

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 1월 6일 (06.01.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/002250 A2

- (51) 국제특허분류:
H04W 48/10 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/004294
- (22) 국제출원일: 2010년 7월 1일 (01.07.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0059585 2009년 7월 1일 (01.07.2009) KR
10-2010-0063608 2010년 7월 1일 (01.07.2010) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국 전자 통신 연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 가정동 161번지, 305-700 Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 김주희 (KIM, Juhee) [KR/KR]; 대전시 유성구 신성동 럭키하나아파트 108동 803호, 305-721 Daejeon (KR). 차재선 (CHA, Jae Sun) [KR/KR]; 대전시 유성구 반석동 반석마을아파트 703동 402호, 305-750 Daejeon (KR). 임광재 (LIM, Kwang Jae) [KR/KR]; 대전시 유성구 관평동 운암네오미아아파트 612동 901호, 305-746 Daejeon (KR). 정

수정 (JUNG, Soojung) [KR/KR]; 대전시 유성구 관평동 892번지 7단지아파트 705동 401호, 305-790 Daejeon (KR). 김은경 (KIM, Eunkyung) [KR/KR]; 서울 중랑구 면목4동 375-35번지, 131-830 Seoul (KR). 이현 (LEE, Hyun) [KR/KR]; 대전시 유성구 전민동 세종아파트 102동 605호, 305-728 Daejeon (KR). 윤철식 (YOON, Chul Sik) [KR/KR]; 서울 노원구 하계1동 삼익-선경아파트 4동 402호, 139-777 Seoul (KR).

(74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울 강남구 역삼동 735-10 삼호역삼빌딩 2층 에스앤아이피 국제특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).

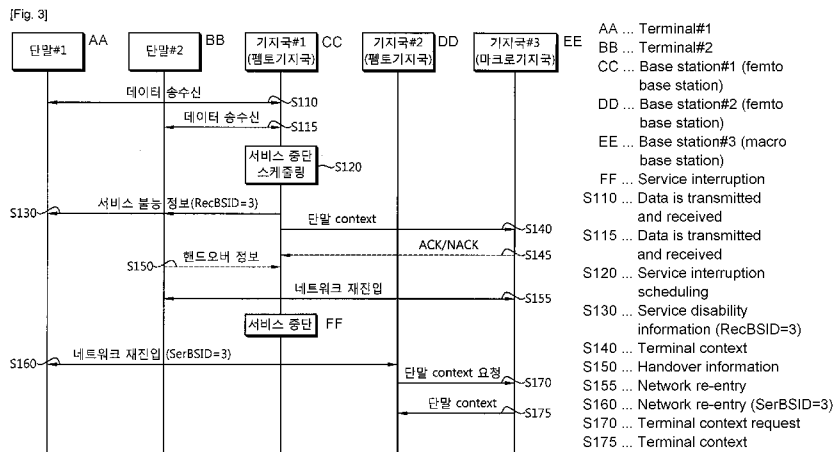
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING AND RECEIVING RELIABLE SERVICE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선통신 시스템에서 신뢰성 있는 서비스의 제공 및 수신 방법



(57) Abstract: Disclosed is a method for providing reliable service in a wireless communication system. The method comprises the steps of: broadcasting, to a terminal, service disability information which shows that a femto base station is not able to provide a service; and setting cell bar indication for indicating that the entry to the femto base station is prohibited. The service disability information includes identification information on a recommended base station which is another base station that the terminal is able to enter. In addition, the present invention provides a method for receiving reliable service by a terminal in a wireless communication system. The method comprises a step of receiving, from a femto base station, service disability information which shows that a service is not able to be provided to the terminal, wherein the service disability information includes identification information on at least one recommended base station which is another base station that the terminal can enter, and the terminal attempts to enter one of the at least one recommended base stations on the basis of the service disability information.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2011/002250 A2



ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

무선통신 시스템에서 신뢰성있는 서비스의 제공방법이 제공된다. 상기 방법은, 상기 펌토 기지국이 서비스를 제공할 수 없음을 알리는 서비스 불능 정보를 단말로 브로드캐스트(broadcast)하는 단계, 및 상기 펌토 기지국으로의 진입(entry)이 금지됨을 지시하는 셀금지 지시자(cell bar indication)를 설정하는 단계를 포함한다. 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함한다. 무선통신 시스템에서 단말에 의한 신뢰성있는 서비스의 수신방법이 제공된다. 상기 방법은, 단말에 서비스를 제공할 수 없음을 알리는 서비스 불능 정보를 펌토 기지국으로부터 수신하되, 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 적어도 하나의 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함하고 및 상기 서비스 불능 정보를 기반으로 상기 적어도 하나의 추천 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 진입을 시도하는 것을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 신뢰성 있는 서비스의 제공 및 수신 방법

기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 펌토 시스템에서 신뢰성 있는 무선 서비스의 제공 및 수신 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통신의 발달과 멀티미디어 기술의 보급과 더불어 다양한 대용량 전송기술이 무선통신 시스템에 적용되고 있다. 무선용량을 증대시키기 위한 방법으로 보다 많은 주파수 자원을 할당하는 방법이 있지만, 한정된 주파수 자원을 다수의 사용자에게 보다 많은 주파수 자원을 할당하는 것은 한계가 있다. 한정된 주파수 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있는 방법 중 하나로 셀의 크기를 작게 만드는 방법이 있다. 셀의 크기를 작게 만들면 하나의 기지국이 서비스해야 하는 사용자의 수가 줄어들므로, 기지국은 사용자에게 보다 많은 주파수 자원을 할당할 수 있다. 셀의 크기를 작게 만들면 다수의 사용자에게 보다 좋은 상태의 대용량 서비스를 제공할 수 있다.

[0003] 차세대 무선 인터페이스 표준을 정하는 IEEE 802.16 Task Group과 IEEE 802.16 기반의 광대역 무선 접속 시스템을 위한 서비스 및 네트워크 규격을 제공하는 비영리 단체인 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 포럼에서는 시스템의 효율 증대 및 실내(indoor) 환경에서의 서비스 질(Quality of Service, QoS) 개선을 위해서 펌토셀(femtocell)을 지원하는 무선 접속 시스템을 위한 규격 표준화 작업을 진행 중이다. WiMAX 포럼에서는 펌토 기지국을 고정 무선 링크 또는 국지적 광대역 유선 링크를 통해 IP 네트워크로 연결되는 저전력 저가 기지국으로 정의한다. 펌토 기지국은 가정이나 사무실에 보급되어 있는 IP 네트워크와 연결되며, IP 네트워크를 통하여 이동통신 시스템의 핵심망(core network)에 접속하여 이동통신 서비스를 제공한다. 즉, 펌토 기지국은 디지털 가입자 회선(digital subscriber line; DSL)을 통하여 이동통신 시스템의 핵심망에 연결될 수 있다. 이동통신 시스템의 사용자는 실외에서 기존의 매크로셀(macro-cell)을 통하여 서비스를 제공받고, 실내에서는 펌토셀을 통하여 서비스를 제공받을 수 있다. 펌토셀은 기존의 매크로셀의 서비스가 건물 내에서 약화되는 점을 보완하여 이동통신 시스템의 실내 커버리지(coverage)를 개선하고, 정해진 특정 사용자만을 대상으로 서비스를 제공할 수 있으므로 높은 품질의 음성 서비스 및 데이터 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 펌토셀은 매크로셀에서 제공되지 않는 새로운 서비스를 제공할 수 있으며, 펌토셀의 보급으로 유무선 융합(Fixed-Mobile Convergence; FMC)이 가속화되고 산업기반 비용이 절감될 수 있다.

- [0004] 웹토 기지국의 서비스는 IP 네트워크의 회선상태 불량 또는 소프트웨어적 재부팅, 파워다운(power down) 등에 영향을 받는다. 예를 들어, 웹토 기지국의 전원이 일시적으로 꺼지거나 이동통신 시스템의 핵심망과의 연결이 끊길 수 있으며, 이에 따라 웹토 기지국의 서비스가 중단(out of service)될 수 있다. WiMAX 문서 'Requirements for WiMAX Femtocell System v.1.0.0'에서는 웹토 기지국의 비정상적인 동작의 경우 무선 인터페이스를 즉시 비활성화시키도록 명시하고 있다. 또한, 'IEEE 802.16m System Description Document (SDD)'에서는 웹토 기지국의 신뢰성 보장을 위해 다음과 같이 명시하고 있다. 서비스 제공 네트워크와 웹토 기지국의 통신이 특정 시간 동안 끊기면, 웹토 기지국은 1) 무선 인터페이스를 즉시 비활성화시키고, 2) 하위의 사용자들의 서비스 연속성을 제공하기 위해 기지국 착수 핸드오버와 같은 방안을 제공하며, 3) 새로운 사용자가 다른 셀로부터 진입하지 않도록 공지한다.
- [0005] 즉, 웹토 기지국이 무선 인터페이스를 비활성화시키고자 하는 경우, 웹토 기지국은 서비스 중단에 대한 공지와 함께 하위 단말들에 대한 핸드오버 명령을 내려야 한다. 또는 웹토 기지국으로부터 서비스 중단에 대한 공지를 받은 단말들은 인접 셀로 즉시 핸드오버를 수행하여야 한다. 이러한 경우, 다수의 단말들이 동시에 핸드오버 절차를 수행하게 되며, 다수의 핸드오버 절차의 처리로 인하여 핸드오버의 지연이 발생할 수 있다.
- [0006] 따라서, 웹토 기지국의 서비스 중단에 따른 핸드오버 절차가 보다 효율적으로 수행될 수 있는 방법이 요구된다. 또한, 아이들 모드(idle mode)의 단말이 무선 인터페이스가 비활성화될 예정인 기지국으로 캠핑(camping)하지 않도록 구체적인 서비스 중단에 대한 공지 방법이 필요하다.

발명의 요약

기술적 과제

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 웹토 기지국의 서비스 중단에 있어서 단말에 대한 연속적인 서비스 제공을 위한 핸드오버를 수행하는 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 양태에 있어 무선통신 시스템에서 신뢰성있는 서비스의 제공방법에 제공된다. 상기 방법은, 상기 웹토 기지국이 서비스를 제공할 수 없음을 알리는 서비스 불능 정보를 단말로 브로드캐스트(broadcast)하는 단계, 및 상기 웹토 기지국으로의 진입(entry)이 금지됨을 지시하는 셀금지 지시자(cell bar indication)를 설정하는 단계를 포함한다. 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함한다.
- [0009] 상기 방법은, 상기 단말의 컨텍스트 정보(context information)를 저장하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 서비스 불능 정보는 상기 서비스의 중단 이유에 관한 정보 및 상기

서비스가 중단되는 예상 시간에 관한 정보를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 서비스 불능 정보는 브로드캐스트 메시지(broadcast message) 또는 페이징 메시지(paging message)를 통하여 전송될 수 있다.
- [0012] 상기 추천 기지국은 상기 펌토 기지국보다 넓은 커버리지(coverage)를 제공하는 매크로(Macro) 기지국일 수 있다.
- [0013] 상기 추천 기지국은 펌토 기지국일 수 있다.
- [0014] 상기 방법은 상기 추천 기지국으로 상기 단말의 컨텍스트 정보를 전송하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 방법은 상기 단말의 컨텍스트 정보에 대한 응답으로 수신 확인 응답을 상기 추천 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 펌토 기지국의 서비스가 복구되면 서비스의 복구를 알리는 복구 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 셀금지 지시자는 보조 슈퍼 프레임 헤더(Secondary Superframe Header; S-SFH)에 포함될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 일 양태에 있어서, 무선통신 시스템에서 단말에 의한 신뢰성있는 서비스의 수신방법이 제공된다. 상기 방법은 단말에 서비스를 제공할 수 없음을 알리는 서비스 불능 정보를 펌토 기지국으로부터 수신하되, 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 적어도 하나의 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함하고 및 상기 서비스 불능 정보를 기반으로 상기 적어도 하나의 추천 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 진입을 시도하는 것을 포함한다.
- [0019] 상기 서비스 불능 정보는, 서비스의 중단 이유를 나타내는 이유 및 예상 중단 시간을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 적어도 하나의 추천 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 진입을 시도하는 것은, 상기 어느 하나의 기지국에 관한 식별정보를 포함하는 핸드오버를 위한 레인징 요청 메시지를 전송하는 것일 수 있다.
- [0021] 상기 레인징 요청 메시지는 상기 적어도 하나 이상의 추천 기지국 또는 상기 펌토 기지국의 인접 기지국으로 전송될 수 있다.
- [0022] 상기 서비스 불능 정보를 브로드캐스트 메시지 또는 페이징 메시지를 통하여 수신할 수 있다.
- [0023] 상기 적어도 하나의 추천 기지국은 상기 펌토 기지국과 셀 영역이 서로 겹치는 매크로 기지국일 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 펌토 기지국의 무선 인터페이스 동작이 정지되는 경우에 있어서, 하위 단말들의 신속한 핸드오버를 지원하고 다른 셀로부터의 네트워크 진입을 방지할 수 있다. 또한, 펌토 기지국의 서비스가 복구되는 경우에 있어서, 단말이 펌토 기지국으로 효율적으로 재진입할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [0026] 도 2는 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토 기지국의 예정된 서비스 중단에 따른 핸드오버 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.
- [0028] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토 기지국의 서비스 회복에 따른 핸드오버 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다. 또한 상세한 설명을 생략하여도 본 기술분야의 당업자가 쉽게 이해할 수 있는 부분의 설명은 생략하였다.
- [0030] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16e (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화이다.
- [0031] 도 1은 펌토셀을 지원하는 WiMAX 시스템 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 일반적인 무선통신 시스템은 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다. 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [0033] 단말은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴

수 있다. 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 기지국에는 하나 이상의 셀(cell)이 존재할 수 있다.

- [0034] 기지국은 셀 커버리지(coverage) 또는 배치 방식에 따라 펌토 기지국(femto BS) 및 마크로 기지국(macro BS)으로 구분될 수 있다. 펌토 기지국의 셀은 마크로 기지국의 셀보다 작은 크기를 가진다. 펌토 기지국의 셀의 전부 또는 일부는 마크로 기지국의 셀과 겹칠 수 있다. 이와 같이, 넓은 범위의 셀 내에 작은 범위의 셀이 중복되어 배치되는 구조를 계층적(hierarchy) 셀 구조라 한다. 펌토 기지국은 펌토셀(femto-cell), 홈노드-B(home node-B), CSG(closed subscriber group), WFAP(WiMAX Femto Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 마크로 기지국은 펌토셀과 구분하여 마크로셀(macro-cell)로 불릴 수 있다.
- [0035] 펌토 기지국에 접속하는 단말을 펌토 단말(femto UE)이라 하고, 마크로 기지국에 접속하는 단말을 마크로 단말(macro UE)이라 한다. 펌토 단말은 마크로 기지국으로의 핸드오버를 통하여 마크로 단말이 될 수 있고, 마크로 단말은 펌토 기지국으로의 핸드오버를 통하여 펌토 단말이 될 수 있다.
- [0036] 펌토 기지국은 인터넷 서비스 사업자(internet service provider, ISP)가 제공하는 인터넷에 DSL(digital subscriber line), 케이블(cable), 광섬유(Optical fiber), 무선(Wireless) 등으로 광대역 접속(broadband connection)이 가능하다. 펌토 기지국은 인터넷을 통하여 펌토셀 관리 시스템(femtocell management system) 및 이동통신 시스템의 ASN(Access Service Network)에 연결될 수 있다. 펌토셀 관리 시스템은 펌토 기지국이 이동통신 시스템의 CSN(Connectivity Service Network)에 접속할 수 있도록 펌토 기지국의 등록, 인증 및 보안 절차 등을 수행할 수 있다.
- [0037] 펌토 기지국은 가정이나 SOHO(small office home office)의 사용자에게 의해 설치될 수 있다. 펌토 기지국은 플러그 앤 플레이(Plug & Play)되어 아이들 모드(idle mode)를 포함하여 마크로 기지국과 같은 서비스를 제공할 수 있다. 마크로 기지국의 셀 영역 내에 수십에서 수백 개의 펌토 기지국이 설치될 수 있으며, 펌토 기지국은 기존의 중계기를 대신하여 음영 지역의 서비스를 개선하고 마크로 기지국의 부하를 경감시킬 수 있다.
- [0038] 개방 사용자 그룹(Open Subscriber Group, 이하 OSG)을 위한 펌토 기지국은 단말을 호출할 때 마크로 기지국처럼 동작한다. 폐쇄 사용자 그룹(Closed Subscriber Group, 이하 CSG)을 위한 펌토 기지국은 해당 CSG에 속하는 단말에 한하여 페이징 메시지(paging message)를 방송할 수 있다. 펌토 기지국과 마크로 기지국을 지원하기 위한 토폴로지(topology)에 따라 하나 또는 그 이상의 페이징 그룹이 펌토 기지국 또는 마크로 기지국에 할당될 수 있다. 중첩된 마크로 기지국과 펌토 기지국은 같은 페이징 그룹 ID(Identifier)를 공유할 수 있다. 펌토 기지국의 아이들 모드 지원을 위하여 OSG 및 CSG에 대한 정의는 IEEE 802.16

Task Group m의 SDD(System Description Document)'를 참고할 수 있다.

[0039] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국에서 단말로의 전송을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부분일 수 있다.

[0040] 도 2는 프레임 구조의 일 예를 나타낸다. 계층적 셀 구조에서 매크로셀 및 펌토셀 중 적어도 어느 하나의 프레임 구조일 수 있다.

[0041] 도 2를 참조하면, 슈퍼프레임(Superframe)은 슈퍼프레임 헤더(Superframe Header, SFH)와 4개의 프레임(frame, F0, F1, F2, F3)을 포함한다. 각 슈퍼프레임의 크기는 20ms이고, 각 프레임의 크기는 5ms인 것으로 예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 슈퍼프레임 헤더는 슈퍼프레임에서 가장 앞서 배치될 수 있으며, 슈퍼프레임 헤더에는 공용 제어 채널(Common Control Channel)이 할당된다. 공용 제어채널은 슈퍼프레임을 구성하는 프레임들에 대한 정보 또는 시스템 정보와 같이 셀 내의 모든 단말들이 공통적으로 활용할 수 있는 제어정보를 전송하기 위하여 사용되는 채널이다. 슈퍼프레임 헤더 내 또는 슈퍼프레임 헤더에 인접하여 동기신호(synchronization signal)를 전송하기 위한 동기채널이 배치될 수 있다. 동기신호는 셀 ID(identifier)와 같은 셀 정보를 나타낼 수 있다.

[0042] 슈퍼프레임 헤더에는 주 슈퍼프레임 헤더(Primary Superframe Header; P-SFH)와 보조 슈퍼프레임 헤더(Secondary Superframe Header; S-SFH)가 있다.

[0043] 주 슈퍼프레임 헤더는 각 슈퍼프레임의 첫 프레임에 포함되며, 주 슈퍼프레임 헤더는 아래의 표와 같이 구성된다.

Syntax	Size (bit)
LSB of Superframe Number	4
S-SFH Change Count	4
S-SFH Size	4
S-SFH Transmission Format	2
S-SFH Scheduling Information bitmap	3
S-SFH SP Change Bitmap	3
Reserved	4

[0045]

[0046] 주 슈퍼프레임 헤더는 매 슈퍼프레임마다 포함되며, 현재 슈퍼프레임에 포함된 보조 슈퍼프레임의 포함 여부 및 현재 슈퍼프레임에서 지원하는 시스템 정보의 갱신 번호 등을 알려준다.

- [0047] 보조 슈퍼프레임 헤더는 그 성격에 따라 3 가지의 보조 슈퍼프레임 헤더 서브 패킷(S-SFH SubPacket; S-SFH SP)으로 나뉘어지며, 각 보조 슈퍼프레임 헤더 서브 패킷들은 이동 단말이 기지국에 접속하기 위해 알아야 하는 시스템 정보들을 이동 단말에게 방송 전송하기 위해 사용된다. 각 보조 슈퍼프레임 헤더 서브 패킷은 포함된 시스템 정보의 성격에 따라 서로 다른 전송 주기에 따라 전송될 수 있다. 예를 들어, 보조 슈퍼프레임 헤더 서브패킷1은 2 슈퍼프레임 주기로, 보조 슈퍼프레임 헤더 서브패킷2는 3 슈퍼프레임 주기로, 보조 슈퍼프레임 헤더 서브패킷3은 4 슈퍼프레임 주기로 전송될 수 있다.
- [0048] 하나의 프레임은 다수의 서브프레임(Subframe, SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6, SF7)을 포함한다. 각 서브프레임은 상향링크 또는 하향링크 전송을 위하여 사용될 수 있다. 서브프레임은 6 또는 7개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있으나, 이는 예시에 불과하다. 프레임에는 TDD(Time Division Duplexing) 방식 또는 FDD(Frequency Division Duplexing) 방식이 적용될 수 있다. TDD 방식에서, 각 서브프레임은 동일한 주파수에서 서로 다른 시간에 상향링크 전송 또는 하향링크 전송을 위해 사용된다. 즉, TDD 방식의 프레임내의 서브프레임들은 시간영역에서 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임으로 구분된다. FDD 방식에서, 각 서브프레임은 동일한 시간의 서로 다른 주파수에서 상향링크 전송 또는 하향링크 전송을 위해 사용된다. 즉, FDD 방식의 프레임내의 서브프레임들은 주파수 영역에서 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임으로 구분된다. 상향링크 전송과 하향링크 전송은 서로 다른 주파수 대역을 차지하고, 동시에 이루어질 수 있다. 각 서브프레임에는 서브프레임 헤더(subframe header)가 포함될 수 있다. 서브프레임 헤더에는 서브프레임의 무선자원 할당 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0049] 서브프레임은 적어도 하나의 주파수 구획(Frequency Partition)을 포함한다. 주파수 구획은 적어도 하나의 물리적 자원유닛(Physical Resource Unit, PRU)으로 구성된다. 주파수 구획은 국부적(Localized) PRU 및/또는 분산적(Distributed) PRU를 포함할 수 있다. 주파수 구획은 부분적 주파수 재사용(Fractional Frequency Reuse, FFR) 또는 멀티캐스트 및 브로드캐스트 서비스(Multicast and Broadcast Services, MBS)와 같은 다른 목적을 위하여 사용될 수 있다.
- [0050] PRU는 복수개의 연속적인 OFDM 심볼과 복수개의 연속적인 부반송파를 포함하는 자원할당을 위한 기본적인 물리적 유닛으로 정의된다. PRU에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 하나의 서브프레임에 포함되는 OFDM 심볼의 갯수와 동일할 수 있다. 예를 들어, 하나의 서브프레임이 6 OFDM 심볼로 구성될 때, PRU는 18 부반송파 및 6 OFDM 심볼로 정의될 수 있다. 논리적 자원유닛(Logical Resource Unit, LRU)은 분산적(distributed) 자원할당 및 국부적(localized) 자원할당을 위한 기본적인 논리 단위이다. LRU는 복수개의 OFDM 심볼과 복수개의 부반송파로 정의되고, PRU에서 사용되는 파일럿들을 포함한다. 따라서, 하나의 LRU에서의 적절한 부반송파의 개수는 할당된

파일럿의 수에 의존한다.

- [0051] 논리적 분산 자원유닛(Logical Distributed Resource Unit, DRU)은 주파수 다이버시티 이득을 얻기 위하여 사용될 수 있다. DRU는 하나의 주파수 구획 내에 분산된 부반송파 그룹을 포함한다. DRU의 크기는 PRU의 크기와 같다. DRU를 형성하는 최소 단위는 하나의 부반송파이다.
- [0052] 논리적 연속 자원유닛(Logical Contiguous Resource Unit, CRU)은 주파수 선택적 스케줄링 이득을 얻기 위하여 사용될 수 있다. CRU는 국부적 부반송파 그룹을 포함한다. CRU의 크기는 PRU의 크기와 같다.
- [0053]
- [0054] 이제, 펌토 기지국의 서비스 중단 및 회복에 따른 핸드오버 절차를 수행하는 방법에 대하여 설명한다. 펌토 기지국의 서비스 상태는 서비스 중단(out of service) 및 서비스 회복(service recovery) 상태를 포함한다. 서비스 중단은 펌토기지국에 의한 무선 인터페이스가 비활성화된 상태를 의미하고, 서비스 회복은 펌토기지국이 서비스 중단으로부터 무선 인터페이스가 활성화된 상태를 의미한다. 펌토 기지국의 서비스 중단은 예정된(scheduled) 서비스 중단 및 예정되지 않은(unscheduled) 서비스 중단으로 나뉘 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어(software)의 다운로드(download)/인스톨(install) 등에 의해 재부팅(reboot)할 필요가 있는 경우 또는 펌토 기지국의 전원 차단이 예정된 경우, 펌토 기지국은 자신의 서비스 중단을 스케줄링하여 동작할 수 있다. 예정되지 않은 서비스 중단은 펌토 기지국의 전원 또는 백홀 링크(backhaul link)가 갑자기 끊기는 등의 펌토 기지국이 서비스 중단을 스케줄링하지 못하는 경우에 발생할 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토 기지국의 예정된 서비스 중단에 따른 핸드오버 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 단말 #1은 기지국 #1(이하, 펌토 기지국#1)에 접속하여 데이터를 송수신하고(S110), 단말 #2는 펌토 기지국#1에 접속하여 데이터를 송수신한다고(S115) 가정하자.
- [0057] 펌토 기지국 #1은 서비스 중단(out of service)을 스케줄링한다(S120). 펌토 기지국 #1은 소프트웨어의 다운로드/인스톨을 위한 재부팅, 펌토셀의 운영 정책 등에 따라 서비스 중단을 스케줄링할 수 있다. 즉, 펌토 기지국 #1은 예정된 서비스 중단을 수행한다. 펌토 기지국 #1이 배터리를 사용할 수 있는 경우, 펌토 기지국 #1의 주전력이 차단되면 일정 시간동안 배터리를 이용한 예정된 서비스 중단 과정이 수행될 수도 있다. 여기서는 펌토 기지국의 예정된 서비스 중단이 데이터 송수신을 수행하는 단말이 존재하는 경우에 수행될 수 있는 것으로 나타내었으나, 펌토 기지국으로부터 서비스를 제공받는 모든 단말이 아이들 모드(idle mode) 또는 슬립 모드(sleep mode)인 경우에 펌토 기지국의 예정된 서비스 중단이 수행될 수도 있다.
- [0058] 펌토 기지국 #1은 서비스 불능 정보를 단말에게 전송한다(S130). 서비스 불능

정보는 브로드캐스트 메시지(broadcast message) 또는 페이징 메시지(paging message)를 통하여 예정된 서비스 중단시까지 적어도 2회 이상 반복적으로 전송될 수 있다. 또한, 서비스 불능 정보는 AAI_SON(Self Organizing Networks)-ADV 메시지일 수 있다.

- [0059] 단말 #1 및 단말 #2는 서비스 불능 정보를 수신할 수 있으며, 서비스 불능 정보를 핸드오버 명령 메시지로 간주할 수 있다. 서비스 불능 정보의 전송과 함께 슈퍼프레임 헤더(SuperFrame Header; 이하 SFH) 또는 보조 슈퍼 프레임 헤더(Secondary SuperFrame Header; 이하 S-SFH) 포함되는 셀 금지 지시자(cell bar indication)가 1로 설정되어 다른 셀로부터 펌토 기지국 #1로 진입/재진입하는 것을 방지할 수 있다. 셀금지 지시자는 단말의 네트워크 진입/재진입의 허용 여부를 지시하는 것으로, 셀금지 지시자값이 0이면 단말의 네트워크 진입/재진입을 허용하고 1이면 단말의 네트워크 진입/재진입을 허용하지 않는다. 펌토 기지국 #1을 통하여 네트워크 진입/재진입을 시도하려는 단말은 펌토 기지국#1로부터 전송되는 SFH 또는 S-SFH에 포함된 셀금지 지시자값이 1로 지정된 것을 확인하고 네트워크 진입/재진입을 하지 않는다.
- [0060] 서비스 불능 정보에는 서비스 중단 이유(reason), 예상 중단 시간(expected down time), 예상 회복 시간(expected uptime), 추천 기지국 ID(recommended BSID) 등이 포함될 수 있다. 예상 중단 시간은 서비스 중단에 대한 스케줄링에 따른 펌토 기지국의 서비스가 중단되는 시각을 나타내고, 예상 회복 시간은 펌토 기지국의 서비스가 복구되어 다시 서비스를 시작하는 시각 또는 서비스가 중단된 후 서비스가 복구되기까지의 기간을 의미한다. 예상 회복 시간은 선택적인 요소에 해당하므로, 서비스 중단 정보에 포함될 수도 있고, 포함되지 않을 수도 있다. 예상 회복 시간이 경과되면, 서비스 중단으로 인해 다른 기지국으로 핸드오버를 수행한 단말은 핸드오버를 통해 다시 이전의 펌토 기지국에 복귀할지 아닌지에 대한 지시를 받지 못하더라도 이전 가입하고 있었던 펌토 기지국을 스캔할 수 있다.
- [0061] 서비스 중단 이유는 펌토 기지국의 꺼짐(shutdown), 백홀 링크다운(backhaul link down) 등의 서비스가 중단되는 이유를 나타낸다. 또한 자원 조정에 관한 의미를 나타낼 수 있다. 펌토 기지국#1에 원래 가입되어 있는 몇몇의 단말에 영향을 줄 수 있는 간섭 완화(interference mitigation)에 따른 펌토 기지국의 자원 조정이 수행될때, 펌토 기지국은 종속된 단말의 서비스 중단을 방지하기 위하여 자원 조정 정보에 관한 의미를 전달하는데에도 사용될 수 있다. 서비스 불능 정보에 포함된 서비스 중단 이유는 구체적으로 2비트의 크기를 가지는 필드의 형태를 가질 수 있으며 각각의 비트값을 가질때의 의미는 아래 표2와 같다.
- [0062]

비트값	카테고리	의미
00	서비스 중단 이유	파워 다운
01	자원 조정 정보	파워 감소
10	자원 조정 정보	FA 변경
11	서비스 중단 이유	백홀 링크 다운

[0063]

[0064] 추천 기지국은 펌토 기지국 #1이 서비스 중이던 단말이 핸드 오버(Hand Over; HO)를 시도하는 대상인 타겟 기지국(target BS)이 될 수 있는 잠재적인 기지국을 의미한다. 또한, 추천 기지국은 펌토 기지국 #1이 서비스 중인 단말의 정보(context information)를 전달해 놓은 기지국 또는 인접한 기지국일 수 있다. 추천 기지국은 펌토 기지국 #1과 셀 영역이 서로 겹치는 마크로 기지국 또는 다른 펌토 기지국일 수 있다. 추천 기지국 ID는 펌토 기지국 #1이 서비스 중인 단말의 정보를 전달해 놓은 기지국 또는 인접 기지국의 식별자 정보를 나타낸다. 추천 기지국 ID는 적어도 하나 이상의 기지국 ID를 포함할 수 있다. 추천 기지국에는 펌토 기지국 #1이 서비스 중인 단말의 정보가 전달될 수 있다. 단말은 우선적으로 추천 기지국 중 어느 하나를 핸드오버를 위한 타겟 기지국으로 고려하게 된다. 여기서는 추천 기지국으로 기지국 #3(이하, 마크로 기지국)이 지시된다(RecBSID=3).

[0065] 서비스 불능 정보는, 핸드오버가 수행될 경우, 핸드오버가 코디네이트(coordinate)될 지 여부를 알려주어 단말로 하여금 무슨 핸드오버 절차를 수행할 것인지 결정할 수 있도록 하는 지시자를 더 포함할 수 있다.

[0066] 펌토 기지국 #1은 마크로 기지국으로 단말 정보를 백본망(backbone network)을 통하여 전송한다(S140). 즉, 마크로 기지국은 추천 기지국이 된다. 펌토 기지국 #1은 마크로 기지국으로 단말 정보를 전송하여 단말의 핸드오버가 보다 신속하게 수행되도록 한다. 마크로 기지국은 펌토 기지국 #1의 단말 정보 전송에 대한 응답으로 수신 확인 응답(Acknowledgement; ACK) 신호를 전송할 수 있으며, 필요에 따라 수신 실패 응답(Non Acknowledgement; NACK) 신호를 전송할 수 있다.(S145).

[0067] 추가적으로, 펌토 기지국 #1은 서비스 중인 단말의 정보(context information)를 저장해 놓을 수 있다. 단말의 정보는 기본적인 능력치(basic capabilities) 및 보안 능력치(security capabilities)를 포함할 수 있다. 단말의 정보는 펌토 기지국 #1이 다시 서비스를 제공할 수 있는 경우로 리커버리 되었을 때, AMS로 하여금 펌토 기지국 #1로 최적화된 재진입(reentry) 절차를 수행할 수 있도록 한다.

[0068] 단말 #1은 기지국 #2(이하, 펌토 기지국 #2)로 핸드오버를 수행하고, 단말 #2는 마크로 기지국으로 핸드오버를 수행하는 것으로 가정한다.

[0069] 단말 #2는 예상 중단 시간 이내에 핸드오버를 수행할 것으로 추정되면 펌토

기지국 #1로 핸드오버 정보를 전송할 수 있다(S150). 펌토 기지국 #1은 서비스가 중단되기 전에 단말 #2의 핸드오버 절차를 지원하고, 단말 #2는 마크로 기지국으로 네트워크 재진입을 수행할 수 있다(S155). 단말 #2는 핸드오버를 위한 레인징 요청(ranging request) 메시지를 전송하고, 마크로 기지국은 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지를 전송한다. 레인징 요청 메시지는 서버 기지국 ID와 함께 추천 기지국 ID가 포함될 수 있다. 마크로 기지국은 펌토 기지국 #1로부터 미리 전달받은 단말 정보를 활용하여 단말 #2의 네트워크 재진입을 보다 효율적으로 지원할 수 있다.

- [0070] 단말 #1은 예상 중단 시간 이내에 핸드오버를 수행하지 못하는 것으로 추정되거나 핸드오버를 수행하는 도중에 펌토 기지국 #1과의 통신이 단절되면 추천 기지국 ID(SerBSID=3)를 포함하는 레인징 요청 메시지를 전송하여 네트워크 재진입을 수행할 수 있다(S160). 즉, 단말 #1은 레인징 요청 메시지에 포함되는 서버 기지국 ID에 단말 정보가 미리 전달된 추천 기지국인 마크로 기지국 ID를 입력하여 전송한다.
- [0071] 펌토 기지국 #2는 단말 #1로부터 수신된 레인징 요청 메시지에 포함된 서버 기지국 ID를 확인하고 마크로 기지국으로 단말 정보를 요청한다(S170). 마크로 기지국은 단말 정보를 펌토 기지국 #2로 전송한다(S175). 펌토 기지국 #2는 마크로 기지국, 즉 추천 기지국으로부터 단말 정보를 획득하여 단말 #1의 네트워크 재진입을 효율적으로 지원할 수 있다.
- [0072] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌토 기지국의 서비스 회복에 따른 핸드오버 절차를 수행하는 방법을 나타낸다.
- [0073] 도 4를 참조하면, 펌토 기지국의 백홀 링크다운 및 무선 인터페이스의 비활성화 이후 펌토 기지국의 백홀 링크 회복에 따라 단말의 핸드오버 절차가 수행되는 경우이다.
- [0074] 단말 #1 및 단말 #2가 펌토 기지국 #1에 접속하여 데이터를 송수신한다고 하자(S210, S215). 펌토 기지국 #1은 백홀 링크가 지정된 시간 이상 끊어지면 무선 인터페이스를 비활성화 시킨다(S220). 이때, 펌토 기지국 #1은 자신이 서비스하던 단말 정보(예를 들어, 단말 ID 리스트)를 유지한다. 펌토 기지국 #1에 저장된 단말 정보는 펌토 기지국 #1의 백홀 링크가 정상적으로 복구되어 인접 기지국으로의 핸드오버를 수행한 단말들이 펌토 기지국 #1로 다시 핸드오버를 수행할 때 네트워크로 재진입을 효율적으로 지원하기 위해 사용될 수 있다.
- [0075] 단말 #2는 마크로 기지국으로 핸드오버 절차를 수행하여 마크로 기지국과 데이터 송수신을 수행하고(S230), 단말 #1은 펌토 기지국 #2로 핸드오버 절차를 수행하여 펌토 기지국 #2와 데이터 송수신을 수행한다고(S235) 하자. 단말 #1 및 단말 #2의 핸드오버 절차는 도 3에서 상술한 바와 같이 수행될 수 있다.
- [0076] 펌토 기지국 #1은 백홀 링크가 회복되면 서비스 복구 정보를 인접 기지국들에게 알린다(S240). 즉, 펌토 기지국 #1은 단말에 대한 서비스가 복구되면 서비스 복구 정보를 인접 기지국들에게 알린다. 서비스 복구 정보는

백홀망(backhaul network)의 인터페이스를 통해 단말을 서비스 하고 있는 현재 서빙 기지국에 전송된다. 본 도면에는 백홀 링크가 회복되는 경우를 도시하고 있으나 이에 한정되지 않으며, 펌토 기지국 #1이 서비스를 재시작 하는 경우를 포함할 수 있다.

- [0077] 서비스 복구 정보는 펌토 기지국 #1의 ID, 펌토 기지국 #1의 상태 정보, 펌토 기지국 #1이 저장하고 있는 단말 정보 등을 포함한다. 펌토 기지국의 상태 정보는 펌토 기지국의 초기화 또는 백홀 링크다운으로부터의 복구 등의 정보를 의미한다. 단말 정보는 펌토 기지국이 서비스를 제공하던 단말의 ID를 포함한다.
- [0078] 서비스 복구 정보를 수신한 마크로 기지국은 단말 정보에 포함된 단말 ID를 확인하여 해당 단말(단말 #2)에게 할당된 페스트 피드백(fast feedback) 정보를 전송한다(S250). 페스트 피드백은 기지국으로부터 빠른 응답이 요구되는 정보의 전송을 위해 사용된다. 페스트 피드백 채널은 적어도 하나의 PRU 또는 CRU를 포함할 수 있다.
- [0079] 펌토 기지국 #1은 단말 #2의 페스트 피드백 보고를 측정하여 마크로 기지국으로 측정 정보를 전송한다(S225). 즉, 펌토 기지국 #1은 단말 #2로부터 전송되는 페스트 피드백 보고를 통하여 단말 #2에 대한 채널 상태를 측정할 수 있으며, 이를 마크로 기지국으로 보고하여 단말 #2에 대한 핸드오버 수행 여부를 결정하도록 한다. 채널 상태 측정 정보는 CINR(Carrier to Interference and Noise Ratio) 또는 RSSI(Received Signal strength indication)로 표현될 수 있다.
- [0080] 마크로 기지국은 펌토 기지국 #1로부터 수신된 측정 정보를 기반으로 단말 #2의 핸드오버 여부를 결정한다(S260). 펌토 기지국 #1로부터 수신된 단말 #2에 대한 채널 상태가 임계치보다 우수한 것으로 판단되면, 마크로 기지국은 단말 #2를 펌토 기지국 #1로 핸드오버시키는 것으로 결정할 수 있다.
- [0081] 현재 서비스를 제공하는 기지국 및 펌토 기지국 #1과 같은 이전의(previous) 서비스 제공 펌토 기지국의 셀 타입 기반 및 이동성 관리 정책(mobility management policy)에 따라, 마크로 기지국을 포함하는 단말에 대해 현재 서비스를 제공하는 기지국은 단말로 하여금 이전 서비스 제공 펌토 기지국으로 돌아가는 핸드오버를 시작시킬 수 있다. 이때, 펌토 기지국 #1과 같은 이전의 서비스 제공 펌토 기지국은 핸드오버 대상 기지국으로서 최우선권을 가진다.
- [0082] 단말 #2를 펌토 기지국 #1로 핸드오버시키는 것을 결정하면, 마크로 기지국은 단말 #2에게 핸드오버 명령 메시지를 전송한다(S270). 단말 #2는 핸드오버 명령 메시지에 따라 펌토 기지국 #1로 핸드오버 절차를 수행하여 네트워크에 재진입하고 펌토 기지국 #1과의 데이터 송수신을 수행할 수 있다(S275). 펌토 기지국 #1은 자신이 저장하고 있는 단말 정보를 이용하여 단말 #2의 네트워크 재진입 및 데이터 송수신을 지원할 수 있다.
- [0083] 펌토 기지국 #1로부터 서비스 복구 정보를 수신한 펌토 기지국 #2도 단말 #1에 대해 마크로 기지국과 동일한 절차를 수행한다. 이때, 단말 #1이 이미 펌토 기지국 #1의 셀 영역을 벗어난 경우에는 핸드오버 명령 메시지가 전송되지 않을

수 있다. 단말 #1이 펌토 기지국 #1의 셀 영역을 벗어나 핸드오버 명령 메시지가 전송되지 않은 경우, 단말 #1은 펌토 기지국 #2와 데이터 송수신을 그대로 수행할 수 있다(S280).

- [0084] 상술한 펌토 기지국의 백홀 링크 복구에 따른 핸드오버 절차는 펌토 기지국이 초기화 과정에도 적용될 수 있다. 펌토 기지국의 전원이 켜지고(on) 자동 구성이 수행될 때, 펌토 기지국은 셀 영역이 접친 마크로 기지국 또는 인접 펌토 기지국으로 서비스 시작 정보를 전송한다. 서비스 시작 정보는 상술한 서비스 복구 정보에 대응된다. 서비스 시작 정보를 수신한 기지국은 경우에 따라 서비스 중인 단말에게 할당된 페스트 피드백 정보를 알려주고, 펌토 기지국은 페스트 피드백 정보를 이용하여 해당 단말의 채널 상태를 측정하고, 단말의 채널 상태를 나타내는 CINR 또는 RSSI가 미리 정해진 임계치 이상인 페스트 피드백 채널에 대하여 측정 정보를 전송할 수 있다. 펌토 기지국으로부터 측정 정보를 수신한 기지국은 이를 기반으로 해당 단말에게 채널 스캐닝(scanning)을 요구하거나 펌토 기지국으로의 핸드오버를 명령할 수 있다.

[0085]

- [0086] 상술한 모든 기능은 상기 기능을 수행하도록 코딩된 소프트웨어나 프로그램 코드 등에 따른 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등과 같은 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 상기 코드의 설계, 개발 및 구현은 본 발명의 설명에 기초하여 당업자에게 자명하다고 할 것이다.

- [0087] 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

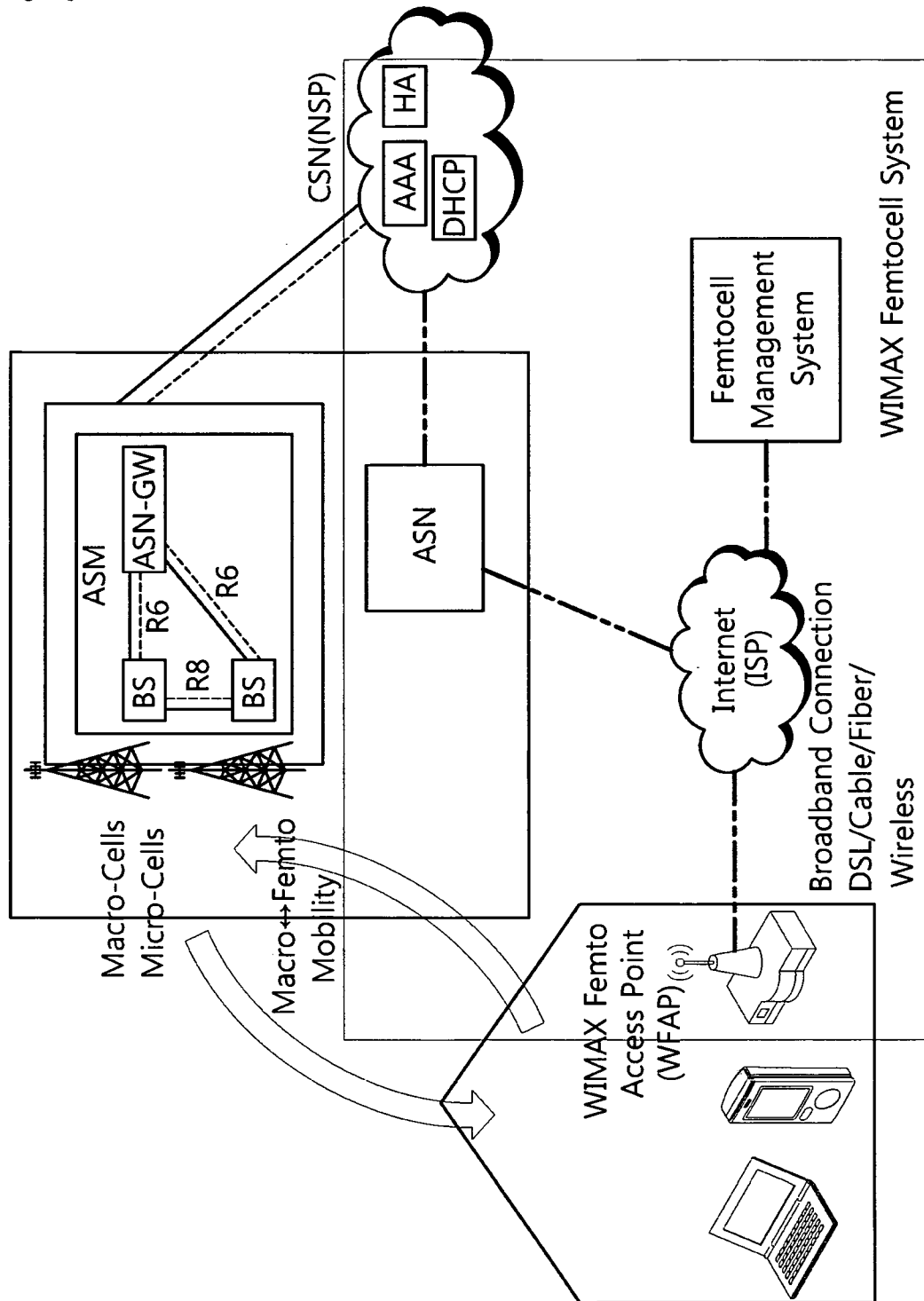
청구범위

- [청구항 1] 무선통신 시스템에서 펌토 기지국에 의한 신뢰성있는 서비스의 제공방법에 있어서, 상기 펌토 기지국에 의한 무선 인터페이스가 비활성화(diable)됨을 알리는 서비스 불능 정보를 단말로 브로드캐스트(broadcast)하는 단계; 및 상기 무선 인터페이스를 비활성화하는 단계를 포함하되, 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함하는 서비스의 제공방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 단말의 컨텍스트 정보(context information)를 저장하는 것을 더 포함하는 서비스의 제공방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 서비스 불능 정보는, 상기 서비스의 중단 이유에 관한 정보; 및 상기 서비스가 중단되는 예상 시간에 관한 정보를 더 포함하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 서비스 불능 정보는 브로드캐스트 메시지(broadcast message) 또는 페이징 메시지(paging message)를 통하여 전송되는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서, 상기 추천 기지국은 상기 펌토 기지국보다 넓은 커버리지(coverage)를 제공하는 매크로(Macro) 기지국인 것을 특징으로 하는, 서비스의 제공방법.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서, 상기 추천 기지국은 다른 펌토 기지국인 것을 특징으로 하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서, 상기 추천 기지국으로 상기 단말의 컨텍스트 정보를 전송하는 것을 더 포함하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서, 상기 단말의 컨텍스트 정보에 대한 응답으로 수신 확인 응답을 상기 추천 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 9] 제1 항에 있어서, 상기 펌토 기지국의 서비스가 복구되면 서비스의 복구를 알리는 복구 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서, 상기 방법은, 상기 펌토 기지국으로의 진입(entry)이 금지됨을 지시하는 셀금지 지시자(cell bar indication)를 설정하는 단계를 더 포함하는 서비스의 제공 방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 셀금지 지시자는 보조 슈퍼 프레임 헤더(Secondary Superframe Header; S-SFH)에 포함되는 서비스의 제공방법.
- [청구항 12] 무선통신 시스템에서 단말에 의한 신뢰성있는 서비스의 수신방법에 있어서, 단말에 서비스를 제공할 수 없음을 알리는

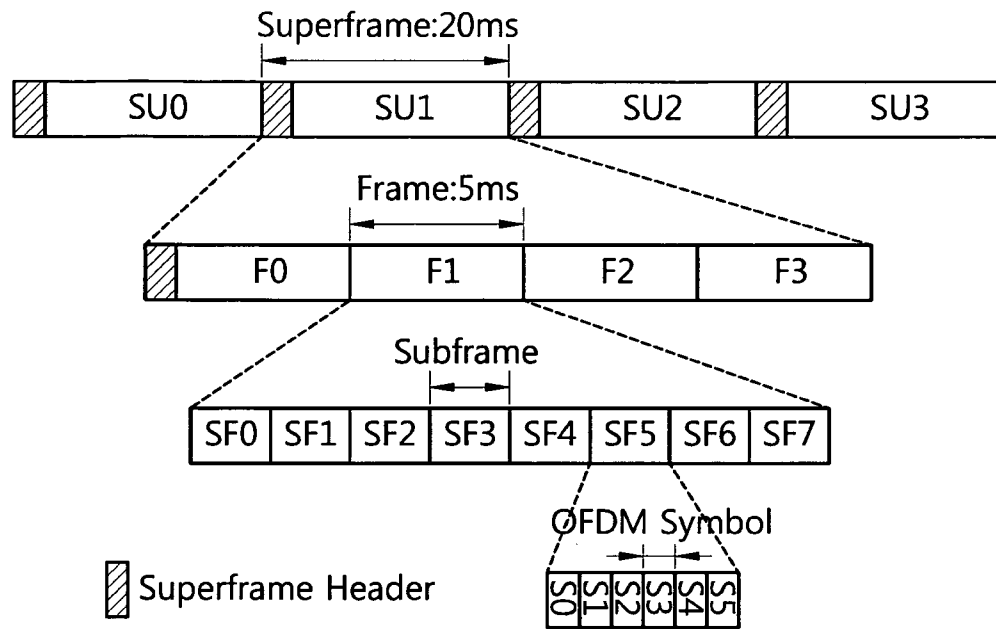
서비스 불능 정보를 펌토 기지국으로부터 수신하되, 상기 서비스 불능 정보는 상기 단말이 진입할 수 있는 다른 기지국인 적어도 하나의 추천 기지국에 관한 식별정보를 포함하고; 및, 상기 서비스 불능 정보를 기반으로 상기 적어도 하나의 추천 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 진입을 시도하는 것;을 포함하는 서비스의 수신 방법.

- [청구항 13] 제12 항에 있어서, 상기 서비스 불능 정보는, 서비스의 중단 이유를 나타내는 이유; 및 예상 중단 시간;을 포함하는 서비스의 수신 방법.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 추천 기지국 중 어느 하나의 기지국으로 진입을 시도하는 것은, 상기 어느 하나의 기지국에 관한 식별정보를 포함하는 핸드오버를 위한 레인징 요청 메시지를 전송하는 서비스의 수신 방법.
- [청구항 15] 제14 항에 있어서, 상기 레인징 요청 메시지는 상기 적어도 하나의 추천 기지국 또는 상기 펌토 기지국의 인접 기지국으로 전송되는 서비스의 수신 방법.
- [청구항 16] 제12 항에 있어서, 상기 서비스 불능 정보를 브로드캐스트 메시지 또는 페이징 메시지를 통하여 수신하는 서비스의 수신 방법.
- [청구항 17] 제12 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 추천 기지국은 상기 펌토 기지국과 셀 영역이 서로 겹치는 매크로 기지국인 서비스의 수신 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 4]

