(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 10 월 16 일 (16.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/168452 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 36/14 (2009.01) *H04W 36/18* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/003155

(22) 국제출원일: 2014 년 4 월 11 일 (11.04.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0040412 2013 년 4 월 12 일 (12.04.2013) KR

(71) 출원인: **주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).

(72) 발명자: **허강석 (HUH, Kang Suk)**; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR). **정명철 (JUNG, Myung Cheul)**; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR). **권기범 (KWON, Ki Bum)**; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR). **안재현 (AHN, Jae Hyun)**; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).

(74) 대리인: **에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

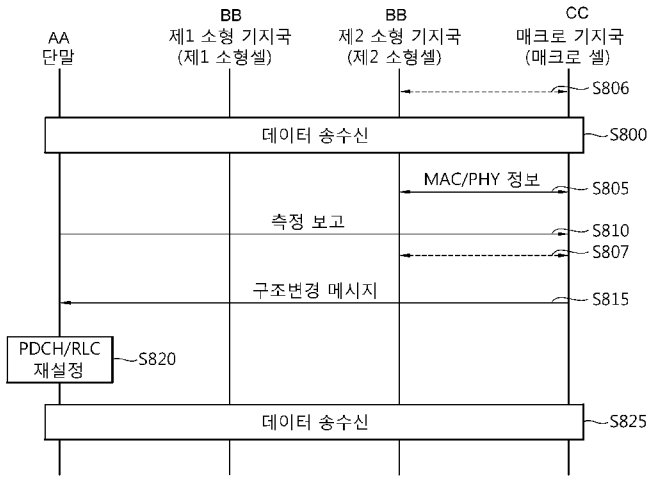
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: CELL CHANGE METHOD IN HETEROGENEOUS NETWORK WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) **발명의 명칭** : 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 셀 변경 방법 및 그 장치



AA ... TERMINAL
BB ... FIRST SMALL BASE STATION (FIRST SMALL CELL), SECOND SMALL BASE STATION (SECOND SMALL CELL)
CC ... MACRO BASE STATION (MACRO CELL)
S800, S825 ... DATA TRANSMISSION/RECEPTION
S805 ... MAC/PHY INFORMATION
S810 ... MEASUREMENT REPORT
S815 ... STRUCTURAL CHANGE MESSAGE
S820 ... RESETTING PDCH/RLC

(57) **Abstract**: Provided are a cell change method in a heterogeneous network wireless communications system and an apparatus therefor. The method according to the present invention includes the steps of enabling a terminal: to send the information of the intensity of a measured wireless signal to a first base station for a macro cell; to receive a structural change message for selectively resetting DRB(data radio bearer) of a second small cell from the first base station; and to reset a PDCP or RLC layer for the DRB to switch to a second small cell in the DRBs allotted to the terminal based on the structural change message.

(57) **요약서**: 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 셀 변경 방법 및 장치가 제공된다. 본 발명은 단말은 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 매크로 셀에 대한 제 1 기지국으로 보고함, 상기 제 2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정하는 구조변경 메시지를 상기 제 1 기지국으로부터 수신함 및 상기 구조변경 메시지를 기초로 상기 단말에 할당된 DRB 들 중에서 상기 제 2 소형 셀로 전환하고자 하는 DRB 에 대해서 PDCP 또는 RLC 계층을 재설정함을 포함한다.

WO 2014/168452 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 셀 변경 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 단말이 다른 소형 셀의 영역으로 셀을 변경하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 셀 내부의 핫 스팟(hotspot)과 같은 특정 지역에서는 특별히 많은 통신 수요가 발생하고, 셀 경계(cell edge) 또는 커버리지 홀(coverage hole)과 같은 특정 지역에서는 전파의 수신 감도가 떨어질 수 있다. 무선 통신 기술이 발달함에 따라, 핫 스팟이나, 셀 경계, 커버리지 홀과 같은 지역에서 통신을 가능하게 하기 위한 목적으로 매크로 셀(Macro Cell)내에 소형 셀(small cell)들, 예를 들어, 피코 셀(Pico Cell), 펨토 셀(Femto Cell), 마이크로 셀(Micro Cell), 원격 무선 헤드(remote radio head: RRH), 릴레이(relay), 중계기(repeater)등이 함께 설치된다. 이러한 네트워크를 이종 네트워크(Heterogeneous Network: HetNet)라 부른다. 이종 네트워크 환경에서는 상대적으로 매크로 셀은 커버리지(coverage)가 큰 셀(large cell)이고, 펨토 셀과 피코 셀과 같은 소형 셀은 커버리지가 작은 셀이다. 이종 네트워크 환경에서 다수의 매크로 셀들 및 소형 셀들 간에 커버리지 중첩이 발생한다.

[3] 네트워크에 접속한 단말은 채널환경 또는 이동상태에 따라 임의의 셀과 통신을 수행할 수 있고, 셀 변경(cell change)을 수행할 수도 있다. 셀 변경의 경우 인접 셀로의 이동 시 발생하는 호 단절의 문제점을 해결하기 위하여 핸드오버(handover)가 수행될 수 있다.

[4] 단말은 적어도 하나의 서빙셀을 구성하는 기지국들 중 어느 하나의 기지국을 통하여 무선 통신을 수행할 수 있다. 이종 네트워크 환경에서 매크로 셀을 구성하는 어느 한 기지국과 연결이 설정된 단말은 소형 셀을 구성하는 다른 기지국의 신호 품질이 우수하고, 무선 자원 사용률이 낮은 경우에도, 핸드오버 절차 없이는 상기 다른 기지국으로부터는 서비스를 제공받지 못한다. 따라서, 이종 네트워크 환경에서 과도한 부하 또는 특정 QoS가 요구되는 부하(load)를 핸드오버 절차 없이 소형 셀에 분산시키고 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 기법이 요구된다.

[5] 한편, 단말은 소형 셀을 포함하는 소형 기지국과 매크로 셀을 포함하는 매크로 기지국으로부터 각각 서로 다른 주파수 대역을 통해 서비스를 수신할 수 있다. 이를 단말의 이중 연결이라고도 한다. 이중 연결의 목적은 소형 셀을 이용한 성능 향상이다. 소형 셀 커버리지와 매크로 셀 커버리지가 겹치는 구간에서 단말은 두 기지국으로부터 동시에 서비스를 받을 수 있으므로 소형 셀을

활용하여 단말의 용량(capacity)을 늘릴 수 있다.

[6] 이때, 단말 콘텍스트를 갖는 매크로 기지국은 단말을 관리하지만, 단말 콘텍스트의 일부만 포함하거나 전혀 포함하지 않는 소형 기지국은 그렇지 않는다. 또한, 커버리지가 넓지만 많은 사용자를 감당해야 하며, 많은 데이터 전송보다는 끊김 없는 데이터의 전송이 요구되는 매크로 기지국에 대한 QoS(예, VoIP)는 데이터 송/수신이 지연되지 않는 것을 요구하지 않으면서 많은 데이터를 할당할 수 있는 송/수신을 요구하는 소형 기지국에 대한 QoS(예, FTP)와 구별될 수도 있다.

[7] 만약 매크로 셀이 미리 타겟 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 확보하지 못한 경우, 매크로 기지국과 소형 기지국간의 인터페이스를 통해 MAC/PHY를 확보해야 하며, 이때, 상기 인터페이스(예, 비이상적 백홀)의 지연으로 인하여 적절한 시점에 셀 변경이 수행되지 않을 수 있다. 매크로 셀과 중첩된 소형 셀 영역에서 이중 연결 된 매크로 셀과 중첩된 또 다른 소형 셀 영역으로 이동하는 경우에 셀 변경을 통해서지속적으로 서비스를 받을 수 있는 방법 및 장치가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명의 기술적 과제는 단말이 소형 셀 영역이 변경될 때 셀 변경을 하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[9] 본 발명의 다른 기술적 과제는 단말의 빈번한 핸드오버를 막고, 데이터를 끊김 없이 제공함에 있다.

[10] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이중 연결 된 단말이 또 다른 소형 셀 영역으로 이동하는 경우에 셀 변경을 통해서 지속적으로 서비스 수신함에 있다.

과제 해결 수단

[11] 본 발명의 일 양태에 따르면, 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀 변경 방법은 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 매크로 셀에 대한 제1 기지국으로 보고하는 단계, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정(re-configuration)하도록 지시하는 구조변경 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 구조변경(re-configuration) 메시지를 기초로, 상기 단말에 할당된 DRB들 중에서 상기 제2 소형 셀로 전환하고자 하는 DRB에 대해서 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 또는 RLC(Radio Link Control) 계층을 재설정(re-establishment)하는 단계를 포함한다.

[12] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동할 때, 셀을 변경하는 단말은 무선 신호의 세기 측정을 수행하는 측정부, 상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 매크로 셀에 대한 제1 기지국으로 보고하는 전송부, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정

(re-establishment)하도록 지시하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 수신부 및 상기 구조변경 메시지를 기초로, 상기 단말에 할당된 DRB들 중에서 상기 제2 소형 셀로 전환하고자 하는 DRB에 대해서 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 또는 RLC(Radio Link Control) 계층을 재설정 (re-establishment)하는 재설정부를 포함한다.

[13] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 기지국에 의하여 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀을 변경하는 방법은 상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 단계, 상기 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 단말로부터 수신하는 단계, 상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 기초로 상기 제1 소형 셀 대신 상기 2 소형 셀을 이용함을 결정하는 단계 및 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 기초로, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정 (re-establihsment)하도록 지시하는 구조변경 (re-congiruation) 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

[14] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀을 변경하는 기지국은 상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하고, 상기 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 단말로부터 수신하는 수신부, 상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 기초로 상기 제1 소형 셀 대신 상기 2 소형 셀을 이용함을 결정하는 제어부 및 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 기초로, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하도록 지시하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함한다.

발명의 효과

[15] 본 발명에 따르면, 네트워크에서 매크로 셀 및 소형 셀과 단말간의 이중 연결(dual connectivity)을 구성한 상황에서 사용자 데이터의 손실 없이 지속적인 서비스가 가능하다.

[16] 본 발명에 따르면, 매크로 셀과 겹쳐진 소형 셀들간에 셀 변경(cell change)을 수행할 때, 타겟 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 미리 매크로 셀이 확보할 수 있다. 단말은 셀 변경이 필요하다고 판단되는 시점에 신속하게 셀 변경이 수행될 수 있다.

[17] 본 발명에 따르면, 매크로 셀과 겹쳐진 소형 셀 내에서 단말이 이동하는 경우, 사용자 데이터의 손실 없이 지속적인 서비스가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[19] 도 2는 사용자 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

[20] 도 3은 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

[21] 도 4는 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타낸다.

[22] 도 5는 본 발명에 따른 매크로 기지국, 펨토 기지국 그리고 피코 기지국으로 구성된 이종 네트워크의 개념을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[23] 도 6은 본 발명이 적용되는 시나리오를 나타내는 도이다.

[24] 도 7은 본 발명이 적용되는 프로토콜 스택의 일 예를 나타낸다.

[25] 도 8은 본 발명에 따라서 단말이 매크로 셀과의 DRB를 유지한 채 소형 셀간 DRB를 변경하는 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[26] 도 9는 본 발명에 따라서 소형 셀간의 DRB를 변경하는 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[27] 도 10은 본 발명에 따라서 매크로 셀과의 DRB를 유지한 채 소형 셀간의 DRB를 변경하는 기지국의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[28] 도 11은 본 발명에 따라서 소형 셀간의 DRB를 변경하는 장치의 일 예를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 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 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되지 않는다. 또한 도면에서 본 발명을 명확하게 개시하기 위해서 본 발명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면에서 동일하거나 유사한 부호들은 동일하거나 유사한 구성요소들을 나타낸다.

[30] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[31] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)는 적어도 하나의 기지국(11; evolved NodeB, eNB)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 셀(cell)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.

[32] 단말(User Equipment: UE, 12)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(11)은 BS(Base Station), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펨토(femto) 기지국, 가내 기지국(Home nodeB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀은 기지국(11)이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 소형셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다. 기지국(11)은 적어도

하나의 셀을 단말에 제공할 수 있다. 셀은 기지국(11)이 통신 서비스를 제공하는 지리적 영역을 의미할 수도 있고, 특정 주파수 대역을 의미할 수도 있다. 셀은 하향링크 주파수 자원과 상향링크 주파수 자원을 의미할 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원과 선택적인(optional) 상향링크 주파수 자원의 조합(combination)을 의미할 수 있다.

[33] 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다.

[34] 무선통신 시스템은 CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

[35] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[36] 물리계층에서 다음과 같은 물리 제어채널들이 사용된다. PDCCH(physical downlink control channel)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 나를 수 있다. PDSCH(physical downlink shared channel)에는 DL-SCH가 맵핑된다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심볼의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는 하향링크 채널로서, 상향링크 전송의 응답인 HARQ ACK/NACK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)은 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NACK 신호, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. PUSCH(Physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다. PRACH(physical random access channel)는 랜덤 액세스 프리앰블을 나른다.

[37] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

[38] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[39] 도 2 및 도 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical

channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 매체접근제어(Medium Access Control: MAC) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다. 그리고 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다. 몇몇 물리 제어채널들이 있다. PDCCH(physical downlink control channel)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 스케줄링 그랜트를 나를 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)은 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. PUSCH(Physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다.

[40] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다. 논리채널은 제어 영역 정보의 전달을 위한 제어채널과 사용자 영역 정보의 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다.

[41] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선 베어러(RB: Radio Bearer)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[42] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

[43] RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및

해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 구성된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB), DRB(Data RB)로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지 및 NAS 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[44] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[45] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC connected state)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(RRC idle state)에 있게 된다.

[46] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

[47] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[48] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼(Symbol)들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 심볼들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 위해 해당 서브프레임의 특정 심볼들(가령, 첫 번째 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.

[49] 단말이 외부 인터넷 망으로 사용자 데이터(user data: 예, IP 패킷)를 송신하거나 외부 인터넷 망으로부터 사용자 데이터를 수신하기 위해서는, 단말과 외부

인터넷 망 사이에 존재하는 이동통신 네트워크 엔티티(entity)들 간에 존재하는 여러 경로에 자원이 할당되어야 한다. 이렇게 이동통신 네트워크 엔티티들 사이에 자원이 할당되어 데이터 송수신이 가능해진 경로를 베어러(Bearer)라고 한다.

[50] 도 4는 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타낸다.

[51] 도 4를 참조하면, 단말과 인터넷 망 사이에 종단간 서비스(End-to-End service)가 제공되는 경로를 보여준다. 여기서, 종단간 서비스라 함은 단말이 인터넷 망과 데이터 서비스를 위해서 단말과 P-GW 간의 경로(EPS Bearer)와 P-GW와 외부까지의 경로(External Bearer)가 필요한 서비스를 의미한다. 여기서, 외부의 경로는 P-GW와 인터넷 망 사이의 베어러이다.

[52] 단말이 외부 인터넷 망으로 데이터를 전달하려면, 우선 단말은 무선상의 RB를 통해서 기지국(eNB)에게 데이터를 전달한다. 그리고 기지국은 데이터를 S1 베어러를 통해서 S-GW로 전달한다. S-GW는 S5/S8 베어러를 통해서 데이터를 P-GW로 전달하며, 최종적으로 P-GW와 외부 인터넷 망에 존재하는 목적지까지 외부 베어러(External Bearer)를 통해서 전달된다.

[53] 마찬가지로, 외부 인터넷 망에서 단말로 데이터가 전달되려면 위의 설명과 역방향으로 각각의 베어러를 거쳐서 단말에 전달이 될 수 있다.

[54] 이와 같이 무선통신 시스템에서는 각 인터페이스마다 각각의 베어러를 정의하여, 인터페이스들간의 독립성을 보장하고 있다. 각 인터페이스에서의 베어러를 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[55] 무선통신 시스템이 제공하는 베어러를 총칭하여 EPS(Evolved Packet System) 베어러라고 한다. EPS 베어러는 특정 QoS로 IP 트래픽을 전송하기 위하여 UE와 P-GW 간에 설정된 전달 경로이다. P-GW는 인터넷으로부터 IP 플로우를 수신 또는 인터넷으로 IP 플로우를 전송할 수 있다. 각 EPS 베어러는 전달 경로의 특성을 나타내는 QoS 결정 파라미터들로 설정된다. EPS 베어러는 단말당 하나 이상 구성될 수 있으며, 하나의 EPS 베어러는 하나의 E-RAB와 하나의 S5/S8 베어러의 연결된 값(concatenation)을 고유하게 표현한다.

[56] S5/S8 베어러는 S5/S8 인터페이스의 베어러이다. S5와 S8 모두 S-GW와 P-GW 사이의 인터페이스에 존재하는 베어러이다. S5 인터페이스는 S-GW와 P-GW가 동일한 사업자에 속해 있을 경우에 존재하며, S8 인터페이스는 S-GW가 로밍해 들어간 사업자(Visited PLMN)에 속하며 P-GW가 원래 서비스에 가입한 사업자(Home PLMN)에 속하는 경우에 존재한다.

[57] E-RAB는 S1 베어러와 그에 상응하는 RB의 연결된 값(concatenated value)을 고유하게 표현한다. 하나의 E-RAB가 존재할 때, 해당 E-RAB와 하나의 EPS 베어러 간에 1대1 매핑이 성립한다. 즉, 하나의 EPS 베어러는 각각 하나의 RB, S1 베어러, S5/S8 베어러에 대응된다. S1 베어러는 기지국과 S-GW 사이의 인터페이스에서의 베어러이다.

[58] RB는 데이터 RB(Data Radio Bearer: DRB)와 시그널링 RB (Signaling Radio Bearer: SRB) 두 가지를 의미하지만 본 발명에서 구분 없이 RB라 표현하는 것은 사용자의 서비스를 지원하기 위해 Uu 인터페이스에서 제공되는 데이터 RB이다. 따라서 따로 구분 없이 표현하는 RB는 시그널링 RB(Signaling Radio Bearer: SRB)와 구별된다. RB는 사용자 평면의 데이터가 전달되는 경로이며, SRB는 RRC 계층과 NAS 제어 메시지 등 제어 평면의 데이터가 전달되는 경로이다. RB와 E-RAB 그리고 EPS 베어러 간에는 1대1 매핑이 성립한다.

[59] EPS 베어러 종류는 디폴트(default) 베어러와 전용(dedicated) 베어러가 있다. 단말이 무선 통신망에 접속하면 IP 주소를 할당받고 PDN 연결을 생성하면서 동시에 디폴트 EPS 베어러가 생성된다. 즉 디폴트 베어러는 새로운 PDN 연결이 생성될 때 처음 생성된다. 사용자가 디폴트 베어러를 통해 서비스(예를 들어, 인터넷 등)를 이용하다가 디폴트 베어러로는 QoS를 제대로 제공받을 수 없는 서비스(예를 들어 VoD 등)를 이용하게 되면 온-디맨드(on-demand)로 전용 베어러가 생성된다. 이 경우 전용 베어러는 이미 설정되어 있는 베어러와는 다른 QoS로 설정될 수 있다. 전용 베어러에 적용되는 QoS 결정 파라미터들은 PCRF(Policy and Charging Rule Function)에 의해 제공된다. 전용 베어러 생성시 PCRF는 SPR(Subscriber Profile Repository)로부터 사용자의 가입정보를 수신하여 QoS 결정 파라미터를 결정할 수 있다. 전용 베어러는 예를 들어, 최대 15개까지 생성될 수 있으며, LTE 시스템에서는 상기 15개 중 4개는 사용하지 않는다. 따라서 전용 베어러는 최대 11개까지 생성될 수 있다.

[60] EPS 베어러는 기본 QoS 결정 파라미터로 QCI(QoS Class Identifier)와 ARP(Allocation and Retention Priority)를 포함한다. EPS 베어러는 QCI 자원 형태에 따라 GBR(Guaranteed Bit Rate)형 베어러와 non-GBR형 베어러로 구분된다. 디폴트 베어러는 항상 non-GBR형 베어러이고, 전용 베어러는 GBR형 또는 non-GBR형 베어러로 설정될 수 있다. GBR형 베어러는 QCI와 ARP 이외에 QoS 결정 파라미터로 GBR과 MBR(Maximum Bit Rate)를 가진다. 무선통신 시스템이 전체적으로 제공해야 하는 QoS가 EPS 베어러로 정의되고 나면, 각 인터페이스마다 각각의 QoS가 정해진다. 각 인터페이스는 자신이 제공해야 하는 QoS에 맞춰 베어러를 설정하는 것이다.

[61] 이하, 이종 네트워크(Heterogeneous Network)에 대해서 설명한다.

[62] 매크로(macro) 셀과 마이크로(micro) 셀의 단순한 셀 분할로는 증가하는 데이터 서비스에 대한 요구를 충족하기 어렵다. 따라서 피코 셀(pico cell), 펨토 셀(femto cell) 그리고 무선 릴레이 등의 소형 셀들을 이용하여, 실내외 소규모 영역에 대한 데이터 서비스를 운용할 수 있다. 소형 셀들의 용도가 특별히 한정되어 있지는 않지만, 일반적으로 피코 셀은 매크로 셀만으로는 커버되지 않는 통신 음영 지역이나, 데이터 서비스 요구가 많은 영역, 소위 핫스팟(hot spot) 또는 핫존(hotzone)에 이용될 수 있다. 펨토 기지국(femto eNB)은 일반적으로 실내 사무실이나 가정에서 이용될 수 있다. 또한, 무선 릴레이는 매크로 셀의

커버리지(coverage)를 보완할 수 있다. 이종 네트워크를 구성함에 따라서, 데이터 서비스의 음영 지역을 없앨 수 있을 뿐 아니라, 데이터 전송 속도의 증가를 도모할 수 있다.

[63] 도 5는 본 발명에 따른 매크로 기지국, 펨토 기지국 그리고 피코 기지국으로 구성된 이종 네트워크의 개념을 개략적으로 설명하는 도면이다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 매크로 기지국, 펨토 기지국 그리고 피코 기지국으로 구성된 이종 네트워크를 설명하고 있으나, 이종 네트워크는 마이크로, 릴레이 또는 다른 유형의 기지국을 포함하여 구성될 수도 있다. 본 발명에서 기지국이라 함은 상술한 매크로 기지국, 펨토 기지국, 피코 기지국, 마이크로 기지국, 릴레이 및 다른 유형의 기지국들을 포함할 수 있다.

[64] 도 5를 참조하면, 이종 네트워크에는 매크로 기지국(510)과 펨토 기지국(520) 그리고 피코 기지국(530)이 함께 운용되고 있다. 매크로 기지국(510)과 펨토 기지국(520) 그리고 피코 기지국(530)은 각각 자신의 셀 커버리지인 매크로 셀, 펨토 셀 및 피코 셀을 단말에 제공한다.

[65] 펨토 기지국(520)은 저전력 무선 접속 포인트로서, 예컨대 가정이나 사무실 등 실내에서 사용되는 초소형 이동 통신용 기지국이다. 펨토 기지국(520)은 가정이나 사무실의 DSL 또는 케이블 브로드밴드 등을 이용하여 이동 통신 코어 네트워크에 접속할 수 있다. 펨토 기지국(520)에는 자기 조직(Self-Organization) 기능이 지원될 수 있다. 자기 조직 기능은 자기 구성(Self-Configuration) 기능, 자기 최적화(Self-Optimization) 기능, 자기 모니터링(Self-Monitoring) 기능 등으로 분류된다.

[66] 피코 기지국(530)이 제공하는 피코 셀의 종류는 "커버리지 홀(coverage hole)용 피코셀"(이하 커버리지 홀 피코셀이라 한다) 및 "핫스팟(hot spot)용 피코셀"(이하 '핫스팟 피코셀'이라한다)이 있다.

[67] 커버리지 홀 피코셀은 매크로 셀을 통해 단말이 데이터를 송수신 할 수 없을 경우, 매크로 셀을 대신하여 피코 셀을 통하여 단말이 데이터를 송수신하는 용도이다. 핫스팟 피코셀은 매크로 셀을 통해 단말이 데이터를 송수신하는 것은 가능하지만 매크로 셀의 부하(load)를 감소시키기 위하여 매크로 셀을 대신하여 피코 셀을 통하여 단말이 데이터를 송수신 하는 용도이다. 핫 스팟은 유동인구 또는 상주인구가 모여있는 지역 또는 요구 트래픽이 매우 높은 지역을 의미하기도 한다. 일반적으로 핫 스팟 지역은 매크로의 전계(electro-magnetic field)와는 무관하게 발생할 수 있으며, 이때 피코 셀을 인트라-주파수(Intra-frequency) 피코셀과 인터-주파수(inter-frequency) 피코셀의 2가지 형태로 나눌 수 있다.

[68] 인트라-주파수 피코 셀은 매크로 셀과 동일한 주파수 대역을 이용하는 피코셀을 말한다. 동일한 주파수 자원을 공간적으로 분리된 지역에서 재사용함으로써 피코 셀 커버리지 내에서 매크로 셀과 동일한 무선 자원을 확보할 수 있다. 대부분의 커버리지 홀에 대한 피코 셀이 인트라-주파수 피코

셀에 해당한다.

[69] 인터-주파수 피코셀은 매크로 셀과 상이한 주파수 대역을 이용하는 피코 셀이다. 해당 핫 스팟 지역에서 수신되는 매크로 셀의 신호가 강한 경우에 피코 셀과 매크로 셀 간의 간섭문제로 인한 성능열화가 발생할 수 있다. 매크로 셀의 중심과 근접한 위치에 핫 스팟이 존재하는 경우에 사용될 수 있다.

[70] 일반적으로 소형 셀은 매크로 셀에 비해 작은 지역에 대하여 서비스하기 때문에 단일 단말에 대하여 제공할 수 있는 수율(Throughput) 측면에서 매크로 셀에 비하여 유리하다. 그러나, 현재 무선 통신 시스템에서는 일단 매크로 셀에 접속된 단말은 소형 셀의 서비스 지역에 위치하고 있더라도 핸드오버를 수행하지 않고서는 소형 셀로부터 서비스를 받을 수 없다. 또한 단말이 이동중인 경우 비록 핸드오버 등을 통하여 소형 셀에 접속하더라도, 소형 셀의 커버리지가 작으므로 핸드오버가 빈번하게 발생할 수 있고, 이는 네트워크 효율면에서 바람직하지 않다.

[71] 도 6은 본 발명이 적용되는 시나리오를 나타내는 도이다. 본 발명의 범위가 상기 시나리오에 한정되는 것은 아니다.

[72] 도 6을 참조하면, 사용자 데이터(user data)는 단말과 기지국 간의 DRB(Data Radio Bearer)를 통해 송수신된다. 각 DRB는 서로 다른 EPS 베어러에 속하는 DRB이다. 이를 'associate DRB'라고도 한다.

[73] 소형 기지국들(600,610)과 매크로 기지국(650)은 백홀(605)을 통해 연결되는데, 이상적인 백홀연결(ideal backhaul)은 2~5ms의 작은 지연(latency)을 갖거나, 비이상적인 백홀 연결은 25~60 ms의 다소 큰 지연을 가질 수 있다.

[74] 이중 연결된 단말은 DRB를 통해서 매크로 기지국으로부터 데이터를 송수신하는 동시에, 제1 소형 기지국(600)과 데이터를 송수신하는 것이 가능하다.

[75] 이때, 단말은 제1 소형 셀영역(605)에서 제2 소형 셀영역(615)으로 이동함에 따라, 단말은 매크로 셀의 DRB, 제2 소형 셀의 DRB를 통해서 데이터를 송수신한다.

[76] 도 7은 본 발명이 적용되는 프로토콜 스택의 일 예를 나타낸다. 상기 도 6의 시나리오를 구성하는 프로토콜 스택의 예이다.

[77] 도 7을 참조하면, 단말과 매크로 기지국에 속하는 매크로 셀과의 DRB(705)와 매크로 기지국과 S-GW와의 S1-베어러(710)가 연결된다.

[78] 단말과 소형 기지국에 속하는 소형 셀의 DRB(715)와 소형 기지국과 S-GW와의 S1-베어러(720)가 연결된다.

[79] 매크로 기지국을 사용하는 E-RAB(705, 710)와 소형 기지국이 속하는 소형 셀의 E-RAB(715,720)는 서로 다른 EPS 베어러에 속한다.

[80] 단말은 매크로 셀을 통해서 제1 EPS 베어러의 사용자 데이터를 송수신하고 소형 셀을 통해서 제2 EPB 베어러의 사용자 데이터를 송수신하고, 제1 소형셀과 제2 소형셀은 매크로 셀의 커버리지 내에 위치하는 경우를 가정한다.

[81] 단말이 제1 소형셀 영역에서 제2 소형셀 영역으로 이동하면, 단말은 매크로셀을 통한 제1 EPS 베어러의 사용자 데이터의 송수신은 유지한 채로 제1 소형셀을 통해서 EPS 베어러의 사용자 데이터를 송수신하던 것을 제2 소형셀을 통해서 송수신 하는 것으로 변경(예, 전부 또는 일부 EPS 베어러) 한다.

[82] 이때, 매크로 셀의 프로토콜 스택은 제1 EPS 베어러를 위해서 PDCP/RLC/MAC/PHY 계층을 매크로 셀 내에 포함하며, 제2 EPS 베어러를 위해서 PDCP는 매크로 기지국 내에 포함하고 RLC/MAC/PHY 계층은 소형 기지국 내에 포함한다. PDCP와 RLC는 매크로 기지국과 소형 기지국간의 인터페이스를 통해 연결된다.

[83] 단말의 프로토콜 스택은 서로 다른 EPS 베어러들에 대해 PHY와 MAC은 별도로 존재하지 않지만, RLC와 PDCP는 별도의 인스턴스(instance)로 존재한다.

[84] 도 8은 본 발명에 따라서 단말이 매크로 셀과의 DRB를 유지한 채 소형 셀간 DRB를 변경하는 방법의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[85] 소형 셀을 통해서 송수신 되는 사용자 데이터의 경로가 제1 소형 셀에서 제2 소형 셀로 변경되더라도, 단말과 매크로 셀 간의 DRB를 통해 제1 EPS 베어러에 속한 사용자 데이터의 송수신은 경로상 아무런 변화가 없다.

[86] 도 8을 참조하면, 단말은 제1 소형 셀 및 매크로 셀을 통해 외부 데이터 망(예, PDN)과 사용자 데이터를 송수신한다(S800).

[87] 단계 S800에 이어서, 매크로 기지국은 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 공유한다(S805). 매크로 기지국이 단말에게 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 전달하기 위해서 매크로 기지국이 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 알고 있어야 하기 때문이다.

[88] 상기 단계 S805는 S800 이전에 수행될 수도 있다(S806).

[89] 상기 단계 S805는 S810 이후에 수행될 수도 있으나, 매크로 기지국과 소형 기지국 간의 인터페이스의 지연이 큰 비이상적 백홀의 경우 서비스의 끊김 또는 지연이 발생하여 품질 저하를 초래할 수 있다. 물론 지연이 거의 없는 이상적 백홀인 경우에는 가능하다.

[90] 일 예로, 매크로 기지국과 소형 기지국이 MAC/PHY 정보를 공유하기 위하여, 제2 소형셀은 자신의 MAC/PHY 정보를 주기적으로 보고할 수 있다.

[91] 다른 예로, 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보의 전부 또는 일부가 변경되는 이벤트 발생시, 제2 소형 셀이 매크로 기지국으로 MAC/PHY 정보를 전달할 수 있다.

[92] 또 다른 예로, 매크로 기지국의 요청에 의하여(예, 단계 S810 직후) 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 매크로 기지국으로 전송할 수도 있다(S807).

[93] 단계 S805에 이어서, 단말은 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 매크로 기지국으로 보고한다(S810). 매크로 기지국은 상기 측정 보고 값을 통해서 제1 소형 셀 대신 제2 소형 셀을 이용하는 것을 결정할 수 있다.

[94] 일 예로, 단말은 무선 신호의 세기를 측정하여 제1 소형 셀의 신호가 약해지고 제2 소형 셀의 신호가 강해지는 이벤트 등이 발생할 때, 관련 측정 정보를 보고할

수 있다. 단말이 제1 소형 셀 대신에 제2 소형 셀을 이용하여 서비스를 수행하는 것이 더 좋다고 판단되는 경우에 측정 보고를 수행할 수 있다.

[95] 단계 S810에 이어서, 매크로 기지국은 제1 소형셀에서 제2 소형셀로 전달하려는 DRB를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하도록 지시하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 단말로 전송한다(S815).

[96] 일 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 매크로 셀과 겹쳐진 소형 셀들 간의 셀 변경시 단말의 PDCP/RLC를 특정한 DRB의 재설정(re-establishment)함을 포함할 수 있다. 즉, 하나의 소스 소형 셀이 가지고 있는 DRB 중 타겟 소형 셀에서 계속해서 데이터 송수신 서비스를 제공하기를 원하는 DRB에 대해서 재설정 (re-establishment)을 할 수 있다.

[97] 특정한 DRB의 재설정 (re-establishment)이 불가능하다면 단말은 단말이 가지고 있는 모든 DRB의 PDCP/RLC를 재설정 (re-establishment)해야 하며, 소스 소형 셀에서 타겟 소형 셀로 이어서 제공하고 싶은 DRB를 통한 데이터 송수신 서비스뿐만이 아니라 단말이 가지고 있는 모든 DRB의 PDCP/RLC가 재설정 (re-establishment)되며, 타겟 소형 셀에서 연속하여 데이터 송수신을 제공하고자 하는 DRB에 속한 데이터 송수신 이외의 DRB(예, 매크로 셀과의 DRB)도 재설정 (re-establishment)된다. 이때, 해당 DRB에서의 데이터 송수신 서비스가 일시 지연되는 문제가 발생할 수 있다. 상기 구조변경 (re-configuration)은 선택적인 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[98] 또 다른 예로, 매크로 기지국은 하나 또는 그 이상의 구조변경 (re-configuration) 메시지를 이용하여 단말을 구조변경 (re-configuration)할 수 있다.

[99] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 단말에게 여러 복수의 DRB 중 제1 소형 셀에 속한 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)은 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[100] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 여러 복수의 DRB 중에서 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)은 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[101] 단계 S815에 이어서, 단말은 할당된 DRB들 중에서 지정된 DRB에 대해서 PDCP 또는 RLC 재설정 (re-establishment)을 수행한다(S820).

[102] 이어서, 단말은 제2 소형셀을 통해서 매크로 셀을 경유하여 외부 데이터 망

(PDN)과 사용자 데이터를 송수신한다(S825).

[103] 한편, 상기 도 8에 관한 설명은 매크로 셀과 데이터 송수신을 하는 단말이 매크로 셀과 중첩된 소형 셀로 이동할 때의 시나리오에도 적용할 수 있고 또한 메크로 셀과 중첩된 소형 셀에서 다시 동일한 매크로 셀만의 커버리지로 이동할 때도 적용할 수 있다. 이때, 기지국은 각 셀 정보와 해당 셀에서의 DRB 매핑 정보를 단말에게 RRC 시그널링으로 알려줄 수 있다.

[104] 도 9는 본 발명에 따라서 소형 셀간의 DRB를 변경하는 단말의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[105] 도 9를 참조하면, 단말은 제1 소형 셀 및 매크로 셀을 통해 외부 데이터 망(예, PDN)에 대해 사용자 데이터를 송수신한다(S900).

[106] 단말은 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 매크로 기지국으로 보고한다(S905).

[107] 일 예로, 단말은 무선 신호의 세기를 측정하여 제1 소형 셀의 신호가 약해지고 제2 소형 셀의 신호가 강해지는 이벤트 등이 발생할 때, 관련 측정 정보를 보고한다. 기지국은 이러한 측정 정보를 근거로 제1 소형 셀 대신에 제2 소형 셀을 이용하여 서비스를 수행하는 것이 더 좋다고 판단할 수 있다.

[108] 단말은 제2 소형 셀의 DRB를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 매크로 기지국으로부터 수신한다(S910). 상기 구조변경 (re-configuration)은 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[109] 다른 예로, 매크로 기지국은 하나 또는 그 이상의 구조변경 (re-configuration) 메시지를 이용하여 단말을 구조변경 (re-configuration)한다.

[110] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 단말에게 여러 복수의 DRB 중 제1 소형셀에 속한 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)은 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[111] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 여러 복수의 DRB 중에서 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다.

[112] 단말은 할당된 DRB들 중에서 지정된 DRB에 대해서 PDCP 또는 RLC 재설정 (re-establishment)을 수행한다(S915).

[113] 단말은 제2 소형셀을 통해서 매크로 셀을 경유하여 외부 데이터 망(예, PDN)과 사용자 데이터를 송수신한다(S920).

[114] 도 10은 본 발명에 따라서 매크로 셀과의 DRB를 유지한 채 소형 셀간의 DRB를

변경하는 기지국의 동작의 일 예를 나타내는 순서도이다.

[115] 도 10을 참조하면, 매크로 기지국은 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 공유한다(S1000). 매크로 기지국이 단말에게 제2 소형 셀의 MAC과 PHY 정보를 설정하기 위해서 매크로 기지국이 해당 정보를 설정해주기 전에 알고 있어야 하기 때문이다.

[116] 일 예로, 매크로 기지국과 소형 기지국이 MAC/PHY 정보를 공유하기 위하여, 매크로 기지국은 제2 소형셀의 MAC/PHY 정보를 주기적으로 제2 소형셀로부터 수신할 수 있다.

[117] 다른 예로, 제2 소형 셀의 MAC/PHY 정보의 전부 또는 일부가 변경되는 이벤트 발생시, 매크로 기지국은 제2 소형셀의 MAC/PHY 정보를 제2 소형셀로부터 수신할 수 있다.

[118] 또 다른 예로, 매크로 기지국의 요청에 의하여(예, 단계 S810 직후), 매크로 기지국은 제2 소형셀의 MAC/PHY 정보를 제2 소형셀로부터 수신할 수 있다.

[119] 매크로 기지국은 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 단말로부터 수신한다(S1005).

[120] 매크로 기지국은 상기 측정 보고 값을 통해서 제1 소형 셀 대신 제2 소형 셀을 이용하는 것을 결정한다(S1010).

[121] 매크로 기지국은 제1 소형셀에서 제2 소형셀로 전달하려는 DRB를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 단말로 전송한다(S1015).

[122] 일 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 매크로 셀과 겹쳐진 소형 셀들 간의 셀 변경 시, 단말의 PDCP/RLC를 특정한 DRB에 국한하여 재설정(re-establishment)함을 포함한다. 즉, 하나의 소스 소형 셀이 가지고 있는 DRB 중 타겟 소형 셀에서 계속해서 데이터 송수신 서비스를 제공하기를 원하는 DRB에 대해서 재설정 (re-establishment)을 할 수 있다. 상기 구조변경 (re-configuration)시 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[123] 다른 예로, 매크로 기지국은 하나 또는 그 이상의 구조변경 (re-configuration) 메시지를 이용하여 단말을 구조변경 (re-configuration)한다.

[124] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 단말에게 여러 복수의 DRB 중 제1 소형셀에 속한 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)은 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[125] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 여러 복수의 DRB 중에서 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC를 재설정

(re-establishment)함을 포함한다.

[126] 도 11은 본 발명에 따라서 소형 셀간의 DRB를 변경하는 장치의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[127] 단말(1100)은 수신부(1105), 제어부(1110) 또는 전송부(1120)를 포함한다. 제어부(1110)는 측정부(1112), 재설정부(1114)를 더 포함할 수 있다.

[128] 전송부(1120) 또는 수신부(1105)는 제1 소형 셀 및 매크로 셀을 통해 외부 데이터 망(예, PDN)에 대해 사용자 데이터를 송신 또는 수신한다

[129] 측정부(1112)는 측정을 수행한다.

[130] 측정부(1112)가 무선 신호의 세기를 측정하여 제1 소형 셀의 신호가 약해지고 제2 소형 셀의 신호가 강해지는 이벤트 등이 발생할 때 측정을 수행할 수 있다.

[131] 전송부(1120)는 제1 소형 셀 대신에 제2 소형 셀을 이용하여 서비스를 수행하는 것이 더 좋다고 판단되는 경우에 측정 보고를 매크로 기지국(1150)으로 전송한다.

[132] 수신부(1105)는 제2 소형셀의 DRB를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 매크로 기지국(1150)으로부터 수신한다. 상기 구조변경 (re-configuration)시 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[133] 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 단말(1100)에게 여러 복수의 DRB 중 제1 소형셀에 속한 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)시 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[134] 또 다른 예로, 상기 구조변경 메시지는 여러 복수의 DRB 중에서 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC를 재설정함 (re-establishment)을 포함한다.

[135] 재설정부(1114)는 할당된 DRB들 중에서 지정된 DRB에 대해서 PDCP 또는 RLC 재설정 (re-establishment)을 수행한다.

[136] 전송부(1120) 또는 수신부(1105)는 제2 소형셀을 통해서 매크로 셀을 경유하여 외부 데이터 망(예, PDN)과 사용자 데이터를 송신 또는 수신한다.

[137] 한편, 기지국(1550)은 전송부(1555), 수신부(1560) 또는 제어부(1565)를 포함한다.

[138] 수신부(1560)는 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 소형 기지국으로부터 수신한다.

[139] 일 예로, 수신부(1560)는 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 주기적으로 수신할 수 있다.

[140] 다른 예로, 수신부(1560)는 소형 셀의 MAC/PHY 정보의 전부 또는 일부가

변경되는 이벤트 발생시 소형셀의 MAC/PHY 정보를 수신할 수 있다.

[141] 또 다른 예로, 수신부(1560)는 기지국(1550)의 요청에 의하여 소형 셀의 MAC/PHY 정보를 수신할 수 있다.

[142] 수신부(1560)는 단말이 측정한 무선 신호의 세기에 관한 정보를 단말로부터 수신한다.

[143] 제어부(1565)는 상기 측정 보고 값을 통해서 제1 소형 셀 대신 제2 소형 셀을 이용하는 것을 결정한다.

[144] 전송부(1555)는 제1 소형셀에서 제2 소형셀로 전달하려는 DRB를 선택적으로 재설정 (re-establishment)하는 구조변경 (re-configuration) 메시지를 단말로 전송한다.

[145] 일 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 매크로 셀과 겹쳐진 소형 셀들 간의 셀 변경 시, 단말의 PDCP/RLC를 소형 셀에서만 제공되고 있는 특정한 DRB에 국한하여 재설정 (re-establishment)함을 포함한다. 상기 구조변경 (re-configuration)시 DRB의 재설정 (re-establishment) 뿐만이 아니라 소스 소형 셀의 MAC과 PHY 구조정보 (configuration information)를 타겟 소형 셀의 MAC과 PHY의 구조정보 (configuration information)로 변경함을 포함한다.

[146] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 단말에게 여러 복수의 DRB 중 제1 소형셀에 속한 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다.

[147] 또 다른 예로, 상기 구조변경 (re-configuration) 메시지는 여러 복수의 DRB 중에서 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC를 재설정 (re-establishment)함을 포함한다.

[148] 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서, 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로, 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

[149] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[150]

[151]

[152]

[153]

[154]

청구범위

[청구항 1] 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀 변경 방법에 있어서,
측정을 수행하여 얻은 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 매크로 셀을 제공하는 제1 기지국으로 보고하는 단계;
상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정하는 구조변경(re-configuration) 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 구조변경 메시지를 기초로, 상기 단말에 할당된 DRB들 중에서 상기 제2 소형 셀로 전환하고자 하는 DRB에 대해서 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 또는 RLC(Radio Link Control) 계층을 재설정하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 구조변경 메시지는
상기 단말의 DRB들 중 상기 제1 소형 셀에 속하는 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC 계층을 재설정함을 포함하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 구조변경 메시지는
상기 단말의 DRB들 중 상기 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC 계층을 재설정함을 포함하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 측정은
상기 단말이 수신하는 무선 신호의 세기를 측정하는 단계; 및
상기 제1 소형 셀의 신호보다 상기 제2 소형 셀의 신호가 강해지는 이벤트가 발생할 때 상기 측정 보고를 트리거링하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 5] 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동할 때, 셀을 변경하는 단말에 있어서,
무선 신호의 세기 측정을 수행하는 측정부;
상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 매크로 셀을 제공하는 제1 기지국으로 보고하는 전송부;
상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정하는 구조변경(re-configuration) 메시지를 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 수신부; 및
상기 구조변경 메시지를 기초로, 상기 단말에 할당된 DRB들 중에서 상기 제2 소형 셀로 전환하고자 하는 DRB에 대해서 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 또는 RLC(Radio Link Control) 계층을 재설정하는 재설정부를 포함하는 단말.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 구조변경 메시지는
상기 단말의 DRB들 중 상기 제1 소형 셀에 속하는 모든 DRB들의 PDCP 또는 RLC 계층을 재설정함을 포함하는 단말.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서, 상기 구조변경 메시지는
상기 단말의 DRB들 중 상기 제1 소형 셀에 속하는 일부 DRB만에 관하여 PDCP 또는 RLC 계층을 재설정함을 포함하는 단말.

[청구항 8] 제 5 항에 있어서, 상기 측정부는
상기 단말이 수신하는 무선 신호의 세기를 측정하고,
상기 제1 소형 셀의 신호보다 상기 제2 소형 셀의 신호가 강해지는 이벤트가 발생할 때 상기 측정 보고를 트리거링함을 특징으로 하는 단말.

[청구항 9] 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 기지국에 의하여 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀을 변경하는 방법에 있어서,
상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 단계;
상기 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 단말로부터 수신하는 단계;
상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 기초로 상기 제1 소형 셀 대신 상기 2 소형 셀을 이용함을 결정하는 단계; 및
상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 기초로, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정하는 구조변경(re-configuration) 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보는
상기 제2 소형 셀로부터 주기적으로 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제 9 항에 있어서, 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보는
상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보가 변경되는 이벤트 발생할 때, 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 12] 제 9 항에 있어서,
상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로 요청하는 단계를 더 포함하며,
상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보는 상기 요청을 기초로 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13] 이종 네트워크 무선 통신 시스템에서 매크로 셀과 중첩된 제1 소형 셀 영역에서 제2 소형 셀 영역으로 이동하는 단말의 셀을 변경하는

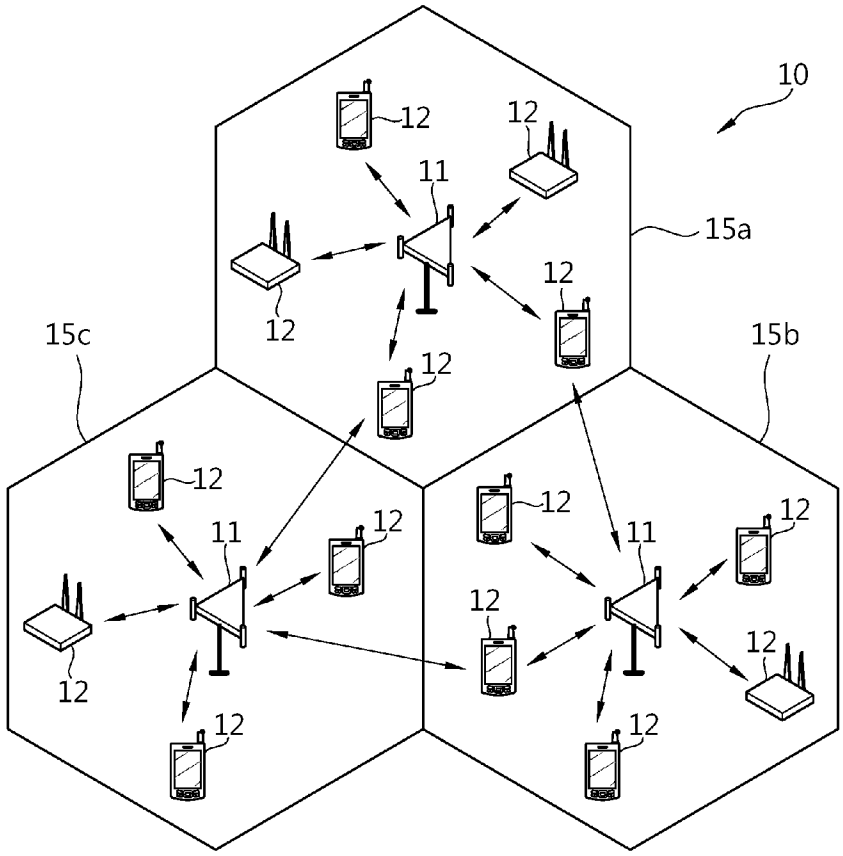
기지국에 있어서,
상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하고, 상기 단말이 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 상기 단말로부터 수신하는 수신부;
상기 측정한 무선 신호의 세기와 관련된 정보를 기초로 상기 제1 소형 셀 대신 상기 2 소형 셀을 이용함을 결정하는 제어부; 및
상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 기초로, 상기 제2 소형 셀의 DRB(data radio bearer)를 선택적으로 재설정하는 구조변경 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함하는 기지국.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서, 상기 수신부는
상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 주기적으로 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

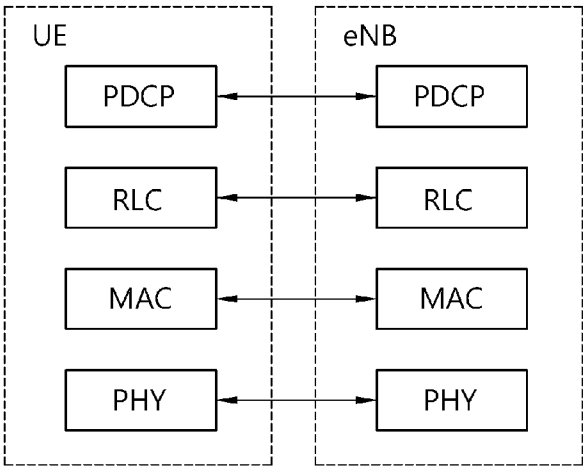
[청구항 15] 제 13 항에 있어서, 상기 수신부는
상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보가 변경되는 이벤트 발생할 때, 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 16] 제 13 항에 있어서,
상기 전송부는 상기 제2 소형 셀의 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로 요청함을 더 포함하며,
상기 수신부는 상기 요청을 기초로 상기 MAC 및 PHY 계층 관련 정보를 상기 제2 소형 셀로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

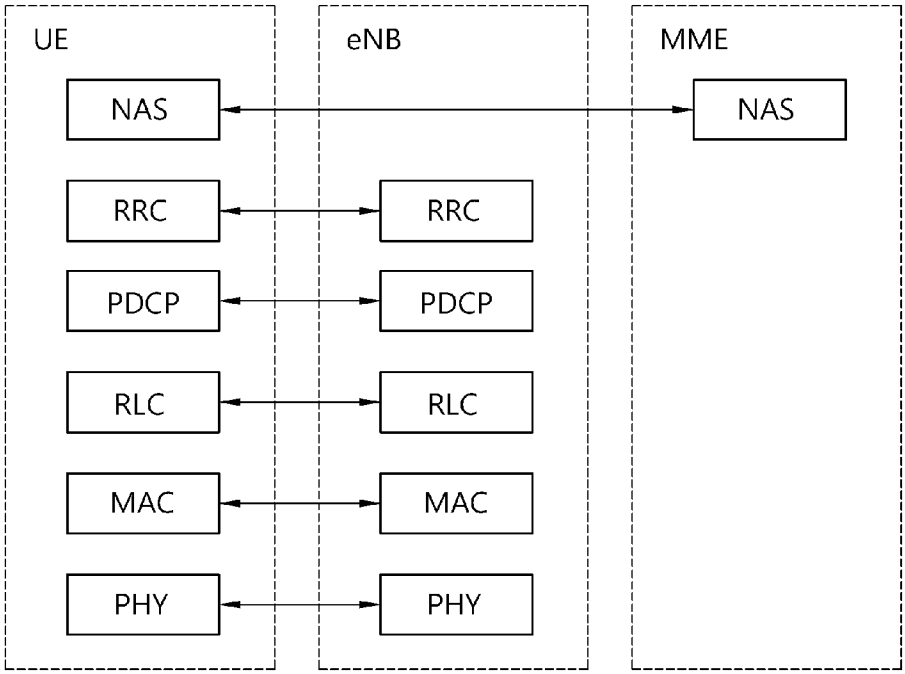
[Fig. 1]


10
12
12
11
15a
12
12
15c
15b
12
12
11
12
12
12
11
12
12
12
12

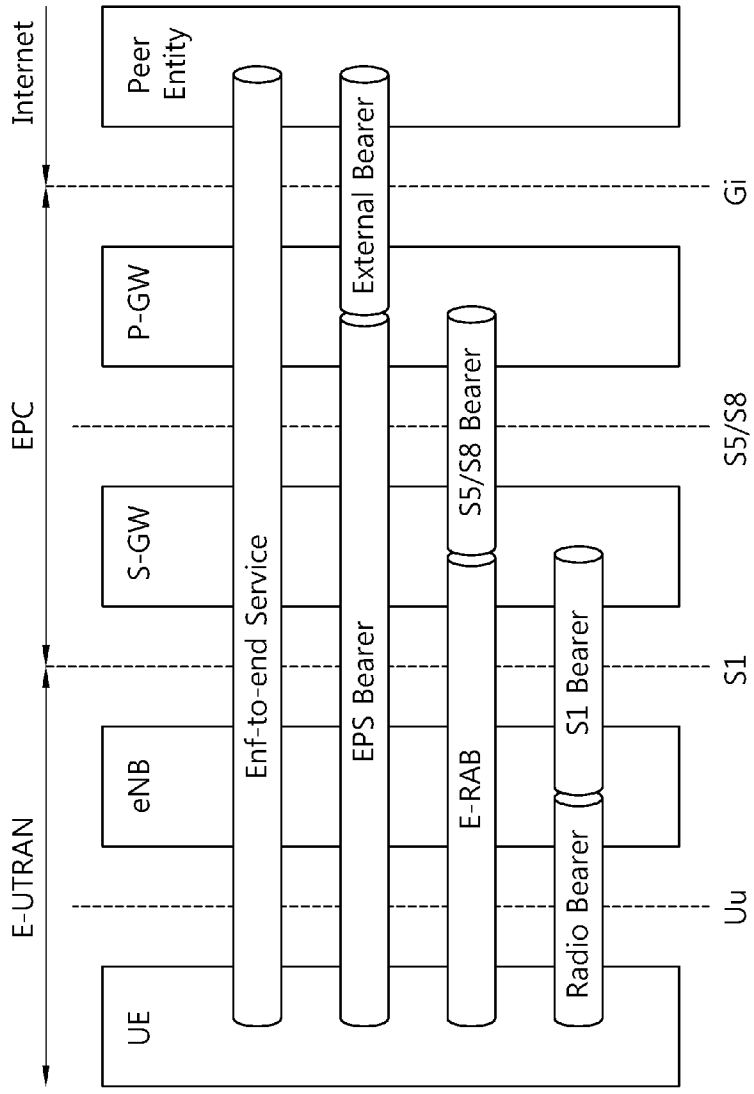
[Fig. 2]


UE
eNB
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

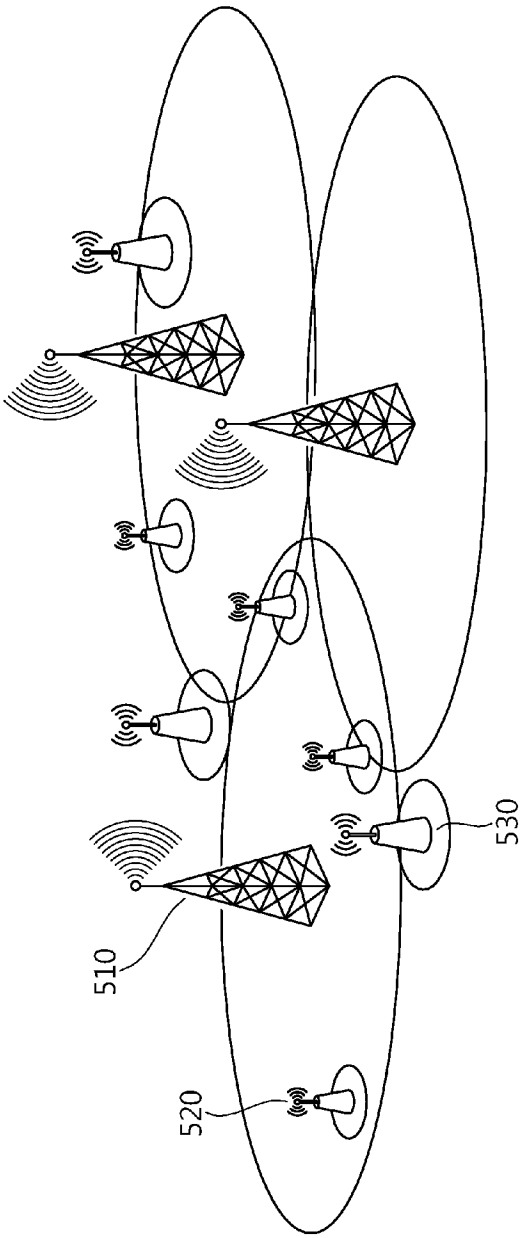
[Fig. 3]


UE
eNB
MME
NAS
NAS
RRC
RRC
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

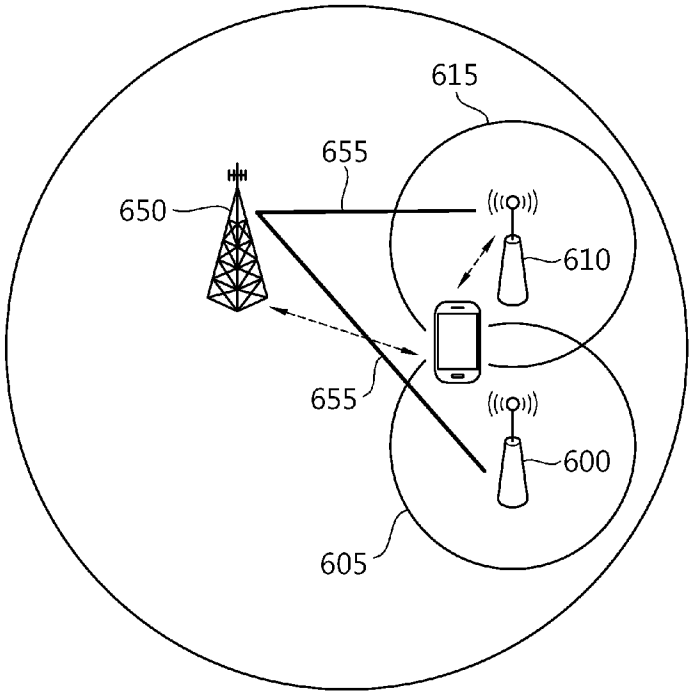
[Fig. 4]


Internet
Peer Entity
External Bearer
Gi
P-GW
EPC
S5/S8 Bearer
S5/S8
S-GW
Enf-to-end Service
EPS Bearer
E-RAB
S1 Bearer
S1
eNB
E-UTRAN
Radio Bearer
Uu
UE

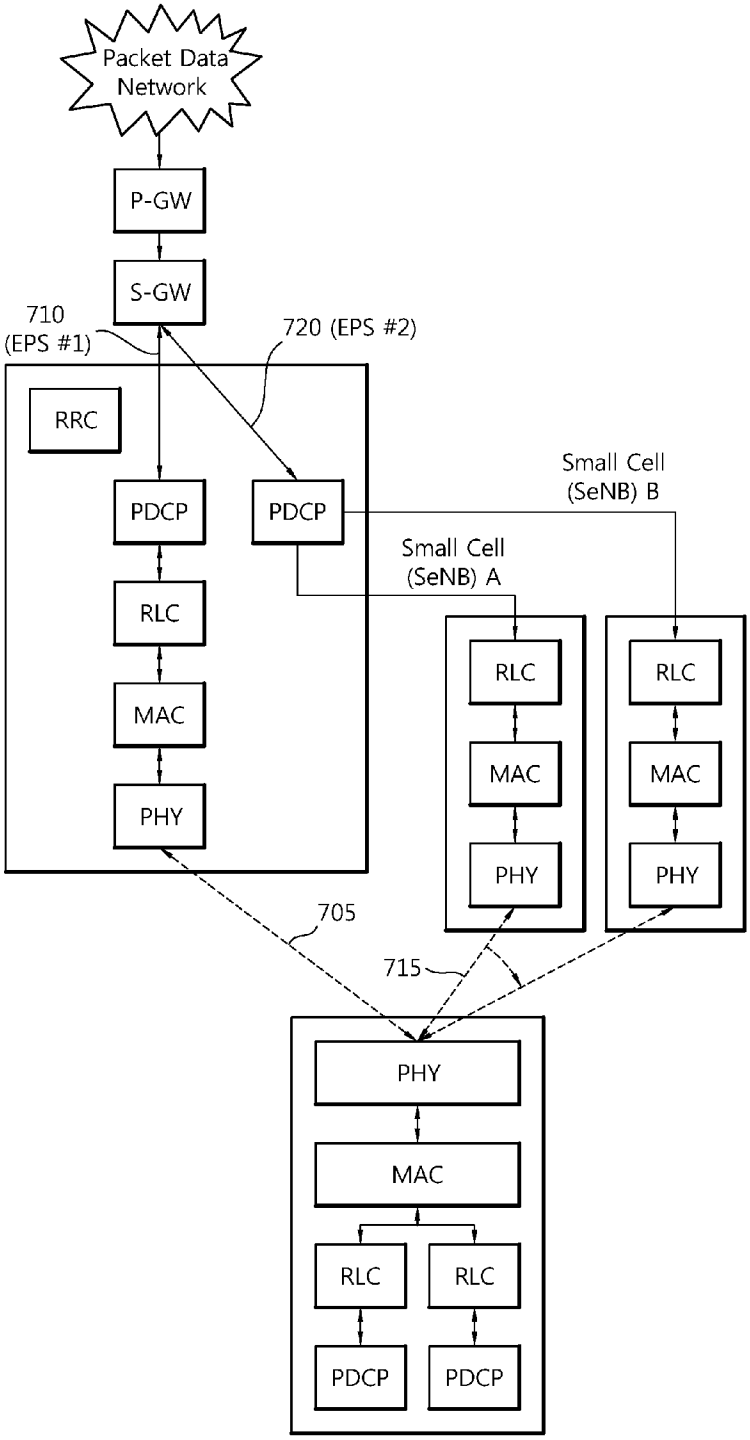
[Fig. 5]



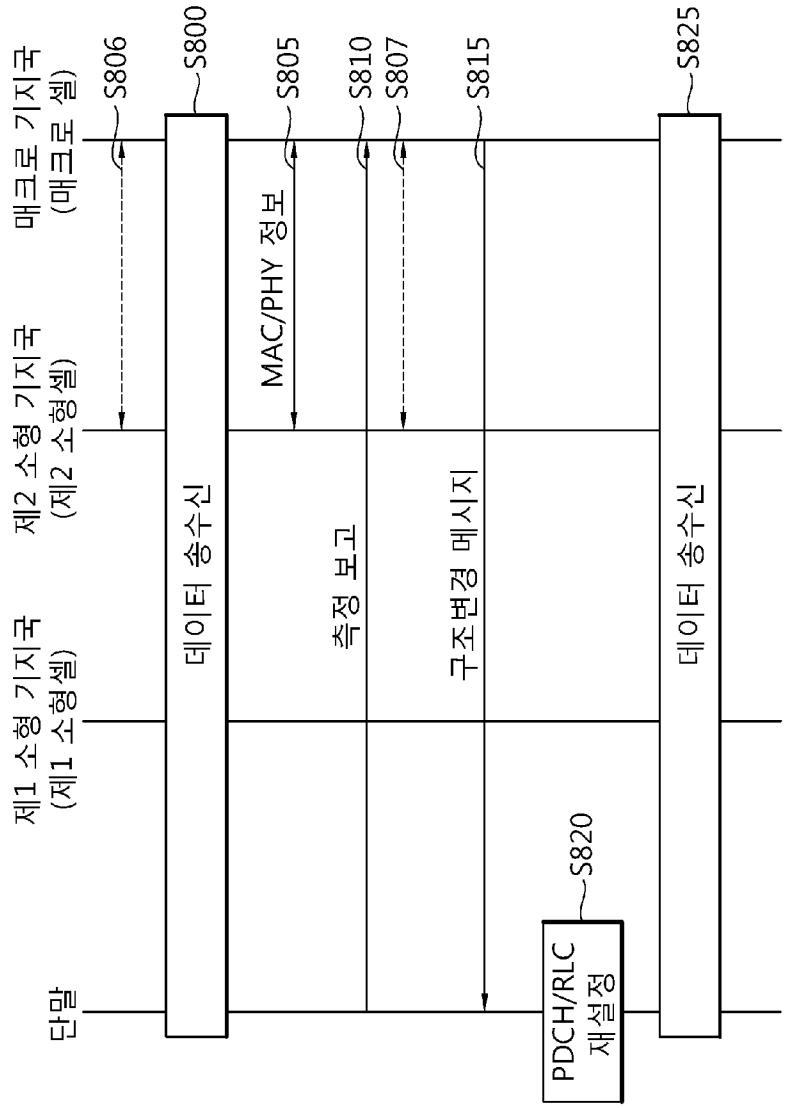
[Fig. 6]



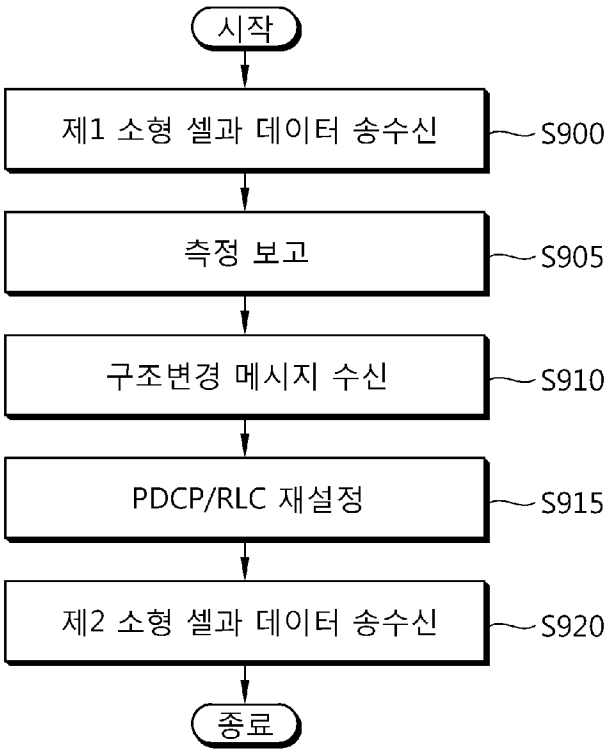
[Fig. 7]


Packet Data Network
P-GW
S-GW
710 (EPS #1)
720 (EPS #2)
RRC
PDCP
PDCP
RLC
MAC
PHY
Small Cell (SeNB) B
Small Cell (SeNB) A
RLC
MAC
PHY
RLC
MAC
PHY
705
715
PHY
MAC
RLC
RLC
PDCP
PDCP

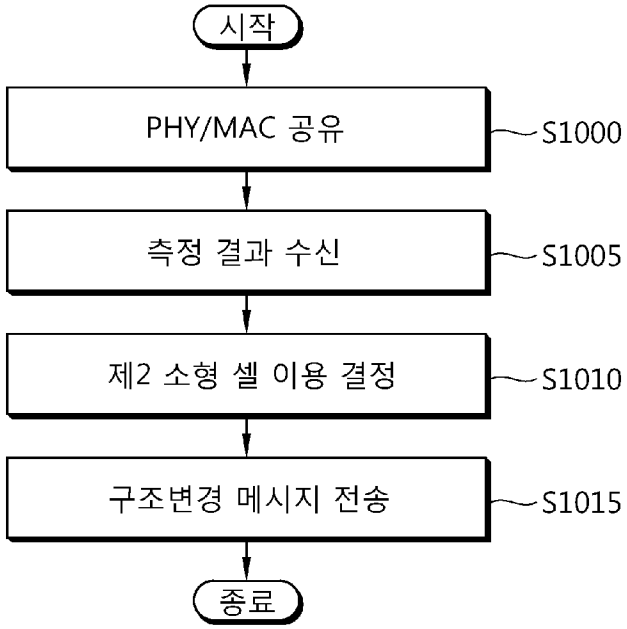
[Fig. 8]


매크로 기지국
(매크로 셀)
제2 소형 기지국
(제2 소형셀)
제1 소형 기지국
(제1 소형셀)
단말
S806
S800
S805
S810
S807
S815
S825
S820
MAC/PHY 정보
데이터 송수신
측정 보고
구조변경 메시지
데이터 송수신
PDCH/RLC
재설정

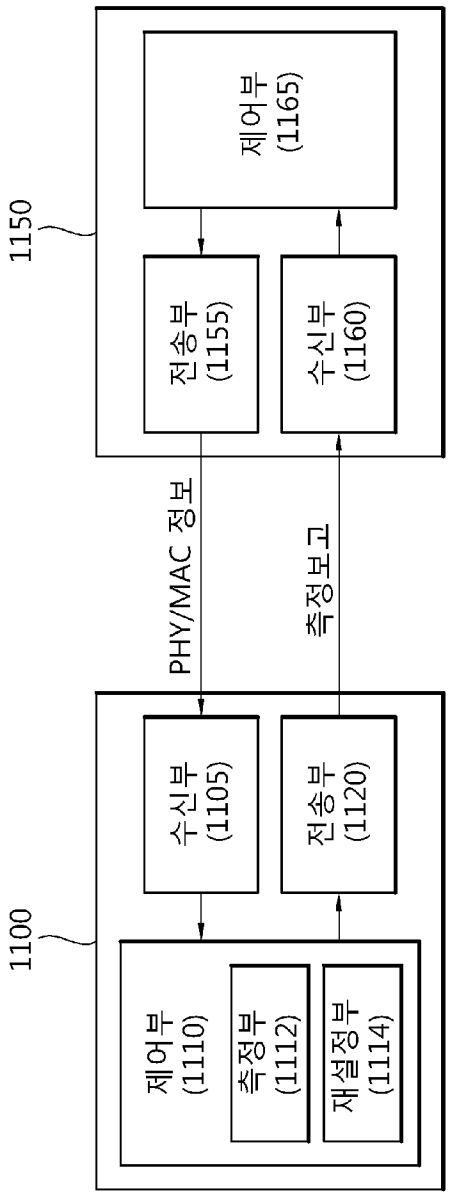
[Fig. 9]


시작
제1 소형 셀과 데이터 송수신
S900
측정 보고
S905
구조변경 메시지 수신
S910
PDCP/RLC 재설정
S915
제2 소형 셀과 데이터 송수신
S920
종료

[Fig. 10]


시작
PHY/MAC 공유
S1000
측정 결과 수신
S1005
제2 소형 셀 이용 결정
S1010
구조변경 메시지 전송
S1015
종료

[Fig. 11]


1150
제어부 (1165)
전송부 (1155)
수신부 (1160)
PHY/MAC 정보
측정보고
1100
수신부 (1105)
전송부 (1120)
제어부 (1110)
측정부 (1112)
재설정부 (1114)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/003155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/14(2009.01)i, H04W 36/18(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/14; H04W 24/00; H04W 16/10; H04W 16/32; H04W 24/10; H04L 1/18; H04W 36/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: heterogeneous(heterogeneous), DRB, PDCP, RLC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012-148203 A2 (LG ELECTRONICS INC. et al.) 01 November 2012 See abstract, claims 1-6 and figure 22	1-16
A	KR 10-2012-0036449 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 April 2012 See abstract, claims 1-5 and figures 12-15	1-16
A	WO 2013-020292 A1 (NOKIA CORPORATION et al.) 14 February 2013 See abstract, claims 8-13 and figure 4	1-16
A	WO 2013-024335 A2 (ALCATEL LUCENT et al.) 21 February 2013 See abstract, claims 1-4 and figure 2	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 JULY 2014 (29.07.2014)	**29 JULY 2014 (29.07.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/003155

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-148203 A2	01/11/2012	EP 2704474 A2	05/03/2014
		KR 2014-0010149 A	23/01/2014
		WO 2012-148203 A3	21/03/2013
KR 10-2012-0036449 A	18/04/2012	EP 2625880 A2	14/08/2013
		US 2012-0087247 A1	12/04/2012
		WO 2012-047058 A2	12/04/2012
		WO 2012-047058 A3	07/06/2012
WO 2013-020292 A1	14/02/2013	CN 103858375 A	11/06/2014
		EP 2742628 A1	18/06/2014
		US 2014-0185576 A1	03/07/2014
WO 2013-024335 A2	21/02/2013	CN 102958058 A	06/03/2013
		EP 2745543 A2	25/06/2014
		KR 2014-0054276 A	08/05/2014
		US 2014-0177492 A1	26/06/2014
		WO 2013-024335 A3	11/04/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/003155

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 36/14(2009.01)i, H04W 36/18(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 36/14; H04W 24/00; H04W 16/10; H04W 16/32; H04W 24/10; H04L 1/18; H04W 36/18

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 이종(heterogeneous), DRB, PDCP, RLC

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2012-148203 A2 (LG ELECTRONICS INC. 외 11명) 2012.11.01 요약, 청구항 1-6 및 도면 22 참조	1-16
A	KR 10-2012-0036449 A (삼성전자주식회사) 2012.04.18 요약, 청구항 1-5 및 도면 12-15 참조	1-16
A	WO 2013-020292 A1 (NOKIA CORPORATION 외 2명) 2013.02.14 요약, 청구항 8-13 및 도면 4 참조	1-16
A	WO 2013-024335 A2 (ALCATEL LUCENT 외 2명) 2013.02.21 요약, 청구항 1-4 및 도면 2 참조	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 07월 29일 (29.07.2014)	2014년 07월 29일 (29.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
장상배
전화번호 +82-42-481-8201

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/003155

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-148203 A2	2012/11/01	EP 2704474 A2	2014/03/05
		KR 2014-0010149 A	2014/01/23
		WO 2012-148203 A3	2013/03/21
KR 10-2012-0036449 A	2012/04/18	EP 2625880 A2	2013/08/14
		US 2012-0087247 A1	2012/04/12
		WO 2012-047058 A2	2012/04/12
		WO 2012-047058 A3	2012/06/07
WO 2013-020292 A1	2013/02/14	CN 103858375 A	2014/06/11
		EP 2742628 A1	2014/06/18
		US 2014-0185576 A1	2014/07/03
WO 2013-024335 A2	2013/02/21	CN 102958058 A	2013/03/06
		EP 2745543 A2	2014/06/25
		KR 2014-0054276 A	2014/05/08
		US 2014-0177492 A1	2014/06/26
		WO 2013-024335 A3	2013/04/11