



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월31일  
 (11) 등록번호 10-1671081  
 (24) 등록일자 2016년10월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04B 7/26* (2006.01) *H04B 7/06* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-7012861  
 (22) 출원일자(국제) 2012년10월12일  
 심사청구일자 2014년05월13일  
 (85) 번역문제출일자 2014년05월13일  
 (65) 공개번호 10-2014-0084177  
 (43) 공개일자 2014년07월04일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/060048  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/056111  
 국제공개일자 2013년04월18일  
 (30) 우선권주장  
 13/461,299 2012년05월01일 미국(US)  
 (뒷면에 계속)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20100128676 A1\*  
 KR1020110033974 A  
 US20040185775 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 27 항

심사관 : 이철수

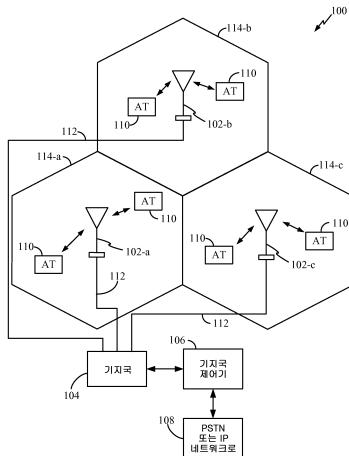
(54) 발명의 명칭 분산된 안테나 시스템에서의 동적 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅을 용이하게 하기 위한 방법 및 기지국

**(57) 요 약**

기지국들은, 각각의 원격 안테나 유닛들에 통신가능하게 커플링되도록 구성된 복수의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 각각의 안테나 포트와 커플링될 수도 있고, 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하도록 적응될 수도 있으며, 원격 안테나 유닛들 중 2개 이상은, 사

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도1



이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅한다. 하나 이상의 획득된 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 사이멀캐스팅 그룹을 변경할 수도 있다. 기지국에서의 동작 방법들은, 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하는 단계를 포함할 수도 있고, 여기서 원격 안테나 유닛들 중 2개 이상은 사이멀캐스팅 그룹을 형성한다. 사이멀캐스팅 그룹은, 하나 이상의 획득된 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 변경될 수 있다.

(72) 발명자

**순정**미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775**아타르 라시드 아메드 아크바르**미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

(30) 우선권주장

61/547,639 2011년10월14일 미국(US)

61/576,836 2011년12월16일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국으로서,

복수의 안테나 포트들로서, 상기 안테나 포트들 각각은 각각의 원격 안테나 유닛에 통신가능하게 커플링되도록 적응되는, 상기 복수의 안테나 포트들;

복수의 기지국 섹터 제어기들로서, 상기 기지국 섹터 제어기들 각각은 송신 인터페이스를 포함하는, 상기 복수의 기지국 섹터 제어기들; 및

상기 복수의 안테나 포트들 각각과 커플링되고 상기 복수의 기지국 섹터 제어기들 각각의 상기 송신 인터페이스와 커플링된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (base station simulcast controller module)

을 포함하고,

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

상기 안테나 포트들에 통신가능하게 커플링된 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하는 것으로서, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는, 상기 다운링크 송신물들을 송신하고;

하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하며;

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하도록 적응되며,

상기 기지국 섹터 제어기들 각각은, 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 통과하지 않고 업링크 송신물들을 수신하기 위한, 상기 복수의 안테나 포트들 중 적어도 하나의 안테나 포트에 통신가능하게 커플링된 수신 인터페이스를 더 포함하는, 기지국.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

송신 신호의 전자적 분할을 가능하게 하는 것; 및

상기 송신 신호를 사이멀캐스팅하기 위해 상기 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들 각각에게 전자적으로 분할된 상기 송신 신호를 제공하는 것

에 의해 상기 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들을 통해 상기 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응되는, 기지국.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 안테나 포트들에 통신가능하게 커플링된 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하도록 적응된 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

섹터 아이덴티티 (identity; ID) 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 1 그룹을 통해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하고;

상기 섹터 ID 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹을 통해 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록

적용된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함하고,

상기 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은 상기 제 1 그룹의 원격 안테나 유닛들과는 상이한, 기지국.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하도록 적응된 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

상기 제 1 그룹, 상기 제 2 그룹, 또는 상기 제 1 그룹과 상기 제 2 그룹 양쪽을 변경하도록 적응된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈

을 포함하는, 기지국.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 안테나 포트들에 통신가능하게 커플링된 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하도록 적응된 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

상기 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈

을 포함하고,

상기 원격 안테나 유닛들 중 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은, 상기 적어도 하나의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역이 상기 복수의 원격 안테나 유닛들 중 다른 원격 안테나 유닛들 중 임의의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 포지셔닝되는, 기지국.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들은, 네트워크 간섭 토플로지, 또는 상기 원격 안테나 유닛들에 의해 서빙되는 복수의 지리적 구역들에 걸친 사용자 트래픽 패턴 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하도록 적응된 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 나타내는, 기지국 제어기로부터의 송신물을 수신하도록 적응된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈

을 포함하는, 기지국.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 또한,

상기 복수의 원격 안테나 유닛들로부터 사이멀캐스팅하기 위해 다운링크 송신물들을 동기화시키도록 적응되는, 기지국.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은, 신호가 각각의 안테나 포트에 도달하기 전에 상기 신호에 지연을 부가하도록 적응된 버퍼 회로에 의해 다운링크 송신물들을 동기화시키도록 적응되는, 기지국.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 기지국 섹터 제어기들은, 다운링크 송신물들이 사이멀캐스팅되는지 또는 디-사이멀캐스팅되는지 (de-simulcasted) 여부와는 관계없이, 디-사이멀캐스팅된 업링크 송신물들을 수신하도록 적응되고,

상기 디-사이멀캐스팅된 업링크 송신물들은 특정 섹터 아이덴티티 (ID) 의 하나 이상의 업링크 다이버시티 브랜치 (uplink diversity branch) 들과 연관되는, 기지국.

#### 청구항 11

기지국에서의 동작 방법으로서,

각각의 송신 신호들을 복수의 기지국 섹터 제어기들 각각으로부터 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에 전달하는 단계;

상기 송신 신호들을 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈로부터, 각각의 원격 안테나 유닛들에 통신가능하게 커플링된 복수의 안테나 포트들에 제공하는 단계로서, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는, 상기 복수의 안테나 포트들에 제공하는 단계; 및

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 통해 업링크 송신물들을 보내지 않고서 각각의 안테나 포트들을 통해 2개 이상의 원격 안테나 유닛들로부터의 업링크 송신물들을 각각의 기지국 섹터 제어기들에서 수신하는 단계

를 포함하고,

상기 업링크 송신물들은 디-사이멀캐스팅되고, 특정 섹터 아이덴티티 (ID) 의 하나 이상의 업링크 다이버시티 브랜치들과 연관되는, 기지국에서의 동작 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에서 적어도 하나의 송신 신호의 전자적 분할을 가능하게 하는 단계; 및

상기 송신 신호를 사이멀캐스팅하기 위해 상기 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들 각각에게 적어도 하나의 전자적으로 분할된 상기 송신 신호를 제공하는 단계

를 더 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하는 단계; 및

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하는 단계

를 더 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하는 것은,

섹터 아이덴티티 (ID) 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 1 그룹을 통해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 것; 및

상기 섹터 ID 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹을 통해 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신

물들을 사이멀캐스팅하는 것

을 포함하고,

상기 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은 상기 제 1 그룹의 원격 안테나 유닛들과는 상이한, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하는 단계는,

상기 제 1 그룹, 상기 제 2 그룹, 또는 상기 제 1 그룹과 상기 제 2 그룹 양쪽에 포함되는 원격 안테나 유닛들을 변경하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물을 송신하는 것은,

상기 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하는 것을 포함하고,

상기 원격 안테나 유닛들 중 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은, 상기 적어도 하나의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역이 상기 복수의 원격 안테나 유닛들 중 다른 원격 안테나 유닛들 중 임의의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 포지셔닝되는, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하는 단계는,

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 나타내는, 기지국 제어기로부터의 송신물을 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 18

제 11 항에 있어서,

복수의 원격 안테나 유닛들로부터 사이멀캐스팅하기 위해 다운링크 송신물을 동기화시키는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 복수의 원격 안테나 유닛들로부터 사이멀캐스팅하기 위해 다운링크 송신물을 동기화시키는 단계는,

각각의 원격 안테나 유닛과 연관된 각각의 안테나 포트에 신호가 도달하기 전에 상기 신호에 지연을 부가하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 동작 방법.

### 청구항 20

기지국 장치로서,

각각의 송신 신호들을 복수의 기지국 섹터 제어기들 각각으로부터 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에 전달하는 수단;

상기 송신 신호들을 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈로부터, 각각의 원격 안테나 유닛들에 통신가능하게 커플링된 복수의 안테나 포트들에 제공하는 수단으로서, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는, 상기 복수의 안테나 포트들에 제공하는 수단; 및

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 통해 업링크 송신물들을 보내지 않고서 각각의 안테나 포트들을 통해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들로부터의 업링크 송신물들을 각각의 기지국 섹터 제어기들에서 수신하는 수단

을 포함하고,

상기 업링크 송신물들은 디-사이멀캐스팅되고, 특정 섹터 아이덴티티 (ID) 의 하나 이상의 업링크 다이버시티 브랜치들과 연관되는, 기지국 장치.

### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

섹터 아이덴티티 (ID) 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 1 그룹을 통해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 수단; 및

상기 섹터 ID 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹을 통해 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 수단

을 더 포함하고,

상기 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은 상기 제 1 그룹의 원격 안테나 유닛들과는 상이한, 기지국 장치.

### 청구항 22

제 20 항에 있어서,

복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 수단을 더 포함하고,

상기 원격 안테나 유닛들 중 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은, 상기 적어도 하나의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역이 상기 복수의 원격 안테나 유닛들 중 다른 원격 안테나 유닛들 중 임의의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 포지셔닝되는, 기지국 장치.

### 청구항 23

제 20 항에 있어서,

복수의 원격 안테나 유닛들로부터 사이멀캐스팅하기 위해 다운링크 송신물들을 동기화시키는 수단을 더 포함하는, 기지국 장치.

### 청구항 24

제 20 항에 있어서,

하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하는 수단; 및

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하는 수단

을 더 포함하는, 기지국 장치.

### 청구항 25

기지국에서의 동작 명령들을 포함하는 머신 판독가능 매체로서,

상기 기지국에서의 동작 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

각각의 송신 신호들을 복수의 기지국 섹터 제어기들 각각으로부터 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에 전달하게 하고;

상기 송신 신호들을 상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈로부터, 각각의 원격 안테나 유닛들에 통신가능하게 커플링된 복수의 안테나 포트들에 제공하게 하는 것으로서, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는, 상기 복수의 안테나 포트들에 제공하게

하며;

상기 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 통해 업링크 송신물들을 보내지 않고서 각각의 안테나 포트들을 통해 2개 이상의 원격 안테나 유닛들로부터의 업링크 송신물들을 각각의 기지국 섹터 제어기들에서 수신하게 하고,

상기 업링크 송신물들은 디-사이멀캐스팅되고, 특정 섹터 아이덴티티 (ID) 의 하나 이상의 업링크 다이버시티 브랜치들과 연관되는, 머신 판독가능 매체.

### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금,

복수의 원격 안테나 유닛들로부터 사이멀캐스팅하기 위해 다운링크 송신물들을 동기화시키게 하는 기지국에서의 동작 명령들을 더 포함하는, 머신 판독가능 매체.

### 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금,

하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하게 하고;

상기 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 상기 사이멀캐스팅 그룹을 변경하게 하는

기지국에서의 동작 명령들을 더 포함하는, 머신 판독가능 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

#### [0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

본 특허 출원은, 본 출원의 양수인에게 양도되고 참조로 여기에 명백히 포함되는, 2011년 10월 14일자로 출원된 발명의 명칭이 "Base Station Modem Architecture for Simulcasting and De-Simulcasting in a Distributed Antenna System" 인 미국 가출원 제61/547,639호에 대한 우선권을 주장한다. 또한, 본 특허 출원은, 본 출원의 양수인에게 양도되고 참조로 여기에 명백히 포함되는, 2011년 12월 16일자로 출원된 발명의 명칭이 "Devices, Methods, and Systems for Simulcasting in Distributed Antenna Systems (DAS) to Improve Network Utilization" 인 미국 가출원 제61/576,836호에 대한 우선권을 주장한다.

#### [0003] 기술분야

본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, 무선 통신 시스템들에서의 송신물들의 사이멀캐스팅 (simulcasting) 및 디-사이멀캐스팅 (de-simulcasting) 에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005] 종래의 무선 통신 시스템들에서, 기지국 트랜시버들 (BTS 또는 기지국) 은 모바일 유닛들 (예를 들어, 액세스 단말기들) 과 액세스 네트워크 사이의 무선 통신을 용이하게 한다. 통상적인 기지국은 모바일 유닛들로의 무선 신호들 (즉, 다운링크 송신물들) 을 전송하고 모바일 유닛들로부터의 무선 신호들 (즉, 업링크 송신물들) 을 수신하기 위한 다수의 트랜시버 유닛들 및 안테나들을 포함한다. 기지국들은 통상적으로, 넓은 지리적 영역들을 통한 통신 커버리지를 전략적으로 최대화하도록 위치된다. 통상적으로, 기지국들은 백홀 접속들을 통해 전화 네트워크에 통신가능하게 커플링된다.

[0006] 무선 통신 시스템들의 신뢰성 및 스루풋을 위한 요건들이 계속 증가함에 따라, 높은 서비스 품질로 높은 데이터 레이트 셀룰러 액세스를 제공하기 위한 솔루션들 및 방법들이 요구된다. 일부 환경들에서는, 단지 하나의 기지국으로 영역을 커버하는 대신에, 공통 기지국에 의해 제어되는 다수의 원격 안테나 유닛들 (remote antenna units; RAU) 에 의해 동일한 커버리지가 제공되는 분산된 안테나 시스템 (distributed antenna system; DAS)

이 이용될 수도 있다. 다시 말해서, 분산된 안테나 시스템 (DAS) 은, 공간적으로 분리된 안테나 노드들 또는 원격 안테나 유닛 (RAU) 들이 전송 매체를 통해 공통 소스에 접속되는 네트워크이다. 분산된 안테나 시스템 (DAS) 을 이용하는 무선 통신 시스템은 그에 따라 지리적 영역 또는 구조 내에서 개선된 무선 서비스를 제공할 수도 있다. 분산된 안테나 시스템 (DAS) 아키텍처 구성의 일부 이점들로는, 예를 들어, 개선된 신뢰성, 감소된 총 전력, 증가된 용량의 가능성 및 원격 안테나 유닛들 (RAU) 과 단말기 디바이스 사이의 더 자주 발생하는 가시선 (line-of-sight; LOS) 조건을 포함한다.

[0007] 분산된 안테나 시스템 (DAS) 아키텍처가 무선 통신 시스템에 다수의 이익들을 제공할 수 있지만, 이러한 분산된 안테나 시스템들 (DAS) 에 대한 최대 잠재력을 부가적인 특징들에 의해 확장될 수 있다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 개시물의 하나 이상의 양태들은, 무선 통신 시스템에 대한 분산된 안테나 시스템 (DAS) 에서 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅을 용이하게 하도록 적응된 기지국들을 제공한다. 하나 이상의 예들에 따르면, 이러한 기지국들은, 복수의 안테나 포트들을 포함할 수도 있고, 이 안테나 포트들 각각은 각각의 원격 안테나 유닛에 통신가능하게 커플링되도록 적응된다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 복수의 안테나 포트들 각각과 커플링될 수도 있다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은, 안테나 포트들에 통신가능하게 커플링된 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하도록 적응되고, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득할 수도 있고, 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 사이멀캐스팅 그룹을 변경할 수도 있다.

[0009] 본 개시물의 또 다른 양태들은, 기지국에서의 동작 방법들 및/또는 이러한 방법들을 수행하는 수단을 포함하는 기지국을 제공한다. 하나 이상의 예들에서, 이러한 방법들은, 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하는 단계를 포함할 수도 있고, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된다. 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들이 획득될 수도 있다. 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여, 사이멀캐스팅 그룹은, 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 변경될 수도 있다.

[0010] 본 개시물의 또 다른 양태들은, 기지국에서의 동작 명령들을 포함하는 멀티 판독가능 매체들을 포함한다. 하나 이상의 예들에 따르면, 이러한 명령들은, 프로세서로 하여금 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 다운링크 송신물들을 송신하게 할 수도 있고, 적어도 2개의 원격 안테나 유닛들은 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된다. 이 명령들은 또한, 프로세서로 하여금 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하게 할 수도 있다. 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여, 이 명령들은, 프로세서로 하여금, 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛을 포함하도록 사이멀캐스팅 그룹을 변경하게 할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 은 본 개시물의 하나 이상의 양태들이 적용을 발견할 수도 있는 적어도 하나의 예에 따른 네트워크 환경을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 3개의 상이한 캐리어들 각각이 상이한 사이멀캐스팅 분산으로 구성되는 분산된 안테나 시스템에서의 스태거된 사이멀캐스팅 분산들의 적어도 하나의 예를 예시한 블록 다이어그램이다.

도 3 은 무선 통신을 위한 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다.

도 4 는 인구 집단이 적어도 실질적으로 그룹으로서 이동하는 지리적 영역에서 이용가능한 분산된 안테나 시스템 아키텍처의 적어도 하나의 예를 예시한 블록 다이어그램이다.

도 5 는 무선 통신을 위한 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다.

도 6 은 적어도 하나의 예에 따른 네트워크 엔티티의 선택 컴포넌트들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 7 은 분산된 안테나 시스템 (DAS) 에 대해 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상을 구현하기 위해 RF 접속 매

트릭스와 관련하여 동작하도록 적응된 기지국의 적어도 하나의 예의 선택 컴포넌트들을 예시한 단순화된 블록 다이어그램이다.

도 8 은 도 7 의 RF 접속 매트릭스의 적어도 하나의 예에 관련된 선택 세부사항들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 9 는 도 7 의 RF 접속 매트릭스의 적어도 하나의 다른 예에 관련된 선택 세부사항들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 10 은 RF 접속 매트릭스에서의 동작 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다.

도 11 은 적어도 하나의 예에 따른 통합된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함한 기지국을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 12 는, 적어도 하나의 예에 따른 통합된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함하는, 도 11 의 기지국에 관련된 부가적인 세부사항들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 13 은 기지국에서의 동작 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다.

도 14 는 복수의 기지국들과 통신하도록 적응된 프로세싱 시스템으로서 구현된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 이용하는 분산된 안테나 시스템 (DAS) 의 적어도 하나의 예의 선택 컴포넌트들을 예시한 블록 다이어그램이다.

도 15 는 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에서의 동작 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

첨부된 도면들과 함께 아래에 제시되는 다음의 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며, 여기에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내려고 의도된 것이 아니다. 다음의 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이를 특정 세부사항들 없이도 이들 개념들이 실시될 수도 있음이 이 기술분야의 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 회로들, 구조들, 기법들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0013]

다음의 설명에서, 특정 피처들을 설명하기 위해 특정 전문용어가 사용된다. 예를 들어, 용어 "기지국" 및 "액세스 단말기" 가 여기에 사용되고, 폭넓게 해석되는 것으로 의도된다. 예를 들어, "기지국" 은 통신 또는 데이터 네트워크로의 (예를 들어, 하나 이상의 액세스 단말기들에 대한) 무선 접속을 용이하게 하는 디바이스를 일반적으로 지칭한다. 기지국은 하나 이상의 원격 안테나 유닛들과 인터페이싱하는 것이 가능할 수도 있다. 또한, 기지국은 이 기술분야의 당업자들에 의해 액세스 포인트, 기지국 트랜시버들 (BTS), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), 노드 B, eNode B, 펨토 셀, 피코 셀, 또는 어떤 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0014]

"액세스 단말기" 는 일반적으로, 무선 신호들을 통해 하나 이상의 다른 디바이스들과 통신하는 하나 이상의 디바이스들을 지칭한다. 액세스 단말기들의 예들로는, 모바일 폰, 페이저들, 무선 모뎀들, 개인 휴대 정보 단말기들, PIM (personal information manager) 들, 개인용 미디어 플레이어들, 팜탑 컴퓨터들, 랩탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 텔레비전들, 얼라이언스들, e-판독기들, 디지털 비디오 레코더 (DVR) 들, M2M (machine-to-machine) 가능 디바이스들, 및/또는 적어도 부분적으로 무선 또는 셀룰러 네트워크를 통해 통신하는 다른 통신/컴퓨팅 디바이스들을 포함한다.

[0015]

도 1 은 본 개시물의 하나 이상의 양태들이 적용을 발견할 수도 있는 네트워크 환경을 예시한 블록 다이어그램이다. 무선 통신 시스템 (100) 은 분산된 안테나 시스템 (distributed antenna system; DAS) 아키텍처로 구현되고, 하나 이상의 종래의 전기통신 시스템, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준에 따라 구성될 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 무선 통신 시스템 (100) 은 EV-DO (Evolution Data Optimized), UMTS (Universal Mobile Telecommunication Systems), (FDD, TDD, 또는 양쪽 모드들에서의) LTE (Long Term Evolution), (FDD, TDD, 또는 양쪽 모드들에서의) LTE-A (LTE-Advanced), CDMA2000, UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (Ultra-Wideband), 블루투스, 및/또는 다른 적합한 시스템들 중 하나 이상에 따라 구성될 수도 있다. 이용된 실제 전기통신 시스템, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신

표준은 이 시스템 (100)에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다.

[0016] 무선 통신 시스템 (100)은 일반적으로 복수의 원격 안테나 유닛 (remote antenna unit; RAU)들 (102), 하나 이상의 기지국들 (104), 기지국 제어기 (BSC; 106), 및 (예를 들어, 모바일 스위칭 센터/방문자 위치 레지스터 (MSC/VLR)를 통해) PSTN (public switched telephone network)으로의 및/또는 (예를 들어, 패킷 데이터 스위칭 노드 (PDSN)를 통해) IP 네트워크로의 액세스를 제공하는 코어 네트워크 (108)를 포함한다. 이 시스템 (100)은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들)에 대한 동작을 지원할 수 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 다수의 캐리어들 상에서 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 각각의 변조된 신호는 CDMA 신호, TDMA 신호, OFDMA 신호, SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 신호 등일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 파일럿 신호들), 오버헤드 정보, 데이터 등을 운반할 수도 있다.

[0017] 102-a, 102-b 및 102-c로 식별되는 원격 안테나 유닛들 (102)은, 하나 이상의 액세스 단말기들 (110)과 무선으로 통신하도록 적응된다 (adapted). 예시된 바와 같이, 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c) 각각은 서로 공간적으로 분리되고 전송 매체 (112)를 통해 공통 기지국 (104)에 접속된다. 다양한 예들에서 전송 매체 (112)는 파이버 케이블 (fiber cable) 및/또는 광 케이블을 포함할 수도 있다. 이에 따라, 기지국 (104)은 하나 이상의 액세스 단말기들 (110)과 통신하기 위해 신호들을 복수의 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c)로 능동적으로 분산시킬 수 있다.

[0018] 기지국 (104)은 복수의 캐리어들을 통한 기지국 제어기 (106)의 제어 하에서 그리고 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c)에 의해 액세스 단말기들 (110)과 통신하도록 구성될 수 있다. 기지국 (104)은, 여기서는 셀이라고 지칭되는, 각각의 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 셀은, 대응하는 섹터들 (114-a, 114-b 및 114-c)로 도시된 바와 같이, 각 원격 안테나 유닛 (102-a, 102-b, 102-c)의 각 커버리지 영역으로 형성된 섹터들 (114)로 분할될 수 있다.

[0019] 적어도 일부의 예들에서, 기지국 (104)은, 잠재적으로 단일의 액세스 단말기 (110)에서 수신되는 본질적으로 동일한 신호를 송신하기 위해 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c) 중 2개 이상을 이용하도록 적응될 수 있다. 이러한 타입의 송신은 통상적으로 사이멀캐스팅 (simulcasting)이라고 지칭된다. 예를 들어, 기지국 (104)은 2개의 원격 안테나 유닛들 (102-a 및 102-b)로부터의 다운링크 신호를 송신할 수도 있다. 사이멀캐스팅은, 이상적으로 각 원격 안테나 유닛 (102-a, 102-b)으로부터의 신호가 수신하는 액세스 단말기 (110)에서 구조적으로 함께 더해지기 때문에, 수신하는 액세스 단말기 (110)에서 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR)를 개선시킬 수 있다. 부가적으로, 모든 사이멀캐스팅된 송신물들은, 단일의 원격 안테나 유닛 (102)으로부터의 송신물에 대해 있을 수도 있는 것보다 지형 또는 페이딩으로 인해 차단될 가능성이 거의 없다. 원격 안테나 유닛들 (102-a 및 102-b)이 다운링크 신호를 사이멀캐스팅하는 경우, 섹터들 (114-a 및 114-b)로 나타낸 2개의 영역들은 단일 섹터가 될 수 있고 단일 섹터 아이덴티티 (identity) (예를 들어, 단일의 의사 랜덤 잡음 (pseudo-random noise; PN) 코드)를 이용할 수도 있다.

[0020] 또한, 기지국 (104)은 상이한 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c)로부터의 상이한 신호들을 송신하도록 적응될 수 있다. 이러한 타입의 송신은 통상적으로 디-사이멀캐스팅 (de-simulcasting)이라고 지칭된다. 예를 들어, 기지국 (104)은 원격 안테나 유닛 (102-c)으로부터의 상이한 다운링크 신호를 송신하도록 적응될 수도 있다. 디-사이멀캐스팅은 다른 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b)에 의해 사용되는 것과 동일한 캐리어 주파수를 이용하거나, 또는 상이한 캐리어 주파수를 이용하여 수행될 수 있다. 디-사이멀캐스팅은 단위 영역 당 데이터 레이트를 증가시킴으로써 무선 통신 시스템 (100)의 용량을 개선시킬 수 있다. 즉, 특정 지리적 영역을 서빙하는 각각의 원격 안테나 유닛 (102-a, 102-b, 102-c)이 상이한 신호를 송신하고 있을 때, 보다 많은 개수의 액세스 단말기들 (110)이 시스템 (100)에 의해 서빙될 수도 있다. 원격 안테나 유닛 (102-a, 102-b, 102-c)이 다운링크 신호들을 디-사이멀캐스팅하도록 적응되는 경우, 각각의 영역 (114-a, 114-b, 114-c)은 각각의 그리고 개별적인 섹터 ID를 이용한다.

[0021] 상술된 바와 같이, 복수의 원격 안테나 유닛들은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응될 수 있고, 여기서 사이멀캐스팅하는 원격 안테나 유닛들의 각 그룹은 섹터를 형성한다. 여기에 사용된 바와 같이, 복수의 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들은 공통 의사 랜덤 잡음 (PN) 코드와 같은 공통 섹터 아이덴티티를 이용함으로써 섹터를 형성할 수 있다. 도 2는 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 그룹들로 동작하는 (도 1의 원격 안테나 유닛들 (102-a, 102-b, 102-c)과 같은) 복수의 원격 안테나 유닛들을 포함하는 커버리지 영역 (200)을 예시한 블록 다이어그램이다. 나타낸 바와 같이, 각각의 육각형은 무선 신호들을 송신 및 수

신하기 위한 하나의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역을 나타낸다. 또한, 각각의 원격 안테나 유닛(즉, 각각의 육각형)은 하나 이상의 다른 원격 안테나 유닛들(즉, 하나 이상의 다른 육각형들)과 연관되어, 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위한 그룹을 형성한다. 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 각 사이멀캐스팅 그룹은 공통 섹터 ID를 이용하여 단일 섹터를 형성할 수 있다. 도 2에 의해 나타낸 예들에서, 커버리지 영역(200)은 19개의 상이한 사이멀캐스팅 그룹들(예를 들어, 각각이 고유한 해치 패턴으로 나타나 있는 섹터들(A 내지 S))로 구성되고, 여기서 각각의 사이멀캐스팅 그룹은 3개의 원격 안테나 유닛들을 포함한다.

[0022] 본 개시물의 특징에 따르면, 커버리지 영역(200)은 복수의 상이한 캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 상이한 파장 신호들)각각에 대해 상이한 사이멀캐스팅 그룹 구성들을 이용하도록 구성될 수 있다. 다시 말해서, 제1 캐리어에 대해 특정 섹터 ID로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는 원격 안테나 유닛들은, 제2 캐리어에 대해 동일한 섹터 ID로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용되는 원격 안테나 유닛들과는 상이할 수 있다. 이러한 특징은 도2에 도시된 3개의 상이한 다이어그램들로 나타낸 비제한적인 예를 참조하여 더욱 이해될 수 있다.

[0023] 도2의 상측 다이어그램은 커버리지 영역(200)에서의 제1 캐리어에 대한 사이멀캐스팅 그룹 분산을 도시한 것이다. 예시된 바와 같이, 원격 안테나 유닛들은 19개의 상이한 사이멀캐스팅 그룹들로 그룹화되고, 여기서 각각의 그룹은 상이한 섹터 ID(예를 들어, 섹터 ID들(A 내지 S))를 이용한다. 각각의 그룹은 3개의 상이한 원격 안테나 유닛들을 포함하고, 공통 섹터 ID를 이용하여 제1 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅한다. 예를 들어, 제1 캐리어에 대해 섹터 ID 'A'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된 그룹을 형성하는 원격 안테나 유닛들은, 어떠한 해치 패턴도 없이 나타내고 화살표 202로 표시된 중간의 3개의 원격 안테나 유닛들을 포함하도록 도시되어 있다. 이와 유사하게, 제1 캐리어에 대해 섹터 ID 'P'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된 그룹을 형성하는 원격 안테나 유닛들은, 커버리지 영역(200)의 상측 중간에 위치된 3개의 원격 안테나 유닛들을 포함하도록 도시되어 있고, 수직 라인들의 해치 패턴으로 나타내고 화살표 204로 표시된다.

[0024] 도2의 중간의 다이어그램에서, 제2 캐리어에 대한 사이멀캐스팅 그룹 분산이 동일한 커버리지 영역(200)에 대해 도시되어 있다. 이 예에서, 19개의 상이한 섹터 ID들이 이용된다(예를 들어, 섹터 ID들(A 내지 S)).

그러나, 제2 캐리어에 대해, 각각의 사이멀캐스팅 그룹(예를 들어, 각각의 섹터 ID)은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 3개의 원격 안테나 유닛들의 상이한 그룹을 이용한다. 예를 들어, 도2에 의해 나타낸 예에서, 제2 캐리어에 대해(화살표 206으로 표시된) 섹터 ID 'A'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된 그룹을 형성하는 원격 안테나 유닛들은, 제1 캐리어에 대해 동일한 섹터 ID 'A'로 사이멀캐스팅하도록 이용되는 원격 안테나 유닛들과는 상이한 2개의 원격 안테나 유닛들을 포함하도록 도시되어 있다. 이 예에서, 사이멀캐스팅 그룹들 각각은 상부 우측으로 시프트된다.

[0025] 제2 캐리어에서의 일부 사이멀캐스팅 그룹들에 대해, 원격 안테나 유닛들은, 사이멀캐스팅 그룹 중 3개의 원격 안테나 유닛들이 더 이상 제1 캐리어에 대해 그랬던 것처럼 서로 인접하지 않도록 분리된다. 예를 들어, 제2 캐리어에 대해 섹터 ID 'P'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된 원격 안테나 유닛들의 그룹은, 커버리지 영역(200)의 상측 중간에서의 1개의 원격 안테나 유닛(208), 및 커버리지 영역(200)의 하부 좌측에서의 2개의 다른 원격 안테나 유닛들(210)을 포함하도록 도시되어 있다.

[0026] 도2의 하측 다이어그램은, 동일한 커버리지 영역(200)에서의 제3 캐리어에 대한 사이멀캐스팅 그룹 분산을 예시한 것이다. 이 예에서, 동일한 19개의 상이한 섹터 ID들이 이용된다(예를 들어, 섹터 ID들(A 내지 S)). 그러나, 제3 캐리어에 대해, 각각의 사이멀캐스팅 그룹(예를 들어, 각각의 섹터 ID)은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 3개의 원격 안테나 유닛들의 또 다른 상이한 그룹을 이용한다. 예를 들어, 도2에 의해 나타낸 예에서, 제3 캐리어에 대해(화살표 212로 표시된) 섹터 ID 'A'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된 그룹을 형성하는 원격 안테나 유닛들은, 제1 및 제2 캐리어들에 대해 동일한 섹터 ID로 사이멀캐스팅하도록 이용되는 원격 안테나 유닛들과는 상이한 2개의 원격 안테나 유닛들을 포함하도록 도시되어 있다. 이 예에서, 사이멀캐스팅 그룹들 각각은 상부 좌측으로 시프트된다.

[0027] 중간 다이어그램에서처럼, 하측 다이어그램은, 공간적으로 분리되고 더 이상 서로 인접하지 않은 원격 안테나 유닛들을 포함하는 일부 사이멀캐스팅 그룹들을 포함한다. 예를 들어, 제3 캐리어에 대해 섹터 ID 'P'로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된 원격 안테나 유닛들의 그룹은, 커버리지 영역(200)의 상측 중심에서의 1개의 원격 안테나 유닛(214), 커버리지 영역(200)의 하부 좌측에서의 1개의 원격 안테나 유

닛들 (216), 및 커버리지 영역 (200) 의 하부 우측에서의 1개의 원격 안테나 유닛들 (218) 을 포함하도록 도시되어 있다.

[0028] 예시된 예에서, 사이멀캐스팅 구성들이 3 : 1 비율을 갖는 경우 (즉, 3개의 원격 안테나 유닛들 대 1개의 섹터), 상이한 캐리어들에 대해 상이한 사이멀캐스팅 그룹 분산들을 제공함으로써 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR) 에 있어서의 상당한 개선이 달성될 수 있다. 예를 들어, 종래의 분산된 안테나 시스템 (DAS) 은 모든 3개의 캐리어들에 대해 도 2 의 3개의 사이멀캐스팅 그룹 분산 구성들 중 단지 하나만을 이용한다. 즉, 종래의 분산된 안테나 시스템 (DAS) 은 통상적으로 모든 3개의 캐리어들에 대해 상측, 중간 또는 하측 구성 중 어느 하나를 이용할 것이고, 커버리지 영역 (200) 을 통해 분산된 액세스 단말기들에 대해 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR) 에 대한 얼마간의 개선을 달성할 것이다. 그에 비해, 상술된 구성들에 따라 각각의 캐리어에 대해 상이한 사이멀캐스팅 그룹 분산이 이용되는 사이멀캐스팅 아키텍처를 이용하면, 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR) 가 더욱 개선될 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그 설명된 구성들에서 지형에 걸쳐 균일하게 드롭되는 단일-캐리어 액세스 단말기들에 대한 10% 테일 (tail) 에 있어서, 이들이 액세스 단말기의 특정 위치에 대해 최적의 사이멀캐스팅 패턴을 갖는 캐리어에 배정될 때, 4 dB 개선이 결정되었다.

[0029] 또한, 모든 캐리어들에 대한 동일한 사이멀캐스팅 그룹 분산을 이용하는 것과 비교하여, 도 2 의 3개의 상이한 사이멀캐스팅 그룹 분산들을 이용함으로써 네트워크 스루풋에 있어서의 전체 이득이 또한 획득될 수 있다. 설명된 구성들에서, 각각의 사용자에게 최적인 사이멀캐스팅 분산에 대해 더 많은 시간이 할당되어, 네트워크 스루풋에 있어서의 전체 이득뿐만 아니라 10% 테일 스루풋에 있어서의 증가를 발생시킬 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 도 2 에 도시된 특정 예에서 전체 네트워크 스루풋에 있어서의 증가뿐만 아니라 27% 의 10% 테일 스루풋에 있어서의 증가가 결정되었다. 그러나, 구현된 특정 전개 모델에 따라, 더 작거나 더 큰 스루풋 이득들이 가능할 수도 있다.

[0030] 도 2 에 관련하여 설명된 사이멀캐스팅 분산 구성들 및 캐리어들의 개수는 단지 예들이고, 기본적 특징들의 다양한 구현들에 따라 다른 구성들 및 다른 개수의 캐리어들이 이용될 수도 있다는 것에 주목한다.

[0031] 본 개시물의 적어도 하나의 양태는 무선 통신을 위한 방법들을 포함한다. 도 3 은 도 2 에 관련하여 상술된 특징들과 연관된 무선 통신을 위한 방법 (300) 의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다. 방법 (300) 은 단계 302 에서 공통 섹터 ID 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 1 그룹에 의해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 것을 포함한다. 단계 304 에서, 다운링크 송신물들은 동일한 섹터 ID 를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹에 의해 제 2 캐리어 상에서 사이멀캐스팅된다. 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은, 제 1 그룹을 이루는 원격 안테나 유닛들과는 상이하다.

[0032] 예를 들어, 도 2 의 그룹 202 는 제 1 캐리어 상에서 섹터 ID 'A' 로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 원격 안테나 유닛들의 제 1 그룹일 수도 있고, 그룹 206 은 제 2 캐리어 상에서 동일한 섹터 ID 'A' 로 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹일 수도 있다. 이 예에서, 그룹 202 를 이루는 원격 안테나 유닛들은, 그룹 206 을 이루는 원격 안테나 유닛들과는 상이하다. 즉, 제 2 그룹 (206) 의 원격 안테나 유닛들 중 2개는, 제 1 그룹 (202) 을 이루는 원격 안테나 유닛들과는 원격 안테나 유닛들이 상이하다. 이 비제한적인 예에서, 제 1 그룹 (202) 에서의 원격 안테나 유닛들 중 하나는 또한, 제 2 그룹 (206) 의 원격 안테나 유닛으로서 포함된다.

[0033] 본 개시물의 적어도 일부의 특징들은 커버리지 영역에서의 리소스들을 전략적으로 분산시킴으로써 효율을 증가시키는 것에 관한 것이다. 통상적으로, 특정 영역에 대한 스펙트럼 효율을 증가시키기 위한 전략들은, 기지국들이 상당히 고비용일 수 있는 기지국들의 개수의 증가만큼 이 영역 내의 기지국 섹터들의 개수를 증가시키는 것을 포함하고 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 특정 커버리지 영역 내의 모든 위치들은 스펙트럼 효율을 동시에 증가시킬 필요가 없을 수도 있다. 사람들의 집단들이 함께 이동하려는 경향이 있을 수도 있어서, 증가된 스펙트럼 효율은 시간에 있어서의 각 순간에 대해 주어진 영역의 단지 하나의 부분에서 이로울 것이라고 결정되었다. 예를 들어, 도 4 는 지리적 커버리지 영역 (400) 을 예시한 블록 다이어그램이고, 여기서 대다수의 인구는 각각의 날 (day) 및/또는 주 (week) 의 하나의 부분 동안 영역 (402) 에서 그리고 그 주위에서 발견될 수도 있고, 각각의 날 및/또는 주의 다른 부분 동안 영역 (404) 에서 그리고 그 주위에서 발견될 수도 있다. 예를 들어, 커버리지 영역 (400) 내의 대다수의 인구는 그 인구가 일하러 감에 따라 아침에는 영역 (402) 으로 이동될 수도 있고, 그 후에 그 인구가 집으로 돌아감에 따라 저녁에는 영역 (404) 에서 일반적으로 발견될 수도 있다.

- [0034] 일 특징에 따르면, 커버리지 영역 내의 리소스들을 분산시킴에 있어서의 증가된 효율을 위해 사이멀캐스팅 분산 구성들이 구현될 수도 있다. 예를 들어, 기지국들의 개수를 증가시키는 일 없이 커버리지 영역의 주어진 부분 내의 섹터들의 개수를 증가시킴으로써 스펙트럼 효율을 증가시키는 방식으로 사이멀캐스팅 분산 구성이 구현될 수도 있다.
- [0035] 여전히 도 4 를 참조하면, 복수의 원격 안테나 유닛들 (102) 이 커버리지 영역 (400) 전반에 걸쳐 공간적으로 분산된다. 예시된 예에서, 사이멀캐스팅 그룹들은, 사이멀캐스팅 그룹을 형성하는 원격 안테나 유닛들의 각 커버리지 영역들이 일반적으로 서로 인접하지 않도록 지리적으로 분리되는 원격 안테나 유닛들로 형성된다. 일반적으로, 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들 간의 지리적 분리는, 사이멀캐스팅 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛과 통신하는 액세스 단말기가 임의의 주어진 시간에 동일한 사이멀캐스팅 그룹의 적어도 하나의 다른 원격 안테나 유닛과 통신하는 것이 가능하지 않도록 할 수도 있다.
- [0036] 각각의 사이멀캐스팅 그룹이 도 4 에 나타나 있고, 여기서 문자는 원격 안테나 유닛들이 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 구성되는 섹터 ID 를 표시한다. 예를 들어, 2개의 원격 안테나 유닛들 (102A) 은, 이들 2개의 원격 안테나 유닛들이 동일한 섹터 ID 'A' 를 이용하여 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응된다고 표시하기 위해 문자 'A' 로 나타낸다. 이와 유사하게, 2개의 원격 안테나 유닛들 (102E) 은, 이들 2개의 원격 안테나 유닛들이 동일한 섹터 ID 'E' 를 이용하여 송신물들을 사이멀캐스팅한다고 표시하기 위해 문자 'E' 로 나타낸다. 도시된 바와 같이, 2개의 원격 안테나 유닛들 (102A) 은, 각 원격 안테나 유닛 (102A) 의 각 커버리지 영역들이 인접하지 않도록 지리적으로 분리된다. 2개의 원격 안테나 유닛들 (102E) 도 마찬가지로 지리적으로 분리된다. 유사한 사이멀캐스팅 쌍들이 또한 섹터 ID들 'B' 내지 'D' 및 'F' 내지 'I' 에 대해 도시되고, 이 각 쌍에 대한 원격 안테나 유닛들은 서로 지리적으로 분리된다.
- [0037] 예시된 예에서, 주어진 영역 (예를 들어, 402 또는 404) 에 집중된 사용자들의 집단이 어디에 존재하든지 간에, 이들 사용자들은 다수의 섹터들에 의해 서빙된다. 예를 들어, 대다수의 인구가 영역 (402) 에서 그리고 그 주위에서 (예를 들어, 아침에) 발견될 때, 이들은 일반적으로 섹터들 'A' 내지 'I' 모두에 의해 서빙될 것이다. 대다수의 인구가 영역 (404) 에서의 그리고 그 주위에서의 영역으로 (예를 들어, 저녁에) 이동할 때, 이들은 일반적으로 동일한 번호의 섹터들 'A' 내지 'I' 에 의해 서빙될 것이다. 이 인구가 네트워크 전반에 걸쳐 대다수가 이동함에 따라, 모든 원격 안테나 유닛들이 큰 스루풋 요구를 경험할 확률이 낮다. 이에 따라, 도 4 에 도시된 사이멀캐스팅 패턴에서, 인구가 네트워크 전반에 걸쳐 적어도 실질적으로 함께 이동함에 따라, 인구 집단은 통상적으로 8개 또는 9개의 상이한 섹터들에 의해 서빙된다. 이것은 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들이 지리적으로 서로 인접한 통상적인 구성에서 이용가능한 것보다 약 2배 더 많은 섹터들이다. 또한, 영역 당 섹터들의 개수는 그 영역을 서빙하는 기지국들의 개수를 증가시키는 일 없이 증가된다. 또한, 동일한 인구가 덜 집중되어 커버리지 영역 (400) 전반에 걸쳐 더욱 고르게 분산되는 경우, 원격 안테나 유닛들 (102) 의 분산된 사이멀캐스팅 패턴에 걸쳐 전체 커버리지 영역 (400) 을 서빙하기 위해 이용되는 섹터들 'A' 내지 'I' 는 인구의 요구를 충족시키기에 여전히 충분하다.
- [0038] 일부 구현들에서 특정 커버리지 영역 (400) 내의 모든 원격 안테나 유닛들이 사이멀캐스팅하도록 적응되는 것이 아닐 수도 있다는 것에 주목한다. 그 대신에, 다수의 가능한 구성들에 따른, 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들과 디-사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들의 조합이 있을 수도 있다.
- [0039] 본 개시물의 적어도 하나의 양태는 무선 통신을 위한 방법들을 포함한다. 도 5 는 도 4 에 관련하여 상술된 특징들과 연관된 무선 통신을 위한 방법 (500) 의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다. 방법 (500) 은 단계 502 에서 제 1 원격 안테나 유닛에 의해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 것을 포함한다. 단계 504 에서, 다운링크 송신물들은 또한 제 2 원격 안테나 유닛에 의해 사이멀캐스팅되어, 제 1 원격 안테나 유닛과 제 2 원격 안테나 유닛은 사이멀캐스팅 그룹을 형성한다. 제 2 원격 안테나 유닛은, 제 2 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역이 제 1 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 위치된다.
- [0040] 예를 들어, 도 4 의 참조 부호 102A 로 식별되는 복수의 원격 안테나 유닛들은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅할 수도 있다. 나타낸 바와 같이, 2개의 원격 안테나 유닛들 (102A) 의 (각각의 육각형 각각으로 나타낸) 커버리지 영역은 서로 인접하지 않다.
- [0041] 적어도 하나의 특징에 따르면, 도 2 내지 도 5 에 관련하여 상술된 사이멀캐스팅 분산 구성들 및 연관된 무선 통신을 위한 방법들이 동적으로 구성될 수도 있다. 일부의 경우들에서, 네트워크 (예를 들어, 기지국, 기지국 제어기 등) 는 하나 이상의 파라미터들 (예를 들어, 간섭, 트래픽 요구 통계들 등) 을 측정하고, 지형에 결

쳐 그리고 캐리어들에 걸쳐 사이멀캐스팅 그룹 구성들을 어떻게 배치시킬지를 결정하여 각각의 사용자뿐만 아니라 네트워크에 대한 안정성 및 스루풋을 전체적으로 증가시키도록 할 수 있다. 예를 들어, 사이멀캐스팅 그룹에서의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 변경될 수 있다. 즉, 하나 이상의 원격 안테나 유닛들은 적어도 하나의 네트워크 트래픽 파라미터에 응답하여 사이멀캐스팅 그룹에 부가되거나 및/또는 사이멀캐스팅 그룹으로부터 제거될 수 있다.

[0042] 예를 들어, 커버리지 영역 내에서 동작하는 액세스 단말기들이 그 영역을 통해 균일하게 분산되지 않는 것이 발생할 수도 있다. 예를 들어, 특정 영역에서의 액세스 단말기들이 하나 이상의 핸드오프 경계들을 따라 (예를 들어, 도 2 의 상측 다이어그램에서 사이멀캐스팅 그룹들 'C' 와 'P' 사이의 구역을 따라) 특정 시간에서 특히 액티브하다고 네트워크에 의해 결정될 수도 있다. 이러한 경우, 사이멀캐스팅 그룹 분산들을 동적으로 변경하는 것이 이로울 수도 있다. 예를 들어, 사이멀캐스팅 그룹 분산들은, 이들 액세스 단말기들의 스루풋과 용량을 최적화시키는 사이멀캐스팅 그룹 분산을 이용하도록 네트워크에 의해 동적으로 변경될 수도 있다.

도 2로부터의 예에서, 예를 들어, 캐리어들 중 2개의 캐리어 또는 심지어 모든 3개의 캐리어들이, 위에 표시된 하나 이상의 핸드오프 경계들을 따라 위치된 이들 액세스 단말기들에 대한 스루풋 및 용량을 최적화시키기 위해 결정된 동일한 사이멀캐스팅 그룹 분산을 이용하도록 그룹 분산들을 동적으로 변경하는 것이 이로울 수도 있다. 즉, 네트워크는 상이한 캐리어 구성들 중 임의의 캐리어 구성에 대한 상이한 그룹들 중 임의의 그룹에서의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛을 변경할 수도 있다. 네트워크 역학이 더욱 균일하게 분산된 액세스 단말기 분산으로 복귀하는 경우, 사이멀캐스팅 분산 구성은 도 2 에 나타낸 3개의 구성들, 또는 어떤 다른 구성들로 복귀할 수 있다.

[0043] 도 4 의 예에서, 네트워크는 이동하는 인구의 움직임을 식별하고, 이에 응답하여 인구 집단을 수용하기 위한 사이멀캐스팅 그룹 구성들을 적응하도록 적응될 수도 있다. 예를 들어, 네트워크는 특정 영역에서의 액세스 단말기들의 대규모 집중을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 특정 장소 (venue) 에서 스케줄링된 스포츠 경기, 콘서트, 또는 다른 구경거리가 존재하여, 인구가 일반적으로 그룹으로서 함께 이동하게 하여 그 장소에 그리고 그 주위에 집중하게 할 수도 있다. 네트워크는 이러한 인구의 움직임을 식별할 수도 있고, 도 4 에 나타낸 구성과 유사한 사이멀캐스팅 그룹 구성을 전개하여 그 장소 주위의 영역에서 이용가능한 섹터들의 개수를 증가시켜 집중된 인구에 대한 네트워크 성능을 개선시키도록 할 수도 있다. 즉, 네트워크는, 예를 들어, 적어도 하나의 네트워크 트래픽 파라미터에 응답하여 사이멀캐스팅 그룹으로부터 하나 이상의 원격 안테나 유닛들을 부가하는 것 및/또는 하나 이상의 원격 안테나 유닛들을 제거하는 것에 의해 사이멀캐스팅하는 원격 안테나 유닛들을 변경할 수 있다.

[0044] 상술된 무선 통신을 위한 사이멀캐스팅 구성들 및 방법들의 다양한 특징들은 하나 이상의 네트워크 엔티티들에 의해 구현될 수 있다. 이러한 하나 이상의 네트워크 엔티티들은 일반적으로 하나 이상의 프로세싱 시스템들로 구현될 수도 있다. 도 6 은 적어도 하나의 예에 따른 프로세싱 시스템 (600) 의 선택 컴포넌트들을 예시한 블록 다이어그램이다. 일반적으로, 프로세싱 시스템 (600) 은 통신 인터페이스 (604) 및 저장 매체 (606) 에 커플링된 프로세싱 회로 (602) 를 포함할 수도 있다. 적어도 일부의 예들에서, 프로세싱 회로 (602) 는, 통신 인터페이스 (604) 및 저장 매체 (606) 가, 버스 (608) 로 일반적으로 나타내는 버스 아키텍처와 커플링될 수도 있다. 버스 (608) 는 또한 이 기술분야에 잘 알려져 있어서 더 이상 설명되지 않는 타이밍 소스들, 주변부들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0045] 프로세싱 회로 (602) 는 데이터를 획득, 프로세싱, 및/또는 전송하고, 데이터 액세스 및 저장을 제어하고, 커맨드들을 발행하며, 다른 원하는 동작들을 제어하도록 배열된다. 프로세싱 회로 (602) 는 적어도 하나의 실시 예에서 적합한 매체들에 의해 제공된 원하는 프로그래밍을 구현하도록 구성된 회로부를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (602) 는 프로세서, 제어기, 복수의 프로세서들 및/또는 예를 들어 소프트웨어 및/또는 펌웨어 명령들, 및/또는 하드웨어 회로부를 포함하여 실행가능한 명령들을 실행하도록 구성된 다른 구조물 중 하나 이상으로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (602) 의 예들로는, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 컴포넌트, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로 이 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다.

프로세서는 또한 컴퓨팅 컴포넌트들의 조합, 예컨대, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 프로세싱 회로 (602) 의 이들 예들은 예시를 위한 것이고, 본 개시물의 범주 내의 다른 적합한 구성

들이 또한 고려된다.

[0046] 프로세싱 회로 (602) 는 저장 매체 (606) 에 저장될 수도 있는 프로그래밍의 실행을 포함하는 프로세싱을 위해 적응된다. 여기에 사용되는 바와 같이, 용어 "프로그래밍" 은, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어로, 또는 달리 지칭되더라도, 제한 없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 프로시저들, 기능들 등을 포함하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다.

[0047] 통신 인터페이스 (604) 는 프로세싱 시스템 (600) 의 유선 및/또는 무선 통신들을 용이하게 하도록 구성된다. 예를 들어, 통신 인터페이스 (604) 는 하나 이상의 다른 프로세싱 시스템들에 대한 정보의 통신을 양방향으로 용이하게 하도록 적응된 회로부 및/또는 프로그래밍을 포함할 수도 있다. 통신 인터페이스 (604) 가 무선 통신들을 용이하게 하도록 구성되는 경우들에서, 통신 인터페이스 (604) 는 하나 이상의 안테나들 (미도시) 에 커플링될 수도 있고, 적어도 하나의 수신기 회로 (610) (예를 들어, 하나 이상의 수신기 체인들) 및/또는 적어도 하나의 송신기 회로 (612) (예를 들어, 하나 이상의 송신기 체인들) 를 포함하는 무선 트랜시버 회로부를 포함할 수도 있다.

[0048] 저장 매체 (606) 는 프로그래밍 및/또는 데이터, 예컨대, 프로세서 실행가능 코드 또는 명령들 (예를 들어, 소프트웨어, 펌웨어), 전자 데이터, 데이터베이스들, 또는 다른 디지털 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 디바이스들을 나타낼 수도 있다. 저장 매체 (606) 는 또한 프로그래밍의 실행시에 프로세싱 회로 (602) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 저장 매체 (606) 는, 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 저장 매체 (606) 는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체, 예컨대, 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광 저장 매체 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD), 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능 PROM (EPROM), 전기적 소거가능 PROM (EEPROM), 레지스터, 제거가능 디스크, 및/또는 정보를 저장하기 위한 다른 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들뿐만 아니라 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 매체 (606) 는, 프로세싱 회로 (602) 가 저장 매체 (606) 로부터 정보를 판독하고 저장 매체 (606) 에 정보를 기입할 수 있도록 프로세싱 회로 (602) 에 커플링될 수도 있거나, 또는 적어도 프로세싱 회로 (602) 에 의해 액세스가능할 수도 있다. 예를 들어, 저장 매체 (606) 가 프로세싱 시스템 (600) 에 상주하거나, 프로세싱 시스템 (600) 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템 (600) 을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 일부 예들에서, 저장 매체 (606) 는 프로세싱 회로 (602) 와 통합될 수도 있다.

[0049] 저장 매체 (606) 에 의해 저장된 프로그래밍은, 프로세싱 회로 (602) 에 의한 실행시, 프로세싱 회로 (602) 로 하여금, 여기에 설명된 다양한 기능들 및/또는 프로세스 단계들 중 하나 이상을 수행하게 한다. 저장 매체 (606) 는 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (즉, 명령들) (614) 을 포함할 수도 있다. 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 은 프로세싱 회로 (602) 에 의해 구현될 수 있다. 따라서, 본 개시물의 하나 이상의 양태들에 다르면, 프로세싱 회로 (602) 는 여기에 설명된 네트워크 엔티티들 중 전부 또는 임의의 네트워크 엔티티 (예를 들어, 기지국 (104, 702, 1102); 기지국 제어기 (106, 708, 1106); RF 접속 매트릭스 (704); 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114, 1402) 등) 에 대한 프로세스들, 기능들, 단계들 및/또는 루틴들 중 전부 또는 임의의 것을 수행하도록 적응될 수도 있다. 여기에 사용되는 바와 같이, 프로세싱 회로 (602) 와 관련된 용어 "적응된 (adapted)" 은, 여기에 설명된 다양한 특징들에 따른 특정 프로세스, 기능, 단계 및/또는 루틴을 수행하도록 구성된, 이용된, 구현된, 및/또는 프로그래밍된 것 중 하나 이상을 하는 프로세싱 회로 (602) 를 지칭할 수도 있다.

[0050] 적어도 하나의 예에서, 프로세싱 시스템 (600) 은 RF 접속 매트릭스로서 구현될 수도 있고, 이 RF 접속 매트릭스는 또한 "헤드 엔드 (head end)", 및/또는 이러한 RF 접속 매트릭스와 커플링된 기지국이라고 지칭될 수도 있다. 이러한 프로세싱 시스템 (600) 은 도 2 내지 도 5 에 관련하여 상술된 것들과 같은 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상에 따른 사이멀캐스팅을 용이하게 하도록 적응될 수 있다. 도 7 은 분산된 안테나 시스템 (DAS) 에 대해 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상을 구현하기 위해 RF 접속 매트릭스 (704) 와 관련하여 동작하도록 적응된 기지국 (702) 의 선택 컴포넌트들을 예시한 단순화된 블록 다이어그램이다.

[0051] 도시된 바와 같이, 기지국 (BS; 702) 은 다중 액세스 무선 통신을 가능하게 하도록 이용된다. 기지국 (702)

은 기지국 제어기 (BSC; 708) 와의 백홀 통신을 위한 백홀 인터페이스 (706) 를 포함한다. 또한, 기지국 (702) 은 복수의 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C), 및 대응하는 복수의 기지국 안테나 포트들 (714A, 714B, 및 714C) 을 포함하는 기지국 모뎀 블록 (710) 을 포함한다. 기지국 모뎀 블록 (710) 내에서, 각각의 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 각각은 무선 통신 시스템에서의 하나의 섹터 또는 셀에 대한 다운링크를 송신하고 업링크를 수신하기 위한 회로부를 포함한다. 하나의 예에서, 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 모두는 동일한 채널 카드 상에 상주할 수도 있다. 다른 예에서, 이들은 상이한 채널 카드들 상에 존재할 수도 있다. 기지국 안테나 포트들 (714A, 714B, 및 714C) 각각은 RF 접속 매트릭스 (704) 에 커플링된다.

[0052] 이 예에서, RF 접속 매트릭스 (704) 는 다운링크 송신을 위해 발신 신호들이 어떻게 기지국 (702) 으로부터 복수의 원격 안테나 유닛들 (716) 로 라우팅되는지를 결정한다. 통상적으로, 기지국 안테나 포트들 (714) 과 RF 접속 매트릭스 (704) 사이의 커플링은 각각의 RF 전기 통신 인터페이스들에 의해 이루어진다. RF 접속 매트릭스 (704) 는 복수의 원격 안테나 유닛들 (716) (예를 들어, 716A, 716B, 716C, 716D, 및 716E) 에 커플링된다. 적어도 일부의 구현들에서, RF 접속 매트릭스 (704) 와 원격 안테나 유닛들 (716) 사이의 커플링은 각각의 전송 매체 인터페이스들 (718A, 718B, 718C, 718D, 및 718E) 을 포함한다. 기지국 안테나 포트들 (714A, 714B, 714C) 각각은, 하나의 원격 안테나 유닛 (716) 또는 복수의 원격 안테나 유닛들 (716) 과 각 기지국 섹터의 커플링을 용이하게 하는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다.

[0053] 도 7 에 예시된 분산된 안테나 시스템 (DAS) 은 상술된 일반 원리들에 따른 구성들을 포함하는 복수의 구성들 중 임의의 구성을 사이멀캐스팅 그리고 디-사이멀캐스팅하도록 이용될 수도 있다. 예를 들어, 원격 안테나 유닛들 (716A 및 716B) 이 사이멀캐스팅될 수도 있고, 원격 안테나 유닛들 (716C 및 716D) 이 사이멀캐스팅될 수도 있으며, 원격 안테나 유닛 (716E) 이 디-사이멀캐스팅될 수도 있다. 또한, 나타낸 그룹화는 하나의 캐리어에 대해 구현될 수 있지만, 다른 캐리어들이 상이한 그룹화 구성들을 이용할 수도 있다.

[0054] RF 접속 매트릭스 (704) 는 도 8 및 도 9 에 나타낸 구성들 중 하나의 구성과 같은 다양한 구성들을 이용할 수도 있다. 우선 도 8 을 참조하면, 블록 다이어그램은 RF 접속 매트릭스의 적어도 하나의 예에 관련된 선택 세부사항들을 예시한 것으로 도시되어 있다. 도 8 에 나타낸 예는, 복수의 원격 안테나 유닛들 (716) 이 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하도록 이용되는 다양한 사이멀캐스팅 구성들에 대해 이용될 수 있다. 제한이 아닌 예로서, RF 접속 매트릭스 (704A) 는 도 4 에 관련하여 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상을 구현하도록 이용될 수도 있다.

[0055] 도 8 에는, 3개의 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 이 도시된다. 여기서, 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 은 백홀 접속 (706) 에 의해 기지국 제어기 (708) 에 커플링된다. 또한, 기지국 제어기 (708) 는 인터넷 (802) 과 같은 네트워크에 커플링된다. 기지국 안테나 포트들 (714) 이 도 8 에 예시되어 있지 않지만, 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 과 RF 접속 매트릭스 (704A) 사이의 인터페이스가 이러한 안테나 포트들을 포함하도록 가정된다.

[0056] RF 접속 매트릭스 (704A) 는 다운링크 송신을 위해 발신 신호들을 기지국 섹터들 (712A, 712B, 712C) 로부터 원격 안테나 유닛들 (716) 로 라우팅하도록 프로비저닝된다 (provisioned). 여기서, RF 접속 매트릭스 (704A) 는, 기지국 섹터들 (712) 에 의해 출력된 전기적 RF 신호들이, 광학적 부분에서의 광 신호들로서 원격 안테나 유닛들 (716) 로의 송신을 위한 전기적 RF 신호들을 광 파이버들 (806) 과 커플링하기 위한 광학-전기적 인터페이스들 (O/E) 을 갖는 중앙 허브 (804) 에 제공되는 전기적 부분을 포함한다. 광 신호들은 그 후에 안테나들과 직접 인터페이싱하기 위해 전기-광학적 인터페이스들 (E/O; 808) 에서 전기적 신호들로 다시 컨버팅된다.

여기서, E/O 및 다양한 액티브 엘리먼트들이 원격 안테나 유닛들 (716) 에 예시된다. 그러나, 다양한 예들에서, 이를 컴포넌트들 중 전부 또는 일부의 부분은 원격 안테나 유닛들 (716) 외부에 위치될 수도 있다.

[0057] 예시된 예에서, RF 접속 매트릭스 (704A) 는 처음 2개의 원격 안테나 유닛들 (716A 및 716B) 로부터의 제 1 기지국 섹터 (712A) 로부터의 다운링크 신호를 사이멀캐스팅하도록 프로비저닝된다. 일 예로서, 사이멀캐스팅은, 810 으로 나타낸, RF 접속 매트릭스 (704A) 의 전기적 부분에서의 RF 결합에 의해 달성될 수 있다. 즉, 제 1 기지국 섹터 (712A) 로부터 전송된 다운링크 송신물을 나타내는 전기적 신호가 분할되어 중앙 허브 (804) 에서의 2개의 O/E 인터페이스들에 공급되어, 대응하는 광 신호들이 제 1 및 제 2 파이버들 (806A 및 806B) 을 통해 제 1 및 제 2 원격 안테나 유닛들 (716A 및 716B) 에 송신되어 사이멀캐스팅되도록 한다.

[0058] 또한, RF 접속 매트릭스 (704A) 는 제 3 및 제 4 원격 안테나 유닛들 (716C 및 716D) 로부터의 제 2 기지국 섹터 (712B) 로부터의 다운링크 신호를 사이멀캐스팅하도록 프로비저닝된다. 다른 예로서, 사이멀캐스팅은,

806C 에 나타낸, RF 접속 매트릭스 (704A) 의 광학적 부분에서의 파이버 결합에 의해 달성될 수 있다. 즉, 제 2 기지국 섹터 (712B) 로부터 전송된 다운링크 송신물을 나타내는 전기적 신호가 중앙 허브 (804) 에서의 O/E 인터페이스에 공급되어, 그 후에 대응하는 광 신호가 하나로부터 2개의 파이버들 (806C) 로 분할되어, 대응하는 광 신호들이 제 3 및 제 4 원격 안테나 유닛들 (716C 및 716D) 에 전송되어 사이멀캐스팅되도록 한다.

[0059] 더 더욱, RF 접속 매트릭스 (704A) 은 제 5 원격 안테나 유닛 (716E) 으로부터의 제 3 기지국 섹터 (712C) 로부터의 다운링크 신호를 디-사이멀캐스팅하도록 프로비저닝된다. 즉, 제 3 기지국 섹터 (712C) 로부터 전송된 다운링크 송신물을 나타내는 전기적 신호가 중앙 허브 (804) 에서의 O/E 인터페이스에 공급되어, 그 후에 대응하는 광 신호가 제 5 원격 안테나 유닛 (716E) 에 전송되어 송신되도록 한다.

[0060] 도 9 로 돌아와서, 블록 다이어그램이 RF 접속 매트릭스의 적어도 하나의 다른 예에 관련된 선택 세부사항들을 예시하는 것으로 도시된다. 도 9 에 나타낸 예는, 복수의 원격 안테나 유닛들 (716) 이 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅할 뿐만 아니라 2개 이상의 상이한 캐리어들 간에서 상이한 사이멀캐스팅 구성들을 구현하도록 이용되는 다양한 사이멀캐스팅 구성들에 대해 이용될 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 도 9 에 나타낸 RF 접속 매트릭스 (704B) 는 도 2 및 도 4 에 관련하여 상술된 특징들 중 하나 이상을 구현하도록 이용될 수도 있다.

[0061] 도 9 에서, 3개의 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 은, 이 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 이 백홀 접속 (706) 에 의해 기지국 제어기 (708) 에 커플링된 것으로 또 다시 나타나 있다. 또한, 기지국 제어기 (708) 는 인터넷 (902) 과 같은 네트워크에 커플링된다. 도 7 로부터의 기지국 안테나 포트들 (714) 이 도 9 에 예시되어 있지 않지만, 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 과 RF 접속 매트릭스 (704B) 사이의 인터페이스 (예를 들어, 캐리어 분리 필터들 (904)) 가 도 7 의 이러한 기지국 안테나 포트들을 포함하도록 가정된다.

[0062] RF 접속 매트릭스 (704B) 는 다운링크 송신을 위해 발신 신호들을 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 712C) 로부터 원격 안테나 유닛들 (716) 로 라우팅하도록 프로비저닝된다. 도 9 의 예에서, RF 접속 매트릭스 (704B) 는 복수의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 을 포함한다. 각각의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 각각은 각각의 캐리어 상의 송신을 위해 캐리어-특정 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (716) 로 라우팅할 수 있다.

[0063] RF 접속 매트릭스 (704B) 는 각 기지국 섹터 제어기 (712) 에 대한 안테나 포트들과 커플링된 캐리어 분리 필터 (904) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 캐리어 분리 필터들 (904A, 904B, 및 904C) 은 기지국 섹터 제어기들 (712A, 712B, 및 712C) 과 커플링된다. 캐리어 분리 필터들 각각은 또한, 복수의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 과 커플링된다. 캐리어 분리 필터들 (904) 은 섹터 아이덴티티 (ID) 와 연관된 하나 이상의 신호들을 수신하도록 적응되고, 여기서 하나 이상의 신호들은 복수의 캐리어들에 대한 다운링크 송신물들을 포함한다. 예를 들어, 캐리어 분리 필터 (904) 는 하나 이상의 기지국 섹터 제어기들 (712) 로부터 하나 이상의 신호들을 수신할 수도 있다. 캐리어 분리 필터들 (904) 은 그 후에, 각각의 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 분리시켜 이를 다운링크 송신물들을 각각의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906) 에 제공한다.

[0064] 일부 예들에서, 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 은, 캐리어-특정 다운링크 송신물들을, 각각의 원격 안테나 유닛 (716) 과 연관된 캐리어 결합 필터 (908) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 결합 필터들 (908A, 908B, 및 908C) 은 각각 원격 안테나 유닛들 (716A, 716B, 및 716C) 과 연관된다. 캐리어 결합 필터들 (908) 은, 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 각각으로부터, 연관된 원격 안테나 유닛들 (716) 에 대해 의도된 다운링크 송신물들을 수신할 수 있고, 각각의 원격 안테나 유닛들 (716) 로의 송신을 위해 다양한 신호들을 결합할 수 있다.

[0065] 동일한 개수의 기지국 섹터 제어기들 (712) 및 원격 안테나 유닛들 (716) 이 존재하지만, 원격 안테나 유닛들 (716) 의 개수는 기지국 섹터 제어기들 (712) 의 개수와는 상이할 수도 있고, 특정 개수의 기지국 섹터 제어기들 (712) 및 원격 안테나 유닛들 (716) 이 다양한 구현들에 따라 변할 수 있다는 것이 이 기술분야의 당업자에게 명백할 것이다.

[0066] 제한이 아닌 예로서, 기지국 섹터 제어기 (712A) 는 제 1 캐리어 (예를 들어, 캐리어 1) 에 대한 그리고 제 2 캐리어 (예를 들어, 캐리어 2) 에 대한 다운링크 송신물들을 포함하는 신호를 캐리어 분리 필터 (904A) 에 전달 할 수도 있다. 이를 다운링크 송신물들은 기지국 섹터 제어기 (712A) 의 공통 섹터 아이덴티티 (ID) 와 연관된다. 캐리어 분리 필터 (904A) 는 이 신호를 필터링하여 제 1 캐리어에 대한 다운링크 송신물을 캐리어

1에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 그리고 제 2 캐리어에 대한 다운링크 송신물을 캐리어 2에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 전달한다.

[0067] 일반적으로 말하면, 그리고 단지 예로서, 캐리어 분리 필터 (904A)는, 제 1 캐리어에 대한 다운링크 송신물들 및 제 2 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 포함하는 기지국 섹터 제어기 (712A)로부터의 신호를 수신할 수도 있다. 캐리어 분리 필터 (904A)는 캐리어 1에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 통신되는 다운링크 송신물들을 필터링하여, 제 1 캐리어에 대한 이들 다운링크 송신물들만 단지 포함할 수도 있다.

이와 유사하게, 캐리어 분리 필터 (904A)는 캐리어 2에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 통신되는 다운링크 송신물들을 필터링하여, 제 2 캐리어에 대한 이들 다운링크 송신물들만 단지 포함할 수도 있다. 다른 기지국 섹터 제어기들 (712B 및 712C)에서, 그리고 캐리어 분리 필터들 (904B 및 904C)에서 유사한 동작들이 발생할 수도 있다.

[0068] 캐리어 1에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 1 캐리어 상의 송신을 위해 수신된 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)로 라우팅할 수 있다. 이와 유사하게, 캐리어 2에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 2 캐리어 상의 송신을 위해 수신된 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)로 라우팅할 수 있다. 사이멀캐스팅은, 도 8의 RF 접속 매트릭스 (704A)의 전기적 부분에 관련하여 상술된 RF 결합과 유사한 방식으로 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)에서의 RF 결합에 의해 달성될 수 있다.

[0069] 각각의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)에서의 이들의 의도된 원격 안테나 유닛들 (716)로 지향된 다운링크 송신물들에 대해, 복수의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)로부터의 다운링크 송신 신호들은, 각각의 원격 안테나 유닛 (716) 각각과 연관된 캐리어 결합 필터들 (908)에서의 다운링크 송신들을 위해 결합될 수 있다. 이 결합된 신호들은 O/E 인터페이스들에 공급될 수 있어서, 대응하는 광 신호들이 디-사이멀캐스팅 및/또는 사이멀캐스팅 송신들을 위한 안테나 유닛들 (716)에 각각의 광 케이블들 (910)을 통해 송신된다.

[0070] 도 9에 나타낸 바와 같이, RF 접속 매트릭스 (704B)는 캐리어 분리 필터들 (904)에서 멀티캐리어 기지국 신호들을 개별적인 캐리어별 신호들로 분해하고 각각의 캐리어에 대해 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)을 이용함으로써 캐리어마다의 상이한 사이멀캐스팅 그룹화를 용이하게 할 수 있다. 또한, 캐리어마다의 상이한 사이멀캐스팅 그룹화들을 용이하게 하는 것에 부가적으로, RF 접속 매트릭스 (704B)는 또한 업링크 상에서 다이버시티 안테나들을 이용하는 동안 다운링크 상에서 사이멀캐스팅을 용이하게 할 수 있다. 용량 관점에서, 업링크 상에서 이용 가능한 다이버시티를 활용하는 것이 이로울 수 있고, 제시된 RF 접속 매트릭스 (704B)는, 통상적으로 업링크 상에서 사이멀캐스팅하는 종래의 RF 접속 매트릭스 구성들에 비해 증가된 업링크 용량을 제공할 수 있다. 다운링크와 업링크 멀티플렉싱의 분리는 도 9에 명백하게 도시되지 않았지만, 이 다이어그램으로부터 이 기술분야의 당업자에 의해 쉽게 이해될 것이다.

[0071] 도 10으로 돌아와서, 플로우 다이어그램은 RF 접속 매트릭스 (704B)와 같은 RF 접속 매트릭스에서의 동작 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 것으로 도시되어 있다. 특히, 다음의 예는 단지 2개의 상이한 섹터 ID들과 단지 2개의 상이한 캐리어들만을 언급하지만, 특정 개수의 섹터 ID들 및/또는 캐리어들이 복수의 상이한 예들 중 임의의 예에 따라 변할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 도 9 및 도 10에 관련하여, 단계 1002에서 신호가 수신될 수 있고, 여기서 신호는 섹터 ID와 연관되고 복수의 캐리어들에 대한 다운링크 송신물들을 포함한다. 예를 들어, RF 접속 매트릭스 (704B)는 기지국 섹터 제어기 (712)로부터 하나 이상의 신호들을 수신할 수도 있고, 여기서 수신된 신호는 섹터 ID와 연관된다. 예를 들어, RF 접속 매트릭스 (704B)는, 제 1 섹터 ID와 연관된 기지국 섹터 제어기 (712A)로부터의 신호, 그리고 제 2 섹터 ID와 연관된 기지국 섹터 제어기 (712B)로부터의 신호를 수신할 수도 있다. (예를 들어, 각각의 기지국 섹터 제어기 (712)로부터) 수신된 신호(들)는 제 1 캐리어 상의 송신을 위한 하나 이상의 다운링크 송신물들 및 제 2 캐리어 상의 송신을 위한 하나 이상의 다운링크 송신물들을 포함할 수도 있다. 각각의 기지국 섹터 제어기 (712)로부터의 신호(들)는 각각의 캐리어 분리 필터 (904)에서 수신될 수도 있다.

[0072] 단계 1004에서, 제 1 캐리어에 대한 다운링크 송신물들이 제 1 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 전달될 수 있다. 예를 들어, 캐리어 분리 필터들 (904)은 제 1 캐리어 이외의 임의의 캐리어들에 대한 다운링크 송신물들을 필터링할 수 있고, 제 1 캐리어에 대한 결과적인 다운링크 송신물들을 제 1 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 전달할 수 있다. 이에 따라, 제 1 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은, 제 1 캐리어와 연관된 하나 이상의 섹터 ID들에 대한 다운링크 송신물들을 수

신할 수 있다.

[0073] 이와 유사하게, 단계 1006에서, 제 2 캐리어에 대한 다운링크 송신물들이 제 2 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 전달될 수 있다. 예를 들어, 캐리어 분리 필터들 (904)은 제 2 캐리어 이외의 임의의 캐리어들에 대한 다운링크 송신물들을 필터링할 수 있고, 제 2 캐리어에 대한 결과적인 다운링크 송신물들을 제 2 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)에 전달할 수 있다. 이에 따라, 제 2 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은, 제 2 캐리어와 연관된 하나 이상의 섹터 ID들에 대한 다운링크 송신물들을 수신할 수 있다.

[0074] 단계 1008에서, 제 1 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 1 캐리어 상의 송신을 위해 제 1 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들에게 라우팅할 수 있다. 예를 들어, 제 1 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 1 캐리어에 대한 각 섹터 ID와 연관된 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)에게 라우팅할 수 있다. 2개 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)에 의한 사이멀캐스팅을 용이하게 하기 위한 라우팅은, 도 8의 RF 접속 매트릭스 (704A)에 관련하여 상술된, RF 접속 매트릭스의 전기적 부분에서의 RF 결합과 유사한 방식으로 RF 결합에 의해 달성될 수 있다.

[0075] 이와 유사하게, 단계 1010에서, 제 2 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 2 캐리어 상의 송신을 위해 제 2 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들에게 라우팅할 수 있다. 예를 들어, 제 2 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 제 2 캐리어에 대한 다운링크 송신물들을 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)에게 라우팅할 수 있다. 2개 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)에 의한 사이멀캐스팅을 용이하게 하기 위한 라우팅은, 도 8의 RF 접속 매트릭스 (704A)에 관련하여 상술된, RF 접속 매트릭스의 전기적 부분에서의 RF 결합과 유사한 방식으로 RF 결합에 의해 달성될 수 있다.

[0076] 적어도 일부의 예들에서, 제 1 및 제 2 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906) 양쪽은 다운링크 송신물들을 동일한 원격 안테나 유닛들 (716) 중 하나 이상에게 라우팅할 수도 있다. 이러한 예에서, 2개의 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)로부터 수신된 신호들은 각각의 원격 안테나 유닛들 (716)에 의한 송신 이전에 캐리어 결합 필터 (908)에 의해 한 신호로 결합될 수 있다.

[0077] 전술한 예들에 따르면, RF 접속 매트릭스 (704B)는 도 2 내지 도 5에 관련하여 여기에 상술된 특징들 중 하나 이상을 구현할 수 있다. 예를 들어, 제 1 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 특정 섹터 ID를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들 (716)의 제 1 그룹을 통해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅할 수 있다. 또한, 제 2 캐리어에 대한 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈 (906)은 섹터 ID를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들의 제 2 그룹을 통해 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅할 수 있고, 여기서 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛은 제 1 그룹의 원격 안테나 유닛들과는 상이하다. 다른 예에서, 캐리어-특정 RF 접속 매트릭스 모듈들 (906)은 복수의 원격 안테나 유닛들 (716)을 통해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅할 수 있고, 여기서 원격 안테나 유닛들 (716) 중 적어도 하나는 적어도 하나의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역이 복수의 원격 안테나 유닛들 중 다른 원격 안테나 유닛들 중 임의의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 포지셔닝된다.

[0078] 도 7을 다시 참조하면, RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 도 8의 RF 접속 매트릭스 (704A) 및/또는 도 9의 RF 접속 매트릭스 (704B))가 도 2 및 도 4에 관련하여 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상을 수행하도록 적응시키기 위해, 특정 캐리어에 대한 다운링크 신호를 적절한 원격 안테나 유닛 또는 유닛들 (716)에게 제공하기 위한 적절한 전기적 및/또는 광학적 접속들을 수반한 특정 사이멀캐스팅 구성에 대한 프로비저닝이 매우 복잡할 수 있다. 2개 이상의 사이멀캐스팅 구성이 요구될 수 있는 전개들에서, RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 704A, 704B)는 모든 가능한 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅 시나리오들을 핸들링하도록 프로비저닝되어야 한다. 또한, 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅 구성들이 동적으로 변화하도록 요구되는 전개들에서, RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 704A, 704B)가 네트워크 트래픽 역학에 따라 동적으로 조정할 수 있도록 하기 위해 RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 704A, 704B)에는 모든 가능한 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅 시나리오들이 프로비저닝될 필요가 있다.

[0079] 일부 경우들에서, RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 704A, 704B)에 대한 프로그래밍은 기지국 제어기 (708)에서의 프로그래밍과 인터페이싱할 수도 있어서, 트래픽 역학을 수용하기 위해 필요에 따라 다양한 사이멀캐스팅과 디-사이멀캐스팅 구성들 사이를 동적으로 스위칭할 수 있다. 이러한 인터페이스는 인터페이스 (720)로서 도 7에 나타나 있다. 일부 경우들에서, RF 접속 매트릭스 (704) (예를 들어, 704A, 704B)와 기지국 제어기 (708) 사이의 이러한 인터페이스 (720)는 오퍼레이터에 의해 수동으로 핸들링될 수도 있다.

[0080]

일부 경우들에서, 원격 안테나 유닛들 (716) 은 RF 접속 매트릭스 (704) 로부터의 가변 거리에 위치될 수도 있다. 일부 원격 안테나 유닛들 (716) 은 RF 접속 매트릭스 (704) 에 비교적 가깝게 위치될 수도 있지만, 다른 원격 안테나 유닛들은 비교적 멀다. 이에 따라, 다수의 원격 안테나 유닛들 (716) 이 사이멀캐스팅을 위해 이용되는 시스템에서, 멀리 있는 원격 안테나 유닛 (716) 에 도달하기 위한 다운링크 신호에 대한 전파 지연은, 보다 근접한 원격 안테나 유닛 (716) 에 도달하기 위한 동일한 다운링크 신호에 대한 전파 지연보다 상당히 길 수도 있다. 사이멀캐스팅 동안, 동일한 신호는, 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 시간에서 각각의 원격 안테나 유닛 (716) 에 의해 송신되는 것으로 의도된다. 그러나, 각 원격 안테나 유닛 (716) 에 대한 광파이버 케이블들 (예를 들어, 도 8 의 광 케이블들 (806), 도 9 의 광 케이블들 (910)) 의 길이에 있어서 큰 차이가 존재하는 경우, 송신물들을 동기화시키는 것이 어려울 수도 있어서, 사이멀캐스팅 안테나들 간의 지연 확산이, 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들 (716) 에 의해 서빙되는 액세스 단말기들의 설계 사양들을 넘어설 수 있다. 이에 따라, 적어도 일부의 예들에서, 적합한 여분 경로 길이, 예컨대, 광파이버의 여분 길이들이 보다 짧은 경로들에 부가되어, 사이멀캐스팅된 신호들에 대한 등가의 경로 길이를 발생시킬 수도 있다.

[0081]

본 개시물의 다른 특징에 따르면, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은, 도 2 내지 도 5 에 관련하여 상술된 것들과 같은, 여기에 설명된 특징들 중 하나 이상에 따라 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 것을 용이하게 하는 프로세싱 시스템 (600) 의 부분으로서 구현될 수도 있다. 이러한 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은 기지국들이 RF 접속 매트릭스를 이용하는 일 없이 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅할 수 있게 할 수 있다.

기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은, 예컨대, 일부 예들에서 기지국 내에 통합됨으로써, 프로세싱 시스템 (600) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 다른 예들에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈은, 복수의 기지국들과 통신하도록 적응된 그 자신의 프로세싱 시스템 (600) 으로서 구현될 수도 있다.

[0082]

도 11 은 적어도 하나의 예에 따른 통합된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함한 기지국의 선택 컴포넌트들을 예시한 블록 다이어그램이다. 즉, 도 11 은 프로세싱 시스템이 프로세싱 시스템의 부분으로서 통합된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함한 기지국으로서 구성되는 일 예를 예시한 것이다. 예시된 예는, 하나의 폼 팩터 랙 유닛 (form factor rack unit) 또는 챠널 카드에서 다수의 기지국 섹터들이 구현될 수도 있는 매크로-셀 전개를 도시한 것이다. 또한, 예시된 예는 단일 캐리어 아키텍처를 도시한 것이고, 여기서 기지국 섹터들 각각은 서로 동일한 캐리어 주파수 내에서의 통신을 제공한다. 그러나, 이 기술분야의 당업자들은 모뎀 블록이 다수의 캐리어들을 제공하도록 프로비저닝될 수도 있고, 여기에 상술된 상이한 캐리어들에 대한 상이한 사이멀캐스팅 그룹 구성들을 구현하도록 프로비저닝될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0083]

예시된 시스템에서, 다중 액세스 무선 통신을 가능하게 하는 무선 통신 시스템에서 기지국 (1102) 은 단독으로, 또는 기지국 (1102) 과 동일하거나 또는 기지국 (1102) 과는 상이한 하나 이상의 부가적인 상이한 기지국들과 함께 이용될 수도 있다.

[0084]

기지국 (1102) 은, 기지국 제어기 (1106) 와 같은 하나 이상의 네트워크 노드들과의 백홀 통신을 가능하게 하는 백홀 인터페이스 (1104) 를 포함할 수도 있다. 일반적인 호 프로세싱 기능들을 관리할 수도 있는 기지국 제어기 (1106) 는 부가적으로, 유사하거나 또는 상이한 백홀 접속들을 통해 하나 이상의 부가적인 기지국들 (미예시) 에 통신가능하게 커플링될 수도 있고, 인터넷 (1108) 과 같은, 무선 통신 시스템에서의 이용에 적합한 다른 네트워크 노드들에 추가로 통신가능하게 커플링될 수도 있다.

[0085]

또한, 기지국 (1102) 은, 복수의 기지국 섹터 제어기들 (1112A, 1112B, 및 1112C) 및 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 포함하는 기지국 모뎀 블록 (1110) 을 포함할 수도 있다. 이러한 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 또한 송신 라우팅 및 지연 보정 엔티티로서 특성화될 수도 있다. 적어도 하나의 예에 따르면, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 프로세싱 회로에 의해 적어도 부분적으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 6 의 프로세싱 회로 (602) 는, 단독으로 또는 저장 매체 (606) 에서의 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 과 함께, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 구현하도록 이용될 수 있다.

[0086]

기지국 섹터 제어기들 (1112A, 1112B, 및 1112C) 각각은 무선 통신 시스템에서의 하나의 섹터에 대해 다운링크를 송신하고 업링크를 수신하기에 충분한 회로부를 포함하고, 각각은 사용자 스케줄링을 위한, 패킷 송신 포맷을 결정하기 위한, 그리고 과형 콘볼루션을 위한 회로부를 더 포함할 수도 있다. 여기에, 예시된 기지국 모뎀 블록 (1110) 은 3개의 기지국 섹터 제어기들 (1112) 을 포함하지만, 본 개시물의 다양한 양태들에서, 기지국 모뎀 블록은 임의의 적합한 개수의 기지국 섹터 제어기들 (1112) 을 포함할 수도 있다.

[0087]

더 더욱, 기지국 (1102) 은, 각각의 원격 안테나 유닛들 (1118A, 1118B, 및 1118C) 과 인터페이싱하기 위한 복수의 기지국 안테나 포트들 (1116A, 1116B, 및 1116C) 을 포함한다. 또 다시, 예시된 기지국 (1102) 이 3

개의 기지국 안테나 포트들을 포함하지만, 본 개시물의 다양한 양태들에서, 기지국 (1102) 은 임의의 적합한 개수의 기지국 안테나 포트들을 포함할 수도 있고, 이러한 개수의 기지국 안테나 포트들은 기지국 (1102) 에서의 기지국 섹터 제어기들의 개수와 반드시 정확히 대응할 수도 있고 또는 대응하지 않을 수도 있다.

[0088] 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 기지국 (1102) 에 포함된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은, RF 접속 매트릭스에 대한 필요 없이 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118A, 1118B, 및 1118C) 을 이용한 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅을 가능하게 한다. 즉, 기지국 섹터 제어기들 (1112A, 1112B, 및 1112C) 각각은 송신 인터페이스 및 수신 인터페이스를 포함한다. 각 기지국 섹터 제어기 (1112) 의 송신 인터페이스는 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 에 통신가능하게 커플링되고, 이 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 특정 사이멀캐스팅 구성에 대해 후술되는 바와 같이 각각의 송신 신호들을 프로세싱하고 이에 따라 프로세싱된 송신 신호들을 하나 이상의 각각의 기지국 안테나 포트들 (1116A, 1116B, 및 1116C) 에 제공한다. 예시된 예에서, 원격 안테나 유닛들 (1118A 및 1118B) 은 특정 캐리어 상의 기지국 섹터 1 에 대한 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하기 위한 사이멀캐스팅 그룹으로서 이용되지만, 원격 안테나 유닛 (1118C) 은 동일한 캐리어 상의 기지국 섹터 2 에 대한 송신물을 디-사이멀캐스팅하기 위해 이용된다. 다른 캐리어들에 대한 그룹 구성들은 명확성을 위해 생략되지만, 이들은 특정 캐리어에 대해 예시된 그룹 구성과는 상이할 수도 있다.

[0089] 한편, 각 기지국 섹터 제어기 (1112) 의 수신 인터페이스는, 수신된 신호들을 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 통해 보내지 않고서 각각의 기지국 안테나 포트 (1116) 에 통신가능하게 커플링될 수 있다. 이러한 방법으로, 본 개시물의 양태들은 기지국 모뎀 블록 (1112) 이 다운링크 송신들로부터 업링크 송신들을 디커플링할 수 있게 하여, 업링크 용량이 개선될 수 있다. 즉, 본 개시물의 양태에 따르면, 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118) 이 다운링크 (순방향 링크) 송신물들의 사이멀캐스팅을 위해 구성될 때라도, 업링크 (역방향 링크) 송신물들의 수신이 개별적으로 핸들링되어, 다운링크 송신물들이 사이멀캐스팅되는지 또는 디-사이멀캐스팅되는지 여부와는 관계없이 업링크 송신물들이 사이멀캐스팅되거나 또는 디-사이멀캐스팅될 수 있다. 이러한 방법으로, 다운링크의 사이멀캐스팅은 사이멀캐스팅된 다운링크들에 의해 서빙된 액세스 단말기에 대한 신호 대간섭 및 잡음 비 (SINR) 를 개선시킬 수 있는 한편, 업링크는 부가적으로 업링크 다이버시티로 개선될 수 있다.

[0090] 도 12 는 본 개시물의 일 양태에 따른 DAS 에 대해 도 11 에 예시된 것과 실질적으로 동일한 아키텍처를 도시한 블록 다이어그램 상세도이다. 도 11 의 오브젝트들과 동일한 개수를 갖는 도 12 의 오브젝트들은 이미 설명된 것들과 동일하여, 이 도면에 대해서는 상세히 설명되지 않을 것이다. 이 예시에서는, 도 7 내지 도 9 에 관련하여 상술된 RF 접속 매트릭스 (704) 를 대체시킨 이 아키텍처에 의해, 기지국 (1102) 으로부터 원격 안테나 유닛들 (1118) 로의 접속이 단순화될 수도 있다는 것이 도시될 수 있다. 즉, 하나 이상의 기지국들 (1102) 의 기지국 안테나 포트들 (1116) 은 기지국 제어기 (1106) 에 의해 제어될 수도 있고, 이 기지국 제어기 (1106) 는 백홀 인터페이스 (1104) 를 통해 각각의 기지국들 (1102) 과 통신한다. 각각의 기지국 모뎀 블록들 (1112) 을 가진 기지국들 (1102) 이 예시되지 않지만, 백홀 인터페이스 (1104) 에 의해 예시된 버스는 도 11 에 예시된 기지국 (1102) 과 같은 임의의 개수의 기지국들 (1102) 이 기지국 제어기와 통신하고 있다는 것을 내포하도록 취급될 수 있고, 여기서 각각의 기지국 (1102) 각각은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114), 하나 이상의 기지국 섹터 제어기들 (1112), 및 하나 이상의 기지국 안테나 포트들 (1116) 을 포함한다.

[0091] 도 12 에 도시된 바와 같이, 대응하는 O/E 인터페이스들을 포함하는 중앙 허브 (1202) 와 각 기지국 안테나 포트들 (1116) 사이의 인터페이스는, 도 8 및 도 9 에 나타낸 RF 접속 매트릭스 (704) 를 이용하는 예들에 비해 단순화된다. 예를 들어, 도 8 에 예시된 바와 같이, 사이멀캐스팅은 RF 결합 (810) 에 의해 달성될 수도 있다. 그러나, 사이멀캐스팅은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 의 상술된 특징들에 의해 달성될 수 있어서, RF 결합 (810) 이 요구되지 않는다. 즉, 중앙 허브 (1202) 에서의 O/E 인터페이스와 각 기지국 안테나 포트 (1116) 사이의 다운링크마다 단지 하나의 RF 접속만이 요구된다.

[0092] 부가적으로, 원격 안테나 유닛들 (1118) 과 중앙 허브 (1202) 에서의 각 O/E 인터페이스들 사이의 인터페이스는, RF 접속 매트릭스 (704) 를 이용하는 예들에 비해 단순화된다. 예를 들어, 도 8 에 예시된 바와 같이, RF 접속 매트릭스 (704A) 에 의한 사이멀캐스팅은 파이버 결합 (806C) 에 의해 달성될 수도 있다. 그러나, 언급된 바와 같이, 사이멀캐스팅은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 의 상술된 특징들에 의해 달성될 수 있어서, 파이버 결합 (806C) 이 요구되지 않는다. 즉, O/E 인터페이스들을 포함하는 중앙 허브 (1202) 와 E/O 인터페이스들을 포함하는 원격 안테나 유닛들 (1118) 사이의 다운링크마다 단지 하나의 광 파이버 (1204) 만이 이용될 수 있다.

[0093] 본 개시물의 추가의 양태에서, 중앙 허브 (1202) 에서의 O/E 인터페이스와 원격 안테나 유닛 (1118) 에서의 각

E/O 인터페이스 사이의 각 접속에 대해, 광 파이버 (1204) 는 다운링크 당 하나의 단일-모드 파이버 및 업링크 당 하나의 단일-모드 파이버를 포함할 수도 있다. 이러한 방법으로, 업링크 송신 신호들을 원격 안테나 유닛 (1118) 으로부터 허브 (1202) 로 전송하기 위한 각각의 링크는 디-사이멀캐스팅될 수도 있지만, 다운링크 송신 신호들을 허브 (1202) 로부터 원격 안테나 유닛 (1118) 으로 전송하기 위한 각각의 링크는, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 에 의해 제어되는 바와 같이, 사이멀캐스팅 또는 디-사이멀캐스팅될 수 있다.

[0094] 본 개시물의 또 다른 양태에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 의 기능에 의해, 멀리 있는 원격 안테나 유닛들에 대한 가변 지연들을 해결하기 위한 상술된 파이버의 여분 길이들의 이용이 제거될 수 있다. 즉, 여기서, 광 파이버들 (1204) 의 길이들은 여전히 매우 변할 수도 있어서, 중앙 허브 (1202) 로부터 송신된 신호들은 여전히 길이의 차이들에 따른 상이한 전파 지연들을 나타낼 수도 있다. 그러나, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 지연 보정을 위한 버퍼링을 구현할 수 있어서, 송신 사이멀캐스팅에 관여해야 하는 원격 안테나 유닛들 (1118) 이 동기화될 수 있도록 한다. 즉, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 내에서, 파이버-안테나 지연들을 보상함으로써 사이멀캐스팅 성능을 개선시키도록 지연들이 조정될 수도 있다.

여기서, 지연들은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 에서의 소프트웨어 및/또는 하드웨어에 의해, 예를 들어, 디지털 버퍼링 회로부에 의해 완전히 제어되어 가변 전파 지연들을 보상할 수도 있다. 또한, 디지털 버퍼링이 쉽게 조정될 수도 있기 때문에, 예를 들어, 원격 안테나 유닛 (1118) 이 재위치될 때의 지연 양들 또는 지연 양들의 변화들에 대한 보정들이 이루어질 수도 있다.

[0095] 파이버의 여분 길이들을 이용하는 것 대신에, 가변 전파 지연들을 보상하기 위해 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 이용하는 것은, 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR) 에 대한 실질적인 개선을 제공할 수 있다. 예를 들어, 상대적 지연이 1개 내지 2개의 칩들 내에서 제어되면, 신호 대 간섭 및 잡음 비는 사이멀캐스팅 안테나들로부터의 총 수신 전력 대 네트워크로부터의 총 수신 전력의 비율로 선형적으로 증가하고, 여기에 1개의 칩은 약 0.8 마이크로초라는 것이 발견되었다. 그러나, 지연이 파이버에 남아있으면, 최적의 사이멀캐스팅 신호 대 간섭 및 잡음 비로부터 상당한 손실이 있을 수 있다.

[0096] 상술된 바와 같이 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 포함함으로써, 사이멀캐스팅 그룹들의 분산 (즉, 구성) 은 특정 시간에서 주어진 트래픽 시나리오에 대한 무선 송신들을 용이하게 하도록 쉽게 변경될 수 있다.

또한, 기지국 (1102) 은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 따라 필요한 경우 다운링크 송신물들에 대한 사이멀캐스팅과 디-사이멀캐스팅 분산들 사이의 선택이 동적으로 가능할 수도 있다. 즉, 어느 시간에서는, 적어도 하나의 네트워크 트래픽 파라미터 (예를 들어, 트래픽 시나리오, 네트워크 간섭 토플로지) 에 기초하여, 특정 위치들의 커버리지에 있어서의 개선들이 요구될 수도 있어서, 그 영역에서의 몇몇 원격 안테나 유닛들로부터의 다운링크를 사이멀캐스팅함으로써 그 위치가 서빙될 수도 있다. 또한, 어느 시간에서는, 특정 위치들에서의 용량에 있어서의 개선들이 요구될 수도 있어서, 그 영역에서의 원격 안테나 유닛들로부터의 다수의 다운링크들을 디-사이멀캐스팅함으로써 및/또는 그 위치에 대한 부가적인 섹터들을 제공하도록 사이멀캐스팅 구성을 재분산시킴으로써 그 위치가 서빙될 수도 있다. 여기서, 적절한 원격 안테나 유닛 (1118) 으로의 라우팅의 변화가 전자적으로 그리고 내부적으로 기지국 (1102) 에 대해 이루어지기 때문에, RF 접속 매트릭스를 이용할 때 요구된 것처럼, 더 이상 모든 가능한 사이멀캐스팅 구성을 미리 프로비저닝할 필요가 없다. 즉, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은, 이용가능한 원격 안테나 유닛들 (1118) 의 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅의 잠재적인 모든 조합이 단순한 소프트웨어 명령에 의해 구현될 수도 있다는 점에서 사이멀캐스팅 구성을 선택에 있어서의 개선된 입도 (granularity) 를 제공한다.

[0097] 본 개시물의 적어도 하나의 특징은 기지국에서의 동작 방법들을 포함한다. 도 13 은 기지국에서의 동작 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 디어그램이다. 도 11 과 함께 도 13 을 참조하면, 단계 1302 에서, 기지국 (1102) 은 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118) (예를 들어, 1118A, 1118B, 1118C) 을 통해 다운링크 송신물들을 송신할 수 있고, 여기서 원격 안테나 유닛들 (1118) 중 적어도 2개 (예를 들어, 1118A 및 1118B) 는 사이멀캐스팅 그룹으로서 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위해 이용된다. 원격 안테나 유닛들은 안테나 포트들 (1116) (예를 들어, 1116A, 1116B, 1116C) 에 통신가능하게 커플링될 수 있다.

[0098] 적어도 하나의 예에 따르면, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은, 각각의 기지국 안테나 포트들 (1116) 에 통신가능하게 커플링된 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118) 을 통해 다운링크 송신물들을 송신하도록 적응될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 기지국 섹터 제어기 (1112) 로부터의 송신 신호의 전자적 분할이 임의의 개수의 기지국 안테나 포트들 (1116) 에 제공될 수 있게 함으로써 다운링크 사이멀캐스팅을 용이하게 하도록 적응될 수도 있다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은, 전자적으로 분할된 송신 신호를, 송신 신호를 사이멀캐스팅하도록 이용된 원격 안테나 유닛들 (1116) 각각에 제공할 수

있다.

[0099] 일부 예들에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 위의 도 2 및 도 3 과 관련하여 여기에 설명된 특징들에 따라 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 특정 섹터 ID를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들 (1118)의 제 1 그룹을 통해 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하는 한편, 동일한 섹터 ID를 이용하는 2개 이상의 원격 안테나 유닛들 (1118)의 제 2 그룹을 통해 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응될 수 있다. 이러한 예에서, 제 2 그룹의 적어도 하나의 원격 안테나 유닛 (1118)은 제 1 그룹의 원격 안테나 유닛들 (1118)과는 상이할 수도 있다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 또한, 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제 1 그룹 및/또는 제 2 그룹에 포함되는 원격 안테나 유닛들 (1118)을 변경할 수 있다.

[0100] 일부 예들에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 위의 도 4 및 도 5 에 관련하여 여기에 설명된 특징들에 따라 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118)을 통해 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하도록 적응될 수 있고, 여기서 적어도 하나의 원격 안테나 유닛 (1118)은, 적어도 하나의 원격 안테나 유닛 (1118)과 연관된 커버리지 영역이 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118) 중 다른 원격 안테나 유닛들 (1118) 중 임의의 원격 안테나 유닛과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 포지셔닝된다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 또한, 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 사이멀캐스팅 그룹에 포함되는 원격 안테나 유닛들 (1118)을 변경할 수 있다.

[0101] 적어도 일부의 예들에 따르면, 기지국 (1102)은 또한, 다운링크 송신물들이 사이멀캐스팅될 때라도, 디-사이멀 캐스팅되는 복수의 원격 안테나 유닛들을 통해 업링크 송신물들을 수신하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 기지국 섹터 제어기들 (1112A, 1112B, 및 1112C) 각각은 송신 인터페이스 및 수신 인터페이스를 포함할 수 있다. 송신 인터페이스는 사이멀캐스팅된 다운링크 송신들을 용이하게 하기 위해 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)에 통신가능하게 커플링될 수 있고, 수신된 신호들을 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)을 통해 보내지 않고서 각각의 기지국 안테나 포트 (1116)에 통신가능하게 커플링될 수 있다. 이에 따라, 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118)이 다운링크 (순방향 링크) 송신물들의 사이멀캐스팅을 위해 구성될 때라도, 복수의 원격 안테나 유닛들 (1118)로부터의 업링크 (역방향 링크) 송신물들의 수신이 개별적으로 핸들링되어, 다운링크 송신물들이 사이멀캐스팅되는지 또는 디-사이멀캐스팅되는지 여부와는 관계없이 업링크 송신물들이 디-사이멀캐스팅될 수 있다.

[0102] 단계 1304에서, 기지국 (1102)은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득할 수 있다. 예를 들어, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득하도록 적응될 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (1102)은 기지국 제어기 (1106)로부터 통신물을 수신함으로써 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득할 수 있다. 기지국 (1102)이 백홀 인터페이스 (1104)에 의해 기지국 제어기 (1106)와 통신하도록 적응된 결과, 트래픽 이용 및 로딩과 같은 네트워크 트래픽 파라미터들의 지식은, 변경이 이로울 때 사이멀캐스팅 구성을 변경하도록 쉽게 교환될 수 있다. 이것은 시간이 지남에 따라 캐리어들 내에서, 또는 캐리어들 간에서 발생할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 제어기 (1106)는, 기지국 (1102)과 직접 통신함으로써, 트래픽 시나리오에 따라, 일부 사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들 및 일부 디-사이멀캐스팅 원격 안테나 유닛들의 적합한 그룹 분산 (예를 들어, 구성)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 기지국 제어기 (1106)는 원격 안테나 유닛들 (1118)에 걸친 트래픽 이용을 모니터링할 수도 있고, 이러한 정보를 이용하여 트래픽 이용에 따라 사이멀캐스팅 및 디-사이멀캐스팅을 최적으로 적용하도록 할 수도 있다. 이 예에서, 기지국 제어기 (1106)는 네트워크 트래픽 파라미터들을 커맨드들 또는 명령들의 형태로 기지국 (1102)에 제공할 수도 있다. 그에 의해, 기지국 (1102) (예를 들어, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114))은 이를 명령들에 따라 사이멀캐스팅 그룹 분산들을 쉽게 변경할 수 있다.

[0103] 다른 예들에서, 기지국 제어기 (1106)는 네트워크 트래픽 파라미터들을 트래픽 정보의 형태로 백홀 접속 (1104)에 의해 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)에 제공할 수도 있고, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 이러한 트래픽 정보를 이용하여 수신된 트래픽 정보에 따라 사이멀캐스팅 구성의 변경에 관한 결정을 내부적으로 행할 수도 있다. 즉, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114)은 트래픽 이용에 대응하는 수신된 정보에 기초하여 송신 신호의 라우팅 경로에서의 변경에 관련된 결정을 행하도록 적응될 수도 있다.

[0104] 단계 1306에서, 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여, 기지국 (1102)은 사이멀캐스팅 그룹 구성(들)을 변경할 수 있다. 예를 들어, 기지국 (1102) (예를 들어, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈

(1114)) 은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위한 적어도 하나의 상이한 원격 안테나 유닛 (1118) 을 포함하도록 사이멀캐스팅 그룹을 변경할 수 있다. 즉, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 사이멀캐스팅 그룹에 포함된 하나 이상의 원격 안테나 유닛들 (1118) 을 제거 및/또는 부가할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위한 상이한 원격 안테나 포트 (1116) 에 송신하기 위한 기지국 섹터 제어기 (1112) 로부터 수신된 송신 신호의 라우팅 경로를 변경함으로써 사이멀캐스팅 그룹을 변경하도록 적응될 수도 있다.

[0105] 상술된 바와 같이, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에 대한 일부 구성들은, 복수의 기지국들과 통신하도록 적응된 그 자신의 프로세싱 시스템 (600) 으로서 구현된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈을 포함한다. 도 14 는 복수의 기지국들과 통신하도록 적응된 프로세싱 시스템으로서 구현된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 을 이용하는 분산된 안테나 시스템 (DAS) 의 선택 컴포넌트들을 예시한 블록 다이어그램이다. 도 14 에 나타낸 것과 같은 구성들은 피코 셀들 (1404) (예를 들어, 1404A, 1404B, 및 1404C) 로서 이용되는 복수의 기지국들로 분산된 안테나 시스템 (DAS) 을 구현하기에 적합할 수도 있다. 즉, 도 11 에 예시된 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 은, 예를 들어, 기지국 섹터 제어기들 (1112) 을 포함함으로써, 복수의 기지국 섹터들을 구현하는 것이 통상적인, 매크로 셀이라고 일반적으로 지칭될 수도 있는 기지국 (1102) 에 통합된다. 한편, 피코 셀 (1404) (예를 들어, 1404A, 1404B, 및 1404C) 은 통상적으로 하나 또는 2개의 기지국 섹터들에 대한 제어기를 포함할 수도 있다. 도 14 의 예시에서, 각각의 피코 셀 (1404A, 1404B, 1404C) 은 단일-섹터 기지국으로서 도시되어 있지만, 본 개시물의 양태들은 멀티-섹터 피코 셀들에 적용할 수 있다.

[0106] 이러한 아키텍처에 의하면, 피코 셀들 (1404) 이 분리되기 때문에, 도 11 로부터의 중앙 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1114) 을 포함하는 아키텍처가 반드시 적용하지는 않는다. 또한, 본 개시물의 다양한 양태들에 따르면, 피코-셀들 (1404) 을 함께 접속하는 백홀을 통한 다운링크 송신물들의 사이멀캐스팅을 위한 어떤 조정이 요구될 수도 있다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 의 하나 이상의 기능적 양태들을 아래에서 참조하는 경우, 이러한 기능적 양태들은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 의 프로세싱 회로, 예컨대, 도 6 에 도시된 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602) 에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0107] 본 개시물의 일 양태에 따르면, 도 14 에 예시된 아키텍처는 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 을 포함하고, 이 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 복수의 단일-섹터 기지국들 (1404A, 1404B, 및 1404C) 및 기지국 제어기 (1406) 에 통신가능하게 커플링된다. 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은, 예를 들어, 사이멀캐스팅 제어를 위해 구성된 매우 낮은 레이턴시 및 낮은 대역폭 접속을 이용하는 제 1 백홀 인터페이스 (1408) 를 통해 복수의 단일-섹터 기지국들 (1404A, 1404B, 및 1404C) 에 통신가능하게 커플링될 수 있다.

기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은, 도 6 에 관련하여 상술된 통신 인터페이스 (604) 와 같은 통신 인터페이스에 의해 기지국 제어기 (1406) 및 복수의 기지국들 (1404) 에 통신가능하게 커플링될 수 있다.

[0108] 또한, 기지국 제어기 (1406) 는 제 2 백홀 인터페이스 (1410) 를 통해 각각의 기지국들 (1404) 과 통신가능하게 커플링될 수도 있다. 여기서, 제 2 백홀 인터페이스 (1410) 는 기지국 제어기 (1406) 와 기지국들 (1404) 사이의 업링크 및 다운링크 패킷들의 종래의 통신에 대한 낮은 레이턴시 접속일 수도 있다.

[0109] 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은, 필요에 따라, 각각의 기지국들 (1404) 로부터의 사이멀캐스팅 또는 디-사이멀캐스팅을 구현하기 위한 사이멀캐스팅 제어 명령들 또는 커맨드들을 제 1 백홀 인터페이스 (1408) 를 통해 각각의 기지국들 (1404) 에 제공하도록 적응될 수도 있다. 사이멀캐스팅 제어 명령들은 하나 이상의 획득된 트래픽 파라미터들 (예를 들어, 기지국 제어기 (1406) 에 의해 제공된 트래픽 이용 정보) 에 따른 것일 수도 있다. 또한, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 기지국 제어기 (1406) 에게 동일한 다운링크 패킷들을 2개 이상의 기지국들 (1404) 에 걸쳐 사이멀캐스팅으로 전송하라고 지시할 수도 있고, 여기서 2개 이상의 기지국 (1404) 모두는 사이멀캐스팅을 위해 동일한 섹터 아이덴티티 (ID) 를 이용한다. 예시된 바와 같이, 제 1 기지국 (1404A) 은 그의 섹터 (예를 들어, 섹터 1) 로부터의 다운링크 송신물의 디-사이멀캐스팅을 위해 구성되고, 제 2 기지국 (1404B) 및 제 3 기지국 (1404C) 은 상이한 섹터 (예를 들어, 섹터 2) 에 대한 다운링크 송신물을 사이멀캐스팅하도록 구성된다. 물론, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 각각의 기지국들 (1404) 을 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 임의의 적합한 사이멀캐스팅 구성으로 구성할 수도 있다. 부가적으로, 나타낸 구성은 하나의 캐리어에 대해 구현될 수도 있지만, 상이한 사이멀캐스팅/디-사이멀캐스팅 구성은 상이한 캐리어에 대해 구현될 수도 있어서, 상이한 캐리어들이 상이한 구룹화 구성들을 이용한다.

- [0110] 본 개시물의 추가의 양태에서, 제 2 기지국 (1404B) 및 제 3 기지국 (1404C) 과 같은 복수의 기지국들이 사이멀캐스팅하도록 구성될 때, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 복수의 사이멀캐스팅 기지국들 중 하나 (1404B 또는 1404C) 를 마스터인 것으로 선택할 수도 있어서, 사이멀캐스팅하는 다른 기지국(들) 이 슬레이브(들) 가 된다. 여기서, 사이멀캐스팅 그룹에서의 선택된 마스터 기지국은 스케줄러를 동작시킬 수도 있고, 서빙되는 사용자들을 선택할 수도 있다. 또한, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 마스터 기지국에 의해 선택된 사용자들이 슬레이브 기지국(들) 에 알려져 있어서, 모든 사이멀캐스팅 기지국들이 사이멀캐스팅 기지국들에 걸친 송신을 위해 선택된 동일한 사용자 패킷을 적절히 포맷화하는 것을 보장할 수도 있다.
- [0111] 이러한 아키텍처에서, 모든 기지국들 (1404) 및 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 이, 일반적인 호 프로세싱을 관리하는 기지국 제어기 (1406) 와 직접 통신하고 있기 때문에, 트래픽 이용 및 로딩의 지식은 쉽게 교환되어 필요할 때 사이멀캐스팅 구성을 동적으로 변경시킬 수 있다.
- [0112] 여기에 상술된 바와 같이, 액세스 단말기로부터 각각의 기지국들 (1404) 로의 업링크 송신들을 위한 용량을 개선시키기 위해, 업링크 신호들은 각각의 기지국 (1404) 으로부터 개별적으로 동작할 수도 있다. 또한, 각각의 기지국 (1404) 에서의 모뎀이 다수의 캐리어들에 걸쳐 동작할 수도 있기 때문에, 이러한 아키텍처는 독립적인 사이멀캐스팅 구성들이 캐리어들 간에서 발생할 수 있게 할 뿐만 아니라, 사이멀캐스팅 구성을 시간이 지남에 따라 캐리어들에 걸쳐 동적으로 변경할 수 있게 한다. 일반적으로, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 을 포함하는 본 아키텍처는, 이를 예들에서의 원격 안테나 유닛들 중 하나 이상이 본 예에서 기지국들 (1404) 에 의해 구현될 수 있다는 점을 제외하고는, 도 2 내지 도 5 에 관련하여 여기에 상술된 다양한 사이멀캐스팅 분산들 중 임의의 것을 구현하도록 이용될 수 있다. 즉, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 도 2 내지 도 5 에 관련하여 상술된 특징들 및 구성들 중 임의의 것을 구현하기 위해 사이멀캐스팅 기지국들 (1404) 을 선택하도록 적응될 수 있다.
- [0113] 본 개시물의 또 다른 양태에서, 도 14 에 예시된 아키텍처는 각각의 백홀 인터페이스들 (1410 및 1408) 을 통한 통신 인터페이스들을 이용하여, 기지국 (1404) 을 멀리 있는 원격 안테나 유닛들에 커플링하기 위한 파이버-RF 접속 (RF-over-fiber connection) 들이 필요하지 않다. 따라서, 가변 길이 광 파이버 케이블들을 통해 차동 전파 지연들을 프로세싱하기 위한 특수 회로부가 이 아키텍처에는 필요하지 않을 수도 있다. 그럼에도 불구하고, 제 2 백홀 인터페이스 (1410) 를 통한 백홀 신호의 전파에 대한 거리에 있어서의 차이들로 인해, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 또는 기지국 제어기 (1406) 중 적어도 하나가 가변 지연들을 적합하게 핸들링하도록 프로비저닝되어, 각각의 기지국들 (1404) 로부터의 사이멀캐스팅된 신호들이 적어도 실질적으로 동기화되도록 할 수도 있다.
- [0114] 본 개시물의 추가의 양태들은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 과 같은 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈에 대한 동작 방법들에 관한 것이다. 도 15 는 이러한 방법의 적어도 하나의 예를 예시한 플로우 다이어그램이다. 도 14 및 도 15 를 참조하면, 단계 1502 에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 공통 (즉, 동일한) 섹터 아이덴티티 (ID) 를 갖는 사이멀캐스팅을 위한 복수의 기지국들 각각에 걸쳐 기지국 제어기에게 동일한 다운링크 패킷들을 전송하라고 지시하기 위한 메시지를 기지국 제어기에게 전송할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (예를 들어, 도 6 에 도시된 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602)) 는 메시지를 발생시켜 그 메시지를 기지국 제어기 (1406) 에 송신하여 기지국 제어기 (1406) 에게 지시하도록 적응될 수 있다. 송신된 메시지는 또한, 복수의 원거리로 전개된 기지국들에 의해 이용되는 섹터 ID 를 식별할 수도 있다.
- [0115] 다양한 특징들에 따르면, 프로세싱 회로는 도 2 내지 도 5 에 관련하여 상술된 다양한 특징들에 따라 복수의 기지국들을 선택하도록 적응될 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로는 섹터 ID 로 제 1 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위한 2개 이상의 기지국들의 제 1 그룹, 및 동일한 섹터 ID 로 제 2 캐리어 상의 다운링크 송신물들을 사이멀캐스팅하기 위한 2개 이상의 기지국들의 제 2 그룹을 포함하도록 복수의 기지국들을 선택하도록 적응될 수도 있다. 제 2 그룹의 적어도 하나의 기지국은 제 1 그룹을 이루는 2개 이상의 기지국들과는 상이할 수 있다. 다른 예에서, 프로세싱 회로는 적어도 하나의 기지국과 연관된 커버리지 영역이 복수의 기지국들 중 다른 기지국들 중 임의의 기지국과 연관된 커버리지 영역에 인접하지 않도록 위치되는 적어도 하나의 기지국을 포함하도록 복수의 기지국들을 선택하도록 적응될 수 있다.
- [0116] 단계 1504 에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 하나 이상의 사이멀캐스팅 제어 명령들을 복수의 기지국들에게 전송할 수 있다. 하나 이상의 사이멀캐스팅 제어 명령들은 복수의 기지국들로부터의 사이멀캐스팅을 용이하게 하도록 적응될 수도 있다. 적어도 하나의 예에서, 프로세싱 회로 (도 6 의 사이멀캐스팅

그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602)) 는 백홀 인터페이스 (1408) 를 통해 복수의 기지국들 (1404) 에게 하나 이상의 사이멀캐스팅 제어 명령들을 전송하도록 적응될 수 있다.

[0117] 일부 구현들에서, 단계 1506 으로 표시된 바와 같이, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득할 수도 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (도 6 의 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602)) 는 트래픽 시나리오 또는 네트워크 간접 토플로지와 같은 트래픽 파라미터들을 획득할 수도 있다. 프로세싱 회로는 기지국들 (1404), 기지국 제어기 (1406), 또는 이들의 조합으로부터 이러한 네트워크 트래픽 파라미터들을 획득할 수도 있다.

[0118] 단계 1508 에서, 기지국 사이멀캐스트 제어기 모듈 (1402) 은 하나 이상의 네트워크 트래픽 파라미터들에 응답하여 복수의 기지국들에서의 사이멀캐스팅을 구현 또는 변경할 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로 (도 6 의 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602)) 는 네트워크 트래픽 파라미터들 및 /또는 네트워크 트래픽 파라미터들과 연관된 명령을 평가하고 이에 응답하여 이를 트래픽 요구들에 따라 사이멀캐스팅 구성을 구현 또는 변경할 수도 있다.

[0119] 하나 이상의 다른 구현들에 따르면, 방법은 또한, 상술된 바와 같이, 마스터 기지국 및 하나 이상의 슬레이브 기지국들을 선택하는 단계, 및/또는 복수의 기지국들로부터의 다운링크 송신들을 동기화시키는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 부가적 또는 대안적인 단계들은 프로세싱 회로 (도 6 의 사이멀캐스팅 그룹 분산 동작들 (614) 을 구현하는 프로세싱 회로 (602)) 에 의해 수행될 수 있다.

[0120] 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12, 도 13, 도 14 및/또는 도 15 에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들, 및/또는 기능들 중 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재배열 및/또는 결합되거나, 또는 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구현될 수도 있다. 부가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들이 또한 본 개시물의 범주로부터 벗어남이 없이 부가될 수도 있다. 도 1, 도 4, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 11, 도 12 및/또는 도 14 에 예시된 장치들, 디바이스들 및/또는 컴포넌트들은 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 10, 도 13 및/또는 도 15 에 설명된 방법들, 특징들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 또한, 여기에 설명된 신규의 알고리즘들은 소프트웨어에서 효율적으로 구현되거나 및/또는 하드웨어에 임베딩될 수도 있다.

[0121] 또한, 적어도 일부의 구현들은 플로우차트, 플로우 다이어그램, 구조 다이어그램, 또는 블록 다이어그램으로 나타내는 프로세스로서 설명되었음에 주목한다. 플로우차트가 순차적인 프로세스로서 동작들을 설명할 수도 있지만, 동작들 중 많은 동작들은 병행하여 또는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수도 있다. 프로세스는 프로세스의 동작들이 완료되는 경우 종료된다. 프로세스는 방법, 기능, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수도 있다. 프로세스가 함수에 대응하는 경우, 그 종료는 호출 함수 또는 메인 함수로의 그 함수의 반환에 대응한다.

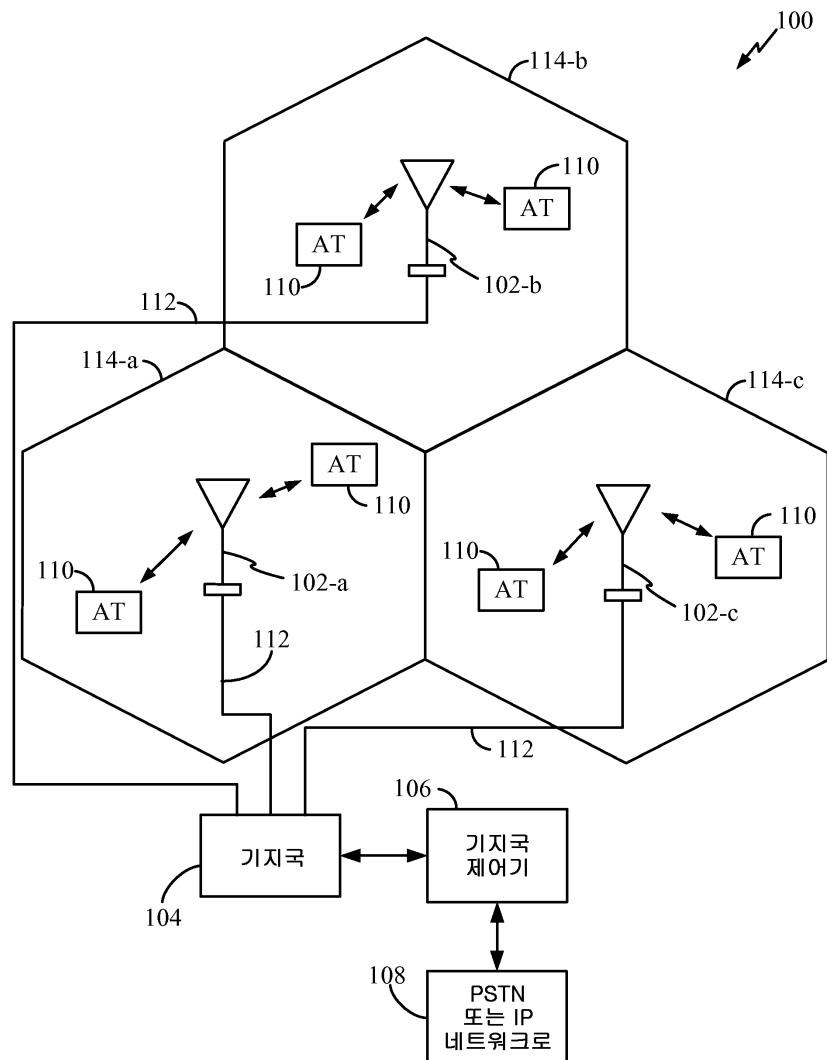
[0122] 이 기술분야의 당업자들은, 여기에 개시된 실시형태들과 연계하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수도 있음을 또한 알 수 있을 것이다. 이러한 상호교환가능성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 이들의 기능성의 관점에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다.

[0123] 용어들 "머신 판독가능 매체", "컴퓨터 판독가능 매체", 및/또는 "프로세서 판독가능 매체" 는, 휴대용 또는 고정형 저장 디바이스들, 광 저장 디바이스들, 그리고 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함 또는 운반하는 것이 가능한 다양한 다른 비일시적 매체들을 포함할 수도 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 따라서, 여기에 설명된 다양한 방법들은 "머신 판독가능 매체", "컴퓨터 판독가능 매체", 및/또는 "프로세서 판독가능 매체" 에 저장되고 하나 이상의 프로세서들, 머신들 및/또는 디바이스들에 의해 실행될 수도 있는 명령들 및/또는 데이터에 의해 부분적으로 또는 완전히 구현될 수도 있다.

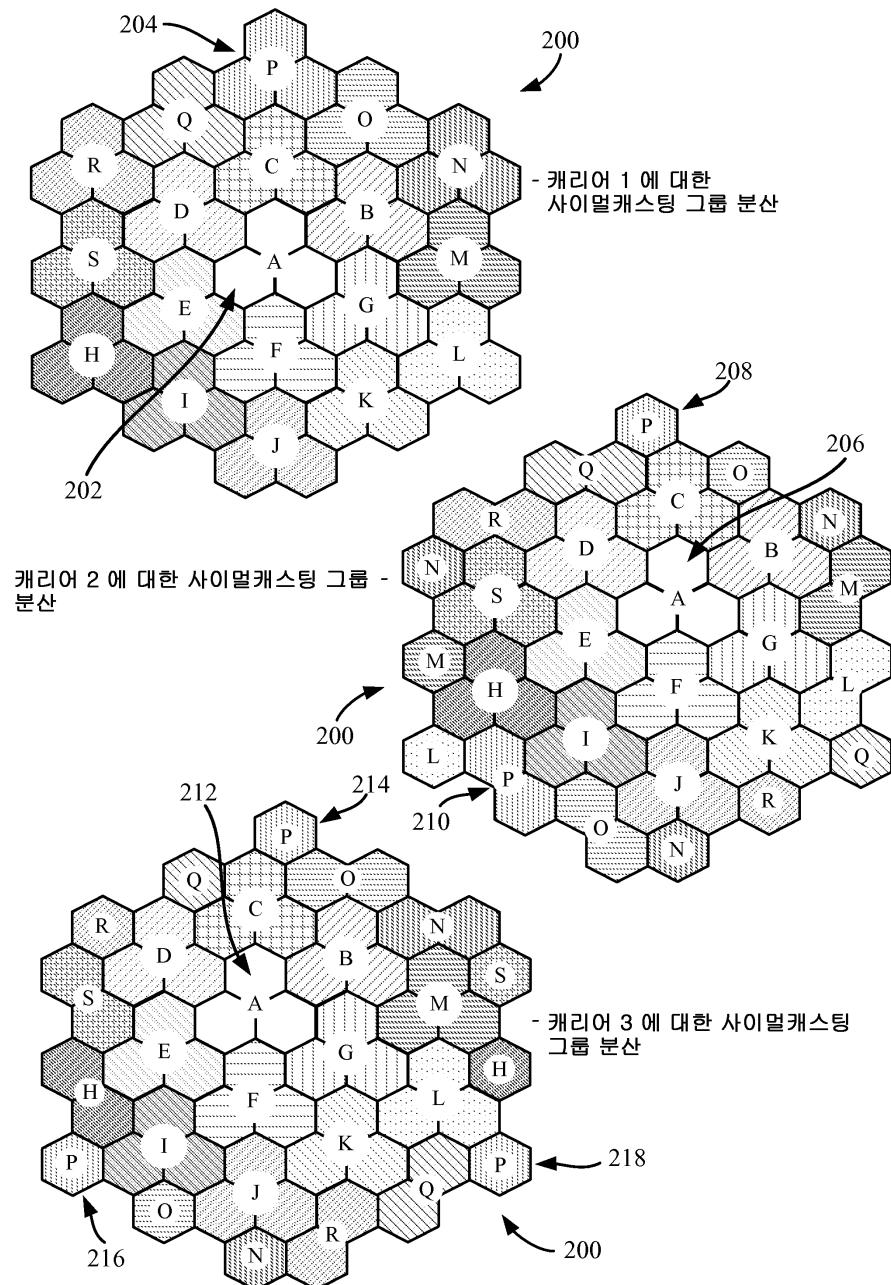
[0124] 여기에 설명된 실시형태들의 다양한 특징들은 본 개시물의 범주를 벗어남이 없이 상이한 시스템들에서 구현될 수 있다. 전술한 실시형태들은 단지 예들일 뿐이고 본 개시물을 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다는 것에 주목해야 한다. 실시형태들의 설명은 예시적인 것이고, 청구항들의 범주를 제한하려고 의도된 것이 아니다. 이에 따라, 본 교시들은 다른 타입들의 장치들에 쉽게 적용될 수 있고, 많은 대안들, 변경들, 및 변형들이 이 기술분야의 당업자들에게 자명할 것이다.

## 도면

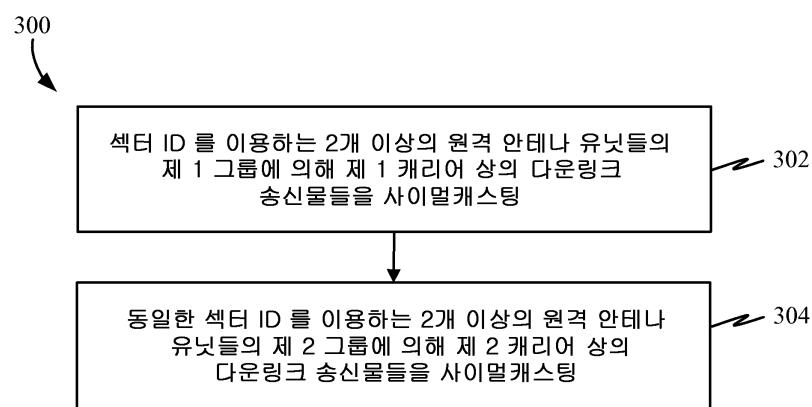
## 도면1



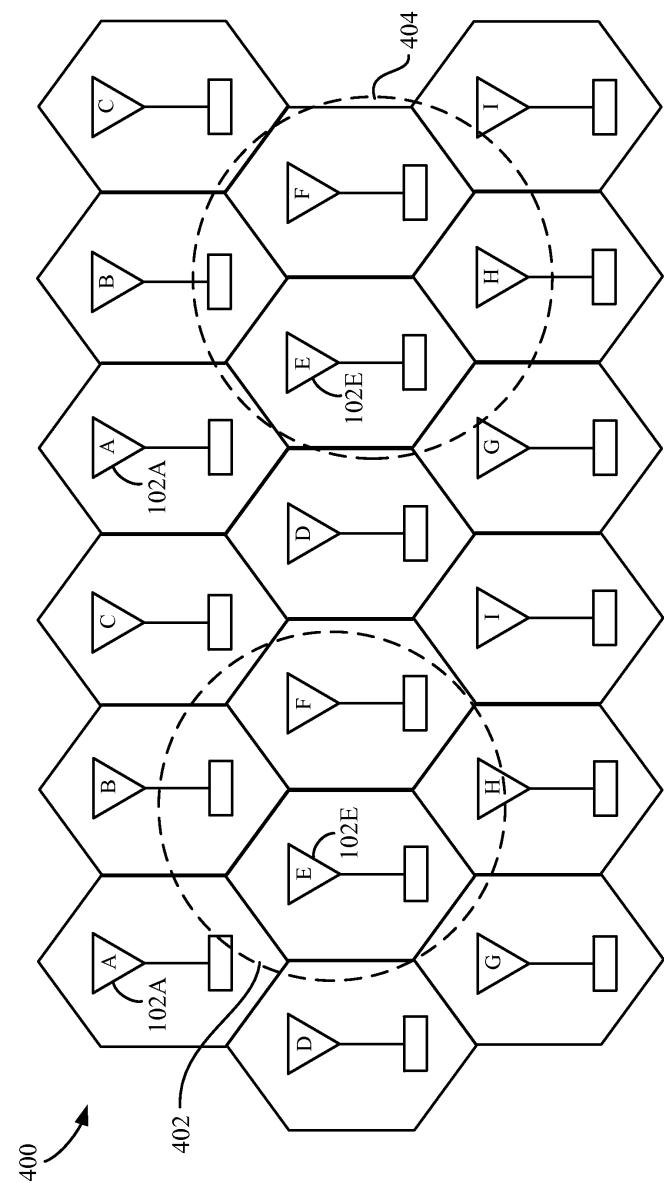
## 도면2



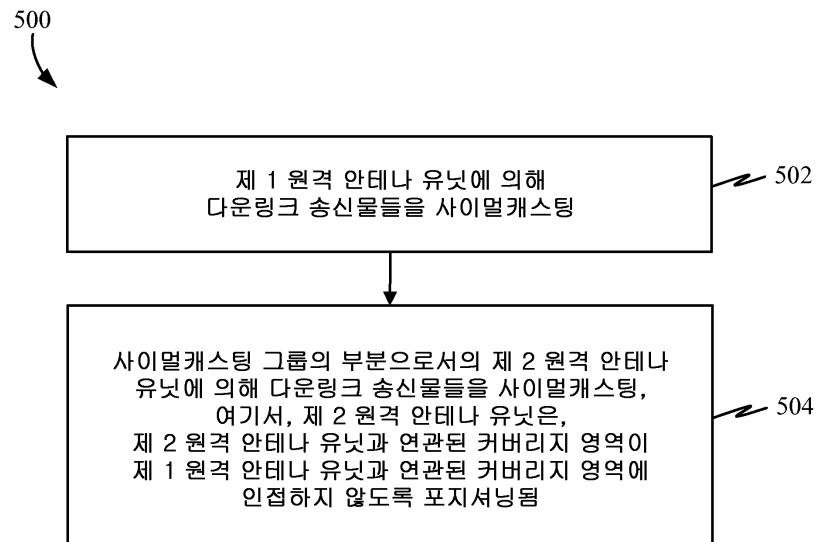
## 도면3



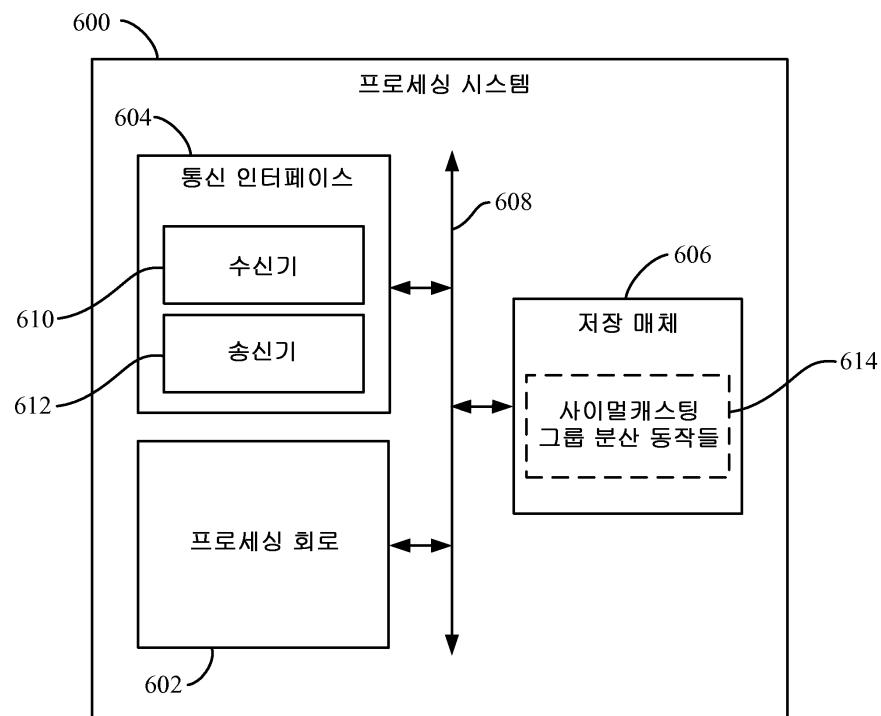
도면4



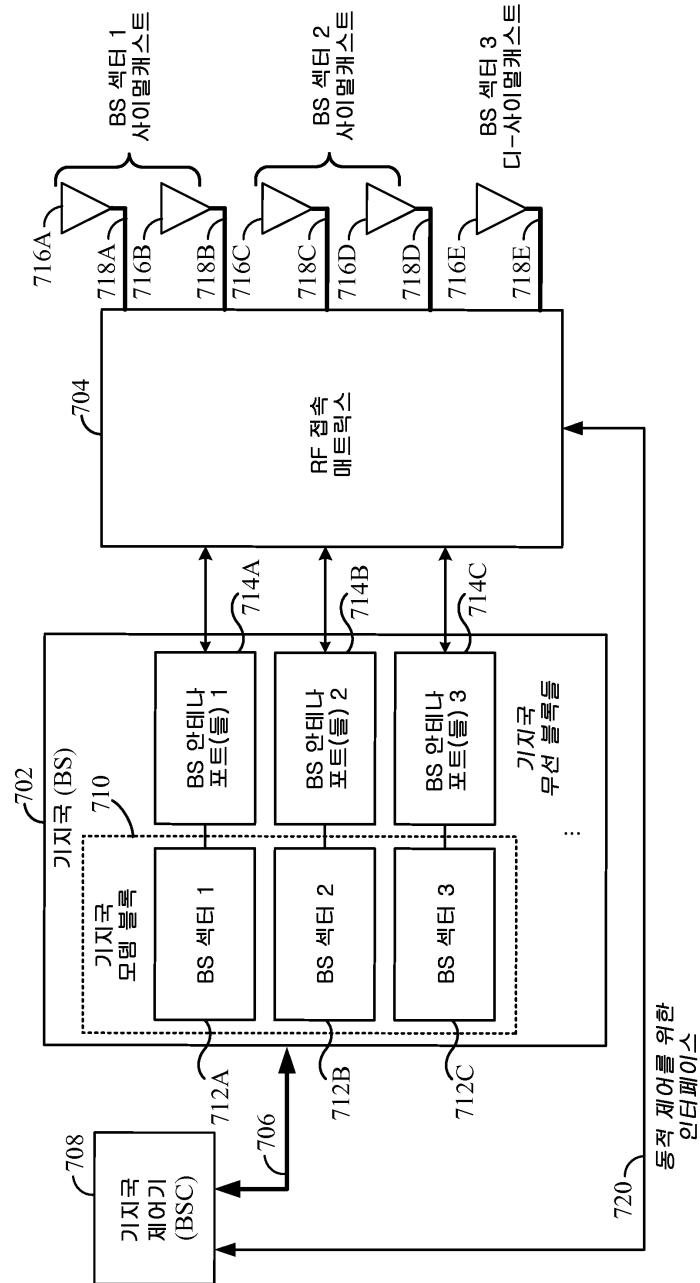
## 도면5



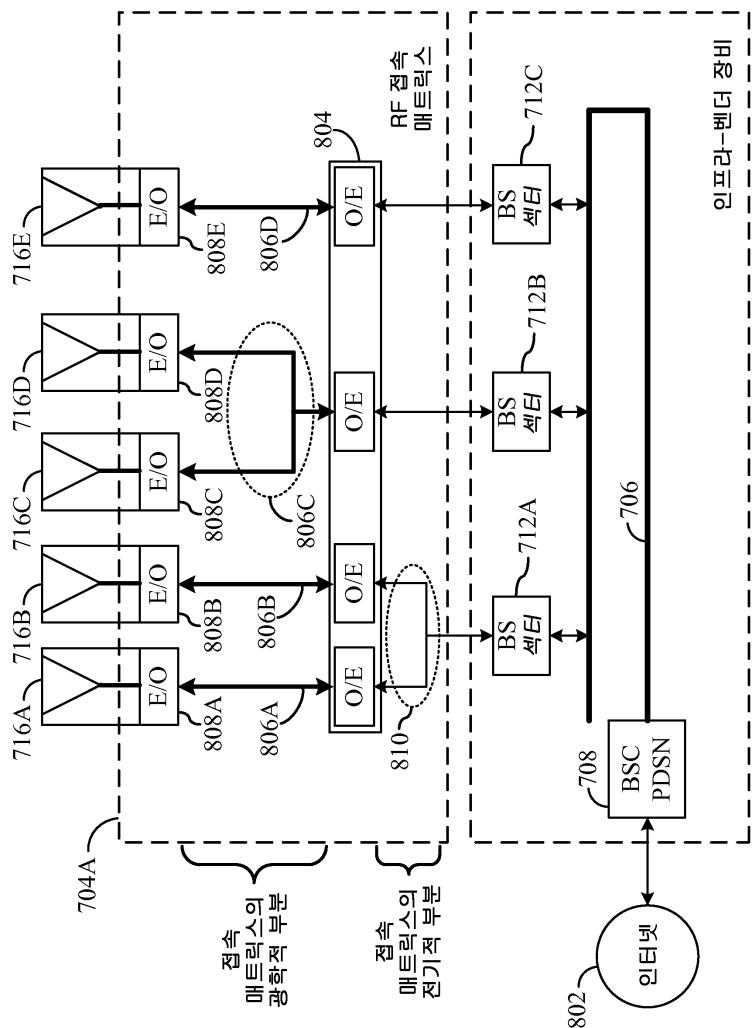
## 도면6



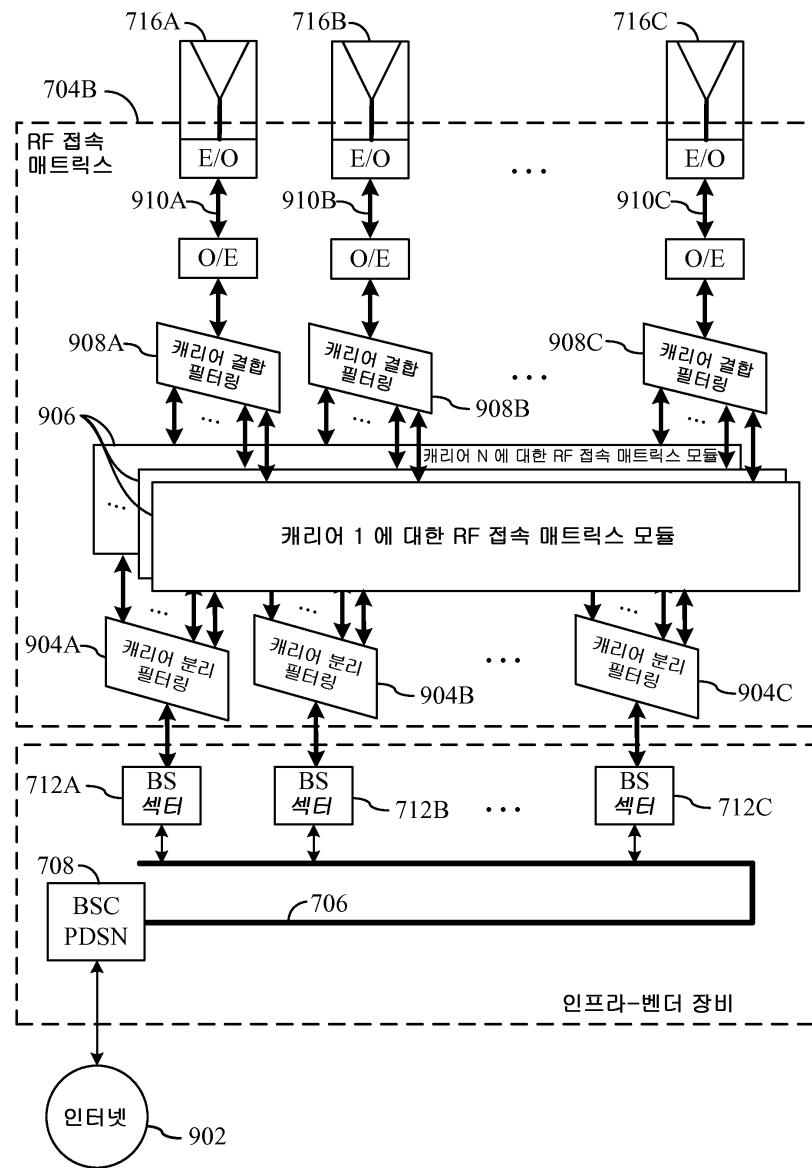
도면7



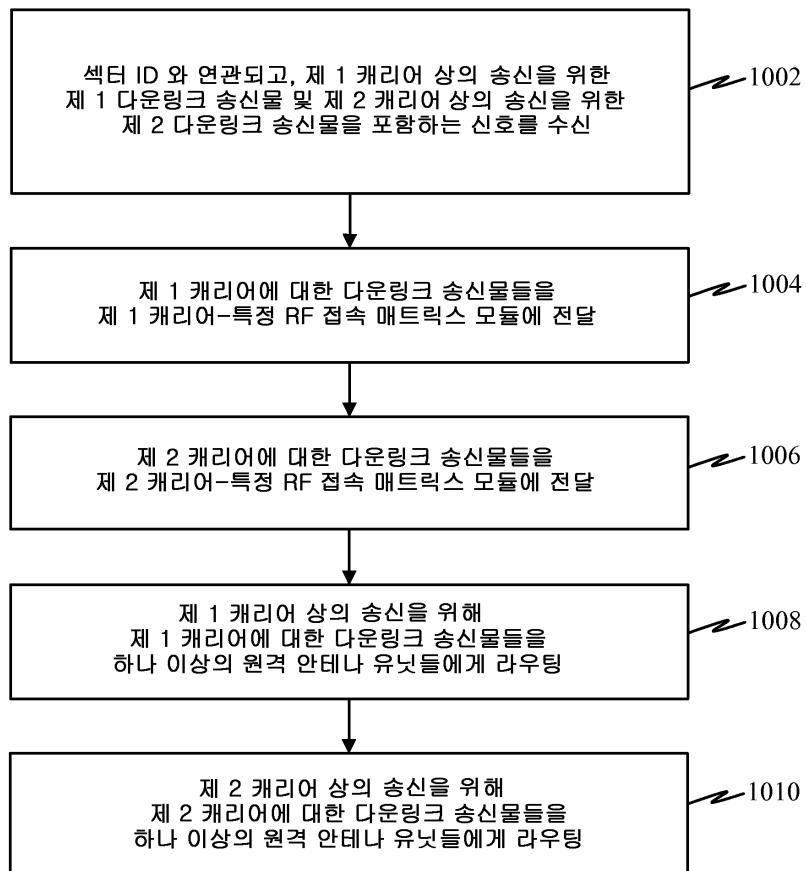
도면8



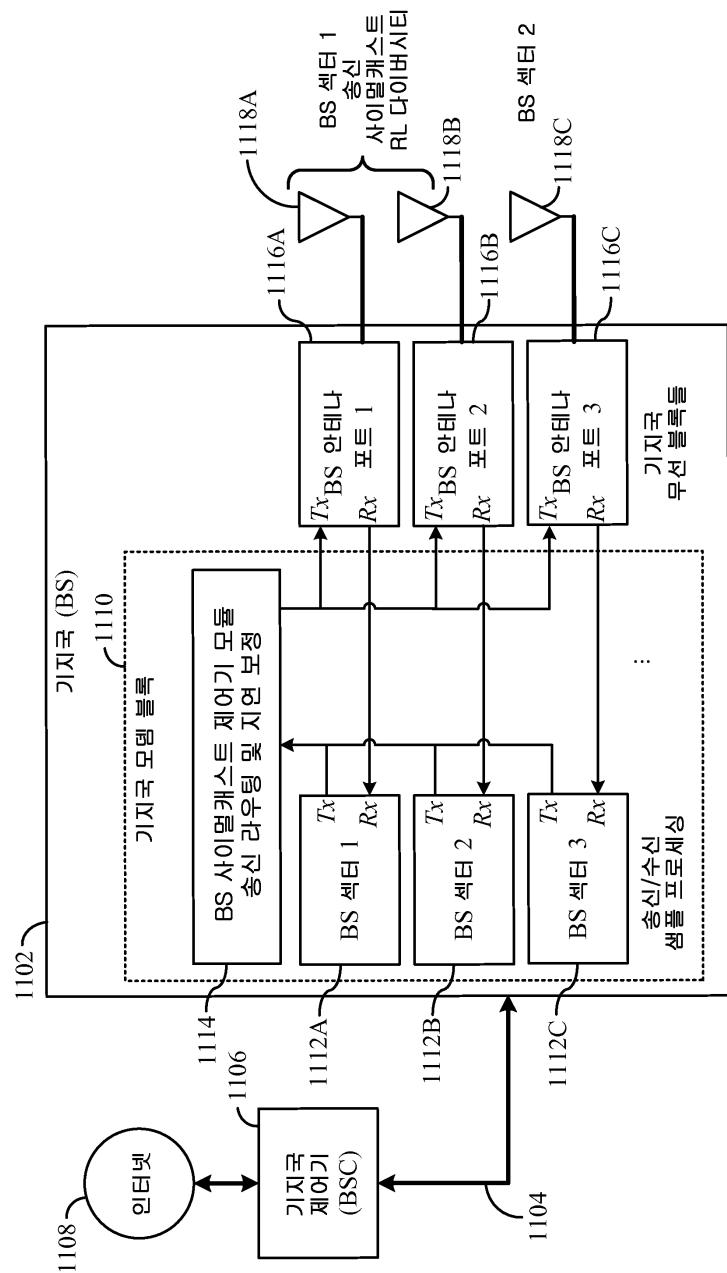
도면9



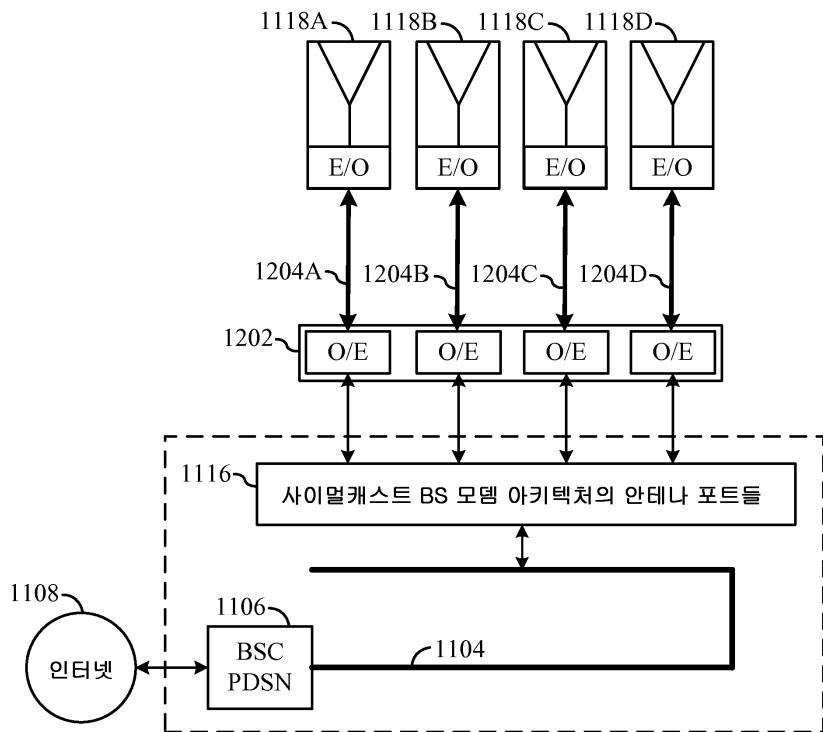
## 도면10



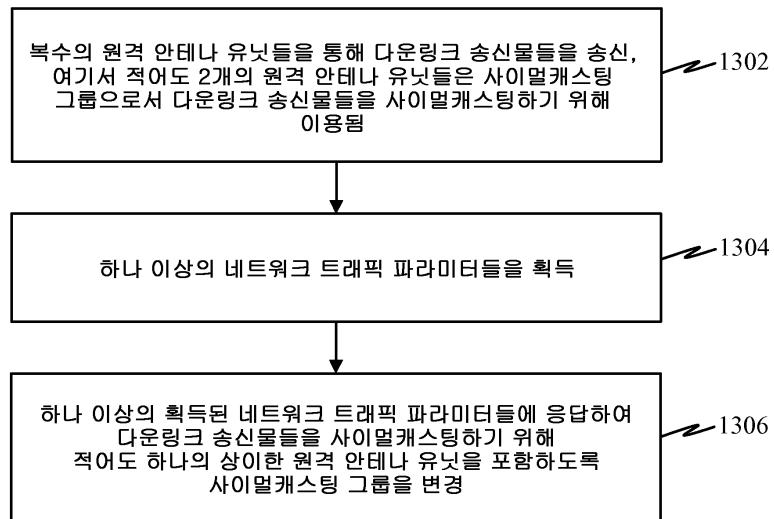
도면11



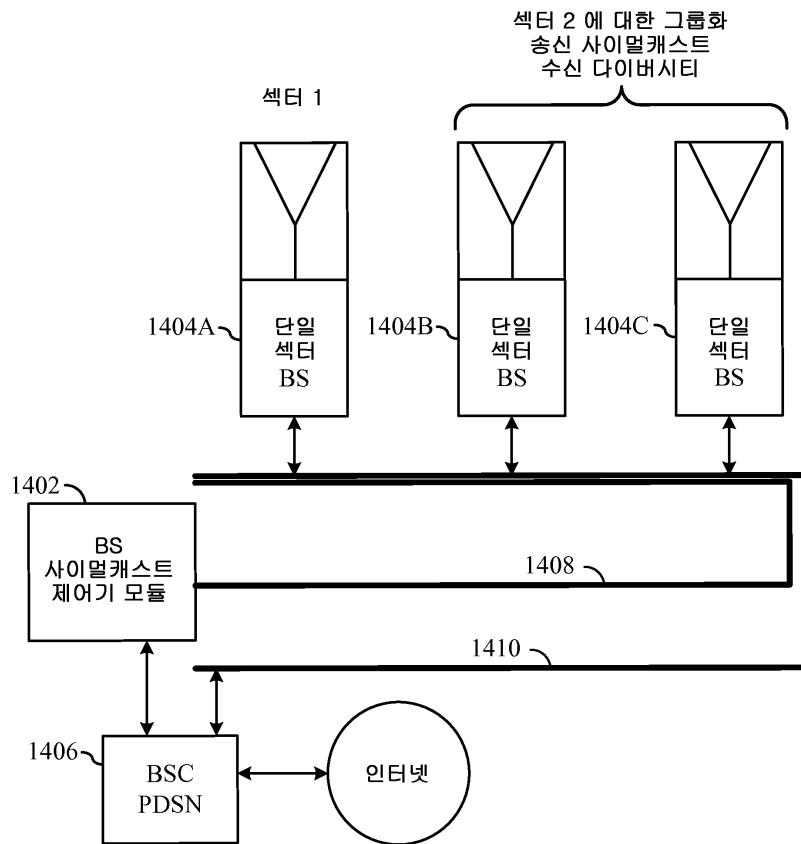
## 도면12



## 도면13



## 도면14



## 도면15

