



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0122668
(43) 공개일자 2016년10월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 74/0866 (2013.01)
H04W 72/042 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0045799
- (22) 출원일자 2016년04월14일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
62/147,273 2015년04월14일 미국(US)
62/276,468 2016년01월08일 미국(US)

- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
이남정
경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 16 황골쌍
용아파트 246동 804호
쉬에, 평
경기도 수원시 영통구 법조로 134 광고호수마을참
누리레이크아파트 3008동 1101호
정철
경기도 성남시 분당구 느티로 70 느티마을4단지아
파트 412동 1901호
- (74) 대리인
이건주, 김정훈

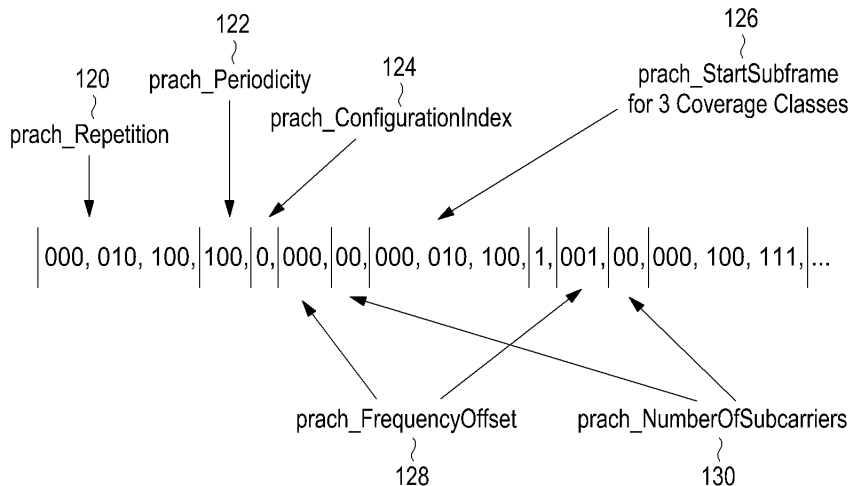
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 랜덤 접속 채널을 위한 자원 할당 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 LTE와 같은 4G 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 pre-5G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 개시의 실시 예에 따라 무선 통신 시스템에서 단말이 랜덤 접속을 수행하는 방법에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말이 랜덤 접속을 수행하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 할당된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원의 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하는 과정과, 상기 구성 정보로부터 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별하는 과정과, 상기 식별된 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보에 대응하는 자원을 사용하여 랜덤 접속 요청을 상기 기지국에게 전송하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도1b



(52) CPC특허분류

H04W 72/048 (2013.01)

H04W 74/006 (2013.01)

H04W 74/0833 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말이 랜덤 접속을 수행하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 할당된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원의 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하는 과정과,

상기 구성 정보로부터 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별하는 과정과,

상기 식별된 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보에 대응하는 자원을 사용하여 랜덤 접속 요청을 상기 기지국에 전송하는 과정을 포함하는 단말.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별하는 과정은,

상기 단말의 사용자 그룹과 상기 단말의 커버리지 클래스를 식별하는 과정과,

상기 식별된 사용자 그룹과 상기 커버리지 클래스 중 적어도 하나에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 단말의 사용자 그룹을 식별하는 과정은,

상기 시스템 정보에 포함된 상기 사용자 그룹의 식별 정보를 획득하거나, 미리 결정된 사용자 그룹들 중 적어도 하나를 선택하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사용자 그룹들은 단말들의 성능 또는 커버리지 클래스들을 기반으로 결정되며,

상기 커버리지 클래스들은 각각 기지국과 상기 단말들 간의 패스 로스를 기반으로 결정됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 사용자 그룹들 각각은 상이한 변조 및 코딩 방식을 사용함을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 자원의 구성 정보는, 머신 타입 통신을 위한 랜덤 접속용 자원임을 지시하는 인덱스와, 상기 단말이 랜덤 접속에 사용되는 주파수 자원의 위치, 상기 랜덤 접속에 사용되는 시간 자원의 위치, 랜덤 접속 채널의 반복들의 수 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 주파수 자원의 위치, 상기 시간 자원의 위치 및 상기 반복들의 수 각각은 상기 사용자 그룹 또는 상기 서비스 클래스의 식별 정보에 매핑됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 단말은 머신 타입 통신을 지원하는 기기임을 특징으로 하는 단말.

청구항 8

무선 통신 시스템에서 기지국이 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 방법에 있어서,
단말 별 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 과정과,
상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 구성 정보를 시스템 정보에 포함시켜 송신하는 과정과,
단말로부터 상기 구성 정보에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원을 사용하여 전송된 랜덤 접속 요청을 수신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 단말별 사용자 그룹들 각각에 상이한 변조 및 코딩 방식을 할당하고, 상기 기지국의 서비스 커버리지에 위치한 단말들과, 상기 단말별 할당된 사용자 그룹 별 변조 및 코딩 방식을 공유함을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 자원을 할당하는 과정은,
상기 기지국의 서비스 커버리지에 위치한 단말들의 성능 또는 커버리지 클래스들을 기반으로 각 단말의 사용자 그룹을 결정하는 과정을 포함하며;
상기 커버리지 클래스들은 각각 기지국과 상기 단말들 간의 패스 로스를 기반으로 결정됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 상기 구성 정보는, 머신 타입 통신을 위한 랜덤 접속용 자원임을 지시하는 인덱스와, 상기 단말이 랜덤 접속에 사용되는 주파수 자원의 위치, 상기 랜덤 접속에 사용되는 시간 자원의 위치, 랜덤 접속 채널의 반복들의 수 중 적어도 하나를 포함하며,
상기 주파수 자원의 위치, 상기 시간 자원의 위치 및 상기 반복들의 수 각각은 상기 단말의 사용자 그룹 또는 상기 서비스 클래스의 식별 정보에 매핑됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,
상기 단말은 머신 타입 통신을 지원하는 기기임을 특징으로 하는 단말.

청구항 13

무선 통신 시스템에서 랜덤 접속을 수행하는 단말에 있어서,
기지국으로부터 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 할당된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원의 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하는 수신부와,
상기 구성 정보로부터 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 자원의 구성 정보를 식별하는 제어부와,
상기 식별된 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보에 대응하는 자원을 사용하여 랜덤 접속 요청을 상기 기지국에 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 단말의 사용자 그룹과 상기 단말의 커버리지 클래스를 식별하고, 상기 식별된 사용자 그룹과 상기 커버리지 클래스 중 적어도 하나에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별함을 특징으로 하는 단말.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 시스템 정보에 포함된 상기 사용자 그룹의 식별 정보를 획득하거나, 미리 결정된 사용자 그룹들 중 적어도 하나를 선택하여 상기 단말의 사용자 그룹을 확인함을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 사용자 그룹들은 단말들의 성능 또는 커버리지 클래스들을 기반으로 결정되며,

상기 커버리지 클래스들은 각각 기지국과 상기 단말들 간의 패스 로스를 기반으로 결정됨을 특징으로 하는 단말.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 사용자 그룹들 각각은 상이한 변조 및 코딩 방식을 사용함을 특징으로 하는 단말.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 자원의 구성 정보는, 머신 타입 통신을 위한 랜덤 접속용 자원임을 지시하는 인덱스와, 상기 단말이 랜덤 접속에 사용되는 주파수 자원의 위치, 상기 랜덤 접속에 사용되는 시간 자원의 위치, 랜덤 접속 채널의 반복들의 수 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 주파수 자원의 위치, 상기 시간 자원의 위치 및 상기 반복들의 수 각각은 상기 사용자 그룹 또는 상기 서비스 클래스의 식별 정보에 매핑됨을 특징으로 하는 단말.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 단말은 머신 타입 통신을 지원하는 기기임을 특징으로 하는 단말.

청구항 20

무선 통신 시스템에서 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 기지국에 있어서,

단말 별 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 제어부와,

상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 구성 정보를 시스템 정보에 포함시켜 송신하는 송신부와,

단말로부터 상기 구성 정보에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원을 사용하여 전송된 랜덤 접속 요청을 수신하는 수신부를 포함하는 기지국.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 단말별 사용자 그룹들 각각에 상이한 변조 및 코딩 방식을 할당하고, 상기 기지국의 서비스 커버리지에 위치한 단말들과, 상기 단말별 할당된 사용자 그룹 별 변조 및 코딩 방식을 공유함을 특징으로 하는 기지국.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 자원 할당 시, 상기 기지국의 서비스 커버리지에 위치한 단말들의 성능 또는 커버리지 클래스들을 기반으로 각 단말의 사용자 그룹을 결정하고,

상기 커버리지 클래스들은 각각 기지국과 상기 단말들 간의 패스 로스를 기반으로 결정됨을 특징으로 하는 기지국.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 상기 구성 정보는, 머신 타입 통신을 위한 랜덤 접속용 자원임을 지시하는 인덱스와, 상기 단말이 랜덤 접속에 사용되는 주파수 자원의 위치, 상기 랜덤 접속에 사용되는 시간 자원의 위치, 랜덤 접속 채널의 반복들의 수 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 주파수 자원의 위치, 상기 시간 자원의 위치 및 상기 반복들의 수 각각은 상기 단말의 사용자 그룹 또는 상기 서비스 클래스의 식별 정보에 매핑됨을 특징으로 하는 기지국.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 단말은 머신 타입 통신을 지원하는 기기임을 특징으로 하는 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 다중 사용자를 지원하는 무선 통신 시스템에서 RACH (random access channel)을 위한 자원 할당 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G (4th-Generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G (5th-Generation) 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)의 시스템이라 불리고 있다.

[0003] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파 (mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가 (60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 5G 시스템에서 연구되는 기술들 중 하나인 MTC (Machine Type Communication)는, 모든 사물에 센서/통신 기능을 부과하여 지능적으로 정보를 수집하고, 상호 전달하는 기술을 뜻한다. M2M 통신 혹은 IoT가 이러한 MTC와 동일한 의미로 함께 사용된다. MTC를 위한 통신 기술로써, 근거리 통신과 원거리 통신이 사용될 수 있다. MTC를 위한 근거리 통신으로는 블루투스(Bluetooth) 혹은 BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), Wi-Fi(Wireless fidelity) 등과 같은 서비스 커버리지(Coverage)가 넓지 않은 통신 방식들을 포함할 수 있다. 상대적으로 넓은 서비스 커버리지를 갖는 MTC 구현(이하, '셀룰러 MTC' 라 칭함) 및 다양한 비 표준화된 기술 예를 들어, SIGFOX, On-Ramp, Weightless 社의 기술 등이 존재한다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 표준에서는 MTC를 위한 표준을 재정 중이며, 일부 Operator는 현재의 셀룰러 망을 활용하여 MTC 관련 사업을 전개 중이다. 일반적으로 셀룰러 MTC에서 기기간 교환되는 정보는 어플리케이션(Application)의 종류에 따라 상이하지만, 보통 데이터 크기가 작고(Low Data Rate), 통신이 자주 이루어지지 않으며(Low Duty Cycle), 상대적으로 레이턴시(Latency)에 덜 민감한 특징을 가지고 있다.

[0007] 셀룰러 MTC 관련 표준화로써, 3GPP GERAN Cellular IoT(CIoT) 표준화 및 3GPP LTE enhanced-MTC 표준화, 3GPP LTE NB(Narrowband)-IoT 표준화를 들 수 있다. 3GPP LTE NB-IoT 표준화에서는 단말의 종류를 멀티 톤(Multi-tone) 전송 가능 단말 및 싱글 톤(Single-tone) 전송 가능 단말에 대응하는 두 타입으로 지정하고 있으며, 각 단말 타입 별 커버리지 클래스(Coverage Class) 개념을 도입하고 있다. 참고로, 멀티 톤 전송 가능 단말은 싱글 톤만 전송하는 모드도 지원 가능하다. CIoT 표준화에서는 보다 높은 MCL(Maximum Coupling Loss)을 지원하는 목표를 가지고 있으며, 각 단말의 커버리지 클래스는 단말이 필요로 하는 MCL 레벨에 따라 결정될 수 있다. 또한, 각 단말 타입 혹은 커버리지 클래스 별 서로 다른 MCS(modulation and coding scheme)를 사용할 수 있으며, 랜덤 접속(random access)을 위한 자원이 지정될 수 있다. 그러므로, 셀룰러 MTC 기반 통신 시스템에서 랜덤 접속 채널을 위한 자원 할당 시 단말들의 타입 및 커버리지 클래스를 고려하는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시의 목적은 다중 사용자를 지원하는 무선 통신 시스템에서 랜덤 접속 채널(random access channel)을 위한 자원 할당 방법 및 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 실시 예에 따른 방법은, 무선 통신 시스템에서 단말이 랜덤 접속을 수행하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 할당된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원의 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하는 과정과, 상기 구성 정보로부터 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보를 식별하는 과정과, 상기 식별된 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보에 대응하는 자원을 사용하여 랜덤 접속 요청을 상기 기지국에게 전송하는 과정을 포함한다.

[0010] 본 개시의 다른 실시 예에 따른 다른 방법은, 무선 통신 시스템에서 기지국이 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말 별 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 과정과, 상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 구성 정보를 시스템 정보에 포함시켜 송신하는 과정과, 단말로부터 상기 구성 정보에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원을 사용하여 전송된 랜덤 접속 요청을 수신하는 과정을 포함한다.

[0011] 본 개시의 실시 예에 따른 장치는; 무선 통신 시스템에서 랜덤 접속을 수행하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 할당된 랜덤 접속을 위해 할당된 자원의 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하는 수신부와, 상기 구성 정보로부터 상기 단말이 포함된 사용자 그룹 또는 상기 단말의 커버리지 클래스에 대응하는 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 자원의 구성 정보를 식별하는 제어부와, 상기 식별된 랜덤 접속을 위한 자원의 구성 정보에 대응하는 자원을 사용하여 랜덤 접속 요청을 상기 기지국에게 전송하는 송신부를 포함한다.

[0012] 본 개시의 실시 예에 따른 다른 장치는; 무선 통신 시스템에서 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는 기지국에 있어서, 단말 별 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 랜덤 접속을 위한 자원을 할당하는

제어부와, 상기 랜덤 접속을 위한 자원에 대응하는 구성 정보를 시스템 정보에 포함시켜 송신하는 송신부와, 단말로부터 상기 구성 정보에 대응하는 상기 랜덤 접속을 위한 자원을 사용하여 전송된 랜덤 접속 요청을 수신하는 수신부를 포함한다.

[0013] 본 개시의 다른 측면들과, 이득들 및 핵심적인 특징들은 부가 도면들과 함께 처리되고, 본 개시의 바람직한 실시 예들을 게시하는, 하기의 구체적인 설명으로부터 해당 기술 분야의 당업자에게 자명할 것이다.

[0014] 하기의 본 개시의 구체적인 설명 부분을 처리하기 전에, 이 특허 문서를 통해 사용되는 특정 단어들 및 구문들에 대한 정의들을 설정하는 것이 효과적일 수 있다: 상기 용어들 “포함하다(include)” 및 “포함하다(comprise)” 과 그 파생어들은 한정 없는 포함을 의미하며; 상기 용어 “혹은(or)” 은 포괄적이고 ‘및/또는’ 을 의미하고; 상기 구문들 “~와 연관되는(associated with)” 및 “~와 연관되는(associated therewith)” 과 그 파생어들은 포함하고(include), ~내에 포함되고(be included within), ~와 서로 연결되고(interconnect with), 포함하고(contain), ~내에 포함되고(be contained within), ~에 연결하거나 혹은 ~와 연결하고(connect to or with), ~에 연결하거나 혹은 ~와 연결하고(couple to or with), ~와 통신 가능하고(be communicable with), ~와 협조하고(cooperate with), 인터리빙하고(interleave), 병치하고(juxtapose), ~로 가장 근접하고(be proximate to), ~로 ~할 가능성이 크거나 혹은 ~와 ~할 가능성이 크고(be bound to or with), 가지고(have), 소유하고(have a property of) 등과 같은 것을 의미하고; 상기 용어 “제어기” 는 적어도 하나의 동작을 제어하는 임의의 디바이스, 시스템, 혹은 그 부분을 의미하고, 상기와 같은 디바이스는 하드웨어, 펌웨어 혹은 소프트웨어, 혹은 상기 하드웨어, 펌웨어 혹은 소프트웨어 중 적어도 2개의 몇몇 조합에서 구현될 수 있다. 어떤 특정 제어기와 연관되는 기능성이라도 집중화되거나 혹은 분산될 수 있으며, 국부적이거나 원격적일 수도 있다는 것에 주의해야만 할 것이다. 특정 단어들 및 구문들에 대한 정의들은 이 특허 문서에 걸쳐 제공되고, 해당 기술 분야의 당업자는 많은 경우, 대부분의 경우가 아니라고 해도, 상기와 같은 정의들이 종래 뿐만 아니라 상기와 같이 정의된 단어들 및 구문들의 미래의 사용에도 적용된다는 것을 이해해야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1a는 본 개시의 실시 예에 따른 3개의 커버리지 클래스들을 기반으로 할당된 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH: physical random access channel) 자원 구성의 일 예,
- 도 1b는 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 구성 정보의 일 예를 나타낸 도면,
- 도 2는 본 개시의 실시 예에 따라 커버리지 클래스를 결정하고, RACH 구성을 위한 동작 흐름도의 일 예,
- 도 3a는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 구성도의 일 예,
- 도 3b는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 동작 흐름도의 일 예,
- 도 4a는 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 구성도의 일 예,
- 도 4b는 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 동작 흐름도의 일 예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 개시의 실시 예를 상세하게 설명한다. 하기에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0017] 본 개시는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면들에 예시하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 또한, 본 명세서에서 명백하게 다른 내용을 지시하지 않는 “한” 과, “상기” 와 같은 단수 표현들은 복수 표현들을 포함한다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 따라서, 일 예로, “컴포넌트 표면(component surface)” 은 하나 혹은 그 이상의 컴포넌트 표면들을 포함한다. 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를

벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 개시의 실시 예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 개시의 실시 예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 포함할 수 있다. 일 예로, 전자 디바이스는 스마트폰(smart phone)과, 태블릿(tablet) 개인용 컴퓨터(personal computer: PC, 이하 'PC' 라 칭하기로 한다)와, 이동 전화기와, 화상 전화기와, 전자책 리더(e-book reader)와, 데스크 탑(desktop) PC와, 랩탑(laptop) PC와, 넷북(netbook) PC와, 개인용 복합 단말기(personal digital assistant: PDA, 이하 'PDA' 라 칭하기로 한다)와, 휴대용 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player: PMP, 이하 'PMP' 라 칭하기로 한다)와, 엠프3 플레이어(mp3 player)와, 이동 의료 디바이스와, 카메라와, 웨어러블 디바이스(wearable device)(일 예로, 헤드-마운티드 디바이스(head-mounted device: HMD, 일 예로 'HMD' 라 칭하기로 한다)와, 전자 의류와, 전자 팔찌와, 전자 목걸이와, 전자 액세서리(accessory)와, 전자 문신, 혹은 스마트 워치(smart watch) 등이 될 수 있다.

[0019] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 가지는 스마트 가전용 기기(smart home appliance)가 될 수 있다. 일 예로, 상기 스마트 가전용 기기는 텔레비전과, 디지털 비디오 디스크(digital video disk: DVD, 이하 'DVD' 라 칭하기로 한다) 플레이어와, 오디오와, 냉장고와, 에어 컨디셔너와, 진공 청소기와, 오븐과, 마이크로웨이브 오븐과, 워셔와, 드라이어와, 공기 청정기와, 셋-탑 박스(set-top box)와, TV 박스 (일 예로, Samsung HomeSync™, Apple TV™, 혹은 Google TV™)와, 게임 콘솔(gaming console)과, 전자 사전과, 캠코더와, 전자 사진 프레임 등이 될 수 있다.

[0020] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자 디바이스는 의료 기기(일 예로, 자기 공명 혈관 조영술(magnetic resonance angiography: MRA, 이하 'MRA' 라 칭하기로 한다) 디바이스와, 자기 공명 화상법(magnetic resonance imaging: MRI, 이하 "MRI" 라 칭하기로 한다)과, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography: CT, 이하 'CT' 라 칭하기로 한다) 디바이스와, 활상 디바이스, 혹은 초음파 디바이스)와, 네비게이션(navigation) 디바이스와, 전세계 위치 시스템(global positioning system: GPS, 이하 'GPS' 라 칭하기로 한다) 수신기와, 사고 기록 장치(event data recorder: EDR, 이하 'EDR' 이라 칭하기로 한다)와, 비행 기록 장치(flight data recorder: FDR, 이하 'FER' 이라 칭하기로 한다)와, 자동차 인포테인먼트 디바이스(automotive infotainment device)와, 항해 전자 디바이스(일 예로, 항해 네비게이션 디바이스, 자이로스코프(gyroscope), 혹은 나침반)와, 항공 전자 디바이스와, 보안 디바이스와, 산업용 혹은 소비자용 로봇(robot) 등이 될 수 있다.

[0021] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자 디바이스는 통신 기능을 포함하는, 가구와, 빌딩/구조의 일부와, 전자 보드와, 전자 서명 수신 디바이스와, 프로젝터와, 다양한 측정 디바이스들(일 예로, 물과, 전기와, 가스 혹은 전자기 파 측정 디바이스들), 모바일 기기 예를 들어, 모바일 폰 등이 될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자 디바이스는 상기에서 설명한 바와 같은 디바이스들의 조합이 될 수 있다. 또한, 본 개시의 바람직한 실시 예들에 따른 전자 디바이스는 상기에서 설명한 바와 같은 디바이스에 한정되는 것이 아니라는 것은 당업자에게 자명할 것이다.

[0022] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 단말은 일 예로, 전자 디바이스가 될 수 있다.

[0023] 한편, 본 개시의 일 실시 예에서 제안하는 방법 및 장치는 국제 전기 전자 기술자 협회(institute of electrical and electronics engineers: IEEE, 이하 'IEEE' 라 칭하기로 한다) 802.11ac 통신 시스템과, IEEE 802.16 통신 시스템과, 디지털 멀티미디어 방송(digital multimedia broadcasting: DMB, 이하 'DMB' 라 칭하기로 한다) 서비스와, 휴대용 디지털 비디오 방송(digital video broadcasting-handheld: DVB-H, 이하 'DVB-H' 라 칭하기로 한다), 및 모바일/휴대용 진화된 텔레비전 시스템 협회(advanced television systems committee-mobile/handheld: ATSC-M/H, 이하 'ATSC-M/H' 라 칭하기로 한다) 서비스 등과 같은 모바일 방송 서

비스와, 인터넷 프로토콜 텔레비전(internet protocol television: IPTV, 이하 'IPTV' 라 칭하기로 한다) 서비스와 같은 디지털 비디오 방송 시스템과, 엠펙 미디어 트랜스포트(MPEG(moving picture experts group) media transport: MMT, 이하 'MMT' 라 칭하기로 한다) 시스템과, 진화된 패킷 시스템(evolved packet system: EPS, 이하 'EPS' 라 칭하기로 한다)과, 롱-텀 에볼루션(long-term evolution: LTE, 이하 'LTE' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 롱-텀 에볼루션-어드밴스드(long-term evolution-advanced: LTE-A, 이하 'LTE-A' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 고속 하향 링크 패킷 접속(high speed downlink packet access: HSDPA, 이하 'HSDPA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 고속 상향 링크 패킷 접속(high speed uplink packet access: HSUPA, 이하 'HSUPA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3세대 프로젝트 파트너십 2(3rd generation project partnership 2: 3GPP2, 이하 '3GPP2' 라 칭하기로 한다)의 고속 레이트 패킷 데이터(high rate packet data: HRPD, 이하 'HRPD' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 광대역 부호 분할 다중 접속(wideband code division multiple access: WCDMA, 이하 'WCDMA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 3GPP2의 부호 분할 다중 접속(code division multiple access: CDMA, 이하 'CDMA' 라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템과, 모바일 인터넷 프로토콜(mobile internet protocol: Mobile IP, 이하 'Mobile IP' 라 칭하기로 한다) 시스템 등과 같은 다양한 통신 시스템들에 적용 가능함은 물론이다.

[0024] 설명의 편의상, 이하, 본 개시의 실시 예에서는 다중 사용자를 지원하는 무선 통신 시스템 일 예로, FDM(frequency division multiplexing) 혹은 OFDM(Orthogonal frequency division multiplexing) 기반 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 채널(RACH: random access channel)을 위한 자원(이하, 'RACH 자원' 이라 칭함)을 할당하고, 할당된 RACH 자원을 구성(Configuration)하기 위한 방법 및 장치를 제안한다. 설명의 편의상, 본 개시의 실시 예에 따른 단말은 MTC 기능을 지원하는 전자 디바이스인 경우를 일 예로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 실시 예가 반드시 MTC 기능을 지원하는 전자 디바이스로만 적용되는 경우로 한정되는 것은 아니며, 다른 통신 기능을 지원하는 단말들에게도 적용 가능하다.

[0025] 구체적으로, 본 개시의 실시 예에서는 사용자 단말(UE: User Equipment)들을 다수의 사용자 그룹(UE class)들로 분류하고, 사용자 그룹 별로 상이한 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 적용하기 위한 MCS 테이블을 가진 경우를 가정하자. 여기서, MCS 테이블을 구성하는 MCS 정보로는 예를 들어, 변조(Modulation) 방식, 코드 레이트(Code Rate), 반복(Repetition) 횟수, 스프레딩(Spreading) 길이 등을 포함할 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 사용자 그룹 별 MCS 테이블은 기지국과 단말간에 미리 공유되어 있는 상태를 가정하자.

[0026] 일반적으로, 단말이 네트워크와 아직 연결(Connection)이 이루어 지지 않았거나, 혹은, 연결되어 있는 상태에서 새로운 UL(uplink) 혹은 DL(downlink) 자원을 할당 받고자 할 경우, 단말은 RACH를 통해서 기지국에게 데이터 자원 할당 및 임시 식별자(Temporary ID) 등을 요청(Request)하는 랜덤 액세스 요청 메시지를 전달할 수 있다. 이를 위해서, 기지국은 단말이 네트워크에 접속하는 절차와 관련된 RACH 자원을 할당하고, 할당된 RACH 자원에 대응하는 RACH 구성(Configuration) 정보를 SI(System Information)에 포함시켜 방송 채널(Broadcast Channel) 혹은 제어 채널(Control Channel)을 통해서 전달할 수 있다. 그러면, 단말은 수신한 SI로부터 RACH 구성 정보를 식별하고, 식별된 RACH 구성 정보에 기반하여 단말의 랜덤 접속을 수행하게 된다. 일반적으로, 다수의 사용자가 랜덤 접속을 수행할 경우, 각 사용자의 랜덤 액세스 요청은 시퀀스(Sequence) 혹은 시간-주파수 자원으로 구분될 수 있다. 시스템 전체에 할당된 RACH 자원의 시간 및 주파수의 위치는 미리 지정될 수도 있으며, 혹은 RACH 구성 정보를 통해서 유동적인 할당도 가능하다. 그러므로, 본 개시의 실시 예에서는 기지국이 사용자 그룹 및 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 고려하여 RACH 자원을 할당하고, 할당된 RACH 자원의 위치 혹은 구성 정보 등을 포함하는 RACH 구성 정보를 구성하여 단말에게 전달하고, 단말이 본 개시의 실시 예에 따른 RACH 구성 정보를 기반으로 랜덤 액세스를 수행하는 방안을 제안한다.

[0028] -사용자 그룹 지정 방식

[0029] RACH 자원을 할당하는 방법에 앞서, 본 개시의 실시 예에 따른 사용자 그룹을 지정하는 방식은 다음과 같다. 본 개시의 실시 예에 따라 사용자 그룹은 단말이 직접 결정할 수도 있고, 또는, 실시 예에 따라 기지국이 해당 단말의 사용자 그룹을 지정해줄 수도 있다. 먼저, 단말이 사용자 그룹을 직접 결정할 경우, 실시 예에 따라 미리 결정된 다수의 사용자 그룹들에 대해 하나의 단말이 하나의 사용자 그룹을 선택하여 동작하거나, 또는, 2개 이상의 사용자 그룹들로 동작할 수 있다. 2개 이상의 사용자 그룹들로 동작할 수 있다 함은, 단말이 상황에 따라 선택적으로 하나의 사용자 그룹으로 동작하는 것을 의미한다. 다음으로, 기지국이 해당 단말의 사용자 그룹을 결정할 경우에는, 기지국이 해당 단말의 사용자 그룹을 결정하고, 결정된 사용자 그룹의 정보를 시스템 정보에

포함시켜 제어 채널을 통해서 전달하는 것이 가능하다. 예를 들어, 기지국은 해당 단말의 커버리지 클래스를 기반으로, 상기 단말의 사용자 그룹을 지정할 수 있다. 이 경우, 기지국은 커버리지 클래스 별 사용자 그룹 지정 정보를 시스템 정보에 포함시켜 단말에게 전달할 수 있다. 구체적인 예로, 커버리지 클래스가 단말과 기지국간의 패스 로스(path loss) 값을 기반으로, 미리 설정된 각 패스 로스 범위를 포함하는 3개의 부분 영역들에 대응하는 기본(Basic), 노멀(Normal), 익스트림(Extreme) 총 세 가지로 구분될 경우를 가정하자. 여기서, 기본 커버리지 클래스로부터 익스트림 커버리지 클래스로 갈수록 높은 패스 로스 값을 갖는 범위에 대응하여 떨어진 패스 로스를 보완하기 위한 재전송(동일한 신호의 반복전송 횟수)가 증가하는 경우를 가정하자. 이 경우, 기지국은 기본 및 노멀 커버리지 클래스에 대응하는 사용자들 사용자 그룹 A로 지정하고, 익스트림 커버리지 클래스에 대응하는 사용자들 사용자 그룹 B로 지정할 수 있다. 그리고, 기지국은 커버리지 클래스 별 사용자 그룹 지정 정보를 나타내는 UE_group_per_CoverageClass 정보를 시스템 정보에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, 기본 및 노멀 커버리지 클래스에 해당하는 단말이 기지국으로부터 수신한 시스템 정보로부터 '001'로 설정된 UE_group_per_CoverageClass를 식별하면, 상기 사용자는 자신이 사용자 그룹 A로 지정됨을 인지할 수 있다. 마찬가지로, 익스트림 커버리지 클래스에 해당하는 단말이 '010'로 설정된 UE_group_per_CoverageClass를 식별하면, 자신이 사용자가 그룹 B로 지정됨을 인지할 수 있다.

[0030] 다음으로, 본 개시의 실시 예에 따라 사용자 그룹 별로 RACH 자원을 할당하는 경우를 제안한다. 일 예로, 사용자 그룹 별로 사용 가능한 RACH 자원이 미리 지정되어 있는 경우를 가정하자. 이 경우, RACH 구성 정보는, 예를 들어, 사용자 그룹에 대응하는 UE 클래스, MCS 인덱스 등으로 구성될 수 있다. 여기서, UE 클래스는 앞서 설명한 사용자 그룹을 식별하기 위한 정보이다. 예를 들어, 사용자 그룹이 두 개인 경우를 가정하면, UE 클래스는 1비트(bit)로 해당 사용자 그룹을 나타낼 수 있다. MCS 인덱스는 해당 사용자 그룹이 랜덤 액세스 시 사용할 MCS로써, 해당 사용자 그룹이 사용하는 MCS 테이블에 포함된다. 예를 들어, MCS 테이블의 사이즈가 '8'일 경우, RACH 구성 정보에 포함되는 MCS 인덱스는 3비트로 표현될 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 사용자 그룹 별 사용 가능한 RACH 자원이 미리 지정되어 있지 않고, 각 사용자 그룹 별로 구분된 RACH 자원을 할당하는 경우를 가정하자. 이 경우, RACH 구성 정보는, 예를 들어, UE 클래스, MCS 인덱스, 주파수 지시자(Frequency Indicator), 시간 지시자(Time Indicator), RACH에 할당된 슬롯들의 수(Number of Slots of RACH) 등으로 구성될 수 있다. 여기서, UE 클래스 및 MCS 인덱스는 이전 실시 예에서와 동일하게 정의되며, 상기 주파수 지시자 및 시간 지시자는 각각 RACH 구성 정보를 수신하는 단말의 UE 클래스에 할당된 RACH 자원의 주파수 축 및 시간 축 정보를 나타낸다.

[0031] 다른 실시 예에 따라, 사용자 그룹 별 사용 RACH 자원이 미리 지정되어 있지 않고, 사용자 그룹 별 RACH 자원을 공유하는 경우를 가정하자. 이 경우, RACH 구성 자원은 예를 들어, UE 클래스들에 할당된 MCS 지시자들(MCS indices of both UE Classes), 주파수 지시자, 시간 지시자 및 RACH에 할당된 슬롯들의 수 등으로 구성될 수 있다. 여기서, MCS 지시자들은 일 예로, 사용자 그룹들의 수에 상응하게 할당된 MCS들을 순차적으로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 2개의 사용자 그룹이 존재하는 경우, 총 4비트로 MCS 지시자들이 구성되는 경우를 가정하자. 이 경우, 앞의 2비트들은 첫 번째 사용자 그룹에 할당된 MCS를 지시하고, 뒤의 2비트들은 두 번째 사용자 그룹에 할당된 MCS를 지시할 수 있다. 그리고 주파수 지시자, 시간 지시자 및 RACH에 할당된 슬롯들의 수는 이전 실시 예에서와 동일하게 정의되므로, 중복 설명을 생략한다.

[0032] 다음으로, 본 개시의 실시 예에 따라 커버리지 클래스 별로 사용 가능한 RACH 자원을 할당하는 경우를 제안한다. 이때, 커버리지 클래스는 실시 예에 따라 기지국 혹은 단말이 결정할 수 있다. 단말이 자신의 커버리지 클래스를 결정할 경우, 단말은 기지국과의 패스 로스를 기반으로 자신의 커버리지 클래스를 결정할 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 각 커버리지 클래스는 서로 다른 MCS를 사용할 수 있으며, 각 커버리지 클래스에 할당된 MCS 정보는 예를 들어, 변조 방식, 코드 레이트, 반복 횟수 및 스프레딩 길이 등을 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 개시의 실시 예에 따라, 커버리지 클래스 별로 RACH 자원이 구분되어 있는 경우를 가정하자. 이 경우, RACH 구성 정보는 예를 들어, 커버리지 클래스, MCS 인덱스 등으로 구성될 수 있다. 이 때, MCS 인덱스는 해당 커버리지 클래스를 가진 단말들이 사용할 MCS를 나타낸다. 다른 실시 예에 따라 커버리지 클래스 별로 RACH 자원이 구분되어 있지 않은 경우를 가정하자. 이 경우, RACH 구성 정보는 예를 들어, 커버리지 클래스, MCS 인덱스, 주파수 지시자 및 타임 지시자 등으로 구성될 수 있다. 여기서, 주파수 지시자 및 타임 지시자는 각각 할당된 RACH 자원의 주파수 및 시간 위치를 나타낸다.

[0033] 본 개시의 실시 예에 따른 각 단말은 다수의 사용자 그룹들 중 하나의 사용자 그룹에 포함될 수 있으며, 또는, 다수의 커버리지 클래스들 중 하나의 커버리지 클래스에 포함될 수 있다. 또는, 실시 예에 따라 하나의 사용자 그룹 및 하나의 커버리지 클래스 둘 다에 포함될 수도 있다. 본 개시의 실시 예에 따라 사용자 그룹들 각각은

고유의 서로 다른 MCS 테이블을 사용한다. 여기서, 사용자 그룹들 각각이 서로 다른 MCS 테이블을 사용한다는 의미는, 각 사용자 그룹 별로 사용 가능한 변조 및 코딩 방식이 서로 상이한 것을 나타낸다. 예를 들어, 2개의 사용자 그룹인 사용자 그룹 A 및 B가 존재하는 경우를 가정하자. 이 경우, 사용자 그룹 A는 BPSK (Binary phase Shift Keying) 및 QPSK (Quadrature Phase shift keying)을 사용할 수 있고, 사용자 그룹 B는 QPSK 및 16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)을 사용할 수 있도록 구성할 수 있다. 다른 예로, 사용자 그룹 A가 BPSK 및 QPSK를 사용하고, 사용자 그룹 B는 FQAM(frequency and QAM)을 사용하도록 구성할 수도 있다. FQAM이란, FSK(Frequency Shift Keying) 및 QAM을 결합한 것으로, 신호 전송 시 복수 개의 선택 가능한 주파수 서브캐리어 (Subcarrier)들 중 하나 혹은 그 이상의 주파수 선택이 가능하다.

[0034] 본 개시의 실시 예에 따른 사용자 그룹의 실시 예로써, 멀티 캐리어(Multi-carrier)를 통해서 신호를 전송 가능한 사용자들로 구성되는 사용자 그룹 A와, 싱글 캐리어(Single-carrier)만을 통해서 신호를 전송 가능한 사용자들로 구성되는 사용자 그룹 B가 존재하는 경우를 가정하자. 사용자 그룹의 다른 실시 예로써, 멀티 캐리어 및 싱글 캐리어를 사용하여 신호를 전송하는 사용자들로 구성된 사용자 그룹 A와, 싱글 캐리어를 사용하여 신호를 전송하는 사용자들로 구성된 사용자 그룹 B가 존재하는 경우를 가정할 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 일부 사용자는 멀티 캐리어 및 싱글 캐리어 전송이 가능하며, 경우에 따라 본인이 포함될 사용자 그룹을 결정할 수도 있다. 예를 들어 멀티 캐리어 및 싱글 캐리어 전송이 가능한 사용자가 싱글 캐리어를 사용하여 신호를 전송하고자 할 경우, 스스로 사용자 그룹 B로 동작할 수 있다. 이 경우, 기지국으로부터 RACH 구성 정보를 수신하면, 상기 RACH 구성 정보 내에서 사용자 그룹 B에 대응하는 RACH 자원의 위치, 구성 정보 등을 수신하여 기지국과 랜덤 액세스를 수행할 수 있다. 이 경우, 기지국은 사용자 그룹 A에게 RACH 이후에 멀티 톤(Multi-tone)에 해당하는 MCS로 자원을 할당하고, 사용자 그룹 B에게 RACH 이후에 싱글 톤(Single-tone)에 해당하는 MCS로 자원을 할당할 수 있다. 결과적으로, 본 개시의 실시 예에 따른 기지국은 사용자 그룹 별로 각기 다른 MCS 테이블을 사용하도록 할당한다.

[0035] 본 개시의 실시 예에서는, 업링크에 대해 MTC 기능을 지원하는 단말의 자원 할당 시, 물리적 랜덤 접속 채널 (PRACH: physical random access channel)을 위한 자원(이하, 'PRACH 자원' 이라 칭함), 또는 영역은 UE들이 시스템에 주기적으로 접속할 수 있도록 구성할 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 영역은 커버리지 클래스들 별로 상이하게 구성될 수 있다. 도 1a은 본 개시의 실시 예에 따른 3개의 커버리지 클래스들을 기반으로 할당된 PRACH 자원 구성의 일 예이다.

[0036] 도 1a를 참조하면, 구체적인 예로, 미리 결정된 PRACH 구성 주기 내에서 각 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역을 임의의 시간 간격을 가지도록 할당할 수 있다. 일 예로, 3개의 커버리지 클래스가, 기본, 노멀 익스트림 커버리지 클래스인 경우를 가정하자. 이 경우, 기본 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역 (104), 노멀 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역(106) 및 익스트림 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역(108)은 각각 PRACH 구성 주기(100) 내에서 임의의 시간 간격으로 구분된다. 마찬가지로, 다음 PRACH 구성 주기(102)에서 기본 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역 (114), 기본 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역(116) 및 익스트림 커버리지 클래스를 위한 PRACH 자원 영역(118) 역시 임의의 시간 간격을 가지도록 할당할 수 있다.

[0037] 프리엠블(Preamble) 기반 송신은 PRACH 송신에 대해 넓게 고려된다. 물리적 레이어 랜덤 액세스 프리엠블은 일 예로, T_CP 길이의 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 및 길이 T_SEQ를 가지는 시퀀스 파트로 구성할 수 있다. 랜덤 액세스를 위한 프리엠블의 송신이 MAC(media access control) 레이어에 의해서 트리거(trigger)될 경우, PRACH 자원 또는 영역은 특정 시간 및 주파수 자원들로 한정된다. 따라서, 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 자원에 대응하는 PRACH 구성 정보는 프레임 내에서 PRACH 구성 정보임을 나타내는 PRACH configuration index (prach-ConfigurationIndex)에 의해서 식별될 수 있다. 여기서, PRACH 구성 정보는 상위 레이어(higher layer)에 의해서 구성될 수 있으며, 실시 예에 따라, 각 커버리지 클래스 레벨에 대응하는 PRACH 구성 인덱스 (prach-ConfigurationIndex), PRACH 주파수 오프셋(prach-FrequencyOffset), PRACH 반복들의 수를 나타내는 (prach_Repetition)를 포함하고, 선택적으로, PRACH 구성 주기의 시작 서브 프레임 (prach-StartingSubframe) 등을 포함할 수 있다. 다른 예로, 단말들에 대해 2개의 사용자 그룹이 존재하는 경우를 가정하자. 예를 들어, 싱글 톤 송신만을 지원하는 단말들로 구성되는 사용자 그룹 1과, 멀티 톤 송신을 지원하는 단말들로 구성되는 사용자 그룹 2가 존재할 경우, PRACH 자원들, PRACH 포맷, 및/또는 PRACH 프리엠블들의 셋 (set)이 사용자 그룹 별로 상이하게 설정될 수 있다. 이 경우, 기지국은 해당 단말의 프레임들을 수신하면, 상기 단말의 프리엠블을 기반으로, 각 단말의 사용자 그룹에 대응하는 단말 성능을 알 수 있다.

[0038] 다른 실시 예에 따라 PRACH 구성 정보는 예를 들어, prach-ConfigurationIndex와, 각 사용자 그룹 별 PRACH의 주파수 자원 위치를 나타내기 위한 prach-FrequencyOffset와, 사용자 그룹별 (prach_Repetition)와, 사용자

그룹 별 (prach_StartingSubframe)와, 사용자 그룹별 PRACH 주기 (prach_Periodicity)와, 사용자 그룹별 주파수 축 자원 크기 예를 들어, PRACH 자원을 위한 서브 캐리어들의 개수 등을 나타내는 (prach_NumberOfSubcarriers) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

[0039] 실시 예에 따라, prach_Periodicity는 일 예로, 3비트로 나타낼 수 있고, 미리 결정된 주기 집합 {40, 80, 160, 240, 320, 640, 1280, 2560}ms을 구성하는 원소 중 단수 혹은 다수 개에 대한 정보를 포함할 수 있다. prach_Repetition은 일 예로, 3비트로 나타낼 수 있고, 미리 결정된 반복 횟수의 집합 {1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128}을 구성하는 원소 중 단수 혹은 다수 개에 대한 정보를 포함할 수 있다. prach_FrequencyOffset 역시 일 예로, 3비트로 나타낼 수 있고, 미리 결정된 주파수 오프셋의 집합 {0, 12, 24, 36, 2, 18, 34}을 구성하는 원소들 중 단수 혹은 다수 개에 대한 정보를 포함할 수 있다. prach_NumberOfSubcarriers는 일 예로, 2비트로 나타내어질 수 있고, 미리 결정된 서브 캐리어들의 수 집합 {12, 24, 36, 48} 중 단수 혹은 다수 개에 대한 정보를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라 해당 사용자 그룹이 멀티 톤 송신을 지원하지 않을 경우, prach_Repetition은 {36, 64, 128}을 구성하는 원소들을 지원하지 않을 수 있다.

[0040] 본 개시의 실시 예에 따라 각 사용자 그룹 별로 적어도 하나의 커버리지 클래스가 정의될 경우, 해당 사용자 그룹에 대응하는 커버리지 클래스 별로, 다양한 반복 레벨이 정의될 수 있다. 구체적인 예로, 커버리지 클래스별 반복 레벨은, prach_Repetition이 하나의 값이 아닌 여러 개의 값을 포함할 수 있다. 예를 들어, prach_Repetition = {0, 1, 2} (혹은 {00, 01, 10})로 정의될 수 있으며, prach_Repetition의 각 원소들이 지시하는 값은 시스템에서 지정되어 있는 PRACH 반복 횟수 예를 들어, 미리 결정된 반복 횟수 집합 {1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128}을 구성하는 원소들 중 몇 번째 원소인지를 지시하는 인덱스를 나타낼 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 각 단말은 수신 신호의 크기 등을 기반으로, 자신의 커버리지 클래스를 결정하고, 결정된 커버리지 클래스에 대응하는 prach_Repetition 값을 식별할 수 있다. 이때, prach_Repetition의 원소들은 예를 들어, 순서대로 기본, 노멀 및 익스트림 커버리지 클래스를 위한 반복횟수를 지시할 수 있다. 예를 들어, 익스트림 커버리지 클래스의 단말은 랜덤 액세스 시도 시, 상기 미리 결정된 반복 횟수 집합에서 세 번째 원소에 대응하는 “4” 즉, 4번의 반복 횟수를 적용하여 반복할 수 있다.

[0041] 다른 실시 예에 따라, Explicit하게 각 커버리지 클래스 별로 반복 횟수를 지정할 수 있으며, 이 경우, 상기 prach_Configuration에 각 커버리지 클래스 별로 반복 횟수를 지시하는 prach_CoverageClass라는 파라미터를 추가로 전송할 수 있다.

[0042] 본 개시의 실시 예에 따라 사용자 그룹 별 prach_Repetition은 동일하게 혹은 상이하게 정의될 수 있다. 또한, 각 그룹에 정의된 커버리지 클래스들 각각에 대해 PRACH 자원의 주파수 및 시간 상 자원 위치를 다르게 지정할 수 있으며, prach_FrequencyOffset 및 prach_StartingSubframe에 해당 정보를 전송할 수 있다.

[0043] 도 1b는 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 구성 정보의 일 예를 나타낸 도면이다.

[0044] 도 1b를 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 구성 정보는 일 예로, 연속하는 비트들로 구성되어 있다. 구체적으로, 참조번호 120은 prach_Repetition에 대응하는 원소들의 집합으로, 각 원소는 3개의 비트들로 구성된다. 이어지는 참조번호 122는 prach_Periodicity에 대응하는 원소의 집합으로, 3비트의 원소로 구성된 경우를 나타낸다. 참조번호 124는 prach-ConfigurationIndex에 대응하는 1비트로 구성된 경우를 나타낸다. 참조번호 126은 prach_StartingSubframe에 대응하는 원소들의 집합으로, 각 원소는 3개의 커버리지 클래스들 각각을 지시하는 3개의 비트들로 구성되는 경우를 나타낸다. 참조번호 108은 prach_FrequencyOffset을 지시하는 3비트를 나타낸다. 마지막으로, 참조번호 110은 prach_NumberOfSubcarriers에 대응하는 2비트를 나타낸다.

[0046] 또한, 본 개시의 실시 예에 따라 커버리지 클래스의 개수와 미리 정의된 prach_Repetition를 구성하는 원소의 개수가 상이한 경우를 가정하자. 구체적인 예로, prach_Repetition 를 구성하는 원소의 개수가 상기 커버리지 클래스의 개수보다 작은 경우를 가정하자. 예를 들어, prach_Repetition 에 대응하는 집합 {0,2}를 구성하는 원소의 개수 2가 3개의 커버리지 클래스의 개수보다 작을 경우, 본 개시의 실시 예에 따라 커버리지 클래스 별 RACH 반복 횟수에 대한 다양한 매핑(Mapping)이 가능하다. 예를 들어, 기본 및 노멀 커버리지 클래스에 대응하는 단말들은 prach_Repetition에 대응하는 미리 결정된 반복 횟수들로 구성된 집합의 첫 번째 원소에 대응하는 반복 횟수를 랜덤 액세스에 사용할 수 있고, 익스트림 커버리지 클래스에 대응하는 단말들은 상기 집합의 두 번째 원소에 대응하는 반복 횟수를 랜덤 액세스에 사용할 수 있다. 다른 실시 예로, 기지국에서 Explicit하게 커버리지 클래스 및 그에 매핑된 반복 횟수를 지정해줄 수도 있다. 이 경우, prach_CoverageClass 및 그에 매핑된

prach_Repetition 를 해당 단말에게 전달한다.

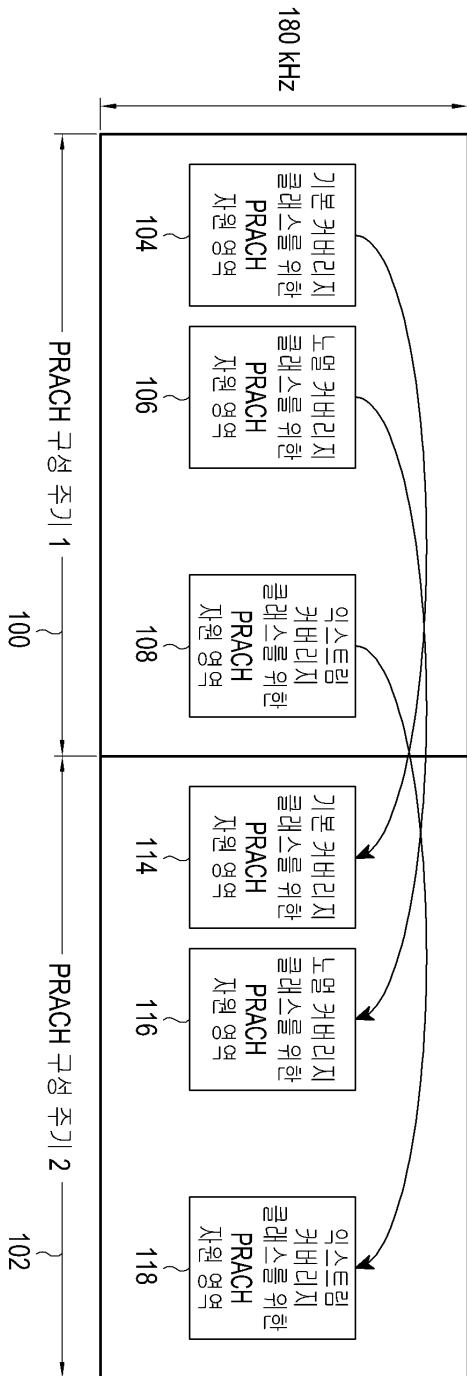
- [0047] 도 2는 본 개시의 실시 예에 따라 커버리지 클래스를 결정하고, RACH 구성을 위한 동작 흐름도의 일 예이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 204단계에서 기지국(200)은 방송 채널을 통해서 동기화 신호를 전송한다. 설명의 편의상, 단말(202)은 상기 기지국(200)의 서비스 커버리지에 위치하고, 임의의 사용자 그룹에 포함된 경우를 가정하자.
- [0049] 상기 동기 신호를 수신한 단말(200)은 206단계에서 일 예로, 상기 동기 신호를 기반으로 패스 로스를 추정하고, 추정된 패스 로스를 기반으로 자신의 커버리지 클래스를 확인한다. 예를 들어 추정된 패스 로스가 노멀 커버리지 클래스의 패스 로스 범위에 포함되면, 상기 단말(200)은 자신이 노멀 커버리지 클래스임을 인지한다.
- [0050] 208단계에서 기지국(200)은 본 개시의 실시 예에 따른 PRACH 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 제어 채널을 통해서 전송할 수 있다. 여기서, PRACH 구성 정보는 일 예로, 도 1에 도시한 바와 같은 형태로 구성될 수 있다. 상기 PRACH 구성 정보에 포함되는 파라미터들은 도 1의 설명과 중복되므로, 생략한다. 상기 시스템 정보는 앞서 설명한 실시 예들에 따라 사용자 그룹 별로 또는 커버리지 클래스 별로 할당된 PRACH 구성 정보를 포함한다.
- [0051] 그러면, 상기 시스템 정보를 수신한 상기 단말(200)은, 210단계에서 206단계에서 확인한 자신의 커버리지 클래스 즉, 노멀 커버리지 클래스에 대응하는 prach_Repetition를 식별할 수 있다. 다른 실시 예에 따라 기지국(200)이 상기 단말(200)의 커버리지 클래스를 알려줄 경우, 상기 시스템 정보는 prach_CoverageClass 및 그에 매핑된 prach_Repetition를 포함할 수 있다.
- [0052] 이후, 212단계에서 상기 단말(202)은 실시 예에 따라 상기 시스템 정보로부터 자신의 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스에 할당된 PRACH 구성 정보에 대응하는 PRACH 자원을 확인하고, 214단계에서 상기 확인된 PRACH 자원을 이용하여 PRACH를 통해서 상기 기지국(200)에게 랜덤 액세스 요청을 전달한다.
- [0053] 도 3a는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 구성도의 일 예이다.
- [0054] 도 3a를 참조하면, 기지국(300)은 일 예로, 송수신부(302), 제어부(304), 자원 할당부(306)를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 기지국(300)의 구성은 일 예로서 설명한 것일 뿐, 사업자의 의도나 실시 예에 따라 기지국(300)의 세부 구성은 해당 기능들을 수행하는 세부 유닛으로 분할되거나, 일부 유닛들이 하나의 유닛으로 통합될 수도 있다.
- [0055] 도 3b는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 동작 흐름도의 일 예이다.
- [0056] 도 3b를 참조하면, 310단계에서 제어부(304)는 송수신부(302)를 통해서 동기 신호를 방송한다. 그리고, 312단계에서 상기 자원 할당부(306)는 앞서 설명한 실시 예들 중 하나에 따라 사용자 그룹과 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 기반으로 RACH 자원을 할당하고, 그에 대응하는 RACH 구성 정보를 생성한다. 여기서, RACH 구성 정보는 일 예로, 도 1b에 도시한 바와 같이 구성될 수 있으며, RACH 구성 정보에 포함된 각 파라미터의 정의는 이전 설명과 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.
- [0057] 314단계에서 송수신부(302)는 상기 제어부(304)의 지시에 따라 RACH 구성 정보를 전송한다. 일 예로, RACH 구성 정보는 시스템 정보에 포함시켜 제어 채널을 통해서 방송될 수 있다.
- [0059] 도 4a는 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 구성도의 일 예이다.
- [0060] 도 4a를 참조하면, 단말(400)은 일 예로, 제어부(402)와, 송수신부(404)를 포함하여 구성된다. 이러한 단말(400)의 구성은 일 예로서 설명한 것일 뿐, 사업자의 의도나 실시 예에 따라 단말(400)의 세부 구성은 해당 기능들을 수행하는 세부 유닛으로 분할되거나, 일부 유닛들이 하나의 유닛으로 통합될 수도 있다.
- [0061] 도 4b는 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 동작 흐름도의 일 예이다.
- [0062] 도 4b를 참조하면, 410단계에서 송수신부(404)는 기지국으로부터 RACH 구성 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신한다. 그러면, 412단계에서 제어부(402)는 상기 시스템 정보로부터 RACH 구성 정보를 획득한다. 이때, 상기 제어부(402)는 실시 예에 따라 상기 단말(400)이 속한 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스를 확인하고, 상기 확인된 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스에 대응하는 RACH 구성 정보를 식별한다. 상기 확인된 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스에 대응하는 RACH 구성 정보는 앞서 설명한 실시 예들 중 하나에 따라 해당 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스에 매핑되어 할당된다.
- [0063] 그리고, 414단계에서 상기 송수신부(404)는 상기 식별된 RACH 구성 정보를 기반으로 상기 기지국에게 랜덤 액세스

스 요청을 송신한다.

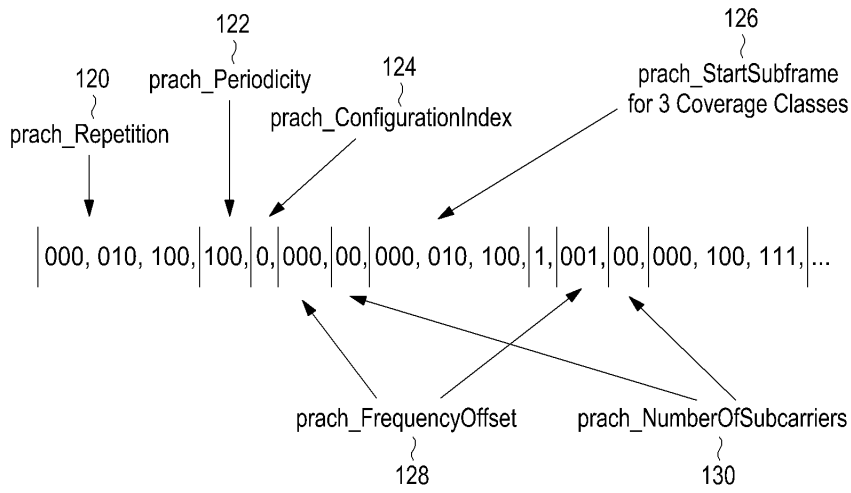
- [0064] 상기한 바와 같은 본 개시의 실시 예에 따라 해당 단말은 사용자 그룹 또는 커버리지 클래스 중 적어도 하나를 고려하여 할당된 RACH 자원을 기반으로 기지국으로의 랜덤 액세스를 수행한다. 이에 따라, 본 개시의 실시 예에서는 한정된 통신 시스템에서의 자원을 해당 단말의 성능 혹은 특성에 따라 보다 효율적으로 사용할 수 있게 된다.
- [0065] 본 개시의 특정 측면들은 또한 컴퓨터 리드 가능 기록 매체(computer readable recording medium)에서 컴퓨터 리드 가능 코드(computer readable code)로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의해 리드될 수 있는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 데이터 저장 디바이스이다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체의 예들은 리드 온니 메모리(read only memory: ROM, 이하 'ROM' 이라 칭하기로 한다)와, 랜덤-접속 메모리(random access memory: RAM, 이하 'RAM' 라 칭하기로 한다)와, 콤팩트 디스크- 리드 온니 메모리(compact disk-read only memory: CD-ROM)들과, 마그네틱 테이프(magnetic tape)들과, 플로피 디스크(floppy disk)들과, 광 데이터 저장 디바이스들, 및 캐리어 웨이브(carrier wave)들(상기 인터넷을 통한 데이터 송신과 같은)을 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 또한 네트워크 연결된 컴퓨터 시스템들을 통해 분산될 수 있고, 따라서 상기 컴퓨터 리드 가능 코드는 분산 방식으로 저장 및 실행된다. 또한, 본 개시를 성취하기 위한 기능적 프로그램들, 코드, 및 코드 세그먼트(segment)들은 본 개시가 적용되는 분야에서 숙련된 프로그래머들에 의해 쉽게 해석될 수 있다.
- [0066] 또한 본 개시의 일 실시 예에 따른 장치 및 방법은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합의 형태로 실현 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 임의의 소프트웨어는 예를 들어, 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로와 같은 메모리, 또는 예를 들어 콤팩트 디스크(compact disk: CD), DVD, 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따른 방법은 제어부 및 메모리를 포함하는 컴퓨터 또는 휴대 단말에 의해 구현될 수 있고, 상기 메모리는 본 개시의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다.
- [0067] 따라서, 본 개시는 본 명세서의 임의의 청구항에 기재된 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램 및 이러한 프로그램을 저장하는 기계(컴퓨터 등)로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함한다. 또한, 이러한 프로그램은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 임의의 매체를 통해 전자적으로 이송될 수 있고, 본 개시는 이와 균등한 것을 적절하게 포함한다.
- [0068] 또한 본 개시의 일 실시 예에 따른 장치는 유선 또는 무선으로 연결되는 프로그램 제공 장치로부터 상기 프로그램을 수신하여 저장할 수 있다. 상기 프로그램 제공 장치는 상기 프로그램 처리 장치가 기 설정된 콘텐츠 보호 방법을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 프로그램, 콘텐츠 보호 방법에 필요한 정보 등을 저장하기 위한 메모리와, 상기 그래픽 처리 장치와의 유선 또는 무선 통신을 수행하기 위한 통신부와, 상기 그래픽 처리 장치의 요청 또는 자동으로 해당 프로그램을 상기 송수신 장치로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0069] 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.

도면

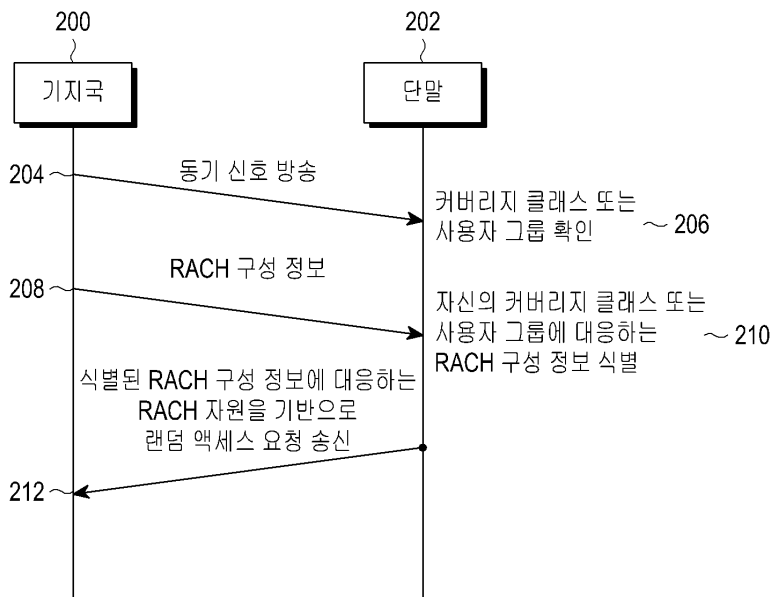
도면1a



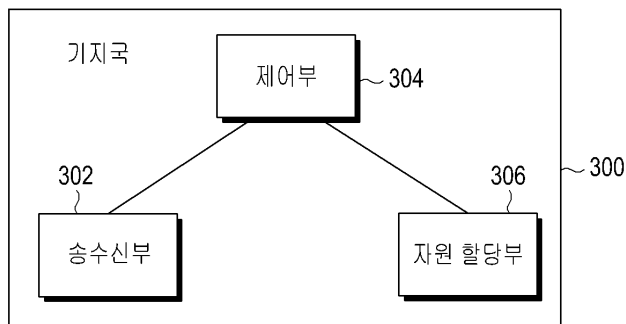
도면1b



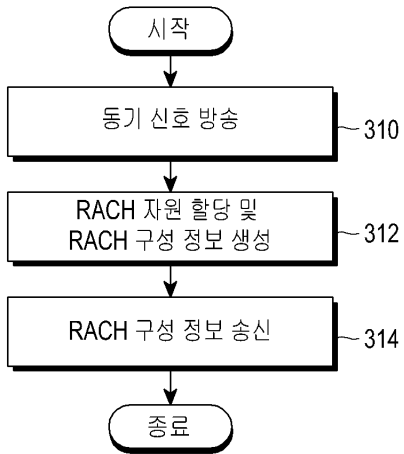
도면2



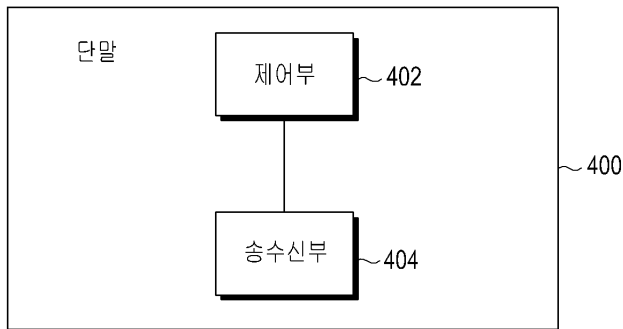
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

