



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0135971
(43) 공개일자 2014년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 60/00 (2009.01) H04W 76/04 (2009.01)
H04W 36/14 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)
H04W 68/00 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-7025057
(22) 출원일자(국제) 2013년02월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년09월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/026369
(87) 국제공개번호 WO 2013/123343
국제공개일자 2013년08월22일
(30) 우선권주장
13/767,718 2013년02월14일 미국(US)
61/599,849 2012년02월16일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
스리니바산, 쉬브라트나 기리
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
바타차르지, 수프라틱
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

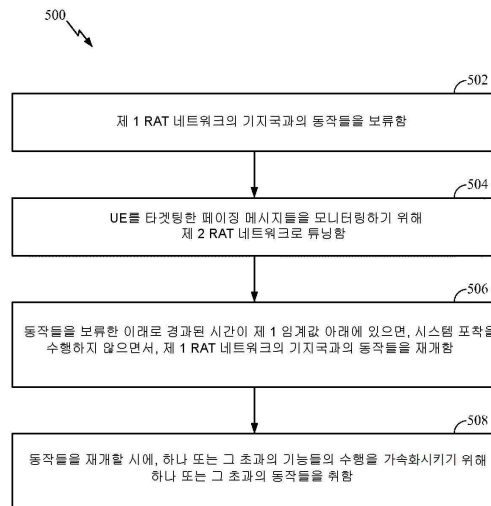
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 튜닝어웨이 이후의 개선된 재개 핸들링

(57) 요약

LTE 네트워크와의 동작들을 재개하기 위한 방법들 및 장치가 설명된다. 하나의 예시적인 방법은 일반적으로, 제 1 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크(예를 들어, LTE 네트워크)의 기지국과의 동작들을 보류하는 단계, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지를 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크(예를 들어, 1x 네트워크)로 튜닝하는 단계, 및 동작들을 보류한 이래로 얼마나 많은 시간이 경과되었는지에 적어도 부분적으로 기초하여, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개할지 재개하지 않을지를 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서 무선 통신들을 위한 방법으로서,

상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류(suspend)하는 단계;

상기 UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 상기 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하는 단계;

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착(acquisition)을 수행하지 않으면서 상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하는 단계; 및

시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 단계는,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간 동안 본래 스케줄링되었던, 시스템 정보를 운반하는 송신의 누락(miss)된 디코딩을 검출하는 단계; 및

검출에 응답하여, 본래 스케줄링되었던 것보다 이전에, 시스템 정보를 운반하는 송신을 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 단계는, 동작들을 재개할 시에, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 2 임계값보다 크면, 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 상기 제 1 임계값보다 크면, 상기 제 1 RAT의 기지국으로 시스템 포착을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 RAT는 롱텀 에볼루션(LTE)을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 RAT는, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 1x RAT, GSM(Global System for Mobile) RAT, 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) RAT 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서 무선 통신들을 위한 장치로서,

상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하기 위한 수단;

상기 UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 상기 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하기 위한 수단;

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하기 위한 수단; 및

시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위한 수단은,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간 동안 본래 스케줄링되었던, 시스템 정보를 운반하는 송신의 누락된 디코딩을 검출하기 위한 수단; 및

검출에 응답하여, 본래 스케줄링되었던 것보다 이전에, 시스템 정보를 운반하는 송신을 디코딩하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위한 수단은, 동작들을 재개할 시에, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 2 임계값보다 크면, 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 상기 제 1 임계값보다 크면, 상기 제 1 RAT의 기지국으로 시스템 포착을 수행하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 RAT는 롱텀 에볼루션(LTE)을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 RAT는, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 1x RAT, GSM(Global System for Mobile) RAT, 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) RAT 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하고,

상기 UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 상기 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하고,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하며, 그리고,

시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간 동안 본래 스케줄링되었던, 시스템 정보를 운반하는 송신의 누락된 디코딩을 검출하고; 그리고

검출에 응답하여, 본래 스케줄링되었던 것보다 이전에, 시스템 정보를 운반하는 송신을 디코딩하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는, 동작들을 재개할 시에, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 2 임계값보다 크면, 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 상기 제 1 임계값보다 크면, 상기 제 1 RAT의 기지국으로 시스템 포착을 수행하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 RAT는 롱텀 에볼루션(LTE)을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 RAT는, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 1x RAT, GSM(Global System for Mobile) RAT, 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) RAT 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하며,

상기 명령들은 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해,

상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하고;

상기 UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 상기 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하고;

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 상기 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하며; 그리고,

시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화

시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위하여
실행가능한, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 것은,

동작들을 보류한 이래로 경과된 시간 동안 본래 스케줄링되었던, 시스템 정보를 운반하는 송신의 누락된 디코딩을 검출하는 것; 및

검출에 응답하여, 본래 스케줄링되었던 것보다 이전에, 시스템 정보를 운반하는 송신을 디코딩하는 것을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 것은, 동작들을 재개할 시에, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 2 임계값보다 크면, 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키는 것을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 명령들은, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 상기 제 1 임계값보다 크면, 상기 제 1 RAT의 기지국으로 시스템 포착을 수행하기 위해 추가적으로 실행가능한, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 RAT는 롱텀 에볼루션(LTE)을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 RAT는, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 1x RAT, GSM(Global System for Mobile) RAT, 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) RAT 중 적어도 하나를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

명세서

기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] 본 출원은, 2012년 2월 16일자로 출원된 미국 가특허출원 제 61/599,849호의 이점을 주장하며, 그 가출원은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 포함된다.

[0003] 본 발명의 양상들은 일반적으로, 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 동작들을 보류(suspend)한 이후 제 1 라디오 액세스 네트워크(RAN)에서 동작들을 재개할 경우에 성능을 개선시키기 위한 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 데이터 등과 같은 다양한 통신 콘텐츠를 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다

중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 및 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0005] 특정한 기술들은, 라디오 액세스 네트워크(RAN)들의 특정한 주파수 대역들 상에서의 동작들을 위해 설정된 요건들에 따르는 동작 모드들을 무선 디바이스에 제공하도록 설계되었다. 그러한 하나의 기술들은, 향상된 네트워크(예를 들어, 롱텀 에볼루션, 즉 LTE 네트워크)의 서비스와 지리적으로 중첩하는 서비스를 제공하는 레거시 네트워크(예를 들어, CDMA2000 1x 또는 간단히 "1x" 네트워크)로부터 음성 서비스를 무선 디바이스가 수신하는 것을 수반한다.

[0006] 음성 호(call)에 인게이지(engage)되지 않은 경우, 단일-라디오 서비스(예를 들어, 사용자 장비, 즉 UE)는, 비-음성 데이터 서비스들을 획득하기 위해 향상된 네트워크로 튜닝하고, 다가올 1x 음성 호를 시그널링하는 페이징 송신들을 모니터링한다. 음성 호들 동안, 향상된 네트워크 상에서 송신 및 수신은 보류된다. 따라서, 이러한 기술의 제한은, 단일 라디오 디바이스가 1x 음성 세션들 및 비-음성 데이터 세션들을 동시에 핸들링하지 못하게 할 수도 있다는 것이다.

[0007] 몇몇 디바이스들은, 다수의 라디오들(RF 체인들)의 사용을 통해 다수의 라디오 액세스 네트워크(RAN)들을 통하여 동시에 통신할 수 있을 수도 있다. 이들 디바이스들은, 단일 라디오를 다양한 네트워크들에 튜닝해야 함으로써 부과된 제한들의 대부분을 회피할 수 있을 수도 있지만, 예를 들어, 증가된 비용 및 전력 소비의 관점들에서 다양한 문제점들을 여전히 제시한다.

발명의 내용

[0008] 본 발명의 일 양상에서, 제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은 일반적으로, 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하는 단계, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하는 단계, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하는 단계, 및 시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 일 양상에서, 제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 장치가 제공된다. 장치는 일반적으로, 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하기 위한 수단, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하기 위한 수단, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하기 위한 수단, 및 시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] 본 발명의 일 양상에서, 제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 장치가 제공된다. 장치는 일반적으로, 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하고, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하고, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하며, 그리고 시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0011] 본 발명의 일 양상에서, 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 제 1 및 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제공된다. 명령들은 일반적으로, 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하고, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크로 튜닝하고, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개하며, 그리고 시스템 포착을 수행하지 않으면서 동작들이 재개된 경우, 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취하기 위해 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0012] 본 발명의 상기-인용된 특성들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략하게 요약된 설명에 대한 더 구체적인 설명이 양상들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 그 양상들 중 일부는 첨부된 도면들에 도시되어 있다. 그

러나, 상기 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들에 허용될 수도 있기 때문에, 첨부된 도면들이 본 발명의 특정한 통상적인 양상들만을 도시하며, 따라서, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않음을 유의할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013]

도 1은, 다수의 무선 네트워크들이 중첩한 커버리지를 갖는 예시적인 배치를 도시한다.

도 2는 사용자 장비(UE) 및 다른 네트워크 엔티티들의 블록도를 도시한다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 제 2 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크로 튜닝 어웨이된 이후 제 1 RAT 네트워크와의 동작을 UE가 어떻게 재개할 수도 있는지를 도시하는 예시적인 호 흐름도들을 도시한다.

도 4는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 보류된 동작들로부터의 재개 시에 다양한 루프들 및 알고리즘들이 어떻게 핸들링될 수도 있는지의 예시적인 구현을 도시한다.

도 5는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 제 2 RAT 네트워크로 튜닝 어웨이된 이후 제 1 RAT 네트워크에서 동작들을 재개하기 위하여 UE에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들을 도시한다.

도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 떨어진(away) 시간의 양 및 도플러 추정에 기초하여, 제 2 RAT 네트워크로 튜닝 어웨이된 이후 제 1 RAT 네트워크에서 동작들을 재개하기 위해 UE에 의하여 수행될 수도 있는 예시적인 동작들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

본 발명의 양상들은, 예를 들어, 제 2 라디오 액세스 네트워크(RAN)에서 측정들을 수행하기 위해, 동작들을 보류한 이후 제 1 RAN에서 동작들을 재개할 경우 성능을 개선시키는 것을 도울 수도 있는 기술들을 제공한다.

[0015]

다수의 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크들을 지원하는 단일 라디오들을 갖는 UE들은, 상이한 RAT 네트워크들 사이에서 단일 RF 체인을 공유해야 한다. 일 예로서, 단일 라디오 UE는, LTE 및 CDMA(1x) RAT 네트워크들 둘 모두에서 동시에 활성적으로 통신할 수 없다. 단일 라디오 설계는, 개선된 배터리 전력 소비를 달성하는 것을 돕는다. 그러나, LTE 데이터 호가 활성인 동안 UE가 1x 음성 페이지들을 주기적으로 모니터링해야 하는 경우, 문제가 발생한다.

[0016]

1x로의 RF-툰 시간 동안, LTE 호는 사실상 보류되고, 이는 LTE UE 기능들에서 중단(disruption)을 유도할 수도 있으며, 이것은 네트워크에 의해 예상되지 않을 수도 있다. 이것은, 재개 시에 LTE 호에 대해 많은 악영향들을 가질 수도 있다. 예를 들어, UE는 통상적으로, 채널 추정, 도플러 추정, 자동 이득 제어(AGC), 주파수 타이밍 등을 수행하기 위해 수 개의 제어 알고리즘들을 보유한다. 동작들을 보류한 이후 LTE로 리턴할 시에, 이들 루프들이 리셋되고 수렴(converge)할 시간이 취해지므로, 상당한 지연들이 경험될 수도 있다.

[0017]

본 발명의 양상들은, 예를 들어, RAT 네트워크에서 동작들을 재개할 경우 유휴 상태에서부터 완전한(full) 상태로 (예를 들어, LTE-유휴 상태에서부터 LTE-완전 상태로) UE 상태가 변화할 경우, 다양한 제어 루프들의 수렴 속도를 개선시키는 것을 도울 수도 있는 기술들을 제공한다. 기술들은, 1x 네트워크로의 튰-어웨이 이후 재개 시에 종래의 UE 거동(behavior)에 관한 변화들을 수반할 수도 있다. 제안된 변화들은, 상태가, 예를 들어, 'LTE-유휴'로부터 'LTE-풀'로 변화할 경우 다양한 제어 루프들의 수렴 속도를 개선시킬 수도 있다.

[0018]

기술들은, 예를 들어, CSFB(Circuit-switched fallback) 절차의 일부로서 UE가 LTE 네트워크에서 동작들을 보류할 경우 이용될 수도 있다. CSFB는 일반적으로, 디바이스가 롱텀 에볼루션(LTE) 네트워크에 캠프(camp)된 경우 특정한 상황들에서 음성-서비스들을 모바일 디바이스(UE)에 전달하기 위한 기술을 지칭한다. 이것은, LTE 네트워크가 선천적으로 음성 서비스들을 지원하지 않고, 1x 네트워크와 같이 음성 서비스들을 위한 상이한 타입의 네트워크에 의존할 필요가 있는 경우 요구될 수도 있다. 중첩한 커버리지를 갖는 LTE 네트워크 및 1x 네트워크(예를 들어, CDMA 또는 GSM)는 터널 인터페이스를 사용하여 접속될 수도 있다. UE는, 터널 인터페이스를 통해 1x 코어 네트워크와 메시지들을 교환함으로써, LTE 네트워크 상에 있는 동안 1x 네트워크에 등록할 수도 있다.

[0019]

사용자가 모바일 발신(MO) 호를 행하거나, 모바일 종단(terminate)(MT) 호를 수신하면, UE는, UE가 호 셋업 절차를 개시함으로써 그 호로 떠난다는 것을 LTE 네트워크에 통지할 수도 있다. 그 후, 모든 음성 데이터는 호의 지속기간 동안 1x 네트워크를 통해 송신 및 수신된다. 동시에, LTE 네트워크 상에서의 송신 및 수신은 임시적으로 보류된다.

- [0020] 본 발명의 양상들은 멀티-모드 시스템을 참조하여 설명될 것이며, 그 시스템에서, 사용자 장비(UE)는, 이해를 용이하게 하기 위한 특정하지만 제한적이지 않은 애플리케이션 예로서 CSFB를 위해 1x 및 LTE 네트워크들을 지원할 수 있다.
- [0021] 그러나, 당업자들은, 본 명세서에서 설명된 기술들이 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있음을 인식할 것이다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(universal terrestrial radio access), cdma2000 등과 같은 라디오 액세스 기술(RAT)을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000은 또한 1x 라디오 송신 기술(1xRTT), CDMA2000 1X 등으로 지칭된다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM), EDGE(enhanced data rates for GSM evolution), 또는 GERAN(GSM/EDGE radio access network)과 같은 RAT를 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA(evolved UTRA), UMB(ultra mobile broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM[®] 등과 같은 RAT를 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunication system)의 일부이다. 3GPP 롱텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, 다운링크 상에서는 OFDMA 그리고 업링크 상에서는 SC-FDMA를 이용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에 설명된 기술들은 상술된 무선 네트워크들 및 RAT들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 RAT들에 대해 사용될 수도 있다. 명확화를 위해, 기술들의 특정한 양상들은 LTE 및 1xRTT에 대해 후술된다.
- [0022] 도 1은, 다수의 무선 네트워크들이 중첩한 커버리지를 갖는 예시적인 배치를 도시한다. E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network)(120)은 LTE를 지원할 수도 있으며, 사용자 장비(UE)들에 대한 무선 통신을 지원할 수 있는 다수의 이벌브드 노드 B(eNB)들(122) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 각각의 eNB는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 및/또는 eNB 서브시스템의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 서빙 게이트웨이(S-GW)(124)는 E-UTRAN(120)과 통신할 수도 있으며, 패킷 라우팅 및 포워딩, 모바일리티 앵커링(mobility anchoring), 패킷 버퍼링, 네트워크 트리거링된 서비스들의 개시 등과 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 모바일리티 관리 엔티티(MME)(126)는, E-UTRAN(120) 및 서빙 게이트웨이(124)와 통신할 수도 있으며, 모바일리티 관리, 베어러 관리, 페이징 메시지들의 분배, 보안 제어, 인증, 게이트웨이 선택 등과 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. LTE의 네트워크 엔티티들은, 명칭이 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description" 이고 공개적으로 입수가능한 3GPP TS 36.300에 설명되어 있다.
- [0023] 라디오 액세스 네트워크(RAN)(130)는 1xRTT를 지원할 수도 있으며, UE들에 대한 무선 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들(132) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 모바일 스위칭 센터(MSC)(134)는 RAN(130)과 통신할 수도 있으며, 음성 서비스들을 지원하고, 회선-교환 호들에 대한 라우팅을 제공하며, MSC(134)에 의해 서빙된 영역 내에 위치한 UE들에 대한 모바일리티 관리를 수행할 수도 있다. IWF(inter-working function)(140)는 MME(126)와 MSC(134) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 1xRTT의 네트워크 엔티티들은 3GPP2로부터의 공개적으로 입수가능한 문헌들에 설명되어 있다.
- [0024] E-UTRAN(120), 서빙 게이트웨이(124), 및 MME(126)는 LTE 네트워크(102)의 일부일 수도 있다. RAN(130) 및 MSC(134)는 1xRTT 네트워크(104)의 일부일 수도 있다. 간략화를 위해, 도 1은 LTE 네트워크 및 1xRTT 네트워크의 몇몇 네트워크 엔티티들만을 도시한다. LTE 및 1xRTT 네트워크들은 또한, 다양한 기능들 및 서비스들을 지원할 수도 있는 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다.
- [0025] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들은 주어진 지리적 영역에 배치될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정한 RAT를 지원할 수도 있으며, 하나 또는 그 초과 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT는 또한, 라디오 기술, 에어 인터페이스로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한, 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이에서 간섭을 회피하기 위해, 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT를 지원할 수도 있다.
- [0026] UE(110)는 정지형 또는 이동형일 수도 있으며, 모바일 스테이션, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션 등

으로 또한 지칭될 수도 있다. UE(110)는, 셀룰러 전화기, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화기, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 등일 수도 있다.

[0027] 파워 업(power up) 시에, UE(110)는, 그것이 통신 서비스들을 수신할 수 있는 무선 네트워크들을 탐색할 수도 있다. 1개 초과와 무선 네트워크가 검출되면, 가장 높은 우선순위를 갖는 무선 네트워크가 UE(110)를 서빙하도록 선택될 수도 있으며, 서빙 네트워크로 지칭될 수도 있다. UE(110)는 필요하다면, 서빙 네트워크로의 등록을 수행할 수도 있다. 그 후, UE(110)는 서빙 네트워크와 활성적으로 통신하기 위해 접속 모드로 동작할 수도 있다. 대안적으로, 활성 통신이 UE(110)에 의해 요구되지 않으면, UE(110)는 유휴 모드로 동작하고 서빙 네트워크에 캠핑 온(camp on)할 수도 있다.

[0028] UE(110)는, 유휴 모드에 있는 동안 다수의 주파수들 및/또는 다수의 RAT들의 셀들의 커버리지 내에 위치될 수도 있다. LTE에 대해, UE(110)는 우선순위 리스트에 기초하여 캠핑 온하기 위해 주파수 및 RAT를 선택할 수도 있다. 이러한 우선순위 리스트는, 주파수들의 세트, 각각의 주파수와 연관된 RAT, 및 각각의 주파수에 할당된 우선순위를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 우선순위 리스트는 3개의 주파수들, X, Y 및 Z를 포함할 수도 있다. 주파수 X는 LTE에 대해 사용될 수도 있고 가장 높은 우선순위를 가질 수도 있고, 주파수 Y는 1xRTT에 대해 사용될 수도 있고 가장 낮은 우선순위를 가질 수도 있으며, 주파수 Z는 또한 1xRTT에 대해 사용될 수도 있고 중간 우선순위를 가질 수도 있다. 일반적으로, 우선순위 리스트는 RAT들의 임의의 세트에 대한 임의의 수의 주파수들을 포함할 수도 있고, UE 위치에 대해 특정할 수도 있다. UE(110)는, 예를 들어, 상기 예에 의해 주어진 바와 같이, 가장 높은 우선순위의 LTE 주파수들 및 더 낮은 우선순위들의 다른 RAT들에 대한 주파수들로 우선순위 리스트를 정의함으로써, 이용가능할 경우 LTE를 선호하도록 구성될 수도 있다.

[0029] UE(110)는 다음과 같이 유휴 모드로 동작할 수도 있다. UE(110)는, 그것이 통상적인 시나리오에서는 "적절한" 셀 또는 응급 시나리오에서는 "수용가능한" 셀을 발견할 수 있는 모든 주파수들/RAT들을 식별할 수도 있으며, 여기서, "적절한" 및 "수용가능한"은 LTE 표준들에서 특정된다. 그 후, UE(110)는 모든 식별된 주파수들/RAT들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 주파수/RAT에 캠핑 온할 수도 있다. UE(110)는, (i) 주파수/RAT가 미리 결정된 임계치에서 더 이상 이용가능하지 않거나 (ii) 더 높은 우선순위를 갖는 다른 주파수/RAT가 이러한 임계치에 도달할 때까지 이러한 주파수/RAT에 캠핑 온되게 유지될 수도 있다. 유휴 모드에서의 UE(110)에 대한 이러한 동작 거동은, 명칭이 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"이고 공개적으로 입수가 가능한 3GPP TS 36.304에 설명되어 있다.

[0030] UE(110)는, LTE 네트워크(102)로부터 패킷-교환(PS) 데이터 서비스들을 수신할 수 있을 수도 있으며, 유휴 모드에 있는 동안 LTE 네트워크에 캠핑 온할 수도 있다. LTE 네트워크(102)는 VoIP(voice-over-Internet protocol)에 대해 제한되거나 지원되지 않을 수도 있으며, 이는 종종 LTE 네트워크들의 이전 배치들에 대한 경우일 수도 있다. 제한된 VoIP 지원으로 인해, UE(110)는 음성 호들을 위해 다른 RAT의 다른 무선 네트워크로 전환될 수도 있다. 이러한 전환은 회선-교환(CS) 폴백(fallback)으로 지칭될 수도 있다. UE(110)는, 1xRTT, WCDMA, GSM 등과 같은 음성 서비스를 지원할 수 있는 RAT로 전환될 수도 있다. CS 폴백을 이용한 호 발신에 대해, UE(110)는 초기에, 음성 서비스를 지원하지 않을 수도 있는 소스 RAT(예를 들어, LTE)의 무선 네트워크에 접속되게 될 수도 있다. UE는, 이러한 무선 네트워크를 이용하여 음성 호를 발신할 수도 있으며, 음성 호를 지원할 수 있는 타겟 RAT의 다른 무선 네트워크로 상위-계층 시그널링을 통해 전환될 수도 있다. UE를 타겟 RAT로 전환하기 위한 상위-계층 시그널링은 다양한 절차들, 예를 들어, 재지향에 관한 접속 릴리즈, PS 핸드오버 등을 위한 것일 수도 있다.

[0031] 도 2는 도 1의 UE(110), eNB(122), 및 MME(126)의 설계의 블록도를 도시한다. UE(110)에서, 인코더(212)는 업링크 상에서 전송될 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들을 수신할 수도 있다. 인코더(212)는, 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들을 프로세싱(예를 들어, 포매팅, 인코딩, 및 인터리빙)할 수도 있다. 변조기(Mod)(214)는, 인코딩된 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들을 추가적으로 프로세싱(예를 들어, 심볼 매핑 및 변조)하고, 출력 샘플들을 제공할 수도 있다. 송신기(TMTR)(222)는, 출력 샘플들을 컨디셔닝(예를 들어, 아날로그로의 변환, 필터링, 증폭, 및 주파수 상향변환)하고, 업링크 신호를 생성할 수도 있으며, 그 신호는 안테나(224)를 통해 eNB(122)에 송신될 수도 있다.

[0032] 다운링크 상에서, 안테나(224)는 eNB(122) 및/또는 다른 eNB들/기지국들에 의해 송신된 다운링크 신호들을 수신할 수도 있다. 수신기(RCVR)(226)는 안테나로부터의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 주파수 하향변환, 및 디지털화)하고 입력 샘플들을 제공할 수도 있다. 본 발명의 특정한 양상들에 따르면, 부가적인 수신기들은 부가적인 기지국들, 예를 들어, 상이한 중첩한 네트워크들과 연관된 기지국들로부터의 신호들에 관

해 유사한 프로세스들을 수행할 수도 있다. 복조기(Demod)(216)는 입력 샘플들을 프로세싱(예를 들어, 복조)하고 심볼 추정들을 제공할 수도 있다. 디코더(218)는, 심볼 추정들을 프로세싱(예를 들어, 인터리빙 및 디코딩)하며, UE(110)에 전송되는 디코딩된 데이터 및 시그널링 메시지들을 제공할 수도 있다. 인코더(212), 변조기(214), 복조기(216), 및 디코더(218)는 모뎀 프로세서(210)에 의해 구현될 수도 있다. 이들 유닛들은, UE(110)가 통신하는 무선 네트워크에 의해 사용되는 RAT(예를 들어, LTE, 1xRTT 등)에 따라 프로세싱을 수행할 수도 있다.

[0033] 제어기/프로세서(230)는 UE(110)에서의 동작을 지시(direct)할 수도 있다. 제어기/프로세서(230)는 또한, 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 제어기/프로세서(230)는 또한, 도 3 및 도 5의 UE(110)에 의한 프로세싱을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리(232)는 UE(110)에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장할 수도 있다. 메모리(232)는 또한, 우선순위 리스트 및 구성 정보를 저장할 수도 있다.

[0034] eNB(122)에서, 송신기/수신기(238)는 UE(110) 및 다른 UE들과의 라디오 통신을 지원할 수도 있다. 제어기/프로세서(240)는 UE들과의 통신을 위해 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 업링크 상에서, UE(110)로부터의 업링크 신호는 안테나(236)를 통해 수신되고, 수신기(238)에 의해 컨디셔닝되며, 제어기/프로세서(240)에 의해 추가적으로 프로세싱되어, UE(110)에 의해 전송된 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들을 복원할 수도 있다. 다운링크 상에서, 트래픽 데이터 및 시그널링 메시지들은, 제어기/프로세서(240)에 의해 프로세싱되고 송신기(238)에 의해 컨디셔닝되어, 다운링크 신호를 생성할 수도 있으며, 그 신호는 안테나(236)를 통해 UE(110) 및 다른 UE들에 송신될 수도 있다. 제어기/프로세서(240)는 또한, 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 제어기/프로세서(240)는 또한, 도 3 및 도 5의 eNB(122)에 의한 프로세싱을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리(242)는 기지국에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장할 수도 있다. 통신(Comm) 유닛(244)은 MME(126) 및/또는 다른 네트워크 엔티티들과의 통신을 지원할 수도 있다.

[0035] MME(126)에서, 제어기/프로세서(250)는 UE들에 대한 통신 서비스들을 지원하기 위해 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 제어기/프로세서(250)는 또한, 도 3 및 도 5의 MME(126)에 의한 프로세싱을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리(252)는 MME(126)에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장할 수도 있다. 통신 유닛(254)은 다른 네트워크 엔티티들과의 통신을 지원할 수도 있다.

[0036] 도 2는 UE(110), eNB(122), 및 MME(126)의 간략화된 설계들을 도시한다. 일반적으로, 각각의 엔티티는 임의의 수의 송신기들, 수신기들, 프로세서들, 제어기들, 메모리들, 통신 유닛들 등을 포함할 수도 있다. 다른 네트워크 엔티티들은 또한, 유사한 방식으로 구현될 수도 있다.

[0037] 튜-어웨이 이후의 개선된 재개 핸드러링

[0038] 본 발명의 양상들은, 예를 들어, 제 2 라디오 액세스 네트워크(RAN)에서 측정들을 수행하기 위해 동작들을 보류한 이후 제 1 RAN에서 동작들을 재개할 경우 성능을 개선시키는 것을 도울 수도 있는 기술들을 제공한다. 본 명세서에 제시된 기술들은, 네트워크들 사이에서 단일 RF 체인을 공유하는 UE들에 특히 적용가능할 수도 있다.

[0039] 상술된 바와 같이, 몇몇 경우들에서, 디바이스가, 예를 들어, 비용을 감소시키고, 사이즈를 감소시키며, 전력 소비를 제한하기 위해 단일 RF 체인으로 동작하는 것이 바람직할 수도 있다. 그러한 경우들에서, 단일 RF 체인은, 다수의 RAT 네트워크들, 예를 들어, 패킷 교환(PS) 서비스를 위한 LTE 네트워크와 회선 교환(CS) 서비스를 위한 1x 네트워크 사이에서 공유될 수도 있다. 따라서, LTE 및 1x 기술들(예를 들어, CDMA, GSM, 또는 UMTS)이 동시에 활성인 것이 가능하지는 않을 수도 있다.

[0040] 상술된 바와 같이, LTE 데이터 호가 활성인 동안 UE가 1x 음성 페이지들을 주기적으로 모니터링하는 경우, 이슈들이 발생할 수도 있다. 1x로의 RF-튜닝 시간 동안, LTE 호는 사실상 보류될 수도 있으며, 이는, 네트워크에 의해 예상되지 않을 수도 있는 LTE UE 기능들에서의 중단을 유도할 수 있다. 이것은, 보류된 동작들로부터의 재개 시에 LTE 호에 많은 악영향들을 가질 수 있다. 하나의 RF 체인으로 동작하는 디바이스의 이러한 아키텍처/알고리즘은 일반적으로 보류된 LTE(SLTE)로 알려져 있다.

[0041] 보류된 동작들로부터 재개 시에 LTE 호에 대한 영향을 최소화시키기 위해, 본 발명의 특정한 양상들은, 1x 네트워크로의 튜닝 아웃 이후 재개 시에 UE에서 거동 변화들을 구현하기 위한 기술들을 제공한다. 거동 변화들은, 상태가 'LTE-유휴'로부터 'LTE-완전'으로 변화하는 경우, 다양한 루프들의 수렴 속도를 개선시킬 수도 있다.

[0042] 일반적으로, 동작들을 재개할 시에 UE가 다양한 제어 루프들 각각을 어떻게 처리하는지는 다수의 인자들 중 하나 또는 그 조합에 의존할 수도 있다. 이들 인자들에 의존하여, UE는, (예를 들어, 완전한 시스템 포착을 수행

하지 않으면서 동작들이 재개되었기 전과 동일한 상태를 가정하여) 이들 제어 루프들을 재개하거나 (예를 들어, 시스템 포착을 통해 리셋 값들을 디폴트시키기 위해) 제어 루프들을 리셋할 수도 있다.

- [0043] 본 발명에 제시된 기술들은, (예를 들어, 완전한 시스템 포착을 통한 디폴트 값들로) 이들 제어 루프들을 리셋하기보다는 RAT 네트워크 또는 RAN에서 동작들을 재개할 경우, 제어 루프들의 이전 상태들을 사용하는 것이 합당한 때를 UE가 인식할 수 있을 수도 있는 가능성을 이용한다. 이것은, 동작들이 얼마나 길게 보유되는지에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 예를 들어, 동작들이 짧은 지속기간 동안에만 보유되었다면(이는 채널 조건들이 극적으로 변화하지 않았다고 가정하는 것을 합당하게 될 수도 있음), 제어 루프들에 대한 이전 상태들을 재개하는 것이 합당할 수도 있다.
- [0044] 이러한 개념은, 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 보유된 동작들로부터 LTE 네트워크와의 동작들을 UE(110)가 재개하는 경우의 예시적인 호 흐름들을 도시하는 도 3a 및 3b를 참조하여 이해될 수도 있다.
- [0045] 먼저 도 3a를 참조하면, UE(110)가 (eNB1(322)을 통해) LTE 네트워크에 캠핑 온된다고 가정된다. LTE 네트워크가 음성 서비스들을 지원하지 않을 수도 있기 때문에, UE(502)는 LTE 네트워크와의 동작들을 보유할 필요가 있으며, UE(502)를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 1x 네트워크(506)로 튜닝할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, UE는 LTE 네트워크를 통해 1x 페이지들을 실제로 수신할 수도 있으며, 이 경우, UE는 1x 페이지를 수신한 이후에만 동작들을 보유할 수도 있다. 본 명세서에 제시된 기술들은, 동작들이 보유되는 임의의 경우에서 이용될 수도 있다.
- [0046] 도 3a에 도시된 바와 같이, 몇몇 시간 이후, UE는 LTE 네트워크와의 동작들을 재개한다. 동작들을 보유한 이래로 경과된 시간의 양이 임계값보다 작으면, UE(110)는, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 LTE 네트워크와의 동작들을 재개할 수도 있다. 이러한 경우, UE는 다양한 제어 루프들에 대한 이전 상태들을 이용할 수도 있어서, 동작들이 훨씬 더 신속하게 재개될 수도 있게 하며, 이는 성능을 개선시킨다.
- [0047] 실제 임계값은, 특정한 동작 조건들에 의존하여 변할 수도 있다. 예를 들어, 일 경우에서, 임계값은, UE가 셀 경계들에 걸쳐 이동하기에 충분한 시간인 대략 5초일 수도 있다. 한편, UE가 (예를 들어, 도플러 추정에 의해 표시된 바와 같이) 급속하게 이동하고 있으면, 임계값은, 예를 들어, 대략 1초만큼 낮을 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 도플러 추정이 낮으면(예를 들어, 대략 30Hz 이하) 비교적 높은 시간 임계값이 사용될 수도 있거나, 도플러 추정이 높으면(예를 들어, 대략 100Hz 이상) 비교적 낮은 시간 임계값이 사용될 수도 있다.
- [0048] 한편, 도 3b에 도시된 바와 같이, UE가 LTE 네트워크에서 동작들을 재개하고, 동작들을 보유한 이래로 경과된 시간의 양이 임계값보다 크면, UE(110)는 다른 BS를 탐색하고, 시스템 포착을 수행할 수도 있다. 도시된 예에서, UE는 eNB2(422)에 관한 시스템 포착을 수행하며, 이는 제어 루프들이 리셋될 것이라는 것을 의미한다.
- [0049] 더 상세히 후술될 바와 같이, 임계값의 특정한 셋팅은 변할 수도 있지만, 일반적으로는, 악영향이 거의 없는 제어 루프들의 이전 상태들을 가정하는 것이 합당한 값으로 셋팅될 수도 있다. 예를 들어, 채널 조건들이 그 시간의 양에서 극적으로 변할 가능성이 없다고 가정하여, 시간은 수 밀리초로 셋팅될 수도 있다. 시간 이외의 고려사항들이 또한 고려될 수도 있다. 예를 들어, UE가 (예를 들어, 도플러 추정에 의해 표시된 바와 같이) 급속하게 이동하고 있으면, UE가 더 짧은 임계 기간 동안 동작들을 보유할 경우, 시스템 포착이 수행될 수도 있다. 또한, (리셋되는지 또는 재개되는지 간에) 상이한 제어 루프들이 얼마나 정확히 핸들링되는지가 또한 상이한 구현들에 따라 변할 수도 있다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 그러한 일 구현에 대해 보유된 동작들로부터 재개 시에 다양한 루프들 및 알고리즘들이 어떻게 핸들링될 수도 있는지를 도시한다. 종래의 시스템들에서, 다양한 루프들 및 알고리즘들의 대부분은, 현재 상태들이 적절한지에 관계없이 재개 시에 리셋 상태로 셋팅될 수도 있다. 즉, UE를 타겟팅한 페이징 메시지들에 대한 동작들을 모니터링하기 위해 1x 네트워크로 튜닝하는 것의 완료 시에, UE는, LTE 네트워크의 다른 기지국을 탐색하기 위해, LTE 네트워크에 대한 포착 동작들을 개시할 수도 있다(즉, 리셋 상태). 그러나, UE가 재개 시에 LTE 네트워크의 본래의 서빙 기지국의 범위 내에 여전히 있을 수도 있으므로, 포착 동작들을 개시하는 것이 항상 요구되지는 않을 수도 있다.
- [0051] 특정한 양상들에 따르면, 예를 들어, 접속 모드에서 측정 갭(예를 들어, 6ms 갭) 이후에 UE 거동과 유사한 다양한 루프들 및 알고리즘들을 재개 시에 구현하는 것이 바람직할 수도 있다. 즉, 리셋 상태를 사용하여 수행하기 보다는 (이전 상태를 사용한) 재개된 상태에서부터 수행하는 것이 바람직할 수도 있으며, 여기서, UE는 (이전 상태들을 사용하여) LTE 네트워크의 본래의 서빙 기지국과의 동작들을 재개한다. 그러나, 도 4에 도시된 바와 같이, 리셋 상태 또는 재개 상태를 수행하는 것 사이에서 결정할 경우, UE가 본래의 서빙 기지국과의 보유된 동작

들에서 유지되는 시간 길이(τ)가 고려될 수도 있다.

- [0052] 예를 들어, τ 가 임계값(예를 들어, 2.56s일 수도 있는 임계치2)보다 크면, UE가 LTE 네트워크의 본래의 서빙 기지국의 범위 내에 더 이상 있지 않을 수도 있다는 사실로 인해 리셋 상태가 수행될 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, τ 가 임계치2보다 크면, 모든 각각의 루프/알고리즘이 완전한 포착을 통해 리셋될 수도 있다. 이러한 구현에 후속하는 알고리즘들은, 도플러 추정, 자동 이득 제어 저잡음 증폭기(AGC LNA), AGC 디지털 가변 이득 증폭기(DVGA), 주파수 트래킹 루프(FTL) 회전자, 수신기 리샘플러, 송신기 위상-록(lock) 루프(PLL), 송신기 리샘플러, FTL 신호 대 잡음비(SNR) 추정, 시간 트래킹 루프(TTL), 및 스펙트럼 효율에 적용될 수도 있다.
- [0053] 다른 예로서, τ 가 임계값(예를 들어, 임계치1, 즉 16ms)보다 작으면, 동작들은 이전 상태들을 사용하여 재개될 수도 있다. 그러나, τ 가 임계치1보다 크지만 다른 임계값(예를 들어, 임계치2, 즉 2.56s)보다 작으면, 리셋 상태들이 사용될 수도 있다. 특정한 양상들에 대해, τ 가 임계치2보다 크면, 모든 각각의 루프/알고리즘은 완전한 포착을 통해 리셋될 수도 있다. 이러한 구현에 후속하는 알고리즘들은, 채널 추정 코히런트 및 비-코히런트 에너지 IIR 상태들과 같은 다양한 알고리즘들에 적용될 수도 있다.
- [0054] 특정한 양상들에 따르면, 시스템 정보 블록(SIB)-변조를 위한 물리 브로드캐스트 채널(PBCH) 또는 SIB 디코딩이 "보류" 지속기간 내에서 스케줄링되었으므로, 그것이 누락(miss)되었다면, UE는, UE가 보류된 동작들로부터 재개하자마자(예를 들어, 동작들을 재개한 즉시) PBCH/SIB1 디코딩을 재스케줄링할 수도 있다. 이것은 잠재적인 라디오 링크 실패를 회피할 수도 있다.
- [0055] 부가적으로, 보류된 동작들 동안 긴 시간이 경과되었다면, UE는 재개 시에 다양한 이벤트 트리거링을 가속화시킬 수도 있다. 즉, τ 가 임계값보다 크면, UE는, LTE 상에서의 재개 시에 측정 리포팅을 위하여 이벤트 트리거링을 가속화시킬 수도 있다. 이것은, 보류된 동작들 동안 1x 네트워크 상에서 소비된 너무 긴 시간 기간으로 인한 신호 품질에서의 임의의 추가적인 손실 또는 접속 상태에서의 지연된 핸드오버들을 방지할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키기 위한 임계값은, 라디오 링크 실패(RLF)들을 초래할 수도 있는 누락된 리포팅 사이클들을 회피하기 위해 비교적 낮은 값(예를 들어, 대략 50ms)으로 셋팅될 수도 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크(예를 들어, LTE 네트워크)와의 동작들을 재개하기 위한 예시적인 동작들(500)을 도시한다. 동작들(500)은, 예를 들어, 제 1 및 제 2 RAT 네트워크들을 통해 통신할 수 있는 UE에 의해 수행될 수도 있다.
- [0057] (502)에서, UE는 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류할 수도 있다. (504)에서, UE는, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지들을 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크(예를 들어, 1x 네트워크)로 튜닝할 수도 있다.
- [0058] (506)에서, UE는, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 1 임계값 아래에 있으면, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개할 수도 있다. (508)에서, UE는, 동작들을 재개할 시에 하나 또는 그 초과 기능들의 수행을 가속화시키기 위해 하나 또는 그 초과 동작들을 취할 수도 있다.
- [0059] 몇몇 경우들에서, 동작들은, 동작들이 보류되지 않았다면, 행해졌을 것보다 더 이전에 (SIB 또는 다른 메시지와 같은) 메시지를 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 특정한 일 예에서, 통상적인 동작의 UE는 특정된 시간들에서 SIB를 디코딩하도록 스케줄링될 수도 있다. 그러나, 보류 동안 UE가 SIB 디코딩을 누락했다고 UE가 결정하면, 동작을 재개한 이후, UE는, 그것이 통상적인 동작 하에서 행했을 것보다 더 이전에 SIB를 디코딩할 수도 있다. 특정한 일 예에서, UE는, 통상적인 동작 하의 다음의 특정된 시간이었을 때까지 대기하기보다는 다음의 이용가능한 기회에서 SIB를 디코딩한다.
- [0060] 몇몇 경우들에서, 동작들을 보류한 이래로 경과된 시간이 제 2 임계값보다 크면, 동작들은 측정 리포팅을 위해 이벤트 트리거링을 가속화시키는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 측정들이 주어진 시간 기간에서 리포팅되지 않으면, 네트워크는 라디오 링크 실패(RLF)를 선언(declare)할 수도 있다. 따라서, 시간의 몇몇 양(예를 들어, 대략 50ms) 동안 동작들을 보류한 이후 즉시 측정 리포팅을 트리거링하는 것은, RLF들을 회피하는 것을 도울 수도 있다.
- [0061] 상술된 바와 같이, 몇몇 경우들에서, 단지 동작들이 얼마나 길게 보류되었는지를 고려하기보다는, UE는 또한 다른 인자들을 고려할 수도 있다. 예를 들어, UE는, 동작들을 보류하기 전에 생성된 도플러 추정에 의해 적어도 어느 정도까지는 표시될 수도 있는 UE가 얼마나 신속하게 이동하고 있는지를 고려할 수도 있다.
- [0062] 도 6은, 시간 및 도플러 추정 둘 모두를 고려하여, UE가 라디오 액세스 기술(RAT) 네트워크(예를 들어, LTE 네

트위크)와의 동작들을 재개하기 위해 수행할 수도 있는 예시적인 동작들(600)을 도시한다.

- [0063] 동작들(600)은 (602)에서, UE가 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 보류하는 것으로 시작한다. (604)에서, UE는, UE를 타겟팅하는 페이징 메시지를 모니터링하기 위해 제 2 RAT 네트워크로 튜닝한다. (606)에서, UE는, 동작들을 보류한 시간 지속기간 및 동작들을 보류하기 전으로부터의 도플러 추정에 기초하여, 시스템 포착을 수행하지 않으면서 제 1 RAT 네트워크의 기지국과의 동작들을 재개할지 재개하지 않을지를 결정한다.
- [0064] 다양한 제어 알고리즘들의 이전 상태들을 사용하여 RAT 네트워크에서 동작들을 재개함으로써, UE가 그것이 적절하다고 간주하는 경우들에서, UE는 성능을 개선시키고, 동작들의 재개를 가속화시킬 수도 있다.
- [0065] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0066] 당업자들은, 본 명세서의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는, 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.
- [0067] 본 명세서의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0068] 본 명세서의 발명과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.
- [0069] 하나 또는 그 초과 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체들은 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크

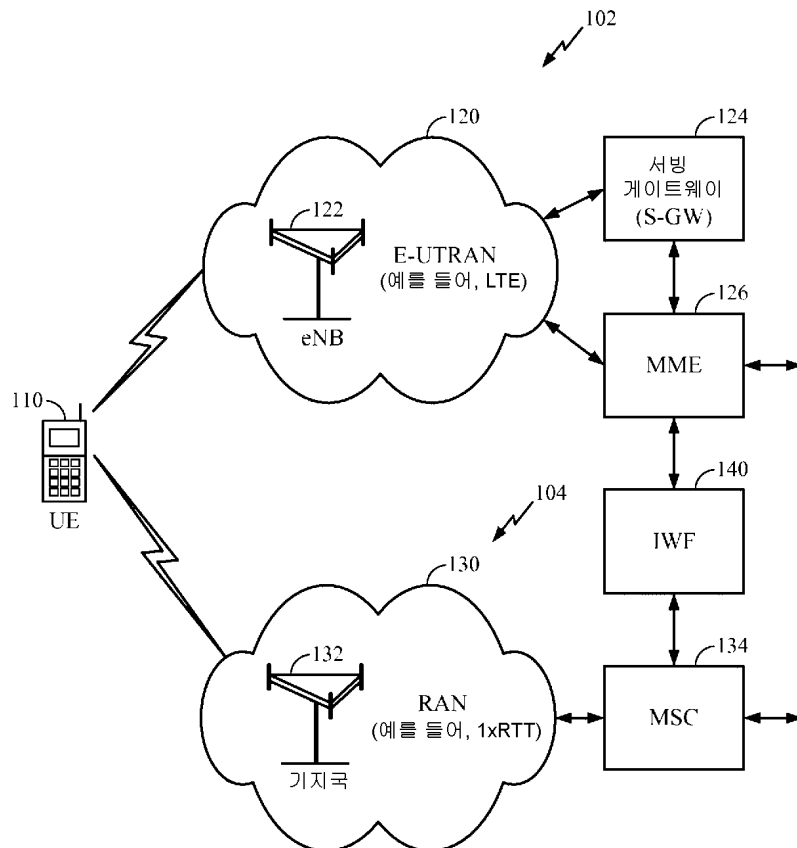
(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-관독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0070]

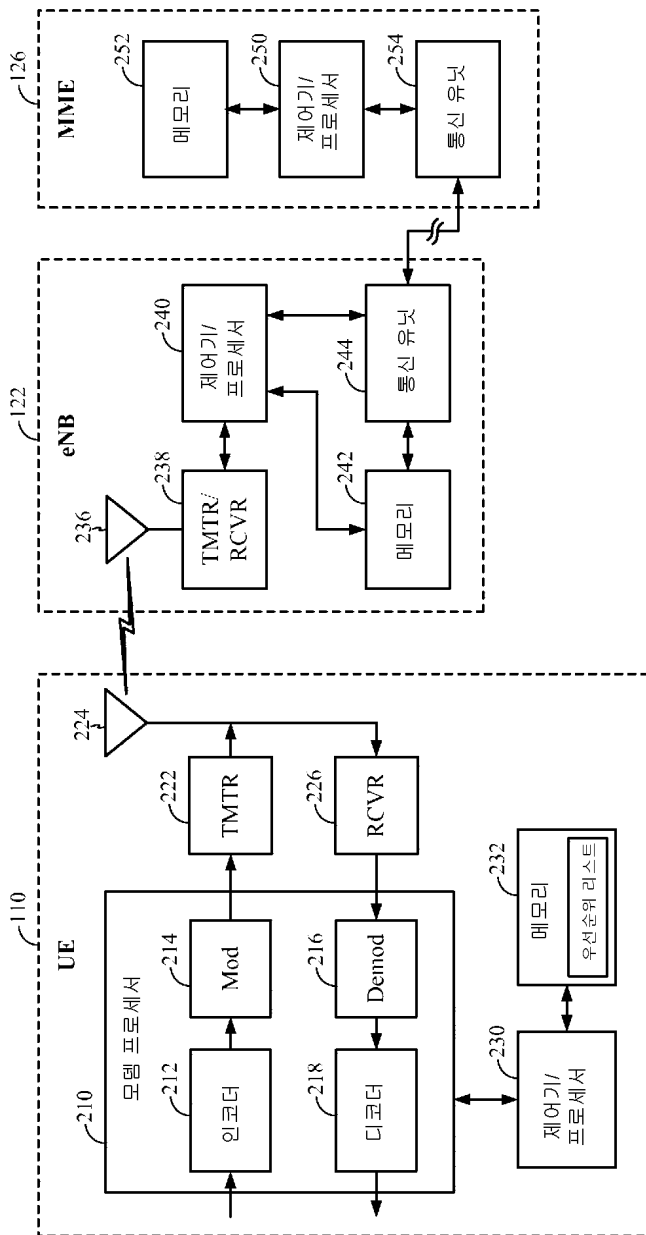
본 발명의 이전 설명은 당업자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 발명에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변경들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 설명된 예들 및 설계들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

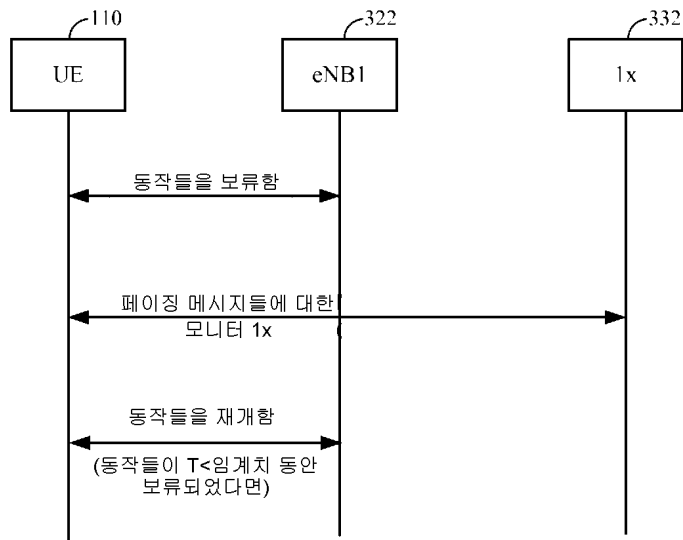
도면1



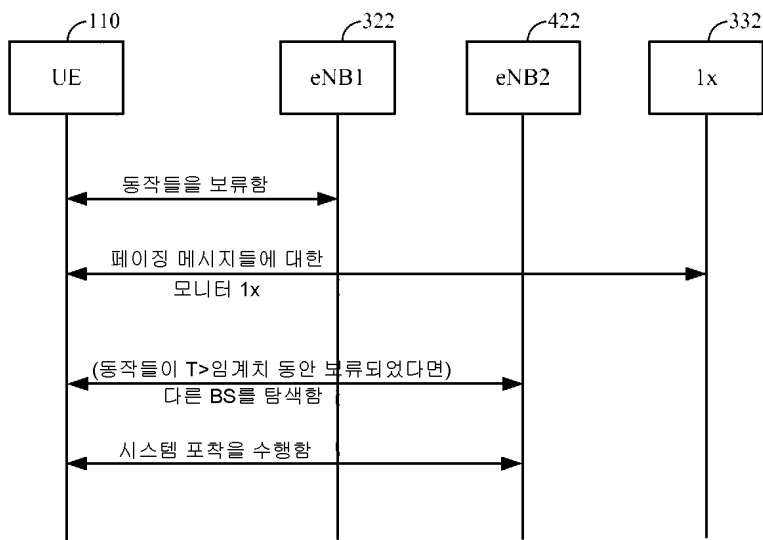
도면2



도면3a



도면3b

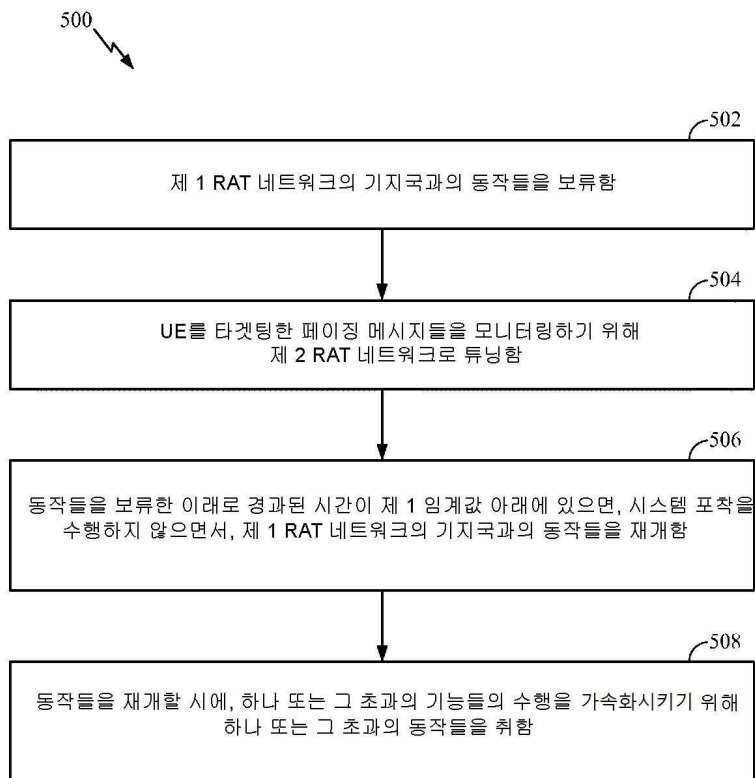


도면4

400 ↘

	접속된 모드에서의 측정 값 이후	"보류" 이후의 "재개" (필터 상태/ 루프 이득들)
셀 프레임 경계	재개	재개
도플러 추정	재개 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태, 그렇지 않으면 리셋 상태
CE 코히런트 IIR	리셋 상태	리셋 상태
CE SE	재개 상태	$\tau < \text{임계치1 ms}$ 이면 재개 상태, 그렇지 않고, $\text{임계치1} < \tau < \text{임계치2}$ 이면 리셋 상태
CE SNE	재개 상태	$\tau < \text{임계치1 ms}$ 이면 재개 상태, 그렇지 않고, $\text{임계치1} < \tau < \text{임계치2}$ 이면 리셋 상태
AGC LNA	재개 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태
AGC DVGA	재개 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태
FLT 회전자/ Rx 리샘플러/ Tx-PLL/Tx-리샘플러	재개 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태
FTL SNR 추정	리셋 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태
TTL	재개 상태	$\tau < \text{임계치2 sec}$ 이면 재개 상태

도면5



도면6

