(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월29일
(11) 등록번호 10-2572773
(24) 등록일자 2023년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/12 (2017.01) *H04B 1/44* (2006.01)
H04B 7/0413 (2017.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/12 (2013.01)
H04B 1/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7037096
(22) 출원일자(국제) 2016년05월25일
심사청구일자 2021년05월11일
(85) 번역문제출일자 2017년12월22일
(65) 공개번호 10-2018-0021720
(43) 공개일자 2018년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/034164
(87) 국제공개번호 WO 2016/209515
국제공개일자 2016년12월29일
(30) 우선권주장
14/751,018 2015년06월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150023894 A*
EP01798811 A1*
US20140302802 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
사호타, 구르칸왈 싱호
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 선동국

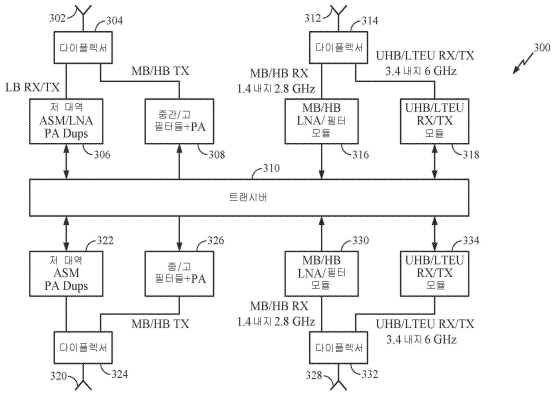
(54) 발명의 명칭 **주파수-이동 안테나들에 기반한 간략화된 멀티-대역/캐리어 캐리어 어그리게이션 라디오 주파수 프론트-엔드**

(57) 요 약

본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신 디바이스의 RFFE(radio frequency front-end) 내의 별개의 주파수-이동 안테나들을 사용하여 신호들을 프로세싱하기 위한 방법들 및 장치를 제공한다. 하나의 예시적 장치는, 트랜시버; 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나; 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나 - 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩함 - ; 트랜시버에 커플링되고, 제1 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제1 회로 블록; 및 트랜시버에 커플링되고, 제2 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제2 회로 블록을 포함하고, 제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩한다.

(52) CPC특허분류
H04B 7/0413 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 장치로서,

트랜시버;

제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 주(primary) 안테나;

상기 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 주 안테나 - 상기 제2 주파수 범위는 상기 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩함 - ;

상기 트랜시버에 커플링되고, 상기 제1 주 안테나를 통한 상기 제1 주파수 범위 내의 제1 대역폭 상에서의 송신만을 위한 하나 이상의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 필터들을 구비한 제1 멀티플렉서를 가지는 제1 회로 블록;

상기 트랜시버에 커플링되고, 상기 제2 주 안테나를 통한 상기 제2 주파수 범위 내의 제2 대역폭 상에서의 수신만을 위한 하나 이상의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 필터들을 구비한 제2 멀티플렉서를 가지는 제2 회로 블록 - 상기 제2 대역폭은 상기 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩함 -;

상기 트랜시버에 커플링되고, 상기 제1 주 안테나를 통한 제3 대역폭 상에서의 송신 및 수신을 위한 하나 이상의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 필터들을 구비한 제3 멀티플렉서를 가지는 제3 회로 블록 - 상기 제3 대역폭은 상기 제1 대역폭의 주파수들 보다 낮은 주파수들을 가짐 - ; 및

상기 트랜시버에 커플링되고, 상기 제2 주 안테나를 통한 제4 대역폭 상에서의 송신 및 수신을 위한 하나 이상의 제4 신호들을 프로세싱하도록 구성된 필터들을 구비한 제4 멀티플렉서를 가지는 제4 회로 블록을 포함하며,

상기 제4 대역폭은 상기 제2 대역폭의 주파수들 보다 높은 주파수들을 가지는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 대역폭은 상기 제2 대역폭과 동일한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 회로 블록 또는 상기 제2 회로 블록 중 적어도 하나는 각각, 상기 제1 대역폭 또는 상기 제2 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 대역폭은 송신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함하고; 그리고

상기 제1 멀티플렉서는 상기 3개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 상기 송신을 위한 하나 이상의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서를 포함하거나,

상기 제2 대역폭은 수신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함하고; 그리고

상기 제2 멀티플렉서는 상기 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 상기 수신을 위한 하나 이상의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제3 회로 블록 또는 상기 제4 회로 블록 중 적어도 하나는 각각, 상기 제3 대역폭 또는 상기 제4 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 주 안테나에 커플링되고, 상기 제1 회로 블록 및 상기 제3 회로 블록을 상기 제1 주 안테나와 인터페이싱하도록 구성된 제1 다이플렉서; 및

상기 제2 주 안테나에 커플링되고, 상기 제2 회로 블록 및 상기 제4 회로 블록을 상기 제2 주 안테나와 인터페이싱하도록 구성된 제2 다이플렉서를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제3 대역폭은 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함하고; 그리고

상기 제3 회로 블록은 상기 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 이상의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 쿼드플렉서를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제4 회로 블록은,

상기 제4 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위해 구성된 하나 이상의 필터들; 및

상기 제4 대역폭 내에서, UHB(Ultra High frequency Band)-기반 통신으로부터의 수신 또는 송신 중 적어도 하나를 LTEU(Long Term Evolution/Unlicensed) TDD(Time Division Duplex)-기반 통신으로 스위칭하도록 구성된 스위칭 회로를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제4 회로 블록은 상기 제4 대역폭의 대역들 상에서 상기 LTEU TDD-기반 통신 및 상기 UHB-기반 통신을 분할하도록 구성된 하나 이상의 패시브 듀플렉서들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 주 안테나는 상기 장치의 제1 측에 배치되고,

상기 제2 주 안테나는 상기 제1 측에 대향하는 상기 장치의 제2 측에 배치되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 주 안테나 및 상기 제2 주 안테나는 상이한 사이즈들을 가지는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 보조(secondary) 안테나;

상기 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 보조 안테나;

필터들을 구비한 제5 멀티플렉서를 가지고, 상기 제1 회로 블록을 복제하고 그리고 상기 트랜시버에 커플링되는 제5 회로 블록 - 필터들을 구비한 상기 제5 멀티플렉서는 상기 제1 보조 안테나를 통한 상기 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 이상의 제5 신호들을 프로세싱하도록 구성됨 -; 및

필터들을 구비한 제6 멀티플렉서를 가지고, 상기 제2 회로 블록을 복제하고 그리고 상기 트랜시버에 커플링되는 제6 회로 블록을 더 포함하고,

필터들을 구비한 상기 제6 멀티플렉서는 상기 제2 보조 안테나를 통한 상기 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 이상의 제6 신호들을 프로세싱하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

무선 통신들을 위한 방법으로서,

트랜시버에 커플링된 제1 회로 블록의 필터들을 구비한 제1 멀티플렉서가, 제1 주파수 범위 내의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 주 안테나를 통한 상기 제1 주파수 범위 내의 제1 대역폭 상에서의 송신만을 위한 하나 이상의 제1 신호들을 프로세싱하는 단계;

상기 트랜시버에 커플링된 제2 회로 블록의 필터들을 구비한 제2 멀티플렉서가, 상기 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 주 안테나를 통한 상기 제2 주파수 범위 내의 제2 대역폭 상에서의 수신만을 위한 하나 이상의 제2 신호들을 프로세싱하는 단계 - 상기 제2 주파수 범위는 상기 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩하고, 상기 제2 대역폭은 상기 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩함 -;

상기 트랜시버에 커플링된 제3 회로 블록의 필터들을 구비한 제3 멀티플렉서가, 상기 제1 주 안테나를 통한 제3 대역폭 상에서의 송신 및 수신을 위한 하나 이상의 제3 신호들을 프로세싱하는 단계 - 상기 제3 대역폭은 상기 제1 대역폭의 주파수들보다 낮은 주파수들을 가짐 - ; 및

상기 트랜시버에 커플링된 제4 회로 블록의 필터들을 구비한 제4 멀티플렉서가, 상기 제2 주 안테나를 통한 제4 대역폭 상에서의 송신 및 수신을 위한 하나 이상의 제4 신호들을 프로세싱하는 단계를 포함하고,

상기 제4 대역폭은 상기 제2 대역폭의 주파수들보다 높은 주파수들을 가지는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 대역폭 및 제2 대역폭은 1400 MHz 내지 2800 MHz의 범위를 가지는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 제3 대역폭은 700 MHz 내지 900 MHz의 범위를 가지고; 그리고

상기 제4 대역폭은 3.4 GHz 내지 6 GHz의 범위를 가지는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 출원은 2015년 6월 25일자로 출원된 미국 출원 제 14/751,018 호에 대한 우선권을 주장하며, 그에 의해 상기 미국 출원은 그 전체가 인용에 의해 명백하게 포함된다.

[0002] [0002] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 다수의 주파수-이동 안테나들에 기반한 간략화된 멀티-대역/멀티-캐리어 캐리어 어그리게이션 라디오 주파수 프론트-엔드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 네트워크들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 배치된다. 통상적으로 다중 액세스 네트워크들인 그러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들에 대한 통신들을 지원한다. 예컨대, 하나의 네트워크는 3G(3세대의 모바일 폰 표준들 및 기술) 시스템일 수 있고, 이는 EVDO(Evolution-Data Optimized), 1xRTT(1 times Radio Transmission Technology 또는 단순히 1x), W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access), UMTS-

TDD(Universal Mobile Telecommunications System - Time Division Duplexing), HSPA(High Speed Packet Access), GPRS(General Packet Radio Service) 또는 EDGE(Enhanced Data rates for Global Evolution)를 포함하는 다양한 3G RAT(radio access technology)들 중 임의의 하나를 통해 네트워크 서비스를 제공할 수 있다. 3G 네트워크는 음성 콜(call)들에 추가하여, 고속 인터넷 액세스 및 비디오 텔레포니를 포함하도록 진화된 광역 셀룰러 전화 네트워크이다. 게다가, 3G 네트워크는 더 확립될 수 있으며, 다른 네트워크 시스템들보다 큰 커버리지 영역들을 제공할 수 있다. 그러한 다중 액세스 네트워크들은 또한, CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier FDMA) 네트워크들, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 네트워크들 및 LTE-A(Long Term Evolution Advanced) 네트워크들을 포함할 수 있다.

[0004] [0004] 무선 통신 네트워크는 다수의 이동국들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 이동국(MS)은 다운링크 및 업링크를 통해 기지국(BS)과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 이동국으로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 이동국으로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다. 기지국은 데이터 및 제어 정보를 다운링크를 통해 이동국에 송신할 수 있고 그리고/또는 이동국으로부터 업링크를 통해 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다.

[0005] [0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초과의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력 또는 다중-입력-다중-출력(MIMO: multiple-in-multiple-out) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0006] [0006] MIMO 시스템은 데이터 송신을 위해 다수(N_T개)의 송신 안테나들 및 다수(N_R개)의 수신 안테나들을 사용한다. N_T개의 송신 및 N_R개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 N_S개의 독립적인 채널들로 분해될 수 있으며, 이 독립적인 채널들은 또한, 공간 채널들로 지칭되며, 여기서, $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S개의 독립적인 채널들의 각각은 차원(dimension)에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가적 차원성(dimensionality)들이 활용될 경우, MIMO 시스템은 개선된 성능(예컨대, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0007] [0007] MIMO 시스템은 TDD(time division duplex) 및/또는 FDD(frequency division duplex) 시스템들을 지원할 수 있다. TDD 시스템에서는, 순방향 및 역방향 링크 송신들이 동일한 주파수 영역 상에 있어서, 상반성 원리 (reciprocity principle)는 역방향 링크 채널로부터의 순방향 링크 채널의 추정을 허용한다. 이것은 다수의 안테나들이 기지국에서 이용가능할 때, 기지국이 순방향 링크 상에서 송신 빔포밍 이득을 추출하는 것을 가능하게 한다. FDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 송신들은 상이한 주파수 지역들 상에 있다.

[0008] [0008] 대역 내에서 다수의 동시적 캐리어들을 사용하는 것에 기반한 CA(carrier aggregation) 기법은 통신 대역폭을 추가로 증가시키기 위해 LTE-A 시스템들에서 활용될 수 있다. 게다가, CA는 FDD 및 TDD 시스템들 둘 모두에 사용될 수 있다. 더 높은 통신 대역폭에 대한 계속-증가하는 요구를 지원하기 위해, 수신(RX) 및 송신(TX) CA 대역 조합들의 수가 계속 증가한다. 이것은 특수화된 음향 필터들을 필요로 하는 무선 통신 디바이스의 더 복잡한 RF(radio frequency) 프론트-엔드를 초래한다. 그러나, 특수 컴포넌트들을 사용하는 것은 공급자 다이버시티(supplier diversity)를 제한하고, RX/TX 경로들에서 추가적 RF 프론트-엔드 손실을 초래할 수 있다. 또한, CA 기법을 활용하는 RF 프론트-엔드들에 대한 기존 솔루션들은 향후 배치들을 위해 제안되는 대역들, 이를테면, LTE 스펙트럼의 비면허(unlicensed) 부분에서의 대역들을 통합하지 않는다.

발명의 내용

[0009] [0009] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로, 캐리어 어그리게이션에 기반하여 부분적으로 오버랩하는 대역들 상에서의 송신 및 수신을 위해 무선 통신 디바이스의 RFFE(radio frequency front-end)에서의 별개의 안테나들을 사용하는 것과 관련되고, 예컨대, 이는 RFFE 내의 더 단순한 필터들의 구현을 허용할 수 있다.

[0010] [0010] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 트랜시버; 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나; 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서

의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나 – 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩함 – ; 트랜시버에 커플링되고, 제1 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제1 회로 블록; 및 트랜시버에 커플링되고, 제2 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제2 회로 블록을 포함하고, 제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩한다.

[0011] [0011] 특정 양상들에 따라, 제1 대역폭은 제1 주파수 범위 내에 있다. 제2 대역폭은 제2 주파수 범위 내에 있을 수 있다.

[0012] [0012] 특정 양상들에 따라, 제1 대역폭은 제2 대역폭과 동일하다.

[0013] [0013] 특정 양상들에 따라, 제1 회로 블록 또는 제2 회로 블록 중 적어도 하나는 각각, 제1 대역폭 또는 제2 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원한다.

[0014] [0014] 특정 양상들에 따라, 제1 대역폭 및 제2 대역폭은 1400 MHz 내지 2800 MHz의 범위를 가진다.

[0015] [0015] 특정 양상들에 따라, 제1 대역폭은 송신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함한다. 이러한 경우, 제1 회로 블록은 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서를 포함할 수 있다.

[0016] [0016] 특정 양상들에 따라, 제2 대역폭은 수신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함한다. 이러한 경우, 제2 회로 블록은 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서를 포함할 수 있다.

[0017] [0017] 특정 양상들에 따라, 장치는, 트랜시버에 커플링되고, 제1 안테나를 통한 제3 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제3 회로 블록을 더 포함한다. 제3 대역폭은 제1 대역폭의 주파수들보다 낮은 주파수들을 가질 수 있다. 특정 양상들에 대해, 장치는, 트랜시버에 커플링되고, 제2 안테나를 통한 제4 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제4 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제4 회로 블록을 더 포함한다. 제4 대역폭은 제2 대역폭의 주파수들보다 높은 주파수들을 가질 수 있다. 특정 양상들에 대해, 제3 회로 블록 또는 제4 회로 블록 중 적어도 하나는 각각, 제3 대역폭 또는 제4 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원한다. 특정 양상들에 대해, 장치는, 제1 안테나에 커플링되고, 제1 회로 블록 및 제3 회로 블록을 제1 안테나와 인터페이싱하도록 구성된 제1 다이플렉서, 및 제2 안테나에 커플링되고, 제2 회로 블록 및 제4 회로 블록을 제2 안테나와 인터페이싱하도록 구성된 제2 다이플렉서를 더 포함한다. 특정 양상들에 대해, 제3 대역폭은 700 MHz 내지 900 MHz의 범위를 가지고, 제4 대역폭은 3.4 GHz 내지 6 GHz의 범위를 가진다. 특정 양상들에 대해, 제3 대역폭은 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함하고, 그리고 제3 회로 블록은 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 쿼드플렉서를 포함한다. 특정 양상들에 대해, 제4 회로 블록은, 제4 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위해 구성된 하나 또는 그 초과의 필터들, 및 제4 대역폭 내에서, UHB(Ultra High frequency Band)-기반 통신으로부터의 수신 또는 송신 중 적어도 하나를 LTEU(Long Term Evolution/Unlicensed) TDD(Time Division Duplex)-기반 통신으로 스위칭하도록 구성된 스위칭 회로를 포함한다. 이러한 경우, 제4 회로 블록은 제4 대역폭의 대역들 상에서 LTEU TDD-기반 통신 및 UHB-기반 통신을 분할하도록 구성된 하나 또는 그 초과의 패시브 듀플렉서들을 더 포함할 수 있다.

[0018] [0018] 특정 양상들에 따라, 제1 안테나는 장치의 제1 측에 배치된다. 제2 안테나는 제1 측에 대향하는 장치의 제2 측에 배치될 수 있다.

[0019] [0019] 특정 양상들에 따라, 제1 안테나는 제2 안테나와 동일한 사이즈를 가진다. 다른 양상들에 대해, 제1 안테나 및 제2 안테나는 상이한 사이즈들을 가진다(예컨대, 제2 안테나는 제1 안테나보다 작음).

[0020] [0020] 특정 양상들에 따라, 장치는, 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제3 안테나, 및 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제4 안테나를 더 포함한다. 특정 양상들에 대해, 장치는, 트랜시버에 커플링되는 제1 회로 블록을 복제하고, 제3 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제3 회로 블록을 더 포함한다. 장치는 또한, 트랜시버에 커플링되는 제2 회로 블록을 복제하고, 제4 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의

제4 신호들을 프로세싱하도록 구성된 제4 회로 블록을 더 포함할 수 있다.

[0021] [0021] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 장치의 트랜시버에 커플링되고, 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하기 위한 수단; 및 트랜시버에 커플링되고, 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하기 위한 수단을 포함하고, 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩하고, 제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩한다.

[0022] [0022] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 트랜시버에 커플링된 제1 회로 블록이, 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하는 단계; 및 트랜시버에 커플링된 제2 회로 블록이, 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하는 단계를 포함하고, 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩하고, 제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩한다.

도면의 간단한 설명

[0023] [0023] 본 개시내용의 전술된 특징들이 상세하게 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략하게 요약된 더 특정한 설명이 양상들을 참조하여 행해질 수 있고, 이 양상들 중 일부는 첨부되는 도면들에서 예시된다. 그러나, 이 설명이 다른 등가적 유효 양상들에 대해 허용될 수 있기 때문에, 첨부되는 도면들은 본 개시내용의 특정한 통상적 양상들만을 예시하고, 따라서, 본 개시내용의 범위에 대한 제한으로 고려되지 않을 것이라는 점이 주목될 것이다.

[0024] 도 1은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적 무선 통신 네트워크의 다이어그램이다.

[0025] 도 2는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적 AP(access point) 및 예시적 사용자 단말들의 블록 다이어그램이다.

[0026] 도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신 디바이스의 예시적 RF(radio frequency) 프론트-엔드의 블록 다이어그램이다.

[0027] 도 4는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드 내에 포함될 수 있는 예시적 저-대역 송신/수신(TX/RX) 모듈의 블록 다이어그램이다.

[0028] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드 내에 포함될 수 있는 예시적 중간-대역/고-대역 TX 모듈의 블록 다이어그램이다.

[0029] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드 내에 포함될 수 있는 예시적 중간-대역/고-대역 RX 모듈의 블록 다이어그램이다.

[0030] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드 내에 포함될 수 있는 예시적 초-고-대역/고-대역 TX 모듈의 블록 다이어그램이다.

[0031] 도 8은, 예컨대, 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드를 포함하는 무선 통신 디바이스 상의 예시적 안테나 배치를 예시한다.

[0032] 도 9는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 도 3으로부터의 RF 프론트-엔드에서 신호들을 프로세싱하기 위한 예시적 동작들의 흐름 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] [0033] 본 개시내용의 양상들은, 무선 통신 디바이스의 RF(radio frequency) 프론트-엔드에서, 제1 주파수 범위에서의 무선 통신 디바이스로부터의 통신들을 위한 안테나(및 연관된 서브시스템), 및 제2 주파수 범위에서의 통신들을 위한 다른 별개의 안테나(및 연관된 서브시스템)를 활용하는 것을 지원하고, 여기서, 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩할 수 있다. 오버랩하는 주파수 범위들 상에서의 통신들(예컨대, 송신 및 수신)을 위한 별개의 안테나들의 사용은, 오버랩하는 대역들 상에서의 송신 및 수신이 RF 프론트-엔드의 단일 안테나의 공통 서브시스템에 의해 수행되는 경우와 비교하여 RF 프론트-엔드에서의 더 단순한 음향 필터들의

구현을 허용할 수 있다.

[0025] [0034] 본 개시내용의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 이 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해지도록 그리고 개시내용의 범위를 당업자들에게 충분히 전달하도록, 제공된다. 본원에서의 교시 사항들에 기반하여, 당업자는 개시내용의 범위가 개시내용의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 조합되든 간에, 본원에서 개시되는 개시내용의 임의의 양상을 커버하도록 의도된다는 것을 인식해야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 개시내용의 범위는 본원에서 기술되는 개시내용의 다양한 양상들에 추가하거나 또는 이 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에서 개시되는 개시내용의 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0026] [0035] "예시적"이라는 용어는, "예, 사례 또는 예시로서 제공되는"을 의미하는 것으로 본원에서 사용된다. "예시적"으로서 본원에서 설명되는 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 바람직하거나 또는 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다.

[0027] [0036] 본원에서 설명되는 기법들은 CDMA(Code Division Multiple Access), OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), TDMA(Time Division Multiple Access), SDMA(Spatial Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access), 등과 같은 다양한 무선 기술들과 조합하여 사용될 수 있다. 다수의 사용자 단말들은 동시에, 상이한, (1) CDMA에 대한 직교 코드 채널들, (2) TDMA에 대한 시간 슬롯들 또는 (3) OFDM에 대한 서브-대역들을 통해 데이터를 송신/수신할 수 있다. CDMA 시스템은 IS-2000, IS-95, IS-856, W-CDMA(Wideband-CDMA) 또는 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. OFDM 시스템은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11, IEEE 802.16, LTE(Long Term Evolution) 또는 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. TDMA 시스템은 GSM 또는 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. 이러한 다양한 표준들은 당해 기술 분야에 알려져 있다.

[0028] [0037] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시내용의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시내용의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 개시내용의 양상들은 상이한 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 다음의 설명 및 도면들에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것이 아니라 단지 개시내용의 예시에 불과하고, 개시내용의 범위는 첨부되는 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의된다.

[0029] [0038] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 실시될 수 있는, 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 가지는 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 간략함을 위해, 단지 하나의 액세스 포인트(110)만이 도 1에 도시된다. 일반적으로, 액세스 포인트(AP)는 사용자 단말들과 통신하는 고정국이며, 또한 기지국(BS), eNB(evolved Node B) 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 사용자 단말(UT)은 고정형 또는 이동형일 수 있으며, 또한 이동국(MS), 액세스 단말, 사용자 장비(UE), 스테이션(STA), 클라이언트, 무선 디바이스 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 사용자 단말은 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 핸드헬드 디바이스, 무선 모뎀, 랩탑 컴퓨터, 태블릿, 개인용 컴퓨터 등과 같은 무선 디바이스일 수 있다.

[0030] [0039] 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과의 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이며, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0031] [0040] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신을 위한 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 사용한다. 다운링크 송신들에 대한 송신 다이버시티 및/또는 업링크 송신들에 대한 수신 다이버시티를 달성하기 위해 액세스 포인트(110)에는 다수(N_{ap}개)의 안테나들이 장착될 수 있다. 한 세트(N_u개)의 선택된 사용자 단말들(120)은 다운링크 송신들을 수신하고 업링크 송신들을 송신할 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 사용자-특정 데이터를 액세스 포인트에 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신한다.

일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)이 장착될 수 있다. N_u개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 또는 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0032] [0041] 무선 시스템(100)은 TDD(time division duplex) 시스템 또는 FDD(frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, 시스템(100)은 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예컨대, 비용들을 낮추기 위해) 단일 안테나가 또는 (예컨대, 추가적 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다.

[0033] [0042] 도 2는 무선 시스템(100) 내의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록 다이어그램을 도시한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap}개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 장착된다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 장착되고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 주파수 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 주파수 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아랫첨자 "*dn*"은 다운링크를 표시하고, 아랫첨자 "*up*"는 업링크를 표시하며, N_{up}개의 사용자 단말들은 업링크를 통한 동시 송신을 위해 선택되고, N_{dn}개의 사용자 단말들은 다운링크를 통한 동시 송신을 위해 선택되며, N_{up}는 N_{dn}과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있고, N_{up} 및 N_{dn}은 각각의 스케줄링 인터벌 동안 고정(static) 값들일 수 있거나 또는 변화할 수 있다. 빔-스티어링 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 사용될 수 있다.

[0034] [0043] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택된 각각의 사용자 단말(120)에서, TX 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들에 기반하여 사용자 단말에 대해 트래픽 데이터{d_{up}}를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하며, $N_{ut,m}$개의 안테나들 중 하나에 데이터 심볼 스트림{s_{up}}을 제공한다. 트랜시버 프론트 엔드(TX/RX)(254)(또한, RFFE(radio frequency front end)로 알려져 있음)는 개개의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여 업링크 신호를 생성한다. 트랜시버 프론트 엔드(254)는 또한, 예컨대, RF 스위치를 통해 송신 다이버시티에 대한 $N_{ut,m}$개의 안테나들 중 하나로 업링크 신호를 라우팅할 수 있다. 제어기(280)는 트랜시버 프론트 엔드(254) 내에서의 라우팅을 제어할 수 있다.

[0035] [0044] 다수(N_{up})개의 사용자 단말들은 업링크를 통한 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이러한 사용자 단말들 각각은 업링크를 통해 자신의 프로세싱된 심볼 스트림들의 세트를 액세스 포인트에 송신한다.

[0036] [0045] 액세스 포인트(110)에서, N_{ap}개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크를 통해 송신하는 모든 N_{up}개의 사용자 단말들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 수신 다이버시티를 위해, 트랜시버 프론트 엔드(222)는 프로세싱을 위해 안테나들(224) 중 하나로부터 수신되는 신호들을 선택할 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에 대해, 다수의 안테나들(224)로부터 수신되는 신호들의 조합은 향상된 수신 다이버시티를 위해 조합될 수 있다. 액세스 포인트의 트랜시버 프론트 엔드(222)는 또한, 사용자 단말의 트랜시버 프론트 엔드(254)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적인 프로세싱을 수행하며, 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 사용자 단말에 의해 송신되는 데이터 심볼 스트림{s_{up}}의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가적 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0037] [0046] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서는, TX 데이터 프로세서(210)가 데이터 소스(208)로부터, 다운링크 송신을 위해 스케줄링된 N_{dn}개의 사용자 단말들에 대한 트래픽 데이터를, 제어기(230)로부터 제어 데이터를, 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트에 기반

하여 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{ap}개의 안테나들 중 하나로부터 송신될 N_{dn}개의 사용자 단말들 중 하나 또는 그 초과의 사용자 단말들에 대한 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 트랜시버 프론트 엔드(222)는 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여 다운링크 신호를 생성한다. 트랜시버 프론트 엔드(222)는 또한, 예컨대, RF 스위치를 통해 송신 다이버시티에 대한 N_{ap}개의 안테나들(224) 중 하나 또는 그 초과의 안테나들로 다운링크 신호를 라우팅할 수 있다. 제어기(230)는 트랜시버 프론트 엔드(222) 내에서의 라우팅을 제어할 수 있다.

[0038] [0047] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 다운링크 신호들을 수신한다. 사용자 단말(120)에서의 수신 다이버시티를 위해, 트랜시버 프론트 엔드(254)는 프로세싱을 위해 안테나들(252) 중 하나로부터 수신되는 신호들을 선택할 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에 대해, 다수의 안테나들(252)로부터 수신되는 신호들의 조합은 향상된 수신 다이버시티를 위해 조합될 수 있다. 사용자 단말의 트랜시버 프론트 엔드(254)는 또한, 액세스 포인트의 트랜시버 프론트 엔드(222)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적인 프로세싱을 수행하며, 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득한다.

[0039] [0048] 당업자들은 본원에서 설명되는 기법들이 일반적으로, TDMA, SDMA, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), CDMA, SC-FDMA 및 이들의 조합들과 같은 임의의 타입의 다중 액세스 방식들을 활용하여 시스템들에서 적용될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0040] [0049] 더 높은 통신 대역폭에 대한 계속-증가하는 요구를 지원하기 위해, RX 및 TX CA(carrier aggregation) 대역 조합들의 수가 현재 및 향후 기술들 및 진보들에서 계속 증가할 것이다. 이것은 무선 통신 디바이스의 더 복잡한 RF(radio frequency) 프론트-엔드(예컨대, 도 1-2로부터의 액세스 포인트(110)의 RF 프론트-엔드 및/또는 사용자 단말(120)의 RF 프론트-엔드)를 초래할 수 있고, 이는 특수화된 음향 필터들을 필요로 할 수 있다. 예컨대, 대역 2 및 대역 4 상에서의 RX를 위한 2-캐리어 어그리게이션 조합의 경우, RF 프론트-엔드는 단일-캐리어 RX/TX에 사용되는 듀플렉서 필터 대신에 쿼드플렉서 필터를 활용할 수 있다. 향후 진보들에서, 3 개의 대역-간 캐리어들을 가지는 CA 기법이 사용될 수 있다. 이러한 경우, 헥사플렉서 필터들이 3 개의 별개의 대역들(예컨대, 대역 2, 대역 4 및 대역 30, 또는 대역 1, 대역 3 및 대역 7)에서 RX/TX에 활용될 수 있다.

[0041] [0050] RF 프론트-엔드의 특수 필터 컴포넌트들을 사용하는 것은, 공급자 다이버시티를 제한할 수 있으며, RX/TX 경로들에서 추가적 RF 프론트-엔드 손실을 초래할 수 있고, 따라서, 민감도 및 TX 전력을 감소시킨다. 추가로, CA 기법을 활용하는 RF 프론트-엔드들에 대한 기존 솔루션들은 향후 배치들을 위해 제안되는 전체 아키텍처 대역들, 이를테면, 대역들 42/43 및 LTEU(Long Term Evolution/Unlicensed)로서 표시되는 LTE 스펙트럼의 비면허 부분에서의 대역들로 통합하지 않는다.

[0042] 주파수-이동 안테나들에 기반한 예시적 RF 프론트-엔드

[0043] [0051] 본 개시내용의 양상들은 1차 통신을 위해 2 개의 상이한 안테나들 및 그들의 별개의 서브시스템들을 사용하는 무선 통신 디바이스의 RF 프론트-엔드를 제공하고, 여기서, 안테나들은 주파수 이동될 수 있다(즉, 안테나들은 부분적으로 오버랩할 수 있는 상이한 동작 대역폭들을 가질 수 있음). 본 개시내용의 일부 양상들에서, 2 개의 추가적 안테나들(예컨대, 1차 통신에 사용되는 2 개의 안테나들과 동일함)은 다이버시티 및 다운링크/업링크 MIMO(multiple-input, multiple-output) 통신 능력을 달성하기 위한 RF 프론트-엔드에 포함될 수 있다.

[0044] [0052] 본 개시내용의 양상들에 따라, 무선 통신 디바이스의 RF 프론트-엔드의 제1 안테나는 700 MHz 내지 2800 MHz의 통신 대역폭을 커버할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 안테나(및 연관된 서브시스템)는 저-대역들(예컨대, 700 MHz 내지 900 MHz의 대역들) 상에서의 RX/TX를 위해 구성될 수 있다. 추가로, 일부 양상들에서, 제1 안테나(및 연관된 서브시스템)는 중간-대역들(예컨대, 1400 MHz 내지 2100 MHz의 대역들) 및 고-대역들(예컨대, 2300 MHz 내지 2800 MHz의 대역들) 상에서의 TX를 위해 구성될 수 있다.

[0045] [0053] 본 개시내용의 양상들에 따라, 무선 통신 디바이스의 RF 프론트-엔드의 제2 안테나(예컨대, 제1 안테나와 상이함)는 1400 MHz 내지 6 GHz의 통신 대역폭, 즉, 제1 안테나의 통신 대역폭과 부분적으로 오버랩하는 통신 대역폭을 커버할 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 안테나(및 연관된 서브시스템)는 중간-대역들/고 대역들(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들) 상에서의 RX를 위해 구성될 수 있다. 추가로, 일부 양상들에서, 제2 안테나(및 연관된 서브시스템)는 초-고 대역들 및 LTEU 대역들(예컨대, 3.4 GHz 내지 6 GHz의 대역들) 상에

서의 RX/TX를 위해 구성될 수 있다. 다른 양상들에서, 제1 및 제2 안테나들 둘 모두는 700 MHz 내지 6 GHz의 대역폭에서 신호 교환할 수 있는 광대역 안테나들이다.

[0046] [0054] 본 개시내용의 양상들은, 중간-대역/고-대역 TX를 위한(예컨대, 제1 안테나 및 그것의 연관된 서브시스템) 그리고 중간-대역/고-대역 RX를 위한(예컨대, 제2 안테나 및 그것의 연관된 서브시스템) RF 프론트-엔드에서의 별개의 안테나들을 활용할 수 있다. 3-캐리어 대역-간 CA 기법의 예시적 경우, 중간-대역들/고-대역들 상에서의 RX 및 TX를 위한 별개의 안테나들에 기반한 접근법은 헥사플렉서 필터 대신에 트리플렉서 필터를 활용하는 것을 허용할 수 있고, 이는 RF 프론트-엔드에서의 삽입 손실(IL) 및 구현 비용(예컨대, 영역 사이즈 및 전력 손실)을 감소시킬 수 있다. 게다가, 이 접근법은, 중간-대역/고-대역 TX 및 RX를 위한 별개의 안테나들이 TX 및 RX 통신 경로들 사이에 충분한 격리를 제공할 수 있도록 필터 선택성 제약들을 감소시킬 수 있다.

[0047] [0055] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 아키텍처 및 제1 및 제2 안테나들(예컨대, 주(primary) 통신 안테나들)과 연관된 모듈들은 복제되고, 동일한 RF 프론트-엔드에서 구현되는 안테나들의 추가적인 쌍(예컨대, 보조(secondary) 통신 안테나들)에 사용될 수 있다. 일 양상에서, 주(primary) 통신 안테나들과 동일한 보조(secondary) 통신 안테나들은 안테나 다이버시티를 달성하기 위해 활용될 수 있다. 다른 양상에서, RF 프론트-엔드의 주(primary) 안테나들과 연관된 모듈들(서브시스템들)과 동일한 보조(secondary) 안테나들과 연관된 모듈들(서브시스템들)은 업링크 캐리어 어그리게이션의 경우 RX/TX에 활용될 수 있다.

[0048] [0056] 도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신 디바이스의 예시적 RF 프론트-엔드(300)의 블록 다이어그램이다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, RF 프론트-엔드(300)를 가지는 무선 디바이스는 도 1-2로부터의 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)에 대응할 수 있다. 도 3에서 예시되는 바와 같이, RF 프론트-엔드(300)는 트랜시버(310)를 포함할 수 있다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 트랜시버(310)는 액세스 포인트(110)의 트랜시버(222)(도 2)에 그리고/또는 사용자 단말들(120)의 트랜시버들(254)(도 2)중 임의의 것에 대응할 수 있다.

[0049] [0057] 일부 양상들에서, 논의되는 바와 같이, 제1 안테나(302)는 700 MHz 내지 2800 MHz의 대역폭을 커버하도록 구성될 수 있으며, 저-대역 RX/TX을 위해 그리고 중간-대역/고-대역 TX를 위해 사용될 수 있다. 도 3에서 예시되는 바와 같이, 제1 안테나(302)는 모듈(306) 및 모듈(308)과 다이플렉서(304)를 통해 인터페이싱될 수 있고, 모듈(306) 및 모듈(308) 둘 모두는 트랜시버(310)와 연결된다. 본 개시내용의 일부 양상들에 따라, 모듈(306)은 저 대역들(예컨대, 700 MHz 내지 900 MHz의 대역들) 상에서의 RX/TX를 위해 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 모듈(306)은, 저-대역 ASM(antenna switch module), TX 경로에 대한 하나 또는 그 초과의 저-대역 PA(power amplifier)들, RX 경로에 대한 하나 또는 그 초과의 LNA(low-noise amplifier)들, 및 PA(들) 및 LNA(들)와 ASM을 인터페이싱하는 듀플렉서 또는 쿼드플렉서 필터를 포함할 수 있다. 듀플렉서 또는 쿼드플렉서에 기반한 통신 필터는, 예컨대, 저 대역들 상에서의 통신에 사용되는 CA 조합에 따라 선택될 수 있다.

[0050] [0058] 본 개시내용의 일부 양상들에 따라, 모듈(308)은 중간-대역들/고 대역들(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들) 상에서의 TX를 위해 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 모듈(308)은 중간-대역/고-대역 ASM, 중간-대역/고-대역 PA들, 및 중간-대역/고-대역 TX 필터들을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 3-캐리어 CA 대역-조합의 경우, 중간-대역/고-대역 TX 필터들은 트리플렉서들을 포함할 수 있다. 따라서, 모듈(308)이 중간-대역들/고 대역들 상에서의 TX를 위해 구성되기 때문에, 헥사플렉서들의 사용이 회피될 수 있다. 본 개시내용의 양상들에 따라, 중간-대역들/고 대역들 상에서의 RX 경로는 RF 프론트-엔드의 다른 안테나와 연관된 다른 서브시스템 상에서 개별적으로 구현될 수 있다. 이것은 RX 신호가 수신되고 있는 안테나에 진입하는 TX 신호를 감쇠시키기 위해 안테나 격리를 허용한다.

[0051] [0059] 본 개시내용의 양상들에 따라, RF 프론트-엔드(300)의 제2 안테나(312)는 1400 MHz 내지 6 GHz의 대역폭을 커버하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 논의되는 바와 같이, 제2 안테나(312)는 단지 중간-대역/고-대역 RX(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서의 RX)만을 위해 사용될 수 있다. 추가로, 논의되는 바와 같이, 제2 안테나(312)는 UHB(ultra-high-band)-기반 및 LTEU-기반 RX/TX(예컨대, 3.4 GHz 내지 6 GHz의 대역들, 이를테면, 대역들 42/43 및 5 GHz WiFi 대역 상에서의 RX/TX)를 위해 구성될 수 있다.

[0052] [0060] 도 3에서 예시되는 바와 같이, 제2 안테나(312)는 모듈(316) 및 모듈(318)과 다이플렉서(314)를 통해 인터페이싱될 수 있고, 모듈(316) 및 모듈(318) 둘 모두는 트랜시버(310)와 연결된다. 본 개시내용의 일부 양상들에 따라, 트랜시버(310) 앞에 배치되는 모듈(316)은 중간-대역들/고 대역들 상에서의 RX(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서의 RX)를 위해 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 모듈(316)은 중간-대역/고-대역 ASM, RX 단일-캐리어, 듀얼-캐리어, 또는 트리플-캐리어 필터들(예컨대, 중간-대역들/고 대역들에서 RX 캐리

어들의 수에 따라) 및 중간-대역/고-대역 LNA들을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 3-캐리어 CA 대역-조합들의 경우, 중간-대역/고-대역 RX 필터들은 트리플렉서들을 포함할 수 있다. 따라서, 모듈(316)이 중간-대역들/고 대역들 상에서의 TX를 위해 구성될 수 있기 때문에, 헥사플렉서들의 사용이 회피될 수 있다. 논의되는 바와 같이, 중간-대역들/고 대역들 상에서의 TX 경로는 RF 프론트-엔드(300)의 제1 안테나(302)와 연관된 서브시스템(예컨대, 다이플렉서(304)와 인터페이싱되는 모듈(308)) 상에서 개별적으로 구현될 수 있다.

[0053] [0061] 일부 양상들에서, 논의되는 바와 같이, 모듈(318)은 UHB-기반 및 LTEU-TDD-기반 통신들, 및 대응하는 대역들(예컨대, 3.4 GHz 내지 6 GHz의 대역들)을 사용하여 RX/TX를 위해 구성될 수 있다. 일 양상에서, 모듈(318)은 (예컨대, UHB-기반으로부터 LTEU-TDD-기반 통신으로의 스위칭을 위한 그리고 그 반대의 경우를 위한) ASM, UHB/LTEU 필터들 및 스위치 모듈들, (예컨대, RX 경로에 대한) LNA들, 및 (예컨대, TX 경로에 대한) PA들을 포함할 수 있다.

[0054] [0062] 본 개시내용의 일 양상에서, 제1 안테나(302)는 무선 통신 디바이스의 하부에 배치될 수 있는 반면, 제2 안테나(312)는 무선 통신 디바이스의 상부에 배치될 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 안테나(302) 및 제2 안테나(312)는 상이한 사이즈들을 가질 수 있다. 일 양상에서, 제2 안테나(312)는 제2 안테나(312)에 의해 프로세싱되는 더 짧은 신호 파장들로 인해 제1 안테나(302)보다 짧을 수 있다. 논의되는 바와 같이, 제2 안테나(312)의 동작 대역폭은 제1 안테나(302)의 동작 대역폭보다 실질적으로 높을 수 있다. 예컨대, 제2 안테나(312)에 의해 프로세싱되는 최저 신호 주파수는 1400 MHz일 수 있다(즉, 제2 안테나는 제1 안테나(302)에 의해 프로세싱되는 신호들의 파장들보다 평균적으로 더 짧은 파장들을 가지는 높은 주파수 신호들을 프로세싱함).

[0055] [0063] 본 개시내용의 양상들에 따라, 제1 및 제2 안테나들(302 및 312)과 동일한 안테나들은, 통신(안테나) 다이버시티를 달성하기 위해 그리고/또는 업링크/다운링크 CA 애플리케이션들에서의 사용을 위해 RF 프론트-엔드(300)에서 사용될 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 대칭적 아키텍처는 RF 프론트-엔드(300)에서 사용될 수 있고, 여기서, 제1 및 제2(주:primary) 안테나들(302 및 312)과 연관된 전술된 서브시스템들은 또한 제1 및 제2 안테나들과 동일한 (보조:secondary) 안테나들의 추가적인 쌍에 대해 설계될 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, RF 프론트-엔드(300)에서의 주(primary) 및 보조(secondary) 안테나들의 2 개의 동일한 쌍은 안테나 다이버시티 및 다운링크/업링크 MIMO 통신 능력을 무선 통신 디바이스에 제공할 수 있다.

[0056] [0064] 도 3에서 예시되는 바와 같이, RF 프론트-엔드(300)에서 사용되는 제1 보조(secondary) 안테나(320)는 제1 주(primary) 안테나(302)와 (예컨대, 사이즈 및 형상이) 동일할 수 있다. 따라서, 제1 보조(secondary) 안테나(320)는 또한, 700 MHz 내지 2800 MHz의 대역폭을 커버하도록 구성될 수 있으며, 저-대역 RX/TX을 위해 그리고 중간-대역/고-대역 TX를 위해 사용될 수 있다.

[0057] [0065] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 트랜시버(310)와 연결되고, 제1 보조(secondary) 안테나(320)와 다이플렉서(324)를 통해 인터페이싱되는 모듈(322)은 제1 주(primary) 안테나(302)와 인터페이싱되는 모듈(306)과 (예컨대, 포함되는 컴포넌트들에 대해(그러나, 반드시 그것의 레이아웃에 대한 것은 아님)) 동일할 수 있다(예컨대, 모듈(322)은 저 대역들, 이를테면, 700 MHz 내지 900 MHz의 대역들 상에서의 RX/TX를 위해 구성될 수 있음). 게다가, 트랜시버(310)와 연결되고, 제1 보조(secondary) 안테나(320)와 다이플렉서(324)를 통해 인터페이싱되는 추가적 모듈(326)은 제1 주(primary) 안테나(302)와 인터페이싱되는 모듈(308)과 동일할 수 있다(예컨대, 모듈(326)은 단지 중간-대역들/고-대역들, 이를테면, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서만 TX를 위해 구성될 수 있음). 일부 양상들에서, 모듈들(308 및 326)은 포함되는 컴포넌트들에 대해(그러나, 반드시 그것의 레이아웃에 대한 것은 아님) 동일할 수 있다.

[0058] [0066] 도 3에서 예시되는 바와 같이, RF 프론트-엔드(300)에서 사용되는 다른(제2) 보조(secondary) 안테나(328)는 제2 주(primary) 안테나(312)와 (예컨대, 차원들이) 동일할 수 있다. 따라서, 제2 보조(secondary) 안테나(328)는 또한, 1400 MHz 내지 6 GHz의 대역폭을 커버하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 제2 보조(secondary) 안테나(328)는 중간-대역/고-대역 RX(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서의 RX)에 사용될 수 있다. 게다가, 제2 보조(secondary) 안테나(328)는 UHB-기반 및 LTEU-기반 통신들(예컨대, 3.4 GHz 내지 6 GHz의 대역들, 이를테면, 대역들 42/43 및 5GHz WiFi 대역들 상에서의 통신들)을 사용하여 RX/TX를 위해 구성될 수 있다.

[0059] [0067] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 트랜시버(310)와 연결되고, 제2 보조(secondary) 안테나(328)와 다이플렉서(332)를 통해 인터페이싱되는 모듈(330)은 제2 주(primary) 안테나(312)와 인터페이싱되는 모듈(316)과 동일할 수 있다(예컨대, 모듈(330)은 중간-대역들/고 대역들, 이를테면, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서의 RX를 위해 구성될 수 있음). 게다가, 트랜시버(310)와 연결되고, 제2 보조(secondary) 안테나(328)와 다

이플렉서(332)를 통해 인터페이싱되는 추가적 모듈(334)은 제2 주(primary) 안테나(312)와 인터페이싱되는 모듈(318)과 동일할 수 있다(예컨대, 모듈(334)은 UHB 및 UTEU 대역들, 이를테면, 3.4 GHz 내지 6 GHz의 대역들 상에서의 RX/TX를 위해 구성될 수 있음). 모듈들(316 및 330)(및/또는 모듈들(318 및 334))은 포함되는 컴포넌트들에 대해(그러나, 반드시 그것의 레이아웃에 대한 것은 아님) 동일할 수 있다.

[0060] [0068] 도 4는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적 저-대역 RX/TX 모듈(400)의 블록 다이어그램이다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 도 4에서 예시되는 모듈(400)은 도 3으로부터의 모듈(306)에 그리고/또는 모듈(322)에 대응할 수 있다. 도 4에서 예시되는 바와 같이, 저-대역 RX/TX 모듈(400)은, 저-대역 ASM(402)(예컨대, 도 3으로부터의 제1 주(primary) 안테나(302) 또는 제1 보조(secondary) 안테나(320)와 인터페이싱됨) 및 (예컨대, RX 경로에 대한) 하나 또는 그 초과의 LNA들(406) 및 (예컨대, TX 경로에 대한) 하나 또는 그 초과의 PA들(408)과 연결된 RX/TX 듀플렉스 및/또는 쿼드플렉스 필터들(404)을 포함할 수 있다.

[0061] [0069] 본 개시내용의 일 양상에서, 단일-캐리어 RX/TX의 경우, RX/TX 필터들(404)은 (예컨대, RX 경로에 대한) 하나의 LNA(406)와 그리고 (예컨대, TX 경로에 대한) 하나의 PA(408)와 인터페이싱되는 듀플렉스 필터를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 2-캐리어 CA 조합의 경우, RX/TX 필터들(404)은 (예컨대, RX 경로에 대한) 2 개의 LNA들(406)과 그리고 (예컨대, TX 경로에 대한) 2 개의 PA들(408)과 인터페이싱되는 쿼드플렉스 필터를 포함할 수 있다. 따라서, ASM(402)에서의 포트들의 수, 및 LNA들(406) 및 PA들(408)의 수는 CA 기법에 활용되는 타겟 캐리어들에 기반하여 선정될 수 있다. 예컨대, 2-캐리어 CA 조합의 경우, 저-대역 RX/TX 모듈(400)은 ASM(402)에서 4 개의 포트들(예컨대, RX를 위한 2 개의 포트들 및 TX를 위한 2 개의 포트들)을 활용할 수 있는 반면, 2 개의 LNA들(406) 및 2 개의 PA들(408)이 사용될 수 있다.

[0062] [0070] 본 개시내용의 양상들에 따라, 저-대역들에 대한 상이한 CA 조합들의 사용은 RX/TX 필터들(404)에 대해 듀플렉서가 사용되어야 하는지 또는 쿼드플렉서가 사용되어야 하는지를 결정할 수 있다. 예컨대, 논의되는 바와 같이, 2-캐리어 CA 조합의 경우(예컨대, RX/TX에 사용되는 2 개의 상이한 대역들에 별개의 캐리어들이 존재함), RX/TX 필터들(404)은 쿼드플렉서를 포함할 수 있다. 단일 캐리어가 RX/TX에 사용된다면, 듀플렉스 필터는 RX/TX 필터(404)로서 사용될 수 있다.

[0063] [0071] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500)의 블록 다이어그램이다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500)은 도 3으로부터의 모듈(308)에 그리고/또는 모듈(326)에 대응할 수 있다. 도 5에서 예시되는 바와 같이, 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500)은, 중간-대역/고-대역 ASM(502)(예컨대, 도 3으로부터의 제1 주(primary) 안테나(302) 또는 제1 보조(secondary) 안테나(320)와 인터페이싱됨), TX 필터들 및 TX 업링크(UL) 듀플렉서들(504), 및 PA들(506)을 포함할 수 있다.

[0064] [0072] 본 개시내용의 양상들에 따라, ASM(502)에서의 포트들의 수, 및 PA들(506)의 수는 CA 기법에 활용되는 타겟 캐리어들에 기반하여 선정될 수 있다. 일 양상에서, 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500) 내에서 사용되는 동시적 PA들(506)의 수는 업링크 CA 사양들에 기반할 수 있다. 예컨대, 3-캐리어 대역-간 CA 조합의 경우, 3 개의 PA들(506)은 3 개의 별개의 캐리어들 상에서의 동시적 송신에 활용될 수 있다.

[0065] [0073] 본 개시내용의 일부 양상들에서, TX 필터들(504)은 다수의 캐리어들을 통해 중간-대역들/고 대역들 상에서의(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들 상에서의) 신호 송신을 위해 구성될 수 있다. 이 대역들 상에서의 RX는 상이한 안테나 서브시스템 상에서(예컨대, 도 3에서 예시되는 제2 안테나(312)와 연관된 서브시스템 상에서) 분리 및 구현될 수 있기 때문에, TX 필터들(504)의 구현은 3-캐리어 CA 조합을 위해 헥사플렉서들을 회피할 수 있다. 헥사플렉서들 대신에, 논의되는 바와 같이, TX 필터들(504)은 트리플렉서들을 활용할 수 있는데, 이는 구현 비용들을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0066] [0074] 중간-대역들/고 대역들 상에서의 RX 경로가 안테나 격리에 의해 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500)의 TX 경로로부터 분리되기 때문에(즉, 동일한 대역폭을 사용하는 RX 경로는 상이한 안테나와 인터페이싱되는 서브시스템에서 개별적으로 구현됨), 중간-대역/고-대역 필터 FDD(Frequency Division Duplex) 격리/거부 사양들이 감소될 수 있다. 이러한 경우, 더 양호한 안테나 격리는 필터 제약들을 줄이고, 삽입 손실(IL)을 감소시킬 수 있다.

[0067] [0075] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적 중간-대역/고-대역 RX 모듈(600)의 블록 다이어그램이다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 중간-대역/고-대역 RX 모듈(600)은 도 3으로부터의 모듈(316)에 그리고/또는 모듈(330)에 대응할 수 있다. 도 6에서 예시되는 바와 같이, 중간-대역/고-대역 RX 모듈(600)은, 중간-대역/고-대역 ASM(602)(예컨대, 도 3으로부터의 제2 주(primary) 안테나(312) 또는 제2 보조(secondary) 안테

나(328)와 인터페이싱됨); RX 단일-캐리어, 듀얼-캐리어 또는 트리플-캐리어 필터들(604); 및 LNA들(606)을 포함할 수 있다.

[0068] [0076] 본 개시내용의 양상들에 따라, ASM(602)에서의 포트들의 수, 및 동시적 필터들(604) 및 LNA들(606)의 수들은 CA 사양들에 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, 3-캐리어 CA 조합의 경우, 트리플-캐리어 필터들(604) 및 3개의 LNA들(606)이 동시적 수신에 활용될 수 있다.

[0069] [0077] 일부 양상들에서, RX 필터들(604)은 CA 기법을 활용함으로써 다수의 캐리어들 상에서의 중간-대역들/고-대역들(예컨대, 1400 MHz 내지 2800 MHz의 대역들) 상에서의 신호 수신을 위해 구성될 수 있다. 이러한 동일한 대역들 상에서의 송신은 상이한 안테나 서브시스템 상에서(예컨대, 도 3으로부터의 제1 안테나(302)와 관련된 서브시스템 상에서 그리고 도 5로부터의 중간-대역/고-대역 TX 모듈(500)을 활용하여) 개별적으로 구현될 수 있기 때문에, RX 필터들(604)의 구현은, 예컨대, 3-캐리어 CA 구성을 위해 헥사플렉서들의 사용을 회피할 수 있다. 논의되는 바와 같이, 헥사플렉서들 대신에, RX 필터들(604)은 트리플렉서들(예컨대, 트리플-캐리어 필터들)을 활용할 수 있는데, 이는 구현 비용들을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0070] [0078] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 예시적 UHB/HB(Ultra-High-Band/High-Band) RX/TX 모듈(700)의 블록 다이어그램이다. 일부 양상들에서, 모듈(700)은 도 3으로부터의 모듈(318)에 그리고/또는 모듈(334)에 대응할 수 있다. 도 7에서 예시되는 바와 같이, UHB/HB RX/TX 모듈(700)은, UHB/HB ASM(702)(예컨대, 도 3으로부터의 제2 주(primary) 안테나(312) 또는 제2 보조(secondary) 안테나(328)와 인터페이싱됨) 및 (예컨대, RX 경로에 대한) 하나 또는 그 초과의 LNA들(706) 및 (예컨대, TX 경로에 대한) 하나 또는 그 초과의 PA들(708)과 연결된 RX/TX 필터들(704)을 포함할 수 있다.

[0071] [0079] 본 개시내용의 양상들에 따라, ASM(702)에서의 포트들의 수, 동시적 RX/TX 필터들(704)의 수 및 타입, 및 LNA들(706) 및 PA들(708)의 수들은 CA 사양들에 기반하여 결정될 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 패시브 다이플렉서들은 LTEU 및 대역들 42/43을 분할하기 위해 RX/TX 필터들(704)로서 사용될 수 있는데, 이는 더 양호한 IL을 제공할 수 있다.

[0072] [0080] 도 8은, 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 무선 통신 디바이스(800)(예컨대, 도 2로부터의 사용자 단말(120)) 상의 예시적 안테나 배치를 예시한다. 도 8에서 예시되는 바와 같이, 안테나(802)(예컨대, 도 3으로부터의 제1 주(primary) 안테나(302))는 700 MHz 내지 2.8 GHz의 동작 대역폭에 대해 구성될 수 있고, 이 안테나(802)는, 예컨대, 무선 통신 디바이스(800)의 하부에 배치될 수 있다. 안테나(804)(예컨대, 도 3으로부터의 제2 주(primary) 안테나(312))는 1.4 GHz 내지 6 GHz의 동작 대역폭에 대해 구성될 수 있고, 이 안테나(804)는, 예컨대, 무선 통신 디바이스(800)의 상부에 배치될 수 있다. 도 8에서 예시되는 바와 같이, 안테나(804)(예컨대, 도 3으로부터의 제2 주(primary) 안테나(312))는 안테나(804)에 의해 프로세싱되는 더 짧은 신호 파장들로 인한, 안테나(802)(예컨대, 도 3으로부터의 제1 주(primary) 안테나(302))보다 작은 사이즈를 가질 수 있다.

[0073] [0081] 도 8에서 추가로 예시되는 바와 같이, 안테나 다이버시티 및 다운링크/업링크 MIMO 통신 능력을 달성하기 위해, 주(primary) 안테나들(802 및 804)과 (예컨대, 구성에 있어서) 동일한 보조(secondary) 안테나들(806 및 808)은 무선 통신 디바이스(800)에서 사용될 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 보조(secondary) 안테나(806)와 인터페이싱되는 통신 모듈들은 안테나(802)와 인터페이싱되는 통신 모듈들과 동일할 수 있다. 게다가, 보조(secondary) 안테나(808)와 인터페이싱되는 모듈들은 안테나(804)와 인터페이싱되는 모듈들과 동일할 수 있다.

[0074] [0082] 도 9는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 주파수-이동 안테나들을 이용하여 신호들을 프로세싱하기 위한 예시적 동작들(900)의 흐름 다이어그램이다. 동작들(900)은, 예컨대, 도 3의 RF 프론트-엔드(300)에 의해 수행될 수 있다.

[0075] [0083] 동작들(900)은, 902에서 시작될 수 있는데, 여기서, 트랜시버(예컨대, 도 3의 트랜시버(310))에 커플링된 제1 회로 블록(예컨대, 도 3의 모듈(308) 및 도 5의 모듈(500))이, 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나(예컨대, 도 3의 안테나(302))를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱한다. 904에서, 트랜시버에 커플링된 제2 회로 블록(예컨대, 도 3의 모듈(316) 및 도 6의 모듈(600))이, 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나(예컨대, 도 3의 안테나(312))를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱할 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩할 수 있고,

제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩할 수 있다.

[0076] [0084] 본 개시내용의 일 양상에서, 제1 대역폭은 제1 주파수 범위 내에 있을 수 있고, 제2 대역폭은 제2 주파수 범위 내에 있을 수 있다. 일 양상에서, 제1 대역폭은 제2 대역폭과 동일할 수 있다. 예컨대, 논의되는 바와 같이, 제1 대역폭 및 제2 대역폭 둘 모두는 1400 MHz 내지 2800 MHz의 범위를 가질 수 있다.

[0077] [0085] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 제1 회로 블록 또는 제2 회로 블록 중 적어도 하나는 각각, 제1 대역폭 또는 제2 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있다. 일 양상에서, 제1 대역폭은 송신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있고, 제1 회로 블록(예컨대, 도 5로부터의 모듈(500))은 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서(예컨대, 트리플렉서 TX 필터(504))를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제2 대역폭은 수신을 위한 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있고, 제2 회로 블록(예컨대, 도 6으로부터의 모듈(600))은 3 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱하도록 구성된 트리플렉서(예컨대, 트리플렉서 RX 필터(604))를 포함할 수 있다.

[0078] [0086] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 제3 회로 블록(예컨대, 도 3으로부터의 모듈(306) 및/또는 도 4로부터의 모듈(400))은 트랜시버에 커플링되고, 제1 안테나를 통한 제3 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 제3 대역폭은 제1 대역폭의 주파수들보다 낮은 주파수들을 가질 수 있다. 추가로, 제4 회로 블록(예컨대, 도 3으로부터의 모듈(318) 및/또는 도 7로부터의 모듈(700))은 트랜시버에 커플링되고, 제2 안테나를 통한 제4 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제4 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 제4 대역폭은 제2 대역폭의 주파수들보다 높은 주파수들을 가질 수 있다. 일부 양상들에서, 논의되는 바와 같이, 제3 대역폭은 700 MHz 내지 900 MHz의 범위를 가질 수 있고, 제4 대역폭은 3.4 GHz 내지 6 GHz의 범위를 가질 수 있다.

[0079] [0087] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 논의되는 바와 같이, 제3 회로 블록(예컨대, 도 3의 모듈(306)) 또는 제4 회로 블록(예컨대, 모듈(318)) 중 적어도 하나는 각각, 제3 대역폭 또는 제4 대역폭 중 적어도 하나에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있다. 일 양상에서, 제1 다이플렉서(예컨대, 다이플렉서(304))는 제1 안테나(예컨대, 안테나(302))에 커플링될 수 있으며, 제1 회로 블록(예컨대, 모듈(308)) 및 제3 회로 블록(예컨대, 모듈(306))을 제1 안테나(예컨대, 안테나(302))와 인터페이싱하도록 구성될 수 있다. 또한, 제2 다이플렉서(예컨대, 다이플렉서(314))는 제2 안테나(예컨대, 안테나(312))에 커플링될 수 있으며, 제2 회로 블록(예컨대, 모듈(316)) 및 제4 회로 블록(예컨대, 모듈(318))을 제2 안테나(예컨대, 안테나(312))와 인터페이싱하도록 구성될 수 있다.

[0080] [0088] 본 개시내용의 일 양상에서, 제3 대역폭은 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. 제3 회로 블록(예컨대, 도 4로부터의 모듈(400))은 2 개의 컴포넌트 캐리어들을 사용하는 캐리어 어그리게이션에 기반하여 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성된 쿼드플렉서(예컨대, 쿼드플렉서 필터(404))를 포함할 수 있다.

[0081] [0089] 본 개시내용의 일부 양상들에 대해, 제4 회로 블록(예컨대, 도 7로부터의 모듈(700))은, 제4 대역폭 상에서의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위해 구성된 하나 또는 그 초과의 필터들(예컨대, 필터들(704)), 및 제4 대역폭 내에서, UHB(Ultra High frequency Band)-기반 통신으로부터의 수신 또는 송신 중 적어도 하나를 LTEU(Long Term Evolution/Unlicensed) TDD(Time Division Duplex)-기반 통신으로 스위칭하도록 구성된 스위칭 회로(예컨대, ASM(702))를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 논의되는 바와 같이, 제4 회로 블록(예컨대, 모듈(700))은 제4 대역폭의 대역들 상에서 LTEU TDD-기반 통신 및 UHB-기반 통신을 분할하도록 구성된 하나 또는 그 초과의 패시브 듀플렉서들(예컨대, 듀플렉스 필터들(704))을 더 포함할 수 있다.

[0082] [0090] 본 개시내용의 양상들에 따라, 제1 안테나(예컨대, 도 3으로부터의 안테나(302) 및 도 8로부터의 안테나(802))는 장치(예컨대, 도 8로부터의 무선 통신 디바이스(800))의 제1 측(예컨대, 하부 측)에 배치될 수 있고, 제2 안테나(예컨대, 도 3으로부터의 안테나(312) 및 도 8로부터의 안테나(804))는 제1 측에 대향하는, 장치의 제2 측(예컨대, 상부 측)에 배치될 수 있다. 일 양상에서, 논의되는 바와 같이, 제1 안테나 및 제2 안테나는 상이한 사이즈들을 가질 수 있다.

[0083] [0091] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 제3 안테나(예컨대, 도 3으로부터의 안테나(320))는 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성될 수 있고, 제4 안테나(예컨대, 안테나(328))는 제2 주파수 범위에서의 통신

들을 지원하도록 구성될 수 있다. 제1 회로 블록(예컨대, 모듈(308))을 복제하는 제3 회로 블록(예컨대, 모듈(326))은, 트랜시버에 커플링되고, 제3 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제3 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 제2 회로 블록(예컨대, 모듈(316))을 복제하는 제4 회로 블록(예컨대, 모듈(330))은, 트랜시버에 커플링되고, 제4 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제4 신호들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다.

[0084] [0092] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, ASIC(application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하는(그러나, 이들로 제한되는 것은 아님) 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 동작들이 존재하는 경우, 이러한 동작들은 유사한 번호를 가지는 대응하는 상응적(counterpart) 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다.

[0085] [0093] 예컨대, 송신하기 위한 수단은, 송신기(예컨대, 도 2에 도시되는 사용자 단말(120)의 트랜시버 프론트 엔드(254), 도 2에 도시되는 액세스 포인트(110)의 트랜시버 프론트 엔드(222), 또는 도 3에서 예시되는 RF 프론트-엔드(300)) 및/또는 안테나(예컨대, 도 2에 도시되는 사용자 단말(120m)의 안테나들(252ma 내지 252mu), 도 2에서 예시되는 액세스 포인트(110)의 안테나들(224a 내지 224ap), 또는 도 3에 도시되는 RF 프론트-엔드(300)의 안테나들(302, 312, 320 및 328))를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은, 수신기(예컨대, 도 2에 도시되는 사용자 단말(120)의 트랜시버 프론트 엔드(254), 도 2에 도시되는 액세스 포인트(110)의 트랜시버 프론트 엔드(222), 또는 도 3에서 예시되는 RF 프론트-엔드(300)) 및/또는 안테나(예컨대, 도 2에 도시되는 사용자 단말(120m)의 안테나들(252ma 내지 252mu), 도 2에서 예시되는 액세스 포인트(110)의 안테나들(224a 내지 224ap), 또는 도 3에 도시되는 RF 프론트-엔드(300)의 안테나들(302, 312, 320 및 328))를 포함할 수 있다. 제1 및/또는 제2 신호들을 프로세싱하기 위한 수단은 도 3에 도시되는 RF 프론트-엔드(300)로부터의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0086] [0094] 본원에서 사용되는 바와 같이, "결정하는"이라는 용어는 아주 다양한 액션들을 망라한다. 예컨대, "결정하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 룩업(look up)(예컨대, 표, 데이터 베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 룩업)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는(예컨대, 정보를 수신하는), 액세스하는(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선택하는, 선정하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다.

[0087] [0095] 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 멤버들을 포함하여, 이러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c*, 및 *a-b-c*뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 집합들(multiples)과의 임의의 조합(예컨대, *a-a*, *a-a-a*, *a-a-b*, *a-a-c*, *a-b-b*, *a-c-c*, *b-b*, *b-b-b*, *b-b-c*, *c-c*, 및 *c-c-c* 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)을 커버하도록 의도된다.

[0088] [0096] 본 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들 및 회로들이 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0089] [0097] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0090] [0098] 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어로 구현되는 경우, 예시적 하드웨어 구성은 무선 노드 내의 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전반적 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스는 프로세서, 기계-판독가능한 매체들 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수 있다. 버스 인터페이스는, 그 중에서도,

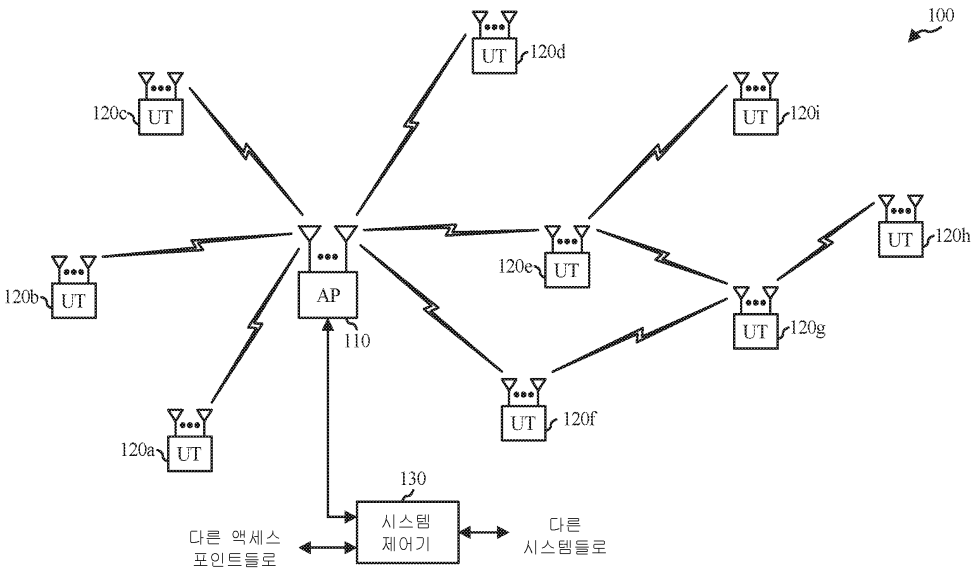
버스를 통해 프로세싱 시스템에 네트워크 어댑터를 연결시키기 위해 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 단말의 경우, 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 연결될 수 있다. 버스는 또한, 당해 기술 분야에 잘 알려져 있어서 따라서 더 이상 추가로 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들 및 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다.

[0091] [0099] 프로세싱 시스템은 외부 버스 아키텍처를 통해 다른 지원 회로와 모두 함께 링크되는, 기계-판독가능한 매체들의 적어도 일부분을 제공하는 외부 메모리 및 프로세서 기능을 제공하는 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들을 가지는 범용 프로세싱 시스템으로서 구성될 수 있다. 대안적으로, 프로세싱 시스템은 프로세서, 버스 인터페이스, 액세스 단말의 경우에 사용자 인터페이스, 지원 회로, 및 단일 칩으로 통합되는 기계-판독가능한 매체들의 적어도 일부분을 가지는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 또는 하나 또는 그 초과의 FPGA(Field Programmable Gate Array)들, PLD(Programmable Logic Device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 임의의 다른 적합한 회로, 또는 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행할 수 있는 회로들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 당업자들은 전체 시스템 상에 부과되는 전반적 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 따라 프로세싱 시스템에 대해 설명되는 기능을 구현할 최상의 방법을 인지할 것이다.

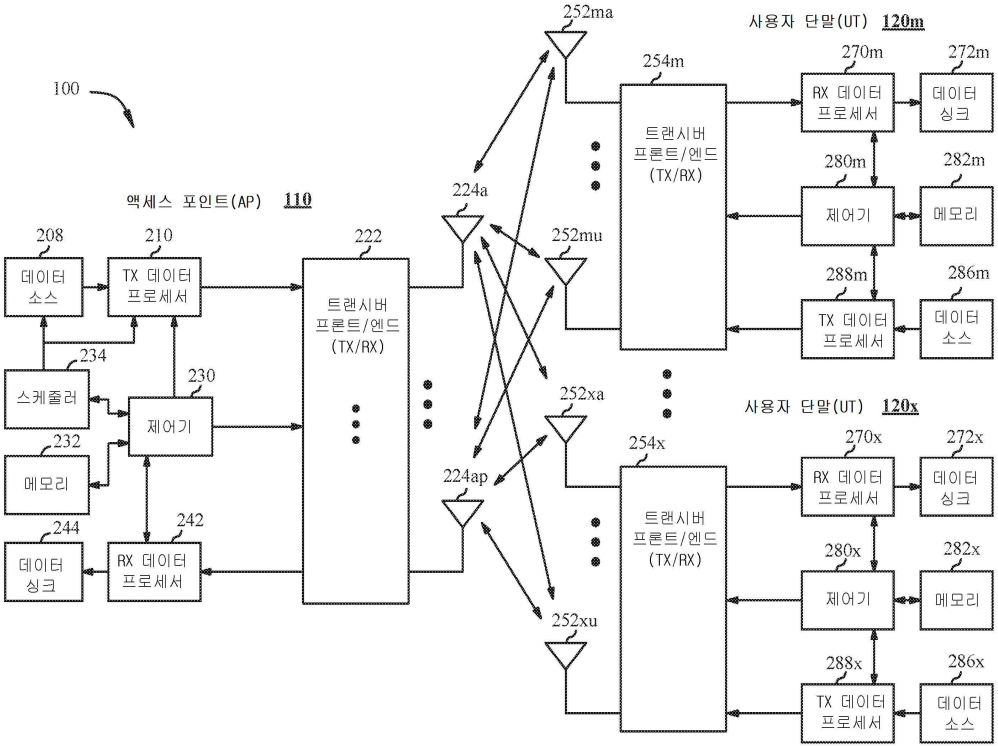
[0092] [0100] 청구항들은 위에서 예시되는 정밀한 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레인지먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

도면

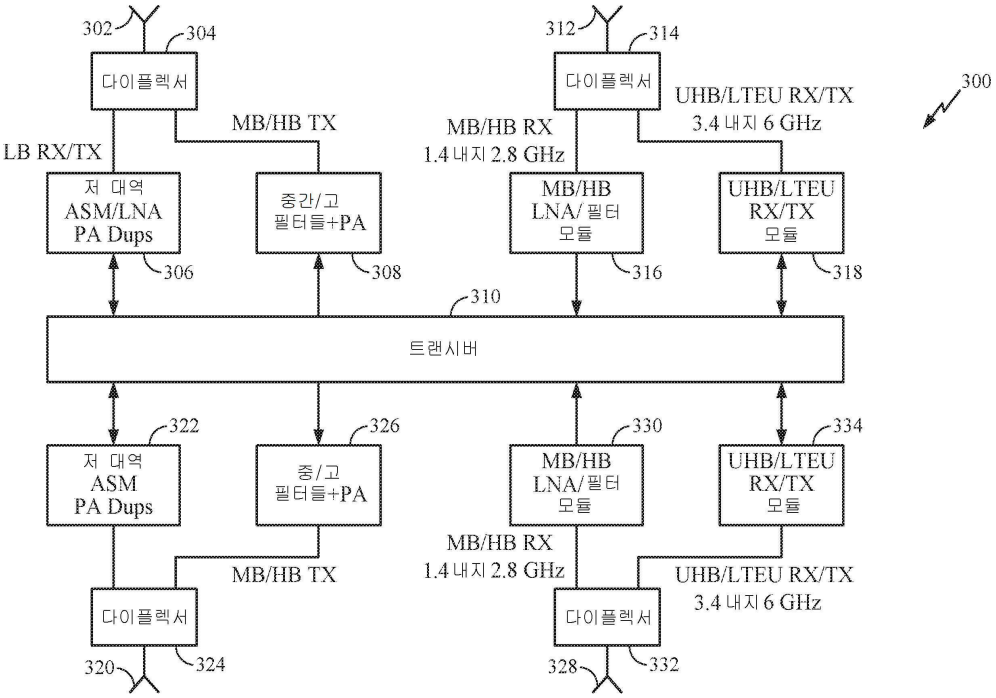
도면1



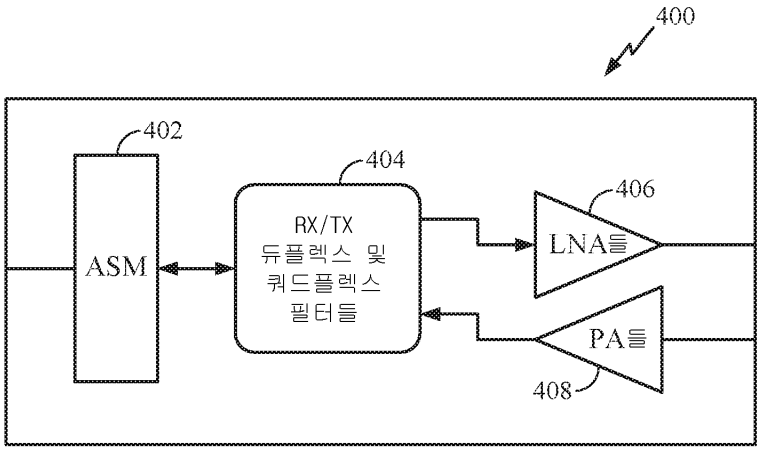
도면2


100
액세스 포인트(AP) 110
208
데이터 소스
210
TX 데이터 프로세서
222
트랜시버 프론트/엔드 (TX/RX)
234
스케줄러
230
제어기
232
메모리
244
데이터 싱크
242
RX 데이터 프로세서
224a
224ap
252ma
252mu
252xa
252xu
254m
254x
트랜시버 프론트/엔드 (TX/RX)
사용자 단말(UT) 120m
270m
RX 데이터 프로세서
272m
데이터 싱크
280m
제어기
282m
메모리
288m
TX 데이터 프로세서
286m
데이터 소스
사용자 단말(UT) 120x
270x
RX 데이터 프로세서
272x
데이터 싱크
280x
제어기
282x
메모리
288x
TX 데이터 프로세서
286x
데이터 소스

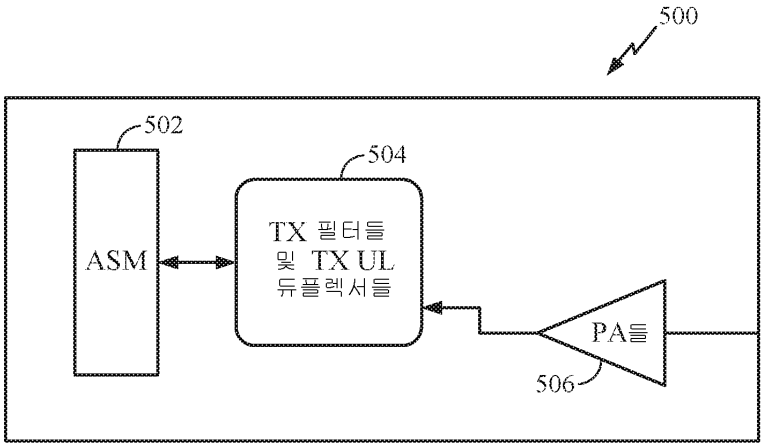
도면3


300
302
304
다이플렉서
LB RX/TX
MB/HB TX
저 대역 ASM/LNA PA Dups
306
중간/고 필터들+PA
308
310
트랜시버
312
314
다이플렉서
MB/HB RX 1.4 내지 2.8 GHz
UHB/LTEU RX/TX 3.4 내지 6 GHz
MB/HB LNA/필터 모듈
316
UHB/LTEU RX/TX 모듈
318
322
저 대역 ASM PA Dups
326
중/고 필터들+PA
330
MB/HB LNA/필터 모듈
334
UHB/LTEU RX/TX 모듈
MB/HB TX
MB/HB RX 1.4 내지 2.8 GHz
UHB/LTEU RX/TX 3.4 내지 6 GHz
다이플렉서
320
324
328
332

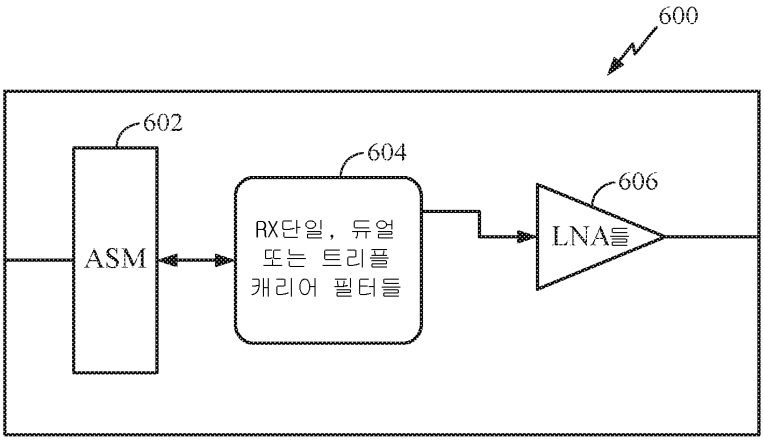
도면4


400
402
ASM
404
RX/TX
듀플렉스 및
쿼드플렉스
필터들
406
LNA들
PA들
408

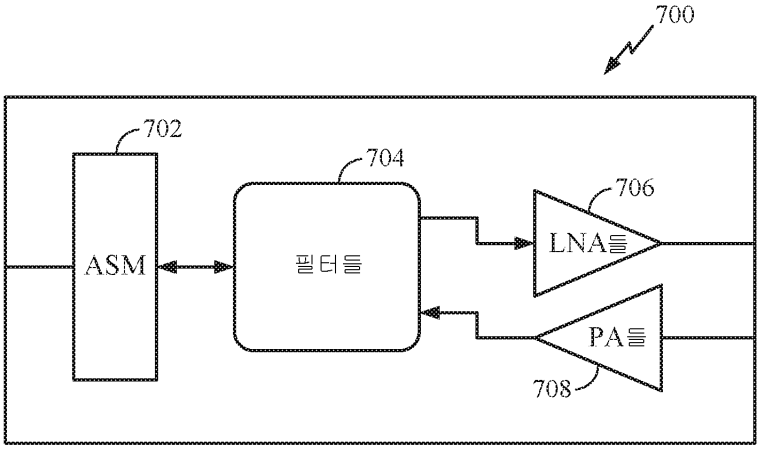
도면5


500
502
ASM
504
TX 필터들
및 TX UL
듀플렉서들
PA들
506

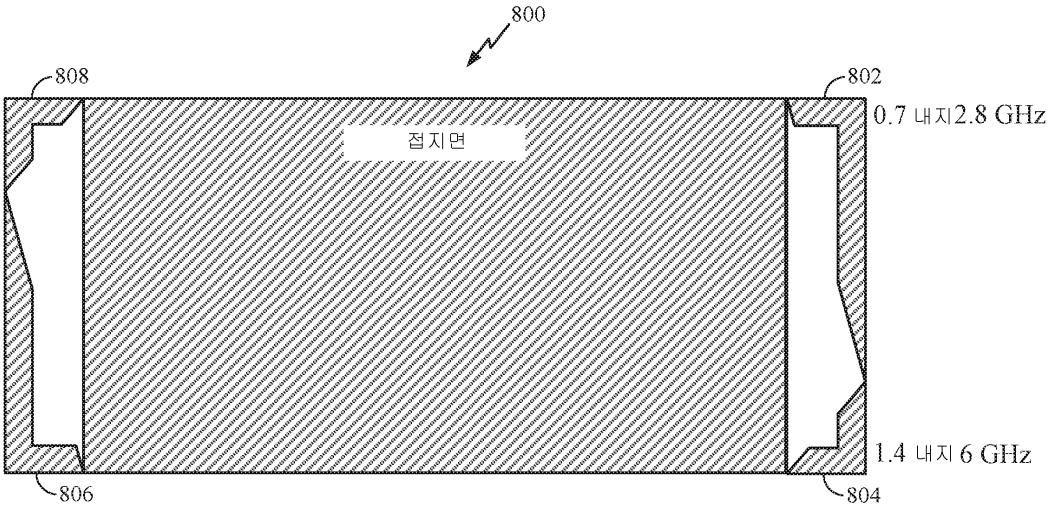
도면6


600
602
ASM
604
RX단일, 듀얼
또는 트리플
캐리어 필터들
606
LNA들

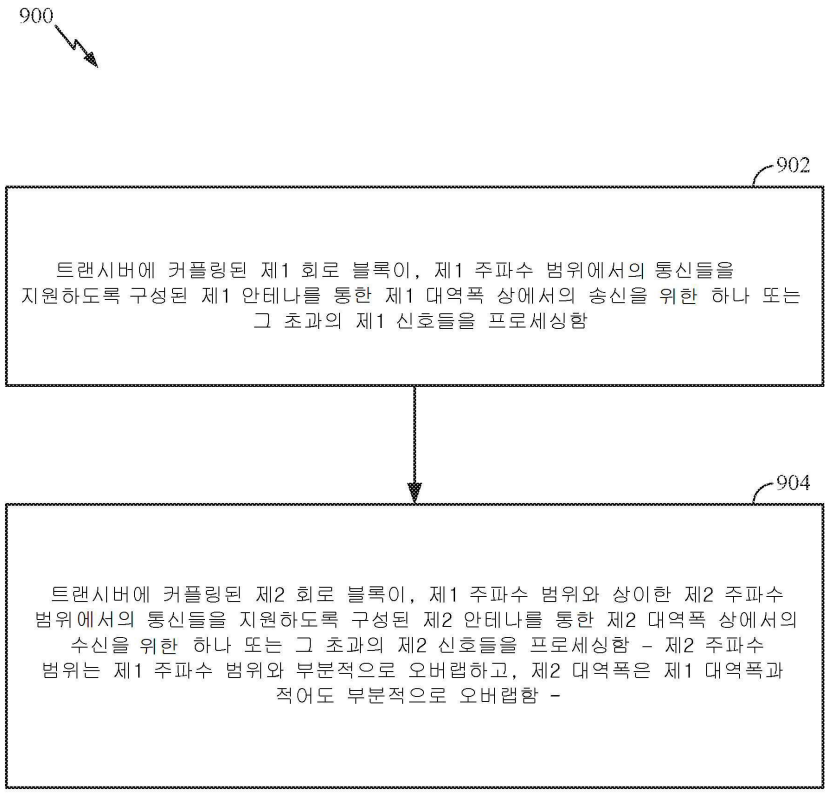
도면7


700
702
704
706
ASM
필터들
LNA들
PA들
708

도면8


800
808
802
접지면
0.7 내지2.8 GHz
1.4 내지 6 GHz
806
804

도면9


900
902
트랜시버에 커플링된 제1 회로 블록이, 제1 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제1 안테나를 통한 제1 대역폭 상에서의 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 제1 신호들을 프로세싱함
904
트랜시버에 커플링된 제2 회로 블록이, 제1 주파수 범위와 상이한 제2 주파수 범위에서의 통신들을 지원하도록 구성된 제2 안테나를 통한 제2 대역폭 상에서의 수신을 위한 하나 또는 그 초과의 제2 신호들을 프로세싱함 - 제2 주파수 범위는 제1 주파수 범위와 부분적으로 오버랩하고, 제2 대역폭은 제1 대역폭과 적어도 부분적으로 오버랩함 -