



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0067621
(43) 공개일자 2012년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/14 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2010-0129127
(22) 출원일자 2010년12월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지에릭슨 주식회사
서울특별시 강남구 논현로 508, 지에스강남타워
7층 8층 (역삼동)
(72) 발명자
강성길
경기도 수원시 팔달구 권광로 373, 114동 2505호
(우만동, 월드메르디앙 아파트)
(74) 대리인
백만기, 장수길, 윤지홍

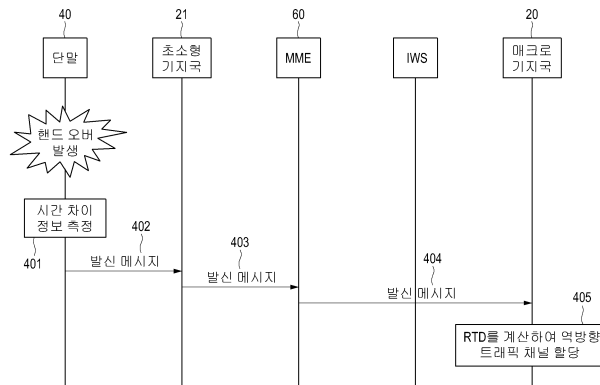
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 이기종 망 간의 핸드오버시 역방향 트래픽 채널 할당 방법 및 그를 위한 무선통신 시스템

(57) 요약

단일 트랜시버로 구성된 단말이 일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버시, 타겟 기지국의 단말 획득 확률을 높여 주어 호 드롭을 줄임으로써 호 품질을 향상시킬 수 있는 역방향 트래픽 채널 할당 방법 및 그를 위한 무선통신 시스템이 개시된다. 본 발명에 의하면, 일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버 발생시의 역방향 트래픽 채널을 할당함에 있어서, 일 망의 제1 기지국이 단말로부터 전송된 제1 RTD 값과 망 간의 시간 차이 정보를 전송한다. 그러면, inter-RAT망의 제2 기지국이 제1 RTD 값과 시간 차이 정보를 참조하여 제2 RTD 값을 계산하고, 계산된 제2 RTD 값을 서치 센터 오프셋으로 설정하여 역방향 트래픽 채널을 할당한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버 발생시의 역방향 트래픽 채널 할당 방법으로서,
 상기 일 망의 제1 기지국이 단말로부터 전송된 제1 RTD 값과 망 간의 시간 차이 정보를 전송하는 단계;
 상기 inter-RAT망의 제2 기지국이 상기 제1 RTD 값과 상기 시간 차이 정보를 참조하여 제2 RTD 값을 계산하는 단계; 및
 상기 제2 기지국이 상기 제2 RTD 값을 서치 센터 오프셋으로 설정하여 역방향 트래픽 채널을 할당하는 단계를 포함하는 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제2 기지국이 상기 시간 차이 정보를 참조하여 기준 서치 윈도우 사이즈 보다 넓은 서치 영역을 설정하는 단계를 더 포함하는 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제1 RTD 값과 상기 시간 차이 정보는, 상기 제1 기지국이 E-UTRAN RRC 터널링 메시지를 이용하여 S102 인터페이스를 통해 상기 제2 기지국으로 전송하는, 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 시간 차이 정보는, 상기 단말이 SIB8 메시지를 통해 CDMA 타이밍 정보를 수집하고 LTE 메시지를 통해 LTE 타이밍 정보를 수집하여, GPS를 이용해 시간 차이를 측정된 값인, 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제2 RTD 값은, 상기 제1 RTD 값 + (상기 시간 차이 정보 × 2)인, 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 일 망은, LTE 망이고,
 상기 inter-RAT망은, WiFi망, WiBro망, WiMax망, WCDMA망, CDMA망, UMTS망, GSM망 중 어느 하나의 망인, 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 단말은, LTE 및 CDMA를 동시에 지원하는 단일 트랜시버로 구성된 단말인, 역방향 트래픽 채널 할당 방법.

청구항 8

일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버 발생시의 역방향 트래픽 채널을 할당하기 위한 무선통신 시스템으로서,
 단말로부터 전송된 제1 RTD 값과 망 간의 시간 차이 정보를 전송하는 상기 일 망의 제1 기지국; 및

상기 제1 RTD 값과 상기 시간 차이 정보를 참조하여 제2 RTD 값을 계산하고, 상기 제2 RTD 값을 서치 센터 오 프셋으로 설정하여 역방향 트래픽 채널을 할당하는 상기 inter-RAT망의 제2 기지국을 포함하는 무선통신 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 기지국은, 상기 시간 차이 정보를 참조하여 기준 서치 윈도우 사이즈 보다 넓은 서치 영역을 설정하는 기능을 더 구비하는, 무선통신 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 RTD 값과 상기 시간 차이 정보는, 상기 제1 기지국이 E-UTRAN RRC 터널링 메시지를 이용하여 S102 인터페이스를 통해 상기 제2 기지국으로 전송하고,

상기 시간 차이 정보는, 상기 단말이 SIB8 메시지를 통해 CDMA 타이밍 정보를 수집하고 LTE 메시지를 통해 LTE 타이밍 정보를 수집하여, GPS를 이용해 시간 차이를 측정된 값인, 무선통신 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제2 RTD 값은, 상기 제1 RTD 값 + (상기 시간 차이 정보 × 2)인, 무선통신 시스템.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일 망은, LTE 망이고,

상기 inter-RAT망은, WiFi망, WiBro망, WiMax망, WCDMA망, CDMA망, UMTS망, GSM망 중 어느 하나의 망인, 무선 통신 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 단말은, LTE 및 CDMA를 동시에 지원하는 단일 트랜시버로 구성된 단말인, 무선통신 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 inter-RAT 연동 기술분야에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 일 망(예컨대 LTE망)에서 inter-RAT망 (WiFi망, WiBro망, WiMax망, WCDMA망, CDMA망, UMTS망, GSM망 등)으로 핸드오버시 단말 획득 확률(역방향 트래픽 채널 획득 확률)을 높일 수 있는 역방향 트래픽 채널(reverse traffic channel) 할당 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 가정 내에서 휴대전화 이용과 모바일 데이터의 수요가 지속적으로 증가하고 있는데, 이러한 추세에 따라 옥내 브로드밴드 망을 통해 무선통신 핵심망에 접속하도록 초소형 기지국을 옥내 등에 설치하여 무선통신 서비스를 제공하는 방법이 제안되고 있다. 특히 차세대 네트워크 시스템에서는 높은 데이터 전송률에 대한 요구를 충족시키고 다양한 서비스의 안정적인 제공을 위하여 그 대안으로서 여러 개의 소규모 셀(펨토셀)들을 배치하는 방법이 제시되고 있다. 이러한 소규모 셀을 관장하는 초소형 기지국을 옥내용 기지국 또는 펨토(femto) 기지국, 3GPP에서는 Home-eNB, HeNB 등으로 부른다. 이처럼 옥내 환경에서 서비스할 수 있을 정도로 셀의 크기를 줄임으로써 높은 주파수 대역을 사용하는 차세대 네트워크 시스템의 효율을 높일 수 있고 작은 크기의 셀을 여러 개 사용하는 것은 주파수 재사용 횟수를 늘릴 수 있는 측면에서 유리하다. 또한 기존에 하

나의 기지국이 전체 셀 영역을 커버할 때 발생하였던 전파 감쇄로 인한 채널 상황 악화 문제, 음영지역 사용자에 대한 서비스 불능 문제 등을 개선시킬 수 있다는 점에서 작은 크기의 다중 셀들을 통한 서비스 방법의 장점을 갖는다.

[0003] 서로 다른 이기종망(예컨대 LTE망, CDMA망)을 모두 지원하는 단말(UE/AT)은 크게 2가지 모델로 구분될 수 있다. 1개의 트랜시버(single transceiver)로 구성되어 어느 한 순간에는 1개의 통신망(LTE망 또는 CDMA망)만 모니터링(monitoring)할 수 있는 단말 그룹과, 2개의 트랜시버(dual transceiver)로 구성되어 모든 순간에 서로 다른 통신망을 동시에 모니터링 가능한 단말(UE/AT) 그룹으로 구분할 수 있다.

[0004] 2개의 트랜시버로 구성된 단말은 각각의 트랜시버를 이용해서 각 통신망을 개별적으로 모니터링할 수 있기 때문에, 예컨대 단말이 LTE E-UTRAN망에서 호 진행 중에 CDMA 1xRTT망으로 핸드오버(handover) 필요시, E-UTRAN망에서 해당 호를 끊고 1xRTT망에서 새로운 호를 진행하면 호 품질에 별다른 문제가 없다. 즉 E-UTRAN망에서 LTE 호 진행 중에 1xRTT망으로 핸드오버 발생시, CDMA망의 1xRTT 음성 호 셋업(setup)을 위한 모든 메시지가 1xRTT망으로 액세스된다. 따라서 기존 CDMA망 간의 핸드오버 또는 발/착신 호처럼 액세스 채널을 통해 측정된 RTD(Round Trip Delay)를 역방향 트래픽 채널 할당에 사용할 수 있어서, 기존하고 동일한 방법으로 서치 센터 오프셋을 할당하기 때문에 호 품질에 큰 문제가 없다.

[0005] 그러나 LTE 및 CDMA를 동시에 지원하는 1개의 트랜시버로 구성된 단말은 LTE E-UTRAN망에서 호를 해제한 후 CDMA 1xRTT망에서 파일럿(pilot) 획득 절차부터 시스템 액세스 업데이트(access update) 과정까지 모든 과정을 거쳐야 하기 때문에 기존 일반적인 호 셋업 과정에 비해 수 초의 지연이 발생한다. 이러한 지연시간은 사용자가 호 끊김 현상에 대해 인지할 수 있을 정도의 시간으로, 호 품질에 막대한 영향을 미쳐 상용화하는데 걸림돌이 된다. 즉 CDMA 통신 사업자가 초기 LTE망 설치(deployment)시, CDMA 트래픽이 많은 지역 일부에 CDMA망과 LTE망을 오버레이(overlay)로 구성할 경우, LTE망에서 음성 서비스를 VoIP(Voice over IP)로 셋업한 가입자가 통화중 이동시 LTE 서비스 영역(coverage)을 벗어나서 이동하면 LTE망에서 CDMA망으로 핸드오버를 제공해 주어야만 해당 가입자는 끊김없는 음성 서비스를 연속적으로 제공받을 수 있다. 하지만 1개의 트랜시버로 구성된 단말은 어느 한 순간에는 하나의 망/통신 기술만 모니터링 가능하기 때문에 Inter-RAT 핸드오버 발생시, 즉 SRVCC(Single Radio Voice Call Continuity) 또는 CSFB(Circuit Switched Fallback) 서비스시에 타겟 망의 시스템 획득 절차에 오랜 시간이 소요된다(이는 타겟 기지국의 역방향 트래픽 채널 획득 확률(CDMA 트래픽 셋업 확률), 즉 단말 획득 확률이 떨어짐을 의미함). 이로 인해 가입자에게 끊김없는 음성 서비스를 지원할 수 없고, 호 셋업(setup) 시간 과다 소요로 인해 호 품질(가입자 체감 품질)이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 단일 트랜시버로 구성된 단말이 일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버시, 타겟 기지국의 단말 획득 확률을 높여 주어 호 드롭을 줄임으로써 호 품질을 향상시킬 수 있는 역방향 트래픽 채널 할당 방법 및 그를 위한 무선통신 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 특징에 따르면, 단일 트랜시버로 구성된 단말이 일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버시, 타겟 기지국의 단말 획득 확률을 높여 주어 호 드롭을 줄임으로써 호 품질을 향상시킬 수 있는 역방향 트래픽 채널 할당 방법 및 그를 위한 무선통신 시스템이 개시된다. 본 발명에 의하면, 일 망에서 inter-RAT망으로 핸드오버 발생시의 역방향 트래픽 채널을 할당함에 있어서, 일 망의 제1 기지국이 단말로부터 전송된 제1 RTD 값과 망 간의 시간 차이 정보를 전송한다. 그러면, inter-RAT망의 제2 기지국이 제1 RTD 값과 시간 차이 정보를 참조하여 제2 RTD 값을 계산하고, 계산된 제2 RTD 값을 서치 센터 오프셋으로 설정하여 역방향 트래픽 채널을 할당한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, LTE와 CDMA 간의 시간 차이 정보를 이용하여 단말의 획득 확률(역방향 트래픽 채널 획득 확률)을 높여주어 호 드롭을 줄여 주고, 이로 인해 가입자의 서비스 품질을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도1은 본 발명이 실시될 수 있는 예시적인 무선통신망의 구성을 도시한 도면.
- 도2는 서치 윈도우와 신호 획득 간의 관계를 도시한 도면.
- 도3은 본 발명의 실시예에 따라 LTE망에서 CDMA망으로의 핸드오버 과정을 도시한 도면.
- 도4는 본 발명의 실시예에 따라 역방향 트래픽 채널 할당을 위한 핸드오버 절차를 도시한 도면.
- 도5는 본 발명의 실시예에 따라 CDMA망에서 RTD를 계산하는 과정을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 설명에서는 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있는 경우, 널리 알려진 기능이나 구성에 관한 구체적 설명은 생략하기로 한다.
- [0011] 도1은 본 발명이 실시될 수 있는 예시적인 무선통신망의 구성을 도시한 도면이다.
- [0012] 일실시예에 있어서, 무선통신망은, 예컨대 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA와 같은 2G 무선통신망, LTE망, WiFi와 같은 무선인터넷, WiBro(Wireless Broadband Internet) 및 WiMax(World Interoperability for Microwave Access)와 같은 휴대인터넷 또는 패킷 전송을 지원하는 무선통신망(예컨대, WCDMA 또는 CDMA2000과 같은 3G 무선통신망, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 또는 HSUPA(High Speed Uplink Packet Access)와 같은 3.5G 무선통신망, 또는 향후 개발될 4G 무선통신망 등) 및 매크로 기지국(macro-eNB), 초소형 기지국(Home-eNB) 및 단말(UE)을 구성 요소로 포함하는 임의의 기타 무선통신망을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 이하에서는 LTE의 무선접속망인 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)을 위주로 설명한다.
- [0013] 도1에 도시된 바와 같이, 무선통신망은 하나 이상의 네트워크 셀로 구성될 수 있고, 무선통신망에 서로 다른 종류의 네트워크 셀이 혼재할 수 있다. 무선통신망은 옥내 등 소규모의 네트워크 셀(이하, '펨토셀'이라 함)을 관리하는 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33), 옥외에서 넓은 범위의 셀(이하, '매크로셀'이라 함)을 관리하는 매크로 기지국(macro-eNB 또는 eNB)(10,20,30), 단말(UE)(40), SON(Self Organizing&optimizing Networks) 서버(50) 및 MME(60)를 포함할 수 있다. 도1에 도시된 각 구성요소의 개수는 예시적인 것으로, 본 발명이 실시될 수 있는 무선통신망의 각 구성요소의 개수가 도면에 도시된 개수에 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 매크로 기지국(10,20,30)은, 예컨대 LTE망, WiFi망, WiBro망, WiMax망, WCDMA망, CDMA망, UMTS망, GSM망 등에서 사용될 수 있는, 예를 들어 1km 내외의 반경을 갖는 셀을 관리하는 매크로셀 기지국의 특징을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0015] 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)은, 예컨대 LTE망, WiFi망, WiBro망, WiMax망, WCDMA망, CDMA망, UMTS망, GSM망 등에서 사용될 수 있는, 예를 들어 수 m ~ 수십 m 내외의 반경을 갖는 셀을 관리하는 옥내용 기지국 또는 펨토 기지국의 특징을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)이나 매크로 기지국(10,20,30)은 각각 독자적으로 코어망의 접속성을 가질 수 있다.
- [0017] 단말(UE)(40)은 GSM망, CDMA망과 같은 2G 무선통신망, LTE망, WiFi망과 같은 무선인터넷망, WiBro망 및 WiMax망과 같은 휴대인터넷망 또는 패킷 전송을 지원하는 무선통신망에서 사용되는 무선 이동 단말기의 특징을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0018] 초소형 기지국 관리 서버(네트워크 관리 장치)(70)는 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)과 옥외용 기지국(10,20,30)의 구성정보 및 관리를 담당한다. 관리 서버(70)는 SON 서버(50) 및 MME(60)의 기능을 모두 수행할 수 있다. SON 서버(50)는 옥외용/초소형 기지국 설치 및 최적화를 수행하고 각 기지국에 필요한 기본 파라미터 또는 데이터를 제공하는 기능을 하는 임의의 서버를 포함할 수 있다. MME(60)는 단말(40)의 이동성 등을 관리하기 위하여 사용되는 임의의 개체를 포함할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 있어서, 하나의 네트워크 관리 장치가 SON 서버(50)와 MME(60)의 기능을 모두 수행할 수 있고, SON 서버(50) 및 MME(60)는 하나 이상의 매크로 기지국(10,20,30)과 하나 이상의 초소형 기지국

(11~15,21~23,31~33)을 관리할 수 있다.

- [0020] 상기 무선통신망에서 매크로셀 및 펠토셀이 혼재된 네트워크 셀을 가정하였지만, 네트워크 셀은 매크로셀 또는 펠토셀 만으로도 구성 가능하다.
- [0021] 운용에 있어서, 매크로 기지국(10,20,30)으로의 액세스는 통상 모든 단말에게 허용되지만, 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)으로의 액세스는 특정 단말(가입자)로 제한할 수 있는 운용기능이 있다. 이는 접속모드 또는 운용모드로 불리우는데, 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)의 접속모드는 어떤 단말에게 서비스를 제공하는가에 따라 구분된다. 폐쇄형 접속모드, 개방형 접속모드, 하이브리드 접속모드로 구분되며, 폐쇄형 접속모드(Closed Access mode 또는 CSG Closed mode)는 특정 가입자에게만 접속을 허용하며, 개방형 접속모드(Open Access mode 또는 CSG Open mode)는 접속허용조건이 없이 어떤 가입자든 접속가능한 모드이며, 하이브리드는 절충형이라고 볼 수 있다.
- [0022] 구체적으로, 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)은 자신이 관리하는 펠토셀 영역에 시스템 정보인 SIB 1(System Information Block type 1)을 브로드캐스팅할 수 있는데, 이 SIB 1에는 해당 펠토셀로의 액세스가 제한되어 있는지 여부를 표시하는 CSG 지시자(Closed Subscriber Group indicator)가 포함되어 있다.
- [0023] 초소형 기지국이 특정 가입자만 자신이 관장하는 펠토셀에 액세스하여 서비스받을 수 있도록 폐쇄형 접속모드(Closed Access mode 또는 CSG Closed mode)로 운영되는 경우, 초소형 기지국은 SIB 내의 CSG 지시자를 '참(true)'의 값으로 설정한 후 브로드캐스팅하여 관장하는 셀내의 단말에게 알려준다. 개방형 접속모드(Open Access mode 또는 CSG Open mode)로 운영되는 경우에는, CSG 지시자를 '거짓(false)'의 값으로 설정한 후 브로드캐스팅한다.
- [0024] 단말(40)이 초소형 기지국이 관장하는 펠토셀 내로 이동했을 때, 초소형 기지국으로부터 SIB 1 메시지를 수신한 후, 메시지 내에 CSG 지시자가 '참'의 값을 확인한 후, 단말(40)은 자신이 액세스 가능한 초소형 기지국의 목록인 화이트 리스트(White List) 내에 해당 초소형 기지국이 포함되어 있음이 확인된 경우에만 해당 초소형 기지국으로 액세스할 수 있다.
- [0025] 폐쇄형 접속모드로 운용되는 초소형 기지국에 대해서는, 초소형 기지국이 관리하는 홈사용자 테이블에 정의된 사용자(홈사용자)만이 해당 초소형 기지국에 접속 및 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0026] 또한 Open Access mode로 운용되는 초소형 기지국에 대해서는, 홈사용자 테이블에 정의된 사용자 뿐만 아니라 정의되어 있지 않은 사용자(non-home user)도 해당 초소형 기지국에 접속 및 서비스를 제공받을 수 있는데, home user는 non-home user 보다 더 우선적인 서비스를 제공받을 수 있다. 구체적으로, CSG Closed mode로 운용되는 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)은 접속이 허가된 단말(40), 예를 들면 초소형 기지국 서비스 가입자로 등록된 사용자의 단말에 대해서만 접속을 허용한다. 단말(40)은 화이트 리스트라는 초소형 기지국 목록을 가지고 있으며, 화이트 리스트에 속한 초소형 기지국에만 접속할 수 있고 이외의 초소형 기지국에는 접속이 허용되지 않는다.
- [0027] 단말(40)은 초소형 기지국(11~15,21~23,31~33)이 브로드캐스팅하는 SIB 1의 CSG 지시자를 바탕으로 해당 기지국으로의 접속이 제한되어 있는지 여부를 알 수 있다. 또한, 단말(40)이 초소형 기지국 셀을 식별하는 식별자로는 물리계층에서의 셀 구분 인자인 물리계층 셀 식별자(PCI: Physical Layer Cell Identity)와 무선통신망 내에서 고유한 셀 구분 인자인 전역 셀 식별자(GCI: Global Cell Identity)가 있다.
- [0028] 이하에서는 초소형 기지국(21)을 LTE E-UTRAN망의 기지국(home-eNB)으로 가정하고, 매크로 기지국을 CDMA 1xRTT망의 기지국(BTS)으로 가정하여 핸드오버 절차를 살펴보기로 한다. 음성 세션이 2G/3G 망에서는 CS(Circuit Switch)를 통해, EPS 망에서는 VoIP를 통해 서비스되도록 하여 통화의 연속성 보장하는 SRVCC나, 음성 통화 시 단말(40)이 LTE 네트워크를 2G/3G로 변환하는 CSFB를 이기종 망 간의 핸드오버로 통칭한다.
- [0029] 만약 2개의 이기종 망(예컨대 LTE망과 CDMA망)이 공존하는 경우, LTE E-UTRAN망에서 LTE 및 CDMA를 동시에 지원하는 1개의 트랜시버로 구성된 단말(40)이 VoIP 음성호 서비스 도중 초소형 기지국(21)의 서비스 영역을 벗어날 경우(서빙(소스) E-UTRAN home-eNB에서 타겟 1xRTT BTS로 이동시), E-UTRAN 초소형 기지국(home-eNB)(21)의 신호가 약해지고 1xRTT 매크로 기지국(BTS)(20)의 파일럿 신호가 강해져서 핸드오버가 발생하게 된다.
- [0030] 본 발명에서는 타겟 기지국에서 단말(40)의 액세스 절차 없이도 적절한 RTD 계산을 통해 서치 센터 오프셋(search center offset) 및 서치 윈도우 사이즈(search window size)를 갖는 트래픽 자원을 할당하여 단말 획득 확률, 즉 타겟 기지국의 역방향 트래픽 채널 획득 확률(CDMA 트래픽 셋업 확률)을 높여준다. 이때 단말

(40)은 E-UTRAN망에서 1xRTT망으로 핸드오버 발생시, LTE 자원을 회수하기 전에 CDMA 트래픽 할당 절차(셋업 절차를) E-UTRAN망을 통해 터널링 메시지(E-UTRAN RRC(Radio Resource Control) 터널링 메시지)를 이용하여 진행함으로써 호 셋업 시간을 최소화할 수 있다. 그리고 터널링 메시지에는 타겟 매크로 기지국(20)의 역방향 트래픽 채널 획득 확률(CDMA 트래픽 셋업 확률)을 높일 수 있는 정보, 즉 LTE RTD(LTE 소스 home-eNB의 RTD 정보)와 LTE와 CDMA 간의 시간 차이 정보(LTE 소스 초소형 기지국(21)과 CDMA 타겟 매크로 기지국(20)의 시간 차이 정보)가 실린다. 따라서 단말(40)이 CDMA망의 액세스 절차 없이 호 셋업이 진행되기 때문에, 역방향 채널 할당에 중요한 파라미터인 서치 센터 오프셋 값을 적절하게 설정할 수 있도록 함으로써 타겟 매크로 기지국(20)에서 단말(40)의 트래픽 획득 확률을 높여주어 호 드롭(call drop)을 줄여 주고, 이로 인해 가입자의 서비스 품질을 향상시킬 수 있다(역방향 트래픽 채널 할당 확률 향상을 통한 끊임없는 음성호 서비스를 제공).

[0031] 타겟 매크로 기지국(20)이 핸드오버시에 단말(40)을 획득하기 위해 할당하는 역방향 트래픽 채널에는 서치 센터 오프셋과 서치 윈도우 사이즈가 포함된다. 통상 서치 센터 오프셋은 단말(40)이 통화중에 소스 초소형 기지국(21)으로부터 획득한 LTE RTD 값을 이용한다. 하지만 RTD 값은 무선(air) 환경에 아주 민감한 값이므로 항상 정확한 값을 나타낸다고 볼 수 없다. 만약 타겟 매크로 기지국(20)이 잘못된 RTD 값을 이용하여 역방향 트래픽 채널을 할당하는 경우에는, 도2와 같이 단말 신호(2a)가 서치 윈도우 사이즈(2b)에 들어오지 못하여 타겟 기지국(20)이 단말 획득에 실패하게 되고, 이로 인해 호 드롭(call drop)이 발생하여 가입자의 서비스 품질이 저하된다. 따라서 LTE RTD 값과 더불어 LTE와 CDMA 간의 시간 차이 정보를 함께 E-UTRAN RRC 터널링 메시지를 이용하여 전달해 줌으로써, 타겟 매크로 기지국(20)에서 단말(40)의 획득 확률(역방향 트래픽 채널 획득 확률)을 높여주어 호 드롭을 줄여 주고, 이로 인해 가입자의 서비스 품질을 향상시킬 수 있다.

[0032] 도3에 도시된 바와 같이, LTE RTD 값과 LTE와 CDMA 간의 시간 차이 정보가 실린 E-UTRAN RRC 터널링 메시지는 소스 초소형 기지국(21)에서 S102 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core)의 MME에서 IWS(Interworking Solution function)를 경유하여 타겟 매크로 기지국(20)으로 전송된다.

[0033] LTE 시스템에 대해 좀더 살펴보면, E-UTRAN에서 신호 제어(signaling control)는 MME가 담당한다. MME는 초소형 기지국(21)과 S-GW(Serving Gateway)간의 신호제어를 담당하고 단말로부터 인입되는 데이터를 어느 곳으로 라우팅할지를 결정한다. S-GW는 초소형 기지국과 초소형 기지국간, 3GPP 네트워크와 E-UTRAN 간의 단말 이동에 대한 anchoring 기능을 담당한다. PDN-GW(Packet Data Network Gateway)는 3G의 GGSN에 해당되는 노드로서 LTE에서 패킷 트래픽이 IMS(IP Multimedia Subsystem)로 인입되는 접점이면서 LTE와 non-3GPP 네트워크 간의 단말 이동에 대한 anchoring을 담당한다. 각각의 초소형 기지국(21)은 한 개 이상의 MME 및 S-GW와 연결점을 가짐으로써 network redundancy와 traffic load sharing을 실현한다. S-GW와 PDN-GW, MME를 EPC(Evolved Packet Core)라 칭한다.

[0034] S-GW와 PDN-GW는 패킷 트래픽을 처리하는 메인 노드들이다. 따라서 mobility, 즉 핸드오버와 같은 신호의 주체는 LTE망에서 MME가 된다. 그러므로 1X 발신 메시지(E-UTRAN RRC 터널링 메시지)를 처리하기 위해서 S-GW/PDN-GW를 거치지 않고 MME와 1xCS IWS/MSC를 거쳐서 CDMA BSC/BTS로 신호가 전달된다. 결국 LTE E-UTRAN망의 초소형 기지국(21)에서 CDMA 1xRTT망의 매크로 기지국(20)으로 핸드오버를 위해서는 사전 signaling만 이루어지기 때문에 MME만을 거치게 된다. 그리고 SIP는 In-traffic signaling이라고 해서 packet traffic의 user data와 signaling data를 구분하면 user traffic의 signaling data기 때문에 차이가 있다. 즉 SIP signaling은 user data plane으로 전송되기 때문에 S-GW/PDS-GW를 통해서 IMS 망을 경유하게 된다.

[0035] 도4는 본 발명의 실시예에 따라 역방향 트래픽 채널 할당을 위한 핸드오버 절차를 도시한 도면이다.

[0036] 2개의 이기종 망(예컨대 LTE망과 CDMA망)이 공존하는 경우, LTE E-UTRAN망에서 LTE 및 CDMA를 동시에 지원하는 1개의 트랜시버로 구성된 단말(40)이 VoIP 음성호 서비스 도중 소스 초소형 기지국(21)의 서비스 영역을 벗어날 경우, E-UTRAN 초소형 기지국(21)의 신호가 약해지고 1xRTT 매크로 기지국(BTS)(20)의 파일럿 신호가 강해져서 핸드오버가 발생하게 된다. 이때 단말(40)은 핸드오버 mobility event 조건에 따라서 CDMA망의 파일럿(pilot) 세기를 측정하여 초소형 기지국(21)으로 보고한다. 다만 단말(40)은 LTE망에서 액티브(active) 상태로 서비스를 받는 중이기 때문에 CDMA망의 신호 세기 측정(pilot 측정)을 측정 갭(measurement gap) 동안만 실시한다. 또한 단말(40)은 본 발명을 위해서 LTE망과 CDMA망의 시간 차이(timing difference)를 측정해둔다. RF(Radio Frequency) 신호 세기를 보고받은 소스 초소형 기지국(21)은 LTE망의 신호 세기가 약하고 CDMA망의 신호 세기가 핸드오버 조건을 만족하는 상태가 되면 핸드오버 수행 메시지를 단말(40)에게 전송한다. 단말(40)은 핸드오버 수행 메시지를 수신하면 LTE 터널링 메시지(E-UTRAN RRC 터널링 메시지)를 이용하여 CDMA 1xRTT 발신메시지(origination message)를 초소형 기지국(21)으로 전송한다(402). 이때 단말(40)은 LTE RTD

값과, 이전 단계에서 측정된 LTE와 CDMA망의 시간 차이 정보를 변경된 발신 메시지에 포함하여 전송한다.

- [0037] 상기 측정 갭(measurement gap)에 대해 살펴보면 다음과 같다. 단말(40)이 LTE망에서 활성화 상태로 서비스를 받고 있는 상태(가령 FTP로 데이터를 Down/uploading 하는 경우)이기 때문에 CDMA망의 파일럿 신호를 너무 오랫동안 모니터링하여 세기를 측정하면 LTE 서비스에 영향을 줄 수 있으므로 LTE망을 모니터링하지 않고 CDMA망을 모니터링할 수 있는 시간을 시스템에서 지정한다. 이 시간을 측정 갭(한 눈 파는 시간)이라 한다.
- [0038] 또한 단말(40)이 LTE망과 CDMA망의 시간 차이 정보를 측정하는 과정을 살펴보면 다음과 같다. LTE망의 System timing 계산 단위와 CDMA망의 System timing 계산 단위가 서로 상이하므로 해당 단위 boundary 내에서 신호 수신에 가능하기 때문에 동일한 서비스 커버리지로 LTE망과 CDMA망을 구성하더라도, timing difference는 존재하게 된다. 따라서 해당 정보를 타겟 망인 CDMA망에 알려주는 것이 단말(40)의 역방향 트래픽 획득 확률을 높여주어 호 드롭(call drop)을 줄여 주고, 이로 인해 가입자의 서비스 품질을 향상시킬 수 있다. 이를 위해, LTE 파라미터 중에서 SIB8에 CDMA 관련 정보를 전송할 수 있는데, 해당 메시지에 CDMA 시스템 타이밍 정보를 전송할 수 있다. 즉 LTE 시스템 타이밍 정보는 기존 LTE 메시지를 이용해서 측정하게 되고, CDMA 타이밍 정보를 해당 메시지를 통해 단말(40)로 전송하기 때문에 단말(40)은 2개의 타이밍 차이를 알 수 있다. 즉 GPS를 이용해서 LTE 시스템 타이밍과 CDMA 타이밍을 만들기 때문에 동일 시각이지만 Timing resolution이 다르므로 LTE와 CDMA의 타이밍 차가 발생하게 된다. 따라서 해당 timing resolution 차이가 곧 시간 차이(timing difference)가 된다.
- [0039] 단말(40)로부터 LTE RTD 값과 LTE와 CDMA망의 시간 차이 정보가 포함된 발신메시지를 수신한 소스 초소형 기지국(21)은 해당 발신메시지를 E-UTRAN RRC 터널링 메시지를 이용하여 MME(60)와 1xCS IWS/MSC를 거쳐서 CDMA 매크로 기지국(20)으로 전송한다(403,404). 즉 소스 초소형 기지국(21)은 1X 발신 메시지(origination message)에 포함된 시간 차이 정보와 LTE RTD 정보를 MME와 IWS를 경유하여 CDMA 1xRTT망의 타겟 매크로 기지국(20)으로 전송한다. 이후 타겟 매크로 기지국(20)은 수신된 정보를 기준으로 예상 RTD를 계산하여, 채널 자원을 할당한다. 이때 타겟 매크로 기지국(20)의 채널은 LTE망으로부터 핸드오버를 요청받으면, 서빙(소스) 초소형 기지국(21)으로부터 수신받은 LTE RTD 값과 시간 차이 정보로 서치 센터 오프셋을 설정하고, RTD 값의 오차를 고려하여(결국 시간 차이 정보를 참조하는 것임) 기준 서치 윈도우 사이즈 보다 넓은 영역을 설정한다. 이처럼 초소형 기지국(21)의 LTE RTD 정보와 가입자 단말(UE/AT/MS)이 측정된 LTE망과 CDMA망의 무선 기술 차이로 인한 시간 차이 정보를 무선 메시지(air message) 및 S102 인터페이스(MME-IWS 간의 인터페이스)를 경유하여 타겟 매크로 기지국(20)에 전달할 수 있게 되면, CDMA 매크로 기지국(20)에서 역방향 채널 획득을 성공적으로 수행할 수 있는 확률을 높일 수 있다.
- [0040] E-UTRAN망의 초소형 기지국(21)이 LTE RTD 값과 시간 차이 정보를 E-UTRAN RRC 터널링 메시지를 이용하여 CDMA망의 타겟 매크로 기지국(20)으로 전송하면, 타겟 매크로 기지국(20)이 예상 RTD, 즉 CDMA RTD를 계산하여 채널 자원을 할당하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0041] RTD는 단말(40)에서 기지국(20,21)과 단말(40) 간의 거리를 측정된 것이다. 즉 무선 Delay를 말하는 것으로, chip 단위로 단말(40)이 계산한다. 도5에 도시된 바와 같이, 매크로 기지국(20)에서는 1xRTT RTD(CDMA RTD)를 LTE의 무선 Delay(LTE RTD)에서 두 시스템의 차이 정보를 더하여 구한다. 이때 RTD라는 개념이 왕복의 개념이기 때문에 도5에서 시간 차이 정보에 2를 곱한다. 따라서 CDMA RTD는 "LTE RTD + (시간 차이 정보×2)"로 구할 수 있다. 매크로 기지국(20)은 이렇게 LTE와 CDMA의 시간 차이 정보를 반영한 CDMA RTD를 서치 센터 오프셋으로 설정하고, RTD 값의 오차를 고려하여(결국 시간 차이 정보를 참조하는 것임) 기준 서치 사이즈 보다 넓은 서치 영역을 설정하여 역방향 트래픽 채널 획득 확률을 높인다.
- [0042] 상기 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0043] 본 명세서에서는 본 발명이 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 이해할 수 있는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다

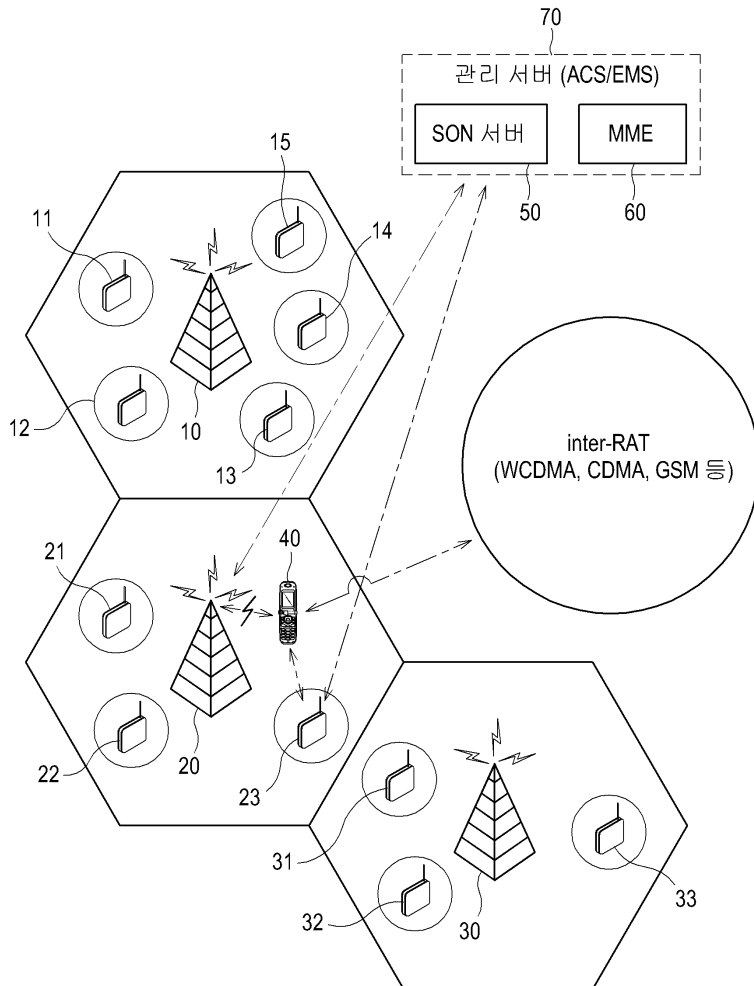
는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 변형 및 변경은 본 명세서에 첨부된 특허청구의 범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

부호의 설명

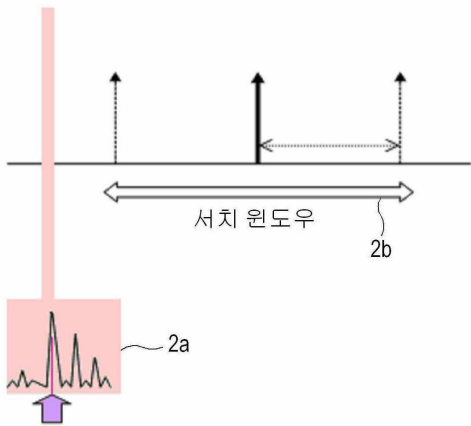
- [0044] 10,20,30: 매크로 기지국 11~15,21~23,31~33: 초소형 기지국
 40: 단말(UE) 50: SON 서버
 60: MME 70: 관리 서버

도면

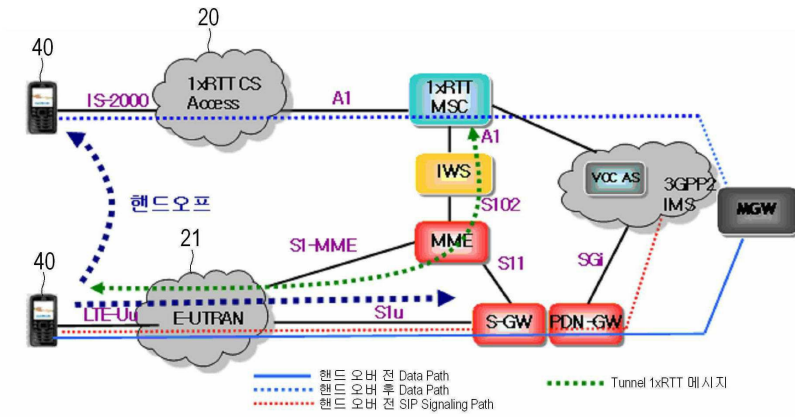
도면1



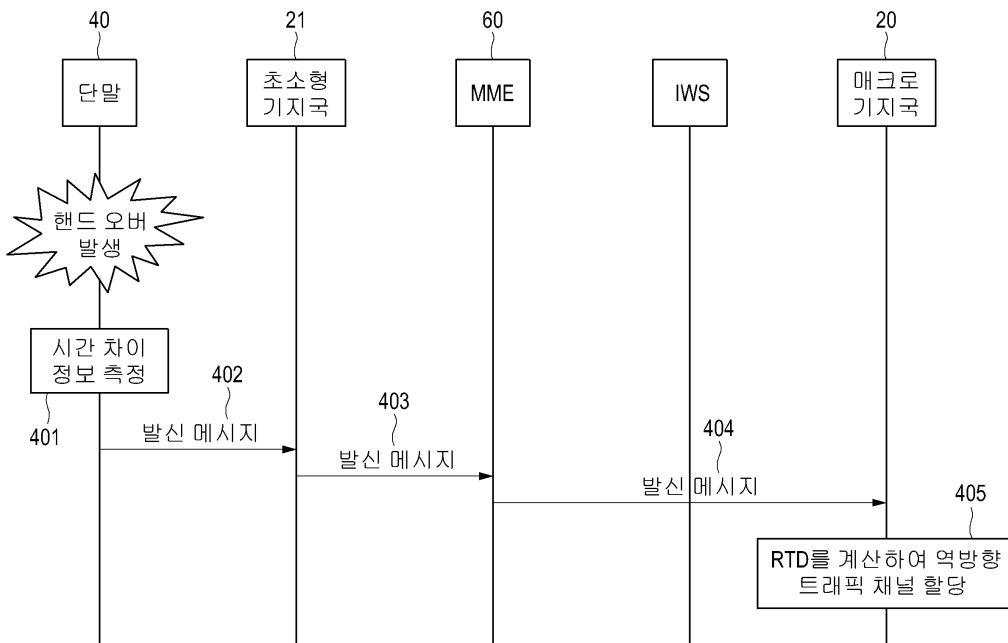
도면2



도면3



도면4



도면5

