



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057285  
(43) 공개일자 2017년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H04W 48/18* (2009.01) *H04W 52/02* (2009.01)  
*H04W 72/02* (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)  
*H04W 88/06* (2009.01)

(52) CPC특허분류

*H04W 48/18* (2013.01)  
*H04W 52/0209* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7007522

(22) 출원일자(국제) 2015년08월13일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년03월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/045109

(87) 국제공개번호 WO 2016/043884

국제공개일자 2016년03월24일

(30) 우선권주장

14/491,174 2014년09월19일 미국(US)

(71) 출원인

웰컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 별명자

라비 코스로 모하마드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

수브라마니암 비자이 나이케르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

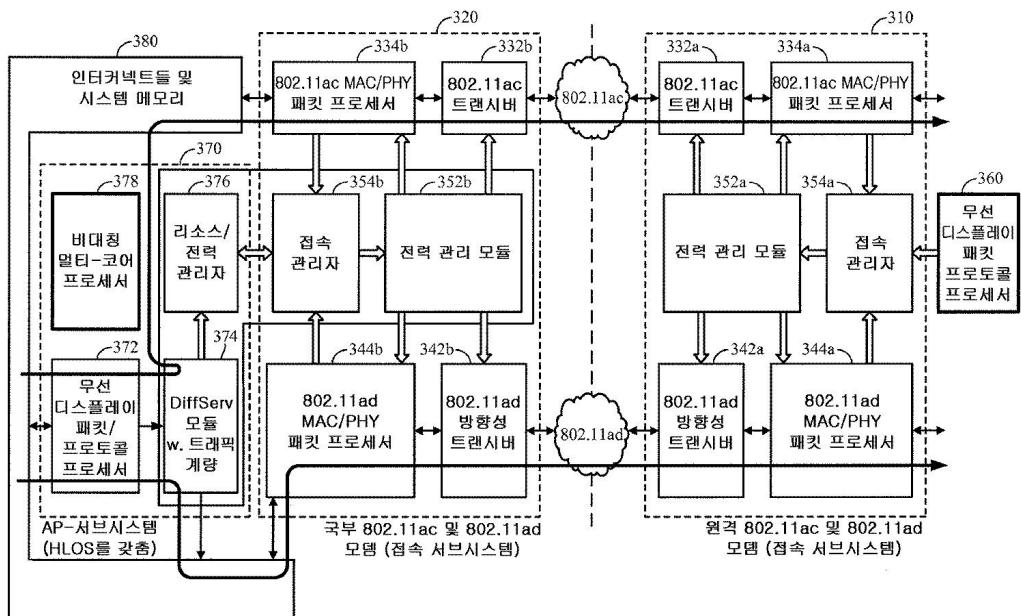
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 및 성능을 최적화하기 위한 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어

**(57) 요 약**

본 개시물은 다수의 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원할 수도 있는 무선 디바이스들 상의 무선 전력 및 성능을 최적화할 수도 있는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크에 관련된다. 특히, 고 성능 Wi-Fi 링크가 상당한 서비스 품질 (QoS) 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들에 대해 예비될 수가 있고 종 (뒷면에 계속)

**대 표 도**

래의 Wi-Fi 링크들은 통상의 성능 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들을 위한 데이터를 전송하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 순방향 트래픽과 연관된 대역폭 요건들은 순방향 트래픽과 연관된 사이즈들 및 레이턴시 요건들에 따라 측정될 수도 있고 적절한 Wi-Fi 네트워킹 모드는, 다른 팩터들 중에서, 종래의 Wi-Fi 링크들과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트와 조합하여 순방향 트래픽 대역폭 요건들에 따라 제어될 수도 있다. 더욱이, 순방향 트래픽이 송신될 필요가 없는 경우, 모든 Wi-Fi 서비스들은 저 전력 상태에 진입할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

*H04W 72/02* (2013.01)

*H04W 84/12* (2013.01)

*H04W 88/06* (2013.01)

*Y02B 60/50* (2013.01)

(72) 발명자

발라수브라마니암 쉬바쿠마르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우

스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

샤우카트 파와드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법으로서,

독립적인 물리적 트랜시버들을 갖는 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 포함하는 소스 디바이스로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 단계로서, 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 대역폭 요건을 계산하는 단계;

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건 및 상기 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 상기 성능 레벨들에 적어도 기초하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계; 및

선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 단계를 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 충족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 상기 더 높은 성능 레벨을 갖는 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하는 단계를 더 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나 이상의 사전 호출 신호들은 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 상기 접속 관리자에게 지시하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 서비스 협상은 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 상기 싱크 디바이스에게 지시하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 단계는,

각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누는 단계를 포함하고,

상기 대역폭 요건은 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 레이턴시 요건에 의해 나누어진 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 사이즈를 합산하는 것으로부터 획득된 제 1 값을 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹

제어를 위한 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계는,

제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭을 나누는 것으로부터 획득된 제 2 값을 초과하는 상기 제 1 값에 응답하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 단계를 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계는,

상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 결정하는 단계;

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 시간을 예측하는 단계로서, 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 상기 시간은 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭에 의해 나누어진 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 곱해진 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈의 합을 포함하는, 상기 예측하는 단계; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 상기 최소 생존 시간이 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 상기 예측된 시간 이상이라는 결정에 응답하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 단계를 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계는,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트에 기초하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 임계 값을 초과하는지의 여부를 결정하는 단계; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 상기 임계 값을 초과하지 않는다고 그리고 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간이 상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 단계를 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계는,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템이 상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건을 충족시킬 수 있다고 결정하고 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온된다고 추가로 결정하는 단계; 및

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온 되었던 이후의 시간이 히스테리시스 타임아웃 값을 초과하지 않는다면 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을, 또는 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온 되었던 이후의 시간이 상기 히스테리시스 타임아웃 값을 이상이면 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 단계를 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

추가적인 순방향 패킷들이 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 것에 후속하는 상기 소스 디바이스로부터의 송신에 계류중이지 않다고 결정하는 것에 응답하여 저 전력 모드

에 진입할 것을 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템에게 지시하는 단계를 더 포함하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 대역폭 요건은, 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을, 연관된 하나 이상의 서비스 품질 요건들에 따라 우선 순위화하는 협업 DiffServ 분석에 기초하여 계산되는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 802.11ad 기술을 구현하고 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템은 802.11n 기술 또는 801.11ac 기술 중 하나 이상을 구현하는, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법.

#### 청구항 13

제 1 독립적인 물리적 트랜시버를 갖는 제 1 Wi-Fi 서브시스템;

제 2 독립적인 물리적 트랜시버를 갖는 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로서, 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

장치로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하도록;

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건 및 상기 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 상기 성능 레벨들에 적어도 기초하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하도록; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위해 선택된 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 독립적인 물리적 트랜시버를 이용하도록

구성되는, 장치.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 총족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 상기 더 높은 성능 레벨을 갖는 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하도록 구성되는, 장치.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하는 것으로서, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들은 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 상기 접속 관리자에게 지시하는, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하도록; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하도록

구성되며,

상기 서비스 협상은 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 상기 싱크 디바이스에게 지시하는, 장치.

**청구항 16**

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누는 것으로서, 상기 대역폭 요건은 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 레이턴시 요건에 의해 나누어진 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 사이즈를 합산하는 것으로부터 획득된 제 1 값을 포함하는, 상기 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누도록; 및

제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭을 나누는 것으로부터 획득된 제 2 값을 초과하는 상기 제 1 값에 응답하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하도록

구성되는, 장치.

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트에 기초하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 임계 값을 초과하는지의 여부를 결정하도록; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 상기 임계 값을 초과하지 않는다고 그리고 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간이 상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 선택하도록

구성되는, 장치.

**청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 추가적인 순방향 패킷들이 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 것에 후속하는 소스 디바이스로부터의 송신에 계류중이지 않다고 결정하는 것에 응답하여 저 전력 모드에 진입할 것을 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템에게 지시하도록 구성되는, 장치.

**청구항 19**

장치로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 수단으로서, 상기 장치는 독립적인 물리적 트랜시버들을 갖는 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 포함하고, 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 대역폭 요건을 계산하는 수단;

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건 및 상기 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 상기 성능 레벨들에 적어도 기초하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 수단; 및

선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 수단을 포함하는, 장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 충족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 상기 더 높은 성능 레벨을 갖는 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하는 수단을 더 포함

하는, 장치.

### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들은 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 상기 접속 관리자에게 지시하는, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하는 수단; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하는 수단을 더 포함하고,

상기 서비스 협상은 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 상기 싱크 디바이스에게 지시하는, 장치.

### 청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 수단은,

각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누는 수단으로서, 상기 대역폭 요건은 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 레이턴시 요건에 의해 나누어진 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 사이즈를 합산하는 것으로부터 획득된 제 1 값을 포함하는, 상기 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누는 수단; 및

제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭을 나누는 것으로부터 획득된 제 2 값을 초과하는 상기 제 1 값을 응답하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 수단을 포함하는, 장치.

### 청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 수단은,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트에 기초하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 임계 값을 초과하는지의 여부를 결정하는 수단; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 상기 임계 값을 초과하지 않는다고 그리고 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간이 상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 수단을 포함하는, 장치.

### 청구항 24

제 19 항에 있어서,

추가적인 순방향 패킷들이 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 것에 후속하는 상기 장치로부터의 송신에 계류중이지 않다고 결정하는 것에 응답하여 저 전력 모드에 진입할 것을 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템에게 지시하는 수단을 더 포함하는, 장치.

### 청구항 25

컴퓨터 실행가능 명령들이 기록된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

하나 이상의 프로세서들 상에서 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

독립적인 물리적 트랜시버들을 갖는 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 포함하는 소스 디바이스로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하게 하는 것으로서, 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 대역폭 요건을 계산하게 하고;

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건 및 상기 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 성능 레벨들에 적어도 기초하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하게 하며; 및

선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하게 하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

## 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들 상에서 상기 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 충족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 상기 더 높은 성능 레벨을 갖는 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하게 하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

## 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들 상에서 상기 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하게 하는 것으로서, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들은 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 상기 접속 관리자에게 지시하는, 상기 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하게 하고;

상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하게 하며,

상기 서비스 협상은 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 상기 싱크 디바이스에게 지시하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

## 청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들 상에서 상기 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누게 하는 것으로서, 상기 대역폭 요건은 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 레이턴시 요건에 의해 나누어진 각각의 순방향 패킷과 연관된 상기 사이즈를 합산하는 것으로부터 획득된 제 1 값을 포함하는, 상기 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누게 하고; 및

제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 을 나누는 것으로부터 획득된 제 2 값을 초과하는 상기 제 1 값에 응답하여 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하게 하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

## 청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들 상에서 상기 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트에 기초하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 임계 값을 초과하는지의 여부를 결정하게 하며; 및

상기 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 상기 대역폭 요건이 상기 임계 값을 초과하지 않는다고 그리고 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간이 상기 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 선택하게 하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

### 청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들 상에서 상기 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

추가적인 순방향 패킷들이 상기 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 상기 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 것에 후속하는 상기 소스 디바이스로부터의 송신에 계류중이지 않다고 결정하는 것에 응답하여 저 전력 모드에 진입할 것을 상기 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템에게 지시하게 하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 명세서에서 설명되는 다양한 실시형태들은 대체로, 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 기술들을 지원하는 무선 디바이스들 상의 전력 및 성능을 최적화하는 협업 및 요구 기반 프레임워크에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

무선 디스플레이 시스템들은 오디오, 비디오, 및/또는 다른 멀티미디어 데이터를 특정 미디어 공유 세션에 참여하는 하나 이상의 싱크 디바이스들로 전송하는 소스 디바이스를 일반적으로 포함한다. 미디어 데이터는 소스 디바이스와 연관된 국부 디스플레이 및 각각의 싱크 디바이스와 연관된 디스플레이를 양쪽 모두에서 재생될 수도 있다. 더 구체적으로는, 특정 미디어 공유 세션에 참여하는 각각의 싱크 디바이스는 수신된 미디어 데이터를 스크린과 그것에 연관된 오디오 장비 상에서 통상적으로 렌더링한다. 더욱이, 일부 경우들에서, 사용자가 사용자 입력들을 싱크 디바이스 (예컨대, 터치 입력들, 원격 제어 입력들 등)에 인가할 수도 있다. 무선 디스플레이 시스템들에서, 사용자 입력들은 하나 이상의 싱크 디바이스들로부터 소스 디바이스로 전송될 수도 있고, 소스 디바이스는 그러면 싱크 디바이스들로부터 수신된 사용자 입력들을 프로세싱하고 싱크 디바이스들로 전송되는 후속하는 멀티미디어 데이터에 적용할 수도 있다. 예를 들어, Wi-Fi 얼라이언스에 의해 개발된 신흥 Wi-Fi 디스플레이 표준 (Miracast™라고도 알려짐)은 Wi-Fi 다이렉트에 기초하고, Wi-Fi 디스플레이 소스 디바이스로부터의 멀티미디어 데이터를 Wi-Fi 디스플레이 싱크 디바이스에서 발견, 페어링, 접속, 및 렌더링하는 상호운용 메커니즘을 제공한다.

[0003]

대체로, 소스 디바이스와 각각의 싱크 디바이스는 무선 통신 능력들을 갖춘, 모바일 디바이스들 또는 유선 디바이스들 중 어느 한 쪽일 수도 있다. 하나의 예에서, 유선 디바이스들로서, 소스 디바이스 및/또는 싱크 디바이스들은 텔레비전들, 데스크톱 컴퓨터들, 모니터들, 프로젝터들, 또는 무선 통신 능력들을 갖는 다른 적합한 디바이스들을 포함할 수도 있다. 이 경우, 배터리 수명은 상당한 관심사가 아닐 수도 있는데, 소스 디바이스와 싱크 디바이스들이 벽 콘센트에 접속되기 때문이다. 그러나, 소스 디바이스 및/또는 하나 이상의 싱크 디바이스들이 모바일 또는 무선 디바이스들인 다른 예들에서, 소스 디바이스 및/또는 싱크 디바이스들은, 모바일 전화기들, 무선 통신 카드들을 갖는 휴대용 컴퓨터들, 개인 정보 단말기들 (PDA들), 휴대용 미디어 플레이어들, 또는 이른바 "스마트" 폰들 및 "스마트" 패드들 또는 태블릿들을 포함하는 무선 통신 능력들을 갖는 다른 플래시 메모리 디바이스들, 또는 다른 유형들의 무선 디바이스들을 포함할 수도 있는데, 그것들은 제한된 배터리 리소스들에 의해 통상적으로 전력을 공급 받는다. 무선 디스플레이 시스템의 경우, 소스 디바이스는 싱크 디바이스들에서의 디스플레이를 위한 모든 미디어 데이터와 싱크 디바이스들로부터 수신된 사용자 입력들을

프로세싱하는 것을 통상적으로 담당할 것이다. 따라서, 개선된 배터리 수명 및 배터리 보존은 무선 디스플레이 시스템에서의 소스 디바이스로서 사용될 수도 있는 무선 디바이스들을 설계하는 경우의 중요한 관심사이다.

[0004] 더욱이, 차세대 무선 디바이스들은 고 해상도 외부 텔레비전들, 모니터들, 및 다른 적합한 디스플레이들 (예컨대, 60~240Hz에서 ~4K/8K)로 고 충실도 미디어 데이터를 무선으로 렌더링하는 것이 예상될 수도 있는데, 이는 ~2Gbps 전파방송 용량 (air-capacity)을 배송하는 새로운 방향성 802.11ad 표준에 따른 지속적인 고 스루풋 무선 네트워킹을 요구한다. 한편, 적게 요구하는 스루풋을 갖는 많은 다른 사용 사례들 및/또는 애플리케이션들은 802.11n 또는 새로운 802.11ac 변이 (variance)와 같은 종래의 Wi-Fi 기술들을 사용하여 적절히 제공될 수 있는 산발적 무선 접속들만을 요구할 수도 있다. 이와 같이, Wi-Fi 클라이언트 시나리오들, 요구된 접속들, 및 예상된 성능 (예컨대, 레이턴시, 스루풋, 회복력 등)에 의존하여, 새로운 고 스루풋 802.11ad 방향성 Wi-Fi 네트워킹 서브시스템은, 필요한 Wi-Fi 성능 및 플랫폼 전력 최적화들을 제공하기 위하여, 조합된 Wi-Fi 인프라구조에 대해 최적의 제어를 허용하도록 종래의 Wi-Fi 기술들에 스마트하게 추가되어야 한다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0005] 다음에서는 본원에서 개시된 하나 이상의 양태들 및/또는 실시형태들에 관련한 단순화된 개요를 제시한다. 이처럼, 다음의 개요는 예상된 모든 양태들 및/또는 실시형태들에 관련한 광범위한 개관으로 고려되지 않아야 하고, 다음의 개요는 예상된 모든 양태들 및/또는 실시형태들에 관련한 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하기 위한 것으로 또는 임의의 특정 양태 및/또는 실시형태에 연관된 범위를 묘사하기 위한 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 다음의 개요는 본원에서 개시된 하나 이상의 양태들 및/또는 실시형태들에 관련한 특정한 개념들을 아래에서 제시되는 상세한 설명에 실행하는 단순화된 형태로 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0006] 하나의 예시적인 양태에 따르면, 본 개시물은 다수의 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원할 수도 있는 무선 디바이스들 상의 무선 전력 및 성능을 최적화할 수도 있는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크에 관련된다. 특히, 고 성능 Wi-Fi 링크가 상당한 서비스 품질 (QoS) 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들에 대해 예비될 수가 있고 종래의 Wi-Fi 링크들은 통상의 성능 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들을 위한 데이터를 전송하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 순방향 트래픽과 연관된 대역폭 요건들은 순방향 트래픽과 연관된 사이즈들 및 레이턴시 요건들에 따라 측정될 수도 있고, 적절한 Wi-Fi 네트워킹 모드는, 다른 팩터들 중에서, 종래의 Wi-Fi 링크들과 연관된 평균 대역폭 및 평균 재송신 레이트와 조합하여 순방향 트래픽 대역폭 요건들에 따라 제어될 수도 있다. 더욱이, 순방향 트래픽이 송신될 필요가 없는 경우, 모든 Wi-Fi 서브시스템들은 저 전력 상태에 진입할 수도 있다.

[0007] 다른 예시적인 양태에 따르면, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어를 위한 방법이, 무엇보다도, 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 (예컨대, 802.11ad 기술을 구현함) 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템 (예컨대, 802.11n 또는 802.11ac 기술을 구현함)을 포함하는 소스 디바이스로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 단계로서, 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 가질 수도 있는, 상기 계산하는 단계, 적어도 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건 및 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 성능 레벨들에 기초하여 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계, 및 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] 예를 들어, 다른 예시적인 양태에 따르면, 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 단계는, 각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 나누는 단계로서, 대역폭 요건은 각각의 순방향 패킷과 연관된 레이턴시 요건에 의해 나누어진 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈를 합산하는 것으로부터 획득된 제 1 값을 포함하는, 상기 나누는 단계를 포함할 수도 있어서, 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트에 의해 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭을 나누는 것으로부터 획득된 제 2 값을 제 1 값이 초과한다면, 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 선택될 수도 있다. 다른 예에서, 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 단계는, 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 결정하는 단계, 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 시간을 예측하는 단계로서, 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간은 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭에 의해 나누어진 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관

된 평균 재송신 레이트에 의해 곱해진 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈의 합을 포함하는, 상기 예측하는 단계를 포함할 수도 있어서, 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간이 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간 이상이면 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 선택될 수도 있다. 그렇지 않고, 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건이 제 2 값을 초과하지 않고 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위한 예측된 시간이 하나 이상의 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간을 초과한다면, 제 2 Wi-Fi 서브시스템이 선택될 수도 있다. 그러나, 제 2 Wi-Fi 서브시스템이 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 충족시킬 수 있고 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 이미 턴 온 되어 있다고 가정하면, 그 방법은 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온 되었던 이후의 시간이 히스테리시스 타임아웃 값을 초과하지 않는다면 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 선택하는 단계를 더 포함할 수도 있거나, 또는 제 1 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온 되었던 이후의 시간이 히스테리시스 타임아웃 값 이상이면, 제 2 Wi-Fi 서브시스템이 선택될 수도 있다. 더욱이, 상기 언급된 바와 같이, 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 제 2 Wi-Fi 서브시스템에게는, (예컨대, 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 순방향 패킷들을 송신한 후) 순방향 패킷들이 소스 디바이스로부터의 송신에 계류중이지 않다고 결정하는 것에 응답하여 저 전력 모드에 진입할 것이 지시될 수도 있다.

[0009]

다른 예시적인 양태에 따르면, 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 제어 방법은, 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 충족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 더 높은 성능 레벨을 갖는 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하는 단계, 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 (call-ahead) 신호들을 전송하는 단계로서, 하나 이상의 사전 호출 신호들은 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 접속 관리자에게 지시하는, 상기 전송하는 단계, 및 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하는 단계로서, 서비스 협상은 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 싱크 디바이스에게 지시하는, 상기 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0010]

다른 예시적인 양태에 따르면, 본 명세서에서 개시되는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크를 구현하는 장치가, 제 1 독립적인 물리적 트랜시버를 갖는 제 1 Wi-Fi 서브시스템, 제 2 독립적인 물리적 트랜시버를 갖는 제 2 Wi-Fi 서브시스템으로서, 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 제 2 Wi-Fi 서브시스템, 그리고 장치로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하도록, 적어도 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건 및 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 성능 레벨들에 기초하여 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하도록, 및 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하기 위해 선택된 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 독립적인 물리적 트랜시버를 이용하도록 구성되는 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 더욱이, 하나의 실시형태에서, 하나 이상의 프로세서들은 또한, 제 2 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 무선 기술을 사용하여 충족될 수 없는 하나 이상의 성능 요건들을 갖는 순방향 트래픽에 대해 더 높은 성능 레벨을 갖는 제 1 Wi-Fi 서브시스템을 예비하도록, 제 1 Wi-Fi 서브시스템과 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 제어하도록 구성되는 접속 관리자에게 하나 이상의 사전 호출 신호들을 전송하도록, 및 하나 이상의 순방향 패킷들을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스와 서비스 협상을 수행하도록 구성될 수도 있으며, 하나 이상의 사전 호출 신호들은 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 접속 관리자에게 지시하고, 서비스 협상은 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는데 사용되는 선택된 Wi-Fi 서브시스템에 대응하는 무선 기술을 구현하는 독립적인 물리적 트랜시버를 활성화시킬 것을 싱크 디바이스에게 지시한다.

[0011]

다른 예시적인 양태에 따르면, 본 명세서에서 개시되는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크를 구현하는 장치가, 장치로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하는 수단으로서, 장치는 독립적인 물리적 트랜시버들을 갖는 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 포함하고, 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 계산하는 수단, 적어도 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건 및 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 성능 레벨들에 기초하여 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하는 수단, 및 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0012]

다른 예시적인 양태에 따르면, 본 명세서에서 개시되는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크를 구현하는 컴퓨터 관독가능 저장 매체가, 기록된 컴퓨터 실행가능 명령들을 가질 수도 있는데, 하나 이상의 프로세서들 상에서 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 것은, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 독립적인 물리적 트랜시버들을 갖는 적어도 제 1 Wi-Fi 서브시스템 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템을 포함하는 소스 디바이스

로부터 송신하기 위한 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건을 계산하게 하는 것으로서, 제 1 Wi-Fi 서브시스템은 제 2 Wi-Fi 서브시스템보다 더 높은 성능 레벨을 갖는, 상기 대역폭 요건을 계산하게 하고, 적어도 하나 이상의 순방향 패킷들과 연관된 대역폭 요건 및 제 1 및 제 2 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 성능 레벨들에 기초하여 제 1 Wi-Fi 서브시스템 또는 제 2 Wi-Fi 서브시스템 중 어느 하나를 선택하게 하고, 그리고 선택된 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 하나 이상의 순방향 패킷들을 송신하게 할 수도 있다.

[0013] 본 명세서에서 개시되는 다양한 양태들 및/또는 실시형태들과 연관된 다른 목적들 및 장점들은 첨부 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명확할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 본 개시물의 양태들 및 그것의 수반되는 수많은 장점들의 더 완전한 이해는, 본 개시물의 예시를 위해서만 제시되고 본 개시물의 제한은 아닌 다음의 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 상세한 설명을 참조하여 더 양호하게 이해됨에 따라 쉽사리 획득될 것이다:

도 1은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 소스 디바이스와 싱크 디바이스를 포함하는 예시적인 무선 도킹 시스템을 도시한다.

도 2는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 도 1에 도시된 예시적인 소스 디바이스에 대응할 수도 있는 더 상세한 블록도를 도시한다.

도 3은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 무선 도킹 시스템에서 사용될 수도 있는 예시적인 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 데이터 경로를 도시한다.

도 4는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 무선 도킹 시스템에 협업 및 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어를 제공할 수도 있는 예시적인 데이터 통신 모델 또는 프로토콜 스택을 도시한다.

도 5는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원하는 무선 디바이스와 연관된 예시적인 전력 상태도 및 관련된 분류 (taxonomy) 를 도시한다.

도 6은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원하는 무선 디바이스에서의 다양한 전력 상태들 간의 전환들을 제어할 수도 있는 예시적인 방법을 도시한다.

도 7은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크에서 접속 제어를 제공할 수도 있는 예시적인 방법을 도시한다.

도 8은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크에서 요구 기반 분석을 제공할 수도 있는 예시적인 방법을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 다양한 양태들은 예시적인 실시형태들에 관련한 특정 예들을 보여주는 다음의 상세한 설명 및 관련된 도면들에서 개시된다. 대체 실시형태들은 관련 기술분야의 통상의 기술자들에게는 본 개시물을 읽을 시 명확할 것이고, 본 개시물의 범위 또는 사상으로부터 벗어남 없이 구축되고 실시될 수도 있다. 덧붙여, 널리 알려진 엘리먼트들은 본원에서 개시된 양태들 및 실시형태들의 관련 세부사항들을 모호하게 하지 않기 위해서 상세히 설명되지 않을 것이거나 또는 생략될 수도 있다.

[0016] 단어 "예시적인"은 본 명세서에서는 "예, 사례, 또는 예시로서 역할을 한다"는 의미로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명되는 어떤 실시형태라도 다른 실시형태들보다 바람직하거나 유익하다고 해석할 필요는 없다. 마찬가지로, "실시형태들"이란 용어는 모든 실시형태들이 논의되는 특징, 장점 또는 동작 모드를 포함할 것을 필요로 하지 않는다.

[0017] 본원에서 사용되는 기술용어는 특정 실시형태들만을 설명하고 본원에서 개시된 임의의 실시형태들로 제한하는 것으로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 문맥이 명확히 달리 나타내지 않는 한, 단수형들은 복수형도 포함하는 것을 의도하고 있다. "포함한다", "포함하는", "구비한다" 및/또는 "구비하는"이란 용어들은, 본원에서 사용될 때, 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하지는 않는다는 것이 추가로 이해될 것이다.

[0018]

게다가, 많은 양태들은 예를 들어 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 측면에서 설명된다. 본원에서 설명되는 다양한 액션들은 특정 회로들 (예컨대, 주문형 집적 회로 (ASIC))에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되고 있는 프로그램 명령들에 의해, 또는 양 쪽 모두의 조합에 의해 수행될 수 있음이 이해될 것이다. 덧붙여, 본원에서 설명되는 이들 액션들의 시퀀스는 실행 시 연관된 프로세서로 하여금 본원에서 설명된 기능을 수행하도록 할 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 저장하고 있는 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에 완전히 수록되도록 고려될 수 있다. 그래서, 본 개시물의 다양한 양태들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 그 형태들의 전부는 청구된 요지의 범위 내에 있는 것이라고 생각되고 있다. 덧붙여서, 본 명세서에서 설명되는 양태들의 각각에 대해, 임의의 그런 양태들 중 대응하는 형태는 예를 들어 설명된 액션을 수행"하도록 구성되는 로직"으로서 본원에서 설명될 수도 있다.

[0019]

본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "무선 디바이스"라는 용어는 모바일 또는 정지식 디바이스를 지칭할 수도 있는데, 그것은 "사용자 장비" 또는 "UE", "액세스 단말" 또는 "AT", "무선 통신 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자국", "사용자 단말" 또는 "UT", "모바일 단말", "이동국", 및 그 변형들로서 상호 대체가능하게 지칭될 수도 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 무선 디바이스는 다양한 적합한 Wi-Fi 네트워킹 기술들 (예컨대, IEEE 802.11 표준들에 기초함)을 사용하여 인터넷과 같은 외부 또는 국부 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 한편, "듀얼 모드" 무선 디바이스는 802.11n 또는 그것의 새로운 802.11ac 변이와 같은 종래의 Wi-Fi 기술들에 더하여 새로운 방향성 802.11ad 표준을 포함할 수도 있는 다수의 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 사용하여 통신할 수 있는 무선 디바이스를 지칭할 수도 있다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 기술자들은 무선 디바이스들 및 듀얼 모드 무선 디바이스들이 PC 카드들, 콤팩트 플래시 디바이스들, 외부 또는 내부 모뎀들, 무선 또는 유선 폰들 등을 비제한적으로 포함하는 다수의 유형들의 디바이스들 중 임의의 디바이스에 의해 구체화될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0020]

대체로, 본 개시물은, Wi-Fi 디스플레이 표준에 따라 Miracast™ 기술을 구현하는 무선 도크 플랫폼과 같이, 고 충실도 미디어 데이터가 지속적인 높은 스루풋으로 무선으로 렌더링될 애플리케이션들에 특히 잘 맞을 수도 있는 멀티-기가비트 속도들로 무선 디바이스들이 통신하는 것을 허용하는 새로운 물리 계층을 정의하는 802.11ad 프로토콜을 포함할 수도 있는, 다수의 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원할 수도 있는 무선 디바이스들 상의 전력 및 성능을 최적화하도록 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어를 지원할 수도 있는 프레임워크에 관련된다. 더 상세하게는, 본 명세서에서 개시되는 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크는 상당한 서비스 품질 (QoS) 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들에 대해서만 고 성능 Wi-Fi 링크 (예컨대, 802.11ad 링크)를 일반적으로 예비하고 통상의 성능 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들을 위한 데이터를 전송하기 위해 802.11n/802.11ac 링크들과 같은 종래의 Wi-Fi 링크들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 다양한 실시형태들에서, 높은 스루풋 순방향 트래픽을 스케줄링 및 형상화하는데 사용되는 차등화 서비스들 (또는 "DiffServ") 이, 대역폭 요건들을 측정하는데 그리고 Wi-Fi 네트워킹 모드를 제어하기 위한 사전 호출 신호들을 전송하는데 추가로 사용될 수도 있다. 더욱이, 순방향 트래픽이 송신될 필요가 없는 경우, 모든 Wi-Fi 서브시스템들은 슬립 모드 또는 다른 저 전력 상태들에 진입하는 것이 허용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 협업 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크가 무선 도크 시스템에서 사용되는 소스 디바이스와 연관된 전력 및 성능을 최적화할 수도 있는 방법을 상세히 알리는 다양한 양태들 및 실시형태들을 개시하는데, 그 소스 디바이스는 하나 이상의 싱크 디바이스들에서 디스플레이될 또는 그렇지 않으면 렌더링될 모든 오디오 데이터 및/또는 비디오 데이터를 일반적으로 프로세싱하는 그리고 싱크 디바이스들로부터 수신되는 사용자 입력들을 추가로 프로세싱하는 무선 디바이스를 포함할 수도 있다. 그러나, 본 기술분야의 통상의 기술자들은 본 명세서에서 제공되는 설명이 높은 대역폭, 낮은 레이턴시, 또는 고속으로 무선으로 통신하는 능력을 요구하는 다른 QoS 요건들을 갖는 임의의 다른 애플리케이션들에 동등하게 잘 맞을 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0021]

본 개시물의 하나의 양태에 따르면, 도 1은 소스 디바이스 (112) 와 하나의 싱크 디바이스 (116)를 포함하는 예시적인 무선 도크 시스템 (100)을 예시한다. 그러나, 본 기술분야의 통상의 기술자들은 무선 도크 시스템 (100)이 다양한 예시적인 실시형태들에서 하나 초과의 참여하는 싱크 디바이스에 알맞을 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 무선 도크 시스템 (100)은 무선 미디어 공유 세션 (110)이 소스 디바이스 (112)와 싱크 디바이스 (116) 간에 확립될 수 있게 하는 다수의 Wi-Fi 네트워크들 (예컨대, IEEE 802.11x)을 지원하는 하나 이상의 기지국들 (도시되지 않음)을 또한 포함할 수도 있다. 더욱이, 통신 서비스 제공자가 기지국을 네트워크 허브로서 사용하여 이들 네트워크들 중 하나 이상을 중앙에서 운영하고 관리할 수도 있다.

[0022]

Wi-Fi 디스플레이 표준에 따르면, 소스 디바이스 (112)는 미디어 공유 세션을 설정 (setup) 하기 위해 싱크 디

바이스 (116)로부터의 요청을 수신할 수도 있는데, 소스 디바이스 (112)는 실시간 스트리밍 프로토콜 (RTSP)을 사용하여 소스 디바이스 (112)와 싱크 디바이스 (116) 간의 미디어 공유 세션을 확립할 수도 있다. 일단 미디어 공유 세션이 확립되면, 소스 디바이스 (112)는 실시간 전송 프로토콜 (RTP)을 사용하여 미디어 데이터 (예컨대, 오디오 데이터, 비디오 데이터, 및/또는 그것들의 결합물들)를 참여하는 싱크 디바이스 (116)에게 송신할 수도 있다. 예를 들어, 미디어 데이터는 종래의 Wi-Fi 표준들 (예컨대, 802.11n, 802.11ac 등)을 사용하여 그리고/또는 새로운 방향성 및 고성능 표준들 (예컨대, 802.11ad)을 사용하여 미디어 공유 세션을 통해 송신될 수도 있다. 어느 경우에나, 싱크 디바이스 (116)는 디스플레이 (120) 및/또는 그것과 연관된 오디오 장비 (도시되지 않음) 상에 소스 디바이스 (112)로부터 수신된 미디어 데이터를 렌더링할 수도 있다.

[0023] 하나의 실시형태에서, 사용자가 싱크 디바이스 (116) 상에서 하나 이상의 사용자 입력들 (예컨대, 디스플레이 (120)와 같은 터치 스크린을 통한 터치 입력들, 키보드 입력들, 트래킹 볼들 또는 마우스 입력들, 원격 제어 입력들 등)을 인가할 수도 있다. 더욱이, 특정한 경우들에서, 싱크 디바이스 (116)에 인가된 사용자 입력들은 사용자 입력 백 채널 (user input back channel, UIBC)이라고 지칭될 수도 있는 역 채널 아키텍처를 통해 소스 디바이스 (112)로 전송될 수도 있다. 이와 같이, 소스 디바이스 (112)는 싱크 디바이스 (116)에 인가된 사용자 입력들에 응답할 수도 있는데, 소스 디바이스 (112)는 싱크 디바이스 (116)에 인가된 그리고 그 싱크 디바이스로부터 수신된 사용자 입력들을 프로세싱하고, 그 뒤에 그 사용자 입력들을, 소스 디바이스 (112)가 싱크 디바이스 (116)에게 전송할 수도 있는 후속하는 미디어 데이터 상에 인가할 수도 있다.

[0024] 다양한 경우들에서, 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)는 무선 디바이스들을 포함할 수도 있는데, 그 무선 디바이스들은 모바일 전화기들, 무선 통신 카드들을 갖는 휴대용 컴퓨터들, 개인 정보 단말기들 (PDA들), 휴대용 미디어 플레이어들, 이른바 "스마트" 폰들 및 "스마트" 패드들 또는 태블릿들을 포함하는, 무선 통신 능력들을 갖는 플래시 메모리 디바이스들, 및/또는 다른 적합한 무선 디바이스들을 포함할 수도 있다.

다른 예들에서, 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)는 유선 및 무선 통신 능력들을 갖는 유선 디바이스들을 포함할 수도 있는데, 그 유선 디바이스들은 텔레비전들, 데스크톱 컴퓨터들, 모니터들, 프로젝터들 등을 포함할 수도 있다. 더욱이, 특정한 예시적인 실시형태들에서, 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)는 유사한 디바이스들을 포함할 수도 있으며 (예컨대, 그것들 둘 다는 스마트 폰들, 태블릿 컴퓨터들 등일 수도 있으며), 그 경우 하나의 디바이스는 소스 디바이스 (112)로서 동작할 수도 있고 다른 디바이스는 싱크 디바이스 (116)로서 동작할 수도 있고, 이들 역할들은 상이한 사용 사례들에서 (예컨대, 멀티미디어 데이터가 반대 방향으로 소성될 수도 있는 카메라 또는 캠코더 애플리케이션들에서) 심지어 역으로 될 수도 있다. 더 나아가, 다양한 실시형태들에서, 싱크 디바이스 (116) 상의 디스플레이 (120)는 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 적합한 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0025] 대체로, 도 1에 도시된 무선 도크 시스템 (100)은 오디오, 비디오, 및/또는 다른 멀티미디어 데이터를 생성, 수신, 또는 그렇지 않으면 렌더링할 수 있는 싱크 디바이스 (116)와 소스 디바이스 (112)를 무선으로 접속시키는 편리한 메커니즘들을 제공함에 있어서 특히 유용할 수도 있다. 따라서, 사용자는, 소스 디바이스 (112) 보다 더욱 강력하거나 또는 그렇지 않으면 더 나은 품질 사운드를 생성할 수도 있는 스피커들을 가질 수도 있는 싱크 디바이스 (116)를 사용하여 오디오 데이터를 청취하고, 소스 디바이스 (112)에서의 국부 디스플레이보다 훨씬 더 높은 해상도를 제공할 수 있는 대형 디스플레이 (120)를 갖는 디지털 텔레비전 또는 컴퓨터 모니터일 수도 있는 싱크 디바이스 (116) 상에서 비디오 데이터를 관람하는 등등을 할 수도 있다. 그러나, 만족스러운 사용자 경험을 제공하기 위하여, 무선 도크 시스템 (100)은 고품위 멀티미디어 인터페이스 (high-definition multimedia interface, HDMI) 또는 다른 "유선" 접속 인터페이스들과는 유사한 성능과 소스 디바이스 (112)와 싱크 디바이스 (116) 간에 미디어 데이터 및 사용자 입력들을 교환하기 위한 충분한 스루풋을 제공함으로써, 소스 디바이스 (112)에서의 국부 디스플레이와의 싱크 디바이스 (116)에서의 사용자 상호작용과 싱크 디바이스 (116)에서의 디스플레이 (120), 스피커들, 및/또는 다른 출력 인터페이스들 상에서 렌더링되는 멀티미디어 데이터를, 심리스 및 양질의 사용자 경험을 제공하기에 충분히 빠른 방식으로 동기화시키는 것이 필요할 수도 있다.

[0026] 더욱이, 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)가 무선 디바이스들을 포함하는 경우, 무선 도크 시스템 (100)은 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)에서의 배터리 수명을 최적화하는 낮은 소비 전력을 제공하는 것이 추가로 필요할 수도 있다. 예를 들어, 무선 도크 시스템 (100)에서 채용되는 전형적인 무선 사용 사례들 및 애플리케이션들은 오디오, 비디오, 및/또는 다른 멀티미디어 데이터를 소스 디바이스 (112)로부터 싱크 디바이스 (116)로 또는 반대의 경우로 스트리밍하기 위한 상기 언급된 양방향성 통신을 포

함할 수도 있는데, 필수 서비스 품질 및 사용자 경험을 성취하기 위해, 멀티미디어 데이터를 인코딩하고 무선 통신 채널을 통해 실제로 송신하는 것은 짧은 시구간에서 비교적 높은 비트레이트 인코딩 및 송신을 요구할 수도 있으며, 이는 상당한 배터리 전력을 소비할 수 있다. 그러나, 다른 사용 사례들 및 애플리케이션들은 전형적인 또는 덜 중요한 스루풋 요구들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 비록 무선 디스플레이 또는 다른 멀티미디어 스트리밍 맥락에서 상기 설명되었지만, 무선 도크 시스템 (100)은 원격 사용자 인터페이스 및 감지 애플리케이션들을 추가로 지원할 수도 있으며, 그 경우 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)는 직접 커맨드들 (예컨대, 키 및 버튼 누름들), 환경적 콘텍스트 정보 (예컨대, 온도 측정값들), 근접 또는 존재 정보 (예컨대, 멀티-대역 및/또는 멀티-마이크로폰 어레이, 포토 촬출, 이미지 센서들, 햄터 인터페이스들, 압력 센서들 등을 사용함), 및 포지셔닝 정보 (예컨대, 자이ロ스코프, 가속도계, 자력계, 및/또는 안정성, 진동, 배향, 헤딩, 카이네틱스 (kinetics) 등을 나타낼 수 있는 다른 센서들로 획득된 측정값들)를 송신 또는 수신할 수 있는 센서 플랫폼을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 무선 도크 시스템 (100)에서 지원될 수도 있는 덜 요구하는 사용 사례들 및 애플리케이션들은, 적은 배터리 전력을 소비하는 무선 인터페이스들을 사용하여 적절히 제공될 수 있는 파일 전송 세션들, 프린트 스크린 요청들, 및/또는 다른 데이터 전송들을 포함할 수도 있다. 더구나, 무선 인터페이스를 단순히 운영하는 것은 심지어 데이터 전송들이 액티브하지 않은 경우에도 전력을 소비할 수도 있다.

[0027] 따라서, 상기 언급된 바와 같이 그리고 하기에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 무선 도크 시스템 (100)은 상당한 QoS 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들에 대해 고 성능 무선 링크 (예컨대, 802.11ad Wi-Fi 링크)를 일반적으로 예비할 수도 있는 협업 요구 기반 무선 네트워크 제어 프레임워크를 구현할 수도 있는 한편, 통상의 성능 요건들을 갖는 그리고/또는 산발적인 낮은 레이턴시 요건들을 갖는 서비스들 또는 애플리케이션들은 고 성능 무선 링크보다 더 낮은 성능을 제공하는 무선 링크들 (예컨대, 802.11n/802.11ac Wi-Fi 링크들)을 이용할 수도 있다. 더욱이, 순방향 트래픽이 소스 디바이스 (112)와 싱크 디바이스 (116) 간에 송신될 것이 필요하지 않은 경우, 그와 연관되는 모든 무선 서브시스템들은 저 전력 모드 (예컨대, 스탠바이 모드, 슬롯식 슬립 (slotted sleep) 또는 딥 슬립 모드 등)에 진입할 수도 있다.

[0028] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 2는 도 2에 도시된 무선 디바이스 (200)가 도 1에 도시된 소스 디바이스 (112) 및/또는 싱크 디바이스 (116)에 대응할 수도 있는 무선 도크 시스템에서 사용될 수도 있는 예시적인 무선 디바이스 (200)에 대응하는 블록도를 도시한다. 하나의 실시형태에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 무선 디바이스 (200)는 국부 디스플레이 (272) 및/또는 외부 디바이스 (예컨대, 도 1에 도시된 싱크 디바이스 (116)) 상의 외부 디스플레이 (274) 상에 제시하기 위해 비디오 데이터를 인코딩 또는 아니면 프로세싱할 수 있는 디스플레이 프로세서 (270)를 포함할 수도 있다. 특정한 사용 사례들에서, 디스플레이 프로세서 (270)는 국부 디스플레이 (272) 및 외부 디스플레이 (274) 둘 다에 디스플레이하기 위해 동일한 비디오 데이터를 프로세싱할 수도 있거나, 또는 디스플레이 프로세서 (270)는 대안적으로 국부 디스플레이 (272) 또는 외부 디스플레이 (274) 중 어느 하나에만 디스플레이하기 위해 비디오 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 유사한 측면에서, 무선 디바이스 (200)는 국부 오디오 출력 메커니즘들 (예컨대, 내부 스피커들, 헤드폰 인터페이스 등) 및/또는 외부 디바이스 상의 외부 오디오 서브시스템 (284)을 통해 제시하기 위해 오디오 데이터를 프로세싱할 수 있는 국부 오디오 서브시스템 (280)을 포함할 수도 있는데, 국부 오디오 서브시스템 (280)은 국부적으로 그리고 외부 오디오 서브시스템 (284)을 통해 제시하기 위해 동일한 오디오 데이터를 프로세싱할 수도 있거나 또는 대안적으로는 국부적으로만 또는 외부 오디오 서브시스템 (284)을 통해서만 제시하기 위해 오디오 데이터를 프로세싱할 수도 있다.

[0029] 예를 들어, 무선 디바이스는 통신 목적들에 전용될 수도 있거나 또는 무선 디바이스 (200)와 연관된 범용 프로세서에 포함될 수도 있는 접속 프로세서 (250)를 포함할 수도 있는데, 접속 프로세서 (250)는, 무선 디바이스 (200)가 유선 또는 무선 인터페이스들을 통해 통신하는데 사용할 수도 있는 임의의 다른 모듈들 및/또는 유닛들에 더하여, 3G/4G 셀룰러 모뎀 (242), 블루투스 (BT) 라디오 (244), 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) (246) 수신기, 및 듀얼 모드 Wi-Fi 모듈 (248)을 관리할 수도 있다. 더욱이, 상기 언급된 바와 같이, 듀얼 모드 Wi-Fi 모듈 (248)은 적어도 독립적인 고 성능 Wi-Fi 트랜시버 (예컨대, 802.11ad 트랜시버)와 종래의 Wi-Fi 프로토콜들에 따라 동작하는 독립적인 Wi-Fi 트랜시버 (예컨대, 802.11n/802.11ac 트랜시버)를 포함할 수도 있다. 따라서, 디스플레이 프로세서 (270) 및/또는 국부 오디오 서브시스템 (280)이 외부 디바이스 상에 렌더링하기 위해 비디오 및/또는 오디오 데이터를 프로세싱하는 상황들에서, 비디오 및/또는 오디오 데이터는 고품위 렌더링을 제공하기 위해 요구될 수도 있는 대역폭 및 다른 QoS 요구들을 제공하기 위하여 고 성능 Wi-Fi 트랜시버를 사용하여, 또는 비디오 및/또는 오디오 데이터가 전형적인 Wi-Fi 성능을 사용하여 적절히 서비스될

수 있는 애플리케이션에 관련된다면 종래의 Wi-Fi 트랜시버를 사용하여 송신될 수도 있다.

[0030] 하나의 실시형태에서, 무선 디바이스 (200)는 주변기기 인터페이스 (252)를 통해 인터커넥트 (210)에 커플링된 외부 저장 디바이스 (254)를 더 포함할 수도 있는데, 외부 저장 디바이스 (254)에 저장된 데이터는 플래시 드라이브, 유니버설 직렬 버스 (USB) 드라이브, SD 카드, 또는 임의의 다른 적합한 외부 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 덧붙여서, 외부 저장 디바이스 (254)에 저장된 데이터는 저장소로부터 또는 사설 네트워크 또는 공공 네트워크 (예컨대, 인터넷)로부터 접속 프로세서 (240)를 통해 실시간으로 수신될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 무선 디바이스 (200)는 하나 이상의 애플리케이션들을 실행하는 애플리케이션 프로세서 (220)가 외부 저장 디바이스 (254)로부터의 데이터에 더욱 쉽게 액세스할 수 있도록 그 데이터를 국부 메모리 (214)로 이동시킬 수도 있는 애플리케이션 데이터 무버 (mover) (264)를 더 포함할 수도 있다. 더욱이, 애플리케이션 프로세서 (220)는 빈번하게 액세스되는 데이터를 저장하는 캐시 (222)를 포함할 수도 있다. 덧붙여서, 무선 디바이스 (200)는 애플리케이션 프로세서 (220) 상에서 실행중인 애플리케이션들이 요구할 수도 있는 임의의 적합한 그래픽 프로세싱을 수행할 수 있는 그래픽 프로세싱 유닛 (262)을 포함할 수도 있다. 더욱이, 무선 디바이스 (200)는 네트워크 소스들 (예컨대, 인터넷)로부터, 무선 디바이스 (200)에서의 센서들 (예컨대, 빌트 인 카메라) 및/또는 외부 센서 플랫폼 (226)으로부터, 그리고/또는 임의의 다른 적합한 멀티미디어 소스로부터 획득된 멀티미디어 콘텐츠에 대한 인코딩, 디코딩, 가속, 및/또는 다른 멀티미디어 프로세싱을 제공할 수 있는 하나 이상의 멀티미디어 프로세서들 (228)을 포함할 수도 있다. 더욱이, 외부 싱크 디바이스 상에서 미디어 데이터를 제시하기 위해, 무선 통신 디바이스 (200)는 미디어 데이터 패킷들이 외부 싱크 디바이스로 안전하게 송신되는 것을 보장하는데 (예컨대, 콘텐츠 보호에) 필요한 임의의 보안 정보를 결정 및 적용할 수도 있는 보안 모듈 (290)을 포함할 수도 있다.

[0031] 덧붙여, 무선 디바이스 (200)는 배터리 모니터링 시스템 (230)을 포함할 수도 있는데, 배터리 모니터링 시스템은 무선 디바이스 (200)에서 배터리 (232)와 연관된 스테이터스를 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 배터리 모니터링 시스템 (230)은 무선 디바이스 (200)가 벽 콘센트식 전력 소스를 사용할 수도 있는지 또는 내부 배터리 (232)를 사용할 수도 있는지와, 내부 배터리 (232)를 사용한다면, 그 내부 배터리 상의 이용 가능한 남아있는 전력을 반영하는 스테이터스 정보를 저장할 수도 있다. 일부 경우들에서, 배터리 (232)에 관련한 스테이터스 정보는 (예컨대, 상이한 배터리 상태들 등을 나타내는 작은 배터리 아이콘, 광들 또는 사운드들을 사용하여) 국부 디스플레이 (280) 상에 제시될 수도 있다. 대체로, 배터리 모니터링 시스템 (230)은 사용자에 정확한 배터리 스테이터스를 반영하기 위해 배터리 (232)와 연관된 스테이터스 정보를 거의 지속적으로 업데이트할 수도 있다. 덧붙여서, 배터리 모니터링 시스템 (230)은 다양한 클록들을 포함하는 클록 모듈 (234) 및/또는 무선 디바이스 (200)에서 수행되는 기능들을 제어하는데 사용되는 다른 적합한 회로부를 제어할 수도 있다. 더욱이, 상기 언급된 바와 같이, 듀얼 모드 Wi-Fi 모듈 (248)은 상이한 성능 레벨들을 제공할 수 있는 다수의 독립적인 Wi-Fi 트랜시버들을 포함할 수도 있다. 그러나, 상이한 성능 레벨들은 배터리 (232)에 대해 상이한 영향들을 가질 수도 있는데, 고성능 Wi-Fi 트랜시버는 더 많은 전력을 일반적으로 소비할 수도 있다. 이와 같이, 무선 디바이스 (200)는, 하기에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 실행중인 애플리케이션들과 연관된 성능 요건들에 따라 소비 전력을 최적화할 수도 있는 협업 요구 기반 Wi-Fi 네트워크 제어 프레임워크를 구현할 수도 있다.

[0032] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 3은 무선 도킹 시스템에서의 소스 디바이스 (320)와 싱크 디바이스 (310) 간의 무선 통신을 포함할 수도 있는 예시적인 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 데이터 경로를 도시한다. 특히, 싱크 디바이스 (310)에서 렌더링되는 것이 의도되는 데이터를 송신하기 위하여, 소스 디바이스 (320)에서의 무선 디스플레이 패킷/프로토콜 프로세서 (372)는 임의의 초기 프로세싱이 완료된 후, 인터커넥트 및 시스템 메모리 서브시스템 (380)으로부터 데이터를 수신할 수도 있는데, 그러면 무선 디스플레이 패킷/프로토콜 프로세서 (372)는 싱크 디바이스 (310)에서 렌더링될 것이 의도되는 데이터를 프로세싱 및 인코딩할 수도 있다.

프로세싱된 및 인코딩된 데이터는 그 다음에 협업 차등화 서비스들 ("DiffServ") 모듈 (374)에 제공될 수도 있으며, 협업 차등화 서비스들 모듈은 임의의 적용가능 대역폭, 레이턴시, 또는 다른 QoS 요건들에 기초하여 연관된 네트워크 트래픽을 분류, 관리, 스케줄링 및 아니면 형상화하기 위하여 인코딩된 데이터와 연관된 콘텐츠를 검사할 수도 있다. 예를 들어, 협업 DiffServ 모듈 (374)은 높은 우선순위 트래픽이 우선 처리 (예컨대, 상당한 성능 요건들을 갖는 스트리밍 미디어, 음성, 또는 다른 중요한 네트워크 트래픽을 낮은 레이턴시 트래픽 클래스로 분류하면서도 웹 트래픽, 파일 전송들, 또는 다른 비-중요 서비스들에 대한 간단한 최선형 서비스 (best-effort service)를 제공하는 것)를 받을 수도 있도록, 송신될 순방향 패킷들을 분류하고 발신 순방향 패킷들을 상이하게 관리될 수도 있는 다양한 트래픽 클래스들 속에 배치하기 위해 인터넷 프로토콜 (IP) 헤더의 8-비트 DiffServ 필드에서의 6-비트 DiffServ 코드 포인트 (DiffServ code point, DSCP)를 일반적으로

사용할 수도 있다.

[0033] 따라서, 순방향 트래픽을 스케줄링하고 형상화하기 위하여, 협업 DiffServ 모듈 (374)은 연관된 대역폭, 레이턴시, 또는 다른 QoS 요건들에 따라 순방향 트래픽을 싱크 디바이스 (310)에게 송신하기 위하여 사용할 적절한 Wi-Fi 기술을 선택할 수도 있다. 특히, 협업 DiffServ 모듈 (374)은 트래픽 계량을 구현하고 하나 이상의 사전 호출 신호들을 리소스 관리자 (376)에게 전송할 수도 있으며, 리소스 관리자는 그러면 사전 호출 신호들을 소스 디바이스 (320) 상의 접속 관리자 (354b)에게 중계함으로써 적용가능 Wi-Fi 네트워킹 모드를 제어할 수도 있다. 특히, 상기 언급된 바와 같이, 소스 디바이스 (320)는 802.11ad MAC/PHY 패킷 프로세서 (344b) 및 연관된 802.11ad 방향성 트랜시버 (342b)를 갖는 고성능 Wi-Fi 서브시스템과 MAC/PHY 패킷 프로세서 (334b) 및 연관된 802.11n/801.11ac 트랜시버 (332b)를 갖는 종래의 Wi-Fi 서브시스템을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 협업 DiffServ 모듈 (374)로부터 유래하는 사전 호출 신호들은 발신 순방향 트래픽과 연관된 트래픽 클래스들에 의존하여, 고성능 Wi-Fi 서브시스템 및/또는 종래의 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 접속 관리자 (354b)에게 일반적으로 지시할 수도 있는데, 접속 관리자 (354b)는 적절한 명령들을 전력 관리 모듈 (352b)로 전송하고 그러면 전력 관리 모듈은 적용가능 Wi-Fi 서브시스템을 활성화 또는 비활성화한다.

특히, 사전 호출 신호들은, 발신 순방향 트래픽이 높은 대역폭, 낮은 레이턴시, 또는 다른 QoS 요건들을 갖는 패킷들을 포함하는 경우에만 고성능 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 것을 접속 관리자 (354b)에게 지시할 수도 있는 한편, 모든 다른 발신 순방향 트래픽은 종래의 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 송신될 수도 있다. 더욱이, 발신 순방향 트래픽이 존재하지 않는 경우, 사전 호출 신호들은 고성능 Wi-Fi 서브시스템 및 종래의 Wi-Fi 서브시스템 둘 다가 저 전력 모드로 배치될 수 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0034] 덧붙여, 소스 디바이스 (320) 와 순방향 트래픽을 수신하도록 의도되는 싱크 디바이스 (310) 간의 통신을 조정하기 위하여, 적절한 Wi-Fi 서브시스템들이 싱크 디바이스 (310) 상에서 활성화되는 것을 보장하기 위해 그리고 /또는 발신 순방향 트래픽이 전송되는 것이 필요하지 않는 경우 싱크 디바이스 (310) 가 하나 또는 양쪽 모두의 Wi-Fi 서브시스템들을 비활성화할 수도 있다는 것을 나타내기 위해, 듀얼 모드 Wi-Fi 서비스 협상이 그 디바이스들 간에 일어날 수도 있다. 그 목적을 위해, 싱크 디바이스 (310)는 각각의 Wi-Fi 서브시스템들을 적절한 상태들로 배치하기 위하여 소스 디바이스 (320)에 실질적으로 유사한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0035] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 4는 무선 도킹 시스템에서 협업 및 요구 기반 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크 제어를 제공할 수도 있는 예시적인 데이터 통신 모델 또는 프로토콜 스택을 도시하는데, 도 4에 도시된 데이터 통신 모델은 무선 도크 시스템에서 Wi-Fi 접속 (420)을 통해 소스 디바이스 (400)와 싱크 디바이스 (410) 간에 데이터를 송신하는데 사용되는 데이터 및 제어 프로토콜들 간의 다양한 상호작용들을 예시할 수도 있다.

[0036] 하나의 실시형태에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 소스 디바이스 (400)는 무선 도크 시스템에서 사용되는 물리적 시그널링, 어드레싱, 및 채널 액세스 제어를 정의할 수도 있는 물리 (PHY) 계층과 미디어 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함할 수도 있다. 더욱이, PHY 및 MAC 계층들은, 무엇보다도, 통신을 위해 사용되는 주파수 대역 구조 (예컨대, 2.4 GHz, 3.6 GHz, 5 GHz, 60 GHz, 울트라광대역 (UWB) 주파수 대역 구조들 등에서 정의된 연방통신 위원회 대역들), 데이터 변조 기법들 (예컨대, 아날로그 및 디지털 진폭 변조, 주파수 변조, 위상 변조 기법들 등), 및 다중화 기법들 (예컨대, 직교 주파수 분할 다중화 (OFDM), 시분할 다중 접속 (TDMA), 주파수 분할 다중 접속 (FDMA), 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 등)을 정의할 수도 있다. 하나의 예시적인 실시형태에서, PHY 및 MAC 계층들은 802.11ac 트랜시버 (432)를 갖는 Wi-Fi 서브시스템과 802.11ad 트랜시버 (442)를 갖는 별도의 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 다수의 Wi-Fi 모드들을 지원할 수도 있다. 특히, IEEE 802.11ac 표준은 IEEE 802.11n 표준 상에 구축되고 5 GHz 대역에서의 더 넓은 채널들 (예컨대, 80 또는 160 MHz 대 40 MHz), 더 많은 공간적인 스트리밍들 (최대 8 대 4), 더 높은 차수의 변조 (최대 256-QAM 대 64-QAM), 및 다중 사용자 다중-입력 다중-출력 (MU-MIMO)을 포함하도록 설계되었다. 한편, IEEE 802.11ad (또는 "WiGig") 표준은 802.11 네트워크들이 60 GHz 밀리미터 과 (wave) 스펙트럼에서 동작하는 것을 허용하는 새로운 물리 계층을 정의했는데, 그 계층은 Wi-Fi 네트워크들이 통상적으로 동작하는 2.4 GHz 및 5 GHz 대역들과는 상당히 상이한 전파 (propagation) 특성들을 갖는다. 이와 같이, 802.11ad Wi-Fi 서브시스템은 7Gbit/s 주위의 피크 송신 레이트를 지원할 수도 있는데, 이는, 높은 성능 요구를 또는 다른 적합한 QoS 요구 (예컨대, 무선 데이터, 디스플레이, 오디오 등)을 갖는 애플리케이션들과 서비스들과 연관된 통신을 수반하는 미디어 공유 세션을 확립하기 위해 소스 디바이스 (400)와 싱크 디바이스 (410)가 Wi-Fi 접속 (420)을 통해 통신하는 경우 특히 유익할 수도 있다. 그러나, 상기 언급된 바와 같이, 많은 사용 사례들 및/또는 애플리케이션들은 Wi-Fi 접속 (420)이 종래의 802.11ac Wi-Fi 서브시스템을 사용하는 경우 적절히 제공될 수 있는 덜 요구하는 스루풋 요구들을 가질 수도 있다.

[0037]

따라서, 소스 디바이스 (400) 는, 싱크 디바이스 (410) 에게 송신될 순방향 패킷들을 높은 우선순위 트래픽이 우선 처리를 받을 수도 있도록 상이하게 관리될 수도 있는 다양한 트래픽 클래스들로 분류할 수도 있는 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 을 포함할 수도 있다. 특히, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은 순방향 트래픽을 송신하기 위하여 사용할 적절한 Wi-Fi 서브시스템을 나타내는 하나 이상의 사전 호출 신호들을 Wi-Fi 스테이션 관리자 (또는 접속 관리자) (454) 에게 전송할 수도 있는데, 그러면 Wi-Fi 스테이션 관리자 (454) 는 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 으로부터 수신된 사전 호출 신호들에 따라 802.11ac Wi-Fi 서브시스템 및/또는 802.11ad Wi-Fi 서브시스템을 활성화 또는 비활성화시킬 수도 있다. 그 맥락에서, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은 논리 링크 제어 (LLC) 계층 위에 그리고 네트워크 및 전송 프로세싱 계층들 아래에 상주할 수도 있는데, LLC 계층은, 흐름 제어 및 자동 반복 요청 (ARQ) 오류 관리 메커니즘들에 더하여, 다양한 네트워크 프로토콜들이 멀티-포인트 네트워크 내에 공존하는 것 및 동일한 네트워크 매체를 통해 전송되는 것을 허용하는 다중화 메커니즘들을 제공할 수도 있는 한편, 네트워크 및 전송 프로세싱 계층들은 인터넷 엔지니어링 태스크 포스 (IETF) 에 의해 유지되는 표준들에 따라 무선 도크 시스템에서 사용되는 패킷 구조들 및 캡슐화물들을 총체적으로 정의할 수도 있는 인터넷 프로토콜 (IP) 계층, 전송 제어 프로토콜 (TCP) 계층, 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) /UDP-라이트 계층, 실시간 스트리밍 프로토콜 (RTSP) 계층, 실시간 제어 프로토콜 (RTCP) 계층, 및 실시간 프로토콜 (RTP) 계층을 포함할 수도 있다. 더욱이, RTSP 계층은 소스 디바이스 (400) 와 싱크 디바이스 (410) 간에 능력들을 협상하며, 세션을 확립하고, 세션을 유지 또는 그렇지 않으면 관리하는데 사용될 수도 있는데, 소스 디바이스 (400) 와 싱크 디바이스 (410) 는 사용자 인터페이스 백 채널 (UIBC) 에 대한 피드백 채널 및 피드백 입력 범주를 지원하는 능력들을 협상하기 위해 RTSP 메시지 트랜잭션을 사용하여 피드백 채널을 확립할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 소스 디바이스 (400) 는, 싱크 디바이스 (410) 상에서 지원되는 특정 Wi-Fi 서브시스템들을 포함할 수도 있는, 소스 디바이스 (400) 에 대한 관심 있는 능력들을 특정하는 능력 요청 메시지를 싱크 디바이스 (410) 로 전송할 수도 있다 (예컨대, 싱크 디바이스 (410) 상에서 지원되지 않는 하나 이상의 Wi-Fi 서브시스템들은 불필요한 배터리 소비 및 프로세싱 오버헤드를 피하기 위해 단순히 비활성화될 수도 있다).

[0038]

더욱이, 하나의 실시형태에서, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은 비디오 코더 (422) 와 통신할 수도 있으며, 그 비디오 코더는 무선 도크 시스템에서의 오디오/비디오 렌디션 컴포넌트로부터 수신된 렌더링된 비디오를 코딩하는데 사용되는 기법들을 정의할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더 (422) 는 다양한 비디오 압축 표준들, 이를테면 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼, ITU-T H.264를 구현할 수도 있고, 압축된 비디오 데이터 또는 비압축된 비디오 데이터 중 어느 하나의 비디오 데이터를 추가로 렌더링할 수도 있다. 비슷하게, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은 MPEG2 전송 스트림 (MPEG-TS) 패킷화 계층 (424) 과 통신할 수도 있으며, MPEG-TS 패킷화 계층은 코딩된 오디오 및 비디오 데이터가 패킷화되고 송신될 방법을 정의할 수도 있다. 더욱이, MPEG-TS 패킷화 계층 (424) 은 고 대역폭 디지털 콘텐츠 보호 (HDCP) 2.0 규격에 따라 비인가된 오디오 및/또는 비디오 데이터 복사에 대해 보호하는 콘텐츠 보호 계층 내에 구현될 수도 있다. 오디오 코더는 무선 도크 시스템에서 사용되는 오디오 데이터 코딩 기법들을 정의할 수도 있는데, 오디오 데이터 코딩 기법들에서 오디오 데이터는 멀티-채널 포맷들 (예컨대, 돌비 및 디지털 시어터 시스템 포맷들), 압축 포맷들 (예컨대, MPEG-1, 2 오디오 계층들 II 및 III, AC-3, AAC), 또는 비압축 포맷들 (예컨대, 펄스 코드 변조 (PCM)) 을 사용하여 코딩될 수도 있다.

[0039]

따라서, 비디오 코더 (422), MPEG TS 패킷화 계층 (424), 오디오 코더, 및/또는 데이터 통신 모델에서의 다른 적합한 상위 계층들로부터 싱크 디바이스 (410) 에서 렌더링될 프로세싱된 및 인코딩된 데이터를 수신하는 것에 응답하여, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은 인코딩된 데이터와 연관된 콘텐츠를 검사한 다음, 임의의 적용가능 대역폭, 레이턴시, 또는 다른 QoS 요건들에 기초하여 연관된 네트워크 트래픽을 분류, 관리, 스케줄링, 및 그렇지 않으면 형상화할 수도 있다. 예를 들어, 협업 Wi-Fi DiffServ 계층 (474) 은, 순방향 패킷들을 분류하는 그리고 발신 순방향 패킷들을 상이하게 관리되는 다양한 트래픽 클래스들에 배치하는 정보를 IP 패킷 헤더에 삽입할 수도 있다. 예를 들어, 순방향 패킷들은, Wi-Fi 스테이션 관리자 (454) 가 발신 순방향 트래픽과 연관된 트래픽 클래스들에 의존하여 적절한 Wi-Fi 서브시스템을 활성화시킬 수도 있도록 802.11ac Wi-Fi 서브시스템 또는 802.11ad 서브시스템과 연관된 트래픽 클래스에 배치될 수도 있다.

[0040]

본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 5는 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원하는 무선 디바이스와 연관된 예시적인 전력 상태도 및 관련된 분류를 도시한다. 예를 들어, 전력 상태도는 802.11ac 서브시스템과 802.11ad 서브시스템을 포함할 수도 있는 다수의 Wi-Fi 서브시스템들을 가질 수도 있는 소스 디바이스 및/또는 싱크 디바이스와 연관된 다양한 전력 상태들을 표현할 수도 있다. 특히, 소스 디바이스와 싱크 디바이스가

미디어 공유 세션 동안 데이터를 전송 및 수신하고 있는 경우, 소스 디바이스와 싱크 디바이스는 액티브 전력 상태 (510) 를 가질 수도 있다. 더욱이, 하나의 실시형태에서, 액티브 상태 (510) 는, 지원되는 다수의 Wi-Fi 서브시스템들과 연관되는 상이한 동작 상태들을 표현하는 여러 서브 상태들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 802.11ac 서브시스템 및 802.11ad 서브시스템 둘 다를 사용하여 데이터를 교환하는 경우, 소스 디바이스와 싱크 디바이스는 모든 Wi-Fi 서브시스템들이 현재 액티브이기 때문에 상당한 전력을 소비할 수도 있는 액티브\_MAX 서브 상태 (512) 에서 동작하고 있을 수도 있다. 그러나, 소스 디바이스와 싱크 디바이스는 802.11ad 서브시스템만이 사용중인 경우 액티브\_LVL\_HIGH 서브 상태 (514) 에서 또는 802.11ac 서브시스템만이 사용중인 경우 액티브\_LVL\_LOW 서브 상태 (516) 에서 동작하고 있을 수도 있다. 특히, 802.11ad 서브시스템이 802.11ac 서브시스템보다 더 많은 실질적 전력 수요들을 가질 수도 있기 때문에, 액티브\_LVL\_HIGH 서브 상태 (514) 는 액티브\_LVL\_LOW 서브 상태 (516) 보다 더 많은 전력을 일반적으로 소비할 수도 있고, 액티브\_LVL\_HIGH 서브 상태 (514) 및 액티브\_LVL\_LOW 서브 상태 (516) 는 액티브\_MAX 서브 상태 (512) 보다 적은 전력을 각각 소비할 수도 있는데, 단지 하나의 Wi-Fi 서브시스템만이 한 번에 사용중이기 때문이다. 더욱이, 소스 디바이스와 싱크 디바이스가 데이터를 능동적으로 교환하지 않는 기간들 동안이지만, 미리 정의된 비활동 기간이 만료되기 전에는, Wi-Fi 서브시스템은 사용중이 아닐 수도 있고 이와 같이 소스 디바이스와 싱크 디바이스는 이러한 기간들 동안 다양한 액티브 서브 상태들 간에 가장 적은 전력을 소비하는 액티브\_MIN 서브 상태 (518) 에서 동작할 수도 있다.

[0041]

하나의 실시형태에서, 액티브 상태 (510) 와 연관된 비활동 기간이 만료된 후, 서비스는 액티브가 아닐 수도 있고 소스 디바이스와 싱크 디바이스는 그러므로 스탠바이 상태 (520) 로 전환할 수도 있는데, 유사하게, 스탠바이 상태 (520) 는 다수의 서브 상태들을 가질 수도 있다. 특히, 스탠바이 상태 (520) 는, 다양한 Wi-Fi 서브시스템들이 미리 정의된 비활동 기간이 만료된 후 라디오 활동을 중단하고 임의의 송신 및/또는 수신 트래픽이 큐잉되었는지의 여부를 결정하기 위해 주기적으로 기상 (wake up) 할 수도 있는 초기 스탠바이 서브 상태 (522) 를 가질 수도 있는데, 큐잉된 송신 및/또는 수신 트래픽이 존재한다고 결정하는 것에 응답하여 액티브 상태 (510) 로 되돌아가는 전환이 일어날 수도 있다. 더욱이, 스탠바이 상태 (520) 는 인터럽트 이벤트가 일어나기까지 라디오들, 클록들, 및/또는 다른 회로부가 턴 오프될 수도 있는 인터럽트 대기 (wait-for-interrupt, WFI) 서브 상태 (524) 를 가질 수도 있는데, WFI 서브 상태 (524) 로의 전환은 초기 스탠바이 서브 상태 (522) 에 있으면서 미리 정의된 비활동 기간이 경과한 후에 일어날 수도 있다. WFI 서브 상태 (524) 에서, 적절한 Wi-Fi 서브시스템을 기상시키는 (예컨대, 초기 스탠바이 서브 상태 (522), 액티브\_MIN 서브 상태 (518) 등으로의 전환을 트리거하는) 인터럽트 이벤트들은, 순방향 트래픽이 큐잉되고 송신 준비됨을 나타내는 메시지를 전송하는 인프라구조 엘리먼트 (예컨대, 액세스 포인트), 사용자 개시 이벤트 (예컨대, 네트워크 통신을 요구하는 애플리케이션과의 상호작용), 또는 다른 적합한 이벤트들을 포함할 수도 있으며, 이는 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명확할 것이다. 더구나, 하나의 실시형태에서, 스탠바이 상태 (520) 는, Wi-Fi 서브시스템이 액티브 상태 (510) 로 되돌아 가게 전환하기까지는 새로운 트랜잭션들이 수락되지 않을 유휴 (또는 저 전력) 서브 상태 (526) 를 가질 수도 있다.

[0042]

하나의 실시형태에서, Wi-Fi 서브시스템이 스탠바이 상태 (520) 로 전환되어 특정한 비활동 기간 동안 임의의 송신 또는 수신 트래픽을 갖는 일 없이 그 스탠바이 상태에 남아 있게 된 후, 슬립 또는 휴면 상태 (530) 로의 추가의 전환이 (예컨대, 유휴 서브 상태 (526)로부터) 일어날 수도 있다. 특히, 슬립 상태 (530) 는, 인액티브 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 실질적으로 모든 전자기기들이 턴 오프될 수도 있고 디바이스가 페이지 채널 상의 페이지들을 체크하기 위해 (예컨대, 슬롯 사이클마다) 주기적으로 기상할 수도 있는 슬롯식 슬립 서브 상태 (532) 를 포함할 수도 있어서, 실질적으로 모든 전자기기들이 대부분의 시간에 턴 오프되기 때문에 슬롯식 슬립 서브 상태 (532) 는 매우 적은 배터리 전력을 소비할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 추가의 인액티브 기간 후, Wi-Fi 서브시스템은 슬롯식 슬립 서브 상태 (532)로부터 딥 슬립 서브 상태 (534) 로 전환할 수도 있는데, 딥 슬립 서브 상태에서는, 액티브 상태 (510) 로 되돌아가는 전환이 송신 및/또는 수신 활동이 재개되는 경우 일어날 수도 있도록 특정한 상태들을 보존하면서도 클록 발생기들이 턴 오프될 수도 있으며, 캐시 코어 어런시가 유지되지 않을 수도 있고, 전압이 최소 동작 전압 미만으로 감소할 수도 있다. 결과적으로, 딥 슬립 서브 상태 (534) 에 있으면서 추가의 비활동 기간이 만료된 후, 슬립중인 Wi-Fi 서브시스템은, 오직 오프 상태 (540) 에서 소비되는 배터리 전력만이 누설 전류로 인한 것일 수도 있는, 오프 상태 (540) 로 전환할 수도 있다. 그러나, 오프 상태 (540) 밖으로의 전환은 비교적 긴 시간이 걸릴 수도 있어서, 긴 기상 시간으로 인해 전력 절약 측정값들이 성능을 감소시키는 것과 레이턴시를 증가시키는 것을 방지하기 위해 오프 상태 (540) 로의 전환을 트리거하도록 실질적인 비활동 기간이 정의될 수도 있다.

[0043]

본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 6은 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워킹 기술들을 지원하는 무선 디바이스에서

의 다양한 전력 상태들 간의 전환들을 제어할 수도 있는 예시적인 방법을 도시한다. 대체로, Wi-Fi 스테이션 관리자가 다수의 Wi-Fi 서브시스템들에서의 다양한 전력 상태들 간의 전환들을 제어하기 위해 도 6에 도시된 방법을 수행할 수도 있으며, 다수의 Wi-Fi 서브시스템들은 802.11ac 서브시스템 및 802.11ad 서브시스템을 포함할 수도 있으며, Wi-Fi 스테이션 관리자는 다수의 Wi-Fi 서브시스템들과 연관된 접속 캠퍼넌트들을 제어할 수 있는, 무선 도크 시스템에서의 소스 디바이스, 싱크 디바이스, 도킹 스테이션, 또는 임의의 다른 적합한 플랫폼에 위치될 수도 있다. 소스 디바이스 또는 싱크 디바이스에 통합된 Wi-Fi 스테이션 관리자의 경우, Wi-Fi 스테이션 관리자 캠퍼넌트는 도 6에 도시된 방법에 따라 각각의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 전력 상태 전환들을 제어할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, Wi-Fi 스테이션 관리자는 전력 상태 전환들을 제어하기 위해 기상 및 슬립 커맨드들을 Wi-Fi 서브시스템들로 주기적 간격들로 전송할 수도 있다.

[0044] 따라서, 하나의 실시형태에서, Wi-Fi 스테이션 관리자는 블록 610에서 듀얼 모드 Wi-Fi 서비스 협상을 처음으로 수행할 수도 있는데, 그 블록은 각각의 개별 Wi-Fi 서브시스템이 임의의 큐잉된 송신 및/또는 수신 트래픽을 갖는지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 Wi-Fi 서브시스템들이 송신 및/또는 수신 준비된 큐잉된 트래픽을 갖는 경우, 적절한 Wi-Fi 서브시스템들은 블록 612에서 서비스 프로세싱 상태에 진입할 것이 지시될 수도 있는데, 그 블록에서 서비스 프로세싱 상태는 큐잉된 송신 및/또는 수신 트래픽이 프로세싱될 수도 있는 액티브 또는 접속된 상태에 일반적으로 대응할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, Wi-Fi 스테이션 관리자는 그 다음에 블록 614에서 Wi-Fi 서브시스템이 슬립 상태에 진입 준비될 수도 있는지의 여부를 결정할 수도 있는데, 그 블록은, 추가적인 송신 및/또는 수신 트래픽이 큐잉되었었는지를 및/또는 마지막 송신 및/또는 수신 트래픽이 프로세싱되었던 이후의 비활동 시간을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 추가적인 송신 및/또는 수신 트래픽이 큐잉되었다면 또는 대안적으로 마지막 송신 및/또는 수신 트래픽이 프로세싱되었던 이후의 시간이 미리 정의된 비활동 타이머를 초과하지 않는다면, 스테이션 관리자는 블록 624에서 Wi-Fi 서브시스템이 접속된 상태에 있는지의 여부를 결정할 수도 있으며, 그 경우 방법은 블록 610으로 루프를 되돌아갈 수도 있다.

[0045] 대안적으로, Wi-Fi 서브시스템이 블록 624에서 접속되지 않았다는 결정에 응답하여, 스테이션 관리자는 블록 628에서 접속 제어 절차를 개시할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 스테이션 관리자는 블록 630에서 Wi-Fi 서브시스템이 올웨이즈 온 구성을 갖는지의 여부를 결정할 수도 있는데, Wi-Fi 서브시스템이 올웨이즈 온 구성을 갖지 않는다면 동기화된 또는 스케줄링된 기상이 일어나기까지 Wi-Fi 서브시스템은 슬롯식 슬립 상태에 진입할 것이 지시될 수도 있다. 그렇지 않고, Wi-Fi 서브시스템이 올웨이즈 온 구성을 갖지 않는다면, 스테이션 관리자는 블록 632에서 Wi-Fi 서브시스템을 슬립 상태로 전환할지의 여부를 결정할 수도 있으며, 그 경우 슬립 태스크 관리자가 블록 634에서 호출될 수도 있고 Wi-Fi 서브시스템은 슬립 또는 오프 상태에 진입할 수도 있다. 그러나, Wi-Fi 서브시스템이 슬립 상태로 전환되지 않아야 한다고 스테이션 관리자가 결정한다면, 방법은 블록 624로 루프를 되돌아갈 수도 있고, 적절할 수도 있을 바와 같이, Wi-Fi 서브시스템이 접속된 상태 또는 슬립 상태로 전환하기까지 접속 제어 절차는 반복될 수도 있다.

[0046] 하나의 실시형태에서, 블록 614로 되돌아가면, 스테이션 관리자는, 추가의 송신 및/또는 수신 트래픽이 큐잉되지 않았고 마지막 송신 및/또는 수신 트래픽이 프로세싱되었던 이후의 시간이 미리 정의된 비활동 타이머를 초과하였다면 Wi-Fi 서브시스템이 슬립 상태에 진입 준비하고 있을 수도 있다고 결정할 수도 있다. 그 경우에, 스테이션 관리자는 블록 616에서 Wi-Fi 서브시스템이 스탠바이 상태에 있는지의 여부를 결정하고, Wi-Fi 서브시스템이 스탠바이 상태에 있지 않다고 결정하는 것에 응답하여 블록 618에서 접속 리소스들을 최소화할 것을 Wi-Fi 서브시스템에게 지시함으로써, 접속을 유지하면서 소비 전력을 감소시킬 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 스테이션 관리자는 그 다음에 블록 612에서 서비스 프로세싱을 요구하는 임의의 송신 및/또는 수신 트래픽이 있는지의 여부를 결정하고, 현존 트래픽에 기초하여 액티브 상태로 되돌아 가게 전환하는 것 또는 더 낮은 전력 상태로 진입할지의 여부를 결정하는 것 중 어느 하나를 Wi-Fi 서브시스템에게 지시할 수도 있다.

대안적으로, 블록 616에서의 Wi-Fi 서브시스템이 이미 스탠바이 상태에 있다고 결정하는 것에 응답하여, 스테이션 관리자는 그 다음에 블록 620에서 Wi-Fi 서브시스템이 슬롯식 슬립 상태에 있다고 결정할 수도 있다. 아니라면, 스테이션 관리자는 그 다음에 블록 624에서 Wi-Fi 서브시스템이 접속되는지의 여부를 결정하고 (예컨대, 블록 630에서 Wi-Fi 서브시스템이 슬롯식 슬립 상태에 진입하게 하기 위해) 블록 628에서의 접속 제어 절차를 상기 설명된 것과 유사한 방식으로 개시할 수도 있다. 그러나, 블록 620에서 Wi-Fi 서브시스템이 이미 슬롯식 슬립 상태에 있다고 스테이션 관리자가 결정한다면, 스테이션 관리자는 블록 622에서 Wi-Fi 서브시스템을 턴 오프한 다음 블록 630에서 동기화된 또는 스케줄링된 기상 이벤트가 일어났는지의 여부를 결정하는데, 그 방법은 그러면 상기 설명된 것과 유사한 방식으로 진행할 수도 있다.

- [0047] 하나의 실시형태에서, 도 6에 도시된 방법에 따라 동작하는 경우, 스테이션 관리자는 접속 리소스들을 최소화하여 또는 그렇지 않으면 액티브 라디오 기능들을 감소시켜 배터리 전력을 절약하기 위해 슬립 커맨드들을 Wi-Fi 서브시스템으로 전송할 수도 있다. 주기적 간격들로, 스테이션 관리자는 Wi-Fi 서브시스템이 다른 Wi-Fi 가능 디바이스들로부터의 비콘 메시지들을 청취할 수도 있도록 라디오 기능들을 활성화시키기 위하여 기상 커맨드를 Wi-Fi 서브시스템으로 전송할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 주기적 간격들은 타겟 비콘 송신 시간 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스가 비콘 메시지를 전송할 것이 예상될 시간과 일치할 수도 있다. 일단 비콘 메시지가 수신되었다면, 미리 정의된 시구간 (예컨대, 1000 밀리초들) 동안 비콘 메시지가 수신되지 않을 때까지 라디오 기능들은 액티브로 남아 있는 것이 허용될 수도 있다. 미리 정의된 시구간이 만료되기 전에 스테이션 관리자가 비콘 메시지 또는 데이터를 수신하지 않는다면, 스테이션 관리자는 배터리 전력을 절약하기 위해 슬립 커맨드를 Wi-Fi 서브시스템으로 전송할 수도 있다. 대안적으로, 스테이션 관리자가 깨어 있음 (stay awake) 커맨드를 수신한다면, 스테이션 관리자는 깨어 있음 요청을 전송했던 소스 (예컨대, 다른 Wi-Fi 가능 디바이스)로부터 해제 커맨드가 수신되기까지 무기한으로 Wi-Fi 서브시스템이 액티브로 남아 있는 것을 허용할 수도 있다. 더욱이, 스테이션 관리자는, 도 6에 도시된 방법을 수행하는 경우, 다양한 다른 기능들을 수행할 수도 있는데, 그 기능들은 다음을 포함할 수도 있다:
- [0048] 패시브 스캐닝: 비콘 프레임들을 송신하는 일 없이 청취;
- [0049] 액티브 스캐닝: 각각의 채널 상에서 프로브 요청 및 프로브 응답 프레임들을 전송;
- [0050] 청취/검색: 디바이스들 및/또는 서비스들을 발견, 초대들을 요청 및/또는 초대들에 응답, 그리고 그룹들 (예컨대, 표준, 차율, 영구 등) 을 형성;
- [0051] 연관 제어: 연관들은 처음으로 스테이션이 네트워크에 진입하면 호출될 수 있으며, 이전의 연관들로부터의 정보가 인프라구조 또는 애드-혹 네트워크들, 피어 투 피어 또는 Wi-Fi 다이렉트 접속들 등 중에 포함, 조인/접속 및 로밍되는 경우 재연관들이 요청될 수도 있음;
- [0052] 동기화: 액세스 포인트들 및/또는 그룹 소유자들은 다른 스테이션들이 비동기 국부 타이머를 유지하기 위해 타임스탬프들을 수신하는 것을 가능하게 하는 비콘들을 정기적으로 송신함;
- [0053] 조정: 경합 해결 및 회피, DCF/PCF/HCF 조정, 백오프 조정, 그리고 슬롯 스캐닝;
- [0054] 서비스 관리: 집성, DiffServ 제어, 허가 제어, 대역폭 예약, 링크 적응 등; 및
- [0055] 전력 관리: 부재로 인한 액세스 포인트들 및/또는 그룹 소유자들에 대한 중단들과 전력 절약들 간의 트레이드오프들을 균형 잡을 수도 있는 방식으로 저 전력 상태들에 진입하여 무선 도크 시스템에서의 데이터 경로에 잠재적 종료 (exit) 레이턴시를 추가함.
- [0056] 더욱이, 하나의 실시형태에서, 무선 도크 시스템에서의 특정 소스 디바이스 또는 싱크 디바이스 상에 구현되는 각각의 Wi-Fi 서브시스템은, 다음을 포함할 수도 있는, 다양한 전력 절약 기능들을 지원할 수도 있다:
- [0057] 항시 깨어 있는 모드 (Constantly-Awake-Mode, CAM): 모든 전력 절약 특징들이 스루풋을 방해하는 것을 피하기 위해 가능하지 않게 됨;
- [0058] 기상 Wi-Fi: 기상 LAN과 유사하여, 인프라구조가 저 전력 상태들에서 스테이션들의 기상을 개시하는 것을 허용함;
- [0059] 전력 절약 모드: 노드가 가변하는 미리 정의된 비활동 기간 후에 저 전력 상태에 진입하는 것과 필요한 대로 청취 및 재접속하기 위해 정기적으로 기상하는 것을 허용함;
- [0060] 비스캐줄링된 자동 전력 절약 배송 (Unscheduled-Automatic-Power-Save-Delivery, U-APSD): 스테이션이 기상 시 큐잉된 트래픽을 비동기적으로 요청할 수 있도록 저 전력 상태에서 스테이션과 연관된 트래픽을 큐잉하기 위해 CAM에서 동작하는 액세스 포인트를 요구할 수도 있음.
- [0061] WMM 전력 절약 모드 (WMM-PSM): 액세스 포인트는 모든 유니캐스트, 브로드캐스트 및 멀티캐스트 트래픽들을 버페킹하며, 스테이션은 액세스 포인트에게 저 전력 상태에 진입할 때 그리고 저 전력 상태로부터의 기상 시 알려주며, 액세스 포인트는 플래그들을 사용하여 스테이션에게 큐잉된 유니캐스트 트래픽이 존재할 때를 알려주고, 액세스 포인트는 큐잉된 유니캐스트 트래픽을 스테이션에게 기상 절차 동안 또는 요청 시 전송하고, 액세스 포인트는 브로드캐스트/멀티캐스트 트래픽을 전송하는 경우 특수 플래그를 설정함;

- [0062] 동기식 자동 전력 절약 배송 (Synchronous-Automatic-Power-Save-Delivery, S-APSD): 스케줄링된 또는 동기적 임을 제외하면 WMM-PSM과 유사함;
- [0063] 전력 절약 멀티 폴: MIMO 스테이션에 대한 시간 슬롯을 예비함으로써 그 스테이션과 연관된 다른 것들을 일시적으로 침묵하게 하는 U-APSD 및 S-APSD에 대한 확장;
- [0064] 동적 MIMO 전력 절약: MIMO PHY 디바이스들이 덜 공격적/저 전력 구성들로 스케일링 다운하는 것을 허용함;
- [0065] Wi-Fi 직접 기회주의적 전력 절약: 피어 투 피어 그룹 소유자들이 그룹에서의 모든 피어 투 피어 클라이언트들이 송신하지 않을 것으로 예상되는 경우 제한된 기간 동안 저 전력 상태들에 진입하는 것을 허용함; 그리고
- [0066] Wi-Fi 직접 부재 통지: 피어 투 피어 그룹 소유자들에게 그 그룹에서의 피어 투 피어 클라이언트들에게 송신하는 것을 중단할 경우 시그널링하기 위해 저 전력 스케줄을 광고하는 것을 요구함.
- [0067] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 7은 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크에서 접속 제어를 제공할 수도 있는 예시적인 방법을 도시하는데, 무선 도크 시스템에서 특정 소스 및/또는 싱크 디바이스와 연관된 다수의 Wi-Fi 서브시스템들이 큐잉된 트래픽을 송신 및/수신하기 위하여 Wi-Fi 네트워크에 적절히 접속하는 본 명세서에서 나타낸 방법을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 듀얼 모드 소스 및/또는 싱크 디바이스는 적절한 Wi-Fi 네트워크에 접속하기 위해 도 7에 도시된 방법을 각각 수행할 수도 있는 802.11ac 서브시스템 및 802.11ad 서브시스템을 가질 수도 있다.
- [0068] 하나의 실시형태에서, 그 방법은 임의의 인근 액세스 포인트들 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스들을 근처에서 발견하기 위하여 블록 710에서 Wi-Fi 네트워크 검색을 수행하는 것을 처음에 포함할 수도 있다. Wi-Fi 네트워크 검색이 접속들을 요청하고 있는 및/또는 수락하고 있는 임의의 인근 액세스 포인트들 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스들을 반환하지 않는 경우, 검색 Wi-Fi 서브시스템은 블록 730에서 검색 타임아웃이 경과하였는지의 여부를 결정할 수도 있으며, 그 경우 방법은 성공적인 접속을 확립하는 일 없이 중단할 수도 있다. 대안적으로, 검색 타임아웃이 경과하지 않았다면, 검색 Wi-Fi 서브시스템은 블록 740에서 대체 Wi-Fi 네트워크로 전환되고, 블록 710에서 다른 검색을 수행하여 대체 Wi-Fi 네트워크 상에서 접속들을 요청하고 있는 및/또는 그러한 접속들을 수락하고 있는 임의의 인근 액세스 포인트들 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스들이 있는지의 여부를 결정할 수도 있는데, 이 절차는 접속들을 요청 및/또는 수락하고 있는 인근의 액세스 포인트 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스가 발견되었기까지 또는 검색 타임아웃이 경과되기까지 계속될 수도 있다.
- [0069] 하나의 실시형태에서, 접속들을 수락 및/또는 요청하고 있는 인근의 액세스 포인트 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스를 반환하는 Wi-Fi 네트워크 검색에 응답하여, 접속 요청 및 인증 절차가 블록 750에서 개시될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, Wi-Fi 서브시스템은 인근의 액세스 포인트 또는 다른 Wi-Fi 가능 디바이스와 연관하려고 시도하고 그리고 연관을 형성하기 위해 요구될 수도 있는 임의의 인증 크리덴셜들을 교환하려고 시도할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, Wi-Fi 서브시스템은 그 다음에 블록 760에서 인증이 성공하였는지의 여부를 결정하고 인증이 성공하였다면 블록 770에서 접속을 확립하기 위해 서비스들을 협상할 수도 있다. 그렇지 않고, 인증이 성공하지 않았다면, 방법은 성공적인 접속을 확립하는 일 없이 종료할 수도 있다.
- [0070] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 도 8은 듀얼 모드 Wi-Fi 네트워크에서 요구 기반 분석을 제공할 수도 있는 예시적인 방법을 도시하는데, 도 8에 도시된 방법은 듀얼 모드 Wi-Fi 디바이스 상의 상이한 Wi-Fi 서브시스템들을 활성화시킬지 또는 비활성화시킬지를 결정하기 위하여 상기 설명된 협업 DiffServ 프레임워크를 사용하여 일반적으로 수행될 수도 있다. 특히, 블록 805에서, 협업 DiffServ 프레임워크는 큐잉된 순방향 트래픽과 연관된 대역폭 요건을 결정할 수도 있는데, 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈가 연관된 레이턴시에 의해 나누어질 수도 있고 모든 순방향 패킷들과 연관된 사이즈 대 레이턴시 비율은 대역폭 요건을 결정하기 위해 합산될 수도 있다. 예를 들어, 순방향 트래픽이 64K 사이즈 및 10ms 레이턴시 요건을 갖는 제 1 패킷과 32K 사이즈 및 2ms 레이턴시 요건을 갖는 제 2 패킷을 포함한다고 가정하면, 대역폭 요건은 초당 22.4K (즉, 제 1 패킷에 대한 6.4K/s와 제 2 패킷에 대한 16K/s이며, 이것들이 22.4K/s로 합산된다) 일 것이다. 그러나, 본 기술분야의 통상의 기술자들은 상기 예가 오직 예시 목적으로만 제공된다는 것과 실제 구현예들이 순방향 패킷들의 수와 그에 연관된 사이즈 및 레이턴시 요건들에 의존하여 가변할 것이라는 것을 이해할 것이며, 실제 구현예들은 애플리케이션 또는 서비스에 의존하여 추가로 가변할 수도 있다 (예컨대, 고 성능 서비스들은 더 큰 패킷 사이즈들과 더 낮은 레이턴시 요건들과 따라서 더 높은 대역폭 요건들을 가질 수도 있는 한편, 전형적인 서비스들은 더 낮은 대역폭 요건들을 초래하는 더 작은 패킷 사이즈들 및 더 적게 요구하는 레이턴시 요건들을 가질 수도 있다).

[0071]

하나의 실시형태에서, 순방향 트래픽이 요구하는 대역폭을 계산함에 응답하여, 협업 DiffServ 프레임워크는 블록 810에서, 종래의 성능을 제공하는 Wi-Fi 서브시스템 (예컨대, 802.11ac 서브시스템) 이 순방향 트래픽을 적절히 핸들링할 수 있는지의 여부를 나타내는 임계값을 요구된 대역폭이 초과하는지의 여부를 결정할 수도 있다.

예를 들어, 하나의 실시형태에서, 블록 810에서의 결정에 사용되는 임계값은 평균 재송신 레이트에 의해 나누어진 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭을 포함할 수도 있는데, 그 대역폭은 순방향 트래픽과 연관된 요청된 대역폭과 비교될 수도 있다. 따라서, 순방향 트래픽이 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 대 재송신 레이트를 초과하는 대역폭 요건을 갖는다고 결정하는 것에 응답하여, 종래의 Wi-Fi 서브시스템은 순방향 트래픽을 핸들링하는 충분한 성능을 제공하지 않을 수도 있고 고성능 Wi-Fi 서브시스템 (예컨대, 802.11ad 서브시스템) 은 블록 815에서 턴 온 될 수도 있다. 그러나, 순방향 트래픽과 연관된 대역폭 요건이 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 대 재송신 레이트를 초과하지 않는다면, 협업 DiffServ 프레임워크는 블록 820에서 종래의 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 순방향 트래픽을 전송하는데 요구될 송신 시간을 추가로 예측할 수도 있다.

[0072]

예를 들어, 하나의 실시형태에서, 예측된 송신 시간은 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 재송신 레이트를 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭에 의해 나누고, 각각의 순방향 패킷과 연관된 사이즈와 평균 재송신 레이트 대 대역폭 비율을 곱한 것으로부터의 합을 계산함으로써 블록 820에서 계산될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 블록 820에서 계산된 예측된 송신 시간은 그 다음에 블록 825에서 다양한 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간 (time-to-live, TTL) 과 비교될 수도 있는데, 블록 820에서 계산된 예측된 송신 시간이 블록 825에서 다양한 순방향 패킷들 중의 최소 생존 시간 (TTL) 과 비교될 수도 있다면 종래의 Wi-Fi 서브시스템은 순방향 트래픽을 핸들링하기 위한 충분한 성능을 제공하지 않을 수도 있으며, 예측된 송신 시간이 최소 TTL을 초과한다면 종래의 Wi-Fi 서브시스템은 순방향 트래픽을 핸들링하기 위한 충분한 성능을 제공하지 않을 수도 있고, 그 경우 고성능 Wi-Fi 서브시스템은 블록 815에서 턴 온 될 수도 있다.

[0073]

그렇지 않으면, 순방향 트래픽과 연관된 대역폭 요건이 종래의 Wi-Fi 서브시스템과 연관된 평균 대역폭 대 재송신 레이트를 초과하지 않는다고 그리고 종래의 Wi-Fi 서브시스템을 사용하여 예측된 송신 시간이 다양한 순방향 패킷들 중의 최소 TTL을 초과하지 않는다고 결정하는 것에 응답하여, 종래의 Wi-Fi 서브시스템은 순방향 트래픽을 핸들링하기 위한 충분한 성능을 제공하도록 결정될 수도 있다. 그 경우, 그 방법은 블록 830에서 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온되는지의 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있으며, 그 경우 추가의 결정이 블록 835에서 히스테리시스 타임아웃이 경과하였는지의 여부를 결정하는 것에 관하여 이루어질 수도 있다. 특히, 히스테리시스 타임아웃은 상이한 Wi-Fi 네트워크들 간의 "핑 퐁"을 감소시키도록 정의된 값을 일반적으로 포함할 수도 있어서, 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온되는 경우 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 얼마 동안 액티브되었는지를 나타내기 위해 타이머가 시작될 수도 있다. 따라서, 하나의 실시형태에서, 종래의 Wi-Fi 서브시스템은, 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 얼마 동안 액티브되었는지를 나타내는 타이머가 히스테리시스 타임아웃 값을 초과한다면 종래의 Wi-Fi 서브시스템으로의 스위칭이 그 조건들 하에서 적절한 것으로 간주될 수도 있도록 블록 840에서 턴 온 될 수도 있다. 그렇지 않고, 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 얼마동안 액티브되었는지를 나타내는 타이머가 히스테리시스 타임아웃 값을 초과하지 않는다면, 소스 디바이스는 종래의 Wi-Fi 서브시스템으로의 전환이 방지될 수도 있고, 고성능 Wi-Fi 서브시스템에게는 상이한 Wi-Fi 서브시스템들 중에서 과도한 핑 퐁을 피하기 위하여 (심지어 종래의 Wi-Fi 서브시스템이 순방향 트래픽을 핸들링하기 위한 적절한 성능을 제공할 수도 있더라도) 순방향 트래픽을 핸들링하는 것이 허용될 수도 있다. 그러나, 종래의 Wi-Fi 서브시스템이 순방향 트래픽을 핸들링하기 위한 적절한 성능을 제공한다는 것을 블록들 (810, 820, 및 825) 에서 이루어진 계산들이 나타내고 고성능 Wi-Fi 서브시스템이 턴 온되지 않는다는 것을 블록 830에서 행해진 후속 결정이 나타내는 경우, 종래의 Wi-Fi 서브시스템은 블록 840에서 활성화되고 순방향 트래픽을 송신하는데 사용될 수도 있다.

[0074]

정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중의 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다는 것을 본 기술분야의 통상의 기술자들이 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전체에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩 (chip) 들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기적 장들 또는 입자들, 광학적 장들 또는 입자들, 또는 그것들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0075]

계다가, 본원에 개시된 양태들에 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양쪽 모두의 조합들로 구현될 수도 있다는 것을 본 기술분야의 통상의 기술자들이 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 교환 가능성을 명백하게 예증하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 그것들의 기능의 관점에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어 중 어느 것으로 구현되는지는 전체 시스템에 부

과되는 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 달려있다. 통상의 기술자들은 설명된 기능성을 각 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시물의 범위로부터의 일탈하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0076] 본원에서 개시된 양태들에 관련하여 설명된 다양한 구체적 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현되거나 실시될 수도 있다. 범용 프로세서가 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대체예에서, 그 프로세서는 종래의 임의의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서가 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예컨대, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로 또한 구현될 수도 있다.

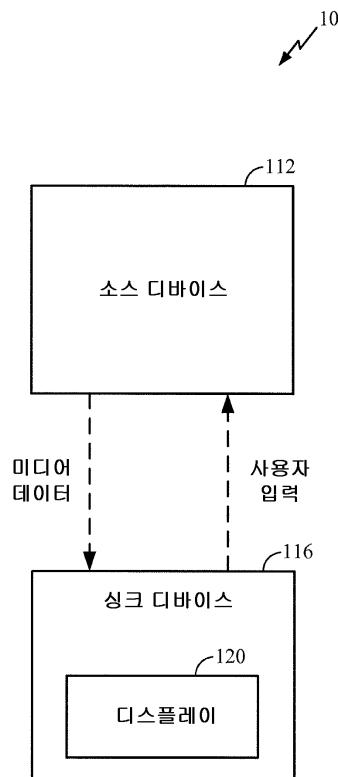
[0077] 본원에서 개시된 양태들에 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이를 두 가지의 조합으로 구체화될 수도 있다. 소프트웨어 모듈이 RAM, 플래시 메모리, ROM, EEPROM, EEPROM, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM 또는 본 기술분야에서 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 존재할 수도 있다. 예시적인 저장 매체가 프로세서에 커플링되어서 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 읽을 수 있고 그 저장 매체에 정보를 쓸 수 있다. 대체예에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서와 저장 매체는 ASIC 내에 존재할 수도 있다. ASIC은 IoT 디바이스 내에 존재할 수도 있다. 대체예에서, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 존재할 수도 있다.

[0078] 하나 이상의 예시적인 양태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들 양쪽 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 소망의 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반하거나 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 자원으로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), DSL, 또는 무선 기술들 이를테면 적외선, 라디오, 및/또는 마이크로파를 이용하여 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk 및 disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, DVD, 플로피 디스크 및 블루레이 디스크 (blu-ray disc) 를 포함하는데, disk들은 보통 데이터를 자기적으로 및/또는 레이저들로 광적으로 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

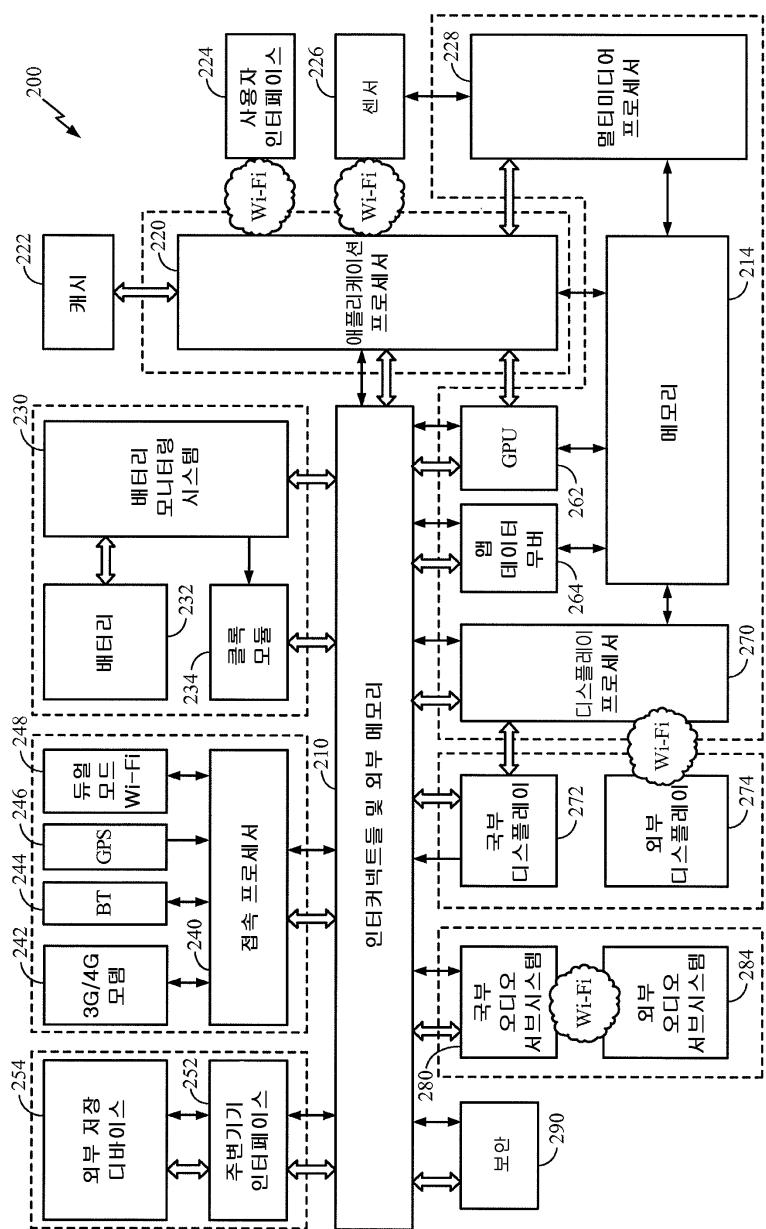
[0079] 전술한 개시물이 본 개시물의 구체적인 양태들을 보여주지만, 다양한 변경들 및 변형들이 첨부의 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시물의 범위로부터 벗어남 없이 본원 내에서 만들어질 수 있다는 것에 주의해야 한다. 본원에서 설명된 본 개시물의 양태들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정한 순서로 수행될 필요는 없다. 더욱이, 본 개시물의 엘리먼트들이 단수형으로 설명되고 청구되었을 수도 있지만, 단수형에 대한 제한이 명시적으로 언급되지 않는 한 복수형은 의도된 것이다.

도면

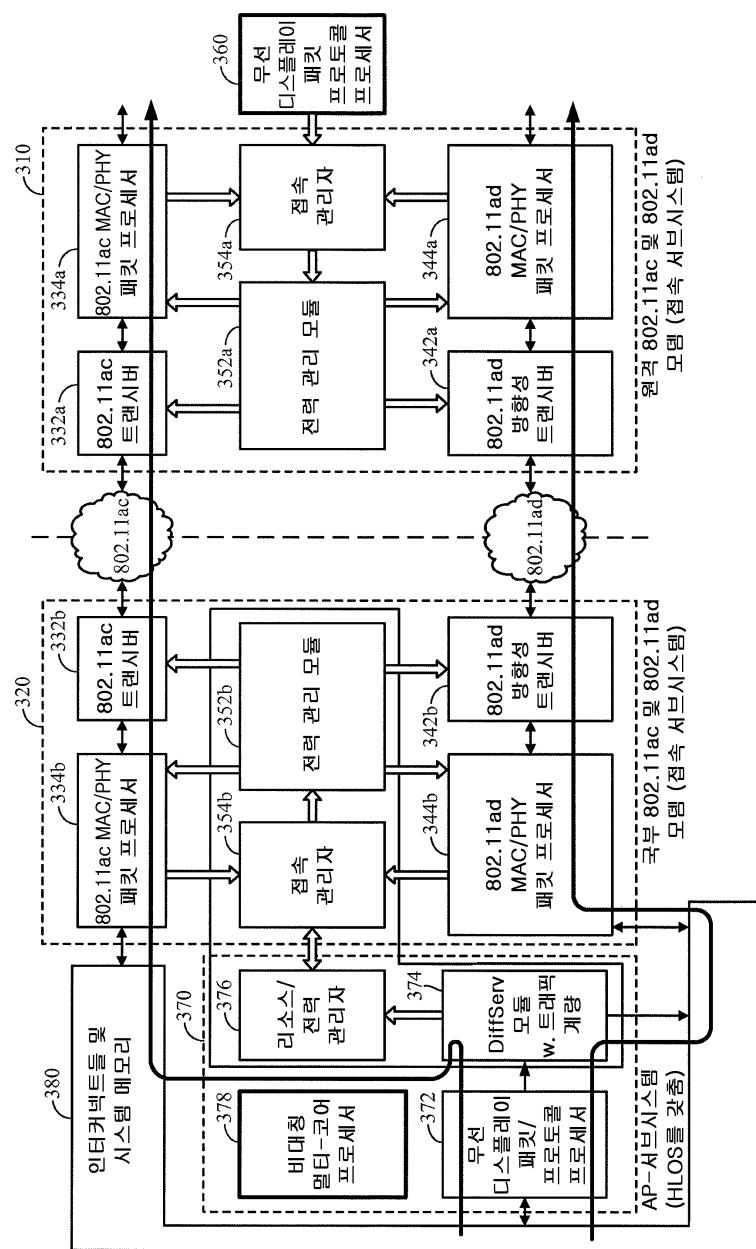
도면1



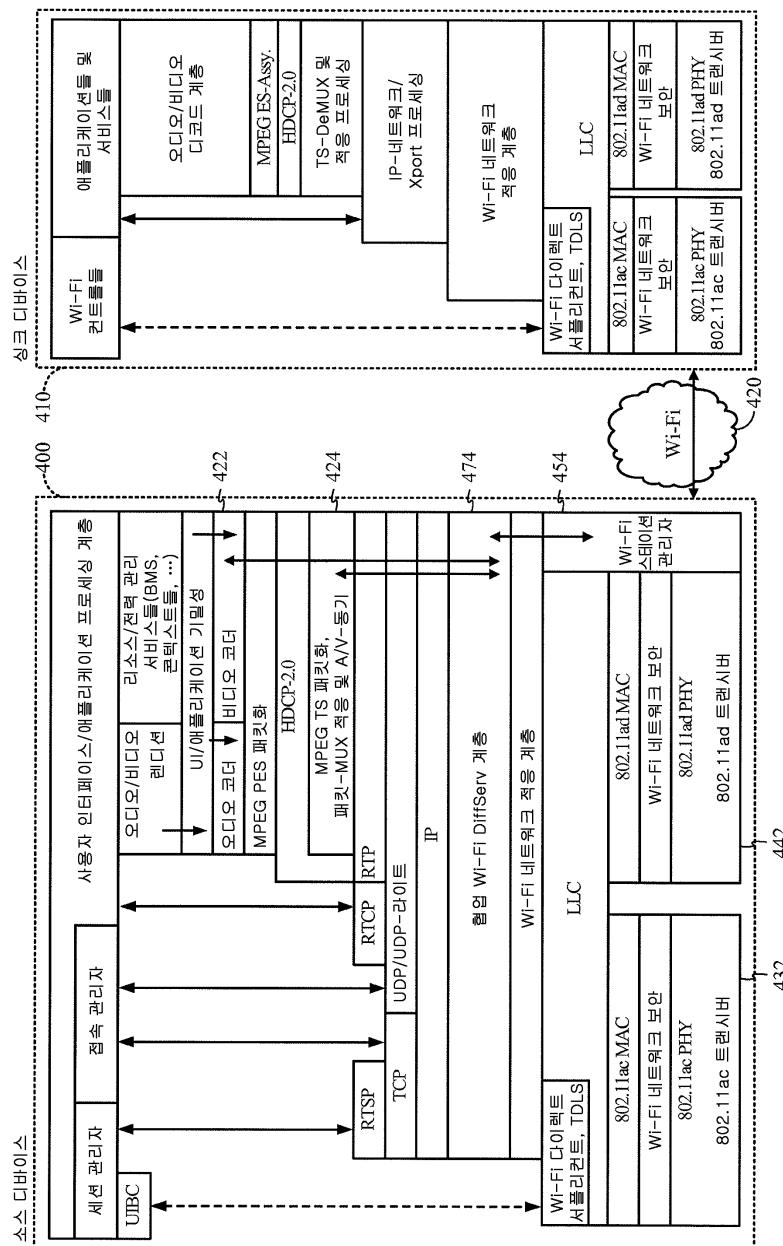
## 도면2



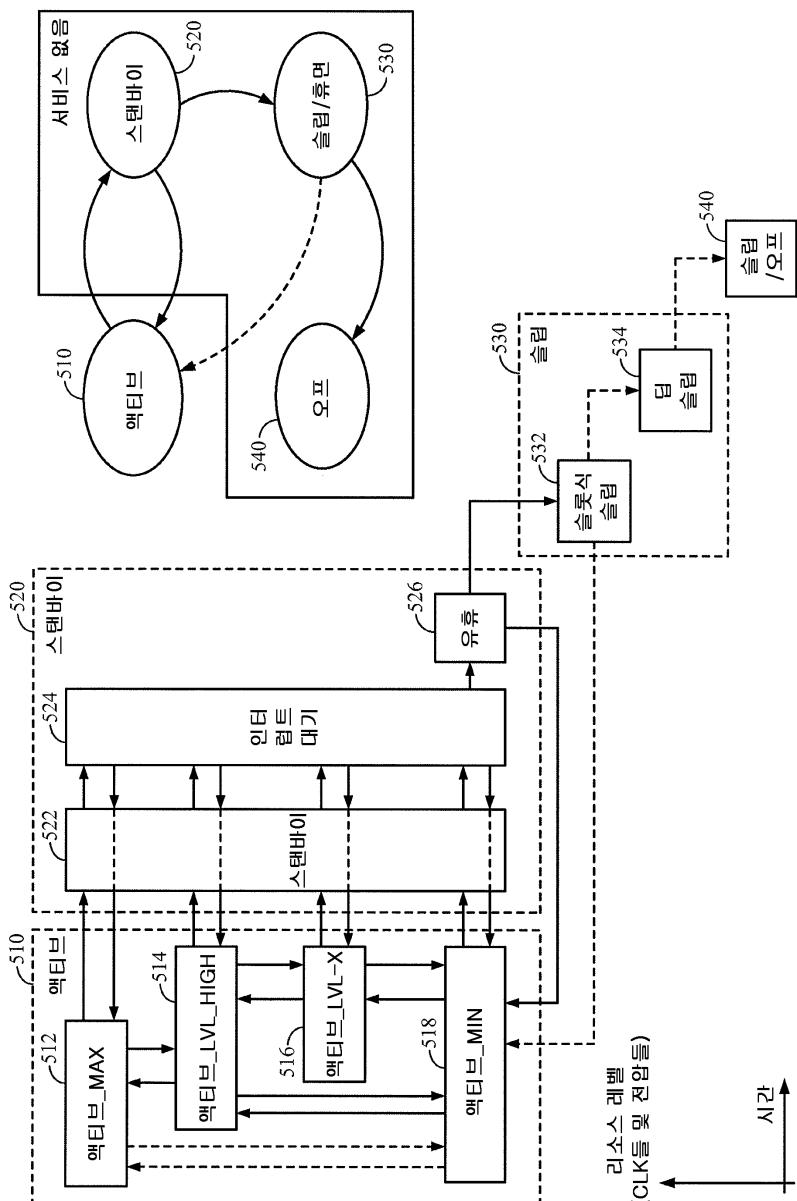
도면3



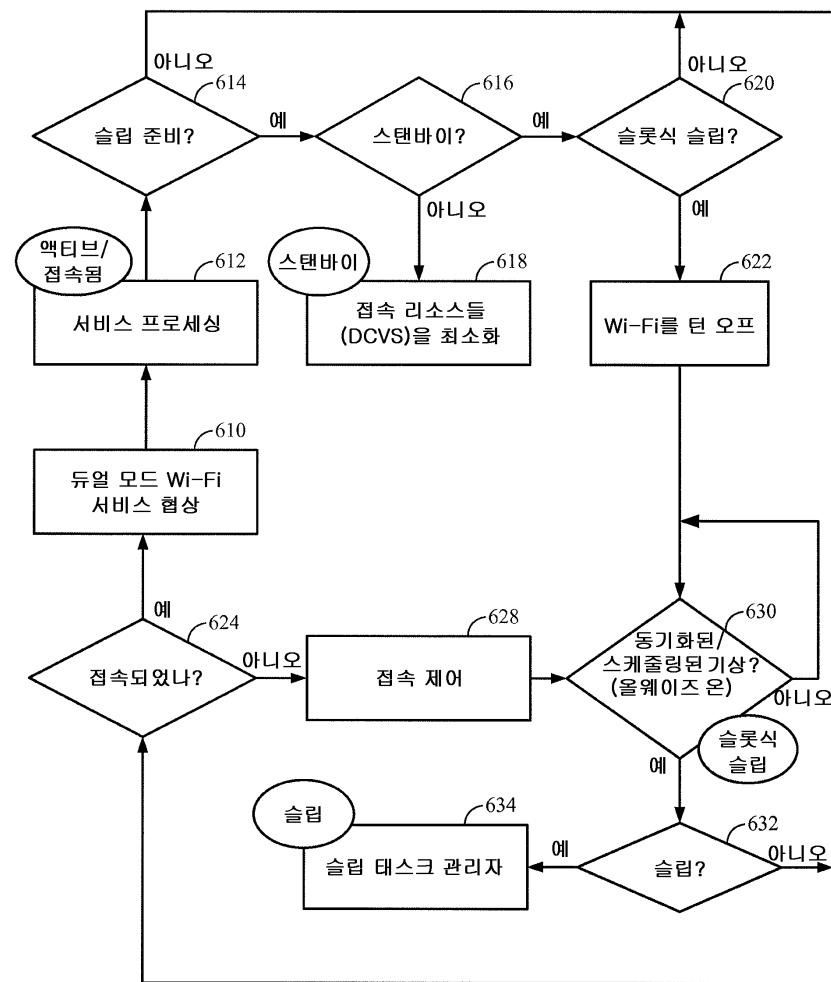
## 도면4



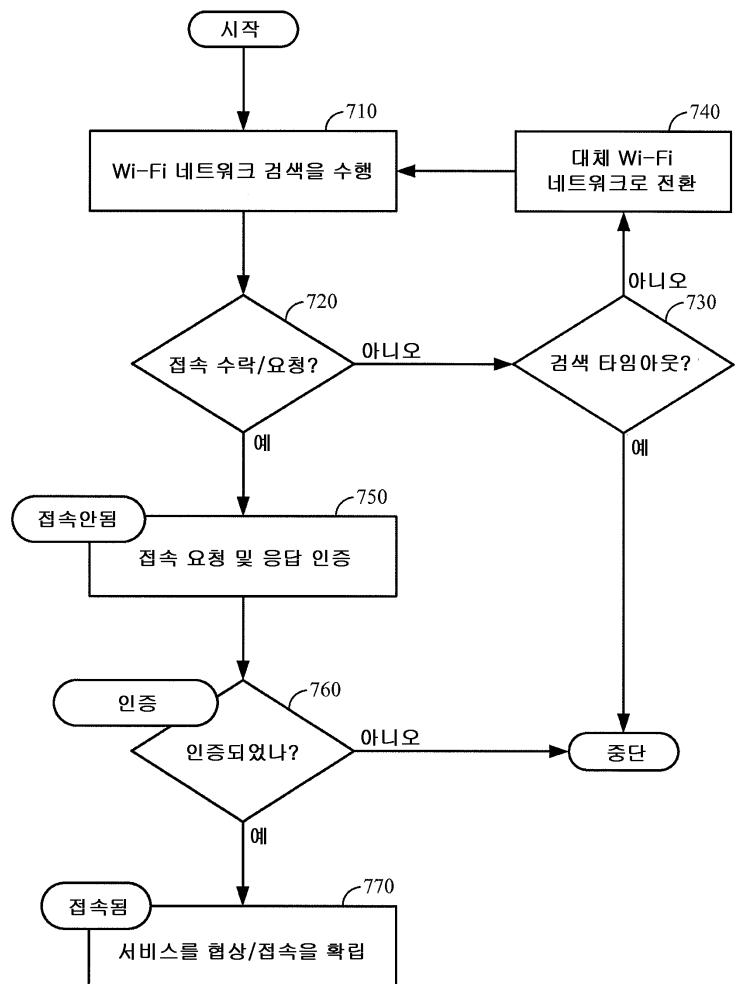
## 도면5



## 도면6



## 도면7



## 도면8

