



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0066620
(43) 공개일자 2010년06월18일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0124999

(22) 출원일자 2008년12월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김혜정

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지아파트 미주아파트 651동 606호

(74) 대리인

권혁록, 이정순

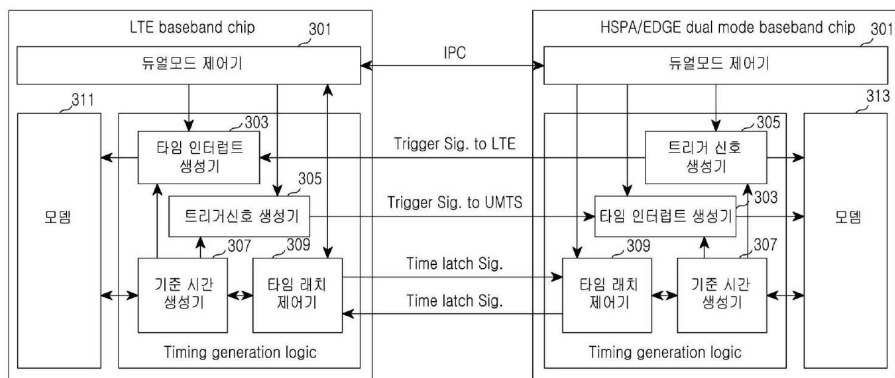
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 멀티모드 단말에서 무선접속기술 간 측정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 멀티모드 단말에서 무선접속기술 간(inter-RAT) 측정 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 멀티모드 단말기의 동작 방법은, 측정조건이 만족될 경우, 동작모듈이, 대기모듈을 파워온(power on)시키고, T0시점에 대기모듈로 타임래치 시그널을 발생하는 과정과, 상기 대기모듈이, 상기 타임래치 시그널에 의해 타임을 래치하고, 상기 래치된 타임 값을 상기 동작모듈로 보고하는 과정과, 상기 동작모듈이, 측정 파라미터 정보 및 상기 T0시점과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5) 사이의 옵셋 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기모듈로 전송하는 과정과, 상기 대기모듈이, 상기 측정메시지의 정보를 이용해서 타임 인터럽트를 설정하고, 상기 타임 인터럽트에 의해 RAT간 측정을 수행하는 과정을 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

멀티모드 단말 장치에 있어서,

적어도 2개의 RAT(Radio Access Technology)을 지원하기 위한 다수의 모듈들을 포함하며,

각 모듈은,

RAT간 측정을 제어하기 위한 다중모드 제어기와,

기준 시간을 생성하는 시간 생성기와,

상기 다중모드 제어기로부터의 명령에 따라 특정시간에 타임래치 시그널을 대기 모듈로 발생하고, 동작모듈로부터의 타임래치 시그널에 의해 타임을 래치하여 상기 다중모드 제어기로 보고하는 타임래치 제어기와,

상기 다중모드 제어기의 설정에 따라 RAT간 측정을 위한 타임 인터럽트를 발생하는 인터럽트 생성기와,

상기 타임 인터럽트에 따라 RAT간 측정을 수행하고, 그 결과를 다중모드 제어기로 제공하는 모뎀을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동작모듈의 다중모드 제어기는,

타임래치 시그널 발생을 명령한 후 대기모듈로부터 래치된 타임 값을 수신하며, 측정 파라미터 정보 및 측정구간 타이밍 정보를 포함하는 측정요청메시지를 상기 대기모듈로 전송하고, 상기 측정구간 이후 상기 대기모듈로부터 측정결과 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 대기모듈의 다중모드 제어기는,

상기 동작모듈로부터의 타임래치 시그널 수신시점 및 상기 동작모듈로부터의 상기 측정요청 메시지의 타이밍 정보를 이용해서 상기 인터럽트 생성기의 타임 인터럽트를 설정하며, 상기 모뎀으로부터의 측정결과를 포함하는 상기 측정결과 메시지를 상기 동작모듈로 전송하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 측정요청 메시지는 상기 타임래치 시그널 발생 시점(T0)과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)간의 옵셋 값을 포함하는 것을 특징으로 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다중모드 제어기로부터의 명령에 따라 트리거 신호를 대기모듈로 발생하는 트리거 신호 발생기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 동작모듈의 다중모드 제어기는,

측정 파라미터 정보 및 측정구간 타이밍 정보를 포함하는 측정요청메시지를 상기 대기모듈로 전송하고, 측정구간 시작전 특정시점에서 상기 트리거 시그널 발생을 명령하며, 상기 측정구간 이후 상기 대기모듈로부터 측정결과 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 동작모듈의 다중모드 제어기는,

상기 동작모듈로부터의 트리거 시그널 수신시점 및 상기 동작모듈로부터의 상기 측정요청 메시지의 타이밍 정보를 이용해서 상기 인터럽트 생성기의 타임 인터럽트를 설정하며, 상기 모뎀으로부터의 측정결과를 포함하는 상기 측정결과 메시지를 상기 동작모듈로 전송하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 측정요청 메시지는 상기 트리거 시그널 발생 시점(T0)과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)간의 윗값들을 포함하는 것을 특징으로 장치.

청구항 9

적어도 2개의 RAT을 지원하는 멀티모드 단말기의 동작 방법에 있어서,

측정조건이 만족될 경우, 동작모듈이, 대기모듈을 파워온(power on)시키고, T0시점에 대기모듈로 타임래치 시그널을 발생하는 과정과,

상기 대기모듈이, 상기 타임래치 시그널에 의해 타임을 래치하고, 상기 래치된 타임 값을 상기 동작모듈로 보고하는 과정과,

상기 동작모듈이, 측정 파라미터 정보 및 상기 T0시점과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5) 사이의 윗값 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기모듈로 전송하는 과정과,

상기 대기모듈이, 상기 측정메시지의 정보를 이용해서 타임 인터럽트를 설정하고, 상기 타임 인터럽트에 의해 RAT간 측정을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 RAT간 측정 수행 과정은,

상기 T2시점 이전에 RF모듈을 온(on)시키는 과정과,

상기 T2시점에 안테나를 상기 대기모듈로 스위칭시킨후, 측정을 시작하는 과정과,

상기 T5시점에 RF모듈을 오프(off)시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 대기모듈이, 상기 RAT간 측정 결과를 포함하는 메시지를 상기 동작모듈로 전송한후, 전원 절약모드로 진입하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 측정결과 메시지는, 해당 시스템의 수신세기 정보, 특정 채널의 디코딩 결과 및 특정 채널의 타이밍 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 동작모듈이, 상기 T2시점에서 RF모듈을 오프(off) 혹은 홀드(hold)시키는 과정과,

상기 동작모듈이, 상기 T5시점 이전에 상기 RF모듈을 온(on)시키는 과정과,

상기 동작모듈이, 상기 T5시점에 안테나를 상기 동작모듈로 스위칭시키는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

적어도 2개의 RAT을 지원하는 멀티모드 단말기의 동작 방법에 있어서,

측정조건이 만족될 경우, 동작모듈이, 대기모듈을 파워온(power on)시키는 과정과,

상기 동작모듈이, T0시점 기준으로 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)의 읍셋 값을 계산하고, 측정 파라미터 정보 및 상기 T0시점과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)의 읍셋 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기모듈로 전송하는 과정과,

상기 동작모듈이, 상기 T0시점에서 상기 대기모듈로 트리거 시그널을 발생하는 과정과,

상기 대기모듈이, 상기 트리거 시그널의 수신시점 및 상기 측정요청메시지의 정보를 이용해서 타임 인터럽트를 설정하고, 상기 타임 인터럽트에 의해 RAT간 측정을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 RAT간 측정 수행 과정은,

상기 T2시점 이전에 RF모듈을 온(on)시키는 과정과,

상기 T2시점에 안테나를 상기 대기모듈로 스위칭시킨후, 측정을 시작하는 과정과,

상기 T5시점에 RF모듈을 오프(off)시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 대기모듈이, 상기 RAT간 측정 결과를 포함하는 메시지를 상기 동작모듈로 전송한후, 전원 절약모드로 진입하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 측정결과 메시지는, 해당 시스템의 수신세기 정보, 특정 채널의 디코딩 결과 및 특정 채널의 타이밍 정보

중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 동작모듈이, 상기 T2시점에서 RF모듈을 오프(off) 혹은 홀드(hold)시키는 과정과,

상기 동작모듈이, 상기 T5시점 이전에 상기 RF모듈을 온(on)시키는 과정과,

상기 동작모듈이, 상기 T5시점에 안테나를 상기 동작모듈로 스위칭시키는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법,

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 대기모듈은, 온라인 탐색(online search) 및 오프라인 탐색(offline search) 중 적어도 하나를 이용해서 측정을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 대기모듈은, 측정구간 동안 RSSI 측정, 셀 식별 및 셀 재확인 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 통신시스템에서 다중 베이스밴드를 사용하는 멀티 모드 단말의 핸드오버를 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 멀티모드 단말에서 핸드오버를 위한 RAT(Radio Access Technology)간 측정을 수행하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] UMTS(universal mobile telecommunication system)시스템은 유럽식 이동통신시스템인 GSM(Global System for Mobile Communications)과 GPRS(General Packet Radio Services)을 기반으로 하고 광대역(Wideband) 부호분할 다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 'CDMA'라 한다)을 사용하는 제3 세대 비동기 이동통신 시스템이다. 현재 UMTS 표준화를 담당하고 있는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서는 UMTS 시스템의 차세대 이동통신시스템으로 LTE(Long Term Evolution) 시스템에 대한 논의가 진행 중이다. LTE는 2010년 정도를 상용화 목표로 해서, 최대 100 Mbps 정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 지원할 예정이다. 또한, 네트워크의 구조를 간단히 해서 통신로 상에 위치하는 노드의 수를 줄이거나, 무선 프로토콜들을 최대한 무선 채널에 근접시키는 방안 등이 LTE 시스템을 위해 논의 중에 있다.

[0004] 이와 같이, 통신시스템은 규격 등을 변경하여 기존 시스템 대비 고속의 데이터를 서비스하거나 구현상 이슈를 해결하는 등 진화하고 있다. 이러한 진화 과정에서 기존 시스템과의 호환성 정도에 따라 다양한 시스템들이 동일한 지역 내에 공존할 수 있다. 예를 들어, GSM/GPRS/EDGE(이하 "EDGE 시스템"이라 칭함), UMTS/HSPA(이하 "HSPA 시스템"이라 칭함)과 같은 레거시(legacy) 시스템이 설치된 지역에 기존 시스템보다 진화된 새로운 시스템(예: LTE 시스템)이 설치될 수 있다. 또한, 이러한 진화 과정에서는 다양한 무선접속기술(RAT)들을 지원하는

멀티모드 단말이 등장한다.

- [0005] 상기 멀티모드 단말은 끊김없는 핸드오버(seamless handover)를 위해서 한 시스템과 통신중에 다른 시스템의 신호 세기를 측정해야 한다. 이를 위해, 표준에서는 갭(GAP)을 정의하여, 무선접속기술 간(inter-RAT) 측정(measurement)을 수행하도록 규정하고 있다.
- [0006] 한편, 멀티모드 단말은 전원절약(power saving)을 위해서 동작하지 않는 칩셋(chipset)을 전원절약 모드로 동작시키거나, 파워오프(power off)시킨다. 예를 들어, 단말이 LTE 모드(mode)로 동작 중인 경우, HEDGE 베이스밴드(baseband)와 RF 칩셋(chipset)은 파워오프(power off)할 수 있다. 그러나, 상기 무선접속기술간(inter-RAT) 측정(measurement)을 위해서는 필요한 시점에서 해당 칩셋(chipset)을 온(on)시켜 다른 시스템을 측정(measurement)해야 한다. 그런데, 칩셋(Chipset)이 파워오프(power off)되면, 이전의 타이밍(timing) 정보가 유지되지 않기 때문에 정확한 타이밍(timing) 정보를 필요로 하는 EDGE 시스템은 자체적으로 측정 수행이 불가능하다. 또한, 파워오프(power off) 되어 있던 칩셋(chipset)은 정확한 갭(GAP)의 위치를 알 수 없기 때문에 측정 시작 시점을 알 수 없다.
- [0007] 이상 살펴본 바와 같이, 다양한 무선접속기술을 지원하는 멀티모드 단말의 경우, RAT(Radio Access Technology)간 측정을 오류 없이 혹은 신뢰성 있게 수행할 수 있는 방안이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 다양한 무선접속기술들을 지원하는 멀티모드 단말에서 RAT간(Inter-RAT) 측정을 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 다양한 무선접속기술들을 지원하는 멀티모드 단말에서 RAT간 핸드오버를 지원하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 무선접속기술들을 지원하는 멀티모드 단말에서 서로 다른 무선접속기술을 지원하는 칩셋(chipset)간에 RAT간 측정을 위한 인터페이싱을 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 무선접속기술들을 지원하는 멀티모드 단말에서 대기중인 칩셋이 정확한 갭(GAP) 시간에 온(on)되어 RAT간 측정을 수행하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0013] 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 일 견지에 따르면, 멀티모드 단말 장치에 있어서, 적어도 2개의 RAT(Radio Access Technology)을 지원하기 위한 다수의 모듈들을 포함하며, 각 모듈은, RAT간 측정을 제어하기 위한 다중모드 제어기와, 기준 시간을 생성하는 시간 생성기와, 상기 다중모드 제어기로부터의 명령에 따라 특정시간에 타임래치 시그널을 대기 모듈로 발생하고, 동작모듈로부터의 타임래치 시그널에 의해 타임을 래치하여 상기 다중모드 제어기로 보고하는 타임래치 제어기와, 상기 다중모드 제어기의 설정에 따라 RAT간 측정을 위한 타임 인터럽트를 발생하는 인터럽트 생성기와, 상기 타임 인터럽트에 따라 RAT간 측정을 수행하고, 그 결과를 다중모드 제어기로 제공하는 모듈과, 상기 다중모드 제어기로부터의 명령에 따라 트리거 신호를 대기모듈로 발생하는 트리거 신호 발생기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 적어도 2개의 RAT을 지원하는 멀티모드 단말기의 동작 방법에 있어서, 측정조건이 만족될 경우, 동작모듈이, 대기모듈을 파워온(power on)시키고, T0시점에 대기모듈로 타임래치 시그널을 발생하는 과정과, 상기 대기모듈이, 상기 타임래치 시그널에 의해 타임을 래치하고, 상기 래치된 타임 값을 상기 동작모듈로 보고하는 과정과, 상기 동작모듈이, 측정 파라미터 정보 및 상기 T0시점과 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5) 사이의 윽셋 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기모듈로 전송하는 과정과, 상기 대기모듈이, 상기 측정메시지의 정보를 이용해서 타임 인터럽트를 설정하고, 상기 타임 인터럽트에 의해 RAT간 측정을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 견지에 따르면, 적어도 2개의 RAT을 지원하는 멀티모드 단말기의 동작 방법에 있어서, 측정조건이 만족될 경우, 동작모듈이, 대기모듈을 파워온(power on)시키는 과정과, 상기 동작모듈이, T0시점 기준으로 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)의 윽셋 값을 계산하고, 측정 파라미터 정보 및 상기 T0시점과 안테나 스위칭

시점들(T2와 T5)의 옵션 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기모듈로 전송하는 과정과, 상기 동작모듈이, 상기 T0시점에서 상기 대기모듈로 트리거 시그널을 발생하는 과정과, 상기 대기모듈이, 상기 트리거 시그널의 수신시점 및 상기 측정요청메시지의 정보를 이용해서 타임 인터럽트를 설정하고, 상기 타임 인터럽트에 의해 RAT간 측정을 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016]

효 과

[0017]

상술한 바와 같이, 본 발명은 다양한 무선접속기술들을 지원하는 멀티모드 단말에서, RAT간 측정을 수행함으로써 끊임없는 핸드오버를 지원할 수 있는 이점이 있다. 즉, 서로 다른 무선접속기술을 지원하는 칩셋들 간에 RAT간 측정을 위한 인터페이싱을 제안함으로써, 절전모드 수행중인 칩셋이 정확한 갭(GAP)시간에 온(on)되어 RAT간 측정을 수행할 수 있는 이점이 있다.

[0018]

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019]

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0020]

[0021]

이하, 본 발명은 다양한 무선접속기술(RAT: Radio Access Technology)들을 지원하는 멀티모드 단말에서 핸드오버를 위한 RAT간 측정을 수행하기 위한 방안에 대해 설명하기로 한다.

[0022]

이하 본 발명은, LTE시스템, GSM/GPRS/EDGE(EDGE 시스템이라 칭함), UMTS/HSPA(HSPA 시스템이라 칭함) 등에 접속 가능한 멀티모드 단말을 예를 들어 설명하기로 한다. 하지만, 본 발명은 이외 다른 무선접속기술을 지원하는 경우에도 용이하게 적용될 수 있다.

[0023]

[0024]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차세대(Evolved) UMTS 이동통신시스템(이하 LTE 시스템)의 구조를 도시하고 있다.

[0025]

도 1을 참조하면, 차세대 무선 액세스 네트워크(Evolved UMTS Radio Access Network: 이하 'E-UTRAN'라 한다)(110)는 차세대 기지국(evolved Node B, 이하 'eNB'라 한다)(120, 122, 124, 126, 128)과 상위 노드(anchor node)(130, 132)의 2 노드 구조로 단순화된다. 사용자 단말기(User Equipment: 이하 'UE' 또는 '단말기'라고도 부른다)(101)은 E-UTRAN(110)에 의해 인터넷 프로토콜(Internet Protocol, 이하 'IP'라 한다) 네트워크로 접속한다. eNB(120 내지 128)는 UMTS 시스템의 기존 노드비(Node B)에 대응되며, UE(101)와 무선 채널로 연결된다. 기존 노드 B와 달리 상기 eNB(120 내지 128)는 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스되므로, UE들의 상황 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 eNB(120 내지 128)가 담당한다. 하나의 eNB는 통상적으로 다수의 셀들을 제어한다. 한편, 최대 100Mbps의 전송속도를 구현하기 위해서, LTE는 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(OFDM; Orthogonal Frequency Division Multiplexing)을 무선 접속 기술로 사용할 것으로 예상된다.

[0026]

[0027]

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말의 구성을 도시하고 있다.

[0028]

본 발명에 따른 LTE 단말은 LTE 유일모드(only mode), LTE/EDGE 듀얼모드(dual mode), LTE/HSPA/EDGE 트리플 모드(triple mode), LTE/HRPD 듀얼모드, LTE/HRPD/EDGE 트리플 모드 등 다양한 형태로 구성될 수 있다. 여기서, 도 2는 LTE/HSPA/EDGE 트리플 모드(triple mode)를 지원하는 단말의 구성을 나타낸 것으로, 도 2는 멀티모드 단말의 하나의 예일뿐 앞서 설명한 바와 같이 멀티모드 단말은 다양한 형태로 실시될 수 있다.

[0029]

도시된 바와 같이, 멀티모드 단말은 LTE 기저대역 처리부(baseband chipset)(201), HSPA/EDGE 듀얼모드 기저대역 처리부(dual mode baseband chipset)(202), LTE RF처리부(chipset)(203)와 HSPA/EDGE 듀얼모드 RF처리부

(dual mode RF chipset)(204)를 포함하여 구성된다.

- [0030] 상기 도 2의 구성에 근거한 구체적인 프로시저(procedure)를 살펴보면 다음과 같다.
- [0031] 우선, LTE 시스템 동작 중 EDGE의 신호를 측정하는 경우, LTE 기저대역 처리부(201)는 타임 래치(time latch) 인터페이스를 이용하여 두 시스템의 기준시간(reference time) 사이의 오프셋(offset)을 구하고, 이를 이용해서 EDGE 시스템의 기준시간을 기준으로 EDGE 망의 동기(sync)신호 위치를 계산하여 IPC(inter processor communication)을 통해 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)로 알려준다. 그러면, 상기 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)는 적절한 시점에 HSPA/DEGE 듀얼모드 RF처리부(204)를 온(on)시켜 필요한 측정을 수행하고, 그 결과를 LTE 기저대역 처리부(201)로 알려준다.
- [0032] 다음으로, LTE 시스템 동작 중 HSPA의 신호를 측정하는 경우, 갭(GAP) 구간 이전 서로 약속된 시점에서 LTE 기저대역 처리부(201)가 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)로 트리거 시그널(trigger signal)을 발생한다. 그러면, 상기 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)는 상기 트리거 시그널에 의해 갭(GAP) 구간동안 HSPA 시그널 측정을 수행하고, 그 결과를 LTE 기저대역 처리부(201)로 알려준다.
- [0033] 다음으로, EDGE 시스템 동작 중 LTE의 시그널을 측정하는 경우, DEGE 시스템의 아이들 프레임(idle frame) 시작 전과 HSPA 시스템의 갭(GAP) 구간 시작 전 약속된 시점에서, 상기 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)가 LTE 기저대역 처리부(201)로 트리거 신호를 발생한다. 그러면, LTE 기저대역 처리부(201)는 상기 트리거 신호에 의해 갭(GAP) 구간 동안 LTE 시그널 측정을 수행하고, 그 결과를 상기 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)로 보고한다.
- [0034] 상술한 프로시저 외에도, EDGE 신호를 측정하는 경우 타임 래치 시그널을 사용하지 않고 트리거 시그널을 사용하여 EDGE 시스템의 기준시간을 동작시켜 타임 오프셋을 얻는 방법을 사용할 수도 있다. 또한, LTE와 HSPA 신호를 측정하는 경우, 타임래치 시그널을 사용하여 타임 오프셋을 구한 다음, 갭의 위치를 해당 시스템의 기준시간을 기준으로 알려줄 수도 있다. 이와 같이, 타임래치 방식과 트리거 방식은 특정 측정모드에 국한되지 않고, 어떠한 측정모드에서도 용이하게 적용될 수 있다.
- [0035]
- [0036] 도 3은 도 2에서 설명된 LTE 기저대역 처리부(201)과 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역 처리부(202)의 상세 구성을 도시하고 있다.
- [0037] 도시된 바와 같이, LTE 기저대역 처리부(201)과 HSPA/DEGE 듀얼모드 기저대역(이하 "HEDGE기저대역"이라 칭함) 처리부(202)는 동일한 구성을 가지며, 동일한 기능을 수행한다. 단지 차이점은, 각 기저대역 처리부내 모뎀(311, 313)은 서로 다른 동작을 수행한다. LTE기저대역 처리부(201)내 모뎀(311)은 LTE 무선접속 기술에 따라 송수신되는 신호를 처리한다. 그리고 HEDGE 기저대역 처리부(202)내 모뎀(313)은 HSPA 혹은 DEGE 무선접속기술에 따라 송수신되는 신호를 처리한다. 이하 설명은 RAT간 측정을 위한 동작 위주로 살펴보기로 한다.
- [0038] 한편, 도 3은 두 기저대역 처리부간 인터페이스가 트리거 방식과 타임 래치를 모두 지원하는 경우를 가정한 것으로, 만일 어느 한 방식만 지원하는 경우 도 3에서 일부 구성들은 제거될 수 있다. 예를 들어, 트리거 방식만 지원하는 경우, 타임 래치 제어기(309) 및 해당 인터페이스 라인은 제거될 수 있다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 듀얼모드 제어기(Dual mode controller: 이하 DMC라 칭함)(301)는 단말의 상태(state) 및 RAT간 측정에 대한 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명에 따른 인터페이스 시그널(interface signal)은 트리거 시그널(trigger signal)과 타임래치 시그널(time latch signal) 2 가지이다.
- [0040] 트리거 신호 생성기(Trigger signal generator)(305)는 상기 DMC(301)에서 트리거 명령(trigger command)이 내려오면, 기준시간 생성기(RTG: Reference Time generator)(307)의 시간을 기준으로 지시된 시점에서 트리거 시그널(trigger signal)을 상대 기저대역처리부로 발생한다. 그러면, 상기 상대 기저대역처리부의 타임 인터럽트 생성기(Time interrupt generator)(303)는 상기 트리거 시그널을 이용해서 측정(measurement)에 필요한 타임 인터럽트(time interrupt)들을 발생하여 모뎀(modem)을 구동시킨다.
- [0041] 타이밍 래치 제어기(Timing latch controller)(309)는 상기 DMC(301)로부터 타임래치 명령이 내려오면, 상기 기준시간 생성기(307)의 시간을 기준으로 지시된 시점에서 타임래치 시그널을 상대 기저대역처리부로 발생한다. 그러면, 상기 상대 기저대역처리부의 타이밍 래치 제어기(309)는 상기 타임래치 신호가 수신된 시점의 기준시간 생성기(309)의 시간을 래치(latch)하여 DMC(301)로 보고한다. 그러면, 상기 DMC(301)는 상기 보고된 시간을 IPC를 통해 상대 기저대역처리부의 DMC로 알려준다. 이와 같이, 현재 동작중인 기저대역처리부의 DMC(301)는 타임

래치 방식을 이용해서 상대 기저대역처리부의 기준시간을 획득할 수 있다.

- [0042]
- [0043] 한편, 본 발명의 다른 실시예로, 두 기저대역처리부(201,202)간의 인터페이스들을 다중화(mux)하여 처리할 수도 있다. 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라, 도 3의 외부 인터페이스(interface)를 다중화(mux)하여, 기저대역 칩(baseband chip) 외부로는 1개의 인터페이스(interface) 라인을 가지는 블록도를 도시한 것이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 입출력(in/out)이 가능한 외부 인터페이스 다중화기(mux)를 사용하여 필요한 시그널을 선택해서 사용할 수 있다.
- [0044]
- [0045] 만일, 도 2에 도시된 바와 같이, 두 시스템이 서로 다른 RF칩셋(chipset)을 사용하는 경우, 갭(GAP)이 시작되기 전에 미리 RF처리부를 온(ON)시키고 PLL(Phase Locked Loop)을 락(lock)시켜야 한다. 이하 본 발명의 실시예들은 기본적으로 서로 다른 RF칩셋(chipset)을 사용하는 경우를 가정한 것이다. 만일, 공용 RF칩셋(chipset)을 사용하는 경우, 이하 설명되는 실시예들에서 RF트랜지션(transition) 시점은 조정될 수 있으며, 그 외 모든 프로시저(procedure)는 동일하다.
- [0046]
- [0047] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른, LTE 동작중 GSM 측정을 하는 경우에 대한 타이밍(timing)도이다. 특히, 도 5는 LTE 시스템(기저대역처리부 및 RF처리부)이 동작중 GSM 시그널을 측정하는 방법 중 타임래치(time latch)를 이용한 프로시저를 나타낸 것이다.
- [0048] 알려진 바와 같이, GSM 측정(measurement)은 (1) RSSI 측정, (2) BSIC 식별(identification) 및 (3) BSIC 재확인(re-confirmation)와 같이 나뉜다. 여기서, 상기 RSSI 측정은 셀(cell)의 수신세기(RSSI)를 측정하는 것으로 별도의 GSM 타이밍(timing) 정보가 필요 없다. 상기 BSIC 식별(identification)은 GSM 셀의 동기채널(sync channel)을 수신하여 BSIC(Base Station Identification Code) 정보를 알아내는 과정으로, 역시 GSM 타이밍(timing) 정보는 필요 없다. 그러나 GAP 구간 내에서 측정을 수행하기 위해서는 GAP의 시작 시점과 GAP 구간의 길이를 알아야 한다. 상기 BSIC 재확인(re-confirmation)은 이미 BSIC 식별(identification)을 통해 동기채널(sync channel)을 알고 있으므로, 상기 동기채널을 수신한 GSM 캐리어(carrier)에 대해 주기적으로 동기채널을 다시 복조하여 BSIC를 확인하는 과정이며, 이를 수행하기 위해서는 기존에 수신한 동기채널(sync channel)의 위치 정보(타이밍 정보)가 필요하다.
- [0049] 도 5를 참조하면, 먼저 갭(GAP)을 통한 측정(measurement) 조건이 만족될 경우, LTE시스템은 HEDGE칩셋(chipset)을 파워 온(power on)시킨다(501단계). 실제 구현 시, LTE 프로토콜 스택(protocol stack)에서 상기 측정 조건을 체크하고, 조건이 만족될 경우 이를 DMC(dual mode controller)로 알린다. 따라서 실제 HEDGE칩셋 제어는 상기 DMC(dual mode controller)가 담당할 수 있다.
- [0050] 이후, 상기 LTE시스템은 T0시점에서 타임래치 시그널을 GSM시스템(HEDGE 칩)으로 발생하고, 상기 GSM시스템은 타임 래치 동작을 수행한다(503단계). 이때, 상기 GSM은 상기 타임래치 시그널이 수신된 시점의 기준시간 생성기(307)의 타이밍을 래치하고, 래치된 타이밍을 DMC로 보고한다.
- [0051] 그리고, 상기 GSM 시스템은 타임래치 결과를 LTE 시스템으로 IPC를 통해 보고한다(505단계). 상기 타임래치 결과는 상기 T0시점에서의 GSM TCU(time control unit) 값(기준시간 생성기의 값)을 나타낸다.
- [0052] 그러면, 상기 LTE시스템은 T0시점과 T2시점, T5시점 간의 시간차를 계산하고, GAP 시작 시점으로부터 충분한 시간 이전에 측정요청(measurement request)메시지를 상기 GSM시스템으로 전달한다(507단계). 여기서, 상기 측정요청 메시지는 기본적인 측정에 필요한 파라미터(measurement parameter) 정보와 T0를 기준으로 T2와 T5의 타이밍 오프셋(offset) 정보, 즉 (T2-T0), (T5-T0) 값을 포함한다. 다른 예로, 상기 오프셋 정보 대신에, GSM 시스템의 T2 시간과 T5 시간을 직접 알려줄 수도 있다. 즉, 상기 LTE시스템은 갭(GAP) 타이밍(timing)을 상기 GSM시스템으로 알려준다. 이후, 상기 GSM시스템은 상기 LTE시스템으로부터의 정보를 기반으로 타임 인터럽트 생성기(time interrupt generator)를 제어하여 T1, T2, T5값을 설정한다.
- [0053] 그리고, 상기 GSM시스템은 상기 T1시점에서 RF처리부(모듈 혹은 칩셋)를 온(on)시키고 PLL을 세팅한다(509단계).
- [0054] 이후, 상기 GSM시스템은 상기 T2시점에서 안테나(antenna)를 스위칭(switching)시키고, 모뎀(modem)을 온(on)

시킨다(511단계). 이때 상기 LTE 시스템은 갭(GAP)의 길이에 따라 RF모듈을 오프(off)시키거나 홀드(hold) 시킨다.

- [0055] 이와 같이, 모뎀을 온(on)시킨후, 상기 GSM시스템은 T3시점에서 주변 GSM기지국으로부터 수신되는 신호를 이용하여 RSSI를 측정(measurement)하거나 동기채널을 수신하여 BSIC 식별(identification)을 시작한다. 상기 RSSI 측정은 여러 캐리어(carrier)에 대해서 수행되어야 하므로, 도시되지는 않았으나 갭(GAP) 구간 내에서 수 회의 GSM RF밴드 변경이 발생할 수 있다.
- [0056] 한편, 상기 LTE시스템은 T4시점에서 RF모듈을 온(on)시키고 PLL을 세팅한다(513단계). 만일, 상기 LTE시스템의 RF모듈이 홀드(hold) 상태라면 T4 시점에서 수행해야 할 동작(action)은 없다.
- [0057] 이후, 상기 LTE시스템은 T5 시점에서 안테나(antenna)를 스위칭(switching)시키고, 모뎀(modem)을 온(on)시킨다(515단계). 동시에, 상기 GSM시스템은 RF모듈을 오프(off)시킨다. 상기 GSM시스템은 기본적으로 오프라인(offline) 동작 구조이므로, T5 시점 이후 RF모듈이 오프된 상태에서도 저장된 수신신호를 처리하는 동작(modem operation)을 수행할 수 있다.
- [0058] 이와 같은, 갭(GAP)에 따른 동작을 완료한 후, 상기 LTE시스템은 T6 시점에서 정상동작을 시작한다(517단계).
- [0059] 한편, GSM시스템은 갭(GAP)구간 동안 수신된 신호에 대한 측정(measurement)이 완료되면, 상기 LTE 시스템으로 그 측정결과를 보고(report)한다(519단계). 이때, RSSI 측정인 경우, 각 캐리어(carrier)에 대한 RSSI값을 보고하고, BSIC 식별(identification)인 경우 동기채널(Sync channel)의 디코딩(decoding) 결과 및 동기채널 타이밍(sync channel timing) 등을 보고할 수 있다.
- [0060] 상기와 같이, Inter-RAT 측정 프로세스(measurement process)가 완료된 후, 다음 GAP까지 충분한 시간이 있을 경우 HEDGE칩셋은 오프(off)된다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 도 5는 2개의 RF칩셋(chipset)과 1개의 공용 안테나를 사용하는 경우의 예이며, 만일 공용 RF칩셋(chipset)을 사용하는 경우 GSM 캐리어(carrier)로 이동하는 T1 시점이 T2 시점에서 수행될 수 있다.
- [0062]
- [0063] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른, LTE 동작중 BSIC 재확인(re-confirmation)을 수행하는 경우에 대한 타이밍도이다.
- [0064] 도 6을 참조하면, 먼저 갭(GAP)을 통한 측정(measurement) 조건이 만족되면, LTE시스템은 HEDGE칩셋을 파워온(power on)시킨다(601단계). 실제 구현 시, LTE 프로토콜 스택(protocol stack)에서 상기 측정 조건을 체크하고, 조건이 만족될 경우 이를 DMC(dual mode controller)로 알린다. 따라서 실제 HEDGE칩 제어는 상기 DMC(dual mode controller)가 담당할 수 있다.
- [0065] 이후, 상기 LTE시스템은 T0 시점에서 타임래치 시그널을 GSM시스템(HEDGE 칩)으로 발생하고, 상기 GSM시스템은 타임래치 동작을 수행한다(603단계). 이때, 상기 GSM은 상기 타임래치 시그널이 수신된 시점의 기준시간 생성기의 타임을 래치하고, 래치된 타임을 DMC로 보고한다. 그리고, 상기 GSM 시스템은 타임래치 결과를 LTE 시스템으로 IPC를 통해 보고한다(605단계). 상기 타임래치 결과는 T0 시점에서의 GSM TCU(time control unit) 값(기준시간 생성기의 값)을 나타낸다.
- [0066] 이후, 상기 LTE시스템은 갭(GAP) 구간 내에서 디코딩(decoding)가능한 GSM 동기채널을 확인한다. RF트랜지션(transition) 시간을 포함한 디코딩 시간이 겹치지 않을 경우, 상기 갭(GAP)구간 내에서 한 개 이상의 동기채널을 디코딩할 수 있다. 따라서, 상기 LTE시스템은 디코딩할 한 개 이상의 동기채널 정보 및 타이밍 정보를 포함하는 측정요청(measurement request) 메시지를 상기 GSM시스템으로 전달한다(607단계). 이때, T1, T2, T3(동기채널이 한 개 이상일 경우 T2-1, T3-1 ……), T5 시점을 알려줄 수 있다.
- [0067] 그러면, 상기 GSM 시스템은 상기 LTE시스템으로부터의 정보를 기반으로 타임 인터럽트 생성기를 제어하여 필요한 타이밍 값들을 설정한다. 도 6은 해당 갭(GAP)구간 동안 2개의 동기채널을 디코딩하는 경우를 가정한 것이다. T3 시점에서 RF모듈을 오프(off)시키는 것으로 도시되어 있으나, 대부분의 경우 RF모듈을 오프(off)하고 온(on)시킬 시간이 충분하지 않을 것이므로, T3 시점에서 2번째 RF 캐리어로 트랜지션을 하게 될 것이다. 만일, 한 개의 동기채널(sync channel)을 디코딩하는 경우, T3 시점에서 RF모듈을 오프(off)시킬 수 있다.
- [0068] 필요한 타이밍 값들을 설정한 후, 상기 GSM시스템은 T1 시점에서 안테나(antenna)를 스위칭시킨다(609단계). 실제로, 안테나 스위칭은 T1 시점과 T2사이의 어느 시점에서 수행되어도 상관없다. 또한, GSM시스템이 동기채널을

디코딩하는 T2와 T3 사이를 제외하면, LTE 시스템이 온(on)되어 안테나를 사용해도 상관없다. 한편, 상기 LTE 시스템은 T1 시점에서 갭(GAP) 길이에 따라 RF모듈을 오프(off)시키거나 홀드(hold)시킨다.

- [0069] 상기 안테나 스위칭 후, 상기 GSM 시스템은 T2 시점 이전에 RF모듈을 온(on)시키고 PLL을 세팅한다. 그리고 상기 GSM시스템은 T2 시점에서 모뎀(Modem)을 온(on)시키고 동기채널 디코딩을 수행한다(611단계). 여기서, T1 시점과 T2 시점 사이에 RF모듈을 온(on)시키는 타이밍 등은 GSM 시스템의 자체 시나리오에 따라 다양하게 실시될 수 있다.
- [0070] 이후, T3 시점에서 동기채널 디코딩이 완료되면, 상기 GSM시스템은 RF모듈을 오프(off)하거나, 디코딩할 다른 동기채널이 존재할 경우 RF모듈을 다른 캐리어로 트랜지션(transition)시킨다(613단계). GSM 시스템은 기본적으로 오프라인 동작 구조이므로, 상기 동기채널 디코딩이 완료되기 전 RF오프가 가능하다.
- [0071] 이후, 상기 LTE시스템은 T4 시점에서 RF모듈을 온(on)시키고 PLL을 세팅한다(615단계). 만일, LTE RF모듈이 홀드(hold) 상태이면, T4 시점에서 수행해야 할 동작(action)은 없다.
- [0072] 그리고, 상기 LTE시스템은 T5 시점에서 안테나를 스위칭시키고, 모뎀(modem)을 온(on)시킨다(617단계).
- [0073] 그리고, 상기 LTE시스템은 T6 시점에서 정상동작을 시작한다(619단계).
- [0074] 한편, 상기 갭(GAP)구간에 따른 측정이 완료되면, 상기 GSM시스템은 상기 LTE 시스템으로 측정 결과를 보고한다(621단계). 만일, BSIC 재확인(re-confirmation)의 경우, 상기 GSM시스템은 동기채널의 디코딩 결과 및 동기채널의 타이밍 정보 등을 LTE시스템으로 보고할 수 있다.
- [0075] 상기와 같이, Inter-RAT 측정 프로세스(measurement process)가 완료된 후, 다음 GAP까지 충분한 시간이 있을 경우 HEDGE칩셋은 오프(off)된다. 상술한 도 5와 도 6은 LTE시스템 동작 중 GSM 신호를 측정하는 방법 중 타임래치를 이용한 방법이다.
- [0076] 다른 실시예로, LTE 시스템 동작 중 트리거 시그널을 이용해서 GSM 측정을 수행할 수도 있다. 즉, 트리거 시그널을 이용하여 LTE 시스템이 원하는 시점에 GSM시스템의 기준클럭(reference clock)을 온(on)시킬 수 있다. 이런 경우, HEDGE 칩셋의 파워온(power on) 시점과 타임래치(Time latch)를 제외한 다른 프로시저는 도 5와 도 6과 동일하다.
- [0077]
- [0078] 그러면, 이하 LTE 시스템이 동작 중인 상황에서 UMTS 신호를 측정하는 방법을 살펴보기로 한다. UMTS 신호 측정은 GSM 측정과 달리 UMTS 타이밍(timing)을 유지하지 않더라도 시스템 포착(acquisition)부터 측정(measurement)까지 갭(GAP) 구간 내에 수행할 수 있다. 따라서, LTE 기저대역 칩셋(baseband chipset)이 트리거 시그널(trigger signal)을 이용하여 특정 시점을 HEDGE칩셋(chipset)으로 트리거링해주고, 트리거(trigger) 시점을 기준으로 갭(GAP)구간의 시작점과 GAP 구간의 길이를 HEDGE기저대역 칩셋으로 알려준다. 그러면, 상기 HEDGE 기저대역 칩셋은 갭(GAP) 구간동안 필요한 측정을 수행하고, 그 결과를 LTE 기저대역 칩셋으로 보고한다.
- [0079]
- [0080] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른, LTE시스템 동작중 UMTS 신호를 측정하는 경우에 대한 타이밍도이다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 먼저 갭(GAP)을 통한 측정(measurement) 조건이 만족되면, LTE시스템은 HEDGE칩셋을 파워온(power on)시킨다(701단계). 실제 구현 시, LTE 프로토콜 스택(protocol stack)에서 상기 측정 조건을 체크하고, 조건이 만족될 경우 이를 DMC(dual mode controller)로 알린다. 따라서 실제 HEDGE칩 제어는 상기 DMC(dual mode controller)가 담당할 수 있다.
- [0082] 이후, 상기 LTE시스템은 갭(GAP) 시작 시점으로부터 약속된 시간 이전에 측정요청 메시지를 IPC를 통해 UMTS 시스템으로 전달한다(703단계). 여기서, 상기 측정요청 메시지는 기본적인 측정 파라미터 정보와 T0시점을 기준으로 T2와 T5의 타이밍 옵션 정보, 즉 (T2-T0), (T5-T0) 값을 포함할 수 있다.
- [0083] 이후, 상기 LTE시스템은 갭(GAP) 시작 시점으로부터 (T2-T0) 이전 시점에서 HEDGE 칩셋(UMTS 시스템)으로 갭(GAP) 타이밍 시그널(트리거 시그널)을 발생한다(705단계).
- [0084] 그러면, 상기 UMTS시스템은 상기 갭(GAP) 타이밍 시그널에 따라 내부 기준시간 생성기(시간 생성 블록)을 구동시킨다. 이때, UMTS시스템의 측정 동작 시나리오에 따라 T0와 T1는 간격을 0으로 처리하여 동일 시점으로 처리할 수도 있다. 즉 HSPA 시스템(UMTS시스템)은 T0 시점에서 RF모듈을 온(On)시킬 수도 있다. 본 발명에 따른 모

든 파라미터 및 타이밍 등은 소프트웨어에 의해 제어 가능한 것으로 가정한다.

- [0085] 한편, 상기 HSPA시스템은 T1시점에서 RF모듈을 온(on)시키고 필요한 RF밴드로 PLL을 세팅한다(707단계). 여기서, T1 시점과 T2 시점의 간격은 RF 안정화에 필요한 충분한 시간이어야 한다.
- [0086] 이후, 상기 HSPA시스템은 T2시점에서 안테나를 스위칭시키고, 모뎀(modem)을 온(on)시킨다(709단계). 이때, 상기 LTE시스템은 갭(GAP) 길이에 따라 RF모듈을 오프(off)시키거나 홀드(hold)시킬 수 있다.
- [0087] 그리고, 상기 HSPA시스템은 T3시점에서 온라인 탐색(online search)을 시작한다(711단계). T2시점과 T3시점의 간격은 AGC 안정화에 충분한 시간이어야 한다. 상기 HSPA시스템은 상기 온라인 탐색으로 스텝1(step1) 과정을 수행하면서, 오프라인 탐색(offline search)를 위한 버퍼링을 수행할 수 있다. 만약, 시스템 포착(acquisition) 및 측정(measurement)이 모두 갭 구간 동안 온라인 탐색으로 가능하다면 상기 버퍼링은 필요 없다.
- [0088] 한편, 상기 LTE시스템은 T4시점에서 RF모듈을 온(on)시키고 PLL을 세팅한다(713단계). 만일, LTE시스템의 RF모듈이 홀드(hold) 상태라면, T4 시점에서 수행해야 할 동작(action)은 없다.
- [0089] 그리고, 상기 LTE시스템은 T5시점에서 안테나를 스위칭시키고, 모뎀(modem)을 온(on)시킨다(715단계). 이때, 상기 HSPA시스템은 RF모듈을 오프(off)시킨다. 만일, 상기 T5 시점 이전에라도 온라인 탐색 및 버퍼링이 완료되면, 상기 HSPA 시스템은 RF모듈을 오프(off)시키고 전원 절약모드로 진입할 수 있다.
- [0090] 한편, 상기 LTE시스템은 T6시점에서 정상동작을 시작한다(717단계).
- [0091] 한편, 상기 갭(GAP)구간에 따른 측정이 완료되면, 상기 HSPA시스템은 상기 LTE 시스템으로 측정 결과를 보고한다(719단계).
- [0092] 상기와 같이, Inter-RAT 측정 프로세스(measurement process)가 완료된 후, 다음 GAP까지 충분한 시간이 있을 경우 HEDGE칩셋은 오프(off)된다.
- [0093] 상술한 도 7은 LTE 시스템 동작 중 트리거 시그널을 이용해서 UMTS 신호를 측정하는 방법이다. 다른 실시예로, 타임래치 방식을 이용해서 UMTS 신호를 측정할 수도 있다. 즉, 타임 래치를 사용하는 경우, 두 시스템의 기준시간(reference time)간의 오프셋을 알 수 있으므로, LTE 시스템은 GAP 시작 시점을 상기 오프셋(offset) 기준으로 계산하여 HSPA 시스템으로 알려줄 수 있다.
- [0094]
- [0095] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른, HSPA시스템 동작 중 LTE 신호를 측정하는 경우에 대한 타이밍도이다. 도시된 바와 같이, 시나리오는 상술한 도 7에서 LTE시스템과 HSPA시스템을 바꾼 시나리오와 동일하므로, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0096]
- [0097] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들 외에 가능한 실시예들을 살펴보면 다음과 같다.
- [0098] 상술한 도 8의 실시예는 HSPA 시스템 동작중 LTE 신호를 측정하는 방법 중 트리거 방식을 이용하는 방법이다. 다른 실시예로, 상기 HSPA 시스템 동작 중 타임 래치 방식을 이용해서 LTE 시그널을 측정할 수도 있다.
- [0099] 또 다른 실시 예로, EDGE시스템이 동작 중인 상황에서 타임 래치 방식을 이용해서 LTE 신호를 측정할 수 있다.
- [0100] 또 다른 실시 예로, EDGE시스템 동작 중인 상황에서 트리거 방식을 이용해서 LTE 신호를 측정할 수 있다.
- [0101] 한편, 상술한 트리거 방식은 핸드오버 상황에서도 용이하게 적용될 수 있다. 예를 들어, LTE to EDGE, LTE to HSPA, EDGE to LTE, HSPA to LTE 핸드오버 상황에서, 핸드오버 명령(Handover command)이 내려오면 트리거 신호(trigger signal)를 사용하여 서빙 시스템(serving system)에서 타겟 시스템(target system)으로 RF 스위칭 시점을 알려주어 정확한 시점에서 핸드오버가 수행되도록 할 수 있다.
- [0102] 한편, 또 다른 실시예로, LTE 기저대역 칩셋(baseband chipset)과 EDGE 기저대역 칩셋(baseband chipset)을 사용하는 듀얼모드 단말에서 트리거 방식과 타임래치 방식을 사용하여 Inter-RAT 측정(measurement) 및 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0103] 상술한 트리거(triggering) 방식 및 타임래치(time latch) 방식은 상술한 실시예들 외에 다른 형태의 멀티모드 단말에 용이하게 적용될 수 있음은 물론이다.

- [0104]
- [0105] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 타임래치 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 현재 동작중인 통신모듈(이하 "동작 모듈"이라 칭함)의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0106] 도 9를 참조하면, 먼저 동작 모듈은 901단계에서 RAT간(inter-RAT) 측정이 요구되는지 검사한다. 상기 RAT간 측정이 요구될 경우, 상기 동작 모듈은 903단계에서 현재 대기 모듈(전원절약 모드 수행중인 통신모듈)이 파워오프(power off) 상태인지 검사한다. 상기 파워오프 상태일 경우, 상기 동작 모듈은 905단계로 진행하여 상기 대기 모듈을 파워온(power on)시킨다.
- [0107] 이후, 상기 동작 모듈은 907단계에서 T0시점에서 타임래치 시그널(time latch signal)을 상기 대기 모듈로 발생한다. 그리고 상기 동작 모듈은 909단계에서 상기 대기 모듈로부터 타임래치 결과가 수신되는지 검사한다. 여기서, 상기 타임래치 결과는 상기 T0 시점에서의 상기 대기모듈의 기준시간 값을 나타낸다.
- [0108] 상기 타임래치 결과가 수신되면, 상기 동작 모듈은 911단계로 진행하여 측정구간(갭 구간)에 따른 타이밍 옵셋을 계산한다. 도 5의 경우, T0시점과 T2시점 간의 시간차 및 T0시점과 T5시점 간의 시간차를 계산한다. 여기서, T2시점과 상기 T5시점은 안테나가 스위칭되는 시점이다. 즉, 상기 T2시점은 동작 모듈에서 대기 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이고, 상기 T5시점은 대기 모듈에서 동작 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이다.
- [0109] 그리고 상기 동작 모듈은 913단계에서 기본적인 측정 파라미터 정보 및 상기 타이밍 옵셋 정보를 포함하는 측정 요청 메시지를 상기 대기 모듈로 전송한다. 상기 측정요청 메시지를 전송한 후, 상기 동작 모듈은 915단계로 진행하여 상기 갭 구간 동안 RF를 오프하여 통신을 중단한다.
- [0110] 이후, 상기 동작 모듈은 917단계에서 상기 갭구간이 종료되는지 검사한다. 상기 갭구간이 종료되는 경우, 상기 동작 모듈은 919단계로 진행하여 RF를 온(on)하여 정상동작을 수행한다. 여기서, RF 온(on)은 안정화 시간을 고려하여 갭구간 종료시간 이전(T4시점)에 수행된다.
- [0111] 이와 같이, RAT간 측정이 종료된 후, 상기 동작 모듈은 921단계에서 상기 대기 모듈로부터 RAT간 측정결과를 포함하는 측정결과 메시지를 수신한다. 이때, 측정된 시스템에 따라 상기 측정결과 메시지는 수신세기(RSSI) 정보, 특정채널(예: 동기채널)의 타이밍 정보 및 특정채널의 복조결과(기지국 식별자 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0112]
- [0113] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 타임래치 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 현재 대기 중인 통신모듈(이하 "대기 모듈"이라 칭함)의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0114] 도 10을 참조하면, 먼저 대기 모듈은 1001단계에서 동작 모듈로부터 타임래치 시그널이 수신되는지 검사한다. 상기 타임래치 시그널이 수신되면, 상기 대기 모듈은 1003단계에서 상기 타임래치 시그널이 수신된 시점의 타임(또는 기준시간)을 래치(latch)한다. 그리고 상기 대기 모듈은 1005단계에서 상기 래치된 타임을 포함하는 타임래치 결과 메시지를 상기 동작 모듈로 전송한다.
- [0115] 이후, 상기 대기 모듈은 1007단계에서 상기 동작 모듈로부터 측정요청 메시지가 수신되는지 검사한다. 여기서, 상기 측정요청 메시지는 기본적인 측정 파라미터 정보 및 상기 타이밍 옵셋 정보를 포함한다. 상기 타이밍 옵셋 정보는 T0시점과 T2시점 간의 시간차 및 T0시점과 T5시점 간의 시간차 등을 포함한다. 여기서, 상기 T2시점과 상기 T5시점은 안테나가 스위칭되는 시점이다. 즉, 상기 T2시점은 동작 모듈에서 대기 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이고, 상기 T5시점은 대기 모듈에서 동작 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이다.
- [0116] 한편, 상기 대기 모듈은 1009단계에서 상기 측정요청 메시지에 타이밍 옵셋 정보를 이용해서 측정구간(갭 구간)에 따른 타이밍 값(타임 인터럽트 값)을 세팅한다. 도 5와 같이, T1시점 내지 T6시점을 세팅할 수 있다.
- [0117] 이후, 상기 대기 모듈은 1011단계에서 상기 세팅된 타이밍 값들에 의해 RAT간 측정을 수행한다. 그리고 상기 대기 모듈은 1013단계에서 갭구간이 종료되는지 검사한다. 상기 갭구간이 종료되는 경우, 상기 대기 모듈은 1015단계에서 RF를 오프(off)시킨다. 이때, 오프라인 측정이 가능한 경우, 상기 대기 모듈은 갭 구간 동안 저장한 수신신호를 이용해서 측정을 계속 수행할 수 있다.
- [0118] 이후, 측정이 완료되면, 상기 대기 모듈은 1017단계에서 측정결과를 포함하는 측정결과 메시지를 상기 동작 모듈로 전송한다. 이때, 측정된 시스템에 따라 상기 측정결과 메시지는 수신세기(RSSI) 정보, 특정채널(예: 동기

채널)의 타이밍 정보 및 특정채널의 복조결과(기지국 식별자 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0119]
- [0120] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 트리거 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 현재 동작중인 통신모듈(이하 "동작 모듈"이라 칭함)의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0121] 도 11을 참조하면, 먼저 동작 모듈은 1101단계에서 RAT간(inter-RAT) 측정이 요구되는지 검사한다. 상기 RAT간 측정이 요구될 경우, 상기 동작 모듈은 1103단계에서 현재 대기 모듈(전원절약 모드 수행중인 통신모듈)이 파워오프(power off) 상태인지 검사한다. 상기 파워오프 상태일 경우, 상기 동작 모듈은 1105단계로 진행하여 상기 대기 모듈을 파워온(power on)시킨다.
- [0122] 이후, 상기 동작 모듈은 1107단계에서 트리거 발생시점(T0 시점) 기준으로 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)의 타이밍 옵셋을 계산한다. 여기서, 상기 T2시점은 동작 모듈에서 대기 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이고, 상기 T5시점은 대기 모듈에서 동작 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이다.
- [0123] 그리고 상기 동작 모듈은 1109단계에서 기본적인 측정 파라미터 정보 및 상기 타이밍 옵셋 정보를 포함하는 측정요청 메시지를 상기 대기 모듈로 전송한다. 상기 측정요청 메시지를 전송한 후, 상기 동작 모듈은 1111단계로 진행하여 상기 T0시점에 트리거 시그널을 상기 대기모듈로 발생한다. 그리고, 상기 동작 모듈은 1113단계로 진행하여 측정구간(갭 구간) 동안 RF를 오프하여 통신을 중단한다. 이때, RF 오프 시점은 상기 T2시점이 된다.
- [0124] 이후, 상기 동작 모듈은 1115단계에서 상기 갭(GAP)구간이 종료되는지 검사한다. 상기 갭구간이 종료되는 경우, 상기 동작 모듈은 1117단계로 진행하여 RF를 온(on)하여 정상동작을 수행한다. 여기서, RF 온(on)은 안정화 시간을 고려하여 갭구간 종료시간 이전(T4시점)에 수행된다.
- [0125] 이와 같이, RAT간 측정이 종료된 후, 상기 동작 모듈은 1119단계에서 상기 대기 모듈로부터 RAT간 측정결과를 포함하는 측정결과 메시지를 수신한다. 이때, 측정된 시스템에 따라 상기 측정결과 메시지는 수신세기(예: RSSI) 정보, 특정채널(예: 동기채널)의 타이밍 정보 및 특정채널의 복조결과(예: 기지국 식별자 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0126]
- [0127] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 트리거 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 현재 대기 중인 통신모듈(이하 "대기 모듈"이라 칭함)의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0128] 도 12를 참조하면, 먼저 대기 모듈은 1001단계에서 동작 모듈로부터 측정요청 메시지가 수신되는지 검사한다. 상기 측정요청 메시지는 기본적인 측정 파라미터 정보 및 상기 타이밍 옵셋 정보를 포함한다. 여기서, 상기 타이밍 옵셋 정보는 트리거 발생시점(T0 시점) 기준으로 안테나 스위칭 시점들(T2와 T5)의 타이밍 옵셋 값들로, 상기 T2시점은 동작 모듈에서 대기 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점이고, 상기 T5시점은 대기 모듈에서 동작 모듈로 안테나가 스위칭되는 시점을 나타낸다. 상기 측정요청 메시지가 수신되면, 상기 대기 모듈은 1205단계로 진행하여 상기 측정요청 메시지로부터 측정구간(갭 구간)에 따른 타이밍 값들을 획득한다.
- [0129] 이후, 상기 대기 모듈은 1205단계에서 상기 동작 모듈로부터 트리거 시그널이 수신되는지 검사한다. 상기 트리거 시그널이 수신되면, 상기 대기 모듈은 1207단계로 진행하여 기준시간 생성기를 구동한다. 그리고 상기 대기 모듈은 1029단계에서 상기 측정요청 메시지로부터 획득된 타이밍 값들을 이용해서 측정구간(갭 구간)에 따른 타이밍 값(타임 인터럽트 값)을 세팅한다. 도 7과 같이, T1시점 내지 T6시점의 타임 인터럽트 값들을 세팅할 수 있다.
- [0130] 이후, 상기 대기 모듈은 1211단계에서 상기 세팅된 타이밍 값들에 의해 RAT간 측정을 수행한다. 그리고 상기 대기 모듈은 1213단계에서 갭구간이 종료되는지 검사한다. 상기 갭구간이 종료되는 경우, 상기 대기 모듈은 1215단계에서 RF를 오프(off)시킨다. 이때, 오프라인 측정이 가능한 경우, 상기 대기 모듈은 갭 구간동안 저장한 수신신호를 이용해서 측정을 계속 수행할 수 있다.
- [0131] 이후, 측정이 완료되면, 상기 대기 모듈은 1217단계에서 측정결과를 포함하는 측정결과 메시지를 상기 동작 모듈로 전송한다. 이때, 측정된 시스템에 따라 상기 측정결과 메시지는 수신세기(RSSI) 정보, 특정채널(예: 동기채널)의 타이밍 정보 및 특정채널의 복조결과(기지국 식별자 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0132]

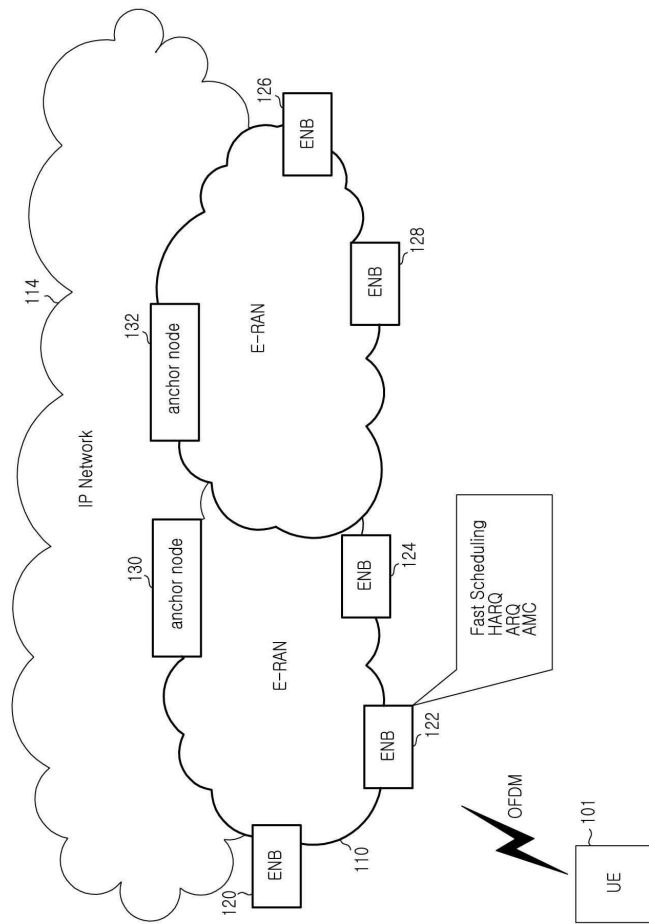
[0133] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

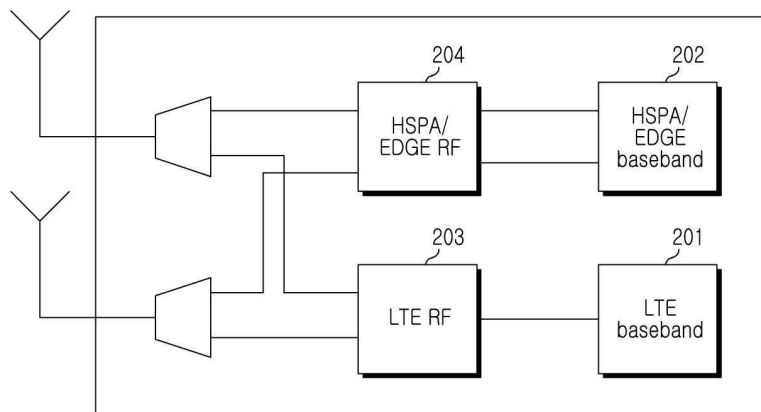
- [0134] 도 1은 본 발명에 따른 3GPP LTE 시스템 구조를 도시하는 도면,
- [0135] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티모드 단말 구조를 도시하는 도면,
- [0136] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 Inter-RAT 측정을 위한 LTE 베이스밴드 칩과 HEDGE 베이스밴드 칩 간의 인터페이스 및 칩 내부의 필요 블록을 도시하는 도면,
- [0137] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 Inter-RAT 측정을 위한 LTE 베이스밴드 칩과 HEDGE 베이스밴드 칩 간의 인터페이스 및 칩 내부의 필요 블록을 도시하는 도면,
- [0138] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 동작 모드에서 GSM 캐리어의 RSSI 측정 및 BSIC 식별(identification) 절차의 타이밍을 도시하는 도면,
- [0139] 도 6는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 동작 모드에서 GSM 캐리어의 BSIC 재확인 절차의 타이밍을 도시하는 도면,
- [0140] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 액티브 모드에서 UMTS 신호 측정 절차의 타이밍을 도시하는 도면,
- [0141] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 HSPA 액티브 모드에서 LTE 신호 측정 절차의 타이밍을 도시하는 도면,
- [0142] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 타임래치 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 동작 모듈의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0143] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 타임래치 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 대기 모듈의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0144] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 트리거 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 동작 모듈의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0145] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 멀티모드 단말에서 트리거 방식에 의한 RAT간 측정을 수행하는 경우 대기 모듈의 동작 절차를 도시하는 도면.

도면

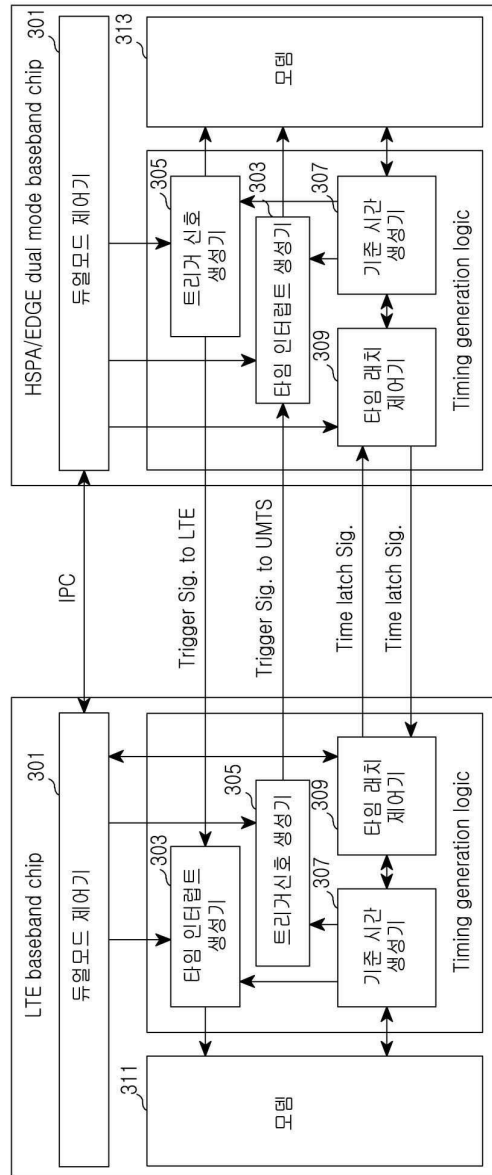
도면1



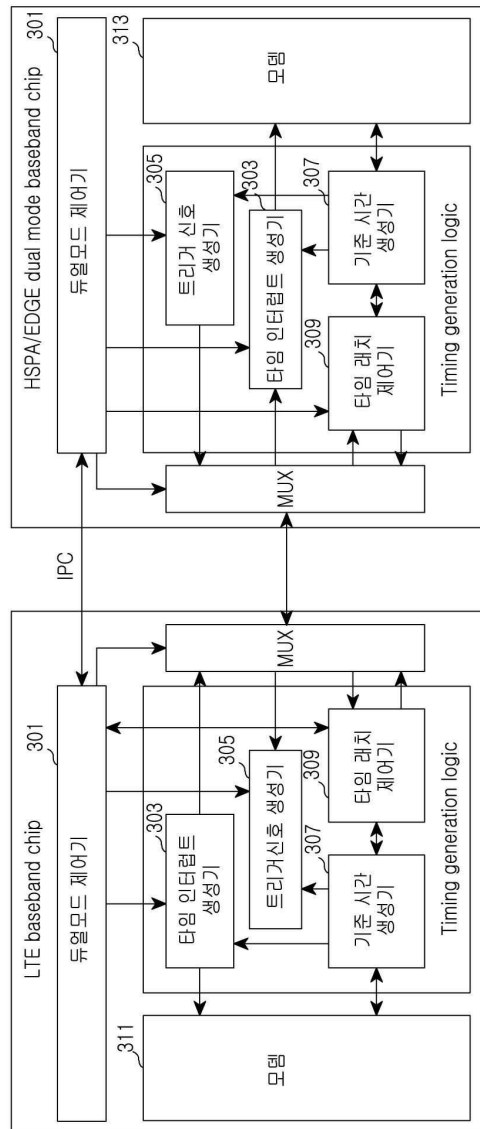
도면2



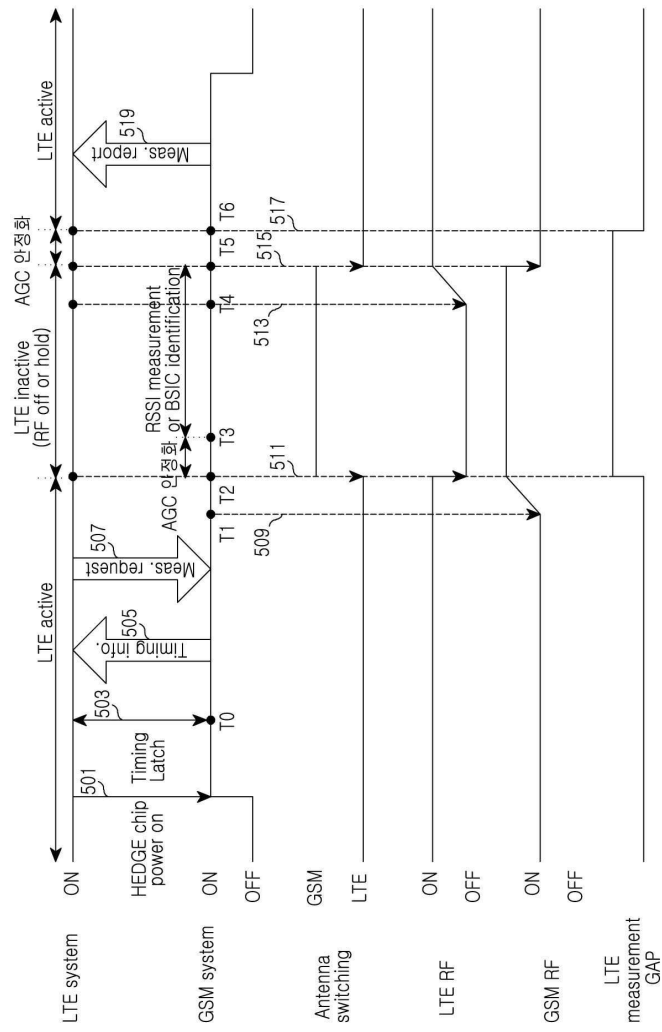
도면3



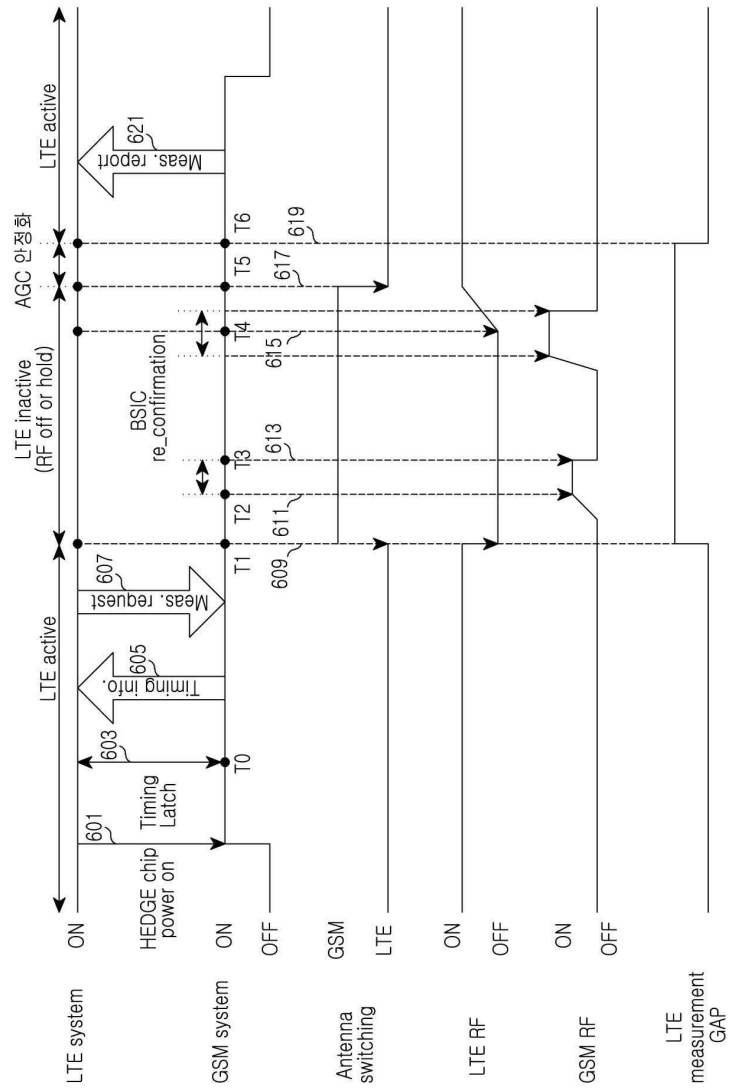
도면4



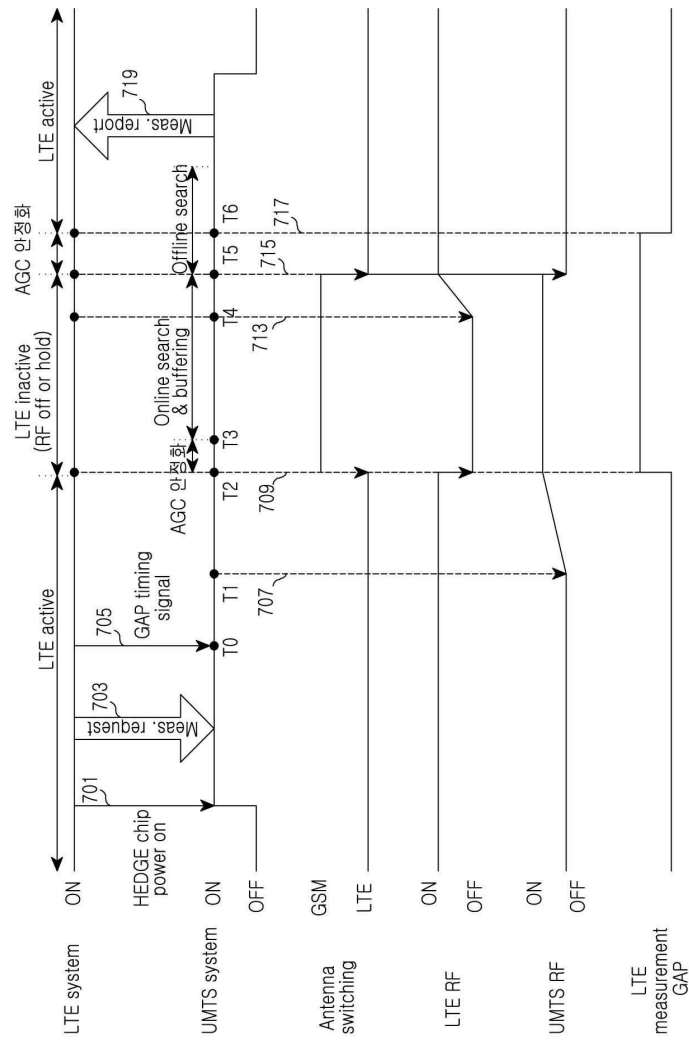
도면5



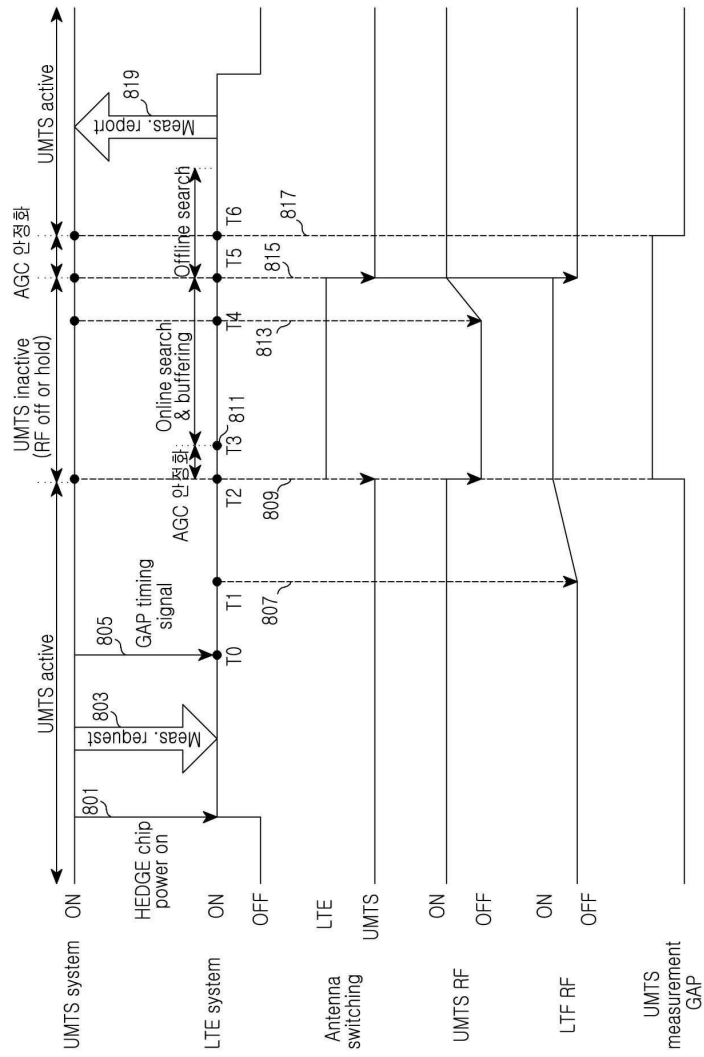
도면6



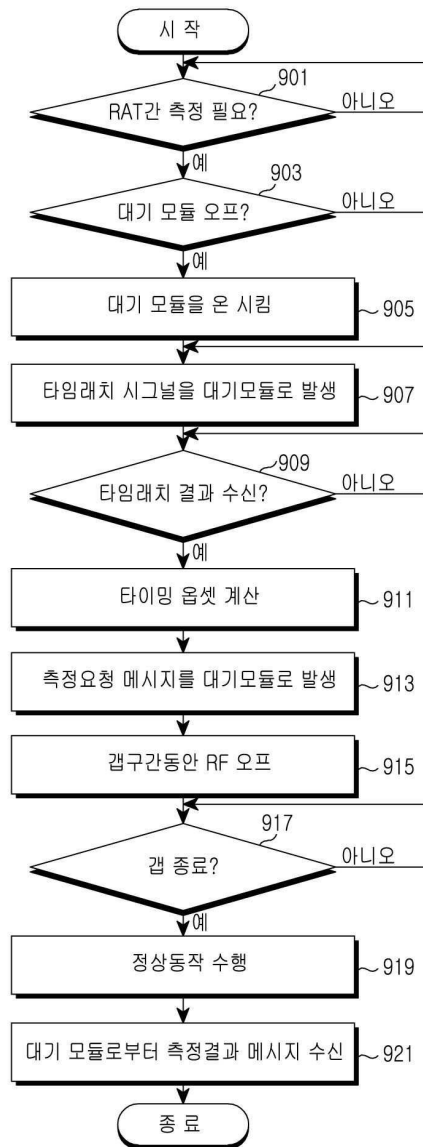
도면7



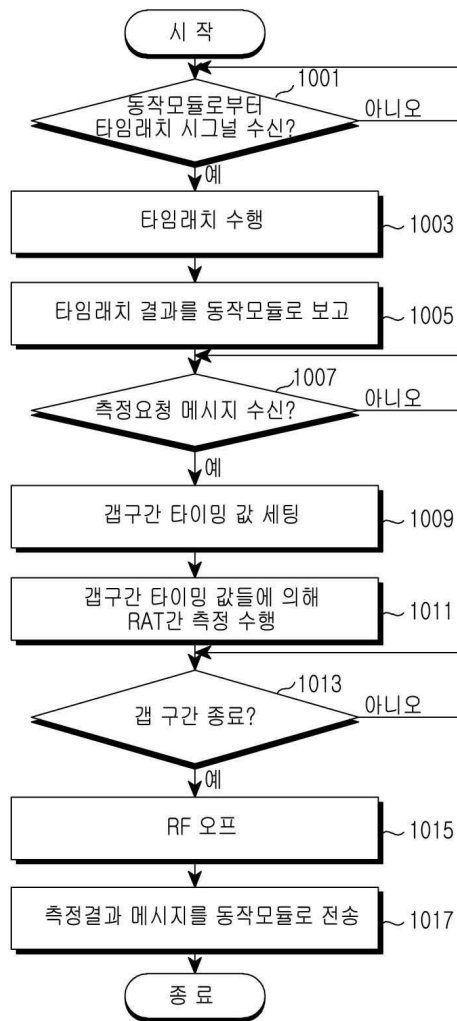
도면8



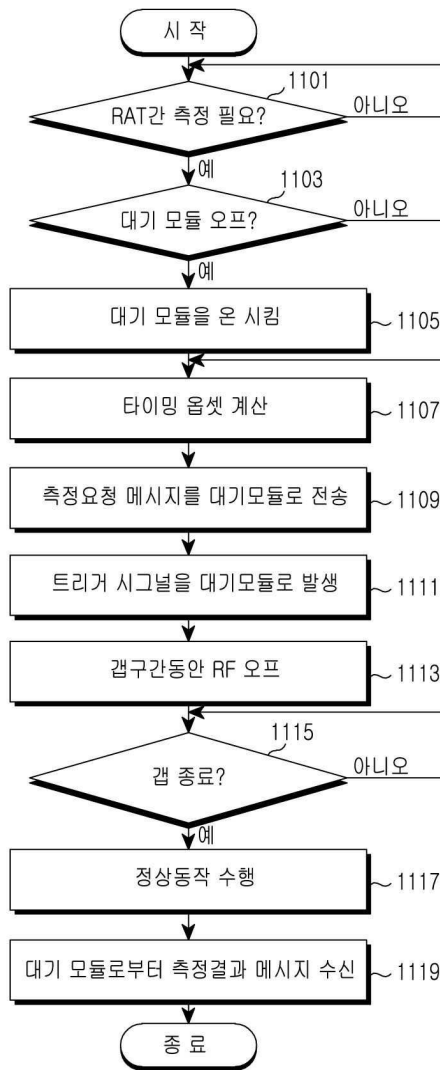
도면9



도면10



도면11



도면12

