



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년07월19일  
 (11) 등록번호 10-1641004  
 (24) 등록일자 2016년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04W 36/24 (2009.01) H04W 36/08 (2009.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-7011764  
 (22) 출원일자(국제) 2012년11월05일  
 심사청구일자 2014년04월30일  
 (85) 번역문제출일자 2014년04월30일  
 (65) 공개번호 10-2014-0075773  
 (43) 공개일자 2014년06월19일  
 (86) 국제출원번호 PCT/KR2012/009221  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/066123  
 국제공개일자 2013년05월10일  
 (30) 우선권주장  
 61/555,480 2011년11월04일 미국(US)  
 61/638,503 2012년04월26일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 WO2011100540 A1\*  
 KR1020110039582 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 엘지전자 주식회사  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
 (72) 발명자  
 정성훈  
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77 (호계동, 엘지연구개발연구소)  
 이승준  
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77 (호계동, 엘지연구개발연구소)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

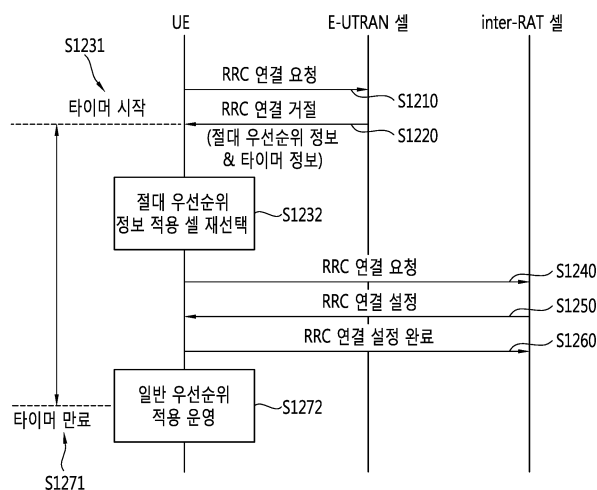
심사관 : 친대녕

**(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법 및 이를 지원하는 장치**

**(57) 요약**

무선 통신 시스템에서 셀 재선택 방법이 제공된다. 상기 방법은 타겟 셀로부터 슈프림 우선순위 정보(supreme priority information)을 수신하되, 상기 슈프림 우선순위 정보는 역우선화(deprioritization)의 적용 여부를 지시하고, 상기 슈프림 우선순위 정보가 상기 역우선화가 적용됨을 지시하면, 상기 슈프림 우선순위를 적용하고, 및 상기 적용된 역우선화를 기반으로 셀 재선택을 수행하는 것을 포함한다.

**대표도 - 도12**



(72) 발명자

**이영대**

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77 (호계동, 엘지연구개발연구소)

**박성준**

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77 (호계동, 엘지연구개발연구소)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 시스템에서 셀 재선택 방법에 있어서,

단말이, 슈프림 우선순위 정보(supreme priority information)을 수신하되, 상기 슈프림 우선순위 정보는 역우선화(deprioritization)의 적용 여부를 지시하고;

상기 슈프림 우선순위 정보가 상기 역우선화가 적용됨을 지시하면, 상기 단말은 현재 주파수 또는 현재 RAT(Radio Access Technology)의 모든 주파수를 최저 우선순위 주파수로 간주하고 셀 재선택을 수행하되,

상기 슈프림 우선순위 정보는 RRC(Radio Resource Control) 연결 거절 메시지에 포함되는 것;을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 역우선화가 적용되는 지속시간을 지시하는 타이머 정보를 더 포함함을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 방법은,

상기 단말이, 상기 타이머 정보에 의해 지시되는 지속시간으로 설정된 타이머를 시작시키는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 방법은,

상기 단말이, 상기 타이머가 만료되면, 상기 역우선화를 취소하는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

#### 청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 방법은,

상기 단말이, 다른 타겟 셀로부터 RRC 연결 거절 메시지를 수신하되, 상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 타이머 정보를 포함하고; 및

상기 단말이, 상기 타이머를 재시작시키는 것을 더 포함함을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

#### 청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 방법은,

상기 단말이, 셀과 RRC 연결을 확립하는 것을 더 포함하되,

상기 시작된 타이머는 상기 RRC 연결 확립 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작하는 것을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

**청구항 10**

제 6항에 있어서, 상기 방법은,

상기 단말이, RRC 연결 상태로 진입하는 것을 더 포함하되,

상기 시작된 타이머는 상기 RRC 연결 상태 진입 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작하는 것을 특징으로 하는 셀 재선택 방법.

**청구항 11**

무선 통신 시스템에서 동작하는 무선 장치에 있어서, 상기 무선 장치는,

무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency)부; 및

상기 RF부와 기능적으로 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,

슈프림 우선순위 정보(supreme priority information)을 수신하되, 상기 슈프림 우선순위 정보는 역우선화(deprioritization)의 적용 여부를 지시하고,

상기 슈프림 우선순위 정보가 상기 역우선화가 적용됨을 지시하면, 현재 주파수 또는 현재 RAT(Radio Access Technology)의 모든 주파수를 최저 우선순위 주파수로 간주하고 셀 재선택을 수행하되,

상기 슈프림 우선순위 정보는 RRC(Radio Resource Control) 연결 거절 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제 11항에 있어서,

상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 역우선화가 적용되는 지속시간을 지시하는 타이머 정보를 더 포함함을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 16**

제 15항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 타이머 정보에 의해 지시되는 지속시간으로 설정된 타이머를 시작시키도록 설정된 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 17**

제 16항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 타이머가 만료되면, 상기 역우선화를 취소하도록 설정된 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 18**

제 16항에 있어서, 상기 프로세서는,

다른 타겟 셀로부터 RRC 연결 거절 메시지를 수신되, 상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 타이머 정보를 포함하고, 및

상기 타이머를 재시작시키도록 설정된 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 19**

제 16항에 있어서, 상기 프로세서는,

셀과 RRC 연결을 확립하도록 설정되되,

상기 시작된 타이머는 상기 RRC 연결 확립 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**청구항 20**

제 16항에 있어서, 상기 프로세서는,

RRC 연결 상태로 진입하도록 설정되되,

상기 시작된 타이머는 상기 RRC 연결 상태 진입 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.

[0003] 넓은 커버리지를 가지는 macro cell의 특정 위치에 서비스 영역이 작은 마이크로 셀(micro cell), 펌토 셀(femto cell), 피코 셀(pico cell)등이 설치될 수 있다.

[0004] 모바일 장치로 대표되는 단말의 이동으로 인하여, 현재 제공되는 서비스의 품질이 저하될 수 있거나 또는 보다 나은 서비스를 제공할 수 있는 셀이 발견될 수 있다. 따라서, 단말은 새로운 셀로 이동할 수 있으며, 이를 단말의 이동 수행이라 한다.

[0005] 셀 재선택 절차에 있어서, 단말은 주파수 우선순위를 기반으로 타겟 셀을 선택한다. 이 후, 단말은 연결 요청 메시지를 전송하여 타겟 셀로 연결을 시도한다. 타겟 셀로의 연결이 완료되면, 단말은 타겟 셀로부터 서비스를 수신할 수 있다.

[0006] 특정 경우에 있어서, 단말의 요청은 타겟 셀의 오버로드와 같은 다양한 이유로 인해 거절될 수 있다. 이 경우, 단말은 상기의 우선순위를 기반으로 다시 셀 재선택을 수행한다. 단말은 단말의 요청을 거절했던 셀을 새로운 타겟 셀로 선택할 수 있고, 이 셀은 여전히 일반 서비스를 제공할 수 없는 상태에 있을 수 있다. 결과적으로, 단말은 반복적으로 셀 재선택을 수행하지만 네트워크로부터 어떠한 서비스도 제공받지 못할 수 있다. 따라서, 연결 요청이 거절된 경우 네트워크로 하여금 단말의 셀 재선택 운영을 제어할 수 있도록 허용하는 메커니즘이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 셀 재선택 방법이 제공된다. 상기 방법은 타겟 셀로부터 슈프림 우선 순위 정보(supreme priority information)을 수신하되, 상기 슈프림 우선 순위 정보는 역우선화(deprioritization)의 적용 여부를 지시하고, 상기 슈프림 우선 순위 정보가 상기 역우선화가 적용됨을 지시하면, 상기 슈프림 우선순위를 적용하고, 및 상기 적용된 역우선화를 기반으로 셀 재선택을 수행하는 것을 포함한다.

[0009] 상기 슈프림 우선 순위 정보는 RRC(Radio Resource Control) 연결 거절 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.

[0010] 상기 슈프림 우선 순위 정보를 적용하는 것은 상기 타겟 셀의 주파수를 최저 우선 순위 주파수로 고려하여 상기 주파수의 우선순위를 역우선화시키는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 슈프림 우선 순위 정보를 적용하는 것은 상기 타겟 셀의 RAT(Radio Access Technology)의 모든 주파수를 최저 우선 순위로 고려하여 상기 모든 주파수의 우선순위를 역우선화시키는 것을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 역우선화가 적용되는 지속시간을 지시하는 타이머 정보를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 방법은 상기 타이머 정보에 의해 지시되는 지속시간으로 설정된 타이머를 시작시키는 것을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 방법은 상기 타이머가 만료되면, 상기 역우선화를 취소하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 방법은 다른 타겟 셀로부터 RRC 연결 거절 메시지를 수신하되, 상기 RRC 연결 거절 메시지는 상기 타이머 정보를 포함하고 및 상기 타이머를 재시작시키는 것을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 방법은 셀과 RRC 연결을 확립하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 시작된 타이머는 상기 확립 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작할 수 있다.

[0017] 상기 방법은 RRC 연결 상태로 진입하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 시작된 타이머는 상기 단말의 진입 이후에도 상기 지속시간의 종료까지 계속 동작할 수 있다.

[0018] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 동작하는 무선 장치가 제공된다. 상기 무선 장치는 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency)부 및 상기 RF부와 기능적으로 결합하여 동작하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 타겟 셀로부터 슈프림 우선 순위 정보(supreme priority information)을 수신하되, 상기 슈프림 우선 순위 정보는 역우선화(deprioritization)의 적용 여부를 지시하고, 상기 슈프림 우선 순위 정보가 상기 역우선화가 적용됨을 지시하면, 상기 슈프림 우선순위를 적용하고, 및 상기 적용된 역우선화를 기반으로 셀 재선택을 수행하도록 설정된다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 따르면, 단말의 연결이 허용되지 않은 특정 셀의 주파수 또는 특정 RAT의 모든 주파수에 대한 슈프림 우선 순위 정보 적용은 단말이 단말의 요청을 거절해 온 동일한 셀로 셀 재선택 및/또는 RRC 연결 확립 절차를 반복적으로 수행하는 것을 방지한다. 단말은 슈프림 우선순위를 적용하여 적절한 타겟 셀을 선택할 수 있고, 타겟 셀과 RRC 연결을 빠르게 확립할 수 있다. 따라서, 단말에 제공되는 서비스의 품질이 향상될 수 있다.

[0020] 본 발명에 따르면, 슈프림 우선 순위 정보를 위한 타이머가 제공된다. 타이머 운영 동안, 단말은 슈프림 우선 순위 정보를 적용한다. 타이머의 동작은 단말이 셀 재선택 절차 후에 단말의 요청을 거절해 온 셀로 돌아가는 것을 방지한다. 따라서, 타이머를 사용함으로써, 단말에 대한 안정적인 서비스가 제공될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 RRC 아이들 상태의 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다.
- 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 기존의 측정 수행 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 9는 단말에게 설정된 측정 설정의 일 예를 나타낸다.
- 도 10은 측정 식별자를 삭제하는 예를 나타낸다.
- 도 11은 측정 대상을 삭제하는 예를 나타낸다.
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 슈프링 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법의 예시를 나타내는 흐름도이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법의 다른 예시를 나타내는 흐름도이다.
- 도 14는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타낸 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.
- [0023] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0024] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [0025] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [0026] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [0027] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 데이터 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

- [0028] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에 계 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [0029] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [0030] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [0031] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [0032] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [0033] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [0034] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [0035] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.
- [0036] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [0037] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [0038] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [0039] 이하 단말의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.
- [0040] RRC 상태란 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태, 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 아이들 상태라고 부른다. RRC



연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC 아이들 상태의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 구역(Tracking Area) 단위로 CN(core network)이 관리한다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말은 큰 지역 단위로 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

- [0041] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 호출(paging) 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [0042] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [0043] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERD(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.
- [0044] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다. ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 배경(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 구역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.
- [0045] 다음은, 시스템 정보(System Information)에 관한 설명이다.
- [0046] 시스템 정보는 단말이 기지국에 접속하기 위해서 알아야 하는 필수 정보를 포함한다. 따라서 단말은 기지국에 접속하기 전에 시스템 정보를 모두 수신하고 있어야 하고, 또한 항상 최신의 시스템 정보를 가지고 있어야 한다. 그리고 상기 시스템 정보는 한 셀 내의 모든 단말이 알고 있어야 하는 정보이므로, 기지국은 주기적으로 상기 시스템 정보를 전송한다.
- [0047] 3GPP TS 36.331 V8.7.0 (2009-09) "Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 8)"의 5.2.2절에 의하면, 상기 시스템 정보는 MIB(Master Information Block), SB(Scheduling Block), SIB System Information Block)로 나뉜다. MIB는 단말이 해당 셀의 물리적 구성, 예를 들어 대역폭(Bandwidth) 같은 것을 알 수 있도록 한다. SB은 SIB들의 전송정보, 예를 들어, 전송 주기 등을 알려준다. SIB은 서로 관련 있는 시스템 정보의 집합체이다. 예를 들어, 어떤 SIB는 주변의 셀의 정보만을 포함하고, 어떤 SIB는 단말이 사용하는 상향링크 무선 채널의 정보만을 포함한다.
- [0048] 일반적으로, 네트워크가 단말에게 제공하는 서비스는 아래와 같이 세가지 타입으로 구분할 수 있다. 또한, 어떤 서비스를 제공받을 수 있는지에 따라 단말은 셀의 타입 역시 다르게 인식한다. 아래에서 먼저 서비스 타입을 서술하고, 이어 셀의 타입을 서술한다.
- [0049] 1) 제한적 서비스(Limited service): 이 서비스는 응급 호출(Emergency call) 및 재해 경보 시스템(Earthquake and Tsunami Warning System; ETWS)를 제공하며, 수용가능 셀(acceptable cell)에서 제공할 수 있다.
- [0050] 2) 정규 서비스(Normal service) : 이 서비스는 일반적 용도의 범용 서비스(public use)를 의미하여, 정규 셀(suitable or normal cell)에서 제공할 수 있다.
- [0051] 3) 사업자 서비스(Operator service) : 이 서비스는 통신망 사업자를 위한 서비스를 의미하며, 이 셀은 통신망

사업자만 사용할 수 있고 일반 사용자는 사용할 수 없다.

- [0052] 셀이 제공하는 서비스 타입과 관련하여, 셀의 타입은 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [0053] 1) 수용가능 셀(Acceptable cell) : 단말이 제한된(Limited) 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 해당 단말 입장에서, 금지(barred)되어 있지 않고, 단말의 셀 선택 기준을 만족시키는 셀이다.
- [0054] 2) 정규 셀(Suitable cell) : 단말이 정규 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 수용가능 셀의 조건을 만족시키며, 동시에 추가 조건들을 만족시킨다. 추가적인 조건으로는, 이 셀이 해당 단말이 접속할 수 있는 PLMN(Public Land Mobile Network) 소속이어야 하고, 단말의 트래킹 구역(Tracking Area) 갱신 절차의 수행이 금지되지 않은 셀이어야 한다. 해당 셀이 CSG 셀이라고 하면, 단말이 이 셀에 CSG 멤버로서 접속이 가능한 셀이어야 한다.
- [0055] 3) 금지된 (Barred cell) : 셀이 시스템 정보를 통해 금지된 셀이라는 정보를 브로드캐스트하는 셀이다.
- [0056] 4) 예약된 셀(Reserved cell) : 셀이 시스템 정보를 통해 예약된 셀이라는 정보를 브로드캐스트하는 셀이다.
- [0057] 도 4는 RRC 아이들 상태의 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다. 도 4는 초기 전원이 켜진 단말이 셀 선택 과정을 거쳐 네트워크 망에 등록하고 이어 필요할 경우 셀 재선택을 하는 절차를 나타낸다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 단말은 자신이 서비스 받고자 하는 망인 PLMN(public land mobile network)과 통신하기 위한 라디오 접속 기술(radio access technology; RAT)를 선택한다(S410). PLMN 및 RAT에 대한 정보는 단말의 사용자가 선택할 수도 있으며, USIM(universal subscriber identity module)에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.
- [0059] 단말은 측정된 기지국과 신호세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 선택한다 (Cell Selection)(S420). 이는 전원이 켜진 단말이 셀 선택을 수행하는 것으로서 초기 셀 선택(initial cell selection)이라 할 수 있다. 셀 선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다. 셀 선택 이후 단말은, 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 상기 말하는 특정한 값은 데이터 송/수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.
- [0060] 단말은 망 등록 필요가 있는 경우 망 등록 절차를 수행한다(S430). 단말은 망으로부터 서비스(예:Paging)를 받기 위하여 자신의 정보(예:IMSI)를 등록한다. 단말은 셀을 선택 할 때 마다 접속하는 망에 등록을 하는 것은 아니며, 시스템 정보로부터 받은 망의 정보(예:Tracking Area Identity; TAI)와 자신이 알고 있는 망의 정보가 다른 경우에 망에 등록을 한다.
- [0061] 단말은 셀에서 제공되는 서비스 환경 또는 단말의 환경 등을 기반으로 셀 재선택을 수행한다(S440). 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정된 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정된 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀 보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀 중 하나를 선택한다. 이 과정을 2번 과정의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)과 구분하여 셀 재선택(Cell Re-Selection)이라 한다. 이때, 신호특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약조건을 둔다. 셀 재선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다.
- [0062] 도 5는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0063] 단말은 RRC 연결을 요청하는 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 네트워크로 보낸다(S510). 네트워크는 RRC 연결 요청에 대한 응답으로 RRC 연결 설정(RRC Connection Setup) 메시지를 보낸다(S520). RRC 연결 설정 메시지를 수신한 후, 단말은 RRC 연결 모드로 진입한다.
- [0064] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 설정 완료(RRC Connection Setup Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S530).
- [0065] 도 6은 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다. RRC 연결 재설정(reconfiguration)은 RRC 연결을 수정하는데 사용된다. 이는 RB 확립/수정(modify)/해제(release), 핸드오버 수행, 측정 셋업/수정/해제하기 위해 사용된다.
- [0066] 네트워크는 단말로 RRC 연결을 수정하기 위한 RRC 연결 재설정(RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 보낸다(S610). 단말은 RRC 연결 재설정에 대한 응답으로, RRC 연결 재설정의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용

되는 RRC 연결 재설정 완료(RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S620).

- [0067] 다음은 단말이 셀을 선택하는 절차에 대해서 자세히 설명한다.
- [0068] 전원이 켜지거나 셀에 머물러 있을 때, 단말은 적절한 품질의 셀을 선택/재선택하여 서비스를 받기 위한 절차를 수행한다.
- [0069] RRC 아이들 상태의 단말은 항상 적절한 품질의 셀을 선택하여 이 셀을 통해 서비스를 제공받기 위한 준비를 하고 있어야 한다. 예를 들어, 전원이 막 켜진 단말은 네트워크에 등록을 하기 위해 적절한 품질의 셀을 선택해야 한다. RRC 연결 상태에 있던 상기 단말이 RRC 아이들 상태에 진입하면, 상기 단말은 RRC 아이들 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 상기 단말이 RRC 아이들 상태와 같은 서비스 대기 상태로 머물고 있기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택(Cell Selection)이라고 한다. 중요한 점은, 상기 셀 선택은 상기 단말이 상기 RRC 아이들 상태로 머물러 있을 셀을 현재 결정하지 못한 상태에서 수행하는 것이므로, 가능한 신속하게 셀을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 일정 기준 이상의 무선 신호 품질을 제공하는 셀이라면, 비록 이 셀이 단말에게 가장 좋은 무선 신호 품질을 제공하는 셀이 아니라고 하더라도, 단말의 셀 선택 과정에서 선택될 수 있다.
- [0070] 이제 3GPP TS 36.304 V8.5.0 (2009-03) "User Equipment (UE) procedures in idle mode (Release 8)"을 참조하여, 3GPP LTE에서 단말이 셀을 선택하는 방법 및 절차에 대하여 상술한다.
- [0071] 단말은 초기에 전원이 켜지면 사용 가능한 PLMN(public land mobile network)을 검색하고 서비스를 받을 수 있는 적절한 PLMN을 선택한다. 이어, 선택한 PLMN이 제공하는 셀들 중에서 상기 단말이 적절한 서비스를 제공받을 수 있는 신호 품질과 특성을 가진 셀을 선택한다.
- [0072] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.
- [0073] 먼저 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 상기 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없다. 따라서 상기 단말은 적절한 셀을 찾기 위해 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 상기 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 상기 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다.
- [0074] 상기 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국간의 신호의 세기나 품질이 바뀔 수 있다. 따라서 만약 선택한 셀의 품질이 저하되는 경우, 단말은 더 좋은 품질을 제공하는 다른 셀을 선택할 수 있다. 이렇게 셀을 다시 선택하는 경우, 일반적으로 현재 선택된 셀보다 더 좋은 신호 품질을 제공하는 셀을 선택한다. 이런 과정을 셀 재선택(Cell Reselection)이라고 한다. 상기 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을 선택하는데 기본적인 목적이 있다.
- [0075] 무선 신호의 품질 관점 이외에, 네트워크는 주파수 별로 우선 순위를 결정하여 단말에게 알릴 수 있다. 이러한 우선 순위를 수신한 단말은, 셀 재선택 과정에서 이 우선 순위를 무선 신호 품질 기준보다 우선적으로 고려하게 된다.
- [0076] 위와 같이 무선 환경의 신호 특성에 따라 셀을 선택 또는 재선택하는 방법이 있으며, 셀 재선택시 재선택을 위한 셀을 선택하는데 있어서, 셀의 RAT와 주파수(frequency) 특성에 따라 다음과 같은 셀 재선택 방법이 있을 수 있다.
- [0077] - Intra-frequency 셀 재선택 : 단말이 캠핑(camp) 중인 셀과 같은 RAT과 같은 중심 주파수(center-frequency)를 가지는 셀을 재선택
- [0078] - Inter-frequency 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 셀과 같은 RAT과 다른 중심 주파수를 가지는 셀을 재선택
- [0079] - Inter-RAT 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 RAT와 다른 RAT을 사용하는 셀을 재선택
- [0080] 셀 재선택 과정의 원칙은 다음과 같다
- [0081] 첫째, 단말은 셀 재선택을 위하여 서빙 셀(serving cell) 및 주변 셀(neighboring cell)의 품질을 측정한다.
- [0082] 둘째, 셀 재선택은 셀 재선택 기준에 기반하여 수행된다. 셀 재선택 기준은 서빙 셀 및 주변 셀 측정에 관련하여 아래와 같은 특성을 가지고 있다.
- [0083] Intra-frequency 셀 재선택은 기본적으로 랭킹(ranking)에 기반한다. 랭킹이라는 것은, 셀 재선택 평가를 위한 지표값을 정의하고, 이 지표값을 이용하여 셀들을 지표값의 크기 순으로 순서를 매기는 작업이다. 가장 좋은 지

표를 가지는 셀을 흔히 best ranked cell이라고 부른다. 셀 지표값은 단말이 해당 셀에 대해 측정한 값을 기본으로, 필요에 따라 주파수 오프셋 또는 셀 오프셋을 적용한 값이다.

- [0084] Inter-frequency 셀 재선택은 네트워크에 의해 제공된 주파수 우선순위에 기반한다. 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가진 주파수에 머무름(camp on) 수 있도록 시도한다. 네트워크는 브로드캐스트 시그널링(broadcast signling)를 통해서 셀 내 단말들이 공통적으로 적용할 또는 주파수 우선순위를 제공하거나, 단말별 시그널링(dedicated signaling)을 통해 단말 별로 각각 주파수 별 우선순위를 제공할 수 있다.
- [0085] Inter-frequency 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 파라미터(예를 들어 주파수별 오프셋(frequency-specific offset))를 주파수별로 제공할 수 있다.
- [0086] Intra-frequency 셀 재선택 또는 inter-frequency 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 주변 셀 리스트(Neighbouring Cell List, NCL)를 단말에게 제공할 수 있다. 이 NCL은 셀 재선택에 사용되는 셀 별 파라미터(예를 들어 셀 별 오프셋(cell-specific offset))를 포함한다
- [0087] Intra-frequency 또는 inter-frequency 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 셀 재선택 금지 리스트(black list)를 단말에게 제공할 수 있다. 금지 리스트에 포함된 셀에 대해 단말은 셀 재선택을 수행하지 않는다.
- [0088] 이어서, 셀 재선택 평가 과정에서 수행하는 랭킹에 관해 설명한다.
- [0089] 셀의 우선순위를 주는데 사용되는 랭킹 지표(ranking criterion)은 수학식 1와 같이 정의된다.

**수학식 1**

[0090] 
$$R_s = Q_{meas,s} + Q_{hyst}, \quad R_n = Q_{meas,n} - Q_{offset}$$

- [0091] 여기서,  $R_s$ 는 서빙 셀의 랭킹 지표,  $R_n$ 은 주변 셀의 랭킹 지표,  $Q_{meas,s}$ 는 단말이 서빙 셀에 대해 측정한 품질 값,  $Q_{meas,n}$ 는 단말이 주변 셀에 대해 측정한 품질값,  $Q_{hyst}$ 는 랭킹을 위한 히스테리시스(hysteresis) 값,  $Q_{offset}$ 은 두 셀간의 오프셋이다.
- [0092] Intra-frequency에서, 단말이 서빙 셀과 주변 셀 간의 오프셋( $Q_{offsets,n}$ )을 수신한 경우  $Q_{offset} = Q_{offsets,n}$  이고, 단말이  $Q_{offsets,n}$  을 수신하지 않은 경우에는  $Q_{offset} = 0$  이다.
- [0093] Inter-frequency에서, 단말이 해당 셀에 대한 오프셋( $Q_{offsets,n}$ )을 수신한 경우  $Q_{offset} = Q_{offsets,n} + Q_{frequency}$  이고, 단말이  $Q_{offsets,n}$  을 수신하지 않은 경우  $Q_{offset} = Q_{frequency}$  이다.
- [0094] 서빙 셀의 랭킹 지표( $R_s$ )과 주변 셀의 랭킹 지표( $R_n$ )이 서로 비슷한 상태에서 변동하면, 변동 결과 랭킹 순위가 자주 뒤바뀌어 단말이 두 셀을 번갈아가면서 재선택을 할 수 있다.  $Q_{hyst}$ 는 셀 재선택에서 히스테리시스를 주어, 단말이 두 셀을 번갈아가면서 재선택하는 것을 막기 위한 파라미터이다.
- [0095] 단말은 위 식에 따라 서빙 셀의  $R_s$  및 주변 셀의  $R_n$ 을 측정하고, 랭킹 지표 값이 가장 큰 값을 가진 셀을 best ranked 셀로 간주하고, 이 셀을 재선택한다.
- [0096] 상기 기준에 의하면, 셀의 품질이 셀 재선택에서 가장 주요한 기준으로 작용하는 것을 확인할 수 있다. 만약 재선택한 셀이 정규 셀(suitable cell)이 아니면 단말은 해당 주파수 또는 해당 셀을 셀 재선택 대상에서 제외한다.
- [0097] 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 도면이다.
- [0098] 도 7을 참조하면, 단말은 SRB 0(Signaling Radio Bearer #0)을 제외한 설정되어 있던 모든 무선 베어러(radio bearer) 사용을 중단하고, AS(Access Stratum)의 각종 부계층을 초기화 시킨다(S710). 또한, 각 부계층 및 물리 계층을 기본 구성(default configuration)으로 설정한다. 이와 같은 과정중에 단말은 RRC 연결 상태를 유지한다.
- [0099] 단말은 RRC 연결 재설정 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 수행한다(S720). RRC 연결 재확립 절차 중 셀 선택 절차는 단말이 RRC 연결 상태를 유지하고 있음에도 불구하고, 단말이 RRC 아이들 상태에서 수행하는 셀 선택 절차와 동일하게 수행될 수 있다.

- [0100] 단말은 셀 선택 절차를 수행한 후 해당 셀의 시스템 정보를 확인하여 해당 셀이 적합한 셀인지 여부를 판단한다(S730). 만약 선택된 셀이 적절한 E-UTRAN 셀이라고 판단된 경우, 단말은 해당 셀로 RRC 연결 재확립 요청 메시지(RRC connection reestablishment request message)를 전송한다(S740).
- [0101] 한편, RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 통하여 선택된 셀이 E-UTRAN 이외의 다른 RAT을 사용하는 셀이라고 판단된 경우, RRC 연결 재확립 절차를 중단되고, 단말은 RRC 아이들 상태로 진입한다(S750).
- [0102] 단말은 셀 선택 절차 및 선택한 셀의 시스템 정보 수신을 통하여 셀의 적절성 확인은 제한된 시간 내에 마치도록 구현될 수 있다. 이를 위해 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 개시함에 따라 타이머를 구동시킬 수 있다. 타이머는 단말이 적합한 셀을 선택하였다고 판단된 경우 중단될 수 있다. 타이머가 만료된 경우 단말은 RRC 연결 재확립 절차가 실패하였음을 간주하고 RRC 아이들 상태로 진입할 수 있다. 이 타이머를 이하에서 무선 링크 실패 타이머라고 언급하도록 한다. LTE 스펙 TS 36.331에서는 T311이라는 이름의 타이머가 무선 링크 실패 타이머로 활용될 수 있다. 단말은 이 타이머의 설정 값을 서빙 셀의 시스템 정보로부터 획득할 수 있다.
- [0103] 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락한 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 메시지(RRC connection reestablishment message)를 전송한다.
- [0104] 셀로부터 RRC 연결 재확립 메시지를 수신한 단말은 SRB1에 대한 PDCP 부계층과 RLC 부계층을 재구성한다. 또한 보안 설정과 관련된 각종 키 값들을 다시 계산하고, 보안을 담당하는 PDCP 부계층을 새로 계산한 보안키 값들로 재구성한다. 이를 통해 단말과 셀간 SRB 1이 개방되고 RRC 제어 메시지를 주고 받을 수 있게 된다. 단말은 SRB1의 재개를 완료하고, 셀로 RRC 연결 재확립 절차가 완료되었다는 RRC 연결 재확립 완료 메시지(RRC connection reestablishment complete message)를 전송한다(S760).
- [0105] 반면, 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락하지 않은 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 거절 메시지(RRC connection reestablishment reject message)를 전송한다.
- [0106] RRC 연결 재확립 절차가 성공적으로 수행되면, 셀과 단말은 RRC 연결 재설정 절차를 수행한다. 이를 통하여 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 전의 상태를 회복하고, 서비스의 연속성을 최대한 보장한다.
- [0107] 이하에서 네트워크 등록에 대해 설명한다.
- [0108] PLMN(public land mobile network)은 모바일 네트워크 운영자에 의해 배치 및 운용되는 네트워크이다. 각 모바일 네트워크 운영자는 하나 또는 그 이상의 PLMN을 운용한다. 각 PLMN은 MCC(Mobile Country Code) 및 MNC(Mobile Network Code)로 식별될 수 있다. 셀의 PLMN 정보는 시스템 정보에 포함되어 브로드캐스트된다.
- [0109] PLMN 선택, 셀 선택 및 셀 재선택에 있어서, 다양한 타입의 PLMN들이 단말에 의해 고려될 수 있다.
- [0110] HPLMN(Home PLMN) : 단말 IMSI의 MCC 및 MNC와 매칭되는 MCC 및 MNC를 가지는 PLMN.
- [0111] EHPLMN(Equivalent HPLMN): HPLMN과 등가로 취급되는 PLMN.
- [0112] RPLMN(Registered PLMN): 위치 등록이 성공적으로 마쳐진 PLMN.
- [0113] EPLMN(Equivalent PLMN): RPLMN과 등가로 취급되는 PLMN.
- [0114] 각 모바일 서비스 수요자는 HPLMN에 가입한다. HPLMN 또는 EHPLMN에 의하여 단말로 일반 서비스가 제공될 때, 단말은 로밍 상태(roaming state)에 있지 않는다. 반면, HPLMN/EHPLMN 이외의 PLMN에 의하여 단말로 서비스가 제공될 때, 단말은 로밍 상태에 있으며, 그 PLMN은 VPLMN(Visited PLMN)이라고 불리운다.
- [0115] 단말은 초기에 전원이 켜지면 사용 가능한 PLMN(public land mobile network)을 검색하고 서비스를 받을 수 있는 적절한 PLMN을 선택한다. PLMN은 모바일 네트워크 운영자(mobile network operator)에 의해 배치되거나(deploy) 운영되는 네트워크이다. 각 모바일 네트워크 운영자는 하나 또는 그 이상의 PLMN을 운영한다. 각각의 PLMN은 MCC(mobile country code) 및 MNC(mobile network code)에 의하여 식별될 수 있다. 셀의 PLMN 정보는 시스템 정보에 포함되어 브로드캐스트된다. 단말은 선택한 PLMN을 등록하려고 시도한다. 등록이 성공한 경우, 선택된 PLMN은 RPLMN(registered PLMN)이 된다. 네트워크는 단말에게 PLMN 리스트를 시그널링할 수 있는데, 이는 PLMN 리스트에 포함된 PLMN들을 RPLMN과 같은 PLMN이라 고려할 수 있다. 네트워크에 등록된 단말은 상시 네트워크에 의하여 접근될 수(reachable) 있어야 한다. 만약 단말이 ECM-CONNECTED 상태(동일하게는 RRC 연결 상태)에 있는 경우, 네트워크는 단말이 서비스를 받고 있음을 인지한다. 그러나, 단말이 ECM-IDLE 상태(동일하게는 RRC 아이들 상태)에 있는 경우, 단말의 상황이 eNB에서는 유효하지 않지만 MME에는 저장되어 있다. 이 경우,

ECM-IDLE 상태의 단말의 위치는 TA(tracking Area)들의 리스트의 입도(granularity)로 오직 MME에게만 알려진다. 단일 TA는 TA가 소속된 PLMN 식별자로 구성된 TAI(tracking area identity) 및 PLMN 내의 TA를 유일하게 표현하는 TAC(tracking area code)에 의해 식별된다.

- [0116] 이하에서 측정 및 측정 보고에 관해 설명하도록 한다.
- [0117] 이동 통신 시스템에서 단말의 이동성(mobility) 지원은 필수적이다. 따라서, 단말은 현재 서비스를 제공하는 서빙 셀(serving cell)에 대한 품질 및 이웃셀에 대한 품질을 지속적으로 측정한다. 단말은 측정 결과를 적절한 시간에 네트워크에게 보고하고, 네트워크는 핸드오버 등을 통해 단말에게 최적의 이동성을 제공한다.
- [0118] 단말은 이동성 지원의 목적 이외에 사업자가 네트워크를 운영하는데 도움이 될 수 있는 정보를 제공하기 위해, 네트워크가 설정하는 특정한 목적의 측정을 수행하고, 그 측정 결과를 네트워크에게 보고할 수 있다. 예를 들어, 단말이 네트워크가 정한 특정 셀의 브로드캐스트 정보를 수신한다. 단말은 상기 특정 셀의 셀 식별자(Cell Identity)(이를 광역(Global) 셀 식별자라고도 함), 상기 특정 셀이 속한 위치 식별 정보(예를 들어, Tracking Area Code) 및/또는 기타 셀 정보(예를 들어, CSG(Closed Subscriber Group) 셀의 멤버 여부)를 서빙 셀에게 보고할 수 있다.
- [0119] 이동 중의 단말은 특정 지역의 품질이 매우 나쁘다는 것을 측정을 통해 확인한 경우, 품질이 나쁜 셀들에 대한 위치 정보 및 측정 결과를 네트워크에 보고할 수 있다. 네트워크는 네트워크의 운영을 돕는 단말들의 측정 결과의 보고를 바탕으로 네트워크의 최적화를 꾀할 수 있다.
- [0120] 주파수 재사용(Frequency reuse factor)이 1인 이동 통신 시스템에서는, 이동성이 대부분 동일한 주파수 밴드에 있는 서로 다른 셀 간에 이루어진다. 따라서, 단말의 이동성을 잘 보장하기 위해서는, 단말은 서빙 셀의 중심 주파수와 동일한 중심 주파수를 갖는 이웃 셀들의 품질 및 셀 정보를 잘 측정할 수 있어야 한다. 이와 같이 서빙 셀의 중심 주파수와 동일한 중심 주파수를 갖는 셀에 대한 측정을 동일 주파수 측정(intra-frequency measurement)라고 부른다. 단말은 동일 주파수 측정을 수행하여 측정 결과를 네트워크에게 적절한 시간에 보고하여, 해당되는 측정 결과의 목적이 달성되도록 한다.
- [0121] 이동 통신 사업자는 복수의 주파수 밴드를 사용하여 네트워크를 운용할 수도 있다. 복수의 주파수 밴드를 통해 통신 시스템의 서비스가 제공되는 경우, 단말에게 최적의 이동성을 보장하기 위해서는, 단말은 서빙 셀의 중심 주파수와 다른 중심 주파수를 갖는 이웃 셀들의 품질 및 셀 정보를 잘 측정할 수 있어야 한다. 이와 같이, 서빙 셀의 중심 주파수와 다른 중심 주파수를 갖는 셀에 대한 측정을 다른 주파수 측정(inter-frequency measurement)라고 부른다. 단말은 다른 주파수 측정을 수행하여 측정 결과를 네트워크에게 적절한 시간에 보고할 수 있어야 한다.
- [0122] 단말이 이종(heterogeneous) 네트워크에 대한 측정을 지원할 경우, 기지국 설정에 의해 이종 네트워크의 셀에 대한 측정을 할 수도 있다. 이러한, 이종 네트워크에 대한 측정을 inter-RAT(Radio Access Technology) 측정이 라고 한다. 예를 들어, RAT는 3GPP 표준 규격을 따르는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network) 및 GERAN(GSM EDGE Radio Access Network)을 포함할 수 있으며, 3GPP2 표준 규격을 따르는 CDMA 2000 시스템 역시 포함할 수 있다.
- [0123] 도 8은 기존의 측정 수행 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0124] 단말은 기지국으로부터 측정 설정(measurement configuration) 정보를 수신한다(S810). 측정 설정 정보를 포함하는 메시지를 측정 설정 메시지라 한다. 단말은 측정 설정 정보를 기반으로 측정을 수행한다(S820). 단말은 측정 결과가 측정 설정 정보 내의 보고 조건을 만족하면, 측정 결과를 기지국에게 보고한다(S830). 측정 결과를 포함하는 메시지를 측정 보고 메시지라 한다.
- [0125] 측정 설정 정보는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0126] (1) 측정 대상(Measurement object) 정보: 단말이 측정을 수행할 대상에 관한 정보이다. 측정 대상은 셀내 측정의 대상인 intra-frequency 측정 대상, 셀간 측정의 대상인 inter-frequency 측정 대상, 및 inter-RAT 측정의 대상인 inter-RAT 측정 대상 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 예를 들어, intra-frequency 측정 대상은 서빙 셀과 동일한 주파수 밴드를 갖는 이웃 셀을 지시하고, inter-frequency 측정 대상은 서빙 셀과 다른 주파수 밴드를 갖는 이웃 셀을 지시하고, inter-RAT 측정 대상은 서빙 셀의 RAT와 다른 RAT의 이웃 셀을 지시할 수 있다.
- [0127] (2) 보고 설정(Reporting configuration) 정보: 단말이 측정 결과를 언제 보고하는지에 관한 보고 조건 및 보고 타입(type)에 관한 정보이다. 보고 조건은 측정 결과의 보고가 유발(trigger)되는 이벤트나 주기에 관한 정보를

포함할 수 있다. 보고 타입은 측정 결과를 어떤 타입으로 구성할 것인지에 관한 정보이다.

- [0128] (3) 측정 식별자(Measurement identity) 정보: 측정 대상과 보고 설정을 연관시켜, 단말이 어떤 측정 대상에 대해 언제 어떤 타입으로 보고할 것인지를 결정하도록 하는 측정 식별자에 관한 정보이다. 각 측정 식별자는 하나의 측정 대상과 하나의 보고 설정을 연관시킨다. 복수의 측정 식별자를 설정함으로써, 하나 이상의 보고 설정이 동일한 측정 대상과 연관 되는 것 뿐만 아니라, 하나 이상의 측정 대상이 동일한 보고 설정과 연관 되는 것도 가능하다. 측정 식별자는 측정 보고 내에서 참조 번호로서 사용될 수 있다. 측정 식별자 정보는 측정 보고 메시지에 포함되어, 측정 결과가 어떤 측정 대상에 대한 것이며, 측정 보고가 어떤 보고 조건으로 발생하였는지를 나타낼 수 있다.
- [0129] (4) 양적 설정(Quantity configuration) 정보: 양적 설정 정보는 측정의 양을 정의하고, 모든 이벤트 평가 및 그 측정 타입의 관련 보고를 위해 사용되는 연관된 필터링을 정의한다. 하나의 필터는 측정 양(measurement quantity) 마다 설정될 수 있다.
- [0130] (5) 측정 갭(Measurement gap) 정보: 하향링크 전송 또는 상향링크 전송이 스케줄링되지 않아, 단말이 서빙 셀과의 데이터 전송에 대한 고려 없이 오직 측정을 하는데 사용될 수 있는 구간인 측정 갭에 관한 정보이다.
- [0131] 단말은 측정 절차를 수행하기 위해, 측정 대상 리스트, 보고 설정 리스트 및 측정 식별자 리스트를 가지고 있다.
- [0132] 3GPP LTE에서 기지국은 단말에게 하나의 주파수 밴드에 대해 하나의 측정 대상만을 설정할 수 있다. 3GPP TS 36.331 V8.5.0 (2009-03) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 8)"의 5.5.4절에 의하면, 다음 표와 같은 측정 보고가 유발되는 이벤트들이 정의되어 있다.

**표 1**

이벤트	보고 조건
Event A1	Serving becomes better than threshold
Event A2	Serving becomes worse than threshold
Event A3	Neighbour becomes offset better than serving
Event A4	Neighbour becomes better than threshold
Event A5	Serving becomes worse than threshold1 and neighbour becomes better than threshold2
Event B1	Inter RAT neighbour becomes better than threshold
Event B2	Serving becomes worse than threshold1 and inter RAT neighbour becomes better than threshold2

- [0134] 단말의 측정 결과가 설정된 이벤트를 만족하면, 단말은 측정 보고 메시지를 기지국으로 전송한다.
- [0135] 도 9는 단말에게 설정된 측정 설정의 일 예를 나타낸다.
- [0136] 먼저, 측정 식별자 1(901)은 intra-frequency 측정 대상과 보고 설정 1을 연결하고 있다. 단말은 셀내 측정(intra frequency measurement)을 수행하며, 보고 설정 1이 측정 결과 보고의 기준 및 보고 타입을 결정하는데 사용된다.
- [0137] 측정 식별자 2(902)는 측정 식별자 1(901)과 마찬가지로 intra-frequency 측정 대상과 연결되어 있지만, intra-frequency 측정 대상을 보고 설정 2에 연결하고 있다. 단말은 측정을 수행하며, 보고 설정 2이 측정 결과 보고의 기준 및 보고 타입을 결정하는데 사용된다.
- [0138] 측정 식별자 1(901)과 측정 식별자 2(902)에 의해, 단말은 intra-frequency 측정 대상에 대한 측정 결과가 보고 설정 1 및 보고 설정 2 중 어느 하나를 만족하더라도 측정 결과를 전송한다.
- [0139] 측정 식별자 3(903)은 inter-frequency 측정 대상 1과 보고 설정 3을 연결하고 있다. 단말은 inter-frequency 측정 대상 1에 대한 측정 결과가 보고 설정 1에 포함된 보고 조건을 만족하면 측정 결과를 보고한다.
- [0140] 측정 식별자 4(904)은 inter-frequency 측정 대상 2과 보고 설정 2을 연결하고 있다. 단말은 inter-frequency 측정 대상 2에 대한 측정 결과가 보고 설정 2에 포함된 보고 조건을 만족하면 측정 결과를 보고한다.
- [0141] 한편, 측정 대상, 보고 설정 및/또는 측정 식별자는 추가, 변경 및/또는 삭제가 가능하다. 이는 기지국이 단말

에게 새로운 측정 설정 메시지를 보내거나, 측정 설정 변경 메시지를 보냄으로써 지시할 수 있다.

- [0142] 도 10은 측정 식별자를 삭제하는 예를 나타낸다. 측정 식별자 2(902)가 삭제되면, 측정 식별자 2(902)와 연관된 측정 대상에 대한 측정이 중단되고, 측정 보고도 전송되지 않는다. 삭제된 측정 식별자와 연관된 측정 대상이나 보고 설정은 변경되지 않을 수 있다.
- [0143] 도 11은 측정 대상을 삭제하는 예를 나타낸다. inter-frequency 측정 대상 1이 삭제되면, 단말은 연관된 측정 식별자 3(903)도 또한 삭제한다. inter-frequency 측정 대상 1에 대한 측정이 중단되고, 측정 보고도 전송되지 않는다. 그러나, 삭제된 inter-frequency 측정 대상 1에 연관된 보고 설정은 변경 또는 삭제되지 않을 수 있다.
- [0144] 보고 설정이 제거되면, 단말은 연관된 측정 식별자 역시 제거한다. 단말은 연관된 측정 식별자에 의해 연관된 측정 대상에 대한 측정을 중단한다. 그러나, 삭제된 보고 설정에 연관된 측정 대상은 변경 또는 삭제되지 않을 수 있다.
- [0145] 셀 재선택 절차에 있어서, 단말은 주파수 우선순위를 기반으로 셀 재선택을 위한 타겟 셀을 선택하고, RRC 연결 요청 메시지를 타겟 셀로 전송함으로써 타겟 셀과 RRC 연결 확립을 요청한다.
- [0146] 한편, 타겟 셀은 서비스를 제공하지 못하는 상황에 있을 수 있다. 예를 들어, 타겟 셀의 주파수에 오버로드가 존재하면, 타겟 셀은 일반적인 서비스를 제공하지 못할 수 있다. 이 경우, 타겟 셀은 단말의 요청을 거절할 수 있고, 단말은 기존 우선순위를 사용하여 새로운 타겟 셀로서 적당한 셀을 선택할 수 있다.
- [0147] 기존 우선순위를 사용하여 셀 재선택을 수행하는 단말은 단말의 RRC 연결 확립에 대한 요청을 거절했던 타겟 셀을 선택할 수 있다. 통신 상황이 변경되지 않으면, 해당 셀은 계속적으로 일반적인 서비스를 제공하지 못하는 상황일 수 있다. 결과적으로, 단말은 셀 재선택을 반복적으로 수행하지만, 네트워크로부터 어떠한 서비스도 제공받지 못할 수 있다. 따라서, RRC 연결 확립을 위한 요청이 거절된 경우 단말의 셀 재선택 운영을 네트워크가 제어하는 것을 허용하는 메커니즘이 필요하다.
- [0148] 본 발명에 있어서, 네트워크는 단말의 재선택 운영을 제어하기 위한 추가 우선순위 정보를 제공하고, 추가 우선순위 정보는 이하에서 슈프림 우선순위 정보(supreme priority information)이라 불릴 수 있다.
- [0149] 슈프림 우선순위는 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 상기 정보는 슈프림 우선순위 정보가 적용되는지 여부를 지시할 수 있다. 슈프림 우선순위 정보가 슈프림 우선순위가 적용됨을 지시하면, 상기 정보는 슈프림 우선순위를 더 지시할 수 있으며, 슈프림 우선순위는 일반 재선택 우선순위와 상이하며 임의의 다른 일반 우선순위보다 낮을 수 있다. 상기 정보가 역우선화(deprioritization)이 적용됨을 지시할 수 있다. 즉, 역우선화를 위한 정보는 단말이 상기 정보를 전송한 셀의 주파수 또는 상기 셀의 RAT의 모든 주파수에 대하여 최저 우선순위를 적용할지 여부를 더 지시할 수 있다. 상기 정보가 역우선순위를 적용함을 지시하면, 단말은 상기 정보에 따라 상기 정보를 전송한 셀의 주파수 또는 상기 셀의 RAT의 모든 주파수에 대하여 최저 우선순위를 적용한다.
- [0150] 네트워크는 단말에 슈프림 우선순위 정보를 시그널링한다. 상기 정보는 셀에 의해 브로드캐스트되는 시스템 정보에 포함되어 전송될 수 있다. 상기 정보는 eNB로부터 단말로 특정 메시지에 포함되어 전송될 수 있고, 상기 특정 메시지는 RRC 메시지일 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 RRC 메시지는 RRC 연결 거절 메시지일 수 있다.
- [0151] 슈프림 우선순위 정보는 오직 특별한 경우에 단말에 의해 적용된다. 그리고, 단말은 이하와 같은 이벤트 기준을 사용하여 특별한 상황이 야기되었는지 여부를 결정할 수 있다:
- [0152] - 현재 RAT의 오버로드가 단말에 알려지면, 단말은 특별한 상황이 야기되었다 고려할 수 있다.
- [0153] - 현재 주파수의 오버로드가 상기 단말에 알려지면, 단말은 특별한 상황이 야기되었다 고려할 수 있다.
- [0154] 한편, 상기 특별한 상황은 이하와 같이 RRC 연결 확립 절차중에 상기 단말에 지시될 수 있다.
- [0155] - eNB는 RRC 연결 거절 메시지에 현재 RAT의 오버로드를 지시하는 비트를 포함시킬 수 있다.
- [0156] - eNB는 RRC 연결 거절 메시지에 현재 주파수의 오버로드를 지시하는 비트를 포함시킬 수 있다.
- [0157] - eNB는 RRC 연결 거절 메시지에 슈프림 우선순위 정보를 포함시킬 수 있다.
- [0158] 단말이 특별한 상황이 야기되었다고 고려하면, 단말은 슈프림 우선순위 정보를 기반으로 셀 재선택을 수행한다. 상기 슈프림 우선순위 정보가 슈프림 우선순위가 적용됨을 지시하면, 단말은 기존 우선순위 대신 상기 슈프림 우선순위를 적용한다. 상기 슈프림 우선순위 정보가 역우선화가 적용됨을 지시하면, 단말은 셀의 현재 주파수



또는 현재 RAT의 모든 주파수에 대하여 역우선화를 한다.

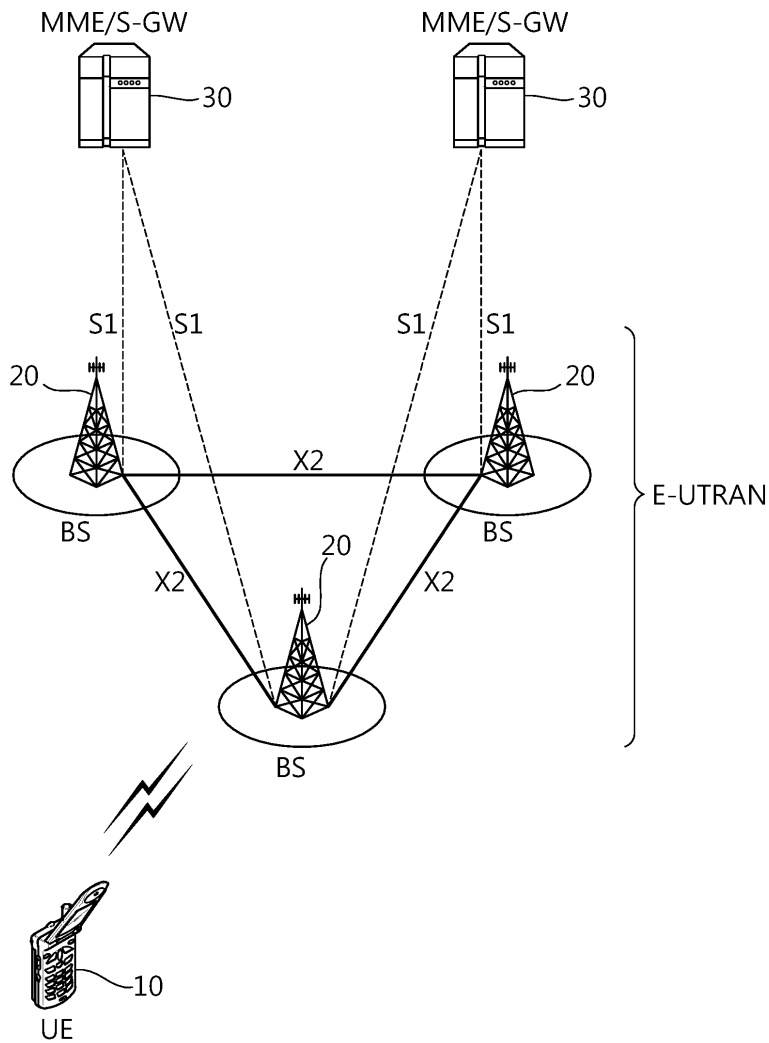
- [0159] 슈프림 우선순위 정보의 적용은 특정 시간 동안 유효할 수 있다. 특정 시간 이후에, 단말은 일반(본래) 우선순위를 기반으로 셀 재선택을 수행한다. 이를 위해, 네트워크는 단말에 특정 시간과 관련된 타이머를 더 시그널링해줄 수 있다. 타이머 정보는 슈프림 우선순위 정보와 함께 시스템 정보에 포함되어 전송될 수 있다. 타이머 정보는 슈프림 우선순위 정보가 적용되는 지속시간을 지시한다. 타이머 정보는 eNB로부터 UE로 특정 메시지에 포함되어 전송될 수 있고, 상기 특정 메시지는 RRC 메시지일 수 있다. 보다 상세하게는, RRC 메시지는 RRC 연결 거절 메시지일 수 있고, 상기 타이머 정보는 슈프림 우선순위 정보와 함께 상기 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.
- [0160] 상기 타이머 정보를 수신하면, 단말은 타이머를 시작시키고 슈프림 우선순위 정보를 적용한다. 단말이 이미 수신한 타이머의 만료 이전에 추가로 타이머 정보를 수신하면, 단말은 타이머를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. 시작되는 타이머는 추가 타이머 정보에 의해 지시되는 특정 시간으로 설정된다. 재시작된 타이머는 이전 타이머의 시간 값으로 설정될 수 있다.
- [0161] 단말이 RRC 연결 상태에서 RRC 아이들 상태로 진입시 타이머는 계속적으로 동작한다. 단말이 RRC 아이들 상태에서 RRC 연결 상태로 진입시 타이머는 계속적으로 동작한다. 단말이 시간 값을 수신했던 셀의 RAT과 다른 RAT의 셀을 재선택하면, 타이머는 계속적으로 동작한다. 단말은 타이머 값을 수신했던 RAT과 다른 RAT의 셀로부터 타이머 값을 수신했던 RAT의 셀을 재선택하면, 타이머는 계속적으로 동작한다.
- [0162] 단말이 슈프림 우선순위 정보를 적용하여 inter-RAT 셀을 재선택하면, 단말은 재선택된 RAT 셀 내에서 수신된 일반 우선순위 정보를 적용하지 않고, 타이머 만료시까지 슈프림 우선순위 정보의 적용을 계속한다. 타이머가 만료되면, 단말은 일반 우선순위를 적용한다.
- [0163] 유사한 방식으로, 단말이 슈프림 우선순위 정보를 적용하여 inter-frequency 셀(intra-RAT 셀)을 선택하면, 단말은 재선택된 주파수의 셀 내에서 수신된 일반 우선순위 정보를 적용하지 않고, 타이머 만료시까지 슈프림 우선순위 정보의 적용을 계속한다. 타이머가 만료되면, 단말은 일반 우선순위를 적용한다.
- [0164] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법의 예시를 나타내는 흐름도이다.
- [0165] 도 12를 참조하면, 단말은 RRC 연결 확립을 위하여 E-UTRAN 셀로 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다(S1210).
- [0166] E-UTRAN 셀은 단말로 RRC 연결 거절 메시지를 전송한다(S1220). RRC 연결 거절 메시지는 슈프림 우선순위 정보 및 타이머 정보를 포함할 수 있다.
- [0167] 타이머 정보를 포함하는 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 단말은 타이머를 시작시킨다(S1231). 타이머는 슈프림 우선순위 정보가 적용되는 특정 지속시간으로 설정될 수 있다. 상기 특정 지속시간은 상기 타이머 정보에 의해 지시될 수 있다.
- [0168] 단말은 슈프림 우선순위 정보를 적용하여 셀 재선택을 수행한다(S1232). 슈프림 우선순위 정보가 inter-RAT 셀 주파수의 주파수보다 낮은 슈프림 우선순위를 지시하면, 단말은 E-UTRAN 셀의 주파수에 상기 슈프림 우선순위를 적용한다. 슈프림 우선순위 정보가 역우선화의 적용을 지시하면, 단말은 E-UTRAN 셀의 주파수의 우선순위를 역우선화시킨다. 따라서, 우선순위 기반 셀 재선택 절차에 있어서, 최우선순위 주파수의 inter-RAT 셀이 타겟 셀로 우선적으로 선택될 수 있다.
- [0169] 단말은 선택된 inter-RAT 셀과의 RRC 연결 확립을 위하여 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다(S1240).
- [0170] inter-RAT 셀은 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지를 전송한다(S1250).
- [0171] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위하여 상기 셀로 RRC 연결 설정 완료 메시지를 전송한다(S1260).
- [0172] 단말은 셀 재선택 후에도 적용되는 슈프림 우선순위 정보를 유지할 수 있다. 다시 말하면, 단말은 RRC 연결 확립 절차를 통해 RRC 연결 상태로 진입하고, 상기 타이머가 계속 동작하고, 단말은 상기 타이머의 만료시까지 슈프림 우선순위 정보를 적용한다. 더 나아가, 단말이 RRC 연결 확립 절차 후에 RRC 연결 상태로 되돌아가도, 상기 타이머는 계속 동작하고 단말은 슈프림 우선순위 정보를 적용한다.
- [0173] 타이머 만료시(S1271), 단말은 슈프림 우선순위 정보의 적용을 중단하고, 일반 우선순위를 기반으로 운영한다(S1272).

- [0174] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 슈프림 우선순위를 적용하는 셀 재선택 방법의 다른 예시를 나타내는 흐름도이다. 도 13의 예시에 있어서, 주파수 'a'의 일반 우선순위는 최우선 순위이고, 주파수 'b'의 우선순위는 최저우선순위인 것을 가정한다.
- [0175] 도 13을 참조하면, 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가지는 셀 A를 타겟 셀로 선택하고, 셀 A로 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다(S1311).
- [0176] 셀 A는 단말로 RRC 연결 거절 메시지를 전송한다(S1312). RRC 연결 거절 메시지는 슈프림 우선순위 정보 A 및 타이머 정보를 포함할 수 있다.
- [0177] 타이머 정보를 포함하는 RRC 연결 거절 메시지를 수신하고, 단말은 타이머를 시작시킨다(S1321). 상기 타이머는 슈프림 우선순위 정보 A가 적용되는 특정 지속시간으로 설정될 수 있다. 상기 특정 시간 구간은 상기 타이머 정보에 의해 지시될 수 있다.
- [0178] 단말은 슈프림 우선순위 정보 A를 적용하여 셀 재선택을 수행한다(S1322). 슈프림 우선순위 정보 A가 현재 주파수에 대하여 역우선화가 적용됨을 지시하면, 단말은 셀 A의 주파수 우선순위를 역우선화시킨다.
- [0179] 단말은 슈프림 우선순위 정보 A를 적용하여 셀 재선택을 수행하고, 셀 A의 역우선화로 인해 가장 높은 주파수 우선순위를 가지는 셀 C를 타겟 셀로 선택하고, 셀 C로 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다(S1331).
- [0180] 셀 C는 단말로 RRC 연결 거절 메시지를 전송한다(S1332). RRC 연결 거절 메시지는 슈프림 우선순위 정보 B 및 타이머 정보를 포함할 수 있다.
- [0181] 단말은 이미 동작하고 있는 타이머가 만료전에 셀 C로부터 타이머 정보를 수신하고, 이에 따라 단말은 타이머를 재시작시킨다(S1341). 재시작된 타이머는 이전 타이머의 지속시간과 동일하게 설정된다.
- [0182] 또는, 단말은 이미 동작하고 있는 타이머가 만료전에 셀 C로부터 타이머 정보를 수신하고, 이에 따라 타이머를 시작시킬 수 있다. 새로이 시작되는 타이머는 셀 A로부터 수신한 RRC 연결 거절 메시지의 타이머 정보에 의해 지시되는 지속시간 대신 셀 C로부터 수신된 RRC 연결 거절 메시지의 타이머 정보에 의해 지시되는 지속시간으로 설정될 수 있다.
- [0183] 단말은 슈프림 우선순위 정보 A 및 B를 적용하여 셀 재선택을 수행한다(S1342). 단말은 셀 A 및 C의 주파수 우선순위들을 역우선화시키고, 주파수 우선순위를 기반으로 타겟 셀을 선택한다.
- [0184] 단말은 셀 A 및 C의 역우선화로 인해 가장 높은 주파수 우선순위를 가지는 셀 C를 타겟 셀로 선택하고, 셀 B로 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다(S1351).
- [0185] 셀 B는 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지를 전송한다(S1352).
- [0186] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위해 셀 B로 RRC 연결 설정 완료 메시지를 전송한다(S1353).
- [0187] 단말은 셀 재선택 후에도 적용되는 슈프림 우선순위 정보를 유지할 수 있다. 다시 말하면, 단말은 RRC 연결 확립 절차를 통해 RRC 연결 상태로 진입하고, 상기 타이머가 계속 동작하고, 단말은 상기 타이머의 만료시까지 슈프림 우선순위 정보를 적용한다. 더 나아가, 단말이 RRC 연결 확립 절차 후에 RRC 연결 상태로 되돌아가도, 상기 타이머는 계속 동작하고 단말은 슈프림 우선순위 정보를 적용한다.
- [0188] 타이머 만료시(S1361), 단말은 슈프림 우선순위 정보의 적용을 중단하고 일반 우선순위를 기반으로 운영한다(S1362).
- [0189] 본 발명에 따르면, 단말의 연결이 허용되지 않은 특정 셀의 주파수 또는 특정 RAT의 모든 주파수에 대한 슈프림 우선순위 정보 적용은 단말이 단말의 요청을 거절해 온 동일한 셀로 셀 재선택 및/또는 RRC 연결 확립 절차를 반복적으로 수행하는 것을 방지한다. 단말은 슈프림 우선순위를 적용하여 적절한 타겟 셀을 선택할 수 있고, 타겟 셀과 RRC 연결을 빠르게 확립할 수 있다. 따라서, 단말에 제공되는 서비스의 품질이 향상될 수 있다.
- [0190] 본 발명에 따르면, 슈프림 우선 순위 정보를 위한 타이머가 제공된다. 타이머 운영 동안, 단말은 슈프림 우선순위 정보를 적용한다. 타이머의 동작은 단말이 셀 재선택 절차 후에 단말의 요청을 거절해 온 셀로 돌아가는 것을 방지한다. 따라서, 타이머를 사용함으로써, 단말에 대한 안정적인 서비스가 제공될 수 있다.
- [0191] 도 14는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타낸 블록도이다. 이 장치는 도 12 및 13을 참조하여 상술한 실시예에 따른 단말의 운영을 구현한다.

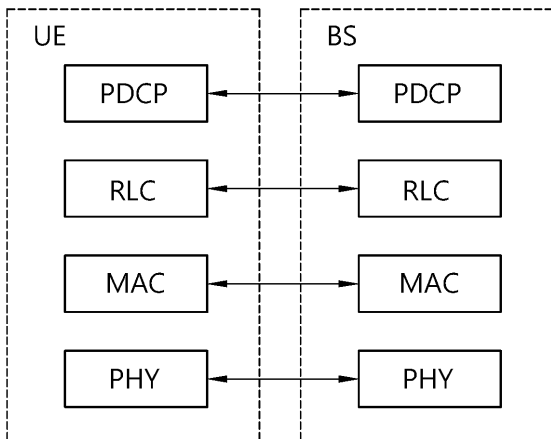
- [0192] 무선 장치(1400)는 프로세서(1410), 메모리(1420) 및 RF부(radio frequency unit, 1430)을 포함한다. 프로세서(1410)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 프로세서(1410)는 슈프림 우선순위 정보 및/또는 타이머 정보를 수신하도록 설정될 수 있다. 프로세서(1410)는 역우선화의 적용 여부를 결정하고 특정 주파수 또는 특정 RAT의 모든 주파수를 역우선화시킬지 결정할 수 있다. 프로세서는 타이머 정보에 의해 지시된 타이머를 시작시 키도록 설정될 수 있다. 프로세서는 적용된 역우선화 및 타이머를 기반으로 셀 재선택을 수행하도록 설정될 수 있다. 도 12 및 13의 실시예는 프로세서(1410) 및 메모리(1420)에 의하여 구현될 수 있다.
- [0193] RF부(1430)은 프로세서(1410)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다.
- [0194] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.
- [0195] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

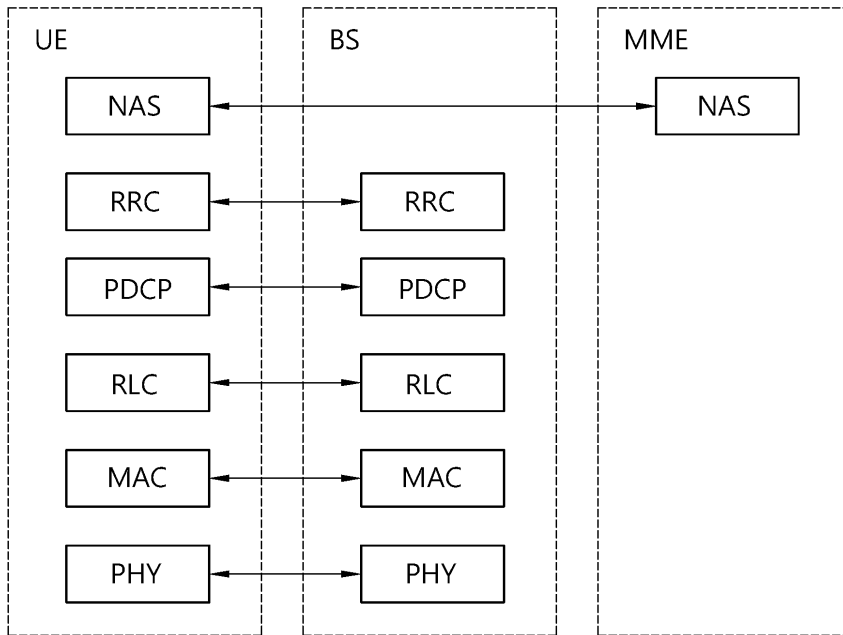
도면1



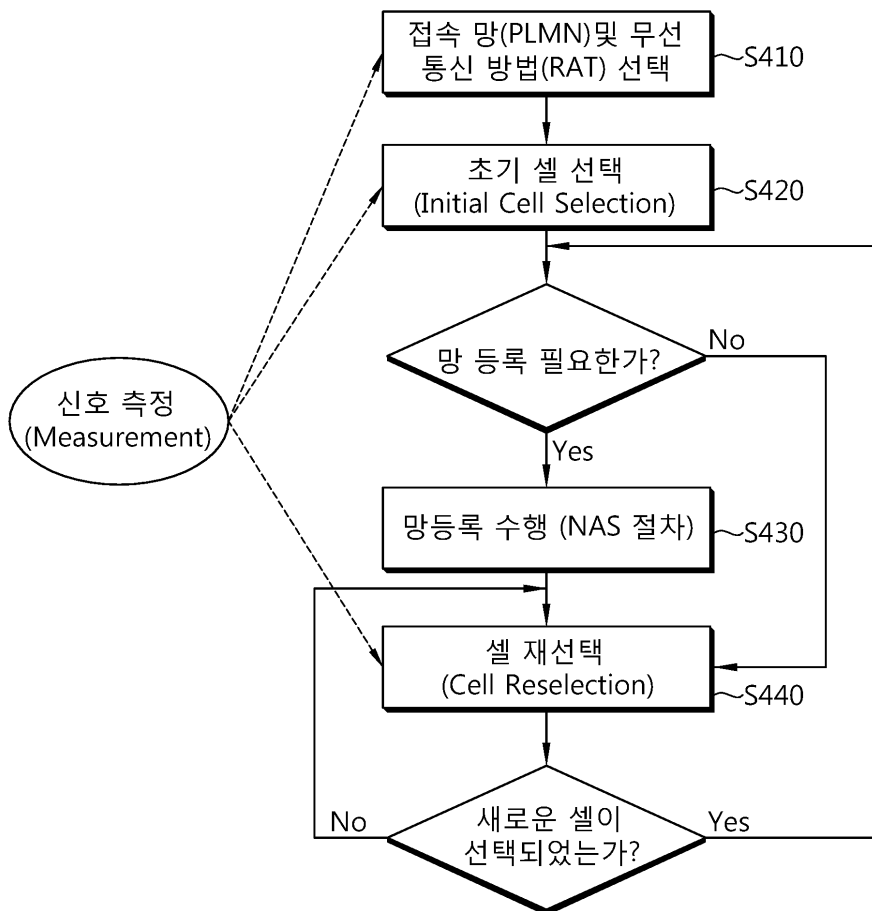
도면2



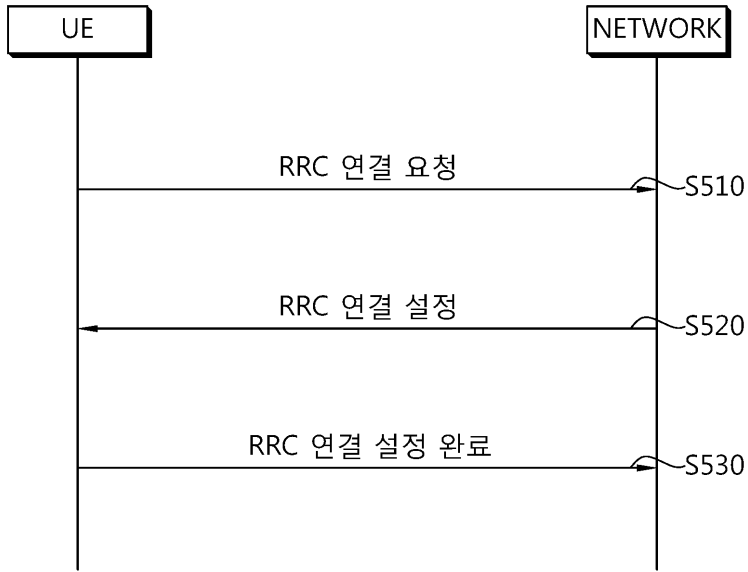
도면3



도면4



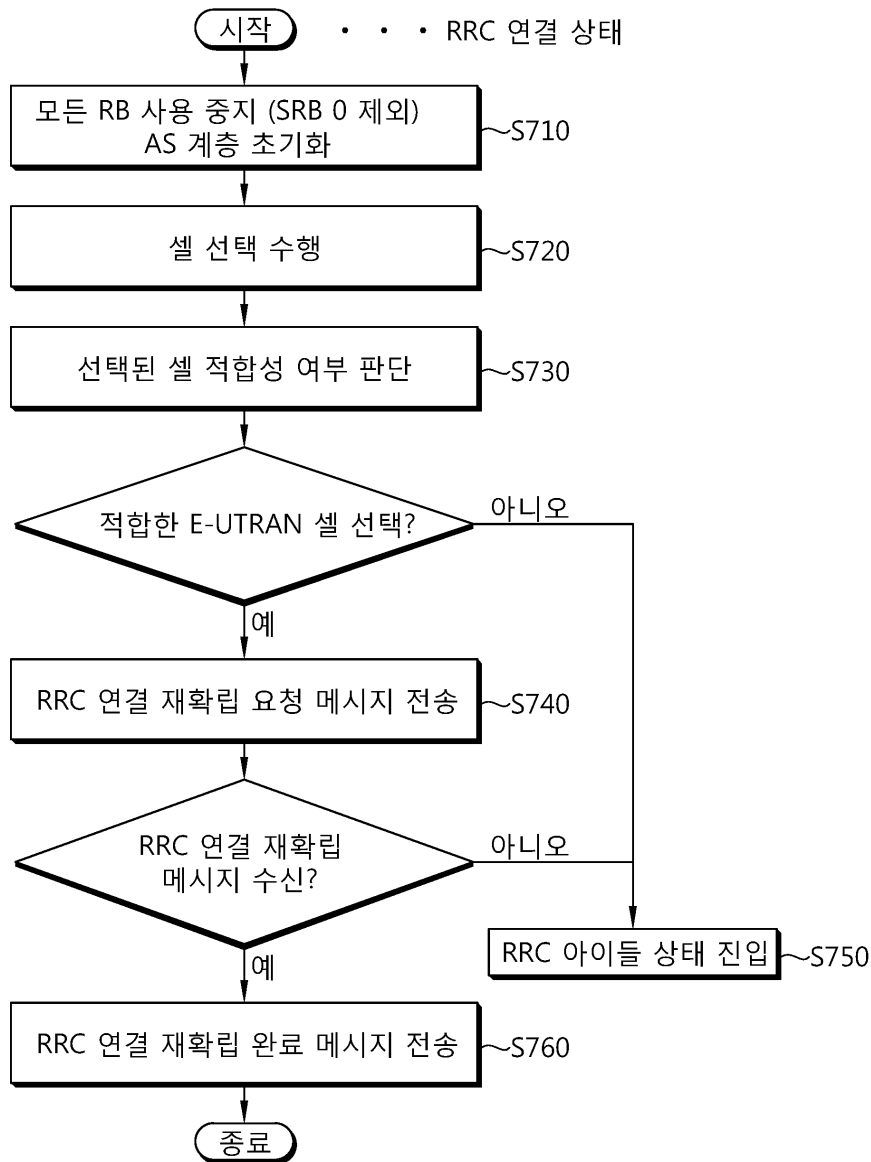
도면5



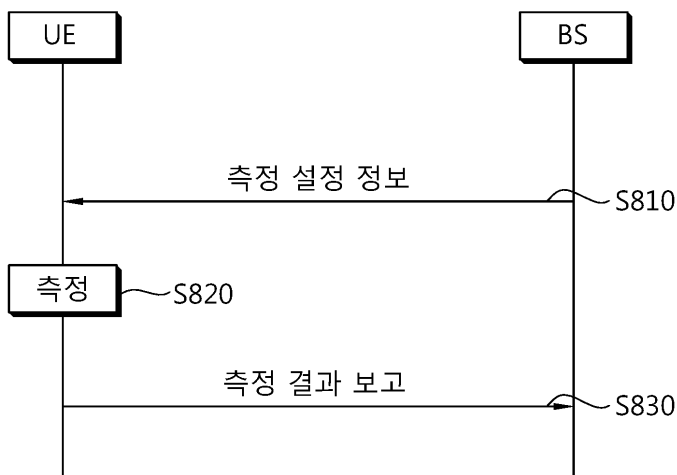
도면6



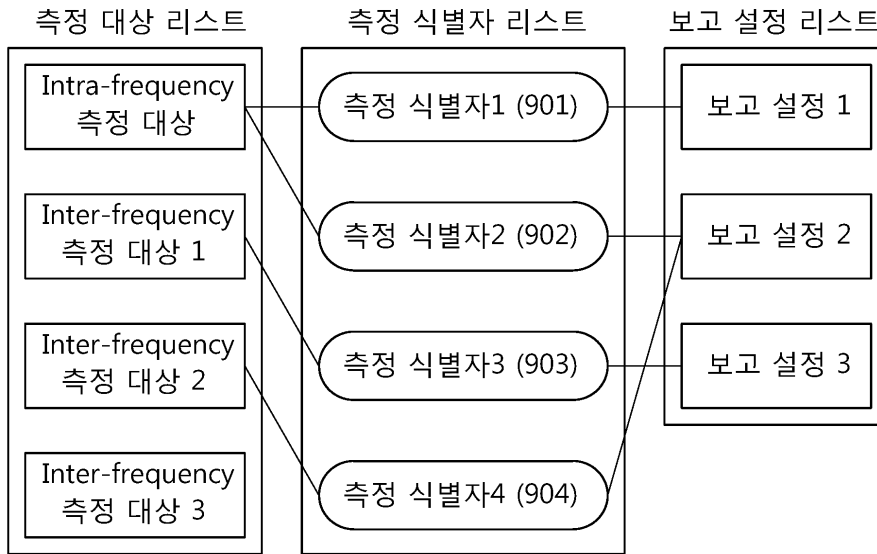
도면7



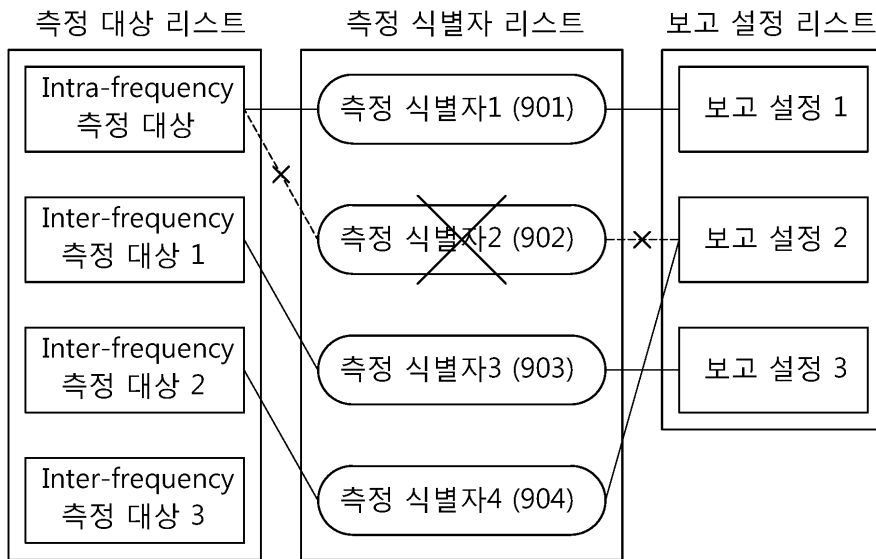
도면8



도면9

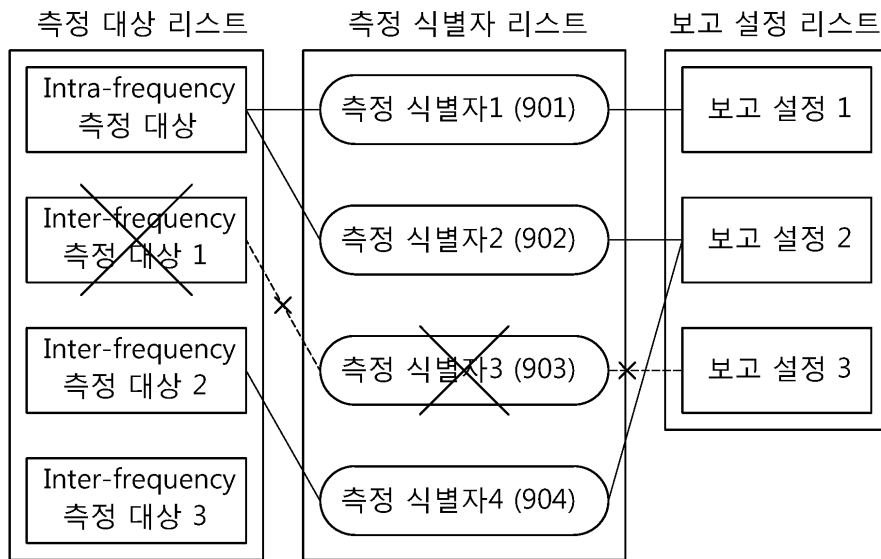


도면10

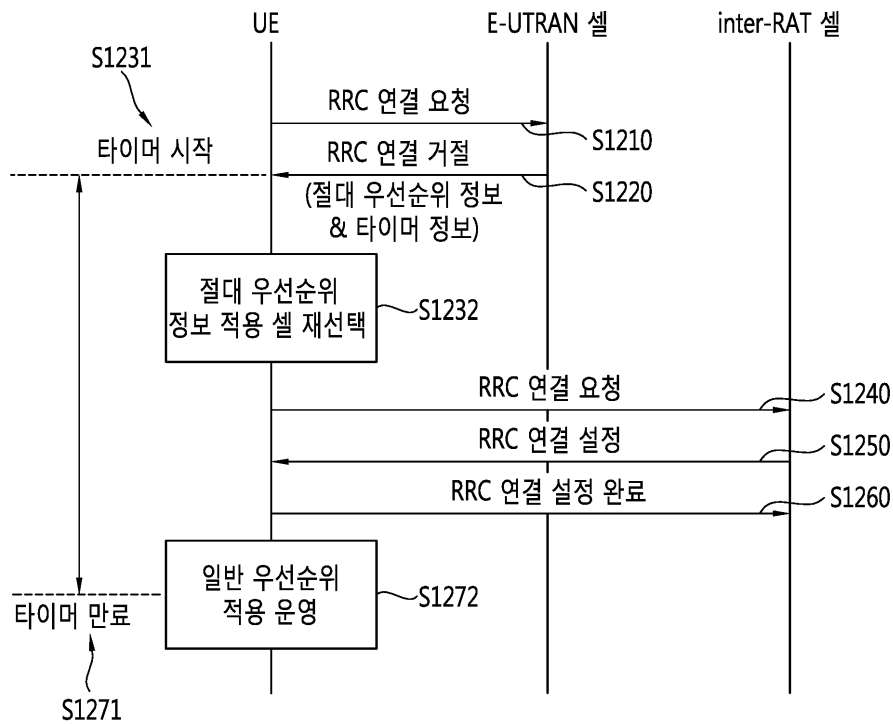




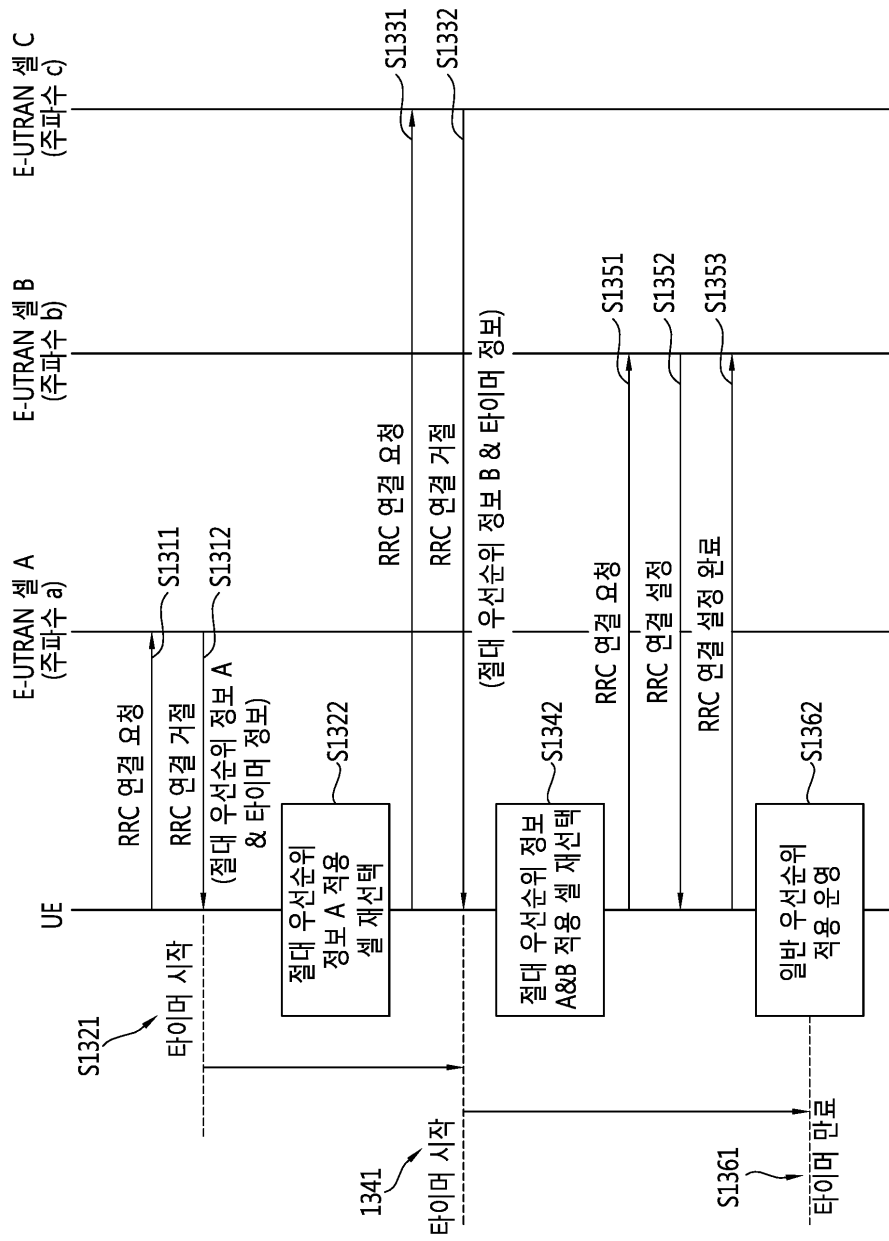
도면11



도면12



도면13



도면14

