



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월05일  
(11) 등록번호 10-2287166  
(24) 등록일자 2021년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 76/16 (2018.01) H04W 24/10 (2009.01)  
H04W 76/27 (2018.01) H04W 92/20 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 76/16 (2018.02)  
H04W 24/10 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0030292  
(22) 출원일자 2019년03월18일  
심사청구일자 2019년03월18일  
(65) 공개번호 10-2020-0110847  
(43) 공개일자 2020년09월28일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2014014150 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 엘지유플러스  
서울특별시 용산구 한강대로 32(한강로3가)  
(72) 발명자  
박상길  
서울특별시 용산구 한강대로 32(한강로3가, LG유플러스빌딩)  
권용범  
서울특별시 용산구 한강대로 32(한강로3가, LG유플러스빌딩)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
이승찬

전체 청구항 수 : 총 17 항

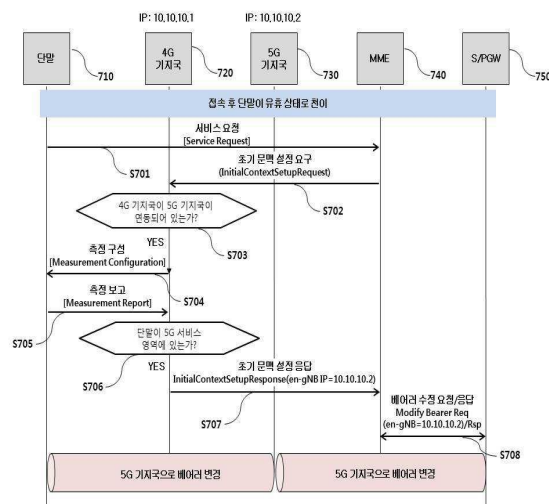
심사관 : 윤병수

(54) 발명의 명칭 5G NSA 환경에서의 베어러 설정 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 5G NSA 환경에서의 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템에 관한 것으로서, 일 실시 예에 따른 LTE(Long Term Evolution) 커버리지를 제공하는 제1 기지국과 NR(New Radio) 커버리지를 제공하는 제2 기지국을 포함하는 5G NSA(Non-StandAlone) 시스템에서의 베어러 설정 방법은 MME(Mobility Management Entity)에서, 상기 제1 기지국을 통해 단말로부터 서비스 요청 메시지를 수신하는 단계와 상기 제1 기지국에서, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 단계와 상기 확인 결과, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국이 연결되어 있으면, 상기 제1 기지국에서, 상기 단말과 측정 절차를 수행하는 단계와 상기 제1 기지국에서 상기 측정 절차에 기반하여 상기 단말이 5G 서비스 영역에 있는지 판단하는 단계와 상기 판단 결과, 상기 5G 서비스 영역에 있으면, 상기 제2 기지국을 통해 5G 베어러를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04W 76/27* (2018.02)

*H04W 92/20* (2013.01)

(72) 발명자

**이영준**

서울특별시 용산구 한강대로 32 (한강로3가, LG유틸러스빌딩)

**박호균**

서울특별시 용산구 한강대로 32 (한강로3가, LG유틸러스빌딩)

**최형범**

서울특별시 용산구 한강대로 32 (한강로3가, LG유틸러스빌딩)

**신익섭**

서울특별시 용산구 한강대로 32 (한강로3가, LG유틸러스빌딩)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180108493 A\*

EVENTSTUDIO, LTE ENB 5G GNB DUAL CONNECTIVITY (EN\_DC), 2019.02.20.

URL=<https://www.eventhelix.com/5G/non-standalone-access-en-dc/en-dc-secondary-node-addition.pdf>\*

KR1020180004359 A

KR1020170128095 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 주파수 서비스 영역을 제공하는 제1 기지국과 제2 주파수 서비스 영역을 제공하는 제2 기지국을 포함하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법에 있어서,

이동성 관리장치(MME, Mobility Management Entity)에서, 상기 제1 기지국을 통해 단말로부터 서비스 요청 메시지를 수신하는 단계;

상기 이동성 관리장치에서 상기 제1 기지국에 초기 컨텍스트(context) 설정 요구 메시지를 전송하는 단계;

상기 제1 기지국에서, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국이 연결되어 있으면, 상기 제1 기지국에서, 상기 단말과 상기 제2 기지국 간의 측정 절차를 수행하는 단계;

상기 제1 기지국에서 상기 측정 절차에 기반하여 상기 단말이 상기 제2 주파수 서비스 영역에 있는지 판단하는 단계; 및

상기 판단의 결과 상기 제2 주파수 서비스 영역에 있으면, 상기 제1 기지국에서 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하여 상기 제2 기지국을 통해 제2 주파수 베어러를 설정하는 단계

를 포함하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서비스 요청 메시지는 상기 단말에 대한 접속 절차가 완료된 후 유효 상태로 천이한 상태에서 수신되는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 기지국은 상기 이동성 관리장치로부터 초기 컨텍스트 설정 요구 메시지가 수신되면, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 측정 절차는

상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계

를 포함하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 측정의 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 제2 주파수 베어를 설정하는 단계는,

상기 이동성 관리장치에서, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 S/PGW(Serving/Packet GateWay)에 전송하는 단계; 및

상기 S/PGW에서, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 단계

를 포함하는 무선통신 시스템에서의 베어러 설정 방법.

**청구항 7**

제2 주파수 비단독모드(NSA, Non-StandAlone) 환경에서 제1 주파수 서비스 영역을 제공하는 제1 기지국의 베어를 설정하는 방법에 있어서,

단말로부터 수신된 서비스 요청 메시지를 이동성 관리장치로 전달하는 단계;

상기 이동성 관리장치로부터 초기 컨텍스트 설정 요구 메시지를 수신하는 단계;

제2 주파수 서비스 영역을 제공하는 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 단계;

상기 확인 결과, 상기 제2 기지국과 연결되어 있으면, 상기 단말과 상기 제2 기지국 간의 측정 절차를 수행하는 단계;

상기 측정 절차에 기반하여 상기 단말이 상기 제2 주파수 서비스 영역에 있는지 판단하는 단계; 및

상기 판단의 결과, 상기 제2 주파수 서비스 영역에 있으면, 상기 제2 기지국을 통해 제2주파수 베어러가 설정되도록 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 단계;

를 포함하는 베어러 설정 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 서비스 요청 메시지는 상기 단말에 대한 접속 절차가 완료된 후 유희 상태로 천이한 상태에서 수신되는 베어러 설정 방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 측정 절차는,

상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계

를 포함하는 베어러 설정 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함하는 베어러 설정 방법.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

상기 제2 주파수 베어를 설정하는 단계는,

상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 단계;

상기 이동성 관리장치에서, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 S/PGW(Serving/Packet GateWay)에 전송하는 단계; 및

상기 S/PGW에서, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 단계를 포함하는 베어러 설정 방법.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 하나의 항에 기재된 방법을 실행시키기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

**청구항 13**

제1 주파수 서비스 영역을 제공하고, 접속 완료 후 유희 상태로 천이한 단말이 제2 주파수 서비스 영역에 위치하고 있는지 여부를 측정 절차를 통해 판단하여 제2 주파수 베어러 설정을 제어하는 제1 기지국;

상기 제2 주파수 서비스 영역을 제공하는 제2 기지국;

상기 제1 기지국으로부터 상기 단말이 전송한 서비스 요청 메시지를 수신하면, 상기 제1 기지국에 초기 컨텍스트 설정 요구 메시지를 전송하여 상기 측정 절차를 개시하도록 제어하는 이동성 관리장치; 및

상기 이동성 관리장치와 연동하여 베어러 설정을 변경하는 S/PGW(Serving/Packet Gateway)를 포함하고,

상기 제1 기지국은,

상기 이동성 관리장치로부터 초기 컨텍스트 설정 요구 메시지를 수신하면 상기 단말과 상기 제2 기지국 간의 측정 절차를 수행하고, 측정 결과에 따라 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 무선통신 시스템.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 측정 절차는

상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계

를 포함하는 무선통신 시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함하는 무선통신 시스템.

**청구항 16**

제13항에 있어서,

상기 제1 기지국은 상기 단말이 상기 제2 주파수 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 판단하면, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 이동성 관리장치로 전송하는 무선통신 시스템.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 이동성 관리장치는 상기 초기 컨텍스트 설정 응답 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하면 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 상기 S/PGW에 전송하고, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 S/PGW로부터 수신하여 상기 제2 주파수 베어러를 설정하는 무선통신 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 5G NSA 환경에서 신호 처리 부하를 경감시키는 것이 가능한 베어러 설정 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

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

[0003] 최근에는 3GPP(3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project) 표준 규격에 기초한 4G LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 시스템이 상용화되어 널리 활용되고 있다. 또한, 차세대 이동 통신 시스템으로 3GPP에서는 NR(New Radio)로 명명되는 5G 표준화가 활발히 진행되어 상용화를 앞두고 있는 실정이다.

[0004] 하지만, LTE Radio와 New Radio가 공존하는 5G NSA(Non-StandAlone) 환경에서는 상이한 무선 접속 기술을 지원하는 기지국 사이의 상호 연동에 따른 처리 지연을 최소화시키는 것이 중요하다.

[0005] 특히, 종래에는 5G NSA 단말이 현재 5G 서비스 영역에 위치하고 있음에도 불구하고 단말이 유휴 상태에서 데이터 서비스를 요청하는 경우 4G 기지국은 4G 베어러를 먼저 생성한 후 5G 베어러로 변경하는 절차가 수행하여 기지국-MME-S/PGW 간 불필요한 시그널링이 발생하는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로, 본 발명의 목적은 5G NSA 환경에서의 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 5G NSA 시스템에서의 호 처리 지연을 최소화시키는 것이 가능한 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명은 5G NSA 환경에서의 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공한다.

[0010] 일 실시 예에 따른 LTE(Long Term Evolution) 커버리지를 제공하는 제1 기지국과 NR(New Radio) 커버리지를 제공하는 제2 기지국을 포함하는 5G NSA(Non-StandAlone) 시스템에서의 베어러 설정 방법은 MME(Mobility Management Entity)에서, 상기 제1 기지국을 통해 단말로부터 서비스 요청 메시지를 수신하는 단계와 상기 제1 기지국에서, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 단계와 상기 확인 결과, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국이 연결되어 있으면, 상기 제1 기지국에서, 상기 단말과 측정 절차를 수행하는 단계와 상기 제1 기지국에서 상기 측정 절차에 기반하여 상기 단말이 5G 서비스 영역에 있는지 판단하는 단계와 상기 판단 결과, 상기 5G 서비스 영역에 있으면, 상기 제2 기지국을 통해 5G 베어러를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 실시 예로, 상기 서비스 요청 메시지는 상기 단말에 대한 접속 절차가 완료된 후 유휴 상태로 천이한 상태에서

수신될 수 있다.

- [0012] 실시 예로, 상기 제1 기지국은 상기 MME로부터 초기 문맥 설정 요구 메시지가 수신되면, 상기 제1 기지국이 상기 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인할 수 있다.
- [0013] 실시 예로, 상기 측정 절차는 상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계와 상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 실시 예로, 상기 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 실시 예로, 상기 5G 베어러를 설정하는 단계는, 상기 제1 기지국에서, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 문맥 설정 응답 메시지를 상기 MME로 전송하는 단계와 상기 MME에서, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 S/PGW(Serving/Package GateWay)에 전송하는 단계와 상기 S/PGW에서, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 MME로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 다른 실시 예에 따른 5G NSA(Non-StandAlone) 환경에서 LTE(Long Term Evolution) 커버리지를 제공하는 제1 기지국의 베어러를 설정하는 방법은 단말로부터 수신된 서비스 요청 메시지를 MME(Mobility Management Entity)로 전달하는 단계와 상기 MME로부터 초기 문맥 설정 요구 메시지를 수신하는 단계와 NR(New Radio) 커버리지를 제공하는 제2 기지국과 연결되어 있는지 확인하는 단계와 상기 확인 결과, 상기 제2 기지국과 연결되어 있으면, 상기 단말과 측정 절차를 수행하는 단계와 상기 측정 절차에 기반하여 상기 단말이 5G 서비스 영역에 있는지 판단하는 단계와 상기 판단 결과, 상기 5G 서비스 영역에 있으면, 상기 MME와 연동하여 상기 제2 기지국을 통해 5G 베어러를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 실시 예로, 상기 서비스 요청 메시지는 상기 단말에 대한 접속 절차가 완료된 후 유희 상태로 천이한 상태에서 수신될 수 있다.
- [0018] 실시 예로, 상기 측정 절차는, 상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계와 상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 실시 예로, 상기 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 실시 예로, 상기 5G 베어러를 설정하는 단계는, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 문맥 설정 응답 메시지를 상기 MME로 전송하는 단계와 상기 MME에서, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 S/PGW(Serving/Package GateWay)에 전송하는 단계와 상기 S/PGW에서, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 MME로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 또 다른 실시 예에 따른 5G NSA(Non-StandAlone) 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 커버리지를 제공하고, 접속 완료 후 유희 상태로 천이한 단말이 5G 서비스 영역에 위치하고 있는지 여부를 측정 절차를 통해 판단하여 5G 베어러 설정을 제어하는 제1 기지국과 NR(New Radio) 커버리지를 제공하는 제2 기지국과 상기 제1 기지국으로부터 상기 단말이 전송한 서비스 요청 메시지를 수신하면, 상기 제1 기지국에 초기 문맥 설정 요구 메시지를 전송하여 상기 측정 절차를 개시하도록 제어하는 MME(Mobility Management Entity)와 상기 MME와 연동하여 베어러 설정을 변경하는 S/PGW(Serving/Package Gateway)를 포함할 수 있다.
- [0022] 실시 예로, 상기 측정 절차는, 상기 제1 기지국에서 측정 구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계와 상기 단말로부터 측정 결과가 포함된 측정 보고 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 실시 예로, 상기 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0024] 실시 예로, 상기 제1 기지국은 상기 단말이 5G 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 판단하면, 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 초기 문맥 설정 응답 메시지를 상기 MME로 전송할 수 있다.
- [0025] 실시 예로, 상기 MME는 상기 초기 문맥 설정 응답 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하면 상기 제2 기지국에 상응하는 IP 주소가 포함된 베어러 수정 요청 메시지를 상기 S/PGW에 전송하고, 베어러 수정 응답 메시지를 상기 S/PGW로부터 수신하여 상기 5G 베어러를 설정할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 일 실시 예는 상기한 방법들 중 어느 하나의 방법을 실행시키기 위한 프로그램 및 상기 프로

그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다.

[0027] 상기 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시 예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시 예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명에 따른 방법 및 장치에 대한 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0029] 본 발명은 5G NSA 환경에서의 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 5G NSA 환경에서 호 처리 지연 및 부하를 최소화시키는 것이 가능한 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 장점이 있다.

[0031] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0032] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시 예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다.

도 1은 실시 예에 따른 LTE 네트워크 구성도이다.

도 2는 실시 예에 따른 5G NR 사용을 지원하는 SA와 NSA(EN-DC) 시스템 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 실시 예에 따른 LTE 시스템에서의 DC 기술을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 실시 예에 따른 5G NSA 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a는 실시 예에 따른 이동 통신 시스템으로의 단말 접속 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 5b는 실시 예에 따른 4G 기지국을 통해 초기 접속이 완료된 상태에서 5G 기지국으로 베어러를 변경하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a는 실시 예에 따라 접속 단말이 유휴 상태로 천이한 후 다시 데이터를 발신하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 6b는 실시 예에 따라 4G 베어러 설정을 통해 발신 절차가 완료된 상태에서 5G 베어러로 변경하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 실시 예에 따른 5G NSA 시스템에서의 데이터 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0033] 이하, 본 발명의 실시 예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0034] 실시 예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)는 두개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)"로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[0035] 도 1은 실시 예에 따른 LTE 네트워크 구성도이다.

[0036] 도 1을 참조하면, 도 1을 참조하면, LTE 네트워크는 UE(User Equipment, 10), eNB(Evolved Node B, 20), S-GW(Serving Gateway, 30), P-GW(Packet Data Network Gateway, 40), MME(Mobility Management Entity, 50), HSS(Home Subscriber Server, 60), SPR(Subscriber Profile Repository, 70), OFCS(Offline Charging System,



80), OCS(Online Charging System, 90), PCRF(Policy and Charging Rule Function, 100)을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0037] UE(10)는 LTE 사용자 단말로서, LTE Uu 인터페이스(15)를 eNB(20)와 연결된다. 여기서, LTE Uu 인터페이스(15)는 무선 인터페이스로서 제어 메시지를 송수신하기 위한 제어 평면 및 사용자 데이터를 제공하기 위한 사용자 평면이 정의된다.
- [0038] eNB(20)는 UE(10)에 무선 인터페이스를 제공하는 장치로서, 무선 베어러 제어, 무선 수락 제어, 동적 무선 자원 할당, 부하 제어(Load balancing) 및 셀 간 간섭 제어 등과 같은 무선 자원 관리 기능을 제공한다.
- [0039] S-GW(30)는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)과 EPC(Evolved Packet Core)의 종단으로서, eNB(20)간 핸드오버 및 3GPP 시스템 간 핸드오버 시 앵커링 포인트(Anchoring point)가 된다. 여기서, E-UTRAN은 적어도 하나의 eNB(20)로 구성되며, EPC는 S-GW(30), P-GW(40) 및 MME(50)로 구성된다.
- [0040] P-GW(40)는 UE(10)를 외부 PDN(Packet Data Network, 110)과 연결해주며 패킷 필터링(Packet filtering) 기능을 수행한다.
- [0041] 또한, P-GW(40)는 UE(10)에게 IP 주소를 할당하고 3GPP 시스템과 non-3GPP 시스템 간 핸드오버 시 모빌리티 앵커링 포인트(Mobility anchoring point)로 동작한다.
- [0042] 특히, P-GW(40)는 PCRF(100)로부터 PCC(Policy and Charging Control) 규칙을 수신하여, 이를 해당 서비스 흐름에 적용하며, UE(10)/SDF(Service Data Flow) 별 과금 기능을 제공한다.
- [0043] HSS(60)는 사용자 프로파일(Subscriber profile)을 저장된 데이터베이스로서, MME(50)에게 사용자 인증 정보 및 사용자 프로파일을 제공한다.
- [0044] SPR(70)은 PCRF(100)에게 가입자 및 가입 관련 정보를 제공하며, PCRF(100)는 상기 가입자 및 가입 관련 정보를 이용하여 가입자 기반 PCC 규칙을 생성한다.
- [0045] OFCS(80)는 CDR(Charging Data Record)기반의 과금 정보를 제공한다.
- [0046] OCS(90)는 실시간 크레딧(Credit) 제어를 통해 용량(Volume), 시간(time), 이벤트(Event) 기반의 과금 기능을 제공한다.
- [0047] PCRF(100)는 정책 및 과금 제어를 수행하는 엔티티로서 정책 제어 결정과 과금 제어 기능을 제공한다. PCRF(100)에서 생성된 PCC 규칙은 P-GW(40)로 전송된다.
- [0048] 이하에서는, LTE 네트워크를 구성하는 요소들 사이의 인터페이스를 간단히 설명하기로 한다.
- [0049] LTE-Uu(15)는 UE(10)와 eNB(20)간의 무선 인터페이스로 제어 평면 및 사용자 평면을 제공한다.
- [0050] S1-U(25)는 eNB(20)와 S-GW(30) 사이의 인터페이스로서, 사용자 평면을 제공한다. 이때, 베어러 별 GTP 터널링이 제공된다.
- [0051] S5(35)는 S-GW(30)와 P-GW(40) 사이의 인터페이스로서, 제어 평면 및 사용자 평면을 제공한다. 이때, 사용자 평면은 베어러 별 GTP 터널링을 제공하고, 제어 평면은 GTP 터널 관리를 제공한다.
- [0052] SGi(45)는 P-GW(40)와 PDN(110) 간 인터페이스로 사용자 평면 및 제어 평면을 정의한다. 사용자 평면에서는 IETF 기반 IP 패킷 포워딩(Forwarding) 프로토콜이 사용되고, 제어 평면에서는 DHCP와 RADIUS/Diameter와 같은 프로토콜이 사용된다.
- [0053] S11(55)는 MME(50)와 S-GW(30) 간 인터페이스로서 제어 평면이 정의되며, 베어러 당 GTP 터널링이 제공된다.
- [0054] X2(65)는 두 eNB(20) 또는 서로 사이한 RAT(Radio Access Technology)를 지원하는 두 기지국 간 인터페이스로서, 제어 평면 및 사용자 평면을 제공한다. 제어 평면에서는 X2-AP 프로토콜이 사용되며, 사용자 평면에서는 X2 핸드오버 시 데이터 포워딩(Forwarding)을 위해 베어러 당 GTP(GPRS Tunneling Protocol) 터널링을 제공한다.
- [0055] S6a(75)는 HSS(60)와 MME(50) 사이의 인터페이스로 제어 평면이 제공되며, UE 가입 정보 및 인증 정보를 교환하기 위해 사용된다.
- [0056] Gx(85)는 PCRF(100)와 P-GW(40) 간의 인터페이스로서, 제어 평면이 정의되며, QoS(Quality of Service) 정책 및 과금 제어를 위한 정책 제어 규칙 및 과금 규칙을 전달하기 위해 사용된다.

- [0057] Sp(95)는 SPR(70)과 PCRF(100) 간의 인터페이스로서, 제어 평면이 정의되며, 사용자 프로파일을 전달하기 위해 사용된다.
- [0058] Gz(105)는 OFCS(80)와 P-GW(40) 간의 인터페이스로서, 제어 평면이 정의되며, P-GW(40)로부터 OFCS(80)로의 CDR 전송을 위해 사용된다.
- [0059] Gy(115)는 OCS(90)와 P-GW(40) 간의 인터페이스로서, 제어 평면이 정의되며, 실시간 크레딧(Credit) 제어 정보 교환을 위해 사용된다.
- [0060] S1-AP(125)는 eNB(20)와 MME(50) 간의 인터페이스로서, 제어 평면이 정의되며, 이동성 관리를 위한 제어 정보 교환을 위해 사용된다.
- [0061] 도 2는 실시 예에 따른 5G NR 사용을 지원하는 SA와 NSA(EN-DC) 시스템 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 3GPP 표준 단체의 총회에서 5G 구조에 대한 논의가 진행되는 과정에서, 2020년 이전 빠른 상용화 수요를 가진 국가의 통신 사업자들을 만족시켜야 한다는 요구와 새로운 서비스 창출이 가능한 표준 기술을 연구하고 만드는 데 시간이 필요하다는 요구가 제기되었다.
- [0063] 이 두 가지 상반된 요구를 논의하는 과정에서 여러 가지 구조 후보안들이 논의되었고, 논의 결과 빠른 상용화를 원하는 사업자를 위한 새로운 NR(New Radio) 기술을 기존 LTE 시스템과 함께 사용하여 LTE 커버리지와 NR 커버리지를 동시에 제공하는 Non Standalone (NSA) 구조 (상기 도 2의 (b))와 NR 커버리지만을 제공하는 Stand Alone (SA) 구조 (상기 도 2의 (a))가 도입되었다.
- [0064] 상기 도 2의 5G NR 사용을 지원하는 SA 시스템과 NSA 시스템에는 다음의 세 가지 종류의 기지국 타입이 정의될 수 있다.
- [0065] 1) eNB: LTE 기술과 EPC(Enhanced Packet Core)와의 연동을 지원하는 LTE 시스템에서 사용되는 기지국
- [0066] 2) gNB: NR 기술 및 5G Core와의 연동을 지원하는 차세대 기지국
- [0067] 3) en-gNB: NR 기술 및 5G Core와의 연동을 지원하면서 동시에 LTE 시스템의 코어인 EPC와 기지국인 eNB와 연동되는 새로운 형태의 기지국
- [0068] 상기 세가지 기지국 타입 중 gNB는 상기 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, 5G SA 구조에서만 사용된다.
- [0069] 이는 5G SA구조에서는 UE가 NR 기술로 제어하는 gNB의 리소스만을 사용하기 때문이다.
- [0070] 이에 반하여 5G NSA 구조에서의 UE는 LTE 기술을 지원하는 eNB의 리소스뿐만 아니라 eNB와 EPC와 연동하면서 NR 기술을 지원하는 en-gNB의 리소스도 사용한다.
- [0071] 상기 도 2의 (b)와 같이, 하나 이상의 RX/TX를 지원하는 단말이 하나 이상의 기지국들이 제어하는 리소스를 동시에 사용하는 기술을 Dual Connectivity (DC)라고 부르는데 5G NSA 구조는 3GPP 표준 단체에서 정의한 DC 기술에 기반하고 있다.
- [0072] 도 3은 실시 예에 따른 LTE 시스템에서의 DC 기술을 설명하기 위한 도면이다.
- [0073] 5G NSA구조의 기반이 되는 DC 기술은 5G NR이 정의되기 전인 3GPP Release-12에서도 소개된바 있다.
- [0074] 당시 LTE에 대하여 무제한 요금제를 도입한 이동 통신 사업자들은 다수 사용자들이 몰려 있는 대도시 등의 Hot Spot에서 용량 부족을 경험하였다. 이러한 용량 부족을 해결하려면 LTE로 사용 가능한 새로운 주파수가 할당되어야 했다.
- [0075] 당시 때마침 일부 국가에서 3.5GHz 대역의 주파수 사용 가능성이 언급되었다.
- [0076] 3.5GHz 주파수 대역은 기존 LTE에서 사용되던 주파수 대역보다 높은 주파수 대역이다.
- [0077] 높은 주파수대역인 3.5GHz 주파수 대역을 사용하는 LTE 기지국은 기존 주파수 사용 LTE 기지국 대비 작은 커버리지를 갖는 스몰셀(small cell)이 된다.
- [0078] 도 3에 도시된 바와 같이, LTE DC 구조에서는 용량 부족이 발생한 Hotspot 지역에 기존 대비 높은 주파수를 사용하는 small cell LTE 기지국, 즉, Secondary Node(SN)이 설치된다. 따라서, LTE DC 구조에서는 기존 LTE 기지국인 macro 기지국, 즉, Master Node(MN)가 제어하는 리소스와 SN이 제어하는 리소스를 동시에 이용할 수 있는 중복 영역이 존재할 수 있다.

- [0079] LTE DC 구조에서는 이러한 중첩 영역에 위치한 UE가 양쪽 노드의 무선 자원을 사용하도록 하여 MN이 제공하는 리소스만 사용했을 때보다 높은 용량의 통신 서비스를 제공 받을 수 있어서, hotspot에서의 용량 부족 문제가 효과적으로 해결될 수 있었다.
- [0080] 이렇게 3GPP release-12에서 도입된 DC 구조에서 MN 또는 SN이 LTE 자원외에 NR 자원도 지원하도록 확장한 것이 5G NSA(Non-StandAlone)이다.
- [0081] 도 4는 실시 예에 따른 5G NSA 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 현재 3GPP 표준상의 5G NSA 구조는 NR을 Master Node(MN) 또는 Secondary Node(SN)에서 이용하는 것을 지원할 뿐만 아니라 코어 네트워크도 5G Core 또는 EPC를 이용하는 것도 지원한다.
- [0083] 표준은 여러 가지 조합의 NSA 구조를 지원하도록 정의되어 있지만, 현실적으로는 EPC와 LTE Macro 기지국으로 구성된 LTE 시스템을 전국망으로 사용 중인 통신 사업자의 경우, 기존 LTE 시스템을 최대한 활용하는 조합의 구조를 빠른 5G 상용화를 위해 고려하고 있는 실정이다.
- [0084] 일 예로, 5G NSA 구조는 LTE 시스템의 EPC를 코어 네트워크로 사용하고, LTE 기지국인 eNB를 MN으로 사용하고 NR 기지국인 en-gNB를 SN으로 사용하는 상기 도 4의 구조일 수 있다.
- [0085] MN으로 동작하는 eNB는 LTE 시스템의 Core인 EPC의 컨트롤 엔티티 MME와 S1-MME 컨트롤 커넥션을 생성하여 MME와 UE가 NAS(Nan Access Stratum) 컨트롤 메시지를 송수신하는 것을 중계할 수 있다.
- [0086] 또한, eNB는 LTE 무선 기술을 이용하여 UE와 RRC(Radio Resource Control) 연결을 생성하고, RRC 연결에 기반한 RRC 상태를 관리할 수 있다.
- [0087] SN으로 동작하는 en-gNB는 EPC와 연관되는 컨트롤 커넥션 및 NAS 메시지 중계에는 관여하지 않고 높은 용량의 데이터 송수신을 위한 추가적인 데이터 커넥션에만 관여할 수 있다.
- [0088] 추가적인 데이터 커넥션을 통해 데이터 송수신을 수행하는 en-gNB는 MN인 eNB와 달리 하기의 두 가지 경로 중 어느 하나를 이용하여 EPC와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0089] 첫번째 경로는 eNB를 통해서 데이터를 송수신하는 PGW/SGW<-->eNB<-->en-gNB 연결 경로일 수 있다.
- [0090] 상기 첫번째 경로에서 MN인 eNB는 LTE 무선 자원을 이용하여 직접 UE로 보내는 제1 데이터와 en-gNB를 통해 NR 자원을 이용하여 UE로 데이터를 전송하는 제2 데이터를 나누는 분할 노드(Split Node)로서의 역할을 수행할 수 있다.
- [0091] 두번째 경로는 PGW/SGW와 직접 데이터를 송수신하는 PGW/SGW<-->en-gNB 연결 경로이다.
- [0092] 상기 두번째 경로에서 SGW는 eNB를 통해 UE와 송수신하는 제1 데이터와 en-gNB를 거쳐서 UE와 송수신하는 제2 데이터를 나누는 분할 노드(split Node)로서의 역할을 수행할 수 있다.
- [0093] SN과 EPC 사이의 데이터 송수신에 상기한 두 연결 경로 중 어느 경로가 이용될지는 당업자의 선택에 따라 결정될 수 있다.
- [0094] 도 5a는 실시 예에 따른 이동 통신 시스템으로의 단말 접속 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 이하의 실시 예에 대한 설명에서, 4G 기지국(520)에 할당된 IP 주소는 10.10.10.1이고, 5G 기지국(530)에 할당된 IP 주소는 10.10.10.2인 것을 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0096] 도 5a를 참조하면, 단말(510)은 전원이 인가되면 MME(540)로 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network)로의 연결을 요청하는 접속 요청(Attach Request) 메시지를 전송할 수 있다(S501).
- [0097] 여기서, 접속 요청 메시지에는 가입자 식별 정보-예를 들면, IMSI(International Mobile Station Identity)-, 접속된 셀을 식별하기 위한 셀 식별 정보, PDN 타입을 식별하기 위한 정보, PCO=DNS Server IPv4 Address Request 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0098] 일 예로, 단말(510)이 4G 기지국(520)에 접속된 경우, 4G 기지국(520)은 단말(510)이 어느 셀에 접속되어 있는지를 식별하기 위한 Cell ID와 어느 Tracking Area에 있는지를 식별하기 위한 TAI(Tracking Area Identifier)를 MME(540)에 전송할 수 있다.
- [0099] MME(540)는 상기 도 1에서 설명한 HSS(60) 및 단말(510)과 연동하여 소정 인증 절차를 수행하고, 인증이 완료되

면 HSS(60)와 연동하여 위치 갱신 절차를 수행할 수 있다(S502).

- [0100] 인증 절차의 경우, MME(540)는 단말(510) 인증을 위해 HSS(60)로 인증을 위한 정보(AV; Authentication Vector)를 요청할 수 있다.
- [0101] HSS(60)는 해당 단말(510)을 위한 AV를 생성하여 MME(540)로 전달할 수 있다. 여기서, AV는 RAND, AUTH, XRES, KASME 등이 포함될 수 있다.
- [0102] MME(540)는 단말(510)을 인증할 준비가 되면, HSS(60)로부터 수신한 AV 정보의 일부를 단말(510)로 전달할 수 있다. 단말(510)은 MME(540)로부터 수신한 AV 정보 중 AUTN을, 자신이 생성한 AUTN과 비교하여 4G LTE 망을 인증할 수 있다.
- [0103] 단말(510)은 자신이 생성한 RES를 MME(540)로 전달하고, MME(540)는 HSS(60)로부터 수신한 XRES와 단말(510)로부터 수신한 RES를 비교하여 단말(510)을 인증할 수 있다.
- [0104] 이후, MME(540)와 단말(510)은 무선 구간에서 NAS(Non-Access Stratum) 메시지를 안전하게 전달하기 위한 소정 보안 설정 절차를 수행할 수 있다.
- [0105] 위치 갱신 절차의 경우, MME(540)는 적어도 IMSI 및 MME 식별자가 포함된 위치 갱신 요구 메시지(Location Update Request Message)를 HSS(60)에 전송하면, IMSI, 해당 IMSI에 대응하는 Subscribed APN, Subscribed P-GW ID, Subscribed QoS Profile 등이 포함된 위치 갱신 응답 메시지(Location Update Answer Message)를 HSS(60)로부터 수신할 수 있다.를 수행할 수 있다.
- [0106] 또한, HSS(60)는 위치 갱신 요구 메시지가 수신되면 내부 데이터베이스를 참조하여 해당 IMSI에 할당된 고정 IP 주소를 식별하고, 식별된 고정 IP 주소가 포함된 위치 갱신 응답 메시지를 MME(540)로 전송할 수도 있다.
- [0107] 위치 갱신 절차를 통해, MME(540)는 단말(510)이 현재 어느 MME에 접속되어 있는지를 HSS(60)에 등록하고, HSS(60)는 해당 IMSI에 대응하는 서비스 프로파일(Service Profile)(또는 QoS Profile)을 내부 데이터베이스로부터 추출하여 MME(540)에 전송할 수 있다.
- [0108] 이후, MME(540)는 S/PGW(Serving and Packet Gateway, 550)와 연동하여 EPS(Enhance Packet Session) 베어러 설정 절차를 수행할 수 있다.
- [0109] MME(540)는 S/PGW(Serving and Packet Gateway, 550)로 해당 IMSI에 대한 세션 설정을 요청하는 세션 설정 요청 메시지를 전송하고, 해당 IMSI에 대응하여 할당된 UE IP가 포함된 세션 설정응답 메시지를 수신할 수 있다(S503).
- [0110] MME(540)는 인증 및 위치 갱신 절차가 성공적으로 완료되면, 접속 요청이 수락되었음을 지시하는 초기 문맥 설정 요구(InitialContextSetupRequest) 메시지를 4G 기지국(520)으로 전송할 수 있다(S504).
- [0111] 4G 기지국(520)은 접속 수락(Attach Accept) 메시지를 단말(510)에 전송하고(S505), EPS 베어러 설정을 위해 자신의 IP 주소(10,10,10,1)이 포함된 초기 문맥 설정 완료(InitialContextSetupComplete) 메시지를 MME(540)로 전송할 수 있다(S505).
- [0112] 단말(510)은 접속 수락 메시지에 대한 응답으로 접속 완료(Attach Complete) 메시지를 MME(540)로 전송할 수 있다(S507).
- [0113] MME(540)는 4G 기지국(520)의 IP 주소(10,10,10,1)가 포함된 베어러 수정 요청(Modify Bearer Request) 메시지를 S/PGW(550)에 전달하고, S/PGW(550)는 수신된 4G 기지국(520)의 IP 주소(10,10,10,1)에 기초하여 베어러를 설정할 수 있다(S508).
- [0114] 이때, 설정되는 베어러는 단말(510)과 4G 기지국(510)인 eNB간의 DRB(Data Radio Bearer) 터널, eNB와 S-GW간의 S1 GTP(GPRS Tunneling Protocol) 터널, S-GW와 P-GW간의 S5 GTP 터널을 포함할 수 있다.
- [0115] 단말(510)이 전송한 IP 패킷은 DRB 터널을 통해 4G 기지국(520)인 eNB에 전달되고, eNB에서 P-GW까지는 GTP tunnel을 통해 전송된다. 즉, 단말(510)이 보낸 IP 패킷은 Destination IP 주소에 상관없이 항상 eNB를 통해 P-GW까지 전송된다.
- [0116] 베어러 설정이 완료되면, 단말(510)의 4G 기지국(520)을 통한 초기 접속 절차는 완료된다.
- [0117] 도 5b는 실시 예에 따른 4G 기지국을 통해 초기 접속이 완료된 상태에서 5G 기지국으로 베어러를 변경하는 절

차를 설명하기 위한 도면이다.

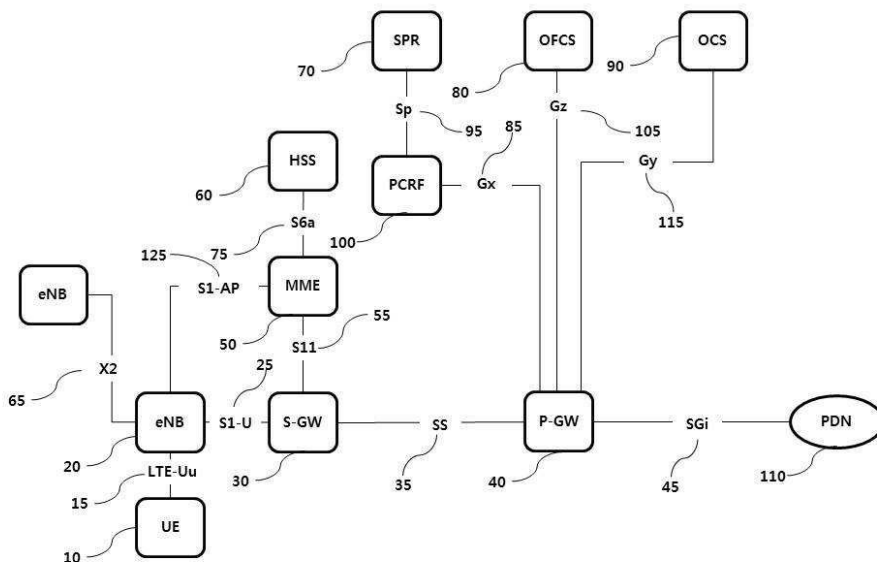
- [0118] 도 5b를 참조하면, 4G 기지국을 통해 단말(510)의 초기 접속이 완료된 상태에서 4G 기지국(520)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지를 단말(510)에 전송할 수 있다(S561).
- [0119] 단말(510)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지에 포함된 측정 구성 파라미터에 기초하여 측정을 수행하고, 측정 결과가 포함된 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 4G 기지국(520)에 전송할 수 있다(S562).
- [0120] 일 예로, 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio)를 포함할 수 있다.
- [0121] 4G 기지국(520)은 측정 보고 메시지에 포함된 측정 결과에 기초하여 단말(510)이 5G 서비스 영역에 있는지 판단할 수 있다(S563).
- [0122] 일 예로, 4G 기지국(520)은 5G 기지국(530)으로부터 수신되는 신호의 품질이 소정 기준치를 초과하면 단말(510)이 5G 서비스 가능 영역에 위치하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0123] 판단 결과, 단말(510)이 5G 서비스 영역에 있으면, 4G 기지국(520)은 4G 기지국과 설정된 베어러를 5G 기지국 베어러로 변경하기 위해 5G 기지국(530)의 IP 주소(10,10,10,2)가 포함된 E-RAB 수정 지시(Enhanced Radio Access Bearer Modification Indication) 메시지를 MME(540)에 전송할 수 있다(S564).
- [0124] MME(540)는 5G 기지국(530)의 IP 주소(10,10,10,2)가 포함된 베어러 수정 요청(Modify Bearer Request) 메시지를 S/PGW(550)에 전달하고, S/PGW(550)는 수신된 5G 기지국(530)의 IP 주소(10,10,10,2)에 기초하여 4G에서 5G로 베어러 설정을 변경할 수 있다(S565).
- [0125] MME(540)는 5G 기지국(530)에 대한 베어러 설정이 완료되면 E-RAB 수정 지시 메시지에 대한 응답으로 E-RAB 수정 확인(Enhanced Radio Access Bearer Modification Confirm) 메시지를 4G 기지국(520)으로 전송할 수 있다(S566). 이때, 4G 기지국(520)은 단말(510)과 설정된 4G 베어러를 해제하고, 5G 베어러를 설정할 수 있다.
- [0126] 도 6a는 실시 예에 따라 접속 단말이 유휴 상태로 천이한 후 다시 데이터를 발신하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0127] 도 6a를 참조하면, 접속 단말이 유휴 상태로 천이한 후 단말(510)은 전송할 데이터가 존재하면 서비스 요청(Service Request) 메시지를 생성하여 MME(540)에 전송할 수 있다(S601).
- [0128] MME(640)는 초기 문맥 설정 요구 메시지를 4G 기지국(620)으로 전송할 수 있다(S602).
- [0129] 4G 기지국(620)은 초기 문맥 설정 요구 메시지에 대한 응답으로 4G 기지국(620)의 IP 주소(10.10.10.1)가 포함된 초기 문맥 설정 응답 메시지를 MME(640)에 전송할 수 있다(S603).
- [0130] MME(640)는 4G 기지국(620)의 IP 주소(10,10,10,1)가 포함된 베어러 수정 요청(Modify Bearer Request) 메시지를 S/PGW(650)에 전달하고, S/PGW(650)는 수신된 4G 기지국(620)의 IP 주소(10,10,10,1)에 기초하여 베어러를 설정할 수 있다(S604).
- [0131] 이때, 설정되는 베어러는 단말(610)과 4G 기지국(610)인 eNB간의 DRB 터널, eNB와 S-GW간의 S1 GTP 터널, S-GW와 P-GW간의 S5 GTP 터널을 포함할 수 있다.
- [0132] 상기한 601 내지 604 단계를 통해 4G 베어러가 설정되면, 발신 절차가 완료될 수 있다.
- [0133] 도 6b는 실시 예에 따라 4G 베어러 설정을 통해 발신 절차가 완료된 상태에서 5G 베어러로 변경하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0134] 도 6b를 참조하면, 상기 도 6a에서 설명한 바와 같이, 4G 베어러 설정을 통해 발신 절차가 완료된 상태에서 4G 기지국(620)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지를 단말(610)에 전송할 수 있다(S661).
- [0135] 단말(610)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지에 포함된 측정 구성 파라미터에 기초하여 측정을 수행하고, 측정 결과가 포함된 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 4G 기지국(620)에 전송할 수 있다(S662).
- [0136] 일 예로, 측정 결과는 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio)를 포함할 수 있다.

- [0137] 4G 기지국(620)은 측정 보고 메시지에 포함된 측정 결과에 기초하여 단말(610)이 5G 서비스 영역에 있는지 판단할 수 있다(S663).
- [0138] 일 예로, 4G 기지국(620)은 5G 기지국(630)으로부터 수신되는 신호의 품질이 소정 기준치를 초과하면 단말(610)이 5G 서비스 가능 영역에 위치하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0139] 판단 결과, 단말(610)이 5G 서비스 영역에 있으면, 4G 기지국(620)은 기 설정된 4G 베어러를 5G 베어러로 변경하기 위해 5G 기지국(630)의 IP 주소(10,10,10,2)가 포함된 E-RAB 수정 지시(Enhanced Radio Access Bearer Modification Indication) 메시지를 MME(640)에 전송할 수 있다(S664).
- [0140] MME(640)는 5G 기지국(630)의 IP 주소(10,10,10,2)가 포함된 베어러 수정 요청(Modify Bearer Request) 메시지를 S/PGW(650)에 전달하고, S/PGW(650)는 수신된 5G 기지국(630)의 IP 주소(10,10,10,2)에 기초하여 4G에서 5G로 베어러 설정을 변경할 수 있다(S665).
- [0141] MME(640)는 5G 기지국(630)에 대한 베어러 설정이 완료되면 E-RAB 수정 지시 메시지에 대한 응답으로 E-RAB 수정 확인(Enhanced Radio Access Bearer Modification Confirm) 메시지를 4G 기지국(620)으로 전송할 수 있다(S666). 이때, 4G 기지국(620)은 단말(610)과 설정된 4G 베어러를 해제하고, 5G 베어러를 설정할 수 있다.
- [0142] 하지만, 상기 6b의 실시 예에 따른 5G 베어러로의 변경 절차는 단말(610)이 현재 5G 서비스 영역에 위치하고 있음에도 불구하고 데이터 전송이 필요할 때마다 4G 베어러를 먼저 생성한 후 5G 베어러로 변경하는 절차가 수행되므로 기지국-MME-S/PGW 간 불필요한 시그널링이 발생하는 문제점이 있다.
- [0143] 도 7은 실시 예에 따른 5G NSA 시스템에서의 데이터 전송 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0144] 도 7을 참조하면, 단말(710)은 상기한 도 5a의 절차를 통해 초기 접속을 완료한 후 다시 유휴 상태로 천이할 수 있다.
- [0145] 유휴 상태의 단말(710)은 전송할 데이터가 존재하면 서비스 요청(Service Request) 메시지를 생성하여 MME(740)에 전송할 수 있다(S701).
- [0146] MME(740)는 초기 문맥 설정 요구 메시지를 4G 기지국(720)으로 전송할 수 있다(S702).
- [0147] 4G 기지국(720)은 자신이 5G 기지국(730)과 연동되어 있는지 판단할 수 있다(S703).
- [0148] 판단 결과, 5G 기지국(730)과 연동되어 있는 경우, 4G 기지국(720)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지를 단말(710)에 전송할 수 있다(S704).
- [0149] 단말(710)은 측정 구성(Measurement Configuration) 메시지에 포함된 측정 구성 파라미터에 기초하여 5G 기지국 신호의 세기를 측정하고, 측정 결과가 포함된 측정 보고(Measurement Report) 메시지를 4G 기지국(720)에 전송할 수 있다(S705).
- [0150] 일 예로, 측정 결과는 측정 대상 셀 별 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality) 및 SINR(Signal to Interference Noise Ratio)를 포함할 수 있다.
- [0151] 4G 기지국(720)은 측정 보고 메시지에 포함된 측정 결과에 기초하여 단말(710)이 5G 서비스 영역에 있는지 판단할 수 있다(S706).
- [0152] 판단 결과, 단말(710)이 5G 서비스 영역에 위치한 경우, 4G 기지국(720)은 초기 문맥 설정 요구 메시지에 대한 응답으로 5G 기지국(730)의 IP 주소(10.10.10.2)가 포함된 초기 문맥 설정 응답 메시지를 MME(740)에 전송할 수 있다(S707).
- [0153] MME(740)는 5G 기지국(730)의 IP 주소(10,10,10,2)가 포함된 베어러 수정 요청(Modify Bearer Request) 메시지를 S/PGW(750)에 전달하고, S/PGW(750)는 수신된 5G 기지국(730)의 IP 주소(10,10,10,2)에 기초하여 해당 데이터 전송을 위한 베어러 설정을 4G 기지국(720)에서 5G 기지국(720)으로 변경할 수 있다(S708).
- [0154] 이상의 도 7에서 설명한 바와 같이, 단말(710)이 유휴 상태에서 데이터 전송 개시할 경우, 4G 기지국(720)은 EPS 베어러 설정 단계에서 무조건 4G 기지국(720)으로 베어러를 설정하지 않고, 자신이 5G 기지국(730)과 연결되어 있는지 확인할 수 있다.
- [0155] 확인 결과, 4G 기지국(720)과 5G 기지국(730)이 연결된 경우, 4G 기지국(720)은 측정 절차를 통해 단말(720)이 5G 서비스를 제공 받을 수 있는 상태인지 확인할 수 있다.

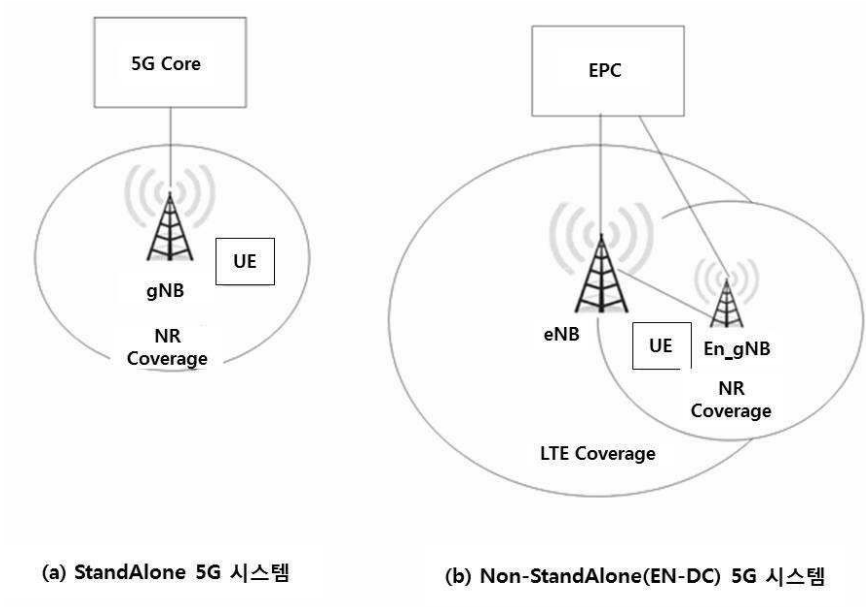
- [0156] 4G 기지국(720)은 5G 서비스 제공이 가능한 상태이면, 바로 5G 베어러 설정되도록 제어함으로써, 상기한 도 6b의 불필요한 베어러 재설정 절차를 제거할 수 있다.
- [0157] 상기와 같은 실시 예를 통해 본 발명은 5G NSA 환경에 호 처리 지연 및 부하를 최소화시키는 것이 가능한 최적화된 베어러 설정 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0158] 상술한 실시 예에 따른 방법들은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등을 포함한다.
- [0159] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0160] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

**도면**

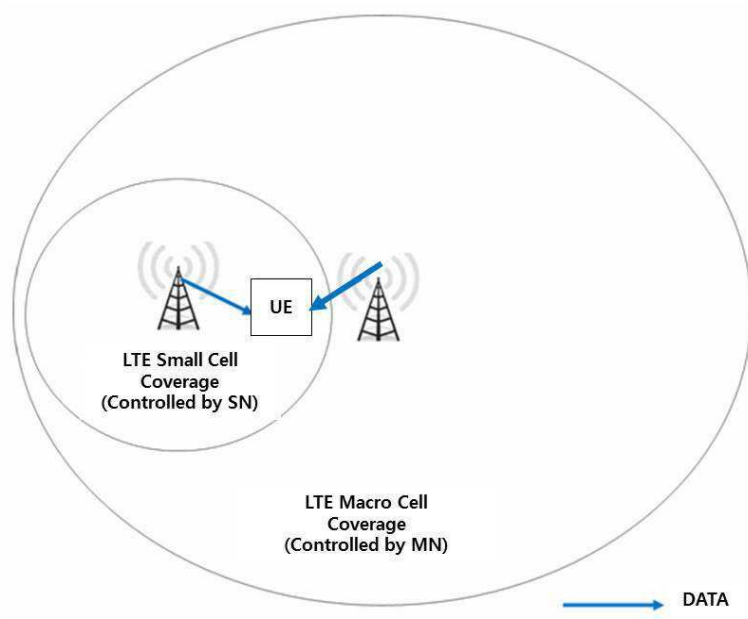
**도면1**



도면2

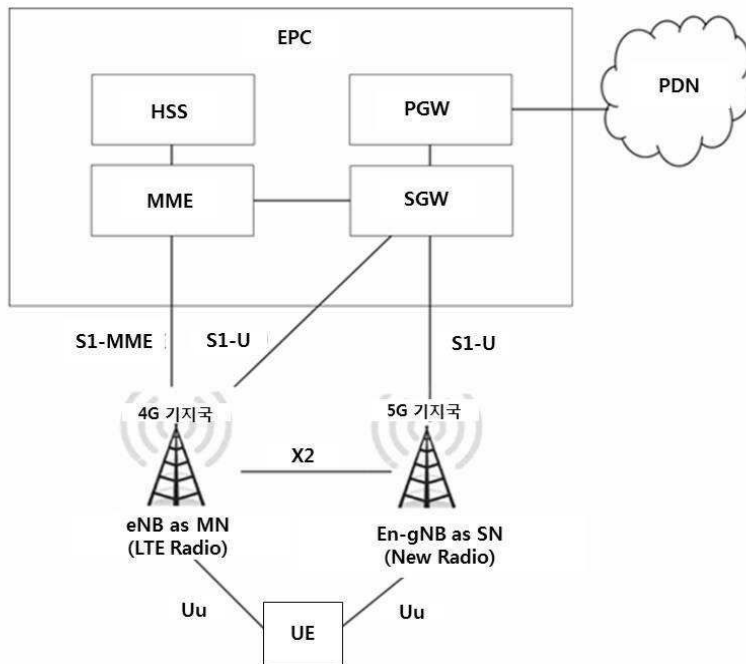


도면3

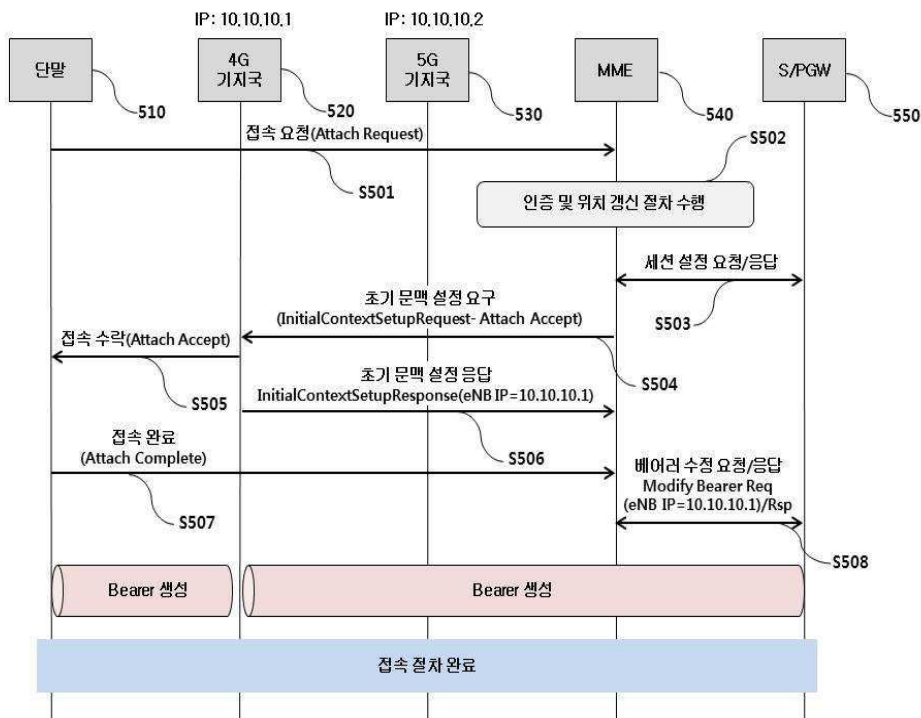




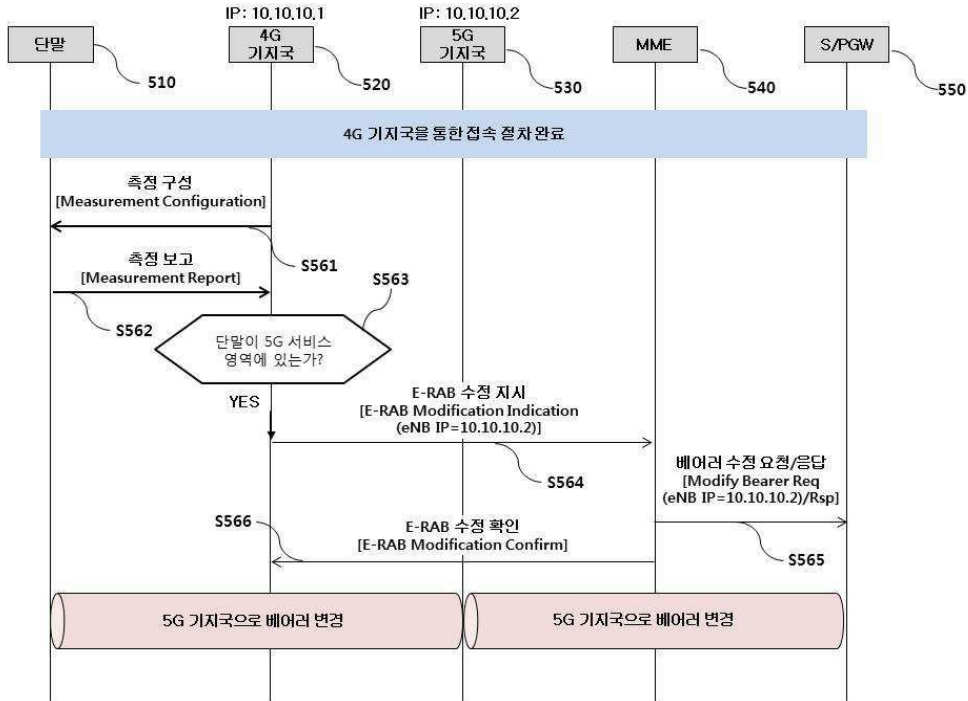
도면4



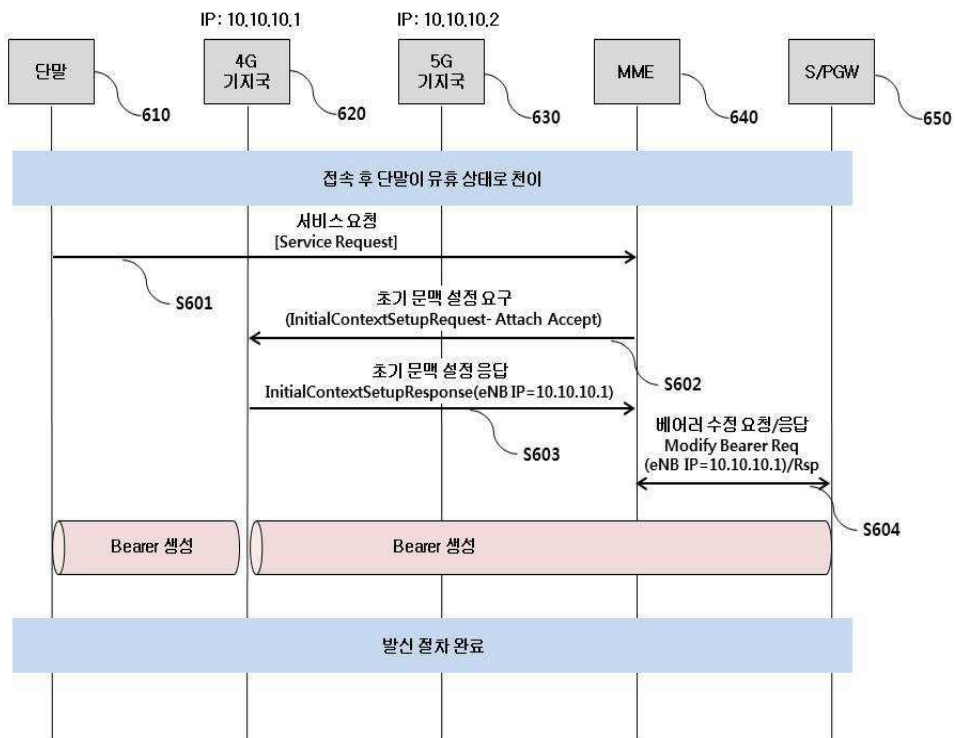
도면5a



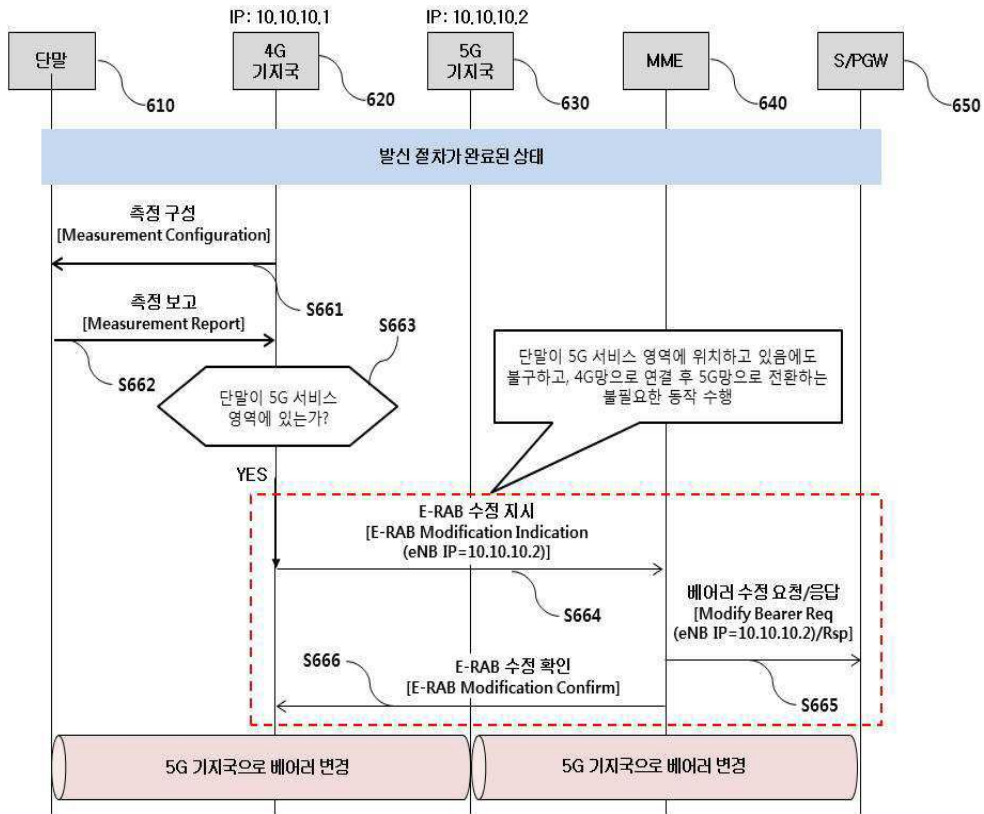
도면5b



도면6a



도면 6b



도면7

