

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 1월 16일 (16.01.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/010857 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 8/02* (2009.01) *H04B 7/26* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005798
- (22) 국제출원일: 2013년 7월 1일 (01.07.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2012-0074706 2012년 7월 9일 (09.07.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택 계열 R&D 센터, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정명철 (JUNG, Myung Cheul); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택 계열 R&D 센터, Seoul (KR). 안재현 (AHN, Jae Hyun); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택 계열 R&D 센터, Seoul (KR). 허강석 (HUH, Kang Suk); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택 계열 R&D 센터, Seoul (KR).

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

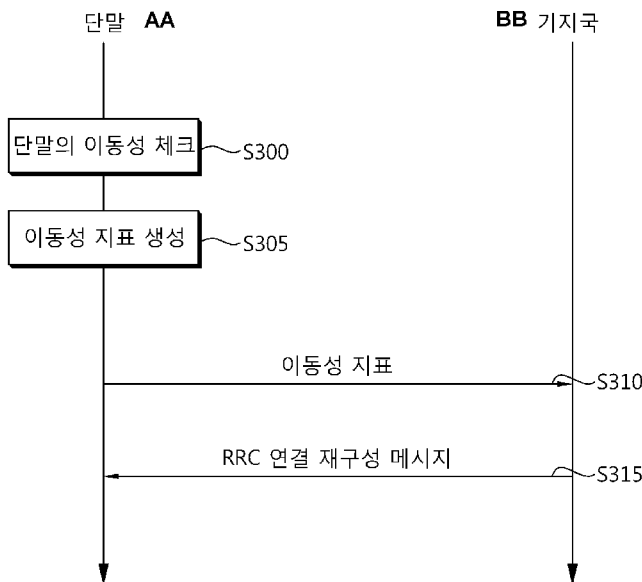
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING MOBILITY INDEX OF TERMINAL

(54) 발명의 명칭 : 단말의 이동성 지표의 전송 장치 및 방법



S300 ... Check mobility of terminal
S305 ... Generate mobility index
S310 ... Mobility index
S315 ... RRC connection reconstruction message
AA ... Terminal
BB ... Base station

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for transmitting a mobility index of a terminal. The method includes the steps of: checking the mobility of the terminal on the basis of the number of times a cell changes; transmitting the mobility index representing the mobility of the checked terminal to a base station; receiving, from the base station, a radio resource control (RRC) connection reconstruction message including parameters of an RRC layer reconstructed by the base station on the basis of the mobility index; and constructing the RRC layer parameters in the terminal. According to the present invention, the process of transmitting mobility related information by the terminal to the base station becomes clear, and the problem of the base station unnecessarily receiving a mobility index can be prevented by constantly transmitting the mobility index from all the terminals.

(57) 요약서: 본 발명은 단말의 이동성 지표의 전송 장치 및 방법에 관한 것이다. 이러한 본 명세서는 셀 변경 횟수를 기반으로 단말의 이동성을 체크하는 단계, 상기 체크된 단말의 이동성을 표시하는 이동성 지표를 기지국으로 전송하는 단계, 상기 이동성 지표를 기초로 상기 기지국이 재구성한 무선자원제어(RRC)

[다음 쪽 계속]

WO 2014/010857 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 RRC 계층의 파라미터를 상기 단말에 구성하는 단계를 포함하는 이동성 지표의 전송방법을 개시한다. 본 발명에 따르면, 단말이 기지국으로 이동성 관련된 정보를 전송하는 과정이 명확해지고 모든 단말이 항상 이동성 지표를 전송함으로써 기지국이 이동성 지표를 불필요하게 수신하여야 하는 문제가 방지될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 단말의 이동성 지표의 전송 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단말의 이동성 지표의 전송 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 다중화 방식을 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access) 다중화 방식을 사용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.
- [3] 단말(user equipment: UE)과 네트워크(network) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 제1계층(L1), 제2 계층(L2), 제3 계층(L3)으로 구분될 수 있다. 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공하며, 이 중에서 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다.
- [4] 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는지 아닌지로서 단말의 RRC 상태가 정의된다. 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태, 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 휴지(Idle) 상태라고 부른다. RRC 연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC 휴지 상태의 단말은 E-UTRAN에 의해 파악되지 않으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 구역(Tracking Area) 단위로 핵심 망이 관리한다. 즉, RRC 휴지 상태의 단말의 존부는 큰 지역 단위로만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.
- [5] LTE 또는 LTE-A와 같은 이동통신 시스템은 단말의 이동성(mobility)을 지원해야 한다. 예를 들어, 셀(cell) 기반 이동통신 시스템의 경우, 단말의 이동성 보장을 위해 단말이 셀간을 이동할 때 핸드오버(handover) 또는 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(cell reselection)을 수행할 수 있다. 핸드오버는 단말이 RRC 연결 상태에서 이동하는 경우에 수행되고, 셀 선택 또는 셀 재선택은 RRC

휴지 상태에서 이동하는 경우에 수행된다. 단말의 이동 상태(mobility state)는 단말과 통신에 필요한 여러가지 파라미터를 적절하게 설정하는데 사용될 수 있다.

- [6] 예를 들어, 단말의 RRC 계층에서 측정(measurement)을 수행할 때, 단말은 측정에 관련된 파라미터 값을 단말의 이동 속도를 기준으로 스케일링(scaling)한다. 이렇게 단말이 속도를 측정하는 이유는, 단말의 속도가 셀 변경 파라미터(cell change parameter)인 Qhyst, Treselection, 트리거 시간(time to trigger: TTT)을 스케일링하는데 쓰이기 때문이다. 혹은 기지국 또는 단말이 핸드오버, 셀 선택 또는 셀 재선택을 결정할 때, 단말의 속도에 대한 정보를 사용할 수도 있다. 따라서, 단말은 속도 등 단말의 이동상태를 추정하고 수집한다. 이렇게 수집된 단말의 이동성에 대한 정보가 셀 선택이나 핸드오버시에 사용되려면 기지국이 단말의 이동성에 관한 정보를 획득하여야 한다. 이를 위해서는 이동성에 관한 정보의 정의 및 단말과 기지국이 이동성에 관한 정보를 교환하는 절차가 명확히 규정되어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 기술적 과제는 단말의 이동성 지표의 전송 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [8] 본 발명의 다른 기술적 과제는 기지국이 이동성 지표의 수신을 지원하는지 여부를 단말에 알려주는 방법을 제공함에 있다.
- [9] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 단말이 이동성 지표를 체크하는 방법을 제공함에 있다.
- [10] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이동성 지표를 단말 성능 절차에 의해 교환하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 일 양태에 따르면, 단말에 의해 수행되는 상기 단말의 이동성 지원 방법을 제공한다. 상기 방법은 셀 변경(cell change) 횟수를 기반으로 단말의 이동성을 체크하는 단계, 상기 체크된 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 기지국으로 전송하는 단계, 상기 이동성 지표를 기초로 상기 기지국이 재구성한 무선자원제어(RRC) 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 RRC 계층의 파라미터를 상기 단말에 구성하는 단계를 포함한다.
- [12] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 기지국에 의해 수행되는 단말의 이동성(mobility) 지원 방법을 제공한다. 상기 방법은 상기 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 수신하는 단계, 상기 이동성 지표를 이용하여 상기 단말에 설정된(setup) 무선자원제어(radio resource control: RRC) 계층의 파라미터를 재구성(reconfigure)하는 단계, 상기 재구성된 RRC

계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

- [13] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 이동성 지표를 전송하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 셀 변경(cell change) 횟수를 기반으로 단말의 이동성을 체크하는 이동성 체크부, 상기 체크된 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 기지국으로 전송하는 전송부, 상기 이동성 지표를 기초로 상기 기지국이 재구성한 무선자원제어(RRC) 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 수신부, 및 상기 RRC 계층의 파라미터를 상기 단말에 구성하는 메시지 처리부를 포함한다.

- [14] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 단말의 이동성(mobility)을 지원하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 상기 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 수신하는 수신부, 상기 이동성 지표를 이용하여 상기 단말에 설정된(setup) 무선자원제어(radio resource control: RRC) 계층의 파라미터를 재구성(reconfigure)하는 파라미터 변경부, 상기 재구성된 RRC 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 생성하는 메시지 처리부, 및 상기 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함한다.

발명의 효과

- [15] 단말의 이동성을 지표화 함으로서, 단말이 기지국으로 이동성 관련된 정보를 전송하는 과정이 명확해질 수 있다. 모든 단말이 항상 이동성 지표를 전송함으로써 기지국이 이동성 지표를 불필요하게 수신하여야 하는 문제가 방지될 수 있다. 나아가, 이동성 지원 정보를 통하여 허락된 단말을 통하여만 단말이 이동성 지표를 기지국으로 전송하게 함으로서 네트워크의 시그널링 혼잡을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [17] 도 2는 본 발명에 따른 RRC 휴지 상태인 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행하는 과정을 나타내는 예시도이다.
- [18] 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [19] 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 이동성 지표에 기반하여 재구성되는 DRX 관련 파라미터 및 DRX 동작을 설명하는 개념도이다.
- [20] 도 5는 본 발명의 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [21] 도 6은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [22] 도 7은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을

설명하는 흐름도이다.

[23] 도 8은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

[24] 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 단말의 동작 순서도이다.

[25] 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 기지국의 동작 순서도이다.

[26] 도 11은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[27] 이하, 본 명세서에서는 본 발명과 관련된 내용을 본 발명의 내용과 함께 예시적인 도면과 실시 예를 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[28] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

[29] 본 발명의 실시예들에 따르면, '제어 채널을 전송한다'라는 의미는 특정 채널을 통해 제어 정보가 전송되는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 제어 채널은 일례로 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 혹은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 될 수 있다.

[30] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

[31] 도 1을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE) 및 단말(10)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 지점(station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[32] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1

인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다. S1 인터페이스는 MME와 신호를 교환함으로써 단말(10)의 이동을 지원하기 위한 OAM(Operation and Management) 정보를 주고받는다.

- [33] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말(10)의 접속 정보나 단말(10)의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말(10)의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [34] 단말(10)과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제 1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말(10)과 망간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말(10)과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [35] 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 제2계층에 속하는 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.
- [36] 송신기의 물리계층과 수신기의 물리계층 간의 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 또는 SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access) 방식으로 변조되며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.
- [37] MAC 계층의 기능은 논리채널을 전송채널에 맵핑하는 것과, HARQ(hybrid automatic repeat request) 전송을 수행하는 것, MAC 제어요소(control element: CE)를 전송하는 것, 랜덤 액세스 절차를 수행하는 것, 그리고 불연속 수신(discontinuous reception: DRX) 동작을 수행하는 것 등을 포함한다.
- [38] 제2계층에 속하는 RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)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.

- [39] 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.
- [40] 제3계층에 속하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 무선 베어러(radio bearer: RB)들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)를 수행하고, 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말(10)과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 설정된다는 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)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [41] 단말(10)의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말(10)은 RRC 연결(RRC CONNECTED) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지(RRC IDLE) 상태에 있게 된다.
- [42] 네트워크에서 단말(10)로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)와 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, 단말(10)에서 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.
- [43] 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), DL-SCH(downlink-shared channel) 등이 있다.
- [44] 이하 단말의 RRC 상태(RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.
- [45] RRC 상태란 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태, 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 휴지(Idle) 상태라고 부른다. RRC 연결 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에

RRC 휴지 상태의 단말은 E-UTRAN에 의해 파악되지 않으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 구역(Tracking Area) 단위로 핵심 망이 관리한다. 즉, RRC 휴지 상태의 단말의 존부는 큰 지역 단위로만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

- [46] 단말은 PLMN(Public Land Mobile Network)의 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 휴지 상태에 머무른다. RRC 휴지 상태의 단말은 가능한 서비스들을 제공할 수 있는 셀을 선택하고, 선택된 셀의 제어채널에 맞게 조정한다. 이러한 과정을 "셀에 캠프온한다(camp on a cell)"라고 한다. 캠프 온이 완료되면 단말은 선택된 셀의 등록구역(registration area)에 자신의 존재를 등록할 수 있다. 이를 위치 등록 (location registration : LR)이라 한다. 단말은 등록구역 내의 자신의 존재를 정기적으로 등록하거나 새로운 트래킹 구역(TA: tracking area)에 진입했을 때 등록한다. 등록구역은 단말이 위치 등록절차없이 로밍(roaming)할 수도 있는 임의의 구역을 말한다.
- [47] 만일 단말이 셀의 서비스 영역을 벗어나거나 또는 좀더 적당한 셀을 찾은 경우, 단말은 PLMN내의 가장 적당한 셀을 재선택하고 캠프한다. 만일 새로운 셀이 다른 등록구역에 포함되어 있는 경우 위치 등록 요청이 수행된다. 만일 단말이 PLMN의 서비스 영역을 벗어나게 된 경우, 자동적으로 새로운 PLMN이 선택되거나 사용자에게 의해 수동적으로 새로운 PLMN이 선택될 수 있다.
- [48] RRC 휴지 상태의 단말이 캠프온을 진행하는 목적은 다음과 같다.
- [49] 1) 단말이 PLMN으로부터 시스템 정보를 수신, 2) 단말이 호(call)를 초기화한 이후 캠프온된 셀의 제어채널을 통하여 네트워크에 처음에 접속, 3) 페이징 메시지(paging message) 수신 : PLMN이 단말에 대한 호를 수신한 경우, PLMN은 단말이 캠프온된 셀의 등록구역을 알고 있다. 따라서 PLMN은 등록구역에 있는 모든 셀의 제어채널을 통하여 단말을 위한 페이징 메시지를 보낼 수 있음. 단말은 이미 캠프온한 셀의 제어채널에 맞게 조정해놓은 상태이므로 페이징 메시지를 수신할 수 있음, 4) 셀의 브로드캐스팅 메시지를 수신.
- [50] 만일 단말이 캠프온하기 적당한 셀을 찾을 수 없거나 SIM(subscriber identity module)카드가 삽입되지 않은 경우 또는 위치 등록 요청에 대한 특정 응답을 수신한 경우 (예를 들어 "불법 단말기"), 단말은 PLMN에 상관없이 캠프온을 시도하고 "제한된 서비스" 상태로 진입한다. 상기 제한된 서비스 상태는 응급전화만이 가능한 상태다.
- [51] 전원이 켜지거나 셀에 머물러 있을 때, 단말은 적절한 품질의 셀을 선택/재선택하여 서비스를 받기 위한 절차들을 수행한다.
- [52] RRC 휴지 상태의 단말은 항상 적절한 품질의 셀을 선택하여 이 셀을 통해 서비스를 제공받기 위한 준비를 하고 있어야 한다. 예를 들어, 전원이 막 켜진 단말은 네트워크에 등록을 하기 위해 적절한 품질의 셀을 선택해야 한다. RRC 연결 상태에 있던 단말이 RRC 휴지 상태에 진입하면, 단말은 RRC 휴지 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 단말이 RRC 휴지 상태와 같은

서비스 대기 상태로 머물고 있기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택(Cell selection)이라고 한다. 중요한 점은, 셀 선택은 단말이 RRC 휴지 상태로 머물러 있을 셀을 현재 결정하지 못한 상태에서 수행하는 것이므로, 가능한 신속하게 셀을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 일정 기준 이상의 무선 신호 품질을 제공하는 셀이라면, 비록 이 셀이 단말에게 가장 좋은 무선 신호 품질을 제공하는 셀이 아니라고 하더라도, 단말의 셀 선택 과정에서 선택될 수 있다.

[53] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.

[54] 하나는 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없다. 따라서 단말은 적절한 셀을 찾기 위해 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다.

[55] 다른 하나는 저장된 정보를 활용하는 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 무선 채널에 대해 단말에 저장되어 있는 정보를 활용하거나, 셀에서 브로드캐스트하고 있는 정보를 활용하여 셀 선택을 한다. 따라서 초기 셀 선택 과정에 비해 셀 선택이 신속할 수 있다. 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다. 만약 이 과정을 통해 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾지 못하면, 단말은 초기 셀 선택 과정을 수행한다.

[56] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 RRC 휴지 상태인 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행하는 과정을 나타내는 예시도이다.

[57] 도 2를 참조하면, 단말은 서비스받고자 하는 PLMN과 RAT(Radio Access Technology)을 선택한다(S210). PLMN과 RAT는 단말의 사용자가 선택을 할 수도 있으며, USIM에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.

[58] 단말은 측정된 기지국과 신호세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 선택한다(S220). 이는 초기 셀 선택(initial cell selection) 과정이다. 그리고, 단말은 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 특정한 값은 데이터 송/수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.

[59] 셀 선택 과정에서 단말이 사용하는 셀 선택 기준은 다음 수학적 식 1과 같다.

[60] 수학적 식 1

$$S_{rxlev} > 0 \text{ and } S_{qual} > 0$$

[61] 여기서, $S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) + P_{compensation}$ 이다. $Q_{rxlevmeas}$ 는 측정된 셀의 수신 레벨(RSRP), $Q_{rxlevmin}$ 는 셀에서의 최소 필요 수신 레벨(dBm), $Q_{rxlevminoffset}$ 는 $Q_{rxlevmin}$ 에 대한 오프셋(offset), $P_{compensation} = \max(P_{EMAX} - P_{UMAX}, 0)$ (dB), P_{EMAX} 는 단말이 해당 셀에서 전송해도 좋은 최대 전송 전력(dBm), P_{UMAX} 는 단말의 성능에 따른 단말 무선 전송부(RF)의 최대 전송 전력(dBm)이다.

[62] 수학적 식 1에서, 단말은 측정된 신호의 세기와 품질이 서비스를 제공하는 셀이

정한 특정 값보다 큰 셀을 선택한다는 것을 알 수 있다. 또한, 수학식 1에서 사용되는 파라미터들은 시스템 정보를 통해 브로드캐스트되고, 단말은 이 파라미터 값들을 수신하여 셀 선택 기준에 사용한다.

- [63] 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 선택하면, 단말은 해당 셀의 시스템 정보로부터 해당 셀에서 상기 단말의 RRC 휴지 상태 동작에 필요한 정보를 수신한다. 단말이 RRC 휴지 상태 동작에 필요한 모든 정보를 수신한 후, 네트워크로 서비스를 요청(예: Originating Call)하거나 네트워크로부터 서비스(예: Terminating Call)를 받기 위해 휴지 모드에서 대기한다.
- [64] 즉, 단말은 네트워크 등록이 필요하면, 네트워크로부터 서비스(예: 호출(Paging))를 받기 위하여 자신의 정보(예: IMSI)를 등록한다(S230, S240). 단말은 셀을 선택할 때마다 접속하는 네트워크에 등록을 하는 것은 아니다. 예를 들어, 등록할 네트워크의 시스템 정보(예: 트래킹 구역 식별자 (Tracking Area Identity; TAI))와 자신이 알고 있는 네트워크의 정보가 다른 경우에 네트워크에 등록을 한다.
- [65] 단말은 서비스받고 있는 기지국으로부터 측정된 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정된 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀을 선택한다(S250). 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국간의 신호의 세기나 품질이 바뀔 수 있기 때문이다. 이 과정을 상기 단계 S220의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)과 구분하여 셀 재선택(Cell Reselection)이라 한다. 만약 선택한 셀의 품질이 저하되는 경우, 단말은 더 좋은 품질을 제공하는 다른 셀을 선택할 수 있다. 이때, 신호특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약조건을 둘 수도 있다. 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을 선택하는데 기본적인 목적이 있다.
- [66] 단말은 단계 S220에서와 같이 초기 셀을 선택하거나, 단계 S250에서와 같이 셀을 재선택할 때마다 셀 선택 횟수(number of cell selection)를 1씩 증가시킬 수 있다. 이렇게 누적된 셀 선택 횟수는 단말의 이동성을 가늠하는 일종의 지표(줄여서 이동성 지표(mobility index)라 함)로 환산될 수(convertible) 있다. 단위시간 동안의 누적된 셀 선택 횟수는 주어진 단위시간 동안 단말이 얼마나 많이 셀을 이동하였는지를 의미할 수 있기 때문이다. 단말은 셀 선택 횟수에 기반하여 단말의 이동성을 체크(check) 또는 추정(estimate)할 수 있다. 예를 들어, 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 크면, 이는 단말이 고속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 작으면, 이는 단말이 저속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다. 한편, 셀 선택 횟수로부터 단말의 이동성을 상대적으로

결정하는 것은 모호할 수 있으므로, 셀 선택 횟수와 단말의 이동성 간의 맵핑(mapping)을 좀더 정확히 하기 위해, 임계 횟수(threshold number)를 사용할 수 있다.

- [67] 단말은 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는지 체크한다. 예를 들어, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는 것으로 체크되면, 단말의 이동성은 고속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하지 않으면, 단말의 이동성은 저속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다.
- [68] 물론, 이는 예시적 목적으로 개시된 것으로서, 단말의 이동성이 반드시 고속, 저속 이렇게 2가지의 속도 상태에만 대응되는 것은 아니며, 고속, 중속, 저속 등 3가지 속도 상태에 대응될 수도 있고, 이보다 많은 종류의 속도 상태에 대응될 수 있음은 물론이다.
- [69] 이외에도 단말의 이동성 지표(mobility index)로 환산될 수 있는 것은 다양하다. 예를 들어, 단말은 RRC 휴지 상태에서 단말이 이동하는 속도(moving speed)를 다양한 수단으로 직접 측정 또는 체크할 수 있다. 단말은 직접 측정한 단말의 속도를 몇 개의 구간으로 나누어 단말의 이동성 지표로 삼을 수 있다. 일 예로서, 속도의 구간을 0 ~ 30 km/h (0~8.3 m/s), 30 ~ 60 km/h (8.3 ~ 16.6 m/s), 60 ~ 120 km/h (16.6 ~ 33.2 m/s)로 구간화하고, 각 구간을 저속, 중속, 고속으로 구분된 이동성 지표에 대응시킬 수 있다. 예를 들어, 0 ~ 30 km/h (0~8.3 m/s)은 저속에, 30 ~ 60 km/h (8.3 ~ 16.6 m/s)는 중속에, 60 ~ 120 km/h (16.6 ~ 33.2 m/s)는 고속에 대응한다. 이러한 방법으로 단말은 단말의 이동성을 체크할 수 있다. 물론, 이는 예시일 뿐 이동통신 사업자 또는 단말 제조업체에 의해 각 속도의 구간과 대응하는 이동성 지표는 얼마든지 달리 정의될 수 있다.
- [70] 이와 같이 단말의 이동성을 지표화 함으로서, 단말은 기지국으로 단말의 이동성을 명확하게 알려줄 수 있다.
- [71] 단말의 이동성 지표를 구하는 이유는, 단말의 이동성 지표가 셀 변경 파라미터인 Q_{hyst} , $T_{reselection}$, 트리거 시간(time to trigger: TTT)을 스케일링(scaling)하는데 쓰이기 때문이다. 셀 변경 파라미터는 단말이 현재 셀에서 다른 셀로 셀 변경을 수행할 때 셀 변경 실패를 줄이기 위해 사용되는 제어정보이다. Q_{hyst} 는 현재의 셀의 무선상태의 좋고 나쁨을 나타내는 값에 더해지거나 빼지면서 새로운 셀과의 상대적인 무선상태의 좋고 나쁨을 조절해주는 값이다. $T_{reselection}$ 은 휴지 모드의 단말이 새로운 셀을 재선택하기 위해, 새로운 셀이 현재의 셀보다 우수한 무선 상태를 유지해야 하는 시간이다. 트리거 시간은 새로운 셀의 무선상태가 현재 셀보다 특정 기준 값 이상으로 된 후 상기 무선상태가 트리거 시간만큼 유지가 되면 단말이 측정 보고(measurement report)를 시작하는 등 핸드오버 준비(handover preparation) 단계에 들어가도록

하는데 사용되는 파라미터이다.

- [72] 예를 들어, 휴지 모드인 단말의 속도가 고속이면, 단말은 셀 재선택을 신속히 수행할 수 있도록 $T_{\text{reselection}}$ 과 Q_{hyst} 값이 작아지도록 스케일링하고, 속도가 저속이면 단말은 $T_{\text{reselection}}$ 과 Q_{hyst} 값이 커지도록 스케일링한다. 기지국은 단말의 속도에 따라 $T_{\text{reselection}}$, Q_{hyst} , 그리고 트리거 시간을 단말이 스케일링할 수 있도록 각각의 속도 레벨에 해당되는 스케일링 지수(scaling factor)들을 단말에게 알려준다.
- [73] 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [74] 도 3을 참조하면, 단말은 단말의 이동성을 체크한다(S300). 이때 단말은 RRC 휴지 상태이다. 단말은 다양한 방식에 의해 단말의 이동성을 추정 또는 측정하거나 판단할 수 있다.
- [75] 일 예로서, 단말은 셀 선택 횟수에 기반하여 단말의 이동성을 체크할 수 있다. 예를 들어, 단말의 이동성 체크는 단말이 단계 S220에서와 같이 초기 셀을 선택하거나 단계 S250에서와 같이 셀을 재선택할 때마다 셀 선택 횟수를 1씩 증가시키고, 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수에 따라 단말의 이동성 지표를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 크면, 이는 단말이 고속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 작으면, 이는 단말이 저속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다.
- [76] 보다 상세하게는, 단말의 이동성 체크는 단말이 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는지 체크하는 것을 포함한다. 그리고, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는 것으로 체크되면, 단말의 이동성은 고속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하지 않으면, 단말의 이동성은 저속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 단말은 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다. 달리 표현하면, 단위 시간 내에 셀 선택이 일정 횟수 이상 카운팅(counting)된 경우에는 해당 단말은 고속(high speed) 단말로 분류되고, 일정 횟수 이하로 카운팅된 경우에는 저속(low speed) 단말로 분류될 수 있다. 또는 단위 시간내에 셀 선택이 중간 횟수 정도를 가지게 되면 중속(middle speed) 단말로 분류될 수 있다.
- [77] 다른 예로서, 단말은 실제 측정 속도에 기반하여 단말의 이동성을 체크할 수 있다. 다시 말하면, 단말은 RRC 휴지 상태에서 단말이 이동하는 속도를 다양한 수단으로 직접 측정 또는 체크할 수 있다. 단말은 직접 측정한 단말의 속도를 몇 개의 구간으로 나누어 단말의 이동성 지표로 삼을 수 있다. 예를 들어, 속도의 구간을 0 ~ 30 km/h (0~8.3 m/s), 30 ~ 60 km/h (8.3 ~ 16.6 m/s), 60 ~ 120 km/h (16.6 ~ 33.2 m/s)로 구간화하고, 각 구간을 저속, 중속, 고속으로 구분된 이동성 지표에

- 대응시킬 수 있다. 만약 단말이 직접 측정한 단말의 속도가 35 km/h이면 이는 중속 구간에 대응하므로, 단말은 단말의 이동성 지표를 '중속'으로 결정한다.
- [78] 단말은 체크된 단말의 이동성에 대응하는 이동성 지표를 생성한다(S305). 단말의 이동성 지표는 여러가지 형태로 표현될 수 있다. 일 예로서, 단말은 단말의 셀 선택 횟수 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단위 시간 동안 단말의 셀 선택 횟수가 5이면, 단말은 '이동성 지표=5'와 같이 표시한다. 이때 이동성 지표는 자연수(integer) 형태로 지시된다.
- [79] 다른 예로서, 단말은 단말이 이동하는 속도 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단말이 직접 측정한 단말의 속도가 35 km/h이면, 단말은 '이동성 지표=35 km/h'로 표시할 수 있다.
- [80] 또 다른 예로서, 단말은 '이동성 지표=고속' 또는 '이동성 지표=저속'등과 같이 이동 속도의 레벨(level)을 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어 속도의 레벨을 고속과 저속 이렇게 두 가지 형태로만 정의하는 경우에는 단말은 이동성 지표를 1비트 정보로 정의하되, 이동성 지표가 1이면 고속을, 이동성 지표가 0이면 저속을 지시하도록 할 수 있다. 기타 추가적인 중속 등의 정보를 포함하여 지시하는 경우에는 이동성 지표를 2비트 정보로 정의할 수 있다. 예를 들어, 이동성 지표가 00이면 이동속도는 0임을, 이동성 지표가 01이면 이동속도는 고속임을 나타내고, 이동성 지표가 10이면 이동속도는 중속임을, 이동성 지표가 11이면 이동속도는 저속임을 지시할 수 있다. 상기 표현 형태는 가변적으로 정의될 수 있다.
- [81] 단말은 상기와 같은 이동성 지표를 나타내는 여러가지 방법 중 어느 하나를 이용하여 이동성 지표를 생성할 수 있다. 단말은 실제로 기지국이 필요한 최신의 이동성 지표를 확보하기 위하여 일정 시간 이내의 자료를 통하여 이동성 지표를 유지할 수 있도록 한다.
- [82] 단말은 생성된 이동성 지표를 기지국으로 전송한다(S310). 이동성 지표는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링 뿐만 아니라, MAC 계층 또는 물리계층과 같은 하위계층 시그널링에 의해서도 전송될 수 있다. 이로써 단말이 기지국으로 이동성 관련된 정보를 전송하는 과정이 명확해질 수 있다.
- [83] 기지국은 생성된 이동성 지표를 수신하고, 수신된 이동성 지표를 기반으로 단말의 RRC 관련 파라미터를 재구성한다. RRC 관련 파라미터는 단말의 이동성에 의해 영향을 받는 것, 예를 들어, DRX 동작(operation) 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 단말의 이동성에 의해 영향을 받는 RRC 관련 파라미터는 연결 해제 타이머(connection release timer)를 포함할 수 있다. 또는 단말의 이동성에 의해 영향을 받는 RRC 관련 파라미터는 무선 자원 구성(radio resource configuration) 또는 재구성(reconfiguration)을 포함할 수 있다. RRC 관련 파라미터의 변경 또는 재구성은, 무선 자원 구성(radio resource configuration) 또는 무선 자원 재구성(radio resource reconfiguration)을 포함한다.
- [84] 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 이동성 지표에 기반하여 재구성되는 DRX 관련

파라미터 및 DRX 동작을 설명하는 개념도이다.

- [85] 도 4를 참조하면, DRX 동작은 DRX 사이클(cycle, 400) 단위로 반복되는데, DRX 사이클(400)은 비활동(inactivity)이 가능한 구간을 따라오는 지속구간(On Duration, 405)의 주기적인 반복으로 정의된다. 한 주기의 DRX 사이클(400)은 지속구간(405)과 DRX 기회(opportunity for DRX, 410)를 포함한다. RRC 계층에서는 DRX 동작을 제어하기 위해 몇 개의 타이머(timer)들을 관리한다. DRX 동작을 제어하는 타이머에는 지속구간 타이머(onDurationTimer), DRX 비활동 타이머(drxInactivity Timer), DRX 재전송 타이머(drxRetransmission Timer)가 있다.
- [86] 지속구간 타이머 또는 DRX 비활동 타이머 또는 DRX 재전송 타이머가 진행 중인 시간을 포함하는 것을 활동 시간(active time)이라 한다. 또는 활동 시간은 단말이 PDCCH를 모니터링할 수 있는 모든 구간을 의미할 수도 있다. DRX 사이클(400)이 구성되어 있을 때, 활동 시간은 지속구간 타이머 또는 DRX 비활동 타이머 또는 DRX 재전송 타이머의 시간을 포함한다. 단말은 활동 시간 동안, PDCCH 서브프레임(PDCCH subframe)에 대해 PDCCH를 모니터링한다. 단말이 RRC 연결 상태에서 DRX 파라미터가 구성되어 있다면, 단말은 DRX 동작에 기반하여 PDCCH에 대한 불연속적인(discontinuous) 모니터링을 수행한다. 반면, 만일 DRX 파라미터가 구성되어 있지 않다면 단말은 연속적인 PDCCH의 모니터링을 수행한다. 불연속적인 PDCCH 모니터링이란 단말이 정해진 특정한 서브프레임에서만 PDCCH를 모니터링함을 의미하고, 연속적인 PDCCH 모니터링이란 단말이 모든 서브프레임에서 PDCCH를 모니터링함을 의미할 수 있다. 한편, 랜덤 액세스(random access) 절차와 같은 DRX와 무관한 동작에서 PDCCH 모니터링이 필요한 경우, 단말은 해당 동작의 요구사항에 따라 PDCCH를 모니터링한다.
- [87] 다시 설명하여, DRX는 단말이 소정 기간(즉, 슬립(sleep) 기간 혹은 비활동(inactive) 시간) 동안 PDCCH를 모니터링하는 것을 멈출 수 있게 해주는 기능을 말하며, 단말은 DRX 모드에서 일정 주기성을 가지고 웨이크 업(wake up 혹은 활동(active))과 슬립(sleep 혹은 비활동(Non-active 혹은 inactive)) 구간을 반복한다. 웨이크 업(또는 활동)은 PDCCH를 모니터링하는 것을 의미한다. 슬립(또는 비활동)은 PDCCH를 모니터링하는 것을 멈추는 것을 의미한다. 상기 DRX는 무선 자원 제어/매체 접근 제어(RRC/MAC; radio resource control/media access control)에 의해 구성될 수 있다.
- [88] 이 밖에 DRX 동작 파라미터로서 장기 DRX 사이클(longDRX-Cycle), DRX 개시 오프셋(drxStartOffset)이 있고, 기지국은 선택적으로 DRX 단기 사이클 타이머(drxShortCycleTimer)와 단기 DRX-사이클(shortDRX-Cycle)을 설정할 수 있다. 장기 DRX 사이클은 단기 DRX 사이클보다 단말에 대한 더 긴 슬립 기간을 제공한다. 또한 각 하향링크 HARQ 프로세스(process)마다 HARQ 왕복시간(round trip time: RTT) 타이머(timer)가 정의된다.

- [89] DRX 개시 오프셋은 DRX 사이클(400)이 시작되는 서브프레임을 규정한 값이다. DRX 단기 사이클 타이머는 단말이 반드시 단기 DRX 사이클을 따라야하는 연속적인 서브프레임의 개수를 정의하는 타이머이다. HARQ RTT 타이머는 단말에 의해 하향링크 HARQ 재전송이 기대되는 구간 이전의 최소 서브프레임 개수를 정의하는 타이머이다.
- [90] 다시 도 3을 참조하면, 기지국이 이동성 지표에 기반하여 RRC 관련 파라미터, 특히 DRX 관련 파라미터를 재구성하는 방법은 다음과 같다. 일 예로서, 고속 단말의 경우 무선링크실패(radio link failure: RLF) 등으로 인한 핸드오버(handover) 실패 등을 고려하여 DRX 사이클을 조정 또는 변경 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 장기 DRX 사이클을 작은 주기로 변경할 수도 있다. 또는 기지국은 장기 DRX 사이클을 단기 DRX 사이클로 변경할 수도 있다. 장기 DRX 사이클만 구성되어 있는 경우에는 단기 DRX 사이클을 동시에 구성할 수도 있다. 장기 DRX 사이클이 동작하는 중에는 DRX 비활동(drxInactivity) 구간을 늘릴 수 있도록 DRX 구성을 변경할 수 있다. 변경 전의 장기 DRX 사이클이 $sf=160$ 이었다면, 변경 후에는 $sf=40$ 등과 같이 더 작은 사이클로 구성될 수 있다.
- [91] 다른 예로서, 기지국은 단말로부터 받은 이동성 지표에 따라 배터리 소모를 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수 있다.
- [92] 또 다른 예로서, 기지국은 이동성 지표를 참조하여 트래픽 전송 지연을 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수도 있다.
- [93] 또 다른 예로서, 기지국은 이동성 지표에 따라 단말의 연결을 유지하기 위한 타이머인 연결 해제 타이머를 구성 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 고속 단말의 경우 기지국은 연결 해제 타이머를 상대적으로 작게 구성하여 상기 고속 단말이 RRC 연결 상태에서 RRC 휴지 상태로 빠르게 바뀌게 해줄 수 있다. 또는 저속 단말의 경우에는 기지국은 연결 해제 타이머를 상대적으로 크게 구성하여 상기 저속 단말이 RRC 연결 상태에서 보다 긴 시간 후에 RRC 휴지 상태로 바뀌게 해줄 수 있다.
- [94] 기지국은 재구성된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송한다(S315). 예를 들어, DRX 관련 파라미터가 RRC 연결 재구성 메시지에 포함되는 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 다음의 표와 같은 구문(syntax)을 포함할 수 있다.
- [95] 표 1

[Table 1]

DRX-Config ::= CHOICE {
release NULL,
setup SEQUENCE {
onDurationTimer ENUMERATED {
psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
psf50, psf60, psf80, psf100, psf200},
drx-InactivityTimer ENUMERATED {
psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
psf50, psf60, psf80, psf100,
psf200, psf300, psf500, psf750,
psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020,
spare9, spare8, spare7, spare6,
spare5, spare4, spare3, spare2,
spare1 },
drx-RetransmissionTimer ENUMERATED {
psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16,
psf24, psf33},
longDRX-CycleStartOffset CHOICE {
sf10 INTEGER(0..9),
sf20 INTEGER(0..19),
sf32 INTEGER(0..31),
sf40 INTEGER(0..39),
sf64 INTEGER(0..63),
sf80 INTEGER(0..79),
sf128 INTEGER(0..127),
sf160 INTEGER(0..159),
sf256 INTEGER(0..255),
sf320 INTEGER(0..319),

sf512 INTEGER(0..511),
sf640 INTEGER(0..639),
sf1024 INTEGER(0..1023),
sf1280 INTEGER(0..1279),
sf2048 INTEGER(0..2047),
sf2560 INTEGER(0..2559)
},
shortDRX SEQUENCE {
shortDRX-Cycle ENUMERATED {
sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
sf256, sf320, sf512, sf640},
drxShortCycleTimer INTEGER (1..16)
} OPTIONAL -- Need OR
}
}

- [96] 표 1을 참조하면, DRX config은 각종 DRX 관련 파라미터를 포함하는 DRX 구성정보로서, 베어러(bearer)를 위한 MAC 계층의 주요 구성을 명시하는데 사용되는 RRC 메시지인 MAC-MainConfig 메시지에 포함될 수 있다. DRX 구성정보는 지속시간 타이머의 값을 한정하는 onDurationTimer 필드와, DRX 비활동 타이머의 값을 지시하는 drx-InactivityTimer 필드와 DRX 재전송 타이머의 값을 지시하는 drx-RetransmissionTimer 필드를 포함한다. 또한, DRX 구성정보는 장기 DRX 사이클의 길이와 시작하는 서브프레임을 지시하는 longDRX-CycleStartOffset 필드와 선택적(optional)으로 구성될 수 있는 단기 DRX에 관한 shortDRX 필드를 포함한다. shortDRX 필드는 구체적으로 단기 DRX 사이클의 길이를 지시하는 shortDRX-Cycle 서브필드 및 단말이 연속되는 단기 DRX 사이클 타이머의 값을 지시하는 drxShortCycleTimer 서브필드를 포함한다.
- [97] onDurationTimer 필드는 {psf1, psf2, psf3,...psf200}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. psf는 PDCCH 서브프레임을 의미하고, psf뒤의 숫자는 PDCCH 서브프레임의 개수를 나타낸다. 즉, psf는 PDCCH 서브프레임의 개수로서 타이머의 만료 값을 나타낸다. 예를 들어, onDurationTimer 필드=psf1이면, 지속시간 타이머는 DRX 사이클이 시작된 서브프레임을 포함하여 누적적으로 1개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다. 또는 onDurationTimer 필드=psf4이면, 지속시간 타이머는 DRX 사이클의 시작에서부터 누적적으로

4개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다. drx-InactivityTimer 필드는 {psf1, psf2, psf3,...psf2560}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, drx-InactivityTimer 필드=psf3이면, DRX 비활동 타이머는 구동된 시점의 서브프레임을 포함하여 누적적으로 3개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다. drx-RetransmissionTimer 필드는 {psf1, psf2, psf4,...psf33}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, drx-RetransmissionTimer 필드=psf4이면, DRX 재전송 타이머는 구동된 시점의 서브프레임을 포함하여 누적적으로 4개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다.

- [98] longDRX-CycleStartOffset 필드는 장기 DRX 사이클의 길이로 {sf10, sf20, sf32, sf40,...sf2560}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있고, 장기 DRX 사이클이 시작하는 서브프레임은 상기 장기 DRX 사이클의 길이 값에 대응하여 {INTEGER(0..9), INTEGER(0..19), INTEGER(0..31),...INTEGER(0..2559)}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, longDRX-CycleStartOffset 필드=sf20, INTEGER(0..19)이면, 하나의 장기 DRX 사이클은 20개의 서브프레임을 포함하고, 상기 장기 DRX 사이클은 서브프레임 인덱스 0부터 19 중 임의의 서브프레임이 장기 DRX 사이클 시작 서브프레임으로 선택될 수 있다. shortDRX 필드를 구성하는 shortDRX-Cycle 서브필드는 {sf2, sf5, sf8,...sf640}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, shortDRX-Cycle 서브필드=sf5이면, 하나의 단기 DRX 사이클은 5개의 서브프레임을 포함한다. 또한, shortDRX 필드를 구성하는 drxShortCycleTimer 서브필드는 정수 1 내지 16 중 어느 하나를 나타낼 수 있다. 예를 들어, drxShortCycleTimer 서브필드=3이면, 단기 DRX 사이클이 3번 진행된 후 만료된다. 단말은 상기와 같이 변경된 RRC 관련 파라미터를 단말에 구성한다.
- [99] 도 5는 본 발명의 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [100] 도 5를 참조하면, 기지국은 이동성 지원 정보(mobility support information 또는 ueMobilityInfoAvail)를 단말로 전송한다(S500). 이동성 지원 정보는 단말의 이동성 지표를 수신할 수 있는지 여부 또는 사용할 수 있는지 여부를 알려주는 정보이다. 이는 기지국이 그 성능에 따라 단말의 이동성 지표를 이용하여 무선자원 구성(radio resource configuration)을 수행할 수도 있고 수행하지 못할 수도 있기 때문이다. 단말의 입장에서는 기지국이 단말의 이동성 지표를 사용할 수 있는지에 따라 자신이 이동성 지표를 체크(또는 수집 또는 기지국으로 전송)해야 할지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말하면 단말은 이동성 지원 정보를 단말의 이동성 지표를 사용할지에 대한 판단 기준으로 삼을 수 있다.
- [101] 이동성 지원 정보는 허용(allowed) 또는 비허용(not allowed) 이렇게 2가지를 지시할 수 있다. 이동성 지원 정보가 '허용'을 지시하는 경우, 기지국이 단말의 이동성 지표를 수신 또는 사용할 수 있음을 의미한다. 또는 이동성 지원 정보가 '허용'을 지시하는 경우, 이는 단말이 이동성 지표를 기지국으로 전송하는 것을

기지국이 허락함을 의미할 수도 있다. 이 경우 단말은 이동성 지표를 수집하여 기지국으로 전송할 수 있음을 알 수 있다. 만약 이동성 지표를 수집하지 않고 있는 단말이 '허용'을 지시하는 이동성 지원 정보를 수신하면, 단말은 이동성 지표의 수집을 시작한다. 반면 이동성 지원 정보가 '비허용'을 지시하는 경우, 기지국이 단말의 이동성 지표를 수신 또는 사용할 수 없음을 의미한다. 또는 이동성 지원 정보가 '비허용'을 지시하는 경우, 이는 단말이 이동성 지표를 기지국으로 전송하는 것을 기지국이 허락하지 않음을 의미할 수도 있다.

[102] 이동성 지원 정보는 예를 들어 시스템 정보에 포함될 수 있다. 즉, 기지국은 논리채널인 방송제어 채널(BCCH)을 통해 이동성 지원 정보를 전송할 수 있다. 일반적으로 모든 기지국에서 동일하게 이동성 지원 정보를 사용하도록 설정되어 있지 않을 수 있기 때문에, 기지국이 이동성 지원 정보를 다수의 단말에 브로드캐스트할 필요가 있다. 단말이 RRC 휴지 상태에서 단말의 이동성 지표를 수집하는 등의 동작을 진행하려면 RRC 휴지 상태에서 기지국에 대한 시스템 정보를 수신하여야 한다. 따라서 이동성 지원 정보는 시스템 정보를 통하여 단말에 전송되는 것이 바람직하다. 단말은 이동성 지원 정보를 시스템 정보를 통해 수신함으로써 기지국이 이동성 지표를 수신할 수 있는지를 알 수 있다.

[103] 기지국은 이동성 지원 정보를 포함하는 시스템 정보를 다음과 같이 구성할 수 있다.

[104] 표 2

[Table 2]

-- ASN1START
SystemInformationBlockType1 ::= SEQUENCE {
cellAccessRelatedInfo SEQUENCE {
plmn-IdentityList PLMN-IdentityList,
trackingAreaCode TrackingAreaCode,
cellIdentity CellIdentity,
cellBarred ENUMERATED {barred, notBarred},
intraFreqReselection ENUMERATED {allowed, notAllowed},
csg-Indication BOOLEAN,
csg-Identity CSG-Identity OPTIONAL -- Need OR
},
...
systemInfoValueTag INTEGER (0..31),
ueMobilityInfoAvail ENUMERATED {allowed, notAllowed}
nonCriticalExtension SystemInformationBlockType1-v890-IEs OPTIONAL
}
-- ASN1STOP

[105] 표 2를 참조하면, 시스템정보블록 타입 1(SystemInformationBlockType1)은 이동성 지원 정보(ueMobilityInfoAvail)를 포함한다. 이동성 지원

정보(ueMobilityInfoAvail)는 허용(allowed) 또는 비허용(notAllowed)을 지시한다.

[106] 기지국은 이동성 지원 정보 뿐만 아니라, 단말이 전송할 수 있는 여러가지 정보, 예를 들어 기기 내 공존 간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를 위한 보조 정보(assistant information), 이종 네트워크(Hetnet) 관련한 보조 정보, 또는 MBMS 관련 보조 정보를 기지국이 수신할 수 있는지를 단말에 알려줄 수 있어야 한다. 즉, 단말이 여러가지 보조 정보를 기지국으로 전송할 수 있기 때문에, 기지국은 이에 대한 지원 여부를 명확히 단말에 알려줄 필요가 있다. 이에 따라 기지국은 단말의 이동성에 관한 보조 정보로써 다른 보조 정보와 종합하여 단말로 전송할 수 있다. 단말의 이동성에 관한 보조 정보는 이동성 지원 정보와 동등한 개념이다. 아래의 표는 기지국이 전송하는 보조 정보의 지원에 관한 정보를 포함하는 시스템 정보 구문의 일 예이다.

[107] 표 3

[Table 3]

-- ASN1START
SystemInformationBlockType14 ::= SEQUENCE {
idcFreqInfo ENUMERATED {allowed, notAllowed}
hetNetInfo ENUMERATED {allowed, notAllowed}
ueMobilityInfoAvail ENUMERATED {allowed, notAllowed}
lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP
}
-- ASN1STOP

[108] 표 3을 참조하면, 보조 정보의 지원 여부는 시스템정보블록타입14(SystemInformationBlockType14)에 포함된다. 여기서, idcFreqInfo 필드는 IDC 관련된 보조 정보를 기지국이 지원하는지 여부를 알려준다. hetNetInfo 필드는 HetNet 관련된 보조 정보를 기지국이 지원하는지 여부를 알려준다. ueMobilityInfoAvail 필드는 단말의 이동성에 관한 보조 정보를 지원하는지 여부를 알려준다. 각 정보 필드별 값이 'allowed'이면 해당 보조 정보를 기지국이 지원함을 나타내고, 'notAllowed'이면 해당 보조 정보를 기지국이 지원하지 않음을 나타낸다.

[109] 한편, 시스템 정보내에서 보조 정보의 지원에 관한 정보는 아래의 표와 같이 비트맵(bitmap) 또는 비트 스트링(bit string) 형태로 구성될 수도 있다.

[110] 표 4

[Table 4]

-- ASN1START
SystemInformationBlockType14 ::= SEQUENCE {
ueAssistantInfo BIT STRING (SIZE (X)),
lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP
}
-- ASN1STOP

[111] 표 4를 참조하면, ueAssistantInfo 필드는 비트 스트링 형식으로서 각종 보조 정보의 지원 여부를 나타낼 수 있다. SIZE (X)에서 X는 ueAssistantInfo 필드의 비트 길이로서, 기지국이 지원하는 보조 정보의 개수와 같을 수 있다. 예를 들면, idcFreqInfo, hetNetInfo, ueMobilityInfoAvail와 같이 3개의 보조 정보의 지원가능한 기지국이라면 X=3이고, ueAssistantInfo 필드의 비트 수는 3이다. 각 비트는 순차적으로 각각의 보조 정보에 대응한다. 만약 ueAssistantInfo 필드의

비트가 abc라 하면, 비트 a는 idcFreqInfo에 대응하고, 비트 b는 hetNetInfo에 대응하며, 비트 c는 ueMobilityInfoAvail에 대응한다. 비트의 값이 0이면 이에 대응하는 보조 정보가 기지국에 의해 지원되지 않음을 지시하고, 비트의 값이 1이면 이에 대응하는 보조 정보가 기지국에 의해 지원됨을 지시한다. 예를 들어, ueAssistantInfo 필드가 001과 같다면 기지국은 idcFreqInfo, hetNetInfo는 지원하지 않고, ueMobilityInfoAvail는 지원한다.

- [112] 기지국으로부터 이동성 지원 정보 또는 보조 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신하면, 단말은 이동성 지원 정보 또는 보조 정보의 지시하는 바를 체크한다. 만약 이동성 지원 정보가 '비허용'을 지시하면, 단말은 단말의 이동성을 체크하지 않고, 이동성 지표도 수집하지 않는다. 반면, 만약 이동성 지원 정보가 '비허용'을 지시하면, 단말은 단말의 이동성을 체크한다. 즉 단말은 이동성 지원 정보의 내용에 따라 적응적으로 단말의 이동성을 체크할 수 있다(S505). 그리고 단말은 체크된 단말의 이동성에 대응하는 이동성 지표를 생성하고(S510) 생성된 이동성 지표를 기지국으로 전송하며(S515), 기지국은 재구성된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송한다(S520). 이동성 지표의 생성과 전송, 그리고 RRC 연결 재구성 메시지의 전송은 각각 단계 S305, S310 및 S315의 동작과 동일하게 수행될 수 있다.
- [113] 도 6은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [114] 도 6을 참조하면, 기지국은 단말의 이동성 문의(UE mobility enquiry) 정보를 단말로 전송한다(S600). 단말의 이동성 문의 정보는 단말이 이동성 지표를 전송(또는 수집 또는 체크)할 수 있는지를 기지국이 단말에 문의하는 정보이다. 이때, 기지국은 단말의 이동성 지표의 전송을 지원하는지에 대한 문의 뿐만 아니라 단말의 전반적인 성능에 관한 전체 정보를 문의할 수도 있다. 단말은 기지국으로부터 수신한 단말의 이동성 문의 정보에 따라, 단말은 단말의 이동성 성능(mobility capability) 정보를 기지국으로 전송한다(S605). 단말의 이동성 문의 정보와 이동성 성능 정보의 교환을 위해 단말과 기지국은 단말 성능 문의 절차(UE capability enquiry procedure)를 이용할 수 있다. 이 경우, 단계 S600에서 단말의 이동성 문의 정보는 단말 성능 문의 메시지(UECapabilityEnquiry Message)에 포함되어 전송될 수 있다. 그리고 단계 S605에서 단말의 이동성 성능 정보는 단말 성능 정보(UEcapabilityInformation)에 포함되어 전송될 수 있다. 구체적으로 단말 성능 정보는 다음의 표와 같은 구문으로 구성될 수 있다.

- [115] 표 5

[Table 5]

-- ASN1START
UE-EUTRA-Capability ::= SEQUENCE {
accessStratumRelease AccessStratumRelease,
ue-Category INTEGER (1..5),
pdcp-Parameters PDCP-Parameters,
phyLayerParameters PhyLayerParameters,
rf-Parameters RF-Parameters,
measParameters MeasParameters,
featureGroupIndicators BIT STRING (SIZE (32)) OPTIONAL,
interRAT-Parameters SEQUENCE {
utraFDD IRAT-ParametersUTRA-FDD OPTIONAL,
utraTDD128 IRAT-ParametersUTRA-TDD128 OPTIONAL,
utraTDD384 IRAT-ParametersUTRA-TDD384 OPTIONAL,
utraTDD768 IRAT-ParametersUTRA-TDD768 OPTIONAL,
geran IRAT-ParametersGERAN OPTIONAL,
cdma2000-HRPD IRAT-ParametersCDMA2000-HRPD OPTIONAL,
cdma2000-1XRTT IRAT-ParametersCDMA2000-1XRTT OPTIONAL
},
nonCriticalExtension UE-EUTRA-Capability-v920-IEs OPTIONAL
}
UE-EUTRA-Capability-new-IEs ::= SEQUENCE {
ueAssistantInfo BIT STRING (SIZE (X)),
nonCriticalExtension SEQUENCE {} OPTIONAL
}
-- ASN1STOP

- [116] 표 5를 참조하면, UE-EUTRA-Capability 필드는 단말 성능 정보로서, UE-CapabilityRAT-ContainerList 라는 형태의 컨테이너(container) 내부에 IE UE-EUTRA-Capability 내에 상세한 성능 정보를 포함한다. 한편, UE-EUTRA-Capability-new-IEs 필드는 새로운 단말 성능 정보로서, 단말의 보조

정보(ueAssistantInfo) 필드를 포함한다. 단말의 보조 정보 필드는 기기 내 공존 간섭회피(IDC)를 위한 보조 정보, 이중 네트워크 관련한 보조 정보, MBMS 관련 보조 정보 및 단말의 이동성에 관한 보조 정보 중 적어도 하나에 관한 지원 여부를 표시한다. 단말의 보조 정보 필드는 비트 스트링 또는 비트맵의 형태를 가지며, 단말이 지원하는 보조 정보의 개수에 해당하는 길이 X를 가질 수 있다.

[117] 예를 들어, idcFreqInfo, hetNetInfo, ueMobilityInfoAvail와 같이 3개의 보조 정보의 지원 가능한 단말이라면 $X=3$ 이고, ueAssistantInfo 필드의 비트 수는 3이다. 각 비트는 순차적으로 각각의 보조 정보에 대응한다. 만약 ueAssistantInfo 필드의 비트가 abc라 하면, 비트 a는 idcFreqInfo에 대응하고, 비트 b는 hetNetInfo에 대응하며, 비트 c는 ueMobilityInfoAvail에 대응한다. 비트의 값이 0이면 이에 대응하는 보조 정보가 단말에 의해 지원되지 않음을 지시하고, 비트의 값이 1이면 이에 대응하는 보조 정보가 단말에 의해 지원됨을 지시한다. 예를 들어, ueAssistantInfo 필드가 001과 같다면 단말은 idcFreqInfo, hetNetInfo는 지원하지 않고, ueMobilityInfoAvail는 지원한다.

[118] 또는 표 5에서 제시되지는 않았지만, 새로운 단말 성능 정보(UE-EUTRA-Capability-new-IEs)는 다른 보조 정보가 아닌, 단말의 이동성 성능 정보(ueMobilityInfoAvail)만을 포함할 수도 있다. 이때, 단말의 이동성 성능 정보는 단말이 이동성 지표를 수집할 수 있는지 또는, 이동성 지표에 관한 시그널링(signaling)을 지원할 수 있는지를 나타낸다.

[119] 단말의 이동성 성능 정보에 기반하여, 기지국은 어느 단말이 이동성 성능을 지원하고, 어느 단말이 이동성 성능을 지원하지 않은지를 구별할 수 있다. 기지국은 이동성 성능을 지원하는 단말에 대해 이동성 지표의 필요성을 판단한 후, 이동성 지원 정보(mobility support information 또는 ueMobilityInfoAvail)를 해당 단말로 전송한다(S610). 이로써 기지국은 자신이 단말의 이동성 지표를 수신할 수 있는지를 단말로 알려줄 수 있다. 또는 이로써 기지국은 단말이 이동성 지표를 기지국으로 전송하도록 허락(또는 허용, 명령)할 수 있다. 또는 이로써 기지국은 특정한 단말에 대해서만 이동성 지표의 전송을 지원함을 단말에 알려줄 수 있다. 이와 같이 이동성 지원 정보는 단말에 특정하게(specifically) 전송되므로, 논리채널인 전용제어채널(dedicated control channel: DCCH)을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 이동성 지원 정보는 RRC 연결 설정 메시지(setup message)를 통해 전송될 수 있다. 이는 모든 단말이 항상 이동성 지표를 전송함으로써 기지국이 이동성 지표를 불필요하게 수신하여야 하는 문제를 방지할 수 있다. 나아가, 이동성 지원 정보를 통하여 허락(Permission)된 단말을 통하여만 단말이 이동성 지표를 기지국으로 전송하게 함으로서 네트워크의 시그널링 혼잡을 줄일 수 있다.

[120] 이동성 지원 정보의 내용에 따라 기지국이 단말에 대해 이동성 지표의 전송을 허락하거나, 기지국이 이동성 지표를 수신할 수 있다고 확인하면, 단말은 적응적으로 단말의 이동성을 체크할 수 있다(S615). 그리고 단말은 체크된

단말의 이동성에 대응하는 이동성 지표를 생성하고(S620) 생성된 이동성 지표를 기지국으로 전송하며(S625), 기지국은 재구성된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송한다(S630). 이동성 지표의 생성과 전송, 그리고 RRC 연결 재구성 메시지의 전송은 각각 단계 S305, S310 및 S315의 동작과 동일하게 수행될 수 있다.

- [121] 한편, 단계 S610에서, 기지국은 단말의 이동성 지원 정보와 함께 다른 보조 정보의 지원 여부도 전용하게(dedicatedly) 단말로 전송할 수 있다. 왜냐하면 기지국은 이동성 지원 정보 뿐만 아니라, 단말이 전송할 수 있는 여러가지 정보, 예를 들어 기기 내 공존 간섭회피(IDC)를 위한 보조 정보, 이중 네트워크 관련한 보조 정보, 또는 MBMS 관련 보조 정보 등을 기지국이 수신할 수 있는지를 단말에 알려줄 수 있어야 하기 때문이다. 즉, 단말이 여러가지 보조 정보를 기지국으로 전송할 수 있기 때문에, 기지국은 이에 대한 지원 여부를 명확히 단말에 알려줄 필요가 있다. 단말의 이동성에 관한 보조 정보는 이동성 지원 정보와 동등한 개념이다. 아래의 표는 기지국이 전송하는 보조 정보를 포함하는 구문의 일 예이다.

- [122] 표 6

[Table 6]

{
idcFreqInfo ENUMERATED {allowed, notAllowed}
hetNetInfo ENUMERATED {allowed, notAllowed}
ueMobilityInfoAvail ENUMERATED {allowed, notAllowed}
}

- [123] 표 6을 참조하면, idcFreqInfo 필드는 IDC 관련된 보조 정보를 기지국이 지원하는지 여부를 알려준다. hetNetInfo 필드는 HetNet 관련된 보조 정보를 기지국이 지원하는지 여부를 알려준다. ueMobilityInfoAvail 필드는 단말의 이동성에 관한 보조 정보를 지원하는지 여부를 알려준다. 각 정보 필드별 값이 'allowed'이면 해당 보조 정보를 기지국이 지원함을 나타내고, 'notAllowed'이면 해당 보조 정보를 기지국이 지원하지 않음을 나타낸다.

- [124] 한편, 이동성 지원 정보 및 다른 보조 정보의 지원 여부는 아래의 표와 같은 시스템 정보(SystemInformationBlockType14)내에서 비트맵(bitmap) 또는 비트 스트링(bit string) 형태로 구성될 수도 있다.

- [125] 표 7

[Table 7]

-- ASN1START
SystemInformationBlockType14 ::= SEQUENCE {
ueAssistantInfo BIT STRING (SIZE (X)),
lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP
}
-- ASN1STOP

- [126] 표 7을 참조하면, ueAssistantInfo 필드는 비트 스트링 형식으로서 각종 보조 정보의 지원 여부를 나타낼 수 있다. SIZE (X)에서 X는 ueAssistantInfo 필드의 비트 길이로서, 기지국이 지원하는 보조 정보의 개수와 같을 수 있다. 예를 들면, idcFreqInfo, hetNetInfo, ueMobilityInfoAvail 와 같이 3개의 보조 정보의 지원가능한 기지국이라면 X=3이고, ueAssistantInfo 필드의 비트 수는 3이다. 각 비트는 순차적으로 각각의 보조 정보에 대응한다.
- [127] 한편, 단계 S610에서, 단말의 이동성 지원 정보는 단말이 현재 진행 중인 이동성 지표의 전송을 중지하도록 명령하는 기능을 가질 수도 있다. 예를 들면, 기지국은 이동성 지원 정보를 1비트의 플래그(flag)로 정의하고, 만약 플래그가 1로 설정되면, 기지국이 이동성 지표를 수신 가능한 상태임을 지시하거나 단말이 이동성 지표를 전송하도록 요구함을 지시할 수 있다. 반면, 만약 플래그가 0으로 설정되면, 기지국이 이동성 지표를 수신할 수 없는 상태임을 지시하거나, 단말이 이동성 지표를 전송하지 않도록 중지함을 지시할 수 있다.
- [128] 한편, 단계 S600과 S605가 단말 성능 문의 절차에 기반하여 수행되는 경우에는 단계 S610 이하의 단계들과는 독립적일 수 있다. 즉, 단계 S600과 S605는 단계 S610 이하의 단계들과 분리된 절차일 수 있다. 다시 말해, 단계 S600, S605 이후에 바로 S610, S615, S620, S625, S630이 진행되지 않을 수도 있다. 예를 들면, 기지국은 S600, S605 단계 등으로 단말의 성능정보만을 확인할 수 있다. 이후에 기지국은 원하는 시점에 S610, S615, S620, S625, S630 등과 같은 단계의 메시지를 전송할 수 있다.
- [129] 도 7은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [130] 도 7을 참조하면, RRC 휴지 상태의 단말은 기지국으로 RRC 연결 요청(connection request) 메시지를 전송한다(S700). RRC 연결 요청 메시지는 단말이 RRC 연결 수립(connection establishment)을 위하여 최초로 기지국에 전송하는 메시지이다. RRC 연결 요청 메시지는 단말이 이동성 지표를 지원가능함을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 즉, 단말은 이동성 지표를 지원가능함을 지시하는 정보를 포함하는 RRC 연결 요청 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다.

- [131] 기지국은 이동성 지원 정보를 포함하는 RRC 연결 설정(setup) 메시지를 단말로 전송한다(S705). 도면에 도시되지는 않았으나, 단말이 이동성 지표를 전송 또는 수집하는 성능을 지원함을 나타내는 단말 성능 정보를 기지국으로 전송한 경우, 기지국은 단말 성능 정보를 이용하여 상기 단말이 이동성 지표를 전송 또는 수집하는 성능을 지원함을 확인할 수 있다. 그리고 기지국은 상기 단말이 이동성 지표를 전송함을 허락하는 이동성 지원 정보를 RRC 연결 설정 메시지에 포함시켜 단말로 전송한다. 일 실시예로서, RRC 연결 설정 메시지는 이동성 지원 정보 뿐만 아니라, 다른 보조 정보(예컨대 IDC 관련된 보조 정보, HetNet 관련된 보조 정보 등)를 기지국이 지원하는지 여부를 'allowed' 또는 'notAllowed' 형식으로 지시할 수도 있다.
- [132] 단말은 이동성 지표를 포함하는 RRC 연결 설정 완료(connection setup complete) 메시지를 기지국으로 전송한다(S710). 기지국은 RRC 연결 설정 완료 메시지에 포함된 이동성 지표를 수신하고, 수신된 이동성 지표를 기반으로 RRC 관련 파라미터, 예컨대 DRX 관련 파라미터를 변경 또는 재구성할 수 있다.
- [133] 기지국은 변경된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송한다(S715). 예를 들어, 변경된 RRC 관련 파라미터가 DRX 관련 파라미터인 경우, 기지국은 변경된 DRX 관련 파라미터를 포함하는 상기 표 1과 같은 DRX 구성정보(DRX config)를 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 단말로 전송한다.
- [134] 다른 실시예로서, S700에서 RRC 휴지 상태의 단말은, 단말이 이동성 지표를 지원가능함을 지시하는 정보가 아닌, 이동성 지표를 포함하는 RRC 연결 요청(connection request) 메시지를 기지국으로 전송할 수도 있다. 기지국은 RRC 연결 요청(connection request)에 포함된 이동성 지표를 수신하고, 수신된 이동성 지표를 기반으로 RRC 관련 파라미터, 예컨대 DRX 관련 파라미터를 변경 또는 재구성할 수 있다.
- [135] 여기서, 단말이 이동성 지표를 전송했다는 것은, 이미 기지국이 이동성 지표의 전송을 허락하였음(즉, 기지국이 이동성 지원 정보를 이미 전송하였음)을 의미할 수 있다. 이 경우, 이동성 지원 정보는 S500 단계와 같이 기지국이 방송제어 채널(BCCH)을 통하여 단말로 이미 전송한 것일 수 있다. 또는, 방송제어 채널(BCCH) 등에서 단말이 이동성 지표 전송을 허락 받는 단계 없이도 기지국에 이동성 지표를 전송할 수도 있다. 이와 같은 경우에 단말은 고속(H) 혹은 저속(L)과 같은 플래그(flag)에 해당하는 1비트 지시자(indication)등을 이용하여 이동성 지표를 구성할 수 있다. 이와 유사하게 단말은 RRC 연결 설정 메시지에 의한 이동성 지표 전송의 허락이 없이도 S710 단계의 RRC 연결 설정 완료 메시지에 이동성 지표를 포함시켜 전송할 수도 있다.
- [136] 상기에서, 이동성 지표는 보조정보와는 별개로 취급되었으며, 이동성 지표와 보조정보는 서로 다른 정보로서, 서로 다른 경로(route)를 통해 전송되는 것으로 설명되었다. 그러나, 이동성 지표는 보조정보와 함께 전송될 수도 있다. 즉,

이동성 지표는 하나의 보조정보로서 다른 보조정보와 대등하게 전송될 수 있다. 보조정보로서의 이동성 지표를 전송하는 방법이 이하에서 설명된다.

- [137] 도 8은 본 발명의 또 다른 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [138] 도 8을 참조하면, 단계 S800 내지 S810은 각각 단계 S700 내지 S710과 동일한 절차에 의해 수행된다. 그리고 단계 S815에서, 단말은 RRC 단말 보조정보 메시지(RRC UE assistant information message)를 기지국으로 전송한다. RRC 단말 보조정보 메시지는 이동성 지표를 포함하여 단말이 지원 가능한 보조 정보를 단말이 기지국에 제공하는 RRC 메시지이다. 단말이 지원 가능한 보조 정보를 줄여서 단말 보조정보라고도 한다. 단말 보조정보는 단말 보조정보 전송을 위하여 별도로 마련된 논리채널인 전용제어채널(dedicated control channel: DCCH)을 통해 전송될 수 있으며, 이러한 전용 RRC 메시지를 RRC 단말 보조정보 메시지라고 할 수 있다.
- [139] RRC 단말 보조정보 메시지는 단말 보조정보, 예를 들어, 기기 내 공존 간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를 위한 보조 정보(assistant information), 이중 네트워크(Hetnet) 관련한 보조 정보, MBMS 관련 보조 정보, 다양한 데이터 응용 강화(enancements of Diverse Data Application: eDDA)를 위한 보조정보 등 시스템 성능 향상을 위하여 사용되는 정보를 포함한다. 여기서, eDDA를 위한 보조정보는 이동성 지표를 포함할 수 있다. 또는 이동성 지표는 eDDA와는 별개의 단말 보조정보일 수도 있다. 어느 경우이든 이동성 지표는 단말 보조정보로서 취급된다.
- [140] 이러한 단말 보조정보는 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 설정 완료 메시지와는 별도의 전용 RRC 메시지인 RRC 단말 보조정보 메시지에 의해 전송되는 것이다. RRC 단말 보조정보 메시지의 전송을 위해 시그널링 무선 베어러(signalling radio bearer1: SRB1)가 사용되고, 무선링크제어(radio link control: RLC)에서의 통신모드는 인지 모드(acknowledgement mode: AM)이다. 한편, RRC 단말 보조정보 메시지의 전송을 위한 논리채널로서 전용 제어 채널(DCCH)이 사용되며, 단말에서 무선 접속망으로 전송된다.
- [141] RRC 단말 보조정보 메시지는 다음의 표와 같은 형식의 구문으로 구성될 수 있다.
- [142] 표 8

[Table 8]

-- ASN1START
RRCAssistInfoTrans ::= SEQUENCE {
rrc-TransactionIdentifier RRC-TransactionIdentifier,
criticalExtensions CHOICE {
c1 CHOICE{
rrcAssistInfoTrnas -r11 RRCAssistInfoTrnas -r11-IEs,
spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
},
criticalExtensionsFuture SEQUENCE { }
}
}
RRCAssistInfoTrans-new-IEs ::= SEQUENCE {
mbmsAssistInfo MBMSInfo OPTIONAL,
idcAssistInfo IDCInfo OPTIONAL,
hetNetAssistInfo HetNetInfo OPTIONAL,
eddaAssistInfo eDDAInfo OPTIONAL,
nonCriticalExtension SEQUENCE { } OPTIONAL
}
MBMSInfo ::= SEQUENCE {
mbmsFrequencyList SEQUENCE (SIZE (1..MaxMBMSFreq)) OF MBMSFrequencyInfo,
mbmsPreferInfo ENUMERATED {MBMS, nonMBMS},
}
MaxMBMSFreq INTEGER ::= 최대MBMSFrequency 가능 수
MBMSFrequencyInfo :: SEQUENCE {
frequencyInfo ARFCN-ValueEUTRA,
mbmsSvcInfo TMGI
}
IDCInfo ::= SEQUENCE {
idcUnusableFreqList SEQUENCE (SIZE (1..MaxFreq)) OF IDCUnusableFreqInfo,

idctdmPattern IDCTDMPatternInfo,
idcInfo IDCInfo (기타 idc information)
}
IDCUnusableFreqInfo ::= SEQUENCE {
frequencyInfo ARFCN-ValueEUTRA,
}
eDDAInfo ::= SEQUENCE {
uePreferInfo ENUMERATED {powSave, nonPowSave} OPTIONAL,
ueMobilityInfo ENUMERATED {high, medium, normal, Low} OPTIONAL,
eDDAInfo EDDAInfo (기타 eDDA information)
}
HetNetInfo ::= SEQUENCE {
hetNetInfo HetNetInfo (기타 hetnet information)
}

- [143] 표 8을 참조하면, RRC 단말보조정보(RRCAssistantInfoTrans) 메시지는 기존의 단말 보조정보를 포함하는 RRCAssistInfoTrans 파트(part)와 본 발명의 실시예에 따른 단말 보조정보를 포함하는 RRCAssistInfoTrans-new 파트를 포함할 수 있다. RRCAssistInfoTrans 파트는 rrc-TransactionIdentifier 필드를 포함한다. RRCAssistInfoTrans-new 파트는 MBMS 관련 보조 정보(mbmsAssistInfo), 기기 내 공존 간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를 위한 보조 정보(IDCInfo), 이중 네트워크(Hetnet) 관련한 보조 정보(HetNetInfo), 다양한 데이터 응용 강화(enhancements of Diverse Data Application: eDDA)를 위한 보조정보(eDDAInfo)를 포함한다. 여기서, MBMS 관련 보조 정보는 단말이 전송할 MBMS 정보(MBMSInfo) 필드를 포함하는데, MBMS 정보(MBMSInfo) 필드에는 단말이 MBMS 서비스를 수신하는 주파수의 리스트인 MBMSFrequencyInfo 필드, MBMS 서비스의 종류를 지시하는 mbmsSvcInfo 필드, 단말의 서비스 우선 순위를 지시하는 mbmsPreferInfo 필드를 포함한다. 여기서, MBMS 우선순위는 MBMS 서비스를 우선적으로 지원할 수 있다. MBMS 우선순위가 아닌 경우에는 MBMS 서비스를 우선적으로 지원하지 않을 수 있다.
- [144] 기기내 공존 간섭회피를 위한 보조정보(IDCInfo)는 IDC 문제가 발생할 수 있는 주파수의 리스트인 frequencyInfo 필드를 포함한다.
- [145] 다양한 데이터 응용 강화를 위한 보조정보(eDDAInfo)는 단말의 선호도에 대한 정보인 uePreferInfo 필드 및/또는 단말의 이동성 지표인 ueMobilityInfo 필드를 포함할 수 있다. 여기서, uePreferInfo 필드의 값이 powSave를 지시하는 경우,

단말은 배터리 소모의 최소화를 지원하는 모드임을 나타낸다. 반면, uePreferInfo 필드의 값이 nonPowSave를 지시하는 경우, 단말은 배터리 소모의 최소화를 지원하지 않는 모드임을 나타낸다.

- [146] 한편, 이동성 지표인 ueMobilityInfo 필드가 다양한 데이터 응용 강화를 위한 보조정보(eDDAInfo)에 포함되지 않고, 개별적인 정보로 정의될 수도 있다. 즉, 각 단말 보조정보는 항상 동시에 모두 RRC 단말 보조정보 메시지 내에 포함되는 것은 아니며, 단말은 기지국이 요청한 단말 보조정보만을 RRC 단말 보조정보 메시지 내에 포함시킬 수 있다. 이에 따르면, MBMSInfo 필드, IDCInfo 필드, HetNetInfo 필드, eDDAInfo 필드들은 각각 개별적으로 생성되고 기지국으로 전송될 수 있다. 이는 각각의 단말 보조정보의 성격과 생성 시기 혹은 보고 시점이 다를 수 있기 때문이다. 예를 들면, uePreferInfo 필드, ueMobilityInfo 필드와 같은 이동성 관련 정보는 다른 단말 보조정보와 관계 없이 개별적으로 기지국으로 보고될 수 있다.

- [147] RRC 단말 보조정보 메시지는 다음의 표와 같은 형식의 구문으로 구성될 수도 있다.

- [148] 표 9

[Table 9]

-- ASN1START
RRCAssistInfoTrans ::= SEQUENCE {
uePreferInfo ENUMERATED {powSave, nonPowSave} OPTIONAL,
ueMobilityInfo ENUMERATED {high, medium, normal, Low} OPTIONAL,
mbmsFrequencyList SEQUENCE (SIZE (1..MaxMBMSFreq)) OF MBMSFrequencyInfo, OPTIONAL
mbmsPreferInfo ENUMERATED {MBMS, nonMBMS}, OPTIONAL
idcUnusableFreqList SEQUENCE (SIZE (1..MaxFreq)) OF IDCUnusableFreqInfo, OPTIONAL
idctdmPattern IDCTDMPatternInfo, OPTIOANL
hetNetInfo HetNetInfo, OPTIONAL
기타 UE Assistant Information
}

- [149] 표 9를 참조하면, ueMobilityInfo 필드는 다른 단말 보조정보, 예컨대 uePreferInfo 필드, mbmsFrequencyList 필드, mbmsPreferInfo 필드, idcUnusableFreqList 필드, idctdmPattern 필드, HetNetInfo 필드와 대등한 정보로서, RRC 단말 보조정보 메시지내에 포함된다. 각 필드들은 선택적(OPTIONAL)으로 RRC 단말 보조정보 메시지 내에 포함될 수 있다.

- [150] 한편, 이동성 지표를 포함하는 단말 보조정보를 전송하기 위하여 사용하는 전용 RRC 메시지는 RRC 단말 보조정보 메시지가 아닌, RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 설정 완료 메시지일 수도 있다. 다시 말해, RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 설정 완료 메시지에 단말 보조정보가 포함되어 전송되면 RRC 단말 보조정보 메시지를 대신하여 사용되는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어 단계 S710의 경우, 단말은 RRC 연결 설정 완료 메시지에 단말 보조정보를 포함하여 전송할 수 있다. 또는 단계 S700의 경우, 단말은 RRC 연결 요청 메시지에 단말 보조정보를 포함하여 전송할 수 있다.
- [151] 이 밖에, 단말이 이동성 지표를 전송하는 단계(S310, S515, S625)에서, 단말은 단말 보조정보를 이동성 지표와 함께 기지국으로 전송할 수도 있다.
- [152] 한편, 도 8에서, 단말이 RRC 연결 설정 완료 메시지를 전송하는 단계(S810) 이후에 RRC 단말 보조정보 메시지를 전송되는 단계(S815)를 수행하는 것으로 설명하였다. 그러나, 단계 S810와 단계 S815 사이에 기지국이 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송하는 단계(S812, 도면에 미표시)가 더 수행될 수 있다. 이 경우 단말은 S812가 수행된 이후 필요한 시점에 S815를 수행할 수 있는 것이다.
- [153] 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 단말의 동작 순서도이다.
- [154] 도 9를 참조하면, 단말은 이동성 문의(UE mobility enquiry) 정보를 기지국으로부터 수신한다. 단말의 이동성 문의 정보는 단말이 이동성 지표를 전송(또는 수집 또는 체크)할 수 있는지를 기지국이 단말에 문의하는 정보이다. 이때, 기지국은 단말의 이동성 지표의 전송을 지원하는지에 대한 문의 뿐만 아니라 단말의 전반적인 성능에 관한 전체 정보를 문의할 수도 있다. 단말은 기지국으로부터 수신한 단말의 이동성 문의 정보에 따라, 단말은 단말의 이동성 성능(mobility capability) 정보를 기지국으로 전송한다. 단말의 이동성 문의 정보와 이동성 성능 정보의 교환을 위해 단말과 기지국은 단말 성능 문의 절차(UE capability enquiry procedure)를 이용할 수 있다. 이 경우, 단말의 이동성 문의 정보는 단말 성능 문의 메시지(UECapabilityEnquiry Message)에 포함되어 전송될 수 있다. 그리고 단말의 이동성 성능 정보는 단말 성능 정보(UEcapabilityInformation)에 포함되어 전송될 수 있다. 구체적으로 단말 성능 정보는 상기 표 5와 같은 구문으로 구성될 수 있다.
- [155] 단말은 이동성 지원 정보(mobility support information 또는 ueMobilityInfoAvail)를 기지국으로부터 수신한다. 이동성 지원 정보는 단말의 이동성 지표를 수신할 수 있는지 여부 또는 사용할 수 있는지 여부를 알려주는 정보이다. 이는 기지국이 그 성능에 따라 단말의 이동성 지표를 이용하여 무선자원 구성을 수행할 수도 있고 수행하지 못할 수도 있기 때문이다. 단말의 입장에서는 기지국이 단말의 이동성 지표를 사용할 수 있는지에 따라 자신이 이동성 지표를 체크(또는 수집 또는 기지국으로 전송)해야 할지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말하면 단말은 이동성 지원 정보를 단말의 이동성 지표를

사용할지에 대한 판단 기준으로 삼을 수 있다. 이동성 지원 정보의 구체적인 기능과 내용은 상기 단계 S500의 설명과 같다.

- [156] 한편, 단말은 이동성 지원 정보와 함께 다른 보조 정보의 지원 여부도 전용하게(dedicatedly) 수신할 수 있다. 왜냐하면 기지국은 이동성 지원 정보 뿐만 아니라, 단말이 전송할 수 있는 여러가지 정보, 예를 들어 기기 내 공존 간섭회피(IDC)를 위한 보조 정보, 이중 네트워크 관련한 보조 정보, 또는 MBMS 관련 보조 정보 등을 기지국이 수신할 수 있는지를 단말에 알려줄 수 있어야 하기 때문이다. 즉, 단말이 여러가지 보조 정보를 기지국으로 전송할 수 있기 때문에, 기지국은 이에 대한 지원 여부를 명확히 단말에 알려줄 필요가 있다.
- [157] 단말은 단말의 이동성을 체크한다(S900). 일 예로서, 단말은 셀 선택 횟수에 기반하여 단말의 이동성을 체크할 수 있다. 다른 예로서, 단말은 실제 측정 속도에 기반하여 단말의 이동성을 체크할 수 있다.
- [158] 단말은 체크된 단말의 이동성에 대응하는 이동성 지표를 생성한다(S905). 단말은 이동성 지표를 여러가지 형태로 표현할 수 있다. 일 예로서, 단말은 단말의 셀 선택 횟수 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단위 시간 동안 단말의 셀 선택 횟수가 5이면, 단말은 '이동성 지표=5'와 같이 표시한다. 이때 이동성 지표는 자연수(integer) 형태로 지시된다.
- [159] 다른 예로서, 단말은 단말이 이동하는 속도 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단말이 직접 측정한 단말의 속도가 35 km/h이면, 단말은 '이동성 지표=35 km/h'로 표시할 수 있다.
- [160] 또 다른 예로서, 단말은 '이동성 지표=고속' 또는 '이동성 지표=저속'등과 같이 이동 속도의 레벨(level)을 이동성 지표로 나타낼 수 있다.
- [161] 단말은 이동성 지표를 기지국으로 전송한다(S910). 이동성 지표는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링 뿐만 아니라, MAC 계층 또는 물리계층과 같은 하위계층 시그널링에 의해서도 전송될 수 있다.
- [162] 단말은 RRC 연결 재구성 메시지를 기지국으로부터 수신한다(S915). RRC 연결 재구성 메시지는 기지국이 이동성 지표에 기반하여 재구성한 RRC 관련 파라미터, 특히 DRX 관련 파라미터를 포함한다. DRX 관련 파라미터가 RRC 연결 재구성 메시지에 포함되는 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 상기 표 1과 같은 구문을 포함할 수 있다.
- [163] 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 기지국의 동작 순서도이다.
- [164] 도 10을 참조하면, 기지국은 이동성 문의(UE mobility enquiry) 정보를 단말로 전송한다. 이동성 문의 정보는 단말이 이동성 지표를 전송(또는 수집 또는 체크)할 수 있는지를 기지국이 단말에 문의하는 정보이다. 이때, 기지국은 단말의 이동성 지표의 전송을 지원하는지에 대한 문의 뿐만 아니라 단말의 전반적인 성능에 관한 전체 정보를 문의할 수도 있다.
- [165] 기지국은 단말의 이동성 성능(mobility capability) 정보를 단말로부터 수신한다.

단말의 이동성 문의 정보와 이동성 성능 정보의 교환을 위해 단말과 기지국은 단말 성능 문의 절차(UE capability enquiry procedure)를 이용할 수 있다. 이 경우, 단말의 이동성 문의 정보는 단말 성능 문의 메시지(UECapabilityEnquiry Message)에 포함되어 전송될 수 있다. 그리고 단말의 이동성 성능 정보는 단말 성능 정보(UEcapabilityInformation)에 포함되어 수신될 수 있다. 구체적으로 단말 성능 정보는 상기 표 5와 같은 구문으로 구성될 수 있다.

- [166] 기지국은 이동성 지원 정보(mobility support information 또는 ueMobilityInfoAvail)를 단말로 전송한다. 이동성 지원 정보는 단말의 이동성 지표를 수신할 수 있는지 여부 또는 사용할 수 있는지 여부를 알려주는 정보이다. 이는 기지국이 그 성능에 따라 단말의 이동성 지표를 이용하여 무선자원 구성을 수행할 수도 있고 수행하지 못할 수도 있기 때문이다. 단말의 입장에서는 기지국이 단말의 이동성 지표를 사용할 수 있는지에 따라 자신이 이동성 지표를 체크(또는 수집 또는 기지국으로 전송)해야 할지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말하면 단말은 이동성 지원 정보를 단말의 이동성 지표를 사용할지에 대한 판단 기준으로 삼을 수 있다. 이동성 지원 정보의 구체적인 기능과 내용은 상기 단계 S500의 설명과 같다.
- [167] 한편, 기지국은 이동성 지원 정보와 함께 다른 보조 정보의 지원 여부도 단말에 전용하게(dedicatedly) 전송할 수 있다. 왜냐하면 기지국은 이동성 지원 정보 뿐만 아니라, 단말이 전송할 수 있는 여러가지 정보, 예를 들어 기기 내 공존 간섭회피(IDC)를 위한 보조 정보, 이중 네트워크 관련한 보조 정보, 또는 MBMS 관련 보조 정보 등을 기지국이 수신할 수 있는지를 단말에 알려줄 수 있어야 하기 때문이다. 즉, 단말이 여러가지 보조 정보를 기지국으로 전송할 수 있기 때문에, 기지국은 이에 대한 지원 여부를 명확히 단말에 알려줄 필요가 있다.
- [168] 기지국은 이동성 지표를 단말로부터 수신한다(S1000). 이동성 지표는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링 뿐만 아니라, MAC 계층 또는 물리계층과 같은 하위계층 시그널링에 의해서도 전송될 수 있다.
- [169] 기지국은 이동성 지표에 기반하여 RRC 관련 파라미터, 특히 DRX 관련 파라미터를 재구성한다(S1005). 일 예로서, 고속 단말의 경우 무선링크실패(radio link failure: RLF) 등으로 인한 핸드오버(handover) 실패 등을 고려하여 DRX 사이클을 조정 또는 변경 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 장기 DRX 사이클을 작은 주기로 변경할 수도 있다. 또는 기지국은 장기 DRX 사이클을 단기 DRX 사이클로 변경할 수도 있다. 장기 DRX 사이클만 구성되어 있는 경우에는 단기 DRX 사이클을 동시에 구성할 수도 있다. 장기 DRX 사이클이 동작하는 중에는 DRX 비활동(drxInactivity) 구간을 늘릴 수 있도록 DRX 구성을 변경할 수 있다. 변경 전의 장기 DRX 사이클이 sf=160이었다면, 변경 후에는 sf=40 등과 같이 더 짧은 사이클로 구성될 수 있다.
- [170] 다른 예로서, 기지국은 단말로부터 받은 이동성 지표에 따라 배터리 소모를 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수 있다.

- [171] 또 다른 예로서, 기지국은 이동성 지표를 참조하여 트래픽 전송 지연을 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수도 있다.
- [172] 또 다른 예로서, 기지국은 이동성 지표에 따라 단말의 연결을 유지하기 위한 타이머인 연결 해제 타이머를 구성 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 고속 단말의 경우 기지국은 연결 해제 타이머를 상대적으로 작게 구성하여 상기 고속 단말이 RRC 연결 상태에서 RRC 휴지 상태로 빠르게 바뀌게 해줄 수 있다. 또는 저속 단말의 경우에는 기지국은 연결 해제 타이머를 상대적으로 크게 구성하여 상기 저속 단말이 RRC 연결 상태에서 보다 긴 시간 후에 RRC 휴지 상태로 바뀌게 해줄 수 있다.
- [173] 기지국은 재구성된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말로 전송한다(S1010). 예를 들어, DRX 관련 파라미터가 RRC 연결 재구성 메시지에 포함되는 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 상기 표 1과 같은 구문(syntax)을 포함할 수 있다.
- [174] 도 11은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 이동성을 지원하는 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.
- [175] 도 11을 참조하면, 단말(1100)은 수신부(1105), 단말 프로세서(1110) 및 전송부(1115)를 포함한다. 단말 프로세서(1110)는 다시 메시지 처리부(1111) 및 이동성 체크부(1112)를 포함한다.
- [176] 수신부(1105)는 기지국(1150)으로부터 이동성 지원 정보, RRC 연결 재구성 메시지, RRC 연결 설정 메시지, 이동성 문의 정보 등을 수신한다. 그리고 수신부(1105)는 수신된 정보 또는 메시지들을 메시지 처리부(1111)로 보낸다.
- [177] 메시지 처리부(1111)는 수신부(1105)로부터 받은 정보 또는 메시지들의 구문(syntax)을 분석 또는 해석한다. 특히, 메시지 처리부(1111)는 상기 표 1 내지 표 7과 같은 형식의 메시지 또는 정보를 분석 또는 해석할 수 있다. 예를 들어, 메시지 처리부(1111)는 이동성 지원 정보의 구문을 분석하여, 기지국(1150)이 단말(1100)의 이동성을 지원하는지 또는 이동성 지표를 수신할 수 있는지 또는 단말에 의한 이동성 지표의 전송을 허락하는지를 체크할 수 있다. 또는 메시지 처리부(1111)는 RRC 연결 재구성 메시지의 구문을 분석하여, RRC 연결 재구성 메시지에 포함된 변경된(또는 재구성된) RRC 관련 파라미터를 단말(1100)에 구성한다.
- [178] 그리고 메시지 처리부(1111)는 각 정보 또는 메시지의 지시하는 바를 단말(1100)이 수행하도록 단말(1100)의 각 계층(layer)으로 알려준다. 여기서, 계층은 RRC 계층과 MAC 계층을 포함할 수 있다. 메시지 처리부(1111)의 지시를 받은 각 계층은 해당 지시에 따른 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이동성 지원 정보에 비추어, 기지국(1150)이 단말(1100)의 이동성을 지원할 수 있을 때, 메시지 처리부(1111)는 이동성 체크부(1112)에 이를 알려주고, 이동성 체크부(1112)가 단말(1100)의 이동성을 체크하도록 한다.

- [179] 이동성 체크부(1112)는 단말(1100)의 이동성을 체크한다. 이동성 체크부(1112)는 예를 들어 일정시간 또는 단위시간 또는 주기적으로 또는 메시지 처리부(1111)에 의해 지정된 시간 동안 단말(1100)의 이동성을 체크할 수 있다.
- [180] 이동성 체크부(1112)는 단말(1100)이 단계 S220에서와 같이 초기 셀을 선택하거나 단계 S250에서와 같이 셀을 재선택할 때마다 셀 선택 횟수를 1씩 증가시키고, 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수에 따라 이동성 지표를 결정한다. 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 크면, 이는 단말(1100)이 고속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 이동성 체크부(1112)는 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면 단위시간 동안 누적된 셀 선택 횟수가 상대적으로 작으면, 이는 단말(1100)이 저속으로 이동하고 있는 것으로 추정된다. 따라서, 이동성 체크부(1112)는 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다.
- [181] 보다 상세하게는, 이동성 체크부(1112)는 단말(1100)이 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는지 체크하는 것을 포함한다. 그리고, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하는 것으로 체크되면, 단말(1100)의 이동성은 고속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 이동성 체크부(1112)는 이동성 지표를 '고속'으로 결정한다. 반면, 셀 선택 횟수가 단위시간 내에 미리 정의된 임계 횟수까지 도달하지 않으면, 단말(1100)의 이동성은 저속에 해당하는 것으로 추정된다. 따라서, 이동성 체크부(1112)는 이동성 지표를 '저속'으로 결정한다. 달리 표현하면, 단위 시간 내에 셀 선택이 일정 횟수 이상 카운팅(counting)된 경우에는 해당 단말(1100)은 고속(high speed) 단말로 분류되고, 일정 횟수 이하로 카운팅된 경우에는 저속(low speed) 단말로 분류될 수 있다. 또는 단위 시간내에 셀 선택이 중간 횟수 정도를 가지게 되면 중속(middle speed) 단말로 분류될 수 있다.
- [182] 다른 예로서, 이동성 체크부(1112)는 실제 측정 속도에 기반하여 단말(1100)의 이동성을 체크할 수 있다.
- [183] 이동성 체크부(1112)는 체크된 단말(1100)의 이동성을 메시지 처리부(1111)로 전달하고, 메시지 처리부(1111)는 체크된 단말의 이동성에 대응하는 이동성 지표를 생성한다. 메시지 처리부(1111)는 이동성 지표를 여러가지 형태로 표현할 수 있다. 일 예로서, 메시지 처리부(1111)는 단말(1100)의 셀 선택 횟수 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단위 시간 동안 단말(1100)의 셀 선택 횟수가 5이면, 메시지 처리부(1111)는 '이동성 지표=5'와 같이 표시한다. 이때 이동성 지표는 자연수(integer) 형태로 지시된다.
- [184] 다른 예로서, 메시지 처리부(1111)는 단말(1100)이 이동하는 속도 자체를 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 이동성 체크부(1112)가 직접 측정한 단말(1100)의 속도가 35 km/h이면, 메시지 처리부(1111)는 '이동성 지표=35 km/h'로 표시할 수 있다.
- [185] 또 다른 예로서, 메시지 처리부(1111)는 '이동성 지표=고속' 또는 '이동성

지표=저속'등과 같이 이동 속도의 레벨(level)을 이동성 지표로 나타낼 수 있다. 예를 들어 속도의 레벨을 고속과 저속 이렇게 두 가지 형태로만 정의하는 경우에는 메시지 처리부(1111)는 이동성 지표를 1비트 정보로 정의하되, 이동성 지표가 1이면 고속을, 이동성 지표가 0이면 저속을 지시하도록 할 수 있다. 기타 추가적인 중속 등의 정보를 포함하여 지시하는 경우에는 이동성 지표를 2비트 정보로 정의할 수 있다. 예를 들어, 이동성 지표가 00이면 이동속도는 0임을, 이동성 지표가 01이면 이동속도는 고속임을 나타내고, 이동성 지표가 10이면 이동속도는 중속임을, 이동성 지표가 11이면 이동속도는 저속임을 지시할 수 있다. 상기 표현 형태는 가변적으로 정의될 수 있다.

[186] 메시지 처리부(1111)는 상기와 같은 이동성 지표를 나타내는 여러가지 방법 중 어느 하나를 이용하여 이동성 지표를 생성할 수 있다.

[187] 메시지 처리부(1111)가 생성된 이동성 지표를 전송부(1115)로 보내면, 전송부(1115)는 이동성 지표를 기지국(1150)으로 전송한다. 이때, 메시지 처리부(1111)는 이동성 지표를 포함하는 단말 보조정보를 생성하여 전송부(1115)로 보낼 수 있고, 이 경우 전송부(1115)는 생성된 단말 보조정보를 기지국(1150)으로 전송한다.

[188] 한편, 메시지 처리부(1111)는 단말 보조정보를 포함하는 RRC 단말 보조정보 메시지(RRC UE assistant information message)를 생성할 수 있다. 예를 들어, RRC 단말 보조정보 메시지는 표 8 또는 표 9의 구문으로 구성될 수 있다. 단말 보조정보는 단말 보조정보 전송을 위하여 별도로 마련된 논리채널인 전용제어채널(dedicated control channel: DCCH)를 통해 전송될 수 있으며, 이러한 전용 RRC 메시지를 RRC 단말 보조정보 메시지라고 할 수 있다. 단말 보조정보는 기기 내 공존 간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를 위한 보조 정보(assistant information), 이중 네트워크(Hetnet) 관련한 보조 정보, 또는 MBMS 관련 보조 정보, 다양한 데이터 응용 강화(eDDA)를 위한 보조정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 이동성 지표가 eDDA를 위한 보조정보에 포함될 수도 있고, eDDA를 위한 보조정보와는 별개의 보조정보일 수도 있다. 단말 보조정보는 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 설정 완료 메시지와는 별도의 전용 RRC 메시지인 RRC 단말 보조정보 메시지에 의해 전송되는 것이다.

[189] 한편, 메시지 처리부(1111)는 단말 보조정보를 RRC 단말 보조정보 메시지가 아닌, RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 설정 완료 메시지에 포함시킬 수도 있다.

[190] 전송부(1115)는 이동성 지표, RRC 연결 요청 메시지, RRC 연결 설정 완료 메시지, 이동성 성능 정보, RRC 단말 보조정보 메시지 등을 기지국(1150)으로 전송한다.

[191] 기지국(1150)은 전송부(1115), 기지국 프로세서(1160) 및 수신부(1165)를 포함한다. 기지국 프로세서(1160)는 메시지 처리부(1162) 및 파라미터

변경부(1161)를 포함한다.

[192] 전송부(1155)는 이동성 지원 정보, RRC 연결 재구성 메시지, RRC 연결 설정 메시지, 이동성 문의 정보 등을 단말(1100)로 전송한다.

[193] 수신부(1165)는 이동성 지표, RRC 연결 요청 메시지, RRC 연결 설정 완료 메시지, 이동성 성능 정보 등을 단말(1100)로부터 수신하고, 이를 메시지 처리부(1162)로 전달한다.

[194] 메시지 처리부(1162)는 수신부(1165)로부터 받은 정보 또는 메시지의 구문을 분석 또는 해석한다. 특히, 메시지 처리부(1162)는 상기 표 1 내지 표 7과 같은 형식의 메시지 또는 정보를 분석 또는 해석할 수 있다. 예를 들어, 메시지 처리부(1162)는 이동성 지표의 구문을 분석하여, 단말(1100)의 이동성을 체크할 수 있다. 그리고 메시지 처리부(1162)는 각 정보 또는 메시지의 지시하는 바를 기지국(1150)이 수행하도록 기지국(1150)의 각 계층으로 알려준다. 메시지 처리부(1162)의 지시를 받은 각 계층은 해당 지시에 따른 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 이동성 지표에 비추어, 단말(1100)의 이동성=중속인 경우, 메시지 처리부(1162)는 파라미터 변경부(1161)에 이를 알려주고, 파라미터 변경부(1161)가 RRC 관련 파라미터, 예를 들어 DRX 관련 파라미터,를 변경할 수 있다.

[195] 일 예로서, 파라미터 변경부(1161)는 고속 단말의 경우 무선링크실패(radio link failure: RLF) 등으로 인한 핸드오버(handover) 실패 등을 고려하여 DRX 사이클을 조정 또는 변경 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 파라미터 변경부(1161)는 장기 DRX 사이클을 작은 주기로 변경할 수도 있다. 또는 파라미터 변경부(1161)는 장기 DRX 사이클을 단기 DRX 사이클로 변경할 수도 있다. 장기 DRX 사이클만 구성되어 있는 경우에는 단기 DRX 사이클을 동시에 구성할 수도 있다. 장기 DRX 사이클이 동작하는 중에는 DRX 비활동(drxInactivity) 구간을 늘릴 수 있도록 DRX 구성을 변경할 수 있다. 변경 전의 장기 DRX 사이클이 sf=160이었다면, 변경 후에는 sf=40 등과 같이 더 긴 사이클로 구성될 수 있다.

[196] 다른 예로서, 파라미터 변경부(1161)는 메시지 처리부(1162)로부터 받은 이동성 지표에 따라 배터리 소모를 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수 있다.

[197] 또 다른 예로서, 파라미터 변경부(1161)는 이동성 지표를 참조하여 트래픽 전송 지연을 최대한으로 줄일 수 있도록 DRX 관련 파라미터를 구성 또는 재구성할 수도 있다.

[198] 또 다른 예로서, 파라미터 변경부(1161)는 이동성 지표에 따라 단말(1100)의 연결을 유지하기 위한 타이머인 연결 해제 타이머를 구성 또는 재구성할 수 있다. 예를 들어, 고속 단말의 경우 파라미터 변경부(1161)는 연결 해제 타이머를 상대적으로 작게 구성하여 상기 고속 단말이 RRC 연결 상태에서 RRC 휴지 상태로 빠르게 바뀌게 해줄 수 있다. 또는 저속 단말의 경우에는 파라미터 변경부(1161)는 연결 해제 타이머를 상대적으로 크게 구성하여 상기 저속 단말이

RRC 연결 상태에서 보다 긴 시간 후에 RRC 휴지 상태로 바뀌게 해줄 수 있다.

- [199] 파라미터 변경부(1161)는 변경된 또는 재구성된 RRC 관련 파라미터를 메시지 처리부(1162)로 전달한다. 그리고 메시지 처리부(1162)는 재구성된 RRC 관련 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 생성하여 전송부(1155)로 보낸다. 전송부(1155)는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1100)로 전송한다. 예를 들어, DRX 관련 파라미터가 RRC 연결 재구성 메시지에 포함되는 경우, RRC 연결 재구성 메시지는 상기 표 1과 같은 구문(syntax)을 포함할 수 있다.
- [200] 한편, 메시지 처리부(1162)는 단말(1100)의 기기 내 공존 간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를 위한 보조 정보(assistant information), 이중 네트워크(Hetnet) 관련한 보조 정보, 및 MBMS 관련 보조 정보 중 적어도 하나를 기지국이 수신할 수 있는지 여부를 알려주는 시스템 정보를 생성하고, 전송부(1155)는 상기 시스템 정보를 단말(1100)로 전송한다.
- [201] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[202]

[203]

[204]

[205]

청구범위

- [청구항 1] 단말에 의해 수행되는 상기 단말의 이동성 지원 방법에 있어서,
셀 변경(cell change) 횟수를 기반으로 단말의 이동성을 체크하는 단계;
상기 체크된 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 기지국으로 전송하는 단계;
상기 이동성 지표를 기초로 상기 기지국이 재구성한 무선자원제어(RRC) 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 RRC 계층의 파라미터를 상기 단말에 구성하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 기지국이 상기 단말의 이동성을 지원 또는 허용함을 표시하는 이동성 지원 정보(mobility support information)를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 이동성 지원 정보는 RRC 연결 설정(connection setup) 메시지에 포함되어 수신되고, 상기 이동성 지표는 RRC 연결 설정 완료(connection setup complete) 메시지에 포함되어 전송됨을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 단말의 이동성은,
상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 이상인 경우 고속으로 체크되고,
상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 미만인 경우 저속으로 체크됨을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.
- [청구항 5] 기지국에 의해 수행되는 단말의 이동성(mobility) 지원 방법에 있어서,
상기 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 수신하는 단계;
상기 이동성 지표를 이용하여 상기 단말에 설정된(setup) 무선자원제어(radio resource control: RRC) 계층의 파라미터를 재구성(reconfigure)하는 단계;
상기 재구성된 RRC 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이동성 지원 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 기지국이 상기 단말의 이동성을 지원 또는 허용함을

표시하는 이동성 지원 정보(mobility support information)를 상기 단말로 전송하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 이동성 지원 정보는 RRC 연결 설정(connection setup) 메시지에 포함되어 전송되고, 상기 이동성 지표는 RRC 연결 설정 완료(connection setup complete) 메시지에 포함되어 수신됨을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.

[청구항 8]

제 5 항에 있어서, 상기 단말의 이동성은,

상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 이상인 경우 고속으로 체크되고, 상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 미만인 경우 저속으로 체크됨을 특징으로 하는, 이동성 지원 방법.

[청구항 9]

이동성 지표를 전송하는 단말에 있어서,

셀 변경(cell change) 횟수를 기반으로 단말의 이동성을 체크하는 이동성 체크부;

상기 체크된 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 기지국으로 전송하는 전송부;

상기 이동성 지표를 기초로 상기 기지국이 재구성한 무선자원제어(RRC) 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 수신부; 및 상기 RRC 계층의 파라미터를 상기 단말에 구성하는 메시지 처리부를 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 수신부는 상기 기지국이 상기 단말의 이동성을 지원 또는 허용함을 표시하는 이동성 지원 정보(mobility support information)를 상기 기지국으로부터 수신함을 더 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 수신부는 RRC 연결 설정(connection setup) 메시지를 통해 상기 이동성 지원 정보를 수신하고,

상기 전송부는 RRC 연결 설정 완료(connection setup complete) 메시지를 통해 상기 이동성 지표를 전송함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 12]

제 9 항에 있어서, 상기 이동성 체크부는,

상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 이상인 경우 상기 단말의 이동성을 고속으로 체크하고,

상기 셀 변경 횟수가 임계 횟수 미만인 경우 상기 단말의 이동성을 저속으로 체크함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 13]

단말의 이동성(mobility)을 지원하는 기지국에 있어서,

상기 단말의 이동성을 표시하는(signifying) 이동성 지표(mobility index)를 수신하는 수신부;

상기 이동성 지표를 이용하여 상기 단말에 설정된(setup) 무선자원제어(radio resource control: RRC) 계층의 파라미터를 재구성(reconfigure)하는 파라미터 변경부;

상기 재구성된 RRC 계층의 파라미터를 포함하는 RRC 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 생성하는 메시지 처리부; 및

상기 RRC 연결 재구성 메시지를 상기 단말로 전송하는 전송부를 포함함을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 14]

제 13 항에 있어서, 상기 전송부는,

상기 기지국이 상기 단말의 이동성을 지원 또는 허용함을 표시하는 이동성 지원 정보(mobility support information)를 상기 단말로 전송함을 더 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 15]

제 14 항에 있어서,

상기 전송부는 RRC 연결 설정(connection setup) 메시지를 통해 상기 이동성 지원 정보를 상기 단말로 전송하고,

상기 수신부는 RRC 연결 설정 완료(connection setup complete) 메시지를 통해 상기 이동성 지표를 상기 단말로부터 수신함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 16]

제 13 항에 있어서,

상기 전송부는 시스템 정보(system information)를 통해 상기 이동성 지원 정보를 상기 단말로 전송함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 17]

제 13 항에 있어서,

상기 메시지 처리부는 상기 단말의 기기 내 공존

간섭회피(Interference avoidance for In-device coexistence: IDC)를

위한 보조 정보(assistant information), 이종 네트워크(Hetnet)

관련한 보조 정보, 및 MBMS 관련 보조 정보 중 적어도 하나를

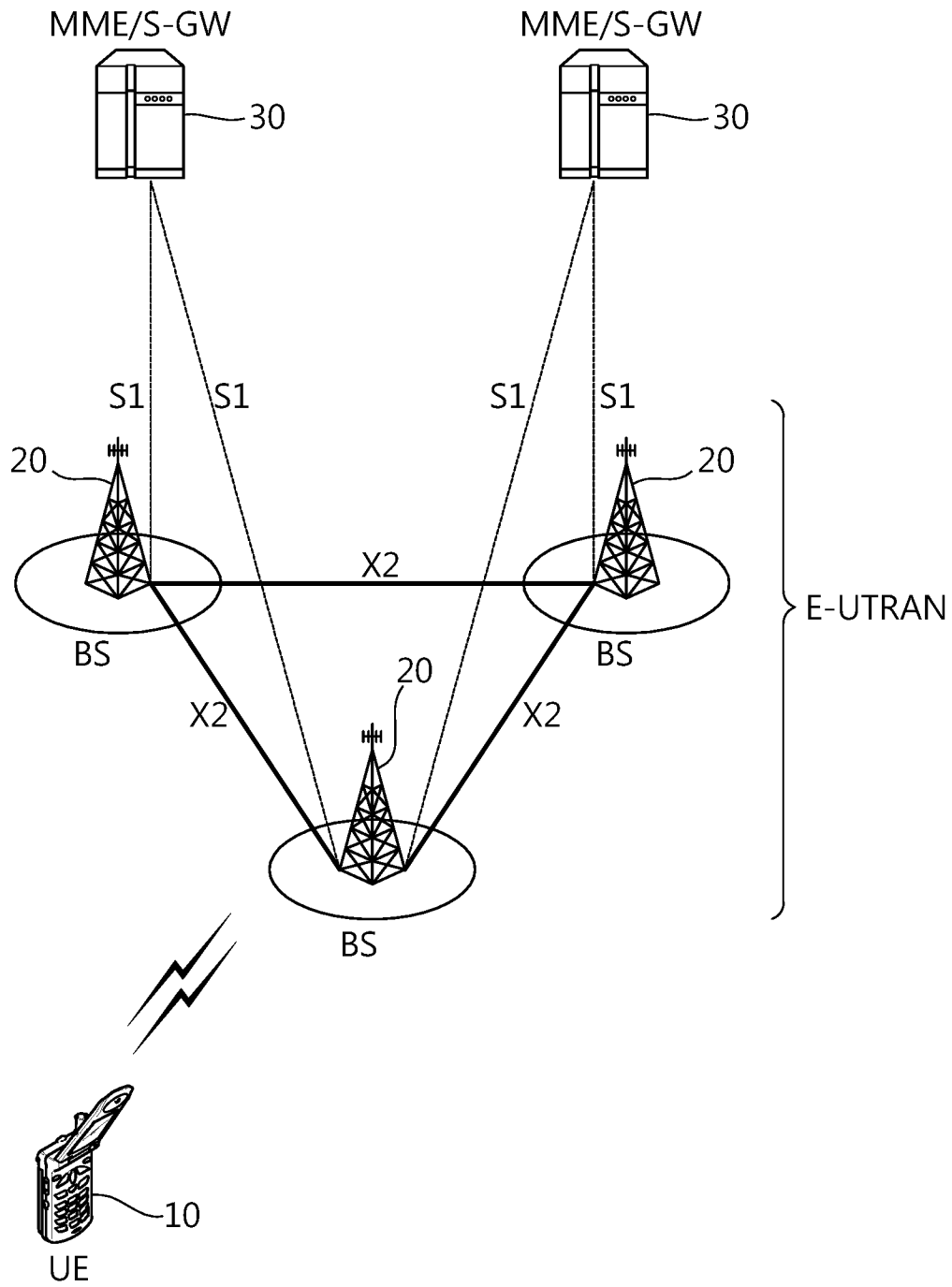
기지국이 수신할 수 있는지 여부를 알려주는 시스템 정보를

생성하고,

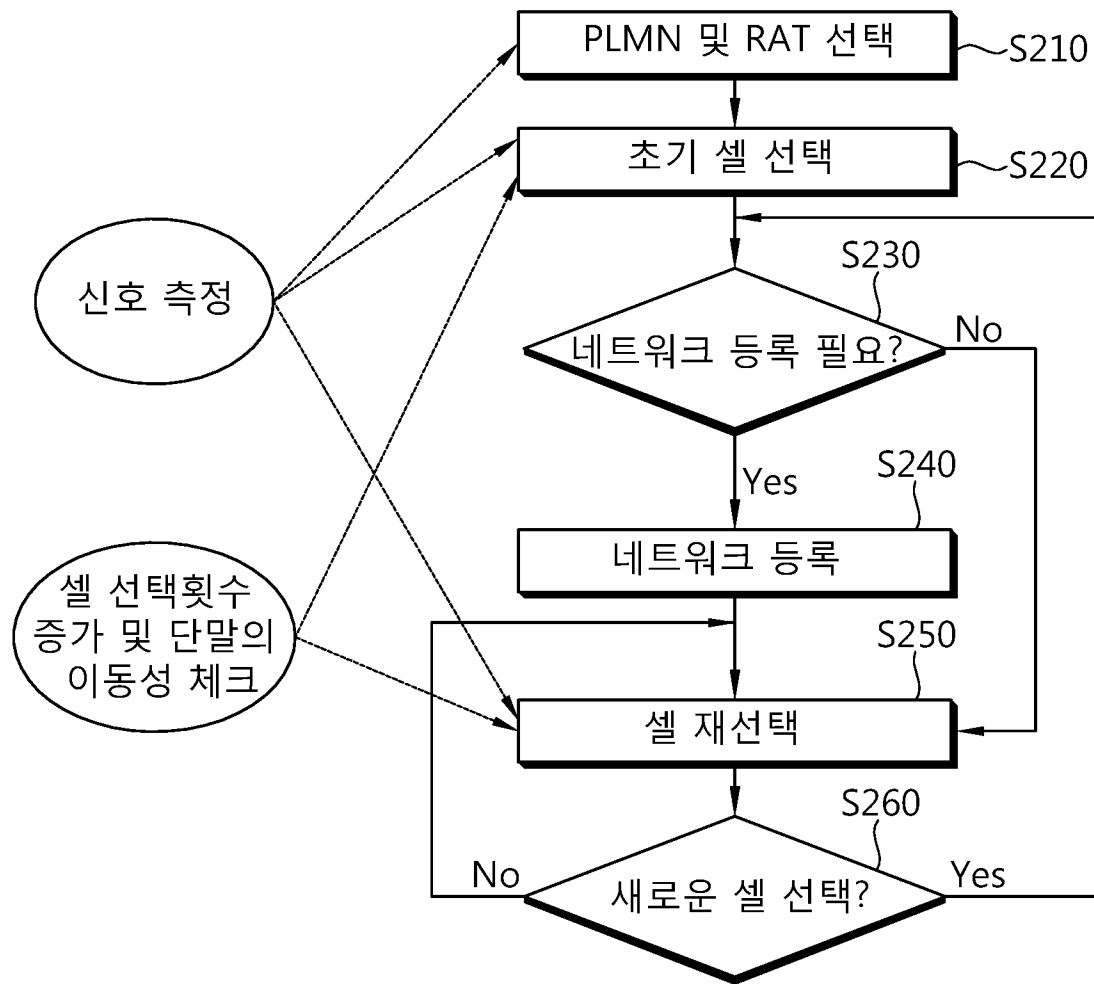
상기 전송부는 상기 시스템 정보를 상기 단말로 전송함을

특징으로 하는, 기지국.

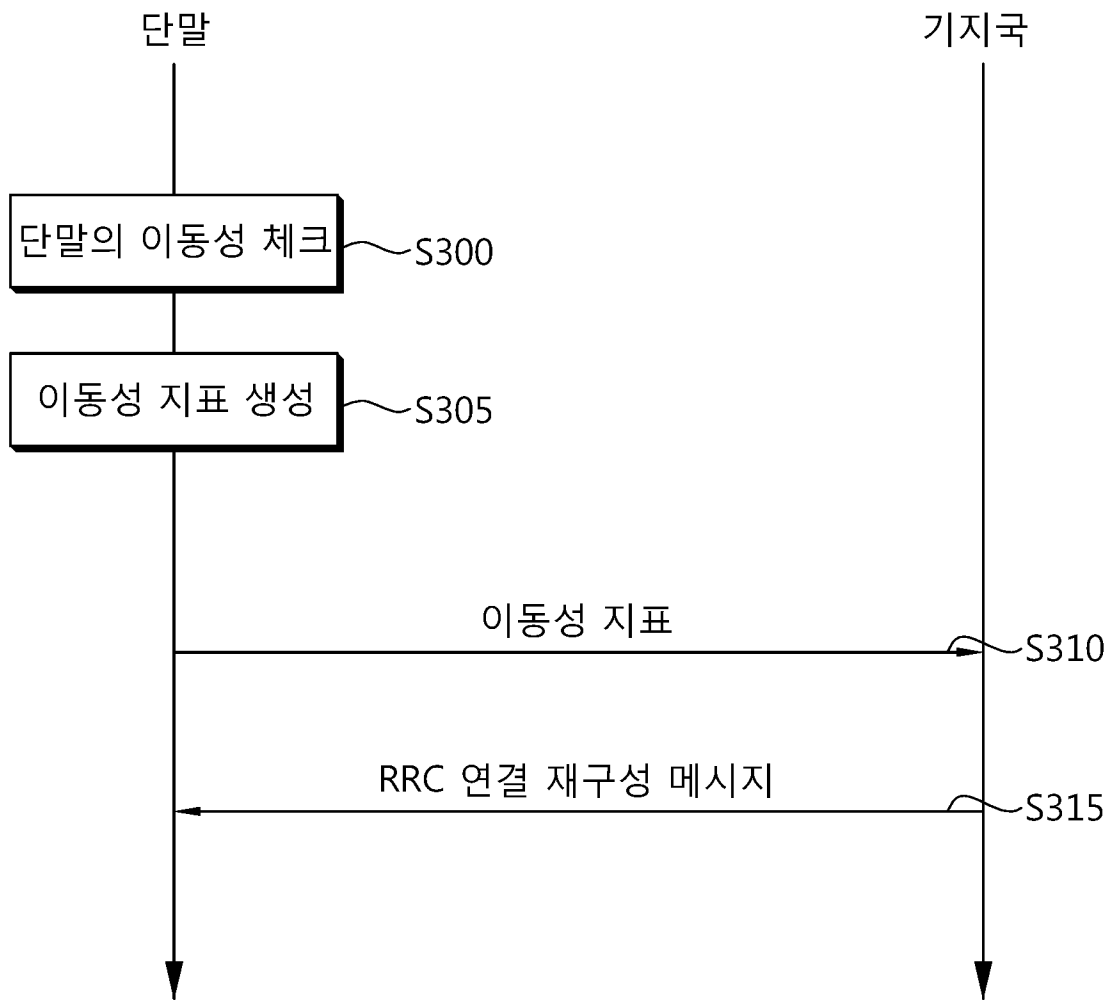
[Fig. 1]



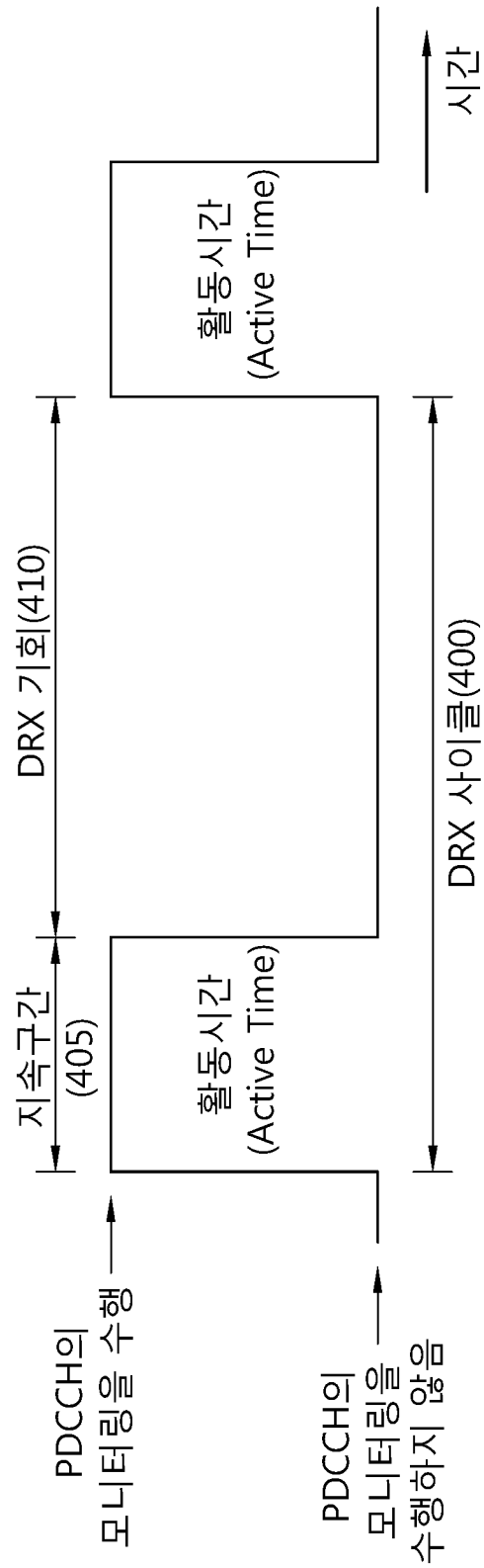
[Fig. 2]



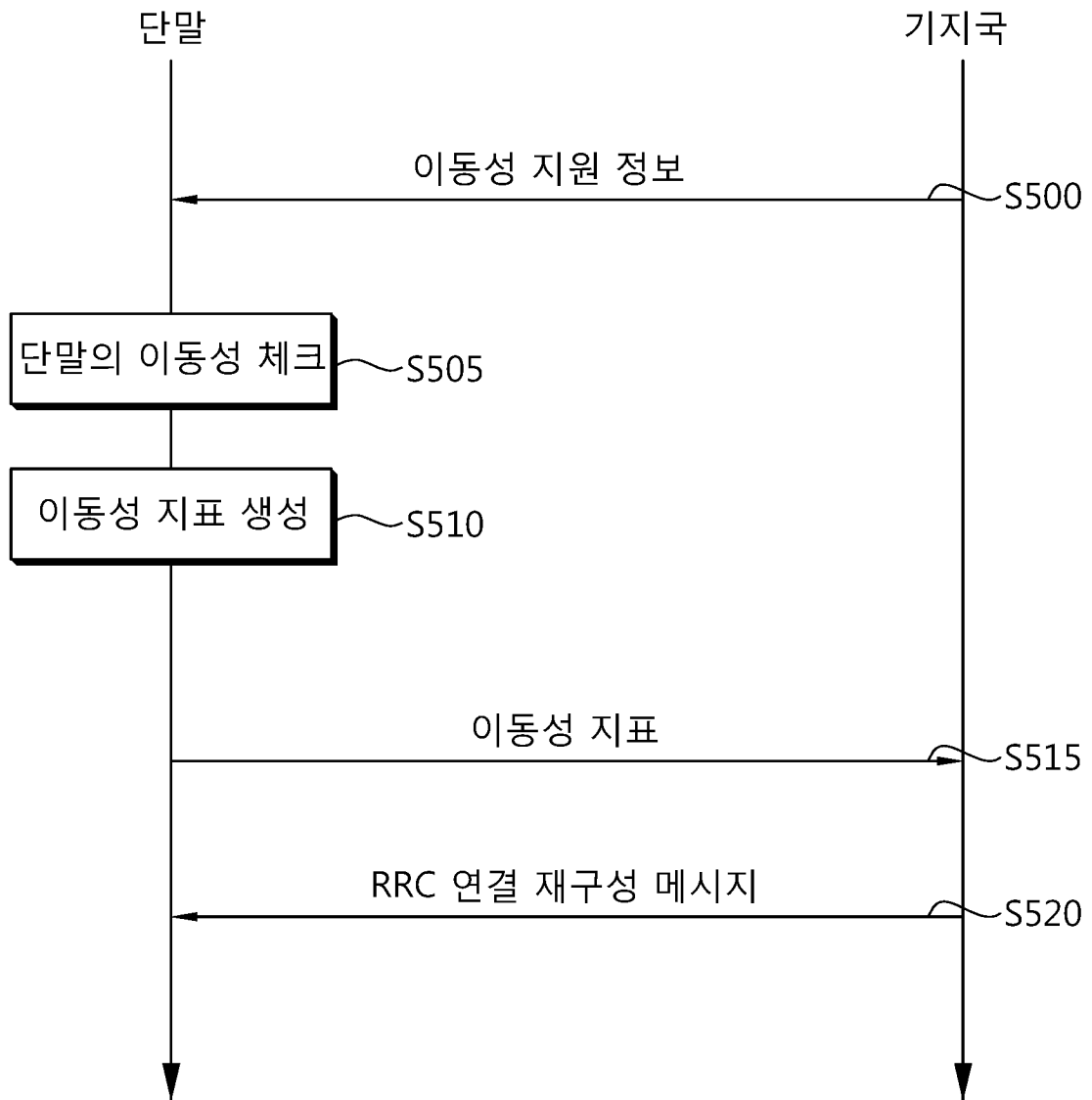
[Fig. 3]



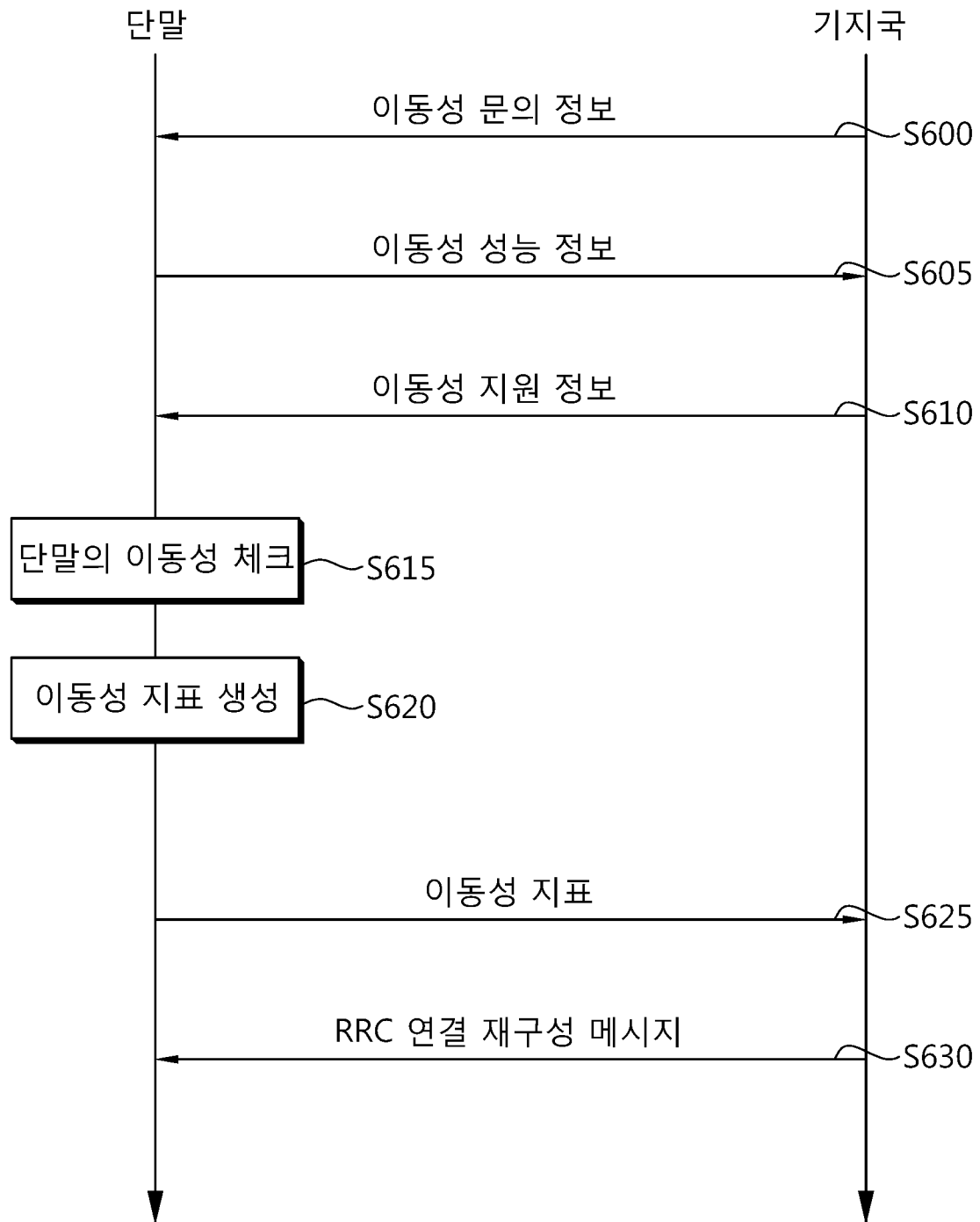
[Fig. 4]



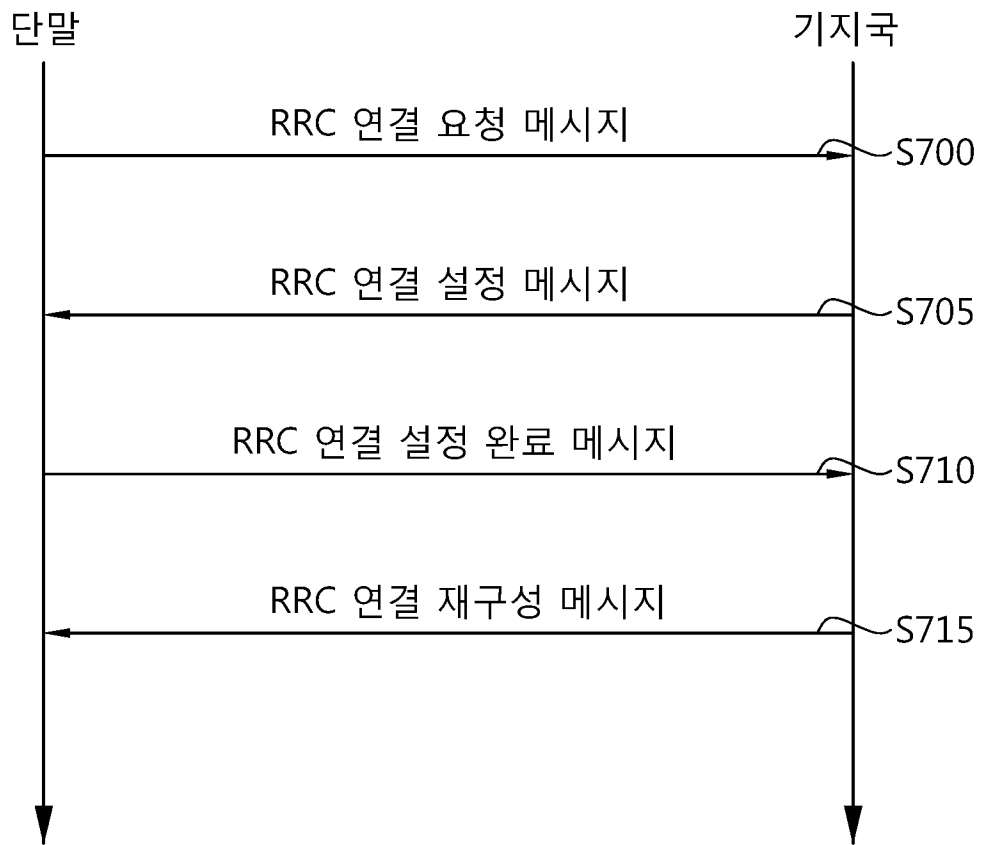
[Fig. 5]



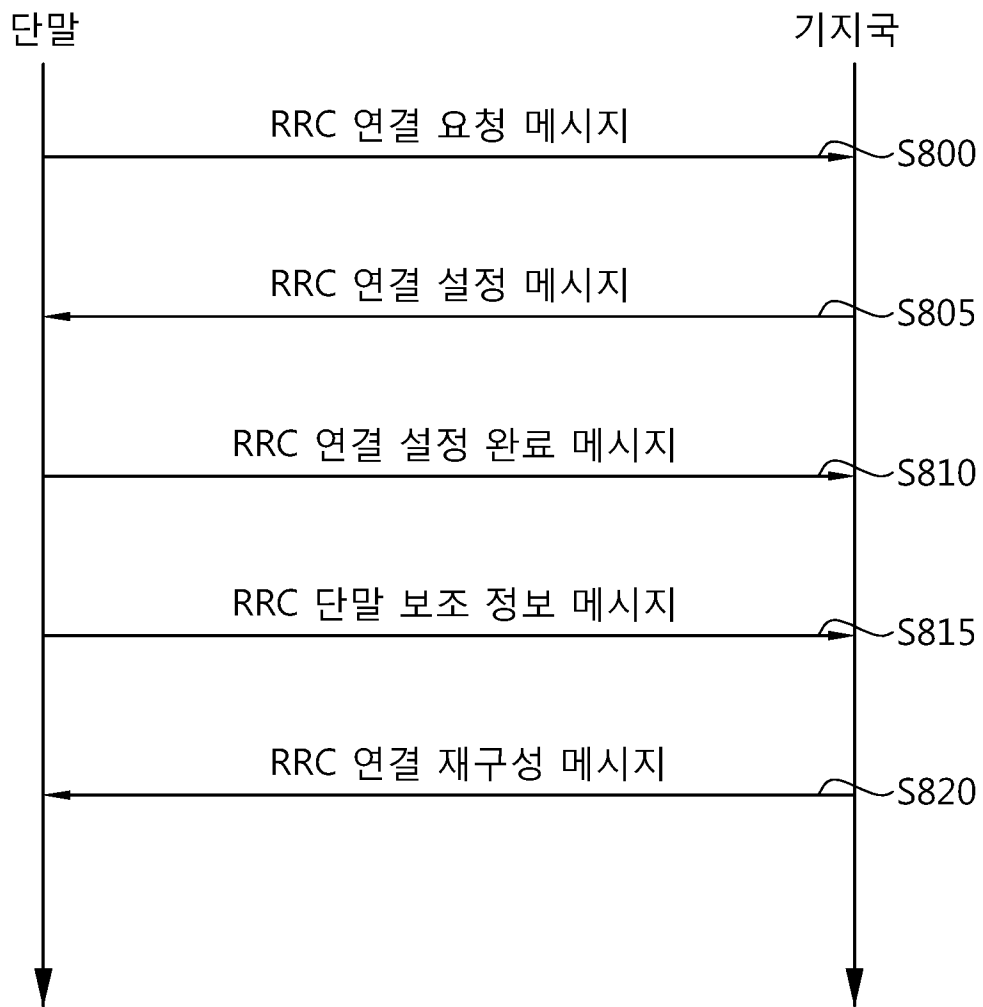
[Fig. 6]



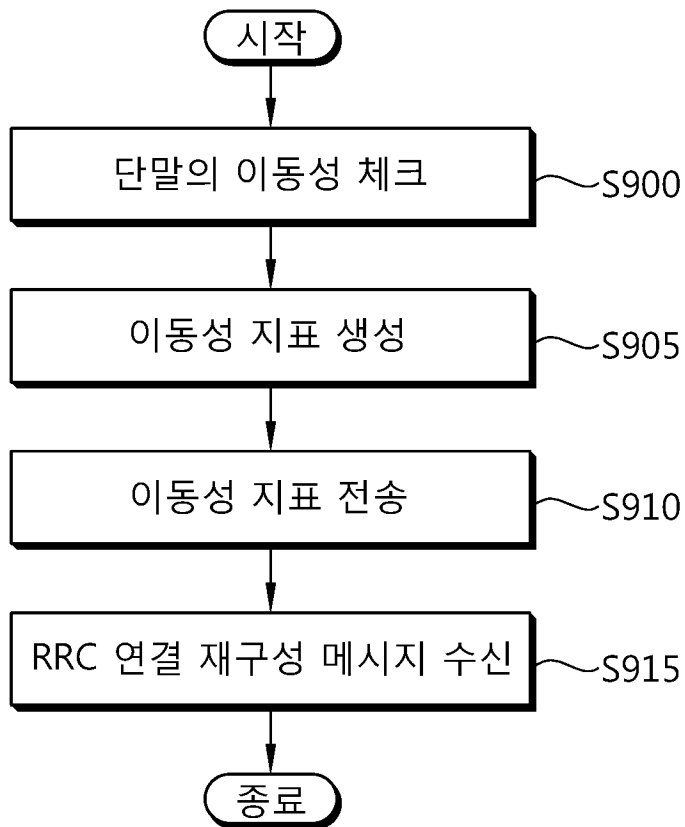
[Fig. 7]



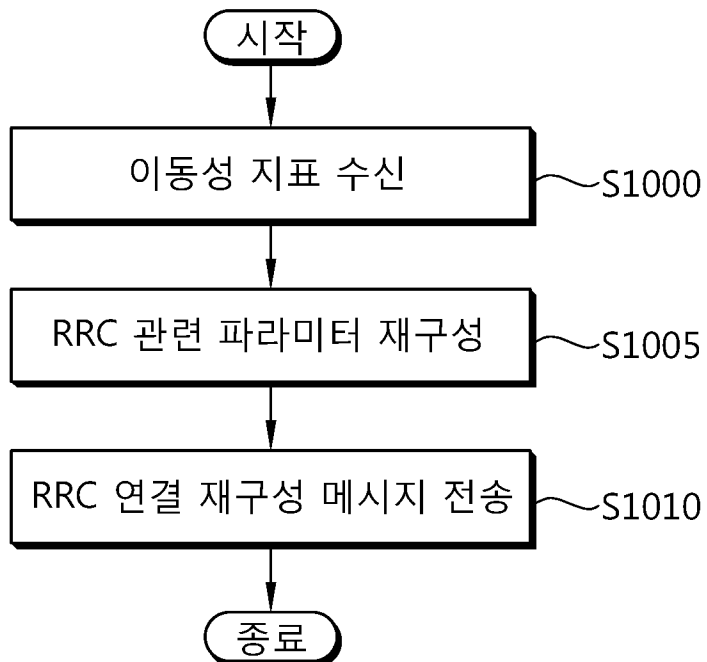
[Fig. 8]



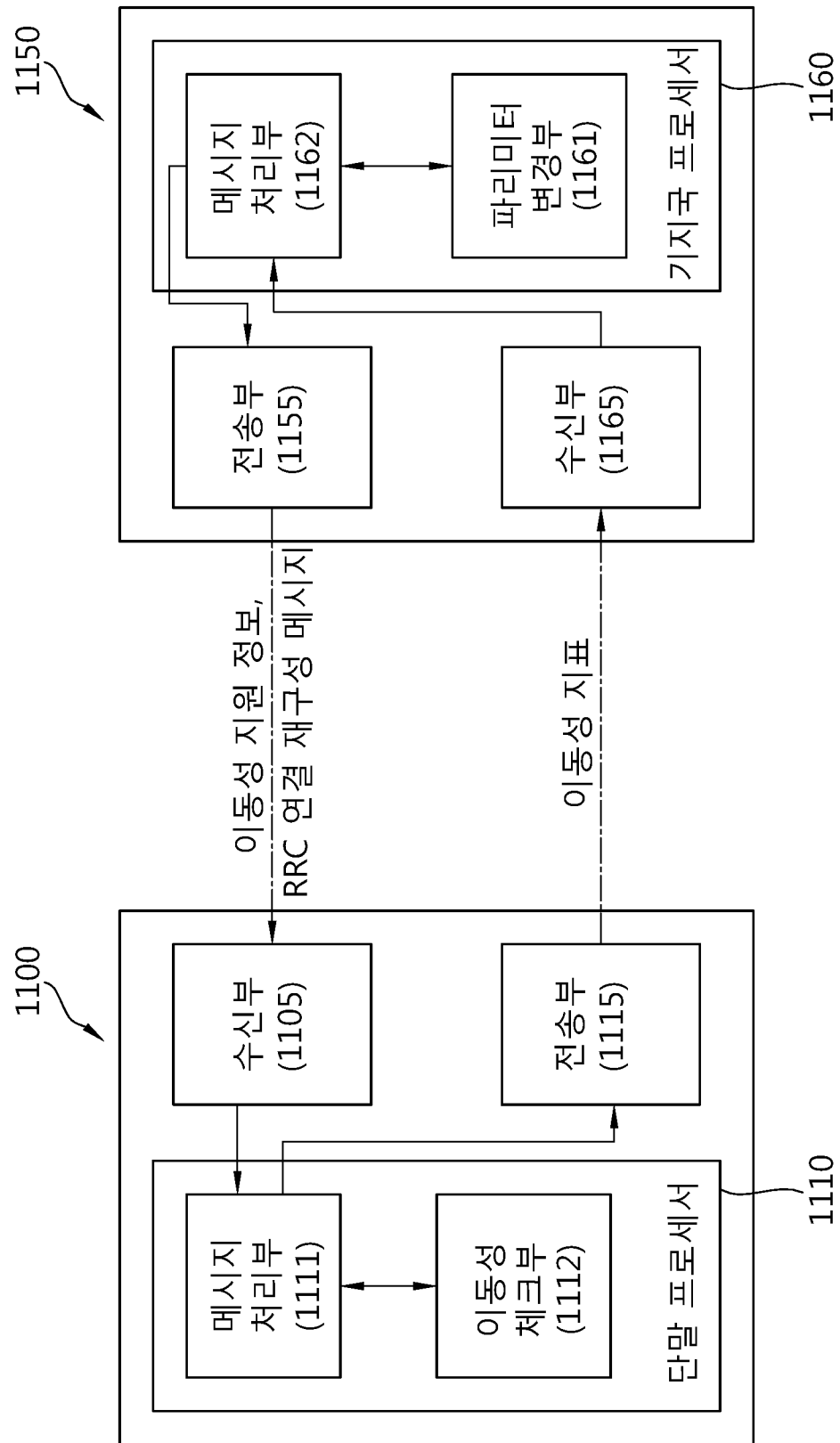
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005798**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 8/02(2009.01)i, H04B 7/26(2006.01)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 8/02; H04B 7/00; H04W 76/02; H04W 48/16; H04W 16/32; H04W 36/04; H04W 36/24; H04B 7/26

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: mobile, mobility state, cell selection, the number of strokes, RRC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2007-0105255 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 October 2007 See paragraphs [0042], [0045], [0046], [0048], [0054], [0058] and [0062]; claims 4, 9, 11 and 17; and figures 3, 5 and 6.	1-17
A	WO 2010-106763 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 23 September 2010 See paragraphs [0059], [0077], [0084]-[0091], [0116]-[0119], [0123], [0128], [0133], [0138]-[0141] and [0147]; claims 1, 2 and 6-8; and figures 14, 15 and 30.	1-17
A	US 2006-0258386 A1 (JEONG, Kyeong-In et al.) 16 November 2006 See paragraphs [0052]-[0056], [0060]-[0068]; claims 1, 6 and 11; and figures 3, 5.	1-17
A	KR 10-2011-0011554 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 February 2011 See paragraphs [0053]-[0065]; claims 1-3; and figure 4.	1-17
A	WO 2011-138494 A1 (NOKIA CORPORATION) 10 November 2011 See page 15, lines 9 - 25; claims 12-15; and figure 7.	1-17

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

17 OCTOBER 2013 (17.10.2013)

Date of mailing of the international search report

18 OCTOBER 2013 (18.10.2013)

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/KR2013/005798

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0105255 A	30/10/2007	CN 101427489 A	06/05/2009
		CN 101427489 B	28/11/2012
		EP 1850626 A1	31/10/2007
		EP 1850626 B1	09/02/2011
		JP 05019400 B2	05/09/2012
		JP 2009-534980 A	24/09/2009
		US 2007-0287476 A1	13/12/2007
		US 8107416 B2	31/01/2012
		WO 2007-123351 A1	01/11/2007
WO 2010-106763 A1	23/09/2010	JP 2012-109640 A	07/06/2012
US 2006-0258386 A1	16/11/2006	CN 101129002 A	20/02/2008
		CN 101129002 B	19/06/2013
		EP 1856822 A1	21/11/2007
		EP 1856822 A4	22/02/2012
		KR 10-0703365 B1	03/04/2007
		KR 2006-0099462 A	19/09/2006
		US 7480519 B2	20/01/2009
		WO 2006-096036 A1	14/09/2006
KR 10-2011-0011554 A	08/02/2011	CN 102461242 A	16/05/2012
		CN 102474777 A	23/05/2012
		CN 102804850 A	28/11/2012
		EP 2446658 A2	02/05/2012
		GB 2482820 A	15/02/2012
		GB 2483577 A	14/03/2012
		KR 10-2010-0138759 A	31/12/2010
		KR 10-2010-0138775 A	31/12/2010
		US 2010-0330921 A1	30/12/2010
		US 2011-0019532 A1	27/01/2011
		US 2011-0021201 A1	27/01/2011
		US 2012-0064886 A1	15/03/2012
		US 2012-0099461 A1	26/04/2012
		US 8260306 B2	04/09/2012
		US 8295165 B2	23/10/2012
		US 8478200 B2	02/07/2013
		WO 2010-151047 A2	29/12/2010
		WO 2010-151047 A3	14/04/2011
		WO 2010-151064 A2	29/12/2010
		WO 2010-151089 A2	29/12/2010
		WO 2010-151089 A3	14/04/2011
		WO 2011-013967 A2	03/02/2011
		WO 2011-013967 A3	03/06/2011
WO 2011-138494 A1	10/11/2011	CN 102884818 A	16/01/2013
		EP 2567556 A1	13/03/2013
		KR 10-2013-0036095 A	10/04/2013
		US 2013-208610 A1	15/08/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 8/02(2009.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 8/02; H04B 7/00; H04W 76/02; H04W 48/16; H04W 16/32; H04W 36/04; H04W 36/24; H04B 7/26

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: 모바일, 이동성 상태, 셀 선택, 횡수, RRC

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2007-0105255 A (삼성전자주식회사) 2007.10.30 단락 [0042], [0045], [0046], [0048], [0054], [0058], [0062]; 청구항 4, 9, 11, 17; 및 도면 3, 5, 6 참조.	1-17
A	WO 2010-106763 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 2010.09.23 단락 [0059], [0077], [0084]-[0091], [0116]-[0119], [0123], [0128], [0133], [0138]-[0141], [0147]; 청구항 1, 2, 6-8; 및 도면 14, 15, 30 참조.	1-17
A	US 2006-0258386 A1 (KYEONG-IN JEONG 외 2명) 2006.11.16 단락 [0052]-[0056], [0060]-[0068]; 청구항 1, 6, 11; 및 도면 3, 5 참조.	1-17
A	KR 10-2011-0011554 A (엘지전자 주식회사) 2011.02.08 단락 [0053]-[0065]; 청구항 1-3; 및 도면 4 참조.	1-17
A	WO 2011-138494 A1 (NOKIA CORPORATION) 2011.11.10 페이지 15, 라인 9 - 25; 청구항 12-15; 및 도면 7 참조.	1-17

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 10월 17일 (17.10.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 10월 18일 (18.10.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

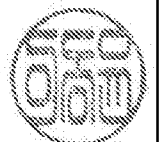
 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이동운

전화번호 +82-42-481-8734



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0105255 A	2007/10/30	CN 101427489 A CN 101427489 B EP 1850626 A1 EP 1850626 B1 JP 05019400 B2 JP 2009-534980 A US 2007-0287476 A1 US 8107416 B2 WO 2007-123351 A1	2009/05/06 2012/11/28 2007/10/31 2011/02/09 2012/09/05 2009/09/24 2007/12/13 2012/01/31 2007/11/01
WO 2010-106763 A1	2010/09/23	JP 2012-109640 A	2012/06/07
US 2006-0258386 A1	2006/11/16	CN 101129002 A CN 101129002 B EP 1856822 A1 EP 1856822 A4 KR 10-0703365 B1 KR 2006-0099462 A US 7480519 B2 WO 2006-096036 A1	2008/02/20 2013/06/19 2007/11/21 2012/02/22 2007/04/03 2006/09/19 2009/01/20 2006/09/14
KR 10-2011-0011554 A	2011/02/08	CN 102461242 A CN 102474777 A CN 102804850 A EP 2446658 A2 GB 2482820 A GB 2483577 A KR 10-2010-0138759 A KR 10-2010-0138775 A US 2010-0330921 A1 US 2011-0019532 A1 US 2011-0021201 A1 US 2012-0064886 A1 US 2012-0099461 A1 US 8260306 B2 US 8295165 B2 US 8478200 B2 WO 2010-151047 A2 WO 2010-151047 A3 WO 2010-151064 A2 WO 2010-151089 A2 WO 2010-151089 A3 WO 2011-013967 A2 WO 2011-013967 A3	2012/05/16 2012/05/23 2012/11/28 2012/05/02 2012/02/15 2012/03/14 2010/12/31 2010/12/31 2010/12/30 2011/01/27 2011/01/27 2012/03/15 2012/04/26 2012/09/04 2012/10/23 2013/07/02 2010/12/29 2011/04/14 2010/12/29 2010/12/29 2011/04/14 2011/02/03 2011/06/03
WO 2011-138494 A1	2011/11/10	CN 102884818 A EP 2567556 A1 KR 10-2013-0036095 A US 2013-208610 A1	2013/01/16 2013/03/13 2013/04/10 2013/08/15