(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월07일
(11) 등록번호 10-2714588
(24) 등록일자 2024년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2024.01) *H04W 88/02* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/08 (2024.01)
H04W 88/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7026923
(22) 출원일자(국제) 2017년02월10일
심사청구일자 2021년11월12일
(85) 번역문제출일자 2018년09월17일
(65) 공개번호 10-2018-0110150
(43) 공개일자 2018년10월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/017541
(87) 국제공개번호 WO 2017/146921
국제공개일자 2017년08월31일
(30) 우선권주장
62/298,374 2016년02월22일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP TS36.321 v13.0.0*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 24 항

(73) 특허권자
지티이 코포레이션
중화인민공화국 광동 프로방스 518057, 난산 디스트릭트 쉔젠, 하이테크 인더스트리얼 파크, 케지 로드 사우스, 지티이 플라자
(72) 발명자
스베드만 패트릭
스웨덴 에스-164 51 시스타 파로가탄 33 19티알. 시스타 사이언스 타워 지티이 위스트론 텔레콤 에이비 내
가오 용홍
스웨덴 에스-164 51 시스타 파로가탄 33 19티알. 시스타 사이언스 타워 지티이 위스트론 텔레콤 에이비 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김진희, 김태홍

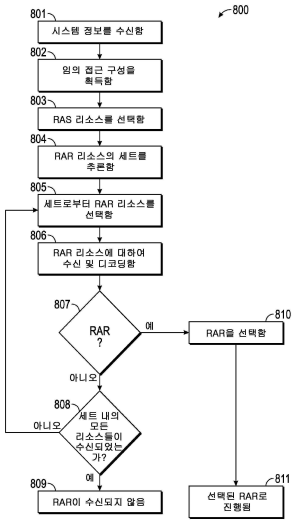
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 **동적 임의 접근 응답(RAR) 수신 종료**

(57) 요 약

무선 통신을 수행하기 위해 임의 접근 응답(random access response; RAR) 신호를 동적으로 처리하기위한 디바이스, 방법 및 시스템이 개시된다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 하나 또는 다수의 임의 접근 응답(RAR) 신호들을 수신하도록 구성되며, 프로세서가 다수의 RAR 신호들을 수신하는 경우에, 프로세서는 하나 또는 다수의 RAR 신호들의 컨텐츠에 기초하여 RAR 신호를 선택하고, 이 선택된 RAR 신호에 응답하며, 선택된 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 후속 무선 통신을 진행한다.

대 표 도 - 도8



(72) 발명자

요한손 잔

스웨덴 에스-164 51 시스타 파로가탄 33 19티알. 시스타 사이언스 타워 지티이 위스트론 텔레콤 에이비 내

쉬어 토르스텐

스웨덴 에스-164 51 시스타 파로가탄 33 19티알. 시스타 사이언스 타워 지티이 위스트론 텔레콤 에이비 내

(56) 선행기술조사문헌

US20150319638 A1

US20110222498 A1

US20110205908 A1

US20150382205 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신 디바이스에 있어서,

하나 또는 복수의 임의 접근 응답(random access response; RAR) 신호를 수신하도록 구성된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서가 상기 하나 또는 복수의 RAR 신호를 수신하고 성공적으로 디코딩할 때, 상기 프로세서는, 상기 수신되고 성공적으로 디코딩된 하나 또는 복수의 RAR 신호에 기초하여 RAR 신호를 선택하고, 상기 선택된 RAR 신호에 응답하며, 상기 선택된 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 후속 무선 통신을 진행하고,

상기 프로세서는 또한 테이블에 저장된 복수의 임의 접근 구성(random access configuration)들 중 하나를 선택하도록 구성되고, 상기 선택된 임의 접근 구성은 상기 디바이스가 RAR 신호를 수신하고 디코딩하는 것을 어떻게 시도해야 하는지 및 상기 디바이스가 RAR 신호 수신을 어떻게 종료해야 하는지에 관한 명령어들을 포함하는 것인, 무선 통신 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 적어도 하나의 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 프로세서로 하여금 RAR 신호의 추가적인 수신을 종료하도록 지시하면, 상기 적어도 하나의 RAR 신호를 수신하고 성공적으로 디코딩한 이후에, RAR 신호의 추가적인 수신을 종료하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 RAR 신호의 컨텐츠는 우선 순위 표시자를 포함하고, 상기 프로세서는 또한, 우선 순위 표시자 값이 사전 결정된 임계값보다 높거나 낮은 경우 RAR 신호의 추가적인 수신을 종료하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 RAR 신호의 컨텐츠는, 처리 능력, 저장 용량, 무선 부하, 백홀(backhaul) 부하, 프런트홀(fronthaul) 부하, 처리 부하, 저장 부하, 제공되는 서비스 품질(quality of service, QoS), 제공되는 대기 시간, 제공되는 처리량, 제공되는 신뢰도, 지원되는 주파수 대역, 지원되는 네트워크 슬라이스, 및 지원되는 통신 모드로 구성되는 그룹으로부터의 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 선택된 임의 접근 구성에 기초한 RAR 수신 종료는,

성공적으로 수신된 RAR 신호의 수 - 상기 성공적으로 수신된 RAR 신호 이후, 추가적인 RAR 수신이 종료됨 - ;

RAR 수신 및 디코딩이 모든 RAR 리소스에 대해 수행된다는 표시;

임계치를 초과하는 수신 전력을 갖는 RAR이 성공적으로 수신된 이후에 RAR 수신 및 디코딩이 종료된다는 표시;

하나 이상의 성공적으로 수신된 RAR 신호 내의 우선 순위 표시자의 사용에 의해 RAR 수신이 종료된다는 표시; 및

하나 이상의 성공적으로 수신된 RAR 신호의 컨텐츠에 기초하여 RAR 수신이 종료된다는 표시

로 구성되는 파라미터의 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 파라미터를 포함하는 것인, 무선 통신 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 하나 또는 복수의 RAR 신호에 대해 수행된 측정에 기초하여 RAR 신호를 선택하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 적어도 RAR 신호의 컨텐츠에 기초하여 상기 RAR 신호를 선택하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 선택된 RAR 신호의 컨텐츠는 우선 순위 표시자를 포함하고, 상기 프로세서는 또한, 우선 순위의 값에 기초하여 상기 선택된 RAR 신호를 선택하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 상기 하나 또는 복수의 RAR 신호에 대해 수행된 적어도 하나의 측정에도 기초하여 상기 RAR 신호를 선택하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 적어도 하나의 측정은 상기 하나 또는 복수의 RAR 신호의 수신 시의 수신 전력의 측정을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 11

무선 통신을 수행하기 위해 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법에 있어서,

테이블에 저장된 복수의 임의 접근 구성으로부터 임의 접근 구성을 선택하는 단계;

제1 RAR 리소스로부터 제1 RAR 신호를 수신 및 디코딩하는 단계;

상기 선택된 임의 접근 구성이 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료하고, 상기 제1 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 상기 무선 통신을 진행하는 단계; 및

상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않으면, 제2 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한지 여부를 결정하는 단계

를 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠는 사전 결정된 임계값보다 높거나 낮은 값을 갖는 우선 순위 표시자를 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠는, 처리 능력, 저장 용량, 무선 부하, 백홀 부하, 프런트홀 부하, 처리 부하, 저장 부하, 제공되는 서비스 품질(QoS), 제공되는 대기 시간, 제공되는 처리량, 제공되는 신뢰도, 지원되는 주파수 대역, 지원되는 네트워크 슬라이스, 및 지원되는 통신 모드로 구성되는 그룹으로부터의 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제1 RAR 신호에 대한 측정을 수행하고, 상기 측정 및 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠에 기

초하여 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않고, 제2 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한 경우, 상기 방법은, 상기 제2 RAR 리소스로부터 제2 RAR 신호를 수신 및 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료하고, 상기 제2 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 상기 무선 통신을 진행하는 단계; 및

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않으면, 제3 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한지 여부를 결정하는 단계

를 더 포함하는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않고, 상기 제3 RAR 리소스가 이용 가능하지 않은 경우, 상기 방법은,

상기 제2 RAR 신호에 대한 측정을 수행하는 단계; 및

상기 제1 RAR 신호 및 상기 제2 RAR 신호에 대한 측정에 기초하여 상기 제1 RAR 신호 또는 상기 제2 RAR 신호를 선택하는 단계

를 더 포함하고,

선택된 상기 제1 RAR 신호 또는 상기 제2 RAR 신호에 포함된 정보는 상기 무선 통신을 진행하기 위해 사용되는, 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법.

청구항 18

컴퓨터 실행 가능한 명령어를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 상기 명령어는, 실행될 때, 무선 통신을 수행하기 위해 임의 접근 응답(RAR) 신호를 동적으로 처리하는 방법을 수행하고, 상기 방법은,

테이블에 저장된 복수의 임의 접근 구성으로부터 임의 접근 구성을 선택하는 단계;

제1 RAR 리소스로부터 제1 RAR 신호를 수신 및 디코딩하는 단계;

상기 선택된 임의 접근 구성이 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료하고, 상기 제1 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 상기 무선 통신을 진행하는 단계; 및

상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않으면, 제2 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한지 여부를 결정하는 단계

를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠는 사전 결정된 임계값보다 높거나 낮은 값을 갖는 우선 순위 표시자를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠는, 처리 능력, 저장 용량, 무선 부하, 백홀 부하, 프런트홀 부하, 처리 부하, 저장 부하, 제공되는 서비스 품질(QoS), 제공되는 대기 시간, 제공되는 처리량, 제공되는 신뢰도, 지원되는 주파수 대역, 지원되는 네트워크 슬라이스, 및 지원되는 통신 모드로 구성되는 그룹으로부터의 적어도 하나의 파라미터를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 방법은, 상기 제1 RAR 신호에 대한 측정을 수행하고, 상기 측정 및 상기 제1 RAR 신호의 컨텐츠에 기초하여 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 22

제18항에 있어서, 상기 선택된 임의 접근 구성이 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않고, 제2 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한 경우, 상기 방법은, 상기 제2 RAR 리소스로부터 제2 RAR 신호를 수신 및 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 방법은,

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하면, 추가적인 RAR 신호의 수신을 종료하고, 상기 제2 RAR 신호에 포함된 정보를 사용하여 상기 무선 통신을 진행하는 단계; 및

상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않으면, 제3 RAR 리소스가 신호를 상기 수신 디바이스에 송신하는 데 이용 가능한지 여부를 결정하는 단계

를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 제2 RAR 신호의 컨텐츠가 상기 수신 디바이스로 하여금 추가적인 RAR 신호의 수신 및 디코딩을 종료하도록 지시하지 않고, 상기 제3 RAR 리소스가 이용 가능하지 않은 경우, 상기 방법은,

상기 제2 RAR 신호에 대한 측정을 수행하는 단계; 및

상기 제1 RAR 신호 및 상기 제2 RAR 신호에 대한 측정에 기초하여 상기 제1 RAR 신호 또는 상기 제2 RAR 신호를 선택하는 단계

를 더 포함하고,

선택된 상기 제1 RAR 신호 또는 상기 제2 RAR 신호에 포함된 정보는 상기 무선 통신을 진행하기 위해 사용되는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 "동적 임의 접근 응답(RAR) 수신 종료(DYNAMIC RANDOM ACCESS RESPONSE(RAR) RECEPTION TERMINATION)"라는 발명의 명칭으로 2016년 2월 22일자로 출원된 미국 가출원 번호 제62/298,374호에 대한 우선권을 주장하며, 그 전체 내용이 본 명세서에 참고로 통합된다.

[0002] 본 발명은 원격 통신 시스템들(telecommunication systems)에서 사용되는 임의 접근 응답(random access response, RAR) 신호를 처리하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 많은 무선 통신 시스템들에서, 네트워크는 모바일 디바이스들(이후, "디바이스들"이라 칭한다)과 통신한다. "네트워크(network)"라는 용어는 일반적으로 모바일 디바이스들에 통신 기능을 제공하는 인프라구조 및 기능성을 나타낸다. 네트워크는 다양한 예시들에서 "모바일 네트워크(mobile network)" 또는 "셀룰러 네트워크(cellular network)"로서 이해될 수 있다. 예를 들어, LTE에서, 네트워크 상에서 통신하는 디바이스들은 보통 사용자 장비(user equipment, "UE")라고 칭한다. 네트워크는 송수신 지점들(transmission and reception points, "TRPs")을 통해 무선 신호들을 송신 및 수신한다. 기존의 셀룰러 무선 통신 시스템들에서, 상이한 TRP들은 종종 상이한 셀들(cells)과 관련된다. 이 시나리오에서, 용어 "TRP"는 일반적으로 기지국(base station)의 안테나 시스템(antenna system), 예를 들어 매크로(macro) 또는 피코 기지국(pico base station)을 나타낸다. 일부 셀룰러 무선 통신 시스템들에서, 예를 들어 TRP들이 기지국 또는 중앙 집중식 기저 대역 처리 장치(centralized baseband processing unit)에 연결된 원격 무선 장치(remote radio units, RRU)인 경우, TRP들이 분산형 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)을 구성하거나, 또는 일부 TRP들이 릴레이 역할을 하는 경우, 몇몇 상이한 TRP들은 동일한 셀과 관련된다. 상이한 TRP 안테나 시스템들은 일반적으로 공동 배치되지 않는다. 한편, 기저 대역 처리 장치와 같은 TRP의 다른 구성 요소들은 공동 배치될 수 있다. 전술한 논의는 하나의 통신 반송파, 즉 무선 신호들이 전송되는 반송파 중심 주파수 및 대역폭을 언급한다. 그러나, TRP는 종종 다수의 상이한 반송파들 상의 동시 통신을 지원한다. 그러한 경우에, TRP가 상이한 반송파들 상의 상이한 셀들과 관련되는 것이 일반적이다.

[0004] 네트워크 노드(이하, "노드")는 디바이스가 통신할 수 있는 추상적 엔티티이다. UMTS 셀들(일반적으로 "NodeB"라고 칭함) 및 LTE 셀들(일반적으로 "eNodeB"라고 칭함)은 노드들의 예시들이다. 노드는 종종 다른 노드들과 구별되는 특정 파라미터들 및/또는 신호들과 관련된다. 예를 들어, 이러한 파라미터들/신호들은 시퀀스 인덱스들, 스크램블링 시퀀스들, 기준 신호들(RS)에 대한 리소스들, 동기화 신호들, 셀 ID, 가상 셀 ID 등을 포함할 수 있다. 노드는 통신을 위해 하나 이상의 TRP들을 사용할 수 있다. 일 예시에서, 다수의 TRP들은 UMTS 또는 LTE 통신 네트워크들에서 단일 셀을 제공할 수 있다. 다른 예시에서, 하나의 TRP는 다수의 노드들을 제공할 수 있거나 또는 동일한 반송파 상에서 조차도 다수의 노드들을 제공하는데 참여할 수 있다. 여기서 "노드를 제공"한다는 것은 노드와 관련된 신호들의 송신 및 수신을 의미한다. 일부 다른 예시들에서, 노드는 당업계에 공지된 바와 같이 클라우드 셀(cloud cell), 소프트 셀(soft cell) 및/또는 하이퍼 셀(hyper cell)을 포함할 수 있다.

[0005] LTE의 문맥에서, eNodeB는 물리적인 엔티티(physical entity)라기보다는 논리적인 엔티티(하나 이상의 "셀들"과 관련하여)일 수 있다. 예를 들어, eNodeB는 하나의 기지국("물리적인 엔티티") 또는 다수의 기지국들에서 "구현"될 수 있다. 역으로, 기지국은 다수의 eNodeB를 구현할 수 있다. 전통적으로, 기지국은 여러 개의 안테나에 연결된 다양한 하드웨어 구성 요소들이 있는 캐비닛이다. 본 명세서에 설명된 일부 실시예들에서, TRP는 다수의 공동 배치된 안테나를 갖는 물리적인 엔티티이다. 경우에 따라, 전체 기지국 구현은 기존 배치와 마찬가지로 안테나와 함께 배치될 수 있다. 다른 경우에 있어서, 하드웨어는 "중앙 처리 장치"에서 중앙 집중화될 수 있다. 이러한 장치는(LTE의 경우) 다수의 eNodeB를 "구현"할 수 있다. 중앙 장치는 무선 신호들을 송신 및 수신하기 위해서 다양한 TRP들을 사용한다. 일반적으로, eNodeB는 논리적 엔티티이고, TRP는 물리적 엔티티이다. 그러나, 어떤 경우에는 신호들을 송신 및 수신할 수 있는 단일 TRP가 단일 eNodeB와 유사한다. 일부 실시예들에서, TRP는 안테나 시스템과 더 관련이 있지만, (종래의 의미에서) 기지국은 하나의 "설치"에서 안테나 및 다양한 무선 및 기저 대역 처리 하드웨어 구성 요소들을 포함한다. 그러나, 일부 다른 구현에 있어서, TRP는 베이스 스테이션(base station)이 될 수도 있다.

[0006] 일부 무선 통신 시스템들에서, 디바이스들은 예를 들어 릴레이들과 같은 TRP들로서 동작할 수 있다. 따라서, 디

바이스는 다른 디바이스들이 네트워크에 접근하는 것을 도울 수 있다. 따라서, 디바이스는 노드로서 동작할 수 있다. 간결성을 위해, 이하의 설명에서, "TRP"는 송신 및 수신 지점들 및/또는 "노드"를 나타낼 수 있다.

[0007] 일부 무선 통신 시스템들에서, 디바이스들은 TRP 및 네트워크를 통해 신호들을 중계할 필요가 없이 서로 직접 통신할 수 있다. 이와 같이, 제1 디바이스는 노드로서 동작할 수 있고 제2 디바이스는 임의 접근 지점의 관점으로부터 디바이스로서 동작할 수 있다. 다시 말해서, 제1 디바이스는 임의 접근 신호(들)을 전송하고 제2 디바이스는 임의 접근 응답(들)로 응답할 수 있다.

[0008] "리소스(resource)"라는 용어는 다음의 설명에서 사용되며, 시간, 주파수, 코드, 시퀀스, 또는 공간 리소스 중 임의의 하나, 또는 이들의 임의의 조합을 나타낸다.

[0009] 종래의 셀룰러 시스템들에서의 임의 접근 절차는 성공적인 임의 접근의 가정에 기초한 기준으로서 여기서 간략하게 설명된다. 이러한 임의 접근 절차는 일반적으로 다음의 단계들 또는 프로세스들을 포함한다:

[0010] 1. 네트워크 내의 셀들에 대응하는 상이한 노드들은 상이한 기준 신호들(reference signals, RS) 및 시스템 정보를 전송한다. 셀 특정 시스템 정보는 임의 접근 구성을 포함한다. 임의 접근 구성에는 다음과 같은 구성들을 포함한다:

[0011] (a) 허용된 RAS 리소스들(시간, 주파수, 시퀀스, 코드 등)을 지정하는 임의 접근 신호(random access signal, RAS) 구성.

[0012] (b) 디바이스가 RAR을 기대할 수 있는 선택된 RAS 리소스와 관련하여 정의 된 RAR 리소스들의 세트를 지정하는 임의 접근 응답(random access response, RAR) 구성.

[0013] 2. 디바이스는 인접한 셀들의 기준 신호들(RS)을 측정한다.

[0014] 3. 디바이스는 인접한 셀들의 시스템 정보를 수신한다.

[0015] 4. 디바이스는 예를 들어 RS 측정에 기초하여 연결을 시도할 셀을 선택한다.

[0016] 5. 디바이스는 선택된 셀의 RAS 구성에 기초하여 RAS 리소스 및 RAS 전송 전력을 선택한다.

[0017] 6. 디바이스는 선택된 전송 전력을 사용하여 선택된 리소스에 대한 RAS를 전송한다.

[0018] 7. RAS는 선택된 셀의 노드에 의해 수신되고 검출된다.

[0019] 8. 노드는 RAR 구성에 지정된 RAR 리소스들의 세트로부터 리소스를 선택한다.

[0020] 9. 노드는 선택된 리소스에 대해 RAR을 전송한다.

[0021] 10. 디바이스는 UE와 노드 간의 통신을 진행하기 위해 사용되는 정보를 포함하는 RAR을 수신한다.

[0022] 만일 디바이스가 RAR을 수신하지 않으면, 더 높은 전력으로 RAS를 재전송하도록 선택할 수 있다(즉, 단계 5로 복귀한다).

[0023] 다른 예시에서, 위에서 지정된 단계들은 다음과 같이 LTE에서 사용될 수 있다:

[0024] 1. 네트워크의 셀들에 대응하는 상이한 eNodeB는 상이한 PSS/SSS, CRS 및 시스템 정보(MIB 및 SIB)를 전송한다. 셀 특정 시스템 정보는 임의 접근 구성을 포함한다. 임의 접근 구성에는 다음과 같은 구성들을 포함한다:

[0025] (a) 허용된 RAS 리소스들(시간, 주파수, 시퀀스, 코드 등)을 지정하는 RAS 구성.

[0026] (b) UE가 RAR을 기대할 수 있는, 선택된 RAS 리소스와 관련하여 정의된 RAR 리소스들의 세트를 지정하는 RAR 구성.

[0027] 2. UE는 인접한 셀들의 RS를 측정한다.

[0028] 3. UE는 인접한 셀들의 시스템 정보를 수신한다.

[0029] 4. UE는 RS 측정들에 기초하여 어떤 셀을 접속하려고 시도할지를 선택한다.

[0030] 5. UE는 선택된 셀의 RAS 구성에 기초하여 RAS 리소스 및 RAS 전송 전력을 선택한다.

[0031] 6. UE는 선택된 전송 전력을 사용하여 선택된 RAS 리소스에 대한 RAS를 전송한다.

[0032] 7. RAS는 선택된 셀의 노드에 의해 수신되고 검출된다.

[0033] 8. 노드는 RAR 구성에 지정된 RAR 리소스들의 세트로부터 리소스를 선택한다.

[0034] 9. 노드는 선택된 리소스를 사용하여 RAR을 전송한다.

[0035] 10. UE는 UE와 노드 간의 통신을 진행하기 위해데 사용되는 정보를 포함하는 RAR을 수신한다.

[0036] 전술한 단계들의 순서는 다양한 구현에서 변화될 수 있다. 또한, 임의 접근이 수행될 때마다, 하나 이상의 단계들이 생략될 수 있다.

[0037] 다양한 시나리오들이 도 1과 관련하여 기술될 수 있다. 디바이스(10)는 하나 이상의 TRP들(2 개의 TRP들(12 및 14)이 도면에 도시됨)을 갖는 영역 내에 있다. TRP들(12 및 14)은 하나 이상의 홉들(링크들)에서 유선 또는 무선 연결들, 또는 이들의 조합일 수 있는 백홀/프런트홀 구성 요소들 또는 리소스들(도시되지 않음)과 연결된다. 일부 시나리오들에서, 임의 접근과 관련된 처리의 일부 또는 전부는 백홀(backhaul)/프런트홀(fronthaul) 리소스들을 통해 TRP들(12 및 14)에 연결된 중앙 기저 대역 처리 장치에서 수행된다. 중앙 기저 대역 처리 장치는 몇몇 시나리오들에서 TRP와 함께 위치할 수 있음에 주목한다. 백홀이라는 용어는 처리가 주로 TRP들에서(즉, 처리의 "뒤"에서) 수행될 때 종종 사용된다. 프런트홀이라는 용어는 처리가 주로 중앙 장치에서(처리의 "전면"에서) 수행될 때 종종 사용된다. 백홀/프런트홀 링크들의 성능, 예를 들어 데이터 전송 속도, 대기 시간, 신뢰도는 다양한 시나리오들에서 크게 변화될 수 있다.

[0038] 도 2에서, 디바이스(10)는 2 개의 인접한 TRP들(12 및 14)에 의해 수신되는 임의 접근 신호(RAS)를 송신한다. TRP에서 수신된 RAS가 정확하게 검출될 수 있는지 여부는 예를 들어 RAS 전송 전력, 디바이스와 TRP 사이의 무선 전파 조건들, TRP에서의 간섭, TRP 빔 형성 및 처리 이득, 및 디바이스가 RAS 전송을 위해 사용하는 리소스들 상의 RAS를 검출하도록 TRP가 구성되어 있는지의 여부와 같은 많은 요인들에 좌우된다.

[0039] 몇몇 시나리오들에서, TRP들(12 및 14)의 양쪽 모두에서 수신된 신호들은 도 3에 도시된 바와 같이 중앙 기저 대역 처리 장치(16)에서 결합 RAS 검출을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 결합 검출은 프런트홀을 통해 상이한 TRP들로부터 수신된 정보에 기초한다. 일부 실시예들에서, 수신된 RAS는 최종 검출을 위해 중앙 기저 대역 처리 장치로 송신되기 전에 TRP에서 어느 정도 사전 처리될 수 있다. 하나의 극단에서, 미가공 수신 신호(raw received signal)는 프런트홀을 통해 중앙 장치(16)로 직접 전달되며, 이는 대용량 프런트홀을 필요로 한다. 다른 극단에서, 수신된 신호는 중앙 장치(16)로 전송되기 전에, 예를 들어 단일 결정 변수로 높게 처리되고, 이는 낮은 용량의 프런트홀만을 필요로 한다. 상이한 TRP들은 수신된 RAS를 상이하게 처리할 수 있다.

[0040] 일부 시나리오들에서, 각각의 TRP(12 및 14)는 도 4에 도시된 바와 같이, 각각의 TRP에서 수신된 신호에 기초하여 별도로 RAS 검출을 수행한다. 일부 시나리오들에서, 분산 알고리즘은 도 5에 도시된 바와 같이 RAS를 검출하는데 사용된다. 분산 알고리즘은 백홀을 통한 TRP들(12 및 14) 간의 일부 정보 교환을 수반한다. 경우에 따라, 검출 결정은 다수의 TRP들에서 이루어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나의 TRP에서 결정이 이루어질 수 있다. 중앙 집중식 결합 검출의 차이점은 중앙 집중식 접근 방식의 정보 흐름이 TRP에서 중앙 기저 대역 처리 장치까지 존재한다는 점이다. 분산 알고리즘을 사용하는 동안, 정보 교환은 종종 양방향이며, 일부 대안적인 실시예들에서는 복수의 정보 교환 반복이 발생할 수 있다.

[0041] 일부 실시예들에서, TRP는 TRP들에서 처리가 분산되어 있기 때문에, 즉 중앙 처리 장치에서 수행되지 않기 때문에, 도 4 및 도 5에 도시된 예시에서와 같이 완전한 기지국이다. 그러나, 다른 실시예들에서, 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같이, TRP는 종래의 기지국 기능들의 일부만을 구현한다. 이와 같이, TRP는 대부분의 "기지국 처리"가 예를 들어 TRP로부터 상당히 멀리 떨어져 있는 중앙 처리 장치와 같은 다른 장소에서 수행되는 단지 하나의 안테나일 수 있거나, 또는 기본적인 처리 능력을 갖는 안테나일 수 있다.

[0042] 전술한 바와 같이, 일부의 경우에 있어서, 디바이스들은 예를 들어 다른 디바이스들과 TRP들 간의 릴레이 역할을 하는 경우, "네트워크"의 일부라고 할 수 있다. 여기에서 고려되는 TRP들은 모두 동일한 네트워크의 일부이다. 각각의 TRP는 몇몇 실시예들에 따라 셀에 대응할 수 있다. 예를 들어, 5G 네트워크에서, UE/디바이스가 핸드 오버되는 영역 결합 셀들이 존재하지 않을 수 있다. 대신에, 디바이스/UE가 큰 영역 위로 이동하더라도, UE/장치는 추상적/논리적 엔티티 "노드"(때로는 "가상 셀"이라고도 칭함)와의 통신을 계속할 수 있다. 따라서, 이 추상적/논리적 엔티티 "노드"는 디바이스/UE가 네트워크를 통해 이동함에 따라 TRP들에서 TRP로 또는 TRP 그룹에서 다른 TRP들의 그룹으로 이동할 수 있다.

[0043] RAS를 전송한 이후에, 디바이스는 RAR의 형태로의 응답을 기대한다. RAS가 검출되면, 네트워크는 RAR로 응답해야 한다. RAR들을 전송하고 조정하기 위한 상이한 접근 방법에 대해서 이하에서 설명된다. RAR은 일반적으로 하

나 이상의 TRP들에 의해 전송된다("TRP들로서 동작하는 디바이스들"에 의해 릴레이/전송할 수도 있음). TRP들이 네트워크의 일부를 구성하기 때문에, 일부 실시예들에서, RAR은 네트워크에 의해 전송되는 것으로 언급될 수 있다.

[0044] 중앙 집중식 결합 RAS 검출과 같은 일부 시나리오들에 있어서, TRP들로부터 RAR 전송이 도 6에 도시된 바와 같이 조정할 수 있다. 이것은 네트워크가 다수의 TRP들로부터 공동으로 결합 가능하더라도 단일 RAR만 전송되도록 할 수 있음을 의미한다. 중앙 장치는 사용될 시간 주파수 리소스들과 같은 전송 세부 사항 뿐만 아니라 RAR의 컨텐츠를 결정할 수 있다.

[0045] RAR은 분산 RAS 검출과 별도의 RAS 검출을 갖는 일부 시나리오들 내의 다양한 범위로 조정될 수 있음에 유의한다. RAR이 조정될 수 있는지의 여부는 예를 들어 백홀의 성능과 알고리즘의 구조, 프로토콜 및 시스템 구조에 따라 달라진다. 저 성능 백홀, 예를 들어, 긴 지연으로 RAR 조정을 금지할 수 있다. RAS 검출과 프로토콜에 의한 RAR 전송 사이의 느린 알고리즘 및 낮은 요구 지연은 또한 RAR 조정을 금지할 수 있다.

[0046] 별도의 또는 분산된 RAS 검출을 사용하는 일부 사례와 같이 일부 시나리오들에서는 RAR 전송이 조정되지 않는다. 이것은 RAS를 검출한 TRP가 다른 TRP들과의 조정이 없이 RAR을 전송할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 다수의 TRP들이 RAS를 검출하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 상이한 RAR들이 디바이스로 전송될 수 있다. 상이한 TRP들에 의해 전송된 상이한 RAR들의 컨텐츠는 상이할 수 있고 시간 주파수 리소스들 및 다른 전송 파라미터들(코드들, 스크램블링 시퀀스들, 아이덴티티들 등)은 또한 상이할 수 있다.

[0047] RAR 조정은 일반적으로 특정 RAS를 검출한 후 동적 조정을 나타낸다. 비록 다수의 TRP들이 RAS 검출에 이어 RAR 전송을 조정하지 않을지라도, 이들은 임의 접근 및 RAR 전송을 다른 방식으로, 전형적으로 RAS 및 대응하는 RAR의 시간 규모보다 더 긴 순서일 수 있는 반 정적 시간 규모로 유리하게 조정할 수 있다. 이하의 일부 실시예들에서는 동적 RAR 조정 및 반 정적 RAR 조정을 참조한다. 만일 지정되지 않는 경우라면, 동적 RAR 조정을 참조한다.

[0048] LTE 및 UMTS에서, UE는 단일 RAR(UMTS에서는 AICH라 칭함)을 기대한다. LTE에서, UE는 여기서 RAR 윈도우라 불리는 RAS(PRACH) 전송 시간과 관련하여 특정 구성 가능 시간 윈도우 내의 RAR을 기대한다. RAR 윈도우에서 RAR을 수신하고 정확하게 디코딩하는 UE는 RAR을 수신하고 디코딩하고자 하는 임의의 추가의 시도를 인터럽트할 수 있다. 따라서, LTE에서, UE는 전형적으로 최초로 전송된 하나의 RAR만을 수신하여 성공적으로 디코딩할 것으로 예상될 수 있다. 결과적으로, 복수의 조정되지 않은 RAR들을 갖는 시나리오에서, UE는 전형적으로 성공적으로 수신된 첫 번째 RAR에 응답한다. UE는 전형적으로 전송된 제1 RAR인 UE가 올바르게 디코딩된 제1 RAR을 전송한 TRP와의 통신을 계속한다.

[0049] 도 8은 LTE와 같은 단일 RAR 수신으로 초기 접근의 제1 부분을 개략적으로 구성하는 단계들의 흐름도를 도시한다. 단계 801에서, 디바이스는 시스템 정보를 수신(및 정확하게 디코딩)한다. 다음에, 단계 802에서, 디바이스는 많은 경우에 시스템 정보에 포함되는 임의 접근 구성을 획득한다. 임의 접근 구성에는, (a)디바이스가 RAS 및/또는 RAS 전송 전력 구성을 전송하기 위해 사용할 수 있는 리소스들의 세트를 포함할 수 있는 RAS 구성; 및/또는 (b)디바이스가 RAR을 수신 및 디코딩하는 방법에 대한 명령어들, 예를 들어 디바이스가 선택된 RAS 리소스에 기초하여 RAR(RAR 리소스들)에 사용되는 리소스들을 파생시키는 방법에 대한 명령어들을 포함할 수 있는 RAR 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, LTE에서 RAR 구성에는 RAR 윈도우를 포함한다.

[0050] 다음에, 단계 803에서, 디바이스는 어떤 RAS 리소스를 사용할 것인지 및/또는 RAS를 위해 사용할 전력을 전송할 것인지를 선택한다. RAS는 이 단계 후에 또는 대안적으로 후술되는 단계들 804 또는 805 이후에 전송될 수 있다. 선택된 RAS 리소스에 기초하여, 단계 804에서, 디바이스는 RAR 리소스들의 세트를 추론한다. 다음에, 단계 805에서, 디바이스는 아직 수신 및 디코딩되지 않은 세트로부터 RAR 리소스를 선택한다. 만일 상이한 RAR 리소스들이 시간에 따라 배포되는 경우, RAR 리소스들은 시간 경과에 따른 RAR 리소스들 이전에 먼저 수신될 필요가 있다. 만일 상이한 RAR 리소스들이 예를 들어 상이한 시퀀스들에 의해 동시에 분리되는 경우, 디바이스는 먼저 수신 및 디코딩하기 위해 동시의 RAR 리소스들 중 임의의 것을 선택할 수 있다.

[0051] 단계 806에서, 디바이스는 선택된 RAR 리소스를 수신하고 RAR의 디코딩을 시도한다. 단계 807에서, 디바이스는 RAR이 성공적으로 디코딩되었는지를 결정한다. 그렇지 않다면, 단계 808에서, 디바이스는 모든 RAR 리소스들이 수신되었는지 여부를 결정한다. 만일 세트 내의 모든 RAR 리소스들이 성공적인 RAR 디코딩이 없이 수신되었다면, 단계 809에서, 디바이스는 RAS 전송 다음에 어떤 RAR도 수신되지 않았다고 결론을 내리고, RAR 수신 절차를 실패로 종료한다. 만일 단계 808에서, 모든 RAR 리소스들이 수신되지 않았다고 결정되면, 프로세스

800은 단계 805로 되돌아가서, 전술한 바와 같이 진행한다.

[0052] 그 단계 807에서, RAR이 디코딩되었다고 결정되면, 단계 810에서, 디바이스는 정확하게 디코딩된 RAR을 선택한다. 다음에, 단계 811에서, 디바이스는 선택된 RAR의 정보를 사용하여 임의 접근 절차가 지금까지 성공적인 통신으로 진행한다. 만일 임의 접근 절차가 실패한 경우, 예를 들어 디바이스는 단계 809에서 종료되고, 일부 경우에 있어서, 디바이스는 예를 들어 단계 3으로부터 가능하면 더 높은 RAS 송신 전력으로 절차를 다시 시작하도록 선택할 수 있다.

[0053] UMTS에서, 디바이스는 특정 시간 예에서, 즉 RAR 윈도우가 단일 송신 기회를 갖는 RAR(UMTS에서 AICH라고 칭함)을 기대한다. 그러나, AICH는 수신된 RAS의 승인 일 뿐이며 더 이상의 정보는 포함하지 않는다. 따라서, 다수의 조정되지 않은 RAR들(AICH들)이 있는 시나리오에서 상이한 TRP들로부터의 RAR들(AICH들)은 디바이스 관점에서 단일 RAR(AICH)과 거의 동일한 시간에 수신될 것이다. 이 단계에서 다수의 조정되지 않은 TRP들의 충돌은 해결되지 않는다.

[0054] 초기 액세스 접근법에서, 디바이스는 다수의 RAR들을 수신할 것으로 예상할 수 있다. 다시 말해서, 성공적으로 디코딩된 첫 번째 RAR 이후에, RAR을 수신하고 디코딩하는 것을 중단하지 않는다. 대신에, 디바이스는 예를 들어 전체 RAR 윈도우 동안 모든 정의된 RAR 리소스들에 수신 및 디코딩을 계속한다. 다수의 RAR을 수신 한 후, 디바이스는 통신을 계속할 RAR을 선택한다. RAR, RAR 컨텐츠 또는 다른 파라미터들에 대한 측정에 기초해서 선택이 이루어질 수 있다.

[0055] 도 9는 전술한 바와 같이 다수의 RAR들의 수신 이후에 통신을 계속하기 위해 RAR을 선택하는 예시적인 프로세스(900)를 도시한다. 단계 901-907은 전술한 도 8의 단계들 801-807과 각각 동일하다. 그러므로, 단계들 901-907의 설명은 여기서 반복되지 않는다. RAR이 단계 907에서 성공적으로 디코딩된 경우, 프로세스(900)는 단계 908로 진행하며, 여기서 디바이스는 수신 및 디코딩된 RAR에 대한 하나 이상의 측정을 수행한다. 다음에, 단계 909에서, 디바이스는 모든 RAR 리소스들이 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않다면, 프로세스(900)는 단계 905로 되돌아가서 거기에서 새롭게 진행한다. 만일 모든 RAR 리소스들이 수신된 경우라면, 단계 910에서, 디바이스는 임의의 RAR들을 성공적으로 수신하고 디코딩했는지 여부를 결정한다. 만약 그렇지 않다면, 단계 911에서, 디바이스는 RAS 전송 다음에 어떠한 RAR도 수신되지 않았다고 결정하고, RAR 수신 절차를 실패로서 종료한다. 만일 단계 910에서, 하나 이상의 RAR들이 성공적으로 수신되고 디코딩된 것으로 결정되면, 단계 912에서, 디바이스는 단계 908에서 이루어진 측정치에 기초하여 성공적으로 수신 및 디코딩된 RAR의 세트로부터 RAR을 선택한다. 다음에, 단계 913에서, 디바이스는 선택된 RAR의 정보를 사용하여 통신을 진행하며, 이 경우 임의 접근 절차는 성공적이라고 간주된다.

[0056] 임의 접근이 실패한 경우, 디바이스는 단계 911에서 종료되고, 디바이스는 예를 들어 가능하면 더 높은 RAS 송신 전력을 갖는 단계 3으로부터 절차를 다시 시작하도록 선택할 수 있다.

[0057] 조정된 TRP들이 있는 시나리오에서, 단일 RAR 수신에는 다음과 같은 이점들을 갖는다. 첫 번째 성공적으로 디코딩된 RAR 이후에 디바이스가 RAR 수신 및 디코딩을 중단할 수 있으므로 디바이스 전력 소비 감소, RAR이 선택되고 통신이 계속 될 때까지 디바이스가 RAR 윈도우의 끝까지 기다릴 필요가 없으므로 보다 신속한 통신 설정이 가능하다. 조정되지 않은 TRP들이 있는 시나리오에서는, 다수의 RAR 수신에 이점이 있다. 예를 들어, 디바이스는 가장 적합한 TRP를 직접 선택할 수 있으며 TRP들 간의 충돌 해결이 필요하지 않게 된다.

[0058] 한편, 조정된 TRP들을 갖는 시나리오에서, 다수의 RAR 수신은 다음과 같은 단점을 갖는다: 디바이스가 첫 번째 성공적으로 디코딩된 RAR 이후에 RAR 수신 및 디코딩을 인터럽트할 수 없기 때문에 디바이스 전력 소비가 증가되고; RAR이 선택되고 통신이 계속될 때까지 디바이스가 RAR 윈도우의 끝까지 기다려야하기 때문에 통신 설정이 느린 단점이 있다. 조정되지 않은 TRP들을 갖는 시나리오에서, 단일 RAR 수신에는 다음과 같은 단점이 있다. 디바이스가 가장 적합한 TRP를 선택할 수 없다. 대신에, TRP 선택은 RAR을 처음 전송한 TRP와 같은 부적절한 기준에 기초한다.

[0059] 차세대 무선 통신 시스템들에서, 조정된 TRP들을 갖는 시나리오는 조정되지 않은 TRP 시나리오와 혼합될 수 있다. 예를 들어, 하나의 영역은 그들의 RAR들을 조정할 수 있는 TRP들의 세트에 의해 커버될 수 있는 반면, 인접한 영역은 그들의 RAR들을 조정할 수 없는 TRP들의 세트에 의해 커버된다. 이 시나리오를 해결하기 위해, 개시된 발명은 RAR 수신의 동적 종료를 제공하며, 이는 다양한 실시예들에 따라 이하에서 상세히 설명된다.

발명의 내용

[0060] 전술한 문제를 해결하기 위한 다양한 일반적인 접근법을 제공하는 다양한 예시적인 실시예들이 이하에서 설명된다. 추가의 실시예들에서, 본 발명은 본 명세서에 기술된 2 개 이상의 실시예들로부터의 특징들의 조합을 포함할 수 있지만, 본 발명의 범위 내에서 유지된다.

[0061] 본 발명의 다양한 실시예들은 디바이스에 의한 임의 접근 응답(RAR) 수신 및 디코딩 종료의 문제를 다룬다. 종래의 셀룰러 시스템들에서, 디바이스는 성공적으로 수신된 RAR 이후에 RAR 수신 및 디코딩을 종료한다. 미래의 무선 통신 시스템들에서, 디바이스는 다수의 RAR들을 수신할 필요가 있을 수 있다.

[0062] 단일 RAR 수신 또는 다수의 RAR 수신의 동적 사용을 허용함으로써 디바이스의 에너지 효율 및 대기 시간 성능을 향상시킬 수 있다. 몇 가지 접근법이 제안된다. 우선 순위 표시자를 RAR 메시지에 도입함으로써, 네트워크는 디바이스의 종료를 제어할 수 있다. 다른 접근법은 디바이스가 수신된 RAR들의 컨텐츠에 기초하여 RAR 수신 및 디코딩을 종료하게 하는 것이다. 세 번째 접근법에서, 네트워크는 예를 들어 시스템 정보 또는 전용 RRC 구성에서 반 정적으로 종료 방법을 설정할 수 있다.

[0063] 다음의 약어들(abbreviations) 또는 두문자어들(acronyms)이 본 발명에서 사용된다:

표 1

[0064]

약어	설명
AICH	획득 표시자 채널(UMTS)
AIT	접근 정보 표
CRS	공통 참조 기호들(LTE)
DAS	분산 안테나 시스템
MIB	마스터 정보 블록(LTE)
PRACH	물리적 임의 접근 채널(LTE)
PSS	1차 동기화 신호(LTE)
RRU	원격 무선 장치
RS	기준 신호
SIB	시스템 정보 블록(LTE)
SSI	시스템 서명 색인
SSS	2차 동기화 신호(LTE)
TRP	전송 및 수신 지점
UE	사용자 장비

도면의 간단한 설명

[0065] 본 발명의 양태들은 첨부된 도면들과 함께 판독할 때 다음의 상세한 설명으로부터 가장 잘 이해된다. 다양한 특징들이 반드시 일정한 비율로 그려진 것은 아니라는 점에 유의해야 한다. 실제로, 다양한 특징들의 치수들은 논의의 명확성을 위해 임의적으로 증가되거나 감소될 수 있다.

도 1은 백홀(backhaul) 및/또는 프런트홀(fronthaul)과 연결된 2 개의 TRP들 부근의 모바일 디바이스의 다이어그램을 도시한다.

도 2는 2 개의 지리적으로 분리된 TRP들에 의해 수신되는 임의 접근 신호(RAS)를 전송하는 모바일 디바이스의 다이어그램을 도시한다.

도 3은 결합 RAS 검출이 프런트홀 상에 걸쳐 상이한 TRP들로부터 수신된 신호 정보에 기초하여 중앙 기저 대역 처리 장치에서 수행되는 시나리오를 도시한다.

도 4는 도 2의 TRP들이 서로 정보를 교환하지 않고 RAS 검출을 개별적으로 수행하는 시나리오를 도시한다.

도 5는 정보가 백홀을 통해 TRP들 간에 교환되는 분산 방식으로 RAS 검출이 수행되는 시나리오를 도시한다.

도 6은 TRP(14)가 RAR을 모바일 디바이스로 전송해야만 한다고 결정되는 중앙 기저 대역 처리 장치에 의해 RAR 컨텐츠 및 전송 세부 사항들이 결정되는 시나리오를 도시한다.

도 7은 상이한 TRP들이 서로 조정없이 RAR을 전송하는 시나리오를 도시하며, 상이한 RAR들은 상이한 컨텐츠를 가질 수 있고 상이한 시간 주파수 리소스들을 사용할 수 있다.

도 8은 신호 RAR 수신을 갖는 초기 접근을 위한 디바이스 절차를 일반적으로 설명하는 흐름도를 도시한다.

도 9는 다수의 RAR 수신을 갖는 초기 접근을 위한 디바이스 절차를 일반적으로 설명하는 흐름도를 도시한다.

도 10은 RAR이 추가의 RAR들의 디바이스의 수신 및 디코딩을 종료시키는 우선 순위 표시자를 포함할 수 있는 디바이스 절차를 일반적으로 설명하는 흐름도를 도시하고, 디바이스는 본 발명의 다양한 실시예들에 따라서 이후의 통신에 대한 우선 순위 표시자를 포함하는 RAR을 사용한다.

도 11은 RAR이 추가의 RAR들의 디바이스의 수신 및 디코딩을 종료시키는 우선 순위 표시자를 포함할 수 있는 다른 디바이스 절차를 일반적으로 설명하는 흐름도를 도시하고, 디바이스는 본 발명의 다양한 실시예들에 따라서 이후의 통신에 대한 우선 순위 표시자를 포함하는 RAR을 사용한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0066] 일부 영역들(즉, 공간 내의 디바이스 위치 및 방위)에서는 단일 RAR 수신을 사용하는 것이 보다 적합할 수 있다. 다른 영역들에서는 다수의 RAR 수신을 사용하는 것이 보다 적합할 수 있다. 상이한 영역들 및 상이한 시간 순간들에서 상이한 수신 방법들의 동시적이고 동적인 사용을 가능하게 하기 위해서, 일부 실시예들은 RAR 메시지에서 우선 순위 표시자를 사용하는 것을 포함한다. 일부 실시예들에서, 표시자는 2 진수이지만, 일부 다른 실시예들에서는 표시자는 2 이상의 레벨들을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 우선 순위 표시자는 디바이스의 RAR들의 수신이 종료될 수 있는지, 즉 더 이상 RAR들이 디코딩될 필요가 없는지 여부를 표시한다. 표시자가 2 진수(즉, 2 개의 값)이면, 하나의 값은 종료를 나타낼 수 있고 다른 값은 계속되는 RAR 수신 및 디코딩을 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, 표시자가 비 2 진수라면, 특정 임계 레벨 위/아래의 값은 계속적인 RAR 수신을 표시하고, 다른 값들은 종료를 나타낼 것이다. 이러한 임계 레벨은 일부 실시예들에서 임의 접근 구성으로 정의될 수 있다. 일부 실시예들에서, 종료 결정은 다른 파라미터들, 예를 들어 이하에서 설명하는 바와 같은 RAR 컨텐츠 또는 디바이스 또는 서비스 파라미터들과 함께 우선 순위 표시자에 기초할 것이다.

[0067] 다양한 실시예들에서, 하나 이상의 우선 순위 표시자 값들은 RAR이 수신되더라도, RAS를 재전송하도록 디바이스에 알리기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 값들은 또한 RAR 수신 종료를 나타낼 것이다. 일부 실시예들에서, RAR은 송신 전력 및/또는 어떤 RAS 리소스들을 사용할지와 같은 RAS 재전송에 관한 추가의 정보를 포함할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 그러한 추가의 정보는 우선 순위 표시자의 값에 의해 암시적으로 제공될 수 있다.

[0068] 이러한 RAR 우선 순위 표시자를 사용함으로써 다양한 이점들이 제공될 수 있다. 하나의 예시에서, RAR 우선 순위 표시자를 사용하는 것은 네트워크로 하여금 다양한 실시예들에서 낮은 오버 헤드로 디바이스 측면에서의 RAR 수신의 종료를 제어 또는 영향을 줄 수 있는 방법을 제공한다. 이는 네트워크측 실시예들의 설명 부분에서 이하에서 추가로 설명된다.

[0069] 일부 실시예들에서, 우선 순위 표시자에 의한 종료는 착신측 RAR이 앞으로의 통신을 위해 선택되어야 함을 의미한다. 도 10은 다양한 실시예들에 따라 수신된 우선 순위 표시자에 기초하여 추가의 RAR 수신을 종료하는 프로세스(1000)를 도시한다. 프로세스(1000)의 단계들 1001-1007은 전술한 도 8과 관련하여 기술된 프로세스(800)의 단계들 801-807과 동일하다. 그러므로, 단계들 1001-1007의 설명은 여기서 반복되지 않는다. 단계 1007에서, RAR이 성공적으로 수신되고 디코딩되면, 단계 1008에서, 디바이스는 디코딩된 RAR이 우선 순위 표시자를 포함하는지 여부를 결정한다. RAR이 우선 순위 표시자를 포함하면(또는 우선 순위 표시자가 추가의 RAR 수신의 종료를 나타내는 값을 갖는다면), 단계 1009에서, 우선 순위 표시자(또는 사전 결정된 값을 갖는 우선 순위 표시자)를 갖는 RAR이 선택되고, 이는 RAR들의 추가의 수신을 종료한다. 다음에, 단계 1010에서, 디바이스는 선택된 RAR을 사용하여 추가의 통신을 진행한다.

[0070] 한편, 단계 1008에서, 디코딩된 RAR이 우선 순위 표시자를 포함하지 않는다고 결정되면(또는 몇몇 실시예들에 있어서, 우선 순위 표시자의 값이 추가의 RAR 수신의 종료를 나타내지 않음), 프로세스(1000)는 단계 1011로 이동하고, 디바이스는 RAR에 대한 측정을 수행하고 및/또는 수신되고 디코딩된 RAR에 대한 RAR 컨텐츠를 추출한다. 다음에, 단계 1012에서, 디바이스는 세트 내의 모든 RAR 리소스들이 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않다면, 프로세스(1000)는 단계 1005로 되돌아가서 거기에서 새롭게 진행한다. 단계 1012에서, 모든 RAR 리소스들이 수신되고 디코딩되었다고 결정되면, 단계 1013에서, 디바이스는 임의의 RAR들이 성공적으로 수신되고 디코딩되었는지를 결정한다. 어떠한 RAR들도 성공적으로 수신 및 디코딩되지 않았다면, 단계 1014에서, 디바이스는 RAS 전송 다음에 어떤 RAR도 수신되지 않았다고 결론을 내리고, RAR 수신 절차를 실패로서 종료한다. 그러나, 단계 1013에서 하나 이상의 RAR들이 성공적으로 수신되고 디코딩되었다고 결정되면, 단계 1015에서, 디바이

스는 수신된 RAR들의 RAR 측정(들) 및/또는 컨텐츠에 기초하여 성공적으로 수신되고 디코딩된 RAR들의 세트로부터 RAR을 선택한다. RAR을 선택하는 다양한 실시예들이 이하에서 추가로 상세하게 설명된다. 단계 1015가 완료된 후, 프로세스(1000)는 단계 1010으로 진행하여, 디바이스는 선택된 RAR의 정보를 사용하여 통신을 진행하며, 이 경우 임의 접근 절차가 성공적이었다.

[0071] 일부 실시예들에서, 단계 1001에서 수신된 정보는 접근 정보를 포함하는 하나 이상의 엔트리를 갖는 접근 정보표(AIT)를 포함할 수 있다. 단계 1002의 다양한 실시예들에서, 임의 접근 구성을 획득하는 것은 시스템 서명 인덱스들(SSI), RS들 또는 동기화 신호들에 대한 측정들, 및 측정 결과에 기초하여 AIT 내의 엔트리의 선택을 포함할 수 있으며, 여기서 엔트리는 임의 접근 구성을 포함한다.

[0072] 일부 실시예들에서, 우선 순위 표시자를 사용하는 종료는 도 11에 도시된 바와 같이 착신 우선 순위 표시자를 포함하는 RAR을 포함하는 이미 수신되고 디코딩 된 RAR들 중 하나가 향후의 통신을 위해 선택되어야 한다는 것을 제안한다.

[0073] 도 11은 디코딩된 RAR 내의 우선 순위 표시자가 추가의 RAR 수신 및 디코딩을 종료하지만 디바이스가 지금까지 모든 수신된 RAR들로부터 여전히 RAR을 선택하는 대안적인 프로세스(1100)를 도시한다. 도 11의 단계들 1101-1107은 전술한 도 8의 단계들 801-807과 동일하다. 따라서, 단계들 1101-1107의 설명은 여기서 반복되지 않는다. 만일 RAR이 단계 1107에서 성공적으로 수신되고 디코딩되면, 단계 1108에서, 디바이스는 측정을 수행하고 및/또는 디코딩된 RAR로부터 컨텐츠를 추출한다. 다음에, 단계 1109에서, RAR의 추가 수신을 종료하는 소정의 기준을 만족시키는 값을 갖는 우선 순위 표시자가 디코딩된 RAR에 포함되는지 여부가 결정된다. 만일 우선 순위 표시자가 디코딩된 RAR에서 발견되지 않으면, 프로세스(1100)는 전술한 단계 1012와 동일한 단계 1110으로 이동한다. 단계 1111은 전술한 단계 1013과 동일하다. 단계 1112는 전술한 단계 1014와 동일하다. 단계 1113은 전술한 단계 1015와 동일하고, 단계 1114는 전술한 단계 1010과 동일하다. 따라서, 여기서는 단계들 1110, 1111, 1112, 1113 및 1114의 설명을 반복하지 않는다. 단계 1109에서, 우선 순위 표시자가 디코딩된 RAR에 포함되어 있다고 결정되면, 프로세스는 단계 1113으로 이동하고 거기에서부터 진행한다.

[0074] 도 10 및 도 11에 도시된 프로세스들 사이의 차이점을 요약하면, 도 10에서, 우선 순위 표시자를 포함하는 RAR이 선택되는 반면에, 도 11에서, 지금까지 수신되고 디코딩된 RAR 중 하나는 측정치 및/또는 수신된 RAR들의 컨텐츠에 기초하여 선택된다. 도 10 및 도 11의 양쪽 모두에서, RAR 수신 및 디코딩은 디코딩된 RAR 내의 우선 순위 표시자의 검출에 기초하여 종료될 것이다. 도 10과 도 11의 차이점은 RAR이 어떻게 추가의 통신을 위해 선택되는지이다. 도 11의 우선 순위 표시자(단계 1108)로 RAR상에서 측정이 수행되는 이유는, 단계 1113의 RAR 선택이 RAR 측정에 기초한다는 것이다. 도 10에서, 임의의 측정 결과에 관계없이 우선 순위 표시자가 있는 RAR이 항상 선택되기 때문에, 우선 순위 표시자를 사용하여 RAR에 대한 측정을 수행할 필요가 없다. 일부 실시예들에서, 어느 RAR을 처리할지를 결정하기 위해(도 11의 단계들 1113-1114), 가장 높은 값을 갖는 우선 순위 표시자를 갖는 RAR이 선택된다. 다른 실시예들에서, RAR은 우선 순위 표시자 및/또는 RAR 측정(도 11의 단계 1108) 및/또는 다른 RAR 컨텐츠의 값에 기초하여 선택된다. 이들 파라미터들 중 임의의 하나, 또는 이들 파라미터들 중 2 이상(즉, 우선 순위 표시자, RAR 측정 결과 및 다른 RAR 컨텐츠)의 조합은 본 발명의 다음의 다양한 실시예들에 따라 추가의 통신을 위해 진행할 RAR을 선택하는데 이용될 수 있다.

[0075] 다양한 실시예들에서, TRP에 의해 전송된 RAR에서의 우선 순위 표시자(RAR 수신 및 디코딩 종료를 나타내는)를 포함하는 결정은 영역 내의 TRP들 사이에서 가능한 RAR 조정 레벨에 기초한다(RAR 조정에 관한 전술한 설명 참조).

[0076] 다양한 실시예들에서, 영역 내의 한 세트의 TRP들이, 예를 들어 그들의 RAR들이 조정될 수 있도록 중앙 집중화된 처리로 인하여 높은 레벨의 조정을 갖는 경우, 우선 순위 표시자는 디바이스가 그 수신시에 RAR 수신 및 디코딩을 종료할 수 있도록 TRP들의 세트에 의해 전송된 RAR 내에 포함될 수 있다. 다시 말해서, 단일 RAR 수신이 적합한 영역에서, 착신 우선 순위 표시자들은 RAR들 내에 포함된다.

[0077] 다양한 실시예들에서, 영역 내의 한 세트의 TRP들이, 예를 들어 그들의 RAR들이 조정되지 않을 수 있도록 분리되거나 또는 분산된 처리 및/또는 높은 대기 시간 백홀로 인하여 낮은 레벨의 조정을 갖는 경우, 우선 순위 표시자는 디바이스가 그 RAR 수신 및 디코딩을 조기에 종료하지 않을 수 있도록 RAR 내에 포함되지 않는다. 그러한 실시예들에서, 다수의 RAR 수신이 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 디바이스가 다수의 RAR들을 수신하고 수신 및 디코딩을 종료하지 않는 경우라면, 디바이스는 어떤 RAR과 통신을 진행하도록 선택할 수 있다. 다시 말해서, TRP 선택은 단일 RAR 수신이 표시되는 경우이지만, 다양한 실시예들에 따라서 다수의 RAR들이 수신된 이후에 디바이스에 의해 수행되는 네트워크에 의해 사전에 행해지지 않는다. 따라서, 디바이스가 어느 RAR에 응

답할지를 결정하는 경우라면, 다수의 RAR 수신이 유리하다.

[0078] 다양한 실시예들에서, RAR들이 조정되지 않는 경우라면, TRP는 여전히 RAR에 우선 순위 표시자를 포함하도록 선택할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 우선 순위 표시자는 디바이스에서의 RAR 수신 및 디코딩의 종료를 나타내는 값이 주어진다. 일부 실시예들에서, TRP는 무선, 백홀/프런트홀, 처리 및/또는 저장 리소스들, 또는 이들의 조합의 관점에서 초과 용량을 갖는 경우에 착신 우선 순위 표시자를 포함한다. 일부 실시예들에서, TRP들 및/또는 다른 처리 엔티티들의 네트워크 또는 네트워크의 일부는 RAR들을 반 정적으로 조정한다. 이러한 조정의 결과는, TRP들이 RAR들을 동적으로 조정하지 않더라도, 즉 RAS 검출 결과들에 기초하여, 일부 실시예들에 따라서 하나 이상의 TRP들이 RAR들 내에서 착신 우선 순위 표시자를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, TRP는 하나 이상의 측정들 및 대응하는 RAS의 추정 된 파라미터들, 예를 들어, RAS 수신 전력, RAS 리소스 또는 리소스 인덱스, 수신된 RAS의 추정된 시간/주파수/도플러 파라미터들에 기초하여 RAR 내에 착신 우선 순위 표시자를 포함한다. 일부 실시예들에서, 우선 순위 표시자의 값은 RAS 수신 전력에 의존할 수 있다. 예를 들어, 우선 순위 표시자 값 1은 RAS 수신 전력이 소정의 임계 값에 비해 매우 낮다는 것을 나타내며; 우선 순위 표시자 값 2는 RAS 수신 전력이 소정의 임계 값에 비해 낮다는 것을 나타내고; 우선 순위 표시자 값 3은 RAS 수신 전력이 임계 값보다 높음을 나타낸다. 일부 실시예들에서, 우선 순위 표시자 값 3은 또한 추가의 RAR 수신의 종료를 나타낸다.

[0079] 일부 실시예들에서, RAS 리소스들 또는 파라미터들의 디바이스의 선택이 서비스 요구 사항, 서비스 유형, 또는 다른 디바이스 측 통신 파라미터들을 나타낼 때, TRP는 검출된 RAS 리소스들 또는 파라미터들에 의해 전달된 정보에 기초하여 착신 우선 순위 표시자를 포함할 수 있다. 예를 들어, RAS 리소스 또는 파라미터들은 다양한 실시예들에서 디바이스 내의 임의 접근을 개시하는 서비스에 대한 QoS 요구 사항을 나타낸다. 만일 RAS가 이러한 QoS 요구 사항을 지원하는 것을 TRP가 검출하면, RAS 수신 및 디코딩을 종료하는 값이 있는 일부의 경우에 특정 값을 갖는 우선 순위 표시자를 포함할 수 있다. 만일 TRP가 그러한 QoS 요구 사항을 지원하지 않는 경우, RAS 수신 및 디코딩을 종료하지 않는 값이 있는 일부의 경우에 다른 값을 갖는 우선 순위 표시자를 포함할 수 있다. 따라서, 비 조정형 TRP들이 있더라도, 디바이스는 요청된 QoS를 완전히 지원하지 않는 TRP들로부터 다수의 RAR들을 수신할 수 있다. 요청된 QoS 레벨을 지원할 수 있는 TRP로부터의 RAR은 그 우선 순위 표시자로 RAR 수신을 종료할 수 있다. RAR이 처음 수신되고 디코딩되는 경우, 조정이 없이도 단일 RAR 수신이 발생한다.

[0080] RAR(및 그 값들)에 우선 순위 표시자를 포함하도록 하는 결정은 일부 실시예들에서 TRP에 의해 이루어진다. 일부 실시예들에서, 중앙 집중식 기저 대역 처리 장치에 의해 결정이 이루어진다. 일부 조합들에서, 다중 처리 장치들 및/또는 TRP들 및/또는 다른 네트워크 소자들을 포함하고 백홀 또는 프런트홀을 통한 정보/파라미터들의 교환을 수반하는 분산 알고리즘을 사용하여 이루어진다. 일부 실시예들에서, 장치들/TRP들/소자들 간의 준-정적 조정(semi-static coordination)에 기초하여 우선 순위 표시자를 포함하도록 하는 결정이 이루어진다. 일부 실시예들에서, 전술한 바와 같이 로컬 측정, 로컬 성능 표시자 등의 동적 파라미터들에 기초하여 우선 순위 표시자를 포함하도록 하는 결정이 동적으로 이루어진다.

[0081] 여기에서의 문맥은 임의 접근 절차의 하나의 예, 즉 하나의 RAS의 전송과 관련된 절차에 대응하는 것이다. 나중에 디바이스가 RAS를 다시 전송하면, 이전의 RAS 전송에 대응하는 RAR 수신 및 디코딩의 이전의 종료가 더 이상 유효하지 않게 된다. 다수의 임의 접근 절차를 수행하는 디바이스의 경우, 이전의 임의 접근과 관련하여 임의 접근 구성을 이미 획득한 경우, 전술한 단계들 1001/1101 및 1002/1102를 건너 뛸 수 있다(시스템 정보를 수신하고 임의 접근 구성을 획득할 수 있다).

[0082] 일부 영역들에서, 단일 RAR 수신을 사용하는 것이 보다 적합할 수 있다. 다른 영역들에서는 여러 개의 RAR 수신을 사용하는 것이 보다 적합할 수 있다. 상이한 영역들 및 상이한 시간 순간들에서 상이한 수신 방법들의 동시적이고 동적인 사용을 가능하게 하기 위해, 일부 실시예들은 하나 이상의 성공적으로 디코딩된 RAR들의 컨텐츠에 기초하여 디바이스가 RAR 수신 및 디코딩을 종료하게 한다. 이러한 실시예들에서, 우선 순위 표시자 이외의 RAR 컨텐츠가 고려된다.

[0083] 디바이스가 RAR 컨텐츠 검사에 기초하여 RAR 수신을 종료할 수 있게 함으로써 다양한 이점들이 제공될 수 있다. 하나의 예시에서, RAR 컨텐츠 검사를 사용하여, 보다 구체적인 디바이스 요구 사항과 상이한 RAR들을 전송하는 노드들 및 TRP들의 성능 사이의 매칭(RAR 선택 스테이지 도중에)이 용이하게 될 수 있다. 따라서, RAS 전송과 완전히 동작하는 후속 데이터 통신 사이의 지연이 개선될 수 있다. 그러나, RAR들에 광범위한 컨텐츠를 포함시키는 것은 임의 접근 절차 도중의 오버헤드 측면에서 비용이 많이 소비될 수 있다. 따라서, 원하는 성능 결과에 기초하여 적절한 트레이드 오프를 찾아야 한다.

[0084] 다양한 실시예들에서, RAR은 송신 TRP의 다음의 특성들 중 하나 이상과 같은 다양한 정보를 포함한다.

[0085] - 처리, 저장 및/또는 관련 기능들,

[0086] - 무선, 백홀/프런트홀, 처리 및/또는 저장 부하,

[0087] - 예를 들어, 대기 시간, 처리량 및/또는 신뢰성의 제공된/지원되는 조합들과 같은 대기 시간, 처리량 및/또는 신뢰성의 관점에서 제공된/지원되는 QoS,

[0088] - 지원되는 주파수 대역들,

[0089] - 지원되는 네트워크 슬라이스들,

[0090] - 예를 들어, 차량 통신용 모드들, 방대한 기계 유형(사물의 인터넷) 통신, 업무 핵심 기계 유형 통신, 극한의 모바일 광대역 통신, 고속 통신, 에너지 효율적인 통신, 장거리 통신, 위성 또는 기타의 공중 기반 통신(satellite or other aerial-based communication)과 호환 가능한 통신, 공장 또는 자동화 통신(factory or automation communication), 보안 통신(secure communication), 전자 건강 통신(e-health communication), 스마트 그리드 통신(smart grid communication) 등의 지원되는 통신 모드들.

[0091] 통신 모드는 모드의 명시적인 표시, 예를 들어 전술한 리스트로부터, 다양한 실시예들에서, 또는 다수의 구성들의 사양에 의해 RAR에서 특정될 수 있다. 통신 모드는 다양한 실시예들에서 다음의 하나 이상의 구성들을 포함할 수 있다:

[0092] o 프로토콜,

[0093] o 프로토콜 구성,

[0094] o 프로토콜의 시간 및 주파수 파라미터들, 예를 들어 전송과 ACK/NACK 사이 또는 스케줄링 승인과 대응하는 전송 사이와 같은 전송과 응답 사이의 시간 지연들,

[0095] o 파형,

[0096] o 파형에 대한 파라미터들의 세트,

[0097] o 프레임 구조의 구성, 예를 들어 프레임 구조의 시간 주파수 파라미터들,

[0098] o 최대 수의 공간 층들과 같은 지원되는 다수의 안테나 구조들.

[0099] 다양한 실시예들에서, RAR은 정보 또는 파라미터 값을 명시적으로 포함하지 않지만, 오히려 구성이 테이블이나 목록의 구성을 가리키는 색인이며, 구성에서 정보와 파라미터 값을 차례로 명시적으로 지정한다. 이러한 테이블 또는 구성 목록은 표준 문서, 시스템 정보 또는 무선 리소스 제어(RRC) 구성에서 지정될 수 있다.

[0100] RAR 컨텐츠의 검사에 의한 종료 방법의 다양한 실시예들은 도 10 및 도 11의 단계들과 실질적으로 유사할 수 있지만, 성공적으로 디코딩된 RAR들의 RAR 컨텐츠의 검사를 포함하도록 단계 1008/1109가 업데이트되고, 우선 순위 표시자가 디코딩 된 RAR에 포함되는지 여부 대신에, 그러한 컨텐츠에 기초하여 종료하도록 결정이 이루어진다. 다양한 실시예들에서, RAR 컨텐츠 검사에 기초한 종료 결정은 전술한 바와 같이 RAR들 내의 우선 순위 표시자의 검사와 결합될 수 있다. 그러한 실시예들에서, 도 10의 단계 1009는, 예를 들어 다양한 실시예들에 따라 충분한 QoS가 제공될 수 있음을 나타내기 때문에, 이전 단계에서 종료를 트리거한 컨텐츠를 갖는 성공적으로 디코딩된 RAR을 선택할 것이다. 다양한 실시예들에서, 종료 결정은 그 자체로 또는 RAR 컨텐츠 및/또는 우선 순위 표시자와 같은 다른 파라미터들과 조합하여 RAR 측정에 기초한다. 일부 실시예들에서, RAR의 측정된 수신 전력 레벨이 임계치를 초과하면 RAR 수신은 종료될 수 있다.

[0101] 다양한 실시예들에서, 디바이스가 RAR 수신 및 디코딩을 종료할지 여부를 결정할 때, 디바이스는 추가의 지연, 에너지 소비 등을 고려하여 RAR 수신을 진행할 수 있다. 예를 들어, 엄격한 대기 시간 요구 조건을 갖는 서비스가 임의 접근을 트리거하는 경우, 디바이스는 충분한 능력을 가진 RAR이 수신되는 즉시 RAR 수신을 종결하여 다음 단계들로 바로 진행할 수 있다. 또 다른 예시에서, 엄격한 대기 시간 요구 사항이 없는 서비스가 임의 접근을 트리거하는 경우, 디바이스는 선택하기 전에 복수 또는 모든 RAR들을 수신할 수 있다. 제3 예시에서, 엄격한 에너지 소비 제약을 갖는 디바이스는, 최초의 성공적으로 디코딩된 RAR 이후에 RAR 수신 및 디코딩을 종료하도록 선택할 수 있고, 일부 실시예에서는, 에너지 절약을 위해 충분히 가능한 TRP로부터 제1 RAR을 선택한다.

[0102] RAR 컨텐츠에 기초한 디바이스측 RAR 수신 종료를 갖는 다양한 실시예들이 중앙 집중형 RAS 검출, 분산 RAS 검출 및 개별 RAS 검출에 적용될 수 있다. RAR들을 전송하는 TRP들이 완전히 조정된 경우라 할지라도, RAS 자체는

네트워크가 앞으로의 통신에서 어떤 TRP들이 디바이스를 제공할 것인지를 결정할 수 있도록 충분한 디바이스측 정보(서비스 요구 사항 등)를 전달하지 못할 수 있다. 네트워크가 이러한 정보를 가지고 있다면, 가장 적합한 TRP들이 단일 RAR을 전송하고 디바이스가 단일 RAR 수신을 사용하게 할 수 있다. 대신에, 다수의 RAR들이 상이한 TRP들에 의해 전송될 수 있고, 디바이스는 다양한 실시예들에서 디바이스측의 전체 정보에 따라 어느 RAR이 응답할지를 선택할 수 있다. 일부 실시예들에서, 네트워크는 동일하거나 대부분 겹치는 TRP들로부터 상이한 RAR 컨텐츠를 가지고 상이한 RAR들을 전송할 수 있다. 이것은 네트워크가 이미 RAR 단계에 있는 상이한 통신 모드들, 구성 등을 제공하기 위해 사용될 수 있고, 디바이스는 대응하는 RAR에 응답하여 가장 적합한 모드, 구성 등을 선택한다. RAR 컨텐츠에 기초한 RAR 수신 종료를 사용하면, 디바이스측에서 요구 사항, 측정 및 기타 조건에 따라 이미 수신된 RAR이 충분하다고 판단되는 경우, 디바이스가 RAR 수신 및 디코딩을 조기에 종료할 수 있다.

[0103] RAR 컨텐츠에 기초한 종료는 전술한 것과 유사한 이유들로 광범위한 RAR 조정의 가능성이 없이 별도의 TRP들로부터 전송된 RAR들을 갖는 실시예들에 대해서도 또한 현명할 수 있다.

[0104] 일부 영역들에서, 단일 RAR 수신이 더 적합할 수 있지만, 다른 영역에서는 다수의 RAR 수신이 더 적합할 수 있다. 네트워크의 상이한 영역에서 서로 상이한 RAR 수신 방법을 동시적이고 동적인 사용을 가능하게 하기 위해, 일부 실시예들은 시스템 정보의 부분일 수 있는 임의 접근 구성의 일부일 수 있는 RAR 구성 내의 단일 및 다중 RAR 수신 구성들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스 특정 임의 접근 구성은 또한 예를 들어 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 전용(디바이스 특정) 시그널링으로 구성될 수 있다. 일반적으로, 전용 임의 접근 구성은, 예를 들어 RRC 시그널링을 통해, 일반적으로 반 정적이다. 이는 RAS 검출 및 대응하는 RAR 전송의 더 짧은(동적) 시간 규모보다 훨씬 큰 시간 규모로 변경된다는 것을 의미한다. LTE 예시에서, RRC 재구성의 반 정적 시간 규모는 일반적으로 수십 또는 수백 밀리초 정도의 순서인 반면 짧은 동적 시간 규모는 밀리초 정도이다. 예를 들어 5G 네트워크와 같은 미래 시스템에서, 동적 시간 규모는 0.1 밀리초 정도가 될 것으로 예상되는 반면, 반 정적 시간 규모는 그 이상의 10 배가 될 수 있다.

[0105] 일부 실시예들에서, 시스템 정보는 다수의 임의 접근 구성을 포함하고, 따라서 복수의 RAR 수신 종료 구성을 포함할 수 있다. 그러한 실시예들과 전술한 다른 예시적인 실시예들 사이의 주된 차이점은 시스템 정보 실시예들에서, 디바이스가 예를 들어 시스템 정보 또는 RRC 시그널링을 통해 단일 또는 다중 RAR 수신 종료 구성을 획득한다는 점이다. 대조적으로, 이전에 기술된 예시적인 실시예들은 RAR 및 다음 종료에서의 우선 순위 표시자(들)의 수신, 및 RAR 컨텐츠 및 후속 종료의 검사에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 디바이스는 측정 결과들에 기초하여 예를 들어 기준 신호(들)의 측정으로부터 다수의 임의 접근 구성들(및 가능하면 RAR 수신 종료 구성들) 사이에서 선택한다. 따라서, 일부 실시예들에서, 도 8의 단계 802(및 도 9 내지 도 11의 대응하는 단계들)는 다음과 같이 2 개의 서브 단계들(802-1 및 802-2)로 분할될 수 있다:

[0106] - 802-1: 디바이스는 시스템 정보의 일부로서 수신된 다수의 임의 접근 구성들 중 하나를 선택한다. 그 선택은 기준 신호(들) 측정에 기초할 수 있다.

[0107] - 802-2: 802-1의 선택에 기초하여, 디바이스는 대부분의 경우 시스템 정보에 포함되는 임의 접근 구성을 얻는다. 임의 접근 구성에는 다음과 같은 구성이 포함될 수 있다:

[0108] (a) RAS 구성. 이 구성에는 디바이스가 RAS 및/또는 RAS 전송 전력 구성을 전송하기 위해 사용할 수 있는 리소스들의 세트를 포함할 수 있다.

[0109] (b) RAR 구성. 이 구성에는 디바이스가 RAR을 수신 및 디코딩해야하는 방법에 대한 명령어들, 예를 들어 디바이스가 선택되는 RAS 리소스를 기반으로 RAR(RAR 리소스들)에 사용되는 리소스들을 파생시키는 방법에 대한 명령어들을 포함할 수 있다. LTE에서, RAR 구성에는 RAR 윈도우를 포함한다.

[0110] 예를 들어, 일부 실시예들에서, 다수의 임의 접근 구성들은 접근 정보 테이블(AIT)이라 칭하는 테이블에 저장된다. SSI(System Signature Index)라 칭하는 신호들의 측정에 기초하여, 디바이스는 테이블에서 하나의 엔트리를 선택한다. 엔트리는 임의 접근 구성을 포함한다. 그러나, 종래의 시스템 및 방법은 RAR 수신 종료의 구성을 개시하거나 제안하지 않는다. 다양한 실시예들에서, AIT 엔트리는 RAR 수신 종료의 구성을 포함한다. SSI 측정은 AIT 엔트리를 선택하는데 사용되며, 그에 따라 RAR 수신 종료 구성을 선택한다.

[0111] 다양한 비제한적인 실시예들에서, RAR 수신 종료 구성이 나타내는(또는 지시하는) 내용은 다음과 같다. 아래 명령어들 중 하나가 디바이스에 의해 한 번에 사용된다. 명령어들은 상이한 디바이스들과 병렬로 사용될 수 있다.

[0112] - RAR 수신은 첫 번째 성공적으로 디코딩된 RAR(단일 RAR 수신) 이후에 종료된다.

[0113] - RAR 수신 및 디코딩은 구성된 모든 RAR 리소스들에 대해 수행된다(다중 RAR 수신).

[0114] - RAR 수신은 첫 번째 X가 성공적으로 디코딩된 RAR들 이후에 종료되고, 여기서 X는 1보다 크거나 같은 정수일 수 있다.

[0115] - 디코딩된 RAR이 특정 임계값보다 큰 전력으로 수신되면, RAR 수신은 종료된다. 임계값은 RAR 수신 종료 구성에서 구성될 수 있다.

[0116] - RAR 수신은 위에서 설명된 바와 같이 RAR들 내에 포함된 하나 이상의 우선 순위 표시자들의 수신에 따라 종료된다. RAR 수신 종료 구성은 다양한 실시예들에서 우선 순위 표시자들에 기초한 종료의 추가의 구성을 포함할 수 있다.

[0117] - RAR 수신은 위에서 설명된 바와 같이 하나 이상의 성공적으로 디코딩된 RAR들의 컨텐츠에 기초하여 종료된다. RAR 수신 종료 구성은 다양한 실시예들에서 RAR 컨텐츠에 기초한 종료 조건들의 추가의 구성을 포함할 수 있다.

[0118] RAR 수신 종료 구성에 따른 종료를 위한 디바이스 절차의 다양한 실시예들은 도 10 및 도 11에 의해 설명될 수 있지만, 아래에 제공되는 바와 같이 약간의 업데이트가 있다:

[0119] - 단계 1002(또는 단계 802가 전술한 바와 같이 2 개의 서브 단계들로 분할되는 실시예들에 대한 802-2/1002-2/1102-2): 디바이스는 또한 다양한 실시예들에서 임의 접근 구성에 포함된 바와 같이 RAR 수신 종료 구성을 획득한다.

[0120] - 단계 1008/1109: RAR 수신 종료 구성의 구성에 따라, 다양한 실시예들에서, 디바이스는 RAR 수신 및 디코딩이 종료되어야 하는지를 결정한다. 이 단계는 예를 들어 다음과 같은 종료 기준에 따라 상이한 세부 서브 단계들을 포함한다.

[0121] o 디바이스가 우선 순위 표시자를 검사하도록 구성되는 일부 실시예들에서, 이 단계는 그러한 검사를 수반할 것이다.

[0122] o 디바이스가 전술한 바와 같이 하나 이상의 RAR들의 컨텐츠를 평가하도록 구성되는 일부 실시예들에서, 이 단계는 그러한 평가를 수반할 것이다.

[0123] o 디바이스가 단일 RAR 수신을 사용하도록 구성되는 일부 실시예들에서, 이 단계는 최초의 성공적으로 디코딩된 RAR 이후의 종료 결정을 수반한다.

[0124] o 디바이스가 다중 RAR 수신을 사용하도록 구성되는 일부 실시예들에서, 이 단계는 RAR 수신을 종료하지 않도록 결정하는 것을 수반할 것이다.

[0125] - 단계 1009(도 10에서): 성공적으로 디코딩된 RAR이 선택 기준을 충족시키기 때문에 이전의 단계들이 종료되는 다양한 실시예들에서(다양한 실시예들에 대한 이전의 단계를 참조한다), 이 단계는 기준을 충족시키는 RAR의 선택을 수반할 것이다.

[0126] 네트워크는 다양한 실시예들에서, 집중화된 기저 대역 처리 장치에서 결합 처리로 동작하는 TRP들을 갖는 일부 영역들, 및 최소 레벨의 조정을 가진 분리된 처리 및 결합 처리로 동작하는 TRP들을 갖는 다른 영역들 및 다른 방식으로 작동하는 다른 영역들과 이종의 네트워크일 수 있다. 이러한 이종의 네트워크에서, 상이한 영역들에서 상이한 RAR 수신 방법을 허용하는 것이 적합할 수 있다. 예를 들어, 단일 RAR 수신은 이것이 적합한 영역에서 디바이스들에 의해 사용될 수 있지만, 이전에 논의된 바와 같이, 이것이 적합한 영역에서 다수의 RAR 수신이 디바이스들에 의해 사용될 수 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 상이한 단일/다중 RAR 수신 구성들이 상이한 영역들에 제공된다. 이것은 상이한 실시예들에서 다양한 방식으로 달성될 수 있다.

[0127] 다양한 네트워크 실시예들에서, 네트워크는 상이한 셀들로 분할되고, 셀은 영역을 커버하고, 셀은 그 자신의 시스템 정보를 갖는다. 이러한 다양한 실시예들에서, 상이한 셀들은 셀에 의해 커버되는 영역에 적합한 것에 따라 상이한 단일/다중 RAR 수신 구성들(예를 들어, 시스템 정보에 포함됨)을 사용할 수 있다. 이것은 일반적으로 셀을 생성하는데 사용되는 TRP들 간의 조정 및 결합 처리의 레벨에 따라 달라진다.

[0128] 다양한 네트워크 실시예들에서, 큰 영역은 종래의 셀룰러 시스템들에서와 같이 셀들로 명확하게 분할되지 않는다. 대신에, 디바이스들은 다양한 실시예들에서 디바이스가 사용해야 하는 몇몇 시스템 정보를 나타내는 측정에

기초하여 상이한 단일/다중 RAR 수신 구성을 얻을 수 있다. 일부 실시예들에서, 넓은 영역의 시스템 정보는 AIT의 형태일 수 있다. 디바이스가 있는 넓은 영역 내의 작은 영역에 따라 예를 들어 SSI 측정에 기초하여 AIT에서 상이한 엔트리들을 선택할 수 있다. 따라서, 상이한 AIT 엔트리들(즉, 상이한 임의 접근 구성들)에서 상이한 단일/다중 RAR 수신 구성들로, 영역 내의 상이한 디바이스들은 상이한 종료 방법들을 사용할 수 있다.

[0129] 다양한 실시예들에서, 상이한 임의 접근 구성들, 및 그에 따른 단일/다중 RAR 수신 구성들은 전술한 실시예들에서 설명된 것 이외의 다른 수단들에 의해 상이한 영역들에서 (예를 들어, 시스템 정보 전송에 의해) 제공될 수 있다.

[0130] 본 발명의 다양한 실시예들이 위에서 설명되었지만, 이들 실시예들은 단지 예시로서만 제시된 것이지 제한하고자 하는 것이 아님을 이해해야 한다. 이와 마찬가지로, 다양한 도면들은 본 발명에 포함될 수 있는 특징 및 기능의 이해를 돕기 위해 수행되는 본 발명의 예시적인 구조 또는 다른 구성을 나타낼 수 있다. 본 발명은 도시된 예시적인 구조물들 또는 구성들로 제한되지 않고, 다양한 대안적인 구조물들 및 구성들을 사용하여 구현될 수 있다. 부가적으로, 본 발명은 다양한 예시적인 실시예들 및 구현들에 관하여 위에서 설명되었지만, 하나 이상의 개별 실시예들에서 설명된 다양한 특징들 및 기능들은 이들이 설명되는 특정 실시예에 대한 적용성에 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예들 중 하나 이상에, 단독으로 또는 일부 조합하여, 그러한 실시예들이 기술되었는지의 여부와 그러한 특징들이 설명된 실시예의 일부로서 제공되는지의 여부와 관계없이 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 폭 및 범위는 전술한 예시적인 실시예들 중 어느 것에 의해서도 제한되어서는 안된다.

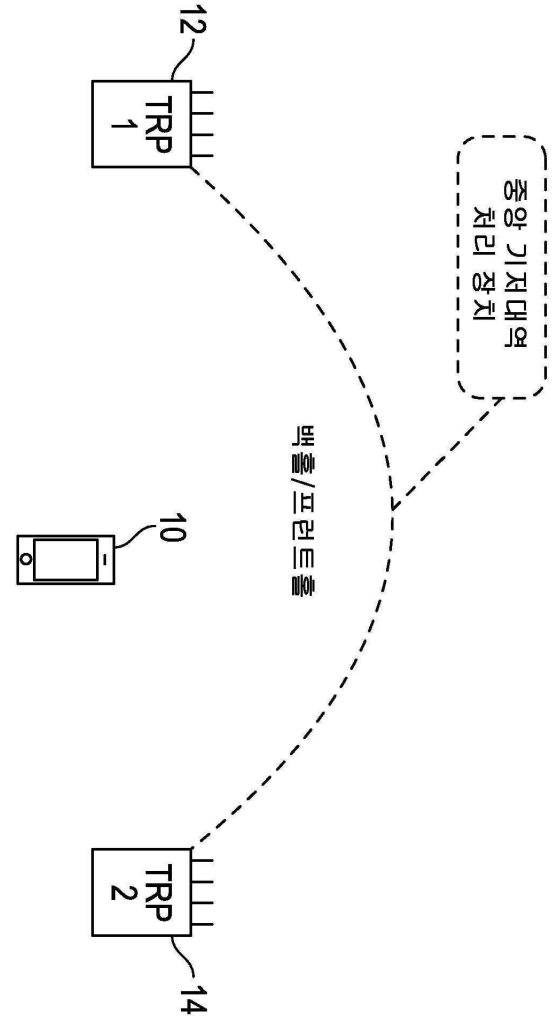
[0131] 이 문서에서 설명된 하나 이상의 기능들은 하나 이상의 적절하게 구성된 장치들에 의해 수행될 수 있다. 본 명세서에 사용된 용어 "장치"는 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장되고 하나 이상의 프로세서들, 펌웨어, 하드웨어, 또는 본 명세서에 기술된 관련 기능들을 수행하기 위한 이들 소자들의 임의의 조합에 의해 실행되는 소프트웨어를 지칭한다. 또한, 논의의 목적상, 다양한 장치들은 개별 장치들일 수 있지만, 당업자에게 명백한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 관련 기능들을 수행하는 단일 장치를 형성하기 위해서 2 개 이상의 장치들이 결합될 수 있다.

[0132] 또한, 이 문서에서 설명된 하나 이상의 기능들은 "컴퓨터 프로그램 제품", "컴퓨터 판독 가능 매체" 등에 저장되는 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 수행될 수 있으며, 이는 본 명세서에서 일반적으로 메모리 저장 디바이스들 또는 저장 장치와 같은 매체를 지칭하는데 사용된다. 이들 및 다른 형태의 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로세서로 하여금 지정된 동작들을 수행하도록 하기 위해 프로세서에 의한 사용을위한 하나 이상의 명령어들을 저장하는 것과 관련될 수 있다. 이러한 명령어들은 일반적으로 "컴퓨터 프로그램 코드"(컴퓨터 프로그램들 또는 다른 그룹들의 형태로 그룹화될 수 있음)로서 지칭되며, 실행될 때 컴퓨팅 시스템이 원하는 동작들을 수행하게 한다.

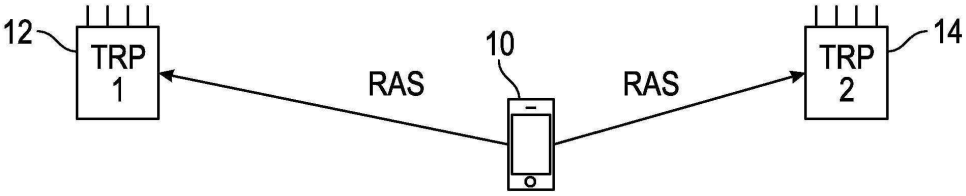
[0133] 명확한 목적을 위해, 전술한 설명은 하나 이상의 기능 장치들 및/또는 프로세서들로 구현될 수 있는 본 발명의 실시예들을 설명하는 것으로 이해될 수 있을 것이다. 그러나, 상이한 기능 장치들, 프로세서들 또는 도메인들 간의 기능성의 임의의 적절한 분배가 본 발명을 손상시키지 않으면서 사용될 수 있다는 것이 명백 할 수 있을 것이다. 예를 들어, 개별 장치들, 프로세서들 또는 제어기들에 의해 수행되도록 도시된 기능성은 동일한 장치, 프로세서 또는 제어기에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 특정 기능 장치들에 대한 참조는 엄격한 논리적이거나 또는 물리적인 구조 또는 조직을 나타내기보다는 기술된 기능성을 제공하기 위한 적절한 수단들에 대한 참조로서만 이해되어야 한다.

도면

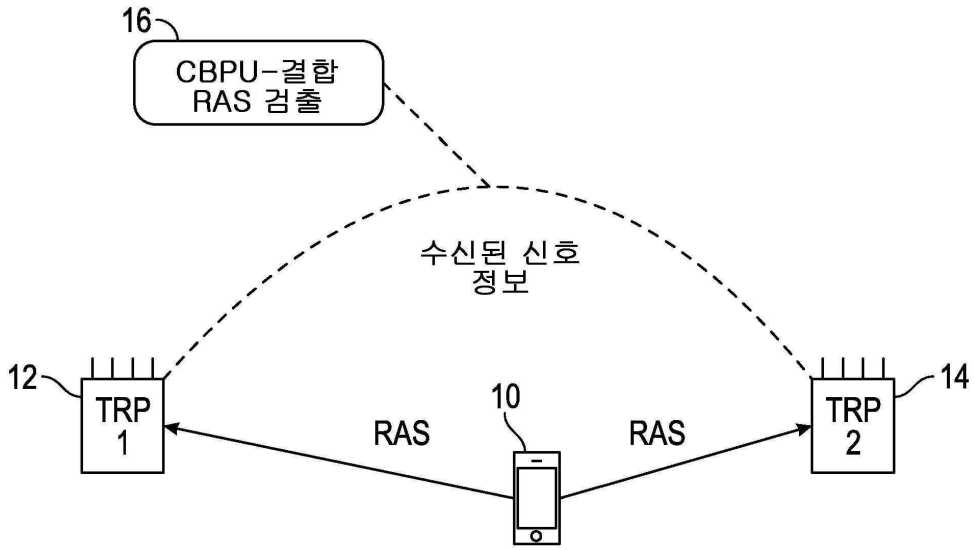
도면1


12
TRP 1
중앙 기지대역 처리 장치
백홀/프런트홀
10
TRP 2
14

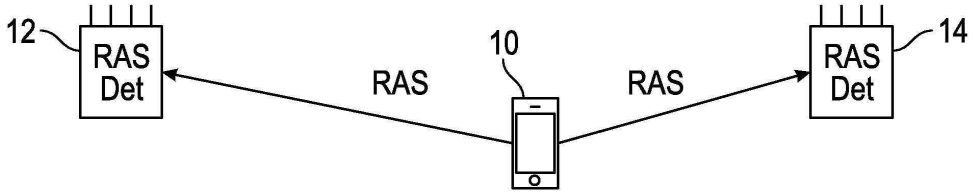
도면2


12
TRP 1
RAS
10
RAS
TRP 2
14

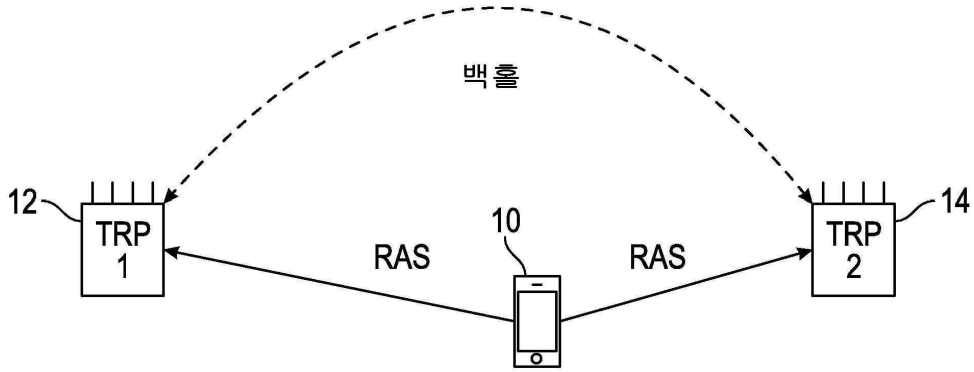
도면3


16
CBPU-결합
RAS 검출
수신된 신호
정보
12
TRP
1
RAS
10
RAS
TRP
2
14

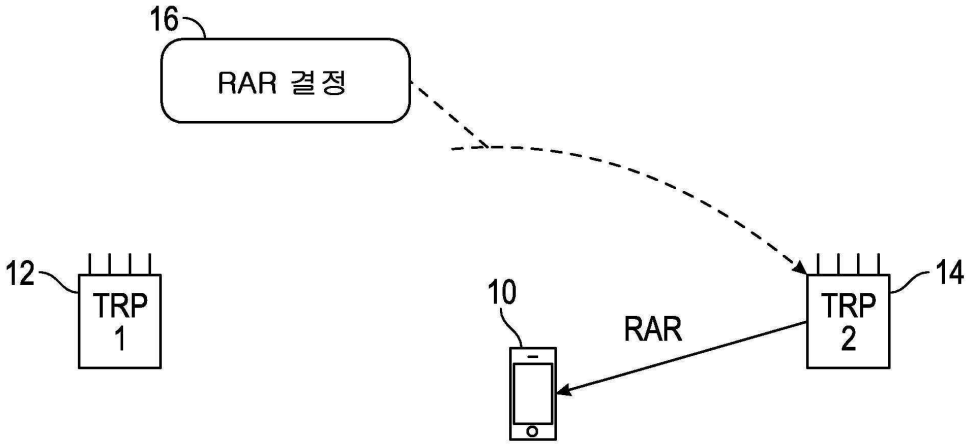
도면4


12
RAS
Det
RAS
10
RAS
RAS
Det
14

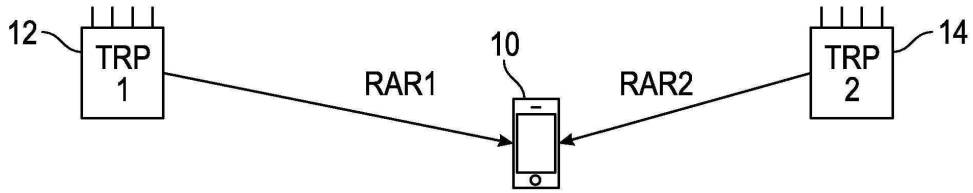
도면5


백홀
12
TRP
1
RAS
10
RAS
TRP
2
14

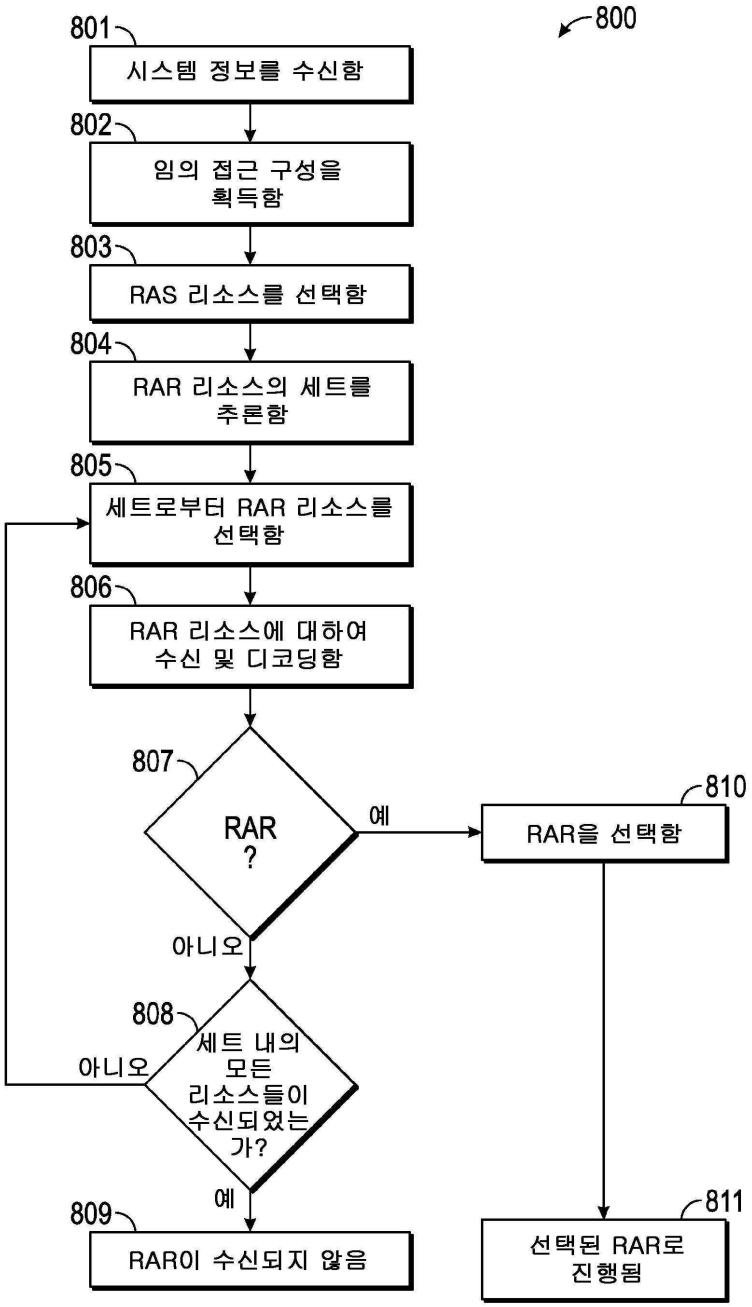
도면6



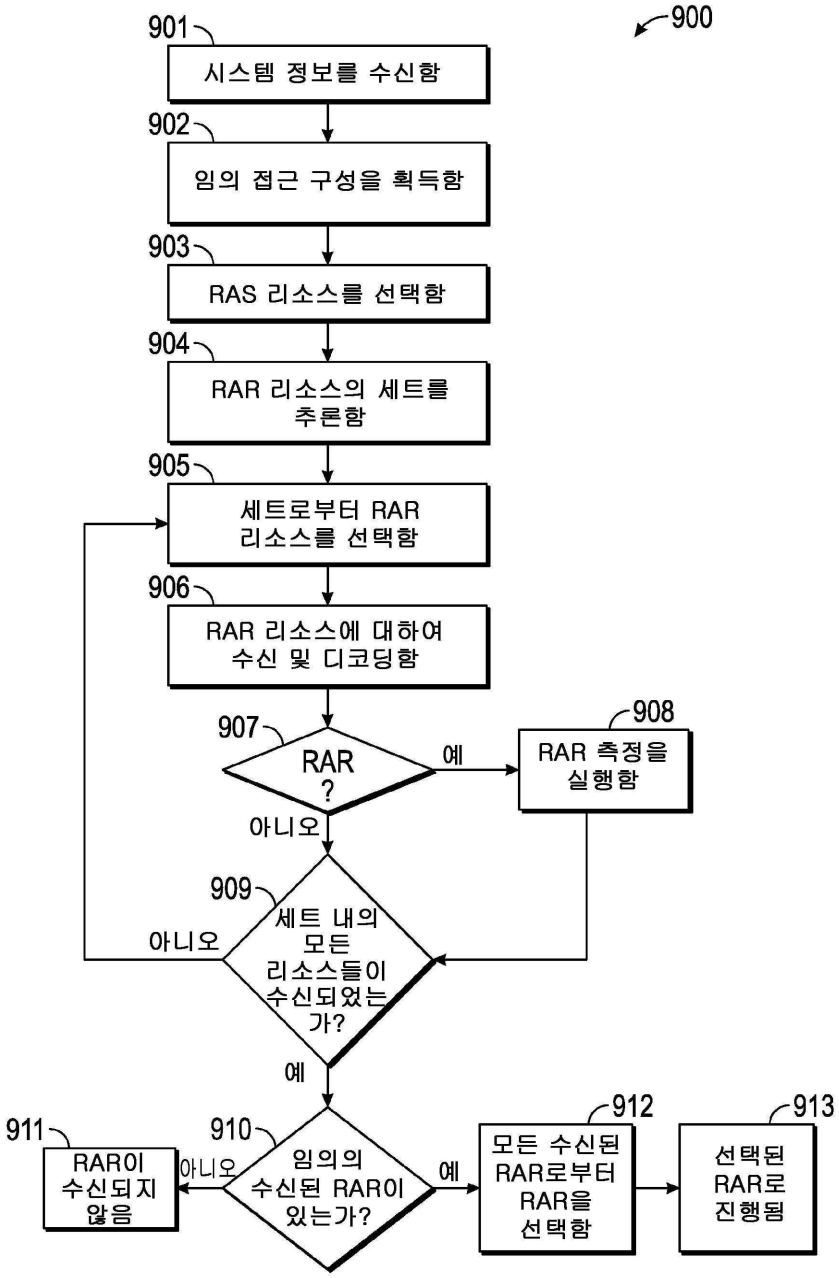
도면7



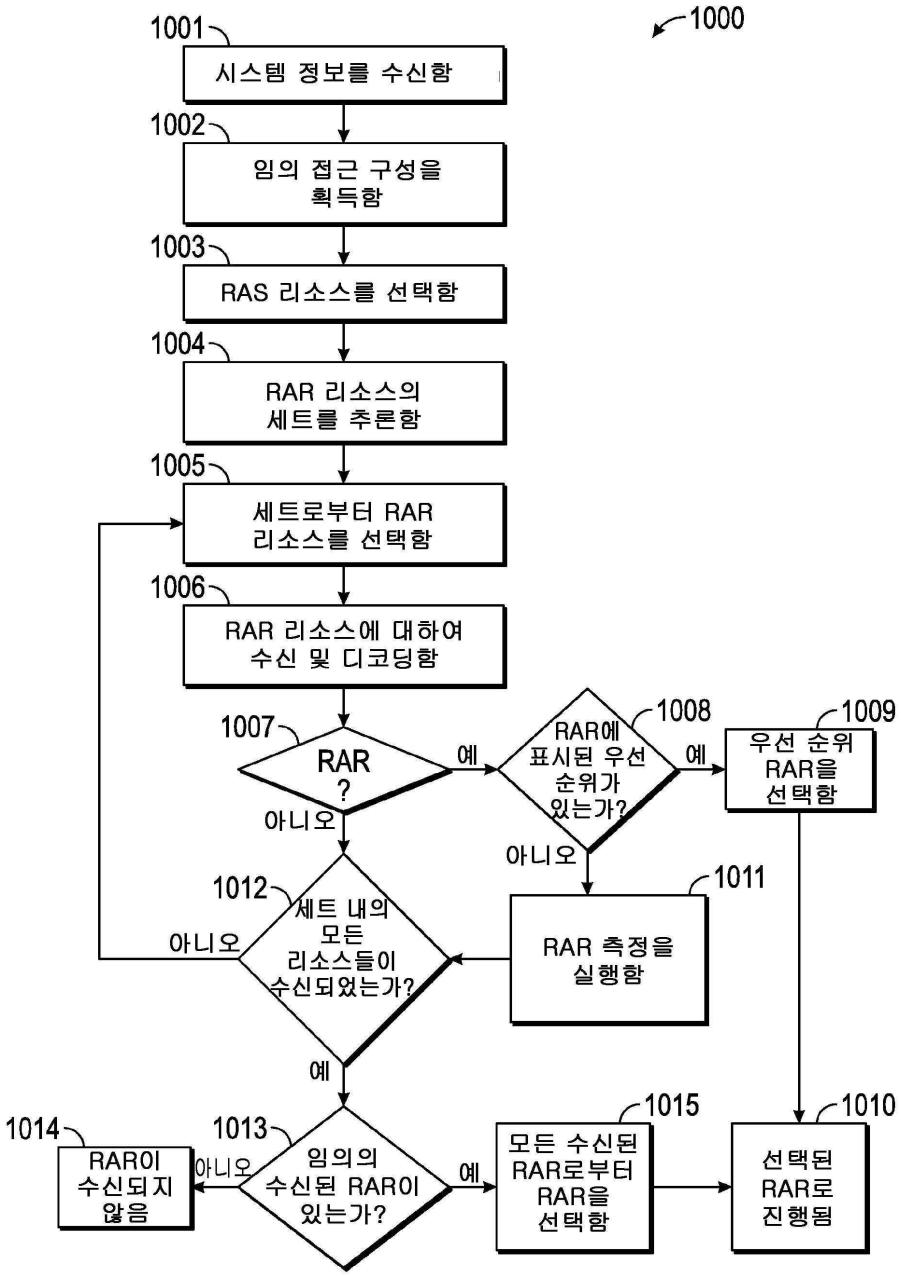
도면8


800
801
시스템 정보를 수신함
802
임의 접근 구성을 획득함
803
RAS 리소스를 선택함
804
RAR 리소스의 세트를 추론함
805
세트로부터 RAR 리소스를 선택함
806
RAR 리소스에 대하여 수신 및 디코딩함
807
RAR ?
예
810
RAR을 선택함
아니오
808
세트 내의 모든 리소스들이 수신되었는가?
아니오
예
809
RAR이 수신되지 않음
811
선택된 RAR로 진행됨

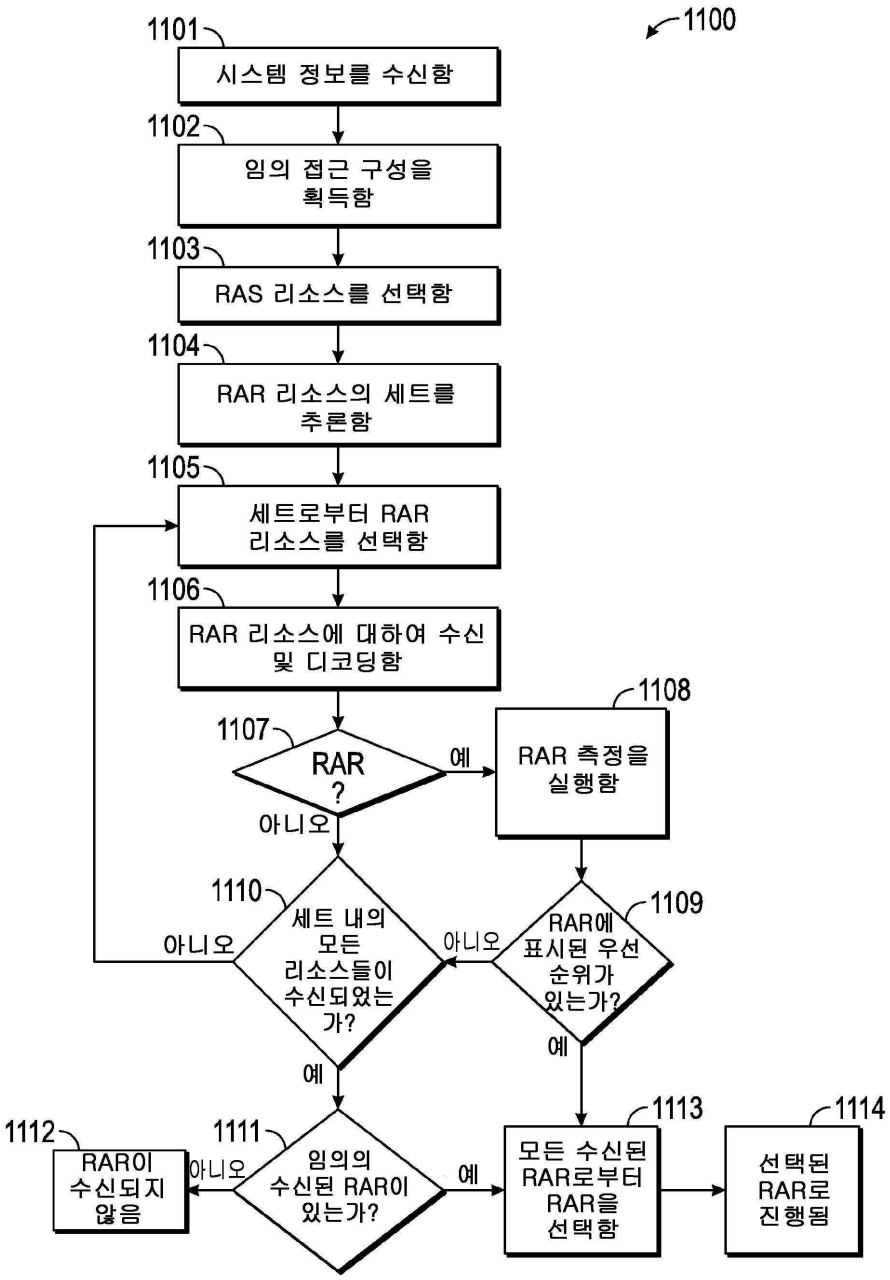
도면9


900
901
시스템 정보를 수신함
902
임의 접근 구성을 획득함
903
RAS 리소스를 선택함
904
RAR 리소스의 세트를 추론함
905
세트로부터 RAR 리소스를 선택함
906
RAR 리소스에 대하여 수신 및 디코딩함
907
RAR ?
예
908
RAR 측정을 실행함
아니오
909
세트 내의 모든 리소스들이 수신되었는가?
아니오
예
910
임의의 수신된 RAR이 있는가?
아니오
911
RAR이 수신되지 않음
예
912
모든 수신된 RAR로부터 RAR을 선택함
913
선택된 RAR로 진행됨

도면10


1000
1001
시스템 정보를 수신함
1002
임의 접근 구성을 획득함
1003
RAS 리소스를 선택함
1004
RAR 리소스의 세트를 추론함
1005
세트로부터 RAR 리소스를 선택함
1006
RAR 리소스에 대하여 수신 및 디코딩함
1007
RAR ?
예
아니오
1008
RAR에 표시된 우선 순위가 있는가?
예
아니오
1009
우선 순위 RAR을 선택함
1011
RAR 측정을 실행함
1012
세트 내의 모든 리소스들이 수신되었는가?
아니오
예
1013
임의의 수신된 RAR이 있는가?
아니오
예
1014
RAR이 수신되지 않음
1015
모든 수신된 RAR로부터 RAR을 선택함
1010
선택된 RAR로 진행됨

도면11


1100
1101
시스템 정보를 수신함
1102
임의 접근 구성을 획득함
1103
RAS 리소스를 선택함
1104
RAR 리소스의 세트를 추론함
1105
세트로부터 RAR 리소스를 선택함
1106
RAR 리소스에 대하여 수신 및 디코딩함
1107
RAR ?
예
아니오
1108
RAR 측정을 실행함
1109
RAR에 표시된 우선 순위가 있는가?
아니오
예
1110
세트 내의 모든 리소스들이 수신되었는가?
아니오
예
1111
임의의 수신된 RAR이 있는가?
아니오
예
1112
RAR이 수신되지 않음
1113
모든 수신된 RAR로부터 RAR을 선택함
1114
선택된 RAR로 진행됨