



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0123570
(43) 공개일자 2014년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/26 (2009.01) H04W 8/08 (2009.01)
H04W 92/20 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-7024818
(22) 출원일자(국제) 2012년02월06일
심사청구일자 2014년09월03일
(85) 번역문제출일자 2014년09월03일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2012/070911
(87) 국제공개번호 WO 2013/116980
국제공개일자 2013년08월15일

(71) 출원인
알까멜 루스트
프랑스 92100 불론뉴-비영꾸르 루뜨 들 라 렌느
148/152
(72) 발명자
판, 유웬
중국 201206 상하이 푸둥 진치아오 닝치아오 로드
넘버388
루오, 칭린
중국 201206 상하이 푸둥 진치아오 닝치아오 로드
넘버388
양, 타오
중국 201206 상하이 푸둥 진치아오 닝치아오 로드
넘버388
(74) 대리인
양영준, 전경석, 백만기

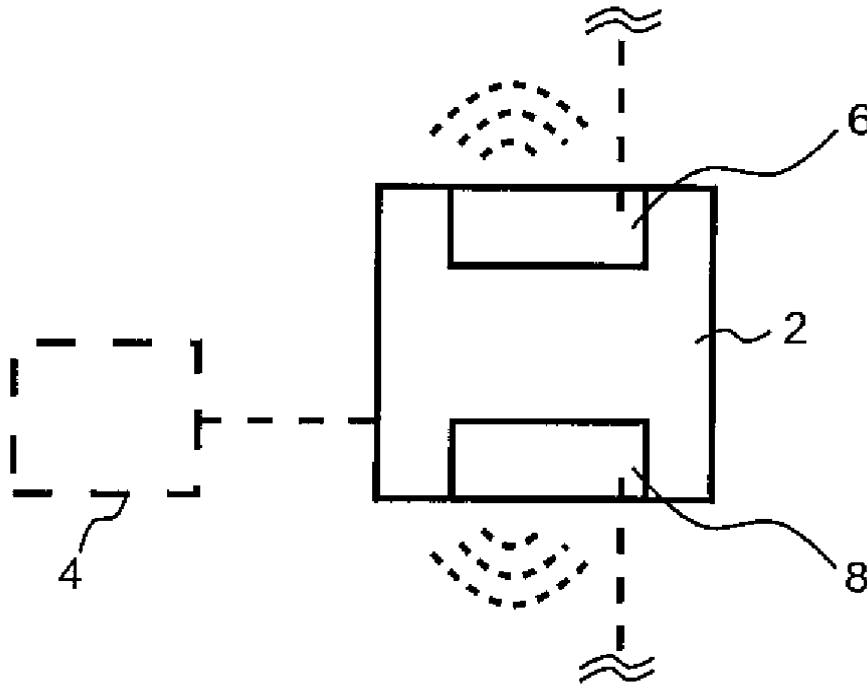
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 모바일 중계국 송수신기용 장치 및 방법, 및 모바일 통신 시스템용 기지국

(57) 요약

실시예는 모바일 통신 시스템에서의 모바일 중계국 송수신기(4; 10, 12)용 장치(2)에 관한 것으로, 도너 기지국 송수신기와 통신하기 위한 도너 인터페이스(6) - 상기 도너 인터페이스(6)는 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 도너 기지국(30)에 제출하도록 동작 가능함 - 및 중계국 송수신기용 다른 장치와 통신하기 위한 중계 인터페이스(8) - 상기 중계 인터페이스(8)는 중계국 송수신기(12)용 다른 장치(14)로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작 가능함 - 를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

모바일 통신 시스템에서의 모바일 중계국 송수신기(4; 10, 12)를 위한 장치(2)로서,

도너 기지국 송수신기(34)와 통신하기 위한 도너 인터페이스(6; 16) - 상기 도너 인터페이스(6; 16)는 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 도너 기지국(30)에 제출하도록 동작 가능함 -; 및

중계국 송수신기를 위한 다른 장치와 통신하기 위한 중계 인터페이스(8; 18) - 상기 중계 인터페이스(8; 18)는 중계국 송수신기(12)를 위한 상기 다른 장치(14)로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작 가능함 -

를 포함하는 장치(2).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도너 인터페이스(6; 16)는 또한 상기 도너 기지국(30)으로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작 가능한, 장치(2).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중계 인터페이스(8; 18)는 또한 중계국 송수신기(12)를 위한 상기 다른 장치(14)에 추적 영역 정보를 송신하도록 동작 가능한, 장치(2).

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중계 인터페이스(8; 18)는 또한 중계국 송수신기(12)를 위한 상기 다른 장치(14)에 추적 영역 정보에 대한 요청을 송신하도록 동작 가능한, 장치(2).

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 중계 인터페이스(8; 18)는 상기 도너 기지국(30)으로부터 상기 도너 인터페이스(6; 16)에서의 확인응답(acknowledgement) 신호의 수신시, 상기 요청을 수신하도록 동작 가능하고, 상기 확인응답 신호는 추적 영역 업데이트가 성공적으로 수행된 것을 나타내는, 장치(2).

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 추적 영역 정보는 MME 아이덴티티 정보 및 도너 기지국들의 목록의 그룹 중 적어도 하나를 포함하는, 장치(2).

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중계 인터페이스(8; 18)는 무선 인터페이스인, 장치(2).

청구항 8

모바일 통신 시스템을 위한 모바일 중계국 송수신기(10)로서,

제1항에 따른 장치(2), 및

사용자 장비와 무선으로 통신하도록 동작 가능한 에어 인터페이스를 포함하는 모바일 중계국 송수신기(10).

청구항 9

통신 시스템으로서,
제8항에 따른 제1 모바일 중계국 송수신기(10) 및 제8항에 따른 제2 모바일 중계국 송수신기(12)를 포함하고,
상기 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기(10, 12)는 각자의 중계 인터페이스(8; 18)를 통해 통신하도록 동작 가능한, 통신 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 제2 모바일 중계국 송수신기(12)는, 자신의 도너 인터페이스(16)를 통해 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하고, 자신의 중계 인터페이스(18)를 통해 상기 제1 모바일 중계국 송수신기(10)로부터 관련 추적 영역 정보를 수신하도록 동작 가능한, 통신 시스템.

청구항 11

제10항에 따른 통신 시스템을 포함하는 대중 교통 수단(28).

청구항 12

모바일 통신 시스템을 위한 기지국(30)으로서,
제8항에 따른 관련 모바일 중계국 송수신기(10, 12)의 도너 인터페이스(6; 16)와 통신하도록 동작 가능한, 도너 기지국 송수신기로서의 무선 인터페이스(34); 및
MME(Mobility Managing Entity)(38)와 통신하기 위한 네트워크 인터페이스(36) - 상기 네트워크 인터페이스(36)는 상기 무선 인터페이스(34)를 통해 상기 모바일 중계국 송수신기(12)와 연결(association) 시 상기 모바일 중계국 송수신기(12) 대신에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하도록 동작 가능함 -
를 포함하는 기지국(30).

청구항 13

제9항에 있어서,
제12항에 따른 기지국(30)을 더 포함하고,
상기 제1 모바일 중계국 송수신기(12)는 자신의 도너 인터페이스(6; 16)를 통해 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하는 한편, 상기 기지국(30)은 상기 제2 모바일 중계국(12) 대신에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하는, 통신 시스템.

청구항 14

모바일 통신 시스템에서 모바일 중계국 송수신기의 추적 영역 정보를 업데이트하는 방법으로서,
도너 인터페이스를 통해 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하는 단계(24); 및
중계 인터페이스를 통해 다른 중계국 송수신기로부터 추적 영역 정보를 수신하는 단계(26)
를 포함하는 방법.

청구항 15

컴퓨터 또는 프로세서에서 실행될 때, 제14항의 방법을 수행하기 위한 프로그램 코드를 구비하는 컴퓨터 프로그램.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는, 일반적으로 모바일 중계국 송수신기용 장치 및 방법 뿐만 아니라 모바일 통신 시스템용 기지국에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 이에 제한되는 것은 아니지만 그룹 모빌리티 시나리오에서 추적 영역 정보를 위한 업데이트 메커니즘에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 보다 빠른 모바일 서비스용 데이터 속도에 대한 요구는 끊임없이 증가하고 있다. 이와 동시에 3G(3rd Generation Systems) 및 4G(4th Generation Systems) 등의 현대 모바일 통신 시스템은, 스펙트럼 효율을 보다 높게 할 수 있고, 데이터 속도 및 셀 용량을 더 높일 수 있는 강화된 기술들을 제공한다. 이에 의해, 무선 광대역이 근년에 실현되었다. 온라인 멀티미디어, 게이밍, 모바일 애플리케이션 다운로드 등은 모바일 네트워크의 지배적인 트래픽이 되고 있다.

[0003] 운영자들이 그들 네트워크의 커버리지를 확장하려함에 따라, 중계 개념은 점점 더 복잡해지고 있다. 국제 표준화 기구와 같은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서, E-UTRA(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access, 여기서 UMTS는 Universal Mobile Telecommunication Systems의 약자임)용 중계 아키텍처가 논의되어 왔고, 그 결과가 Technical Recommendation 36.416에 집약된다.

[0004] 중계 아키텍처에서 중계국 송수신기는 기지국 송수신기의 커버리지를 확장할 수도 있다. 기본 개념은 중계국 송수신기를 사용하고, 이는 기지국 송수신기로부터 신호를 수신하여, 이를 증폭-및-전달 형태로 모바일 송수신기 또는 사용자 장비에 전달하며, 그 반대도 마찬가지이다. 기지국 송수신기로부터의 무선 신호가 수신되고 증폭되어, 기지국 송수신기 각각으로부터 모바일 송수신기에 송신된다. 이러한 시나리오에서, 중계국은 모바일 송수신기 등에 의해 식별되지 않을 수도 있다. 다른 개념으로, 중계국 송수신기는 기지국 송수신기에 대응할 수도 있고, 이는 무선 인터페이스를 통해 소위 도너 기지국 송수신기인 다른 기지국 송수신기에 접속되고, 모바일 송수신국 또는 사용자 장비에 대해 기지국으로서 무선 서비스를 제공한다.

[0005] 소위 그룹 모빌리티 시나리오에서, 즉, 다수의 모바일 송수신기 또는 사용자 장비가 통신 네트워크를 통해 공동으로 이동하는 시나리오에서, 사용자 장비에 신뢰성있고 안정적인 서비스를 제공하게 위해 사용자 장비와 함께 이동하는 모바일 중계국이 사용될 수 있다. 이는 특히, 예를 들어, 350 km/h 까지의 속도로 베이징과 상하이 사이의 CRH(China Railways High-Speed) 열차 등 고속 열차 내부에서, 다수의 사용자가 함께 빠르게 이동하는 경우이다. 열차 내에 모바일 중계국 송수신기를 채택하면 사용자들에게 안정적인 조작 및 다수의 서비스를 우수한 품질로 제공할 수 있을 것이다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 실시예는, 도너 기지국 송수신기와 통신하기 위한 도너 인터페이스 뿐만 아니라 중계국 송수신기용 다른 장치와 통신하는 중계 인터페이스를 구비하는 모바일 중계국 송수신기용 장치 또는 모바일 중계국 송수신기가 사용될 때 - 중계 인터페이스는 중계국 송수신기용 다른 장치로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작 가능함 -, 추적 영역 정보의 업데이트와 관련되는 시그널링 오버헤드가 더욱 감소될 수 있다는 연구 결과에 기초하는 것이다. 즉, 다수의 모바일 중계국 시나리오에서, 예를 들어, 열차 또는 버스 등에서 함께 이동하는 다수의 모바일 중계국은, 중계 인터페이스를 사용하여, 중계국 송수신기의 공통 추적 영역과 관련되는 추적 영역 정보를 공유할 수도 있다.

[0007] 모바일 중계국 송수신기가 모든 모바일 송수신기, 즉 사용자 장비의 관련 도너 기지국 송수신기에 대한 공동 트래픽을 취급하는 동안, 모바일 송수신기는 모바일 통신 네트워크 내의 모빌리티 관리 엔티티, 홈 가입자 서비스 또는 유사한 엔티티에 대해 자신의 위치를 개별적으로 업데이트할 필요가 없다. 고속 열차에 채택된 모바일 중계국 송수신기가 하나의 도너 기지국 송수신기로부터 인접 도너 기지국 송수신기로 이동하는 경우, 모바일 중계국 송수신기와 관련되는 모든 사용자 장비에 속하는 추적 영역은 변할 것이다. 특정 모바일 중계국 송수신기에 관련되는 모든 사용자 장비의 동시 추적 영역 업데이트로부터 모바일 중계국 송수신기로 추적 영역 업데이트를 쉬프팅하는 것은 이미 관련 네트워크 부하를 감소시킬 수 있다. 즉, 네트워크에 대한 각 사용자 장비의 업데이트 시그널링의 폭증이 회피될 수 있다. 일반적으로, 추적 영역 업데이트는, 예를 들어, 인커밍 데이터 접속 또는 인커밍 콜의 경우 송수신기를 페이지하도록 허용하기 위해 모바일 송수신기의 현재 위치로 MME(Mobility Managing Entity) 또는 HSS(Home Subscriber Services) 등 중앙 엔티티를 업데이트하기 위해 네트워크를 통해 이동하는 임의의 모바일 송수신기에 의해 초기화되는 프로시저로서 이해되어야 한다.

- [0008] 모바일 중계국 송수신기에 의한 시나리오와 비교하여 본 발명의 실시예는 추적 영역 업데이트에 의해 초래되는 시그널링 오버헤드를 훨씬 감소시킬 수 있다. 이는 관련 모바일 기지국 송수신기가 네트워크와 페이로드 데이터를 교환하지 않는 아이들 모드에 있을 때에도 발생할 수 있다. 이와 관련하여, "모바일 통신 시스템" 및 "모바일 통신 네트워크"라는 용어는 본 명세서에서 동의어로 사용될 것이라는 점에 주의하자. 모바일 중계국 송수신기는 커버리지 영역을 갖고, 그 안에 모바일 송수신기가 위치될 수 있다. 모바일 통신 시스템은 복수의 기지국 송수신기 및 모바일 송수신기를 포함한다. 모바일 송수신기는 아이들 모드에 있는 동안 모바일 중계국 송수신기와 관련되며, 아이들 모드는 데이터 송신이 비활성인 상태이다. 환언하면, 또한 일반적으로, 모바일 통신 네트워크에서 통신하도록 적용되는 모바일 송수신기에 대해서는 2개의 기본 상태가 구별될 수 있다. 제1 상태, 소위 아이들 상태는, 모바일이 네트워크와의 활성 접속 또는 데이터 세션을 갖지 않는 상태이다. 환언하면, 모바일 송수신기와 네트워크 사이에 활성 데이터 교환이 존재하지 않는다. 데이터가 교환되지 않더라도, 모바일 송수신기는 여전히 네트워크에 등록되어 있어, 모바일 송수신기와 수립될 호출 또는 데이터 세션이 요청되는지를 네트워크가 모바일 송수신기에게 문의할 수 있게 한다. 이러한 상황에서 네트워크에서의 모빌리티 관리 엔티티는 모바일 송수신기에 문의할 수 있고, 그 프로시저는 또한 "페이징(paging)"이라 한다.
- [0009] 일부 실시예에 따른 모바일 중계국 송수신기용 장치는, 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 요청하기 위해 도너 기지국 송수신기와 통신하는 도너 인터페이스 뿐만 아니라 이전에 이미 다른 중계국 송수신기에 시그널링된 추적 영역 정보를 수신하기 위해 다른 중계국 송수신기와 통신하는 중계 인터페이스를 포함한다. 네트워크, 모빌리티 관리 엔티티, 홈 가입자 서버 등에 의해 제공되는 추적 영역 정보는 함께 이동하는 모바일 중계국 송수신기 양자 모두에 대해 동일할 것이므로, 이 정보는 중계 인터페이스를 통해 함께 접속되는 양 수신기들 사이에서 공유될 수도 있다. 따라서, 접속된 모바일 중계국 그룹에 추적 영역 정보를 2회 이상 중복되게 시그널링하기 위한 다운스트림 대역폭이 절감될 것이다.
- [0010] 네트워크의 모빌리티 관리 엔티티로부터 개별 모바일 중계국 송수신기로 다운스트림 시그널링되는 추적 영역 정보는, 예를 들어, 특정 MME에 관련되는 추적 영역에 존재하는 송수신기들의 모빌리티를 조정하는 모빌리티 관리 엔티티를 고유하게 식별하는 MME 식별 정보를 포함할 수 있다. 또한, 추적 영역 정보는, 특정 추적 영역에 속하는 도너 기지국 또는 기지국의 그룹에 대한 그룹 또는 고유 식별과 관련될 수 있다. 추적 영역 정보의 또 다른 가능성은, 추적 영역에 속하는 도너 기지국의 목록 또는 개별 도너 기지국들에 할당되는 고유 ID의 목록을 포함할 수 있다. 추적 영역 정보는 모바일 통신 시스템 내에서 특정 추적 영역을 고유하게 식별할 수 있는 임의의 다른 타입의 정보 시그널링 또는 플래그를 더 포함할 수 있다. 추적 영역 정보는, 또한, 일반적으로 말하여 추적 영역(TA : Tracking Areas)의 목록인 추적 영역 정보(Tracking Area Information) 목록(TAI 목록)을 포함할 수 있다.
- [0011] 상술된 고려가 보여주는 바와 같이, 모바일 중계국 송수신기용 장치의 실시예는, 관련 모바일 중계국 송수신기가 하나의 추적 영역으로부터 현재 TAI 목록에 저장되지 않은 새로운 추적 영역으로 이동할 때 발생하는 추적 영역 변경의 경우 코어 네트워크에서의 시그널링 정보 오버헤드를 더욱 감소시키는 것을 도울 수 있다. 이는, 제1 추적 영역에 속하는 도너 기지국 송수신기의 커버리지로부터, 모바일 중계국 송수신기의 현재 TAI 목록에 포함되지 않는, 상이한 또는 새로운 제2 추적 영역에 속하는 도너 기지국 송수신기로의 이동과 관련되는 것일 수 있다. 이는 통상적으로 모바일 중계국 송수신기가 새로운 추적 영역에 관련되도록 추적 영역 업데이트에 대한 요청을 개시하게 한다.
- [0012] 또 다른 실시예에 따르면, 모바일 중계국 송수신기용 장치의 도너 인터페이스는 도너 기지국으로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작할 수도 있다. 즉, 이들 실시예에 따른 장치는, 한편으로는, 다른 모바일 중계국 송수신기로부터 추적 영역 정보를 수신하는 모바일 중계국 송수신기에 구현되거나, 또는, 다른 한편으로는, 도너 인터페이스를 통해 코어 네트워크 또는 도너 기지국으로부터 추적 영역 정보를 수신하여, 예를 들어 그 정보를 다른 모바일 중계국 송수신기에 배포할 수 있다.
- [0013] 이러한 목적으로, 일부 실시예는 다른 중계국 송수신기에 추적 영역 정보를 송신하도록 동작될 수도 있는 중계 인터페이스를 구현한다. 일부 실시예에 따르면, 제1 모바일 중계국 송수신기로부터 제2 모바일 중계국 송수신기로의 추적 영역 정보의 제출은 브로드캐스트 기반으로 또는 주문(on-demand) 기반으로 수행될 수도 있다. 모바일 중계국 송수신기용 장치가 다른 모바일 중계국 송수신기로부터 추적 영역 정보를 요청할 수 있게 하기 위해서, 일부 실시예는 추적 영역 정보에 대한 요청을 송신하도록 동작될 수 있는 중계 인터페이스를 구현한다. 이는 후속 브로드캐스팅을 회피하는 것에 의해 중계국 송수신기 간 통신에서 대역폭을 더욱 절감하는 기능을 할 수 있다.

- [0014] 중계 인터페이스는 유선 또는 무선 인터페이스일 수 있다. 무선 인터페이스를 사용하면 기존 무선 송신기를 재 사용하여 추가 정보를 시그널링할 수 있어 예를 들어 추가적인 하드웨어 비용을 절감할 수 있다. 일부 실시예에 따르면 이전 문단에서 논의된 모바일 중계국 송수신기용 장치는 종래의 모바일 중계국에 연결되는 추가적인 회로, 장치 또는 로직으로, 특히 도너 기지국(나중에 도너 eNodeB 또는 DeNB라고도 함)과 통신하기 위해 무선 인터페이스에 연결되어 추가적 기능을 제공하기 위한 것이다. 또 다른 실시예에 따르면, 모바일 중계국 송수신기는 이러한 장치를 구현하고, 따라서 그 하드웨어, 소프트웨어 등에서의 새로운 기능성을 구현한다.
- [0015] 모바일 중계국 송수신기의 이러한 실시예는, 예를 들어 코어 네트워크 또는 도너 기지국으로부터 모바일 중계국 송수신기와 관련되는 사용자 장비로 그리고 그 반대로 트래픽을 전달하기 위해, 사용자 장비와 무선으로 통신하도록 동작될 수 있는 에어 인터페이스를 포함할 수도 있다.
- [0016] 일부 실시예에 따르면, 예를 들어 대중 교통 수단에서, 함께 이동하는 통신 시스템을 형성하는 2개의 모바일 중계국 송수신기는, 그들의 TAI 목록 내에 포함되지 않는 새로운 추적 영역과 관련되는 도너 기지국에 의해 커버되는 영역에 진입할 때 개별적으로 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 송신한다. 즉, 제1 모바일 중계국 송수신기는 동일한 새로운 추적 영역에 진입할 때 그의 도너 인터페이스를 통해 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하고, 제2 모바일 중계국 송수신기는 그 후 새로운 추적 영역에 진입할 때 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출한다.
- [0017] 그러나, 또 다른 실시예에 따르면, 새로운 추적 영역에 진입하는 제1 모바일 중계국 송수신기만이 자신을 새로운 기지국과 관련시킨 후 자신의 도너 인터페이스를 통해 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하는 한편, 제2 모바일 중계국 송수신기가 새로운 기지국과 일단 관련되면 새로운 기지국이 제2 모바일 중계국 송수신기 대신에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출한다. 이는 모바일 중계국 송수신기와 관련 도너 기지국 사이의 시그널링 대역폭, 즉 업스트림 대역폭을 더욱 절감하는 기능을 한다. 따라서, 본 발명의 일부 실시예는, 관련 모바일 중계국 송수신기의 도너 인터페이스와 도너 기지국으로서 통신하도록 동작될 수 있는 무선 인터페이스 뿐만 아니라 모빌리티 관리 엔티티와 통신하기 위한 네트워크 인터페이스를 포함하는 모바일 통신 시스템용 기지국을 포함한다. 네트워크 인터페이스는 무선 인터페이스를 통해 특정 모바일 중계국 송수신기와 관련시 모바일 중계국 송수신기 대신 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하도록 동작될 수 있다.
- [0018] 일부 실시예는 이러한 방법을 수행하기 위해 장치 내에 설치되는 디지털 제어 회로를 포함한다. 예를 들어, DSP(Digital Signal Processor) 등 이러한 디지털 제어 회로는 그에 따라 프로그램될 필요가 있다. 그러므로, 또 다른 실시예는, 컴퓨터 또는 디지털 프로세서에 의해 실행될 때, 방법의 실시예를 수행하기 위한 프로그램 코드를 구비하는 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 장치 및/또는 방법의 일부 실시예가 이하 첨부 도면을 참조하여 예로서만 이하 설명될 것이다.
 - 도 1은 모바일 중계국 송수신기용 장치의 일 실시예를 도시한다.
 - 도 2는 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기를 포함하는 통신 시스템을 도시한다.
 - 도 3은 모바일 중계국 송수신기의 실시예에 의해 교환되는 제어 메시지의 흐름의 일 예를 도시한다.
 - 도 4는 모바일 중계국 송수신기의 추적 영역 정보를 업데이트하는 방법의 흐름도를 도시한다.
 - 도 5는 2개의 모바일 중계국 송수신기와 관련 기지국을 포함하는 통신 시스템의 실시예를 도시한다.
 - 도 6은 도 5의 시스템에 의해 교환되는 제어 메시지의 가능한 흐름의 일 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이제 첨부 도면을 참조하여 다양한 실시예가 보다 상세히 설명될 것이다. 도면에서, 선, 층 및/또는 영역의 두께는 명확성을 위해 과장될 수도 있다.
- [0021] 따라서, 실시예는 다양한 변경 및 대안적인 형태가 가능하지만, 그 실시예는 도면에 예시적인 것으로 도시되고 본 명세서에 상세히 설명될 것이다. 그러나, 예시적인 실시예를 개시된 특정 형태로 제한하려는 의도는 없으며, 오히려 그와 반대로, 예시적인 실시예는 본 발명의 사상 내에 있는 모든 변경, 등가물 및 대안을 커버한다는 것이 이해되어야 한다. 도면의 설명 전반에 걸쳐 동일 번호는 동일 또는 유사한 엘리먼트를 참조한다.

- [0022] 하나의 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 "접속된다(connected)" 또는 "연결된다(coupled)"라고 할 때, 그것이 다른 엘리먼트에 직접 접속되거나 또는 연결될 수 있거나 또는 중개 엘리먼트가 존재할 수도 있다. 대조적으로, 하나의 엘리먼트가 다른 엘리먼트에 "직접 접속된다(directly connected)" 또는 "직접 연결된다(directly coupled)"고 할 때는, 중개 엘리먼트가 존재하지 않는다. 엘리먼트들 사이의 관계를 설명하기 위해 사용되는 다른 단어들도 마찬가지로 방식으로 해석되어야 한다(예를 들어, "between" 대 "directly between", "adjacent" 대 "directly adjacent" 등).
- [0023] 본 명세서에 사용되는 용어는, 특정 실시예를 설명하기 위한 목적일 뿐, 실시예를 제한하려는 의도는 아니다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는, 문맥이 명확히 그렇지 않다는 것을 표시하지 않는 한, 복수 형태도 포함하는 것으로 해석된다. 또한, "comprises", "comprising", "includes" 및/또는 "including"라는 용어는, 본 명세서에서 사용될 때, 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들 및/또는 그들의 그룹들을 배제하지는 않는다는 점이 이해될 것이다.
- [0024] 달리 정의되지 않는다면, (기술적 용어들 및 과학적 용어들을 포함하여) 본 명세서에 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 당업자에게 통상 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 또한, 예를 들어, 통상 사용되는 사전에 정의되는 것 등의 용어들은 관련 분야의 문맥에서 그들의 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 본 명세서에서 명확히 그렇게 정의되지 않는 한 이상화되거나 또는 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않을 것이라는 점이 이해될 것이다.
- [0025] 도 1은 모바일 통신 시스템에서 모바일 중계국 송수신기(4)용 장치(2)의 실시예를 도시한다. 장치(2)는 도 1에 도시되는 바와 같이 모바일 중계국 송수신기(4)에 연결되는 독립적 장치 또는 하드웨어 동일 수도 있다. 도 1은 선택적 모바일 중계국 송수신기(4)를 도시적 목적만으로 점선으로 도시한다. 그러나, 다른 실시예에 따르면, 모바일 중계국 송수신기용 장치가, 모바일 중계국 송수신기에 통합되거나, 그의 소프트웨어로 구현되거나 또는 모바일 중계국 송수신기의 하우징 내에 부가적인 하드웨어로서 구현될 수도 있다.
- [0026] 장치(2)는, 도너 기지국 송수신기와 통신하기 위한 도너 인터페이스(6) 뿐만 아니라, 다른 중계국 송수신기와 또는 모바일 중계국 송수신기용 다른 장치와 통신하기 위한 중계 인터페이스(8)를 포함한다. 도너 인터페이스(6)는 장치와 현재 관련되는 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하도록 동작될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 도너 인터페이스(6)는 도너 기지국 송수신기와 통신하기 위해 무선 또는 유선 기술을 사용할 수 있다. 또한, 중계 인터페이스(8)는 임의의 유선 또는 무선 전송 매체 또는 프로토콜 등을 사용하여 통신할 수도 있다. 도너 인터페이스(6)는 필요할 때, 즉, 통상적으로, 아직 할당되지 않은 네트워크의 새로운 추적 영역에 관련 모바일 중계국 송수신기가 진입할 때, 관련 도너 기지국에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하도록 동작될 수 있다. 이는 국부적으로 저장된 추적 영역의 목록인, TAI 목록을 새로운 추적 영역과 비교함으로써 장치(2)에 의해 결정될 수도 있다. 중계 인터페이스(8)는, 시그널링 목적으로 불필요한 다운링크 트래픽을 회피하기 위해서 등, 중계 인터페이스(8)에 연결되는 중계국 송수신기용 다른 장치로부터 추적 영역 정보를 수신하도록 동작될 수 있다. 추적 영역 정보는, 예를 들어, 일반적으로 말해서, 추적 영역(TA: Tracking Areas)의 목록인, 새로운 또는 업데이트된 TAI(Tracking Area Information) 목록을 포함할 수도 있다.
- [0027] 또한, 모바일 중계국 송수신기(4)와 장치(2) 사이의 연결은 임의의 공지의 무선 또는 유선 기술을 사용하여 구현될 수도 있다는 점은 말할 필요도 없다. 예를 들어, 장치(2)는, 본 발명의 실시예에 따른 장치(2)를 사용하여 기존 종래의 모바일 중계국 송수신기를 새로운 기능으로 업데이트할 수 있기 위해서, 종래의 모바일 중계국 송수신기와 도너 기지국 사이의 통신을 위해서도 사용되는 무선 인터페이스를 사용하여, 종래의 모바일 중계국 송수신기(4)에 연결될 수도 있다.
- [0028] 도 2는, 모바일 중계국 송수신기용 장치(2)를 포함하는 제1 모바일 중계국 송수신기(10) 뿐만 아니라 모바일 중계국 송수신기용 장치(14)를 포함하는 제2 모바일 중계국 송수신기(12)를 포함하는 통신 시스템을 도시한다. 장치(14)는 도너 인터페이스(16) 및 중계 인터페이스(18)를 포함한다. 도너 인터페이스 및 중계 인터페이스의 기능성은 도 1의 모바일 중계국 송수신기(4)용 장치(2)에 대한 이전 문단에서 이미 설명되었다.
- [0029] 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기(10 및 12)는 그들 각각의 중계 인터페이스(8 및 18)에 의해 연결되어, 예를 들어 상호 통신할 수 있다. 도 2에 도시된 통신 시스템이 함께 이동할 때, 약간 서로 다른 시간간이더라도, 모바일 통신 시스템의 새로운 영역에 공동으로 진입할 것이다. 후속 고려사항으로, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)가 새로운 추적 영역에 먼저 진입한다고 가정된다. 이 경우, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)는, 필요할

때, 즉, 새로운 추적 영역이 그의 TAI 목록에 속하지 않을 때, 그의 도너 인터페이스(6)를 통해, 새로운 추적 영역에 속하는 새로운 기지국에, 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출한다. 모바일 통신 네트워크에 의해, 예를 들어, 네트워크에서의 MME 또는 HSS에 의해, 추적 영역 업데이트가 수행된 후, 네트워크에 의해, 즉, MME, HSS 또는 새로운 도너 기지국에 의해, 도너 인터페이스(6)를 통해 정보를 수신하는 제1 중계국 송수신기(10)에, 새로운 추적 영역과 관련된 추적 영역 정보가 제출된다.

[0030] 제2 모바일 중계국 송수신기(12)는 새로운 추적 영역에 진입한 직후, 관련 도너 인터페이스(16)를 사용하여 도너 기지국에도 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출한다. 일단 제2 모바일 중계국 송수신기(12)도 새로운 추적 영역에 속하는 것으로 업데이트되면, 제2 모바일 중계국 송수신기(12)는 중계 인터페이스(18)를 통해 제1 모바일 중계국 송수신기(10)로부터 추적 영역 정보를 수신할 수 있기 때문에, 동일한 새로운 추적 영역 정보가 다운스트림으로 재전송될 필요는 없다. 즉, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)는 중계 인터페이스(8)를 통해 이미 수신한 추적 영역 정보를, 관련 중계 인터페이스(18)를 통해 정보를 수신하는 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 송신한다.

[0031] 즉, 일부 실시예에 따르면, 중계 인터페이스는, 추적 영역 정보의 송신뿐만 아니라 추적 영역 정보 수신을 하도록 동작될 수 있다. 추적 영역 정보가 제1 모바일 중계국 송수신기(10)로부터 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 자동으로 제출되거나, 또는 제2 모바일 중계국 송수신기(12)가 관련 메시지에 의해 정보의 송신을 요청할 수도 있다. 이러한 목적으로, 제2 모바일 중계국 송수신기(12)는 중계 인터페이스(18)를 통해 제1 모바일 중계국 송수신기(10)에 추적 영역 정보를 위한 요청을 전송할 수도 있다. 일부 실시예에 따르면, 이러한 요청의 송신은, 도너 인터페이스(16)를 통해 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 의해 수신되는 확인응답(acknowledgement) 신호에 의해 트리거될 수도 있으며, 확인응답 신호는, 예를 들어 MME 또는 HSS에 의해서 네트워크에 의해 추적 영역 업데이트가 성공적으로 수행되었다는 것을 나타낸다.

[0032] 네트워크에 의해 제출되는 추적 영역 정보는, 예를 들어, MME 아이덴티티 정보 또는 새로운 추적 영역을 형성하는 도너 기지국의 목록(본 명세서에서는 TAI 목록이라고도 함) 또는 양쪽 정보 세트 모두일 수도 있다. 이러한 목적으로, 모바일 중계국(10 및 12)은, 예를 들어, 국부적으로 저장된 추적 영역의 목록을 새로운 도너 기지국의 새로운 추적 영역과 비교함으로써 추적 영역 업데이트 개시의 필요성에 대해 알 수 있다. 일단 목록 내에 새로운 추적 영역이 포함되지 않으면, 모바일 중계국 송수신기는, 모바일 중계국 송수신기에 의해 추적 영역 업데이트가 개시되어야 한다고 결론을 내릴 수 있다. 그러나, 예를 들어 추적 영역 업데이트가 필요하지 여부를 모바일 중계국 송수신기가 결정할 수 있도록 하는 등 임의의 다른 방법이 구현될 수도 있다는 것은 말할 필요도 없다.

[0033] 도 3은, 예를 들어 본 발명의 일 실시예를 구현하기 위해서, 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기와 코어 네트워크의 컴포넌트들 사이의 프로토콜 메시지의 흐름의 가능한 실시예를 도시하고 있다.

[0034] 제1 모바일 중계국 송수신기(10)에 대해 추적 영역 업데이트를 수행하기 위한 제1 메시지 흐름(20)은 종래의 접근방식에 대응할 수도 있고, 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 대해 추적 영역 업데이트를 수행하기 위한 제2 메시지 흐름(22)은, 다음 문단에서 설명되는 바와 같이, 다르다. 이하, 예시적인 네트워크 구성 내에서 교환되는 개별 메시지는, 위에서 아래로, 즉 모바일 통신 네트워크 내에서 그 출현의 시간적 순서로 논의된다.

[0035] TAU(Traffic Area Update) 프로시저를 시작하기 위한 임의의 트리거 조건에서, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)는, 관련된 적이 있었던, 즉 현재 이동중인 모바일 중계국 송수신기(10)를 서비스할 수 있는, 새로운 기지국 송수신기(22)에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출함으로써 TAU 프로시저를 개시한다. 일단 도너 기지국 송수신기(22)에 의해 수신되면, 추적 영역 업데이트 요청은, 새로운 도너 기지국(22)에 관련되는 모든 모바일 송수신기 또는 사용자 장비의 모빌리티 관리를 담당하는 새로운 MME(Mobility Managing Entity)에 전달된다.

[0036] 새로운 MME는 새로운 도너 기지국(22)과의 연관 이전에 제1 모바일 중계국 송수신기(10)의 모빌리티 관리를 담당하였던 구(old) MME에 컨텍스트 요청을 발행한다. 컨텍스트 요청에 대한 응답으로서, 구 MME는 제1 모바일 중계국 송수신기(10)와 관련되는 컨텍스트 정보를 새로운 MME에 전달한다. 컨텍스트 정보는, 예를 들어, 대역폭 또는 이미 사용된 무선 베어러 등에 관한 송수신기(10)의 송신 능력과 관련될 수도 있다. 컨텍스트 정보의 안전한 수신은 새로운 MME에 의해 구 MME에 확인응답된다. 일단 새로운 MME가 컨텍스트 정보를 수신하면, 모바일 중계국 송수신기(10)에 대한 무선 베어러를 생성하기 위해, 즉, 페이로드를 송신하는데 사용되는 무선 리소스들을 모바일 중계국 송수신기(10)에 할당하기 위해, SGW(Serving GateWay) 및 PGW(PDN(Packed Data Network) Gateway)에 대한 베어러 요청을 생성하도록 준비된다.

- [0037] 예를 들어, 새로운 MME는 LTE(Long Term Evolution) 액세스-네트워크에 대한 키 컨트롤-노드일 수도 있다. 이는 아이들 모드 UE(User Equipment) 추적 및 재송신을 포함하는 페이징 프로시저에 대해 책임이 있다. 그것은 베어러 활성화/불활성화 프로세스에 관련되고, 또한 초기 접속시 및 인트라-LTE 핸드오버시 UE에 대한 SGW를 선택할 책임도 있다. SGW는, 예를 들어, 사용자 데이터 패킷을 라우트하고 전달할 수도 있고, 인터-eNodeB 또는 DeNB 핸드오버 중 사용자 평면에 대한 모빌리티 앵커로서 역할할 수도 있다. PDN 게이트웨이는, UE에 대한 트래픽의 출구 및 진입의 지점이 됨으로써, UE 또는 모바일 중계국 송수신기로부터 외부 패킷 데이터 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다.
- [0038] 일단 새로운 MME가, 페이로드를 통신할 리소스를 모바일 중계국 송수신기(10)에 할당하면, 이는 새로운 MME를 통해 모바일 중계국 송수신기(10)가 이제 도달될 수 있다는 것을 나타내는 업데이트 위치 요청을 홈 가입자 서버에 송신하여, 홈 가입자 서버는 이 정보를 데이터베이스에 저장할 수 있다. 이러한 목적으로, HSS는 사용자-관련 및 사용-관련 정보를 포함하는 중앙 데이터베이스일 수도 있다. HSS의 기능은, 모빌리티 관리, 콜 및 세션 수립 지원, 사용자 인증 및 액세스 허가 등의 기능을 포함할 수도 있다. 성공적인 위치 업데이트는 새로운 MME에 확인응답되고, 새로운 MME는, 개별 네트워크 컴포넌트들에 의해 추적 영역 업데이트가 성공적으로 수행되었다는 것을 나타내는 확인응답 신호(TAU 수락)를 모바일 중계국 송수신기(10)에 송신한다.
- [0039] 도 3에 도시된 특정 실시예에 따르면, 확인응답 신호와 함께 송신된 추적 영역 정보는, 새로운 MME를 고유하게 식별하는 MME 식별 정보뿐만 아니라, 새로운 MME의 제어하에 새로운 추적 영역을 구축하는 도너 기지국의 목록을 포함하는 추적 영역 정보(Tracking Area Information) 목록을 포함한다. 모바일 중계국 송수신기(10)는, 이 정보를 관련 메모리에 저장하고, TAI 목록의 성공적인 업데이트를 새로운 MME에 확인응답하여, 추적 영역 업데이트의 프로시저 및 제1 모바일 중계국 송수신기(10)에 대한 관련 메시지 흐름(20)을 종료한다.
- [0040] 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 대한 추적 영역 업데이트를 위한 제2 메시지 흐름(22)의 대부분은 제1 메시지 흐름(20)에 대응한다. 따라서, 개별 메시지의 반복은, 이해의 편의를 위해, 생략될 수 있다. 메시지 흐름은 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에서 트리거 조건의 발생시 개시된다. 그러나, 새로운 MME에 의해 송신된 추적 영역 업데이트 수락 메시지 "TAU 수락"이 코어 네트워크에 의한 성공적인 추적 영역 업데이트를 나타내는 확인응답 신호만을 포함하고 추적 영역 정보를 생략한다는 점에서, 메시지 흐름은 제1 메시지 흐름(20)과 다르다. 일단 제2 모바일 중계국 송수신기(12)가 확인응답 정보를 수신하면, 중계 인터페이스(18)를 사용하여 제1 중계국 송수신기(10)에 추적 영역 정보에 대한 요청을 송신한다. 요청에 응답하여, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)는 중계 인터페이스(8)를 통해 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 MME 식별 정보 및 추적 영역 정보 목록을 제출하여, 예를 들어 MME로부터 제2 모바일 중계국 송수신기(12)로의 시그널링 대역폭 다운스트림을 절감한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 모바일 중계국 송수신기의 추적 영역 정보를 업데이트하는 방법을 도시하는 블럭도이다. 제출 단계(24)에서는 추적 영역 업데이트를 위한 요청이 도너 인터페이스를 통해 도너 기지국에 제출되고, 수신 단계(26)에서는 중계 인터페이스를 통해 다른 중계국 송수신기로부터 추적 영역 정보가 수신된다.
- [0042] 도 5는 대중 교통 수단(28) 내에서, 예를 들어, 도 5에 개략적으로 도시된 고속 열차 내에서 도 2의 통신 시스템의 실시예를 도시한다. 도 5에 도시된 통신 시스템은 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기(10 및 12)에 대해 도너 기지국으로서 기능할 수 있는 도너 기지국(30)을 더 포함한다. 이하에서는, 제1 및 제2 모바일 중계국 송수신기(10 및 12)가 예시적인 목적으로만 본 명세서에 도시된 이미 사용된 도너 기지국(32)으로부터 도너 기지국(30)으로 이행할 때 추적 영역 업데이트가 요청되는 것이라고 가정된다. 도너 기지국(30)은, 모바일 중계국(10 및 12)의 도너 인터페이스와, 도너 기지국으로서, 통신하도록 동작될 수 있는 무선 인터페이스(34) 뿐만 아니라, 또한 예시적인 목적으로만 도시되는 코어 네트워크에서의 모바일 관리 엔터티(38)와 통신하기 위한 네트워크 인터페이스(36)를 포함한다. 기지국(34)의 무선 인터페이스와 제2 모바일 중계국 송수신기(12)의 도너 인터페이스(16) 사이의 업스트림 트래픽을 더욱 저감하기 위해서, 기지국(30)의 네트워크 인터페이스(36)는, 도너 기지국(30)과 제2 모바일 중계국 송수신기의 관련시 제2 모바일 중계국 송수신기(12) 대신에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출하도록 동작될 수 있다. 즉, 제1 모바일 중계국 송수신기(10)가 도 1 내지 도 3에 설명되는 바와 같이 추적 영역 업데이트를 이미 수행하고 난 후, 도너 기지국(30)은 제2 모바일 중계국 송수신기(12)가 도너 기지국(30)과 일단 관련되면 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 대한 추적 영역 업데이트를 개시한다.
- [0043] 관련은, 일 실시예에 따르면, 이전 도너 기지국(32)으로부터 도너 기지국(30)으로의 핸드오버를 성공적으로 수

행한 것을 의미할 수 있다. 그러나, 다른 실시예에 따르면, 이전 기지국(32)으로부터 기지국(30)으로의 제2 모바일 중계국(12)의 이행이 (RRC-) 접속 상태에서, 즉, 제2 모바일 중계국 송수신기(12)와 임의의 도너 기지국(30 또는 32) 사이에 페이로드 데이터가 교환되는 상태에서, 반드시 수행되어야 하는 것은 아니다. 따라서, 관련은, 모바일 중계국 송수신기 또는 UE(User Equipment)와, 주로 모바일 중계국 송수신기 또는 UE가 관련 기지국을 통해 데이터를 교환할 수 있게 해주는 기지국 사이에 접속을 수립하는 임의의 방식으로서 이해되어야 한다.

- [0044] 제2 모바일 중계국 송수신기(12) 대신에 추적 영역 업데이트를 위한 요청을 제출함으로써, 추가적인 업링크 대역폭이 저감될 수 있는 한편, 이전 문단에서 도 1 내지 4를 참조하여 논의된 실시예를 따라 다운스트림 시그널링이 수행될 수도 있다.
- [0045] 대중 교통 수단(28)에 대한 예로서 열차가 도시되었지만, 예를 들어, 버스, 비행기 또는 배 등의 임의의 다른 대중 교통 수단에 다른 통신 시스템이 구현될 수도 있다는 것은 말할 필요도 없다.
- [0046] 도 6은 도 5에 도시된 추적 영역 업데이트 프로시저의 가능한 구현의 메시지 흐름을 도시한다. 제1 모바일 중계국 송수신기(10)의 추적 영역 업데이트 프로시저에 대한 제1 메시지 흐름(20)은 도 3을 참조하여 논의된 것과 동일한 반면, 제2 모바일 중계국 송수신기(12)의 업데이트 프로시저에 관한 제3 메시지 흐름(40)은 다르다. 따라서, 제1 메시지 흐름(20)에 관한 차이점만이 이하 문단에서 간략히 논의될 것이다. 이미 논의된 실시예에 관한 차이점은, 필요한 업링크 대역폭을 저감하기 위해서 제2 모바일 중계국 송수신기(12) 대신에 새로운 도너 기지국(30)에 의해서 제2 모바일 중계국 송수신기(12)에 대한 추적 영역 업데이트 요청이 개시되고 전송된다는 점이다. 도 6에는 제2 중계국 송수신기(12) 대신 TAU 요청을 개시하는 트리거 조건이 성공적인 핸드오버의 종료라고 표시되지만, 다른 실시예에서는 임의의 다른 트리거 조건이 구현될 수도 있다. 즉, 본 명세서에 논의되는 개념을 구현하는 모바일 중계국 송수신기(10 및 12)가 반드시 새로운 도너 기지국(30)과 접속된 상태로, 즉 페이로드 데이터를 전송하는 것을 허용하는 상태로 영구히 있어야만 하는 것은 아니다.
- [0047] 이상을 다른 말로 요약하면, 모바일 중계국 트랜시버(Mobile Relay station transceiver, MR)이 고속 열차에 채택되어 하나의 DeNB로부터 다른 DeNB로 이동할 때, 이 MR에 캠프 온된(camped on) UE에 속하는 추적 영역들(Tracking Areas)은 다를 수 있다. 일반적으로 열차 상의 다수의 UE는 추적 영역 업데이트(Tracking Area Update) 프로시저를 함께 수행하여 추적 영역 정보를 갱신하고, 이는 네트워크에 업데이트 시그널링의 폭증을 초래할 것이다. 업데이트 시그널링의 폭증을 회피하기 위한 이러한 그룹 모빌리티 시나리오 취급 방식이 연구된다. 이하의 개시내용은 다수 모바일 중계 시나리오에서 추적 영역 업데이트의 방법을 나타낸다.
- [0048] 모바일 중계 시나리오에 대한 일부 아이디어가 개념 단계로 현재 논의된다. 하나의 옵션은 MR 및 이러한 MR에 캠프 온된 UE들이, MR이 미리 구성된 TAI 목록을 통과하는 한, 그것들이 어떠한 TAU도 줄 필요가 없는 TA의 목록을 구성하게 하는 것이다. 그러나, 고속 열차의 여행 경로가 길 때, 예를 들어 베이징에서 상하이까지 약 1400km인 경로 등, MME가 UE에 대한 메시지를 경로를 따라 모든 DeNB에 페이지징할 것을 요구하는 것은 불가능하다. 다른 보다 개선된 방식은 MR에 캠프 온하는 UE들이 정적인 TAI 목록을 유지하도록 하고, MR은 통상 TAI의 짧은 목록으로 구성되는 것이다. MR이 자신의 TAI 목록에 존재하지 않는 새로운 TA를 검출하면, TAU 프로시저를 수행한다.
- [0049] 다수의 모바일 중계 시나리오를 가진 고속 열차에 채택될 수 있는 TAU 방법은 이하의 양상에 기초할 수 있다.
- [0050] 1. 고속 열차가 궤도를 따라 빠르게 이동할 때, 기본 아이디어는 MR에 의해 서빙되는 UE들이 MR에 의해 제어되는 정적인 TAI 목록을 유지하게 하는 것이다. UE가 한 객차에서 다른 객차로 이동할 때는, TAU를 수행하지 않을 것이다. 열차가 TA를 건널 때만 MR이 TAU 프로시저를 수행한다.
- [0051] 2. 고속 열차에 채택되는 모바일 중계가 둘 이상 존재한다는 시나리오가 고려된다. 각 MR은 제한된 커버리지 영역을 갖고, 그 커버리지 영역에서 UE의 그룹을 서빙한다. 열차가 궤도를 따라 이동할 때, 일단 MR이 자신의 TAI 목록에 저장되지 않은 새로운 TA에 진입한 것을 검출하면, MR은 TAU 프로시저를 시작하기 위해 트리거할 것이다.
- [0052] 협동 TAU 프로시저의 기본 아이디어는 열차의 다수 MR이 TAI 목록 정보를 공유하도록 하는 것이다. 일단 열차의 제1 MR이 새로운 MME에 의해 제어되는 TA에 진입하면, 새로운 MME와 함께 TAU를 할 것을 요청할 것이다. 열차는 항상 한 쪽 방향으로, 예를 들어, 베이징으로부터 상하이로, 이동하기 때문에, 나머지 MR이 항상 차례로 동일 TA에 진입할 것이다. 따라서, 새로운 MME 아이덴티티 및 새로운 TAI 목록이 동일 열차의 MR들 사이에 공유될 수 있다. MR(제1 MR은 제외)로의 TAU 완료 신호가 새로운 MME 아이덴티티 및 새로운 TAI 목록을 포함할

필요는 없다. 이 정보는 신뢰성있는 통신 링크를 통해 MR들 사이에 업데이트된다. 이를 행함으로써, 시그널링 코스트 및 실패율이 저감된다.

[0053] 이하는 경로를 따라 고속으로 이동하는 고속 열차에 의한 예를 들어 개념을 보여준다. 열차의 UE들이 자신의 추적 목록을 자주 업데이트하는 것은 바람직하지 않다. 대신에, L3 중계가 UE에 대한 그룹 모빌리티를 수행할 수 있다. 기본 아이디어는 UE들이 모든 MR 셀들을 포함하는 정적인 TAI 목록을 유지하게 하는 것이다. UE들이 열차의 한 객차로부터 다른 객차로 이동할 때, 이들은 추적 영역 업데이트를 수행할 필요가 없다. MR들은 협동하여 TAU를 수행한다. 고속 열차가 궤도를 따라 이동할 때, 각 MR은 자신의 TAI 목록을 업데이트할 필요가 있다. 모든 MR이, 예를 들어, 항상 활성 모드이고 동일 MME에 대해 항상 업데이트하면, TAU 프로시저는 MR들 사이에서 협동적으로 수행될 수 있다. 협동 TAU 프로시저가 이러한 협동을 가능하게 할 수도 있다. 새로운 MME에 의해 제어되는 TA에 열차가 진입하면, MR은 TAU 프로시저를 수행할 것이다. 제1 MR은 구 MME 아이덴티티를 나타내는 RRC 파라미터와 함께 새로운 MME에 TAU 요청을 송신한다(자신의 서빙 UE ID를 포함할 수도 있음). 새로운 MME는 이미 MR을 서빙하는 구 MME로부터 제1 MR에 관한 컨텍스트 정보를 검색(retrieve)한다. 그리고, MR SGW 및 PGW(PDN gateway)에 베어러 생성 요청을 송신한다. 베어러가 생성되고 위치 정보가 성공적으로 업데이트된 후, 새로운 MME는 새로운 MME와 관련된 아이덴티티를 포함하는 TAU 수락을 MR에 송신한다. 제1 MR은 새로운 아이덴티티로 업데이트하고, 새로운 MME에 완료 신호를 송신할 것이다.

[0054] 고속 열차의 제2 MR이 새로운 MME의 TA에 진입할 때, 이는 TAU 시작을 트리거할 것이다. 제2 MR은 구 MME 아이덴티티를 나타내는 RRC 파라미터와 함께 새로운 MME에 TAU 요청을 송신한다(자신의 서빙 UE ID를 포함할 수도 있음). 새로운 MME는 이미 MR을 서빙하는 구 MME로부터 제2 MR에 관한 컨텍스트 정보를 검색한다. 그리고, MR SGW 및 PGW에 베어러 생성 요청을 송신할 것이다. 새로운 MME를 갖는 베어러가 생성되고 위치 정보가 업데이트되면, 새로운 MME는 제2 MR에 TAU accept를 송신한다. 이러한 시그널링 프로세스는, MME 아이덴티티 또는 TAI 목록을 포함하지 않으므로, 종래의 프로세스와는 다르다. 대응 MME 아이덴티티 및 새로운 TAI 목록을 얻기 위해서, 제2 MR은 제1 MR에 요청을 송신할 것이고, 이는 제1 MR이 새로운 MME 아이덴티티 및 새로운 TAI 목록을 저장하기 때문이다. 제2 MR이 새로운 TAI 목록으로 성공적으로 업데이트한 후, 새로운 MME에 TAU 완료 신호를 송신할 것이다. 더 이상의 MR, 즉 제3 MR 또는 제4 MR이 존재하면, 그들의 TAU 프로시저는 제2 MR에서와 동일한 프로세스를 따른다. MME와 MR 사이의 액세스 링크로부터, MR들 사이의 신뢰성 있는 통신 채널로, MME 아이덴티티 및 TAI 목록 정보의 전송을 이동함으로써, 메시지 전달 성공률이 증가된다.

[0055] 고속 열차 시나리오에서 모바일 중계를 위해 제안된 추적 영역 업데이트를 채택하는 것의 이점은 다음과 같다. 예를 들어 3GPP LTE 종래의 TAU 프로시저에서, 고속 열차가 새로운 MME에 의해 커버되는 추적 영역으로 이동하면, 각각의 UE는 TAU를 수행한다. 이는 업데이트 시그널링의 폭증을 초래하기 매우 쉽고, 따라서 시스템에 불안정성을 증가시킨다. 열차 내에 정적인 TAI 목록을 유지함으로써, 이러한 문제점이 회피될 수 있다. 둘 이상의 모바일 중계가 채택될 때, 새로운 MME 아이덴티티 및 TAI 목록은 MR들 사이에 공유될 수 있다. MR들 사이에 신뢰성있는 통신 링크가 사용될 수 있다고 가정하고, MME와 MR 사이의 무선 액세스를 통하는 대신에 MR들 사이에 TAI 목록이 요청되어 송신된다. 이 경우, 시그널링 코스트가 저감되고, 이에 대응하여 이러한 송신의 실패율이 저감된다.

[0056] 이상은 다수 모바일 중계에 의해 그룹 모빌리티를 수행하는 실현가능한 방법론을 제공한다. 열차의 다수 모바일 중계 사이의 신뢰성 있는 통신을 활용함으로써, 우리의 혁신적인 TAU 프로시저는, 종래의 TAU 프로시저에 비해, 업데이트 신호의 폭증을 완화할 수 있고, 시그널링 코스트 및 지연을 저감할 수 있으며, 따라서 UE 서비스 품질을 효과적으로 개선한다.

[0057] MR들이 자신의 서빙 UE들에 대해 데이터를 중계하기 위해 RRC_CONNECTED 모드에 항상 있는 시나리오에서는, 각각의 MR이 DeNB와 핸드오버 프로시저를 수행하는 것과 함께 MME 재할당이 발생하므로, MR은 새로운 MME 아이덴티티 및 필시 새로운 TA 목록을 얻을 필요가 있다. 협동 TAU 프로시저의 기본 아이디어는, 열차의 다수 MR들이 TAI 목록 정보를 공유하도록 하는 것이다. 열차의 제1 MR이 새로운 MME의 TA에 진입하면, 새로운 MME와 함께 TAU를 할 것을 요청할 것이다. 열차는 항상 한 방향으로, 예를 들어 베이징으로부터 상하이로 이동하기 때문에, 나머지 MR은 차례로 동일한 TA에 항상 진입할 것이다. 따라서, 제1 MR은 새로이 업데이트된 TAI 목록을 동일 열차의 나머지 MR들에게 통지할 수 있다. 제2 MR에 대한 핸드오버 프로시저를 완료하면, TAU 요청은 타겟 DeNB에 의해 개시될 수도 있다. 이 경우, MR에 의해 개시되는 TAU 요청의 시그널링 코스트 및 지연이 제거된다.

[0058] 설명 및 도면은 단지 본 발명의 원리를 나타내는 것이다. 따라서, 본 명세서에 명백히 개시되거나 보여지지 않

더라도, 본 발명의 원리를 구현하고 그 사상 및 범위 내에 포함되는 다양한 방식을 당업자가 창안할 수 있다는 점이 이해될 것이다. 또한, 본 명세서에 인용되는 모든 예는 본 발명의 원리들과 본 분야를 발전시키기 위해 발명자(들)이 기여하는 개념들을 독자가 이해하는 것을 돕는 교육학적 목적이 되는 것으로만 명백히 주로 의도 되고, 이러한 특정 인용된 예들 및 조건들로 제한되는 것은 아닌 것으로 고려되어야 한다. 더욱이, 본 명세서에서 본 발명의 원리, 양상 및 실시예 뿐만 아니라 그 특정 예들을 언급하는 모든 진술은 그 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

[0059] (특정 기능을 수행하는) "...을 위한 수단(means for...)"으로서 표시되는 기능 블록들은 각각 특정 기능을 수행하기 위해 채택되는 회로를 포함하는 기능 블록들로서 이해될 것이다. 따라서, "무언가를 위한 수단(means for s.th.)"는 "무언가를 위해 적응되어 있거나 그것에 적합한 수단(means being adapted or suited for s.th.)"으로서 이해될 수도 있다. 특정 기능을 수행하기 위해 채택되는 수단은, 따라서, 이러한 수단이 반드시 언급된 기능을 (소정 시간 순간에) 수행하는 중이라는 것을 의미하지는 않는다.

[0060] 임의의 기능 블록들을 포함하여 도면에 도시된 다양한 엘리먼트들의 기능은, 예를 들어 프로세서 등으로서 전용 하드웨어를 사용하여 제공될 수 있을 뿐 아니라, 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 사용하여 제공될 수도 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 기능들은 단일 전용 프로세서에 의해, 단일 공유 프로세서에 의해 또는 일부가 공유될 수도 있는 복수의 개별 프로세서에 의해 제공될 수 있다. 또한, "processor" 또는 "controller"라는 용어의 명백한 사용은, 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 배타적으로 지칭하는 것으로서 고려되어서는 안 되고, DSP(Digital Signal Processor) 하드웨어, 네트워크 프로세서, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array), 소프트웨어 저장용 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory) 및 불휘발성 스토리지를 제한없이 내재적으로 포함할 수도 있다. 종래의 및/또는 주문형 기타 하드웨어 또한 포함될 수도 있다.

[0061] 당업자라면 본 명세서의 임의의 블록도가 본 발명의 원리를 구현하는 예시적인 회로의 개념도를 나타낸다는 것을 이해할 것이다. 이와 유사하게, 임의의 순서도, 흐름도, 상태 천이도, 의사 코드(pseudo code) 등은, 컴퓨터 판독가능 매체에서 실질적으로 표현되고, 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되지 않더라도, 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행되는 다양한 프로세스들을 나타낸다는 점이 이해될 것이다.

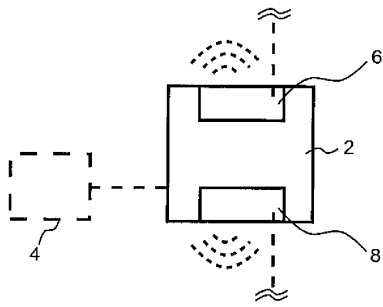
[0062] 또한, 이하 특허청구범위가 상세한 설명과 통합되고, 여기서 각 청구항은 개별 실시예로서 독립할 수 있다. 각 청구항이 개별 실시예로서 독립할 수 있지만, - 종속 청구항은 특허청구범위에서 하나 이상의 다른 청구항과의 특정 조합을 나타낼 수 있더라도 - 다른 실시예 또한 각각 다른 종속 청구항의 청구 대상과 함께 종속 청구항의 조합을 포함할 수도 있다는 점에 주의하여야 한다. 특정 조합이 의도되어 있지 않다고 언급되지 않는 한 본 명세서에서 이러한 조합들이 제안된다. 또한, 이러한 청구항이 독립 청구항에 직접 종속되지 않더라도 임의의 다른 독립 청구항에 대해 청구항의 특징들을 포함하는 것으로 의도된다.

[0063] 본 명세서 또는 특허청구범위에 개시되는 방법들은 이들 방법의 개별 단계 각각을 수행하는 수단을 갖는 디바이스에 의해 구현될 수도 있다는 점도 주의하여야 한다.

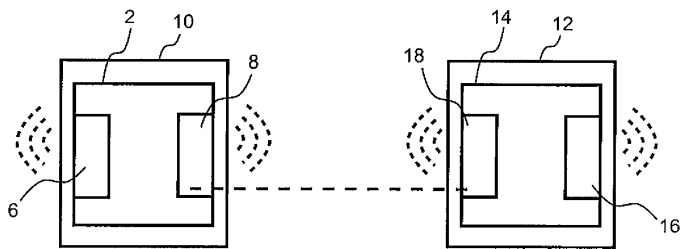
[0064] 또한, 본 명세서 또는 특허청구범위에 개시되는 다수의 단계들 또는 기능들의 개시내용은 특정 순서 내에 있어야 하는 것으로 해석되어서는 안 된다는 점이 이해되어야 한다. 따라서, 다수의 단계들 또는 기능들의 개시내용은 이러한 단계들 또는 기능들이 기술적인 이유로 교환될 수 없지 않다면 이들을 특정 순서로 제한하지 않을 것이다. 또한, 일부 실시예에서 단일 단계는 복수의 하위 단계를 포함하거나 또는 복수의 하위 단계로 분류될 수도 있다. 이러한 하위 단계는 명백히 배제되지 않는 한 이러한 단일 단계의 개시 내용에 포함되고 그 일부가 될 수도 있다.

도면

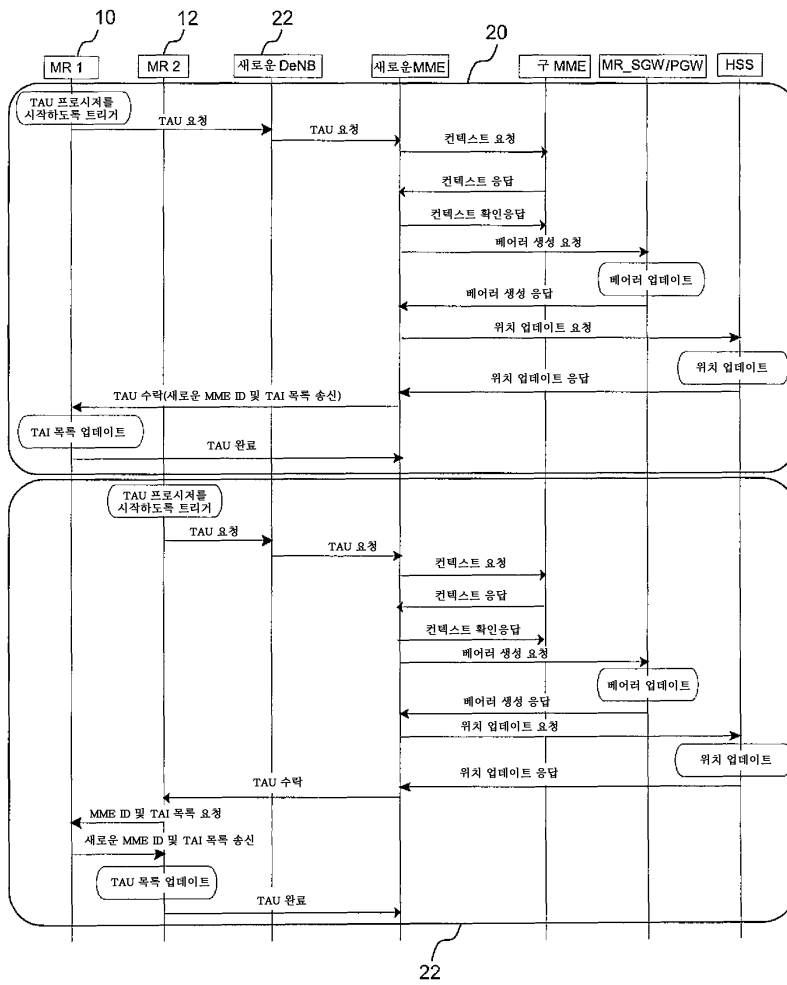
도면1



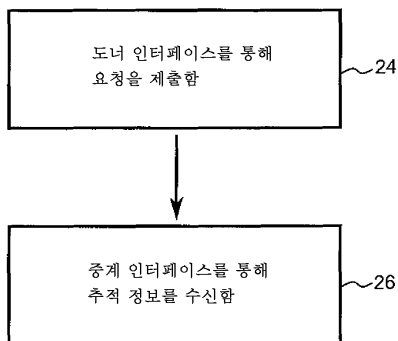
도면2



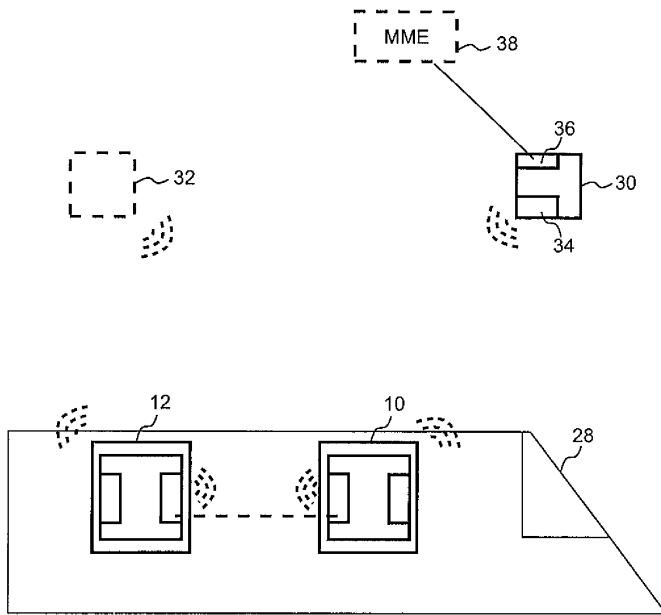
도면3



도면4



도면5



도면6

