



등록특허 10-2583748



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월26일
(11) 등록번호 10-2583748
(24) 등록일자 2023년09월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/00 (2006.01) *H04B 1/401* (2015.01)
H04B 1/48 (2015.01)
- (52) CPC특허분류
H04B 1/006 (2013.01)
H04B 1/0057 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7009145
- (22) 출원일자(국제) 2017년08월29일
심사청구일자 2020년08월28일
- (85) 번역문제출일자 2019년03월29일
- (65) 공개번호 10-2019-0052019
- (43) 공개일자 2019년05월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/049166
- (87) 국제공개번호 WO 2018/044916
국제공개일자 2018년03월08일

(30) 우선권주장
62/380,820 2016년08월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP2015514381 A
KR1020150023894 A*
KR1020160058844 A*
US20160020738 A1*

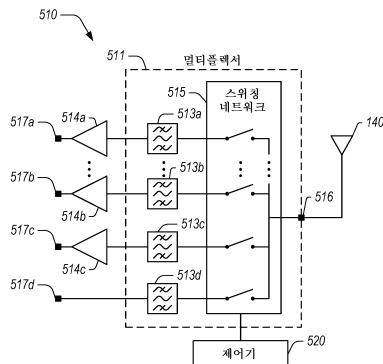
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 구영회

(54) 발명의 명칭 **다중-표준 라디오 스위칭가능 멀티플렉서****(57) 요 약**

본 명세서에서는 동일한 모듈에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 신호들 및 셀룰러 신호들을 처리하도록 구성되는 다중-표준 라디오 스위칭가능 멀티플렉서를 위한 시스템들, 디바이스들, 및 방법들이 설명된다. 프론트 엔드 모듈은 본 명세서에 설명된 스위칭 네트워크들을 사용하여 WLAN 신호들 및 셀룰러 신호들의 동시 동작을 지원하도록 구성될 수 있다. 일반적으로, 설명되는 시스템들 및 방법들은 캐스케이드된 필터들의 사용 없이 상이한 라디오 시스템들(예를 들어, 셀룰러, 블루투스, WLAN, GPS 등)을 동시에 동작시키도록 구성될 수 있다.

대 표 도 - 도5

(52) CPC특허분류

H04B 1/401 (2013.01)

H04B 1/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

재구성가능 멀티플렉서로서,

신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력(operability) 및 연결능력(connectability)을 포함하는 스위칭 네트워크;

상기 스위칭 네트워크와, 제1 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터 -
상기 제1 필터는 상기 제1 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제1 셀룰러 주파수 대역을 통과시키도록 구성됨 -;

상기 스위칭 네트워크와, 제2 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터 -
상기 제2 필터는 상기 제2 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역을 통과시
키도록 구성됨 -;

상기 스위칭 네트워크와, 제3 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제3 양방향 포트 사이에 구현되는 제3 필터 -
상기 제3 필터는 상기 제3 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제2 셀룰러 주파수 대역을 통과시키도록 구성되
고, 상기 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역은 상기 제1 셀룰러 주파수 대역과 상기 제2 셀룰러 주파수 대역
사이에 있음 -; 및

상기 제1 양방향 포트 및 상기 제2 양방향 포트 중 어느 하나 또는 둘 다의 각각과 상기 신호 포트 사이에 각각
의 신호 경로를 제공하기 위해 상기 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기 - 상기 스위칭 네트워크는
상기 제1 필터, 상기 제2 필터, 및 상기 제3 필터의 임의의 조합을 상기 신호 포트에 동시에 결합하도록 구성됨
-

를 포함하는, 재구성가능 멀티플렉서.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어기는 상기 제1 양방향 포트, 상기 제2 양방향 포트, 및 상기 제3 양방향 포트 중 임
의의 하나 이상과 상기 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 상기 스위칭 네트워크를 제어하는,
재구성가능 멀티플렉서.

청구항 3

프론트 엔드 아키텍처로서,

신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력 및 연결능력을 갖는 스위칭 네트워크, 및 상기 스위칭 네트워크와, 복수
의 라디오 액세스 네트워크에 각각 연관된 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 필터 어셈블리를 포함하는 재구
성가능 멀티플렉서 - 상기 필터 어셈블리는 제1 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제1 셀룰러 주파수 대역을
통과시키도록 구성된 제1 필터, 제2 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역
을 통과시키도록 구성된 제2 필터, 및 제3 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제2 셀룰러 주파수 대역을 통과
시키도록 구성된 제3 필터를 포함하고, 상기 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역은 상기 제1 셀룰러 주파수
대역과 상기 제2 셀룰러 주파수 대역 사이에 있음 -;

상기 필터 어셈블리에 결합되는 증폭기 어셈블리 - 상기 증폭기 어셈블리는 상기 필터 어셈블리로부터 수신된
신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 또는 상기 필터 어셈블리로 송신될 신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 중
적어도 하나를 포함함 -; 및

상기 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 상기 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기
위해 상기 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기 - 상기 스위칭 네트워크는 상기 제1 필터, 상기 제2
필터, 및 상기 제3 필터의 임의의 조합을 상기 신호 포트에 동시에 결합하도록 구성됨 -

를 포함하는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 필터 어셈블리로부터 상기 복수의 양방향 포트 중 하나까지의 적어도 하나의 신호 경로는 상기 증폭기 어셈블리를 통과하지 않는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 필터 어셈블리의 적어도 하나의 필터를 통과하는 신호들을 수신하도록 구성되는 듀플렉서를 더 포함하는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어기는 상기 듀플렉서를 제어하도록 더 구성되는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 필터 어셈블리는 제1 복수의 필터 - 상기 제1 복수의 필터 각각은 각각의 셀룰러 주파수 대역 내의 신호들을 통과시키도록 구성됨 -, 및 제2 복수의 필터 - 상기 제2 복수의 필터 각각은 각각의 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역 내의 신호들을 통과시키도록 구성됨 - 를 포함하는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 복수의 필터 각각에 연관된 듀플렉서를 더 포함하는, 프론트 엔드 아키텍처.

청구항 9

무선 디바이스로서,

다이버시티 안테나;

상기 다이버시티 안테나로부터 신호들을 수신하고, 제1 경로를 따라 제1 주파수 범위의 신호들을 제공하고, 제2 경로를 따라 제2 주파수 범위의 신호들을 제공하도록 구성되는 트리플렉서;

제1 신호 포트에서 상기 트리플렉서로부터의 상기 제1 경로에 결합되는 제1 재구성가능 멀티플렉서 - 상기 제1 재구성가능 멀티플렉서는 제1 스위칭 네트워크, 및 상기 제1 스위칭 네트워크와, 제1 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터 어셈블리를 포함함 -;

상기 제1 필터 어셈블리에 결합되는 제1 증폭기 어셈블리 - 상기 제1 증폭기 어셈블리는 상기 제1 필터 어셈블리로부터 수신되는 신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 또는 상기 제1 필터 어셈블리로 송신될 신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 중 적어도 하나를 포함함 -;

제2 신호 포트에서 상기 트리플렉서로부터의 상기 제2 경로에 결합되는 제2 재구성가능 멀티플렉서 - 상기 제2 재구성가능 멀티플렉서는 제2 스위칭 네트워크, 및 상기 제2 스위칭 네트워크와, 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터 어셈블리를 포함하고, 상기 제2 필터 어셈블리는 상기 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크 중 적어도 하나에 대응하는 제1 셀룰러 주파수 대역을 통과시킬 수 있도록 구성된 제1 필터, 상기 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크 중 적어도 하나에 대응하는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역을 통과시키도록 구성된 제2 필터, 및 상기 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크 중 적어도 하나에 대응하는 제2 셀룰러 주파수 대역을 통과시키도록 구성된 제3 필터를 포함하고, 상기 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역은 상기 제1 셀룰러 주파수 대역과 상기 제2 셀룰러 주파수 대역 사이에 있음 -;

상기 제2 필터 어셈블리에 결합되는 제2 증폭기 어셈블리 - 상기 제2 증폭기 어셈블리는 상기 제2 필터 어셈블리로부터 수신되는 신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 또는 상기 제2 필터 어셈블리로 송신될 신호들을 증폭하도록 구성된 증폭기 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

상기 제1 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 상기 제1 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기 위해 상기 제1 스위칭 네트워크를 제어하고, 상기 제2 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 상기 제2 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기 위해 상기 제2 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기 - 상기 제2 스위칭 네트워크는 상기 제1 필터, 상기 제2 필터, 및 상기 제3 필터의 임의의 조합을 상기 제2 신호 포트에 동시에 결합하도록 구성됨 -

를 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 트리플렉서는 상기 다이버시티 안테나로부터 신호들을 수신하고 제3 경로를 따라 제3 주파수 범위 내의 신호들을 제공하도록 더 구성되는, 무선 디바이스.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 재구성가능 멀티플렉서는 제3 신호 포트에서 상기 트리플렉서로부터의 상기 제3 경로에 결합되고, 상기 제2 재구성가능 멀티플렉서는 제3 스위칭 네트워크를 포함하고, 상기 제3 스위칭 네트워크는 상기 제3 신호 포트로부터 신호들을 수신하고 상기 신호들을 제3 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제3 복수의 양방향 포트에 지향시키는, 무선 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제3 복수의 라디오 액세스 네트워크는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 대응하는 적어도 하나의 라디오 액세스 네트워크를 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

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

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

본 출원은 2016년 8월 29일자로 출원되었으며 발명의 명칭이 "다중-표준 라디오 스위칭가능 멀티플렉서(MULTI-STANDARD RADIO SWITCHABLE MULTIPLEXER)"인 미국 출원 제62/380,820호의 우선권을 주장하며, 그 전체 내용은 모든 목적을 위해 본 명세서에서 참조로서 명시적으로 통합된다.

기술 분야

[0004] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신 응용들을 위한 프론트-엔드 모듈들에 관한 것이다.

배경 기술

무선 통신 디바이스들은 전형적으로 수신된 라디오 주파수(RF) 신호들을 필터링 및/또는 증폭하도록 구성된 프론트-엔드 모듈 내의 컴포넌트들을 포함한다. RF 신호들은 셀룰러 신호들, 무선 로컬 영역 네트워크(wireless local area network)(WLAN) 신호들, GPS 신호들, BLUETOOTH® 신호들, 또는 그와 유사한 것일 수 있다. 프론트-엔드 모듈은 이러한 신호들을 처리를 위해 적절한 필터들, 증폭기들, 및/또는 다운스트림 모듈들로 지향시키도록 구성될 수 있다.

발명의 내용

[0006] 다수의 구현예에 따르면, 본 개시내용은 신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력(operability) 및 연결능력(connectability)을 포함하는 스위칭 네트워크를 포함하는 재구성가능 멀티플렉서에 관한 것이다. 재구성가능 멀티플렉서는 스위칭 네트워크와, 제1 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터; 및 스위칭 네트워크와, 제2 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터를 또한 포함한다. 재구성가능 멀티플렉서는 제1 양방향 포트 및 제2 양방향 포트 중 어느 하나 또는 둘 다의 각각과 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기를 또한 포함한다.

[0007] 일부 실시예들에서, 제1 필터는 제1 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제1 셀룰러 주파수 대역을 통과시키도록 구성된다. 다른 실시예들에서, 제2 필터는 제2 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역을 통과시키도록 구성된다. 또 다른 실시예들에서, 재구성가능 멀티플렉서는 스위칭 네트워크와, 제3 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제3 양방향 포트 사이에 구현되는 제3 필터를 더 포함한다. 또 다른 실시예들에서, 제3 필터는 제3 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 제2 셀룰러 주파수 대역을 통과시키도록 구성되고, 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역은 제1 셀룰러 주파수 대역과 제2 셀룰러 주파수 대역 사이에 있다. 또 다른 실시예들에서, 스위칭 네트워크는 제1 필터, 제2 필터, 및 제3 필터의 임의의 조합을 신호 포트에 동시에 결합하도록 구성된다. 다른 실시예들에서, 제어기는 제1 양방향 포트, 제2 양방향 포트, 및 제3 양방향 포트 중 임의의 하나 이상과 신호 포트 사이의 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 스위칭 네트워크를 제어한다.

[0008] 다수의 구현예에 따르면, 본 개시내용은 신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력 및 연결능력을 갖는 스위칭 네트워크, 및 스위칭 네트워크와 복수의 라디오 액세스 네트워크에 각각 연관된 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 필터 어셈블리를 포함하는 재구성가능 멀티플렉서를 포함하는 프론트 엔드 아키텍처에 관한 것이다. 프론트 엔드 아키텍처는 필터 어셈블리에 결합되는 증폭기 어셈블리를 또한 포함하고, 증폭기 어셈블리는 필터 어셈블리로부터 수신된 신호들을 증폭하도록 구성된다. 프론트 엔드 아키텍처는 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기 위해 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기를 또한 포함한다.

[0009] 일부 실시예들에서, 필터 어셈블리는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역 내의 신호들을 통과시키도록 구성되는 적어도 하나의 필터를 포함한다. 일부 실시예들에서, 필터 어셈블리로부터 복수의 양방향 포트 중 하나까지

의 적어도 하나의 신호 경로는 증폭기 어셈블리를 통과하지 않는다. 다른 실시예들에서, 적어도 하나의 신호 경로는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 연관된 라디오 액세스 네트워크에 대응한다. 다른 실시예들에서, 프론트 엔드 아키텍처는 필터 어셈블리의 적어도 하나의 필터를 통과하는 신호들을 수신하도록 구성되는 듀플렉서를 더 포함한다. 다른 실시예들에서, 제어기는 듀플렉서를 제어하도록 더 구성된다.

[0010] 일부 실시예들에서, 필터 어셈블리는 제1 복수의 필터 - 제1 복수의 필터 각각은 각각의 셀룰러 주파수 대역 내의 신호들을 통과시키도록 구성됨 - 및 제2 복수의 필터 - 제2 복수의 필터 각각은 각각의 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역 내의 신호들을 통과시키도록 각각 구성됨 - 를 포함한다. 다른 실시예들에서, 프론트 엔드 아키텍처는 제2 복수의 필터 각각에 연관된 듀플렉서를 또한 포함한다.

[0011] 다수의 구현예에 따르면, 본 개시내용은 다이버시티 안테나; 및 다이버시티 안테나로부터 신호들을 수신하고, 제1 경로를 따라 제1 주파수 범위의 신호들을 제공하고, 제2 경로를 따라 제2 주파수 범위의 신호들을 제공하도록 구성되는 트리플렉서를 포함하는 무선 디바이스에 관한 것이다. 무선 디바이스는 제1 신호 포트에서 트리플렉서로부터의 제1 경로에 결합되는 제1 재구성가능 멀티플렉서를 또한 포함하고, 제1 재구성가능 멀티플렉서는 제1 스위칭 네트워크, 및 제1 스위칭 네트워크와, 제1 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터 어셈블리를 포함한다. 무선 디바이스는 제1 필터 어셈블리에 결합되는 제1 증폭기 어셈블리를 또한 포함하고, 제1 증폭기 어셈블리는 제1 필터 어셈블리로부터 수신되는 신호들을 증폭하도록 구성된다. 무선 디바이스는 제2 신호 포트에서 트리플렉서로부터의 제2 경로에 결합된 제2 재구성가능 멀티플렉서를 또한 포함하고, 제2 재구성가능 멀티플렉서는 제2 스위칭 네트워크, 및 제2 스위칭 네트워크와, 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 복수의 양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터 어셈블리를 포함한다. 무선 디바이스는 제2 필터 어셈블리에 결합되는 제2 증폭기 어셈블리를 또한 포함하고, 제2 증폭기 어셈블리는 제2 필터 어셈블리로부터 수신되는 신호들을 증폭하도록 구성된다. 무선 디바이스는 제1 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 제1 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기 위해 제1 스위칭 네트워크를 제어하고, 제2 복수의 양방향 포트 중 하나 이상의 임의의 순열과 제2 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로들을 제공하기 위해 제2 스위칭 네트워크를 제어하도록 구현되는 제어기를 또한 포함한다.

[0012] 일부 실시예들에서, 제2 복수의 라디오 액세스 네트워크는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 대응하는 적어도 하나의 라디오 액세스 네트워크를 포함한다. 일부 실시예들에서, 트리플렉서는 다이버시티 안테나로부터 신호들을 수신하고 제3 경로를 따라 제3 주파수 범위 내의 신호들을 제공하도록 더 구성된다. 다른 실시예들에서, 제2 멀티플렉서는 제3 신호 포트에서 트리플렉서로부터의 제3 경로에 결합되고, 제2 재구성가능 멀티플렉서는 제3 신호 포트로부터 신호들을 수신하고 그 신호들을 제3 복수의 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제3 복수의 양방향 포트에 지향시키는 제3 스위칭 네트워크를 포함한다. 또 다른 실시예들에서, 제3 복수의 라디오 액세스 네트워크는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 대응하는 적어도 하나의 라디오 액세스 네트워크를 포함한다.

[0013] 다수의 구현예에 따르면, 본 개시내용은 복수의 컴포넌트를 수용하도록 구성되는 패키징 기판; 및 패키징 기판 상에 구현되는 재구성가능 멀티플렉서를 포함하는 다이버시티 수신기 모듈에 관한 것이고, 재구성가능 멀티플렉서는 신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력 및 연결능력을 포함하는 스위칭 네트워크, 스위칭 네트워크와, 제1 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터, 및 스위칭 네트워크와, 제2 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터를 포함한다. 다이버시티 수신기 모듈은 패키징 기판 상에 구현되는 제어기를 또한 포함하고, 제어기는 제1 양방향 포트 및 제2 양방향 포트 중 어느 하나 또는 둘 다의 각각과 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 스위칭 네트워크를 제어하도록 구성된다.

[0014] 일부 실시예들에서, 제2 라디오 액세스 네트워크는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 대응한다.

[0015] 다수의 구현예에 따르면, 본 개시내용은 주 안테나; 및 주 안테나로부터 이격되어 배치되는 다이버시티 안테나를 포함하는 무선 디바이스에 관한 것이고, 다이버시티 안테나는 복수의 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 무선 신호들을 수신하도록 구성된다. 무선 디바이스는 다이버시티 안테나와 통신하는 다이버시티 수신기 모듈을 또한 포함하고, 다이버시티 수신기 모듈은 복수의 컴포넌트를 수용하도록 구성되는 패키징 기판을 포함하고, 다이버시티 수신기 모듈은 패키징 기판 상에 구현되는 재구성가능 멀티플렉서를 더 포함하고, 재구성가능 멀티플렉서는 신호 포트에 대한 다중-경로 동작능력 및 연결능력을 포함하는 스위칭 네트워크, 스위칭 네트워크와, 복수의 라디오 액세스 네트워크 중의 제1 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 양방향 포트 사이에 구현되는 제1 필터, 및 스위칭 네트워크와, 복수의 라디오 액세스 네트워크 중의 제2 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2

양방향 포트 사이에 구현되는 제2 필터를 포함한다. 무선 디바이스는 제1 양방향 포트 및 제2 양방향 포트 중 어느 하나 또는 둘 다의 각각과 신호 포트 사이에 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 스위칭 네트워크를 제어하도록 구성되는 제어기를 또한 포함한다.

[0016] 일부 실시예들에서, 제2 라디오 액세스 네트워크는 무선 로컬 영역 네트워크 주파수 대역에 대응한다.

[0017] 본 개시내용을 요약하기 위해, 특정 양태들, 이점들 및 신규한 특징들이 본 예기에 설명되었다. 그러한 이점들 모두가 반드시 임의의 특정한 실시예에 따라 달성될 수 있는 것은 아님을 이해해야 한다. 따라서, 개시된 실시예들은 본 명세서에서 교시되거나 제안될 수 있는 다른 이점들을 반드시 달성하지 않고서, 본 명세서에서 교시된 바와 같은 하나의 이점 또는 이점들의 그룹을 달성하거나 최적화하는 방식으로 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 주 안테나 및 다이버시티 안테나를 갖는 무선 디바이스를 도시한다.

도 2는 DRx 프론트-엔드 모듈(FEM)을 포함하는 다이버시티 수신기(DRx) 구성을 도시한다.

도 3은 프론트 엔드 구성으로 구현될 수 있는 재구성가능 멀티플렉서의 예를 도시한다.

도 4는 프론트 엔드 구성으로 구현될 수 있는 다른 재구성가능 멀티플렉서의 예를 도시한다.

도 5는 멀티플렉서 내의 스위칭 네트워크에 결합되는 복수의 필터를 포함하는 프론트 엔드 구성의 다른 예를 도시한다.

도 6은 복수의 셀룰러 주파수 대역, 및 WLAN 신호들에 대한 양방향 통신을 지원하는 프론트 엔드 구성을 도시한다.

도 7은 복수의 셀룰러 주파수 대역, 및 복수의 WLAN 신호 대역에 대한 양방향 통신을 지원하는 프론트 엔드 구성을 도시한다.

도 8은 WLAN 2.4GHz 신호들과 함께 저-대역(LB) 셀룰러 신호들 및 중간-대역/고-대역(MB-HB) 셀룰러 신호들을 각각 지원하는 멀티플렉서들을 포함하는 프론트 엔드 구성을 도시한다.

도 9는 복수의 WLAN 신호 주파수 대역뿐만 아니라 LB, MB-HB 및 UHB 셀룰러 신호들을 지원하도록 구성되는 프론트 엔드 모듈을 도시한다.

도 10은 셀룰러 주파수 대역들에 대한 양방향 통신을 위해 구성되는 프론트 엔드 구성을 도시한다.

도 11은 허가되지 않은 스펙트럼을 사용하여 데이터 처리량을 증가시키는 LTE-LAA(License Assisted Access)와 같은 추가 통신 표준들을 지원하기 위해, 도 9의 프론트 엔드 구성에서 확장되는 프론트 엔드 구성을 도시한다.

도 12는 상이한 필터 및 멀티플렉서 아키텍처들의 비교를 도시한다.

도 13은 일부 실시예들에서 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부가 전체적으로 또는 부분적으로 모듈로 구현될 수 있음을 도시한다.

도 14는 일부 실시예들에서 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부가 전체적으로 또는 부분적으로 아키텍처로 구현될 수 있음을 도시한다.

도 15는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 유리한 특징을 갖는 예시적인 무선 디바이스를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 명세서에서 제공되는 표제들은 존재하는 경우, 오직 편의를 위한 것이며, 청구된 발명의 범위 또는 의미에 반드시 영향을 주지는 않는다.

[0020] 본 명세서에서는 동일한 모듈 내에서 복수의 상이한 라디오 액세스 네트워크를 처리하도록 구성되는 다중-표준 라디오 스위칭가능 멀티플렉서를 위한 시스템들, 디바이스들, 및 방법들이 설명된다. 예를 들어, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 신호들 및 셀룰러 신호들을 동시에 처리할 수 있는 프론트 엔드 모듈들이 개시된다. 이는 단일 프론트 엔드 모듈이 WLAN 신호들 및 셀룰러 신호들의 동시 동작을 지원하는 것을 허용한다. 이는 본 명세서에 설명된 스위칭 네트워크들을 사용하여 행해질 수 있다. 일반적으로, 설명된 시스템들 및 방법들은 캐스케이드된 필터들의 사용 없이 상이한 라디오 시스템들(예를 들어, 셀룰러, 블루투스, WLAN, GPS 등)을 동시에 동

작시키도록 구성될 수 있다. 이는 예를 들어 캐스케이드된 필터들의 사용에 기인하는 삽입 손실들을 감소시킴으로써 성능을 향상시킨다.

[0021] 도입

도 1은 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140)를 갖는 무선 디바이스(100)를 도시한다. 무선 디바이스는 제어기(120)에 의해 제어될 수 있는 RF 모듈(114) 및 송수신기(112)를 포함한다. 송수신기(112)는 아날로그 신호들[예를 들어, 라디오 주파수(RF) 신호들]과 디지털 데이터 신호들 사이를 변환하도록 구성된다. 이를 위해, 송수신기(112)는 디지털 대 아날로그 변환기, 아날로그 대 디지털 변환기, 기저대역 아날로그 신호를 캐리어 주파수로 변조하거나 캐리어 주파수로부터 기저대역 아날로그 신호를 복조하기 위한 로컬 발진기, 디지털 샘플들과 데이터 비트들(예를 들어, 음성 또는 다른 유형의 데이터) 사이를 변환하는 기저대역 프로세서, 또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

RF 모듈(114)은 주 안테나(130)와 송수신기(112) 사이에 결합된다. RF 모듈(114)은 케이블 손실로 인한 감쇠를 감소시키기 위해 물리적으로 주 안테나(130)에 근접할 수 있기 때문에, RF 모듈(114)은 프론트-엔드 모듈(FEM)로 지칭될 수 있다. RF 모듈(114)은 송수신기(112)를 위한 주 안테나(130)로부터 수신되거나 주 안테나(130)를 통한 전송을 위해 송수신기(112)로부터 수신된 아날로그 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다. 이를 위해, RF 모듈(114)은 필터들, 전력 증폭기들, 대역 선택 스위치들, 정합 회로들, 및 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

신호가 무선 디바이스에 전송될 때, 신호는 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140) 둘 다에서 수신될 수 있다. 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140)에서의 신호가 상이한 특성들로 수신되도록, 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140)는 물리적으로 이격될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140)는 상이한 감쇠, 잡음, 주파수 응답, 또는 위상 시프트로 신호를 수신할 수 있다. 송수신기(112)는 신호에 대응하는 데이터 비트들을 결정하기 위해 상이한 특성들을 갖는 신호 모두를 사용할 수 있다. 일부 구현예들에서, 송수신기(112)는 가장 높은 신호 대 잡음비를 갖는 안테나를 선택하는 것과 같이, 특성에 기초하여 주 안테나(130)와 다이버시티 안테나(140) 사이에서 선택한다. 일부 구현예들에서, 송수신기(112)는 결합된 신호의 신호 대 잡음비를 증가시키기 위해 주 안테나(130) 및 다이버시티 안테나(140)로부터의 신호들을 결합한다. 일부 구현예들에서, 송수신기(112)는 신호들을 처리하여 다중-입력/다중-출력(MiMo) 통신을 수행한다.

일부 실시예들에서, 다이버시티 안테나(140)는 셀룰러 주파수 대역들 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 주파수 대역들 내의 신호들을 수신하도록 구성된다. 그러한 실시예들에서, 무선 디바이스(100)는 다이버시티 신호를 상이한 주파수 범위들로 분리하도록 구성되는 다이버시티 안테나(140)에 결합된 멀티플렉서(142)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 멀티플렉서는 저 대역 셀룰러 주파수들을 포함하는 주파수 범위를 통과시키는 저역 통과 필터, 저 대역 WLAN 신호들, 및 중간-대역 및 고-대역 셀룰러 신호들을 포함하는 주파수 범위를 통과시키는 대역 통과 필터, 및 고-대역 WLAN 신호들을 포함하는 주파수 범위를 통과시키는 고역 통과 필터를 포함하도록 구성될 수 있다. 이 예는 단지 설명을 위한 것이다. 다른 예로서, 멀티플렉서(142)는 고역 통과 필터 및 저역 통과 필터의 기능을 제공하는 다이플렉서와 같은 여러 상이한 구성들을 가질 수 있다. 본 명세서에서는, 추가적인 예시 구성들이 상이한 도면들로 제공된다. 그러나, 멀티플렉서(142)의 다양한 구성들이 본 명세서에 개시된 임의의 적절한 실시예와 함께 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 특정 구현예들에서, 멀티플렉서(142)는 저온 동시 소성 세라믹(low-temperature co-fired ceramic)(LTCC)과 같은 다층 세라믹 디바이스를 포함한다.

다이버시티 안테나(140)가 주 안테나(130)로부터 물리적으로 이격되어 있기 때문에, 다이버시티 안테나(140)는 케이블 또는 인쇄 회로 기판(PCB) 트레이스와 같은 전송 라인(135)에 의해 송수신기(112)에 결합된다. 일부 구현예들에서, 전송 라인(135)은 손실이 있고, 다이버시티 안테나(140)에서 수신된 신호를 송수신기(112)에 도달하기 전에 감쇠시킨다. 따라서, 일부 구현예들에서, 이득은 다이버시티 안테나(140)에서 수신된 신호에 적용된다. 이득(및 필터링과 같은 다른 아날로그 처리)은 다이버시티 수신기 모듈(150)에 의해 적용될 수 있다. 그러한 다이버시티 수신기 모듈(150)은 다이버시티 안테나(140)에 물리적으로 근접하여 위치될 수 있기 때문에, 다이버시티 수신기 프론트-엔드 모듈이라고 지칭될 수 있으며, 그 예는 본 명세서에서 보다 상세하게 설명된다.

도 2는 DRx 프론트-엔드 모듈(FEM)(150)을 포함하는 다이버시티 수신기(DRx) 구성(200)을 도시한다. DRx 구성(200)은 다이버시티 신호를 수신하고 그 다이버시티 신호를 다이플렉서(242)를 통해 DRx FEM(150)에 제공하도록 구성되는 다이버시티 안테나(140)를 포함한다. 다이플렉서(242)는 제1 임계치 초파의 주파수를 갖는 제1 신호들을 제1 경로를 따라 DRx FEM(150)에 전달하고, 제2 임계치 미만의 주파수를 갖는 제2 신호들을 제2 경로를 따라 DRx FEM(150)에 전달하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 임계값은 제2 임계값 이상이다. 제1

신호들은 WLAN 신호들과 혼합된 셀룰러 신호들(예를 들어, 중간- 및/또는 고-대역 셀룰러 주파수들)을 포함할 수 있고, 제2 신호들은 셀룰러 신호들(예를 들어, 저-대역 셀룰러 주파수들)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 신호들은 WLAN 신호들을 갖거나 갖지 않는 셀룰러 신호들(예를 들어, 중간- 및/또는 고-대역 셀룰러 주파수들)을 포함하고, 제2 신호들은 셀룰러 신호들(예를 들어, 저-대역 셀룰러 주파수들)을 포함한다.

[0028] DRx FEM(150)은 디아플렉서(242)로부터 수신된 다이버시티 신호들에 대해 처리를 수행하도록 구성된다. 예를 들어, DRx FEM(150)은 다이버시티 신호들을 셀룰러 및/또는 WLAN 주파수 대역들을 포함할 수 있는 하나 이상의 활성 주파수 대역으로 필터링하도록 구성될 수 있다. 제어기(120)는 필터링을 달성하기 위해 타겟팅된 필터들에 신호들을 선택적으로 지향시키기 위해, DRx FEM(150)을 제어하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, DRx FEM(150)은 필터링된 신호들 중 하나 이상을 증폭하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, DRx FEM(150)은 필터들, 저잡음 증폭기들, 대역 선택 스위치들, 정합 회로들, 및 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 제어기(120)는 DRx FEM(150)을 통해 다이버시티 신호들에 대한 경로들을 지능적으로 선택하기 위해 DRx FEM(150) 내의 컴포넌트들과 상호작용하도록 구성될 수 있다.

[0029] DRx FEM(150)은 처리된 다이버시티 신호들의 적어도 일부를 전송 라인(135)을 통해 송수신기(112)에 전송한다. 송수신기(112)는 제어기(120)에 의해 제어될 수 있다. 일부 구현예들에서, 제어기(120)는 송수신기(112) 내에 구현될 수 있다.

[0030] DRx FEM(150)은 처리된 다이버시티 신호들의 적어도 일부를 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 모듈(260)에 전송할 수 있다. 다이버시티 안테나(140)로부터의 다이버시티 신호가 WLAN 신호들을 포함하는 경우, 제어기(120)는 그러한 신호들을 WLAN 모듈(260)에 지향시키기 위해 DRx FEM(150)을 제어할 수 있다.

[0031] 제어기(120)는 신호들을 적절한 신호 경로들에 선택적으로 지향시키기 위해 DRx FEM(150)을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어기(120) 및 DRx FEM(150)은 셀룰러 신호들을 전송 라인(135)을 통해 송수신기(112)에 지향시키고, WLAN 신호들을 DRx FEM(150)으로부터 WLAN 모듈(260)로 지향시킨다. 따라서, DRx 구성(200)은 셀룰러 통신 및 WLAN 통신에 대응하는 신호들을 수신하고 처리하도록 구성된다. 제어기(120)는 다이버시티 안테나(140)로부터의 수신된 신호가 예를 들어 삽입 손실을 줄이기 위해 적절한 필터들 및 다른 컴포넌트들을 통해 지향되도록, DRx FEM(150)을 통해 지능적으로 신호들을 지향하도록 구성될 수 있다.

제품들 및 아키텍처들의 예들

[0032] 일부 무선 디바이스들에서, 상이한 라디오 시스템들 사이에서 동시 동작을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, WLAN 신호들과 셀룰러 신호들, 블루투스® 신호들과 셀룰러 신호들, GPS 신호들과 셀룰러 신호들 등 사이에서 동시 동작을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 동시 동작을 가능하게 하는 가능한 구성은 타겟팅된 신호들을 전송 및/또는 수신하기 위해 안테나에 부착된 각각의 라디오 시스템을 위한 프론트 엔드 모듈을 포함한다. 그러나, 라디오 시스템들의 수가 증가함에 따라, 그러한 구성에서 이러한 바람직한 동시 동작을 달성하는 데 요구되는 안테나들의 수도 증가한다. 예를 들어, 이는 작은 크기가 상당히 중요한 휴대용 디바이스의 산업 디자인에 대해 어려움을 야기할 수 있다. 요구되는 동시 동작을 달성하기 위한 다른 가능한 구성은 타겟팅된 신호들을 추출하여 처리를 위해 대응하는 프론트 엔드 모듈들에 송신하도록 구성되는 임의의 프론트 엔드 모듈들 이전에 특정한 멀티플렉서(예를 들어, 추출기)를 사용하는 것을 포함한다. 그러나, 그러한 컴포넌트는 바람직하지 않게 크기를 추가할 수 있고, 바람직하지 않게 삽입 손실들을 증가시킬 수 있다.

[0033] 따라서, 이들 및 다른 문제점을 해결하기 위해, 개시된 시스템들 및 방법들은 멀티플렉싱 기능을 프론트 엔드 모듈에 통합한다. 개시된 다중-표준 라디오-스위치가능 멀티플렉서들은 다른 기준 구성들(예를 들어, 추출기들)에 대해 비용, 크기, 및 삽입 손실을 감소시키면서, 공유 라디오 안테나를 지원한다. 예를 들어, WLAN 모듈과 안테나를 공유하는 다이버시티 셀룰러 모듈에 대해, WLAN 필터는 다이버시티 수신 모듈 내의 멀티플렉서에 통합될 수 있다. 이는 경로 손실들을 감소시킬 수 있다. 또한, 단일 모드 동작(예를 들어, 단일 라디오 액세스 네트워크)에서, 멀티플렉서는 손실이 감소되고 단일 라디오 지원을 위해서만 구성되는 시스템 또는 모듈에 필적하도록 스위칭가능할 수 있다. 따라서, 개시된 멀티플렉서들 및 프론트 엔드 구성들은 멀티플렉싱 기능을 프론트 엔드 컴포넌트(예를 들어, DRx 모듈, MiMo 모듈 등)에 통합하여 병합하고, 멀티플렉서를 스위칭 가능하게 하여, 다양한 동작 모드들(예를 들어, 단일, 이중 등의 동작 모드들)에서 손실을 감소시키거나 최적화하도록 구성된다.

[0034] 도 3은 일부 예들이 본 명세서에서 설명되는 프론트 엔드 모듈, 다이버시티 수신기 모듈, 및/또는 다중 입력 다중 출력(MiMo) 모듈과 같은 프론트 엔드 구성(310)에서 구현될 수 있는 재구성가능 멀티플렉서(311)의 예를 도

시한다. 프론트 엔드 구성(310)은 복수의 주파수 대역 및/또는 상이한 통신 프로토콜들에 대응하는 다중 경로들을 갖는 모듈로 구현될 수 있다. 프론트 엔드 구성(310)은 다이버시티 신호를 수신하도록 구성되는 다이버시티 안테나(140)를 포함한다. 일부 구현예들에서, 다이버시티 신호는 단일 주파수 대역으로 변조된 데이터를 포함하는 단일-대역 신호일 수 있다. 일부 구현예들에서, 다이버시티 신호는 상이한 통신 프로토콜들을 사용하여 복수의 주파수 대역으로 변조된 데이터, 및/또는 복수의 주파수 대역으로 변조된 데이터를 포함하는 다중간-대역 신호(대역-간 캐리어 집합 신호라고도 지칭됨)일 수 있다.

[0036] 멀티플렉서(311)는 다이버시티 안테나(140)로부터 다이버시티 신호를 수신하는 입력(316), 및 처리된 다이버시티 신호를 본 명세서에 설명된 송수신기와 같은 다른 컴포넌트에 제공하는 제1 출력(317a), 및 제2 처리된 신호를 본 명세서에 설명된 송수신기 또는 WLAN 모듈과 같은 다른 컴포넌트에 제공하는 제2 출력(317b)을 갖는다. 일부 실시예들에서, 제2 처리된 신호는 WLAN 모듈(도시되지 않음)에 전송되는 WLAN 신호이다. 일부 구현예들에서, 다이버시티 신호는 입력(316)에서 수신되기 전에 디아플렉서, 트리플렉서, 또는 다른 멀티플렉서를 통과한다. 입력(316)은 스위칭 네트워크(315)의 입력에 공급된다. 스위칭 네트워크(315)는 복수의 멀티플렉서 출력을 포함하고, 개별 출력들은 각각의 주파수 대역에 대응한다. 제1 출력(317a) 및/또는 제2 출력은 신호들을 결합하기 위해 제2 멀티플렉서(도시되지 않음)에 전송될 수 있다.

[0037] 주파수 대역들은 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 주파수 대역들과 같은 셀룰러 주파수 대역들일 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 대역은 1930 메가헤르츠(MHz)와 1990MHz 사이의 UMTS 다운링크 또는 "Rx" 대역 2일 수 있고, 제2 주파수 대역은 869MHz와 894MHz 사이의 UMTS 다운링크 또는 "Rx" 대역 5일 수 있다. 아래에서 표 1에 설명되는 것들, 또는 다른 비-UMTS 주파수 대역들과 같은 다른 다운링크 주파수 대역들이 사용될 수 있다. 주파수 대역들은 IEEE 802.11 무선 통신 표준들을 지원하는 주파수 대역들과 같은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 주파수 대역들을 또한 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 WLAN 주파수 대역은 2.4GHz와 2.4835GHz 사이일 수 있는 2.4GHz ISM 대역(산업용, 과학용, 및 의료용)일 수 있으며, 제2 WLAN 주파수 대역은 5.15GHz와 5.825GHz 사이일 수 있는 5GHz ISM 대역일 수 있다. 다른 WLAN 주파수 대역들도 물론 사용될 수 있다.

[0038] 프론트 엔드 구성(310)은 스위칭 네트워크(315)를 통해 복수의 경로 중 하나 이상을 선택적으로 활성화하는 제어기(320)를 포함한다. 제어기(320)는 프론트 엔드 구성(310) 내의 다른 컴포넌트 또는 무선 디바이스 내의 다른 컴포넌트로부터 수신된 대역 선택 신호에 적어도 부분적으로 기초하여, 선택된 경로들을 지능적으로 활성화 할 수 있다.

[0039] 본 명세서에 언급된 바와 같이, 일부 구현예들에서, 다이버시티 신호는 단일-대역 신호이다. 따라서, 일부 구현예들에서, 스위칭 네트워크(315)는 제어기(320)로부터 수신된 신호에 기초하여 단일-대역 신호의 주파수 대역에 대응하는 복수의 경로 중 하나에 다이버시티 신호를 라우팅하는 단극/다투(single-pole/multiple-throw)(SPMT) 스위치이다. 제어기(320)는 프론트 엔드 구성(310) 내의 다른 컴포넌트 또는 무선 디바이스의 다른 컴포넌트로부터 수신된 대역 선택 신호에 기초하여 신호를 생성할 수 있다. 일부 경우들에서, 단일-대역 다이버시티 신호는 WLAN 신호이고, 제어기(320)는 신호를 멀티플렉서(311)로부터 제2 출력(317b)으로 라우팅하도록 구성된다.

[0040] 본 명세서에 언급된 바와 같이, 일부 구현예들에서, 다이버시티 신호는 다중간-대역 신호이다. 따라서, 일부 구현예들에서, 스위칭 네트워크(315)는 다이버시티 신호를 제어기(320)로부터 수신된 스플리터 제어 신호에 기초하여 다중간-대역 신호 중 둘 이상의 주파수 대역에 대응하는 복수의 경로 중 둘 이상에 라우팅하는 신호 스플리터이다. 신호 스플리터의 기능은 SPMT 스위치, 디아플렉서 필터, 또는 이들의 소정의 조합으로서 구현될 수 있다. 제어기(320)는 시스템 내의 다른 컴포넌트 또는 제어기로부터 제어기(320)에 의해 수신된 대역 선택 신호에 기초하여 스플리터 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0041] 따라서, 일부 구현예들에서, 제어기(320)는 제어기(320)에 의해 수신된 대역 선택 신호에 기초하여 복수의 경로 중 하나 이상을 선택적으로 활성화하도록 구성된다. 일부 구현예들에서, 제어기(320)는 스위칭 네트워크(315)와 같은 신호 스플리터에 스플리터 제어 신호를 전송함으로써 복수의 경로 중 하나 이상을 선택적으로 활성화하도록 구성된다.

[0042] 멀티플렉서(311)는 복수의 대역 통과 필터(313a, 313b)를 포함한다. 각각의 대역 통과 필터(313a, 313b)는 복수의 경로 중 대응하는 경로를 따라 배치되며, 대역 통과 필터에서 수신된 신호를 복수의 경로 중 하나의 경로의 각각의 주파수 대역으로 필터링하도록 구성된다. 일부 구현예들에서, 대역 통과 필터들(313a, 313b)은 대역 통과 필터에서 수신된 신호를 복수의 경로 중 하나의 경로의 각각의 주파수 대역의 다운링크 주파수 서브대역으

로 필터링하도록 더 구성된다.

[0043] 재구성가능 멀티플렉서(311)는 신호 포트(316)에의 다중-경로 동작능력 및 연결능력을 위해 구성되는 스위칭 네트워크(315)를 포함한다. 재구성가능 멀티플렉서(311)는 스위칭 네트워크(315)를 이용하여 재구성가능한 네트워크 선택을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 멀티플렉서(311)는 선택된 스위치들을 폐쇄 및/또는 개방함으로써, 또는 다르게는 스위칭 네트워크(315)를 통해 선택된 경로들을 형성하고 신호들을 요구되는 또는 타겟팅된 라디오 액세스 네트워크에 연관된 지정된 필터들에 지향시킴으로써, 처리를 위해 하나 이상의 라디오 액세스 네트워크를 선택하도록 구성될 수 있다. 멀티플렉서(311)을 통한 인에이블된 경로들을 선택하기 위한 지능은 제어기(320)에 의해 제공될 수 있다.

[0044] 재구성가능 멀티플렉서(311)는 제1 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제1 양방향 포트(317a)와 스위칭 네트워크(315) 사이에 구현되는 제1 필터(313a)를 포함한다. 재구성가능 멀티플렉서(311)는 제2 라디오 액세스 네트워크에 연관된 제2 양방향 포트(317b)와 스위칭 네트워크(315) 사이에 구현되는 제2 필터(313b)를 또한 포함한다. 필터들(313a, 313b)은 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세하게 설명되는 필터들과 같은 임의의 적합한 필터일 수 있다. 일부 구현예들에서, 필터(313a)는 제1 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 신호들을 필터링하도록 구성되며, 여기서 제1 라디오 액세스 네트워크는 셀룰러 또는 WLAN 통신 표준에 대응하는 제1 주파수 대역에 대응한다. 마찬가지로, 일부 구현예들에서, 필터(313b)는 제2 라디오 액세스 네트워크에 대응하는 신호들을 필터링하도록 구성되며, 여기서 제2 라디오 액세스 네트워크는 셀룰러 또는 WLAN 통신 표준에 대응하는 제2 주파수 대역에 대응한다.

[0045] 제어기(320)는 신호 포트(316)와, 제1 양방향 포트(317a) 및 제2 양방향 포트(317b) 중 어느 하나 또는 둘 다의 각각의 사이에 각각의 신호 경로를 제공하기 위해 스위칭 네트워크(315)를 제어하도록 구현될 수 있다.

[0046] 제어기(320)는 요구되는 신호들(예를 들어, 라디오 액세스 네트워크들)의 표시, 또는 예상되는 신호들(예를 들어, 라디오 액세스 네트워크들)의 표시를 수신할 수 있고, 스위칭 네트워크(315)를 통해 필터들(313a, 313b)까지의 대응하는 경로들을 인에이블할 수 있다. 스위칭 네트워크(315)는 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 신호 스플리터, 다이플렉서, 스위치들의 조합, 또는 그와 유사한 것으로서 구현될 수 있다. 제어기(320)는 제1 라디오 액세스 네트워크, 제2 라디오 액세스 네트워크, 또는 제1 및 제2 라디오 액세스 네트워크 둘 다로부터 신호들을 선택하기 위해, 다이버시티 안테나(140)로부터 신호 포트(316)에서 수신된 신호들이 필터들(313a, 313b) 중 어느 하나 또는 둘 다를 통해 선택적으로 전달되도록, 스위칭 네트워크(315)를 통한 경로들을 스위칭하도록 구성된다. 따라서, 제어기(320)는 멀티플렉서(311)를 이용한 재구성가능 네트워크 선택을 위해 스위칭 네트워크(315)를 지능적으로 제어한다.

[0047] 일부 구현예들에서, 멀티플렉서(311)는 제어기(320)에 의해 제어가능한 재구성가능 멀티플렉서이다. 예를 들어, 일부 구현예들에서, 제어기(320)는 다이버시티 신호를 대응하는 하나 이상의 출력에 라우팅하기 위해, 멀티플렉서(311) 내의 하나 이상의 경로를 선택적으로 그리고 지능적으로 활성화하도록 구성된다. 멀티플렉서(311)는 예를 들어 멀티플렉서(311)의 출력들을 고려하여 스위칭 네트워크를 통해 하나 이상의 동시 경로를 선택적으로 제공할 수 있는 스위칭 네트워크를 포함할 수 있다. 제어기(320)는 다이버시티 신호(예를 들어, 다이버시티 신호에 존재하는 주파수 대역들)의 내용에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 경로 중 하나 이상을 선택적으로 활성화하도록 구성된다.

[0048] 본 명세서에 언급된 바와 같이, 입력(316)은 다이버시티 안테나(140)로부터 다이버시티 신호를 수신하고, 제1 양방향 포트(317a)는 처리된 다이버시티 신호를 (예를 들어, 전송 라인을 통해) 송수신기에 제공한다. 일부 실시예들에서, 입력(316)은 다이버시티 안테나(140)로부터 다이버시티 신호를 수신하고, 제2 양방향 포트(317b)는 처리된 다이버시티 신호를 WLAN 모듈에 제공한다.

[0049] 도 4는 일부 예들이 본 명세서에 설명되는 프론트 엔드 모듈, 다이버시티 수신기 모듈, 및/또는 다중 입력 다중 출력(MiMo) 모듈과 같은 프론트 엔드 구성(410)으로 구현될 수 있는 다른 재구성가능 멀티플렉서(411)의 예를 도시한다. 멀티플렉서(411)가 필터 어셈블리(413) 및 증폭기 어셈블리(414)를 포함한다는 점을 제외하면, 멀티플렉서(411)는 도 3을 참조하여 본 명세서에 설명되는 멀티플렉서(311)와 유사한다. 도시된 바와 같이, 멀티플렉서(411)는 신호 포트(416)에서 신호를 수신하고, 출력 포트들(417a-417c)에서 최대 3개의 신호를 제공한다. 그러나, 멀티플렉서(411)는 2 이상의 출력 포트에서 임의의 적절한 수의 출력 신호를 제공할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 도 4에 도시된 신호 경로들 및 출력 포트들의 수는 오직 예시를 위한 것이다. 멀티플렉서(411)와 관련하여 본 명세서에 설명된 개념들은 임의의 바람직한 개수의 신호 경로들 및 출력 포트들로 확장될 수 있다.

- [0050] 멀티플렉서(411)는 스위칭 네트워크(415)를 사용하여 재구성가능 네트워크 선택을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 멀티플렉서(411)는 스위칭 네트워크(415)를 통해 선택된 경로들을 형성하고 신호들을 요구되는 또는 타겟팅된 라디오 액세스 네트워크에 연관된 지정된 필터들 및/또는 증폭기들에 지향시킴으로써, 처리를 위해 하나 이상의 라디오 액세스 네트워크를 선택하도록 구성될 수 있다. 멀티플렉서(411)를 통한 인에이블된 경로들을 선택하기 위한 지능은 도 5를 참조하여 본 명세서에 설명되는 제어기(520)와 유사한 제어기(620)에 의해 제공될 수 있다.
- [0051] 필터 어셈블리(413)는 스위칭 네트워크(415)에 의해 제공되는 각각의 신호들에 대해 필터링을 제공한다. 필터 어셈블리(413)는 필터 어셈블리(413)를 통한 신호 경로마다 적어도 하나의 필터를 포함한다. 필터 어셈블리(413) 내의 필터들은 도 3을 참조하여 본 명세서에 설명되는 필터들(313a, 313b)과 유사할 수 있다. 필터 어셈블리(413)를 통한 개별 신호 경로들에 대한 필터는 특정한 라디오 액세스 네트워크에 연관된 주파수 대역을 통과시키도록 설계될 수 있다. 라디오 액세스 네트워크들은 그것들의 예가 본 명세서의 표 1에 기술되는 셀룰러 주파수 대역들, 및/또는 WLAN 주파수 대역들에 대응할 수 있다.
- [0052] 증폭기 어셈블리(414)는 어셈블리를 통과하는 신호들에 대한 증폭을 제공한다. 일부 실시예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 멀티플렉서(411)를 통한 신호 경로들의 부분집합에 대해 증폭을 제공한다. 예를 들어, 신호 경로는 증폭기 어셈블리(414)를 통과하지 않고서, 필터 어셈블리(413)로부터 출력 포트(417c)에 전달될 수 있다. 다음으로, 이러한 신호 경로는 WLAN 신호들을 처리하도록 구성되는 WLAN 모듈과 같은 출력 포트(417c)로부터의 신호들을 처리 및/또는 증폭하도록 구성되는 전용 모듈에 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터 어셈블리(413) 및 증폭기 어셈블리(414) 둘 다를 통과하는 신호들은 셀룰러 신호들이고, 필터 어셈블리(413)는 통과하지만 증폭기 어셈블리(414)는 통과하지 않는 신호들은 WLAN 신호들이다. 일부 실시예들에서, WLAN 신호들은 필터 어셈블리(413) 및 증폭기 어셈블리(414)를 통과한다.
- [0053] 증폭기 어셈블리(414)는 멀티플렉서를 통한 복수의 경로 중 대응하는 것을 따라 배치되는 하나 이상의 증폭기를 포함할 수 있고, 증폭기들은 증폭기 어셈블리(414)에서 수신된 신호를 증폭하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 필터 어셈블리(413)는 WLAN 신호에 대응하는 신호를 필터링하고, 그 신호를 증폭기 어셈블리(414)를 통과하지 않고서 제3 출력(417c)에 전달하도록 구성되는 대역 통과 필터를 포함한다. 예를 들어, WLAN 신호에 대한 대응하는 증폭기는 WLAN 모듈(도시되지 않음) 내에 포함될 수 있고, 증폭기 어셈블리(414) 내에는 포함되지 않을 수 있다. 일부 구현예들에서, 필터 어셈블리(413)는 특정한 라디오 액세스 네트워크들에 연관된 복수의 대역 통과 필터를 포함한다.
- [0054] 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 증폭기가 배치되는 경로의 각 주파수 대역 내의 신호를 증폭하도록 구성되는 협대역 증폭기들을 포함한다. 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 제어기(420)에 의해 제어 가능하다. 예를 들어, 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414) 내의 증폭기들 각각은 인에이블/디스에이블 입력을 포함하고, 수신된 증폭기 인에이블 신호 및 인에이블/디스에이블 입력에 기초하여 인에이블(또는 디스에이블)된다. 증폭기 인에이블 신호는 제어기(420)에 의해 전송될 수 있다. 따라서, 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 증폭기 인에이블 신호를 복수의 경로 중 하나 이상을 따라 각각 배치된 증폭기 어셈블리(414) 내의 증폭기들 중 하나 이상에 전송함으로써 복수의 경로 중 하나 이상을 선택적으로 활성화하도록 구성된다. 그러한 구현예들에서, 멀티플렉서(411)는 제어기(420)에 의해 제어되며, 다이버시티 신호를 복수의 경로 각각에 라우팅하는 신호 스플리터를 포함할 수 있다. 그러나, 제어기(420)가 멀티플렉서(411)를 제어하는 구현예들에서, 제어기(420)는 또한 예를 들어 배터리를 절약하기 위해, 증폭기 어셈블리(414) 내의 특정 증폭기들을 인에이블(또는 디스에이블)할 수 있다.
- [0055] 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 가변 이득 증폭기들(VGA)을 포함한다. 따라서, 이러한 구현예들에서, 프론트 엔드 구성(410)은 복수의 가변 이득 증폭기(VGA)를 포함하며, VGA들 각각은 복수의 경로 중 대응하는 경로를 따라 배치되고, VGA에서 수신된 신호를 제어기(420)로부터 수신된 증폭기 제어 신호에 의해 제어되는 이득으로 증폭하도록 구성된다.
- [0056] VGA의 이득은 우회가능(bypassable), 단계 가변성(step-variable), 연속 가변성(continuously-variable)일 수 있다. 일부 구현예들에서, VGA들 중 적어도 하나는 고정-이득 증폭기, 및 증폭기 제어 신호에 의해 제어가능한 바이패스 스위치를 포함한다. 바이패스 스위치는 (제1 위치에서) 고정-이득 증폭기의 입력과 고정-이득 증폭기의 출력 사이의 라인을 폐쇄하여, 신호가 고정 이득 증폭기를 우회하도록 허용할 수 있다. 바이패스 스위치는 (제2 위치에서) 입력과 출력 사이의 라인을 개방하여, 신호를 고정-이득 증폭기에 통과시킬 수 있다. 일부 구현예들에서, 바이패스 스위치가 제1 위치에 있을 때, 고정-이득 증폭기는 디스에이블되거나, 그렇지 않으면 바

이패스 모드를 수용하도록 재구성될 수 있다.

[0057] 일부 구현예들에서, VGA들 중 적어도 하나는 증폭기 제어 신호에 의해 나타나는 복수의 구성된 양 중 하나의 이득으로, VGA에서 수신된 신호를 증폭하도록 구성되는 단계-가변성 이득 증폭기를 포함한다. 일부 구현예들에서, VGA들 중 적어도 하나는 증폭기 제어 신호에 비례하는 이득으로, VGA에서 수신된 신호를 증폭하도록 구성되는 연속-가변성 이득 증폭기를 포함한다.

[0058] 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 가변-전류 증폭기들(VCA)을 포함한다. VCA에 의해 인출되는 (drawn) 전류는 우회가능, 단계 가변성, 연속 가변성일 수 있다. 일부 구현예들에서, VCA들 중 적어도 하나는 고정-전류 증폭기, 및 증폭기 제어 신호에 의해 제어가능한 바이패스 스위치를 포함한다. 바이패스 스위치는 (제1 위치에서) 고정-전류 증폭기의 입력과 고정-전류 증폭기의 출력 사이의 라인을 폐쇄하여, 신호가 고정 전류 증폭기를 우회하도록 허용할 수 있다. 바이패스 스위치는 (제2 위치에서) 입력과 출력 사이의 라인을 개방하여, 신호를 고정-전류 증폭기에 통과시킬 수 있다. 일부 구현예들에서, 바이패스 스위치가 제1 위치에 있을 때, 고정-전류 증폭기는 디스에이블되거나, 그렇지 않으면 바이패스 모드를 수용하도록 재구성될 수 있다.

[0059] 일부 구현예들에서, VCA들 중 적어도 하나는 증폭기 제어 신호에 의해 나타나는 복수의 구성된 양 중 하나의 전류를 인출함으로써 VCA에서 수신된 신호를 증폭하도록 구성되는 단계-가변성 전류 증폭기를 포함한다. 일부 구현예들에서, VCA들 중 적어도 하나는 증폭기 제어 신호에 비례하는 전류를 인출함으로써 VCA에서 수신된 신호를 증폭하도록 구성되는 연속-가변성 전류 증폭기를 포함한다.

[0060] 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 고정-이득 고정-전류 증폭기들을 포함한다. 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 고정-이득 가변-전류 증폭기들을 포함한다. 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 가변-이득 고정-전류 증폭기들을 포함한다. 일부 구현예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 가변-이득 가변-전류 증폭기들을 포함한다.

[0061] 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 입력에서 수신된 입력 신호의 서비스 품질 메트릭에 기초하여, 증폭기 제어 신호(들)를 생성한다. 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 통신 제어기로부터 수신된 신호의 증폭기 제어 신호(들)를 생성하고, 이는 결국 수신된 신호의 서비스 품질(QoS) 메트릭에 기초할 수 있다. 수신된 신호의 QoS 메트릭은 다이버시티 안테나(140) 상에서 수신된 다이버시티 신호(예를 들어, 입력에서 수신된 입력 신호)에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 수신된 신호의 QoS 메트릭은 주 안테나에서 수신된 신호에 더 기초할 수 있다. 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 통신 제어기로부터 신호를 수신하지 않고서, 다이버시티 신호의 QoS 메트릭에 기초하여 증폭기 제어 신호(들)를 생성한다.

[0062] 일부 구현예들에서, QoS 메트릭은 신호 강도를 포함한다. 다른 예로서, QoS 메트릭은 비트 에러율, 데이터 처리량, 전송 지연, 또는 임의의 다른 QoS 메트릭을 포함할 수 있다.

[0063] 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 증폭기 어셈블리(414) 내의 증폭기들의 이득(및/또는 전류)를 제어한다. 일부 구현예들에서, 제어기(420)는 증폭기 제어 신호에 기초하여 프론트-엔드 모듈(FEM) 내의 증폭기들과 같은 무선 디바이스의 다른 컴포넌트들의 이득을 제어한다.

[0064] 프론트 엔드 구성(410)은 셀룰러 및 WLAN 신호들의 조합(또는 셀룰러 및 블루투스®의 조합, 셀룰러 및 GPS의 조합 등)을 포함할 수 있는 다이버시티 안테나(140)로부터 신호들을 수신하도록 구성된다. 프론트 엔드 구성(410)은 추출된 신호들을 각각의 모듈들(예를 들어, 프론트 엔드 모듈들, MiMo 모듈들, WLAN 모듈들 등)에 전달하기 전에 WLAN 신호들 또는 다른 신호들을 추출하는 다른 구성들보다 하나 이상의 이점을 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 12와 관련하여 상세히 설명된 바와 같이, 프론트 엔드 구성(410)은 셀룰러 주파수들을 추출하는 데 사용되는 필터들의 수를 감소시킴으로써, 및/또는 셀룰러 주파수들에 대한 신호 손실들을 감소시키는 특정 필터들을 사용함으로써 삽입 손실들을 감소시키도록 구성될 수 있다. 프론트 엔드 구성(410)은 WLAN 주파수들, 셀룰러 주파수들, 또는 WLAN 및 셀룰러 주파수의 조합에 대해 필터링된 신호들의 지능적인 선택을 통해 이러한 감소된 삽입 손실을 제공할 수 있으며, 지능적인 선택은 스위칭 네트워크(415) 및 제어기(420)를 사용하여 달성된다.

[0065] 일부 실시예들에서, 출력 포트들(417a-417c)은 라디오 액세스 네트워크 신호들을 전송 및 수신하도록 구성되는 양방향 신호 포트들이다. 그러한 실시예들에서, 증폭기 어셈블리(414)는 수신된 신호들을 증폭하도록 구성되는 증폭기들뿐만 아니라, 전송을 위해 신호들을 증폭하도록 구성되는 증폭기들을 포함할 수 있다. 또한, 그러한 실시예들에서, 필터 어셈블리(413)는 안테나(140)에 의해 전송될 신호들 및 수신된 신호들을 필터링하도록 구성되는 듀플렉서들을 포함할 수 있다.

- [0066] 도시되지는 않았지만, 출력 포트들(417a-417c) 중 2개 이상은 신호 조합을 위해 제2 멀티플렉서에 전달될 수 있음을 이해해야 한다. 일부 실시예들에서, 출력 포트들(417a-417c) 중 하나 이상이 다른 출력 포트들로부터의 다른 신호들과 결합되지 않고서 다른 모듈에 전달될 수 있다. 또한, 프론트 엔드 구성(410)은 임피던스 정합, 위상 정합, 추가 필터링, 증폭, 스위칭 등을 위한 컴포넌트들과 같이, 도면에 포함되지 않은 추가 컴포넌트들을 포함할 수 있음을 이해해야 한다.
- [0067] 도 5는 멀티플렉서(511) 내의 스위칭 네트워크(515)에 결합되는 복수의 필터(513a-513d)를 포함하는 프론트 엔드 구성(510)의 다른 예를 도시한다. 프론트 엔드 구성(510)은 필터들(513a-513c)로부터의 필터링된 경로들의 부분집합에 결합되는 복수의 증폭기(514a-514c)를 또한 포함한다. 스위칭 네트워크(515)는 독립적으로 작동될 수 있는 복수의 단극 단투 스위치로서 도시된다. 제어기(520)는 연관된 필터(513a-513d)를 이용한 추가의 필터링, 및 가능하게는, 연관된 증폭기(514a-514c)를 이용한 증폭을 위해, 스위칭 네트워크(515)를 통해 요구되는 또는 타겟팅된 경로들을 지능적으로 선택하도록, 스위칭 네트워크(515) 내의 스위치들을 선택적으로 작동시키도록 구성된다.
- [0068] 프론트 엔드 구성(510)은 출력 포트(517d)에서 선택되고 출력될 수 있는 WLAN 신호와 조합하여 출력 포트들(517a-517c)에서 출력될 수 있는 복수의 셀룰러 신호 중 하나 이상을 선택하도록 구성될 수 있다. 도시된 바와 같이, 필터들의 수, 연관된 증폭기들, 및 연관된 출력 포트들은 임의의 적절한 수의 셀룰러 네트워크를 커버하도록 확장될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 프론트 엔드 구성(510)은 N+1개의 스위칭 가능한 경로를 포함할 수 있고, N개의 경로 각각은 셀룰러 주파수 대역 및 대응하는 증폭기에 연관된 특정한 필터를 통과하고, 나머지 경로는 WLAN 신호들(예를 들어, WLAN 2.4GHz 신호)에 연관된 필터를 통과한다.
- [0069] 도 6은 복수의 셀룰러 주파수 대역, 및 WLAN 신호들에 대한 양방향 통신을 지원하는 프론트 엔드 구성(710)을 도시한다. 프론트 엔드 구성(710)은 도 4 및 도 5를 참조하여 각각 설명된 멀티플렉서들(411, 511)과 유사한 멀티플렉서(711)를 포함한다. 프론트 엔드 구성(710)은 도 5를 참조하여 본 명세서에 더 상세하게 설명된 스위칭 네트워크(715), 필터들(513a-513d), 및 증폭기들(514a-514c)과 유사한 스위칭 네트워크(715), 필터들(713a-713d), 및 증폭기들(714a-714c)을 포함한다. 프론트 엔드 구성(710)은 WLAN 신호들의 양방향 통신을 제공하는 듀플렉서(719)(예를 들어, 스위치)를 더 포함한다. 프론트 엔드 구성(710)은 스위칭 네트워크(715) 및 듀플렉서(719)를 선택적으로 제어하도록 구성되는 제어기(720)를 포함한다. 프론트 엔드 구성(710)은 수신된 WLAN 신호들을 증폭하도록 구성되는 증폭기(714d)(예를 들어, 저잡음 증폭기 또는 LNA), 및 전송을 위한 WLAN 신호들을 증폭하도록 구성되는 증폭기(718)(예를 들어, 전력 증폭기 또는 PA)를 또한 포함한다. 전송을 위한 WLAN 신호들은 WLAN 전송 포트(717e)에서 수신될 수 있고, 안테나(140)를 사용한 전송을 위해 신호 포트(716)에 전달될 수 있다. 따라서, 프론트 엔드 구성(710)은 복수의 셀룰러 신호를 멀티플렉싱하고, 수신된 WLAN 신호들을 추출하며, 전송을 위한 WLAN 신호들을 처리하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프론트 엔드 구성(710)은 WLAN 2.4GHz 신호들을 필터링하는 것과 함께, 복수의 중간-대역 및/또는 고-대역 셀룰러 주파수 대역의 동시 처리를 지원하도록 구성된다.
- [0070] 도 7은 복수의 셀룰러 주파수 대역, 및 WLAN 신호 대역들에 대한 양방향 통신을 지원하는 프론트 엔드 구성(810)을 도시한다. 도 6을 참조하여 설명된 프론트 엔드 구성(710)과 마찬가지로, 프론트 엔드 구성(810)은 셀룰러 신호들을 위한 복수의 신호 경로를 포함하고, 경로들은 스위칭 네트워크(815), 필터들(813a-813c), 및 증폭기들(814a-814c)을 통과하도록 구성된다. 도 6을 참조하여 설명된 프론트 엔드 구성(710)에서 확장하여, 프론트 엔드 구성(810)은 2개의 WLAN 신호 주파수 대역(예를 들어, WLAN 2.4GHz 신호들 및 WLAN 5GHz 신호들)을 위한 양방향 통신을 지원한다. 프론트 엔드 구성(810)은 WLAN 신호들에 대한 양방향 통신을 지원하는 2개의 듀플렉서(819a, 819b)를 포함한다. 프론트 엔드 구성(810)은 수신된 WLAN 신호들에 대해 스위칭 네트워크(815)로부터 필터들(813d, 813e) 및 증폭기들(814d, 814e)을 통해 출력 포트들(817d, 817f)까지의 경로를 선택적으로 제공한다. 프론트 엔드 구성(810)은 안테나(140)를 이용한 전송을 위해, WLAN 전송 포트들(817e, 817g)로부터, 증폭기들(818a, 818b), 필터들(813d, 813e), 및 스위칭 네트워크(815)를 통해 신호 포트(816)까지의 경로를 선택적으로 제공한다. 프론트 엔드 구성(810)은 스위칭 네트워크(815) 및 듀플렉서들(819a, 819b)을 선택적으로 제어하도록 구성되는 제어기(820)를 포함한다. 따라서, 프론트 엔드 구성(810)은 복수의 셀룰러 신호를 멀티플렉싱하고, 복수의 WLAN 주파수 대역으로부터 수신된 WLAN 신호들을 추출하고, 복수의 WLAN 주파수 대역으로부터의 전송을 위해 WLAN 신호들을 처리하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프론트 엔드 구성(810)은 WLAN 2.4GHz 및 5GHz 신호들을 필터링하는 것과 함께 복수의 중간-대역 및/또는 고-대역 셀룰러 주파수 대역의 동시 처리를 지원하도록 구성된다.
- [0071] 도 8은 WLAN 2.4GHz 신호들과 함께 저-대역(LB) 셀룰러 신호들 및 중간-대역/고-대역(MB-HB) 셀룰러 신호들을

각각 지원하는 멀티플렉서들(911a, 911b)을 포함하는 프론트 엔드 구성(910)을 도시한다. 신호들을 멀티플렉서들(911a, 911b)에 송신하기 전에, 안테나(140)로부터의 신호들은 도 1을 참조하여 본 명세서에서 설명된 바와 같이 트리플렉서(142)를 통과한다. 트리플렉서(142)는 저-대역 셀룰러 주파수들을 멀티플렉서(911a)에 전달하는 저역-통과 필터를 포함할 수 있다. 트리플렉서(142)는 WLAN 신호들뿐만 아니라, 중간-대역 및 고-대역 셀룰러 신호들을 멀티플렉서(911b)에 전달하는 대역-통과 필터를 포함할 수 있다. 트리플렉서(142)는 초고-대역 셀룰러 신호들 및/또는 더 높은 주파수의 WLAN 신호들을 다른 멀티플렉서 또는 모듈(도시되지 않음)에 전달하는 고역-통과 필터를 포함할 수 있다. 도면에서는 명료성을 위해 도시되지 않았지만, 프론트 엔드 구성(910)은 스위칭 네트워크들(915a, 915b)을 선택적으로 제어하도록 구성되는 제어기를 포함하는 것으로 이해해야 한다.

[0072] 프론트 엔드 구성(910)은 저-대역 셀룰러 신호들을 위한 멀티플렉서(911a)를 포함하고, 멀티플렉서(911a)는 본 명세서에서 도 3을 참조하여 더 상세하게 설명된 멀티플렉서(311)와 유사하다. 프론트 엔드 구성(910)은 WLAN 신호들(예를 들어, WLAN 2.4GHz 신호들)뿐만 아니라, 중간-대역 및 고-대역 셀룰러 신호들을 위한 멀티플렉서(911b)를 포함하고, 멀티플렉서(911b)는 본 명세서에서 도 5를 참조하여 더 상세하게 설명된 멀티플렉서(511)와 유사하다. 일부 실시예들에서, 멀티플렉서(911a)는 트리플렉서(142)에 의해 정의된 임계 주파수보다 낮은 셀룰러 주파수 대역들을 지원하도록 구성된다. 특정 구현예들에서, 멀티플렉서(911a)는 WLAN 신호들에 대한 경로를 포함하지 않는다. 일부 실시예들에서, 멀티플렉서(911b)는 트리플렉서(142)에 의해 정의되는 주파수들의 범위 내에 있는 셀룰러 주파수 대역들을 지원하도록 구성된다. 특정 구현예들에서, 멀티플렉서(911b)는 복수의 경로를 포함하고, 각각의 경로는 셀룰러 주파수 대역에 대응하고, 단일 경로는 WLAN 주파수 대역(예를 들어, WLAN 2.4GHz)에 대응하며, WLAN 주파수 대역은 복수의 셀룰러 주파수 대역에 의해 커버되는 주파수들의 범위 내에 속한다.

[0073] 프론트 엔드 구성(910)은 전용 모듈에서의 추가 처리를 위해 WLAN 신호들을 선택해내기 위해 프론트 엔드 모듈에 WLAN 신호 경로를 통합하도록 구성될 수 있다. 이는 전용 모듈에서의 처리를 위해 WLAN 신호들을 선택해내기 위해 트리플렉서(142) 또는 다른 멀티플렉서를 사용하는 것과는 대조적이다. 따라서, 프론트 엔드 구성(910)은 동시적인 WLAN/셀 동작을 유지하면서, 부피가 큰 WLAN/셀 멀티플렉서를 단순한 다이플렉서 또는 트리플렉서(예를 들어, LC 다이플렉서 또는 LC 트리플렉서)로 대체하도록 구성될 수 있다. 이는 셀 삽입 손실을 크게 감소시킬 수 있다.

[0074] 프론트 엔드 구성(910)은 LB 및 MB-HB 셀룰러 주파수들, 및 WLAN 2.4G 주파수들을 지원하는 2×2 MiMo 공유를 갖는 시스템을 지원하도록 구성될 수 있다. 프론트 엔드 구성(910)은 복수의 안테나 각각에 대해 반복될 수 있다. 예를 들어, 프론트 엔드 구성(910)은 LB 및 MB-HB 셀룰러 주파수들, 및 WLAN 2.4G 주파수들을 지원하는 4×4 MiMo 공유를 갖는 시스템을 지원하기 위해 반복될 수 있다.

[0075] 도 9는 복수의 WLAN 신호 주파수 대역(예를 들어, WLAN 2.4GHz 및 WLAN 5GHz)뿐만 아니라 LB, MB-HB, 및 UHB 셀룰러 신호들을 지원하도록 구성되는 프론트 엔드 모듈(1010)을 도시한다. 프론트 엔드 구성(1010)은 도 8을 참조하여 본 명세서에 설명된 멀티플렉서(911a)와 유사한, LB 셀룰러 신호들을 위한 멀티플렉서(1011a)를 포함한다. 프론트 엔드 구성(1010)은 MB-HB 셀룰러 신호들, UHB 셀룰러 신호들, 및 MB-HB 셀룰러 주파수 범위 근처 또는 내부에 있는 주파수 범위를 갖는 WLAN 신호들 및 UHB 셀룰러 주파수 범위 근처 또는 내부에 있는 주파수 범위를 갖는 더 높은 주파수의 WLAN 신호들을 지원하도록 구성되는 제2 멀티플렉서(1011b)를 포함한다. 도 8에서와 같이, 스위칭 네트워크들(1015a-1015c)을 제어하는 제어기가 존재한다는 것을 이해해야 한다.

[0076] 제2 멀티플렉서는 제1 스위칭 네트워크(1015b) 및 제2 스위칭 네트워크(1015c)를 포함한다. 제1 스위칭 네트워크(1015b)는 WLAN 신호들을 포함하여, MB-HB 셀룰러 주파수 범위에 속하는 신호들을 선택적으로 라우팅하도록 구성된다. 마찬가지로, 제2 스위칭 네트워크(1015c)는 WLAN 신호들을 포함하여, UHB 셀룰러 주파수 범위에 속하는 신호들을 선택적으로 라우팅하도록 구성된다. 제1 및 제2 스위칭 네트워크들(1015b, 1015c)은 셀룰러 신호들을 필터들(1013d-1013g) 및 대응하는 증폭기들(1014d-1014g)을 통해 출력 포트들(1017d-1017g)에 라우팅한다. 마찬가지로, 제1 및 제2 스위칭 네트워크들(1015b, 1015c)은 WLAN 신호들을 필터들(1013h, 1013i)을 통해 출력 포트들(1017h-1017i)에 라우팅한다.

[0077] 트리플렉서(142)는 안테나(140)로부터의 LB 셀룰러 신호들을 필터링하고, LB 셀룰러 신호들은 멀티플렉서(1011a) 내의 스위칭 네트워크(1015a)에 지향된다. 트리플렉서(142)는 MB-HB 셀룰러 주파수 범위 내의 MB-HB 셀룰러 신호들 및 WLAN 신호들을 필터링하고, 이러한 필터링된 신호들은 제2 멀티플렉서(1011b) 내의 제1 스위칭 네트워크(1015b)에 지향된다. 트리플렉서(142)는 MB-HB 셀룰러 주파수 범위를 초과하는 UHB 셀룰러 신호들 및 WLAN 신호들을 필터링하고, 이러한 필터링된 신호들은 제2 멀티플렉서(1011b) 내의 제2 스위칭 네트워크

(1015c)에 지향된다. 제1 스위칭 네트워크(1015b)는 제어기의 제어 하에서, 셀룰러 신호들을 대응하는 필터들(1013d-1013f) 및 증폭기들(1014d-1014f)을 통해 라우팅한다. 제1 스위칭 네트워크(1015b)는 제어기의 제어 하에서, WLAN 신호들을 대응하는 필터(1013h)를 통해 라우팅한다. 마찬가지로, 제2 스위칭 네트워크(1015c)는 제어기의 제어 하에서, 셀룰러 신호들을 대응하는 필터(1013g) 및 증폭기(1014g)를 통해 라우팅한다. 제2 스위칭 네트워크(1015c)는 제어기의 제어 하에서, WLAN 신호들을 대응하는 필터(1013i)를 통해 라우팅한다. 따라서, 프론트 엔드 구성(1010)은 이러한 셀룰러 주파수 대역들 중 임의의 대역에 속하는 WLAN 신호들뿐만 아니라 광범위한 셀룰러 주파수 대역에 걸쳐 셀룰러 주파수들을 지원하도록 구성될 수 있다. 삽입 손실들은 프론트 엔드 구성(1010) 내에서 셀룰러 신호들 및 WLAN 신호들을 지능적이고 선택적으로 필터링하는 필터들 및 트리플렉서(142)의 조합에 적어도 부분적으로 기인하여 감소될 수 있다.

[0078] 프론트 엔드 구성(1010)은 셀/WLAN 2.4G/5G 신호들 및 2×2 MiMo 공유를 갖는 시스템을 지원하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도시된 구성을 2회 반복함으로써, 셀/WLAN 2.4G/5G 신호들 및 4×4 MiMo 공유를 갖는 시스템이 지원될 수 있다.

[0079] 도 10은 셀룰러 주파수 대역들에 대한 양방향 통신을 위해 구성되는 프론트 엔드 구성(1110)을 도시한다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 안테나(130)는 트리플렉서(132)에 의해 3개의 주파수 대역으로 분할되는 신호들을 수신한다. 마찬가지로, 3개의 상이한 신호 대역으로부터의 신호들은 안테나(130)를 이용한 전송을 위해 트리플렉서(132)에 의해 결합된다. LB 셀룰러 신호들은 스위칭 네트워크(1115a) 및 제1 멀티플렉서(1111a)를 통한 각각의 경로에 대한 듀플렉서를 갖는 제1 멀티플렉서(1111a)를 통해 라우팅된다. 예를 들어, 제1 멀티플렉서(1111a)는 2개의 경로 및 2개의 듀플렉서(1113a, 1113b)와 함께 도시된다. 그러나, 추가 경로들이 멀티플렉서(1111a)를 구비할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 각각의 셀룰러 주파수 대역 또는 라디오 액세스 네트워크에 대해, 수신 증폭기(1114a, 1114b)는 수신된 신호들을 증폭하도록 제공되고, 전송 증폭기(1118a, 1118b)는 전송을 위한 신호들을 증폭하도록 제공된다.

[0080] MB-HB 셀룰러 신호들은 제1 스위칭 네트워크(1115b) 및 셀룰러 주파수 대역에 연관된 각각의 경로에 대한 듀플렉서를 갖는 제2 멀티플렉서(1111b)를 통해 라우팅된다. 예를 들어, 제2 멀티플렉서(1111b)는 제1 스위칭 네트워크(1115b)에 결합된 2개의 듀플렉서(1113c, 1113d) 및 2개의 경로와 함께 도시되어 있다. 그러나, 추가 경로들이 제2 멀티플렉서(1111b)를 구비할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 각각의 셀룰러 주파수 대역 또는 라디오 액세스 네트워크에 대해, 수신 증폭기(1114c, 1114d)는 수신된 신호들을 증폭하도록 제공되고, 전송 증폭기(1118c, 1118d)는 전송을 위한 신호들을 증폭하도록 제공된다.

[0081] UHB 셀룰러 신호들은 제2 스위칭 네트워크(1115c) 및 셀룰러 주파수 대역에 연관된 필터(1113e)를 갖는 제2 멀티플렉서(1111b)를 통해 라우팅된다. UHB 셀룰러 신호는 수신된 신호들 및 전송을 위한 신호들을 필터(1113e) 및 제2 스위칭 네트워크(1115c)를 통해 라우팅하는 듀플렉서(1119)(예를 들어, 스위치)를 통해 라우팅된다. 셀룰러 주파수 대역 또는 라디오 액세스 네트워크에 대해, 수신 증폭기(1114e)는 수신된 신호들을 증폭하도록 제공되고, 전송 증폭기(1118e)는 전송을 위한 신호들을 증폭하도록 제공된다.

[0082] 트리플렉서(132)로부터 제2 신호 포트(1116b)에서 제공되는 WLAN 신호들은 제1 스위칭 네트워크(1115b)를 통해, 그리고 제1 WLAN 필터(1113f)를 통해 라우팅된다. 마찬가지로, 트리플렉서로부터 제3 신호 포트(1116c)에서 제공되는 WLAN 신호들은 제2 스위칭 네트워크(1115c)를 통해, 그리고 제2 WLAN 필터(1113g)를 통해 라우팅된다. 일부 실시예들에서, 제2 신호 포트(1116b)에서의 WLAN 신호들은 WLAN 2.4GHz 신호들에 대응하고, 제3 신호 포트(1116c)에서의 WLAN 신호들은 WLAN 5GHz 신호들에 대응한다.

[0083] 프론트 엔드 구성(1110)은 셀룰러 및 WLAN 신호들을 전송 및 수신하기 위한 프론트 엔드 모듈로 구현될 수 있다. 프론트 엔드 구성(1110)은 2회 반복될 수 있고, 도 10을 참조하여 본 명세서에서 설명된 프론트 엔드 구성(1010)의 2개의 사본과 결합되어, 셀룰러 및 WLAN 2.4G/5G 신호들을 지원하는, 셀 및 WLAN 4x4 MiMo 공유를 갖는 시스템을 형성한다. 프론트 엔드 구성(1110)은 예를 들어 무선 디바이스 내의 주 경로들을 지원할 수 있는 한편, 프론트 엔드 구성(1010)은 무선 디바이스 내의 다이버시티 경로들을 지원할 수 있다.

[0084] 도 11은 데이터 처리량을 증가시키기 위해 인가된 스펙트럼을 이용하는 LTE-LAA(License Assisted Access)와 같은 추가 통신 표준들을 지원하기 위해, 도 9를 참조하여 본 명세서에서 설명된 프론트 엔드 구성(1010) 상에서 확장되는 프론트 엔드 구성(1210)을 도시한다. 프론트 엔드 구성(1210)은 WLAN 5G 주파수 대역 내의 신호들을 WLAN 모듈에 선택적으로 지향시키거나, 나중에 출력 포트(1217i)에서 셀룰러 신호로서 처리될 수 있거나 포트(1217j)에서 WLAN 모듈에 전달될 수 있는 신호들을 증폭기(1214i)에 지향시키기 위한 복수의 스위치(1219a-1219c)를 추가로 포함하여, 프론트 엔드 구성(1010)과 유사하다. 일부 실시예들에서, 필터(1213i)를 통과하는

신호들은 증폭기(1214i)를 통하지 않고서, 포트(1217j)에서 WLAN 모듈에 전달된다. 증폭기(1214i)를 통해 라우팅되고 포트(1217i)를 통해 출력되는 신호는 LTE-LAA 능력을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 필터(1213i)는 WLAN 5G 신호들에 대한 필터로서 구성될 수 있다.

[0085] 도 12는 상이한 필터 및 멀티플렉서 아키텍처들의 비교를 도시한다. 플롯들은 WLAN 및 셀룰러 필터들을 외부 멀티플렉서 이후의 멀티플렉서에 통합하는 것에 연관된 삽입 손실들에서의 개선을 도시하기 위해, 3가지 상이한 아키텍처에 대응하는 시뮬레이션된 데이터를 제공한다. 여기에서는 WLAN 및 셀룰러 필터들을 외부 멀티플렉서 이후의 멀티플렉서에 통합하는 프론트 엔드 구성들의 예들이 제공된다. 일부 실시예들에서, 캐스케이드된 필터들을 제거함으로써 성능이 개선된다. 일부 실시예들에서, 개시된 아키텍처들은 본 명세서에 설명된 스위칭 네트워크들과 함께 멀티플렉서들을 사용하는 것을 통해 WLAN 및 셀룰러의 동시 동작을 가능하게 한다.

[0086] 제1 예시적인 아키텍처(1300a)(데이터는 플롯들에서 라벨 "A"로 플로팅되고 식별됨)는 안테나(140), 다이플렉서(1305a), 셀룰러 필터(1310), 및 WLAN 필터(1315)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 다이플렉서(1305a)는 저온 동시 소성 세라믹(low temperature co-fired ceramic)(LTCC) 필터일 수 있다. 이러한 일반적인 아키텍처는 도 3 - 도 11을 참조하여 본 명세서에서 설명된 예시적인 프론트 엔드 구성에 대응한다. 도시되지는 않았지만, 다이플렉서(1305a)와 필터들(1310, 1315) 사이에서 스위칭 네트워크가 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0087] 제2 예시적인 아키텍처(1300b)(데이터는 플롯들에서 라벨 "B"로 플로팅되고 식별됨)는 안테나(140), 멀티플렉서(1305b), 및 셀룰러 필터(1310)를 포함한다. 이러한 일반적 아키텍처는 전용 모듈들(예를 들어, 다이버시티 모듈들, MiMo 모듈들, WLAN 모듈들 등)에 직접 라우팅하기 위해, 멀티플렉서(1305b)에서 셀룰러 및 WLAN 신호들을 추출하는 구성들에 대응한다.

[0088] 제3 예시적인 아키텍처(1300c)(데이터는 플롯들에서 라벨 "C"로 플로팅되고 식별됨)는 안테나(140), 제1 다이플렉서(1305c), 제2 다이플렉서(1307), 및 셀룰러 필터(1310)를 포함한다. 이러한 일반적 아키텍처는 신호들을 고 주파수 및 저 주파수로 먼저 분할하며, 셀룰러 신호들로부터 WLAN 신호들을 추출하는 추출기가 그에 후속하는 구성들에 대응한다.

[0089] 3개의 플롯은 3개의 예시적인 셀룰러 주파수 대역(B25, B66 및 B41)에 대한 주파수의 함수로서의 삽입 손실에 대응한다. 따라서, 셀룰러 필터(1310)는 좌측의 플롯의 B25 셀룰러 대역, 중간의 플롯의 B66 셀룰러 대역, 및 우측의 플롯의 B41 셀룰러 대역에 각각 대응한다. 각각의 플롯에서, 제1 구성(1300a)은 다른 2개의 아키텍처(1300b, 1300c)에 대해 삽입 손실들을 감소시키는 것으로 입증되었다. 따라서, 셀룰러 및 WLAN 필터들을 본 명세서에 설명된 것과 같은 재구성가능 멀티플렉서에 통합함으로써, 요구되는 또는 타겟팅된 셀룰러 주파수 대역들에 대해 신호들을 필터링하기 전에 WLAN 신호들을 추출하기 위해 다이플렉서들, 트리플렉서들, 멀티플렉서들, 및/또는 캐스케이드된 필터들을 사용하는 아키텍처들에 대해, 삽입 손실들이 감소될 수 있다. 적절한 경우, WLAN 신호들을 추출하기 위해 수신된 신호들을 지능적으로 필터링하는 제1 아키텍처(1300a)에 적어도 부분적으로 기인하여, 삽입 손실들이 감소될 수 있다. 마찬가지로, 제1 예시적인 아키텍처(1300a)의 다이플렉서(1305a)에 의해 도입되는 손실들이 제2 예시적인 아키텍처(1300b)의 멀티플렉서(1305b), 및 제3 예시적인 아키텍처(1300c) 내의 제1 다이플렉서(1305c) 및 제2 다이플렉서(1307)의 조합에 의해 도입되는 손실보다 적은 것에 적어도 부분적으로 기인하여, 삽입 손실들이 감소될 수 있다. 따라서, 제1 아키텍처(1300a)는 스위치들을 병렬로 사용하여 신호들을 특정한 라디오 액세스 네트워크들에 대한 전용 필터들에 지향시킴으로써, 셀룰러 및 WLAN 신호들의 멀티플렉싱을 개선할 수 있다. 예를 들어, 이것은 특정한 라디오 액세스 네트워크를 위한 전용 필터 및 노치 필터를 캐스케이딩하는 것과 같이 복수의 필터를 캐스케이딩하는 것으로 인해 발생하는 삽입 손실들을 감소시킬 수 있다.

[0090] 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 프론트 엔드 구성들은 WLAN 신호를 프론트 엔드 모듈(예를 들어, DRx 모듈)을 통해 라우팅하고, 적어도 하나의 필터링 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 아키텍처들은 셀룰러 신호들과 WLAN 신호들이 서로 가까이 있을 때 특히 이로울 수 있다. 이를 신호들이 서로 가까울 때, WLAN 신호들을 제거하거나 추출하기 위해, 필터들의 캐스케이딩을 사용하는 것, 또는 셀룰러 신호들에 대해 노치 필터들을 사용하는 것에 적어도 부분적으로 기인하여, 손실들이 증가할 수 있다. 설명된 프론트 엔드 구성들은 전용 필터들을 프론트 엔드 구성에 통합하는 것을 통해, WLAN 모듈과 같은 다른 모듈들에서의 필터들의 제거를 가능하게 할 수 있다. 일부 구현예들에서, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 재구성가능 멀티플렉서에서의 전용 필터들의 사용은 각각의 라디오 액세스 네트워크에 대한, 또는 각각의 통신 프로토콜(예를 들어, 셀룰러, WLAN, 블루투스®, GPS 등)에 대한 전용 안테나를 구비하는 시스템과 유사한 성능을 제공할 수 있다.

[0091] 모듈들, 아키텍처들, 및 디바이스들의 예들

- [0092] 도 13은 일부 실시예들에서, 특징들(예를 들어, 도 3 내지 도 11)의 조합들을 갖는 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부를 포함하는 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부가 전체적으로 또는 부분적으로 모듈로 구현될 수 있는 것을 도시한다. 그러한 모듈은 예를 들어 프론트-엔드 모듈(FEM)일 수 있다. 그러한 모듈은 예를 들어 다이버시티 수신기(DRx) FEM일 수 있다. 그러한 모듈은 예를 들어 다중-입력 다중-출력(MiMo) 모듈일 수 있다.
- [0093] 도 13의 예에서, 모듈(1450)은 패키징 기판(1402)을 포함할 수 있고, 다수의 컴포넌트가 그러한 패키징 기판(1402) 상에 장착될 수 있다. 예를 들어, 제어기(1420)[프론트-엔드 전력 관리 집적 회로(front-end power management integrated circuit)(FE-PIMC)를 포함할 수 있음], 본 명세서에서 설명된 것과 같은 하나 이상의 특징을 갖는 증폭기 어셈블리(1406)(예를 들어, 전력 증폭기들, 저잡음 증폭기들 등), 재구성가능 멀티플렉서(1411)를 포함하는 멀티플렉싱 어셈블리(1410), 및 필터 뱅크(1408)(하나 이상의 대역 통과 필터를 포함할 수 있음)가 패키징 기판(1402) 상에 및/또는 내에 장착 및/또는 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터 뱅크(1408)는 멀티플렉싱 어셈블리(1410)의 일부로서 구현된다. 다수의 SMT 디바이스(1405)와 같은 다른 컴포넌트들이 또한 패키징 기판(1402) 상에 장착될 수 있다. 다양한 컴포넌트들 전부가 패키징 기판(1402) 상에 레이아웃된 것으로서 도시되지만, 일부 컴포넌트(들)는 다른 컴포넌트(들) 위에 구현될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0094] 도 14는 일부 실시예들에서, 특징들(예를 들어, 도 3 내지 도 11)의 조합들을 갖는 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부를 포함하는 다이버시티 수신기 구성들의 일부 또는 전부가 전체적으로 또는 부분적으로 아키텍처로 구현될 수 있는 것을 도시한다. 그러한 아키텍처는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있고, 다이버시티 수신기(DRx) 프론트-엔드 기능과 같은 프론트-엔드 기능을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0095] 도 14의 예에서, 아키텍처(1550)는 제어기(1520)[프론트-엔드 전력 관리 집적 회로(FE-PIMC)를 포함할 수 있음], 본 명세서에서 설명된 것과 같은 하나 이상의 특징을 갖는 증폭기 어셈블리(1506)(예를 들어, 전력 증폭기들, 저잡음 증폭기들 등), 재구성가능 멀티플렉서(1511)를 포함하는 멀티플렉싱 어셈블리(1510), 및 필터 뱅크(1508)(하나 이상의 대역 통과 필터를 포함할 수 있음)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터 뱅크(1508)는 멀티플렉싱 어셈블리(1510)의 일부로서 구현된다. 다수의 SMT 디바이스(1505)와 같은 다른 컴포넌트들이 또한 아키텍처(1550)로 구현될 수 있다.
- [0096] 일부 구현예들에서, 본 명세서에 설명된 하나 이상의 특징을 갖는 디바이스 및/또는 회로는 무선 디바이스와 같은 RF 전자 디바이스에 포함될 수 있다. 그러한 디바이스 및/또는 회로는 직접적으로 무선 디바이스 내에, 본 명세서에 설명된 것과 같은 모듈러 형태로, 또는 그들의 소정의 조합으로 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 그러한 무선 디바이스는 예를 들어 셀룰러 폰, 스마트 폰, 전화 기능을 갖거나 갖지 않는 휴대용 무선 디바이스, 무선 태블릿 등을 포함할 수 있다.
- [0097] 도 15는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 유리한 특징을 갖는 예시적인 무선 디바이스(1600)를 도시한다. 하나 이상의 모듈이 본 명세서에 설명된 것과 같은 하나 이상의 특징을 갖는 맥락에서, 그러한 모듈들은 일반적으로 점선 박스(1610)(예를 들어 프론트-엔드 모듈로서 구현될 수 있음), 다이버시티 수신기(DRx) 모듈(1650)(예를 들어 프론트-엔드 모듈로서 구현될 수 있음), 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 모듈(1660)에 의해 도시될 수 있다.
- [0098] 전력 증폭기들(PA)(1620)은 증폭되고 전송될 RF 신호들을 생성하고 수신된 신호들을 처리하도록 구성되고 동작될 수 있는 송수신기(1612)로부터 그들 각각의 RF 신호들을 수신할 수 있다. 송수신기(1612)는 사용자에 적합한 데이터 및/또는 음성 신호들과 송수신기(1612)에 적합한 RF 신호들 사이의 변환을 제공하도록 구성되는 기저대역 서브시스템(1609)과 상호작용하는 것으로 도시되어 있다. 송수신기(1612)는 또한 무선 디바이스(1600)의 동작을 위한 전력을 관리하도록 구성되는 전력 관리 컴포넌트(1606)와 통신할 수 있다. 그러한 전력 관리는 또한 기저대역 서브시스템(1609) 및 모듈들(1610, 1650, 및 1660)의 동작들을 제어할 수 있다.
- [0099] 기저대역 서브시스템(1609)은 사용자에게 제공되고 사용자로부터 수신되는 음성 및/또는 데이터의 다양한 입력 및 출력을 용이하게 하기 위해 사용자 인터페이스(1602)에 연결되는 것으로 도시된다. 기저대역 서브시스템(1609)은 무선 디바이스의 동작을 용이하게 하기 위한 데이터 및/또는 명령어들을 저장하고, 및/또는 사용자에 대한 정보의 저장을 제공하도록 구성되는 메모리(1604)에 또한 연결될 수 있다.
- [0100] 예시적인 무선 디바이스(1600)에서, PA들(1620)의 출력들은 [각각의 정합 회로들(1622)을 통해] 정합되고 그들 각각의 듀플렉서들(1624)에 라우팅되는 것으로 도시된다. 그러한 증폭되고 필터링된 신호들은 전송을 위해 스위칭 네트워크(1615)를 통해 주 안테나(1630)에 라우팅될 수 있다. 일부 실시예들에서, 듀플렉서들(1624)은 전

송 및 수신 동작들이 공통 안테나[예를 들어, 주 안테나(1630)]를 이용하여 동시에 수행되는 것을 허용할 수 있다. 수신된 신호들은 예를 들어 저잡음 증폭기(LNA)(1626)를 포함할 수 있는 "Rx" 경로들에 라우팅될 수 있다.

[0101]

예시적인 무선 디바이스(1600)에서, 주 안테나(1630)에서 수신된 신호들은 프론트 엔드 모듈(1610) 내의 재구성 가능 멀티플렉서(1611a)에 송신될 수 있다. 재구성 가능 멀티플렉서(1611a)는 특정한 라디오 액세스 네트워크들에 대응하는 주파수들을 통과시키도록 구성되는 대역 통과 필터들을 포함하는 듀플렉서들(1624)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 멀티플렉서(1611a)를 통과하는 적어도 하나의 경로는 WLAN 모듈(1660) 또는 무선 디바이스(1600)의 다른 WLAN 모듈에 송신되는 WLAN 신호에 대응한다. 이 경로는 WLAN 신호에 대응하는 신호들을 통과시키도록 구성되는 필터(1613)를 통과한다. 일부 구현예들에서, 재구성 가능 멀티플렉서(1611a)는 도 10을 참조하여 본 명세서에 설명되는 멀티플렉서(1111b)와 유사할 수 있다.

[0102]

무선 디바이스는 다이버시티 안테나(1640), 및 다이버시티 안테나(1640)로부터 신호들을 수신하는 다이버시티 수신기 모듈(1650)을 또한 포함한다. 다이버시티 수신 모듈은 프론트 엔드 모듈(1610) 내의 재구성 가능 멀티플렉서(1611a)와 유사한 재구성 가능 멀티플렉서(1611b)를 포함한다. 다이버시티 수신기 모듈(1650) 및 재구성 가능 멀티플렉서(1611b)는 수신된 신호들을 처리하고, 처리된 셀룰러 신호들을 전송 라인(135)을 통해 송수신기(1612)에 전송한다. 다이버시티 수신기 모듈(1650) 및 재구성 가능 멀티플렉서(1611b)는 수신된 신호들을 처리하고, 처리된 WLAN 신호들을 WLAN 모듈(1660)에 전송한다. 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 다이버시티 안테나(1640)와 다이버시티 Rx 모듈(1650) 사이에 디플렉서 또는 트리플렉서가 포함될 수 있다.

[0103]

본 개시내용의 하나 이상의 특징은 본 명세서에 설명된 바와 같이 다양한 셀룰러 주파수 대역들로 구현될 수 있다. 이러한 대역들의 예가 표 1에 나열된다. 대역들 중 적어도 일부는 서브대역들로 분할될 수 있음이 이해될 것이다. 또한, 본 개시내용의 하나 이상의 특징은 표 1의 예들과 같은 지정을 갖지 않는 주파수 범위들로 구현될 수 있음이 이해될 것이다. 라디오 주파수(RF) 및 라디오 주파수 신호들이라는 용어는 표 1에 나열된 주파수들을 적어도 포함하는 신호들을 지칭한다는 것을 이해해야 한다.

표 1

대역	모드	Tx 주파수 범위 (MHz)	Rx 주파수 범위 (MHz)
B1	FDD	1,920 – 1,980	2,110 – 2,170
B2	FDD	1,850 – 1,910	1,930 – 1,990
B3	FDD	1,710 – 1,785	1,805 – 1,880
B4	FDD	1,710 – 1,755	2,110 – 2,155
B5	FDD	824 – 849	869 – 894
B6	FDD	830 – 840	875 – 885
B7	FDD	2,500 – 2,570	2,620 – 2,690
B8	FDD	880 – 915	925 – 960
B9	FDD	1,749.9 – 1,784.9	1,844.9 – 1,879.9
B10	FDD	1,710 – 1,770	2,110 – 2,170
B11	FDD	1,427.9 – 1,447.9	1,475.9 – 1,495.9
B12	FDD	699 – 716	729 – 746
B13	FDD	777 – 787	746 – 756
B14	FDD	788 – 798	758 – 768
B15	FDD	1,900 – 1,920	2,600 – 2,620
B16	FDD	2,010 – 2,025	2,585 – 2,600
B17	FDD	704 – 716	734 – 746
B18	FDD	815 – 830	860 – 875
B19	FDD	830 – 845	875 – 890
B20	FDD	832 – 862	791 – 821
B21	FDD	1,447.9 – 1,462.9	1,495.9 – 1,510.9
B22	FDD	3,410 – 3,490	3,510 – 3,590
B23	FDD	2,000 – 2,020	2,180 – 2,200
B24	FDD	1,626.5 – 1,660.5	1,525 – 1,559
B25	FDD	1,850 – 1,915	1,930 – 1,995
B26	FDD	814 – 849	859 – 894
B27	FDD	807 – 824	852 – 869
B28	FDD	703 – 748	758 – 803
B29	FDD	N/A	716 – 728
B30	FDD	2,305 – 2,315	2,350 – 2,360
B31	FDD	452.5 – 457.5	462.5 – 467.5
B32	FDD	N/A	1,452 – 1,496
B33	TDD	1,900 – 1,920	1,900 – 1,920
B34	TDD	2,010 – 2,025	2,010 – 2,025
B35	TDD	1,850 – 1,910	1,850 – 1,910
B36	TDD	1,930 – 1,990	1,930 – 1,990
B37	TDD	1,910 – 1,930	1,910 – 1,930
B38	TDD	2,570 – 2,620	2,570 – 2,620
B39	TDD	1,880 – 1,920	1,880 – 1,920
B40	TDD	2,300 – 2,400	2,300 – 2,400
B41	TDD	2,496 – 2,690	2,496 – 2,690
B42	TDD	3,400 – 3,600	3,400 – 3,600
B43	TDD	3,600 – 3,800	3,600 – 3,800
B44	TDD	703 – 803	703 – 803
B45	TDD	1,447 – 1,467	1,447 – 1,467
B46	TDD	5,150 – 5,925	5,150 – 5,925
B65	FDD	1,920 – 2,010	2,110 – 2,200
B66	FDD	1,710 – 1,780	2,110 – 2,200
B67	FDD	N/A	738 – 758
B68	FDD	698 – 728	753 – 783

[0104]

본 개시내용은 다양한 특징들을 설명하며, 그것들 중 어느 것도 본 명세서에 설명된 이점들을 단독으로 책임지지 않는다. 본 명세서에 설명된 다양한 특징들은 본 기술분야의 통상의 기술자에게 자명한 바와 같이, 조합되거나 수정되거나 생략될 수 있음을 이해할 것이다. 본 명세서에 구체적으로 설명된 것들 외의 다른 조합들 및 하위조합들은 통상의 기술자에게 자명할 것이며, 본 개시내용의 일부를 형성하도록 의도된다. 여기에서는, 다양한 방법들이 다양한 흐름도 단계들 및/또는 위상들과 관련하여 설명된다. 많은 경우에서, 흐름도들에 도시된 복수의 단계 및/또는 위상이 단일 단계 및/또는 위상으로서 수행될 수 있도록, 특정 단계들 및/또는 위상들이 함께 결합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 특정 단계들 및/또는 위상들은 별도로 수행될 추가의 하위 컴포넌트들로 분리될 수 있다. 일부 경우들에서, 단계들 및/또는 위상들의 순서가 재배열될 수 있고, 특정한 단계들 및/또는 위상들은 완전히 생략될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명되는 방법들은 본 명세서에 도시되고 설명된 것들에 대한 추가의 단계들 및/또는 위상들이 또한 수행될 수 있도록 개방형인 것으로 이해되어야 한다.

본 명세서에 설명되는 시스템들 및 방법들의 일부 양태들은 예를 들어 컴퓨터 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어,

또는 컴퓨터 소프트웨어, 하드웨어 및 펌웨어의 임의의 조합을 사용하여 유리하게 구현될 수 있다. 컴퓨터 소프트웨어는 실행 시에 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하는 컴퓨터 관독가능한 매체(예를 들어, 비-일시적 컴퓨터 관독가능한 매체)에 저장된 컴퓨터 실행가능한 코드를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴퓨터 실행 가능한 코드는 하나 이상의 범용 컴퓨터 프로세서에 의해 실행된다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 본 개시 내용에 비추어, 범용 컴퓨터 상에서 실행될 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있는 임의의 특징 또는 기능이 하드웨어, 소프트웨어, 또는 펌웨어의 상이한 조합을 사용하여 또한 구현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 그러한 모듈은 집적 회로들의 조합을 사용하여 하드웨어로 완전히 구현될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 그러한 특징 또는 기능은 범용 컴퓨터들에 의해서가 아니라 본 명세서에 설명된 특정한 기능들을 수행하도록 설계된 특수 컴퓨터들을 사용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0107] 복수의 분산 컴퓨팅 디바이스는 본 명세서에 설명된 임의의 하나의 컴퓨팅 디바이스로 대체될 수 있다. 이러한 분산된 실시예들에서, 하나의 컴퓨팅 디바이스의 기능들은 분산된 컴퓨팅 디바이스들 각각에서 일부 기능들이 수행되도록 (예를 들어, 네트워크를 통해) 분산된다.

[0108] 일부 실시예들은 수학식들, 알고리즘들, 및/또는 흐름도 도시들을 참조하여 설명될 수 있다. 이러한 방법들은 하나 이상의 컴퓨터에서 실행가능한 컴퓨터 프로그램 명령어들을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 방법들은 컴퓨터 프로그램 제품들로서 개별적으로, 또는 장치 또는 시스템의 컴포넌트로서 또한 구현될 수 있다. 이와 관련하여, 각각의 수학식, 알고리즘, 블록, 또는 흐름도의 단계, 및 이들의 조합들은 컴퓨터 관독가능한 프로그램 코드 로직으로 구현된 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 명령어를 포함하는 하드웨어, 펌웨어, 및/또는 소프트웨어에 의해 구현될 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 임의의 그러한 컴퓨터 프로그램 명령어들은 제한 없이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 머신을 만들어내기 위한 다른 프로그래머를 처리 장치를 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 상에 로딩될 수 있고, 그에 의해 컴퓨터(들) 또는 다른 프로그래머를 처리 디바이스(들) 상에서 실행되는 컴퓨터 프로그램 명령어들은 수학식들, 알고리즘들, 및/또는 흐름도들에 지정된 기능들을 구현하게 된다. 또한, 각각의 수학식, 알고리즘, 및/또는 흐름도 도시 내의 블록, 및 그것들의 조합은 지정된 기능들 또는 단계들을 수행하는 특수 목적 하드웨어 기반 컴퓨터 시스템, 또는 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 관독가능한 프로그램 코드 로직 수단의 조합들에 의해 구현될 수 있음이 이해될 것이다.

[0109] 또한, 하나 이상의 컴퓨터 또는 다른 프로그래머를 처리 디바이스에게 특정한 방식으로 기능할 것을 지시할 수 있는 컴퓨터 관독가능한 프로그램 코드 로직으로 구현되는 것과 같은 컴퓨터 프로그램 명령어들은 또한 컴퓨터 관독가능한 메모리(예를 들어, 비-일시적 컴퓨터 관독가능한 매체) 내에 저장될 수 있고, 그에 의해 컴퓨터 관독가능한 메모리 내에 저장된 명령어들은 흐름도(들)의 블록(들)에 지정된 기능(들)을 구현하게 된다. 컴퓨터 프로그램 명령어들은 또한 일련의 동작 단계들이 하나 이상의 컴퓨터 또는 다른 프로그래머를 컴퓨팅 디바이스 상에서 수행되어 컴퓨터-구현 프로세스를 만들어내도록 하기 위해, 하나 이상의 컴퓨터 또는 다른 프로그래머를 컴퓨팅 디바이스 상에 로딩될 수 있고, 그에 의해 컴퓨터 또는 다른 프로그래머를 처리 장치 상에서 실행되는 명령어들은 수학식(들), 알고리즘(들), 및/또는 흐름도(들)의 블록(들)에 지정된 기능들을 구현하기 위한 단계들을 제공하게 된다.

[0110] 본 명세서에 설명된 방법들 및 작업들의 일부 또는 전부는 컴퓨터 시스템에 의해 수행될 수 있고 완전히 자동화될 수 있다. 일부 경우들에서, 컴퓨터 시스템은 설명된 기능들을 수행하기 위해 네트워크를 통해 통신하고 상호동작하는 복수의 개별 컴퓨터 또는 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 물리적 서버들, 워크스테이션들, 스토리지 어레이들 등)를 포함할 수 있다. 각각의 그러한 컴퓨팅 디바이스는 전형적으로 메모리 또는 다른 비-일시적 컴퓨터 관독가능한 저장 매체 또는 디바이스 내에 저장된 프로그램 명령어들 또는 모듈들을 실행하는 프로세서(또는 복수의 프로세서)를 포함한다. 개시된 기능들 중 일부 또는 전부가 컴퓨터 시스템의 주문형 회로(예를 들어, ASIC 또는 FPGA)로 대안적으로 구현될 수 있긴 하지만, 본 명세서에 개시된 다양한 기능들은 그러한 프로그램 명령어들로 구현될 수 있다. 컴퓨터 시스템이 복수의 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 경우, 이러한 디바이스들은 공동 위치될 수 있지만, 반드시 그럴 필요는 없다. 개시된 방법들 및 작업들의 결과들은 고체 상태 메모리 칩들 및/또는 자기 디스크들과 같은 물리적 저장 디바이스들을 상이한 상태로 변환함으로써 지속적으로 저장될 수 있다.

[0111] 문맥상 명확하게 다르게 요구되지 않는 한, 상세한 설명 및 청구항들 전반에서, 단어들 "포함한다(comprise)", "포함하는(comprising)", 및 그와 유사한 것은 배타적 또는 완전한(exhaustive) 의미와는 대조적으로 포괄적 의미로 해석되어야 하고; 즉, "포함하지만 이에 제한되지는 않는"이라는 의미로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 일반적으로 사용되는 바와 같은 "결합되는(coupled)"이라는 단어는 직접 연결되거나, 하나 이상의 중간 요소에 의해 연결될 수 있는 둘 이상의 요소를 지칭한다. 추가로, 단어들 "여기에서", "위에서", "아래에서", 및 유사

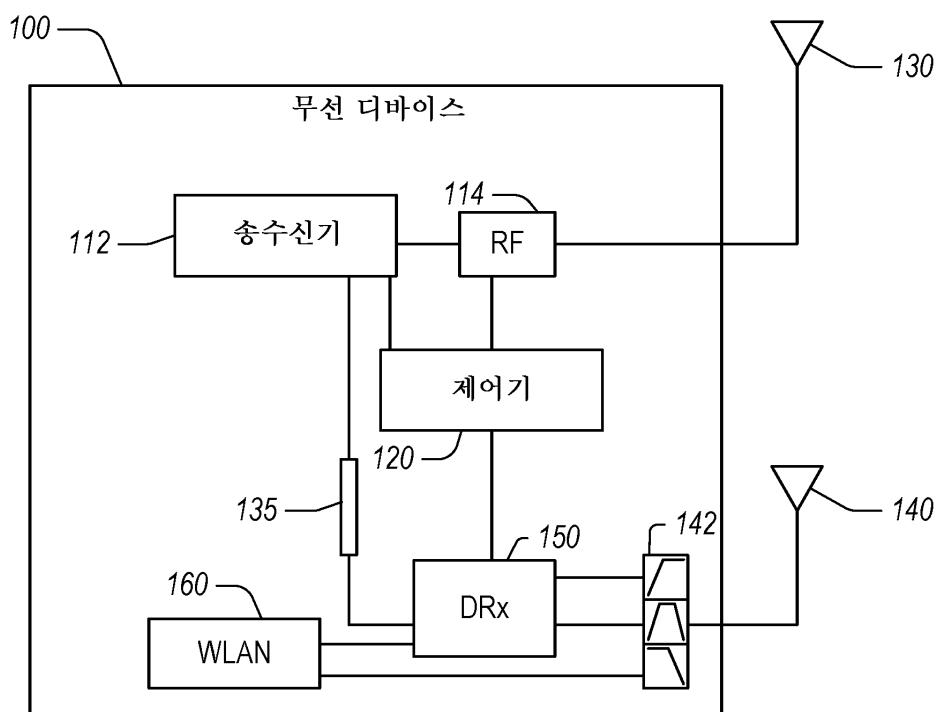
한 중요도의 단어들은 본 출원에서 사용될 때, 본 출원을 전체로서 참조하며, 본 출원의 임의의 특정한 부분들을 참조하지 않는다. 맥락이 허용할 때, 위의 상세한 설명에서 단수 개수 또는 복수 개수를 이용하는 단어들은 각각 복수 개수 또는 단수 개수를 또한 포함할 수 있다. 둘 이상의 항목의 목록을 참조하는 "또는"이라는 단어는 단어의 이하의 해석을 모두 포함한다: 목록 내의 항목들 중 임의의 것, 목록 내의 항목들 전부, 및 목록 내의 항목들의 임의의 조합. "예시적인"이라는 단어는 본 명세서에서 "예, 경우, 또는 실례의 역할을 하는"을 의미하기 위해 배타적으로 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로 설명된 임의의 구현예가 반드시 다른 구현예보다 바람직하거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.

[0112]

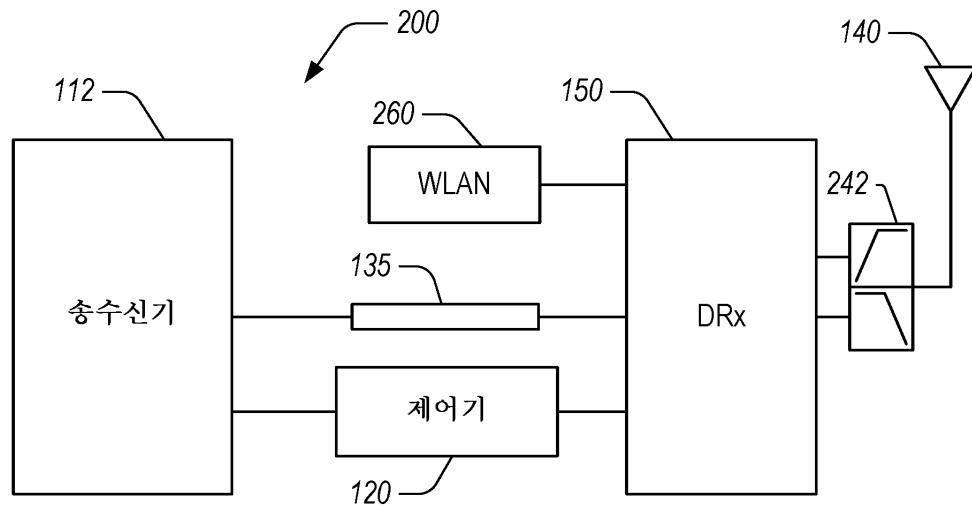
본 개시내용은 본 명세서에 도시된 구현예들에 한정되도록 의도되지 않는다. 본 개시내용에서 설명되는 구현예들에 대한 다양한 수정들은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 쉽게 자명해질 수 있으며, 본 명세서에서 정의되는 일반적인 원리들은 본 개시내용의 취지 또는 범위로부터 벗어나지 않고서 다른 구현예들에 적용될 수 있다. 본 명세서에 제공되는 본 발명의 교시들은 다른 방법들 및 시스템들에 적용될 수 있고, 위에서 설명된 방법들 및 시스템들에 제한되지 않으며, 위에서 설명된 다양한 실시예들의 구성요소들 및 동작들은 추가의 실시예들을 제공하도록 결합될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 신규한 방법들 및 시스템들은 다양한 다른 형태들로 구현될 수 있고; 또한, 본 개시내용의 취지로부터 벗어나지 않고서, 본 명세서에서 설명되는 방법들 및 시스템들의 형태의 다양한 생략들, 치환들, 및 변경들이 이루어질 수 있다. 첨부된 청구항들 그것들의 등가물들은 본 개시내용의 범위 및 취지에 속하는 그러한 형태들 또는 수정들을 포함하도록 의도된다.

도면

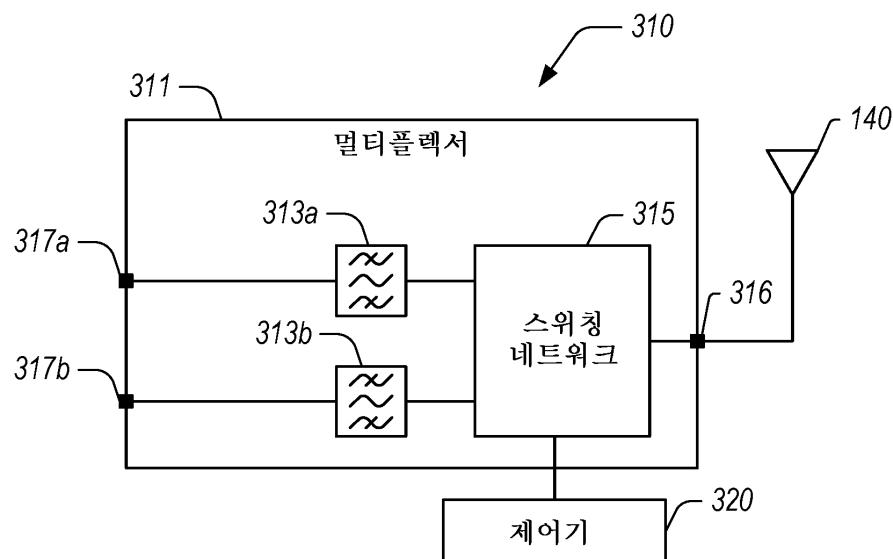
도면1



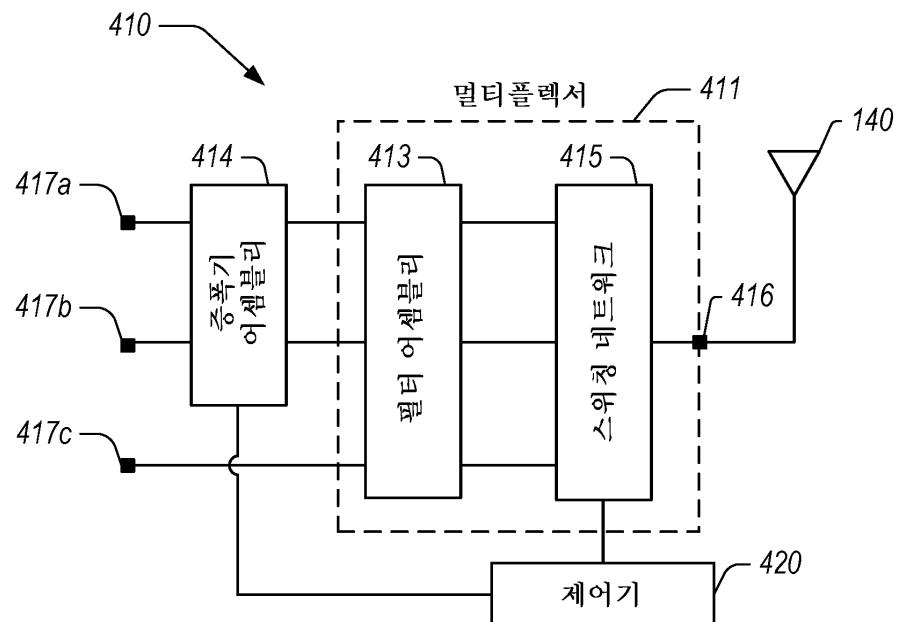
도면2



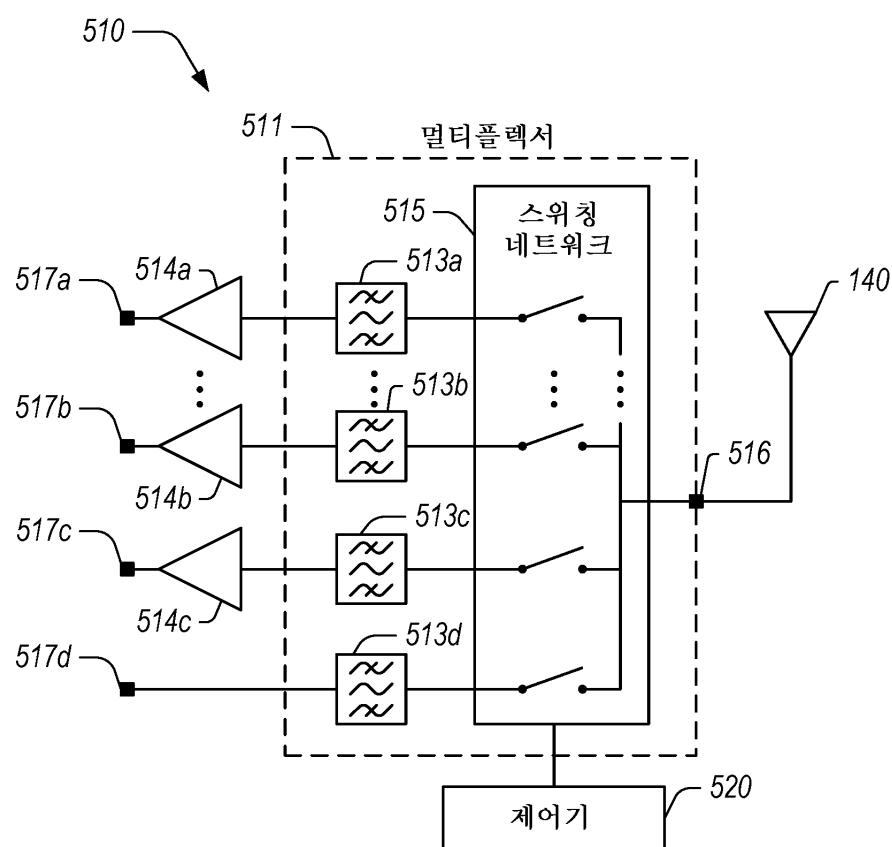
도면3



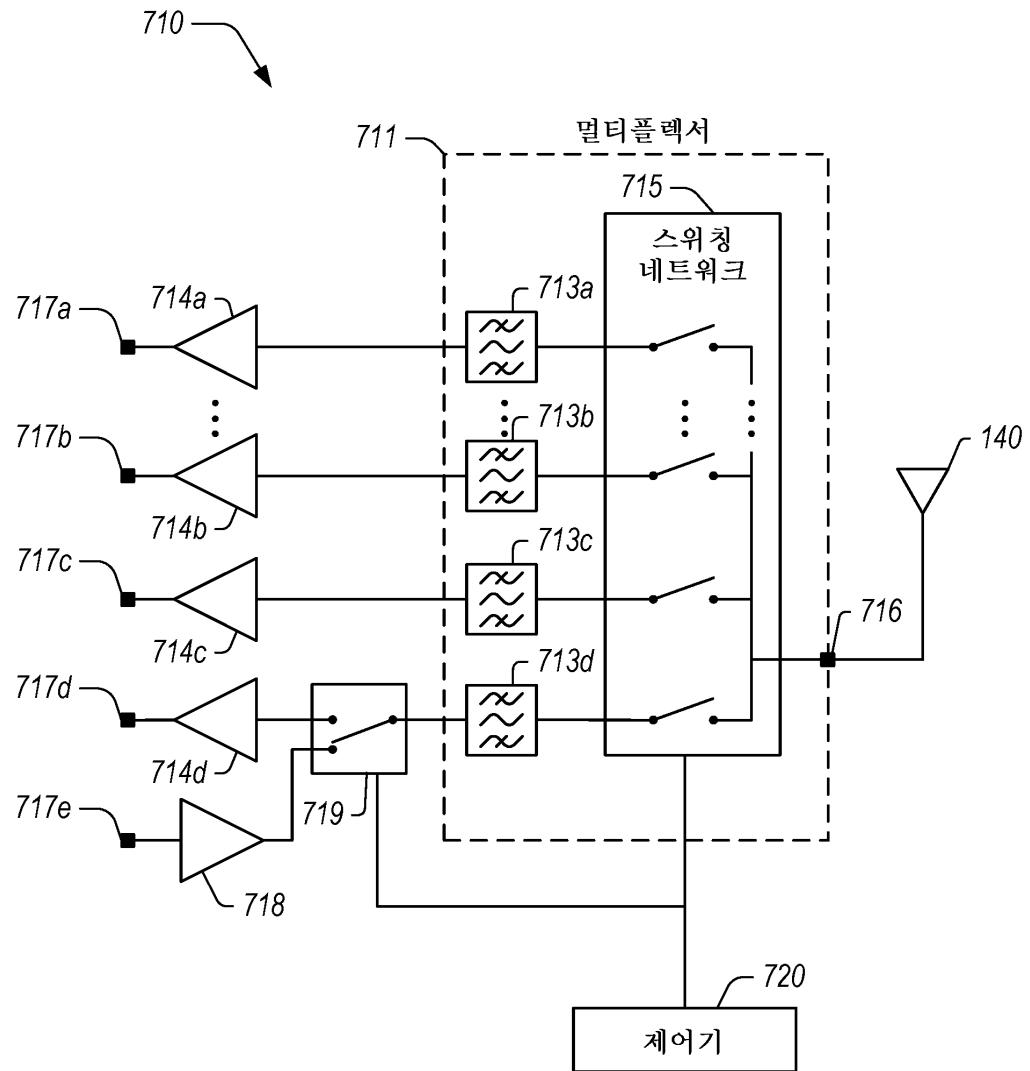
도면4



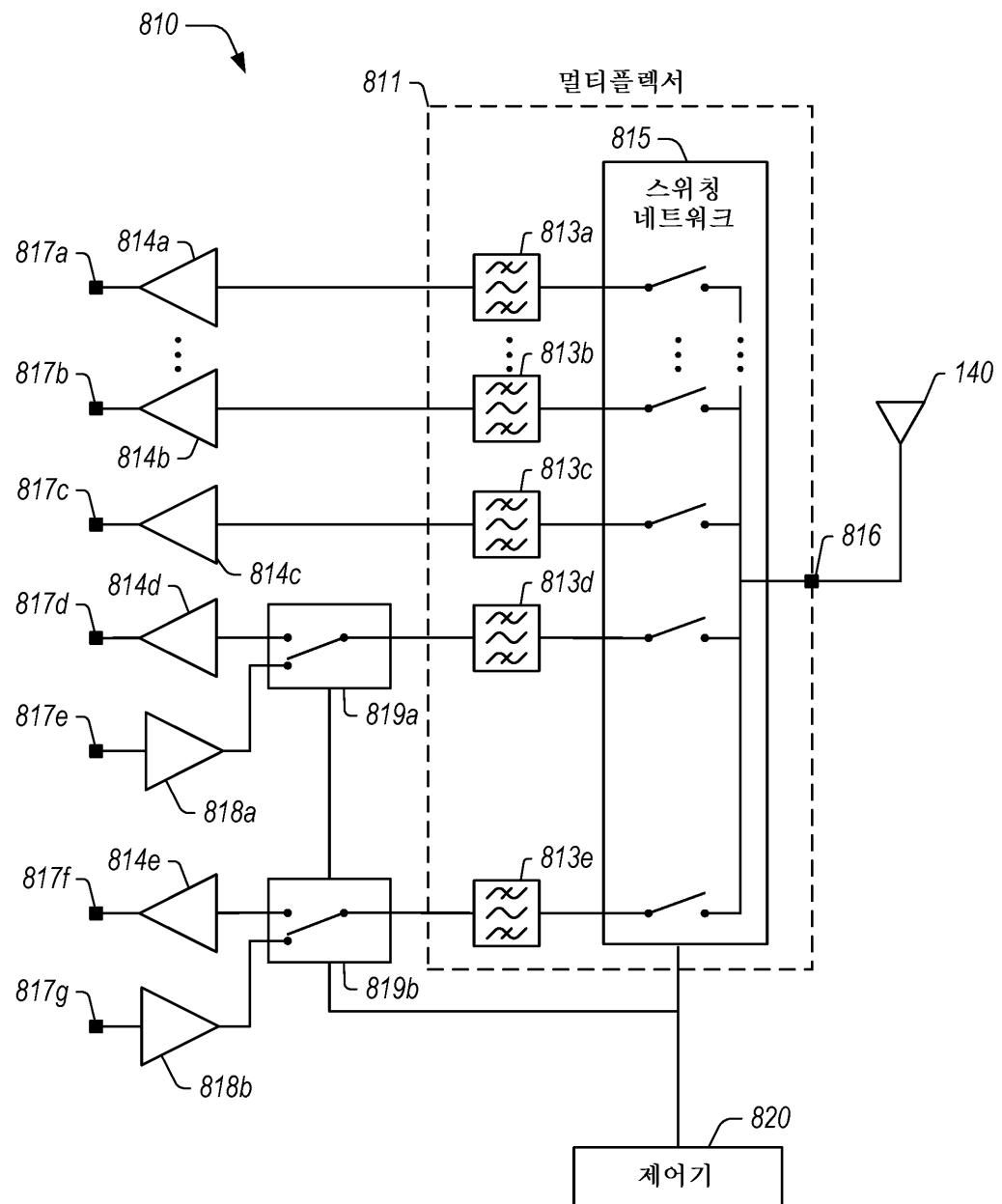
도면5



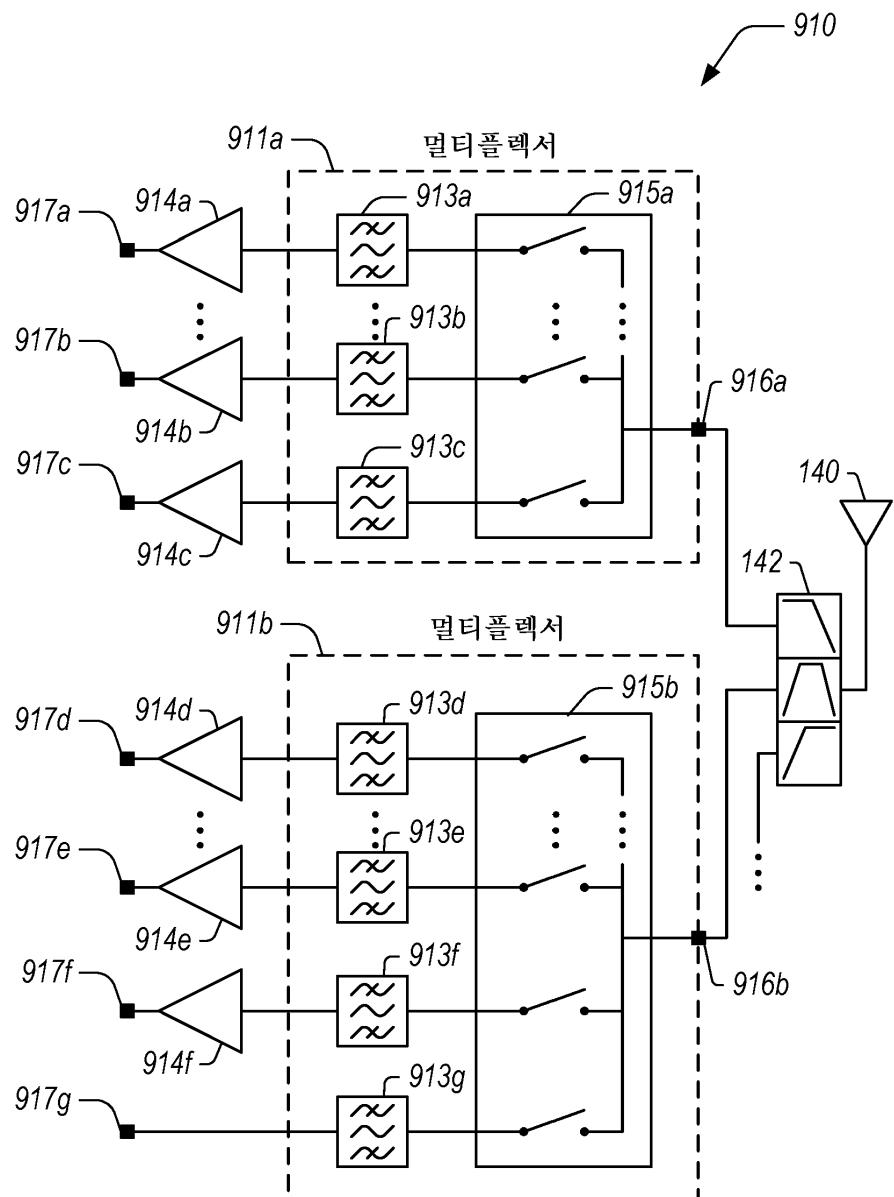
도면6



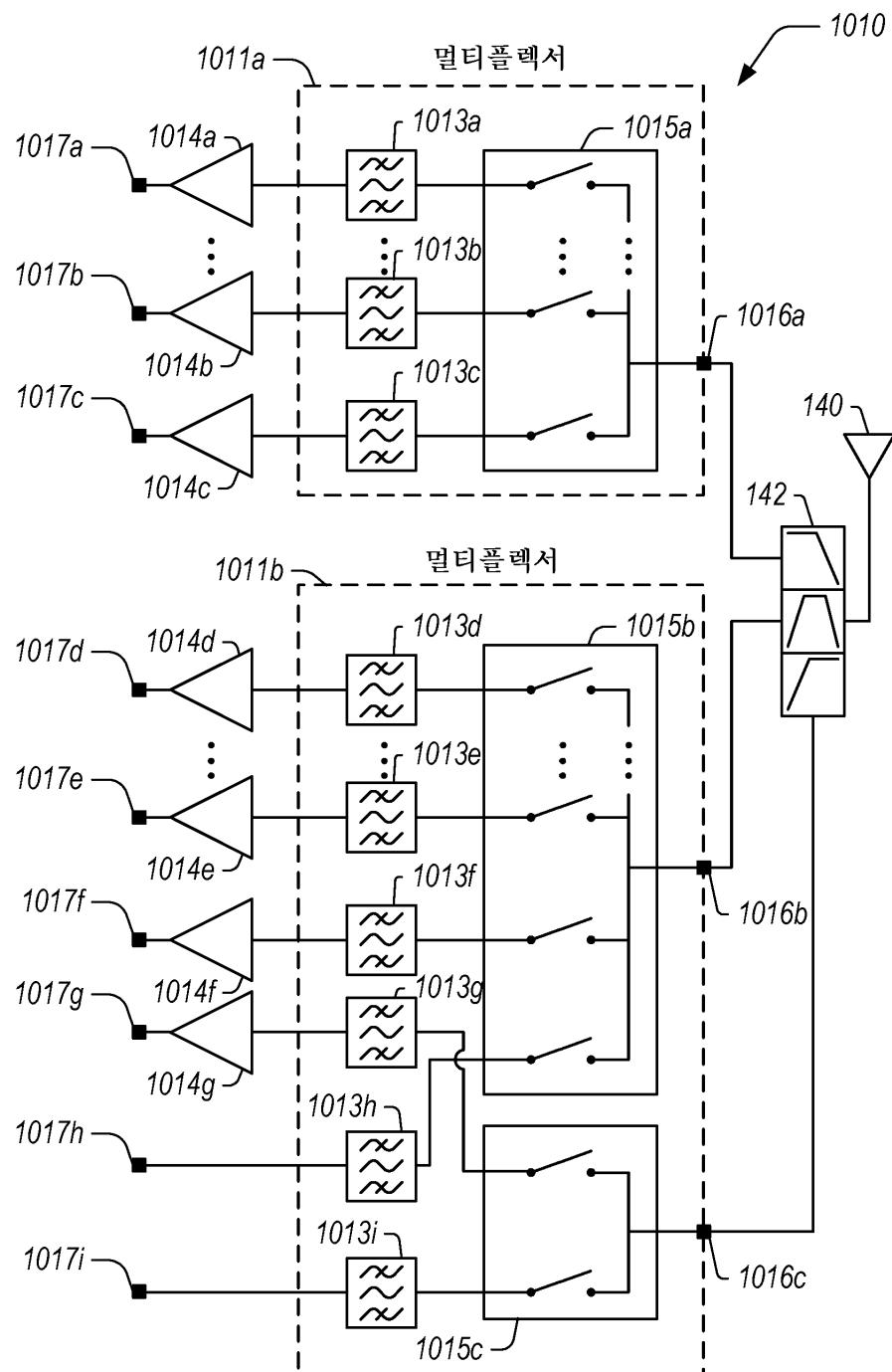
도면7



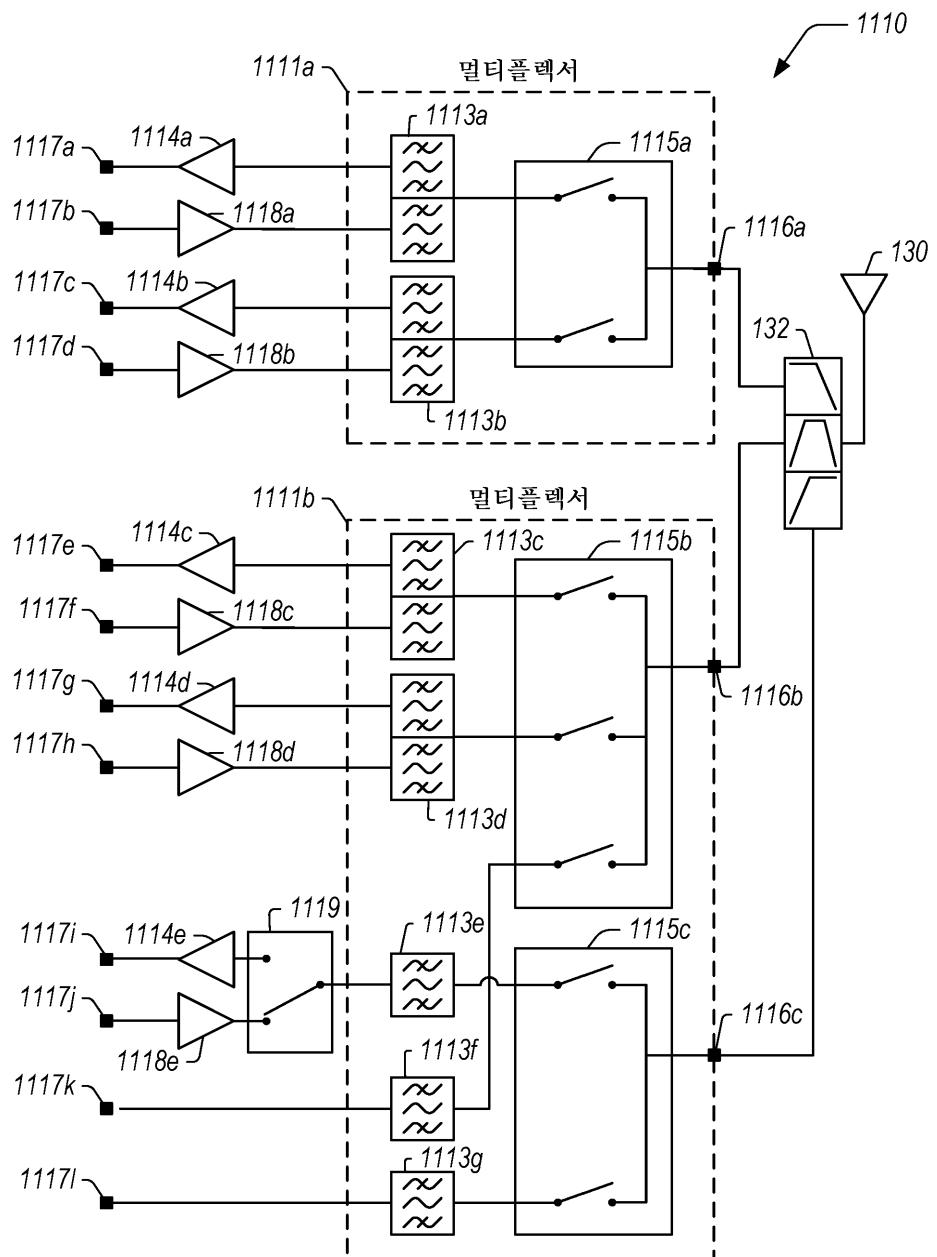
도면8



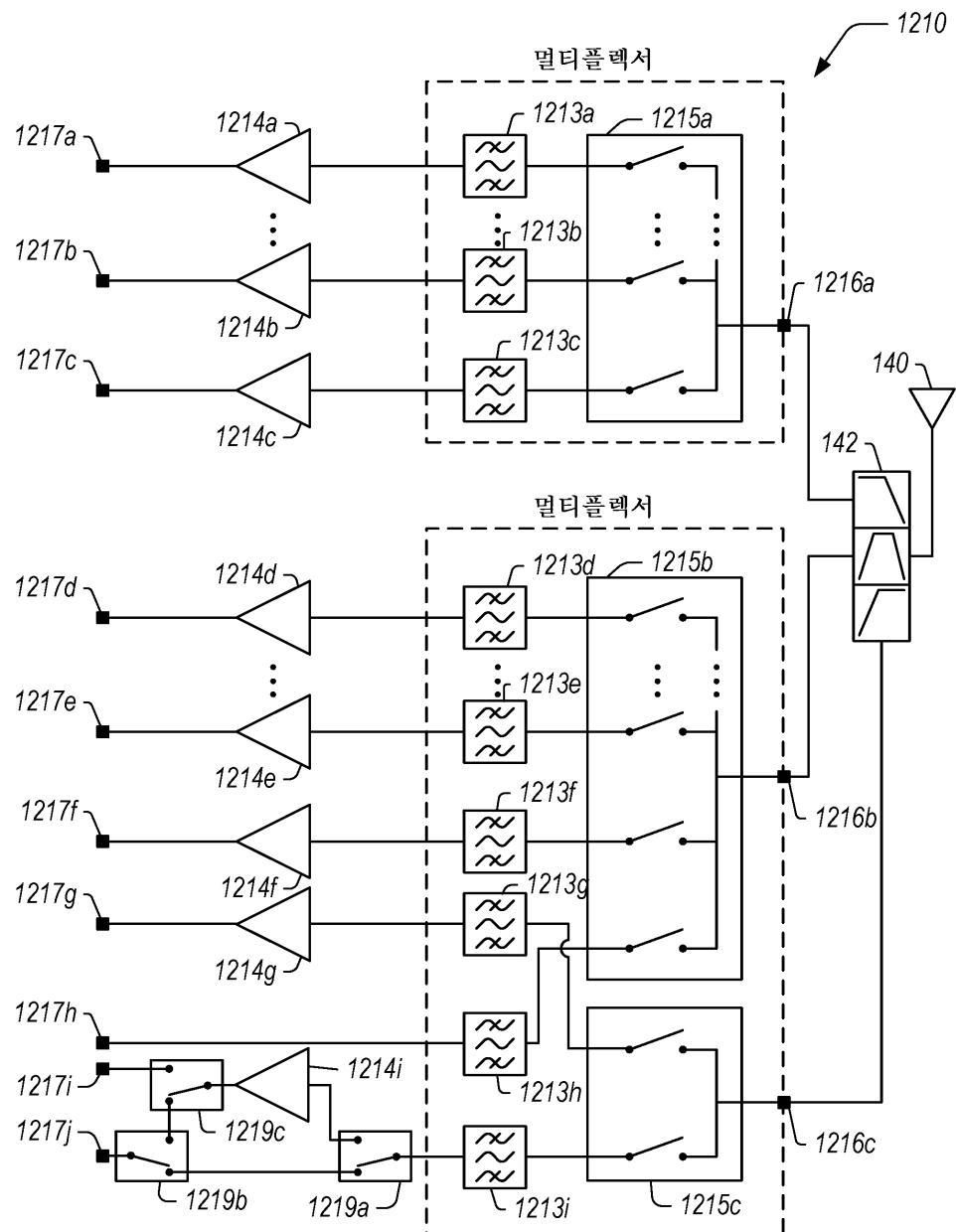
도면9



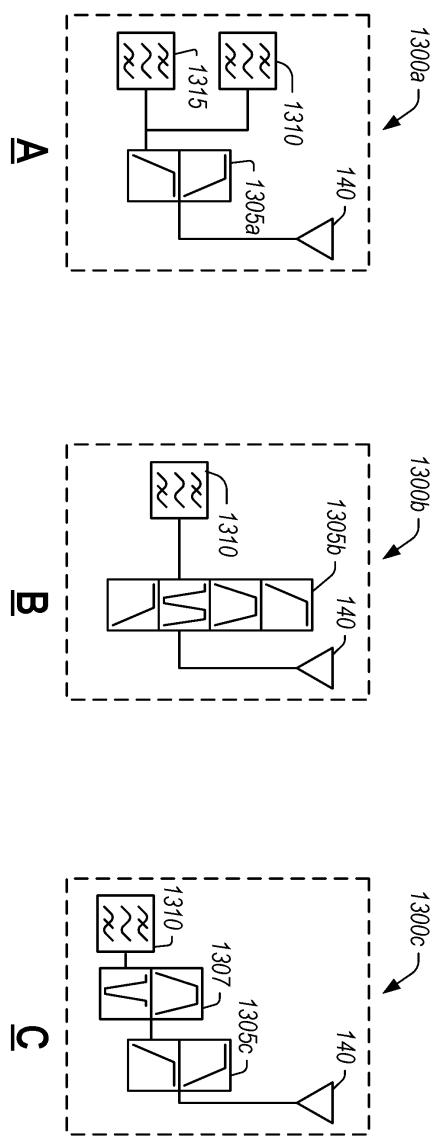
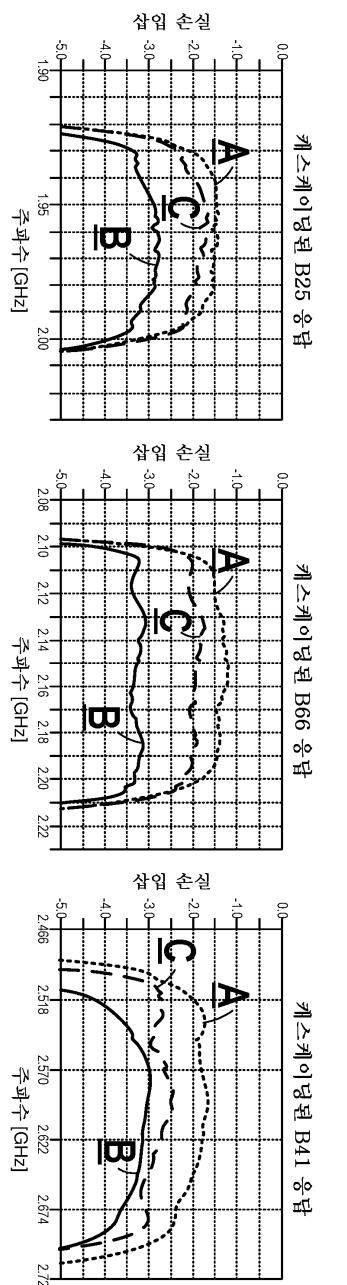
도면10



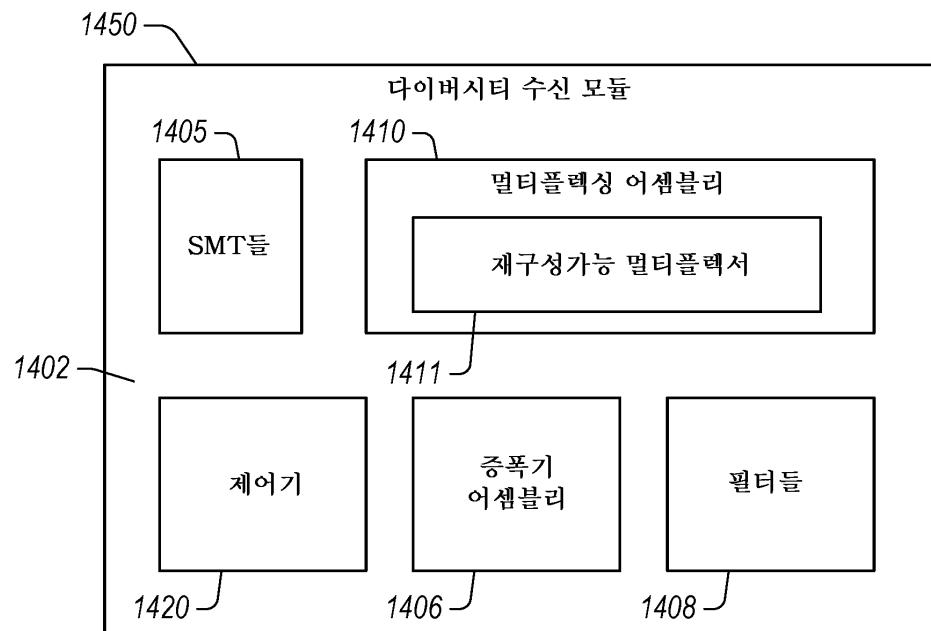
도면11



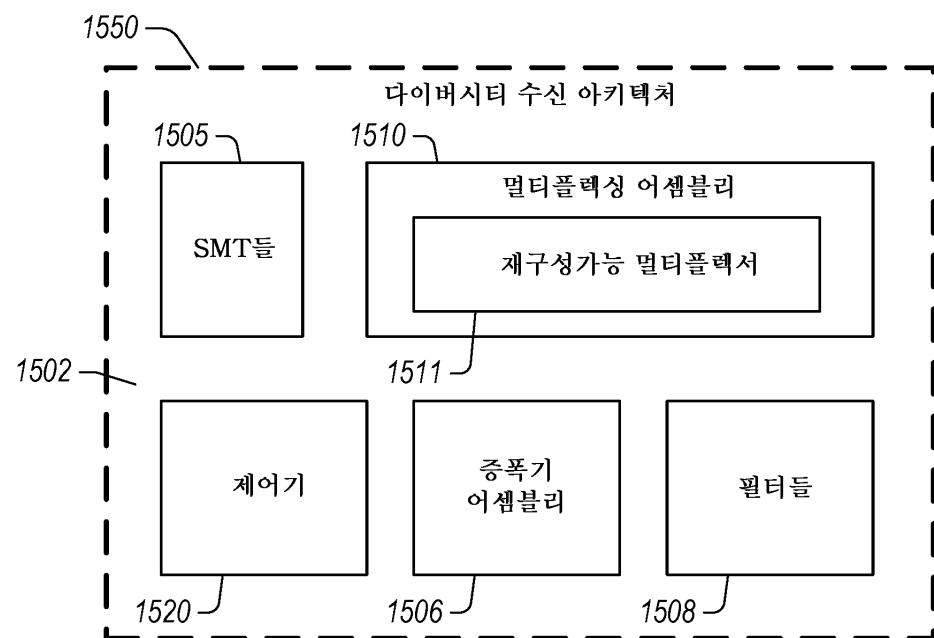
도면 12



도면13



도면14



도면 15

