



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월08일  
(11) 등록번호 10-2359788  
(24) 등록일자 2022년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 72/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 72/1289 (2013.01)  
H04W 72/042 (2022.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0076555  
(22) 출원일자 2015년05월29일  
심사청구일자 2020년04월28일  
(65) 공개번호 10-2016-0140217  
(43) 공개일자 2016년12월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20110149894 A1\*  
US20130336173 A1\*  
WO2011084026 A2\*  
US20130260763 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자 주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
김영범  
서울특별시 동대문구 이문로16길 32 101동 604호  
곽용준  
경기도 용인시 수지구 진산로 90 삼성5차아파트  
510동 804호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
윤동열

전체 청구항 수 : 총 15 항

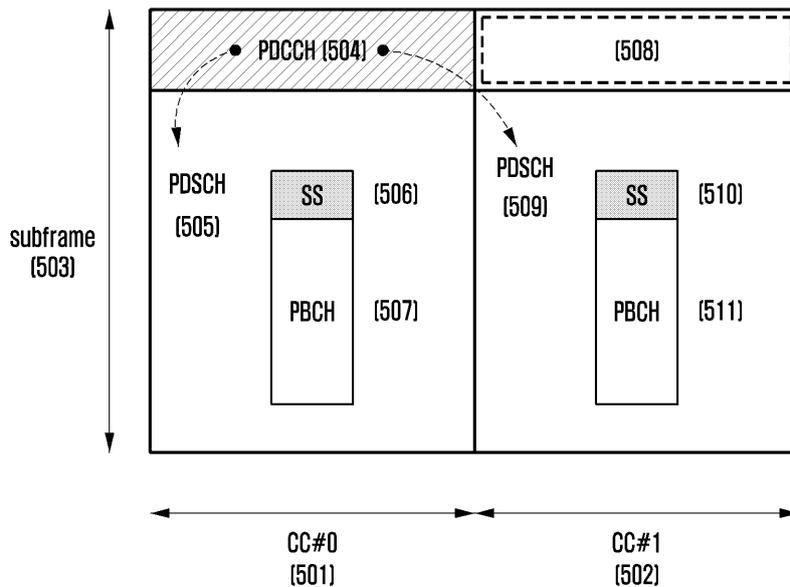
심사관 : 김기호

(54) 발명의 명칭 광대역 서비스를 제공하는 무선통신 시스템에서 스케줄링 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, (뒷면에 계속)

대표도 - 도5



보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.

본 개시는 광대역 송수신을 지원하는 이동통신 시스템에서 기지국의 데이터 스케줄링 방법을 제공함으로써, 무선 자원의 효율적인 사용을 지원하도록 한다. 본 개시의 실시 예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 통신 방법은, 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 수신하는 단계, 및 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H04W 72/0453* (2013.01)

*H04W 72/1263* (2013.01)

(72) 발명자

**여정호**

경기도 수원시 팔달구 인계로68번길 52, 303호

**이주호**

경기도 수원시 영통구 매영로 366, 728동 1701호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선통신 시스템에서 단말의 통신 방법에 있어서,

제1셀로부터 광대역 전송 모드의 구성 정보를 포함하는 구성 메시지를 수신하는 단계;

상기 제1셀의 제1대역폭을 통해 상기 광대역 전송 모드에 대응하는 제어 정보를 수신하는 단계, 상기 제어 정보는 상기 광대역 전송 모드에서 상기 제1셀 및 제2대역폭을 갖는 제2셀에 대하여 할당된 자원 정보를 포함하고; 및

상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제1셀의 상기 제1대역폭과 상기 제2셀의 제2대역폭을 통해 하향링크 데이터를 수신하는 단계;를 포함하며,

상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제2셀에서 물리 방송 채널 및 동기 신호 중 적어도 하나가 전송되는 지에 대한 정보를 포함하는 상기 제2셀의 하향링크 데이터 매핑 정보를 포함하는, 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

(1) 최대 대역폭은 상기 제1셀의 상기 제1대역폭으로부터 상기 제2셀의 상기 제2대역폭만큼 확장,

(2) 상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제1셀의 하향링크 대역폭 정보, 상기 제2셀의 데이터 스크램블링 정보 중 적어도 하나를 더 포함,

(3) 상기 제2셀의 하향링크 대역폭 정보는 제2대역폭 정보를 포함,

(4) 상기 제2셀의 상기 하향링크 데이터 매핑 정보는 상기 제2셀에서 하향링크 데이터 채널의 매핑이 시작되는 심볼의 정보, 상기 제2셀에서 상기 하향링크 데이터 채널이 채널 송신 제어 필드 지시자에 따라 매핑되는지의 정보 중 적어도 하나를 포함, 및

(5) 상기 제2셀의 상기 데이터 스크램블링 정보가 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 독립적으로 수행되는지 여부 또는 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 상기 제1셀과 함께 수행되는지에 대한 정보를 포함,

상기 (1) 내지 (5)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

(1) 상기 제어 정보는 상기 하향링크 데이터의 전송을 위해 할당된 자원 블록을 지시하는 자원 블록 할당 제어 정보를 포함,

(2) 상기 자원 블록 할당 제어 정보의 크기는 최대 대역폭 및 자원 할당 방법 중 적어도 하나에 기반하여 결정, 및

(3) 상기 자원 할당 방법은 확장된 대역폭에 대응하는 셀들의 수에 기반하여 자원 할당 단위를 결정,

상기 (1) 내지 (3)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하향링크 데이터는 상기 제1 및 제2대역폭들로 분할되어 매핑되거나 또는 최대 대역폭에 걸쳐 연속적으로 매핑되거나 또는 상기 하향링크 데이터가 상기 제2대역폭의 제어 채널 전송 주기에 매핑되는, 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

무선통신 시스템에서 기지국의 통신 방법에 있어서,

제1셀에 단말이 접속하는 단계;

광대역 전송 모드의 구성 정보를 포함하는 구성 메시지를 상기 제1셀을 통해 단말로 전송하는 단계;

상기 제1셀의 제1대역폭을 통해 상기 광대역 전송 모드에 대응하는 제어 정보를 전송하는 단계, 상기 제어 정보는 상기 광대역 전송 모드에서 제1셀 및 제2대역폭을 갖는 제2셀에 할당된 자원 정보를 포함하며;

상기 제어 정보에 기반하여 상기 제1셀의 상기 제1대역폭과 상기 제2셀의 상기 제2대역폭을 통해 하향링크 데이터를 전송하는 단계, 를 포함하며,

상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제2셀에서 물리 방송 채널 및 동기 신호 중 적어도 하나가 전송되는 지에 대한 정보를 포함하는 상기 제2셀의 하향링크 데이터 매핑 정보를 포함하는, 것을 특징으로 하는 기지국의 통신 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

- (1) 최대 대역폭은 상기 제1셀의 상기 제1대역폭으로부터 상기 제2셀의 상기 제2대역폭만큼 확장,
- (2) 상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제1셀의 하향링크 대역폭 정보, 상기 제2셀의 데이터 스크램블링 정보 중 적어도 하나를 더 포함,
- (3) 상기 제2셀의 하향링크 대역폭 정보는 제2대역폭 정보를 포함,
- (4) 상기 제2셀의 상기 하향링크 데이터 매핑 정보는 상기 제2셀에서 하향링크 데이터 채널의 매핑이 시작되는 심볼의 정보, 상기 제2셀에서 상기 하향링크 데이터 채널이 채널 송신 제어 필드 지시자에 따라 매핑되는지의 정보 중 적어도 하나를 포함, 및
- (5) 상기 제2셀의 상기 데이터 스크램블링 정보가 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 독립적으로 수행되는지 여

부 또는 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 상기 제1셀과 함께 수행되는지에 대한 정보를 포함,  
상기 (1) 내지 (5)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 기지국의 통신 방법.

#### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

- (1) 상기 제어 정보는 상기 하향링크 데이터의 전송을 위해 할당된 자원 블록을 지시하는 자원 블록 할당 제어 정보를 포함,
  - (2) 상기 자원 블록 할당 제어 정보의 크기는 최대 대역폭 및 자원 할당 방법 중 적어도 하나에 기반하여 결정,
  - (3) 상기 자원 할당 방법은 확장된 대역폭에 대응하는 셀들의 수에 기반하여 자원 할당 단위를 결정, 및
  - (4) 상기 하향링크 데이터는 상기 제1 및 제2대역폭들로 분할되어 매핑되거나 또는 최대 대역폭에 걸쳐 연속적으로 매핑되거나 또는 상기 하향링크 데이터가 상기 제2대역폭의 제어 채널 전송 주기에 매핑,
- 상기 (1) 내지 (4)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 기지국의 통신 방법.

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

무선통신 시스템 내 단말에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신기;

제1셀에 연결되도록 구성되는 제어기를 포함하며, 상기 제어기는:

상기 제1셀로부터 광대역 전송 모드의 구성 정보를 포함하는 구성 메시지를 수신하도록 제어하고,

상기 제1셀의 제1대역폭을 통해 상기 광대역 전송 모드에 대응하는 제어 정보를 수신하도록 제어하고, 상기 제어 정보는 상기 광대역 전송 모드에서 상기 제1셀 및 제2대역폭을 갖는 제2셀에 대하여 할당된 자원 정보를 포함하고, 및

상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제1셀의 상기 제1대역폭과 상기 제2셀의 제2대역폭을 통해 하향링크 데이터를 수신하도록 제어하며,

상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제2셀에서 물리 방송 채널 및 동기 신호 중 적어도 하나가 전송되는

지에 대한 정보를 포함하는 상기 제2셀의 하향링크 데이터 매핑 정보를 포함하는, 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

- (1) 최대 대역폭은 상기 제1셀의 상기 제1대역폭으로부터 상기 제2셀의 상기 제2대역폭만큼 확장,
  - (2) 상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제1셀의 하향링크 대역폭 정보, 상기 제2셀의 데이터 스크램블링 정보 중 적어도 하나를 더 포함,
  - (3) 상기 제2셀의 하향링크 대역폭 정보는 제2대역폭 정보를 포함,
  - (4) 상기 제2셀의 상기 하향링크 데이터 매핑 정보는 상기 제2셀에서 하향링크 데이터 채널의 매핑이 시작되는 심볼의 정보, 상기 제2셀에서 상기 하향링크 데이터 채널이 채널 송신 제어 필드 지시자에 따라 매핑되는지의 정보 중 적어도 하나를 포함, 및
  - (5) 상기 제2셀의 상기 데이터 스크램블링 정보가 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 독립적으로 수행되는지 여부 또는 상기 제2셀에서 데이터 스크램블이 상기 제1셀과 함께 수행되는지에 대한 정보를 포함,
- 상기 (1) 내지 (5)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 21**

제 19 항에 있어서,

- (1) 상기 제어 정보는 상기 하향링크 데이터의 전송을 위해 할당된 자원 블록을 지시하는 자원 블록 할당 제어 정보를 포함,
  - (2) 상기 자원 블록 할당 제어 정보의 크기는 최대 대역폭 및 자원 할당 방법 중 적어도 하나에 기반하여 결정, 및
  - (3) 상기 자원 할당 방법은 확장된 대역폭에 대응하는 셀들의 수에 기반하여 자원 할당 단위를 결정,
- 상기 (1) 내지 (3)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 22**

제 19 항에 있어서,

상기 하향링크 데이터는 상기 제1 및 제2대역폭들로 분할되어 매핑되거나 또는 최대 대역폭에 걸쳐 연속적으로 매핑되거나 또는 상기 하향링크 데이터가 상기 제2대역폭의 제어 채널 전송 주기에 매핑되는, 것을 특징으로 하는 단말.

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

무선통신 시스템 내 기지국에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신기; 및

제1셀에 연결되도록 구성된 제어기를 포함하며, 상기 제어기는:

상기 제1셀에 단말이 접속하도록 제어하고,

광대역 전송 모드의 구성 정보를 포함하는 구성 메시지를 상기 제1셀을 통해 단말로 전송하도록 제어하고,

상기 제1셀의 제1대역폭을 통해 상기 광대역 전송 모드에 대응하는 제어 정보를 전송하도록 제어하고, 상기 제어 정보는 상기 광대역 전송 모드에서 제1셀 및 제2대역폭을 갖는 제2셀에 할당된 자원 정보를 포함하며,

상기 제어 정보에 기반하여 상기 제1셀의 상기 제1대역폭과 상기 제2셀의 상기 제2대역폭을 통해 하향링크 데이터를 전송하도록 제어하고,

상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제2셀에서 물리 방송 채널 및 동기 신호 중 적어도 하나가 전송되는 지에 대한 정보를 포함하는 상기 제2셀의 하향링크 데이터 매핑 정보를 포함하는, 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서,

- (1) 최대 대역폭은 상기 제1셀의 상기 제1대역폭으로부터 상기 제2셀의 상기 제2대역폭만큼 확장,
  - (2) 상기 광대역 전송 모드의 구성 정보는 상기 제1셀의 하향링크 대역폭 정보, 상기 제2셀의 데이터 스캐램블링 정보 중 적어도 하나를 더 포함,
  - (3) 상기 제2셀의 하향링크 대역폭 정보는 제2대역폭 정보를 포함,
  - (4) 상기 제2셀의 상기 하향링크 데이터 매핑 정보는 상기 제2셀에서 하향링크 데이터 채널의 매핑이 시작되는 심볼의 정보, 상기 제2셀에서 상기 하향링크 데이터 채널이 채널 송신 제어 필드 지시자에 따라 매핑되는지의 정보 중 적어도 하나를 포함, 및
  - (5) 상기 제2셀의 상기 데이터 스캐램블링 정보가 상기 제2셀에서 데이터 스캐램블이 독립적으로 수행되는지 여부 또는 상기 제2셀에서 데이터 스캐램블이 상기 제1셀과 함께 수행되는지에 대한 정보를 포함,
- 상기 (1) 내지 (5)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 30**

제 28 항에 있어서,

- (1) 상기 제어 정보는 상기 하향링크 데이터의 전송을 위해 할당된 자원 블록을 지시하는 자원 블록 할당 제어 정보를 포함,
  - (2) 상기 자원 블록 할당 제어 정보의 크기는 최대 대역폭 및 자원 할당 방법 중 적어도 하나에 기반하여 결정,
  - (3) 상기 자원 할당 방법은 확장된 대역폭에 대응하는 셀들의 수에 기반하여 자원 할당 단위를 결정,
- 상기 (1) 내지 (3)의 조건들 중 적어도 하나를 만족하는, 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 31**

제 28 항에 있어서,

상기 하향링크 데이터는 상기 제1 및 제2대역폭들로 분할되어 매핑되거나 또는 최대 대역폭에 걸쳐 연속적으로 매핑되거나 또는 상기 하향링크 데이터가 상기 제2대역폭의 제어 채널 전송 주기에 매핑되는, 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 32**

삭제

**청구항 33**

삭제

**청구항 34**

삭제

**청구항 35**

삭제

**청구항 36**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선통신 시스템에 대한 것으로서, 특히 광대역 서비스를 제공하는 무선통신 시스템에서 단말에 대한 스케줄링 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과

의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[0005] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA (High Speed Packet Access), LTE (Long Term Evolution 혹은 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-A (LTE-Advanced 혹은 E-UTRA Evolution), 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB (Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 상기 LTE-A 는 LTE 의 진화된 시스템으로서, 기존 LTE 기능에 반송파 결합 (Carrier Aggregation; CA) 기술, 고차 다중입출력 안테나 (Higher order Multiple Input Multiple Output; Higher order MIMO) 기술 등의 추가적인 기능을 포함한다. 본 발명에서는 별도 언급이 없는 한 LTE-A 와 LTE 를 혼용해서 사용하기로 한다.

[0006] 상기 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 및 LTE-A 시스템에서는 하향링크(Downlink; DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(Uplink; UL)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(UE, 혹은 MS)이 기지국 (eNode B, 혹은 base station (BS))으로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 혹은 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 혹은 제어정보를 구분할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은 시그널링 오버헤드가 크지 않은 효율적인 광대역 송수신 방법을 정의하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 실시 예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 통신 방법은, 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 수신하는 단계; 및 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 실시 예에 따른 무선통신 시스템에서 기지국의 통신 방법은, 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 단말로 전송하는 단계; 및 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 실시 예에 따른 무선통신 시스템 내 단말은, 신호를 송수신하는 송수신기; 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 수신하고, 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 수신하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 실시 예에 따른 무선통신 시스템 내 기지국은, 신호를 송수신하는 송수신기; 및 광대역 전송 모드에

상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 단말로 전송하고, 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 상기 단말로 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0012] 상술한 바와 같이 본 발명은 광대역 송수신을 지원하는 이동통신 시스템을 정의하고 광대역 전송 모드에서의 기지국의 데이터 스케줄링 방법을 제공함으로써, 무선자원의 효율적인 사용을 지원할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 도 1은 LTE 및 LTE-A 시스템에서 SC-FDMA / OFDMA 기반 시간-주파수 자원 및 서브프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 2는 LTE 및 LTE-A 시스템에서 하향링크 제어채널과 하향링크 데이터 채널의 매핑 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 LTE-A 시스템의 반송과 결합의 개념을 나타낸 도면이다.

도 4는 반송과 결합을 적용하는 LTE-A 시스템에서 광대역 데이터를 스케줄링하는 방법 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따라 광대역 전송 모드에서 광대역 데이터 서비스를 제공하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 전송 모드 설정 방법을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시 예에 따라 DCI 를 구성하는 개념도를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 기지국 절차를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 단말 절차를 나타낸 도면이다.

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 광대역 전송 모드에서 데이터 매핑 방법의 한 예시를 나타낸 도면이다.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 광대역 전송 모드에서 데이터 매핑 방법의 다른 예시를 나타낸 도면이다.

도 12 는 본 발명에 따른 기지국의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 13 은 본 발명에 따른 단말의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하 본 발명의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0015] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말(terminal)은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 본 발명에서 하향링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송경로이고, 상향링크는(Uplink; UL)는 단말이 기지국에게 전송하는 신호의 무선 전송경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 혹은 LTE-A 시스템을 일례로서 본 발명의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.

[0016] LTE 및 LTE-A 시스템은 전송 효율을 개선하기 위해 적응 변조 및 부호 (Adaptive Modulation and Coding, 이하 AMC) 방법과 채널 감응 스케줄링 (channel sensitive scheduling) 방법 등의 기술을 이용할 수 있다. 상기의 AMC 방법을 활용하면, 송신기는 채널 상태에 따라 전송하는 데이터의 양을 조절할 수 있다. 즉 채널 상태가 좋

지 않으면, 송신기는 전송하는 데이터의 양을 줄여서 수신 오류 확률을 원하는 수준에 맞출 수 있다. 그리고 채널 상태가 좋으면, 송신기는 전송하는 데이터의 양을 늘려서 수신 오류 확률을 원하는 수준에 맞추면서도 많은 정보를 효과적으로 전송할 수 있다. 상기의 채널 감응 스케줄링 자원 관리 방법을 활용하면 송신기는 여러 사용자 중에서 채널 상태가 우수한 사용자를 선택적으로 서비스하기 때문에, 송신기에서 한 사용자에게 채널을 할당하고 서비스해 주는 것에 비해 이동 통신 시스템의 무선 시스템 용량이 증가한다. 이와 같은 용량 증가를 소위 다중 사용자 다이버시티(Multi-user Diversity) 이득이라 한다. 요컨대 상기의 AMC 방법과 채널 감응 스케줄링 방법은 수신기로부터 부분적인 채널 상태 정보를 피드백(feedback) 받아서 가장 효율적이라고 판단되는 시점에 적절한 변조 및 부호 기법을 적용하는 방법이다.

[0017] 상기와 같은 AMC 방법은 다중안테나 입출력 (Multiple Input Multiple Output; MIMO)을 지원하는 시스템과 함께 사용될 경우 전송되는 신호의 spatial layer의 개수 또는 rank, precoding 등을 결정하는 기능을 포함할 수 있다. 이 경우 AMC 방법은 최적의 data rate를 결정하는데 단순히 부호화율과 변조방식만을 고려하지 않고, MIMO를 이용하여 몇 개의 layer로 전송할지도 고려하게 된다.

[0018] 상기 AMC 동작을 지원하기 위해 단말은 기지국으로 채널 상태 정보 (Channel State Information; CSI) 보고 동작을 수행한다. 단말은 기지국이 전송하는 기준신호 (Reference Signal; RS)를 참조하여 CSI 를 측정한다. 상기 기준신호는 CRS (Cell-specific Reference Signal) 혹은 CSI-RS (Channel Status Information Reference Signal)를 포함한다. CRS 및 CSI-RS 가 매핑되는 시간-주파수 자원과 신호형식은 미리 정의된 설정을 따른다.

[0019] CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator) 또는 RI(Rank Indicator) 중 적어도 어느 하나를 포함한다. CQI는 시스템 전대역(wideband) 혹은 일부 대역(subband)에 대한 신호 대 간섭 및 잡음 비(Signal to Interference and Noise Ratio; SINR)를 나타낸다. 이러한 CQI는 일반적으로 소정의 미리 정해진 데이터 수신 성능을 만족시키기 위한 MCS(Modulation and Coding Scheme)의 형태로 표현된다. PMI는 MIMO를 지원하는 시스템에서 기지국이 다중안테나를 통해 데이터를 전송할 때 필요한 precoding 정보를 제공한다. RI는 MIMO를 지원하는 시스템에서 기지국이 다중안테나를 통해 데이터 전송할 때 필요한 rank 정보를 제공한다. 상기 CSI 는 기지국의 스케줄링 판단을 돕기 위해 단말이 기지국에게 제공하는 정보로서, 실제 기지국이 데이터 전송에 적용할 MCS, precoding, rank 등의 값은 기지국 판단에 따른다.

[0020] LTE 및 LTE-A 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생된 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 디코딩하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(NACK; Negative Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 한다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 기준에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신성능을 높이게 된다. 또한, 수신기가 데이터를 정확하게 복호한 경우 송신기에게 디코딩 성공을 알리는 정보(ACK; Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송할 수 있도록 할 수 있다.

[0021] 상기 단말이 기지국으로 피드백하는 HARQ ACK/NACK, CSI 등의 제어정보를 UCI (Uplink Control Information)라고 부른다. LTE 및 LTE-A 시스템에서 UCI 는, 제어정보 전용의 상향링크 제어채널인 PUCCH (Physical Uplink Control Channel)를 통해 기지국으로 전송되거나, 혹은 상향링크 데이터 전송용 물리채널인 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)에 단말이 전송하고자 하는 데이터와 다중화되어 기지국으로 전송된다.

[0022] 도 1은 LTE 및 LTE-A 시스템의 상기 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선자원영역인 시간-주파수 자원 영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.

[0023] 도 1에서 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간영역에서의 최소 전송단위는 하향링크의 경우 OFDM 심벌, 상향링크의 경우 SC-FDMA 심벌로서, N<sub>symb</sub> (102)개의 심벌이 모여 하나의 슬롯(106)을 구성하고, 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(105)을 구성한다. 상기 슬롯의 길이는 0.5ms 이고, 서브프레임의 길이는 1.0ms 이다. 그리고 라디오 프레임(114)은 10개의 서브프레임으로 구성되는 시간영역 단위이다. 주파수영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어로서, 전체 시스템 전송 대역 (Transmission bandwidth)의 대역폭은 총 NBW (104)개의 서브캐리어로 구성된다.

[0024] 시간-주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(112, Resource Element; RE)로서 OFDM 심벌 혹은 SC-FDMA 심벌 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 리소스 블록(108, Resource Block; RB 혹은 Physical Resource Block; PRB)은 시간영역에서 N<sub>symb</sub> (102)개의 연속된 OFDM 심벌 혹은 SC-FDMA 심벌과 주파

수 영역에서 NRB (110)개의 연속된 서브캐리어로 정의된다. 따라서, 하나의 RB(108)는  $N_{\text{symb}} \times \text{NRB}$  개의 RE(112)로 구성된다. 일반적으로 데이터의 최소 전송단위는 상기 RB 단위이다. SC-FDMA 심벌개수 혹은 OFDM 심벌개수  $N_{\text{symb}}$ 은 심벌간 간섭 방지를 위해 심벌마다 추가되는 순환 프리픽스(CP; Cyclic Prefix)의 길이에 따라 정해지는데, 예를 들어 일반형 CP가 적용되면  $N_{\text{symb}} = 7$ , 확장형 CP가 적용되면  $N_{\text{symb}} = 6$  이 된다. NBW 및 NRB 는 시스템 전송 대역의 대역폭에 비례한다. 단말에게 스케줄링되는 RB 개수에 비례하여 데이터 레이트가 증가하게된다. LTE 및 LTE-A 시스템은 6개의 전송 대역폭을 정의하여 운영한다. 하향링크와 상향링크를 주파수로 구분하여 운영하는 FDD 시스템의 경우, 하향링크 전송 대역폭과 상향링크 전송 대역폭이 서로 다를 수 있다. 채널 대역폭은 시스템 전송 대역폭에 대응되는 RF 대역폭을 나타낸다. 표 1은 LTE 시스템에 정의된 시스템 전송 대역폭과 채널 대역폭 (Channel bandwidth)의 대응관계를 나타낸다. 예를 들어, 10MHz 채널 대역폭을 갖는 LTE 및 LTE-A 시스템은 전송 대역폭이 50개의 RB로 구성된다.

표 1

[0025]

Channel bandwidth $BW_{\text{Channel}}$ [MHz]	1.4	3	5	10	15	20
Transmission bandwidth configuration $N_{\text{RB}}$	6	15	25	50	75	100

[0026]

도 2는 LTE 및 LTE-A 시스템에서 하향링크 제어채널과 하향링크 데이터 채널의 매핑 구조를 나타낸다. LTE 및 LTE-A 시스템에서 하향링크 제어정보의 경우 서브프레임 (202) 내의 최초 N 개의 OFDM 심벌 이내에 전송된다. 일반적으로  $N = \{1, 2, 3\}$  이다. 따라서 현재 서브프레임에 전송해야 할 제어정보의 양에 따라 상기 N 값이 서브프레임마다 가변하게 된다. 상기 제어정보로는 제어정보가 OFDM 심벌 몇 개에 걸쳐 전송되는지를 나타내는 제어채널 전송구간 지시자 (Control Field Indicator; CFI), 하향링크 데이터 혹은 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보 (Downlink Control Information; DCI), 등을 포함한다.

[0027]

상기 CFI (203) 는 CFI 전송용 물리제어채널인 PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel; 208) 를 통해 전송된다. CFI 는 채널코딩 된 후, 주파수 영역에서 시스템 전송 대역에 걸쳐 균등하게 떨어져 있는 4 개의 REG (Resource Element Group; 204, 205, 206, 207) 에 매핑되고, 시간영역에서는 서브프레임 내의 첫번째 OFDM 심벌에 매핑된다. 상기 REG 는 4 개의 연속된 RE로 구성된다.

[0028]

상기 DCI (209)는 하향링크 물리제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel, 210)를 통해 전송된다. 일반적으로 상기 DCI는 단말별로 독립적으로 채널코딩 된 후, 각각 독립적인 PDCCH로 구성되어 전송된다. PDCCH 는 상기 PCFICH 를 통해 전송되는 CFI 가 가리키는 OFDM 심벌 구간동안 전송된다. PDCCH 의 주파수영역 매핑 위치는 각 단말의 ID 에 의해 결정되는데, 전체 시스템 전송 대역 (201)에 퍼뜨려진다.

[0029]

기지국은 스케줄링하고자 하는 단말에 대해, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보 (DL(downlink) grant) 인지, 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보 (UL(uplink) grant) 인지 여부, 제어정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI 인지 여부, 다중안테나를 사용한 공간 다중화 (spatial multiplexing)을 적용하는지 여부, 전력제어 용 DCI 인지 여부 등에 따라 소정의 정해진 DCI 포맷을 적용하여 운용한다.

[0030]

하향링크 데이터는 하향링크 데이터 전송용 물리채널인 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 211) 를 통해 전송된다. PDSCH는 상기 제어채널 전송구간 이후부터 전송되는데, 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식 등의 스케줄링 정보는 상기 PDCCH 를 통해 전송되는 DCI 중 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 통해 기지국이 단말에게 알려준다.

[0031]

상향링크 데이터는 상향링크 데이터 전송용 물리채널인 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 를 통해 전송된다. PUSCH의 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식 등의 스케줄링 정보는 상기 PDCCH 를 통해 전송되는 DCI 중 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보를 통해 기지국이 단말에게 알려준다.

[0032]

LTE-A 시스템은 고속의 데이터 전송을 위하여 LTE 시스템보다 더 넓은 대역폭을 지원할 수 있다. 그리고 LTE-A 시스템이 기존 LTE 단말들에 대한 호환성(backward compatibility)을 유지하기 위해, LTE 단말들도 LTE-A 시스템에 접속하여 서비스를 받을 수 있어야 한다. 이를 위하여 LTE-A 시스템은 전체 시스템 대역을 LTE 단말이 송신 혹은 수신할 수 있는 대역폭의 구성 반송파(component carrier; CC) 로 나누고, 몇 개의 구성 반송파들을 결

합하여 단말을 서비스할 수 있다. LTE-A 시스템은 각 구성 반송파별로 데이터를 생성 및 전송함으로써, 각 구성 반송파 별로 기존 LTE 시스템의 송수신 프로세스를 활용하여 LTE-A 시스템의 고속 데이터 전송을 지원할 수 있다. 이와 같이 LTE-A 시스템은 LTE 반송파들을 결합하는 반송파결합(Carrier Aggregation; CA) 기술을 통하여, 최대 5개의 반송파결합을 지원하며 따라서 최대 100 MHz (20MHz x 5) 대역폭에 이르는 광대역의 서비스를 제공할 수 있다.

[0033] 도 3 은 상향링크와 하향링크 각각의 경우에 대해 구성 반송파가 3개씩 결합되어 LTE-A 시스템을 구성하는 예를 나타낸다. 반송파 결합 시스템에서는 각각의 구성반송파를 Pcell 혹은 Scell로 구분하여 운용한다. Pcell(Primary Cell, 또는 제1 셀)은 단말에게 기본적인 무선자원을 제공하며, 단말의 초기접속 및 핸드오버 등의 동작을 수행하는데 기준이 되는 셀을 의미한다. Pcell 은 하향링크 primary frequency (혹은 Primary Component Carrier; PCC)와 상향링크 primary frequency 로 구성된다. 단말은 기지국에게 피드백하는 HARQ ACK/NACK 혹은 CSI 등의 제어정보를 포함하는 UCI를 상향링크 제어채널인 PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 를 통해서 전송할 수 있는데, PUCCH는 Pcell 을 통해서 전송할 수 있다. 그리고 Scell (Secondary Cell, 또는 제2 셀)은 단말에게 Pcell과 함께 추가적인 무선자원을 제공하는 셀로서 하향링크 secondary frequency (혹은 Secondary Component Carrier; SCC) 와 상향링크 secondary frequency 로 구성되거나 혹은 하향링크 secondary frequency 로 구성된다. 본 발명에서는 별도 언급이 없는 한, 셀과 구성반송파를 혼용하여 구분 없이 사용하기로 한다. 어떤 구성 반송파를 프라이머리 캐리어로 설정하여 운용할지는 기지국 시그널링을 통해 기지국이 단말에게 알려준다. 일반적으로 몇 개의 구성 반송파를 결합할지는 상위 시그널링을 통해 설정한다.

[0034] 상술한 반송파결합 기술을 통한 광대역 송수신 방법에 의하면, 각각의 구성 반송파별로 독립적인 제어정보와 데이터가 생성 및 전송됨으로써, 구성 반송파의 개수가 많아질수록 데이터 스케줄링에 대한 시그널링 오버헤드가 커질 수 있다. 따라서 본 발명의 실시 예는, 시그널링 오버헤드가 크지 않은 효율적인 광대역 송수신 방법을 정의하고 이에 대한 다양한 실시 예를 제공한다.

[0035] 먼저 도 4의 예를 참조하여 반송파 결합을 적용하는 LTE-A 시스템에서 소정의 단말에게 광대역 데이터를 전송하는 방법을 설명한다. 상술한 바와 같이 반송파 결합 시스템에서는 각각의 구성 반송파별로 독립적인 제어정보와 데이터가 생성 및 전송된다. 2개의 구성 반송파 (CC#0, CC#1)로 구성된 도 4의 예에서, 기지국은 임의의 단말에게 한 서브프레임 (403) 내에서 CC#0 (401) 과 CC#1 (402)에 걸쳐 하향링크 데이터 (PDSCH, 405, 409)를 전송하기 위해, CC#0 의 PDSCH (405)를 스케줄링하기 위한 PDCCH (404)와 CC#1 의 PDSCH (409)를 스케줄링하기 위한 PDCCH (408)를 각각 단말에게 전송한다. 즉, 각각의 PDCCH 가 스케줄링할 수 있는 PDSCH 의 최대 대역폭은 각 구성 반송파의 시스템 대역폭 이내로 제한된다. 그리고 상기 PDCCH 가 몇 개의 OFDM 심벌에 걸쳐 전송되는지를 알려주기 위해, 각각의 구성반송파별로 PCFICH 를 전송한다.

[0036] 반송파 결합 시스템에서 각각의 CC 는 반송파 결합을 지원하지 않는 단말에 대해서도 서비스를 제공해야하는 backward compatibility 의 조건을 충족해야한다. 따라서 기지국은 각각의 CC 에서 상기 PDCCH, PDSCH, PCFICH 이외에도, 단말의 초기접속을 위해 필요한 동기신호 (Synchronisation Signal, 406, 410), 하향링크 시스템 전송 대역폭 정보 등을 포함하는 시스템 정보로 구성되는 PBCH (Physical Broadcast Channel, 407, 411) 를 전송한다. 단말은 동기신호로부터 해당 셀과의 시간 및 주파수 동기를 맞추고, 셀 ID 를 획득한다. 그리고 도 4에서는 도시하지 않았지만, 기지국은 CRS (Cell-specific Reference Signal) 를 각각의 CC 에서 전송한다. CRS 는 단말이 이동성 지원을 위해 각 셀의 하향링크 라디오 링크 품질 측정하거나 혹은 기지국의 하향링크 스케줄링을 지원하기 위한 CSI 측정을 위해 필요하다.

[0037] 이하 도 5를 참조하여 본 발명의 주요 요지를 설명한다. 도 5는 상기 반송파 결합 기술과는 다른 방법으로 광대역 데이터 서비스를 단말에게 제공하는 방법을 나타낸다. 이하 설명의 편의를 위해 도 5 와 같은 데이터 송수신 동작을 ‘광대역 전송 모드’ 라고 부르기로 한다. 도 5는 2개의 구성 반송파 (CC#0, CC#1)로 구성된 시스템을 예시한다. 그러나, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되는 것은 아니고 3개 이상의 구성 반송파로 구성된 시스템에 까지 확장될 수 있음은 물론이다. 기지국은 광대역 전송 모드에서 임의의 단말에게 한 서브프레임 (503) 내에서 CC#0 (501) 과 CC#1 (502)에 걸쳐 하향링크 데이터 (PDSCH, 505, 509)를 전송하기 위해, CC#0 에서 하나의 PDCCH (504)를 단말에게 전송한다. 즉, 상기 도 4의 경우와 다르게 하나의 PDCCH 가 스케줄링할 수 있는 PDSCH 의 최대 대역폭은 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합으로 확장된다. 상기 PDCCH 가 전송되는 구성 반송파는 Pcell 로 정의하거나, 혹은 기지국이 상위 시그널링을 통해 단말에게 알려줄 수 있다. 도 4의 예와 비교할

때 도 5의 예에서는, PDCCH 시그널링 오버헤드가 반으로 줄어드는 효과가 있다. 시그널링 오버헤드 감소 효과는 구성 반송파의 개수가 증가할수록 커진다.

[0038] 도 5의 예에서 CC#1에서는 상기 PDSCH 를 스케줄링하기 위한 PDCCH 가 전송되지 않으므로 해당 무선 자원 (508)을 다른 용도로 활용할 수 있다. 예를 들어, PDSCH 전송용 추가적인 무선 자원으로 활용해서 데이터 전송 속도를 향상시킬 수 있다. 만약 CC#1에 접속해서 동작하는 다른 단말에 대해 기지국이 데이터 스케줄링을 하고자 할 경우, 기존 LTE 시스템의 동작처럼 CC#1 에서 PDCCH 전송을 할 수 있다.

[0039] 도 5의 예에서 기지국은 각각의 구성 반송파에서 동기 신호(SS, 506, 510), PBCH(507, 511), CRS(미도시) 를 전송해서 backward compatibility 를 유지할 수 있다. 또는, 경우에 따라, 예컨대 backward compatibility를 유지할 필요가 없는 경우, 상기 각각의 구성 반송파 중 적어도 하나에 대해 동기 신호(SS, 506, 510), PBCH(507, 511), CRS(미도시)를 생략할 수 있다. . 도 5의 예에서 CC#0 과 CC#1은 주파수 영역에서 서로 인접한 것으로 예시하였으나, 각각의 구성 반송파가 주파수 영역에서 서로 떨어져 있는 경우에도 본 발명의 주요 동작을 적용할 수 있다.

[0040] 이하 구체적인 실시 예를 통해 본 발명의 주요 동작을 설명한다.

[0041] <제 1 실시 예>

[0042] 제 1 실시 예는 상기 도 5의 설명과 같이 ‘광대역 전송 모드’ 로 동작하는 광대역 시스템에서 단말의 광대역 전송 모드 설정 방법을 설명한다.

[0043] 이하 도 6을 참조하여 제 1 실시 예의 전체적인 절차를 설명한다. 604 단계에서 단말(600)은 기지국 (601)으로 초기접속을 수행한다. 초기접속 과정에서 단말은 기지국로부터 수신한 동기 신호로부터 해당 셀로의 시간/주파수 동기를 맞추고, 셀 ID 를 획득한다. 그리고 단말은 상기 획득한 셀 ID를 사용하여 PBCH 을 수신하고, PBCH로부터 필수 시스템 정보인 MIB (Master Information Block)를 획득한다. MIB 는 하향링크 시스템 전송 대역폭 정보, 타이밍 기준이 되는 프레임 단위 인덱스인 SFN (System Frame Number) 등의 정보를 포함한다. 추가적으로 단말은 기지국이 전송하는 시스템 정보 (System Information Block; SIB)를 로부터 셀 공통의 송수신 관련 제어 정보를 획득한다. 상기 셀 공통의 송수신 관련 제어정보는 랜덤 액세스 관련 제어정보, 페이징 관련 제어정보, 각종 물리 채널에 대한 공통 제어정보 등을 포함한다. 604 단계에서 단말이 접속한 셀이 Pcell 이 된다. 605 단계에서 단말은 상기 시스템 정보로부터 획득한 랜덤 액세스 관련 제어정보를 활용하여, 기지국으로의 랜덤액세스를 수행한다. 랜덤 액세스 절차를 통해 단말은 기지국과의 상향링크 시간 동기를 맞추고, 기지국으로부터 단말과 기지국 사이의 송수신 관련 UE-specific 설정정보를 획득한다.

[0044] 이후 606 단계에서, 단말은 Pcell 을 통해서 기지국과 데이터 송수신을 수행한다. 606 단계에서 단말은 주변 셀들에 대한 측정보고(measurement report)를 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말이 관찰한 주변 셀들로부터의 수신 신호 세기가 미리 정해진 임계값(threshold) 보다 크면, 해당 셀의 ID 와 수신신호 세기를 상기 측정보고에 포함하여 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 단말이 측정보고를 위해 관찰하는 기준신호의 일례로 주변 셀의 CRS 가 될 수 있다.

[0045] 기지국은 단말의 측정보고를 참조하여 상기 단말에 대해 광대역 전송 모드를 설정할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 광대역 전송 모드의 설정 여부를 판단은, 예컨대 반송파의 주파수 대역을 결합할 것인지 여부를 판단하는 것으로 이뤄질 수 있다. 만약 기지국이 상기 단말에 대해 광대역 전송 모드를 설정(예: Scell 결합의 동작으로 Scell의 주파수 대역 결합)하도록 결정하면, 607 단계에서 기지국은 상기 단말의 Scell 주파수 대역 결합에 필요한 관련 정보를 ‘RRC 연결 재설정 (RRC connection reconfiguration)’ 메시지에 포함하여 단말로 전송할 수 있다. 이 경우 기지국은, 예컨대 상기 Pcell 과 Scell 을 모두 제어할 수 있다.

[0046] 상기 광대역 전송 모드 설정(예: Scell 주파수 대역 결합)에 필요한 관련 정보는 Scell 의 하향링크 반송파 대역폭 정보, Scell 의 PDSCH 매핑 관련 정보, Scell 의 PDSCH 에 대한 스크램블링 ID 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 Scell 의 PDSCH 매핑 관련 정보는, Scell 의 PDSCH 가 몇번째 OFDM 심벌부터 매핑되는지 여부 혹은 Scell 의 PCFICH 에 따라 PDSCH 가 매핑되는지 여부, Scell 의 PBCH 및/또는 동기 신호가 전송되는지 여부의 제어정보를 포함할 수 있다. 만약 Scell 의 PBCH 및/또는 동기 신호가 전송되지 않는 경우, 해당 RE 에 PDSCH 가 매핑될

수 있다.

[0048] 상기 Scell의 PDSCH에 대한 스크램블링 ID 정보는, Scell에서 Pcell과는 독립적으로 데이터 스크램블이 이뤄지는지 또는 Pcell과 함께 데이터 스크램블이 이뤄지는지 여부에 관한 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0049] 그리고 상기 광대역 전송 모드 설정에 필요한 관련 정보는 추가적으로 Scell의 안테나 구성 정보, Scell의 상향링크 구성 반송파의 대역폭 및 중심 주파수 정보, Scell의 PRACH (Physical Random Access Channel) 전송 관련 정보, Scell의 상향링크 전력제어 관련 정보, Scell에 대한 CSI 전송관련 정보, Scell에 대한 SRS 전송 관련 정보, 또는 Scell의 하향링크 및 상향링크 데이터 전송 관련 정보 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0050] 단말은 상기 수신한 'RRC 연결 재설정 (RRC connection reconfiguration)' 메시지에 따라 Scell과의 통신을 수행하기 위한 준비 프로세스를 수행한 다음, 608 단계에서 기지국으로 'RRC 연결 재설정 완료(RRC connection reconfiguration complete)' 메시지를 전송한다. 이제 608 단계까지의 절차를 완료한 이후, 609 단계부터 단말은 기지국의 Scell과 데이터 송수신을 수행할 준비를 완료한 상태로서, 기지국 스케줄링에 따라 데이터 송수신을 수행한다.

[0051] 상기 광대역 전송 모드 설정 절차는 Scell 결합 동작이 아닌, 전송모드 (transmission mode) 설정/변경 동작으로 수행될 수 있다. 이 경우 상기 'RRC 연결 재설정 (RRC connection reconfiguration)' 메시지는 전송모드 설정/변경에 관한 제어정보를 포함하며, 이는 상술한 상기 광대역 전송 모드 설정에 필요한 관련 정보를 포함할 수 있다.

[0052] <제 2 실시 예>

[0053] 제 2 실시 예는 상기 도 5의 설명과 같이 '광대역 전송 모드'로 동작하는 광대역 시스템에서 데이터 스케줄링을 위한 DCI 구성 방법을 설명한다. 즉, 기지국은 사전에 지정된 구성 반송파에서 전송되는 PDCCH를 통해 여러 개의 구성 반송파에 걸쳐 전송되는 하향링크 데이터를 스케줄링한다. 이 경우 하나의 PDCCH가 스케줄링할 수 있는 PDSCH의 최대 대역폭은 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합으로 확장된다.

[0054] 상기 PDCCH 구성하는 데이터 스케줄링용 DCI는 HARQ 관련 제어정보, MCS(Modulation and coding scheme) 관련 제어정보, 자원 블록 할당 제어정보를 포함한다. 상기 HARQ 관련 제어정보는 HARQ 초기전송인지 재전송인지를 나타내는 NDI (New Data Indicator), HARQ의 전송 패턴을 나타내는 RV (Redundancy Version), HARQ 프로세스 ID 정보 등 적어도 어느 하나를 포함한다. 상기 MCS 관련 제어정보는 데이터 전송에 사용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터인 Transport Block (TB)의 크기를 통지한다. 상기 자원 블록 할당 제어정보는 데이터 전송에 할당된 RB (Resource Block)를 통지한다. 자원 블록 할당 제어정보의 크기는 시스템 대역폭 및 리소스 할당 방식에 따라 결정될 수 있다. 반면에 상기 HARQ 관련 제어정보와 MCS 관련 제어정보는 시스템 대역폭과 무관하고 고정된 비트 크기를 유지할 수 있다.

[0055] LTE 및 LTE-A 시스템에서 상기 리소스 할당 방식은 type 1, 2를 포함할 수 있다.

[0056] Type 1: 비트맵 방식을 적용하여 RBG (resource block group) 단위로 리소스를 할당한다. RBG는 P개의 연속된 RB로 구성되는 그룹으로 시스템 대역폭에 따라 정해진다. 예컨대, 시스템 대역폭이 100 RB에 해당하는 LTE 시스템의 경우 P = 4이다. Type 1을 표현하는데 필요한 비트수는 <수학식 1>을 따른다.

**수학식 1**

[0057] 
$$[N_{RB}/P]$$

[0058] Type 2: RB 단위로 리소스를 할당하는 방식으로, 기준이 되는 RB로부터 연속된 k (k > 0) 개의 RB에 대한 리소스를 할당한다. Type 2를 표현하는데 필요한 비트수는 <수학식 2>를 따른다.

수학식 2

$$[\log_2(N_{RB}(N_{RB}+1)/2)]$$

[0059]

[0060] 상기 수학식 1, 2 에서,  $N_{RB}$  는 각 구성 반송파의 시스템 전송 대역의 대역폭에 따른 RB 개수를 나타낸다.

[0061] 제 2 실시 예에서는 상기 각각의 리소스 할당 방식별로 표현하는데 필요한 비트수를 다음 두 가지 경우로 정의한다. 하나의 PDCCH 가 스케줄링할 수 있는 PDSCH 의 최대 대역폭은 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합으로 확장된다.

[0062] 방법 A: 기존 LTE 및 LTE-A 시스템의 리소스 할당 단위(P)를 그대로 유지하여 전체 비트수는 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 비례해서 기존 LTE 및 LTE-A 시스템 대비 증가.

[0063] 방법 B: 기존 LTE 및 LTE-A 시스템대비 리소스 할당 단위를 P' (P' > P)단위로 정의해서 전체 비트수를 기존 LTE 및 LTE-A 방식과 동일하게 유지. 이 경우 type 1 을 표현하는데 필요한 비트수는 <수학식 3>을 따르고, type 2를 표현하는데 필요한 비트수는 <수학식 4>를 따른다.

수학식 3

$$[N_{RB}^{tot}/P']$$

[0064]

[0065] 이때 P' 은 결합된 반송파 개수 (N) 에 비례하며, 예컨대 P' = N x P 로 정의 가능하다.

수학식 4

$$[\log_2(N_{RB}^{tot}/P'(N_{RB}^{tot}/P'+1)/2)]$$

[0066]

[0067] 이때 P' 은 결합된 반송파 개수 (N) 에 비례하며, 예컨대 P' = N 으로 정의 가능하다. 그리고 상기 수

학식 3, 4 에서  $[N_{RB}^{tot}/P']$  은 결합된 반송파의 RB 개수의 총합을 나타낸다.

[0068] 표 2는 제 2 실시 예에 따라, 상기 리소스 할당 방식 type 1, 2 별로 상기 방법 A, B 를 각각 적용한 경우 필요한 비트 수의 일례를 나타낸다.

표 2

[0069]

결합된 반송파의 개수 (N)	결합된 반송파의 RB 개수의 총합	Type 1		Type 2	
		방법 A (P=4)	방법 B (P'=NxP)	방법 A	방법 B (P'=N)
1 (즉, CA 가 아닌 경우)	100	25	25	13	13
2	200	50	25	15	13
5	500	125	25	17	13

[0070] 도 7은 제 2 실시 예에 따라 DCI 를 구성하는 경우의 개념도를 반송파 결합의 경우와 비교하여 나타낸다. 2 개의 구성 반송파로 구성되는 반송파 결합 시스템의 경우, 각각의 CC 별 DCI 는 각각 참조번호 701, 702와 같이

구성된다. 만약 각 CC 의 시스템 대역폭이 동일하고, 리소스 할당 방식이 동일한 경우, 각 CC 별 자원 블록 할당 제어정보를 표현하는데 필요한 비트수는 동일하다. 동일 서브프레임에서 CC#0 과 CC#1 에서 PDSCH 스케줄링을 하고자 하는 경우, 기지국은 CC 별로 각각 참조번호 701, 702 에 해당하는 DCI 를 구성해서 전송한다. 반면 제 2 실시 예를 따르게 되면, 동일 서브프레임의 CC#0 과 CC#1 에서 PDSCH 스케줄링을 하고자 하는 경우, 기지국은 참조번호 703 (상기 방법 A를 따를 경우), 혹은 참조번호 704 (상기 방법 B를 따를 경우) 에 해당하는 DCI 를 구성해서 전송할 수 있다. 즉, 반송파 결합 시스템 대비 전체 DCI 오버헤드가 줄어드는 효과가 있다. 상기 방법 A 와 방법 B 중에서 어느 방법을 따라 DCI 를 구성할지는 기지국이 시그널링을 통해 단말에게 알려주거나, 혹은 미리 약속된 방법을 따른다.

[0071] 도 8 은 제 2 실시 예에 따른 기지국 절차를 나타낸다. 802 단계에서 기지국은 소정의 단말에게 PDSCH 전송에 대한 스케줄링 여부를 판단한다. 스케줄링 판단 과정에서 기지국은 상기 단말이 상기 도 5의 설명처럼 ‘광대역 전송 모드’ 로 설정되었는지 여부를 판단한다. 만약 802 단계에서 기지국이 ‘광대역 전송 모드’ 로 설정된 단말에 대해 PDSCH 스케줄링을 결정 한 경우, 804 단계에서 기지국은 제 2 실시 예에서 설명한 방법 A 혹은 방법 B 에 따라 자원블록 할당 제어정보를 구성하고, HARQ 관련 제어정보, MCS 관련 제어정보와 함께 DCI 를 구성한다. 806 단계에서 기지국은 상기 구성한 DCI 를 PDCCH 로 생성하여 전송할 수 있다. 그리고, 기지국은 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH 를 단말에게 전송할 수 있다. 만약 상기 802 단계에서 기지국이 ‘광대역 전송 모드’ 가 설정되지 않은 단말에 대해 PDSCH 스케줄링을 결정 한 경우, 804 단계에 기지국은 기존 LTE 및 LTE-A 시스템의 DCI 구성방법에 따라 DCI 를 구성하고, 806 단계에서 PDCCH 를 생성하여 단말에게 전송하고, 또한 PDCCH가 스케줄링하고자 하는 PDSCH를 단말에게 전송한다.

[0072] 도 9는 제 2 실시 예에 따른 단말 절차를 나타낸다. 902 단계에서 단말은 기지국으로부터 수신되는 PDCCH 검출을 시도한다. 만약 단말이 ‘광대역 전송 모드’ 로 설정된 경우, 단말은 제 2 실시 예의 DCI 구성방법에 따라 정해지는 PDCCH 의 검출을 시도할 수 있다. 만약 단말이 상기 PDCCH 디코딩에 성공하면, 804 단계에서 단말은 PDCCH로부터 제 2 실시 예의 DCI 구성방법에 따라 DCI를 획득한다. 그리고 806 단계에서 단말은 획득한 DCI 의 제어정보에 따라, 수신한 PDSCH의 디코딩을 수행한다. 만약 상기 902 단계에서 단말이 ‘광대역 전송 모드’ 가 설정되지 않은 경우, 단말은 기존 LTE 및 LTE-A 시스템의 DCI 구성방법에 따라 정해지는 PDCCH 검출을 시도하고, 이후 DCI 획득 및 PDSCH 디코딩 절차 역시 기존 LTE 및 LTE-A 시스템의 동작을 따른다.

[0073] 본 발명의 다양한 예시에 따르면, 제 2 실시 예와 같이 ‘광대역 전송 모드’ 로 동작하는 시스템에서, 기지국은 별도의 ‘RRC 연결 재설정’ 절차 없이 기존 LTE 및 LTE-A 시스템에서 정의하는 DCI 구성방법에 따른 DCI 구성 및 PDCCH 전송을 할 수 있다. (이와 같은 동작을 fallback 동작으로 정의한다.) 만약 fallback 동작을 통해 PDCCH 수신 성능을 높일 수 있다고 판단되는 경우, 기지국은 fallback 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, ‘광대역 전송 모드’ 로 설정된 단말은 PDCCH 검출시 제 2 실시 예의 DCI 구성 방법과 기존 LTE 및 LTE-A 시스템의 DCI 구성 방법을 모두 고려해서 PDCCH 디코딩을 수행할 수 있다.

[0074] 상기 제 2 실시 예는 하향링크 데이터 스케줄링을 기준으로 설명하였으나, 상향링크 데이터 스케줄링의 경우에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

[0075] <제 3 실시 예>

[0076] 제 3 실시 예는 상기 도 5의 설명과 같이 ‘광대역 전송 모드’ 로 동작하는 광대역 시스템에서 스케줄링된 데이터의 매핑 방법을 설명한다. 상기 데이터 매핑은 각각의 구성 반송파별로 독립적으로 수행되거나 (도 10A, 10B), 혹은 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 걸쳐 수행될 수 있다 (도 11A, 11B).

[0077] 도 10A 는 각각의 구성반송파별로 데이터 매핑이 되는 일례를 나타낸다. 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하기 위한 PDCCH 는 하나의 지정된 구성 반송파 (CC#0)에 매핑되어 전송되고, 다른 구성 반송파 (CC#1)에서는 전송되지 않는다. 도 10A 에서는 상기 CC#1의 제어채널 전송 구간(1001)은 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 않는 단말을 위한 PDCCH 매핑에 사용 될 수 있다. 따라서 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말에 대해 PDSCH 매핑이 가능한 자원 영역은 참조번호 1002 혹은 1003 에 해당한다. 기지국은 스케줄링하고자 하는 PDSCH 를 상기 참조번호 1002 및 1003 내에서 각각의 구성 반송파별로 구분하여 독립적으로 매핑할 수 있다. 이 때 각각의 구성 반송파별로 PDSCH 매핑이 가능한 가장 낮은 OFDM 심벌 인덱스부터 시작해서 주파수 우선 방식으로 PDSCH를

매핑할 수 있다. 주파수 우선 방식 매핑은 가장 낮은 시간영역 인덱스의 주파수 영역 자원에 대해 매핑하고자 하는 심벌들을 먼저 매핑하고, 해당 시간영역 인덱스의 모든 주파수 영역 자원에 대한 매핑이 끝나면 순차적으로 시간영역 인덱스를 증가시키면서 주파수 영역 자원으로의 심벌 매핑을 반복 수행하는 동작을 말한다.

[0078] 도 10B 는 각각의 구성반송파별로 데이터 매핑이 되는 다른 일례를 나타낸다. 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하기 위한 PDCCH 는 하나의 지정된 구성 반송파 (CC#0)에 매핑되어 전송되고, 다른 구성 반송파 (CC#1)에서는 전송되지 않는다. 도 10A의 경우와 다르게, 도 10B 에서는 상기 CC#1의 제어채널 전송 구간은 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 않는 단말을 위한 PDCCH 매핑에 사용 할 수 없고, ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말의 PDSCH 매핑에 사용할 수 있다. 따라서 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말에 대해 PDSCH 매핑이 가능한 자원 영역은 참조번호 1004 혹은 1005 에 해당한다. 기지국은 스케줄링하고자 하는 PDSCH 를 상기 참조번호 1004 및 1005 내에서 각각의 구성 반송파별로 구분하여 독립적으로 매핑한다. 이 때 각각의 구성 반송파별로 PDSCH 매핑이 가능한 가장 낮은 OFDM 심벌 인덱스부터 시작해서 주파수 우선 방식으로 PDSCH를 매핑할 수 있다.

[0079] 도 11A 는 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 걸쳐 데이터 매핑이 되는 일례를 나타낸다. 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하기 위한 PDCCH 는 하나의 지정된 구성 반송파 (CC#0)에 매핑되어 전송되고, 다른 구성 반송파 (CC#1)에서는 전송되지 않는다. 도 11A 에서는 상기 CC#1의 제어채널 전송 구간 (1101)은 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하지 않는 단말을 위한 PDCCH 매핑에 사용 될 수 있다. 따라서 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말에 대해 PDSCH 매핑이 가능한 자원 영역은 참조번호 1102 에 해당한다. 기지국은 스케줄링하고자 하는 PDSCH 를 상기 참조번호 1102 내에서 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 대해 매핑한다. 이 때 상기 참조번호 1102 내(즉, 최대 시스템 대역폭 내)에서 연속적으로 PDSCH 매핑이 가능한 가장 낮은 OFDM 심벌 인덱스부터 시작해서 주파수 우선 방식으로 PDSCH를 매핑할 수 있다.

[0080] 도 11B 는 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 걸쳐 데이터 매핑이 되는 다른 일례를 나타낸다. 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하기 위한 PDCCH 는 하나의 지정된 구성 반송파 (CC#0)에 매핑되어 전송되고, 다른 구성 반송파 (CC#1)에서는 전송되지 않는다. 도 11A의 경우와 다르게, 도 11B 에서는 상기 CC#1의 제어채널 전송 구간은 상기 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하지 않는 단말을 위한 PDCCH 매핑에 사용 할 수 없고, ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말의 PDSCH 매핑에 사용할 수 있다. 따라서 ‘광대역 전송 모드’ 를 지원하는 단말에 대해 PDSCH 매핑이 가능한 자원 영역은 참조번호 1103 에 해당한다. 기지국은 스케줄링하고자 하는 PDSCH 를 상기 참조번호 1103 내에서 각 구성 반송파의 시스템 대역폭의 총합에 걸쳐 매핑한다. 이 때 참조번호 1103 내(즉, 최대 시스템 대역폭 내)에서 연속적으로 PDSCH 매핑이 가능한 가장 낮은 OFDM 심벌 인덱스부터 시작해서 주파수 우선 방식으로 PDSCH를 매핑할 수 있다.

[0081] 도 12 는 본 발명에 따른 기지국의 개략적인 구성을 나타낸다. 설명의 편의를 위해 본 발명과 직접적이 관련이 없는 장치는 그 도시 및 설명을 생략한다.

[0082] 도 12를 참조하면, 기지국은 송수신기(1201) 및 제어부(controller, 1205)를 포함할 수 있다.

[0083] 본 발명의 실시 예에 따른 송수신기(1201)는 외부 장치(예컨대, 단말 또는 다른 기지국)과 신호를 송수신할 수 있다. 송수신기(1201)는 예컨대 PDCCH 블록(1202), PDSCH 블록(1203), 송신 RF 블록(1204)을 포함할 수 있다.

[0084] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(1205)는 ‘광대역 전송 모드’ 여부 및 스케줄링 판단에 따라 DCI 구성을 제어하고, PDCCH 및 PDSCH 생성과 무선자원으로의 매핑을 제어할 수 있다. 제어부(1205)는 상술한 본 발명의 구체적인 실시 예에 따라 DCI 를 구성하는 동작을 제어할 수 있다.

[0085] PDCCH 블록(1202)은 구성된 DCI 에 대해 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PDCCH 를 생성할 수 있다. PDSCH 블록(1203)은 PDCCH가 스케줄링하여 전송하고자 하는 하향링크 데이터 대해 각각 채널 코딩, 변조 등의 프로세스를 수행하여 PDSCH를 생성할 수 있다. 기지국은 상기 생성한 PDCCH, PDSCH 를 송신 RF 블록(1204)에서 RF 신호처리 한 후, 단말로 전송할 수 있다.

[0086] 예컨대, 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(1205)는 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보(예: DCI)를 제 1 대역폭을 통해 단말로 전송하도록 제어할 수 있다. 제어부(1205)는 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 상기 단말로 전송하도록 제어할 수 있다.

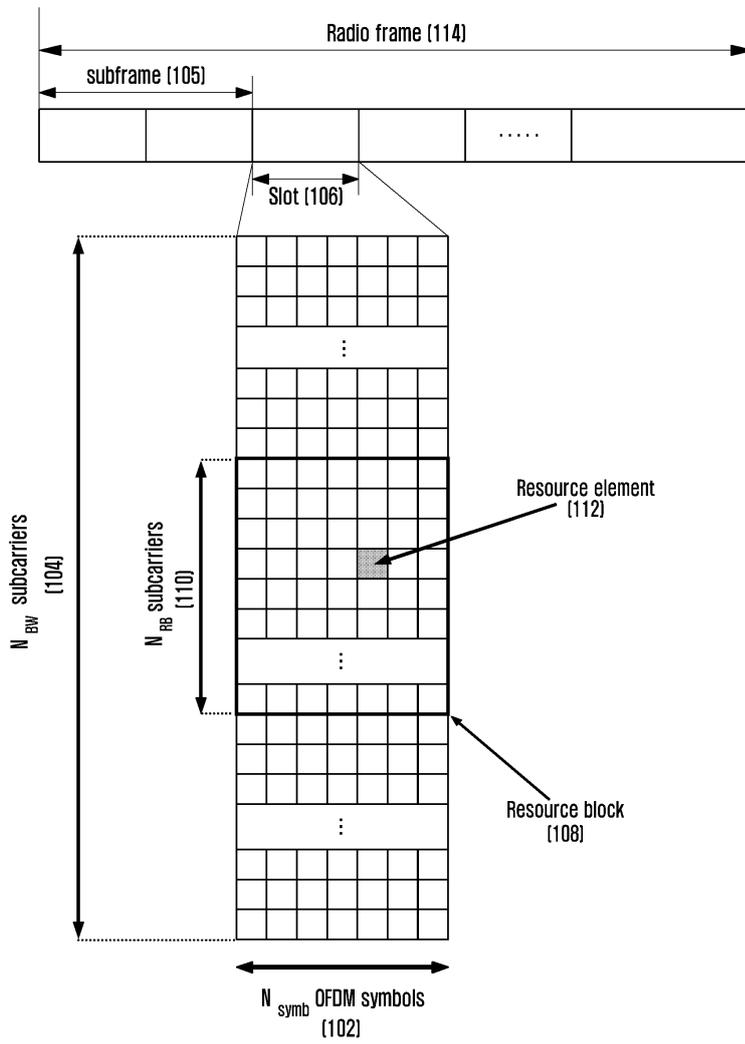
[0087] 제어부(1205)는 상기 제어 정보를 전송하기 이전에, 상기 제 1 대역폭을 갖는 제 1 셀로 상기 단말과 연결되고,

상기 제 1 셀을 통해 상기 광대역 전송 모드의 설정 정보를 포함하는 설정 메시지를 상기 단말로 전송하도록 제어할 수 있다.

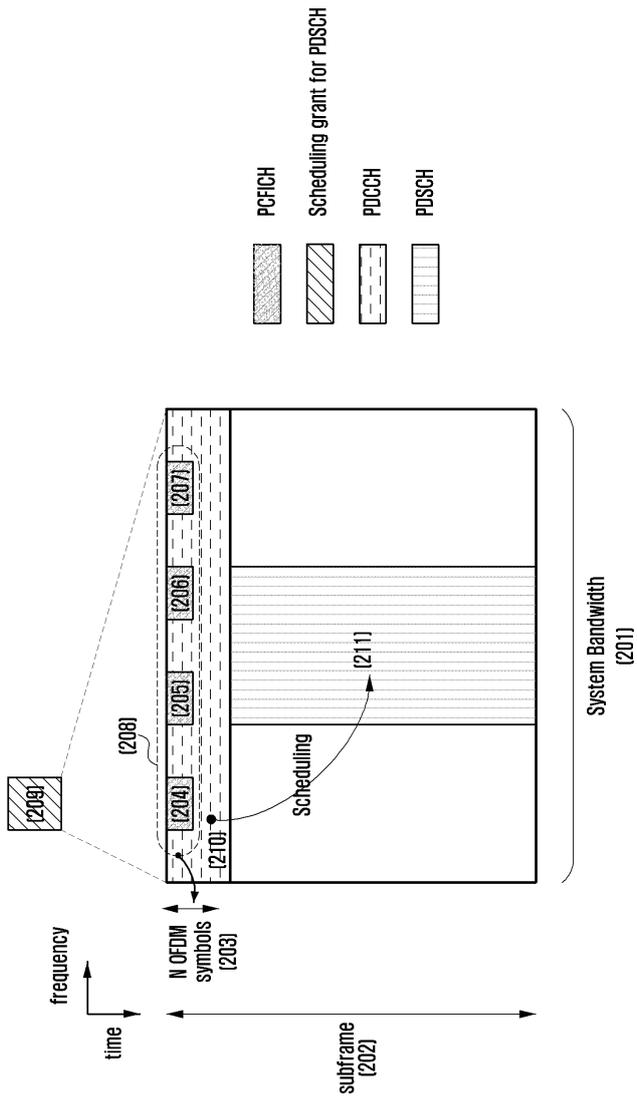
- [0088] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 최대 대역폭은, 상기 제 1 셀의 상기 제 1 대역폭에서 제 2 셀의 상기 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭일 수 있다. 그리고, 상기 광대역 전송 모드의 설정 정보는, 제 2 셀의 하향링크 대역폭 정보, 제 2 셀의 하향링크 데이터 매핑 정보 또는 제 2 셀의 데이터 스크램블링 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제 2 셀의 하향링크 대역폭 정보는 상기 제 2 대역폭 정보를 포함할 수 있다. 상기 제 2 셀의 하향링크 데이터 매핑 정보는, 상기 제 2 셀에서 하향링크 데이터 채널의 매핑이 시작되는 심볼 정보, 상기 제 2 셀에서 제어 채널 전송 구간 지시자를 전송하는 채널에 따라 하향링크 데이터 채널이 매핑되는지 여부에 관한 정보, 또는 제 2 셀에서 물리 방송 채널 또는 동기 신호 중 적어도 하나가 전송되는지 여부에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제 2 셀의 데이터 스크램블링 정보는, 제 2 셀에서 독립적으로 데이터 스크램블이 이뤄지는지 또는 제 1 셀과 함께 데이터 스크램블이 이뤄지는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0089] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 제어 정보는, 상기 하향링크 데이터의 전송에 할당된 자원 블록을 나타내는 자원 블록 할당 제어 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 자원 블록 할당 제어 정보의 크기는 상기 최대 대역폭 또는 자원 할당 방식 중 적어도 하나에 기반하여 결정될 수 있다. 상기 자원 할당 방식은, 확장되는 대역폭에 대응하는 셀 개수에 기반하여 자원 할당 단위를 결정하는 방식을 포함할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 하향링크 데이터는, 상기 제 1 및 제 2 대역폭에서 구분되어 매핑되거나, 또는 상기 최대 대역폭에 걸쳐 연속적으로 매핑될 수 있다.
- [0091] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제 2 대역폭 내 제어 채널 전송 구간에 상기 하향링크 데이터가 매핑될 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제 1 셀은 Pcell이고, 상기 제 2 셀은 Scell일 수 있다.
- [0092] 도 13은 본 발명에 따른 단말의 개략적인 구성을 나타낸다. 설명의 편의를 위해 본 발명과 직접적이 관련이 없는 구성요소는 그 도시 및 설명을 생략한다.
- [0093] 도 13을 참조하면, 단말은 송수신기(1301) 및 제어부(controller, 1305)를 포함할 수 있다.
- [0094] 본 발명의 실시 예에 따른 송수신기(1301)는 외부 장치(예컨대, 단말 또는 다른 기지국)과 신호를 송수신할 수 있다. 송수신기(1301)는 예컨대 PDCCH 블록(1302), PDSCH 블록(1303), 수신 RF 블록(1304)을 포함할 수 있다.
- [0095] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(1305)는 기지국이 전송하는 DCI 를 단말이 수신할 수 있도록, 상술한 실시예의 구체적인 방법에 따라 송수신기(1301)의 각각의 구성 블록들을 제어할 수 있다.
- [0096] 송수신기(1301)는 수신한 신호를 수신 RF 블록(1304)에서 신호처리 한 후, 수신한 신호로부터 단말에 대한 PDCCH 와 PDSCH 신호를 분리해낸 다음, 각각 PDCCH 블록(1302)과 PDSCH 블록(1303)을 통해서 기지국이 전송한 DCI 및 데이터를 획득할 수 있다.
- [0097] 예컨대, 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(1305)는 광대역 전송 모드에 상응하는 제어 정보를 제 1 대역폭을 통해 수신하도록 제어할 수 있다. 그리고, 제어부(1305)는 상기 제어 정보에 기반하여, 상기 제 1 대역폭에서 제 2 대역폭만큼 확장된 대역폭을 최대 대역폭으로 하는 하향링크 데이터를 수신하도록 제어할 수 있다.
- [0098] 제어부(1305)는 상기 제어 정보를 수신하기 이전에, 상기 제 1 대역폭을 갖는 제 1 셀과 연결되도록 제어할 수 있다. 그리고, 제어부(1305)는 상기 제 1 셀로부터 상기 광대역 전송 모드의 설정 정보를 포함하는 설정 메시지를 수신하도록 제어할 수 있다.
- [0099] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다.

도면

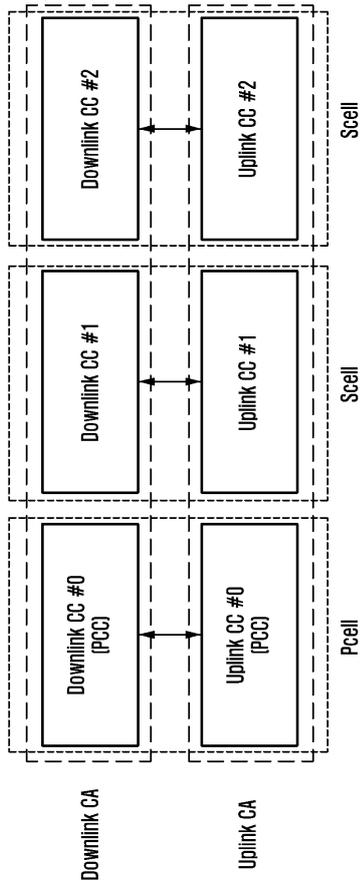
도면1



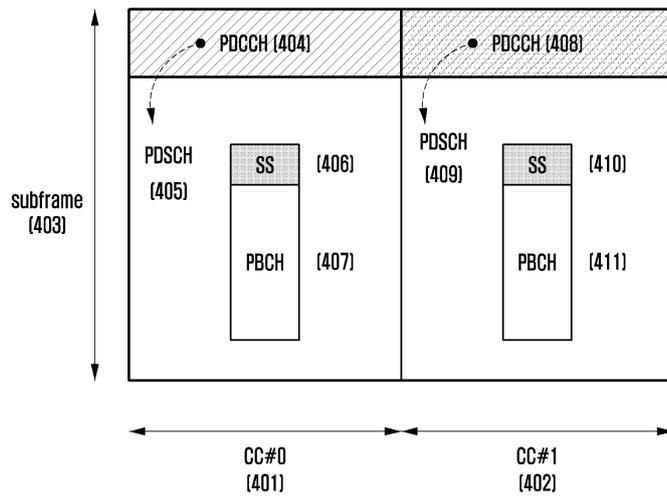
도면2



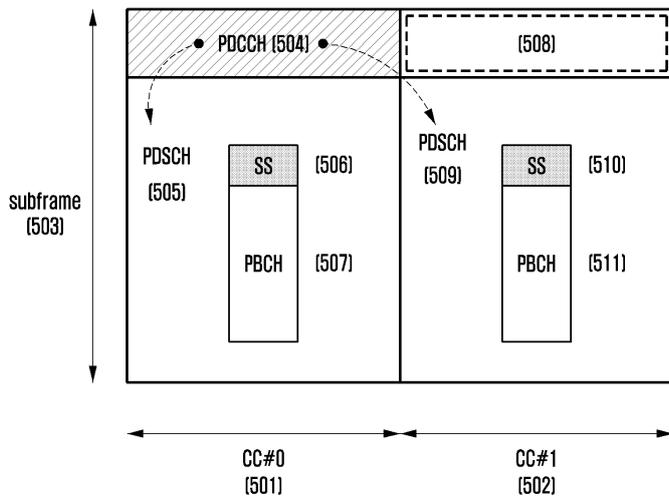
도면3



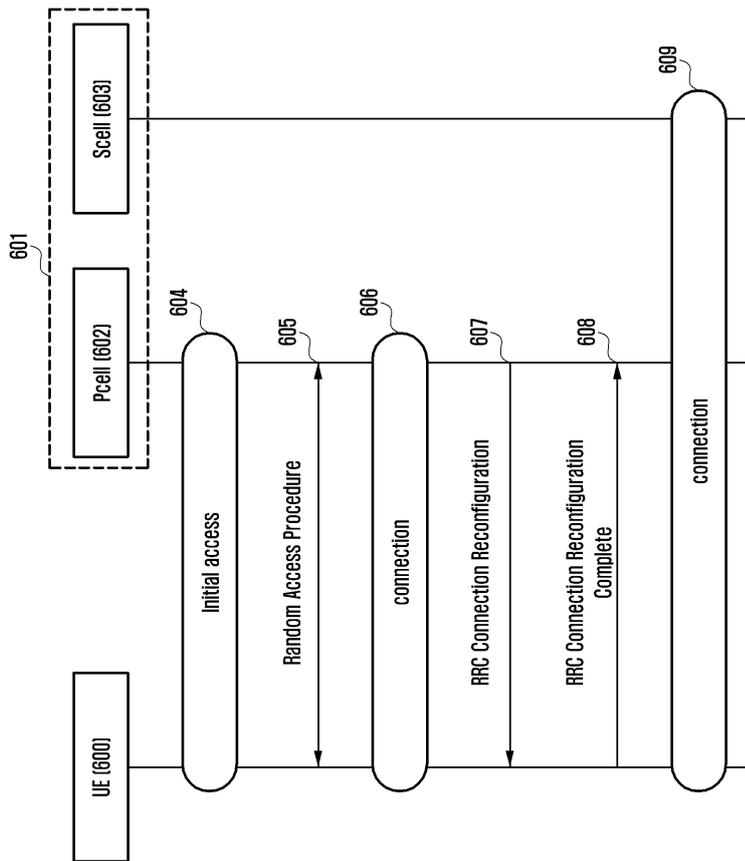
도면4



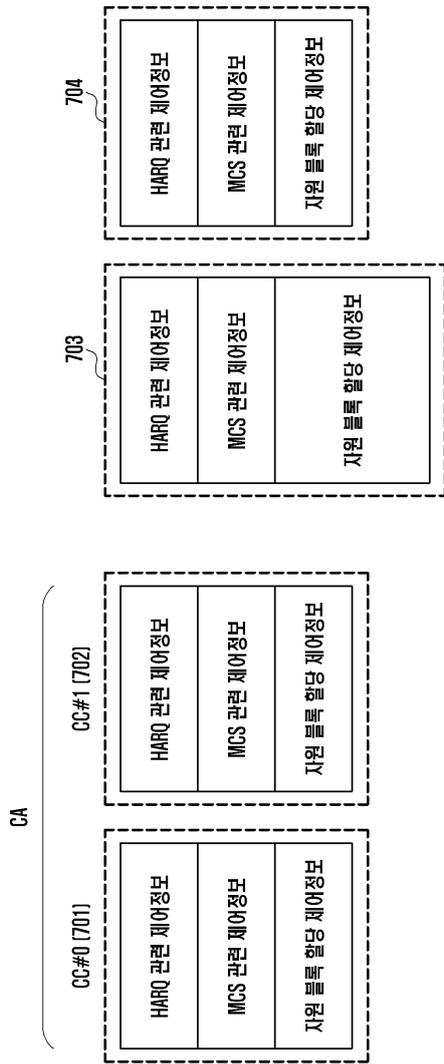
도면5



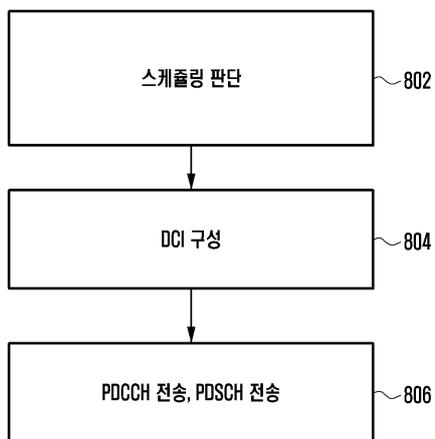
도면6



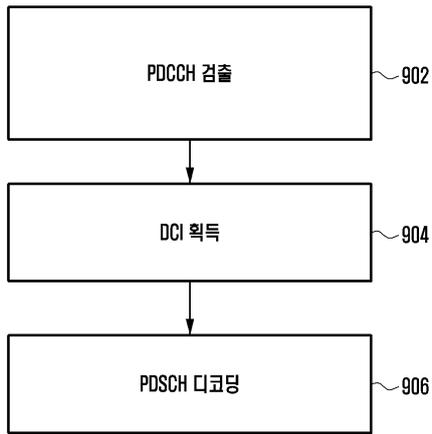
도면7



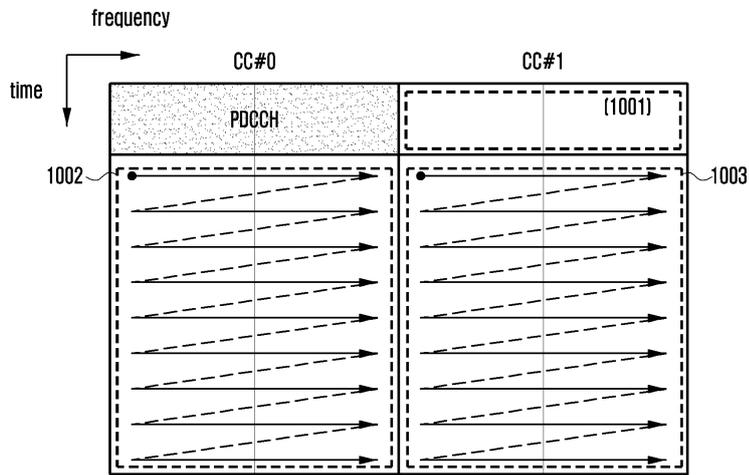
도면8



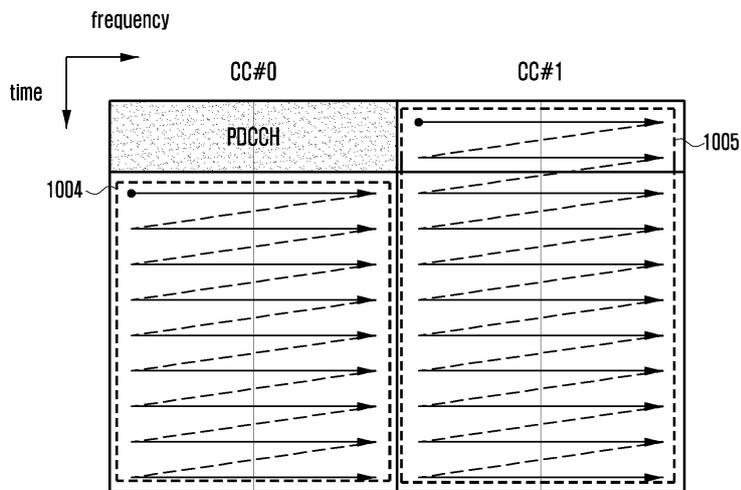
도면9



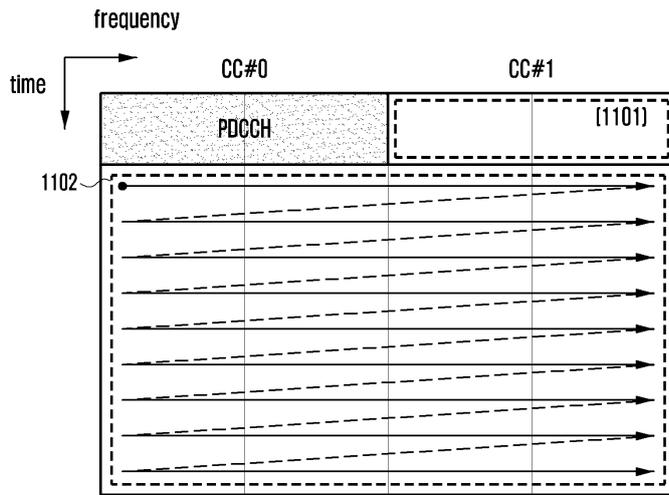
도면10a



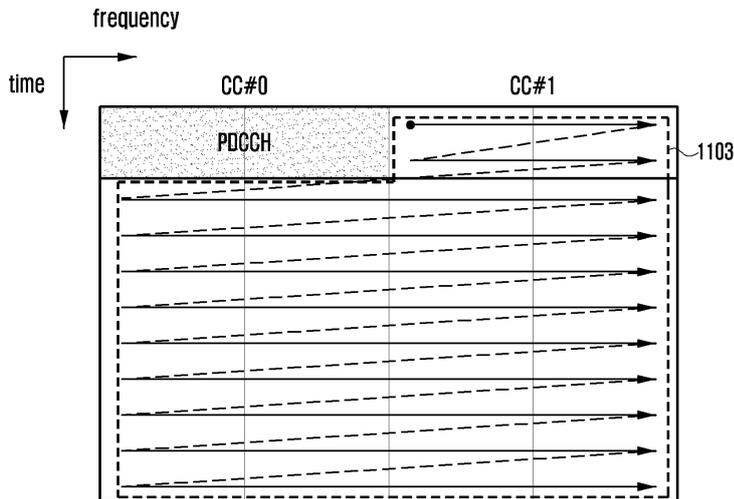
도면10b



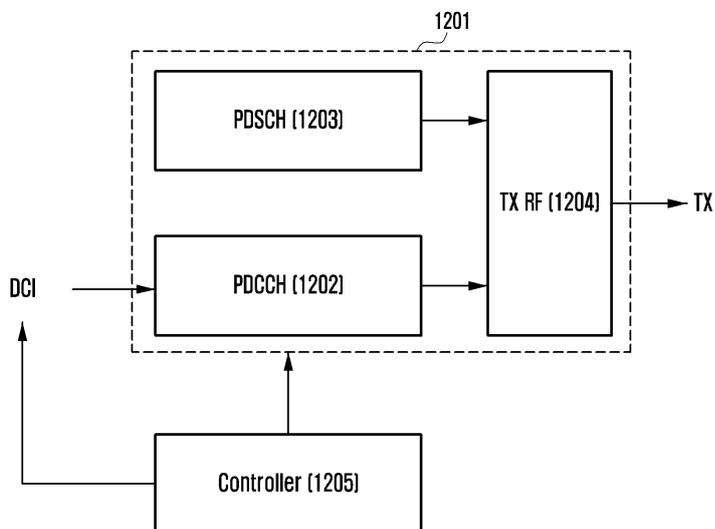
도면11a



도면11b



도면12



도면13

