



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0117441
(43) 공개일자 2014년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/08 (2006.01) **H04W 52/02** (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-7020882
(22) 출원일자(국제) 2012년12월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년07월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/071056
(87) 국제공개번호 WO 2013/101680
국제공개일자 2013년07월04일
(30) 우선권주장
13/542,288 2012년07월05일 미국(US)
61/581,047 2011년12월28일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
고파란, 라비
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
라오, 바르사 에스.
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
카나말라푸디, 시타라만자네유루
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

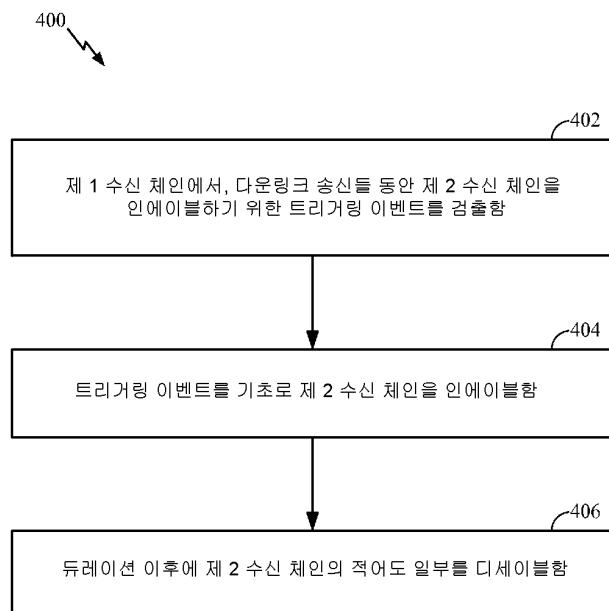
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 전력 인지 수신 다이버시티 제어를 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

사용자 장비(UE)가 접속 모드인 동안, UE는 한정된 양의 데이터만을 수신할 수 있다. 이러한 상태 동안에는, UE 측에서 전력을 보존하기 위한 노력으로, 수신 다이버시티 구성이 인에이블되지 않을 수도 있다. 그러나 한계 신호 상태들 및 열악한 무선 환경에서는, UE에 의해 수신되는 한정된 데이터와 관계없이, 수신 다이버시티를 인에이블함으로써 UE 측에서의 다운링크 성능이 향상될 수 있다. 그러나 수신 다이버시티가 한계 신호 상태들에서 UE 측에서의 신호대 잡음비(SNR)를 개선할 수 있지만, UE는 또한 전력 소모에 따른 불이익을 초래할 수도 있다. 따라서 본 개시의 특정 양상들은, 접속 모드일 때 제 2 수신 체인의 사용으로 인한 전력 소모를 최소화하면서, 다운링크 프로시저 성능을 개선하도록 무선 디바이스의 수신 다이버시티를 동적으로 제어하기 위한 기술들을 제공한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로서,

제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하는 단계;

상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하는 단계; 및

듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 상기 다운링크 송신들을 야기하는 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 시그널링 프로시저를 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RRC 시그널링 프로시저에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 데이터 활동을 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RLC 데이터 활동에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 검출하는 단계는,

전송 포맷 결합 표시자(TFCI: transport format combination indicator) 비트들에 대응하는 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하는 단계; 및

상기 심벌들의 에너지가 상기 임계값을 초과할 때 상기 트리거링 이벤트를 검출하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 디세이블하는 단계는,

상기 심벌들의 에너지가 더 이상 상기 임계값을 초과하지 않음을 추가 검출하는 단계; 및

상기 추가 검출시 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하는 단계 및 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 단계는 상기 제 2 수신 체인의 소스 클록을 토글하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 단계는 저 전력 모드를 인에이블하는 단계를 포함하며,

상기 제 2 수신 체인의 소스 클록은 디세이블되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

무선 통신들을 위한 장치로서,

제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 수단;

상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 수단; 및

듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 상기 다운링크 송신들을 야기하는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링 프로시저를 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RRC 시그널링 프로시저에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 무선 링크 제어(RLC) 데이터 활동을 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RLC 데이터 활동에 의해 표시되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 검출하기 위한 수단은,

전송 포맷 결합 표시자(TFCI) 비트들에 대응하는 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하기 위한 수단; 및 상기 심벌들의 에너지가 상기 임계값을 초과할 때 상기 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 디세이블하기 위한 수단은,

상기 심벌들의 에너지가 더 이상 상기 임계값을 초과하지 않음을 추가 검출하기 위한 수단; 및 상기 추가 검출시 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 수단 및 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 수단은 상기 제 2 수신 체인의 소스 클록을 토글하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 수단은 저 전력 모드를 인에이블하기 위한 수단을 포함하며,

상기 제 2 수신 체인의 소스 클록은 디세이블되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서 – 상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하고;

상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하고; 그리고 듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하도록 구성됨 –; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 상기 다운링크 송신들을 야기하는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링 프로시저를 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 드레이션은 상기 RRC 시그널링 프로시저에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 무선 링크 제어(RLC) 데이터 활동을 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 드레이션은 상기 RLC 데이터 활동에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

검출하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는,

전송 포맷 결합 표시자(TFCI) 비트들에 대응하는 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하고; 그리고

상기 심벌들의 에너지가 상기 임계값을 초과할 때 상기 트리거링 이벤트를 검출하도록 추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

디세이블하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 심벌들의 에너지가 더 이상 상기 임계값을 초과하지 않음을 추가 검출하고; 그리고

상기 추가 검출시 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하도록 추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하고 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 2 수신 체인의 소스 클록을 토글하도록 추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 저 전력 모드를 인에이블하도록 추가로 구성되며,

상기 제 2 수신 체인의 소스 클록은 디세이블되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 28

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 코드;

상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 코드; 및

듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 코드를 갖는,

컴퓨터 판독 가능 매체를 포함하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 상기 다운링크 송신들을 야기하는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링 프로시저를 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RRC 시그널링 프로시저에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 무선 링크 제어(RLC) 데이터 활동을 기초로 하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 듀레이션은 상기 RLC 데이터 활동에 의해 표시되는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 33

제 28 항에 있어서,

상기 검출하기 위한 코드는,

전송 포맷 결합 표시자(TFCI) 비트들에 대응하는 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하기 위한 코드; 및

상기 심벌들의 에너지가 상기 임계값을 초과할 때 상기 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 코드를 포함하는,
무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 디세이블하기 위한 코드는,

상기 심벌들의 에너지가 더 이상 상기 임계값을 초과하지 않음을 추가 검출하기 위한 코드; 및
상기 추가 검출시 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 코드를 포함하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 35

제 28 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 코드 및 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 코드는 상기 제 2 수신 체인의 소스 클록을 토글하기 위한 코드를 포함하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 코드는 저 전력 모드를 인에이블하기 위한 코드를 포함하며,

상기 제 2 수신 체인의 소스 클록은 디세이블되는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

명세서

기술분야

[0001]

본 출원은 "METHOD AND APPARATUS FOR POWER AWARE RECEIVE DIVERSITY CONTROL"이라는 명칭으로 2011년 12월 28일자 제출된 미국 가출원 일련번호 제61/581,047호에 대한 우선권을 주장하며, 이 가출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002]

본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 네트워크에서 다운링크 성능을 개선하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0003]

무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: Code Division Multiple Access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: Time Division Multiple Access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: Frequency Division Multiple Access) 시스템들, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템들을 포함한다.

[0004]

일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 또는 그보다 많은 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 의미하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들

로부터 기지국들로의 통신 링크를 의미한다. 이 통신 링크는 단일 입력 단일 출력, 다중 입력 단일 출력 또는 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 시스템을 통해 구축될 수 있다.

[0005] 다수의 안테나들을 갖는 트랜시버들은 서로 다른 특징들을 갖는 2개 또는 그보다 많은 통신 채널들의 사용을 통해 전송된 메시지들의 신뢰도를 향상시키기 위한 노력으로 다양한 적당한 다이버시티 방식들 중 임의의 방식을 구현할 수 있다. 개별 채널들은 서로 다른 레벨들의 간섭 및 페이딩을 겪을 수 있기 때문에, 이러한 다이버시티 방식들은 동일 채널 간섭(co-channel interference) 및 페이딩의 영향들을 감소시킬 뿐만 아니라, 에러 버스 트들도 피할 수 있다.

[0006] 다이버시티 방식의 한 가지 타입은 공간 다이버시티를 이용하는데, 여기서는 신호가 서로 다른 전파 경로들을 가로지를 수 있다. 무선 송신의 경우, 다수의 전송 안테나들(송신 다이버시티) 및/또는 다수의 수신 안테나들(수신 다이버시티)을 사용하는 안테나 다이버시티를 통해 공간 다이버시티가 달성될 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 안테나들을 사용함으로써, 다중 경로 신호 왜곡이 제거되거나 적어도 감소될 수 있다. 2개의 안테나들을 이용한 수신 다이버시티의 경우, 일반적으로 최소 잡음(예를 들어, 가장 높은 신호대 잡음비(SNR: signal-to-noise ratio))을 갖는 안테나로부터의 신호가 선택되는 한편, 다른 안테나로부터의 신호는 무시된다. 어떤 다른 기술들은 두 안테나들 모두로부터의 신호들을 사용하여, 향상된 수신 다이버시티를 위해 이러한 신호들을 결합한다.

발명의 내용

[0007] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하는 단계, 상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하는 단계, 및 듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 수단, 상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 수단, 및 듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로, 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하고, 상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하고, 그리고 듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하도록 구성된다.

[0010] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 이 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로, 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출하기 위한 코드, 상기 트리거링 이벤트를 기초로 상기 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 코드, 및 듀레이션 이후에 상기 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하기 위한 코드를 갖는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 개시의 특징들, 본질 및 이점들은, 처음부터 끝까지 비슷한 참조 부호들이 대응하게 식별하는 도면들과 관련하여 고려될 때 아래에 제시되는 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

도 1은 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신 네트워크의 도면을 나타낸다.

도 2는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 액세스 포인트(AP: access point)와 사용자 단말들의 블록도를 나타낸다.

도 3은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 디바이스의 블록도를 나타낸다.

도 4는 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 4a는 도 4에 예시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 나타낸다.

도 5a - 도 5b는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 다운링크 송신들 동안 UE의 제 2 수신 체인을 인에이블 및 디

세이블하기 위한 타임라인들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 사용자 장비(UE: user equipment)가 접속 모드인 동안, UE는 한정된 양의 데이터만을 수신할 수 있다. 이러한 상태 동안에는, UE 측에서 전력을 보존하기 위한 노력으로, 수신 다이버시티 구성이 인에이블되지 않을 수도 있다. 그러나 한계 신호 상태들 및 열악한 무선 환경에서는, UE에 의해 수신되는 한정된 데이터와 관계없이, 수신 다이버시티를 인에이블함으로써 UE 측에서의 다운링크 성능이 향상될 수 있다. 그러나 수신 다이버시티가 한계 신호 상태들에서 UE 측에서의 신호대 잡음비(SNR)를 개선할 수 있지만, UE는 또한 전력 소모에 따른 불이익을 초래할 수도 있다. 따라서 본 개시의 특정 양상들은, 접속 모드일 때 제 2 수신 체인의 사용으로 인한 전력 소모를 최소화하면서, 다운링크 프로시저 성능을 개선하도록 무선 디바이스의 수신 다이버시티를 동적으로 제어하기 위한 기술들을 제공한다.

[0013] 이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 개시의 다양한 실시예들이 더 충분히 설명된다. 그러나 본 개시는 많은 다른 형태들로 구현될 수도 있고, 본 개시 전반에 제시되는 어떠한 특정 구조 또는 기능에 국한된 것으로 해석되지 않아야 한다. 그보다, 이러한 실시예들은 본 개시가 철저하고 완전해지고, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 본 개시의 범위를 충분히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들을 기반으로, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 범위가, 본 개시의 임의의 다른 실시예와 관계없이 구현되든 아니면 그와 결합되든, 본 명세서에 개시되는 본 개시의 임의의 실시예를 커버하는 것으로 의도된다고 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 제시되는 임의의 수의 실시예들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 개시의 범위는 본 명세서에서 제시되는 본 개시의 다양한 실시예들에 부가하여 또는 그 외에 다른 구조, 기능, 또는 구조와 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본 명세서에 개시되는 본 개시의 임의의 실시예는 청구항의 하나 또는 그보다 많은 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다고 이해되어야 한다.

[0014] 본 명세서에서 "예시적인"이라는 단어는 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에 "예시적인"으로서 설명되는 어떠한 실시예도 반드시 다른 실시예들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다.

[0015] 본 명세서에서는 특정 실시예들이 설명되지만, 이러한 실시예들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시의 범위 내에 포함된다. 선호되는 실시예들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 용도들 또는 목적들에 국한된 것으로 의도되는 것은 아니다. 그보다, 본 개시의 실시예들은 다른 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 전송 프로토콜들에 폭넓게 적용될 수 있는 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 선호되는 실시예들에 대한 하기의 설명 및 도면들에서 예로서 설명된다. 상세한 설명 및 도면들은 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의되는 본 개시의 범위를 한정하기보다는 단지 본 개시의 실례가 될 뿐이다.

예시적인 무선 통신 시스템

[0016] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA: Orthogonal FDMA) 네트워크들, 단일 반송파 FDMA(SC-FDMA: Single-Carrier FDMA) 네트워크들 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크들"과 "시스템들"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access), CDMA2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(W-CDMA) 및 저속 칩(LCR: Low Chip Rate)을 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형(Evolved) UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDMA[®] 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM은 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 롱텀 에볼루션(LTE)은 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 향후 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000은 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 이러한 다양한 무선 기술들 및 표준들은 해당 기술분야에 공지되어 있다. 명확성을 위해, 이러한 기술들의 특정 실시예들은 아래에서 LTE에 대해 설명

되며, 아래 설명의 대부분에서 LTE 전문용어가 사용된다.

[0018] 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA)는 송신기 측에서는 단일 반송파 변조를 그리고 수신기 측에서는 주파수 도메인 등화를 이용하는 전송 기술이다. SC-FDMA는 OFDMA 시스템과 유사한 성능 및 본질적으로 동일한 전체 복잡도를 갖는다. 그러나 SC-FDMA 신호는 그 본래의 단일 반송파 구조 때문에 더 낮은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 갖는다. SC-FDMA는 송신 전력 효율 면에서 더 낮은 PAPR이 모바일 단말에 상당히 유리한 업링크 통신들에서 특별히 큰 관심을 끌어왔다. 이는 현재, 3GPP LTE 및 진화형 UTRA에서의 업링크 다중 액세스 방식에 대한 잠정적 가설이다.

[0019] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 무선 네트워크 제어기("RNC(Radio Network Controller)"), 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B), 기지국 제어기("BSC(Base Station Controller)"), 기지국 트랜시버("BTS(Base Transceiver Station)"), 기지국("BS(Base Station)"), 트랜시버 기능("TF(Transceiver Function)"), 무선 라우터, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS(Basic Service Set)"), 확장 서비스 세트("ESS(Extended Service Set)"), 무선 기지국("RBS(Radio Base Station)"), 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다.

[0020] 액세스 단말("AT(access terminal)")은 사용자 장비(UE), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국(MS: mobile station), 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 사용자 스테이션, 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스(cordless) 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP(Session Initiation Protocol)") 전화, 무선 로컬 루프("WLL(wireless local loop)") 스테이션, 개인용 디지털 보조기기("PDA(personal digital assistant)"), 무선 접속 능력을 가진 핸드헬드 디바이스, 스테이션("STA(Station)"), 또는 무선 모뎀에 접속된 다른 어떤 적당한 처리 디바이스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 명세서에 교시된 하나 또는 그보다 많은 실시예들은 전화(예를 들어, 셀룰러폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 태블릿, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인용 데이터 보조기기), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 위치 결정 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적당한 디바이스로 통합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 노드는 무선 노드이다. 이러한 무선 노드는 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크나 셀룰러 네트워크)를 위한 또는 이러한 네트워크로의 접속성을 제공할 수 있다.

[0021] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 무선 통신 시스템(100)을 나타낸다. 단순하게 하기 위해, 도 1에는 단 하나의 액세스 포인트(110)만 도시된다. 액세스 포인트(AP)는 일반적으로 사용자 단말들과 통신하는 고정국이며, 또한 기지국이나 다른 어떤 전문용어로 지칭될 수도 있다. 사용자 단말은 고정적이거나 이동할 수 있으며, 또한 이동국, 스테이션(STA), 클라이언트, 무선 디바이스 또는 다른 어떤 전문용어로 지칭될 수도 있다. 사용자 단말은 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA), 핸드헬드 디바이스, 무선 모뎀, 랩톱 컴퓨터, 개인용 컴퓨터 등과 같은 무선 디바이스일 수도 있다.

[0022] 액세스 포인트(110)는 임의의 주어진 순간에 다운링크 및 업링크를 통해 하나 또는 그보다 많은 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 사용자 단말은 또한 다른 사용자 단말과 피어 투 피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 연결되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0023] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 다수의 송신 안테나들 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)에는 다수(N_{ap} 개)의 안테나들이 장착되어, 다운링크 송신들에 대한 송신 다이버시티 및/또는 업링크 송신들에 대한 송신 다이버시티를 달성할 수 있다. 선택된 사용자 단말들(120)의 세트(N_u 개)는 다운링크 송신들을 수신하고 업링크 송신들을 전송할 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트에 전송하고 그리고/또는 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트로부터 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)이 장착될 수 있다. N_u 개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 또는 서로 다른 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0024] 무선 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크와 업링크는 동일한 주파수 대역

을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크와 업링크는 서로 다른 주파수 대역들을 사용한다. 시스템(100)은 또한 송신을 위해 단일 반송파 또는 다수의 반송파들을 이용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예를 들어, 비용 절감을 위해) 단일 안테나 또는 (예를 들어, 추가 비용이 지원될 수 있는 경우에는) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다.

[0025] 도 2는 무선 시스템(100)의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m, 120x)의 블록도를 나타낸다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들(224a-224ap)이 장착된다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma-252mu)이 장착되고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa-252xu)이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 업링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 다운링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 주파수 채널을 통해 데이터를 전송할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 주파수 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이다. 다음 설명에서, 아래 첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래 첨자 "up"은 업링크를 나타내며, 업링크를 통한 동시 송신을 위해 N_{up} 개의 사용자 단말들이 선택되고, 다운링크를 통한 동시 송신을 위해 N_{dn} 개의 사용자 단말들이 선택되며, N_{up} 은 N_{dn} 과 동일할 수도 또는 동일하지 않을 수도 있고, N_{up} 및 N_{dn} 은 정적인 값들일 수도 있고 또는 스케줄링 간격마다 변경될 수 있다. 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 범 조향 또는 다른 어떤 공간 처리 기술이 사용될 수도 있다.

[0026] 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 방식들을 기초로 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터 $\{d_{up}\}$ 을 처리(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하여 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들 중 하나에 대한 데이터 심벌 스트림 $\{s_{up}\}$ 을 제공한다. 트랜시버 전단부(TX/RX)(254)는 각각의 심벌 스트림을 수신하고 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 업링크 신호를 생성한다. 트랜시버 전단부(254)는 또한 업링크 신호를 예를 들어, RF 스위치를 통해 송신 다이버시티를 위한 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들 중 하나에 라우팅할 수도 있다. 제어기(280)는 트랜시버 전단부(254) 내에서의 라우팅을 제어할 수 있다.

[0027] 업링크를 통한 동시 송신을 위해 다수(N_{up} 개)의 사용자 단말들이 스케줄링될 수 있다. 이러한 사용자 단말들 각각은 각자의 처리된 심벌 스트림들의 세트를 업링크를 통해 액세스 포인트에 전송한다.

[0028] 액세스 포인트(110)에서는, N_{ap} 개의 안테나들(224a-224ap)이, 업링크를 통해 전송하는 N_{up} 개의 모든 사용자 단말들로부터의 업링크 신호들을 수신한다. 수신 다이버시티를 위해, 트랜시버 전단부(222)는 안테나들(224) 중 하나로부터 수신된 신호들을 처리를 위해 선택할 수 있다. 본 개시의 특정 양상들의 경우, 다수의 안테나들(224)로부터 수신된 신호들은 향상된 수신 다이버시티를 위해 결합될 수 있다. 액세스 포인트의 트랜시버 전단부(222)는 또한 사용자 단말의 트랜시버 전단부(254)에 의해 수행되는 처리와 상보적인 처리를 수행하여 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림을 제공한다. 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림은 사용자 단말에 의해 전송된 데이터 심벌 스트림 $\{s_{up}\}$ 의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림을 그 스트림에 사용된 레이트에 따라 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가 처리를 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0029] 다운링크 상에서는, 액세스 포인트(110)에서 TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링된 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 서로 다른 전송 채널들을 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트를 기초로 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 처리(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{ap} 개의 안테나들 중 하나로부터 전송될, N_{dn} 개의 사용자 단말들 중 하나 또는 그보다 많은 사용자 단말에 대한 다운링크 데이터 심벌 스트림들을 제공할 수 있다. 트랜시버 전단부(222)는 심벌 스트림을 수신하고 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 다운링크 신호를 생성한다. 트랜시버 전단부(222)는 또한 다운링크 신호를 예를 들어, RF 스위치를 통해 송신 다이버시티를 위한 N_{ap} 개의 안테나들

(224) 중 하나 또는 그보다 많은 안테나에 라우팅할 수도 있다. 제어기(230)는 트랜시버 전단부(222) 내에서의 라우팅을 제어할 수 있다.

[0030] 각각의 사용자 단말(120)에서는, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)이 액세스 포인트(110)로부터 다운링크 신호들을 수신 한다. 사용자 단말(120)에서의 수신 다이버시티를 위해, 트랜시버 전단부(254)는 안테나들(252) 중 하나로부터 수신된 신호들을 처리를 위해 선택할 수 있다. 본 개시의 특정 양상들의 경우, 다수의 안테나들(252)로부터 수신된 신호들은 향상된 수신 다이버시티를 위해 결합될 수 있다. 액세스 포인트의 트랜시버 전단부(254)는 또한 액세스 포인트의 트랜시버 전단부(222)에 의해 수행되는 처리와 상보적인 처리를 수행하여 복원된 다운링크 데이터를 심벌 스트림을 제공한다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심벌 스트림을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득한다.

[0031] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 본 명세서에서 설명되는 기술들이 일반적으로 SDMA, OFDMA, CDMA, SDMA, 및 이들의 결합들과 같은 임의의 타입의 다중 액세스 방식들을 이용하는 시스템들에 적용될 수 있다고 인식할 것이다.

[0032] 도 3은 도 1로부터의 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(302)에 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 나타낸다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 무선 디바이스(302)는 도 1로부터의 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말들(120) 중 임의의 액세스 단말일 수 있다.

[0033] 무선 디바이스(302)는 이 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 처리 유닛(CPU: central processing unit)으로 지칭될 수도 있다. 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory)와 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory)를 모두 포함할 수 있는 메모리(306)는 프로세서(304)에 명령들과 데이터를 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM: non-volatile random access memory)를 포함할 수도 있다. 프로세서(304)는 일반적으로 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들을 기초로 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수 있다.

[0034] 무선 디바이스(302)는 또한 무선 디바이스(302)와 원격 위치 간의 데이터 송신 및 수신을 가능하게 하기 위해, 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수도 있다. 송신기(310)와 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수도 있다. 단일 또는 복수의 송신 안테나들(316)이 하우징(308)에 부착되어 트랜시버(314)에 전기적으로 연결될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다.

[0035] 무선 디바이스(302)는 또한 트랜시버(314)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하여 정량화(quantify)하기 위한 노력에 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심벌당 부반송파별 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들을 처리하는데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.

[0036] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스 외에도 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 서로 연결될 수 있다.

[0037] 본 개시의 특정 양상들의 경우, 논리 무선 통신 채널들은 제어 채널들과 트래픽 채널들로 분류될 수 있다. 논리 제어 채널들은 시스템 제어 정보를 브로드캐스트하기 위한 다운링크(DL) 채널인 브로드캐스트 제어 채널(BCCH: Broadcast Control Channel)을 포함할 수 있다. 페이징 제어 채널(PCCH: Paging Control Channel)은 페이징 정보를 전송하는 DL 논리 제어 채널이다. 멀티캐스트 제어 채널(MCCH: Multicast Control Channel)은 하나 또는 여러 개의 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH: Multicast Traffic Channel)들에 대한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast and Multicast Service) 스케줄링 및 제어 정보를 전송하기 위해 사용되는 점-대-다점 DL 논리 제어 채널이다. 일반적으로, 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 접속을 구축한 후, MCCH는 MBMS를 수신하는 사용자 단말들에 의해서만 사용될 수 있다. 전용 제어 채널(DCCH: Dedicated Control Channel)은 전용 제어 정보를 전송하는 점-대-점 양방향 논리 제어 채널이며, 이는 RRC 접속을 갖는 사용자 단말들에 의해 사용된다. 논리 트래픽 채널들은 사용자 정보의 전송을 위해 하나의 사용자 단말에 전용되는 점-대-점 양방향 채널인 전용 트래픽 채널(DTCH: Dedicated Traffic Channel)을 포함할 수 있다. 더욱이, 논리 트래픽 채널들은 트래픽 데이터를 전송하기 위한 점-대-다점 DL 채널인 멀티캐스트 트

래프 채널(MTCH)을 포함할 수 있다.

[0038] 전송 채널들은 DL 및 UL 채널들로 분류될 수 있다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 채널(BCH: Broadcast Channel), 다운링크 공유 데이터 채널(DL-SDCH: Downlink Shared Data Channel) 및 페이징 채널(PCH: Paging Channel)을 포함할 수 있다. PCH는 사용자 단말에서의 전력 절약을 지원하기 위해 이용될 수 있고(즉, 불연속 수신(DRX: Discontinuous Reception) 주기가 네트워크에 의해 사용자 단말에 표시될 수 있고), 전체 셀에 대해 브로드캐스트되며, 다른 제어/트래픽 채널들에 사용될 수 있는 물리 계층(PHY) 자원들에 맵핑될 수 있다. UL 전송 채널들은 랜덤 액세스 채널(RACH: Random Access Channel), 요청 채널(REQCH: Request Channel), 업링크 공유 데이터 채널(UL-SDCH: Uplink Shared Data Channel) 및 복수의 PHY 채널들을 포함할 수 있다.

[0039] PHY 채널들은 한 세트의 DL 채널들 및 UL 채널들을 포함할 수 있다. DL PHY 채널들은, 공통 파일럿 채널(CPICH: Common Pilot Channel), 동기 채널(SCH: Synchronization Channel), 공통 제어 채널(CCCH: Common Control Channel), 공유 DL 제어 채널(SDCCH: Shared DL Control Channel), 멀티캐스트 제어 채널(MCCH), 공유 UL 할당 채널(SUACH: Shared UL Assignment Channel), 확인 응답 채널(ACKCH: Acknowledgement Channel), DL 물리적 공유 데이터 채널(DL-PSDCH: DL Physical Shared Data Channel), UL 전력 제어 채널(UPCCH: UL Power Control Channel), 페이징 표시자 채널(PICH: Paging Indicator Channel) 및 로드 표시자 채널(LICH: Load Indicator Channel)을 포함할 수 있다. UL PHY 채널들은, 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: Physical Random Access Channel), 채널 품질 표시자 채널(CQICH: Channel Quality Indicator Channel), 확인 응답 채널(ACKCH), 안테나 서브세트 표시자 채널(ASICH: Antenna Subset Indicator Channel), 공유 요청 채널(SREQCH: Shared Request Channel), UL 물리적 공유 데이터 채널(UL-PSDCH) 및 광대역 파일럿 채널(BPICH: Broadband Pilot Channel)을 포함할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 단일 반송파 파형의 낮은 PAPR 특성들을 유지하는 채널 구조가 제공된다(임의의 주어진 시점에, 채널은 주파수에 있어 균등한 간격을 두거나 인접하다).

[0041] 서로 다른 송신기들(예를 들어, 기지국들)로부터 전송된 OFDM 신호들의 주파수 도메인 직교성은 수신기(예를 들어, 이동국)에서의 시간 동기에 의존할 수 있다. 전송된 OFDM 신호들 중 2개의 신호들 간의 시간 오프셋이 주기적 프리픽스(CP: cyclic prefix)보다 더 크다면, 이러한 OFDM 신호들 간의 주파수 도메인 직교성이 상실될 수 있다. 직교성의 상실은 다중 경로 시나리오들에서 훨씬 악화될 수 있다.

예시적인 전력 인지 수신 다이버시티 제어

[0043] 무선 네트워크들에서, 사용자 장비(UE)는 접속 모드일 수 있지만, 전용 모드는 아닐 수도 있다. 예를 들어, 순방향 액세스 채널(FACH: forward access channel) 모드에서, UE는 무선 네트워크에 대한 전용 접속을 갖지 않을 수도 있다. UE가 접속 모드인 동안, UE는 한정된 양의 데이터만을 수신할 수 있다. 이러한 상태 동안에는, UE 측에서 전력을 보존하기 위한 노력으로, (예를 들어, 단일 신호 경로에 대해 다수의 수신 체인들/안테나들을 이용하는) 수신 다이버시티 구성이 인에이블되지 않을 수도 있다. 더욱이, 수신 다이버시티로 인해 달성되는 신호대 잡음비(SNR)의 이득은 UE에 의해 수신되는 한정된 데이터의 특성으로 인해 상당한 양이 아닐 수도 있다. 그러나 한계 신호 상태들 및 열악한 무선 환경에서는, UE에 의해 수신되는 한정된 데이터와 관계없이, 수신 다이버시티를 인에이블함으로써 UE 측에서의 다운링크 성능(특히 시그널링 프로시저들)이 향상될 수 있다. 그러나 수신 다이버시티가 한계 신호 상태들에서 UE 측에서의 SNR을 개선할 수 있지만, UE는 또한 전력 소모에 따른 불이익을 초래할 수도 있다.

[0044] 한계 신호 상태들 및 열악한 무선 환경에서, 비-전용 모드의 UE는 앞서 설명한 바와 같이, 열악한 시그널링 프로시저 성능을 겪을 수 있다. 이는 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 복구 불능 에러들 또는 랜덤 액세스 채널(RACH) 메시지 송신 실패들로 이어질 수 있으며, 이는 결과적으로 빈번한 셀 재선택 및 셀 업데이트 프로시저들로 이어질 수 있다. 예를 들어, 빈번한 셀 업데이트들 및 UE에 의해 시작된 다른 프로시저들로 인해, UE로부터의 더 많은 트래픽에 따라 무선 네트워크 상에 시그널링 로드의 증가들이 있을 수 있다. 더욱이, 물리적 RACH(PRACH)와 같은 공통 자원들의 사용 및 시스템이 겪게 되는 연관된 간섭의 증가들이 있을 수 있다. 다른 예로서, 빈번한 셀 재선택으로 인해 UE 측에서 전력 드로우(draw)의 증가들이 있을 수도 있다.

[0045] 본 개시의 특정 양상들은 제 2 수신 체인의 사용으로 인한 전력 소모 증가를 최소로 유지하면서(또는 제 2 수신 체인으로 인한 증가된 전력 소모를 적어도 감소시키면서) 다운링크 프로시저 성능을 개선하도록, (예를 들어, UE 측에서) 이중 안테나 메커니즘의 수신 다이버시티를 동적으로 제어하기 위한 기술들을 제공한다. 즉, 수신

다이버시티의 동적 제어는 전력 소모를 최소로 유지하면서, 네트워크에 의해 전송된 다운링크 데이터의 디코딩에 더 큰 신뢰도를 달성할 수 있다. 이중 안테나 메커니즘의 동적 제어가 추가로 논의되지만, 본 개시의 양상들은 또한 복수의 안테나들을 갖는 무선 디바이스들에도 적용될 수 있다.

[0046] 도 4는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 수신 다이버시티를 동적으로 제어하기 위한 예시적인 동작들(400)을 나타낸다. 동작들(400)은 예를 들어, UE에 의해 수행될 수 있다. 402에서, UE가 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출할 수 있다. 예를 들어, UE 트리거링 메커니즘은 수신 다이버시티(RxD)를 동적인 방식으로 인에이블 및 디세이블할 수 있다. 404에서, UE가 트리거링 이벤트를 기초로 제 2 수신 체인(예를 들어, UE가 신호의 2개의 스트림들을 수신할 수 있게 하는 다른 신호 경로)을 인에이블할 수 있다. 406에서, UE가 듀레이션 이후에 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블할 수 있다.

[0047] 특정 양상들의 경우, 트리거링 이벤트는 다운링크 송신들을 야기하는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링 프로시저를 기초로 할 수 있으며, 여기서 RRC 시그널링 프로시저의 듀레이션은 공지될 수 있다. RRC 시그널링 프로시저의 시작시, 시작된 프로시저가 UE가 다운링크를 통해 데이터를 수신하는 결과를 야기한다면, RRC가 인지될 수 있다. 또한, RRC는 UE가 데이터를 수신할 것으로 예상되는 시간 프레임을 알고 있을 수 있다. 따라서 RRC는 네트워크에 의해 전송된 데이터를 신뢰성 있게 디코딩하기 위한 노력으로, RxD가 인에이블될 수 있는 듀레이션을 나타낼 수 있다. 미리 결정된 듀레이션의 종료시에는, 전력 소모를 최소화하기 위한 노력으로, RxD의 적어도 일부가 디세이블될 수 있다.

[0048] 특정 양상들의 경우, 트리거링 이벤트는 무선 링크 제어(RLC) 데이터 활동을 기초로 할 수 있다. (예를 들어, 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol)/DS와 같은 데이터 경로 상에서) RLC 레벨로부터의 데이터 프로토콜 데이터 유닛(PDU: protocol data unit)들의 송신 시작시, RLC는 업링크 송신(예를 들어, 확인 응답 모드(AM: acknowledged mode) PDU들에 대해 UE로부터 전송된 상태 PDU)에 대한 예상 응답 시간을 인지할 수 있다. 따라서 RLC는 RxD가 인에이블될 수 있는 듀레이션을 나타낼 수 있다. 예를 들어, RxD는 RLC 레벨로부터의 데이터 PDU들의 송신 시작시 제 2 수신 체인을 인에이블할 수 있고, UE로부터의 업링크 송신에 대한 예상 응답 시간에 또는 그 전에 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블할 수 있다.

[0049] 도 5a는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 다운링크 송신들 동안의 미리 결정된 듀레이션 동안 UE의 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 타임라인을 나타낸다. 502에서, UE는 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 미리 결정된 듀레이션(504)은 RRC 시그널링 프로시저 또는 RLC 데이터 활동으로 표시될 수 있다. 듀레이션(504)의 종료시, 제 2 수신 체인이 디세이블될 수 있다.

[0050] UE가 접속 모드일 때, UE에 의해 수신된 데이터는 2차 공통 제어 물리 채널(SCCPCH: secondary common control physical channel)을 통해 전송될 수 있다. 이용되는 SCCPCH 슬롯 포맷은 전송 포맷 결합 표시자(TFCI: transport format combination indicator) 및 파일럿 비트들에 대해 고정된 위치를 가질 수 있다. 특정 양상들의 경우, 트리거링 이벤트의 검출은 일반적으로, (예를 들어, 슬롯별로 누적된) TFCI 비트들에 대응하는 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하는 것, 그리고 심벌들의 에너지가 임계값을 초과할 때 트리거링 이벤트를 검출하는 것을 포함한다. 네트워크가 다운링크 데이터를 간헐적으로 스케줄링하는 경우, TFCI/파일럿 비트들에 대응하는 복조된 심벌들의 에너지가, 발견적으로(heuristically) 도달하게 된 임계치와 비교될 수 있으며, 이에 따라 SCCPCH를 통한 데이터로부터의 다운링크 송신이 검출될 수 있고 RxD가 인에이블될 수 있다. 특정 양상들의 경우, 임계값은 일반적으로, 심벌들의(예를 들어, 특정 개수의 슬롯들 및 하나의 슬롯에 걸쳐 누적된 심벌들의) 절대 에너지 메트릭을 포함한다. 적어도 제 2 수신 체인을 디세이블하는 것은 일반적으로, 심벌들의 에너지가 더 이상 임계값을 초과하지 않음을 추가 검출하는 것을 포함한다.

[0051] 도 5b는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 다운링크 송신들 동안 UE의 제 2 수신 체인을 인에이블 및 디세이블하기 위한 타임라인을 나타낸다. 앞서 설명한 바와 같이, UE는 (506에서) 심벌들의 에너지를 임계값과 비교하고, 심벌들의 에너지가 임계값을 초과할 때 트리거링 이벤트를 검출할 수 있는데, 이는 가능하게는 다운링크 송신들의 검출을 나타낼 수 있다. 이후, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인이 인에이블될 수 있다. 일정 기간의 시간 이후, UE는 (508에서) 심벌들의 에너지가 더 이상 임계값을 초과하지 않음을 검출할 수 있는데, 이는 가능하게는 다운링크 송신들에 대한 종료를 나타낼 수 있다. 그 결과, 제 2 수신 체인이 디세이블될 수 있다.

[0052] 제 2 수신 체인(즉, 다이버시티 안테나)의 인에이블 및 디세이블은 일반적으로 다수의 컴포넌트들을 수반하며, 동적 토글이 인에이블된다면 레이턴시들을 초래할 수 있다. 예를 들어, 신호 수신을 위한 제 2 수신 체인의 인

에이블은 일반적으로 다수의 단계들을 포함하는데, 이러한 단계들 각각은 완료하는데 한정된 양의 시간이 걸린다. 본 개시의 양상들은 제 2 수신 체인의 인에이블/디세이블에 대한 처리 오버헤드를 최소화하기 위한 기술들을 제공한다.

[0053] 특정 양상들의 경우, RxD를 저 전력 모드로 유지함으로써 레이턴시들이 극복될 수 있다. 예를 들어, 제 2 수신 체인의 구성시, 제 2 수신 체인을 구동하는 위상 동기 루프(PLL: phase-locked loop)는 거칠 수 있다. 즉, 트리거링 이벤트의 검출시, 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 인에이블 및 디세이블하는 것은 일반적으로 제 2 수신 체인의 PLL(예를 들어, 소스 클록)을 토글하는 것을 포함한다. 예를 들어, 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블하는 것은 일반적으로 저 전력 모드를 인에이블하는 것을 포함하며, 여기서 제 2 수신 체인의 소스 클록은 디세이블된다. 특정 양상들의 경우, 저 전력 모드는 하드웨어에 대해 이루어진 모든 구성들 및 소프트웨어/펌웨어의 모든 상태 머신들이 세이브됨을 의미한다. 그러나 데이터 수신을 위해 하드웨어를 구동하는 소스 클록은 토글 오프된다. 따라서 단기간의 시간 내에 다운링크 경로에서 제 1 수신 체인에 의한 심벌 증강을 위해 제 2 수신 체인이 인에이블될 수 있다.

[0054] 본 개시의 특정 양상들은 RxD를 이용하는 이중 안테나 메커니즘에 의해, 수신기 측에 개선된 DL SIR/SINR을 제공한다. 이는 제 2 수신 체인의 동적 토글로 인한 전력 소모의 최소한의 증가를 갖는, UE 측에서의 개선된 다운링크 성능을 야기한다. 따라서 개선된 다운링크 성능은 UE에서의 전력 요건들을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 개선된 포착 표시 채널(AICH: acquisition indication channel) 디코딩이 프리앰블들의 수를 감소시킬 수 있다. 각각의 연속한 프리앰블은 전송되는 전력을 전력 램프 단계만큼 증가시킬 수 있고, 또한 메시지 부분에 대한 전력 요건을 증가시킬 수 있기 때문에, 개선된 AICH 성능은 UE 측에서의 전체 전력 요건들의 감소를 야기할 수 있다.

[0055] 또한, 개선된 다운링크 성능은 열악한 무선 상태들 동안 DL에서 RLC 레벨 재전송들의 수를 감소시키고 가능한 RLC 리셋 및 복구 불능 에러들을 피할 수 있다. 예를 들어, WCDMA에서, 시그널링 무선 베어러(SRB: signaling radio bearer) 메시지들은 1로 설정된 maxRST를 가질 수 있는데, 이는 리셋에 대한 임의의 트리거가 RLC 복구 불능 에러를 초래할 수 있음을 의미한다. 개선된 다운링크 성능은 RLC 복구 불능 에러들로 인한 셀 재선택들에 대한 필요성을 없앨 수 있으며, 이로써 전체 시스템에서 시그널링 경로 상의 로드 및 연관된 간섭을 감소시킬 수 있다. 또한, 고속(HS: high speed)-RACH 및 HS-FACH의 존재로 비-전용 모드에서의 개선된 다운링크 성능이 필수적이 될 수도 있다.

[0056] 위에서 설명된 동작들(400)은 도 4의 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 컴포넌트들 또는 다른 수단에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 예시된 동작들(400)은 도 4a에 예시된 컴포넌트들(400A)에 대응한다. 도 4a에서, 트랜시버(TX/RX)(401A)는 하나 또는 그보다 많은 수신기 안테나들에서 신호를 수신할 수 있다. TX/RX(401A)의 검출 유닛(402A)은 제 1 수신 체인에서, 다운링크 송신들 동안 제 2 수신 체인을 인에이블하기 위한 트리거링 이벤트를 검출할 수 있다. 인에이블 유닛(404A)은 트리거링 이벤트를 기초로 제 2 수신 체인을 인에이블할 수 있다. 디세이블 유닛(406A)은 드레이션 이후에 제 2 수신 체인의 적어도 일부를 디세이블할 수 있다.

[0057] 앞서 설명한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다.

[0058] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 일례라고 이해된다. 설계 선호들을 기초로, 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 그대로 본 개시의 범위 내에 있으면서 재배치될 수도 있다고 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.

[0059] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 명령어들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0060] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의

결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0061] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 접적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0062] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EEPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

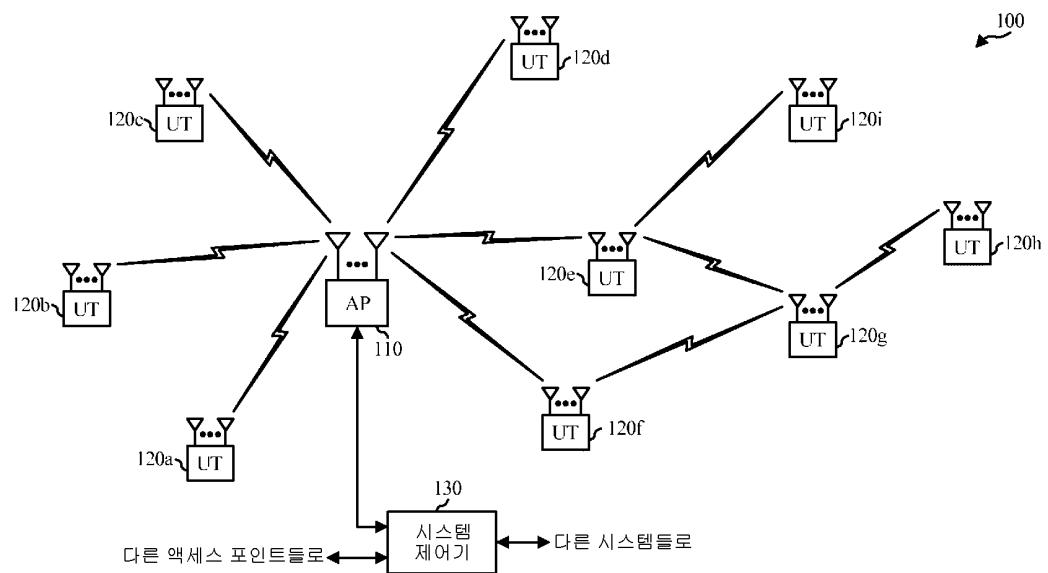
[0063] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disk)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0064] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 의미하는 문구는 단일 멤버들을 비롯하여 그 항목들의 임의의 결합을 의미한다. 일례로, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 그리고 a-b-c를 커버하는 것으로 의도된다.

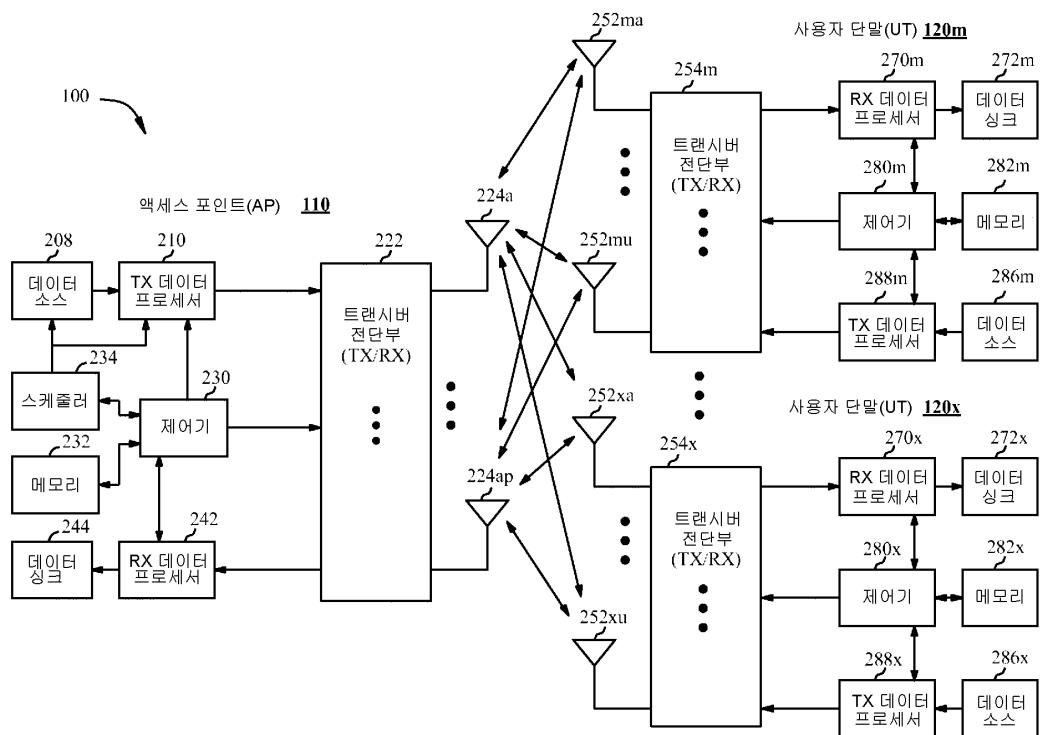
[0065] 개시된 실시예들의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에 도시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리를 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

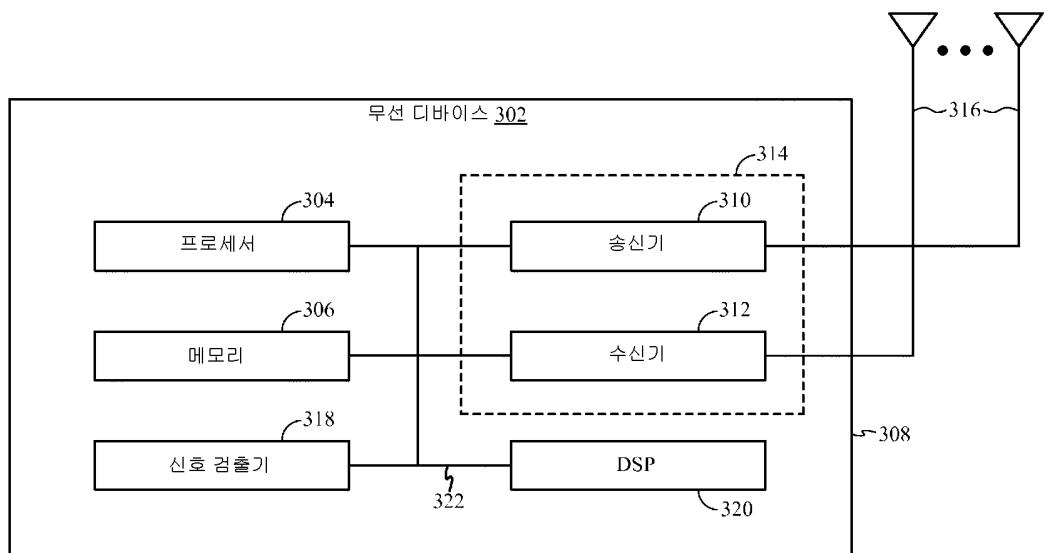
도면1



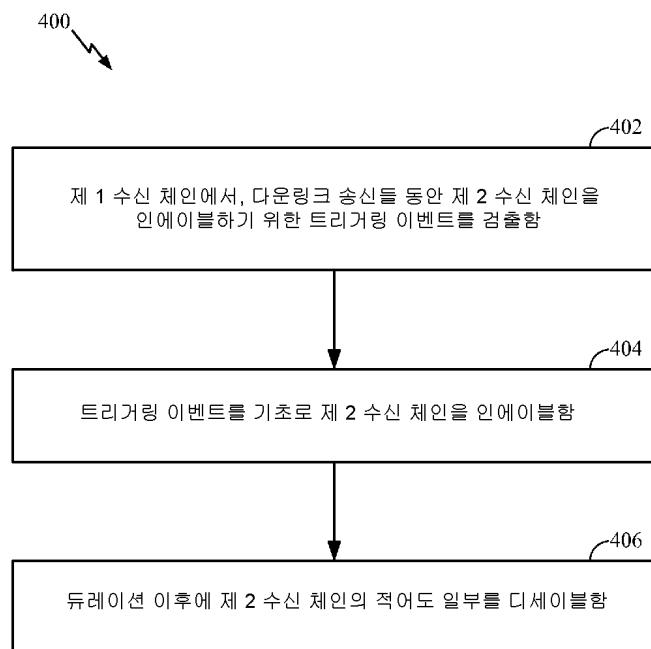
도면2



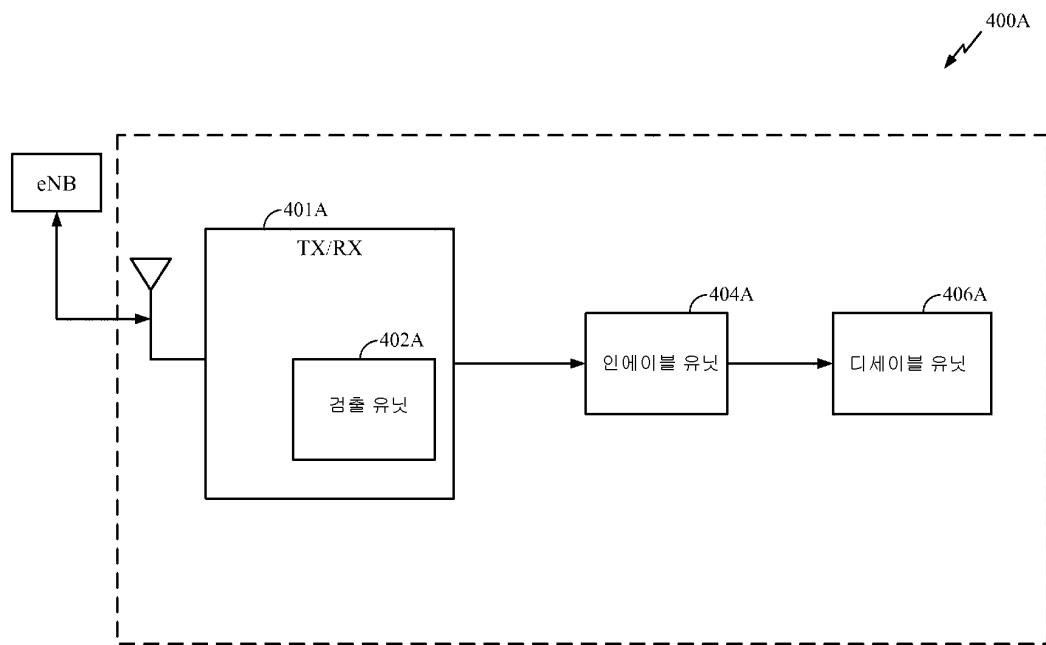
도면3



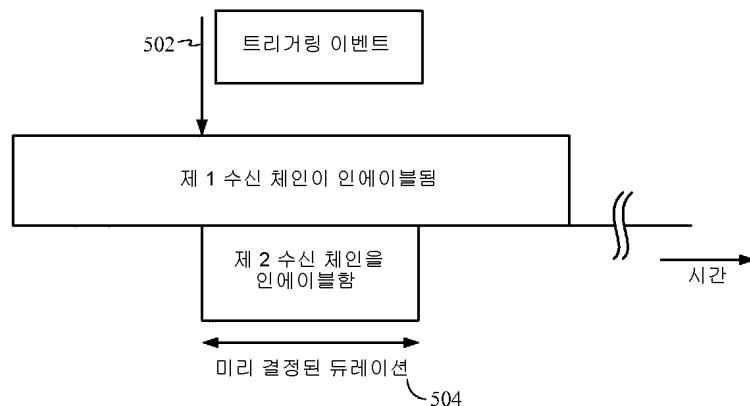
도면4



도면4a



도면5a



도면5b

