



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월12일
(11) 등록번호 10-2779492
(24) 등록일자 2025년03월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2023.01) H04W 24/10 (2009.01)
H04W 72/23 (2023.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 24/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7008254
- (22) 출원일자(국제) 2016년09월26일
심사청구일자 2021년09월03일
- (85) 번역문제출일자 2018년03월22일
- (65) 공개번호 10-2018-0048754
- (43) 공개일자 2018년05월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2016/010784
- (87) 국제공개번호 WO 2017/052343
국제공개일자 2017년03월30일
- (30) 우선권주장
62/232,878 2015년09월25일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
EP02750466 A1*
US20130016686 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
김상범
경기도 수원시 영통구 매탄로 82, 204동 904호(매탄동, 우남퍼스트빌)
김성훈
경기도 수원시 영통구 봉영로 1620, 101동 1701호(영통동, 대우월드마크)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 12 항

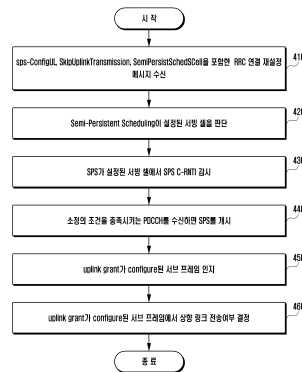
심사관 : 김대성

(54) 발명의 명칭 단말 및 그 통신 방법

(57) 요약

본 발명은 단말 및 그 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 통신 방법은, 기지국으로부터 SRS(semi persistent scheduling) 설정 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 단계; 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일한지 판단하는 단계; 및 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 비적응적 재전송을 수행하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 72/23 (2023.01)

H04W 88/02 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

(72) 발명자

장재혁

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 104동 2002호
(매탄동, 매탄 위브 하늘채)

반 리에샤우트, 게르트 잔

영국, TW18 4QE, 미들섹스, 사우스 스트리트 스트
레인즈 커뮤니케이션 하우스 삼성 일렉트로닉스 리
서치 인스티튜트

반 데르 벨데 힘케

영국, TW18 4QE, 미들섹스, 사우스 스트리트 스트
레인즈 커뮤니케이션 하우스 삼성 일렉트로닉스 리
서치 인스티튜트

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템의 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서,

기지국으로부터 SPS(semi persistent scheduling) 설정에 관한 제1 정보를 포함하는 제어 메시지를 수신하는 단계;

상기 SPS 설정에 관한 상기 제1 정보에 기반하여, 설정된 상향링크 그랜트(configured uplink grant)를 식별하는 단계;

상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 위한 상향링크 데이터가 가용한지(available) 여부를 판단하는 단계;

상기 상향링크 데이터가 가용하지 않는 경우,

상기 제어 메시지가, 상기 제1 정보에 기반한 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 상기 단말이 스킵(skip)함을 지시하는 제2 정보를 포함하는지 여부를 식별하는 단계;

상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하는 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송을 스킵하는 단계; 및

상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하지 않는 경우, 패딩(padding) 비트들을 포함하는 상기 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송을 수행하는 단계;

상기 상향링크 데이터가 가용한 경우,

비적응적(non-adaptive retransmission) 재전송 데이터가 가용한지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 비적응적 재전송 데이터가 가용한 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대응하는 자원에서 상기 비적응적 재전송 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 설정된 상향링크 그랜트로 할당된 서브프레임에 대해서 C-RNTI(cell-radio network temporary identifier)로 어드레스된 상향링크 그랜트가 수신된 경우, 상기 C-RNTI로 어드레스된 상향링크 그랜트에 따라서 상향링크 데이터를 상기 기지국에게 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

패딩(padding) BSR(buffer status report)을 포함하는 MAC(medium access control) PDU(protocol data unit)는 상기 상향링크 전송을 위해 가용한 상기 상향링크 데이터에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

무선 통신 시스템의 단말에 있어서,

송수신부; 및

기지국으로부터 SPS(semi persistent scheduling) 설정에 관한 제1 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 송수신부를 통해 수신하고, 상기 SPS 설정에 관한 상기 제1 정보에 기반하여, 설정된 상향링크 그랜트(configured

uplink grant)를 식별하고, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 위한 상향링크 데이터가 가용한지(available) 여부를 판단하고, 상기 상향링크 데이터가 가용하지 않는 경우, 상기 제어 메시지가, 상기 제1 정보에 기반한 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 상기 단말이 스킵(skip)함을 지시하는 제2 정보를 포함하는지 여부를 식별하고, 상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하는 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송을 스킵하고, 상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하지 않는 경우, 패딩(padding) 비트들을 포함하는 상기 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송을 상기 송수신부를 통해 수행하고, 상기 상향링크 데이터가 가용한 경우, 비적응적(non-adaptive retransmission) 재전송 데이터가 가용한지 여부를 판단하고, 상기 비적응적 재전송 데이터가 가용한 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대응하는 자원에서 상기 비적응적 재전송 데이터를 상기 송수신부를 통해 전송하는 제어부를 포함하는 단말.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 설정된 상향링크 그랜트로 할당된 서브프레임에 대해서 C-RNTI(cell-radio network temporary identifier)로 어드레스된 상향링크 그랜트가 수신된 경우, 상기 C-RNTI로 어드레스된 상향링크 그랜트에 따라서 상향링크 데이터를 상기 기지국에게 상기 송수신부를 통해 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 7

제5 항에 있어서,

패딩(padding) BSR(buffer status report)을 포함하는 MAC(medium access control) PDU(protocol data unit)는 상기 상향링크 전송을 위해 가용한 상기 상향링크 데이터에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 8

삭제

청구항 9

무선 통신 시스템의 기지국에 의해 수행되는 방법에 있어서,

단말에게 SPS(semi persistent scheduling) 설정에 관한 제1 정보를 포함하는 제어 메시지를 전송하는 단계;

상기 SPS 설정에 관한 상기 제1 정보에 기반하여 설정된 상향링크 그랜트(configured uplink grant)에 대한 상향링크 데이터가 가용하지 않는 경우, 상기 제어 메시지가 상기 제1 정보에 기반한 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 상기 단말이 스킵(skip)함을 지시하는 제2 정보를 포함하면, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송은 스킵(skip)되는 것으로 판단하는 단계; 및 상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 상향링크 그랜트에 대한 패딩(padding) 비트들을 포함하는 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 수신하는 단계; 및

상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 데이터가 가용한 경우, 비적응적(non-adaptive) 재전송 데이터가 가용한 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대응하는 자원에서 상기 비적응적 재전송 데이터를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 설정된 상향링크 그랜트로 할당된 서브프레임에 대해서 C-RNTI(cell-radio network temporary identifier)로 어드레스된 상향링크 그랜트가 상기 단말에게 전송된 경우, 상기 C-RNTI로 어드레스된 상향링크 그랜트에 따라서 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

패딩(padding) BSR(buffer status report)을 포함하는 MAC(medium access control) PDU(protocol data unit)는 상기 상향링크 전송을 위해 가용한 상기 상향링크 데이터에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

무선 통신 시스템의 기지국에 있어서,
송수신부; 및

단말에게 SPS(semi persistent scheduling) 설정에 관한 제1 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 송수신부를 통해 전송하고, 상기 SPS 설정에 관한 상기 제1 정보에 기반하여 설정된 상향링크 그랜트(configured uplink grant)에 대한 상향링크 데이터가 가용하지 않는 경우, 상기 제어 메시지가 상기 제1 정보에 기반한 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상향링크 전송을 상기 단말이 스킵(skip)함을 지시하는 제2 정보를 포함하면, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 전송은 스킵(skip)되는 것으로 판단하고, 상기 제어 메시지가 상기 제2 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 상향링크 그랜트에 대한 패딩(padding) 비트들을 포함하는 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 상기 송수신부를 통해 수신하고, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대한 상기 상향링크 데이터가 가용한 경우, 비적응적(non-adaptive) 재전송 데이터가 가용한 경우, 상기 설정된 상향링크 그랜트에 대응하는 자원에서 상기 비적응적 재전송 데이터를 상기 단말로부터 상기 송수신부를 통해 수신하는 제어부를 포함하는 기지국.

청구항 14

제13 항에 있어서,

패딩(padding) BSR(buffer status report)을 포함하는 MAC(medium access control) PDU(protocol data unit)는 상기 상향링크 전송을 위해 가용한 상기 상향링크 데이터에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 15

제13 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 설정된 상향링크 그랜트로 할당된 서브프레임에 대해서 C-RNTI(cell-radio network temporary identifier)로 어드레스된 상향링크 그랜트가 상기 단말에게 전송된 경우, 상기 C-RNTI로 어드레스된 상향링크 그랜트에 따라서 상향링크 데이터를 상기 단말로부터 상기 송수신부를 통해 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단말 및 그 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 이동통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다.

[0003] 근래에는 차세대 이동통신 시스템 중 하나로 3GPP(3rd generation partnership project)에서 LTE(long term evolution) 시스템에 대한 규격 작업이 진행 중이다. 상기 LTE 시스템은 2010년 정도를 상용화 목표로 해서, 현재 제공되고 있는 데이터 전송률보다 높은 최대 100 Mbps 정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이며 현재 규격화가 거의 완료되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 pre-allocation을 효율적으로 사용하기 위해 resource가 할당되더라도 전송할 데이터가 없는 경우,

전송을 하지 않는 단말의 동작 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0005] 또한, 본 발명은 MDT 측정 수행 시 IDC 영향을 받은 경우에 오염된 MDT 측정 정보를 처리하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 다중 연결을 제공하기 위한 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 서로 다른 무선 접속 기술(RAT: radio access technology)들을 이용한 다중 연결을 제공하기 위한 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 통신 방법은, 기지국으로부터 SRS(semi persistent scheduling) 설정 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 단계; 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일한지 판단하는 단계; 및 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 비적응적 재전송을 수행하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하는 경우, 최초 전송을 수행하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 메시지는 RRC(radio resource control) 메시지일 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 메시지는, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 전송할 데이터가 존재하는 경우에만 상기 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 상향링크 전송을 수행하도록 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 기지국으로부터 SRS(semi persistent scheduling) 설정 정보를 포함하는 메시지를 수신하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일한지 판단하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 비적응적 재전송을 수행하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 통신 방법은, 단말에게 SRS(semi persistent scheduling) 설정 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 단말이 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 단말로부터 상기 비적응적 재전송 데이터를 수신하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 단말이 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하는 경우, 상기 단말로부터 최초 전송 데이터를 수신하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 단말에게 SRS(semi persistent scheduling) 설정 정보를 포함하는 메시지를 전송하고, 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임과 상기 비적응적 재전송이 설정된 서브프레임이 동일하고, 상기 단말이 상기 SPS 설정에 따라 상향링크 그랜트가 설정된 서브프레임에서 최초 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 단말로부터 상기 비적응적 재전송 데이터를 수신하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 명세서의 일 실시 예에 따르면, pre-allocation을 효율적으로 사용하기 위해 resource가 할당되더라도 전송할 데이터가 없는 경우, 전송을 하지 않는 단말의 동작 방법을 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 MDT 측정 수행 시 IDC 영향을 받은 경우에 오염된 MDT 측정 정보를 처리하는 방법을 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 무선 통신 시스템에서 LTE-WLAN aggregation(LWA) 기술 사용 시, 단말이 LTE 간 기지국 핸드오버를 수행한 경우에도 무선랜 (재)인증/접속 절차를 생략하여 지연을 줄일 수 있으며, 단말이 다른 혹은 같은 무선랜 AP에 (재)접속을 수행하는 경우에, 이동한 LTE 기지국의 암호화키를 기반으로 인증을 수행하여 통신의 신뢰성을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상향링크 전송 동작의 흐름도의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말 동작 흐름도의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 MDT 수행을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 6은 단말의 대기 모드에서 기록 후, 보고 동작에서 MDT 측정 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 7은 단말이 기지국의 요청에 의해, 기록된 채널 측정 정보를 보고하는 과정을 상세하게 도시하는 도면이다.
- 도 8은 IDC를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 현재 3GPP 에서 이동통신을 위해 사용하는 주파수 가운데, ISM 대역에 인접한 주파수 대역을 도식화한 도면이다.
- 도 10은 LTE 표준에서 단말이 IDC 간섭을 최소화시킬 수 있는 DRX 설정 정보를 기지국에 제공하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 옵션 1에서 IDC 영향을 받아 MDT 측정 정보를 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 옵션 1에서 IDC 영향을 받아 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 구성하는 또 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템의 망 구조의 예를 도시한다.
- 도 14는 LTE와 무선랜 병합 사용 시, LTE 기지국 도움 기반 무선랜 인증 방식 사용에 따른 단말과 기지국 간 메시지 흐름 절차의 예시 도면이다.
- 도 15는 LTE와 무선랜을 병합 사용하고, LTE 기지국 도움 기반 무선랜 인증 방식 사용 시, 단말이 LTE 기지국 핸드오버하는 경우에, 단말과 기지국 간 메시지 흐름 절차 예시 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 암호화된 패킷의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 암호화된 패킷의 다른 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- 도 21는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있

는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

- [0022] 또한 본 명세서에서는 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명함에 있어서, 3GPP(3rd generation partnership project)가 규격을 정한 LTE(long term evolution)를 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경을 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.
- [0023] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하여 전기적으로 연결되어 있는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.
- [0024] 그리고, 본 발명의 실시 예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시 예 및 분리된 실시 예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0025] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0026] 하기에서 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 실시 예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시 예의 실시 예를 설명하기로 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 명세서의 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.
- [0027] 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.
- [0028] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의

CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

- [0029] 이하 본 발명을 설명하기에 앞서 LTE 시스템 및 캐리어 집적에 대해서 간략하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(evolved node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국이라 한다)(105, 110, 115, 120)과 이동성 관리 엔티티(MME: mobility management entity)(125) 및 S-GW(serving-gateway)(130) 등을 포함한다. 사용자 단말(user equipment, 이하 UE 또는 단말(terminal))(135)은 ENB(105, 110, 115, 120) 및 S-GW(130)를 통해 외부 네트워크에 접속한다. 도 1에서 ENB(105, 110, 115, 120)는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 기존 노드 B에 대응된다. ENB(105, 110, 115, 120)는 UE(135)와 무선 채널을 통해 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(voice over internet protocol)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(105, 110, 115, 120)가 담당한다. 하나의 ENB(105, 110, 115, 120)는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말(135)의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(AMC: adaptive modulation & coding) 방식을 적용한다. S-GW(130)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(125)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME(125)는 단말(135)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국들(105, 110, 115, 120)과 연결될 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP(packet data convergence protocol)(205, 240), RLC(radio link control)(210, 235), MAC(media access control)(215, 230) 등으로 이루어진다. PDCP(205, 240)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당하고, RLC(210, 235)는 PDCP PDU(packet data unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ(automatic repeat request) 동작 등을 수행한다. MAC(215, 230)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU/MAC SDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. 물리 계층(PHY: physical layer)(220, 225)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다. 또한 물리 계층(220, 225)에서도 추가적인 오류 정정을 위해, HARQ(hybrid ARQ)를 사용하고 있으며, 수신단에서는 송신단에서 전송한 패킷의 수신여부를 1 비트로 전송한다. 이를 HARQ ACK/NACK 정보라 한다. 업링크 전송에 대한 다운링크 HARQ ACK/NACK 정보는 PHICH(physical hybrid-ARQ indicator channel) 물리 채널을 통해 전송되며 다운링크 전송에 대한 업링크 HARQ ACK/NACK 정보는 PUCCH(physical uplink control channel)이나 PUSCH(physical uplink shared channel) 물리 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [0034] 레이턴시 감소(latency reduction) 방안 중 하나로 pre-allocation이 고려될 수 있다.
- [0035] 그런데, 단말이 전송 자원을 요청하지 않더라도 기지국이 상향 링크 전송자원을 할당하는 pre-allocation 기법은 불가피하게 전송할 데이터를 가지지 않은 단말에게 전송 자원이 할당되는 문제를 초래할 수 있다.
- [0036] 현재 규격에서는, 전송할 데이터가 없는 단말이라 하더라도 상향 링크 그랜트(uplink grant)를 할당 받으면 padding MAC PDU를 생성해서 전송하도록 강제하고 있다. 상기 padding MAC PDU란, 의미 있는 데이터는 전혀 포함하지 않고, 패딩 비트 및 패딩 BSR(buffer status report)만 포함한 MAC PDU를 의미한다. 상기 규정은 padding MAC PDU의 발생 빈도가 극히 낮은 경우를 가정해서 정의된 것이다.
- [0037] padding MAC PDU 전송 규칙은 나름의 장점이 있는데, 특히 기지국이 상향 링크 전송 출력의 제어를 보조하고, 관련된 기지국 구현을 간소화시킨다는 것이다. 기지국은 소정의 단말에 대한 전송 출력을 제어함에 있어서, 상기 단말이 전송한 MAC PDU에 대한 HARQ ACK/NACK 발생 통계를 참조할 수 있다. 예를 들면, HARQ NACK의 발생이 거의 전무하다면 현재 전송 출력 제어 방식이 타당함을 의미하지만, HARQ NACK이 상대적으로 자주 발생한다면, 현재 사용 중인 상향 링크 전송 출력 제어 방식을 수정할 필요가 있다는 것을 의미할 수 있다.
- [0038] 본 발명에서는 pre-allocation을 효율적으로 사용하기 위해 자원(resource)이 할당되더라도, 전송할 데이터가 없다면 상향링크 전송을 하지 않는 새로운 단말 동작을 도입한다. legacy 기지국은 resource가 할당될 시 항상

역방향 전송이 있을 것으로 기대하므로, legacy 기지국에서는 상기 새로운 동작을 적용하지 않는 것이 바람직하다. 이하 설명의 편의를 위해서 전송 자원이 가용하면 무조건 상향 링크 전송을 수행하는 것을 무조건 전송 동작, 전송 자원이 가용하더라도 일정 조건이 충족되는 경우에만 전송을 수행하는 것을 조건부 전송 동작으로 명명한다.

- [0039] 예를 들면, 조건부 전송 동작이 설정된 단말에 대해서, SRS(semi persistent scheduling) 상향링크 전송이 설정되어 있을 수 있다. 이때, 임의의 TTI에서 상기 SPS에 의한 최초 전송과 비적응적 재전송(non-adaptive retransmission)이 충돌할 수 있다. 이 경우, 최초 전송이 비적응적 재전송에 우선할 수 있다. 그러나, 최초 전송에서 전송할 데이터(신호)가 없는 경우에, 단말은 상기 최초 전송에 우선하여 비적응적 재전송을 수행할 수 있다.
- [0040] 이에 대해서 좀 더 구체적으로 살펴보면, 본 발명에서 단말은 기지국의 지시에 따라 무조건 전송 동작 혹은 조건부 전송 동작을 선택적으로 적용할 수 있다. 본 발명은 아래의 특징을 가질 수 있다.
- [0041] ● 상향 링크 전송이 수행되는 서빙 셀과 전송 자원의 종류에 따라 조건부 전송 동작을 적용할 수 있다. 예를 들면, RRC(radio resource control)로 설정된 서빙 셀의 SPS(semi persistent scheduling) 상향 전송에 대해서만 조건부 전송 동작을 적용하고, 나머지 상향 전송에 대해서는 무조건 전송 동작을 적용할 수 있다.
- [0042] ● 상기 조건부 전송 동작은 RRC를 통해 설정된 경우에만 적용됨.
- [0043] ● 조건부 전송 동작이란 최초 전송을 위한 상향 링크 그랜트(uplink grant)가 가용이라고 하더라도, 전송 가능한 데이터가 존재하는 경우에만 전송을 수행하고, 그렇지 않으면 전송을 수행하지 않는 것.
- [0044] ○ 전송 가능한 데이터란 data available for transmission in PDCP layer(규격 36.323에 정의됨)와 data available for transmission in RLC layer(규격 36.322에 정의됨)와 아래 MAC CE(36.321에 정의됨) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0045] - 패딩 BSR로 트리거된 short BSR, truncated BSR 혹은 long BSR을 제외한 나머지 상향 링크 MAC CE; 구체적으로 PHR(power headroom report), C-RNTI MAC CE, regular BSR로 트리거된 short BSR 혹은 long BSR이 여기에 포함될 수 있다.
- [0046] ● 조건부 전송 동작이 설정된 단말에 대해서 임의의 TTI에 최초 전송과 비적응적 재전송(non-adaptive retransmission)이 서로 충돌하면, 상기 최초 전송의 전송 자원 종류에 따라 최초 전송과 비적응적 재전송 중 하나를 선택해서 전송 수행할 수 있다.
- [0047] ○ 비적응적 재전송이 SPS에 의한(혹은 configured uplink grant에 의한) 최초 전송과 충돌한다면 비적응적 재전송을 수행
- [0048] ○ 비적응적 재전송이 일반 uplink grant에 의한 최초 전송과 충돌한다면 최초 전송 수행
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 상향링크 전송 동작의 흐름도의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0050] 도 3을 참고하면, 단말(310)과 기지국(320) 및 여타 노드들(미도시)로 구성된 이동 통신 시스템에서, 단말(310)은 330 단계에서 기지국(320)과 RRC 연결을 수립할 수 있다. 단말(310)과 기지국(320)이 RRC 연결을 수립한다는 것은 단말(310)과 기지국(320) 사이에 SRB(signaling radio bearer)가 설정되어 RRC 제어 메시지를 송수신할 수 있게 된다는 것을 의미할 수 있다. 이때, RRC 연결 수립은 랜덤 액세스 과정을 통해 진행될 수 있다. 그리고, 상기 RRC 연결 수립 과정은 단말(310)이 기지국(320)에게 RRC 연결 수립 요청 메시지를 전송하고, 기지국(320)이 단말(310)에게 RRC 연결 수립 메시지를 전송하고, 다시 단말(310)이 기지국(320)에게 RRC 연결 수립 완료 메시지를 전송하는 과정으로 구성될 수 있다.
- [0051] 상기 330 단계에서 RRC 연결을 수립한 후, 340 단계에서 기지국(320)은 단말(310)에게 RRC 연결 재설정을 지시할 수 있다. 상기 RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 기지국(320)은 단말(310)에게 SPS 설정 정보(SPS-ConfigUL)를 전달할 수 있고, 조건부 전송 동작 적용 여부를 지시하는 정보(SkipULTx)를 전달할 수 있다. 즉, 상향링크 전송 자원이 가용하더라도 단말(310)이 전송할 데이터가 존재하는 경우에만 상기 할당된 전송 자원에서 상향링크 전송을 수행할지 여부에 대한 정보가 상기 RRC 연결 재설정 메시지에 포함될 수 있다.
- [0052] 실시 예에 따라서, 상기 조건부 전송 동작 적용 여부를 나타내는 정보는 RRCConnectionReconfiguration 메시지의 sps-ConfigUL의 하위 정보에 포함되며, SkipUplinkTransmission라는 명칭으로 ENUMERATED {SETUP} 형태로 정의될 수 있다. 예컨대, 단말(310)이 수신한 RRCConnectionReconfiguration 메시지의 sps-ConfigUL에 SETUP은

로 지시된 SkipUplinkTransmission이 포함되어 있으면, 소정의 서빙 셀의 소정의 PUSCH(physical uplink shared channel) 전송에 대해서 조건부 전송 동작이 지시된 것일 수 있다. 그리고, RRCConnectionReconfiguration 메시지의 sps-ConfigUL에 SETUP으로 지시된 SkipUplinkTransmission이 포함되어 있지 않으면 모든 PUSCH 전송에 대해서 무조건 전송 동작이 지시된 것일 수 있다. 이때, 상기 소정의 서빙 셀은 SemiPersistSchedSCell이라는 정보로 지시될 수 있다.

[0053] 한편, SPS 설정 정보는 아래 [표 1] 내지 [표 3]과 같이 정의될 수 있다. 하기 정보 중 특히 semiPersistSchedIntervalUL의 spare6, spare5, spare4를 이용해서 보다 짧은 길이의 새로운 주기를 도입할 수 있다. 새로운 주기는 예를 들어, sf1, sf2, sf4가 될 수 있다.

표 1

[0054]

semiPersistSchedC-RNTI	C-RNTI	OPTIONAL,
-- Need OR		
sps-ConfigDL	SPS-ConfigDL	OPTIONAL,
-- Need ON		
sps-ConfigUL	SPS-ConfigUL	OPTIONAL
-- Need ON		
}		
...		
SPS-ConfigUL ::=	CHOICE {	
release	NULL,	
setup	SEQUENCE {	
semiPersistSchedIntervalUL	ENUMERATED {	
sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,		
sf128, sf160, sf320, sf640, spare6,		
spare5, spare4, spare3, spare2,		
spare1},		
implicitReleaseAfter	ENUMERATED {e2, e3, e4, e8},	
p0-Persistent	SEQUENCE {	
p0-NominalPUSCH-Persistent	INTEGER (-126..24),	
p0-UE-PUSCH-Persistent	INTEGER (-8..7)	
}	OPTIONAL,	
-- Need OP		
twoIntervalsConfig	ENUMERATED{true}	
OPTIONAL,	-- Cond TDD	
...		
[[p0-PersistentSubframeSet2-r12	CHOICE {
release		
NULL,		
setup		
SEQUENCE {		
INTEGER (-126..24),	p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2-r12	
INTEGER (-8..7)	p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2-r12	
}		
}		
]	OPTIONAL	-- Need ON
}		
N1PUCCH-AN-PersistentList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..2047)	
-- ASN1STOP		

표 2

[0055]

SPS-Config field descriptions
<p>implicitReleaseAfter</p> <p>Number of empty transmissions before implicit release, see TS 36.321 [6, 5.10.2]. Value e2 corresponds to 2 transmissions, e3 corresponds to 3 transmissions and so on.</p>
<p>n1PUCCH-AN-PersistentList , n1PUCCH-AN-PersistentListP1</p> <p>List of parameter: $n_{PUCCH}^{(1,p)}$ for antenna port P0 and for antenna port P1 respectively, see TS 36.213 [23, 10.1]. Field n1-PUCCH-AN-PersistentListP1 is applicable only if the twoAntennaPortActivatedPUCCH-Format1a1b in PUCCH-ConfigDedicated-v1020 is set to true. Otherwise the field is not configured.</p>
<p>numberOfConfSPS-Processes</p> <p>The number of configured HARQ processes for Semi-Persistent Scheduling, see TS 36.321 [6].</p>
<p>p0-NominalPUSCH-Persistent</p> <p>Parameter: $P_{O_NOMINAL_PUSCH}^{(0)}$. See TS 36.213 [23, 5.1.1.1], unit dBm step 1. This field is applicable for persistent scheduling, only. If choice setup is used and p0-Persistent is absent, apply the value of p0-NominalPUSCH for p0-NominalPUSCH-Persistent. If uplink power control subframe sets are configured by tpc-SubframeSet, this field applies for uplink power control subframe set 1.</p>
<p>p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2</p> <p>Parameter: $P_{O_NOMINAL_PUSCH}^{(0)}$. See TS 36.213 [23, 5.1.1.1], unit dBm step 1. This field is applicable for persistent scheduling, only. If p0-PersistentSubframeSet2-r12 is not configured, apply the value of p0-NominalPUSCH-SubframeSet2-r12 for p0-NominalPUSCH-PersistentSubframeSet2. E-UTRAN configures this field only if uplink power control subframe sets are configured by tpc-SubframeSet, in which case this field applies for uplink power control subframe set 2.</p>
<p>p0-UE-PUSCH-Persistent</p> <p>Parameter: $P_{O_UE_PUSCH}^{(0)}$. See TS 36.213 [23, 5.1.1.1], unit dB. This field is applicable for persistent scheduling, only. If choice setup is used and p0-Persistent is absent, apply the value of p0-UE-PUSCH for p0-UE-PUSCH-Persistent. If uplink power control subframe sets are configured by tpc-SubframeSet, this field applies for uplink power control subframe set 1.</p>
<p>p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2</p> <p>Parameter: $P_{O_UE_PUSCH}^{(0)}$. See TS 36.213 [23, 5.1.1.1], unit dB. This field is applicable for persistent scheduling, only. If p0-PersistentSubframeSet2-r12 is not configured, apply the value of p0-UE-PUSCH-SubframeSet2 for p0-UE-PUSCH-PersistentSubframeSet2. E-UTRAN configures this field only if uplink power control subframe sets are configured by tpc-SubframeSet, in which case this field applies for uplink power control subframe set 2.</p>
<p>semiPersistSchedC-RNTI</p> <p>Semi-persistent Scheduling C-RNTI, see TS 36.321 [6].</p>
<p>semiPersistSchedIntervalDL</p> <p>Semi-persistent scheduling interval in downlink, see TS 36.321 [6]. Value in number of sub-frames. Value sf10 corresponds to 10 sub-frames, sf20 corresponds to 20 sub-frames and so on. For TDD, the UE shall round this parameter down to the nearest integer (of 10 sub-frames), e.g. sf10 corresponds to 10 sub-frames, sf32 corresponds to 30 sub-frames, sf128 corresponds to 120 sub-frames.</p>
<p>semiPersistSchedIntervalUL</p> <p>Semi-persistent scheduling interval in uplink, see TS 36.321 [6]. Value in number of sub-frames. Value sf10 corresponds to 10 sub-frames, sf20 corresponds to 20 sub-frames and so on. For TDD, the UE shall round this parameter down to the nearest integer (of 10 sub-frames), e.g. sf10 corresponds to 10 sub-frames, sf32 corresponds to 30 sub-frames, sf128 corresponds to 120 sub-frames.</p>
<p>twoIntervalsConfig</p> <p>Trigger of two-intervals-Semi-Persistent Scheduling in uplink. See TS 36.321 [6, 5.10]. If this field is present, two-intervals-SPS is enabled for uplink. Otherwise, two-intervals-SPS is disabled.</p>

표 3

[0056]

Conditional presence	Explanation
TDD	This field is optional present for TDD, need OR; it is not present for FDD and the UE shall delete any existing value for this field.

[0057]

그리고, 350 단계에서 상향 링크 신규 전송이 가능한 상향 링크 전송 자원이 가용해지면(UL resource allocated for new transmission is available), 단말(310)은 360 단계로 진행해서 상향 링크 전송 여부를 판단한다. 상기 신규 전송이 가능한 상향 링크 전송 자원은 단말(310)의 C-RNTI로 어드레스된 PDCCH를 통해 할당된 전송 자원일 수도 있고, SPS를 위한 전송 자원, 즉 설정된 상향 링크 그랜트(configured UL grant)일 수도 있다.

[0058]

360 단계에서 단말(310)은 SPS-ConfigUL, SkipUplinkTransmission, SemiPersistSchedSCell의 존재 여부와 그 값, 가용한 전송 자원의 성격, 전송 가능한 데이터의 존재 여부 등을 고려해서 상기 상향 링크 전송 자원을 통해 전송을 수행할지 여부(혹은 상기 상향 링크 전송 자원을 통해 전송할 MAC PDU의 생성 여부)를 결정하고, 상기 결정에 따라 상향 링크 전송을 수행하거나 수행하지 않을 수 있다.

[0059]

한편, 최초 전송을 위한 uplink grant가 가용한 서브 프레임에 HARQ 재전송이 트리거되면 단말(310)은 SPS-ConfigUL, SkipUplinkTransmission, SemiPersistSchedSCell의 존재 여부와 그 값, 가용한 최초 전송 자원의 성격, 재전송의 종류를 고려해서 최초 전송 및 재전송 중 어떤 것을 수행할지 판단해서 상향 링크 전송을 수행할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.

[0060]

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말 동작 흐름도의 일 예를 도시한 도면이다.

[0061]

도 4를 참고하면, 410 단계에서 단말(310)은 RRCConnectionReconfiguration 제어 메시지를 기지국(320)으로부터 수신할 수 있다. 상기 제어 메시지에는 표 4 및 아래 정보가 수납될 수 있다.

[0062]

● sps-ConfigUL: 상향 링크 SPS 설정 정보

[0063]

○ semiPersistSchedIntervalUL

표 4

[0064]

ENUMERATED {	
	sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,
	sf128, sf160, sf320, sf640, sf1,
	sf2, sf4, spare3, spare2,
	spare1}

[0065]

○ SkipUplinkTransmission: 조건부 전송 지시 정보. Enumerate {SETUP}

[0066]

○ SemiPersistSchedSCell: 상향 링크 SPS가 사용될 서빙 셀을 지시하는 정보로, ServCellIndex 혹은 SCellIndex 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0067]

그리고, 420 단계에서 단말(310)은 SPS가 설정된 서빙 셀을 판단할 수 있다.

[0068]

이때, SPS 가 설정된 서빙 셀은 다음과 같을 수 있다.

[0069]

SemiPersistSchedSCell가 시그널링되었다면(혹은 설정되었다면), SemiPersistSchedSCell가 지시하는 서빙 셀이 SPS가 설정된 서빙 셀일 수 있다.

[0070]

그리고, SemiPersistSchedSCell가 시그널링되지 않았다면(혹은 설정되지 않았다면), PCell 혹은 PSCell이 SPS가 설정된 서빙 셀일 수 있다. Dual connectivity가 설정되지 않았다면, 혹은 상기 SkipUplinkTransmission가 설정된 MAC entity가 MCG를 위한 MAC entity라면 PCell이 SPS가 설정된 서빙 셀일 수 있다. SkipUplinkTransmission가 설정된 MAC entity가 SCG를 위한 MAC entity라면 PSCell이 SPS가 설정된 서빙 셀일 수 있다.

[0071]

430 단계에서 단말(310)은 SPS가 설정된 서빙 셀에서(혹은 SPS가 설정된 서빙 셀의 스케줄링 셀에서) SPS C-RNTI의 감시를 개시할 수 있다. 이때, 상기 스케줄링 셀이란 cross carrier scheduling이 설정된 서빙 셀을 위

해 스케줄링 신호(downlink assignment와 uplink grant)를 전송하는 서빙 셀을 의미한다.

- [0072] 440 단계에서 단말(310)은 아래 조건을 충족시키는 PDCCH(physical downlink control channel)를 수신하면 상향 링크 SPS가 개시(initialize)된 것으로 판단하고 450 단계로 진행할 수 있다.
- [0073] ● SPS가 설정된 서빙 셀(혹은 SPS가 설정된 서빙 셀의 스케줄링 셀)에서, 해당 MAC entity의 semi-persistent scheduling C-RNTI로 어드레스된 PDCCH를 통해 uplink grant가 수신됨.
- [0074] ● 상기 uplink grant의 NDI(new data indicator)가 0이며, PDCCH 가 SPS release를 지시하지 않음.
- [0075] 450 단계에서 단말(310)은 아래 수식이 충족되는 서브 프레임에서 configured uplink grant가 순차적으로 발생하는 것을 인지할 수 있다. 즉, 단말(310)은 아래 수식에 따라 어느 서브 프레임에 uplink grant가 configure되어 있는지 인지할 수 있다.
- [0076] -
$$(10 * SFN + subframe) = [(10 * SFN_{start\ time} + subframe_{start\ time}) + N * semiPersistSchedIntervalUL + Subframe_Offset * (N\ modulo\ 2)]\ modulo\ 10240.$$
- [0077] Where $SFN_{start\ time}$ and $subframe_{start\ time}$ are the SFN and subframe, respectively, at the time the configured uplink grant were (re-)initialised.
- [0078] 이때, 상기 Subframe_Offset으로 0을 대입할 수 있다.
- [0079] 460 단계에서 단말(310)은 uplink grant가 configure된 서브 프레임에서 아래와 같이 상향 링크 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [0080] ● SPS가 설정된 서빙 셀의 uplink grant가 configure된 서브 프레임에 대해서, 해당 서빙 셀의 PDCCH를 통해 C-RNTI로 어드레스된(스케줄링된) uplink grant를 수신한 경우.
- [0081] ○ 상기 PDCCH의 NDI가 토글되었다면 최초 전송이 지시된 것으로 판단하고, (configured uplink grant는 무시하고) C-RNTI로 수신한 uplink grant에 대해서 최초 전송 수행할 수 있다.
- [0082] ○ 상기 PDCCH의 NDI가 토글되지 않았다면 적응적 재전송이 지시된 것으로 판단하고, (configured uplink grant는 무시하고) C-RNTI로 수신한 uplink grant에 대해서 적응적 재전송 수행할 수 있다.
- [0083] ● SPS가 설정된 서빙 셀의 uplink grant가 configure된 서브 프레임에 대해서, PDCCH를 통해 uplink grant가 수신되지 않은 경우;
- [0084] ○ SkipUplinkTx가 설정되지 않았다면, configured uplink grant에 의해서 최초 전송이 트리거된 것으로 판단할 수 있다.
- [0085] ○ SkipUplinkTx가 설정되었고, 전송 가능한 데이터가 존재하고, 해당 HARQ 프로세서(corresponding HARQ process)의 HARQ 버퍼에 데이터가 저장되어 있지 않다면(즉, 비적응적 재전송이 트리거되지 않았다면) configured uplink grant에 의해서 최초 전송이 트리거된 것으로 판단할 수 있다.
- [0086] ○ SkipUplinkTx가 설정되었고, 전송 가능한 데이터가 존재하고, 해당 HARQ 프로세서(corresponding HARQ process)의 HARQ 버퍼에 데이터가 저장되어 있다면(즉, 비적응적 재전송이 트리거되었다면) 비적응적 재전송이 트리거된 것으로 판단할 수 있다.
- [0087] ○ SkipUplinkTx가 설정되었고, 전송 가능한 데이터가 부재하고, 해당 HARQ 프로세서(corresponding HARQ process)의 HARQ 버퍼에 데이터가 저장되어 있다면(즉, 비적응적 재전송이 트리거되었다면) 비적응적 재전송이 트리거된 것으로 판단할 수 있다.
- [0088] ○ SkipUplinkTx가 설정되었고, 전송 가능한 데이터가 부재하고, 해당 HARQ 프로세서(corresponding HARQ process)의 HARQ 버퍼에 데이터가 저장되어 있지 않다면(즉, 비적응적 재전송이 트리거되지 않았다면) 상향 링크 전송이 트리거되지 않은 것으로 판단하고 해당 서빙 셀의 해당 TTI에서 상향 링크 미전송할 수 있다.
- [0089] ● C-RNTI로 수신한 uplink grant에 의해서 최초 전송이 트리거되면 단말은 아래 동작 수행할 수 있다.
- [0090] ○ 해당 HARQ process의 NDI가 토글된 것으로 간주하고, 수신한 uplink grant와 연관된 HARQ information을 해당 서빙 셀의 HARQ entity로 전달할 수 있다.
- [0091] ○ HARQ entity는 상기 uplink grant를 적용해서 상향 링크 최초 전송 수행할 수 있다.

- [0092] ● C-RNTI로 수신한 uplink grant에 의해서 적응적 재전송이 트리거되면 단말은 아래 동작 수행할 수 있다.
- [0093] ○ 해당 HARQ process의 NDI가 토글되지 않은 것으로 간주하고, 수신한 uplink grant와 연관된 HARQ information을 해당 서빙 셀의 HARQ entity로 전달할 수 있다.
- [0094] ○ HARQ entity는 상기 uplink grant를 적용해서 적응적 재전송 수행할 수 있다.
- [0095] ● Configured uplink grant에 의해서 최초 전송이 트리거되면 단말은 아래 동작 수행할 수 있다.
- [0096] ○ 해당 HARQ process의 NDI가 토글된 것으로 간주하고, configured uplink grant와 연관된 HARQ information을 해당 서빙 셀의 HARQ entity로 전달할 수 있다.
- [0097] ○ HARQ entity는 상기 configured uplink grant를 적용해서 상향 링크 최초 전송 수행할 수 있다.
- [0098] ● 비적응적 재전송이 트리거되면 단말은 아래 동작 수행할 수 있다.
- [0099] ○ 해당 HARQ process의 NDI가 토글되지 않은 것으로 간주하고, 해당 HARQ process의 HARQ 버퍼에 저장된 데이터를 stored uplink grant를 적용해서 상향 링크 전송 수행할 수 있다.
- [0100] 한편, 일반적으로 이동통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다. 근래에는 차세대 이동통신 시스템 중 하나로 3GPP에서 LTE-A(long term evolution-advanced)에 대한 규격 작업이 진행 중이다. LTE-A는 2010년 후반 즈음하여 표준 완성을 목표로 해서, 현재 제공되고 있는 데이터 전송률보다 높은 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이다.
- [0101] 그리고, 3GPP 표준이 진화함에 따라, 통신 속도를 높이려는 방안 이외에도 수월하게 무선망을 최적화시키려는 방안이 논의 중이다. 일반적으로 무선망 초기 구축 시 또는 망 최적화 시, 기지국 또는 기지국 제어국은 자신의 셀 커버리지에 대한 무선 환경 정보를 수집하여야 하며, 이를 드라이브 테스트(drive test)라고 한다. 기존의 드라이브 테스트는 주로 측정자가 자동차에 측정 장비를 싣고, 반복적인 측정 업무를 장시간 수행하여야 하는 번거로움이 있었다. 이때, 상기 측정된 결과는 분석 과정을 거쳐 각 기지국 또는 기지국 제어국의 시스템 파라미터(parameter)들을 설정하는데 이용될 수 있다. 이와 같은 드라이브 테스트는 무선망 최적화 비용 및 운영 비용을 증가시키고, 많은 시간을 소요하게 한다. 따라서, 드라이브 테스트 (drive test)를 최소화하고, 무선 환경에 대한 분석 과정 및 수동설정을 개선시키기 위한 연구가 MDT(minimization of drive test)라는 이름으로 진행되고 있다. 이를 위해, 드라이브 테스트 대신에 단말기는 무선 채널 측정을 하고 있다가 주기적으로 또는 특정 이벤트(event)가 발생할 때, 해당 무선 채널 측정 정보를 기지국에게 즉시 전달하거나, 또는 무선 채널 측정 정보 저장 후 일정 시간 경과 후 기지국에게 전달한다. 이하에서는 단말기가 측정한 무선 채널 측정 정보 및 기타 부가 정보를 기지국에게 전송하는 동작을 MDT 측정 정보 보고라 칭할 수 있다. 이 경우, 단말은 기지국과 통신이 가능하면 상기 채널 측정 결과를 즉시 기지국에게 전송하거나, 또는 즉시 보고가 불가능할 경우, 이를 기록하고 있다가, 차후 통신이 가능하게 되면 기지국에게 기록한 MDT 측정 정보를 보고한다. 그러면 기지국은 단말로부터 수신된 MDT 측정 정보를 셀 영역 최적화를 위해 이용할 수 있다.
- [0102] 도 5는 MDT 수행을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0103] 도 5를 참고하면, 기존의 드라이브 테스트(510)는 차량에 측정 장비를 싣고, 음역 지역을 찾아, 서비스 영역을 돌아다니며, 신호 상태를 측정한다. MDT에서는 단말(550)이 이를 대신하여 수행할 수 있다.
- [0104] NMS(network monitoring system)(520)에서는 MDT 수행을 지시할 수 있다. 이때, NMS(520)는 필요한 configuration 정보를 EM(element manager)(530)에 제공할 수 있다. 그리고, EM(530)에서는 MDT configuration을 구성하여, eNB(540)에게 전달할 수 있다. eNB(540)는 560 단계에서 단말(550)에게 MDT configuration을 보내고, MDT을 지시할 수 있다. 그에 따라 단말(550)은 MDT 측정 정보를 수집할 수 있다. MDT 측정 정보에는 신호 측정 정보뿐 아니라, 위치 및 시간정보도 포함될 수 있다. 이렇게 수집된 정보는 580 단계에서 eNB(540)에게 보고된다. eNB(540)는 수집된 정보를 TCE(trace collection entity)(570)에게 전달할 수 있다. 이때, TCE(570)는 MDT 측정 정보를 수집하는 하나의 서버이다.
- [0105] 한편, 본 발명의 일 실시 예는 이동 통신 시스템에서 MDT 목적을 위해 연결 실패 시 유용한 정보를 기록하고, 단말 대기모드에서 위치 정보를 효율적으로 획득하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

- [0106] 본 발명을 설명하기에 앞서, 단말이 대기 모드에서 MDT을 수행하는 과정을 설명하도록 한다.
- [0107] 도 6은 단말의 대기 모드에서 기록 후, 보고 동작에서 MDT 측정 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0108] 도 6을 참고하면, 기지국(540)은 610 단계에서 연결 모드인 단말(550)에게 MDT를 configure하면서 필요한 정보, 예를 들면, 채널 측정 구성 정보(MDT configuration, 이하 동일하다)들을 전달할 수 있다. 해당 정보는 절대적 시간 기준 정보, logging interval, logging duration, MDT PLMN list 등이 포함된다. Logging interval은 하나의 sampling cycle로서 주기적인 하향링크 파일럿 신호 측정을 위해 사용되며, 단말(550)은 제공된 cycle 마다 MDT 측정 정보를 수집하고 기록한다. Logging duration은 MDT을 수행하는 총 시간이다. MDT PLMN list는 단말(550)이 MDT 측정 정보를 보고할 수 있는 PLMN들의 리스트이다. 한편, 해당 시간이 지나면, 단말(550)은 MDT 수행을 중지한다.
- [0109] 615 단계에서 단말(550)의 RRC 상태가 연결 모드에서 대기 모드로 변경되면, 단말(55)은 MDT 수행을 시작할 수 있다. 220 단계에서 첫 MDT 측정 및 기록이 이루어진 후, 625 단계에서 단말(550)은 계속해서 미리 제공받은 sampling cycle마다 MDT 측정 및 기록을 수행할 수 있다. 그리고, 630으로 도시된 것과 같이 각 측정 샘플마다 MDT 측정 정보들이 기록될 수 있다. 기록되는 MDT 측정 정보로는 서빙 셀의 아이디, 서빙 셀의 채널 측정 정보(즉, RSRP/RSRQ 값 등), 인접 셀들의 채널 측정 정보, 단말 위치 정보, 상대적인 시간 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0110] 그리고, 단말(550)이 635 단계에서 연결 모드로 들어가면, 단말(550)은 640 단계에서 기록한 MDT 측정 정보가 있거나 또는 없음을 기지국(640)에게 알려줄 수 있다. 그리고, 기지국(540)은 상황에 따라 보고를 요청할 수도 있다. 기지국(540)으로부터의 요청이 있을 경우, 단말(550)은 지금까지 기록한 MDT 측정 정보를 기지국(540)에게 보고하고 기록된 정보를 삭제할 수 있다. 한편, 기지국(540)으로부터의 요청이 없을 경우에, 단말(550)은 계속 기록 정보를 유지할 수 있다.
- [0111] 단말(550)이 645 단계에서 다시 대기 모드로 들어가고, 아직 measurement duration이 지시하고 있는 시간이 지나지 않았다면, 650 단계에서 단말(550)은 계속해서 MDT 동작을 수행하고 MDT 측정 정보를 수집할 수 있다. 한편, measurement duration은 연결 모드에서의 시간을 고려할 수도 그렇지 않을 수도 있다.
- [0112] 655 단계에서 measurement duration이 만료되면, 단말(550)은 MDT 수행을 중단할 수 있다. 그리고, 단말(550)이 660 단계에서 연결 모드로 들어가고, 다시 기록한 MDT 측정 정보가 있음을 기지국(540)에게 알려줄 수 있다.
- [0113] 이후, 기지국(540)이 요청할 시, 665 단계에서 단말(550)은 기록한 MDT 측정 정보를 기지국(540)에게 보고하는 과정을 수행할 수 있다.
- [0114] 도 7은 단말이 기지국의 요청에 의해, 기록된 채널 측정 정보를 보고하는 과정을 상세하게 도시하는 도면이다.
- [0115] 도 7을 참고하면, 단말(550)은 715 단계에서, 기지국(540)과의 통신을 위해, 액세스 시도를 트리거할 수 있다. 그리고, 720 단계에서 단말(550)은 랜덤 액세스를 시도한다.
- [0116] 이후, 단말(550)은 725 단계에서 연결 모드에 진입할 수 있다. 그러면 기지국(540)은 730 단계에서 LoggedMeasurementConfiguration 메시지를 통해, 단말이 대기 모드에서 MDT 수행을 위해 필요한 정보, 즉 채널 측정 설정 정보를 단말(550)에게 전달할 수 있다.
- [0117] 그 후, 단말(550)은 740 단계에서 아이들 모드로 전환되고, MDT measurement 수행 기간이 시작되면, 단말(550)은 745 단계에서 MDT measurement를 수행하고, 750 단계에서 logged MDT를 수행(perform)할 수 있다. 단말(550)은 지시된 수행 기간이 끝나면 755 단계에서, MDT measurement를 중단한다.
- [0118] 이후, 단말(550)은 760 단계에서 연결 모드로의 전환을 결정하고, 765 단계에서 RRC 연결 요청 메시지(RRCConnectionRequest)를 기지국(540)에게 전송할 수 있다. 기지국(540)이 RRC 연결 요청을 허용할 경우, 기지국(540)은 770 단계에서 RRC 연결 설정 메시지(RRCConnectionSetup)를 단말(550)에게 전송할 수 있다. 그에 따라서, 연결 모드로 전환된 단말(550)은 775 단계에서 아이들 모드에서 기록한 채널 측정 정보를 가지고 있음을 기지국(540)에게 전달한다.
- [0119] 이를 위해 단말(550)은 아이들 모드에서 기록한 채널 측정 정보를 가지고 있음을 나타내기 위한 하나의 지시자(indication)을 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCConnectionSetupComplete)에 포함시켜 기지국(540)에게 전송할 수 있다. 한편, 단말(550)은 모든 PLMN에게 상기 지시자를 전송하지 않고, 현재 RPLMN이 MDT PLMN list에 포함될 때, 상기 지시자를 전송하게 된다. RPLMN(registered public land mobile network)은 단말(550)이 서비스를

받는 PLMN을 칭한다. 단말(550)이 전원을 키거나, PLMN 변경이 필요할 시, 단말(550)은 TAU(tracking area updating) 과정을 통해, MME(미도시)에게 단말(550) 자신이 적합하다고 판단되는 PLMN, 즉, selected PLMN을 보고할 수 있다. MME는 상기 selected PLMN이 적합하다고 판단되면, 이를 단말(550)에게 알리고, 상기 selected PLMN은 RPLMN이 된다.

[0120] 한편, 핸드오버의 경우에는 단말(550)은 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지에 상기 아이들 모드에서 기록한 채널 측정 정보를 가지고 있음을 나타내기 위한 지시자를 포함시킬 수 있다.

[0121] 단말(550)이 해당 지시자를 기지국(540)에게 보내는 이유는, 단말(550)이 기록하고 있는 MDT 측정 정보가 있는지를 기지국(540)에게 알리고, 상기 기지국(540)이 MDT 측정 정보 전송 여부에 관한 요청을 결정할 수 있도록 판단 근거를 제공하기 위해서이다. 예를 들어, 단말(550)은 일반적으로 긴 시간 동안 아이들 모드에 있으므로 많은 양의 채널 측정 정보들이 기록될 것이다. 이 때, 연결 모드로 전환되면, 단말(550)은 기록 정보 전송에 많은 자원을 소모해야 한다. 이 경우, 기지국(540)은 현재 무선 용량 상황 등을 고려하여 MDT 측정 정보를 단말(550)로부터 보고 받을지를 판단한다. 만약, 기지국(540)이 단말(550)이 기록한 채널 측정 정보가 유용하다고 판단하면, 기지국(540)은 780 단계에서 단말 정보 요청 메시지(UEInformationRequest)를 통해 MDT 측정 정보를 요청할 수 있다.

[0122] 단말(550)은 기지국(540)으로부터 단말 정보 요청 수신 시, 785 단계에서 기록된 MDT 측정 정보를 기지국(540)에게 전송하기 위해, 단말(550)이 기록하고 있던 MDT 측정 정보 전송을 트리거할 수 있다. 일반적으로 기록된 MDT 측정 정보가 긴급하게 전송될 필요성이 떨어지기 때문에 전달 과정에서 타 RRC 메시지 및 일반 데이터와의 우선순위를 고려하여 전송할 필요가 있다. 단말(550)은 790 단계에서, MDT 측정 정보를 단말 정보 응답 메시지(UEInformationResponse)에 포함시켜 기지국(540)에게 전송할 수 있다. 실시 예에 따라서, 단말(550)은 한번 기지국(540)에게 전달한 MDT 측정 정보는 삭제할 수 있다.

[0123] 도 8은 IDC를 설명하기 위한 도면이다.

[0124] IDC(in-device coexistence)은 아직 연구 중으로, 기기 내 여러 통신 모듈들이 서로 간에 간섭을 미치는 경우 이를 최소화 시키는 기술이다. 최근 단말들은 다양한 기능들을 가지고 있으며, 이를 지원하기 위해 여러 가지의 통신 모듈을 가지고 있다. 도 8을 참고하면, 단말에는 LTE 통신 모듈(800) 이 외에, GPS 모듈(805), 블루투스, 무선랜 등 근거리 통신 모듈(810) 등이 있을 수 있다. 이러한 모듈들(800, 805, 810)은 각기 연결된 안테나(815, 820, 825) 등을 통해 필요한 데이터를 송수신할 수 있다. 이때, 각 통신 시스템이 사용하는 주파수 대역은 다르지만, 서로 인접한 대역을 사용한다면, 통신 모듈 간 간섭을 일으킬 수 있다. 이는 이상적으로 대역간 송수신되는 신호를 분리시킬 수 없기 때문이다. 더군다나, 각 통신 모듈(800, 805, 810)과 이와 연결된 안테나(815, 820, 825)는 하나의 단말 기기 내에 포함되므로, 매우 근거리에 위치한다. 그러므로, 서로 간에 미치는 간섭 세기는 상대로 크게 작용될 수 있다.

[0125] 따라서 이러한 간섭을 완화하기 위해, 통신 모듈(800, 805, 810)간 송신 전력을 제어할 필요가 있다. 예를 들어, LTE 상향링크에서 블루투스 또는 무선랜 등 근거리 통신 모듈(810)이 데이터 수신을 시도할 때, LTE 통신 모듈(800)의 송신 신호가 근거리 통신 모듈(810)에 간섭을 일으킬 수 있다. 이를 완화하기 위해, LTE 통신 모듈(800)의 상향링크 최대 송신 전력을 제한하여, 간섭량을 제어할 수 있다. 또는 아예 LTE 통신 모듈(800)의 동작을 일시 정지시켜, 근거리 통신 모듈(810)에 미치는 간섭 전력량을 제거할 수 있다. 반대로, LTE 하향링크에서 근거리 통신 모듈(810)이 LTE 통신 모듈(800)의 수신 신호에 간섭을 일으킬 수도 있다. 이를 완화하기 위해, 근거리 통신 모듈(810)의 하향링크 최대 송신 전력을 제한하거나 근거리 통신 모듈(810)의 동작을 일시 정지시켜, LTE 통신 모듈(800)에 미치는 간섭량을 제어할 수 있다.

[0126] 도 9는 현재 3GPP 에서 이동통신을 위해 사용하는 주파수 가운데, ISM 대역에 인접한 주파수 대역을 도식화한 도면이다.

[0127] ISM 대역(500)과 Band 40(905), Band 7(910)은 서로 인접한 주파수 대역을 가질 수 있다. 이때, 이동 통신 셀이 Band 40(905)을 사용할 때, 무선랜이 채널 1번(Ch1)을 사용하는 경우 간섭 현상이 심하게 될 수 있다. 그리고, 이동 통신 셀이 Band 7(910)을 사용할 때, 무선랜 채널이 채널 13번(Ch13) 혹은 채널 14번(Ch14)을 사용하는 경우에 간섭 현상이 심하게 됨을 확인할 수 있다. 따라서 이러한 간섭이 발생하는 경우에 이를 적절히 회피하는 방안이 필요하다.

[0128] 기존의 LTE 표준에서는 단말 내 통신 모듈간 간섭을 회피하기 위해, TDM 방식으로 DRX 설정 정보를 조정하여, 모듈간 IDC 간섭을 완화하는 방법을 연구하였다.

[0129] 도 10은 LTE 표준에서 단말이 IDC 간섭을 최소화시킬 수 있는 DRX 설정 정보를 기지국에 제공하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0130] 도 10을 참고하면, 기지국(540)은 단말(550)에게 셀 측정, DRX 등 다양한 설정 정보를 제공해주기 위해, 1010 단계에서 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송할 수 있다. 단말(550)은 기지국(540)으로부터 측정 지시를 받은 주파수들이 IDC 간섭의 영향을 받는다고 판단되면, 1015 단계에서 InDeviceCoexIndication 메시지를 이용하여, 상기 기지국(540)에게 IDC 간섭을 최소화시킬 수 있는 DRX 설정 정보를 전송할 수 있다. 상기 DRX 설정 정보에는 DRX 주기 정보, DRX 시작 시점을 알려주는 오프셋 값 정보, DRX 액티브 시간(active time) 정보 등을 포함할 수 있다. 다음 [표 5]는 LTE 표준문서 TS36.331에 정의된 IDC 간섭을 최소화하기 위한, DRX 설정 정보를 나타낸다.

표 5

[0131]	drx-CycleLength-r11 sf160,	ENUMERATED {sf40, sf64, sf80, sf128,
	sf256, spare2, spare1},	
	drx-Offset-r11	INTEGER(0..255)
	OPTIONAL,	
	drx-ActiveTime-r11	ENUMERATED {sf20,
	sf30, sf40, sf60, sf80,	
	sf100, spare2, spare1}	

[0132] 표 5에서 sf40은 40 개의 서브프레임 단위를 나타낸다. 그리고, drx-Offset은 DRX 시작 시점을 지시하는 오프셋 값을 나타낸다. 즉, [(SFN * 10) + subframe number] modulo (drx-CycleLength) = drx-Offset으로 정의되는데, 상기 수식에서 보이듯, SFN(system frame number)가 이용된다. SFN은 라디오 프레임(radio frame)의 순번을 나타내며, 0부터 1023 사이의 값을 가진다.

[0133] 한편, MDT 동작을 수행 중인 단말(550)이 IDC 간섭이 발생하고 있다는 것을 인지했을 때, 수집 중인 MDT 측정 정보를 처리하는 방법이 요구된다. 이때, MDT 동작을 통해 수집된 MDT 측정 정보는 망 최적화를 위해 사용될 것이다. 그런데, 만약 IDC 간섭에 의해 수집하는 MDT 측정 정보가 영향을 받는다면, 망 최적화를 위해, 상기 측정 정보를 이용하는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 왜냐하면, 상기 측정 정보는 단말(550) 내 통신 모듈간 간섭으로 인해, 더 이상 서비스 영역 품질을 나타내기 어렵기 때문이다. 본 발명에서는 IDC 간섭에 의해 오염된 MDT 측정 정보를 처리하는 방안을 제안한다. 또한, IDC 간섭에 영향을 받았음을 알리는 지시자를 삽입하는 방법을 제안하도록 한다.

[0134] 먼저, IDC 간섭에 의해 오염된 MDT 측정 정보를 처리하는 방법은, 단말(550)이 상기 오염된 MDT 측정 정보를 삭제하는 것이 효과적일 수 있다(옵션 1). 당연히 삭제된 정보는 네트워크에 보고되지 않고, 상기 네트워크는 망 최적화를 위해, 상기 정보를 배제시킬 것이다. 또한, 단말(550)이 오염된 log를 삭제하는 방법은 무선 구간에서 전송되는 MDT 데이터 량을 줄임으로써, 시그널링 오버헤드를 줄이는 장점도 있다. 한편, 대기 모드의 단말(550)은 네트워크가 MDT 동작을 설정하면, 주기적으로 MDT 측정 정보를 수집하여 기록한다. 매 주기마다 기록되는 MDT 측정 정보를 하나의 log로 칭하며, 상기 log의 집합이 차후 네트워크에 보고될 것이다. 수집된 log 중, IDC 간섭에 의해 오염된 log를 단말(550)이 삭제하는 것이 가장 손쉬운 방법일 수 있다.

[0135] 하기 [표 6]는 MDT 동작을 수행한 단말(550)이 UEInformationReponse 메시지를 이용하여 네트워크에 보고하는 MDT 측정 정보(UEInformationResponse 메시지 내, MDT 측정 정보 부분)이다. LogMeasInfo IE는 상기 언급한 log이며, 상기 log의 집합이 네트워크에 보고됨을 알 수 있다. 이때, LogMeasInfo에는 상기 log 마다 기록했을 때의 시간 스탬프 값이 포함되며, 옵션 사항으로 위치 정보가 포함될 수 있다. 이 외, LogMeasInfo에는 수집한 셀 아이디, 서빙 셀의 수신 세기 정보, RAT/주파수 별로 인접 셀의 수신 세기 정보를 포함할 수 있다.

표 6

[0136]

LogMeasInfoList-r10 ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxLogMeasReport-r10))	OF
LogMeasInfo-r10 ::=	SEQUENCE {	
locationInfo-r10		LocationInfo-r10
OPTIONAL,		
relativeTimeStamp-r10	INTEGER (0..7200),	
servCellIdentity-r10	CellGlobalIdEUTRA,	
measResultServCell-r10	SEQUENCE {	
rsrpResult-r10		RSRP-Range,
rsrqResult-r10		RSRQ-Range
},		
measResultNeighCells-r10	SEQUENCE {	
measResultListEUTRA-r10		MeasResultList2EUTRA-r9
OPTIONAL,		
measResultListUTRA-r10		MeasResultList2UTRA-r9
OPTIONAL,		
measResultListGERAN-r10		MeasResultList2GERAN-r10
OPTIONAL,		
measResultListCDMA2000-r10		MeasResultList2CDMA2000-r9
OPTIONAL		
}	OPTIONAL,	
....		
[[measResultListEUTRA-v1090		MeasResultList2EUTRA-v9e0
OPTIONAL		
]],		
[[measResultListMBSFN-r12		MeasResultListMBSFN-r12
OPTIONAL,		
measResultServCell-v1250		RSRQ-Range-v1250
OPTIONAL,		
servCellRSRQ-Type-r12		RSRQ-Type-r12
OPTIONAL,		
measResultListEUTRA-v1250		MeasResultList2EUTRA-v1250
OPTIONAL		
]]		
}		

[0137]

한편, IDC 간섭은 모든 주파수 대역에 영향을 미치지 않는다는 예를 들어, 도 9에서와 같이 ISM 밴드(900)와 인접한 LTE 대역(905, 910)이 간섭에 영향을 받는 대상이 될 것이다. 따라서, IDC 간섭이 발생하여도, 상기 log에 기록되는 정보 중 일부만 그 영향을 받았을 개연성이 높다. 따라서, 오염된 log을 모두 삭제할 경우, 영향을 받지 않은 다른 주파수의 측정 정보까지 삭제하는 단점이 있다. 또한 이러한 삭제된 정보는 네트워크가 망 최적화를 위해 이용할 수 없게 된다.

[0138]

IDC 간섭에 의해 오염된 MDT 측정 정보를 처리하는 또 다른 방법은, 단말(550)이 log 중 오염된 주파수에 해당하는 MDT 측정 정보를 삭제하는 것이다(옵션 2). 예를 들어, 상기 [표 6]의 MeasResultListEUTRA IE에는 주파수 별로 인접 셀의 측정 정보가 포함되어 있다. 상기 주파수로 F1, F2, F3가 존재한다고 가정할 때, 만약 F2가 IDC에 영향을 받았다면, 단말(550)은 F2에 해당하는 인접 셀의 측정 정보를 삭제할 수 있다. 이와 같이 log 내 영향을 받은 측정 정보만 선별적으로 삭제할 경우, 영향을 받지 않은 나머지 정보를 네트워크가 여전히 활용할 수 있는 장점이 있다.

[0139]

한편, 상기 제안한 옵션 1과 옵션 2에서, 실제 MDT 측정이 되지 않았는지 혹은 IDC 영향을 받아 MDT 측정 정보를 삭제하였는지 여부에 대한 정보가 사업자 망 최적화 시 필요할 수 있다. 사업자가 이를 알지 못한다면, 실제 셀이 없어서, 측정 정보가 기록되지 않았는지, 혹은 에러로 인해 기록되지 않았는지 혹은 IDC 간섭에 의해 단말

(550) 스스로 삭제하였는지 알 수 없다. 상기 가능성 중 어느 것인지에 따라 망 최적화에 지대한 영향을 끼칠 수 있다. 예를 들어, 실제로는 단말(550)이 IDC 간섭으로 인해, 측정 정보를 삭제하였는데, 네트워크는 셀 신호가 잡히지 않았다고 판단할 수 있다. 즉, 음영 지역으로 판단할 수도 있게 된다. 또한, 실제 MDT 측정이 되지 않았는지 혹은 IDC 영향을 받아 MDT 측정 정보를 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 지시하는 방법은 옵션에 따라 다소 다르게 적용할 필요가 있다. 본 발명에서는 IDC 영향을 받아 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 단말(550)이 효과적으로 지시하는 방법을 제안한다.

[0140] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 옵션 1에서 IDC 영향을 받아 MDT 측정 정보를 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0141] 도 11을 참고하면, 옵션 1의 경우, log 자체를 삭제하지 않고 log에 1 비트 지시자를 포함시킬 수 있다. log 자체를 삭제하면 네트워크는 에러에 의해, log가 없어졌거나, 대기 모드 단말(550)이 연결 모드로 전환되어, 일시적으로 대기 모드에서의 MDT 동작이 중지되었다고 오관할 수도 있다. 따라서, 시그널링 오버헤드를 줄이는 장점을 살리되, 최소의 비트를 사용하여 IDC 영향을 받아 MDT 측정 정보를 삭제하였는지 여부를 네트워크에 알릴 수 있다. 예를 들어, 대기 모드 단말이 주기적으로 log(1100)를 구성한다. 이 때, IDC 간섭이 발생하여, 특정 log(1110, 1115)에 영향을 주었을 수 있다. 이 경우, 단말(550)은 IDC 간섭이 발생한 log(1110, 1115)에 상기 1 비트 지시자(1120, 1125)가 포함시킬 수 있다. 또한, IDC 간섭이 발생한 log(1110, 1115)에는 상기 1 비트 지시자와 함께, 시간 스탬프 정보 및 위치 정보가 추가적으로 포함될 수 있다(720, 725).

[0142] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 옵션 1에서 IDC 영향을 받아 삭제하였는지 여부에 대한 정보를 구성하는 또 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0143] 도 12를 참고하면, 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, IDC 영향을 받은 최소 log(1200)와 마지막 log(1205)에 1 비트 지시자와 시간 스탬프 및 위치 정보를 포함시킬 수 있다. 마지막 log(1205)는 실제 IDC 간섭이 해제되거나, 혹은 IDC 간섭이 지속되더라도 대기 모드 MDT을 수행 중이던 단말(550)이 연결 모드로 전환되는 경우에 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0144] 옵션 2의 경우, 옵션 1에서와 같이 1 비트 지시자를 추가해서는 어느 주파수에 해당하는 측정 정보가 IDC 간섭에 의해 삭제되었는지 네트워크에 알릴 수가 없다. 이에, 본 발명에서는 IDC 간섭에 의해 측정 정보가 삭제된 주파수의 리스트를 해당 log에 추가적으로 포함시키는 방법을 제안한다. 예를 들어, 하기 [표 7]과 같이 RAT 별로, 주파수 리스트 IE을 구성할 수 있다. 하기 [표 7]은 EUTRA 주파수에서 IDC 간섭을 받은 주파수의 리스트를 지시한다. 혹은 실시 예에 따라서 RAT이 아닌 공통의 주파수 리스트 IE을 구성하고, 리스트 내에 어느 RAT인지를 지시할 수도 있다.

표 7

[0145]

RemoveResultListEUTRA ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport)) OF
RemoveResultEUTRA	

[0146] 한편, 무선 통신 시스템은 보다 우수한 통신 품질을 제공하기 위해 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 모두 큰 발전을 이루고 있다. 예를 들어, 하나의 안테나가 아닌 다수의 안테나들을 이용한 통신 기술이 개발되었으며, 물리적 신호를 보다 효율적으로 데이터로 복원하기 위한 기술 또한 개발되고 있다.

[0147] 그리고, 점차 증가하는 대용량 통신의 수요를 충족시키기 위한 많은 기술들 중 하나로, 다수의 연결들을 제공하는 방식이 제시된 바 있다. 예를 들어, LTE시스템의 CA(carrier aggregation) 기법은 다수의 반송파들을 통해 다수의 연결들을 제공할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 더 많은 자원을 통해 서비스를 제공받을 수 있다.

[0148] 본 발명의 일 실시 예에서는 LTE-WLAN aggregation(LWA) 기술에서 LTE 기지국 도움 기반 무선랜 인증 방식을 사용하는 경우, 암호화 하는 방법에 대해 살펴보도록 한다. 보다 상세하게는 LTE 기지국이 핸드오버 시 LTE 기지국 암호화키가 변경된 경우에도, 무선랜에서의 암호화키는 그대로 사용하며, 단말이 다른 혹은 같은 무선랜 AP에 (재)접속을 수행하는 경우에, 이동한 LTE 기지국의 암호화키를 기반으로 인증을 수행하도록 하는 방법에 대해서 살펴보도록 한다.

[0149] 한편, 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동

등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.

- [0150] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 3GPP LTE(3rd generation partnership project long term evolution) 및 IEEE(institute of electrical and electronical engineers) 802.11 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0151] 이하 본 발명은 셀룰러(cellular) 통신 시스템에서 무선랜(wireless local area network) 기술을 이용하여 다중 연결을 제공하는 실시 예들을 설명한다. 그러나, 무선랜 외 다른 무선 접속 기술(RAT: radio access technology)이 적용될 수 있다.
- [0152] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템의 망 구조의 예를 도시한다.
- [0153] 도 13을 참고하면, 상기 무선 통신 시스템은 기지국A(1310), 기지국B(1313), 기지국C(1315), MME(mobility management entity)/S-GW(serving-gateway)들(1320, 1325), AP(access point)(1350) 등을 포함할 수 있다. 도면에서는 3개의 기지국들(1310, 1313, 1315)이 도시되었으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 예를 들면 2개 또는 4개 이상의 기지국들이 존재할 수 있다. 또한, 상기 MME/S-GW들(1320, 1325) 각각은 MME 및 S-GW로 분리될 수 있다.
- [0154] 상기 기지국들(1310, 1313, 1315)은 셀룰러 망의 접속 노드로서, 망에 접속하는 단말들(미도시)에게 무선 접속을 제공한다. 즉, 상기 기지국들(1310, 1313, 1315)은 상기 단말들 및 코어 망(core network) 간에 연결을 지원한다. 본 발명의 다양한 실시 예들에 따라, 상기 기지국A(1310)는 상기 AP(1350)를 이용하여 단말로 다중 연결을 제공할 수 있다.
- [0155] 상기 MME/S-GW들(1320, 1325)은 단말의 이동성(mobility)을 관리한다. 또한, 상기 MME/S-GW들(1320, 1325)은 망에 접속하는 단말에 대한 인증(authentication), 베어러(bearer) 관리 등을 더 수행할 수 있다. 상기 MME/S-GW들(1320, 1325)은 상기 기지국들(1310, 1313, 1315)로부터 도착한 패킷 또는 상기 기지국들(1310, 1313, 1315)로 포워딩할 패킷을 처리한다.
- [0156] 상기 AP(1350)는 무선랜 망의 접속 노드로서, 단말들에게 무선 접속을 제공한다. 특히, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따라, 상기 AP(1350)는 상기 기지국A(1310)의 제어에 의해 단말로 다중 연결 위한 무선랜 기반의 연결을 제공할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라, 상기 AP(1350)는 상기 기지국A(1310)의 내부에 포함되어 있거나, 별도의 인터페이스를 통해 상기 기지국A(1310)과 연결될 수 있다. 이 경우, 상기 기지국A(1310)은 하향링크 데이터의 일부를 직접 단말로 송신하고, 하향링크 데이터의 나머지를 상기 AP(1350)를 통해 상기 단말로 송신할 수 있다. 또한, 상기 단말은 상향링크 데이터의 일부를 상기 기지국A(1310)으로 송신하고, 상향링크 데이터의 나머지를 상기 AP(1350)로 송신할 수 있다.
- [0157] 단말은 상기 기지국A(1310)를 통해 셀룰러 망에 접속할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라, 상기 기지국A(1310)는 상기 단말에 상기 AP(1350)로의 접속을 추가로 설정함으로써, 상기 단말이 더 넓은 대역으로 통신하도록 제어할 수 있다. 이때, 코어 망 장비(예를 들면, MME, S-GW, P-GW(packet data network gateway) 등)가 무선 구간에서 상기 AP(1350)를 추가로 이용하여 다중 연결이 설정됨을 인지하지 아니하더라도, 서비스는 제공될 수 있다. 상기의 다중 연결에 대해 LTE-WLAN 통합 혹은 병합(aggregation 혹은 carrier aggregation(CA) 혹은 integration)이라 칭한다.
- [0158] 상기 AP(1350)를 이용하여 다중 연결을 제공하는 경우, 데이터를 어느 연결로 전달할지 여부가 판단되어야 한다. 예를 들어, 하향링크의 경우, 상기 기지국A(1310)이 코어 망으로부터 데이터를 수신하고, 상기 데이터를 무선랜을 통해 전달할지 또는 직접 송신할지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 상향링크의 경우, 상기 단말이 어느 경로로 데이터를 송신할지 판단하고, 상기 코어 망으로 데이터를 전달할 수 있다.
- [0159] 도 14는 LTE와 무선랜 병합 사용 시, LTE 기지국 도움 기반 무선랜 인증 방식 사용에 따른 단말과 기지국 간 메시지 흐름 절차의 예시 도면이다.
- [0160] 도 14를 참고하면, 기지국(1430)은 1440 단계에서 단말(1410) 주변의 무선랜을 측정을 명령하기 위해, 단말(1410)에게 measurement configuration을 전송할 수 있다. 상기 measurement configuration을 수신한 단말(1410)은, 1443 단계에서 상기 measurement configuration 설정 정보에 따라 조건이 맞는 무선 랜을 탐색하여, 기지국(1430)에게 탐색 결과를 보고할 수 있다(measurement report). 1445 단계에서 기지국(1430)은 상기 1443 단계에서 수신한 보고 결과에 포함된 무선랜 AP 가운데에서 무선랜 AP(1420)를 하나 선택하고(AP

selection), 기지국(1430)은 무선랜 인증에 사용할 공유 암호화 키를 생성할 수 있다. 그리고, 1447 단계에서 기지국(1430)은 상기 공유 암호화 키를 상기 1445 단계에서 선택한 무선랜 AP(1420)에게 전달할 수 있다. 이때, 상기 1445 단계에서 생성된 암호화 키를 PMK(pairwise master key)라 하며, 기지국(1430)은 기지국(1430)의 암호화 키(예를 들어, 기지국(1430)의 암호화 키 K_{eNB} 혹은 상기 K_{eNB} 로부터 파생되어 생성된 K_{UPenc} , K_{RRCenc} , K_{RRCint} 등)를 사용하여 상기 PMK를 생성할 수 있다.

[0161] 한편, 1449 단계에서 기지국(1430)은 상기 선택한 무선랜 AP(1420)를 단말(1410)이 사용하도록 설정 정보를 단말(1410)에게 전송할 수 있다(RRCCONNECTIONRECONFIGURATION). 그리고, 1450 단계에서 단말(1410)은 설정 정보를 성공적으로 수신하였다는 메시지를 기지국(1430)에게 전송할 수 있다(RRCCONNECTIONRECONFIGURATIONCOMPLETE).

[0162] 또한, 단말(1410)도 기지국(1430)의 암호화 키 K_{eNB} 혹은 상기 K_{eNB} 로부터 파생되어 생성된 K_{UPenc} , K_{RRCenc} , K_{RRCint} 를 이미 갖고 있으며, 이에 따라 상기 기지국(1430)이 PMK를 생성한 것과 동일한 방법으로 1451 단계에서 PMK를 생성할 수 있다. 이에 따라 단말(1410)과 무선랜 AP(1420)는 1453 및 1455와 같이 동일한 PMK를 보유하게 된다.

[0163] 이후, 단말(1410)은 아래의 절차를 거친다.

[0164] Step 1(1460): 단말(1410)은 비콘 프레임(beacon frame) 또는 Probe 응답 프레임(Probe response frame)의 검출에 기초하여 WLAN security policy를 디스커버할 수 있다(the UE(1410) discovers the WLAN security policy based on detection of Beacon frames or Probe Response frames). 즉, 단말(1410)은 1461 단계에서 무선랜 AP(1420)로부터 WLAN security parameter가 포함된 비콘 프레임(beacon frame)을 수신할 수 있다. 또는 단말(1410)은 1463 단계에서 무선랜 AP(1420)에게 Probe 요청(Probe request) 메시지를 전송할 수 있다. 그리고 그에 따른 응답으로 단말(1410)은 1465 단계에서 무선랜 AP(1420)로부터 LAN security parameter가 포함된 Probe 응답(Probe response) 메시지를 수신할 수 있다.

[0165] Step 2(1470): 상기 step 1(1460)의 디스커버 후, 단말(1410)은 open system authentication을 수행할 수 있다(After discovery, the UE(1410) performs open System authentication). 즉, 단말(1410)은 1473 단계에서 무선랜 AP(1420)에게 open system authentication request 메시지를 전송하고, 1475 단계에서 그에 따른 응답으로 무선랜 AP(1420)로부터 open system authentication response 메시지를 수신할 수 있다.

[0166] Step 3(1480): 1483 단계에서 단말(1410)은 association procedure 를 초기화(initiate)하고, 상기 단말(1410)이 선택한 security policy(parameter)를 association request frame 을 통해 전송할 수 있다(The UE initiates the association procedure and sends the security policy selected by the UE through Association Request frame). 그리고 1485 단계에서 그에 따른 응답으로 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 association response 메시지를 수신할 수 있다.

[0167] Step 4(1490): 단말(1410) 및 무선랜 AP(1420)는 이전 단계에서 예를 들면, K_{eNB} 로부터 도출한 공유 키(PMK)를 이용하여 handshake procedure를 수행할 수 있다(The UE and the WLAN performs handshake procedure by using a shared key PMK which is derived from e.g. K_{eNB} from above procedure). 즉, 1491 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 EAPOL-Key(ANonce, individual)를 수신하고, 1493 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)에게 EAPOL-Key(Snonce, individual, MIC)를 전송할 수 있다. 그리고, 1495 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 EAPOL-Key(install PTK, individual, MIC, encrypted)를 수신하고, 1497 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)에게 EAPOL-Key(individual, MIC)를 전송할 수 있다.

[0168] 상기의 절차에 따라 인증에 성공한 단말(1410)은, 1499 단계에서 해당 무선랜(1420)과 데이터를 주고받을 수 있다. 단, 이때의 트래픽은 상기 PMK로부터 생성된 PTK(pairwise transient key)로부터 생성된 KEK(key encryption key)를 사용하여 암호화 되어 전송된다.

[0169] 도 15는 LTE와 무선랜을 병합 사용하고, LTE 기지국 도움 기반 무선랜 인증 방식 사용 시, 단말이 LTE 기지국 핸드오버하는 경우에, 단말과 기지국 간 메시지 흐름 절차 예시 도면이고, 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 암호화된 패킷의 일 예를 도시한 도면이고, 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 암호화된 패킷의 다른 일 예를 도시한 도면이다.

[0170] 도 15를 참고하면, 단말(1410)은 1510 단계에서와 같이 이미 기지국(1430)으로부터 무선랜 추가 설정을 받아서 사용중인 상황을 가정하도록 한다. 이는 도 14에서의 1499 단계와 동일한 상황을 뜻한다.

- [0171] 이 때, 1513 단계에서 단말(1410)은 기지국(1430)으로부터 다른 기지국(1435)으로의 이동을 명령하는 메시지(예를 들면, RRCConnectionReconfiguration 메시지(with mobilityControlInfo))를 수신할 수 있다. 기지국을 이동하는 상황을 핸드오버라 하며, 기존의 연결된 기지국(1430)을 소스 기지국이라고 하며, 옮겨갈 다른 기지국(1435)을 타겟 기지국이라고 한다. 상기 핸드오버 시, 1515 단계와 1517 단계에서 단말(1410)과 타겟 기지국(1435)은 각각 핸드오버 후 사용할 암호화 키인 KeNB*를 생성할 수 있다. 한편, 실시 예에 따라서, 도시되지 않았지만, 소스 기지국(1430)이 핸드오버 후 사용할 암호화 키인 KeNB*를 생성할 수 있다. 그리고 소스 기지국(1430)은 상기 생성한 암호화 키 KeNB*를 타겟 기지국(1435)에게 전송하여 줄 수도 있다. 이후, 단말(1410)은 1519 단계에서 타겟 기지국(1435)에게 핸드오버가 성공적으로 완료했음을 알리는 메시지(예를 들면, RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지)를 전송할 수 있다.
- [0172] 또한, 1520 단계에서 타겟 기지국(1435)은, 기 설정되어 있던 무선랜 AP(1420)에서 사용할 PMK를 생성할 수 있다. 그리고, 타겟 기지국(1435)은 상기 생성된 PMK를 1523 단계에서 무선랜 AP(1420)에게 전달할 수 있다.
- [0173] 하지만, 1525 단계로 도시된 것과 같이, 상기 핸드오버 성공 후에도 단말(1410)은 여전히 이전에 사용하였던 키(PMK)를 기반으로 통신을 한다. 즉, 1510 단계와 동일하다. 즉, 단말(1410)은 상기 1510 단계에서 추가 설정이 된 무선랜 AP(1420)과의 연결을 release하지 않고, 기지국의 핸드오버 이전에 사용하였던 키(PMK)를 기반으로 무선랜 AP(1420)과 통신을 수행할 수 있다.
- [0174] 이에 따라, 도 16에 도시된 것과 같이 기지국(1435)이 무선랜 AP(1420)에게 전달해주는 LTE 패킷(예를 들어, PDCP 계층의 패킷)은 새 기지국(1435)의 암호화 키 KeNB*로부터 생성된 KUPenc를 사용하여 암호화 되며, 상기 패킷은 무선랜 AP(1420)가 다시 이전 기지국(1430)의 암호화 키 KeNB*로부터 생성된 KEK로 패킷 암호화를 수행하게 된다.
- [0175] 한편, 이후에 단말(1410)은 단말(1410)의 이동 등의 이유로 이전의 무선랜 AP(1420)와 동일한 무선랜 AP와, 혹은 다른 무선랜 AP와 접속을 수행할 수 있다. 즉, 단말(1410)이 기존의 무선랜 AP(1420)와의 연결을 끊고 동일한 무선랜 AP(1420)에 새로 연결되거나, 또는 새로운 무선랜 AP에 연결될 수 있다.
- [0176] 이 때, 단말(1410)은 아래의 절차를 수행한다.
- [0177] Step 1(1530): 단말(1410)은 비콘 프레임(beacon frame) 또는 Probe 응답 프레임(Probe response frame)의 검출에 기초하여 WLAN security policy를 디스커버할 수 있다(the UE discovers the WLAN security policy based on detection of Beacon frames or Probe Response frames). 즉, 단말(1410)은 1531 단계에서 무선랜 AP(1420)로부터 WLAN security parameter가 포함된 비콘 프레임(beacon frame)을 수신할 수 있다. 또는 단말(1410)은 1533 단계에서 무선랜 AP(1420)에게 Probe 요청(Probe request) 메시지를 전송할 수 있다. 그리고 그에 따른 응답으로 단말(1410)은 1535 단계에서 무선랜 AP(1420)로부터 LAN security parameter가 포함된 Probe 응답(Probe response) 메시지를 수신할 수 있다.
- [0178] Step 2(1540): 상기 step 1(1530)의 디스커버 후, 단말(1410)은 open system authentication을 수행할 수 있다(After discovery, the UE performs Open System authentication). 즉, 단말(1410)은 1543 단계에서 무선랜 AP(1420)에게 open system authentication request 메시지를 전송하고, 1545 단계에서 그에 따른 응답으로 무선랜 AP(1420)로부터 open system authentication response 메시지를 수신할 수 있다.
- [0179] Step 3(1550): 1553 단계에서 단말(1410)은 association procedure 를 초기화(initiate)하고, 상기 단말(1410)이 선택한 security policy(parameter)를 association request frame 을 통해 전송할 수 있다(The UE initiates the association procedure and sends the security policy selected by the UE through Association Request frame). 그리고 1555 단계에서 그에 따른 응답으로 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 association response 메시지를 수신할 수 있다.
- [0180] 그리고, 단말(1410)은 실제 인증을 수행하는 Step 4(1570) 단계 이전에, 1560 단계에서 단말(1410)이 핸드오버 수행 시 생성한 KeNB*를 기반으로 PMK를 생성할 수 있다. 또한, 무선랜 AP(1420)는 상기 1523 단계에서 수신한 PMK를 사용할 수 있다. 이에 따라, 단말(1410)과 기지국(1435)은 상기 PMK를 바탕으로 인증을 수행할 수 있다. 그리고, 단말(1410)과 무선랜 AP(1420)는 1563 및 1565와 같이 동일한 새로운 PMK를 보유하게 된다.
- [0181] Step 4(1570): 단말(1410) 및 무선랜 AP(1420)는 공유 키(PMK)를 이용하여 handshake procedure를 수행할 수 있다(The UE and the WLAN performs handshake procedure by using a shared key PMK). 즉, 1571 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 EAPOL-Key(ANonce, individual)를 수신하고, 1573 단계에서 단말(1410)은

무선랜 AP(1420)에게 EAPOL-Key(Snonce, individual, MIC)를 전송할 수 있다. 그리고, 1575 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)로부터 EAPOL-Key(install PTK, individual, MIC, encrypted)를 수신하고, 1577 단계에서 단말(1410)은 무선랜 AP(1420)에게 EAPOL-Key(individual, MIC)를 전송할 수 있다.

[0182] 상기의 절차에 따라 인증에 성공한 단말(1410)은, 1580 단계에서 해당 무선랜 AP(1420)와 데이터를 주고받을 수 있다. 단, 이때의 트래픽은 상기 PMK로부터 생성된 PTK(pairwise transient key)로부터 생성된 KEK(key encryption key)를 사용하여 암호화 되어 전송된다. 즉, 단말(1410)이 LTE 기지국 핸드오버 이후에 무선랜 AP(1420)에 (재)접속 절차를 수행한 경우, 기지국(1435)이 무선랜 AP(1420)에게 전달해주는 LTE 패킷(예를 들어, PDCP 계층의 패킷)은, 도 17에 도시된 것과 같이 새 기지국(1435)의 암호화 키 K_{eNB^*} 로부터 생성된 KUPenc를 사용하여 암호화되며, 상기 패킷은 무선랜 AP(1420)가 다시 새 기지국(1435)의 암호화 키 K_{eNB^*} 로부터 생성된 KEK로 패킷 암호화를 수행하게 된다. 이에, 본 발명의 일 실시 예의 단말은 LTE 기지국 핸드오버 시 LTE 기지국 암호화 키가 변경된 경우에도, 무선랜 AP에서의 암호화 키는 그대로 사용하며, 단말이 다른 혹은 같은 무선랜 AP에 (재)접속을 수행하는 경우에, 이동한 LTE 기지국의 암호화 키를 기반으로 인증을 수행할 수 있다.

[0183] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

[0184] 도 18을 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말은 송수신부(transceiver)(1810) 및 단말의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(1840)를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 단말은 RF(radio frequency) 처리부(1410), 기저대역(baseband) 처리부(1820), 저장부(1830)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 송수신부(1810)는 RF 처리부(1810)를 포함할 수 있다.

[0185] 상기 RF 처리부(1810)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF 처리부(1810)는 상기 기저대역 처리부(1820)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF 처리부(1810)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 18에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF 처리부(1810)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF 처리부(1810)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF 처리부(1810)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부(1810)는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

[0186] 상기 기저대역 처리부(1820)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역 처리부(1820)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역 처리부(1820)는 상기 RF처리부(1810)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역 처리부(1820)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역 처리부(1820)는 상기 RF 처리부(1810)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.

[0187] 상기 기저대역 처리부(1820) 및 상기 RF처리부(1810)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역 처리부(1810) 및 상기 RF 처리부(1810)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역 처리부(1820) 및 상기 RF 처리부(1810) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역 처리부(1820) 및 상기 RF 처리부(1810) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예를 들면, IEEE 802.11), 셀룰러 망(예를 들면, LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF: super high frequency)(예를 들면, 2.5GHz, 5Ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예를 들면, 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

[0188] 상기 저장부(1830)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한

다. 특히, 상기 저장부(1830)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2 접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(1830)는 상기 제어부(1840)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

- [0189] 상기 제어부(1840)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(1440)1840는 상기 기저대역 처리부(1820) 및 상기 RF 처리부(1810)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1840)는 상기 저장부(1830)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1840)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(1840)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [0190] 본 발명의 실시 예에 따라, 상기 제어부(1840)는 상기 단말이 상술한 실시 예들에 따른 단말의 동작 및 절차를 수행하도록 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라, 상기 제어부(1840)는 다중 연결 모드로 동작하기 위한 처리를 수행하는 다중연결처리부(1845)를 포함한다.
- [0191] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- [0192] 도 19를 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은 송수신부(transceiver)(1910) 및 기지국의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(1950)를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 기지국은 RF 처리부(1910), 기저대역 처리부(1920), 백홀 통신부(1930), 저장부(1940)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 송수신부(1910)는 RF 처리부를 포함할 수 있다.
- [0193] 상기 RF 처리부(1910)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF 처리부(1910)는 상기 기저대역 처리부(1920)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF 처리부(1910)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 19에서는 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 기지국은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF 처리부(1910)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF 처리부(1910)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF 처리부(1910)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부(1910)는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [0194] 상기 기저대역 처리부(1920)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역 처리부(1920)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역 처리부(1920)는 상기 RF 처리부(1910)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역 처리부(1920)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역 처리부(1920)는 상기 RF 처리부(1910)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역 처리부(1920) 및 상기 RF 처리부(1910)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역 처리부(1920) 및 상기 RF 처리부(1910)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [0195] 상기 백홀 통신부(1930)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 상기 백홀통신부(1930)는 상기 기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 상기 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.
- [0196] 상기 저장부(1940)는 상기 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(1940)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(1940)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(1940)는 상기 제어부(1950)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [0197] 상기 제어부(1950)는 상기 기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 이를 위해, 상기 제어부(1950)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(1950)는 상기 기저대역 처리부(1920) 및 상기 RF 처리부(1910)을 통해 또는 상기 백홀 통신부(1930)를 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1950)

는 상기 저장부(1940)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1950)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 제어부(1950)는 단말에게 다중 연결을 제공하기 위한 제어를 수행하는 다중연결제어부(1955)를 포함한다.

- [0198] 예를 들어, 상기 제어부(1950)는 상기 기지국이 상술한 실시 예들에 따른 단말의 동작 및 절차를 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0199] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0200] 도 20을 참고하면, 단말은 상위 계층(2010)과 데이터 등을 송수신하며, 제어 메시지 처리부(2015)를 통해 제어 메시지들을 송수신한다. 그리고 상기 단말은 기지국으로 제어 신호 또는 데이터 송신 시, 제어부(2020)의 제어에 따라 다중화 장치(2005)을 통해 다중화 후 송신기(2000)를 통해 데이터를 전송한다. 반면, 수신 시, 단말은 제어부(2020)의 제어에 따라 수신기(2000)로 물리신호를 수신한 후, 역다중화 장치(2005)으로 수신 신호를 역다중화하고, 각각 메시지 정보에 따라 상위 계층(2010) 혹은 제어메시지 처리부(2015)로 전달한다.
- [0201] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0202] 도 21을 참고하면, 기지국 장치는 송수신부(2105), 제어부(2110), 다중화 및 역다중화부(2120), 제어 메시지 처리부(2135), 각 종 상위 계층 처리부(2125, 2130), 스케줄러(2115)를 포함할 수 있다. 송수신부(2105)는 순방향 캐리어로 데이터 및 소정의 제어 신호를 전송하고 역방향 캐리어로 데이터 및 소정의 제어 신호를 수신한다. 다수의 캐리어가 설정된 경우, 송수신부(2105)는 상기 다수의 캐리어로 데이터 송수신 및 제어 신호 송수신을 수행한다. 다중화 및 역다중화부(2120)는 상위 계층 처리부(2125, 2130)나 제어 메시지 처리부(2135)에서 발생한 데이터를 다중화하거나 송수신부(2105)에서 수신된 데이터를 역다중화해서 적절한 상위 계층 처리부(2125, 2130)나 제어 메시지 처리부(2135), 혹은 제어부(2110)로 전달하는 역할을 한다.
- [0203] 제어부(2110)는 band-specific measurement gap 을 특정 단말에게 적용할지를 결정하고, 상기 설정 정보를 RRCConnectionReconfiguration 메시지에 포함시킬지를 결정한다. 제어 메시지 처리부(2135)는 제어부의 지시를 받아, 단말에게 전달할 RRCConnectionReconfiguration을 생성해서 하위 계층으로 전달한다. 상위 계층 처리부(2125, 2130)는 단말 별 서비스 별로 구성될 수 있으며, FTP나 VoIP 등과 같은 사용자 서비스에서 발생하는 데이터를 처리해서 다중화 및 역다중화부(2120)로 전달하거나 다중화 및 역다중화부(2120)로부터 전달한 데이터를 처리해서 상위 계층의 서비스 어플리케이션으로 전달한다. 스케줄러(2115)는 단말의 버퍼 상태, 채널 상태 및 단말의 Active Time 등을 고려해서 단말에게 적절한 시점에 전송 자원을 할당하고, 송수신부에게 단말이 전송한 신호를 처리하거나 단말에게 신호를 전송하도록 처리한다.
- [0204] 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0205] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [0206] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: read only memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: electrically erasable programmable read only memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: compact disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: digital versatile discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [0207] 또한, 상기 프로그램은 인터넷(internet), 인트라넷(intranet), LAN(local area network), WLAN(wide LAN), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 발명의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 발명의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

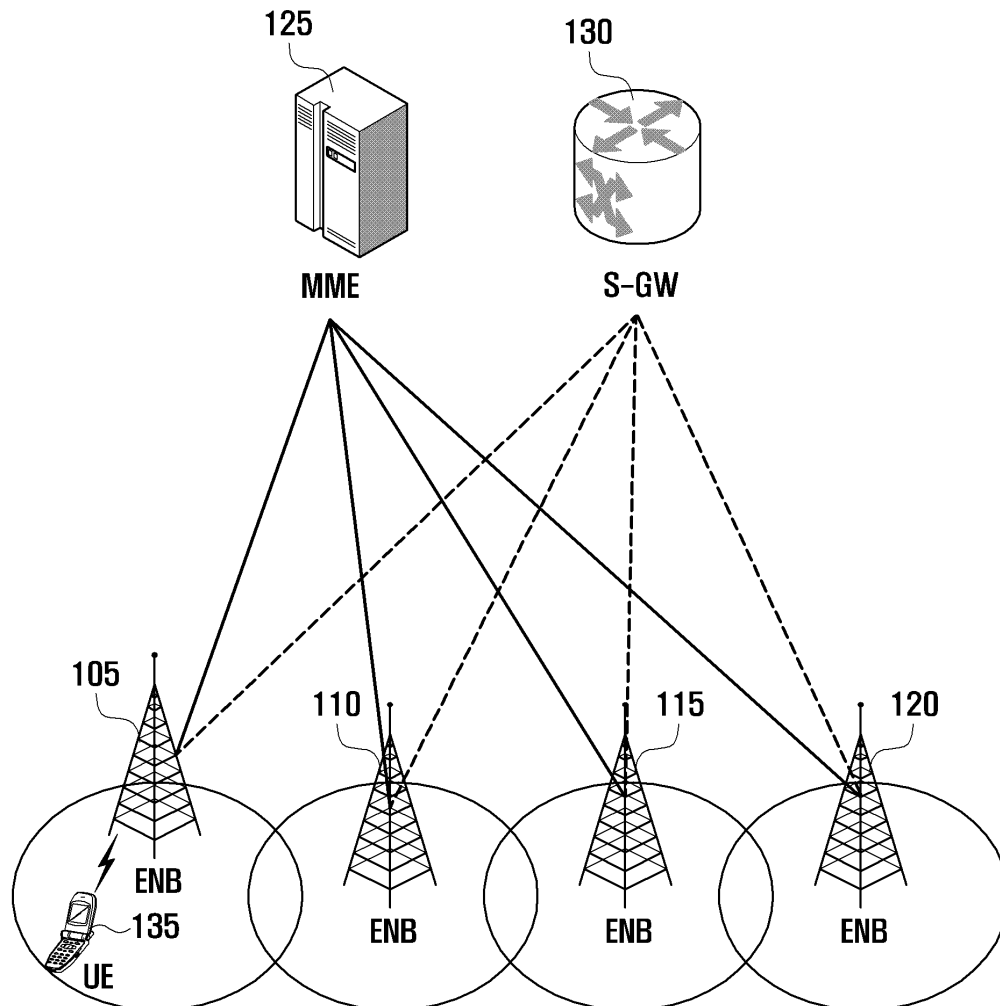
[0208] 상술한 본 발명의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 발명이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[0209] 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예는 기술 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

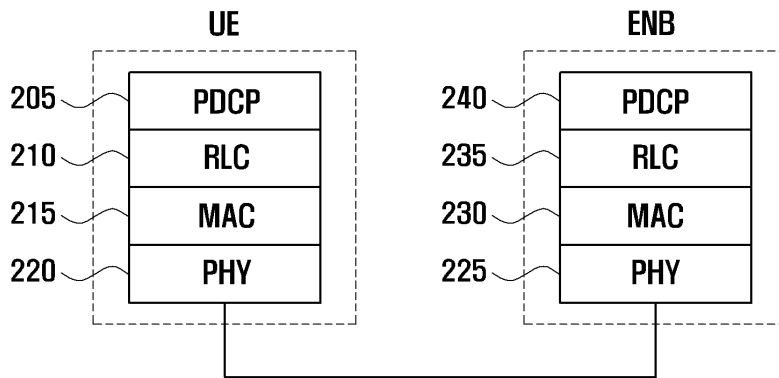
[0210] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

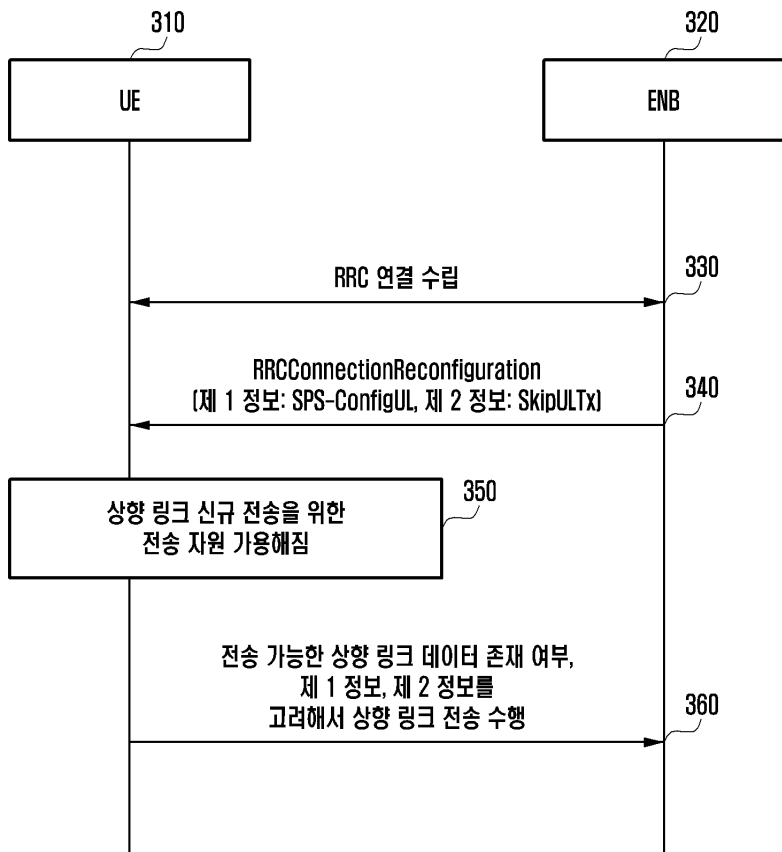
도면1



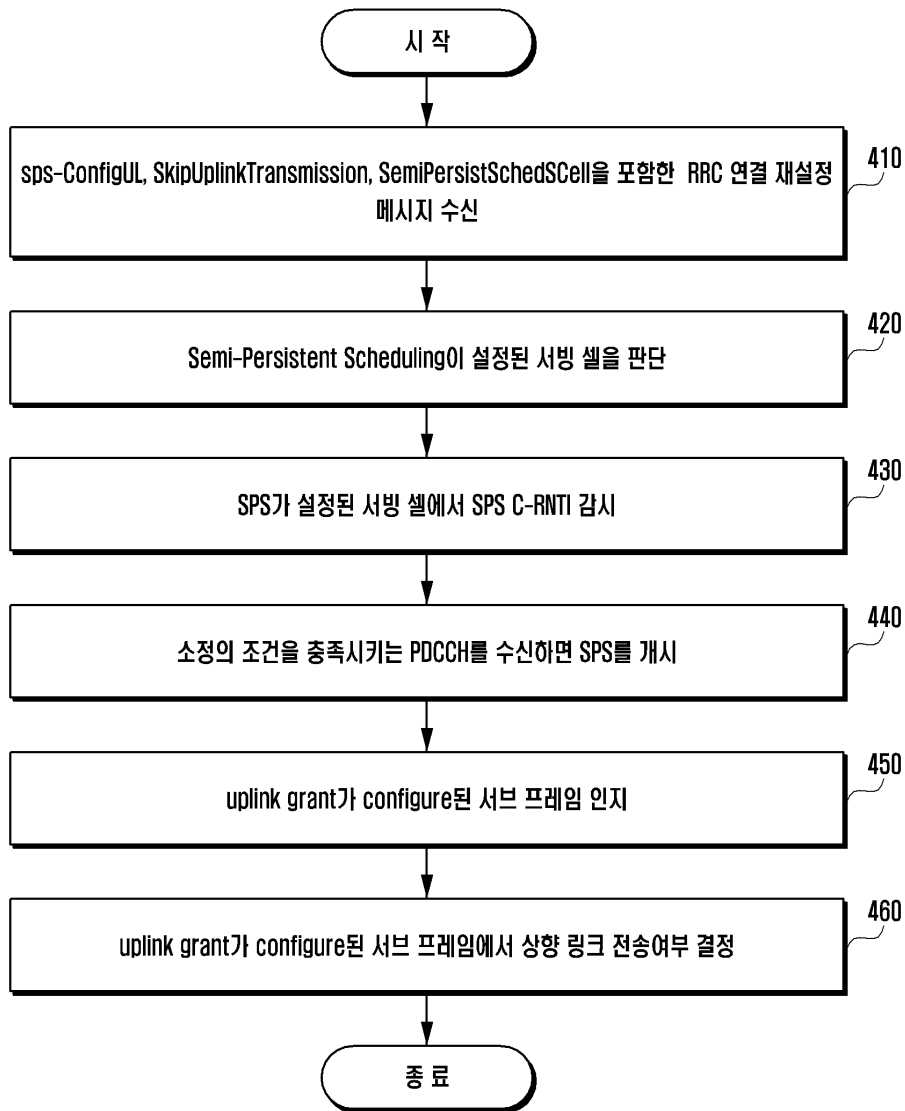
도면2



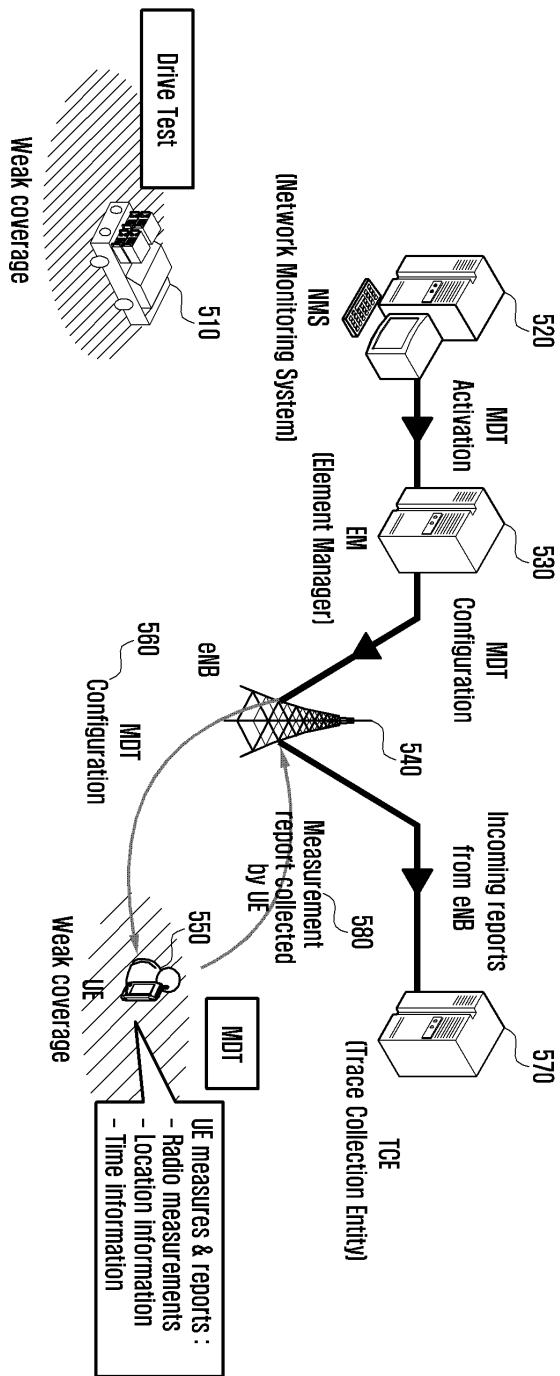
도면3



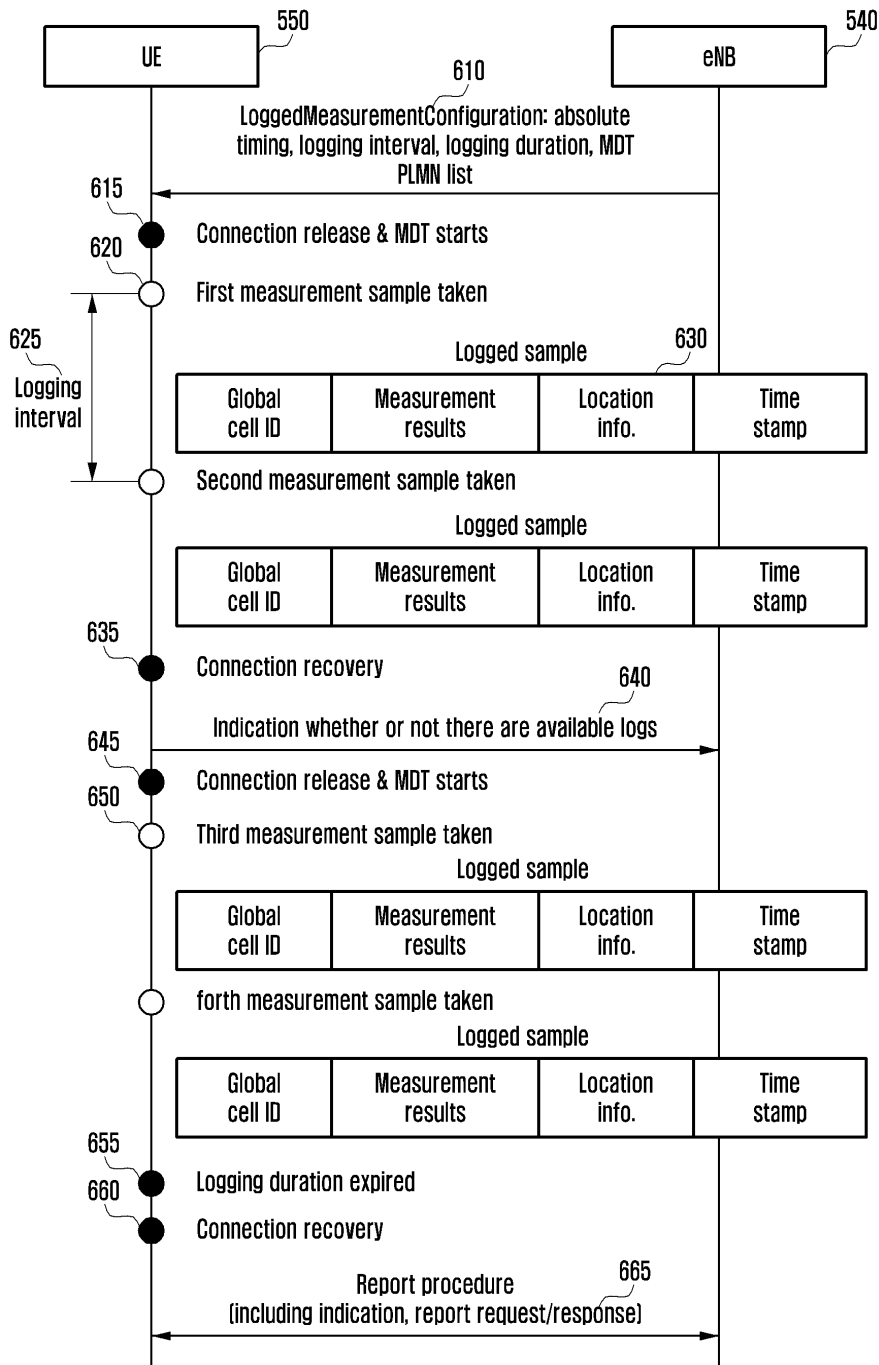
도면4



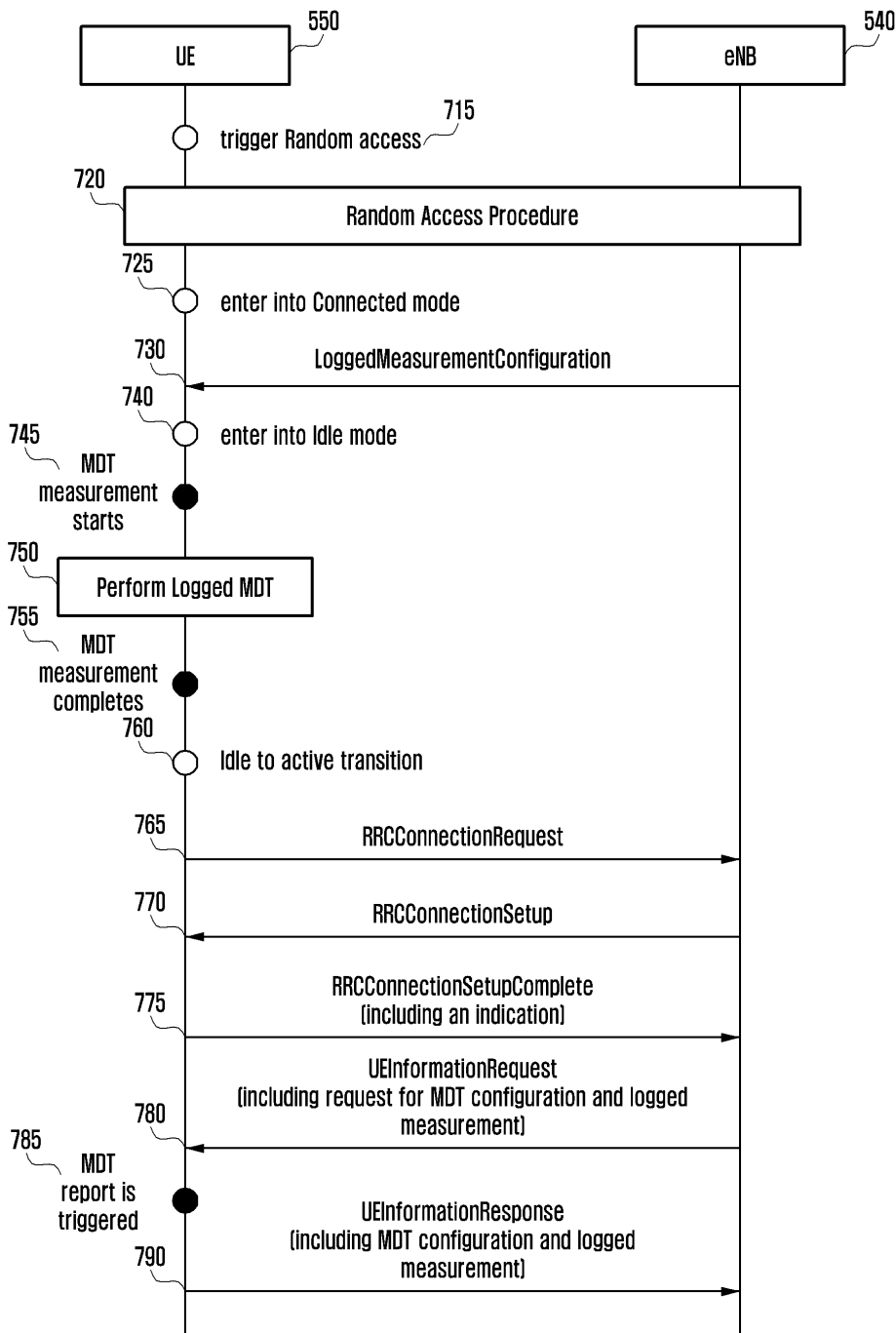
도면5



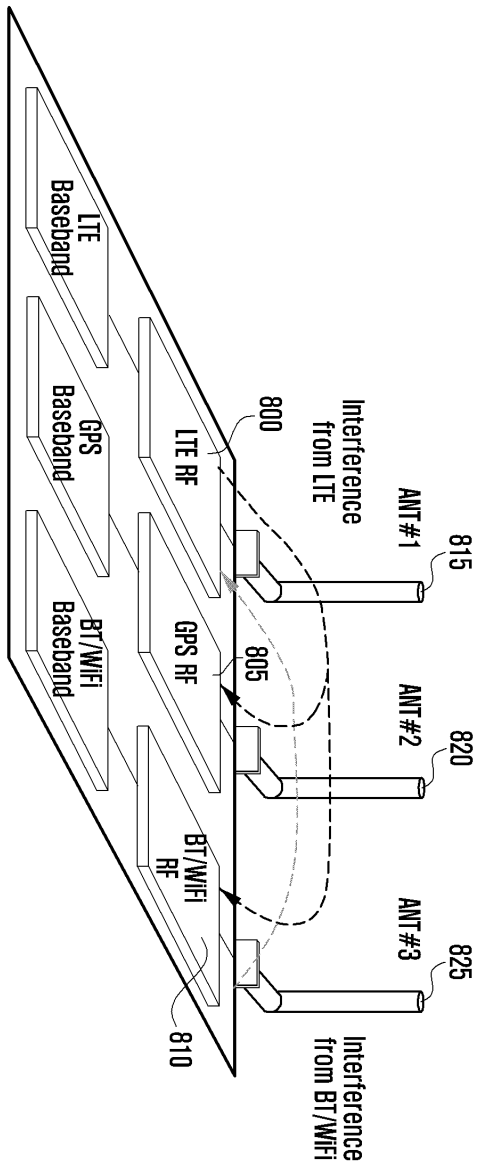
도면6



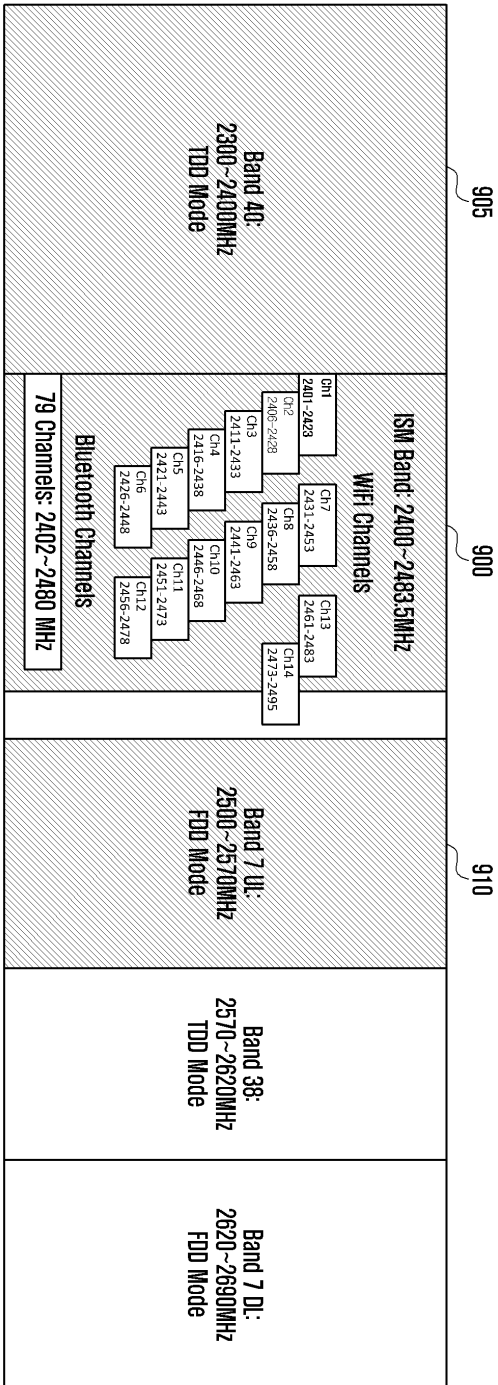
도면7



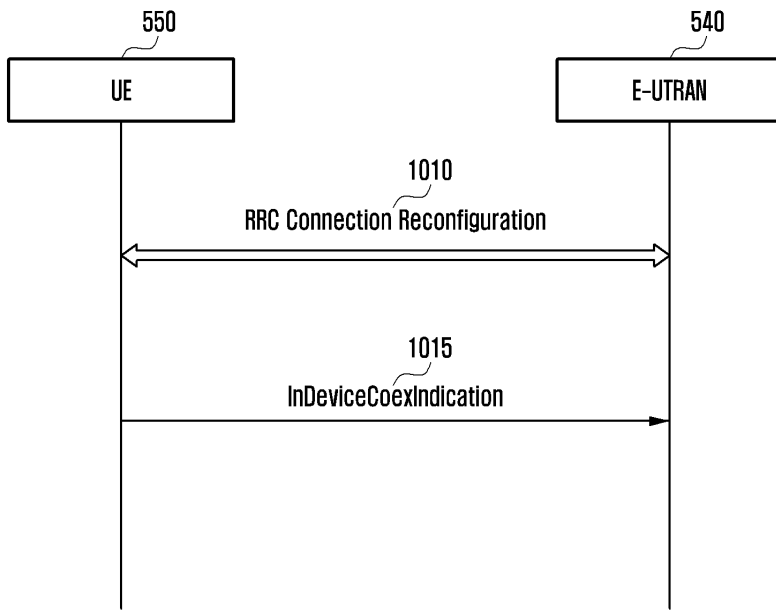
도면8



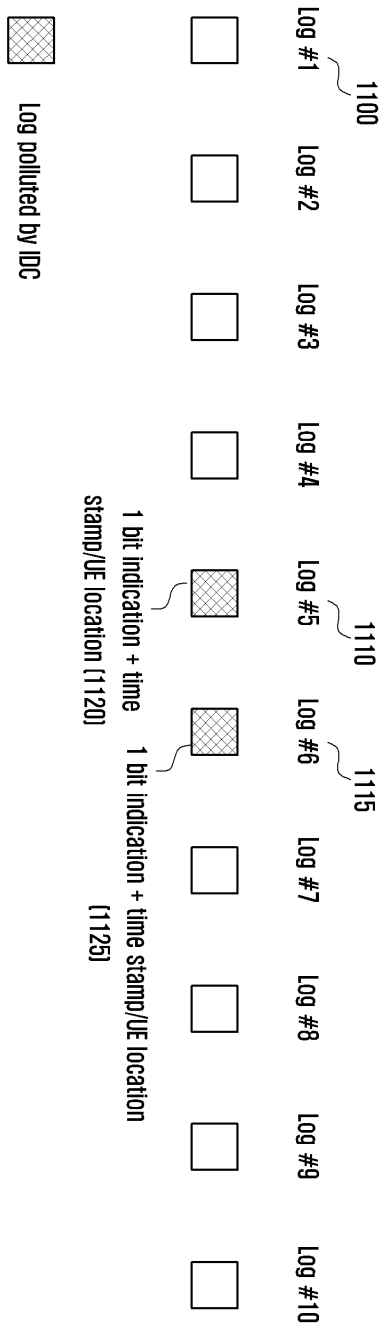
도면9



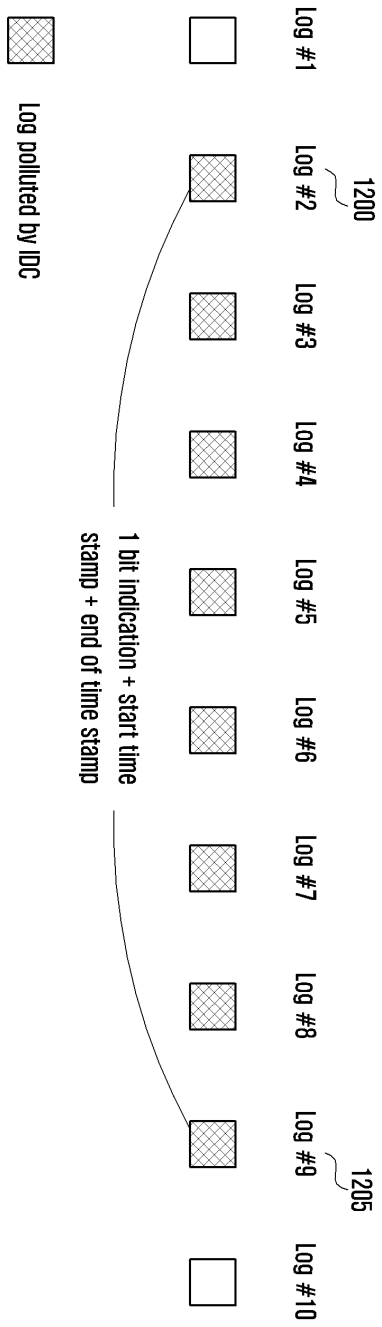
도면10



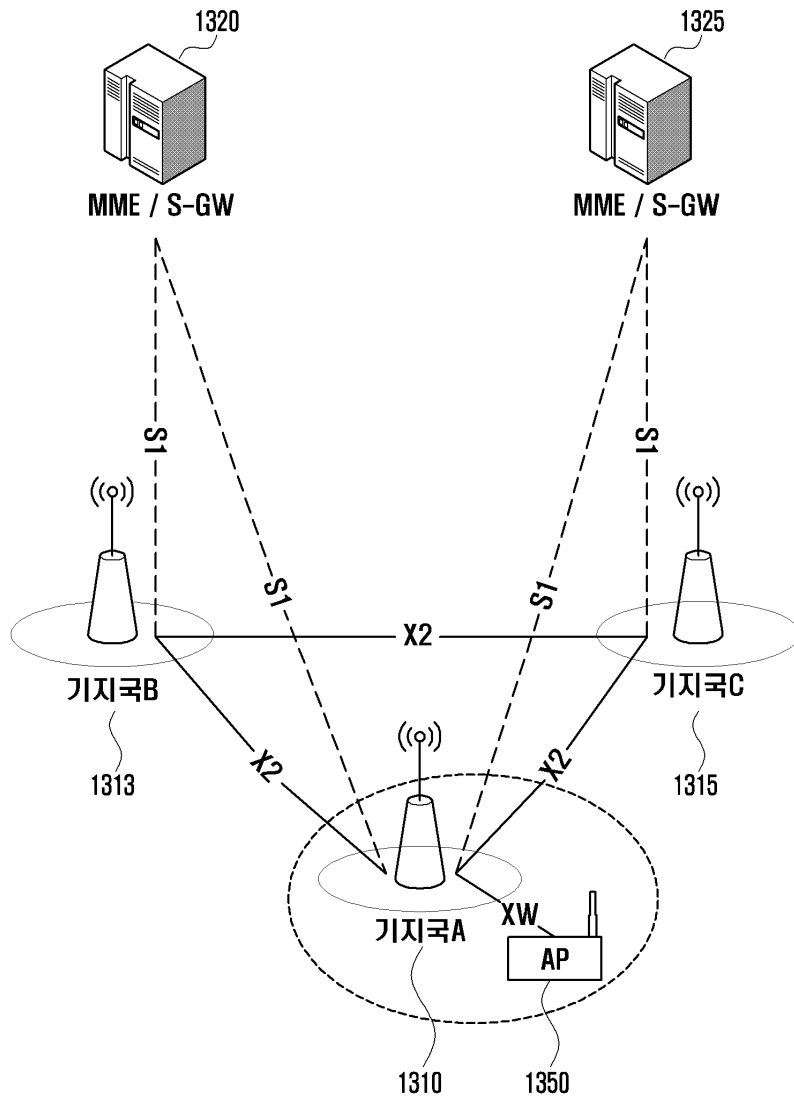
도면11



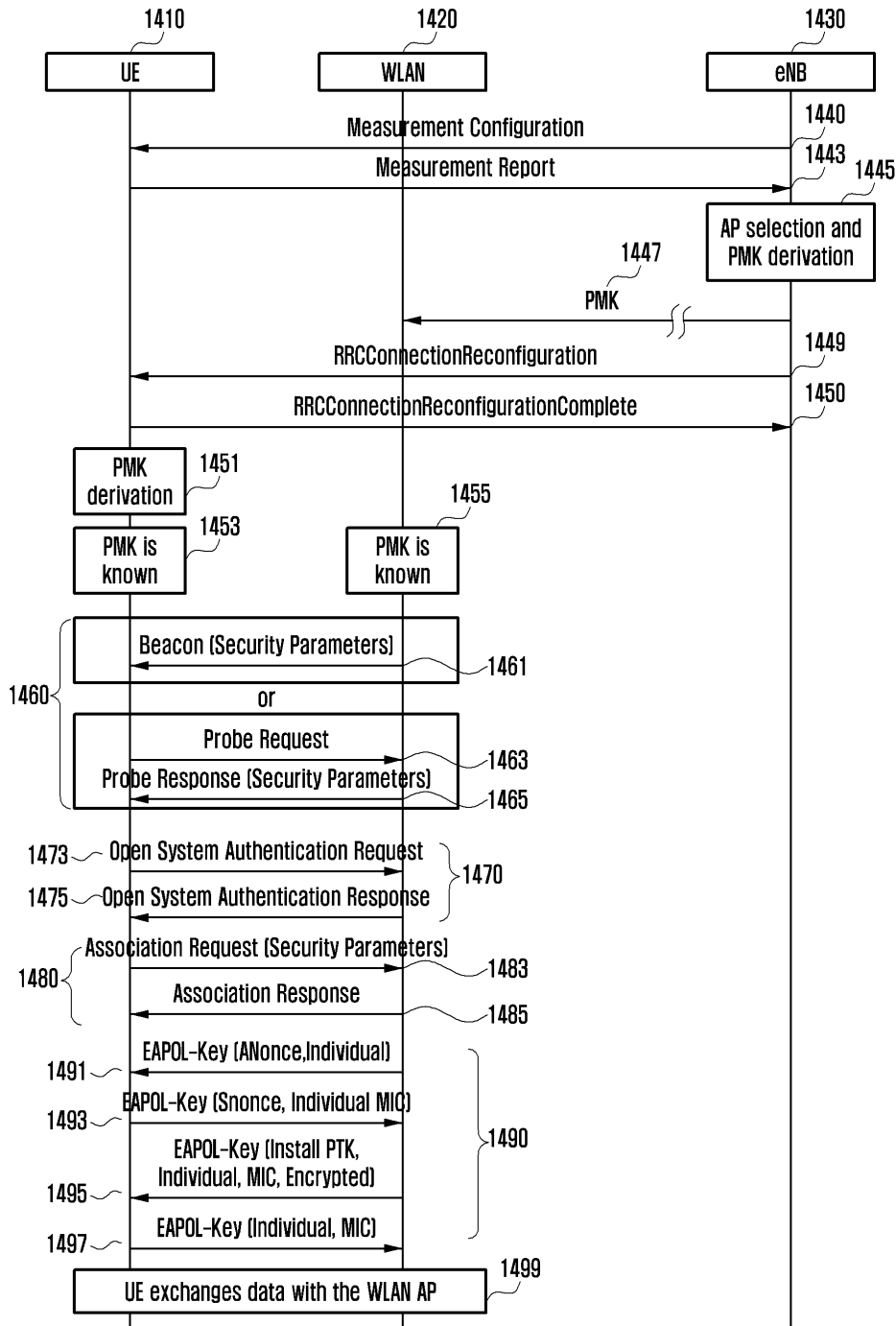
도면12



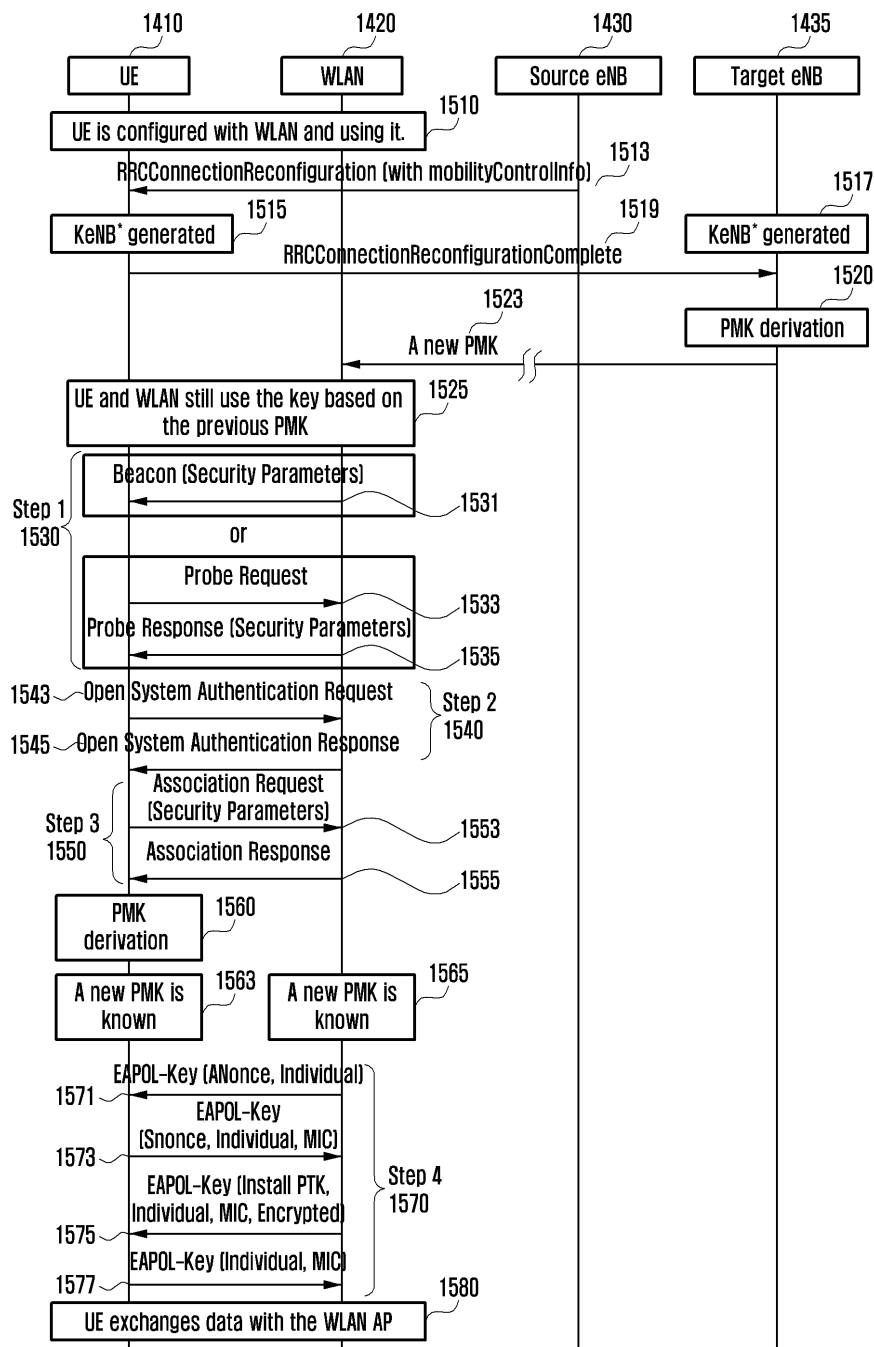
도면13



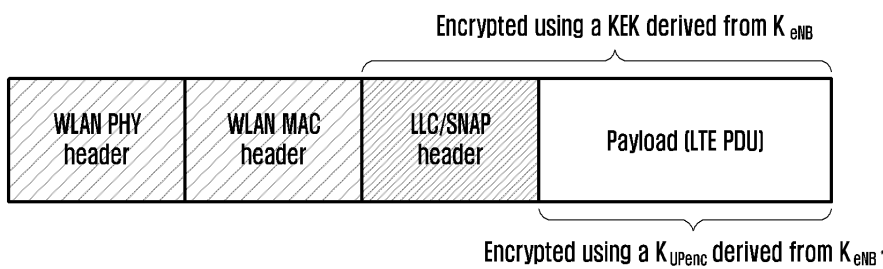
도면14



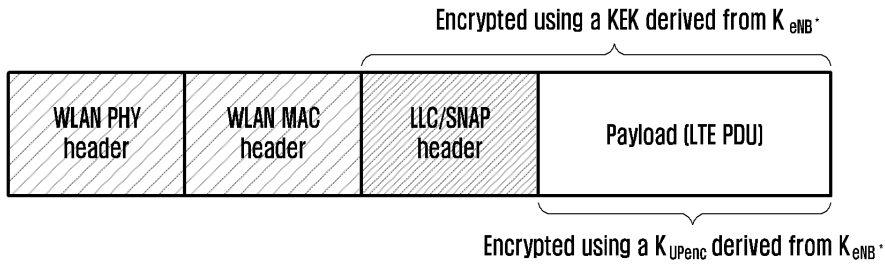
도면15



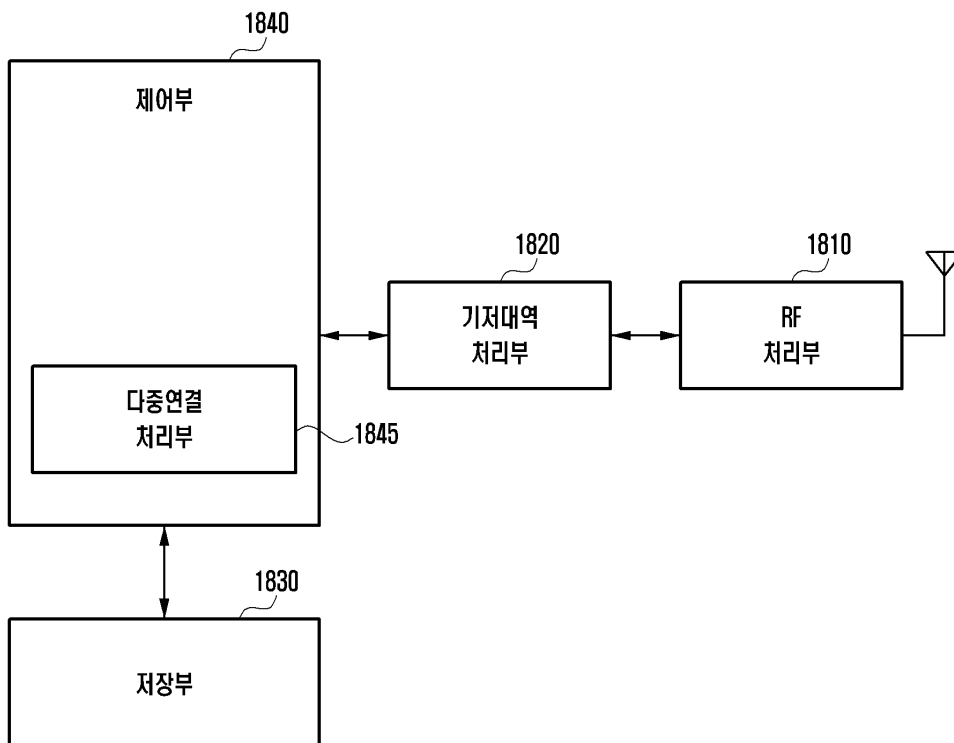
도면16



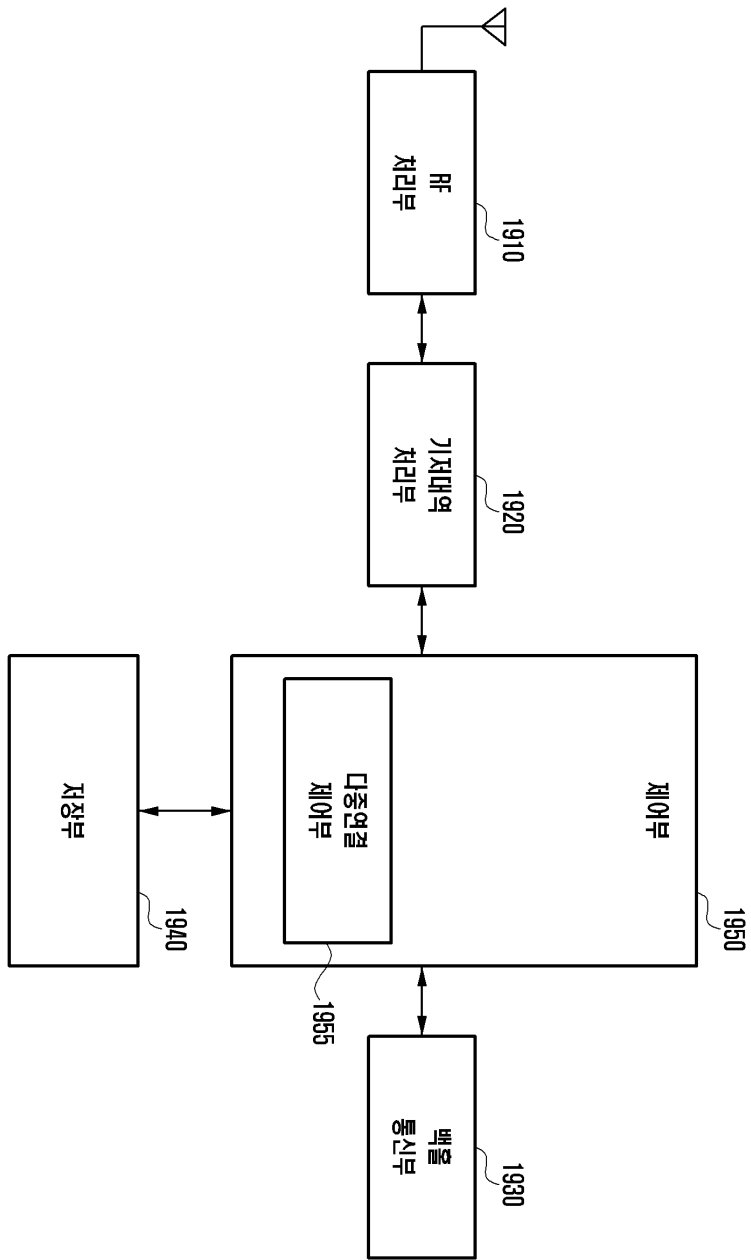
도면17



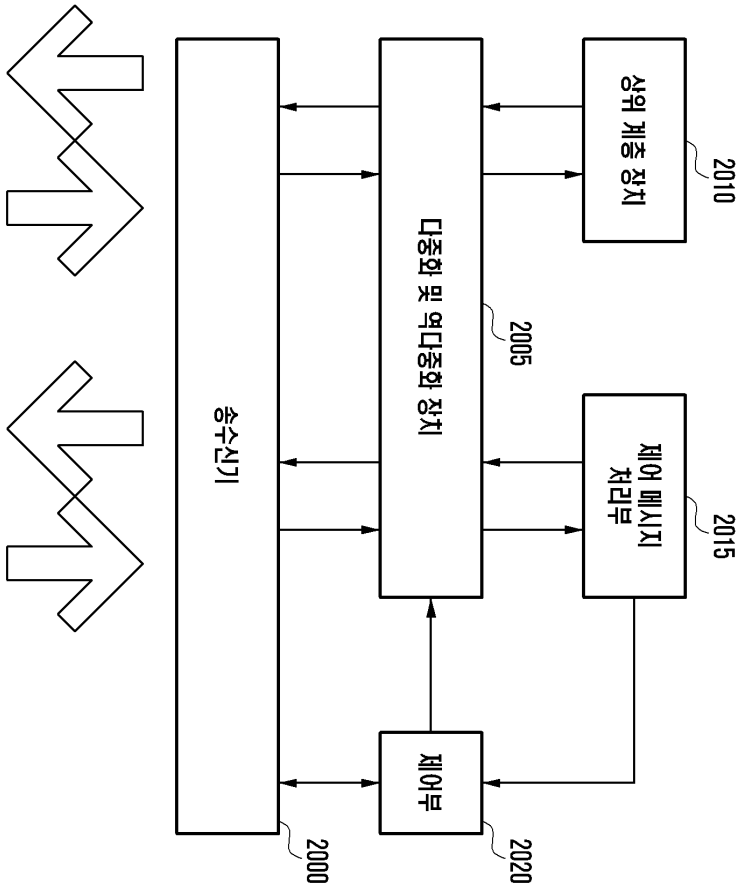
도면18



도면19



도면20



도면21

