(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0121218
(43) 공개일자 2015년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 76/026 (2013.01)
H04W 88/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7026937
(22) 출원일자(국제) 2014년02월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년09월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/014625
(87) 국제공개번호 WO 2014/137523
국제공개일자 2014년09월12일
(30) 우선권주장
61/772,977 2013년03월05일 미국(US)
14/171,397 2014년02월03일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
위트펠트 리차드 도미닉
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

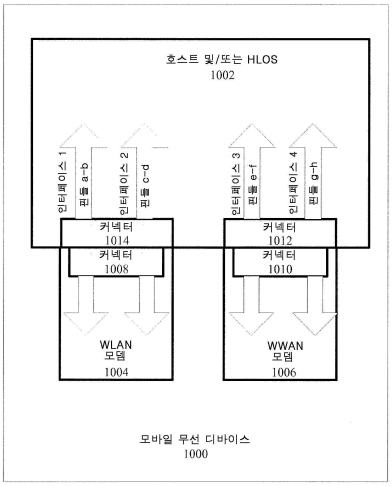
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **모바일 디바이스에서의 동적 인터페이스 선택**

(57) 요 약

모바일 무선 디바이스/플랫폼은, 전력 소모 절약, 라디오 공존 완화, 전자기적 간섭 (EMI) 감소 등과 같은, 모바일 (멀티-라디오) 무선 디바이스에 관련된 조건들을 향상시키기 위해 바람직한 인터페이스를 동적으로 선택 또는 인스턴스화한다. 일 예로서, 모바일 무선 디바이스는 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별한다. 모바일 무선 디바이스는 그 다음, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택한다.

대 표 도 - 도10



명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하는 단계; 및

주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 상기 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 동적으로 선택하는 단계는,

상기 주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 인스턴스화 (instantiating) 하는 단계; 및

동적인 또는 정적인 상기 인스턴스화에 기초하여 상기 모바일 무선 디바이스 호스트에서 상기 하나 이상의 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 동적으로 선택하는 단계는, 멀티플렉서 또는 선택기와 함께 2 개 이상의 인스턴스화된 인터페이스들 사이에서 소프트웨어 알고리즘에 기초하여 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 동적으로 선택하는 단계는, 구성가능한 (configurable) 하드웨어에 기초하여 2 개 이상의 인스턴스화된 인터페이스들 사이에서 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 하나 이상의 인터페이스들의 선택 및/또는 인스턴스화를 결정하는 폴리시 (policy) 를 식별하는 단계; 및

상기 폴리시에 기초하여 상기 모바일 무선 디바이스 호스트에서 상기 하나 이상의 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 선택 및/또는 인스턴스화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 폴리시는, 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 상에서 실행되도록 구성된 애플리케이션, 고객의 요구사양, 원래의 장비 제조자, 프로토콜, 이전 사용 이력, 및/또는 메트릭 중 하나 이상에 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 메트릭은, 선택된 및/또는 인스턴스화된 인터페이스에 기초하는 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 내에서의, 상기 하나 이상의 인터페이스들에서의 전력 소모, 스루풋, 레이턴시, 지터, 간섭, 라디오 공존, 및/또는 전

자기적 간섭을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 폴리시는 셋팅들의 데이터베이스로서 및/또는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스로서 구현되는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 폴리시는 유선 접속 또는 무선 접속을 통해 업데이트되는, 무선 통신 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하는 수단; 및

주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 상기 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하고; 그리고

주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 상기 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 인스턴스화 (instantiating) 하고; 그리고

동적인 또는 정적인 상기 인스턴스화에 기초하여 상기 모바일 무선 디바이스 호스트에서 상기 하나 이상의 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 선택함으로써,

동적으로 선택하도록 더 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 멀티플렉서 또는 선택기와 함께 2 개 이상의 인스턴스화된 인터페이스들 사이에서 소프트웨어 알고리즘에 기초하여 선택함으로써, 동적으로 선택하도록 더 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 구성가능한 (configurable) 하드웨어에 기초하여 2 개 이상의 인스턴스화된 인

터페이스들 사이에서 선택함으로써, 동적으로 선택하도록 더 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 하나 이상의 인터페이스들의 선택 및/또는 인스턴스화를 결정하는 폴리시 (policy) 를 식별하고; 그리고

상기 폴리시에 기초하여 상기 모바일 무선 디바이스 호스트에서 상기 하나 이상의 인터페이스들을 동적으로 또는 정적으로 선택 및/또는 인스턴스화하도록

더 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 폴리시는, 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 상에서 실행되도록 구성된 애플리케이션, 고객의 요구사양, 원래의 장비 제조자, 프로토콜, 이전 사용 이력, 및/또는 메트릭 중 하나 이상에 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 메트릭은, 선택된 및/또는 인스턴스화된 인터페이스에 기초하는 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 내에서의, 상기 하나 이상의 인터페이스들에서의 전력 소모, 스루풋, 레이턴시, 지터, 간섭, 라디오 공존, 및/또는 전자기적 간섭을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 폴리시는 셋팅들의 데이터베이스로서 및/또는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스로서 구현되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 폴리시는 유선 접속 또는 무선 접속을 통해 업데이트되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

프로그램 코드를 기록한 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는, 무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

상기 프로그램 코드는,

모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하기 위한 코드; 및

주변 장치와 상기 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 상기 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은, "Dynamic Interface Selection in a Mobile Device" 라는 제목으로 2013년 3월 5일에 출원된 미국

가특허출원 제 61/722,977 호의 이익을 주장하고, 그 개시가 본원에 전체적으로 참조에 의해 명시적으로 통합된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 인터페이스 선택 기법들에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 모바일 디바이스들에 대한 동적 인터페이스 선택 기법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 광범위하게 배치된다. 이러한 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중 액세스 시스템들일 수도 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들로는, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 3GPP 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말기들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말기는 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들로부터 단말기들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일 입력 단일 출력, 다중 입력 단일 출력 또는 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0007] 일부 종래의 진보된 디바이스들은 상이한 RAT (Radio Access Technology) 들을 사용하여 송신/수신하기 위한 다수의 라디오들 (radios) 을 포함한다. RAT들의 예들로는, 예를 들면, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), GSM (Global System for Mobile Communications), CDMA2000, WiMAX, WLAN (예를 들어, Wi-Fi), 블루투스, LTE 등을 포함한다.

[0008] 예시적인 모바일 디바이스는 제 4 세대 (4G) 모바일 폰과 같은 LTE 사용자 장비 (UE) 를 포함한다. 이러한 4G 폰은 사용자에게 다양한 기능들을 제공하기 위한 다양한 라디오들을 포함할 수도 있다. 이러한 예의 목적들을 위해, 4G 폰은 음성 및 데이터에 대한 LTE 라디오, IEEE 802.11 (Wi-Fi) 라디오, GPS (Global Positioning System) 라디오, 및 블루투스 라디오를 포함하고, 여기서 위의 것들 중 2 개 또는 4 개 모두는 동시에 동작할 수도 있다. 상이한 라디오들이 폰에 대해 유용한 기능성들을 제공하지만, 단일 디바이스에의 이들의 포함은 공존 이슈들 (coexistence issues) 을 일으킨다. 구체적으로, 하나의 라디오의 동작은, 일부 경우들에서, 방사성, 도전성, 리소스 충돌 및/또는 다른 간섭 메커니즘들을 통해 또 다른 라디오의 동작을 간섭할 수 있다. 공존 이슈들은 이러한 간섭을 포함한다.

[0009] 이것은 LTE 업링크 채널에 특히 해당되고, 이 LTE 업링크 채널은 ISM (Industrial Scientific and Medical) 대역에 인접하고 그와의 간섭을 초래할 수도 있다. 블루투스 및 일부 무선 LAN (WLAN) 채널들이 ISM 대역 내에 있다는 점에 주목한다. 일부 예들에서, LTE 가 일부 블루투스 채널 조건들에 대해 밴드 7 또는 심지어 밴드 40 의 일부 채널들에서 액티브할 때, 블루투스 에러 레이트는 수용불가능하게 될 수 있다. LTE 에 대해 상당한 저하가 없더라도, 블루투스와의 동시 동작은 블루투스 헤드셋에서 종단되는 음성 서비스들에서 중단 (disruption) 을 초래할 수 있다. 이러한 중단은 소비자에게 수용불가능할 수도 있다. LTE 송신들이 GPS 와 간섭할 때 유사한 이슈가 존재한다. 현재, LTE 그 자체가 어떠한 저하도 경험하지 않기 때문에, 이러한 이슈를 해결할 수 있는 어떠한 메커니즘도 존재하지 않는다.

[0010] LTE 를 구체적으로 참조하면, UE 는 진화된 NodeB (eNB; 예를 들어, 무선 통신 네트워크에 대한 기지국) 와 통신하여 UE 에 의해 다운링크 상에서 보여지는 간섭을 eNB 에게 알린다는 점에 주목한다. 또한, eNB 는 다운링크 에러 레이트를 사용하여 UE 에서 간섭을 추정하는 것이 가능할 수도 있다. 일부 예들에서, eNB 및 UE 는 UE 에서의 간섭, 심지어 UE 자체 내의 라디오들로 인한 간섭을 감소시키는 솔루션 (solution) 을 찾도록 협력할 수 있다. 그러나, 종래의 LTE 에서, 다운링크에 관한 간섭 추정들은 간섭을 완전히 해결하기에 충분하지 않을 수도 있다.

[0011] 하나의 예에서, LTE 업링크 신호는 블루투스 신호 또는 WLAN 신호와 간섭한다. 그러나, 이러한 간섭은 eNB 에서 다운링크 측정 레포트들에 반영되지 않는다. 그 결과, UE 의 부분 상에서의 일방적인 액션 (예를 들어, 업링크 신호를 상이한 채널로 이동시킴) 은 eNB 에 의해 좌절될 수도 있는데, 이 eNB 는 업링크 공존 이

슈를 인지하지 않고 일방적인 액션을 무효로 만들도록 시도한다. 예를 들어, UE 가 상이한 주파수 채널 상에서 연결을 재확립하더라도, 네트워크는 디바이스 내 간섭에 의해 오류를 일으킨 오리지널 주파수 채널로 여전히 UE 를 다시 핸드오버할 수 있다. 오류를 일으킨 채널 상의 원하는 신호 강도가 때때로 eNB 로의 RSRP (Reference Signal Received Power) 에 기초한 새로운 채널의 측정 레포트들에 반영된 것보다 더 높을 수도 있기 때문에, 이것은 가능성 있는 시나리오이다. 따라서, eNB 가 핸드오버 판정들을 행하기 위해 RSRP 레포트들을 사용하면, 오류를 일으킨 채널과 원하는 채널 사이에서 전후로 전송되는 핑-퐁 (ping-pong) 효과가 발생할 수 있다.

[0012] eNB 의 조정 없이 업링크 통신들을 단순히 정지시키는 것과 같이, UE 의 부분에 대한 다른 일방적인 액션은 eNB 에서 전력 루프 오작동들을 초래할 수도 있다. 종래의 LTE 에 존재하는 부가적인 이슈들은, 공존 이슈들을 갖는 구성들에 대한 대안으로서 원하는 구성들을 제안하기 위한, UE 의 부분에 대한 능력의 일반적인 부족을 포함한다. 적어도 이러한 이유들로, UE 에서의 업링크 공존 이슈들은 오랜 기간 동안에 미해결된 상태여서, UE 의 다른 라디오들에 대해 성능 및 효율을 저하시킬 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0013] 본 개시의 일 양태에 따르면, 무선 통신을 위한 방법은, 모바일 무선 디바이스 호스트 (host) 에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 (dynamically) 선택하는 단계를 포함한다.

[0014] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는, 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하는 수단을 포함한다. 이 장치는 또한, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하는 수단을 포함한다.

[0015] 본 개시의 일 양태에 따르면, 무선 통신을 위한 장치는, 메모리 및 그 메모리에 커플링된 프로세서(들)를 포함한다. 프로세서(들)는 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하도록 구성된다. 이 프로세서(들)는 또한, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하도록 구성된다.

[0016] 본 개시물의 일 양태에 따르면, 무선 네트워크에서 무선 통신하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품은, 비-일시성 (non-transitory) 프로그램 코드가 기록된 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 이 프로그램 코드는, 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하기 위한 프로그램 코드를 포함한다. 이 프로그램 코드는 또한, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하기 위한 프로그램 코드를 포함한다.

[0017] 이것은 후속하는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위해 본 개시물의 특징들 및 기술적 이점들의 개요를 상당히 광범위하게 설명한다. 본 개시물의 부가적인 특징들 및 이점들이 아래에 설명된다. 이 개시물은 본 개시물의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 설계하거나 또는 변경하기 위한 기본으로서 쉽게 활용될 수도 있다는 것이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 에 의해 이해되어야 한다. 또한, 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들에 설명된 것으로서 본 개시물의 교시로부터 벗어나지 않는다는 것이 통상의 기술자에 의해 인식되어야 한다. 추가적인 목적들 및 이점들과 함께 동작 방법과 조직화 양쪽 모두에 관해 본 개시물의 특성인 것으로 여겨지는 신규한 특징들은, 첨부 도면들과 관련하여 고려되는 경우 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 그러나, 도면들 각각은 예시 및 설명의 목적만을 위해 제공된 것이고 본 개시물의 제한들의 정의로서 의도된 것이 아니라는 것이 명확히 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 본 개시물의 특징들, 본질, 및 이점들은 동일한 도면 부호들이 전반에 걸쳐 대응적으로 식별하는 도면들과 함께 취해질 때 아래에 설명되는 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이다.

도 1 은 하나의 양태에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템을 예시한 것이다.

도 2 는 하나의 양태에 따른 통신 시스템의 블록 다이어그램이다.

도 3 은 다운링크 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 예시한 것이다.

도 4 는 업링크 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 5 는 예시적인 무선 통신 환경을 예시한 것이다.

도 6 은 멀티-라디오 무선 디바이스에 대한 예시적인 설계의 블록 다이어그램이다.

도 7 은 주어진 판정 주기에서 7 개의 예시적인 라디오들 사이의 각각의 잠재적인 충돌들을 도시한 그래프이다.

도 8 은 시간이 지남에 따른 예시적인 공존 관리기 (CxM) 의 동작을 도시한 다이어그램이다.

도 9 는 인접한 주파수 대역들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 10 은, 본 개시의 하나의 양태에 따른, 무선 모뎀들에 커플링된 호스트를 포함하는 모바일 무선 디바이스를 나타낸다.

도 11 은 본 개시의 일 양태에 다른, 모바일 디바이스에서의 동적 인터페이스 선택을 위한 방법을 나타내는 블록도이다.

도 12 는 본 개시의 일 양태에 따른, 사용자 장비에서의 동적 인터페이스 선택을 위한 컴포넌트들을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 개시물의 다양한 양태들은 멀티-라디오 디바이스들에서 공존 이슈들을 완화시키기 위한 기법들을 제공하고, 여기서 (예를 들어, BT/WLAN 에 대한) 예를 들어, LTE 와 ISM (Industrial Scientific and Medical) 대역들 사이에 상당한 디바이스 내 공존 문제들이 존재할 수 있다. 상술된 바와 같이, eNB 가, 다른 라디오들에 의해 경험되는, UE 측 상에서의 간섭을 인지하지 못하기 때문에, 일부 공존 이슈들이 지속된다. 하나의 양태에 따라, 현재 채널 상에서 공존 이슈가 존재하면, UE 는 RLF (Radio Link Failure) 를 선언하고, 새로운 채널 또는 RAT (Radio Access Technology) 에 자율적으로 (autonomously) 액세스한다. UE 는 다음의 이유들로 인해: 1) UE 수신이 공존으로 인한 간섭에 의해 영향을 받음, 및 2) UE 송신기가 또 다른 라디오에 대해 지장을 주는 간섭을 발생시키고 있음으로 인해, 일부 예들에서 RLF 를 선언할 수 있다. 그 후에, UE 는 새로운 채널 또는 RAT 에서 연결을 재확립하는 동안에 공존 이슈들을 나타내는 메시지를 eNB 로 전송한다. eNB 는 메시지를 수신한 덕분에 공존 이슈를 인지하게 된다.

[0020] 여기에 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, OFDMA (Orthogonal FDMA) 네트워크들, SC-FDMA (Single Carrier-FDMA) 네트워크들 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에서 사용될 수 있다. 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), CDMA2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 는 W-CDMA (Wideband-CDMA) 및 LCR (Low Chip Rate) 을 포함한다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM 은 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 부분이다. 롱 텀 에볼루션 (LTE) 은 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 곧 공개될 릴리스 (release) 이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE 는 "3GPP (3rd Generation Partnership Project)" 로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 은 "3GPP2 (3rd Generation Partnership Project 2)" 로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. 이러한 다양한 라디오 기술들 및 표준들은 이 기술분야에 알려져 있다. 명확성을 위해, 이 기법들의 특정 양태들은 LTE 에 대해 아래에 설명되고, 아래의 설명 부분들에서 LTE 전문용어가 사용된다.

[0021] 단일 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화를 활용하는 SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access) 는 여기에 기술된 다양한 양태들에서 활용될 수 있는 기법이다. SC-FDMA 는 OFDMA 시스템의 성능

및 전체 복잡성과 유사한 성능 및 근본적으로 동일한 전체 복잡성을 갖는다. SC-FDMA 신호는 그의 고유 단일 캐리어 구조로 인해 더 낮은 PAPR (peak-to-average power ratio) 을 갖는다. SC-FDMA 는, 특히 더 낮은 PAPR 이 송신 전력 효율 관점에서 모바일 단말기에 매우 이로운 업링크 통신들에서 큰 주목을 받고 있다. SC-FDMA 는 현재 3GPP LTE (Long Term Evolution), 또는 진화된 UTRA 에서 업링크 다중 액세스 방식에 대한 잠정 표준 (working assumption) 이다.

[0022] 도 1 을 참조하면, 하나의 양태에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템이 예시된다. 진화된 노드 B (100; eNB) 는, 리소스들 및 파라미터들을 할당하는 것, 사용자 장비로부터의 요청들을 승인/거부하는 것 등에 의해 LTE 통신들을 관리하기 위한 프로세싱 리소스들 및 메모리 리소스들을 갖는 컴퓨터 (115) 를 포함한다. eNB (100) 는 또한 다수의 안테나 그룹들을 가지며, 하나의 그룹은 안테나 (104) 와 안테나 (106) 를 포함하고, 또 다른 그룹은 안테나 (108) 와 안테나 (110) 를 포함하며, 부가적인 그룹은 안테나 (112) 와 안테나 (114) 를 포함한다. 도 1 에서, 각각의 안테나 그룹에 대해 2 개의 안테나들만이 도시되어 있으나, 각각의 안테나 그룹에 대해 더 많거나 더 적은 안테나들이 활용될 수 있다. 사용자 장비 (UE; 116) (또한 액세스 단말기 (AT) 라고도 지칭됨) 는 안테나들 (112 및 114) 과 통신하고, 한편 안테나들 (112 및 114) 은 업링크 (UL; 118) 를 통해 UE (116/122) 에 정보를 송신한다. UE (122) 는 안테나들 (106 및 108) 과 통신하고, 한편 안테나들 (106 및 108) 은 다운링크 (DL; 126) 를 통해 UE (122) 에 정보를 송신하고 업링크 (124) 를 통해 UE (122) 로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 시스템에서, 통신 링크들 (118, 120, 124 및 126) 은 통신을 위해 상이한 주파수들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 (120) 는 업링크 (118) 에 의해 사용되는 것과 상이한 주파수를 사용할 수 있다.

[0023] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 이들이 통신하도록 설계된 영역은 종종 eNB 의 섹터라고 지칭된다. 이러한 양태에서, 각각의 안테나 그룹들은 eNB (100) 에 의해 커버되는 영역들의 섹터에서의 UE들과 통신하도록 설계된다.

[0024] 다운링크들 (120 및 126) 을 통한 통신에서, eNB (100) 의 송신 안테나들은 상이한 UE들 (116 및 122) 에 대한 업링크들의 신호-대-잡음비를 개선시키기 위해 빔포밍을 활용한다. 또한, 자신의 커버리지에 걸쳐 무작위로 산재된 UE들에 송신하기 위해 빔포밍을 사용하는 eNB 는 단일 안테나를 통해 그의 모든 UE들로 송신하는 UE 보다 이웃 셀들에서의 UE들에 더 적은 간섭을 유발한다.

[0025] eNB 는 단말기들과 통신하기 위해 사용되는 고정국일 수 있고 또한 액세스 포인트, 기지국, 또는 몇몇의 다른 전문용어로 지칭될 수 있다. UE 는 또한 액세스 단말기, 무선 통신 디바이스, 단말기, 또는 몇몇의 다른 전문용어로 불릴 수 있다.

[0026] 도 2 는 MIMO 시스템 (200) 에서의 송신기 시스템 (210) (또한 eNB 라고도 알려짐) 및 수신기 시스템 (250) (또한 UE 라고도 알려짐) 의 일 양태의 블록 다이어그램이다. 일부 예들에서, UE 및 eNB 양쪽 각각은 송신기 시스템 및 수신기 시스템을 포함하는 트랜시버를 갖는다. 송신기 시스템 (210) 에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스 (212) 로부터 송신 (TX) 데이터 프로세서 (214) 로 제공된다.

[0027] MIMO 시스템은 데이터 송신을 위해 다수의 (N_T 개의) 송신 안테나들 및 다수의 (N_R 개의) 수신 안테나들을 채용한다. N_T 개의 송신 안테나들 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 N_S 개의 독립적인 채널들로 분해될 수도 있고, 그 독립적인 채널들은 또한 공간 채널들이라고도 지칭되고, 여기서 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립적인 채널들 각각은 차원에 대응한다. MIMO 시스템은, 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성된 부가적인 차원수들 (dimensionalities) 이 활용되는 경우 개선된 성능 (예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰도) 을 제공할 수 있다.

[0028] MIMO 시스템은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 및 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 시스템들을 지원한다. TDD 시스템에서, 업링크 및 다운링크 송신들은, 상호성 원리가 업링크 채널로부터 다운링크 채널의 추정을 허용하도록 동일한 주파수 구역 상에 있다. 이것은, 다수의 안테나들이 eNB 에서 이용가능할 때 eNB 가 다운링크 상에서 송신 빔포밍 이득을 추출할 수 있게 한다.

[0029] 일 양태에서, 각각의 데이터 스트림은 각각의 송신 안테나를 통해 송신된다. TX 데이터 프로세서 (214) 는 코딩된 데이터를 제공하기 위해 각각의 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷, 코딩, 및 인터리빙한다.

[0030] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다.

파일럿 데이터는 알려진 방식으로 프로세싱된 알려진 데이터 패턴이고, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 그 후에, 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 각각의 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식 (예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK, 또는 M-QAM) 에 기초하여 변조 (예를 들어, 심볼 맵핑) 되어 변조 심볼들을 제공한다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 메모리 (232) 와 함께 동작하는 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.

[0031] 그 후에, 각각의 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서 (220) 에 제공되고, 이 TX MIMO 프로세서 (220) 는 (예를 들어, OFDM 을 위해) 변조 심볼들을 추가로 프로세싱할 수 있다. 그 후에, TX MIMO 프로세서 (220) 는 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 송신기들 (TMTR; 222a 내지 222t) 에 제공한다. 특정 양태들에서, TX MIMO 프로세서 (220) 는 데이터 스트림들의 심볼들 및 심볼이 송신되고 있는 안테나에 빔포밍 가중치들을 적용한다.

[0032] 각각의 송신기 (222) 는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여 MIMO 채널을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 그 후에, 송신기들 (222a 내지 222t) 로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은 각각 N_T 개의 안테나들 (224a 내지 224t) 로부터 송신된다.

[0033] 수신기 시스템 (250) 에서, 송신된 변조된 신호들은 N_R 개의 안테나들 (252a 내지 252r) 에 의해 수신되고, 각각의 안테나 (252) 로부터 수신된 신호는 각각의 수신기 (RCVR; 254a 내지 254r) 에 제공된다. 각각의 수신기 (254) 는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭 및 하향변환) 하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 샘플들을 추가로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.

[0034] 그 후에, RX 데이터 프로세서 (260) 는 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 N_R 개의 수신기들 (254) 로부터 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱하여 N_R 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그 후에, RX 데이터 프로세서 (260) 는 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서 (260) 에 의한 프로세싱은 송신기 시스템 (210) 에서의 TX MIMO 프로세서 (220) 및 TX 데이터 프로세서 (214) 에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적이다.

[0035] 프로세서 (270) (메모리 (272) 와 함께 동작함) 는 어떠한 프리-코딩 매트릭스 (pre-coding matrix) 를 사용할지 (아래에 설명됨) 를 주기적으로 결정한다. 프로세서 (270) 는 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 갖는 업링크 메시지를 형식화 (formulate) 한다.

[0036] 업링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 그 후에, 업링크 메시지는, 데이터 소스 (236) 로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서 (238) 에 의해 프로세싱되고, 변조기 (280) 에 의해 변조되고, 송신기들 (254a 내지 254r) 에 의해 컨디셔닝되며, 송신기 시스템 (210) 에 다시 송신된다.

[0037] 송신기 시스템 (210) 에서, 수신기 시스템 (250) 으로부터의 변조된 신호들이 안테나들 (224) 에 의해 수신되고, 수신기들 (222) 에 의해 컨디셔닝되고, 복조기 (240) 에 의해 복조되며, RX 데이터 프로세서 (242) 에 의해 프로세싱되어 수신기 시스템 (250) 에 의해 송신된 업링크 메시지를 추출한다. 그 후에, 프로세서 (230) 는 빔포밍 가중치들을 결정하기 위해 어떠한 프리-코딩 매트릭스를 사용할지를 결정하고, 그 후에 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0038] 도 3 은 다운링크 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 다운링크에 대한 송신 타임라인은 라디오 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10 밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있고, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10 개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L 개의 심볼 주기들, 예를 들어, 정상 순환 프리픽스 (도 3 에 도시) 에 대한 7 개의 심볼 주기들 또는 확장된 순환 프리픽스에 대한 6 개의 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L 개의 심볼 주기들에는 0 내지 2L-1 의 인덱스들이 할당될 수도 있다. 이용가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 하나의 슬롯에서의 N 개의 서브캐리어들 (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 을 커버할 수도 있다.

[0039] LTE 에서, eNB 는 eNB 에서의 각각의 셀에 대한 1 차 동기화 신호 (Primary Synchronization Signal; PSS) 및 2 차 동기화 신호 (Secondary Synchronization Signal; SSS) 를 전송할 수도 있다. PSS 및 SSS 는, 도 3 에 도시된 바와 같이, 정상 순환 프리픽스의 경우에 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 내지 5 각각의 심볼 주기들 6 및 5 에서 각각 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 획득을 위해 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB 는 서브프레임 0 의 슬롯 1 에서의 심볼 주기들 0 내지 3 에서 물리적 브로드캐스트 채널 (Physical Broadcast Channel; PBCH) 을 전송할 수도 있다. PBCH 는 특정 시스템 정보를 반송 (carry) 할 수도 있다.

[0040] eNB 는 eNB 에서의 각각의 셀에 대한 CRS (Cell-specific Reference Signal) 를 전송할 수도 있다. CRS 는 정상 순환 프리픽스의 경우에 각각의 슬롯의 심볼들 0, 1 및 4 에서 전송될 수도 있고, 확장된 순환 프리픽스의 경우에 각각의 슬롯의 심볼들 0, 1 및 3 에서 전송될 수도 있다. CRS 는 물리 채널들의 코히어런트 복조, 타이밍 및 주파수 트래킹, RLM (Radio Link Monitoring), RSRP (Reference Signal Received Power), 및 RSRQ (Reference Signal Received Quality) 측정들 등을 위해 UE들에 의해 사용될 수도 있다.

[0041] eNB 는, 도 3 에서 보여지는 바와 같이, 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 주기에서 PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel) 를 전송할 수도 있다. PCFICH 는 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 주기들의 수 (M) 를 반송할 수도 있고, 여기서 M 은 1, 2 또는 3 과 동일할 수도 있고, 서브프레임마다 변할 수도 있다. 또한, M 은, 예를 들어, 10 개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해 4 와 동일할 수도 있다. 도 3 에 도시된 예에서, M=3 이다. eNB 는 각각의 서브프레임의 처음 M 개의 심볼 주기들에서 PHICH (Physical HARQ Indicator Channel) 및 PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 를 전송할 수도 있다. PDCCH 및 PHICH 는 또한 도 3 에 도시된 예에서 처음 3 개의 심볼 주기들에 포함된다. PHICH 는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 를 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH 는 UE들에 대한 리소스 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 남아있는 심볼 주기들에서 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 를 전송할 수도 있다. PDSCH 는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다. LTE 에서의 다양한 신호들 및 채널들은 공개적으로 입수가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 이라는 명칭의 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있다.

[0042] eNB 는 eNB 에 의해 사용되는 중심 1.08 MHz 의 시스템 대역폭에서 PSS, SSS 및 PBCH 를 전송할 수도 있다. eNB 는, PCFICH 및 PHICH 가 전송되는 각각의 심볼 주기에서 전체 시스템 대역폭을 통해 PCFICH 및 PHICH 를 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 PDCCH 를 UE들의 그룹들로 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 PDSCH 를 특정 UE들로 전송할 수도 있다. eNB 는 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH 를 브로드캐스트 방식으로 모든 UE들로 전송할 수도 있고, PDCCH 를 유니캐스트 방식으로 특정 UE들로 전송할 수도 있으며, 또한 PDSCH 를 유니캐스트 방식으로 특정 UE들로 전송할 수도 있다.

[0043] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 주기에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고, 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있으며, 이 변조 심볼은 실수 또는 복소 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서 기준 신호에 대해 사용되지 않은 리소스 엘리먼트들은 REG (resource element group) 들로 배열될 수도 있다. 각각의 REG 는 하나의 심볼 주기에서 4 개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH 는 4 개의 REG들을 차지할 수도 있고, 이 REG들은 심볼 주기 0 에서 주파수에 걸쳐 대략 동일하게 이격될 수도 있다. PHICH 는 3 개의 REG들을 차지할 수도 있고, 이 REG들은 하나 이상의 구성가능한 심볼 주기들에서 주파수에 걸쳐 확산될 수도 있다. 예를 들어, PHICH 에 대한 3 개의 REG들은 심볼 주기 0 에 모두 속할 수도 있거나, 심볼 주기들 0, 1 및 2 에서 확산될 수도 있다. PDCCH 는 9, 18, 32 또는 64 개의 REG들을 차지할 수도 있고, 이 REG들은 처음 M 개의 심볼 주기들에서 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있다. REG들의 특정 조합들만이 PDCCH 에 대해 허용될 수도 있다.

[0044] UE 는 PHICH 및 PCFICH 에 대해 사용되는 특정 REG들을 알 수도 있다. UE 는 PDCCH 에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수도 있다. 탐색할 조합들의 수는 통상적으로 PDCCH 에 대해 허용된 조합들의 수 미만이다. eNB 는 UE 가 탐색할 임의의 조합들로 PDCCH 를 UE 로 전송할 수도 있다.

[0045] 도 4 는 업링크 롱 텀 에볼루션 (LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다. 업링크에 대해 이용가능한 리소스 블록 (RB) 들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에서 형성될 수도 있고, 구성가능한 크기를 가질 수도

있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들이 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. 도 4 의 설계는 연속 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키고, 이는 단일의 UE 에 데이터 섹션에서의 연속 서브캐리어들 모두가 할당되게 할 수도 있다.

[0046] UE 는 제어 섹션에서의 리소스 블록들이 할당되어 제어 정보를 eNB 에 송신할 수도 있다. UE 는 또한 데이터 섹션에서의 리소스 블록들이 할당되어 데이터를 eNodeB 에 송신할 수도 있다. UE 는 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 에 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 양쪽 모두를 송신할 수도 있다. 업링크 송신은, 도 4 에 도시된 바와 같이, 서브프레임의 양쪽 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있고, 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0047] LTE 에서 PSS, SSS, CRS, PBCH, PUCCH 및 PUSCH 는 공개적으로 입수가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 이라는 명칭의 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있다.

[0048] 일 양태에서, 멀티-라디오 공존 솔루션들을 용이하게 하기 위한 지원을 3GPP LTE 환경 등과 같은 무선 통신 환경 내에서 제공하기 위한 시스템들 및 방법들이 여기에 설명된다.

[0049] 이제 도 5 를 참조하면, 여기에 설명된 다양한 양태들이 기능할 수도 있는 예시적인 무선 통신 환경 (500) 이 예시된다. 무선 통신 환경 (500) 은 다수의 통신 시스템들과 통신하는 것이 가능할 수 있는 무선 디바이스 (510) 를 포함할 수 있다. 이러한 시스템들은, 예를 들어, 하나 이상의 셀룰러 시스템들 (520 및/또는 530), 하나 이상의 WLAN 시스템들 (540 및/또는 550), 하나 이상의 무선 개인 영역 네트워크 (WPAN) 시스템들 (560), 하나 이상의 브로드캐스트 시스템들 (570), 하나 이상의 위성 포지셔닝 시스템들 (580), 도 5 에 도시되지 않은 다른 시스템들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 다음의 설명에서, 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다는 것이 인식되어야 한다.

[0050] 셀룰러 시스템들 (520 및 530) 은 각각 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA (Single Carrier FDMA), 또는 다른 적합한 시스템일 수 있다. CDMA 시스템은 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), CDMA2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. 또한, CDMA2000 은 IS-2000 (CDMA2000 1X), IS-95 및 IS-856 (HRPD) 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications), D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 진화된 UTRA (E-UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 의 부분이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "3GPP (3^{rd} Generation Partnership Project)" 로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "3GPP2 (3^{rd} Generation Partnership Project 2)" 로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. 일 양태에서, 셀룰러 시스템 (520) 은 다수의 기지국들 (522) 을 포함할 수 있으며, 이 다수의 기지국들은 자신들의 커버리지 내의 무선 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있다. 유사하게, 셀룰러 시스템 (530) 은 다수의 기지국들 (532) 을 포함할 수 있으며, 이 다수의 기지국들은 자신들의 커버리지 내의 무선 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있다.

[0051] WLAN 시스템들 (540 및 550) 은 IEEE 802.11 (Wi-Fi), 하이퍼랜 (Hiperlan) 등과 같은 라디오 기술들을 각각 구현할 수 있다. WLAN 시스템 (540) 은 양방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 액세스 포인트들 (542) 을 포함할 수 있다. 유사하게, WLAN 시스템 (550) 은 양방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 액세스 포인트들 (552) 을 포함할 수 있다. WPAN 시스템 (560) 은 블루투스 (BT), IEEE 802.15 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또한, WPAN 시스템 (560) 은 무선 디바이스 (510), 헤드셋 (562), 컴퓨터 (564), 마우스 (566) 등과 같은 다양한 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있다.

[0052] 브로드캐스트 시스템 (570) 은 텔레비전 (TV) 브로드캐스트 시스템, 주파수 변조 (FM) 브로드캐스트 시스템, 디지털 브로드캐스트 시스템 등일 수 있다. 디지털 브로드캐스트 시스템은 MediaFLO™, DVB-H (Digital Video Broadcasting for Handhelds), ISDB-T (Integreted Services Digital Broadcasting for Terrestrial Television Broadcasting) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또한, 브로드캐스트 시스템 (570) 은

일방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 브로드캐스트 스테이션들 (572) 을 포함할 수 있다.

[0053] 위성 포지셔닝 시스템 (580) 은 미국 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS), 유럽 갈릴레오 시스템, 러시아 GLONASS 시스템, 일본에 대한 QZSS (Quasi-Zenith Satellite System), 인도에 대한 IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System), 중국에 대한 Beidou 시스템, 및/또는 임의의 다른 적합한 시스템일 수 있다. 또한, 위성 포지셔닝 시스템 (580) 은 위치 결정을 위해 신호들을 송신하는 다수의 위성들 (582) 을 포함할 수 있다.

[0054] 일 양태에서, 무선 디바이스 (510) 는 고정식 또는 이동식일 수 있고, 또한 사용자 장비 (UE), 이동국, 모바일 장비, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션 등이라고도 지칭될 수 있다. 무선 디바이스 (510) 는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수 있다. 부가적으로, 무선 디바이스 (510) 는 셀룰러 시스템 (520 및/또는 530), WLAN 시스템 (540 및/또는 550), WPAN 시스템 (560) 을 갖는 디바이스들, 및/또는 임의의 다른 적합한 시스템(들) 및/또는 디바이스(들)와의 양방향 통신에 관여할 수 있다. 무선 디바이스 (510) 는 부가적으로 또는 대안적으로 브로드캐스트 시스템 (570) 및/또는 위성 포지셔닝 시스템 (580) 으로부터 신호들을 수신할 수 있다. 일반적으로, 무선 디바이스 (510) 가 임의의 주어진 순간에 임의의 수의 시스템들과 통신할 수 있다는 것이 인식될 수 있다. 또한, 무선 디바이스 (510) 는 동시에 동작하는 그의 구성요소 라디오 디바이스들 중 다양한 라디오 디바이스들 사이의 공존 이슈들을 경험할 수도 있다. 따라서, 무선 디바이스 (510) 는, 아래에 추가로 설명되는 바와 같이, 공존 이슈들을 검출하고 완화시키기 위한 기능 모듈을 갖는 공존 관리기 (CxM, 미도시) 를 포함한다.

[0055] 다음에 도 6 으로 넘어가면, 멀티-라디오 무선 디바이스 (600) 에 대한 예시적인 설계를 예시하고 도 5 의 라디오 (510) 의 구현으로서 사용될 수도 있는 블록 다이어그램이 제공된다. 도 6 에 예시된 바와 같이, 무선 디바이스 (600) 는 각각이 N 개의 안테나들 (610a 내지 610n) 에 커플링될 수 있는 N 개의 라디오들 (620a 내지 620n) 을 포함할 수 있고, 여기서, N 은 임의의 정수 값일 수 있다. 그러나, 각각의 라디오들 (620) 이 임의의 수의 안테나들 (610) 에 커플링될 수 있다는 것과 다수의 라디오들 (620) 이 또한 주어진 안테나 (610) 를 공유할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0056] 일반적으로, 라디오 (620) 는 전자기 스펙트럼의 에너지를 방사 또는 방출하거나, 전자기 스펙트럼의 에너지를 수신하거나, 전도성 수단을 통해 전파하는 에너지를 생성하는 유닛일 수 있다. 예로서, 라디오 (620) 는 신호를 시스템 또는 디바이스에 송신하는 유닛 또는 시스템 또는 디바이스로부터 신호들을 수신하는 유닛일 수 있다. 따라서, 라디오 (620) 가 무선 통신을 지원하도록 활용될 수 있다는 것이 인식될 수 있다. 또 다른 예에서, 라디오 (620) 는 또한 다른 라디오들의 성능에 영향을 줄 수 있는, 잡음을 방출하는 유닛 (예를 들어, 컴퓨터 상의 스크린, 회로 보드 등) 일 수 있다. 따라서, 라디오 (620) 가 또한 무선 통신을 지원함이 없이 잡음 및 간섭을 방출하는 유닛일 수 있다는 것이 또한 인식될 수 있다.

[0057] 일 양태에서, 각각의 라디오들 (620) 은 하나 이상의 시스템들과의 통신을 지원할 수 있다. 다수의 라디오들 (620) 은 부가적으로 또는 대안적으로, 예를 들어, 상이한 주파수 대역들 (예를 들어, 셀룰러 및 PCS 대역들) 상에서의 송신 또는 수신을 위해 주어진 시스템에서 사용될 수 있다.

[0058] 또 다른 양태에서, 디지털 프로세서 (630) 는 라디오들 (620a 내지 620n) 에 커플링될 수 있고, 라디오들 (620) 을 통해 송신 또는 수신되는 데이터에 대한 프로세싱과 같은 다양한 기능들을 수행할 수 있다. 각각의 라디오 (620) 에 대한 프로세싱은 그 라디오에 의해 지원되는 라디오 기술에 의존할 수 있고, 송신기에 대한 암호화, 인코딩, 변조 등; 수신기에 대한 복조, 디코딩, 암호해독 등, 또는 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.

하나의 예에서, 디지털 프로세서 (630) 는, 일반적으로 여기에 설명된 바와 같이, 무선 디바이스 (600) 의 성능을 개선하기 위해 라디오들 (620) 의 동작을 제어할 수 있는 공존 관리기 (CxM; 640) 를 포함할 수 있다.

공존 관리기 (640) 는 라디오들 (620) 의 동작을 제어하는데 사용된 정보를 저장할 수 있는 데이터베이스 (644) 에 대한 액세스를 가질 수 있다. 아래에 추가로 설명되는 바와 같이, 공존 관리기 (640) 는 라디오들 사이의 간섭을 감소시키기 위해 다양한 기법들에 대해 적응될 수 있다. 하나의 예에서, 공존 관리기 (640) 는, ISM 라디오가 LTE 비활동의 주기들 동안에 통신하게 하는 DRX 사이클 또는 측정 갭 패턴을 요청한다.

[0059] 간략화를 위해, 단일 프로세서로서 디지털 프로세서 (630) 가 도 6 에 도시된다. 그러나, 디지털 프로세서 (630) 가 임의의 수의 프로세서들, 제어기들, 메모리들 등을 포함할 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 하나의 예에서, 제어기/프로세서 (650) 는 무선 디바이스 (600) 내의 다양한 유닛들의 동작을 지시할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 메모리 (652) 는 무선 디바이스 (600) 에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장할 수 있다. 디지털 프로세서 (630), 제어기/프로세서 (650), 및 메모리 (652) 는 하나 이상의 집적 회로

(IC) 들, 주문형 집적 회로 (ASIC) 들 등 상에서 구현될 수 있다. 제한이 아닌 특정 예로서, 디지털 프로세서 (630) 는 모바일 스테이션 모뎀 (MSM) ASIC 상에서 구현될 수 있다.

[0060] 일 양태에서, 공존 관리기 (640) 는 각각의 라디오들 (620) 사이의 충돌들과 연관된 간섭 및/또는 다른 성능 저하를 회피하기 위해 무선 디바이스 (600) 에 의해 활용되는 각각의 라디오들 (620) 의 동작을 관리할 수 있다. 공존 관리기 (640) 는 도 11 에 예시된 것들과 같은 하나 이상의 프로세스들을 수행할 수도 있다. 추가적인 예시로서, 도 7 의 그래프 (700) 는 주어진 판정 주기에서 7 개의 예시적인 라디오들 사이의 각각의 잠재적인 충돌들을 나타낸다. 그래프 (700) 에 도시된 예에서, 7 개의 라디오들은 WLAN 송신기 (Tw), LTE 송신기 (T1), FM 송신기 (Tf), GSM/WCDMA 송신기 (Tc/Tw), LTE 수신기 (R1), 블루투스 수신기 (Rb), 및 GPS 수신기 (Rg) 를 포함한다. 4 개의 송신기들은 그래프 (700) 의 좌측 상의 4 개의 노드들에 의해 표현된다. 3 개의 수신기들은 그래프 (700) 의 우측 상의 3 개의 노드들에 의해 표현된다.

[0061] 송신기와 수신기 사이의 잠재적인 충돌은 송신기에 대한 노드 및 수신기에 대한 노드를 연결하는 브랜치 (branch) 에 의해 그래프 (700) 상에 표현된다. 따라서, 그래프 (700) 에 도시된 예에서, 충돌들은 (1) WLAN 송신기 (Tw) 와 블루투스 수신기 (Rb); (2) LTE 송신기 (T1) 와 블루투스 수신기 (Rb); (3) WLAN 송신기 (Tw) 와 LTE 수신기 (R1); (4) FM 송신기 (Tf) 와 GPS 수신기 (Rg); 및 (5) WLAN 송신기 (Tw), GSM/WCDMA 송신기 (Tc/Tw), 및 GPS 수신기 (Rg) 사이에 존재할 수도 있다.

[0062] 하나의 양태에서, 예시적인 공존 관리기 (640) 는 도 8 의 다이어그램 (800) 에 도시된 것과 같은 방식으로 시간에서 동작할 수 있다. 다이어그램 (800) 에 예시된 바와 같이, 공존 관리기 동작에 대한 타임라인은 판정 유닛 (DU) 들로 분할될 수 있고, 이 DU들은 통지들이 프로세싱되는 임의의 적합한 균일하거나 불균일한 길이 (예를 들어, 100 ㎲), 및 커맨드들이 다양한 라디오들 (620) 에 제공되는 응답 페이즈 (예를 들어, 20 ㎲) 일 수 있거나 및/또는 다른 동작들이 평가 페이즈에서 취해진 액션들에 기초하여 수행된다. 하나의 예에서, 다이어그램 (800) 에 도시된 타임라인은 타임라인의 최악의 경우 동작, 예를 들어, 주어진 DU 에서 통지 페이즈의 종료 바로 다음에 주어진 라디오로부터 통지가 획득되는 경우에 응답의 타이밍, 에 의해 규정된 레이턴시 파라미터를 가질 수 있다.

[0063] 도 9 에 도시된 바와 같이, (주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 업링크를 위한) 밴드 (band) 7, (시분할 듀플렉스 (TDD) 통신을 위한) 밴드 40, 및 (TDD 다운링크를 위한) 밴드 38 에서의 롱 텀 에볼루션 (LTE) 은 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 기술들 및 블루투스 (BT) 에 의해 사용되는 2.4 GHz ISM (Industrial Scientific and Medical) 대역에 인접한다. 이러한 대역들에 대한 주파수 계획은, 인접한 주파수들에서의 간섭을 회피하기 위해 전통적인 필터링 솔루션들을 허용하는 어떠한 보호 대역도 없거나 제한되도록 하는 것이다. 예를 들어, 20 MHz 보호 대역은 ISM 과 밴드 7 사이에 존재하지만, ISM 과 밴드 40 사이에는 어떠한 보호 대역도 존재하지 않는다.

[0064] 적절한 표준들을 준수하기 위해, 특정 대역에 걸쳐 동작하는 통신 디바이스들은 전체 특정된 주파수 범위에 걸쳐 동작가능해야 한다. 예를 들어, LTE 를 준수하기 위해, 이동국/사용자 장비는 3GPP (3^{rd} Generation Partnership Project) 에 의해 규정되는 바와 같이 밴드 40 (2300 내지 2400 MHz) 과 밴드 7 (2500 내지 2570 MHz) 양쪽 전체에 걸쳐 통신하는 것이 가능해야 한다. 충분한 보호 대역이 없다면, 디바이스들은 다른 대역들 내에서 오버랩되는 필터들을 채용하여 대역 간섭을 초래한다. 밴드 40 필터들이 100 MHz 넓이여서 전체 대역을 커버하기 때문에, 이들 필터들로부터의 롤오버가 ISM 대역 내에서 교차되어 간섭을 초래한다. 유사하게, ISM 대역 전체 (예를 들어, 2401 내지 대략 2480 MHz) 를 사용하는 ISM 디바이스들은 이웃 밴드 40 과 밴드 7 내에 롤오버되는 필터들을 채용할 것이어서 간섭을 초래할 수도 있다.

[0065] 디바이스 내 공존 문제들이, 예를 들어, (예를 들어, 블루투스/WLAN 에 대한) LTE 및 ISM 대역들과 같은 리소스들 사이에서 UE 에 관련하여 존재할 수 있다. 현재 LTE 구현들에서, LTE 에 대한 임의의 간섭 이슈들은 UE 에 의해 레포팅되는 다운링크 측정들 (예를 들어, RSRQ (Reference Signal Received Quality) 메트릭들 등) 및/또는 eNB 가, 예를 들어, LTE 를 어떠한 공존 이슈들도 없는 채널 또는 RAT 로 이동시키기 위한 주파수 간 또는 RAT 간 핸드오프 판정들을 행하기 위해 사용할 수 있는 다운링크 에러 레이트에 반영된다. 그러나, 이러한 기존의 기법들은, 예를 들어, LTE 업링크가 블루투스/WLAN 에 대해 간섭을 초래하지만 LTE 다운링크가 블루투스/WLAN 으로부터 임의의 간섭을 확인하지 못하는 경우에 동작하지 않을 것이라는 것이 인식될 수 있다. 더 구체적으로, UE 가 업링크 상의 또 다른 채널로 자율적으로 그 자체가 이동할지라도, eNB 는 일부 경우들에서 로드 밸런싱 (load balancing) 목적들을 위해 UE 를 다시 문제가 있는 채널로 핸드오버할 수 있다. 어느 경우라도, 기존의 기법들이 가장 효율적인 방법으로 문제가 있는 채널의 대역폭의 이용을 용이하게 하지 못한다

는 것이 인식될 수 있다.

[0066] **모바일 디바이스에서 동적 인터페이스 선택**

[0067] 모바일 광대역 디바이스들의 현재 구성들은 호스트 또는 하이 레벨 오퍼레이팅 시스템과의 데이터 교환을 특징으로 한다. 예를 들어, 모바일 광대역 디바이스 (예컨대, 모뎀 모듈) 는 커넥터 (connector) 를 통해 호스트 애플리케이션 프로세서 (예컨대, x86 노트북) 에 접속한다. 커넥터는 PCI 익스프레스 (peripheral component interconnect express; PCIe), 범용 직렬 버스 (universal serial bus; USB), USB 3.0, SSIC (superspeed inter chip), HSIC (high speed inter chip) 등과 같은 상이한 인터페이스들을 수용하기 위한 핀들 (pins) 을 포함할 수도 있다. 인터페이스의 선택은, 예를 들어 원래의 장비 제조자에 의한 모바일 무선 디바이스 (예컨대, 노트북, 울트라북, 및 태블릿) 의 제조 동안 정적으로 (statically) 결정되는, 보통 단일 인터페이스이다. 하지만, 단일의 그리고 정적인 인터페이스의 사용은 차선적일 수도 있다. 예를 들어, 선택된 인터페이스는 최상의 성능 사양들에 대해 과잉공급될 수도 있다. 또한, 이러한 미리정의된 인터페이스들은 변화하는 통신 조건들 및 디바이스 구성들에 대해 소망될 수도 있는 유연성 (flexibility) 을 결여할 수도 있다.

[0068] 제안되는 것은 원하는 인터페이스를 동적으로 선택 또는 인스턴스화 (instantiating) 하는 방법이다. 인터페이스들은, 전력 소비 절약, 라디오 공존 (radio coexistence) 완화, 전자기적 간섭 (electromagnetic interference; EMI) 감소 등과 같은 모바일 (멀티-라디오) 무선 디바이스에 관련된 조건들을 향상시키기 위해 동적으로 선택/인스턴스화될 수도 있다. 방법은 도 10 의 모바일 무선 디바이스 (1000) 에서 구현될 수도 있다.

[0069] 도 10 은 본 개시의 일 양태에 따라 하나 이상의 무선 주변장치들에 커플링된 호스트를 포함하는 모바일 무선 디바이스 (1000) 를 나타낸다. 울트라북, 노트북, 태블릿, 또는 다른 디바이스와 같은 모바일 무선 디바이스는, 별개의 주변장치들 (separate peripherals) 에 커플링된, 컴퓨팅 플랫폼/아키텍처-기반 호스트 및/또는 하이 레벨 오퍼레이팅 시스템 (1002) 을 포함할 수도 있다. 호스트 (1002) 는, 예를 들어, x86-기반 중앙처리 유닛 아키텍처 (architecture) 일 수도 있다.

[0070] 본 개시의 일 양태에서, 별개의 주변장치들은, 하나 이상의 표준들 (예컨대, NGFF (next generation form factor) 또는 SMT (surface mount technology)) 에 기초하여 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 모뎀 모듈 (1004) 및 무선 광역 네트워크 (WWAN) 모뎀 모듈 (1006) 을 포함할 수도 있다. NGFF 표준은 또한 미니 카드 버전 2 (mini card version 2; M.2) 로서 알려져 있다. 표준들은 모뎀 모듈의 폼 팩터 (form factor) 및 인터페이스를 정의할 수도 있다. 예를 들어, NGFF/M.2 모듈 표준은 커넥터화된 표준 (connectorized standard) 인 한편, SMT 표준은 다이렉트-솔더 (direct-solder) 표준이다.

[0071] WLAN 모뎀 모듈 (1004) 및 WWAN 모뎀 모듈 (1006) 은 호스트 (1002) 의 인터페이스들에 커플링될 수도 있다. 일 양태에서, WLAN 모뎀 모듈 (1004) 및/또는 WWAN 모뎀 모듈 (1006) 은 커넥터들 (1008, 1010, 1012 및 1014) 또는 다른 커플링 (coupling) 수단을 통해 호스트의 인터페이스들에 커플링될 수도 있다. 다른 양태들에서, WLAN 모뎀 모듈 (1004) 및/또는 WWAN 모뎀 모듈 (1006) 은, 솔더 볼들 (solder balls) 또는 다른 기능적 모듈들과 같은 표면 마운트 연결들 (surface mount connections) 을 통해 호스트의 인터페이스들에 커플링될 수도 있고, 여기서, 기능적 모듈들의 컴포넌트들은 도전성 트레이스들 (conductive traces) 또는 다른 유사한 수단을 통해 호스트에 커플링 또는 접속된다.

[0072] 도 10 의 도시에서, WLAN 모뎀 모듈 (1004) 및 WWAN 모뎀 모듈 (1006) 의 각각은 별개의 인터페이스들 (1, 2, 3, 및 4) 에 커플링되고, 여기서, 각 인터페이스는, 표준 커넥터 핀들 또는 핀 할당들과 같이, 하나 이상의 핀들에 할당된다. 예시적인 목적을 위해, 인터페이스들 (1, 2, 3, 및 4) 은 모뎀 (1004 및 1006) 으로부터 호스트 (1002) 로 연장하는 것으로 도시된다. 유사하게, 예시적인 목적을 위해, 핀 할당들은 다르고 서로로부터 별개인 것으로서 도시된다. 예를 들어, WLAN 모뎀 모듈 (1004) 에 커플링된 인터페이스들 (1 및 2) 은 핀들 (a-b 및 c-d) 에 할당되는 한편, WWAN 모뎀 모듈 (1006) 에 커플링된 인터페이스들 (3 및 4) 은 핀들 (e-f 및 g-h) 에 각각 할당된다. 본 개시의 일부 양태들에서, WWAN 모뎀 모듈 (1006) 및 LAN 모뎀 모듈 (1004) 과 연관된 인터페이스들은 각 인터페이스에 할당된 특정 핀들을 갖기보다는 핀들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, 인터페이스들 (1 및 3) 은 모뎀 모듈들이 동일할 때 하나 이상의 핀들을 공유할 수도 있다.

[0073] 인터페이스들 및 커넥터들/연결들은 호스트 (1002) 와 모뎀들 (1004 및 1006) 사이의, 데이터 평면 (data plane) 통신들과 같은, 통신들을 용이하게 하기 위해 동작가능할 수도 있다. 데이터 평면 통신의 일 예는

라디오 관리를 유효화하기 위한 모뎀들 사이의 로우 레벨 상세 상호작용이다. 데이터 평면 통신은 PCI 익스프레스 (peripheral component interconnect express; PCIe), 범용 직렬 버스 (universal serial bus; USB), USB 3.0, SSIC (superspeed inter chip), HSIC (high speed inter chip) 등과 같은 인터페이스들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 인터페이스 1 은 PCIe 일 수도 있고, 인터페이스 2 는 HSIC 일 수도 있고, 인터페이스 3 는 PCIe 일 수도 있으며, 인터페이스 4 는 SSIC 일 수도 있다.

[0074] 언급된 바와 같이, 현재의 인터페이스 선택 기법들은 정적인 선택에 기초한다. 예를 들어, 디바이스가 파워업될 때, WLAN 모뎀 모듈 (1004) 에 대해 인터페이스 1 이 선택되고 WWAN 모뎀 모듈 (1006) 에 대해 인터페이스 4 가 선택된다. 다른 현재의 구현형태들은 오직 모바일 무선 디바이스 상의 단일 인터페이스만을 허용한다.

[0075] 현재의 개시의 양태들은 모바일 무선 디바이스에서의 하나 이상의 인터페이스들에 기초한다. 모바일 무선 디바이스에서의 다수의 인터페이스들의 도입 또는 단일의 구성가능한 (configurable) 인터페이스의 도입은 디바이스 포트폴리오 (portfolio) 관리에서의 자유를 가능하게 하고, 이에 의해, 인터페이스 선택은 동적, 정적 또는 의사-정적일 수 있고, 이는 고객 또는 사용자 요구사양들에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 원래의 장비 제조자 및 대응하는 호스트 또는 하이 레벨 오퍼레이팅 시스템은 SSIC 인터페이스를 명시할 수도 있는 한편, 다른 메인스트림 레코드 플랜 (plan of record; POR) 인터페이스들은 PCIe 및 HSIC 이다. 일부 구현들에서, 모바일 무선 디바이스는 연결 또는 커넥터 당 2 개 이상의 인터페이스들을 통합한다. 2 개 이상의 인터페이스들은 모바일 무선 디바이스 (1000) 의 성능 및 사용자 경험을 향상시키기 위해 본 개시의 양태들에 따라 동적으로 선택된다. 인터페이스들 사이에서 동적으로 선택하는 것은 모바일 무선 디바이스 (1000) 의 동작 조건들에 기초할 수도 있다.

[0076] 일 양태에서, 동적 인터페이스 선택의 구현은 소프트웨어 및/또는 하드웨어에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 알고리즘은 2 개 이상의 인스턴스화된 인터페이스들 중에서 선택할 수도 있고, 여기서, 선택은 하드웨어 멀티플렉서 또는 선택기와 함께 구현될 수도 있다. 다른 양태들에서, 인터페이스 선택은, 구성가능한 하드웨어에 의해 허용되는 원하는 인터페이스로 소프트웨어에 의해 구성될 수도 있는, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 구성가능한 논리 상태 머신과 같은, 구성가능한 하드웨어에 기초할 수도 있다.

[0077] 본 개시의 일 양태에서, 인터페이스는 전력 소모 조건에 기초하여 선택될 수도 있다. 이 양태에서, 인터페이스는 그것의 전력 소모 특성에 기초하여 선택될 수도 있다. 어떤 인터페이스들은 다른 것들이 요구하는 것보다 더 많은 전력을 요구한다. 전력 수요는 더 높은 데이터 레이트 또는 다른 성능 관련 조건들에 대해 수용하기 위해 설계된 인터페이스에 대응할 수도 있다. 더 낮은 데이터 레이트가 명시될 때 덜 복잡한 인터페이스의 사용은 전력 소모를 감소시킨다. 예를 들어, 어떤 허용된 조건들 하에서, HSIC 인터페이스 또는 UART (universal asynchronous receiver/transmitter) 인터페이스에 대해 전력 소모가 감소되기 때문에, SerDes (serializer/deserializer) 기반 PCIe 인터페이스 또는 범용 직렬 버스 3 (USB3) 에 비해 HSIC 인터페이스 또는 UART 인터페이스가 선택될 수도 있다.

[0078] 본 개시의 일 양태에서, 인터페이스는 라디오 공존 및/또는 전자기적 간섭 (EMI) 을 완화하도록 선택될 수도 있다. 고속 인터페이스들은 GHz 속도들에서 동작하고, 이는 유선 및 무선 커플링 방법들 양자를 통해 라디오 공존 및 EMI 이슈들을 야기한다. 하지만, 고속 유선 인터페이스들의 영향은 트레이스들 및/또는 기판들 사이의 EMI 커플링을 통한 밀집 라디오 수신기들로 알려져 있다. 밀집 (densing) 은 안테나들 사이에서 무선으로 발생할 수도 있다. 라디오 공존은 라디오들 (예컨대, LTE 및 WLAN 및/또는 블루투스 (BT)) 사이의 간섭에 기초할 수도 있다. 다른 인터페이스들 사이에서 동적으로 선택하기 위한 능력은, 상이한 인터페이스들이 공존 및/또는 EMI 를 감소시키기 위한 상이한 완화 특성들을 가지기 때문에 모바일 무선 디바이스의 성능을 향상시킨다. 유선 인터페이스들 또는 인터커넥트들 (예컨대, USB3) 과 같은 몇몇 인터페이스들은 다른 것들보다 라디오들 사이에서 보다 많은 간섭을 야기하는 것으로 알려져 있다. 또한, 유선 인터페이스들은 방사를 겪을 수도 있고, 이는 추가로 EMI 이슈들을 야기한다. 따라서, 본 개시의 양태들에 따라 이들 조건들 하에서 유선 인터페이스들을 선택해제 (deselect) 하고 다른 인터페이스들을 동적으로 선택하기 위한 능력이 바람직할 수도 있다. 모바일 무선 디바이스에서의 공존 관리기는, 간섭이 문제가 되는 때를 결정하고 그 결정에 기초하여 인터페이스 선택을 도출하도록 구성될 수도 있다.

[0079] 본 개시의 일 양태에서, 인터페이스는 애플리케이션의 사양들에 기초하여 선택될 수도 있다. 애플리케이션은, 다른 것에 대한 하나의 인터페이스의 선호를 필요로할 수도 있는 서비스 품질 (QoS) 과 같은 특정 사양들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 내장 디스플레이 포트 (embedded display port; eDP) 인터페이스는 스트리밍

비디오의 상황에서 PCIe 인터페이스에 비해 선택될 수도 있다. 이 경우에, 고 주파수 (예컨대, 60 GHz) 라디오와 호스트 (1002) 사이의 데이터 교환은 PCIe 인터페이스를 통해 이루어질 수도 있는 한편, 스트리밍 비디오 교환은 eDP 인터페이스를 통해 이루어질 수도 있다. eDP 피처들은 M.2 표준의 일부일 수도 있다.

[0080] 동적 인터페이스 선택의 메카닉스 (mechanics) 는 상이한 형태들을 취할 수도 있다. 일부 구현들에서, 동적 인터페이스 선택은, 유선 접속 또는 무선 접속을 통해서 뿐만 아니라 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스 (application programming interface; API) 와 같은 특정 메커니즘을 통해서 모바일 무선 디바이스 외부에서 구현될 수도 있다. API 는, 언제 하나의 인터페이스에서 다른 것으로 변경할지 또는 인터페이스를 선택할지를, 제어기 또는 개발자/호스트에 대해 나타내도록 구성될 수도 있다. 일부 구현들에서, 동적 인터페이스 선택은 예를 들어 제어기를 통해서 모바일 무선 디바이스 내부에서 구현될 수도 있다. 일부 양태들에서, 외부 및 내부 구현들은 공통의 또는 관련된 API 를 공유할 수도 있다.

[0081] 동적 인터페이스 선택은 기존의 PCIe 및/또는 HSIC 인터페이스들과 같은, 하나 이상의 존재하는 또는 인스턴스화된 인터페이스들 사이에서 이루어질 수도 있고, 그들 중 하나가 사용을 위해 선택된다. 일부 양태들에서, 단일의 인터페이스가 조건들에 기초하여 제 1 인터페이스 또는 다른 인터페이스로서 동작하도록 인스턴스화될 수 있다. 이 양태는, 잠재적인 인터페이스들의 선택으로부터 PCIe 인터페이스를 출력하도록 물리적 엔티티 (entity) 를 구성함으로써, 구성가능한 시스템 엔티티 또는 구성가능한 블록으로부터 하나 이상의 물리적 인터페이스들의 인스턴스화에 기초할 수도 있다. 이 특징은 2 개의 서브시스템들 사이의 제한된 핀 카운트의 커넥터 또는 연결을 수용하기 위해 유용할 수도 있다.

[0082] 일 양태에서, 동적 인터페이스 선택은 구성 또는 폴리시 (policy) 파일에 기초할 수도 있다. 이 양태에서, 인터페이스는 폴리시 파일을 업데이트함으로써, 모바일 무선 디바이스 (1000) 의 부트-업 (boot-up) 시에 선택 또는 변경되거나, OTA (over the air) 또는 유선 접속을 통한 것인지에 따라서 동적으로 선택되거나 변경될 수도 있다.

[0083] 일 양태에서, 인터페이스들은, 모바일 무선 디바이스의 개발자 또는 모바일 무선 디바이스를 위한 실리콘 공급자, 모바일 무선 디바이스의 사용자의 선호도, 모바일 무선 디바이스에서 구현되는 애플리케이션, 및/또는 모바일 무선 디바이스의 프로토콜 또는 오퍼레이팅 시스템에 기초하여 동적으로 선택될 수도 있다. 예를 들어, 사용자는, 예를 들어 사용자의 회사 내에서의 이전 사용의 장기간의 이력 때문에 USB 프로토콜과 연관된 USB 인터페이스와 같은 특별한 인터페이스를 선호할 수도 있다.

[0084] 일 양태에서, 인터페이스들은 인터페이스와 연관된 프로토콜에 기초하여 동적으로 선택될 수도 있다. 예를 들어, PCI 익스프레스 또는 USB 프로토콜들은 상이한 애플리케이션들에 의해 사용된다. 비록 인터페이스와 연관된 프로토콜과 그 인터페이스는 어느 정도 동의어이지만, 인터페이스와 프로토콜 사이에는 약간의 차이가 존재한다. 결과적으로, 하나의 인터페이스의 프로토콜은 상이한 물리적 인터페이스의 최상부에서 구현될 수도 있다. 예를 들어, USB 프로토콜은 SSIC 인터페이스와 연관된 MIPI (Mobile Industry Processor Interface) M-PHY 물리 계층의 최상부에서 실행될 수 있다. 또한, 상이한 오퍼레이팅 시스템은 현재의 프랙티스 (practice) 또는 레거시 (legacy) 에 기초하여 상이한 프로토콜들을 선택할 수도 있다. 예를 들어, 오퍼레이팅 시스템의 원래의 장비 제조자는 MBIM (mobile broadband interface module) 프로토콜에 기초하여 SSIC 인터페이스를 선호할 수도 있다.

[0085] 인터페이스들을 동적으로 선택하는 것은, 데이터 또는 일반 정보를 교환하는 주변장치 (예컨대, 무선 모듈) 와 호스트를 포함하는 플랫폼들 또는 모바일 무선 디바이스들에 대해 유익하다. 비록 다수의 인터페이스들은 단일 인터페이스보다 더 많은 핀들을 포함하지만, 다수의 인터페이스들 사이에서 동적으로 선택하는 것 또는 스위칭하는 것은, 전력, 간섭, 또는 레이턴시/지터 (latency/jitter) 와 같은 성능 메트릭 (performance metric) 을 향상시킨다. 인터페이스들을 동적으로 선택하는 것은 단일 호스트를 포함하는 시스템 및/또는 다수의 호스트들을 포함하는 시스템에 적용될 수 있다. 다수의 호스트들을 포함하는 시스템에 관해, 하나 이상의 주변장치들이 각 호스트에 커플링 또는 연결되어 호스트-대-호스트 커플링 또는 접속가능성 및 호스트-대-호스트 주변장치 접속가능성 또는 커플링을 허용할 수도 있다.

[0086] 도 11 은 본 개시의 일 양태에 따라 인터페이스를 동적으로 선택하는 방법을 나타낸다. 도 11 에서 나타낸 바와 같이, 방법은 블록 1102 에서 나타낸 바와 같이 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하는 것으로 시작하고, 블록 1104 에서 나타낸 바와 같이 주변장치 디바이스와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택한다.

[0087] 도 12 는 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 을 채용하는 장치 (1200) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 장치 (1200) 는 식별 모듈 (1202) 및 선택 모듈 (1204) 을 포함할 수도 있다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 버스 (1224) 로 일반적으로 나타내는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1224) 는 전체 설계 제약들 및 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 의 특정 애플리케이션에 따라 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1224) 는, 프로세서 (1230), 식별 모듈 (1202), 및 선택 모듈 (1204), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1232) 로 나타내는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1224) 는 또한, 당해 기술분야에 잘 알려져 있어서 더 이상 설명되지 않는 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0088] 장치는 트랜시버 (1222) 에 커플링된 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 을 포함한다. 트랜시버 (1222) 는 하나 이상의 안테나들 (1220) 에 커플링된다. 트랜시버 (1222) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (1232) 에 커플링된 프로세서 (1230) 를 포함한다. 프로세서 (1230) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (1232) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1230) 에 의해 실행될 때, 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 전술한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1232) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (1230) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별하기 위한 식별 모듈 (1202) 을 더 포함한다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 또한, 주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택하기 위한 선택 모듈 (1204) 을 포함할 수도 있다. 모듈들은 프로세서 (1230) 에서 실행되고 컴퓨터 판독가능 매체 (1232) 에 상주/저장되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1230) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 조합일 수도 있다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 eNB (100) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (232) 및/또는 TX MIMO 프로세서 (220), 송신 프로세서 (230), 수신 프로세서 (270), 및 제어기/프로세서 (650) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 UE (116) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (232) 및/또는 TX MIMO 프로세서 (220), 송신 프로세서 (230), 수신 프로세서 (270), 및 제어기/프로세서 (650) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0089] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1200) 는 식별하기 위한 수단 및 선택하기 위한 수단을 포함한다. 전술한 수단은, 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1200) 의 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 및/또는 장치 (1200) 의 전술한 모듈들 중 하나 이상일 수도 있다. 상술한 바와 같이, 동적 인터페이스 선택 시스템 (1214) 은 식별 모듈 (1202), 선택 모듈 (1204), TX MIMO 프로세서 (220), 송신 프로세서 (230), 수신 프로세서 (270), 및 제어기/프로세서 (650) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 일 구성에서, 전술한 수단은, 식별 모듈 (1202), 선택 모듈 (1204), TX MIMO 프로세서 (220), 송신 프로세서 (230), 수신 프로세서 (270), 및 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서 (650) 일 수도 있다.

[0090] 상기 예들은 호스트/모뎀 인터페이스에서 구현되는 양태들을 기술한다. 하지만, 본 개시의 범위는 그것에 한정되지 아니한다. 다양한 양태들은, 하나보다 많은 인터페이스가 상이한 상황들에서 사용될 수도 있는 디바이스에서 서브시스템들 사이의 인터페이스들을 위해 적응될 수도 있다. 예를 들어, 2 개 이상의 서브시스템들을 포함하고, 때로는 서브시스템들 사이의 커넥터를 수반하는 디바이스는 시스템 또는 다른 사양들을 충족시키기 위해 서브시스템들 사이에 상이한 인터페이스들을 특정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 단일 인터페이스가 사용을 위해 설계되는 한편, 다른 경우들에서 추가적인 인터페이스들이 각 서브시스템에서 이용가능하고 제품 사용을 위해 인에이블될 수도 있다.

[0091] 개시된 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 일 예라는 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있지만 본 개시물의 범위 내에 있다는 것이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 예시적인 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층으로 제한되는 것으로 의미되지 않는다.

[0092] 통상의 기술자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광

학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0093] 통상의 기술자는 여기에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수도 있음을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환 가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능성의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 대해 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 통상의 기술자는 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 가변적인 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 판정들은 본 개시물의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

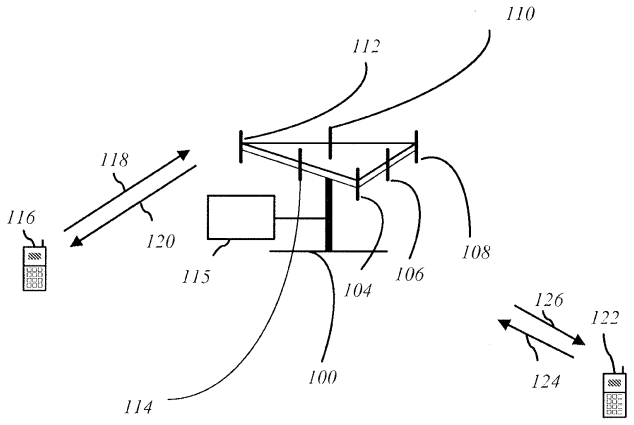
[0094] 여기에 개시된 양태들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0095] 여기에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 그 둘의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시-메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 이 기법분야에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서와 커플링되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체화될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기에서의 이산 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

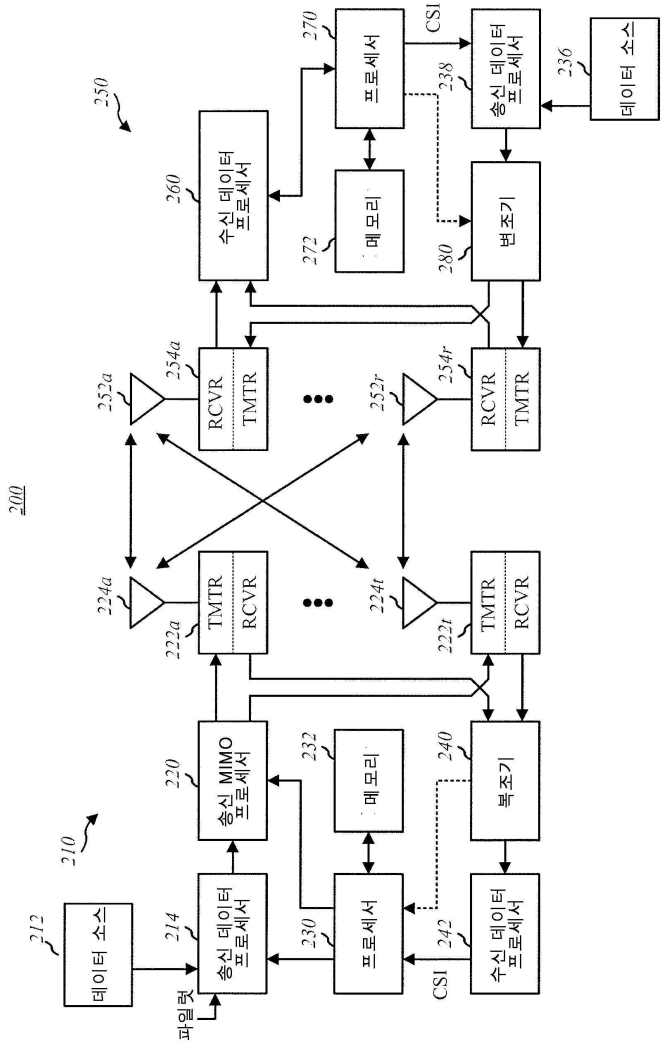
[0096] 개시된 양태들의 이전 설명은 통상의 기술자가 본 개시물을 사용할 수 있게 하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양태들에 대한 다양한 변형들은 통상의 기술자에게 쉽게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 범위 또는 사상을 벗어남이 없이 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 여기에 나타낸 양태들로 제한되는 것으로 의도되지 않고, 여기에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 가장 넓은 범위가 허용되어야 한다.

도면

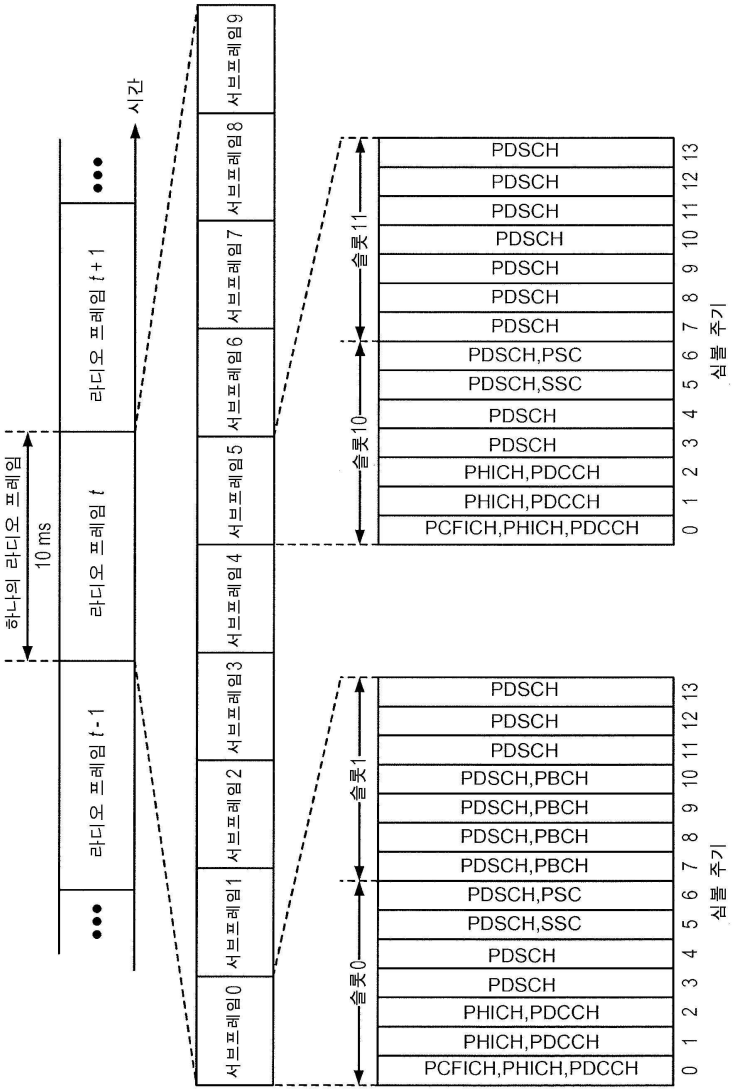
도면1



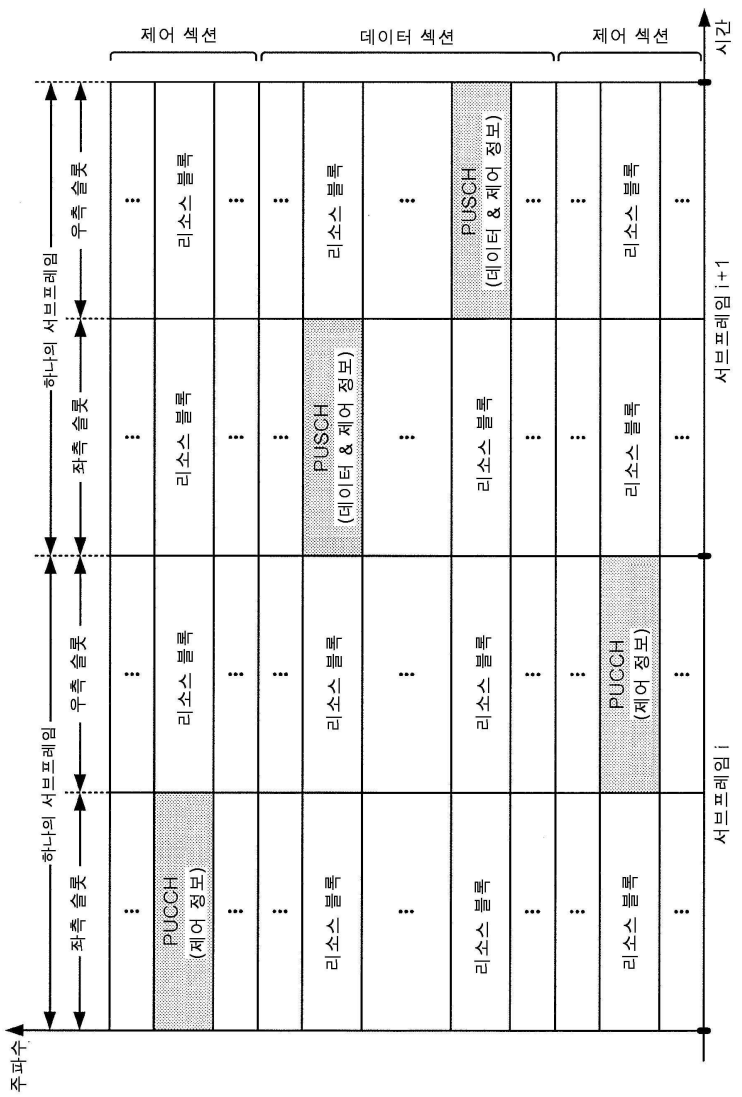
도면2


200
210
212
데이터 소스
214
송신 데이터 프로세서
파일럿
220
송신 MIMO 프로세서
222a
TMTR
RCVR
224a
224t
222t
TMTR
RCVR
232
메모리
230
프로세서
240
복조기
242
수신 데이터 프로세서
CSI
250
252a
254a
RCVR
TMTR
252r
254r
RCVR
TMTR
260
수신 데이터 프로세서
270
프로세서
272
메모리
280
변조기
238
송신 데이터 프로세서
CSI
236
데이터 소스

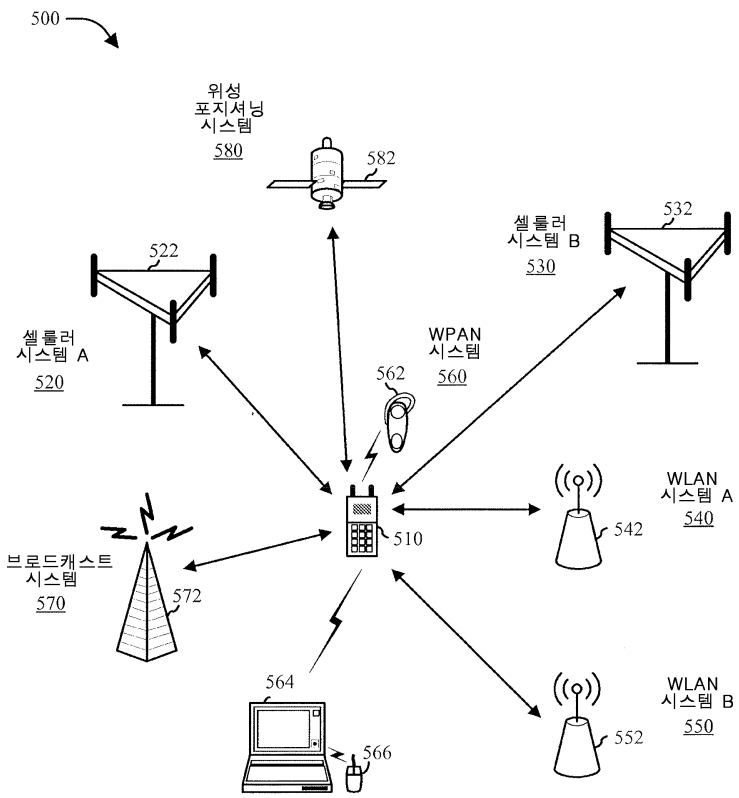
도면3


시간
하나의 라디오 프레임
10 ms
라디오 프레임 t - 1
라디오 프레임 t
라디오 프레임 t + 1
서브프레임0
서브프레임1
서브프레임2
서브프레임3
서브프레임4
서브프레임5
서브프레임6
서브프레임7
서브프레임8
서브프레임9
슬롯0
슬롯1
슬롯10
슬롯11
PCFICH,PHICH,PDCCH
PHICH,PDCCH
PDSCH
PDSCH,SSC
PDSCH,PSC
PDSCH,PBCH
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
심볼 주기

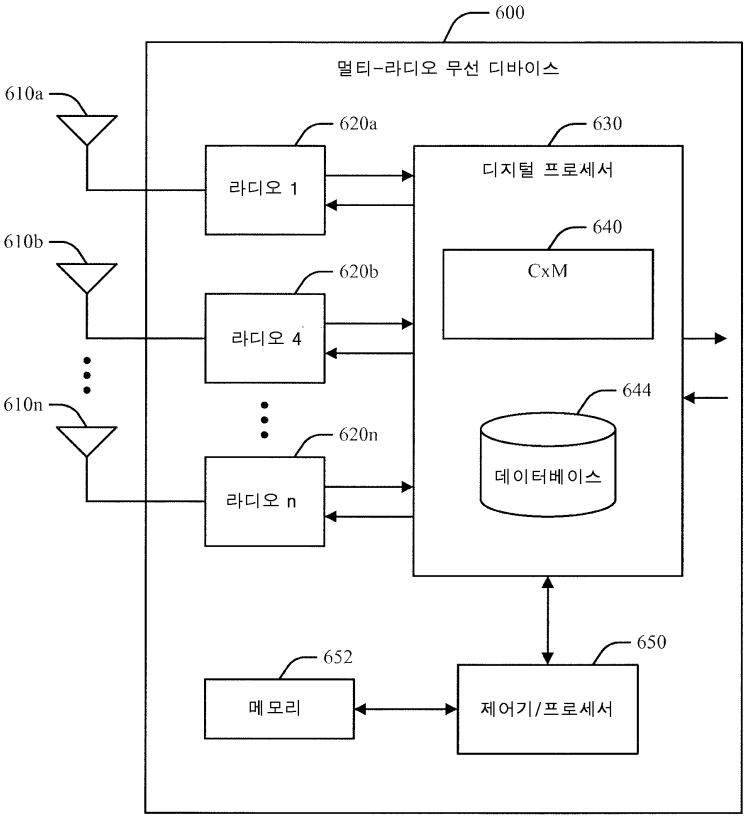
도면4


제어 섹션
데이터 섹션
제어 섹션
시간
주파수
하나의 서브프레임
하나의 서브프레임
좌측 슬롯
우측 슬롯
좌측 슬롯
우측 슬롯
서브프레임 i
서브프레임 i+1
PUCCH (제어 정보)
PUSCH (데이터 & 제어 정보)
PUCCH (제어 정보)
PUSCH (데이터 & 제어 정보)
리소스 블록
...

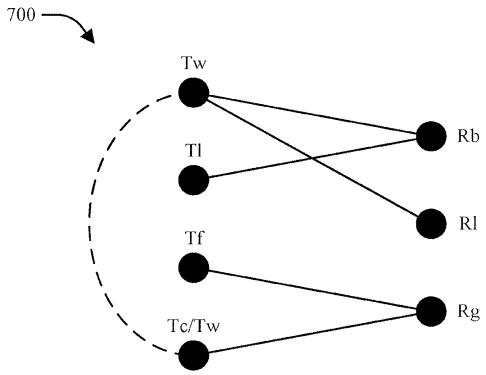
도면5


500
위성
포지셔닝
시스템
580
582
셀룰러
시스템 B
530
532
522
셀룰러
시스템 A
520
WPAN
시스템
560
562
WLAN
시스템 A
540
542
510
브로드캐스트
시스템
570
572
564
566
WLAN
시스템 B
550
552

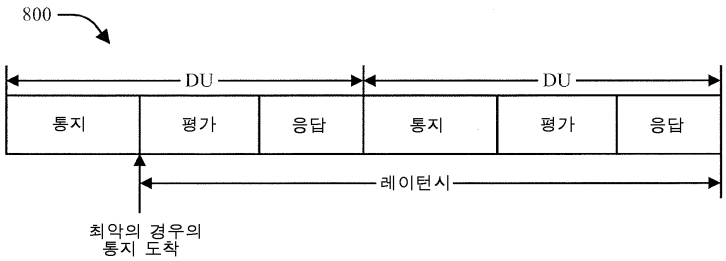
도면6


600
멀티-라디오 무선 디바이스
610a
620a
630
라디오 1
디지털 프로세서
640
610b
620b
CxM
라디오 4
644
610n
620n
데이터베이스
라디오 n
650
652
메모리
제어기/프로세서

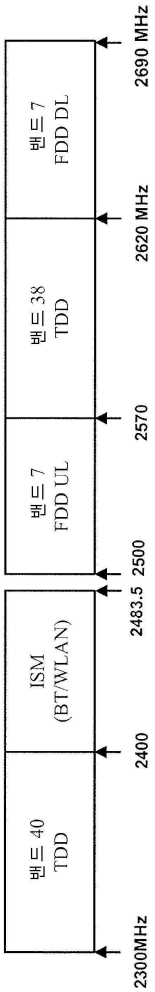
도면7


700
Tw
Rb
Tl
Rl
Tf
Rg
Tc/Tw

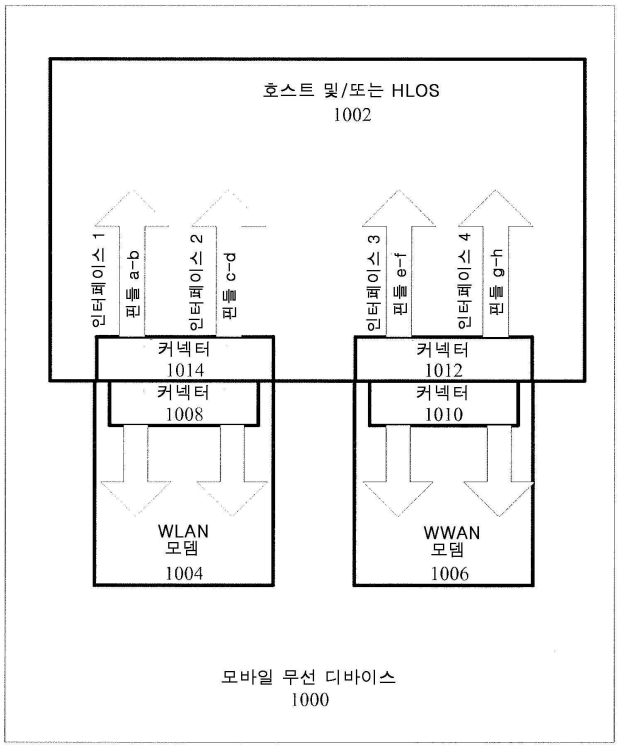
도면8


800
DU
DU
통지
평가
응답
통지
평가
응답
레이턴시
최악의 경우의
통지 도착

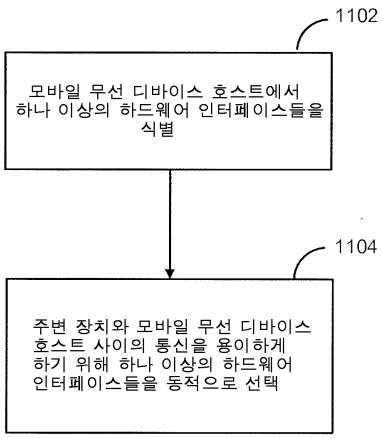
도면9


밴드 40
TDD
ISM
(BT/WLAN)
밴드 7
FDD UL
밴드 38
TDD
밴드 7
FDD DL
2300MHz
2400
2483.5
2500
2570
2620 MHz
2690 MHz

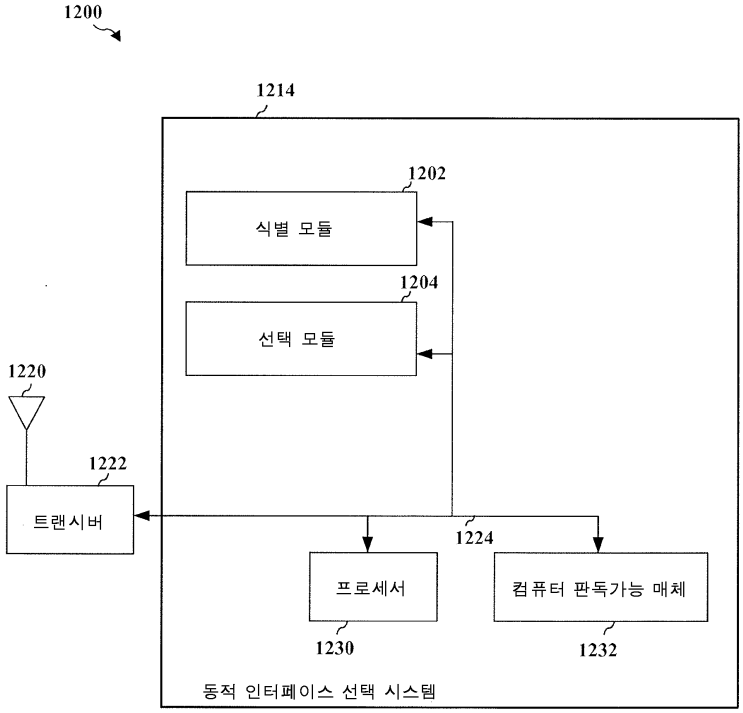
도면10


호스트 및/또는 HLOS
1002
인터페이스 1
핀들 a-b
인터페이스 2
핀들 c-d
인터페이스 3
핀들 e-f
인터페이스 4
핀들 g-h
커넥터
1014
커넥터
1008
커넥터
1012
커넥터
1010
WLAN
모뎀
1004
WWAN
모뎀
1006
모바일 무선 디바이스
1000

도면11


1102
모바일 무선 디바이스 호스트에서 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 식별
1104
주변 장치와 모바일 무선 디바이스 호스트 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 하드웨어 인터페이스들을 동적으로 선택

도면12


1200
1214
1202
식별 모듈
1204
선택 모듈
1220
1222
트랜시버
1224
프로세서
컴퓨터 판독가능 매체
1230
1232
동적 인터페이스 선택 시스템