



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0099399
(43) 공개일자 2020년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) H04W 74/08 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/002 (2013.01)
H04W 74/0833 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0017349
(22) 출원일자 2019년02월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
방종현
경기도 성남시 분당구 내정로 54, 609동 1701호(정자동, 한솔마을주공6단지아파트)
오진영
서울특별시 서초구 태봉로2길 65, 404동 1405호(우면동, 서초네이처힐4단지)
(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)
(뒷면에 계속)

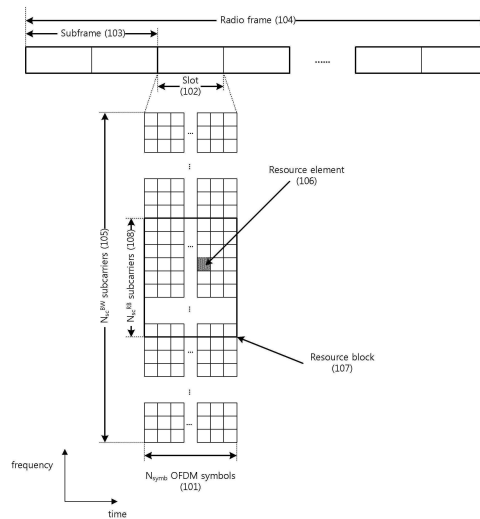
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 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, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 단말이 비면허대역에서 다중 PRACH 프리앰블 전송을 통해 랜덤 액세스를 수행하고자 하는 경우, 다중 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 채널 접속 절차 구간 또는 PRACH 프리앰블의 CP 길이를 변경 또는 재설정할 방법을 제안한다.

대표도



(72) 발명자

류현석

경기도 용인시 수지구 광교마을로 62, 4210동 1701호

박성진

인천광역시 서구 완정로64번길 7, 105동 1704호

신철규

경기도 수원시 영통구 광교호수공원로 45, 1010동 904호

여정호

경기도 화성시 병점3로 158, 705동 504호

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 제어 및 프리앰블 신호 처리 방법에 있어서,

기지국으로부터 전송되는 제1 제어 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 제1 제어 신호를 처리하는 단계; 및

상기 처리에 기반하여 생성된 제2 제어 신호 및 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 무선 통신 시스템, 특히 비면허대역으로 하향링크 신호를 수신하는 노드 또는 상향링크 신호를 송신하고자 하는 시스템 및 노드에서, 다중 PRACH (Physical Random Access Channel) 프리앰블 전송을 통해 랜덤 액세스를 수행하고자하는 경우 비면허대역 접속을 위한 채널 접속 절차 구간을 설정하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 4G 통신 시스템 상용화 및 멀티미디어 서비스 증가로 인해 폭발적으로 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발되고 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.
- [0003] 데이터 전송률을 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 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 beamforming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [0004] 또한, 시스템의 네트워크 성능 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), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [0005] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고받아 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 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, 스마

트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0006] 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명의 실시 예에서는 비면허대역으로 하향링크 신호를 수신하는 노드 또는 상향링크 신호를 송신하고자 하는 시스템 및 노드에서, 랜덤 액세스 수행을 위해 다중 PRACH 프리앰블 전송을 할 때, PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 비면허대역의 채널 접속 절차 구간 및 PRACH 프리앰블의 길이를 판단하는 방법을 제시한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 무선 통신 시스템에서 제어 신호 처리 방법에 있어서, 기지국으로부터 전송되는 제1 제어 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 제1 제어 신호를 처리하는 단계; 및 상기 처리에 기반하여 생성된 제2 제어 신호를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서, 특히 비면허대역을 통해 신호를 송수신하는 시스템 및 노드에서 다중 PRACH 프리앰블 전송을 이용하여 랜덤 액세스를 수행하고자 할 때, PRACH 프리앰블 전송 횟수 정보를 이용해 채널 접속 절차 구간을 변경하여 시스템 및 노드의 랜덤 액세스 성공 확률을 향상킴으로써, 비면허대역을 보다 효율적으로 사용할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템의 상향링크 또는 하향링크의 시간 및 주파수영역 전송 구조를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 비면허대역에서의 채널접속절차를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템에서의 하향링크 내지 상향링크 스케줄링 방법 및 자원 영역을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템에서 동기 신호 블록을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 경쟁-기반 액세스 절차의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 랜덤액세스를 위한 상향링크 물리계층 채널을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시 예의 일 예를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 다양한 실시 예의 또 다른 일 예를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다양한 실시 예의 또 다른 일 예를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 기지국의 동작을 도시한 순서도이다.

도 11은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 단말의 동작을 도시한 순서도이다.

도 12는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 기지국의 구성을 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 단말의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 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.
- [0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 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.
- [0013] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0014] 실시예를 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.
- [0015] 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.
- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 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.
- [0017] 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 탑재되는 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.
- [0018] 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.
- [0019] 이 때, 본 실시예에서 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. 또한 실시 예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[0020] 5G 시스템에서는 기존 4G 시스템 대비 다양한 서비스에 대한 지원을 고려하고 있다. 예를 들어, 가장 대표적인 서비스들은 모바일 초광대역 통신 서비스(eMBB: enhanced mobile broad band), 초 고신뢰성/저지연 통신 서비스(URLLC: ultra-reliable and low latency communication), 대규모 기기간 통신 서비스(mMTC: massive machine type communication), 차세대 방송 서비스(eMBMS: evolved multimedia broadcast/multicast Service) 등이 있을 수 있다. 그리고, 상기 URLLC 서비스를 제공하는 시스템을 URLLC 시스템, eMBB 서비스를 제공하는 시스템을 eMBB 시스템 등이라 칭할 수 있다. 또한, 서비스와 시스템이라는 용어는 혼용되어 사용될 수 있다.

[0021] 이와 같이 통신 시스템에서 복수의 서비스가 사용자에게 제공될 수 있으며, 이와 같은 복수의 서비스를 사용자에게 제공하기 위해 특징에 맞게 각 서비스를 동일한 시구간 내에서 제공할 수 있는 방법 및 이를 이용한 장치가 요구된다.

[0022] 한편, 무선통신 시스템, 예를 들어 LTE 또는 LTE-A 시스템, 또는 5G New Radio (NR) 시스템에서는 하향 링크 제어 채널 (Physical downlink control channel (PDCCH))을 통해 기지국이 단말에게 전송하는 하향링크 신호가 전송되는 자원 할당 정보 등이 포함된 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information (DCI))를 전송하여 단말에게 하향 링크 제어 정보 (예를 들어 Channel-State Information Reference Signal (CSI-RS)), 또는 방송 채널 (Physical Broadcast Channel (PBCH), 또는 하향링크 데이터 채널(Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) 중 적어도 하나 이상의 하향 링크 신호를 수신하도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 서브프레임 n에서 단말에게 PDCCH를 통해 서브프레임 n에서 PDSCH를 수신하도록 지시하는 하향링크 제어 정보(DCI)를 전송하고, 상기 하향링크 제어 정보(DCI)를 수신한 단말은 상기 수신된 하향링크 제어 정보에 따라 서브프레임 n에서 PDSCH를 수신한다. 또한, LTE 또는 LTE-A 또는 NR시스템에서는 하향 링크 제어 채널 (PDCCH)을 통해 기지국은 단말에게 상향 링크 자원 할당 정보가 포함된 하향 링크 제어 정보(DCI)를 전송하여 상기 단말이 상향 링크 제어 정보 (예를 들어 Sounding Reference Signal (SRS) 또는 Uplink Control Information (UCI), 또는 Physical Random Access Channel (PRACH)) 또는 상향 링크 데이터 채널 (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)) 중 적어도 하나 이상의 상향 링크 신호를 기지국으로 전송하도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 PDCCH를 통해 전송된 상향 링크 전송 설정 정보 (또는 상향 링크 DCI 또는 UL grant)를 서브프레임 n에서 수신한 단말은, 사전에 정의된 시간 (예를 들어, n+4) 또는 또는 상위 신호를 통해 설정된 시간 (예를 들어, n+k), 또는 상기 상향링크 전송 설정 정보에 포함된 상향링크 신호 전송 시간 지시자 정보(예를 들어, n+k)에 따라, 상향 링크 데이터 채널 전송(이하, PUSCH 전송)을 수행할 수 있다.

[0023] 만일 상기 설정된 하향 링크 전송이 비면허대역을 통해 기지국에서 단말에게 전송되거나, 상기 설정된 상향 링크 전송이 비면허대역을 통해 단말에서 기지국으로 전송되는 경우, 상기 전송 기기(기지국 또는 단말)는 설정된 신호 전송 시작 시점 이전 또는 직전에 상기 신호 전송이 설정된 비면허대역에 대한 채널 접속 절차 (Channel access procedure, 또는 LBT: listen-before talk)를 수행하고, 상기 채널 접속 절차의 수행 결과에 따라 만일 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단되는 경우 비면허대역에 접속(access)하여 상기 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 만일, 상기 전송 기기에서 수행한 채널 접속 절차에 따라 상기 비면허대역이 유향상태가 아닌 것으로 판단된 경우, 또는 점유 상태인 것으로 판단된 경우, 상기 전송 기기는 비면허대역에 접속(access)하지 못하므로, 상기 설정된 신호의 전송을 수행하지 못하게 된다. 상기 신호 전송이 설정된 비면허대역에서의 채널 접속 절차는 일반적으로 전송기기에서 일정 시간 또는 사전에 정의된 규칙에 따라 계산된 시간 (예를 들어, 적어도 기지국 또는 단말이 선택한 하나의 랜덤 값을 통해 계산된 시간) 동안 상기 비면허대역에서 신호를 수신하고, 상기 수신된 신호의 세기를 사전에 정의되거나, 채널 대역폭 또는 전송하고자 하는 신호가 전송되는 신호의 대역폭, 전송 전력의 세기, 전송 신호의 빔폭 등 중 적어도 하나 이상의 변수로 구성된 함수에 의해 계산된 임계값과 비교함으로써 상기 비면허대역의 유향 상태를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전송 기기에서 25us 동안 수신된 신호의 세기가 사전에 정의된 임계값 -72dBm 보다 작은 경우, 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단하고, 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 이때, 상기 신호 전송의 최대 가능 시간은 상기 비면허 대역에서 국가, 지역별로 정의된 최대 채널 점유 시간 (Maximum channel occupancy time) 또는 전송 기기의 종류 (예를 들어 기지국 또는 단말, 또는 master 기기 또는 slave 기기)에 따라 제한될 수 있다. 예를 들어 일본의 경우, 5GHz 비면허대역에서 기지국 또는 단말은 채널 접속 절차 수행 후, 최대 4ms 시간 동안 추가적인 채널 접속 절차

차 수행 없이 상기 채널을 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 만일 25us 동안 수신된 신호의 세기가 사전에 정의된 임계값 -72dBm 보다 큰 경우, 기지국은 상기 비면허대역이 유휴 상태가 아닌 것으로 판단하고, 신호를 전송하지 않는다.

[0024] 5G 통신 시스템의 경우, 다양한 서비스 제공 및 높은 데이터 전송률 지원을 위해 코드블록그룹 단위의 재전송, 상향링크 스케줄링 정보 없이 상향링크 신호를 전송할 수 있는 기술 등의 다양한 기술들이 도입되었다. 따라서, 비면허대역을 통해 상기 5G 통신을 수행하고자 하는 경우, 다양한 변수를 고려한 보다 효율적인 채널 접속 절차가 필요하다.

[0025] 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-Advanced (LTE-A), 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. 또한, 5세대 무선통신 시스템으로 5G 혹은 NR (new radio)의 통신표준이 만들어지고 있다.

[0026] 이와 같이 5세대를 포함한 무선통신 시스템에서 eMBB (Enhanced mobile broadband), mMTC (massive Machine Type Communications) (mMTC) 및 URLLC (Ultra-Reliable and low-latency Communications) 중 적어도 하나의 서비스가 단말에 제공될 수 있다. 상기 서비스들은 동일 시구간 동안에 동일 단말에 제공될 수 있다. 실시 예에서 eMBB는 고용량데이터의 고속 전송, mMTC는 단말전력 최소화화 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 상기 3가지의 서비스는 LTE 시스템 혹은 LTE 이후의 5G/NR (new radio, next radio) 등의 시스템에서 주요한 시나리오일 수 있다.

[0027] 기지국이 특정 전송시간구간(transmission time interval, TTI)에서 eMBB 서비스에 해당하는 데이터를 어떠한 단말에게 스케줄링 하였을 때, 상기 TTI에서 URLLC 데이터를 전송해야 할 상황이 발생하였을 경우, 상기 이미 eMBB 데이터를 스케줄링하여 전송하고 있는 주파수 대역에서 eMBB 데이터 일부를 전송하지 않고, 상기 발생한 URLLC 데이터를 상기 주파수 대역에서 전송할 수 있다. 상기 eMBB를 스케줄링 받은 단말과 URLLC를 스케줄링 받은 단말은 서로 같은 단말일 수도 있고, 서로 다른 단말일 수도 있을 것이다. 이와 같은 경우 경우 이미 스케줄링하여 전송하고 있던 eMBB 데이터 일부를 전송하지 않는 부분이 생기기 때문에 eMBB 데이터가 손상될 가능성이 증가한다. 따라서 상기 경우에 eMBB를 스케줄링을 받은 단말 혹은 URLLC를 스케줄링 받은 단말에서 수신한 신호를 처리하는 방법 및 신호 수신 방법이 정해져야 할 필요가 있다.

[0028] 이하 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 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. 이하, 기지국은 단말의 자원 할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 자동차 또는 통신 기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 본 발명에서 하향 링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로이고, 상향 링크는(Uplink; UL)는 단말이 기지국에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 혹은 LTE-A 시스템을 일례로서 본 발명의 실시 예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 이에 포함될 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 실시 예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.

[0029] 상기 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, NR 시스템에서는 하향 링크(Downlink; DL)는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향 링크(Uplink; UL)에서는 OFDM 및 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 모두 채용하고 있다. 상향 링크는 단말 (terminal 혹은 User Equipment, UE) 혹은 Mobile Station((MS)이 기지국(eNode B, 혹은 base station(BS))으로 데이터 혹은 제어 신호를 전송하는 무선 링크를 뜻하고, 하향 링크는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어 신호를 전송하는 무선 링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 혹은 제어 정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 혹은 제어 정보를 구분할 수 있다.

- [0030] NR 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생한 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 복호화(디코딩)하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(NACK; Negative Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 하는 것이다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 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.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템 또는 이와 유사한 시스템의 상/하향 링크에서 상기 데이터 혹은 제어 채널이 전송되는 무선 자원 영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송 단위는 OFDM 내지 DFT-s-OFDM 심볼로서, $N_{\text{symb}}(101)$ 개의 OFDM 내지 DFT-s-OFDM 심볼이 모여 하나의 슬롯(102)을 구성한다. 여기서 OFDM 심볼은 OFDM 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼이고, DFT-s-OFDM 심볼은 DFT-s-OFDM 또는 SC-FDMA 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼을 표현한다. 이하 본 발명의 다양한 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 OFDM 및 DFT-s-OFDM 심볼에 대한 구분 없이 OFDM 심볼로 통용하여 설명할 것이며, 하향링크 신호 송수신을 기준으로 설명할 것이나, 상향링크 신호 송수신에도 적용 가능할 것이다.
- [0034] 만일 서브캐리어간 간격이 15kHz인 경우 1개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)을 구성하며, 상기 슬롯 및 서브프레임의 길이가 각각 1ms이다. 이때, 하나의 서브프레임(103)을 구성하는 슬롯의 수 및 슬롯의 길이는 서브캐리어간 간격에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어간 간격이 30kHz인 경우 4개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)을 구성할 수 있다. 이때, 슬롯의 길이는 0.5ms이며 서브프레임의 길이는 1ms이다. 그리고 라디오 프레임(104)은 10개의 서브프레임으로 구성되는 시간영역구간이다. 주파수 영역에서의 최소 전송 단위는 서브캐리어(subcarrier)로서, 전체 시스템 전송 대역 (Transmission bandwidth)의 대역폭은 총 $N_{\text{BW}}(105)$ 개의 서브캐리어로 구성된다. 다만 이와 같은 구체적인 수치는 가변적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, LTE 시스템의 경우 서브캐리어간 간격은 15kHz이나 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)을 구성하며, 이때, 슬롯의 길이는 0.5ms이고 서브프레임의 길이는 1ms이다.
- [0035] 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(106, Resource Element; RE)로서 OFDM 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 리소스 블록(107, Resource Block; RB 혹은 Physical Resource Block; PRB)은 시간영역에서 $N_{\text{symb}}(101)$ 개의 연속된 OFDM 심볼과 주파수 영역에서 $N_{\text{SC}}^{\text{RB}}(108)$ 개의 연속된 서브캐리어로 정의될 수 있다. 따라서, 한 슬롯에서 하나의 RB(107)는 $N_{\text{symb}} \times N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 개의 RE를 포함할 수 있다. 일반적으로 데이터의 주파수 영역 최소 할당단위는 상기 RB(107)이다. NR 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{\text{symb}} = 14$, $N_{\text{SC}}^{\text{RB}} = 12$ 이고, RB의 수 (N_{RB})는 시스템 전송 대역의 대역폭에 따라 변할 수 있다. LTE 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{\text{symb}} = 7$, $N_{\text{SC}}^{\text{RB}} = 12$ 이고, N_{RB} 는 시스템 전송 대역의 대역폭에 따라 변할 수 있다.
- [0036] 하향 링크 제어 정보의 경우 상기 서브프레임 내의 최초 N 개의 OFDM 심볼 이내에 전송될 수 있다. 일반적으로 $N = \{1, 2, 3\}$ 일 수 있으며, 단말은 기지국으로부터 상위신호를 통해 상기 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 설정 받을 수 있다. 또한, 현재 슬롯에서 전송해야 할 제어 정보의 양에 따라 기지국은 상기 슬롯에서 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 슬롯마다 가변하고, 상기 심볼의 수에 대한 정보를 별도의 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 전달 할 수 있다.
- [0037] NR내지 LTE 시스템에서 하향 링크 데이터 혹은 상향 링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 하향 링크 제어정보 (Downlink Control Information; DCI)를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달될 수 있다. DCI 는 여러 가지 포맷에 따라 정의되며, 각 포맷에 따라 상향 링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(UL grant) 인지 하향 링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(DL grant) 인지 여부, 제어 정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI 인지 여부, 제어 정보가 fall-back DCI 인지 여부, 다중안테나를 사용한 공간 다중화 (spatial multiplexing)을 적용하는지 여부, 전력 제어용 DCI 인지 여부 등을 나타낼 수 있다. 예컨대, 하향 링크 데이터에 대한 스케줄링 제어정보(DL grant)인

DCI format (예를 들어 NR의 DCI format 1_0)은 적어도 다음과 같은 제어 정보들 중 하나를 포함할 수 있다.

- [0038] - 제어정보 구분자(DCI format identifier): 수신된 DCI의 format을 구분하는 구분자
- [0039] - 주파수 자원 할당(Frequency domain resource assignment): 데이터 전송에 할당된 RB를 지시.
- [0040] - 시간 자원 할당(Time domain resource assignment): 데이터 전송에 할당된 슬롯 및 심볼을 지시.
- [0041] - VRB-to-PRB mapping: VRB 매핑 방식 적용여부를 지시
- [0042] - 변조 및 코딩 방식(Modulation and coding scheme; MCS): 데이터 전송에 사용된 변조 방식과 전송하고자 하는 데이터인 transport block의 크기를 지시.
- [0043] - 새로운 데이터 지시자(New data indicator): HARQ 초기 전송인지 재전송인지를 지시.
- [0044] - 중복 버전(Redundancy version): HARQ의 중복 버전(redundancy version)을 지시.
- [0045] - HARQ 프로세스 번호(HARQ process number): HARQ의 프로세스 번호를 지시.
- [0046] - PDSCH 할당 정보(Downlink assignment index): 단말에게 기지국으로 보고해야하는 PDSCH 수신 결과의 수(예를 들어, HARQ-ACK 수) 지시
- [0047] - PUCCH를 위한 전송 전력 제어 명령(Transmit Power Control(TPC) command) for PUCCH(Physical Uplink Control Channel): 상향 링크 제어 채널인 PUCCH에 대한 전송 전력 제어 명령을 지시한다.
- [0048] - PUCCH 자원 지시자(PUCCH resource indicator): 해당 DCI를 통해 설정된 PDSCH에 대한 수신 결과가 포함된 HARQ-ACK 보고에 사용되는 PUCCH 자원 지시
- [0049] - PUCCH 전송 타이밍 지시자(PDSCH-to-HARQ-feedback timing indicator): 해당 DCI를 통해 설정된 PDSCH에 대한 수신 결과가 포함된 HARQ-ACK보고를 위한 PUCCH가 전송되어야 하는 슬롯 또는 심볼 정보 지시
- [0050] 상기 DCI는 채널코딩 및 변조과정을 거쳐 하향 링크 물리제어채널인 PDCCH(Physical downlink control channel)(또는, 제어 정보, 이하 혼용하여 사용하도록 한다) 혹은 EPDCCH(Enhanced PDCCH)(또는, 향상된 제어 정보, 이하 혼용하여 사용하도록 한다)상에서 전송될 수 있다.
- [0051] 일반적으로 상기 DCI는 각 단말에 대해 독립적으로 특정 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)(또는, 단말 식별자 C-RNTI)로 스램블 되어 CRC(cyclic redundancy check)가 추가되고, 채널코딩된 후, 각각 독립적인 PDCCH로 구성되어 전송된다. 시간영역에서 PDCCH는 상기 제어 채널 전송구간 동안 매핑되어 전송된다. PDCCH의 주파수영역 매핑 위치는 각 단말의 식별자(ID)에 의해 결정되고, 전체 시스템 전송 대역에 퍼져서 전송될 수 있다.
- [0052] 하향 링크 데이터는 하향 링크 데이터 전송용 물리채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)상에서 전송될 수 있다. PDSCH는 상기 제어 채널 전송 구간 이후부터 전송될 수 있으며, 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식 등의 스케줄링 정보는 상기 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 기반으로 결정된다.
- [0053] 상기 DCI를 구성하는 제어 정보 중 MCS를 통해서, 기지국은 단말에게 전송하고자 하는 PDSCH에 적용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터의 크기(transport block size; TBS)를 통지한다. 실시 예에서 MCS는 5비트 혹은 그보다 더 많거나 적은 비트로 구성될 수 있다. 상기 TBS는 기지국이 전송하고자 하는 데이터(transport block, TB)에 오류 정정을 위한 채널코딩이 적용되기 이전의 크기에 해당한다.
- [0054] NR 시스템에서 지원하는 변조방식은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM, 256QAM으로서, 각각의 변조오더(Modulation order)(Q_m)는 각각 2, 4, 6이다. 즉, QPSK 변조의 경우 심볼당 2비트, 16QAM 변조의 경우 심볼당 4비트, 64QAM 변조의 경우 심볼당 6비트, 256QAM 변조의 경우 심볼당 8비트를 전송할 수 있다. 또한, 시스템 변형에 따라 256QAM 이상의 변조 방식도 사용될 수 있다.
- [0055] NR 시스템에서 상/하향링크 HARQ는 데이터 재전송시점이 고정되지 않은 비동기(asynchronous) HARQ 방식을 채택하고 있다. 하향링크를 예를 들어 설명하면, 기지국이 전송한 초기전송 데이터에 대해 단말로부터 HARQ NACK을 피드백 받은 경우, 기지국은 재전송 데이터의 전송 시점을 스케줄링 동작에 의해 자유롭게 결정한다. 단말은 HARQ 동작을 위해 수신 데이터에 대한 디코딩 결과, 오류로 판단된 데이터에 대해 버퍼링을 한 후, 기지국으로부터 재전송된 데이터와 컴바이닝을 수행할 수 있다. 서브프레임 n-k에서 전송된 PDSCH의 HARQ ACK/NACK 정보는

서브프레임 n 에 PUCCH 혹은 PUSCH를 통해 단말에서 기지국으로 전송될 수 있다. NR과 같은 5G 통신 시스템의 경우, 상기 k 값이 상기 서브프레임 $n-k$ 에서 전송된 PDSCH에 대한 수신을 지시 또는 스케줄링하는 DCI에 포함되어 전송되거나 상기 k 값이 상위 신호를 통해 단말에게 설정될 수 있다. 이때, 기지국은 하나 이상의 k 값을 상위 신호로 설정하고, 상기 DCI를 통해 특정 k 값을 지시하는 것도 가능하다. 이때, 상기 k 는 단말의 HARQ-ACK 처리 능력, 다시 말해 단말이 PDSCH를 수신하고 상기 PDSCH에 대한 HARQ-ACK을 생성 및 보고하는데까지 필요한 최소한의 시간에 따라 결정될 수 있다. 또한, 단말은 상기 k 값을 설정 받기 이전까지는 사전에 정의된 값, 또는 default 값을 이용할 수 있다

[0056] 상기 무선통신시스템의 설명 및 본 발명의 실시 예에서 제안하는 방법 및 장치를 설명하기 위해 NR 시스템을 기준으로 설명하였으나, 본 발명의 내용은 NR 시스템에 국한되는 것이 아니라 LTE, LTE-A, LTE-A-Pro, 5G 등 다양한 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있다. 또한, 본 발명에서의 내용은 비면허대역을 이용하여 신호를 송수신하는 시스템 및 기기를 기준으로 설명하지만, 본 발명의 내용은 면허대역에서 동작하는 시스템에서도 적용 가능할 것이다.

[0057] 이하 본 발명에서 상위 시그널링 또는 상위 신호는 기지국에서 물리 계층의 하향 링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 혹은 단말에서 물리 계층의 상향 링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법이며, RRC 시그널링, 혹은 PDCP 시그널링, 혹은 MAC 제어요소(MAC control element; MAC CE)를 통해 전달되는 신호 전달 방법을 포함한다. 또한, 상기상위 시그널링 또는 상위 신호에 복수의 단말들에게 공통으로 전송되는 시스템 정보, 예를 들어 SIB(system information block)이 포함될 수 있다.

[0058] 비면허대역에서 통신을 수행하는 시스템의 경우, 비면허대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 전송 기기(기지국 또는 단말)는 상기 신호를 전송하기 이전에 상기 통신을 수행하고자 하는 비면허대역에 대한 채널 접속 절차(Channel access procedure, 또는 LBT: listen-before talk)를 수행하고, 채널 접속 절차에 따라 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단된 경우에, 비면허대역에 접속하여 신호 전송을 수행할 수 있다. 만일, 상기 수행한 채널 접속 절차에 따라 상기 비면허대역이 유향상태가 아닌 것으로 판단된 경우, 상기 전송기기는 신호 전송을 수행하지 못하게 된다.

[0059] 비면허대역에서의 채널 접속 절차는 일반적으로 전송기기에서 고정된 시간 또는 사전에 정의된 규칙에 따라 계산된 시간 (예를 들어, 적어도 기지국 또는 단말이 선택한 하나의 랜덤 값을 통해 계산된 시간)동안 상기 비면허대역을 통해 수신되는 신호의 세기를 측정하고, 이를 사전에 정의되거나, 채널 대역폭 내지 전송하고자 하는 신호가 전송되는 신호의 대역폭 내지 전송 전력의 세기등 중 적어도 하나 이상의 변수로 구성된 수신 신호 세기의 크기를 판단하는 함수에 의해 계산된 임계값(threshold)과 비교함으로써 상기 비면허대역의 유향 상태를 판단할 수 있다.

[0060] 예를 들어, 전송 기기에서는 신호를 전송하고자 하는 시간 직전 X_{us} (예를 들어 25us) 동안 신호의 세기를 측정, 측정된 신호의 세기가 사전에 정의되거나 계산된 임계값 T (예를 들어 -72dBm) 보다 작은 경우, 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단하고, 설정된 신호를 전송할 수 있다. 이때, 채널 접속 절차 후, 연속적인 신호 전송이 가능한 최대 시간은, 각 비면허 대역에 따라 국가, 지역, 주파수 대역별로 정의된 최대 채널 점유 시간(Maximum channel occupancy time)에 따라 제한될 수 있으며, 전송 기기의 종류 (예를 들어 기지국 또는 단말, 또는 master 기기 또는 slave 기기)에 따라서도 제한될 수 있다. 예를 들어, 일본의 경우 5GHz 비면허대역에서 기지국 또는 단말은 채널 접속 절차 수행 후 유향 상태인 것으로 판단된 비면허대역에 대하여, 최대 4ms 시간 동안 추가적인 채널 접속 절차 수행 없이 상기 채널을 점유하여 신호를 전송할 수 있다.

[0061] 보다 구체적으로, 기지국 또는 단말이 비면허 대역으로 하향링크 또는 상향링크 신호를 전송하고자 할때, 상기 기지국 또는 단말이 수행할 수 있는 채널 접속 절차는 적어도 다음과 같은 타입으로 구분하여 설명할 수 있다.

[0062] - Type 1: 가변 시간 동안 채널 접속 절차 수행 후 상/하향링크 신호 전송

[0063] - Type 2: 고정 시간 동안 채널 접속 절차 수행 후 상/하향링크 신호 전송

[0064] - Type 3: 채널 접속 절차 수행 없이 하향링크 또는 상향링크 신호 전송

[0066] 이하 본 발명에서는 기지국에서 비면허대역을 통해 단말에게 하향링크 신호를 전송하는 경우와 단말이 비면허대역을 통해 기지국에게 상향링크 신호를 전송하는 경우를 혼용하여 설명할 것이나, 본 발명에서 제안하는 내용이 단말이 비면허대역을 통해 기지국에게 상향링크 신호를 전송하는 경우 또는 기지국에서 비면허대역을 통해 단말

에게 하향링크 신호를 전송하는 경우에도 동일하게 적용하거나 일부 수정하여 적용 가능하다. 따라서, 하향링크 신호 송수신에 대한 상세 설명은 생략한다. 또한, 본 발명에서는 기지국과 단말간에 하나의 하향링크 데이터 정보(코드워드 또는 TB) 또는 상향링크 데이터 정보를 송수신하는 경우를 가정하여 설명한다. 다만, 본 발명에서 제안하는 내용은 기지국이 복수의 단말에게 하향링크 신호를 전송하는 경우, 또는 기지국과 단말간에 복수개의 코드워드 또는 TB를 송수신하는 경우에도 본 발명에서 제안하는 내용을 적용 가능할 것이다.

[0067] 비면허 대역으로 신호 전송을 하고자하는 송신노드(이하 기지국 내지 단말)은, 전송하고자 하는 신호의 종류에 따라 채널 접속 절차 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 비면허대역으로 하향링크 데이터 채널을 포함하는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 기지국은 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 그리고 기지국이 비면허대역으로 하향링크 데이터 채널을 포함하지 않는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 예를 들어 동기 신호 또는 하향링크 제어 채널 전송, 기지국은 Type 2 방식의 채널 접속 절차를 수행하고 상기 하향링크 신호를 전송할 수 있다.

[0068] 이때, 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 전송 길이 또는 상기 비면허대역을 점유하여 사용하는 시간 또는 구간의 길이에 따라 채널 접속 절차 방식을 결정할 수도 있다. 일반적으로 Type 1 방식은 Type 2 방식으로 채널 접속 절차를 수행하는 것보다 긴 시간 동안 채널 접속 절차를 수행해야 할 수 있다. 따라서, 짧은 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 X_{ms} 또는 Y 심볼) 이하의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 Type 2 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 반면, 긴 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 X_{ms} 또는 Y 심볼) 초과 내지 이상의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 다시 말해, 비면허대역 사용시간에 따라 서로 다른 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다.

[0069] 만일, 상기 기준 중 적어도 하나에 따라 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행하는 경우, 상기 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 QCI(Quality of service Class Identifier)에 따라 채널 접속 우선 순위 종류(channel access priority class)를 판단하고, 판단된 채널 접속 우선 순위 종류에 대해 표 1과 같이 사전에 정의된 설정 값 중 적어도 하나 이상의 값을 이용하여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, QCI 1, 2, 4는 각각 Conversational Voice, Conversational Video (Live Streaming), Non-Conversational Video(Buffered Streaming)와 같은 서비스에 대한 QCI 값을 의미한다. 만일 표 1의 QCI에 매칭되지 않는 서비스에 대한 신호를 비면허대역에 전송하고자 하는 경우, 상기 서비스와 표 1의 QCI에 가장 근접한 QCI를 선택하고 이에 대한 채널 접속 우선 순위 종류를 선택할 수 있다.

[0070] 표 1은 Channel Access Priority Classes 및 QCI간의 매핑 관계를 나타낸다.

[0071] [표 1]

Channel Access Priority	QCI
1	1, 3, 5, 65, 66, 69, 70
2	2, 7
3	4, 6, 8, 9
4	-

[0072]

[0073] 상기 판단된 채널 접속 우선 순위(p)에 따른 지연 구간(defer duration), 경쟁 구간(Contention Window) 값 또는 크기의 집합(CW_p), 경쟁 구간의 최소값 및 최대값($CW_{min,p}$, $CW_{max,p}$), 또는 최대 채널 점유 가능 구간($T_{mcot,p}$)등은 표 2를 통해 판단할 수 있다. 다시 말해, 비면허대역으로 하향링크 신호를 전송하고자 하는 기지국은 최소로 $T_f + m_p \cdot T_{sl}$ 시간 동안 비면허대역에 대한 채널 접속 절차를 수행한다. T_f 는 고정 센싱 길이 값(예를 들어, 16us)을 나타내며, T_{sl} 는 센싱 슬롯 길이(예를 들어, 9us)를 의미한다. 또한, m_p 는 우선 순위 종류에 따라 결정된다. 만일, 채널 접속 우선 순위 종류 3 ($p=3$)으로 채널 접속 절차를 수행하고자 하는 경우, 상기 채널 접속 절차를 수행하는데 필요한 지연 구간의 크기 $T_f + m_p \cdot T_{sl}$ 에 대해서 $m_p=3$ 을 이용하여 그 크기가 설정된다. 만일, 상기 $m_p \cdot T_{sl}$ 시간 모두에서 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단된 경우, $N=N-1$ 이 될 수 있다. 이때, N 은 0과 상기 채널 접속 절차를 수행하는 시점의 경쟁 구간의 값(CW_p) 사이의 값 중 임의의 정수값으로 선택된다. 채널 접속 우선순위 종류 3의 경우, 최소 경쟁 구간 값 및 최대 경쟁 구간 값은 각각 15, 63이다. 만일, 상기 지연 구간 및 추가 채널 접속 절차 수행 구간에서 상기 비면허대역이 유향 상태인 것으로 판단된 경우, 기지국은 $T_{mcot,p}$ 시간 (8ms) 동안 상기 비면허대역을 통해 신호를 송신할 수 있다. 한편, 표 2는 다운링크에서, 채널 액세스 우선순위 클래스(Channel access priority class)를 나타낸 표이다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 다운링크 채널 액세스 우선순위 클래스를 이용하여 설명할 것이나, 상향링크

의 경우 표 2의 채널 액세스 우선순위 클래스를 재사용하거나, 상향링크 전송에 대한 채널 액세스 우선순위 클래스를 정의하여 사용할 수 있다.

[표 2]

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{mcot,p}$	allowed CW_p sizes
1	1	3	7	2 ms	{3,7}
2	1	7	15	3 ms	{7,15}
3	3	15	63	8 or 10 ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8 or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

초기의 경쟁 구간 값(CW_p)은 경쟁 구간의 최소값 ($CW_{min,p}$)이다. 상기 N값을 선택한 기지국은, T_{sl} 구간에서 채널 접속 절차를 수행하고, 상기 T_{sl} 구간에서 수행한 채널 접속 절차를 통해 비면허대역이 유휴 상태로 판단된 경우, $N=N-1$ 로 값을 변경하고, $N=0$ 이 된 경우 비면허대역을 통해 신호를 최대 $T_{mcot,p}$ 시간 동안 신호를 전송할 수 있다. 만일 상기 T_{sl} 시간에서 채널 접속 절차를 통해 판단된 비면허대역이 유휴 상태가 아닌 경우, N 값은 변경하지 않고 채널 접속 절차를 다시 수행할 수 있다.

상기 경쟁 구간 (CW_p)의 값은, 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점, 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 그 직전에 기지국이 상기 비면허대역을 통해 가장 최근에 전송한 하향링크 신호 전송 구간(또는 MCOT) 중에서, 기준 서브프레임(reference subframe) 또는 기준 슬롯(reference slot)에서 하향링크 데이터 채널에 대한 수신결과를 기준으로 변경될 수 있다. 다시 말해, 기지국은 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 송신한 하향링크 데이터에 대한 단말의 수신 결과를 보고 받고, 보고 받은 수신결과 중에서, NACK의 비율(Z)에 따라 CW_p 의 크기를 증가시키거나 최소화 시킬 수 있다.

도 2를 예를 들어 설명하면, 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점(270), 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 그 직전에 상기 비면허대역을 통해 가장 최근에 전송한 하향링크 신호 전송 구간(230)의 첫번째 전송 구간(240)(이하 슬롯 내지 서브프레임)이 채널접속절차(270)을 위한 경쟁구간변경 기준 슬롯이 된다. 만일, 기지국이 상기 전송구간(230)의 첫번째 슬롯(240)에서 전송한 하향링크 데이터 채널에 대한 수신 결과를 보고 받을 수 없는 경우, 예를 들어 상기 첫번째 서브프레임과 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점(270)간의 시간 간격이 n 슬롯 또는 서브프레임 이하인 경우, 다시 말해 상기 첫번째 서브프레임(240)에 대하여 단말이 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 보고 할 수 있는 시간 이전에 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 경우, 하향링크 신호 전송 구간(230) 이전에 전송한 가장 최근의 하향링크 신호 전송 구간의 첫번째 서브프레임이 기준 서브프레임이 된다. 다시 말해, 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점(270), 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 그 직전에 상기 기준 서브프레임(240)에서 전송된 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 단말로부터 수신 받지 못하는 경우, 기지국은 단말들로부터 기 수신된 하향링크 데이터 채널에 대한 수신 결과들 중, 가장 최근에 전송된 하향링크 신호 전송 구간의 첫번째 서브프레임을 기준 서브프레임으로 판단할 수 있다. 그리고 상기 기지국은 상기 기준 서브프레임에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송한 하향링크 데이터에 대하여 단말들로부터 수신된 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 이용하여, 상기 채널 접속 절차(270)에서 사용되는 경쟁 구간 크기를 판단할 수 있다.

예를 들어, 채널 접속 우선순위 종류 3($p=3$)을 통해 설정된 채널 접속 절차(예를 들어 $CW_p=15$)를 통해 하향링크 신호를 전송한 기지국은, 상기 비면허대역을 통해 전송한 하향링크 신호들 중, 첫번째 서브프레임에서 하향링크 데이터 채널을 통해 단말에게 전송한 하향링크 데이터에 대한 단말의 수신 결과들 중 80% 이상의 상기 수신 결과가 NACK으로 판단된 경우, 경쟁 구간을 초기값 ($CW_p=15$)에서 다음의 경쟁구간 값 ($CW_p=31$)로 증가시킬 수 있다.

만일 상기 단말의 수신 결과 중 80% 이상의 수신 결과가 NACK으로 판단되지 않은 경우, 기지국은 경쟁 구간의 값을 기존값으로 유지하거나 경쟁 구간의 초기 값으로 변경할 수 있다. 이때, 상기 경쟁 구간의 변경은 채널 접속 우선순위 종류 모두에 공통으로 적용되거나, 상기 채널 접속 절차에 사용된 채널 접속 우선순위 종류에만 적용될 수 있다. 이때, 상기 경쟁 구간 크기 변경을 판단하는 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서, 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하향링크 데이터에 대하여 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 상기 하향링크 데이터

에 대한 수신 결과 중, 상기 경쟁 구간 크기 변경 판단에 유효한 수신 결과를 판단하는 방법, 다시 말해 Z값을 판단하는 방법은 다음과 같다.

[0081] 만일, 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하나 이상의 단말에게 하나 이상의 코드워드 또는 TB를 전송하는 경우에서, 기지국은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 TB에 대하여, 단말이 전송 또는 보고한 수신 결과들 중에서 NACK의 비율로 Z값을 판단할 수 있다. 예를 들어, 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하나의 단말에게 2개의 코드워드 또는 2개의 TB가 전송된 경우, 기지국은 상기 단말로부터 상기 2개의 TB에 대한 하향링크 데이터 신호 수신 결과를 전송 또는 보고받는다. 만일, 상기 2개의 수신 결과 중, NACK의 비율(Z)이, 사전에 정의되거나 기지국과 단말 간에 설정된 임계 값(예를 들어 $Z=80\%$)과 같거나 큰 경우, 기지국은 상기 경쟁 구간 크기를 변경 또는 증가할 수 있다.

[0082] 이때, 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯을 포함하여 하나 이상의 서브프레임(예를 들어 M개의 서브프레임)에 대한 하향링크 데이터 수신 결과를 번들링(bundling)하여 기지국에게 전송 또는 보고하는 경우, 기지국은 단말이 M개의 수신 결과를 전송한 것으로 판단할 수 있다. 그리고 상기 기지국은 상기 M개의 수신 결과 중 NACK의 비율로 상기 Z값을 판단하고, 경쟁 구간 크기를 변경, 유지 또는 초기화할 수 있다.

[0083] 만일, 상기 기준 서브프레임이 하나의 서브프레임을 구성하는 두 개의 슬롯 중 두 번째 슬롯에 대한 수신결과일 경우, 상기 기준 서브프레임 (다시 말해 두번째 슬롯)과 그 다음 서브프레임에서 수신한 하향링크 데이터에 대해 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 수신결과 중, NACK의 비율로 상기 Z값을 판단할 수 있다.

[0084] 또한, 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 상기 하향링크 데이터 채널이 전송되는 셀 또는 주파수 대역과 동일한 셀 또는 주파수 대역에서 전송되는 경우, 또는 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 비면허대역을 통해 전송되거나 상기 하향링크 데이터 채널이 전송되는 셀과 다른 셀 또는 다른 주파수에서 전송되는 경우에서, 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 전송하지 않은 것으로 판단되는 경우와, 단말이 전송한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과 중에 DTX, 또는 NACK/DTX, 또는 any state로 판단된 경우, 기지국은 단말의 상기 수신 결과를 NACK으로 판단하여 상기 Z값을 판단할 수 있다.

[0085] 또한, 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 면허대역을 통해 전송되는 경우에서, 단말이 전송한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과 중에 DTX, 또는 NACK/DTX, 또는 any state로 판단된 경우, 기지국은 단말의 상기 수신 결과를 경쟁 구간 변동의 기준 값 Z에 포함하지 않을 수 있다. 다시 말해, 기지국은 단말의 상기 수신 결과는 무시하고, Z값을 판단할 수 있다.

[0086] 또한, 상기 기지국이 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보를 면허대역을 통해 전송하는 경우에서, 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에 대한 하향링크 데이터 수신 결과 중, 기지국이 실제로 하향링크 데이터를 전송하지 않은 경우 (no transmission) 기지국은 상기 하향링크 데이터에 대하여 단말이 전송 또는 보고한 수신 결과를 무시하고 Z값을 판단할 수 있다.

[0088] 5G 시스템에서는 다양한 서비스와 요구사항을 고려해서, 프레임구조를 flexible 하게 정의하여 운용할 필요가 있다. 일 예로, 각 서비스는 요구사항에 따라 다른 부반송파 간격을 갖는 것을 고려할 수 있다. 현재 5G 통신 시스템에서 복수 개의 부반송파 간격을 지원하는 방식으로 하기와 같은 [수학식 1]을 사용하여 결정할 수 있다.

[0089] [수학식 1]

$$\Delta f = f_0 2^m$$

[0091] 여기서 f_0 는 시스템의 기본 부반송파 간격을 나타내며, m은 정수의 스케일링 팩터(Scaling Factor)를 나타낸다. 예를 들어, f_0 가 15kHz라고 하면, 5G 통신 시스템이 가질 수 있는 서브캐리어 간격의 세트(set)는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 240kHz, 480kHz 등으로 구성될 수 있다. 사용가능한 부반송파 간격 세트(Set)는 주파수 대역에 따라 상이할 수 있다. 예컨대 6GHz 이하의 주파수 대역에서는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz가 사용될 수 있고, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 60kHz, 120kHz, 240kHz이 사용될 수 있다.

[0092] OFDM 심볼을 구성하는 부반송파 간격에 따라 해당 OFDM 심볼의 길이가 달라질 수 있다. 이는 OFDM 심볼의 특징

으로 부반송파 간격과 OFDM 심볼의 길이는 서로 역수의 관계를 갖기 때문이다. 예컨대 부반송파 간격이 2배가 커지면 심볼 길이는 1/2로 짧아지고 반대로 부반송파 간격이 1/2로 작아지면 심볼 길이가 2배 길어진다.

[0093] 다음으로 5G 통신 시스템에서 데이터 채널이 전송되는 자원 영역에 대해 설명한다.

[0094] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 통신 시스템에서 데이터 채널이 전송되는 자원 영역을 도시한 도면이다.

[0095] 단말은 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정된 하향링크 제어채널(이하 PDCCH) 영역 (이하 control resource set (CORESET) 내지 Search space(SS))에서 PDCCH(310)을 모니터링 내지 탐색한다. 이때, 하향링크제어채널 영역은 시간영역(314)과 주파수영역(312) 정보로 구성되며 시간영역(314) 정보는 심볼 단위, 주파수영역(312) 정보는 RB 또는 RB의 그룹 단위로 설정될 수 있다. 만일, 단말이 슬롯 i(300)에서 PDCCH(310)을 검출한 경우, 단말은 상기 검출된 PDCCH(310)을 통해 전송된 하향링크 제어 정보(DCI, downlink control information)를 획득한다. 수신된 하향링크 제어 정보(DCI)를 통해 단말은, 하향링크 데이터 채널 또는 상향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 획득할 수 있다. 다시 말해 상기 DCI에는 적어도 단말이 기지국으로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널(이하 PDSCH)을 수신해야하는 자원 영역 (또는 PDSCH 전송 영역) 정보, 또는 단말이 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송을 위해 기지국으로부터 할당 받은 자원 영역 정보가 포함될 수 있다.

[0096] 단말이 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송을 스케줄링 받은 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 상기 DCI를 수신한 단말은, DCI를 통해 PUSCH를 수신해야 하는 슬롯 인덱스 또는 오프셋 정보(K)를 획득하고, PUSCH 전송 슬롯인덱스를 판단 할 수 있다. 예를 들어 단말은 PDCCH(310)을 수신한 슬롯 인덱스 i (300)를 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 i+K (305)에서 PUSCH를 송신하도록 스케줄링 받은것으로 판단할 수 있다. 이때, 단말은 PDCCH(310)을 수신한 CORESET를 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 i+K (305)또는 슬롯 i+K에서의 PUSCH 시작 심볼 또는 시간을 판단하는 것도 가능하다. 또한, 단말은 상기 DCI에는 PUSCH 송신 슬롯 (305)에서의 PUSCH 송신 시간-주파수 자원 영역(340)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(330)는 PRB 내지 PRB의 그룹 단위 정보 일 수 있다. 한편, 상기 PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(330)는 단말이 초기 접속 절차를 통해 판단 또는 설정 받은 초기 상향링크 대역폭(initial BW, BandWidth) 또는 초기 상향링크 대역폭 부분 (initial BWP, BandWidth Part)에 포함되는 영역이다. 만일 상기 단말이 상위 신호를 통해 상향링크 대역폭(BW, BandWidth) 또는 상향링크 대역폭 부분 (BWP, BandWidth Part)을 설정 받은 경우, 상기 PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(330)는 상위 신호를 통해 설정받은 상향링크 대역폭(BW, BandWidth) 또는 상향링크 대역폭 부분 (BWP, BandWidth Part)에 포함되는 영역이다.

[0097] PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(325)는 심볼 내지 심볼의 그룹 단위 정보 이거나, 절대적인 시간 정보를 나타내는 정보일 수 있다. 이때, PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(325)는 PUSCH 송신 시작 시간 또는 심볼과 PUSCH의 길이 또는 PUSCH 종료 시간 또는 심볼의 조합으로 표현되어 하나의 필드 내지 값으로 DCI에 포함될 수 있다. 이때, PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(325)가 PUSCH 송신 시작 시간 또는 심볼과 PUSCH의 길이 또는 PUSCH 종료 시간 또는 심볼 각각을 표현하는 필드 내지 값으로 DCI에 포함될 수 있다. 단말은 상기 DCI를 통해 판단된 PUSCH 송신 자원 영역(340)에서 PUSCH를 송신할 수 있다.

[0098]

[0099] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국과 무선 링크를 형성하기 위해 하기와 같은 초기 접속 단계를 거친다. 먼저, 네트워크 내의 셀(Cell)에 접속하기 위하여, 네트워크 내의 셀(Cell)과의 동기를 획득하는 셀 탐색(Cell Search)를 수행하고, PBCH 디코딩을 통해 MIB(Master Information Block)을 획득한다. MIB에는 시스템에 접속하기 위한 가장 기본적인 정보가 포함되어 있다. 이 정보를 바탕으로 PDCCH 및 PDSCH에 대한 디코딩을 수행하여 SIB를 획득한다. 그 후 랜덤엑세스 단계를 통해 기지국과 신원을 교환하고 등록, 인증 등의 단계를 거쳐 네트워크에 초기 접속하게 된다.

[0100] 이하에서는 5G 무선 통신 시스템의 셀 초기 접속 동작 절차에 대해 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0101] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 통신 시스템에서 고려하고 있는 동기 신호 및 PBCH 블록(Synchronization Signal/PBCH Block; SS/PBCH Block, 400)를 도시한 도면이다.

[0102] SS/PBCH 블록(400)은 PSS(Primary Synchronization Signal, 401), SSS(Secondary Synchronization Signal, 403), PBCH(Physical Broadcast Channel, 402)로 구성된다.

- [0103] PSS(401)와 SSS(403)는 주파수 축으로 12 RB(405), 시간 축으로 1 OFDM 심볼(404)로 전송될 수 있다. 5G에서는 총 1008개의 서로 다른 셀 ID가 정의될 수 있고, 셀의 물리계층 ID에 따라 PSS(401)는 3개의 서로 다른 값을 가질 수 있고, SSS(403)는 336개의 서로 다른 값을 가질 수 있다. 단말은 PSS(401)와 SSS(403)에 대한 검출을 통해 그 조합으로 1008개의 셀 ID 중 한 가지를 알 수 있다. 이를 하기 [수학식 2]로 표현할 수 있다.
- [0104] [수학식 2]
- [0105]
$$N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$$
- [0106] $N_{ID}^{(1)}$ 는 SSS(403)로부터 추정될 수 있고 0에서 335 사이의 값을 가진다. $N_{ID}^{(2)}$ 는 PSS(401)로부터 추정될 수 있고, 0에서 2 사이의 값을 가진다. $N_{ID}^{(1)}$ 과 $N_{ID}^{(2)}$ 의 조합으로 셀 ID인 N_{ID}^{cell} 값을 추정할 수 있다.
- [0107] PBCH(402)는 주파수 축으로 24 RB(406), 시간 축으로 2 OFDM 심볼(404)로 전송될 수 있다. PBCH(402)에서는 MIB로 불리는 다양한 시스템 정보들이 전송될 수 있으며, 포함되는 내용(Contents)들은 하기와 같다.
- [0108] - systemFrameNumber
- [0109] - subCarrierSpacingCommon
- [0110] - ssb-SubcarrierOffset
- [0111] - dmrs-TypeA-Position
- [0112] - pdccch-ConfigSIB1
- [0113] - cellBarred
- [0114] - intraFreqReselection
- [0115] - spare
- [0116] 상기에서 설명한 바와 같이 동기 신호 블록(400)은 PSS(401), SSS(403), PBCH(402)로 구성되며 시간 축으로 총 4 OFDM 심볼로 매핑된다. PSS(401)와 SSS(403)의 전송 대역폭 (12RB(405))과 PBCH(402)의 전송 대역폭 (24RB(406))가 서로 다른 관계로, PBCH(402) 전송대역 (24RB(406)) 내에서 PSS(401)와 SSS(403)가 전송되는 OFDM 심볼에서는 PSS(401)와 SSS(403)가 전송되는 가운데 12 RB를 제외한 양 쪽 6 RB (도 3에서 (407)과 (408)에 해당)가 존재하며, (407)과 (408) 영역은 다른 신호를 전송하는데 사용되거나 혹은 비어 있을 수 있다.
- [0117] 동기 신호 블록은 모두 동일한 아날로그(Analog) 빔(Beam)으로 전송될 수 있다. 즉 PSS(401), SSS(403), PBCH(402)는 모두 동일한 빔으로 전송될 수 있다. 아날로그 빔은 주파수 축으로는 적용될 수 없는 특성으로 특정 아날로그 빔이 적용된 특정 OFDM 심볼 내의 모든 주파수 축 RB에서는 동일한 아날로그 빔이 적용된다. 즉, PSS(401), SSS(403), PBCH(402)가 전송되는 4개의 OFDM 심볼들은 모두 동일한 아날로그 빔으로 전송될 수 있다.
- [0118] 한편, 단말은 수신한 MIB에 포함되어 있는 시스템 정보를 기반으로 단말은 PDCCH 및 PDSCH를 디코딩 수행한 뒤, SIB를 획득할 수 있으며, SIB는 적어도 상향링크 셀 대역폭, 랜덤엑세스 파라미터, 페이징 파라미터, 상향링크 전력제어와 관련된 파라미터 등을 포함한다. 단말은 셀의 셀 탐색 과정에서 획득한 망과의 동기 및 시스템 정보를 기반으로 랜덤 액세스(Random Access) 과정을 통하여 망과의 무선 링크를 형성할 수 있다. 랜덤 액세스는 경쟁-기반(contention-based) 혹은 비경쟁-기반(contention-free)의 방식이 사용될 수 있다. 셀의 초기 접속 단계에서 셀 선택 및 재선택을 수행할 경우, RRC_IDLE 상태에서 RRC_CONNECTED로 이동하는 경우 등의 목적으로는 경쟁-기반 액세스 방식이 사용될 수 있다. 비경쟁-기반 랜덤 액세스는 하향링크 데이터가 도달한 경우, 핸드오버의 경우, 혹은 위치추정의 경우에 상향링크 동기를 재설정하는 경우에 사용될 수 있다.
- [0120] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템에서 경쟁-기반 랜덤 액세스 과정을 도시한 도면이다. 도 5에 따르면 랜덤 액세스 과정은 4가지 단계의 절차로 이루어져 있다. 첫번째로 단계에서는 기지국이 단말의 전송 타이밍을 추정할 수 있도록 단말이 랜덤 액세스 프리앰플을 전송한다. 랜덤 액세스 프리앰플은 PRACH(Physical Random Access Channel)에 해당하는 상향링크 물리계층 채널을 통해 전송이 되고 이에 대한 구체적인 내용은 추후에 기술하도록 한다. 랜덤 액세스 프리앰플을 전송하는 단계(501)를 통해 기지국은 랜덤 액세스 시도가 있음

을 인지하고 단말과 기지국 사이의 지연 시간을 추정하여 상향링크 전송 타이밍을 조절할 수 있다.

- [0121] 두번째 단계(502)에서는 기지국이 검출된 랜덤 액세스 시도에 대한 응답(Random Access Response, RAR)을 단말에게 전송한다. RAR은 PDSCH를 통해 전송되며 다음의 메시지를 포함한다.
- [0122] - 망이 검출한 랜덤 액세스 프리앰블 시퀀스 인덱스
- [0123] - TC-RNTI(Temporary Cell Radio Network Temporary Identifier)
- [0124] - 상향링크 스케줄링 승인(uplink scheduling grant)
- [0125] - Timing advance value
- [0126] 프리앰블을 전송한 단말은 설정된 시간 내에서 RAR을 위한 PDCCH를 모니터링 한다. RAR이 전송되는 PDSCH에 대한 주파수 영역 제어 정보는 RA-RNTI(Random Access Radio Network Temporary Identifier)로 설정된 PDCCH의 공통 탐색 공간으로 전송되는 DCI로부터 획득할 수 있다. RAR을 수신한 단말은 자신이 상향링크 전송 타이밍을 조절하고 다음 단계로 진행한다.
- [0127] 세번째 단계(503)에서는 단말이 기지국에 RRC 연결 요청을 위한 L2/L3 메시지를 전송한다. 단말은 두번째 단계(502)에서의 랜덤 액세스 응답에서 할당된 상향링크 물리계층 자원을 사용하여 단말의 ID 또는 HARQ와 같은 메시지를 전송할 수 있다. 이 때, TC-RNTI로 설정된 상향링크 물리채널인 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 통해 메시지가 전송된다.
- [0128] 네번째 단계(503)에서 단말은 경쟁-해소(contention resolution) 및 RRC 연결 셋업(set up)에 대한 하향링크 메시지를 기지국으로부터 수신한다. 경쟁-해소 메시지는 PDSCH를 통해 전송되며 해당 PDSCH에 대한 스케줄링 정보는 C-RNTI로 설정된 PDCCH(로 전송되는 DCI로부터 획득할 수 있다.
- [0129] 비경쟁-기반 랜덤 액세스 과정에서는 경쟁-해소가 필요 없으므로, 도 5에서 첫번째 단계(501)와 두번째 단계(502)만이 사용된다.
- [0131] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR에서 랜덤 액세스 과정에서 사용되는 상향링크 물리계층 채널을 도시한 도면이다.
- [0132] 상기에 기술한 바와 같이 랜덤 액세스 과정의 첫번째 단계(501)에서 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 PRACH(601)을 사용하여 전송할 수 있다. 각 셀에는 64개의 가용한 프리앰블 시퀀스가 있고, 전송 형태에 따라 4가지의 긴 프리앰블 포맷과 9개의 짧은 프리앰블 포맷을 사용할 수 있다. 단말은 시스템 정보로 시그널링 된 root sequence index와 cyclic shift 값을 이용하여 64개의 프리앰블 시퀀스를 생성하며, 무작위로 하나의 시퀀스를 선택하여 프리앰블로 이용한다.
- [0133] 망은 어떤 시간-주파수 자원이 PRACH에 사용될 수 있는지를 SIB 또는 상위 시그널링을 이용하여 단말에게 알려줄 수 있다. 주파수 자원은 전송의 시작 RB 지점을 단말에게 지시하며, 프리앰블 포맷 및 적용되는 부반송파 간격에 따라 이용되는 RB개수가 결정된다. 시간 자원은 [표 3]과 같이 미리 설정된 PRACH 설정 주기, PRACH occasion이 포함된 서브프레임 인덱스 및 시작 심볼, 그리고 슬롯 내 PRACH occasion의 개수 등을 PRACH configuration index(0~255)를 통해 알려줄 수 있다.

[0135] [표 3]

PRACH configuration Index	Preamble format	$n_{SFN} \bmod x = y$		Subframe number	Starting symbol	Number of PRACH slots within a subframe	number of time-domain PRACH occasions within a PRACH slot	PRACH duration
		x	y					
0	0	16	1	1	0	-	-	0
1	0	16	1	4	0	-	-	0
2	0	16	1	7	0	-	-	0
3	0	16	1	9	0	-	-	0
4	0	8	1	1	0	-	-	0
5	0	8	1	4	0	-	-	0
6	0	8	1	7	0	-	-	0
7	0	8	1	9	0	-	-	0
8	0	4	1	1	0	-	-	0
9	0	4	1	4	0	-	-	0
10	0	4	1	7	0	-	-	0
...	...							
251	C	1	0	2,7	0	2	2	6
252	C2	1	0	1,4,7	0	2	2	6
253	C2	1	0	0,2,4,6,8	0	2	2	6
254	C2	1	0	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	0	2	2	6
255	C2	1	0	1,3,5,7,9	0	2	2	6

[0136]

[0137]

한편, 비면허대역에서 랜덤 액세스 절차를 시도하고자 할 때, 단말은 PRACH occasion에서 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해 채널 접속 절차를 수행해야 한다. 상기 채널 접속 절차의 수행 결과에 따라 만일 비면허대역이 유희 상태인 것으로 판단되는 경우 비면허대역에 접속하여 프리앰블을 전송할 수 있다. 하지만 유희 상태가 아닐 경우에는 프리앰블을 전송할 수 없어 랜덤 액세스 절차의 성공 확률이 떨어지게 된다. 이에 5G 통신 시스템에서는 채널 접속 절차의 실패로 인한 랜덤 액세스의 성공 확률의 열화를 극복하기 위해 PRACH occasion에 다중 PRACH 프리앰블을 전송을 고려할 수 있다. 비면허대역에서 한 단말이 다중 PRACH 프리앰블을 전송할 경우, 프리앰블의 성능이 향상되어 랜덤 액세스의 성공 확률을 증가시킬 수 있지만, 다른 단말의 채널 접속을 막아 다른 단말의 랜덤 액세스 성공 확률을 감소시킬 수도 있다. 따라서, 다중 PRACH 프리앰블을 전송하고자 할 때, 다중 PRACH 프리앰블을 전송하는 단말의 프리앰블 성능과 다른 단말의 채널 접속 절차 성공 확률을 고려하여 다중 PRACH 프리앰블 전송 방식을 변경할 필요가 있다.

[0138]

따라서, 본 발명의 다양한 실시 예에서는 비면허대역에서 PDSCH 또는 PUSCH 수신 또는 송신되도록 설정 받은 기지국 및 단말에서, 단말이 랜덤 액세스를 수행하고자하는 경우, 다중 PRACH 프리앰블을 전송 방법을 제안하고자 한다. 보다 구체적으로, 단말이 다중 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따른 채널 접속 절차 방법을 변경하여 단말의 프리앰블 성능을 향상시키거나 다른 단말의 채널 접속 절차 성공 확률을 향상시키는 방법 및 장치에 대해 제안한다.

[0139]

이하 본 발명의 실시예에서 제안하는 방법 및 장치는 각 실시 예에 국한되어 적용되지 않고, 발명에서 제안하는 하나 이상의 실시 예 전체 또는 일부 실시 예들의 조합을 이용하여 다중 PRACH 프리앰블 전송 설정 또는 판단하는 방법 및 장치에 활용하는 것이 가능할 것이다. 또한, 본 발명의 실시 예에서는 랜덤 액세스 과정에서 단말이 PRACH 프리앰블을 전송하는 경우를 예를 들어 설명할 것이나, 단말이 다중 PUSCH 또는 PUCCH 를 전송하거나 기지국이 다중 PDSCH 또는 PDCCH를 전송하거나 단말간 다중 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel) 또는 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)를 전송하는 경우에도 적용 가능할 것이다. 뿐만 아니라, 본 발명의 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말을 가정하여 설명할 것이나, 비면허대역 뿐만 아니라, 면허 대역 또는 공유대역(Shared spectrum)에서 동작하는 기지국과 단말에도 본 발명의 실시 예에서 제안하는 방법 및 장치를 적용할 수 있다.

- [0141] [실시 예 1]
- [0142] 본 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말에서, 단말이 다중 PRACH 프리앰블을 전송할 때, 채널 접속 절차 구간 설정 방법에 대해 제안한다. 특히, PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 PRACH 프리앰블 길이를 늘리는 방법에 대해 제안한다.
- [0144] 도 7을 예로 들어 실시 예의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0145] 비면허대역에서 신호를 송수신하는 기지국과 단말에서, 다중 PRACH 프리앰블 송신을 수행하도록 설정된 단말을 가정한다. 단말 1은 상위 시그널링 또는 하향링크 제어 정보로 지시받은 PRACH occasion(704, 707, 710, 713)에서 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해, PRACH 프리앰블 전송 직전 시점까지 채널 접속 절차(702, 705, 708, 711)를 수행한다. 단말 1은 채널 접속 절차 수행 결과, 유후대역으로 판단된 모든 PRACH occasion들에서 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다.
- [0146] 한편, 단말 2의 전송 지연 등으로 인해 단말 1의 첫번째 PRACH 프리앰블(726)이 단말 2의 첫번째 프리앰블(730) 전송 가능 시점보다 먼저 전송이 될 경우, 단말 1은 첫번째 PRACH 프리앰블(726) 전송을 위한 채널 접속 절차(702) 수행 후 유후대역으로 판단하여 첫번째 PRACH 프리앰블(726)을 전송할 수 있다. 반면, 단말 2는 단말 1의 첫번째 PRACH 프리앰블(726) 전송으로 인해 채널 접속 절차(714) 수행 결과 유후 대역이 아닌것으로 판단하여 단말 2의 첫번째 PRACH 프리앰블(730) 전송을 할 수 없게 된다. 만약, 도 7에서 단말 1과 단말 2가 수행하는 채널 접속 절차의 구간이 모두 동일할 경우, 단말 2는 단말 1의 다중 PRACH 프리앰블 전송으로 인해 PRACH 프리앰블을 전송할 수 없다.
- [0147] 단말 1은 단말 2의 채널 접속 절차 수행을 보호하기 위해 다중 PRACH 전송 횟수에 따라 PRACH 프리앰블의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 줄일 수 있다. 예를 들어, 단말 1이 첫번째 PRACH 프리앰블(726)을 전송 후 두번째 PRACH 프리앰블(727)의 CP 길이(706)를 줄이면, 두번째 PRACH 프리앰블(727) 전송을 위해 수행해야 하는 채널 접속 절차 구간(705)이 길어지게 된다. 반면, 단말 2의 경우 두번째 PRACH 프리앰블(719) 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차 구간(717)이 이전 채널 접속 절차 구간(714)과 동일하기 때문에 채널 접속에 접속할 수 있는 확률이 증가한다. 마찬가지로 단말 2의 두번째 PRACH 프리앰블 전송에 전송한 방식을 동일하게 적용하면, 단말 2의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(732)은 실패하고, 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(728)은 성공할 수 있다. 따라서, 단말 1과 단말 2 모두 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행할 수 있다. PRACH 프리앰블 CP 길이를 조절하는 보다 구체적인 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0149] - 방법 1: 설정 값 기반 CP 길이 감소 방법
- [0150] 방법 1은 단말이 상위 시그널링 또는 제어 정보로 설정받은 값 또는 규칙을 기반으로 다중 PRACH 프리앰블을 전송 횟수에 따라 CP 길이를 줄이는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시하면, 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 $1/X$ 의 배수로 CP 길이를 줄일 수 있고, 배수 값은 상위 시그널링 또는 제어 정보에 포함되어 기지국이 단말에게 설정할 수 있다. 또 다른 방법으로는 기지국이 단말에게 CP 길이의 오프셋 값을 설정해 줄 수 있다. 다시 말해, 기지국이 오프셋 값을 X 로 설정하면 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 X 만큼 CP 길이를 줄여 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다. 전송한 두 방식에서의 X 값은 기지국이 단말에게 상위 시그널링 또는 제어 정보를 이용하여 하나의 값으로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따른 값을 세트(예를 들어, $\{X, Y, Z, T\}$)로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송에 따른 정해진 규칙(예를 들어, $X, 2X, 3X, 4X$)으로 설정될 수 있다.
- [0152] - 방법 2: 랜덤 값 기반 CP 길이 감소 방법
- [0153] 방법 2는 방법 1에서의 배수 또는 오프셋 X 값을 단말이 기지국이 설정해준 후보군에서 무작위로 선정하는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 배수 또는 오프셋 값에 대한 세트(예를 들어, $\{a, b, c, d\}$)를 상위 시그널링 또는 제어 정보로 단말에게 지시하면, 단말은 PRACH 전송 시, 설정 받은 세트 내에서 한 값을 무작위로 추출하여 CP 길이를 줄일 수 있다. 이때, 단말은 매 PRACH 프리앰블 전송 시 한 값을 추출 또는 한번 추출 후 매 PRACH 프리

앰블 전송 시 동일한 값을 적용할 수 있다.

[0155] [실시 예 2]

[0156] 본 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말에서, 단말이 다중 PRACH 프리앰블은 전송할 때, 채널 접속 절차 구간 설정 방법에 대해 제안한다. 특히, PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 채널 접속 절차 구간을 증가시키는 방법에 대해 제안한다.

[0158] 도 8을 예로 들어 실시 예의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0159] 비면허대역에서 신호를 송수신하는 기지국과 단말에서, 다중 PRACH 프리앰블 송신을 수행하도록 설정된 단말을 가정한다. 단말 1은 상위 시그널링 또는 하향링크 제어 정보로 지시받은 PRACH occasion에서 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해, PRACH 프리앰블 전송 직전 시점까지 채널 접속 절차(802, 804, 807, 810)를 수행한다. 채널 접속 절차 수행 결과, 유후대역으로 판단된 모든 PRACH occasion들에 대해 단말 1은 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다.

[0160] 단말 1은 단말 2의 채널 접속 절차 수행을 보호하기 위해 다중 PRACH 전송 횟수에 따라 채널 접속 절차 구간을 늘릴 수 있다. 예를 들어, 단말 1이 첫번째 PRACH 프리앰블(803)을 전송 후, 두번째 PRACH 프리앰블(806)을 전송을 위한 채널 접속 절차 구간(804)을 늘릴 수 있다. 반면, 단말 2의 경우 두번째 PRACH 프리앰블(816) 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차 구간(815)이 이전 채널 접속 절차 구간(813)과 동일하기 때문에 채널 접속에 접속할 수 있는 확률이 증가한다. 마찬가지로 단말 2의 두번째 PRACH 전송에 대해 전술한 방식을 적용하면, 단말 2의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(819)은 실패하고, 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(809)은 성공할 수 있다. 따라서, 단말 1과 단말 2 모두 다중 PRACH 전송을 수행할 수 있다. 이때, 단말은 조절된 채널 접속 절차 구간만큼 PRACH 프리앰블 길이를 조절할 수 있다. 단말은 조절된 길이만큼 펀처링(puncturing) 또는 레이트 매칭(rate matching) 방식 등을 이용하여 PRACH 프리앰블의 CP길이를 조절하고 PRACH 프리앰블 전송 직전 시점까지 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 채널 접속 절차 구간을 조절하는 보다 구체적인 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0162] - 방법 1: 경쟁 구간 값 또는 크기 증가 방법

[0163] 방법 1은 단말이 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 경쟁 구간 값 또는 크기를 증가시키는 방식이다. 예를 들어, 단말 PRACH 프리앰블 전송을 위해 전술한 Type1의 우선 순위 종류 3($p=3$)으로 채널 접속 절차를 수행하고, 첫번째 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해 이용한 경쟁 구간의 값(CW_p)이 15라고 가정하면, 단말이 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차의 경쟁 구간 값을 다음 값인 31로 설정한다. 이로 인해, 단말은 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 구간이 확률적으로 증가하게 된다.

[0165] - 방법 2: 카운터 N 값의 선택 구간 조절 방법

[0166] 전술한 바와 같이 N은 0과 상기 채널 접속 절차를 수행하는 시점의 경쟁 구간의 값(CW_p) 사이의 값 중 임의의 정수값으로 선택된다. 방법2에서는 단말의 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 채널 접속 절차 수행 시, N 값을 선택하는 구간을 조절할 수 있다. 예를 들어, 단말의 첫번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 수행 시 이용한 0과 CW_p 사이의 N 값이 X라고 가정하면, 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 수행 때 단말은 N 값을 X와 CW_p 사이의 정수 값으로 선택할 수 있다. 이로 인해, 단말의 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 구간이 증가하게 된다.

[0168] - 방법 3: 설정 값 기반 센싱 슬롯 길이 또는 개수 증가 방법

[0169] 방법 3은 단말이 상위 시그널링 또는 제어 정보로 설정받은 값 또는 규칙을 기반으로 다중 PRACH 프리앰블을 전송 횟수에 따라 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 증가시키는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시하면, 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 X의

배수로 증가시킬 수 있고, 배수 값은 상위 시그널링 또는 제어 정보에 포함되어 기지국이 단말에게 설정할 수 있다. 또 다른 방법으로는 기지국이 단말에게 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)의 오프셋 값을 설정해 줄 수 있다. 다시 말해, 기지국이 오프셋 값을 X 로 설정하면 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 X 만큼 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 늘려 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 전술한 두 방법에서의 X 값은 기지국이 단말에게 상위 시그널링 또는 제어 정보를 이용하여 하나의 값으로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따른 값을 세트(예를 들어, $\{X, Y, Z, T\}$)로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송에 따른 정해진 규칙(예를 들어, $X, 2X, 3X, 4X$)으로 설정될 수 있다. 또한, 방법 3은 Type1 또는 Type2 채널 접속 절차에 적용될 수 있다.

[0171] - 방법 4: 랜덤 값 기반 센싱 슬롯 길이 증가 방법

[0172] 방법 4는 방법 3에서의 배수 또는 오프셋 X 값을 단말이 기지국이 설정해준 후보군에서 무작위로 선정하는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 배수 또는 오프셋 값에 대한 세트(예를 들어, $\{a, b, c, d\}$)를 상위 시그널링 또는 제어 정보로 단말에게 지시하면, 단말은 PRACH 전송 시, 설정 받은 세트 내에서 한 값을 무작위로 센싱 슬롯의 개수(또는 길이) 늘릴 수 있다. 이때, 단말은 매 PRACH 프리앰블 전송 시 한 값을 추출 또는 한번 추출 후 매 PRACH 프리앰블 전송 시 동일한 값을 적용할 수 있다.

[0174] [실시 예 3]

[0175] 본 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말에서, 단말이 다중 PRACH 프리앰블을 전송할 때, 채널 접속 절차 구간 설정 방법에 대해 제안한다. 특히, PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 PRACH 프리앰블 길이를 줄이는 방법에 대해 제안한다.

[0177] 도 9을 예로 들어 실시 예의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0178] 비면허대역에서 신호를 송수신하는 기지국과 단말에서, 다중 PRACH 프리앰블 송신을 수행하도록 설정된 단말을 가정한다. 단말 1은 상위 시그널링 또는 하향링크 제어 정보로 지시받은 PRACH occasion(904, 907, 910, 913)에서 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해, PRACH 프리앰블 전송 직전 시점까지 채널 접속 절차(902, 905, 908, 911)를 수행한다. 채널 접속 절차 수행 결과, 유후대역으로 판단된 모든 PRACH occasion들에 대해 단말 1은 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다.

[0179] 한편, 실시예 1과 실시예 2에서는 단말 1과 단말 2 모두 다중 PRACH 프리앰블 전송을 가능하게 하여, 공존 측면에서는 효율적일 수 있지만, 단말 1의 랜덤 액세스 성공 확률은 줄어들 수 있어, 단말 1의 랜덤 액세스 성공 확률을 향상시키는 기법이 필요하다.

[0180] 단말 1은 단말 1의 채널 절차 수행의 성공 확률을 증가시키기 위해 다중 PRACH 전송 횟수에 따라 PRACH 프리앰블의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 늘릴 수 있다. 예를 들어, 단말 1이 첫번째 PRACH 프리앰블(926)을 전송 후 두번째 PRACH 프리앰블(927)의 CP 길이(906)를 줄이면, 두번째 PRACH 프리앰블(927) 전송을 위해 수행해야 하는 채널 접속 절차 구간(905)이 줄어들게 된다. 반면, 단말 2의 경우 두번째 PRACH 프리앰블(919) 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차 구간(917)이 이전 채널 접속 절차 구간(914)과 동일하기 때문에 채널 접속에 접속할 수 있는 확률이 더 감소한다. 마찬가지로 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송에 대해 전술한 방식을 적용하면, 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(928) 확률은 더 증가할 수 있다. 따라서, 단말 1은 가능한 PRACH occasion(904, 907, 910, 913)에서 모두 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행할 수 있다. PRACH 프리앰블 CP 길이를 조절하는 보다 구체적인 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0182] - 방법 1: 설정 값 기반 CP 길이 증가 방법

[0183] 방법 1은 단말이 상위 시그널링 또는 제어 정보로 설정받은 값 또는 규칙을 기반으로 다중 PRACH 프리앰블을 전송 횟수에 따라 CP 길이를 늘리는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시하면, 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 $1/X$ 의 배수로 CP 길이를 늘릴 수 있고, 배수 값은 상위 시그널링 또는 제어 정보에 포함되어 기지국이 단말에게 설정할 수 있다. 또 다른 방법으로는 기지국이 단말에게 CP 길이의 오프셋 값을 설정해 줄 수 있다. 다시 말해, 기지국이 오프셋 값을 X 로 설정하면 단말은 PRACH 프리앰블 전

송 횡수에 따라 X 만큼 CP 길이를 늘려 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다. 전술한 두 기법에서의 X 값은 기지국이 단말에게 상위 시그널링 또는 제어 정보를 이용하여 하나의 값으로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송 횡수에 따른 값을 세트(예를 들어, $\{X, Y, Z, T\}$)로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송에 따른 정해진 규칙(예를 들어, $X, 2X, 3X, 4X$)으로 설정될 수 있다.

[0185] - 방법 2: 랜덤 값 기반 CP 길이 증가 방법

[0186] 방법 2는 방법 1에서의 배수 또는 오프셋 X 값을 단말이 기지국이 설정해준 후보군에서 무작위로 선정하는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 배수 또는 오프셋 값에 대한 세트(예를 들어, $\{a, b, c, d\}$)를 상위 시그널링 또는 제어 정보로 단말에게 지시하면, 단말은 PRACH 전송 시, 설정 받은 세트 내에서 한 값을 무작위로 추출하여 CP 길이를 늘릴 수 있다. 이때, 단말은 매 PRACH 프리앰블 전송 시 한 값을 추출 또는 한번 추출 후 매 PRACH 프리앰블 전송 시 동일한 값을 적용할 수 있다.

[0188] [실시 예 4]

[0189] 본 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말에서, 단말이 다중 PRACH 프리앰블을 전송할 때, 채널 접속 절차 구간 설정 방법에 대해 제안한다. 특히, PRACH 프리앰블 전송 횡수에 따라 단말의 랜덤 액세스 성공 확률을 향상시키기 위해 채널 접속 절차 구간을 감소시키는 방법에 대해 제안한다.

[0191] 도 9을 예로 들어 실시 예의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0192] 단말 1은 단말 1의 채널 접속 수행의 성공 확률을 증가시키기 위해 다중 PRACH 전송 횡수에 따라 채널 접속 절차 구간을 줄일 수 있다. 예를 들어, 단말 1이 첫번째 PRACH 프리앰블(926)을 전송 후, 두번째 PRACH 프리앰블(927)을 전송을 위한 채널 접속 절차 구간(905)을 줄일 수 있다. 반면, 단말 2의 경우 두번째 PRACH 프리앰블(919) 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차 구간(917)이 이전 채널 접속 절차 구간(914)과 동일하기 때문에 채널 접속에 접속할 수 있는 확률이 감소한다. 마찬가지로 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송에 대해 전술한 방식을 적용하면, 단말 1의 세번째 PRACH 프리앰블 전송(928) 확률은 더 증가할 수 있다. 따라서, 단말 1은 가능한 PRACH occasion(904, 907, 910, 913)에서 모두 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행할 수 있다. 이때, 단말은 조절된 채널 접속 절차 구간만큼 PRACH 프리앰블 길이를 조절할 수 있다. 단말은 조절된 길이만큼 펄싱(puncturing) 또는 레이트 매칭(rate matching) 방식 등을 이용하여 PRACH 프리앰블의 CP 길이를 조절하고 PRACH 프리앰블 전송 직전 시점까지 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 채널 접속 절차 구간을 조절하는 보다 구체적인 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0194] - 방법 1: 경쟁 구간 값 또는 크기 감소 방법

[0195] 방법 1은 단말이 PRACH 프리앰블 전송 횡수에 따라 경쟁 구간 값 또는 크기를 감소시키는 방식이다. 예를 들어, 단말 PRACH 프리앰블 전송을 위해 전술한 Type1의 우선 순위 종류 3($p=3$)으로 채널 접속 절차를 수행하고, 첫번째 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해 이용한 경쟁 구간의 값(CW_p)을 31로 가정하면, 단말이 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위해 수행하는 채널 접속 절차의 경쟁 구간 값을 이전 값인 15로 설정할 수 있다. 이로 인해, 단말은 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 구간이 확률적으로 감소하게 된다. 또한, 첫번째 PRACH 프리앰블 전송에 이용한 경쟁 구간의 값을 동일하게 사용하는 것도 가능하다.

[0197] - 방법 2: 카운터 N 값의 선택 구간 조절 방법

[0198] 전술한 바와 같이 N 은 0과 상기 채널 접속 절차를 수행하는 시점의 경쟁 구간의 값(CW_p) 사이의 값 중 임의의 정수값으로 선택된다. 방법2 에서 단말의 PRACH 프리앰블 전송 횡수에 따라 채널 접속 절차 수행 시, N 값을 선택하는 구간을 조절할 수 있다. 예를 들어, 단말의 첫번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 수행 시 이용한 0과 CW_p 사이의 N 값이 X 라고 가정하면, 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위한 채널 접속 절차 수행 때 단말은 N 값을 0과 X 사이의 정수 값으로 선택할 수 있다. 이로 인해, 단말은 두번째 PRACH 프리앰블 전송을 위

한 채널 접속 절차 구간이 감소하게 된다. 또한, 첫번째 PRACH 프리앰블 전송에 이용한 N 값을 동일하게 사용하는 것도 가능하다.

- 방법 3: 설정 값 기반 센싱 슬롯 길이 또는 개수 감소 방법

방법 3은 단말이 상위 시그널링 또는 제어 정보로 설정받은 값 또는 규칙을 기반으로 다중 PRACH 프리앰블을 전송 횟수에 따라 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 감소시키는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시하면, 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 X의 배수로 감소시킬 수 있고, 배수 값은 상위 시그널링 또는 제어 정보에 포함되어 기지국이 단말에게 설정할 수 있다. 또 다른 방법으로는 기지국이 단말에게 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)의 오프셋 값을 설정해 줄 수 있다. 다시 말해, 기지국이 오프셋 값을 X로 설정하면 단말은 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따라 X만큼 센싱 슬롯의 개수(또는 길이)를 줄여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 전술한 두 방법에서의 X 값은 기지국이 단말에게 상위 시그널링 또는 제어 정보를 이용하여 하나의 값으로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송 횟수에 따른 값을 세트(예를 들어, {X, Y, Z, T})로 설정 또는 PRACH 프리앰블 전송에 따른 정해진 규칙(예를 들어, X, 2X, 3X, 4X)으로 설정될 수 있다. 또한, 방법 3은 Type1 또는 Type2 채널 접속 절차에 적용될 수 있다.

- 방법 4: 랜덤 값 기반 센싱 슬롯 길이 감소 방법

방법 4는 방법 3에서의 배수 또는 오프셋 X 값을 단말이 기지국이 설정해준 후보군에서 무작위로 선정하는 방식이다. 예를 들어, 기지국이 배수 또는 오프셋 값에 대한 세트(예를 들어, {a, b, c, d})를 상위 시그널링 또는 제어 정보로 단말에게 지시하면, 단말은 PRACH 전송 시, 설정 받은 세트 내에서 한 값을 무작위로 센싱 슬롯의 개수(또는 길이) 줄일 수 있다. 이때, 단말은 매 PRACH 프리앰블 전송 시 한 값을 추출 또는 한번 추출 후 매 PRACH 프리앰블 전송 시 동일한 값을 적용할 수 있다.

[실시 예 5]

본 실시 예에서는 비면허대역에서 동작하는 기지국과 단말에서, 기지국이 단말의 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시하는 방법에 대해 제안한다.

- 방법 1: 상위 시그널링을 이용한 다중 PRACH 프리앰블 전송 지시

비면허대역에서 다중 PRACH 프리앰블을 전송하기 위해, 기존 PRACH occasion 설정 외에 채널 접속 절차 수행을 위한 구간 설정이 필요하다. 이를 위해 기지국은 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 상위 시그널링으로 지시할 수 있다. 보다 구체적으로, 기지국은 별도의 다중 PRACH configuration 설정으로 단말에게 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시할 수 있다. 예를 들어, 설정 값이 absent 또는 disabled(또는 특정 비트 값, 예를 들어 0)일 경우, 단말은 기존의 PRACH 프리앰블 전송을 수행한다. 만약, 설정 값이 enabled(또는 특정 비트 값, 예를 들어 1)일 경우, 단말은 매 PRACH occasion 사이에서 채널 접속 절차를 수행하고 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 매 PRACH occasion 사이에 채널 접속 절차 수행 구간(예를 들어 OFDM 심볼 X개)을 별도의 상위 시그널링으로 지시하거나, 표 4와 같이 다중 PRACH configuration 설정으로 판단할 수 있다.

[표 4]

다중 PRACH configuration	Contents
'absent'	기존 PRACH 프리앰블 전송 방식
특정값 (예를 들어, 0) 또는 1 OFDM(또는 Y us)	다중 PRACH 프리앰블 전송, 채널 접속 절차 구간 = 1 OFDM symbol (또는 Y _{us})
특정값 (예를 들어, 1) 또는 2 OFDM (또는 Z us)	다중 PRACH 프리앰블 전송, 채널 접속 절차 구간 = 2 OFDM symbol (또는 Z _{us})

[0213] 또 다른 방법으로 기지국은 기존의 PRACH configuration index에 Y비트를 추가하여 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시할 수 있다. 예를 들어, PRACH configuration index의 마지막 Y 또는 첫번째 Y 비트가 특정 값(예를 들어, 모두 0)일 경우 단말은 기존의 PRACH 프리앰블 전송을 수행하고, 만약 또 다른 특정 값(예를 들어, 모두 1)일 경우 단말은 매 PRACH occasion 사이에서 채널 접속 절차를 수행하고 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 매 PRACH occasion 사이에 채널 접속 절차 수행 구간(예를 들어, X OFDM 심볼 길이를)을 별도의 상위 시그널링으로 지시하거나, PRACH configuration index에서 마지막 Y 또는 첫번째 Y 비트를 표 2와 같이 판단할 수 있다. 또 다른 방법으로 다중 PRACH 프리앰블 전송을 위한 PRACH configuration index를 추가적으로 도입할 수 있다. 예를 들어, PRACH configuration index 0~255는 기존 PRACH occasion 설정을 위해 이용되고, 256~X(예를 들어, X=511)는 다중 PRACH 프리앰블 전송 및 이를 위한 PRACH occasion 설정을 위해 새롭게 정의될 수 있다. 여기서 PRACH occasion은 채널 접속 절차 구간, 프리앰블 포맷, 또는 PRACH occasion 등을 반영하여 다양하게 고려될 수 있다.

[0215] - 방법 2: DCI를 이용한 다중 PRACH 프리앰블 전송 지시

[0216] 기지국은 단말에게 DCI를 이용하여 다중 PRACH 프리앰블 전송을 지시할 수 있다. 이때, 기지국은 단말에게 비트 시그널링으로 다중 PRACH 프리앰블 전송 또는 채널 접속 절차를 위한 구간(예를 들어, OFDM 심볼 개수 X)를 지시할 수 있다. 단말은 DCI에서 다중 PRACH 프리앰블 전송 지시자가 비어있거나, 특정 값(예를 들어, 0)을 지시하면 기존 PRACH 프리앰블 전송 방식을 수행한다. 만약, DCI의 다중 PRACH 프리앰블 전송 지시자가 또 다른 특정 값(예를 들어, 1)을 지시하면 단말은 상위 시그널링으로 설정받은 매 PRACH occasion 사이에 채널 접속 절차 수행을 위한 구간(예를 들어 OFDM 심볼 X)을 설정한다. 채널 접속 절차 수행을 위한 구간(예를 들어 OFDM 심볼 X)은 DCI 내의 별도의 지시자를 이용하여 설정되거나, PRACH 프리앰블 전송 지시자의 값으로 [표 5]과 같이 심볼 개수를 지시할 수 있다.

[0217] [표 5]

다중 PRACH 프리앰블 전송 지시자(bit)	Contents
00 (또는 absent)	기존 동작
01	다중 PRACH 프리앰블 전송, 채널 접속 절차 구간 = 1 OFDM symbol (또는 Yus)
10	다중 PRACH 프리앰블 전송, 채널 접속 절차 구간 = 2 OFDM symbol (또는 Zus)
11	Reserved

[0218]

[0220] 도 10를 이용해 본 발명의 실시 예에 대한 기지국 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0221] 기지국은 단계 1000에서 동기 신호 및 초기 접속에 관한 상위 신호 설정을 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, PSS, SSS, 또는 PBCH 등의 신호가 단말에게 전송있으며, 초기 접속을 위한 PDCCH 자원 영역 또는 CORESET 설정, search space 설정 정보 등이 상위 신호를 통해 단말에게 전송할 수 있다. 단계 1010에서 기지국은 랜덤 액세스 관련 PRACH configuration index, 주파수 자원 영역, RAR window 설정 정보, 전송 파워 설정 정보 등이 상위 신호 설정을 추가로 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 다중 PRACH 프리앰블 전송과 관련된 상위 신호 설정을 단말에게 전송할 수 있다. 단계 1020에서 기지국은 DCI를 이용하여 다중 PRACH 프리앰블 전송 설정 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 단계 1030에서 기지국은 단말에게 설정한 PRACH occasion에서 PRACH 프리앰블을 검출할 수 있다.

[0223] 도 11을 이용해 본 발명의 실시 예에 대한 단말 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0224] 단말은 단계 1100에서 동기 신호를 이용하여 기지국과 동기를 설정하고, 초기 접속에 관한 설정을 상위 신호를

통해 기지국으로부터 수신한다. 수신된 설정 정보에 따라 PDCCH 및 PDSCH 송수신에 관한 설정을 한다. 예를 들어, 단말은 기지국으로부터 하향링크 PDCCH 자원 영역 또는 CORESET 설정, search space 설정 등을 상위 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 단계 1110에서 단말은 기지국으로부터 랜덤 액세스 및 다중 PRACH 프리앰블 전송 관련 상위 신호를 수신할 수 있다. 이때, DCI를 이용하여 다중 PRACH 프리앰블 전송 관련 상위 신호를 수신받을 수도 있다. 만약, 단계 1120에서 다중 PRACH 프리앰블 전송 설정이 되어 있지 않으면, 단말은 단계 1130에서 기존 PRACH 프리앰블 전송을 수행한다. 만약, 단계 1120에서 다중 PRACH 프리앰블 전송 설정이 되어 있으면, 단계 1140에서 기지국으로부터 설정 받은 채널 접속 절차를 수행하고, 다중 PRACH 프리앰블 전송을 수행한다.

[0226] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국의 구성을 나타내는 도면이다.

[0227] 도 12에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 기지국은 기지국 수신부(1200), 기지국 송신부(1210), 기지국 처리부(1220)를 포함할 수 있다. 기지국 수신부(1200)와 기지국 송신부(1210)를 통칭하여 본 발명의 실시 예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한, 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 기지국 처리부(1220)로 출력하고, 단말기 처리부(1220)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다. 기지국 처리부(1220)는 상술한 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 기지국 수신부(1200)에서 단말이 송신하는 제어 신호를 포함하는 데이터 신호와 초기 접속을 위한 프리앰블 신호를 수신하고, 기지국 처리부(1220)는 단말이 전송한 제어 신호 및 데이터 신호 또는 프리앰블 신호에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 기지국 처리부(1220)에서 비면허대역에 대한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 구체적인 예를 들어, 기지국 수신부(1200)에서 비면허대역으로 송신되는 신호들을 수신하고, 기지국 처리부(1220)에서 상기 수신된 신호의 세기 등을 사전에 정의되거나 대역폭 등을 인자로 하는 함수의 값 결정된 임계 값과 비교하여 상기 비면허대역의 유효상태 여부를 판단할 수 있다. 기지국 처리부(1220)는 제어부로 정의될 수 있고, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[0229] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 구성을 나타내는 도면이다.

[0230] 도 13에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 단말은 단말기 수신부(1300), 단말기 송신부(1310), 단말기 처리부(1320)를 포함할 수 있다. 단말기 수신부(1300)와 단말기 송신부(1310)를 통칭하여 본 발명의 실시 예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와, 데이터 및 프리앰블을 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한, 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 단말기 처리부(1320)로 출력하고, 단말기 처리부(1320)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다. 단말기 처리부(1320)는 상술한 본 발명의 실시 예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 단말 수신부(1300)에서 제어 신호를 포함하는 데이터 신호를 수신하고, 단말 처리부(1320)는 데이터 신호에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 이후, 상기 타이밍에서 상기 데이터 수신을 포함하여 제1신호 수신 결과를 기지국으로 송신해야 하는 경우, 단말 송신부(1310)에서 상기 처리부에서 결정된 타이밍에서 상기 제1신호 수신 결과를 기지국으로 송신한다. 또 다른 예를 들어, 단말 수신부(1300)에서 기지국으로부터 다중 PRACH 프리앰블 전송에 대한 정보를 수신한 경우, 단말 처리부(1320)에서 단말의 PRACH 전송 횟수에 따라 채널 접속 절차 구간 또는 PRACH 프리앰블의 CP 길이를 재설정 또는 변경하고, 이에 따라 단말 송신부(1310)에서 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다. 단말 처리부(1320)는 제어부로 정의될 수 있고, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

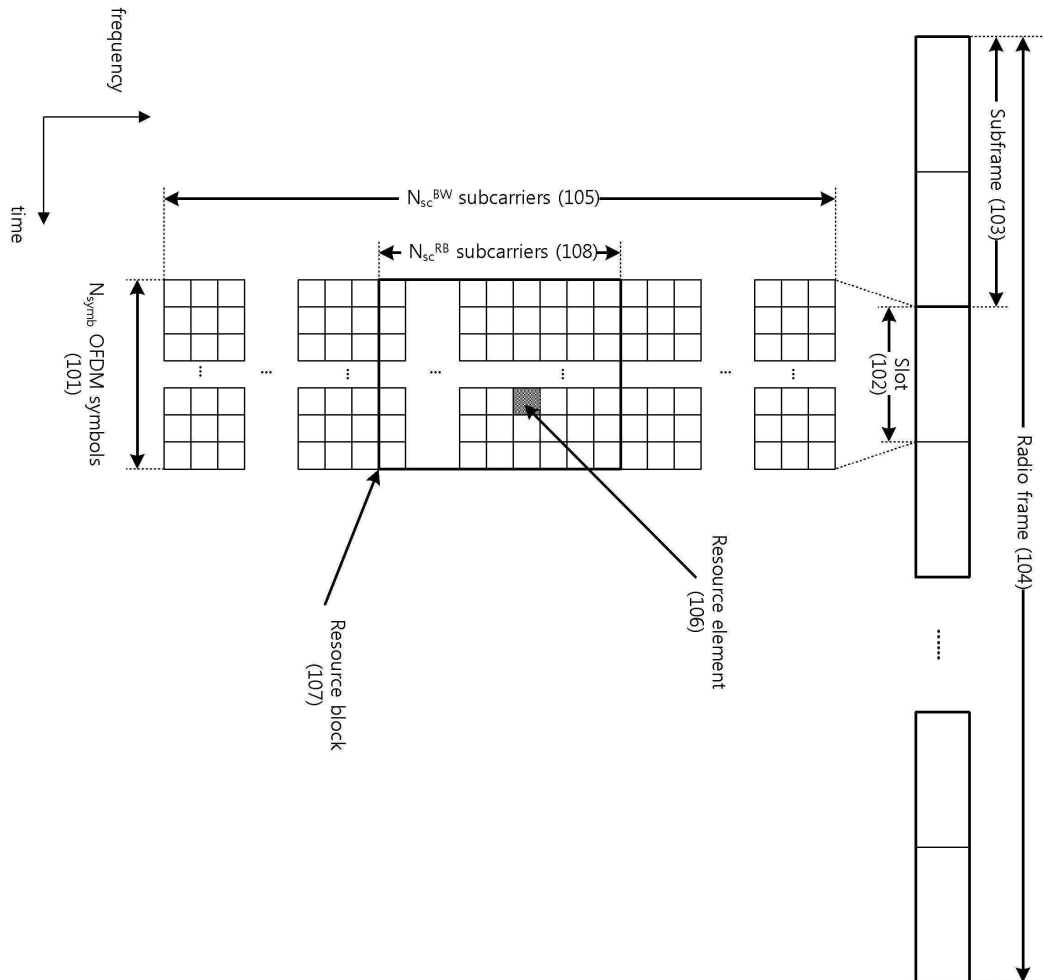
[0231]

[0232] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 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 운용될 수 있다. 예컨대, 본 발명에서 제안하는 방법들의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 상기 실시예

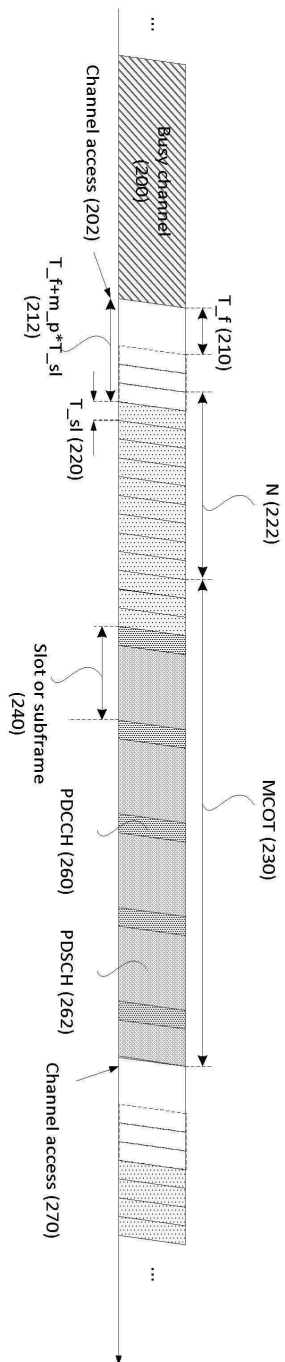
들은 5G, NR 시스템을 기준으로 제시되었지만, LTE, LTE-A, LTE-A-Pro 시스템 등 다른 시스템에도 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

도면

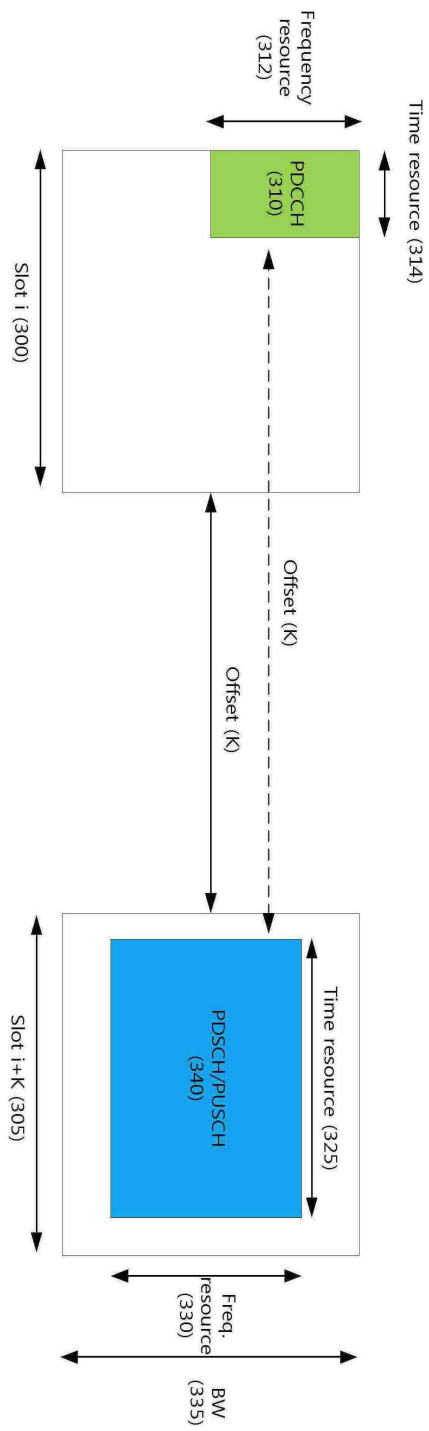
도면1



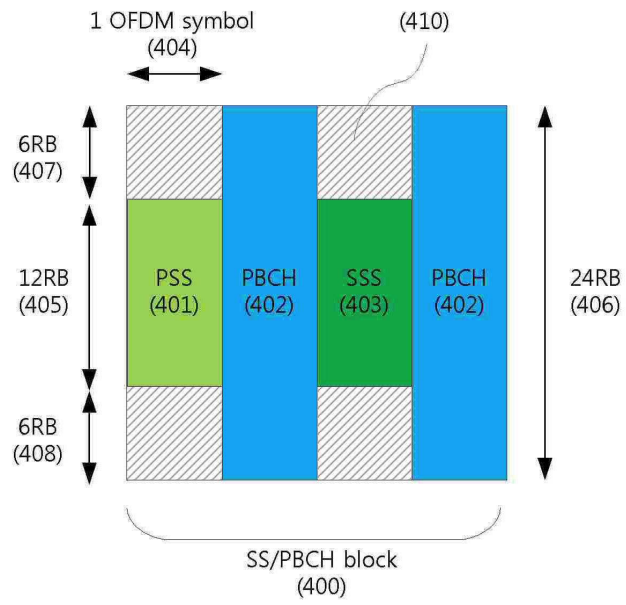
도면2



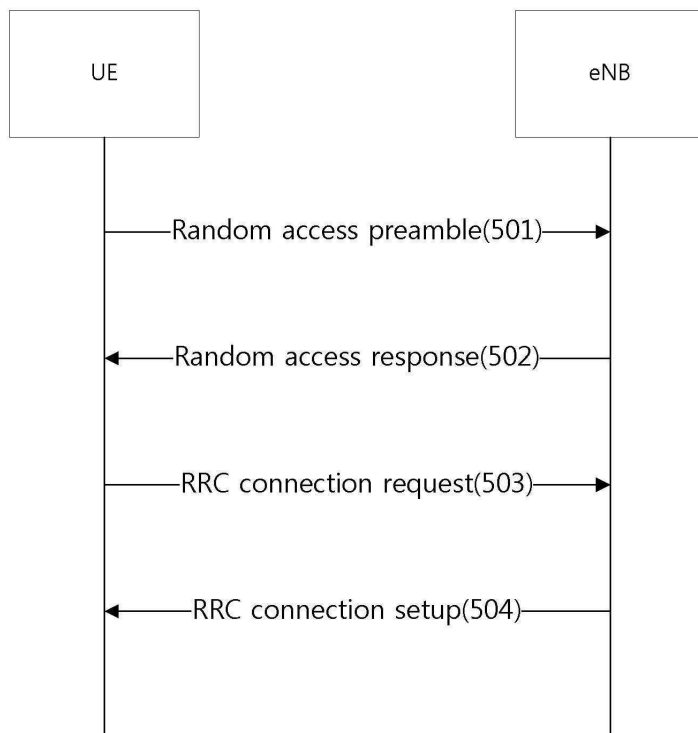
도면3



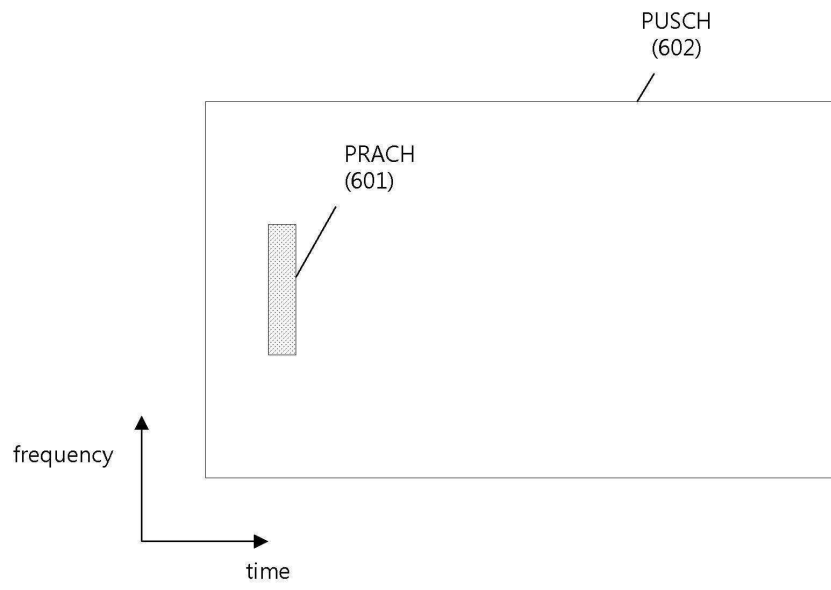
도면4



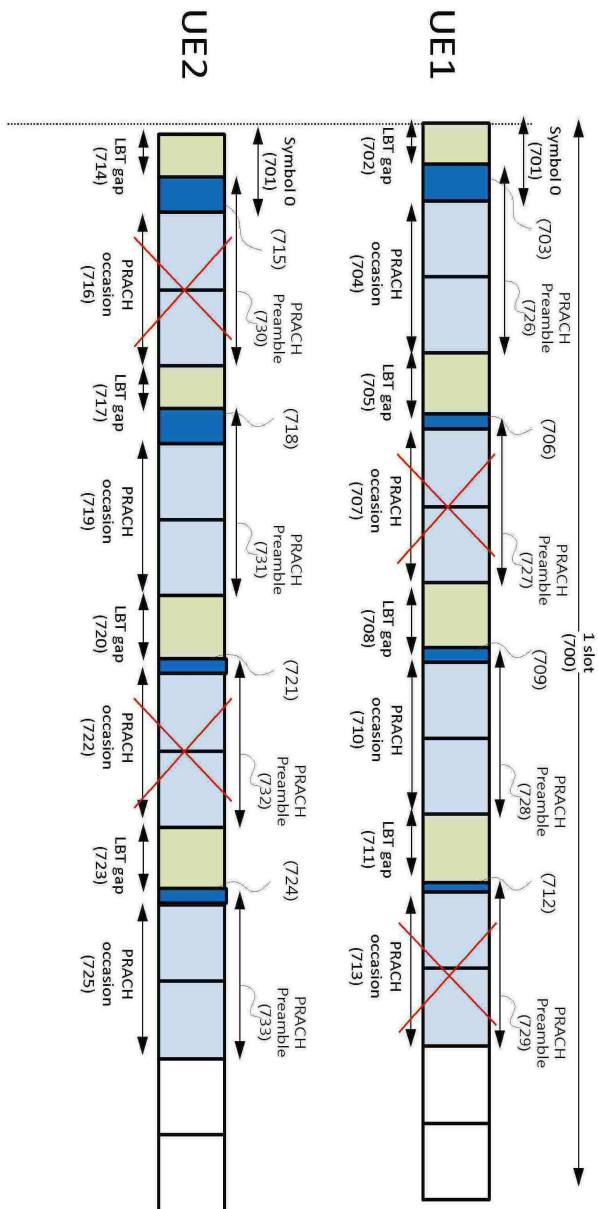
도면5



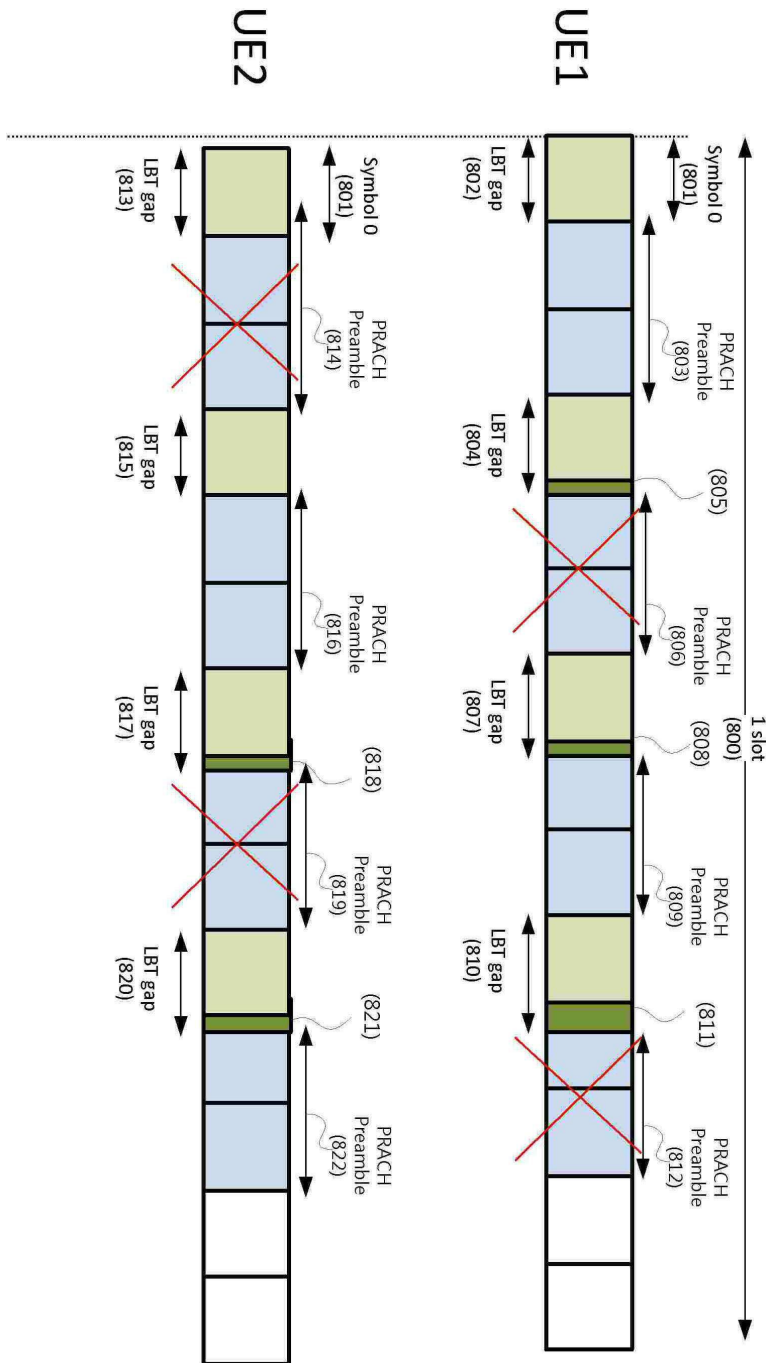
도면6



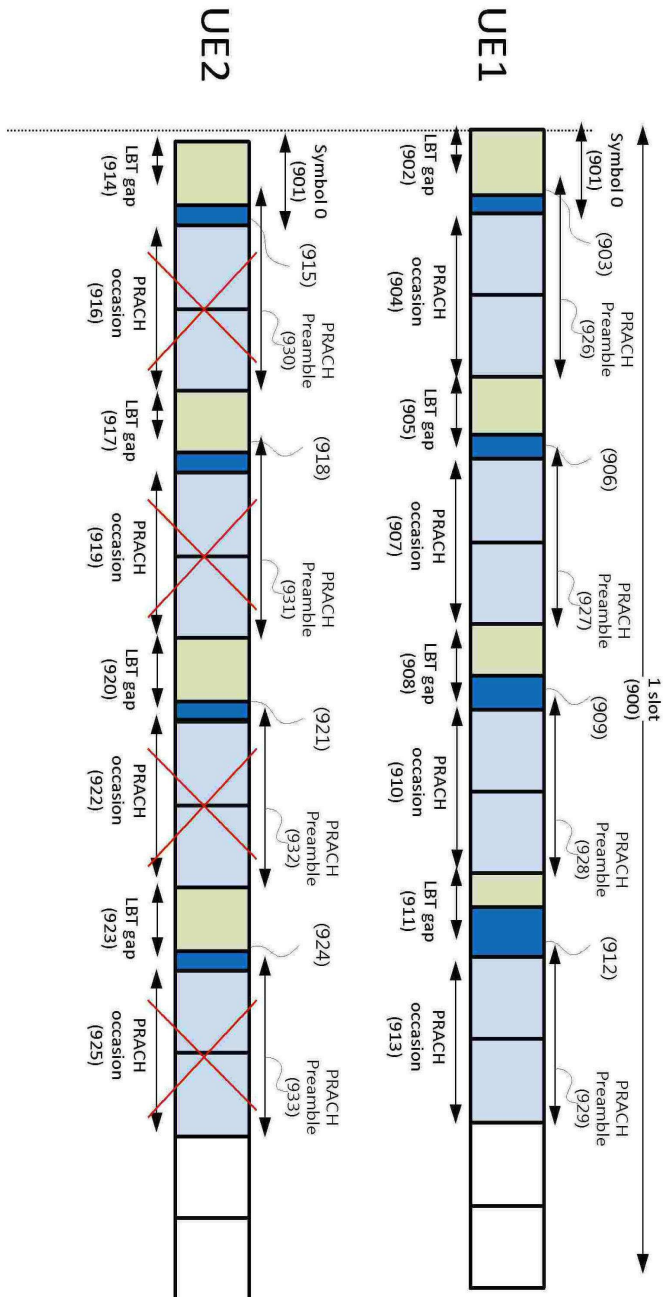
도면7



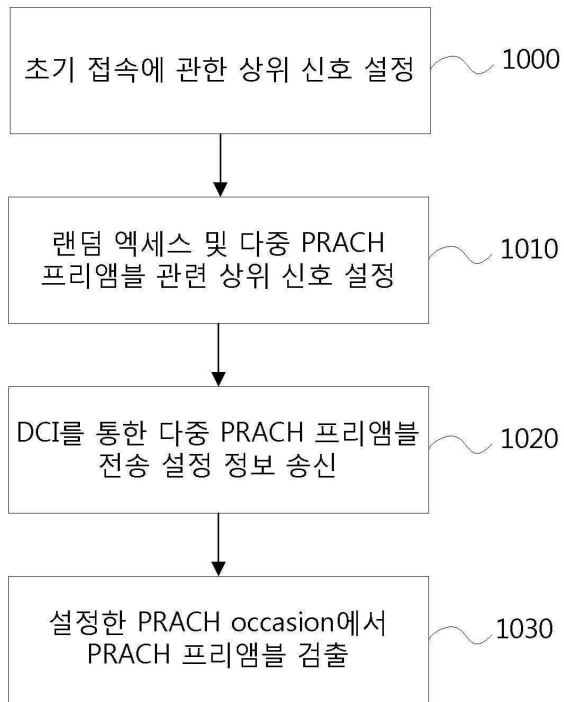
도면8



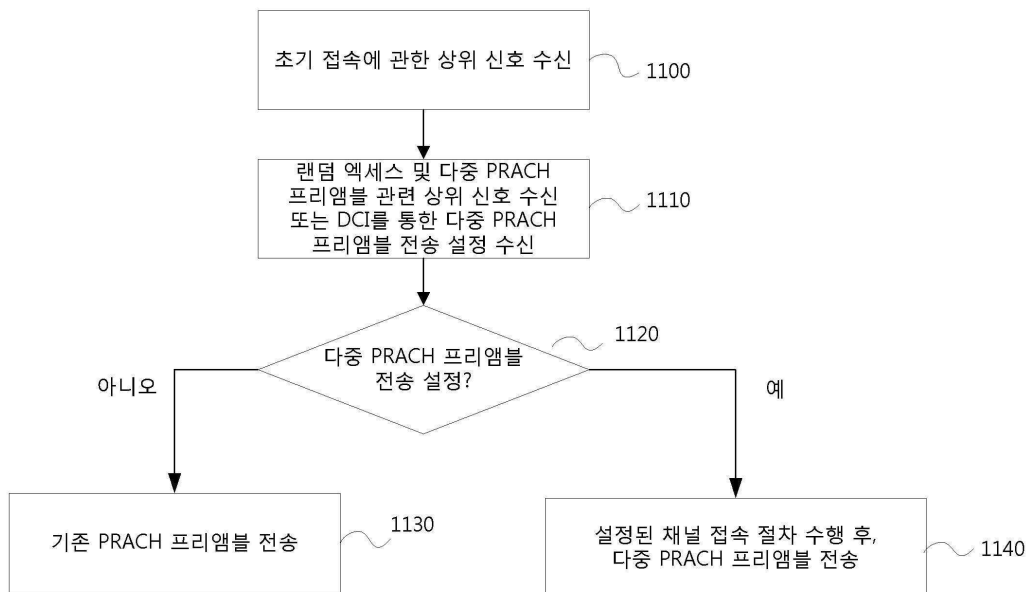
도면9



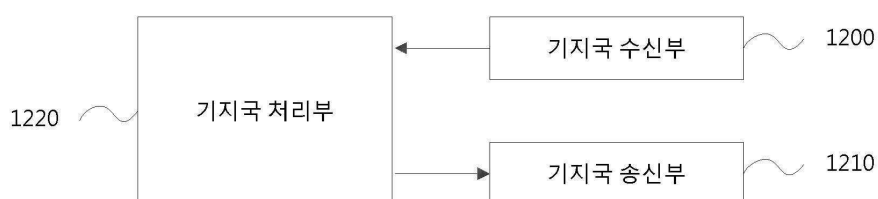
도면10



도면11



도면12



도면13

