룹을 형성하는 데 사용되는 타입의 액션 프레임들 또는 액션 프레임들에 대한 응답들을 포함하는 패킷들을 전송하게 할 수 있다. 운영 체제(320) 내의 컴포넌트들은 그러한 액션 프레임들의 전송을 트리거링할 수 있다. 그러나, 일부 액션 프레임들에 대해, 기능 모듈(394C)은 운영 체제(320)에 의한 명확한 액션 없이 액션 프레임에 대한 응답을 생성하도록 구성될 수 있다. 표 1은 기능 모듈(394C)이 운영 체제(320)에 의해 전송하도록 명령받을 수 있는 액션 프레임들의 예들을 열거한다. 이러한 액션 프레임들은 와이파이 다이렉트 프로토콜에 적합한 액션 프레임들을 나타낸다. 그 프로토콜에서 사용되는 추가적인 액션 프레임들은 수신된 액션 프레임 또는 다른 적절한 트리거에 응답하여 명확한 명령 없이 전송될 수 있다. 그러나, 상이한 또는 추가적인 액션 프레임들이 상이한 프로토콜들에 대해 사용될 수 있으며, 특정 액션 프레임들은 본 발명에 대한 한정이지 아니라는 것을 알아야 한다.

표 1

액션 프레임	드라이버에 의해 생성된 다이얼로그 토큰	응답들을 수신하기 위한 성공적인 전송 후에 포트가 이용 가능하게 유지	OS로 지시되는 수신
협약 요청	예	예	예
협약 응답	아니오	응답이 협약이 성공적이었음을 지시하는 경우에 예이고, 그렇지 않은 경우에는 아니오	예
협약 확인	아니오	아니오	예
초대 요청	예	예	예
초대 응답	아니오	아니오	예
규정 발견 요청	예	예	예
규정 발견 응답	아니오	아니오	예

[0060]

[0061] 운영 체제(320)가 표 1의 액션 프레임들 중 하나를 전송하기 위한 요청을 제어 포트에 제출할 때, 드라이버 (344) 내의 기능 모듈(394C)은 다음과 같은 액션들을 취할 수 있다.

[0062] a. 전송할 다이얼로그 토큰을 선택한다. 전송이 요청에 대한 응답인 경우, 운영 체제는 사용될 (후술하는 바와 같은) 다이얼로그 토큰을 제공할 수 있으며, 이어서 드라이버(344)는 지정된 다이얼로그 토큰을 사용할 수 있다.

[0063] b. 요청을 완료한다. 드라이버(344)는 다이얼로그 토큰을 선택한 경우, 요청의 완료시에 운영 체제(320)에 다이얼로그 토큰을 보고할 수 있다.

[0064] c. 프레임의 타겟인 와이파이 다이렉트 장치와 동기화한다. 구현에 따라, 전송이 수신된 요청에 대한 응답(예를 들어, 초대 요청의 수신시에 전송된 초대 응답)인 경우, 이 단계는 생략될 수 있다.

[0065] d. 프레임을 전송하고 ACK를 기다린다.

[0066] e. 프레임에 대한 ACK가 수신되거나, 재시도 시도들 중 어느 것도 ACK를 획득하지 못하는 경우, 액션 프레임의 전송 상태에 대해 통지하기 위해 NDIS\_STATUS 지시를 운영 체제(320)로 전송한다. 이러한 지시는 액션 프레임을 포함하는 패킷으로부터의 정보 요소들을 포함할 수 있다.

[0067] 전송이 피어 장치로부터의 응답을 수신할 프레임에 대한 것이며 전송이 성공적인 경우, 포트는 피어 장치가 응답 액션 프레임들을 미니포트로 전송하도록 이용 가능하게 유지될 수 있다. 이용 가능한 타임아웃 및 메커니즘은 와이파이 피어 대 피어 기술 사양을 따라야 한다.

[0068] 기능 모듈(394C)이 포트와 연관될 때 액션 프레임들을 전송하도록 기능 모듈(394C)을 트리거링하는 운영 체제 (320) 내의 특정 컴포넌트는 본 발명에 중요하지 않다. 그러나, 도 3은 운영 체제(320) 내의 장치 관리기(330)를 도시한다. 예를 들어, 장치 관리기(330)는 사용자 또는 다른 실행 컴포넌트가 피어 대 피어 통신을 이용하여 장치와의 통신 세션이 설정될 것을 요청할 수 있는 사용자 또는 프로그램 인터페이스를 제공할 수 있는 이 분야에 공지된 바와 같은 장치 관리기일 수 있다.

[0069] 포트(386)와 같은 포트가 그 포트를 기능 모듈(394C)과 연관시킴으로써 피어 대 피어 통신을 위한 제어기로서

가능하도록 구성될 때, 장치 관리기(330)는 포트(386)와 상호작용하여, 하나 이상의 장치와의 피어 대 피어 통신을 설정하는 다양한 양태들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 장치 관리기(330)는 컴퓨팅 장치(310)가 프린터(134)(도 1)와 같은 장치에 무선 접속될 것을 요청하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 그러한 입력에 응답하여, 장치 관리기(330)는 스택(322)을 통해 포트(386)와 상호작용하여, 기능 모듈(394C)로 하여금 라디오(354)를 제어하여 액션 프레임들을 전송하게 할 수 있다.

[0070] 전송되는 액션 프레임들은 장치 또는 서비스 발견과 관련된 것들일 수 있다. 장치 관리기(330)는 기능 모듈(394C)이 컴퓨팅 장치(310) 근처의 임의의 장치 또는 프린터 서비스와 같은 식별된 서비스를 제공하는 장치들만을 발견하려고 시도해야 하는지의 여부와 같은 그러한 요청들의 성질을 지정할 수 있다. 그러나, 장치 관리기(330)는 그룹 내의 하나 이상의 장치와의 통신을 설정하기 위해 포트(386)를 통해 다른 포맷들로 명령들을 전송하도록 구성될 수 있다.

[0071] 일례로서, 도 3은 운영 체제(320)가 영구 장치 저장소(328)를 유지하는 것을 도시한다. 영구 장치 저장소(328)는 컴퓨팅 장치(310)가 이전에 무선 통신을 설정한 장치들을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 장치 관리기(330)는 영구 장치 저장소(328) 내의 정보에 액세스하여, 특정 장치들을 식별하고, 기능 모듈(394C)에 대한 포트(386)를 통해 명령들을 전송하여, 사용자 입력에 응답하여 또는 임의의 다른 적절한 트리거에 응답하여 영구 장치 저장소(328)에서 식별되는 장치와의 무선 접속을 자동으로 설정하기 위한 액션 프레임들을 생성할 수 있다.

[0072] 장치 관리기(330)가 외부 장치와의 통신을 설정하기 위해 패스워드 또는 식별자와 같은 정보를 요구하는 시나리오들에서, 장치 관리기(330)는 대안으로서 또는 추가로 (도 3에 명확히 도시되지 않은) 사용자 인터페이스를 통해 사용자와 상호작용하여, 사용자 또는 소정의 다른 소스로부터 그러한 정보를 획득할 수 있다. 그러한 획득된 정보가 전송되는 것이 필요할 때, 장치 관리기(330)는 제어기로서 구성된 포트와 상호작용하여 그러한 정보가 전송되게 할 수 있다.

[0073] 장치들의 그룹을 식별하기 위해 포트(386)와 같이 제어 포트로서 구성되는 포트를 트리거링하는 메커니즘에 관계없이, 제어 포트는 컴퓨팅 장치(310)를 포함하는 그룹을 형성하는 하나 이상의 장치를 식별하기 위해 액션 프레임들을 송수신할 수 있다. 포트(386)를 통해 개시되는 액션들은 그룹을 식별하는 것에 더하여 그 그룹 내에서의 컴퓨팅 장치(310)에 대한 역할을 협의할 수 있다. 도시된 와이파이 다이렉트 피어 대 피어 프로토콜의 예에서, 장치는 그룹 내에서 그룹 소유자 또는 클라이언트로서의 역할을 가질 수 있다. 식별된 그룹 내의 다른 장치 또는 장치들과의 통신은 상이한 포트를 통해 수행될 수 있다. 그 포트는 컴퓨팅 장치(310)에 대해 식별된 역할에서의 거동을 지원하도록 구성될 수 있다.

[0074] 도 3에 도시된 예에는 추가적인 포트들(388, 390)이 도시된다. 이러한 포트들 각각은 상이한 역할과 연관될 수 있다. 예를 들어, 포트(388)는 그룹 소유자의 역할과 관련될 수 있다. 포트(390)는 클라이언트의 역할과 관련될 수 있다. 상이한 역할을 위한 포트의 구성은 포트를 역할과 관련된 동작들을 수행하는 기능 모듈과 연관시킴으로써 수행될 수 있다. 예를 들어, 그룹 소유자로서 동작하는 장치와 관련된 기능들을 수행하는 기능 모듈(394D)은 포트(388)와 연관될 수 있다. 또한, 클라이언트로서 동작하는 장치와 관련된 기능들을 수행하는 기능 모듈(394E)은 포트(390)와 관련될 수 있다.

[0075] 동작시에, 포트들(388 또는 390)과 관련된 MAC 어드레스들을 갖는 라디오(354)를 통해 패킷들이 수신될 때, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)는 관련 포트 내에서의 처리를 위해 이러한 패킷들을 라우팅할 것이다. 포트(388)로 라우팅된 패킷들은 그룹 소유자의 역할과 관련된 액션들을 수행할 수 있는 기능 모듈(394D)에 의해 처리될 수 있다. 데이터 프레임들을 포함하는 패킷들은 메모리 내에 데이터를 배치하고 데이터가 수신되었음을 스택(322)에 통지함으로써 처리될 수 있다. 운영 체제(320)와의 그러한 상호작용은 이 분야에 공지된 바와 같은 스택 시그널링 기술들을 이용할 수 있다. 그러나, 각각의 포트와 운영 체제(320) 사이의 통신이 이루어지는 특정 메커니즘은 본 발명에 중요하지 않다.

[0076] 컴퓨팅 장치(310)가 그룹 소유자인 그룹과 설정된 세션의 일부로서 관리 프레임들이 전송될 때, 그러한 관리 프레임들도 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)에 의해 포트(388)로 라우팅될 수 있다. 기능 모듈(394C)은 기능 모듈(394C)이 그러한 관리 프레임들에 응답하도록 프로그래밍되는지에 따라 그러한 관리 프레임들에 응답하도록 구성될 수 있거나, 관리 프레임들을 운영 체제(320)에 보고하도록 구성될 수 있다.

[0077] 유사하게, 컴퓨팅 장치(310)가 그룹에서 클라이언트의 역할을 위해 구성되는 경우, 그 그룹 내의 장치들과의 통신과 관련된 패킷들은 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)로 하여금 그러한 패킷들을 포트(390)와 같이 클라이언트로

서 구성된 포트(390)로 라우팅하게 하는 MAC 어드레스를 이용하여 식별될 것이다. 포트(390)는 피어 대 피어 프로토콜에 따라 클라이언트의 기능을 구현하는 기능 모듈(394E)과 연관될 수 있다. 기능 모듈(394E)은 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 그러한 패킷들에서 데이터 프레임들로부터 데이터를 메모리로 전송하고, 그러한 데이터를 운영 체제(320)에 통지하도록 구성될 수 있다. 기능 모듈(394E)은 관리 프레임들을 포함하는 패킷들에 응답할 수 있거나, 그러한 관리 프레임들을 운영 체제(320)에 통지할 수 있다.

[0078] 도 3은 통신 기능들의 특정 계층 구조를 나타낸다. 외부 장치들과의 통신과 관련된 소정 기능들은 라디오(354) 내에서 수행된다. 다른 기능들이 드라이버(344) 내에서 수행된다. 또 다른 기능들이 운영 체제(320) 내에서 수행된다. 구체적으로 예시되지 않지만, 훨씬 더 많은 기능이 애플리케이션(220)에 의해 또는 사용자 또는 컴퓨팅 장치(310) 외부의 소스로부터의 입력에 의해 수행될 수 있다. 그러한 아키텍처에서는, 피어 대 피어 그룹의 일부로서 어떤 장치들이 접속될지를 결정하는 것과 같은 더 높은 레벨의 기능들이 아키텍처 내의 더 높은 레벨들에서 수행될 수 있다. 이와 달리, 수신된 패킷에 대한 긍정 수신 응답 신호를 생성하는 것과 같은 더 낮은 레벨의 기능들은 아키텍처 내의 더 낮은 레벨들에서 수행될 수 있다. 예컨대, 드라이버(344)는 그러한 긍정 수신 응답 신호를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0079] 상이한 통신 양태들이 상이한 컴포넌트들에 의해 제어되도록 기능들을 다르게 분할할 수 있는 다른 아키텍처들이 가능하지만, 도시된 예에서 라디오(354) 및 드라이버(344)는 명령들 또는 수신된 패킷들과 같은 이벤트들에 상태 없이 응답하도록 구성된다. 상태 정보가 통신 세션과 관련되는 한도에서, 그러한 상태 정보는 운영 체제(320) 내에 유지될 수 있다. 예를 들어, 스택(322)은 포트들(382, 384, 386, 388, 390) 중 임의의 포트를 통해 수행되는 통신 세션들에 대한 상태 정보를 유지할 수 있다. 유지되는 특정 상태 정보는 포트들 각각에 의해 지원되는 프로토콜 내의 상태들의 수 및 타입들에 의존할 수 있다.

[0080] 도 3의 예에는 포트(388)와 관련된 세션 상태 정보(324A)가 도시되어 있다. 명확히 예시되지 않지만, 다른 포트들에 대한 세션 상태 정보가 유지될 수 있다. 포트(388)에 의해 구현되는 프로토콜에 따라, 그러한 세션 상태 정보는 컴퓨팅 장치(310)가 그룹 소유자인 그룹 내에 소속된 장치들의 수와 같은 세션의 파라미터들을 지시할 수 있다. 그러한 장치들이 더 낮은 전력 모드에 들어갈 수 있을 때까지의 시간과 같은 다른 상태 정보도 세션 상태 정보(324)의 일부로서 저장될 수 있다.

[0081] 도 3은 포트(388)와 관련된 세션 상태 정보(324B, 324C)를 더 도시한다. 상태 정보(324B, 324C)는 상이한 세션들을 기술할 수 있다. 그러한 세션들은 컴퓨팅 장치(310)가 그가 그룹 소유자인 3개의 그룹에 소속되는 경우에 발생할 수 있다. 다수의 그러한 세션을 지원하기 위하여, 송신 또는 수신되는 특정 프레임들을 대응하는 세션과 연관시키기 위한 메커니즘이 제공될 수 있다. 임의의 적절한 식별자 또는 식별자들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 장치들의 그룹과의 통신은 세션으로서 간주될 수 있으며, 따라서 그룹의 식별자는 관련된 통신들을 세션의 일부로서 그룹화하는 데 사용될 수 있다. 스택(322)은 각각의 세션을 그 세션 내의 엔드 포인트인 적절한 컴포넌트와 연관시키는, 장치 관리기(330) 또는 다른 컴포넌트들에 대한 인터페이스를 제공한다. 그러한 인터페이스는 이 분야에 공지된 바와 같은 기술들을 이용하여 수행될 수 있다.

[0082] 개별 세션들로부터의 통신들이 적절히 제공될 수 있게 하는 상태 정보를 유지하는 것에 더하여, 스택(322)은 스택(322)으로 하여금 기능을 수행하기 위한 통신들의 교환의 일부인 통신들을 관리시킬 수 있게 하는 정보를 각각의 세션에 대해 유지되는 상태 정보의 일부로서 유지할 수 있다. 예를 들어, 요청을 나타내는 프레임이 전송될 때, 후속으로 수신된 프레임이 그 요청에 대한 응답임을 인식하는 것은 요청 및 응답의 처리를 용이하게 할 수 있다. 교환의 일부인 통신들을 관리시키기 위한 메커니즘을 제공하는 것은 특히 다수의 세션이 동일 포트 상에서 지원되는 경우에 처리를 용이하게 할 수 있다. 교환의 일부인 통신들의 인식을 가능하게 하기 위해, "다이얼로그 토큰들(dialog tokens)"이 사용될 수 있다. 교환을 개시하는 통신에 그러한 다이얼로그 토큰이 태그로서 첨부될 수 있다. 그러한 통신에 응답할 때, 요청으로부터의 다이얼로그 토큰이 응답으로 복사될 수 있다. 따라서, 요청을 전송하는 장치는 응답, 또는 동일 교환의 일부인 임의의 다른 통신을 요청과 연관시킬 수 있다. 따라서, 상태 정보(324A)는 세션의 일부로서 통신하는 임의의 장치를 수반하는 진행중인 통신들과 관련된 다이얼로그 토큰들을 포함할 수 있다.

[0083] 다이얼로그 토큰들은 임의의 적절한 방식으로 생성될 수 있다. 이들은 예를 들어 운영 체제(320) 내에서 생성될 수 있다. 대안으로서, 다이얼로그를 시작하는 패킷이 포트 내에서 개시되는 경우, 드라이버(344) 내의 포트 또는 다른 컴포넌트는 토큰을 생성할 수 있다. 유사하게, 패킷에 대한 응답이 포트(386, 388, 390)와 같은 포트 내에서 생성되는 경우, 토큰은 그 포트에 의해 응답 내에 삽입될 수 있다. 이와 달리, 패킷에 대한 응답이 운영 체제(320) 내에서 생성된 명령에 응답하여 개시되는 경우, 스택(322)과 같은 운영 체제(320) 내의 컴포넌

트가 응답 내에 포함할 토큰을 지정할 수 있다. 표 1은 나열된 액션 프레임들에 대해 액션 프레임과 관련된 다이얼로그 토큰이 운영 체제에서 생성되는지, 아니면 드라이버에서 생성되는지를 지시한다. 그러나, 표 1은 프레임에 대한 다이얼로그 토큰을 생성하는 기능이 분할될 수 있는 방법의 일례일 뿐이며, 그러한 기능의 임의의 적절한 분할이 이용될 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0084] 유사한 세션 상태 정보(326A, 326B, 326C)가 포트(390)와 관련하여 도시된다. 세션 상태 정보(326A, 326B, 326C)은 3개의 세션 각각에 대해 유지되는 상태를 나타낼 수 있으며, 각각의 세션은 컴퓨팅 장치(310)가 클라이언트의 역할을 갖는 멤버인 그룹과 관련될 수 있다. 세션 상태 정보(324A, 324B, 324C)와 같이, 고유 다이얼로그 토큰이 세션들 각각과 연관될 수 있어서, 스택(322)으로 하여금 세션들 각각과 관련된 수신 패킷들을 분리하게 할 수 있다. 또한, 컴퓨팅 장치(310)는 다이얼로그 토큰으로 하여금 컴퓨팅 장치(310)로부터 전송되는 패킷들과 연관되게 할 수 있다. 다이얼로그 토큰들은 스택(322), 또는 컴퓨팅 장치(310)로부터 패킷들을 수신하는 원격 장치들 상의 유사한 처리 컴포넌트들로 하여금 정보의 다중 패킷 교환의 일부인 패킷들을 연관시킬 수 있게 하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 패킷에 응답하여 전송되는 제2 패킷은 제1 패킷으로부터의 토큰을 포함할 수 있다. 결과적으로, 제1 패킷의 송신자가 제2 패킷을 수신할 때, 송신자는 제1 패킷 및 제2 패킷을 동일 다이얼로그와 연관시킬 수 있다.

[0085] 도 3에 도시된 아키텍처에서, 접속들 각각과 관련된 상태 정보는 운영 체제(320) 내에 유지될 수 있다. 결과적으로, 포트들(386, 388, 390)은 상태 정보를 유지할 필요가 없다. 일부 실시예들에서, 포트의 기능들을 구현하는 기능 모듈들(394C, 394D, 394E)과 같은 기능 모듈들은 상태 정보를 유지하지 않는다. 오히려, 기능 모듈들 각각은 운영 체제(320)로부터의 명령 또는 라디오(354)에 의해 전송되는 수신 패킷과 같은 이벤트들에 응답하도록 인코딩될 수 있다. 그러한, 이러한 기능이 분할되는 방법에 관계없이, 컴퓨팅 장치(310)는 각각의 엔티티의 기능을 수행하도록 포트를 설정 및 구성함으로써 다수의 엔티티와 관련된 기능을 제공하도록 제어될 수 있다. 결과적으로, 컴퓨팅 장치(310)는 드라이버(344) 및 라디오(354)가 다수의 포트를 지원하도록 구성될 수 있으므로 상이한 엔티티들로서 동시에 동작할 수 있다. 이러한 엔티티들은 하부 구조 모드 통신과 관련된 엔티티들은 물론, 피어 대 피어 통신과 관련된 엔티티도 포함할 수 있다.

[0086] 도 4는 컴퓨팅 장치(310)가 피어 대 피어 프로토콜에 따라 통신을 설정하도록 동작할 수 있는 프로세스를 나타낸다. 도 4의 프로세스는 블록 410에서 피어 대 피어 통신이 수행될 것임을 지시하는 입력과 더불어 시작된다. 이 예에서, 블록 410은 애플리케이션 프로그램이 운영 체제(320)가 피어 대 피어 통신을 설정할 것을 요청하는 단계를 포함한다. 이 예에서의 요청은 와이파이 다이렉트 표준을 이용하는 피어 대 피어 통신을 위한 것이다. 예를 들어, 그러한 요청은 장치 관리자(330)(도 3)가 프린터를 식별할 것을 요청하는 워드 프로세서와 같은 애플리케이션 컴포넌트에 의해 이루어질 수 있다. 그러나, 피어 대 피어 통신을 개시하는 이유에 관계없이, 블록 410에서의 처리는 애플리케이션이 운영 체제(320)를 호출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0087] 그러한 호출은 피어 대 피어 통신을 위한 드라이버(344)를 구성하도록 운영 체제(320)를 트리거링할 수 있다. 그러나, 드라이버(344)를 구성하려고 시도하기 전에, 운영 체제(320)는 컴퓨팅 장치(310)에 설치된 드라이버가 와이파이 다이렉트 표준에 따른 피어 대 피어 통신을 위해 구성될 수 있는지를 결정할 수 있다. 블록 412에서의 처리는 인터페이스(346)를 통해 명령을 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 일례로서, 명령은 DOT11\_VWIFI\_ATTRIBUTES라고 하는 OID의 형태일 수 있다. 그러나, 명령의 특정 형태는 본 발명에 중요하지 않다는 것을 알아야 한다.

[0088] 명령의 형태에 관계없이, 드라이버(344)는 와이파이 다이렉트 프로토콜에 따른 통신들을 지원하는 그의 능력의 지시로 응답할 수 있다. 드라이버(344)가 와이파이 다이렉트 통신들을 위해 구성될 수 있는 포트들을 일부 포함하는 다수의 포트를 지원할 수 있는 도 3에 도시된 예에서, 블록 412에서 수신되는 응답은 드라이버(344)의 그러한 능력을 지시할 것이다. 따라서, 도 4의 프로세스가 진행될 수 있다. 드라이버(344)가 와이파이 다이렉트 통신을 지원할 수 없는 실시예들에서, 블록 412에서의 처리는 대안 통신 메커니즘 또는 다른 적절한 응답을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0089] 드라이버가 요청된 프로토콜에 따른 통신을 지원하지 않는 도시된 시나리오에서, 처리는 블록 414로 진행된다. 블록 414에서, 운영 체제는 드라이버가 와이파이 다이렉트 통신을 위해 사용될 포트를 설정할 것을 요청할 수 있다. 운영 체제(320)로부터 드라이버(344)로 전송되는 다른 명령들과 같이, 그러한 요청은 인터페이스(346)를 통한 명령의 형태로 전송될 수 있다. 이 예에서, 명령은 OID\_DOT11\_CREATE\_MAC의 형태의 OID일 수 있다. 그러나, 명령의 특정 형태는 본 발명에 중요하지 않다.

[0090] 그러한 명령에 응답하여, 드라이버(344)는 피어 대 피어 통신을 위해 요청된 포트와 관련될 추가적인 MAC 어드

레스를 인식하도록 라디오(354)를 구성할 수 있다. MAC 어드레스는 임의의 적절한 방식으로 획득될 수 있다. 예를 들어, 이것은 라디오(354) 내에 하드와이어링(hardwiring)되거나, 드라이버(344)에 의해 생성되거나, 예를 들어 블록 414에서 전송되는 명령과 함께 운영 체제(320)에 의해 제공될 수도 있다.

[0091] MAC 어드레스가 생성되는 방식에 관계없이, MAC 어드레스가 설정되면, 드라이버(344)는 그 MAC을 이용하여 설정된 포트에 관한 정보를 이용하여 운영 체제(320)에 응답할 수 있다. 응답은 인터페이스(346)를 통해 전송되는 상태 메시지의 형태일 수 있다. 일례로서, 상태 메시지는 DOT11\_MAC\_INFO라고 하는 OID의 형태일 수 있다. 이러한 상태 메시지와 관련하여, 드라이버(344)는 인터페이스 어드레스를 지정할 수 있다. 인터페이스 어드레스는 드라이버(344)가 생성한 포트에 액세스하는 데 필요한 정보를 운영 체제(320)에 대해 식별할 것이다. 이러한 시나리오에서 인터페이스 어드레스는 라디오(354)에 의해 사용되는 MAC 어드레스와 관련될 필요가 없다. 오히려, 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)(도 3)가 포트와 관련된 MAC 어드레스와 운영 체제(320)가 포트에 액세스할 수 있는 인터페이스 어드레스 사이의 맵핑을 완료할 것이다.

[0092] 포트들이 특정 기능들을 수행하는 도 3과 관련하여 설명된 실시예에서, 포트가 생성되면, 포트는 그 포트를 기능들의 특정 세트와 연관시킴으로써 구성된다. 피어 대 피어 통신을 설정하기 위하여, 궁극적으로 그룹 소유자 또는 클라이언트로서 구성되는 포트가 사용될 수 있다. 그러나, 그룹 내의 다른 장치들과 데이터를 통신하는 동안 장치에 대한 특정 역할을 위한 포트가 결정될 수 있기 전에, 다수의 액션 프레임들 컴퓨팅 장치(310) 근처의 다른 장치들과 교환하여, 그 그룹을 형성하고, 그 그룹에서의 컴퓨팅 장치(310)에 대한 특정 역할을 협의할 수 있다. 도 3에 도시된 실시예에서, 그러한 제어 프레임들은 제어 기능들을 수행하기 위해 기능 모듈(394C)과 연관되는 포트(386)와 같은 제어 포트를 통해 교환된다. 따라서, 블록 418에서, 프로세스는 운영 체제(320)가 블록 416에서 정의된 포트를 제어 포트로서 구성하기 위한 명령을 드라이버(344)로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 그러한 명령은 인터페이스(346)를 통해 전송될 수 있다. 일례로서, 명령은 DOT11\_OPERATION\_MODE\_WFD\_DEVICE라고 하는 OID의 형태일 수 있다.

[0093] 제어 포트가 설정되면, 프로세스는 도 5로 진행할 수 있으며, 도 5는 컴퓨팅 장치(310)를 포함하는 장치들의 그룹을 형성하기 위해 그 제어 포트를 통해 수행되는 동작들을 나타낸다. 도 5의 프로세스는 운영 체제(320)가 장치들 또는 서비스들을 스캐닝하기 위한 명령을 드라이버(344)로 전송하는 블록 510에서 시작된다. 명령은 블록 416(도 4)에서 제어 포트에 대하여 설정된 인터페이스 어드레스를 통해 전송될 수 있다.

[0094] 그러한 명령에 응답하여, 블록 512에서, 드라이버(344)는 라디오(354)를 제어하여, 액션 프레임들을 포함하는 하나 이상의 패킷을 전송하여, 패킷들을 수신하는 장치들로 하여금 응답하도록 요청할 수 있다. 전송되는 패킷들에는 다이얼로그 토큰 및 제어 포트로서 기능하는 포트(386)와 관련된 MAC 어드레스가 태그로서 첨부될 수 있다. 따라서, 라디오(354)에 의해 검출되는 임의의 응답들은 멀티플렉서/디멀티플렉서(392)를 통해 포트(386)로 전송될 것이다. 포트(386)로부터, 응답들은 여전히 다이얼로그 토큰이 태그로 첨부된 상태로 운영 체제(320)로 전송될 수 있으며, 따라서 이들은 스캔에 대한 응답들로서 식별될 수 있다.

[0095] 운영 체제(320)로 전송되는 응답들은 피어 대 피어 그룹의 일부로서 무선 통신을 위해 이용 가능한 컴퓨팅 장치(310) 근처의 장치들을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 블록 514에서, 운영 체제(320)는 응답들 내의 정보를 이용하여, 응답한 임의의 장치와의 무선 접속이 설정되어야 하는지에 관한 사용자 입력을 요청할 수 있다. 그러한 요청은 컴퓨팅 장치(310)가 접속할 수 있는 장치들의 하나 이상의 옵션을 사용자 인터페이스를 통해 제공하는 것을 포함하는 임의의 적절한 방식으로 이루어질 수 있다. 블록 516에서, 사용자는 하나의 장치 또는 다수의 장치를 선택하는 입력을 제공할 수 있다. 그러나, 접속을 형성할 장치를 식별하는 데 사용되는 특정 처리는 본 발명에 중요하지 않다.

[0096] 접속을 형성할 장치가 식별되는 방식에 관계없이, 프로세스는 블록 518로 진행할 수 있으며, 여기서 운영 체제는 식별된 장치들과의 그룹의 협의를 시작하기 위한 명령을 드라이버(344)로 발할 수 있다. 와이파이 다이렉트 프로토콜에서 그룹을 형성하는 프로세스의 일부는 그룹 소유자 협의이다. 따라서, 블록 518에서, 운영 체제(320)는 그룹 소유자 협의를 시작하도록 드라이버(344)에 명령할 수 있다. 그러한 명령은 제어 포트에 할당된 인터페이스 어드레스를 통해 전송될 수 있다.

[0097] 블록 520에서, 드라이버(344)는 라디오(354)를 제어하여, 그룹 소유자 협의의 일부인 액션 프레임들을 포함하는 패킷들을 전송할 수 있다. 이러한 패킷들은 와이파이 다이렉트 프로토콜에 따라 포맷팅될 수 있다. 그러나, 다른 프로토콜들이 사용될 때 유사한 액션들이 이루어질 수 있다.

[0098] 블록 520에서 전송된 액션 프레임에 응답하여, 컴퓨팅 장치(310) 근처에 있는 컴퓨팅 장치(310) 외부의 장치들

로부터 하나 이상의 액션 프레임이 수신될 수 있다. 이러한 응답들은 이 예에서 제어 포트로서 구성되는 포트(386) 내에서 처리될 수 있다. 드라이버가 상태 정보를 유지하지 않는 실시예에서, 처리는 응답들을 단순히 운영 체제로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 포트(386) 내에서의 처리는 대안으로서 또는 추가로 응답을 결정하고 이를 전송하도록 라디오(354)를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0099] 도시된 실시예에서, 응답들에 기초하여, 운영 체제는 그룹 소유자 협의와 관련된 추가적인 액션 프레임들을 전송하도록 드라이버(344)에 명령할 수 있다. 따라서, 블록 520 및 522에서의 처리는 반복적으로 수행될 수 있으며, 운영 체제(320)는 액션 프레임들을 포함하는 패킷들을 전송하도록 드라이버(344)를 트리거링할 수 있다는 것을 알아야 한다. 드라이버(344)는 그러한 응답들을 운영 체제(320)로 전송할 수 있다. 그러나, 드라이버(344)가 이전 액션 프레임에 대한 응답을 수신할 때 운영 체제(320)로부터의 명확한 명령 없이도 추가적인 액션 프레임들을 식별하고 전송하는 다른 실시예들이 가능하다.

[0100] 액션 프레임들을 포함하는 패킷들을 전송하고, 응답들을 수신하고, 그러한 응답들에 기초하여 추가적인 액션들을 취하는 프로세스는 그룹 소유자 협의가 완료될 때까지 계속될 수 있다. 그룹 소유자 협의의 특정 완료는 구현되는 무선 통신을 위한 프로토콜에 의존할 수 있다. 그러나, 도 5에 도시된 실시예에서, 그룹 소유자 협의는 컴퓨팅 장치(310)가 그룹 소유자 확인 액션 프레임들 그룹 내의 다른 장치들로 전송함으로써 완료된다. 그러한 액션은 블록 524에서 수행될 수 있다. 그러한 액션은 운영 체제(320)가 그러한 액션 프레임들 포트(386)를 통해 전송하도록 드라이버(344)에 명령함으로써 트리거링될 수 있다.

[0101] 각각의 포트가 특정 기능을 수행하는 도시된 실시예에서, 그룹을 설정하고 그룹 소유자를 협의하는 데 사용되는 포트는 컴퓨팅 장치(310)가 피어 대 피어 네트워크에서 그룹 소유자 또는 클라이언트로서 기능하고 있을 때 통신을 처리하지 않는다. 오히려, 도시된 실시예에서는, 적어도 하나의 추가적인 포트가 이러한 목적을 위해 사용될 수 있다. 따라서, 그룹 및 그 그룹 내에서의 컴퓨팅 장치(310)에 대한 역할의 협의가 완료되면, 프로세스는 블록 610(도 6)으로 진행할 수 있으며, 여기서 형성된 그룹 내의 장치들과의 접속들을 지원하기 위해 제2 포트가 설정된다.

[0102] 블록 610에서, 그러한 포트를 설정하는 프로세스는 운영 체제(320)가 드라이버(344)에 제2 포트를 설정하도록 요청함으로써 시작될 수 있다. 블록 610에서의 처리는 블록 414에서와 동일할 수 있다. 블록 612에서의 드라이버에 의한 응답은 또한 예를 들어 포트에 대한 인터페이스 어드레스를 제공하는 블록 416에서의 응답과 동일할 수 있다.

[0103] 이와 달리, 제2 포트가 컴퓨팅 장치(310)가 클라이언트의 역할을 갖는 그룹 내에서 통신을 위해 사용되는 경우, 처리는 블록 624로 분기될 수 있다. 블록 624에서, 운영 체제(320)는 클라이언트와 관련된 기능들을 수행하기 위한 제2 포트를 구성하도록 드라이버(344)에 명령할 수 있다. 블록 622에서의 명령과 같이, 블록 624에서의 명령은 인터페이스(346)를 통해 전송될 수 있다. 그러한 명령에 응답하여, 드라이버(344)는 클라이언트의 기능을 포함하는 기능 모듈(394E)을 블록 612에서 생성된 제2 포트와 연관시킬 수 있다.

[0104] 제2 포트가 구성되는 특정 역할에 관계없이, 그러한 구성이 완료되면, 처리는 서브프로세스 630으로 진행할 수 있다. 서브프로세스 630 내에서, 운영 체제(320)는 포트를 특정 역할을 위해 구성된 라디오에 대한 인터페이스로서 간주할 수 있다. 그러한 인터페이스는 포트에 대한 지정된 인터페이스 어드레스를 이용하여 애플리케이션 컴포넌트들에 네트워크 어댑터로서 제공될 수 있다. 생성된 각각의 포트는 개별 네트워크 어댑터로서 제공될 수 있다. 인터페이스들의 네트워크 어댑터들의 포매팅은 이 분야에 공지되어 있으며, 운영 체제(320)는 그러한 공지된 포매팅을 이용하여 각각의 포트를 네트워크 어댑터로서 제공할 수 있다. 그러나, 블록 632에서 운영 체제에 의해 포트가 제공되는 특정 포맷은 본 발명에 중요하지 않다는 것을 알아야 한다.

[0105] 포트가 제공되는 포맷에 관계없이, 애플리케이션은 포트를 이용하여 정보를 무선으로 교환할 수 있다. 블록 634에서, 애플리케이션은 이 분야에 공지된 기술들을 이용하여 무선 통신을 위해 네트워크 어댑터와 상호작용할 수 있다. 블록 634에서의 그러한 교환들은 애플리케이션이 종료되거나 그 포트를 통한 통신에 대한 추가적인 필요를 갖지 않을 때까지 계속될 수 있다. 포트가 존재하는 동안, 컴포넌트들 상의 다른 애플리케이션도 그를 통해 정보를 교환할 수 있다.

[0106] 따라서, 블록 636에서, 운영 체제가 포트를 통한 어떠한 통신 세션도 활성이 아닌 것을 검출할 때, 운영 체제는 포트를 파괴하기 위한 명령을 전송할 수 있다. 일례로서, 표 1은 소정의 액션 프레임들이 전송된 후에 제어 포트가 활성으로 유지되는지를 지시한다. 유사한 동작 패턴들이 다른 포트들에 대해 정의될 수 있으며, 그러한 정보는 포트를 파괴하기 위한 명령이 전송되는지를 결정하는 데 사용될 수 있다.

- [0107] 포트가 파괴되어야 하는 경우, 인터페이스(346)를 통해 명령이 전송될 수 있다. 이에 응답하여, 드라이버(344)는 포트의 설정시에 생성된 데이터 구조들을 삭제할 수 있고, 라디오(354)에 그의 구성을 변경하도록 명령할 수 있으며, 따라서 라디오(354)는 그 포트와 관련된 MAC 어드레스에 더 이상 응답하지 않는다. 블록 636에서의 포트의 파괴는 MAC 어드레스가 상이한 포트에 대해 재사용되는 것을 가능하게 한다. 그러한 능력은 예를 들어 드라이버(344)가 라디오(354)가 MAC 어드레스들을 지원하는 것보다 많은 타입의 포트들을 위해 구성될 수 있는 실시예들에서 유용할 수 있다. 이러한 방식으로, MAC 어드레스들은 시간에 걸쳐 상이한 타입들의 포트들 사이에 공유될 수 있다.
- [0108] 그러나, 포트 파괴에 대한 대안은 포트를 상이한 기능을 위해 사용하는 것일 수 있다. 일부 실시예들에서, 제어 포트는 임의의 피어 대 피어 무선 세션이 활성인 동안은 유지될 수 있다. 그러한 시나리오에서, 단일 세션은 그룹 소유자 또는 클라이언트로서 통신을 위해 구성되는 2개의 포트, 즉 제어 포트 및 통신 포트를 가질 수 있다. 일부 시나리오들에서, 제어 포트는 피어 대 피어 통신을 위한 그룹을 설정하는 데 주로 사용되므로 데이터가 관련 통신 포트를 통해 통신되고 있는 세션 동안 다른 기능들을 지원할 수 있다. 특정 예로서, 무선 장치들의 그룹이 설정되면, 제어 포트는 "부 채널(side channel)"로서 사용될 수 있다. 부 채널은 무선 통신을 위한 프로토콜과 관계없는 제어 정보를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [0109] 도 7은 서브프로세스 630에 대한 대안일 수 있는 서브프로세스 730을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 서브프로세스(730)는 서브프로세스(630)와 유사하게 시작될 수 있다. 블록 732에서, 운영 체제(320)는 피어 대 피어 그룹에서 특정 역할을 위해 구성되는 통신 포트를 네트워크 어댑터를 통해 애플리케이션들에 제공할 수 있다. 블록 734에서, 애플리케이션들은 그 네트워크 어댑터를 통신을 위해 사용할 수 있다. 구체적으로, 통신은 컴퓨팅 장치(310)가 멤버인 그룹의 일부인 외부 장치와 데이터를 교환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0110] 블록 736에서, 예를 들어, 데이터의 전송과 동시에, 그룹을 설정하는 데 사용된 제어 포트는 부 채널 통신을 위해 사용될 수 있다. 도 3의 실시예에서, 그러한 능력은 제어 포트의 기능들을 구현하는 기능 모듈(394C)을 인코딩하여 부 채널 정보를 전송하기 위한 명령에 응답함으로써 구현될 수 있다. 이러한 명령 및 일부 예들에서는 전송할 데이터가 제어 포트를 통해 제공되지만, 이것은 무선 그룹을 설정하는 데 사용된 액션 프레임들과 다른 방식으로 전송될 수 있다. 블록 736에서의 처리는 또한 애플리케이션 컴포넌트가 그러한 명령들을 제공하기 위해 제어 포트에 액세스하는 것에 응답하여 수행될 수 있다. 부 채널 통신을 트리거링하기 위한 명령 또는 명령들의 특정 포맷 및 전송되는 정보의 성질은 본 발명에 중요하지 않다. 그러나, 도 8은 제어 포트가 부 채널 통신을 위해 사용될 수 있는 예시적인 환경(810)을 나타낸다.
- [0111] 도 8은 와이파이 다이렉트 프로토콜과 같은 피어 대 피어 프로토콜에 따른 무선 통신을 위한 컴퓨팅 장치(310) (도 3)와 유사하게 구성될 수 있는 무선 컴퓨팅 장치(820)를 나타낸다. 이 환경에서, 컴퓨팅 장치(820)는 텔레비전(830)과 같은 디스플레이 장치를 포함하는 그룹에서 그룹 소유자의 역할을 위해 구성될 수 있다. 이 시나리오에서, 텔레비전(830)은 무선 접속(832)을 통해 그에게 전송되는 오디오/비디오 콘텐츠를 수신하고 표시하도록 구성된다. 무선 접속(832)을 위해, 컴퓨팅 장치(820)는 그룹 소유자로서 구성되며, 텔레비전(830)은 무선 클라이언트로서 구성된다.
- [0112] 컴퓨팅 장치(820)는 사용자(822)가 컴퓨팅 장치(820)와 관련된 사용자 인터페이스를 통해 컴퓨팅 장치(820) 상에 표시할 오디오/비디오 콘텐츠를 선택할 수 있게 하는 애플리케이션을 갖도록 구성될 수 있다. 그러한 애플리케이션은 컴퓨팅 장치(820) 및 텔레비전(830)을 포함하는 그룹을 형성할 수 있는 제어 포트를 설정하도록 컴퓨팅 장치(820)를 제어할 수 있다. 그러한 제어 포트를 통해, 컴퓨팅 장치(820) 및 텔레비전(830)은 각각의 장치에 대한 역할을 협의할 수 있으며, 따라서 컴퓨팅 장치(820)는 그룹 소유자로서 구성되며 텔레비전(830)은 클라이언트로서 구성된다. 컴퓨팅 장치(820)를 그룹 소유자로서 구성할 때, 그러한 역할을 위해 추가적인 통신 포트가 설정될 수 있다.
- [0113] 그러나, 그룹이 협의된 제어 포트는 활성으로 유지될 수 있다. 이 시나리오에서, 그 포트는 때로는 텔레비전(830)의 디스플레이 기능을 제어하는 명령을 전송하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 오디오/비디오 콘텐츠가 무선 접속(832)을 통해 스트리밍되는 경우에도, 사용자(822)는 그러한 정보의 제공을 제어하는 추가적인 정보를 텔레비전(830)으로 전송하기를 원할 수 있다. 예를 들어, 그러한 정보는 텔레비전(830)이 정보의 시각적 부분을 제공하는 볼륨을 조정하기 위한 명령을 나타낼 수 있다. 다른 예로서, 부 채널 통신을 위해 제어 포트를 이용하여 전송되는 정보는 정보의 시각적 부분의 표시의 밝기 또는 다른 양태들을 조정하기 위한 텔레비전에 대한 명령을 나타낼 수 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨팅 장치(820)는 텔레비전(830)에 명령들을 통신할 수 있으며, 그러한 통신을 지원하기 위한 추가적인 포트의 설정을 필요로 하지 않는다.

- [0114] 도 8에 도시된 예에서, 부 채널 통신을 위한 제어 포트의 재사용은 컴퓨팅 장치(820)로 하여금 추가적인 무선 접속들을 설정하게 할 수 있다. 예를 들어, 하부 구조 모드에서 무선 통신을 위한 포트를 설정하기 위해 컴퓨팅 장치(820) 내에서 MAC 어드레스가 이용 가능할 수 있다. 특정 예로서, 환경(810)은 컴퓨팅 장치(820)가 네트워크(842)에 대한 액세스를 획득할 수 있는 액세스 포인트(840)를 포함한다. 도 3에 도시된 아키텍처에서, 컴퓨팅 장치(820) 내에서 추가적인 포트가 이용 가능한 경우, 그 포트는 컴퓨팅 장치(820)와 액세스 포인트(840) 사이에 무선 접속을 설정하는 데 사용될 수 있으며, 따라서 컴퓨팅 장치(820)는 피어 대 피어 모드에서는 물론, 하부 구조 모드에서도 통신할 수 있다. 컴퓨팅 장치(820)가 그가 지원할 수 있는 포트들의 수에 의해 제한되는 시나리오들에서, 오디오/비디오 제어 정보를 텔레비전(830)으로 전송하기 위해 추가 포트가 요구되는 경우, 포트는 액세스 포인트(840)에 대한 무선 접속을 위해 이용되지 못할 수 있다. 따라서, 제어 포트를 이용하여 오디오/비디오 제어 정보를 부 채널 정보로서 또한 전송함으로써, 컴퓨팅 장치(820)의 무선 통신을 위한 능력이 확장될 수 있다.
- [0115] 임의의 적절한 컴퓨팅 장치가 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 기술들을 이용하는 무선 통신을 위해 구성될 수 있다. 도 9는 본 발명이 구현될 수 있는 적절한 컴퓨팅 시스템 환경(900)의 일례를 나타낸다. 컴퓨팅 시스템 환경(900)은 적절한 컴퓨팅 환경의 일례일 뿐, 본 발명의 이용 및 기능의 범위에 관한 어떠한 한정도 제안하고자 하는 의도는 없다. 또한, 컴퓨팅 환경(900)은 예시적인 동작 환경(900)에 도시된 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트 또는 조합과 관련하여 어떠한 종속성 또는 요구도 갖지 않는 것으로 해석되어야 한다.
- [0116] 본 발명은 다양한 다른 범용 또는 특수 목적 컴퓨팅 시스템 환경들 또는 구성들에서 동작한다. 본 발명과 함께 사용하는 데 적합할 수 있는 공지된 컴퓨팅 시스템들, 환경들 및/또는 구성들의 예는 개인용 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 핸드헬드 또는 랩탑 장치, 멀티프로세서 시스템, 마이크로프로세서 기반 시스템, 셋톱 박스, 프로그래밍 가능 소비자 전자 장치, 네트워크 PC, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터, 임의의 상기 시스템들 또는 장치들을 포함하는 분산형 컴퓨팅 환경 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.
- [0117] 컴퓨팅 환경은 프로그램 모듈들과 같은 컴퓨터 실행 가능 명령어들을 실행할 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈들은 특정 작업들을 수행하거나 특정 추상 데이터 타입들을 구현하는 루틴, 프로그램, 객체, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포함한다. 본 발명은 통신 네트워크를 통해 링크되는 원격 처리 장치들에 의해 작업들이 수행되는 분산형 컴퓨팅 환경들에서도 실시될 수 있다. 분산형 컴퓨팅 환경에서, 프로그램 모듈들은 메모리 저장 장치들을 포함하는 국지적 및 원격 컴퓨터 저장 매체들 양자에 위치할 수 있다.
- [0118] 도 9를 참조하면, 본 발명을 구현하기 위한 예시적인 시스템은 컴퓨터(910) 형태의 범용 컴퓨팅 장치를 포함한다. 컴퓨터(910)의 컴포넌트들은 처리 유닛(920), 시스템 메모리(930), 및 시스템 메모리를 포함하는 다양한 시스템 컴포넌트들을 처리 유닛(920)에 결합하는 시스템 버스(921)를 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 시스템 버스(921)는 임의의 다양한 버스 구조를 이용하는 메모리 버스 또는 메모리 제어기, 주변장치 버스 및 로컬 버스를 포함하는 임의의 여러 가지 타입의 버스 구조일 수 있다. 한정이 아니라 예로서, 그러한 아키텍처들은 ISA(Industry Standard Architecture) 버스, MCA(Micro Channel Architecture) 버스, EISA(Enhanced ISA) 버스, VESA(Video Electronics Standards Association) 로컬 버스, 및 메자닌(Mezzanine) 버스으로도 알려진 PCI 버스를 포함한다.
- [0119] 컴퓨터(910)는 통상적으로 다양한 컴퓨터 판독 가능 매체들을 포함한다. 컴퓨터 판독 가능 매체들은 컴퓨터(910)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능 매체들일 수 있으며, 휘발성 및 비휘발성, 이동식 및 비이동식 매체들 모두를 포함한다. 한정이 아니라 예로서, 컴퓨터 판독 가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체들은 컴퓨터 판독 가능 명령어들, 데이터 구조들, 프로그램 모듈들 및 다른 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현되는 휘발성 및 비휘발성, 이동식 및 비이동식 매체들 모두를 포함한다. 컴퓨터 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기술, CD-ROM, 디지털 다기능 디스크(DVD) 또는 광 디스크 저장 장치, 자기 카세트, 자기 테이프, 자기 디스크 저장 장치 또는 다른 자기 저장 장치, 또는 원하는 정보를 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨터(910)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 통신 매체들은 통상적으로 반송파 또는 다른 운반 메커니즘과 같은 변조된 데이터 신호 내에 컴퓨터 판독 가능 명령어들, 데이터 구조들, 프로그램 모듈들 또는 다른 데이터를 구현하며, 임의의 정보 전달 매체들을 포함한다. "변조된 데이터 신호(modulated data signal)"라는 용어는 신호 내에 정보를 인코딩하는 방식으로 신호의 특성들 중 하나 이상을 설정 또는 변경한 신호를 의미한다. 한정이 아니라 예로서, 통신 매체들은 유선 네트워크 또는 직접 유선 접속과 같은 유선 매체들 및 음향, RF, 적외선 및 다른 무선 매체들과 같은 무선 매체들을 포함한다. 임의의 위의 것들의 조합들

도 컴퓨터 판독 가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

- [0120] 시스템 메모리(930)는 판독 전용 메모리(ROM)(931) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM)(932)와 같은 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리 형태의 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 예를 들어 시동 중에 컴퓨터(910) 내의 요소들 간의 정보 전송을 돕는 기본 루틴들을 포함하는 기본 입출력 시스템(BIOS)(933)은 통상적으로 ROM(931)에 저장된다. 통상적으로, RAM(932)은 처리 유닛(920)에 의해 즉시 액세스될 수 있고 그리고/또는 처리 유닛(920) 상에서 현재 동작하고 있는 데이터 및/또는 프로그램 모듈들을 포함한다. 한정이 아니라 예로서, 도 9는 운영 체제(934), 애플리케이션 프로그램들(935), 다른 프로그램 모듈들(936) 및 프로그램 데이터(937)를 도시한다.
- [0121] 컴퓨터(910)는 다른 이동식/비이동식, 휘발성/비휘발성 컴퓨터 저장 매체들도 포함할 수 있다. 단지 예로서, 도 9는 비이동식, 비휘발성 자기 매체들로부터 판독하거나 그들에 기록하는 하드 디스크 드라이브(941), 이동식, 비휘발성 자기 디스크(952)로부터 판독하거나 그에 기록하는 자기 디스크 드라이브(951), 및 CD ROM 또는 다른 광학 매체들과 같은 이동식, 비휘발성 광 디스크(956)로부터 판독하거나 그에 기록하는 광 디스크 드라이브(955)를 도시한다. 예시적인 동작 환경에서 사용될 수 있는 다른 이동식/비이동식, 휘발성/비휘발성 컴퓨터 저장 매체들은 자기 테이프 카세트, 플래시 메모리 카드, 디지털 다기능 디스크, 디지털 비디오 테이프, 반도체 RAM, 반도체 ROM 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 하드 디스크 드라이브(941)는 통상적으로 인터페이스(940)와 같은 비이동식 메모리 인터페이스를 통해 시스템 버스(921)에 접속되며, 자기 디스크 드라이브(951) 및 광 디스크 드라이브(955)는 통상적으로 인터페이스(950)와 같은 이동식 메모리 인터페이스에 의해 시스템 버스(921)에 접속된다.
- [0122] 위에서 설명되었고 도 9에 도시된 드라이브들 및 이들의 관련 컴퓨터 저장 매체들은 컴퓨터(910)를 위한 컴퓨터 판독 가능 명령어들, 데이터 구조들, 프로그램 모듈들 및 다른 데이터의 저장을 제공한다. 도 9에서, 예를 들어, 하드 디스크 드라이브(941)는 운영 체제(944), 애플리케이션 프로그램들(945), 다른 프로그램 모듈들(946) 및 프로그램 데이터(947)를 저장하는 것으로 도시된다. 이러한 컴포넌트들은 운영 체제(934), 애플리케이션 프로그램들(935), 다른 프로그램 모듈들(936) 및 프로그램 데이터(937)와 동일하거나 상이할 수 있다는 점에 유의한다. 여기서, 운영 체제(944), 애플리케이션 프로그램들(945), 다른 프로그램 모듈들(946) 및 프로그램 데이터(947)는 최소한 이들이 상이한 사본들임을 나타내기 위하여 상이한 번호들을 부여받는다. 사용자(901)는 키보드(962), 및 일반적으로 마우스, 트랙볼 또는 터치 패드로서 지칭되는 포인팅 장치(961)와 같은 입력 장치들을 통해 컴퓨터(910)에 명령들 및 정보를 입력할 수 있다. 다른 입력 장치들(도시되지 않음)은 마이크, 조이스틱, 게임 패드, 위성 안테나, 스캐너 등을 포함할 수 있다. 이들 및 다른 입력 장치들은 종종 시스템 버스에 결합되는 사용자 입력 인터페이스(960)를 통해 처리 유닛(920)에 접속되지만, 병렬 포트, 게임 포트 또는 유니버설 직렬 버스(USB)와 같은 다른 인터페이스 및 버스 구조들에 의해 접속될 수도 있다. 모니터(991) 또는 다른 타입의 디스플레이 장치도 비디오 인터페이스(990)와 같은 인터페이스를 통해 시스템 버스(921)에 접속된다. 모니터 외에도, 컴퓨터들은 출력 주변장치 인터페이스(995)를 통해 접속될 수 있는 스피커(997) 및 프린터(996)와 같은 다른 주변 출력 장치들도 포함할 수 있다.
- [0123] 컴퓨터(910)는 원격 컴퓨터(980)와 같은 하나 이상의 원격 컴퓨터에 대한 논리적 접속들을 이용하여 네트워킹된 환경에서 동작할 수 있다. 원격 컴퓨터(980)는 개인용 컴퓨터, 서버, 라우터, 네트워크 PC, 피어 장치 또는 다른 일반 네트워크 노드일 수 있으며, 도 9에는 메모리 저장 장치(981)만이 도시되었지만, 통상적으로는 컴퓨터(910)에 관련하여 전송할 요소들 중 다수 또는 전부를 포함한다. 도 9에 도시된 논리적 접속들은 근거리 네트워크(LAN)(971) 및 광역 네트워크(WAN)(973)를 포함하지만, 다른 네트워크들도 포함할 수 있다. 그러한 네트워킹 환경들은 사무실, 기업 광역 컴퓨터 네트워크, 인트라넷 및 인터넷에서 일반적이다.
- [0124] LAN 네트워킹 환경에서 사용될 때, 컴퓨터(910)는 네트워크 인터페이스 또는 어댑터(970)를 통해 LAN(971)에 접속된다. WAN 네트워킹 환경에서 사용될 때, 컴퓨터(910)는 통상적으로 인터넷과 같은 WAN(973)을 통해 통신을 설정하기 위한 모뎀(972) 또는 다른 수단을 포함한다. 내장형 또는 외장형일 수 있는 모뎀(972)은 사용자 입력 인터페이스(960) 또는 다른 적절한 메커니즘을 통해 시스템 버스(921)에 접속될 수 있다. 네트워킹된 환경에서, 컴퓨터(910) 또는 그의 부분들과 관련하여 도시된 프로그램 모듈들은 원격 메모리 저장 장치에 저장될 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 도 9는 원격 애플리케이션 프로그램들(985)을 메모리 장치(981)에 상주하는 것으로 도시한다. 도시된 네트워크 접속들은 예시적이며, 컴퓨터들 사이에 통신 링크를 설정하는 다른 수단들이 사용될 수 있다는 것을 알 것이다.
- [0125] 따라서, 본 발명의 적어도 하나의 실시예의 여러 양태들이 설명되었지만, 당업자들이 용이하게 다양한 변경들, 수정들 및 개량들을 생각할 수 있다는 것을 알아야 한다.

- [0126] 일례로서, 단일 컴퓨팅 장치의 관점에서 통신이 설명된다. 컴퓨팅 장치는 외부 장치들과 통신하며, 이들 중 일부도 무선 통신을 위해 유사하게 동작할 수 있는 컴퓨팅 장치들일 수 있다는 것을 알아야 한다. 그러한 외부 장치들은 전술한 아키텍처를 이용할 수 있다.
- [0127] 다른 예로서, 도 3은 드라이버가 단일 라디오와 상호작용하여 다수의 하부 구조 모드 세션 및 피어 대 피어 세션과의 모든 통신을 송신 및 수신하는 일 실시예를 나타낸다. 다른 실시예들에서는 다수의 라디오가 사용될 수 있다. 다수의 라디오가 사용되는 경우에도, 그러한 라디오들을 제어하기 위해 단일 드라이버가 사용될 수 있다. 그러한 드라이버는 단일 라디오에 대한 드라이버와 같이 통신들을 라우팅하고 순차화할 수 있다. 그러나, 단일 드라이버가 본 발명의 요건은 아니다.
- [0128] 또 다른 예로서, 도 4-6은 컴퓨팅 장치가 피어 대 피어 그룹의 형성을 개시하는 프로세스를 나타낸다. 단계들의 특정 시퀀스 또는 수행되는 특정 단계들이 상이할 수 있는 다른 시나리오들이 가능하다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치는 그룹의 형성을 개시하는 것이 아니라, 그룹에 가입하거나 장치 또는 서비스 발견 요청에 응답하라는 요청을 수신할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같은 포트 구조는 대안으로서 또는 추가로 그러한 대안 통신 시퀀스들을 지원할 수 있다.
- [0129] 그러한 변경들, 수정들 및 개량들은 본 명세서의 일부인 것을 의도하며, 본 발명의 사상 및 범위 내에 속하는 것을 의도한다. 따라서, 위의 설명 및 도면들은 예시적일 뿐이다.
- [0130] 전술한 본 발명의 실시예들은 임의의 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현될 때, 소프트웨어 코드는 단일 컴퓨터 내에 제공되거나 다수의 컴퓨터 사이에 분산되는데 관계없이 임의의 적절한 프로세서 또는 프로세서들의 집합에서 실행될 수 있다. 이러한 프로세서들은 집적 회로들로서, 집적 회로 컴포넌트 내의 하나 이상의 프로세서를 이용하여 구현될 수 있다. 그러나, 프로세서는 임의의 적절한 포맷의 회로를 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0131] 또한, 컴퓨터는 선반에 설치된 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터 또는 태블릿 컴퓨터와 같은 임의의 다양한 형태로 구현될 수 있다. 게다가, 컴퓨터는 개인 휴대 단말기(PDA), 스마트폰 또는 임의의 다른 적절한 휴대용 또는 고정 전자 장치를 포함하는, 일반적으로는 컴퓨터로 간주되지 않지만 적절한 처리 능력을 갖는 장치 내에 내장될 수 있다.
- [0132] 또한, 컴퓨터는 하나 이상의 입력 및 출력 장치를 구비할 수 있다. 이러한 장치들은 특히 사용자 인터페이스를 제공하는 데 사용될 수 있다. 사용자 인터페이스를 제공하는 데 사용될 수 있는 출력 장치들의 예는 출력의 시각적 제공을 위한 프린터들 또는 디스플레이 스크린들 및 출력의 가청 제공을 위한 스피커들 또는 다른 사운드 생성 장치들을 포함한다. 사용자 인터페이스를 위해 사용될 수 있는 입력 장치들의 예는 키보드, 마우스와 같은 포인팅 장치, 터치 패드 및 디지털화잉 태블릿을 포함한다. 다른 예로서, 컴퓨터는 음성 인식을 통해 또는 다른 적절한 포맷으로 입력 정보를 수신할 수 있다.
- [0133] 그러한 컴퓨터들은 근거리 네트워크 또는 기업 네트워크 또는 인터넷과 같은 광역 네트워크를 포함하는 임의의 적절한 형태로 하나 이상의 네트워크에 의해 상호접속될 수 있다. 이러한 네트워크들은 임의의 적절한 기술에 기초할 수 있으며, 임의의 적절한 프로토콜에 따라 동작할 수 있고, 무선 네트워크, 유선 네트워크 또는 광섬유 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0134] 또한, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들 및 프로세스들은 다양한 운영 체제들 또는 플랫폼들 중 임의의 것을 이용하는 하나 이상의 프로세서에서 실행될 수 있는 소프트웨어로서 코딩될 수 있다. 게다가, 이러한 소프트웨어는 임의의 다양한 적절한 프로그래밍 언어 및/또는 프로그래밍 또는 스크립팅 도구를 이용하여 작성될 수 있으며, 또한 프레임워크 또는 가상 기계에서 실행되는 실행 가능 기계 언어 코드 또는 중간 코드로서 컴파일될 수 있다.
- [0135] 이와 관련하여, 본 발명은 하나 이상의 컴퓨터 또는 다른 프로세서에서 실행될 때 전술한 본 발명의 다양한 실시예들을 구현하는 방법들을 수행하는 하나 이상의 프로그램이 인코딩된 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(또는 다수의 컴퓨터 판독 가능 매체)(예를 들어, 컴퓨터 메모리, 하나 이상의 플로피 디스크, 콤팩트 디스크(CD), 광 디스크, 디지털 비디오 디스크(DVD), 자기 테이프, 플래시 메모리, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 또는 다른 반도체 장치 내의 회로 구성, 또는 다른 비일시적인 유형의 컴퓨터 저장 매체)로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 또는 매체들은 운반 가능할 수 있으며, 따라서 그에 저장된 프로그램 또는 프로그램들은 하나 이상의 상이한 컴퓨터 또는 다른 프로세서에 로딩되어, 전술한 바와 같은 본 발명의 다양한 양태들을 구현할

수 있다. 본 명세서에서 사용될 때, "비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(non-transitory computer-readable storage medium)"라는 용어는 제품(즉, 제조물) 또는 기계인 것으로 간주될 수 있는 컴퓨터 판독 가능 매체만을 포함한다. 대안으로서 또는 추가로, 본 발명은 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 아닌 전파 신호와 같은 다른 컴퓨터 판독 가능 매체로서 구현될 수 있다.

[0136] "프로그램(program)" 또는 "소프트웨어(software)"라는 용어들은 본 명세서에서 일반적으로 전술한 바와 같은 본 발명의 다양한 양태들을 구현하도록 컴퓨터 또는 다른 프로세서를 프로그래밍하는 데 사용될 수 있는 임의 타입의 컴퓨터 코드 또는 컴퓨터 실행 가능 명령어들의 세트를 지칭하는 데 사용된다. 게다가, 이 실시예의 일 양태에 따르면, 실행될 때 본 발명의 방법들을 수행하는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램이 단일 컴퓨터 또는 프로세서에 상주할 필요가 없으며 본 발명의 다양한 양태들을 구현하도록 다수의 상이한 컴퓨터 또는 프로세서 사이에 모듈 방식으로 분산될 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0137] 컴퓨터 실행 가능 명령어들은 하나 이상의 컴퓨터 또는 다른 장치에 의해 실행되는 프로그램 모듈들과 같은 다양한 형태를 가질 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈들은 특정 작업들을 수행하거나 특정 추상 데이터 타입들을 구현하는 루틴, 프로그램, 객체, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포함한다. 통상적으로, 프로그램 모듈들의 기능은 다양한 실시예들에서 필요에 따라 결합 또는 분산될 수 있다.

[0138] 또한, 데이터 구조들은 임의의 적절한 형태로 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장될 수 있다. 설명의 간소화를 위해, 데이터 구조들은 데이터 구조 내의 위치를 통해 관련되는 필드들을 갖는 것으로 도시될 수 있다. 그러한 관계들은 또한 필드들 사이의 관계를 전달하는 컴퓨터 판독 가능 매체 내의 위치들을 갖는 필드들에 대해 저장을 할당함으로써 달성될 수 있다. 그러나, 데이터 요소들 사이의 관계를 설정하는 포인터들, 태그들 또는 다른 메커니즘들의 사용을 포함하는 임의의 적절한 메커니즘이 데이터 구조의 필드들 내의 정보들 사이의 관계를 설정하는 데 사용될 수 있다.

[0139] 본 발명의 다양한 양태들은 단독으로, 조합하여, 또는 위에서 설명된 실시예들에서 구체적으로 설명되지 않은 다양한 배열로 이용될 수 있으며, 따라서 위에서 설명되거나 도면들에 도시된 상세들 및 컴포넌트들의 배열로 그의 응용이 한정되지 않는다. 예를 들어, 일 실시예에서 설명되는 양태들은 다른 실시예들에서 설명되는 양태들과 임의의 방식으로 조합될 수 있다.

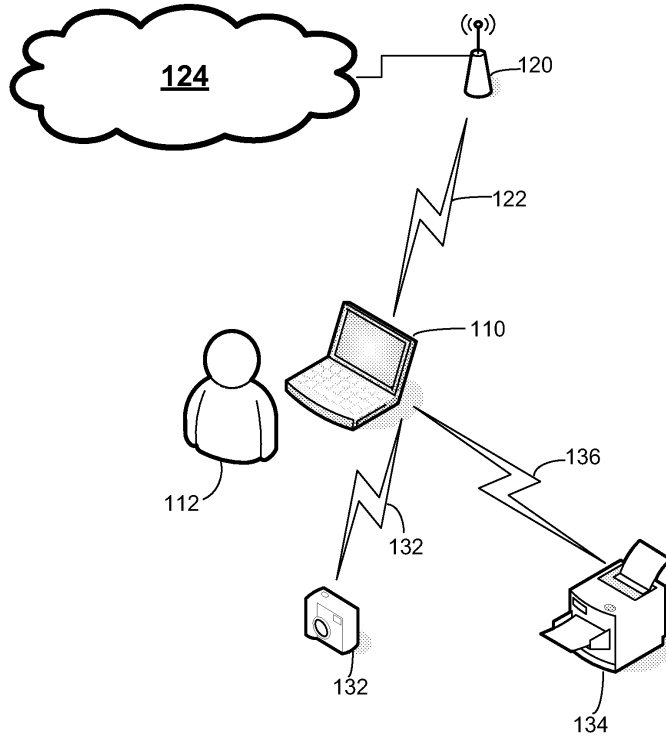
[0140] 또한, 본 발명은 그 일례가 제공된 방법으로서 구현될 수 있다. 방법의 일부로서 수행되는 동작들은 임의의 적절한 방식으로 배열될 수 있다. 따라서, 설명적인 실시예들에서는 순차적 동작들로서 도시되지만, 일부 동작들을 동시에 수행하는 것을 포함할 수 있는, 도시된 것과 다른 순서로 동작들이 수행되는 실시예들이 구성될 수 있다.

[0141] 청구항들에서 청구항 요소를 수식하기 위해 "제1(first)", "제2(second)", "제3(third)" 등과 같은 순서 용어들을 사용하는 것은 그것만으로는 하나의 청구항 요소의 다른 청구항 요소에 대한 임의의 우선권, 우선 순위 또는 순서, 또는 방법의 동작들이 수행되는 시간 순서를 의미하는 것이 아니라, 소정의 이름을 갖는 하나의 청구항 요소를 동일 이름을 갖는(그러나 순서 용어의 사용을 위해) 다른 요소로부터 구별함으로써 청구항 요소들을 구별하기 위한 표시들로서 사용될 뿐이다.

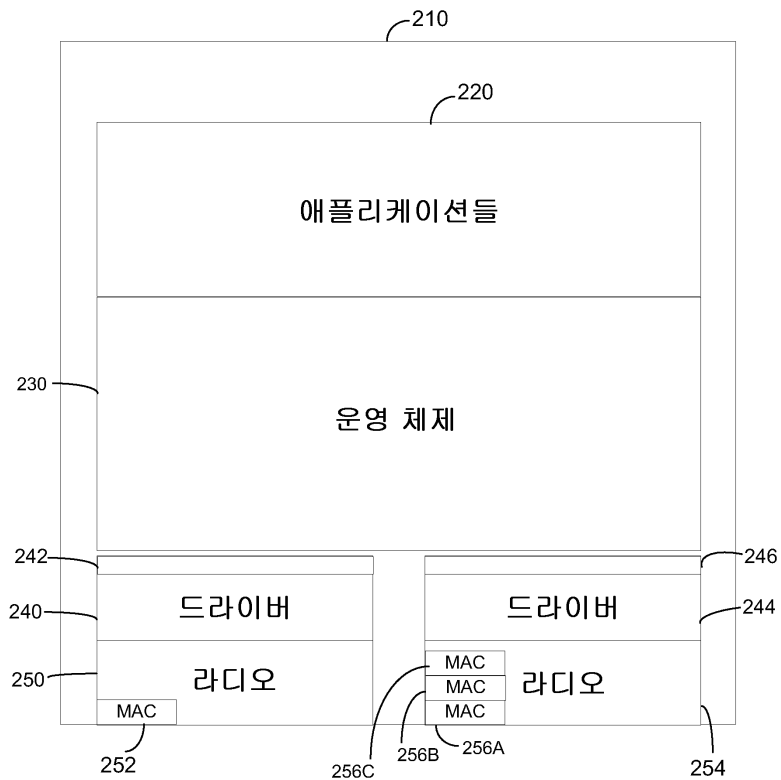
[0142] 또한, 본 명세서에서 사용되는 표현 및 용어는 설명의 목적을 위한 것이며, 한정적으로 간주되지 않아야 한다. 본 명세서에서 "포함하는(including, comprising)" 또는 "구비하는(having, containing, involving)"이라는 용어 및 이들의 변형들의 사용은 그 뒤에 나열된 항목들 및 이들의 균등물들은 물론 추가적인 항목들을 포함하는 것을 의도한다.

도면

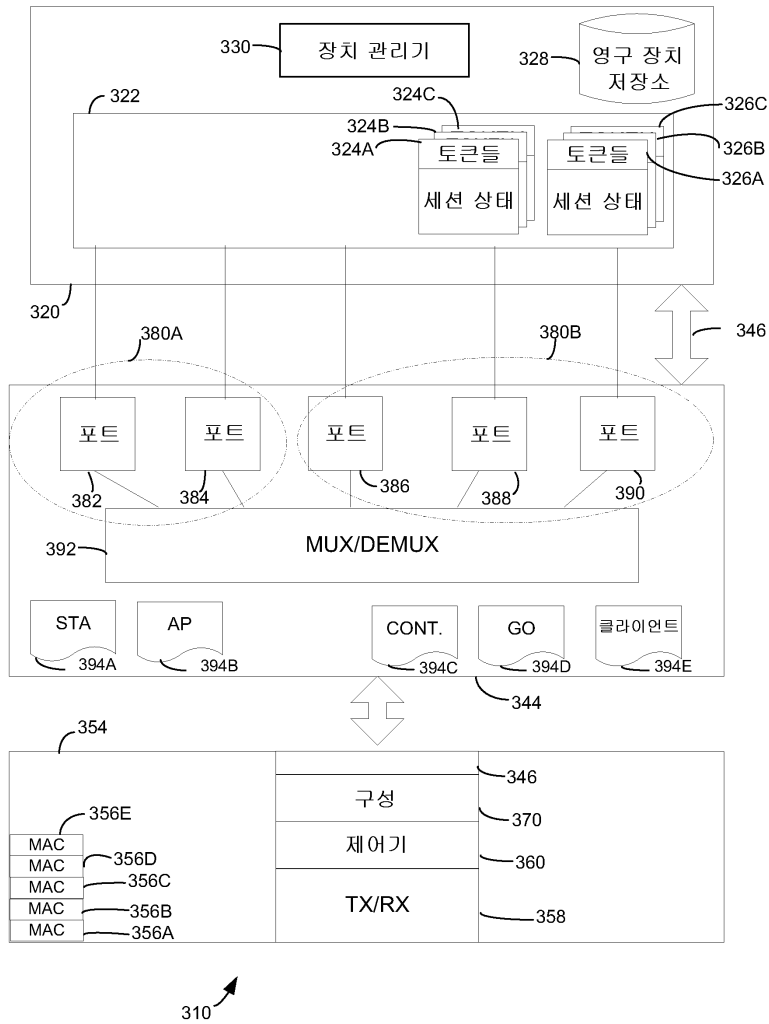
도면1



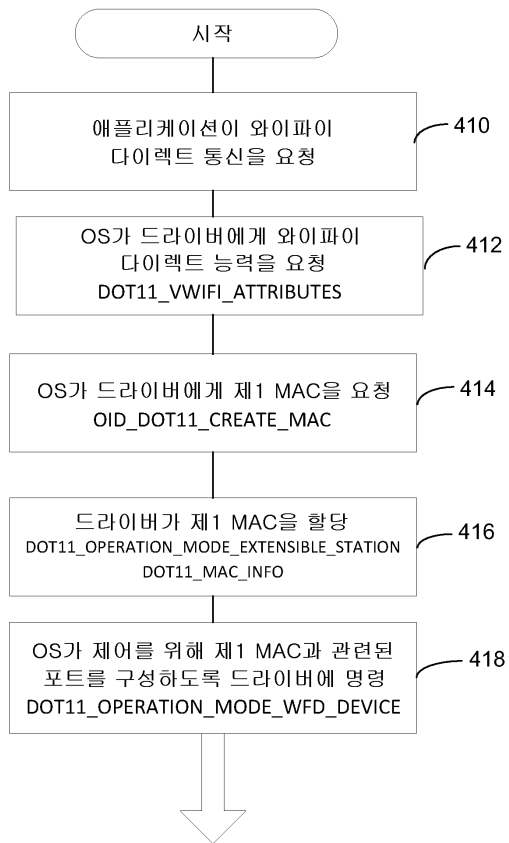
도면2



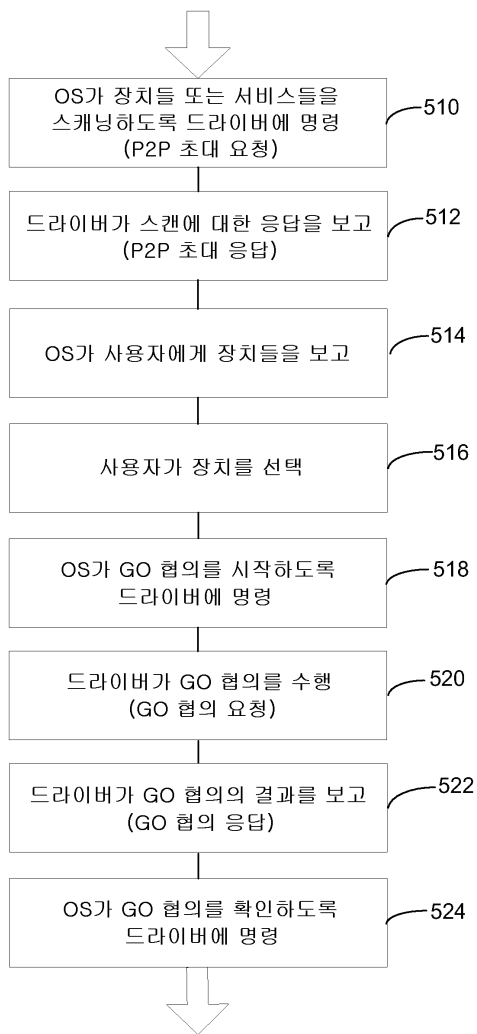
도면3



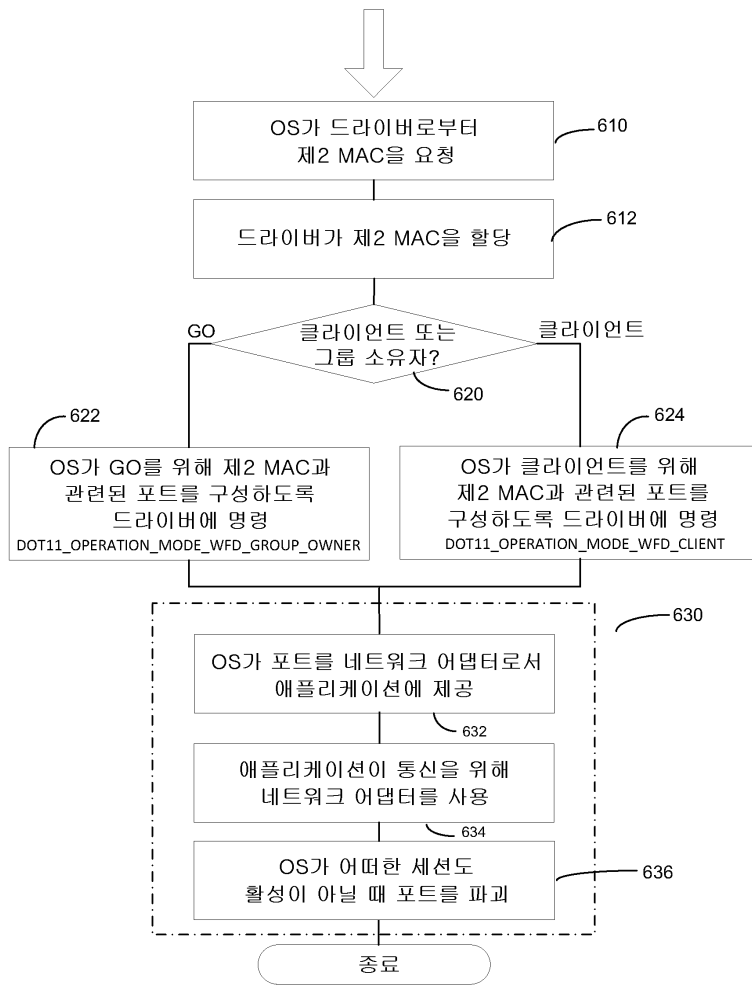
도면4



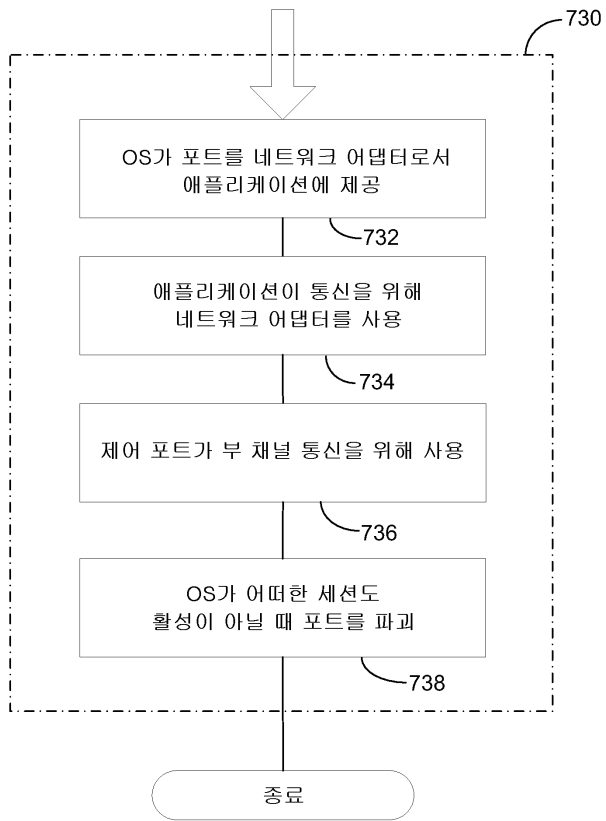
도면5



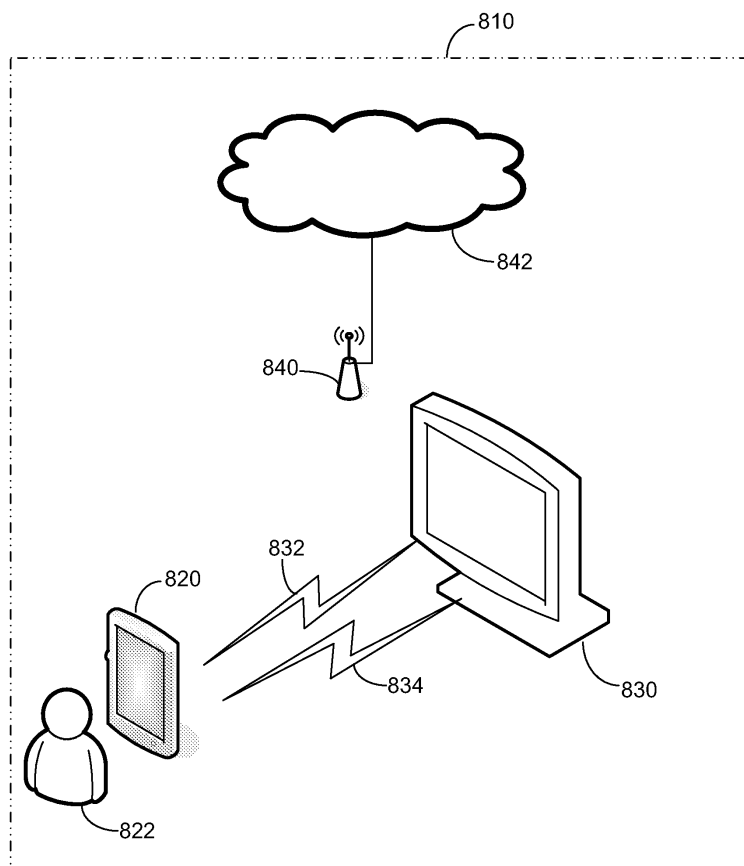
도면6



도면7



도면8



도면9

