



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0051663
(43) 공개일자 2016년05월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 27/2602 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0152592
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
62/073,163 2014년10월31일 미국(US)

- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
최승훈
경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 213동 1702호 (원천동, 수원 원천2단지 주공아파트)
- 김영범
서울특별시 동대문구 이문로12길 3-10, 101동 604호 (이문동, 래미안이문2차아파트)
- 오진영
서울특별시 강남구 언주로 123, 3동 603호 (도곡동, 개포한신아파트)
- (74) 대리인
윤동열

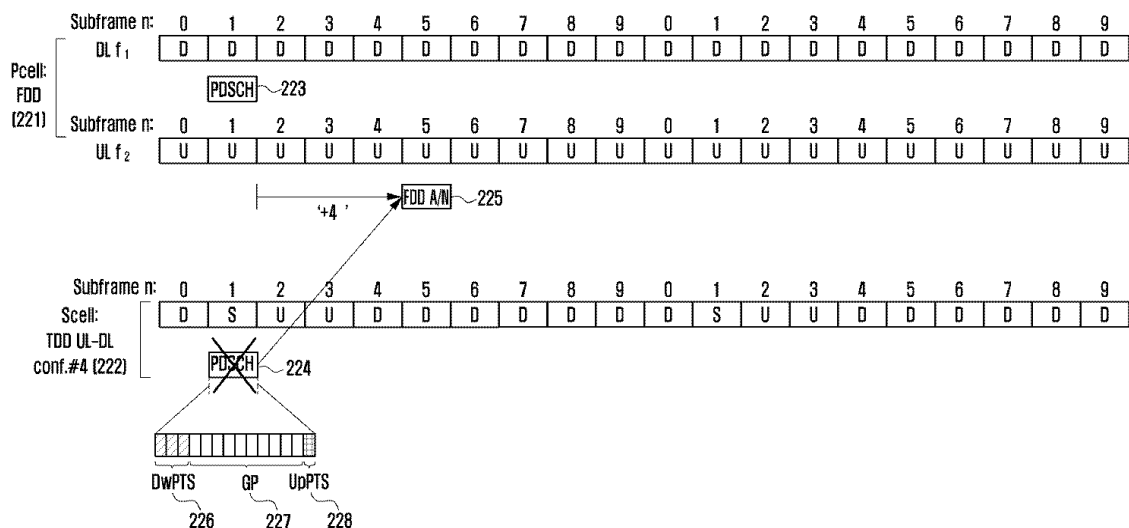
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 셀 내의 주파수 집적 시스템에서 제어 채널 전송 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



보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 이동통신 시스템의 단말에서의 신호 송수신 방법은 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 수신하는 단계; 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송하는 단계를 포함한다. 본 명세서의 실시 예에 따르면 서로 다른 복식 구조를 갖는 셀 들을 통한 데이터의 동시 송수신이 가능하게 되어 최대 전송률을 높일 수 있고, 상향링크 제어채널 전송시 최적화된 상향링크제어포맷 전송을 통하여 상향링크자원을 데이터 전송을 위하여 사용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0094 (2013.01)

H04L 5/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이동통신 시스템의 단말에서의 신호 송수신 방법에 있어서,

상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 수신하는 단계;

프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 제1포맷이고,

상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 전송하는 단계는,

상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임이 상향링크 서브프레임, 일반 하향링크 전치순환(normal downlink cyclic prefix)의 설정(configuration) 0 및 5인 스페셜 서브프레임(special subframe), 또는 확장 하향링크 전치순환(extended downlink cyclic prefix)의 설정 0 및 4인 스페셜 서브프레임일 경우, 제2포맷을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 상기 제2서브프레임에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1포맷은 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) format 1b with channel selection 이며,

상기 제2포맷은 PUCCH format 1a/1b인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 PUCCH format 3이며,

상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 전송하는 단계는

상기 제1서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 일반 하향링크 전치 순환의 설정 0 및 5를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 또는 확장 전치 순환의 설정 0 및 4를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀의 개수를 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 상기 제2서브프레임에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1서브프레임은 서브프레임 n 이고 상기 제2서브프레임은 서브프레임 $n+4$ 인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 6

이동 통신 시스템의 기지국에서 신호 송수신 방법에 있어서,

상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 전송하는 단계;

프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 수신하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 제1포맷이고,

상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 수신하는 단계는,

상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임이 상향링크 서브프레임, 일반 하향링크 전치순환(normal downlink cyclic prefix)의 설정(configuration) 0 및 5인 스페셜 서브프레임(special subframe), 또는 확장 하향링크 전치순환(extended downlink cyclic prefix)의 설정 0 및 4인 스페셜 서브프레임일 경우, 제2포맷을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 상기 제2서브프레임에 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1포맷은 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) format 1b with channel selection 이며,

상기 제2포맷은 PUCCH format 1a/1b인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 PUCCH format 3이며,

상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 수신하는 단계는

상기 제1서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 일반 하향링크 전치 순환의 설정 0 및 5를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 또는 확장 전치 순환의 설정 0 및 4를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀의 개수를 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 상기 제2서브프레임에 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 제1서브프레임은 서브프레임 n이고 상기 제2서브프레임은 서브프레임 n+4인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

청구항 11

이동 통신 시스템의 단말에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

상기 송수신부를 제어하고, 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 수신하고, 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하고, 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송하는 제어부를 포함하는 단말.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 제1포맷이고,

상기 제어부는 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임이 상향링크 서브프레임, 일반 하향링크 전치순환(normal downlink cyclic prefix)의 설정(configuration) 0 및 5인 스페셜 서브프레임(special subframe), 또는 확장 하향링크 전치순환(extended downlink cyclic prefix)의 설정 0 및 4인 스페셜 서브프레임일 경우, 제2포맷을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라임리 셀의 상기 제2서브프레임에 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1포맷은 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) format 1b with channel selection 이며,

상기 제2포맷은 PUCCH format 1a/1b인 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 PUCCH format 3이며,

상기 제어부는 상기 제1서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 일반 하향링크 전치 순환의 설정 0 및 5를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 또는 확장 전치 순환의 설정 0 및 4를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀의 개수를 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라임리 셀의 상기 제2서브프레임에 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1서브프레임은 서브프레임 n 이고 상기 제2서브프레임은 서브프레임 $n+4$ 인 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

이동통신 시스템의 기지국에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

상기 송수신부를 제어하고, 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 전송하고, 프라임리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라임리 셀의 제2서브프레임에 수신하는 제어부를 포함하는 기지국.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 제1포맷이고,

상기 제어부는 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임이 상향링크 서브프레임, 일반 하향링크 전치순환(normal downlink cyclic prefix)의 설정(configuration) 0 및 5인 스페셜 서브프레임(special subframe), 또는 확장 하향링크 전치순환(extended downlink cyclic prefix)의 설정 0 및 4인 스페셜 서브프레임일 경우, 제2포맷을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라임리 셀의 상기 제2서브프레임에 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1포맷은 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) format 1b with channel selection 이며,

상기 제2포맷은 PUCCH format 1a/1b인 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널의 포맷은 PUCCH format 3이며,

상기 제어부는 상기 제1서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 일반 하향링크 전치 순환의 설정 0 및 5를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 또는 확장 전치 순환의 설정 0 및 4를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀의 개수를 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 상기 제2서브프레임에 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제1서브프레임은 서브프레임 n이고 상기 제2서브프레임은 서브프레임 n+4인 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 신호 송수신 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 셀 내 주파수 집적 시스템에서 제어 채널 전송 방법 및 장치에 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 등과의 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 지능

형 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, 헬스케어, 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] 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 점차로 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하고 있으며, 현재에는 고속의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 정도까지 발전하였다. 그러나 현재 서비스가 제공되고 있는 이동 통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들의 고속 서비스 요구로 인해 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

[0006] 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project)에서 LTE-A(Long Term Evolution - Advanced)는 최대 1 Gbps 정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반의 통신을 구현하는 기술이다. LTE-A에서는 단말이 접속하는 셀 수를 확장하되, 각 셀에서 발생하는 피드백은 P 셀(Primary cell)에서만 전송하는 방법을 채택하였다. 또한 LTE-A에서는 단말에게 확장되는 모든 셀은 같은 복식(duplex) 구조를 가지고 있다. 따라서 모든 셀은 주파수 분할 복식(FDD, Frequency Division Duplex) 구조를 가지고 있을 수도 있고, 시분할 복식(TDD, Time Division Duplex) 구조를 가지고 있을 수도 있다. 이 중 TDD 구조는 UL-DL 설정이 유지되는 정적 TDD 구조일 수 있고, UL-DL 설정이 시스템 정보나 상위 신호 또는 하향링크 공통 제어채널에 의해 변화하는 동적 TDD 구조일 수 있다.

[0007] 기지국에 의해 제어되는 한 개의 셀이 FDD 구조를 가지고 있고, 한 개의 주파수 밴드가 추가되는 경우, 상기 한 개의 주파수 밴드는 TDD 구조를 적용하기에 용이하다. 그 이유는 FDD를 운영하기 위해서는 하향링크(DL)와 상향링크(UL) 간에 서로 다른 2개의 주파수 밴드가 필요로 되기 때문이다.

[0008] 따라서 상기의 경우처럼 제한적인 주파수 밴드의 추가 또는 기타 이유로 셀간에 복식 구조가 서로 다른 경우에, 다수의 셀에서 전송된 데이터에 대한 제어 채널을 전송하기 위한 방안이 필요하다. 하향링크 데이터에 대한 상향링크 제어 채널 관련하여 다수의 셀에 대한 피드백을 P셀에서만 전송해야 하는 경우, 단말은 서로 다른 프레임 구조를 갖는 셀에서의 피드백을 P셀에서 전송하기 위한 기술을 필요로 한다. 또한, 상향링크 데이터에 대한 하향링크 제어채널 관련하여 기지국이 상향링크 데이터를 단말에게 스케줄링하고, 상향링크 데이터에 대한 하향링크 제어채널을 전송하기 위한 기술을 필요로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로 셀 내의 주파수 집적 시스템에서 셀 간에 복식 구조가 다른 경우에 제어 채널 전송 방법 및 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 이동통신 시스템의 단말에서의 신호 송수신 방법은 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 수신하는 단계; 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 명세서의 다른 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템의 기지국에서 신호 송수신 방법은 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 전송하는 단계; 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 전송하는 단계; 및 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 수신하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 명세서의 다른 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템의 단말은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하고, 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 수신하고, 프라이머리 셀(primary

cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하고, 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송하는 제어부를 포함한다.

- [0013] 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따르는 이동통신 시스템의 기지국은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하고, 상향링크 제어 채널 포맷에 대한 정보를 포함하는 설정 정보를 전송하고, 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 수신하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면 서로 다른 복식 구조를 갖는 셀 들을 통한 데이터의 동시 송수신이 가능하게 되어 최대 전송률을 높일 수 있고, 상향링크 제어채널 전송시 최적화된 상향링크 제어포맷을 통해 상향링크 제어 채널을 전송함으로써 상향링크자원을 보다 효과적으로 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1A 및 도 1B는 본 발명이 적용되는 통신 시스템을 도시한 도면이다.
 도 2A, 도 2B, 도 2C는 본 발명의 실시 예에 따른 제어채널 전송 방법에 대한 제1 실시 예, 제2 실시 예, 제3 실시 예를 도시한 도면이다.
 도 3A 및 도 3B는 본 발명의 실시 예들에 따른 스페셜 서브프레임 설정을 도시한 도면이다.
 도 4A 및 도 4B는 본 발명의 실시 예들에 따른 기지국과 단말의 동작을 도시한 순서도이다.
 도 5는 본 발명의 실시 예들에 따른 기지국 장치를 도시한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 실시 예들에 따른 단말 장치를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0017] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0018] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0019] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0020] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재

되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0021] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0022] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[0023] 본 발명에서 일 실시 예에 따르면, TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 상향링크 제어채널을 전송할 때, FDD 셀의 상향링크 제어채널 전송 타이밍을 적용하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, TDD 셀에서 하향링크 데이터가 전송될 수 없는 서브프레임에 대한 상향링크 제어채널을 전송할 때, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 상향링크 제어정보만 고려한 상향링크 제어포맷을 이용하여 상향링크 제어채널을 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 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.

[0026] 이하 본 명세서에서는 LTE(Long Term Evolution) 시스템과 LTE-A(LTE-Advanced) 시스템을 예로 들어 기술되었지만, 본 발명은 기지국 스케줄링이 적용되는 여타의 통신 시스템에 별다른 가감 없이 적용 가능하다.

[0027] OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 전송 방식은 멀티캐리어(Multi-carrier)를 사용하여 데이터를 전송하는 방식으로, 직렬로 입력되는 심볼(Symbol)열을 병렬화하고 이들 각각을 상호 직교 관계를 가지고 다수의 멀티캐리어들, 즉 다수의 서브캐리어(Sub-carrier 채널들로 변조하여 전송하는 멀티캐리어 변조(Multi Carrier Modulation) 방식의 일종이다.

[0028] OFDM 방식에서 변조 신호는 시간과 주파수로 구성된 2차원 자원(resource)에 위치한다. 시간 축 상의 자원은 서로 다른 OFDM 심볼들로 구별되며 이들은 서로 직교한다. 주파수 축 상의 자원은 서로 다른 서브캐리어로 구별되며 이들 또한 서로 직교한다. 즉 OFDM 방식에서는 시간 축 상에서 특정 OFDM 심볼을 지정하고 주파수 축 상에서 특정 서브캐리어를 지정하면 하나의 최소 단위 자원을 가리킬 수 있는데, 이를 자원 요소(RE: Resource Element, 이하 'RE'라 칭함)라고 칭한다. 서로 다른 RE들은 주파수 선택적 채널(frequency selective channel)을 거치더라도 서로 직교하는 특성을 가지고 있어서, 서로 다른 RE로 전송된 신호는 상호 간섭을 일으키지 않고 수신 측으로 수신될 수 있다.

[0029] 물리 채널은 하나 또는 그 이상의 부호화된 비트 열을 변조한 변조심볼을 전송하는 물리 계층의 채널이다. 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭함) 시스템에서는 송신하는 정보열의 용도나 수신기에 따라 복수의 물리 채널을 구성하여 전송한다. 하나의 물리 채널을 어떤 RE에 배치하여 전송할 것인가를 송신기와 수신기가 미리 약속하여야 하는데 그 규칙을 맵핑(mapping)이라고 한다.

- [0030] OFDM 통신 시스템에서 하향링크 대역(bandwidth)은 다수 개의 자원 블록(RB: Resource Block, 이하 'RB'라 칭함)들로 이뤄져 있으며, 각 물리적 자원 블록(PRB: Physical Resource Block, 이하 'PRB'라 칭함)은 주파수 축을 따라 배열된 12개의 서브캐리어들과 시간 축을 따라 배열된 14개 또는 12개의 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 여기서 상기 PRB는 자원 할당의 기본 단위가 된다.
- [0031] 기준 신호(RS: Reference Signal, 이하 'RS'라 칭함)는 기지국으로부터 수신되는 것으로 단말이 채널 추정을 할 수 있도록 하는 신호로서, LTE 통신 시스템에서는 공통 기준 신호(CRS: Common Reference Signal, 이하 'CRS'라 칭함)와 전용 기준 신호의 하나로 복조 기준 신호(DMRS: DeModulation Reference Signal, 이하 'DMRS'라 칭함)를 포함한다.
- [0032] CRS는 전체 하향링크 대역에 걸쳐서 전송되는 기준 신호로 모든 단말이 수신 가능하며, 채널 추정, 단말의 피드백 정보 구성, 또는 제어 채널 및 데이터 채널의 복조에 사용된다. DMRS 역시 전체 하향링크 대역에 걸쳐서 전송되는 기준 신호로 특정 단말의 데이터 채널 복조 및 채널 추정에 사용되며, CRS와 달리 피드백 정보 구성에는 사용되지 않는다. 따라서 DMRS는 단말이 스케줄링할 PRB 자원을 통해 전송된다.
- [0033] 시간 축 상에서 서브프레임(subframe)은 0.5msec 길이의 2개의 슬롯(slot), 즉 제1슬롯 및 제2슬롯으로 구성된다. 제어 채널 영역인 물리적 전용 제어 채널(PDCCH: Physical Dedicated Control Channel, 'PDCCH'라 칭함) 영역과 데이터 채널 영역인 ePDCCH(enhanced PDCCH) 영역은 시간 축 상에서 분할되어 전송된다. 이는 제어 채널 신호를 빠르게 수신하고 복조 하기 위한 것이다. 뿐만 아니라 PDCCH 영역은 전체 하향링크 대역에 걸쳐서 위치하는데 하나의 제어 채널이 작은 단위의 제어 채널들로 분할되어 상기 전체 하향링크 대역에 분산되어 위치하는 형태를 가진다.
- [0034] 상향링크는 크게 제어 채널(PUCCH)과 데이터 채널(PUSCH)로 나뉘며 하향링크 데이터 채널에 대한 응답 채널과 기타 피드백 정보가 데이터 채널이 없는 경우에는 제어 채널을 통해, 데이터 채널이 있는 경우에는 데이터 채널에 전송된다.
- [0035] 도 1A 및 도 1B는 본 발명이 적용되는 통신 시스템을 도시한 도면이다.
- [0036] 도 1A 및 도 1B를 참조하여 설명하면, 도 1A는 네트워크에서 하나의 기지국(101)내에 TDD 셀(102)과 FDD 셀(103)이 공존하는 경우를 도시한 것이며, 단말(104)은 TDD 셀(102)과 FDD 셀(103)을 통해 기지국과 데이터를 송수신한다. 단, 상향링크 전송은 FDD 셀이 P셀인 경우 FDD 셀(103)을 통해서만 전송한다. 도 1B는 네트워크에서 넓은 커버리지를 위한 매크로(Macro) 기지국(111)과 데이터 전송량 증가를 위한 피코(Pico) 기지국(112)을 설치한 것을 도시한 것이며, 이 경우 매크로 기지국(111)은 FDD 방식(116)을 사용하고, 피코 기지국은 TDD 방식(115)을 사용하여 단말(114)과 데이터를 송수신한다. 단, 상향링크 전송은 매크로 기지국이 P셀인 경우 매크로 기지국(111)을 통해서만 전송한다. 이때, 매크로 기지국(111)과 피코 기지국(112)는 이상적인 백홀망을 가진 것으로 가정할 수 있다. 따라서 빠른 기지국간 X2 통신(113)이 가능하며, 상향링크 전송이 매크로 기지국(111)에 게만 전송되더라도, X2 통신(113)을 통해 피코 기지국(112)이 관련 제어 정보를 매크로 기지국(111)으로부터 실시간 수신하는 것이 가능하다.
- [0037] 본 발명에서 제안하는 방안이 도 1A의 시스템과 도 1B의 시스템에 모두 적용이 가능하지만, 본 명세서에서는 주로 도 1A의 시스템을 가정하여 설명하도록 한다.
- [0038] 도 2A 및 도 2B는 본 발명의 실시 예에 따른 제어채널 전송 방법에 대한 제1 실시 예와 제2 실시 예를 도시한 도면이다. 도 2A 및 도 2B의 제1 실시 예와 제2 실시 예를 통해 FDD 셀의 상향링크 제어채널 전송 타이밍을 적용하여 TDD 셀과 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 상향링크 제어채널을 전송하는 것을 설명하도록 한다.
- [0039] 먼저 도 2A를 참조하면, 도 2A는 상향링크 제어채널 전송에 대한 제1 실시 예를 도시한 것이며, 서로 다른 복식방식을 사용하고 있는 셀이 공존하고 있는 상황을 묘사한 것이다.
- [0040] 도 2A에서 P셀은 FDD 방식(201)이며, 하향 전송을 위한 주파수는 f_1 이고, 상향 전송을 위한 주파수는 f_2 이다. S셀은 정적 TDD 방식(202)이며, TDD UL-DL 설정 #4에 따라 하향 서브프레임과 상향 서브프레임이 설정되어 있다. 상기 TDD UL-DL 설정은 본 실시 예를 설명하기 위해 예시적으로 선택된 설정이며, 다른 설정이 적용되는 경우도 본 명세서의 실시 예의 기술적 특징이 적용될 수 있다. 단말은 P셀에 대한 하향 주파수 f_1 은 cell search를 하면서 획득하고, P셀에 대한 상향 주파수 f_2 는 기지국으로부터 시스템 정보를 수신하여 획득할 수 있다. 또한, 단말은 S셀에 대한 TDD UL-DL 설정은 상위정보로부터 획득할 수 있다.
- [0041] 상기 P셀과 S셀, 총 2개의 셀이 단말에게 설정되어 있고, 단말에게 PUCCH format 1b with channel selection의

사용이 상위 신호로 설정되어, 단말이 PUCCH format 1b with channel selection을 통해 HARQ-ACK을 전송하는 경우에 대하여 먼저 설명하도록 한다. PDSCH(207)이 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #0에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK은 FDD 셀의 상향링크 제어채널 전송 타이밍에 따른 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #4에서 전송된다. 종래 기술에 따르면, TDD UL-DL 설정 #4에서는 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK은 6 서브프레임 후의, 상향 서브프레임 #6에서 전송되어 있었다. 이 때, FDD 셀(201)에서의 PDSCH(206)이 서브프레임 #0에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(206)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #4에서 상기의 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK과 함께 PUCCH format 1b with channel selection을 사용하여 전송된다(208).

[0042] FDD 셀(201)에서의 PDSCH(203)이 서브프레임 #2에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(203)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #6에서 전송된다. 이 때, 정적 TDD 셀(202)에서의 PDSCH(204)는 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #2가 상향 서브프레임이기 때문에 스케줄링 될 수 없다. 따라서, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #6에서는 상기의 FDD 셀(201)의 PDSCH(203)에 대한 HARQ-ACK만이 PUCCH format 1a/1b를 이용하여 전송된다(205).

[0043] 이 때, FDD 셀 또는 TDD 셀 만이 공존하는 상황과는 차이점이 발생하게 된다. 가령 2개의 FDD 셀 또는 TDD 셀만 이 공존하는 상황에서는 상향 서브프레임에서 상향 링크 제어채널을 전송할 때, 매 상향 서브프레임에서 같은 상향링크 제어채널 포맷을 사용하여 전송하여야 한다. 가령 LTE RelA0에서는 format 1b with channel selection의 사용이 설정되면, 매 상향 서브프레임에서 PDSCH 스케줄링 여부에 상관없이 항상 format 1b with channel selection을 사용하여 상향링크 제어채널을 전송하게 된다. 하지만, 상기와 같이 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #2가 상향 서브프레임이기 때문에 PDSCH(204)가 스케줄링 될 수 없는 상황에서는 기지국과 단말 이 PUCCH format 1a 또는 1b와 같이 심플한 전송 포맷 사용을 약속할 수 있으며, 이 경우 단말은 PUCCH format 1a/1b를 통하여 HARQ-ACK을 전송한다. 따라서, 상기 서브프레임에서 상향링크 제어채널 수신 복잡도를 줄이고, format 1b with channel selection을 위해 설정된 상향링크 제어채널 전송 리소스들을 다른 목적, 가령 상향링크 데이터 전송을 위해 사용하는 것이 가능하게 된다.

[0044] 보다 구체적으로 단말은 기지국으로부터 상향링크 제어 채널 포맷에 관련된 설정정보를 수신하고, 프라이머리 셀(primary cell)의 제1서브프레임 및 세컨더리 셀(secondary cell)의 제1서브프레임 중 적어도 하나로부터 하향링크 데이터를 수신하고, 상기 설정 정보 및 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임을 기반으로 상기 하향링크 데이터에 대한 응답을 상기 프라이머리 셀의 제2서브프레임에 전송할 수 있다.

[0045] 일 실시 예에서 상기 상향링크 제어 채널 포맷은 제1포맷일 수 있으며, 상기 세컨더리 셀의 상기 제1서브프레임에 따라 다른 포맷(일 예로 제2포맷)으로 수신한 하향링크 데이터에 대한 응답을 기지국에 전송할 수 있다. 또한 실시 예에서 세컨더리 셀의 제1서브프레임이 상향링크 서브프레임, 일반 하향링크 전치순환(normal downlink cyclic prefix)의 설정(configuration) 0 및 5인 스페셜 서브프레임(special subframe), 또는 확장 하향링크 전치순환(extended downlink cyclic prefix)의 설정 0 및 4인 스페셜 서브프레임일 경우, 제2포맷으로 상기 수신한 하향링크 데이터에 대한 응답을 전송할 수 있으며, 상기 제1포맷은 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) format 1b with channel selection 이며, 상기 제2포맷은 PUCCH format 1a/1b일 수 있다.

[0046] 다른 실시 예에서 상기 상향링크 제어 채널 포맷은 PUCCH format 3일 수 있으며, 이에 따른 HARQ-ACK 비트는 상기 제1서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 일반 하향링크 전치 순환의 설정 0 및 5를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀, 또는 확장 전치 순환의 설정 0 및 4를 제외한 스페셜 서브프레임으로 설정된 서빙셀의 개수를 기반으로 결정될 수 있으며, 결정된 HARQ-ACK 비트를 기반으로 하향링크 데이터에 대한 응답을 전송할 수 있다.

[0047] 다음으로 상기 P셀과 S셀, 총 2개의 셀이 단말에게 설정되어 있고, 단말에게 PUCCH format 3의 사용이 상위 신호로 설정되어, 단말이 PUCCH format 3를 통해 HARQ-ACK을 전송하는 경우에 대하여 설명하도록 한다. PDSCH(207)이 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #0에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK은 FDD 셀의 상향링크 제어채널 전송 타이밍에 따른 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #4에서 전송된다. 종래 기술에 따르면, TDD UL-DL 설정 #4에서는 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK은 6 서브프레임 후의, 상향 서브프레임 #6에서 전송되도록 되어 있었다. 이 때, FDD 셀(201)에서의 PDSCH(206)이 서브프레임 #0에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(206)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #4에서 상기의 PDSCH(207)에 대한 HARQ-ACK과 함께 HARQ-ACK payload size로 계산되어 PUCCH

format 3에 적용하고, 상기 PUCCH format 3가 전송된다(208).

- [0048] FDD 셀(201)에서의 PDSCH(203)이 서브프레임 #2에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(203)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #6에서 전송된다. 이 때, 정적 TDD 셀(202)에서의 PDSCH(204)는 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #2가 상향 서브프레임이기 때문에 스케줄링 될 수 없다. 따라서, FDD 셀(201)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #6에서는 상기의 FDD 셀(201)의 PDSCH(203)에 대한 HARQ-ACK만이 HARQ-ACK payload size로 계산되어 PUCCH format 3에 적용하고, 상기 PUCCH format 3가 전송된다(205).
- [0049] 이 때, FDD 셀 또는 TDD 셀 만이 공존하는 상황과는 차이점이 발생하게 된다. 가령 2개의 FDD 셀 또는 TDD 셀만 이 공존하는 상황에서는 상향 서브프레임에서 상향 링크 제어채널을 전송할 때, PUCCH format 3에 상기 셀들의 전송모드에 따른 TB(Transport Block)수, carrier aggregation이 설정된 셀 수를 곱하여 (단, TDD셀들에 대한 carrier aggregation에서는 bundling window size를 추가로 곱함.) HARQ-ACK payload size를 계산하고, 상기 payload size를 PUCCH format 3에 적용하여 전송한다. 따라서, subframe 별로 PUCCH format 3에 적용하는 HARQ-ACK payload size가 변하지 않는다. 하지만, 상기와 같이 정적 TDD 셀(202)에서의 서브프레임 #2가 상향 서브프레임이기 때문에 PDSCH(204)가 스케줄링 될 수 없는 상황에서 단말은 상기 상향 서브프레임에서 전송될 수 없는 PDSCH들에 대한 HARQ-ACK들에 대해서는 HARQ-ACK payload size에 적용하지 않고, FDD 셀(201)에 대해서만 계산된 payload size를 PUCCH format 3에 적용하여 전송한다. 따라서, 상기 서브프레임에서 최적화된 HARQ-ACK payload size가 적용된 PUCCH format 3를 단말이 사용함으로써 같은 기지국 수신 성능을 보장하면서 단말 송신 전력을 줄이는 것이 가능하다.
- [0050] 다음으로 도 2B를 참조하면, 도 2B는 상향링크 제어채널 전송에 대한 제2 실시예를 도시한 것이며, 서로 다른 복식 방식을 사용하고 있는 셀이 공존하고 있는 상황을 묘사한 것이다.
- [0051] 도 2B에서 P셀은 FDD 방식(211)이며, 하향 전송을 위한 주파수는 f1이고, 상향 전송을 위한 주파수는 f2이다. S 셀은 정적 TDD 방식(212)이며, TDD UL-DL 설정 #4에 따라 하향 서브프레임과 상향 서브프레임이 설정되어 있다. 단말은 P셀에 대한 하향 주파수 f1은 cell search를 하면서 획득하고, P셀에 대한 상향 주파수 f2는 기지국으로부터 시스템 정보를 수신하여 획득할 수 있다. 또한, 단말은 S셀에 대한 TDD UL-DL 설정은 상위정보로부터 획득할 수 있다.
- [0052] 상기 P셀과 S셀, 총 2개의 셀이 단말에게 설정되어 있고, 단말에게 PUCCH format 3 또는 PUCCH format 1b with channel selection의 사용이 상위 신호로 설정되어, 단말이 상기 설정된 PUCCH format을 통해 HARQ-ACK을 전송하는 경우에 대하여 설명하도록 한다. PDSCH(214)이 정적 TDD 셀(212)에서의 서브프레임 #1에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(214)에 대한 HARQ-ACK은 FDD 셀의 상향링크 제어채널 전송 타이밍에 따른 4 서브프레임 후의, FDD 셀(211)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #5에서 전송된다. 상기 TDD 셀(212)의 서브프레임 #1은 스페셜 서브프레임(Special subframe)이며, DwPTS(216), GP(Guard Period)(217), UpPTS(218)로 구성되어 있다. 상기 DwPTS(216)는 바로 전 하향 서브프레임 (#0)에 이어 하향 전송을 자연스럽게 수행할 수 있도록 하기 위한 구간이며, GP(217)는 단말이 RF를 하향에서 상향으로 스위치 하기 위해 필요한 시간을 벌기 위한 구간이며, UpPTS(218)는 상향 전송을 시작하여 바로 다음 상향 서브프레임 (#2)에서도 상향 전송을 자연스럽게 수행할 수 있도록 하기 위한 구간이다. 상기 DwPTS, GP, UpPTS의 시간축에서의 길이는 special subframe configuration에서 정의되어 있으며, TDD Scell의 special subframe configuration은 상위신호로 단말에게 전송된다. 상기 PDSCH(214)는 하향 전송을 수행할 수 있는 DwPTS(216)에서 전송될 수 있다. 단, DwPTS(216)이 4 OFDM 심볼보다 작은 경우, PDSCH는 전송될 수 없도록 정의되어 있다. 그 이유는 3 OFDM 심볼까지 PDCCH가 전송될 수 있어서 PDSCH가 전송될 수 있는 영역이 없기 때문이다.
- [0053] 한편, 종래 기술에 따르면, TDD UL-DL 설정 #4에서는 PDSCH(214)에 대한 HARQ-ACK은 6 서브프레임 후의, 상향 서브프레임 #7에서 전송되도록 되어 있었다. 이 때, FDD 셀(211)에서의 PDSCH(213)이 서브프레임 #1에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(213)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(211)의 주파수 f2의 상향 서브프레임 #5에서 상기의 PDSCH(214)에 대한 HARQ-ACK과 함께 설정된 PUCCH format을 사용하여 전송된다(215). 따라서, FDD 셀과 TDD 셀에서 PDSCH가 동시에 스케줄링 될 수 있는 가능성이 있기 때문에, FDD 셀의 하향 서브프레임에서의 PDSCH 전송과 TDD 셀의 하향 서브프레임에서의 PDSCH 전송을 모두 고려하여 설정된 PUCCH format 을 적용한다.
- [0054] 다음으로 도 2C를 참조하면, 도 2C는 상향링크 제어채널 전송에 대한 제3 실시예를 도시한 것이며, 서로 다른 복식 방식을 사용하고 있는 셀이 공존하고 있는 상황을 묘사한 것이다.

- [0055] 도 2C에서 P셀은 FDD 방식(221)이며, 하향 전송을 위한 주파수는 f_1 이고, 상향 전송을 위한 주파수는 f_2 이다. S셀은 정적 TDD 방식(222)이며, TDD UL-DL 설정 #4에 따라 하향 서브프레임과 상향 서브프레임이 설정되어 있다. 단말은 P셀에 대한 하향 주파수 f_1 은 cell search를 하면서 획득하고, P셀에 대한 상향 주파수 f_2 는 기지국으로부터 시스템 정보를 수신하여 획득할 수 있다. 또한, 단말은 S셀에 대한 TDD UL-DL 설정은 상위 신호로부터 획득할 수 있다.
- [0056] 상기 P셀과 S셀, 총 2개의 셀이 단말에게 설정되어 있고, 단말에게 PUCCH format 1b with channel selection의 사용이 상위 신호로 설정되어, 단말이 PUCCH format 1b with channel selection을 통해 HARQ-ACK을 전송하는 경우에 대하여 먼저 설명하도록 한다.
- [0057] FDD 셀(221)에서의 PDSCH(223)이 서브프레임 #1에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(223)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(221)의 주파수 f_2 의 상향 서브프레임 #5에서 전송된다. 이 때, 정적 TDD 셀(222)에서의 서브프레임 #1은 3 OFDM 심볼의 DwPTS(226)를 포함하는 스페셜 서브프레임이기 때문에, 정적 TDD 셀(222)의 서브프레임 #1에서 PDSCH(224)는 스케줄링 될 수 없다. 상기 DwPTS, GP, UpPTS의 시간축에서의 길이는 special subframe configuration에서 정의되어 있으며, TDD Scell의 special subframe configuration은 상위 신호로 단말에게 전송된다. 따라서, FDD 셀(221)의 주파수 f_2 의 상향 서브프레임 #5에서는 상기의 FDD 셀(221)의 PDSCH(223)에 대한 HARQ-ACK만이 PUCCH format 1a/1b를 이용하여 전송될 수 있다. (225).
- [0058] 이 때, FDD 셀 또는 TDD 셀 만이 공존하는 상황과는 차이점이 발생하게 된다. 가령 2개의 FDD 셀 또는 TDD 셀만 이 공존하는 상황에서는 상향 서브프레임에서 상향 링크 제어채널을 전송할 때, 매 상향 서브프레임에서 같은 상향링크 제어채널 포맷을 사용하여 전송하여야 한다. 가령 LTE RelA0에서는 format 1b with channel selection의 사용이 설정되면, 매 상향 서브프레임에서 PDSCH 스케줄링 여부에 상관없이 항상 format 1b with channel selection을 사용하여 상향링크 제어채널을 전송하게 된다. 하지만, 상기와 같이 정적 TDD 셀(222)에서의 서브프레임 #1이 PDSCH가 전송될 수 없는 special subframe configuration을 갖는 스페셜 서브프레임이기 때문에 PDSCH(224)가 스케줄링 될 수 없는 상황에서는 기지국과 단말이 PUCCH format 1a 또는 1b와 같이 심플한 전송 포맷 사용을 약속할 수 있으며, 이 경우 단말은 PUCCH format 1a/1b를 통하여 HARQ-ACK을 전송한다. 따라서, 상기 서브프레임에서 상향링크 제어채널 수신 복잡도를 줄이고, format 1b with channel selection을 위해 설정된 상향링크 제어채널 전송 리소스들을 다른 목적, 가령 상향링크 데이터 전송을 위해 사용하는 것이 가능하게 된다.
- [0059] 다음으로 상기 P셀과 S셀, 총 2개의 셀이 단말에게 설정되어 있고, 단말에게 PUCCH format 3의 사용이 상위 신호로 설정되어, 단말이 PUCCH format 3를 통해 HARQ-ACK을 전송하는 경우에 대하여 설명하도록 한다.
- [0060] FDD 셀(201)에서의 PDSCH(203)이 서브프레임 #2에서 스케줄링 되면, 상기 PDSCH(203)에 대한 HARQ-ACK은 4 서브프레임 후의, FDD 셀(221)의 주파수 f_2 의 상향 서브프레임 #5에서 전송된다. 이 때, 정적 TDD 셀(222)에서의 서브프레임 #1은 3 OFDM 심볼의 DwPTS(226)를 포함하는 스페셜 서브프레임이기 때문에, 정적 TDD 셀(202)의 서브프레임 #1에서 PDSCH(224)는 스케줄링 될 수 없다. 상기 DwPTS, GP, UpPTS의 시간축에서의 길이는 special subframe configuration에서 정의되어 있으며, TDD Scell의 special subframe configuration은 상위 신호로 단말에게 전송된다. 따라서, FDD 셀(221)의 주파수 f_2 의 상향 서브프레임 #5에서는 상기의 FDD 셀(221)의 PDSCH(223)에 대한 HARQ-ACK만이 HARQ-ACK payload size로 계산되어 PUCCH format 3에 적용하고, 상기 PUCCH format 3가 전송된다 (225).
- [0061] 이 때, FDD 셀 또는 TDD 셀 만이 공존하는 상황과는 차이점이 발생하게 된다. 가령 2개의 FDD 셀 또는 TDD 셀만 이 공존하는 상황에서는 상향 서브프레임에서 상향 링크 제어채널을 전송할 때, PUCCH format 3에 상기 셀들의 전송모드에 따른 TB(Transport Block)수, carrier aggregation이 설정된 셀 수를 곱하여 (단, TDD셀들에 대한 carrier aggregation에서는 bundling window size를 추가로 곱함.) HARQ-ACK payload size를 계산하고, 상기 payload size를 PUCCH format 3에 적용하여 전송한다. 따라서, subframe 별로 PUCCH format 3에 적용하는 HARQ-ACK payload size가 변하지 않는다. 하지만, 상기와 같이 정적 TDD 셀(222)에서의 서브프레임 #1이 3 OFDM 심볼의 DwPTS(226)를 포함하는 스페셜 서브프레임이기 때문에 PDSCH(224)가 스케줄링 될 수 없는 상황에서 단말은 상기 스페셜 서브프레임에서 전송될 수 없는 PDSCH들에 대해서는 HARQ-ACK payload size에 적용하지 않고, FDD 셀(221)에 대해서만 계산된 payload size를 PUCCH format 3에 적용하여 전송한다. 따라서, 상기 서브프레임에서 최적화된 HARQ-ACK payload size가 적용된 PUCCH format 3를 단말이 사용함으로써 같은 기지국 수신 성능을 보장하면서 단말 송신 전력을 줄이는 것이 가능하다.

- [0062] 도 3A 및 도 3B는 본 발명의 실시예들에 따른 스페셜 서브프레임 설정을 도시한 도면이다.
- [0063] LTE에서 정의되어 있는 스페셜 서브프레임의 DwPTS, GP, UpPTS의 길이가 정의되어 있는 스페셜 서브프레임 설정 (special subframe configuration)은 하향링크에서 적용되는 cyclic prefix가 normal cyclic prefix인지 extended cyclic prefix인지에 따라 10개의 스페셜 서브프레임 설정(도 3A)과 8개의 스페셜 서브프레임 설정(도 3B)이 각각 정의되어 있다. 하향링크에서 적용되는 cyclic prefix가 normal cyclic prefix인지 extended cyclic prefix인지는 단말이 셀에서 수신되는 동기 신호의 복호 등을 통해 획득할 수 있다. 하향링크에서 normal cyclic prefix를 지원하는 스페셜 서브프레임 설정(301)에서 3 OFDM 심볼의 DwPTS를 포함하여 PDSCH를 전송할 수 없는 스페셜 서브프레임 설정은 #0(302)과 #5(303)이다. 또한, 하향링크에서 extended cyclic prefix를 지원하는 스페셜 서브프레임 설정(311)에서 3 OFDM 심볼의 DwPTS를 포함하여 PDSCH를 전송할 수 없는 스페셜 서브프레임 설정은 #0(312)과 #4(303)이다. 따라서, TDD 셀이 스페셜 서브프레임 설정으로 하향링크에서 normal cyclic prefix인 경우, #0(302) 또는 #5(303)를 갖는 경우 앞의 도 2C의 실시 예가 적용될 수 있으며, 하향링크에서 extended cyclic prefix인 경우, #0(312) 또는 #4(313)을 갖는 경우 앞의 도 2C의 실시 예가 적용될 수 있다.
- [0064] 도 4A 및 도 4B는 본 발명의 실시 예들에 따른 기지국과 단말의 동작을 도시한 순서도이다.
- [0065] 도 4에서 FDD셀과 TDD 셀의 하향링크 데이터에 대한 상향링크 제어 채널을 전송할 때, 본 발명의 실시 예들에 따른 상향링크 제어채널 포맷을 적용하기 위한 기지국과 단말의 동작을 각각의 순서도를 통해 설명하도록 한다.
- [0066] 먼저 도 4A를 참조하여 기지국의 동작을 설명하도록 한다. 단계 401에서 기지국은 FDD 셀(P셀)과 TDD 셀(S셀)에 대한 정보를 단말에게 전송하고, 두 셀에서의 하향 데이터 수신에 대한 상향링크 제어정보 전송 시 어떤 PUCCH 포맷(PUCCH format 3 또는 PUCCH format 1b with channel selection)을 단말이 사용할 지에 대한 설정 정보를 전송한다. 상기 FDD 셀과 TDD 셀에 대한 정보는 FDD 셀의 상향 및 하향 주파수 정보일 수도 있으며, TDD 셀의 UL-DL 설정 정보 및 스페셜 서브프레임 설정 정보일 수도 있다. 상기 FDD 셀과 TDD 셀에 대한 정보는 시스템 정보 또는 상위 정보를 통해 단말에게 전송한다.
- [0067] 단계 402에서 기지국은 단말을 위해 서브프레임 #n에서 FDD 셀과 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 스케줄링을 결정한다. 다음으로 단계 403에서 기지국은 서브프레임 #n에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임인지를 판단한다. 상기 k는 도 3에서 스페셜 서브프레임이 3 OFDM 심볼의 DwPTS를 포함하여 PDSCH를 전송할 수 없는 스페셜 서브프레임 설정 인덱스로, 하향링크에서 normal cyclic prefix를 지원하는 경우 k는 0 또는 5이며, 하향링크에서 extended cyclic prefix를 지원하는 경우 k는 0 또는 4이다. 단계 403에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임이면, 단계 404에서 기지국은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 수신한다. 이 때, 단계 401에서 기지국이 PUCCH format 1b with channel selection을 사용을 지시하는 설정 정보를 단말에게 전송한 경우 기지국은 PUCCH format 1a/1b의 수신을 가정하여, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보만을 수신한다. 단계 401에서 기지국이 PUCCH format 3의 사용을 지시하는 설정 정보를 단말에게 전송한 경우 기지국은 FDD 셀만의 HARQ-ACK payload size를 적용한 PUCCH format 3의 수신을 가정하여, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보만을 수신한다. 만약, 단계 402에서 기지국이 서브프레임 #n에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터 스케줄링을 하지 않는 것을 결정한 경우, 단계 404에서 기지국은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 수신하지 않도록 할 수 있다.
- [0068] 단계 403에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임이 아니면, 단계 405에서 기지국은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보와 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 함께 수신한다. 이 때, 단계 401에서 기지국이 PUCCH format 1b with channel selection을 사용을 지시하는 설정 정보를 단말에게 전송한 경우 기지국은 PUCCH format 1b with channel selection의 수신을 가정하여, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보와 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 함께 수신한다. 단계 401에서 기지국이 PUCCH format 3의 사용을 지시하는 설정 정보를 단말에게 전송한 경우 기지국은 FDD 셀과 TDD 셀 모두의 HARQ-ACK payload size를 적용한 PUCCH format 3의 수신을 가정하여, FDD 셀과 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 모두 수신한다.
- [0069] 다음으로 도 4B를 참조하여 단말의 동작을 설명하도록 한다.
- [0070] 단계 411에서 단말은 FDD 셀(P셀)과 TDD 셀(S셀)에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하고, 두 셀에서의 하향 데이터 수신에 대한 상향링크 제어정보 전송시 어떤 PUCCH 포맷(PUCCH format 3 또는 PUCCH format 1b with

channel selection)을 사용할 지에 대한 설정 정보를 기지국으로부터 수신한다. 상기 FDD 셀과 TDD 셀에 대한 정보는 FDD 셀의 상향 및 하향 주파수 정보일 수도 있으며, TDD 셀의 UL-DL 설정 정보 및 스페셜 서브프레임 설정 정보일 수도 있다. 상기 FDD 셀과 TDD 셀에 대한 정보는 시스템 정보 또는 상위 정보를 통해 기지국으로부터 수신한다. 단계 412에서 단말은 서브프레임 #n에서 FDD 셀과 TDD 셀에서의 하향링크 데이터를 기지국으로부터 수신한다. 다음으로 단계 413에서 단말은 서브프레임 #n에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임인지를 판단한다. 상기 k는 도 3에서 스페셜 서브프레임이 3 OFDM 심볼의 DwPTS를 포함하여 PDSCH를 전송할 수 없는 스페셜 서브프레임 설정 인덱스로, 하향링크에서 normal cyclic prefix를 지원하는 경우 k는 0 또는 5이며, 하향링크에서 extended cyclic prefix를 지원하는 경우 k는 0 또는 4이다. 또한 TDD 셀의 하향링크에서 cyclic prefix가 normal cyclic prefix인지 extended cyclic prefix인지는 단계 411에서 상기 셀들에 대한 정보 및 PUCCH 포맷 설정 정보 수신 전 또는 후에 단말이 TDD 셀의 동기 신호의 복호 등을 통해 획득할 수 있다.

[0071] 단계 413에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임이면, 단계 414에서 단말은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 전송한다. 이 때, 단계 411에서 단말이 PUCCH format 1b with channel selection을 사용을 지시하는 설정 정보를 기지국으로부터 수신한 경우, 단말은 설정된 PUCCH 포맷인 PUCCH format 1b with channel selection을 전송하는 대신, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보만을 포함하여 PUCCH format 1a/1b를 통해 전송한다. 단계 411에서 단말이 PUCCH format 3의 사용을 지시하는 설정 정보를 기지국으로부터 수신한 경우, 단말은 FDD 셀과 TDD 셀 모두의 HARQ-ACK payload size를 적용하여 PUCCH format 3를 전송하는 대신, FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보만을 포함하는 HARQ-ACK payload size를 적용한 PUCCH format 3를 전송한다. 만약, 단계 412에서 단말이 서브프레임 #n에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터 수신을 못한 경우, 단계 414에서 단말은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 전송하지 않을 수 있다.

[0072] 단계 413에서 TDD 셀의 서브프레임이 스페셜 서브프레임 설정 #k인 스페셜 서브프레임이 아니면, 단계 415에서 단말은 FDD 셀의 서브프레임 #(n+4)에서 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보와 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 함께 전송한다. 이 때, 단계 411에서 단말이 PUCCH format 1b with channel selection을 사용을 지시하는 설정 정보를 기지국으로부터 수신한 경우 단말은 FDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보와 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 포함하는 PUCCH format 1b with channel selection을 전송한다. 단계 411에서 단말이 PUCCH format 3의 사용을 지시하는 설정 정보를 기지국으로부터 수신한 경우 단말은 FDD 셀과 TDD 셀에서의 하향링크 데이터에 대한 제어 정보를 모두 포함하는 HARQ-ACK payload size를 적용한 PUCCH format 3를 전송한다.

[0073] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 기지국 장치를 도시한 도면이다.

[0074] 도 5를 참조하면, 기지국 장치는 PDCCH 블록(505), PDSCH 블록(516), PHICH 블록(524), 다중화기(515)로 구성되는 송신부와 PUSCH 블록(530), PUCCH 블록(539), 역다중화기(549)로 구성되는 수신부와 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍, HARQ-ACK payload size, PUCCH 전송 포맷의 제어를 포함하는 제어부(501), 스케줄러(503)로 구성된다.

[0075] 여기서 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍은 PDSCH 전송에 대한 PUCCH 전송 타이밍을 포함하며, PUCCH 전송 포맷은 PUCCH format 1b with channel selection, PUCCH format 3, PUCCH format 1a/1b를 모두 포함하는 것으로 한다. 다수의 셀에서의 송수신을 위해 송신부와 수신부(PUCCH 블록 제외)는 다수일 수 있지만, 설명을 위해 송신부와 수신부가 각각 1개씩만 있는 것을 가정하여 설명하도록 한다.

[0076] DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍 제어 및 HARQ-ACK payload size, PUCCH 전송 포맷의 제어를 포함하는 제어부(501)는 단말에게 전송할 데이터 양, 시스템 내에 가용한 리소스 양 등을 참고하여 스케줄링 하고자 하는 단말에 대해 각각의 물리채널들 상호간의 타이밍 관계를 조절하여 스케줄러(503), PDCCH 블록(505), PDSCH 블록(516), PHICH 블록(524), PUSCH 블록(530), PUCCH 블록(539)으로 알려준다. 상기 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍 관계, HARQ-ACK payload size, PUCCH 전송 포맷 제어는 본 발명의 구체적인 실시 예에서 설명한 방법을 따른다.

[0077] PDCCH블록(505)은 스케줄러(503)의 제어를 받아 제어 정보를 구성하고, 상기 제어 정보는 다중화기(515)에서 다른 신호들과 다중화 된다.

[0078] PDSCH 블록(516)은 스케줄러(503)의 제어를 받아 데이터를 생성하고, 상기 데이터는 다중화기(515)에서 다른 신

호들과 다중화 된다.

- [0079] PHICH 블록(524)은 스케줄러(503)의 제어를 받아 단말로부터 수신한 PUSCH에 대한 HARQ ACK/NACK을 생성한다. 상기 HARQ ACK/NACK 은 다중화기(515)에서 다른 신호들과 다중화 된다.
- [0080] 그리고 상기 다중화된 신호들은 OFDM 신호로 생성되어 생성되어 단말에게 전송된다.
- [0081] 수신부에서 PUSCH 블록(530)은 단말로부터 수신한 신호에 대해서 PUSCH 데이터를 획득한다. 상기 PUSCH 데이터의 디코딩 결과에 대한 오류여부를 스케줄러(503)로 통지하여 하향링크 HARQ ACK/NACK 생성을 조정하며, 디코딩 결과에 대한 오류여부를 제어기(501)로 인가하여 하향링크 HARQ ACK/NACK 전송 타이밍을 조정하도록 한다.
- [0082] PUCCH 블록(730)은 본 발명의 구체적인 실시예에서 설명한 HARQ-ACK payload size 및 PUCCH 포맷을 통하여 단말로부터 수신한 신호로부터 상향링크 ACK/NACK 혹은 CQI를 획득한다. 상기 획득한 상향링크 ACK/NACK 혹은 CQI는 스케줄러(503)로 인가되어 PDSCH의 재전송여부 및 MCS(modulation and coding scheme)를 결정하는데 이용된다. 그리고 상기 획득한 상향링크 ACK/NACK 은 제어기(501)로 인가되어 PDSCH 의 전송 타이밍을 조정하도록 한다.
- [0083] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 단말 장치를 도시한 도면이다.
- [0084] 단말은 PUCCH 블록(605), PUSCH 블록(616), 다중화기(615)로 구성되는 송신부와 PHICH 블록(624), PDSCH 블록(630), PDCCH 블록(639), 역다중화기(649)로 구성되는 수신부와 본 발명에 따라 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍 제어, HARQ-ACK payload size, PUCCH 전송포맷을 제어하는 제어기(601)로 구성된다. 다수의 셀에서의 송수신을 위해 송신부와 수신부는 다수일 수 있지만, 설명을 위해 송신부와 수신부가 각각 1개씩만 있는 것을 가정하여 설명하도록 한다
- [0085] 본 발명에 따라 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍 제어, HARQ-ACK payload size, PUCCH 전송포맷을 제어하는 제어기(601)는 HARQ-ACK payload size와 PUCCH 전송 포맷을 PUCCH 블록(605), PUSCH 블록(616)으로 알려준다. 상기 HARQ-ACK payload size와 PUCCH 전송 포맷은 본 발명의 구체적인 실시 예에서 설명한 방법을 따른다.
- [0086] PUCCH블록(605)은 소프트 버퍼에 하향 데이터 저장을 제어하는 제어기(601)의 제어를 받아 UCI(Uplink control information)로 HARQ ACK/NACK 혹은 CQI를 구성하고, 상기 HARQ ACK/NACK 혹은 CQI는 다중화기(615)에서 다른 신호들과 다중화 되어 본 발명의 실시예에 따른 PUCCH 전송 포맷을 통하여 기지국에게 전송된다.
- [0087] PUSCH 블록(616)은 전송하고자 하는 데이터를 추출하여, 추출된 데이터는 다중화기(615)에서 다른 신호들과 다중화 된다.
- [0088] 그리고 상기 다중화된 신호들은 SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 신호로 생성되어 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍을 고려하여 기지국에게 전송된다.
- [0089] 수신부에서 PHICH 블록(624)은 기지국으로부터 DL/UL HARQ-ACK 송수신 타이밍에 따라 수신한 신호에 대해서 역다중화기(649)를 통해 PHICH신호를 분리한 후, PUSCH에 대한 HARQ ACK/NACK 여부를 획득한다.
- [0090] PDSCH 블록(630)은 기지국으로부터 수신한 신호에 대해서 역다중화기(649)를 통해 PDSCH 신호를 분리한 후, PDSCH 데이터를 획득하고, 상기 데이터의 디코딩 결과에 대한 오류여부를 PUCCH 블록(605)로 통지하여 상향링크 HARQ ACK/NACK 생성을 조정하며, 디코딩 결과에 대한 오류여부를 제어기(601)로 인가하여 상향링크 HARQ ACK/NACK 전송할 때 타이밍을 조정하도록 한다.
- [0091] PDCCH 블록(639)은 역다중화기(649)를 통해 PDCCH 신호를 분리한 후, DCI format의 복호를 수행하여 복호된 신호로부터 DCI를 획득한다.
- [0092] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

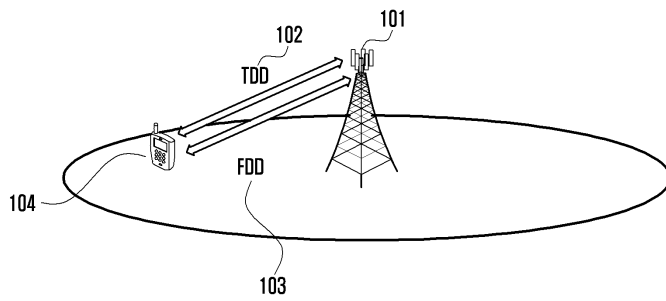
부호의 설명

- [0093] 101 : 기지국
102 : TDD 셀
103 : FDD 셀

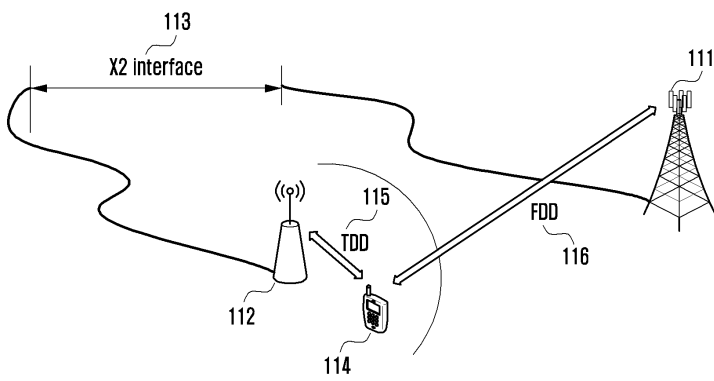
104 : 단말

도면

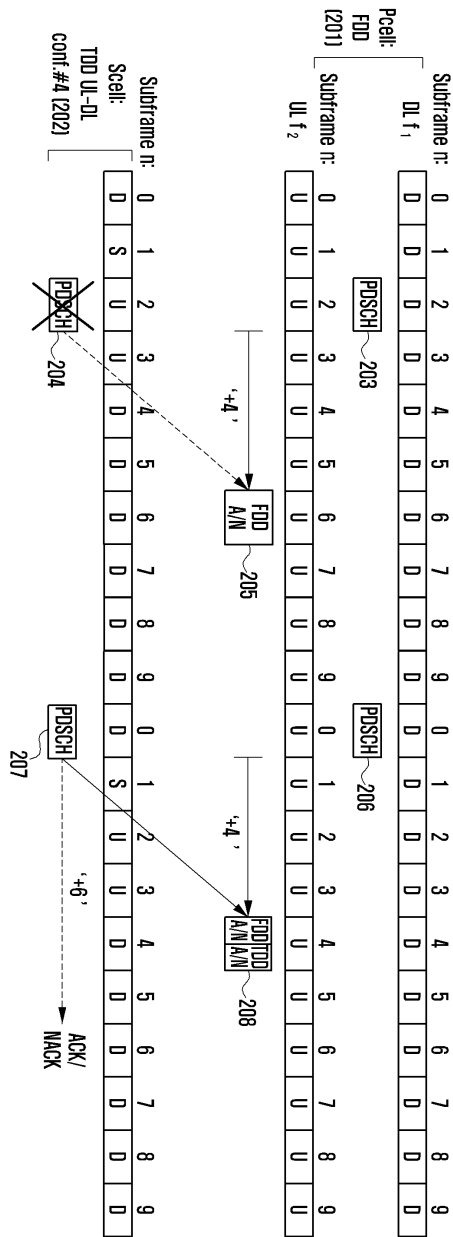
도면1a



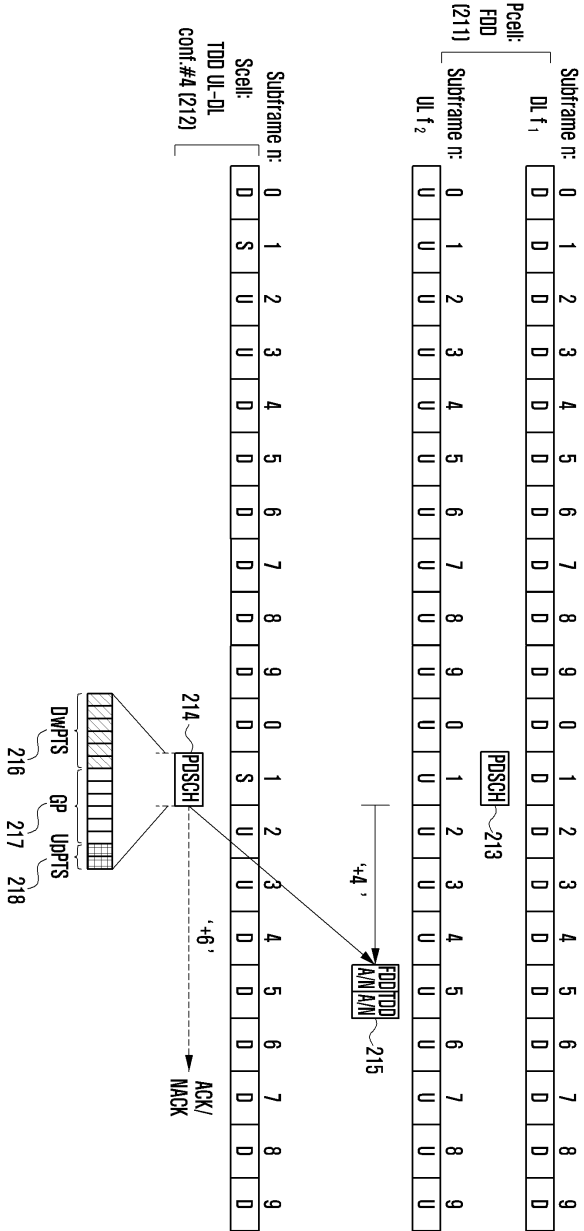
도면1b



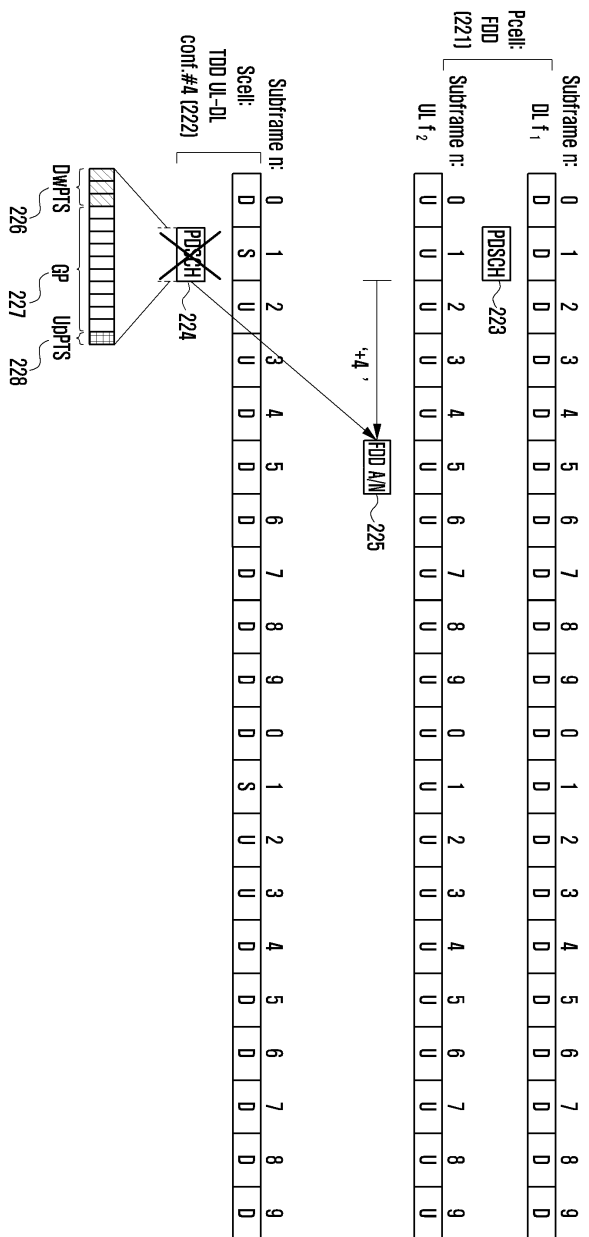
도면2a



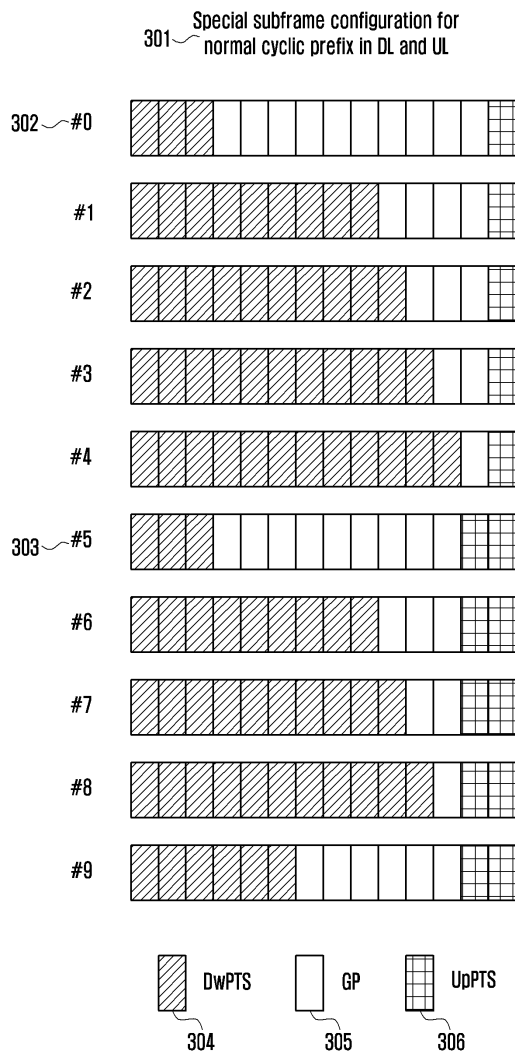
도면2b



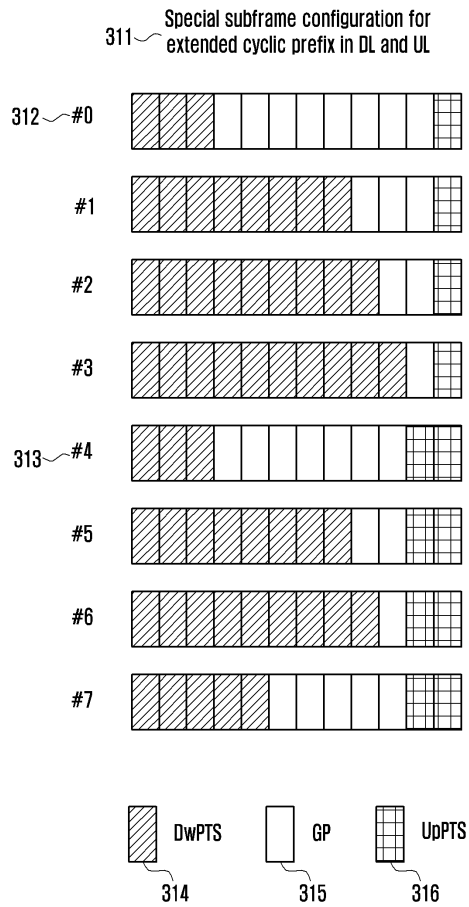
도면2c



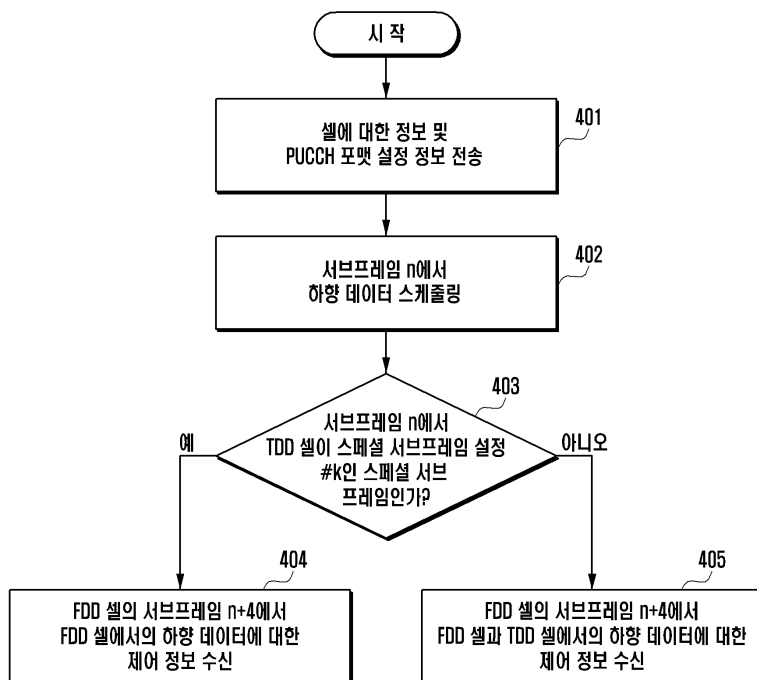
도면3a



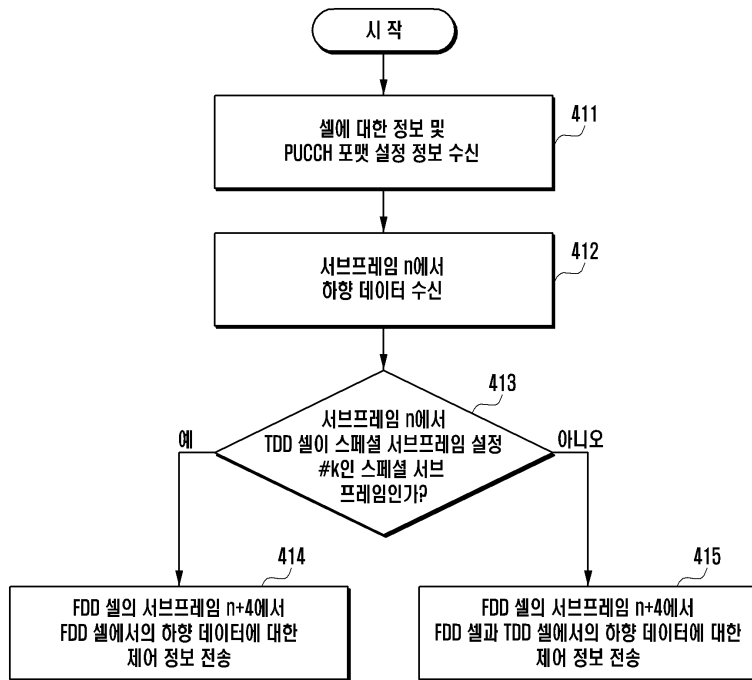
도면3b



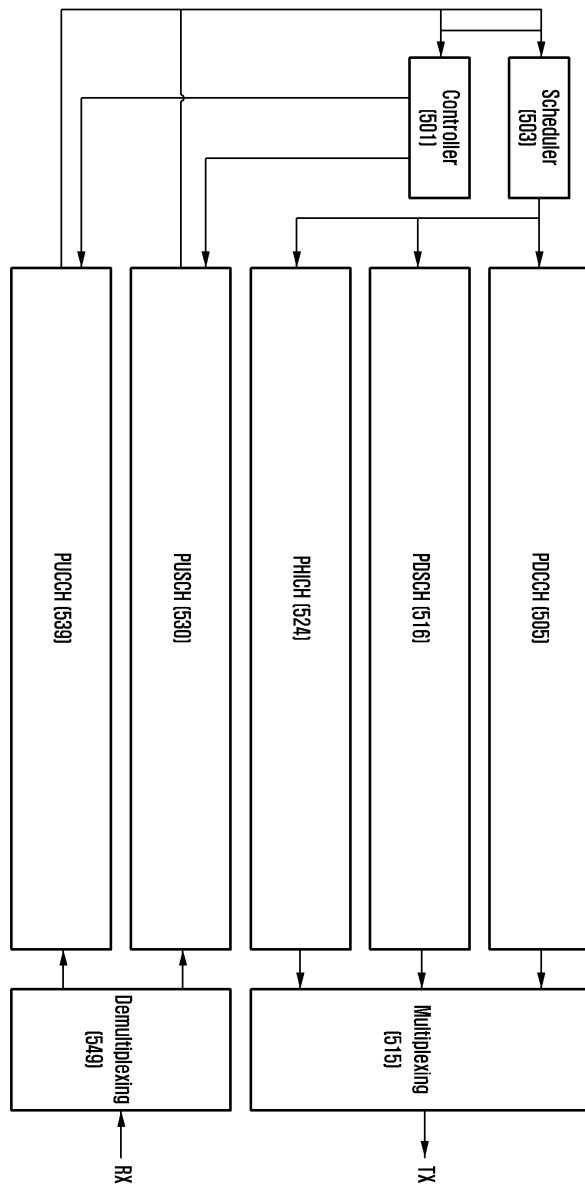
도면4a



도면4b



도면5



도면6

