(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 11 월 13 일 (13.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/182106 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 48/20 (2009.01) *H04W 24/04* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004127

(22) 국제출원일: 2014 년 5 월 9 일 (09.05.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/821,666 2013 년 5 월 9 일 (09.05.2013) US

(71) 출원인: **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **정성훈 (JUNG, Sung Hoon)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). **이영대 (LEE, Young Dae)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). **박성준 (PARK, Sung Jun)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). **이승준 (YI, Seung June)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). **이재욱 (LEE, Jae Wook)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR).

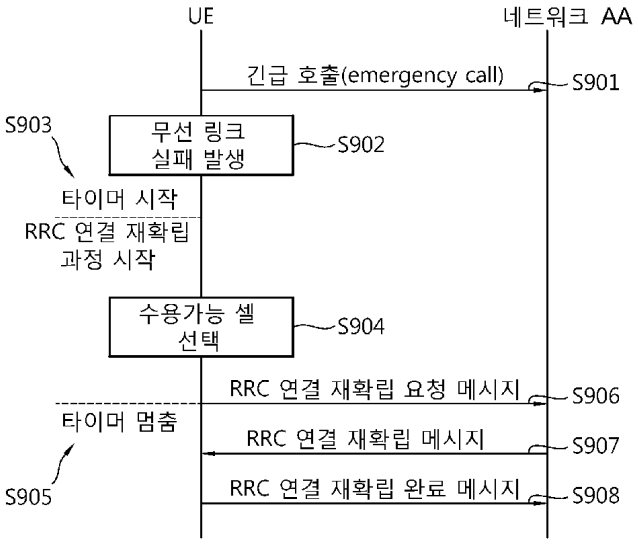
(74) 대리인: **에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

(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, KR, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD FOR PROCESSING EMERGENCY CALL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR SUPPORTING SAME

(54) **발명의 명칭** : 무선 통신 시스템에서 긴급 호출 처리 방법 및 이를 지원하는 장치



S901 ... Emergency call
S902 ... Generate radio link failure
S903 ... Start timer, start RRC connection re-establishment process
S904 ... Select acceptable cell
S905 ... Stop timer
S906 ... RRC connection re-establishment request message
S907 ... RRC connection re-establishment message
S908 ... RRC connection re-establishment completion message
AA ... Network

(57) **Abstract**: Provided are a method by which a terminal processes an emergency call in a wireless communication system, and an apparatus for supporting the same. The method comprises: selecting a cell when a radio link failure (RLF) is generated; transmitting a RRC connection re-establishment request message to the selected cell; stopping an expired timer if a suitable cell or a cell using different radio access technology (RAT) is not selected within a certain time when the RLF is generated in the emergency call process of the terminal and the selected cell is an acceptable cell; and transmitting the RRC connection re-establishment request message.

(57) **요약서**: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 긴급 호출 처리 방법 및 이러한 방법을 지원하는 단말 장치가 제공된다. 상기 방법은 무선 링크 실패(radio link failure: RLF) 발생 시, 셀을 선택하고, 및 상기 선택한 셀에 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하되, 상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 긴급 호출 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우, 일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT(radio access technology)를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되는 타이머를 멈추고, 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

WO 2014/182106 A1

(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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 긴급 호출 처리 방법 및 이를 지원하는 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 긴급 호출을 처리하는 방법과 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리이즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.

[0003] 모바일 장치로 대표되는 단말은 무선 통신 서비스를 제공하는 네트워크와의 사이에서 무선 링크 실패(radio link failure)를 경험할 수 있다. 무선 링크 실패가 발생하면, 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 위한 셀 선택 절차를 수행한다. 셀 선택 절차에서 단말이 일정 시간 내에 정규 E-UTRA 셀(suitable E-UTRA cell, 이하 정규 셀) 또는 다른 무선 접속 기술을 사용하는 셀을 선택하지 못하면 단말은 RRC 아이들(radio resource control idle) 상태로 천이된다.

[0004] 한편, LTE/LTE-A 등의 통신 표준에서는 긴급 호출(emergency call)을 지원한다. 그런데, 종래 기술에서는, 단말이 제한된 서비스만을 받을 수 있는 수용가능 셀(acceptable cell)에서 긴급 호출을 하고 이 과정에서 무선 링크 실패가 발생할 경우, 일정 시간 내에 정규 셀 또는 다른 무선 접속 기술을 사용하는 셀을 선택하지 못하면 상기 단말이 RRC 아이들 상태로 천이되므로 긴급 호출이 종료되고 마는 문제가 있었다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 요약

기술적 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 긴급 호출 처리 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[0006] 일 측면에서, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 긴급 호출 처리 방법을 제공한다. 상기 방법은 무선 링크 실패(radio link failure: RLF) 발생 시, 셀을 선택하고, 및 상기 선택한 셀에 RRC 연결 재확립 요청(radio resource control Connection Reestablishment request) 메시지를 전송하되, 상기 무선 링크 실패가

상기 단말의 긴급 호출(emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우, 일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT(radio access technology)를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되는 타이머를 멈추고, 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 다른 측면에서 제공되는 무선 장치는, 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency) 부; 및 상기 RF부와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 무선 링크 실패(radio link failure: RLF) 발생 시, 셀을 선택하고, 및 상기 선택한 셀에 RRC 연결 재확립 요청(radio resource control Connection Reestablishment request) 메시지를 전송하되, 상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 긴급 호출(emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우, 일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT(radio access technology)를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되는 타이머를 멈추고, 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 단말이 수용가능 셀에서 긴급 호출을 하는 경우에도 의도치 않게 긴급 호출이 종료되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[0010] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

[0011] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

[0012] 도 4는 RRC 아이들 상태의 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0013] 도 5는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0014] 도 6은 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0015] 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 도면이다.

[0016] 도 8은 종래 기술에 의할 때 긴급 호출 처리의 문제점을 나타낸다.

[0017] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 긴급 호출 처리 방법을 나타낸다.

[0018] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선링크 실패 처리 방법을 나타낸다.

[0019] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선링크 실패 처리 방법을 나타낸다.

[0020] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[0021] 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.

[0022] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)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 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0023] 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.

[0024] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[0025] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[0026] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 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.

[0027] 도 2 및 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 MAC(Medium Access Control) 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.

[0028] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로

활용한다.

[0029] 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.

[0030] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 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.

[0031] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(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.

[0032] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

[0033] 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.

[0034] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

[0038] 3GPP TS 36.211 V8.7.0에 개시된 바와 같이, 3GPP LTE에서 물리채널은 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.

[0039] 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 CFI(control format indicator)를 나른다. 단말은 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링한다.

[0040] PDCCH는 하향링크 제어채널로, 스케줄링 정보를 나르는 점에서 스케줄링 채널이라고도 한다. PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), 임의의 UE 그룹내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.

[0041] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 디코딩을 사용한다. 블라인드 디코딩은 수신되는 PDCCH(이를 후보(candidate) PDCCH라 함)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 원하는 식별자를 디마스킹하고, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다.

[0042] 기지국은 단말에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정한 후 DCI에 CRC를 붙이고, PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(이를 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)라고 한다)를 CRC에 마스킹한다.

[0043] 이하 단말의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.

[0044] 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 아이들 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 아이들 상태의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 영역(Tracking Area) 단위로 CN(core network)이 관리한다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말은 큰 지역 단위로 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

[0045] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 호출(paging) 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.

[0046] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[0047] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERED(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.

[0048] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다. ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 배경(context) 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 영역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.

[0049] 다음은, 시스템 정보(System Information)에 관한 설명이다.

[0050] 시스템 정보는 단말이 기지국에 접속하기 위해서 알아야 하는 필수 정보를 포함한다. 따라서 단말은 기지국에 접속하기 전에 시스템 정보를 모두 수신하고 있어야 하고, 또한 항상 최신의 시스템 정보를 가지고 있어야 한다. 그리고 상기 시스템 정보는 한 셀 내의 모든 단말이 알고 있어야 하는 정보이므로, 기지국은 주기적으로 상기 시스템 정보를 전송한다. 시스템 정보는 MIB(Master Information Block) 및 복수의 SIB (System Information Block)로 나뉜다.

[0051] MIB는 셀로부터 다른 정보를 위해 획득될 것이 요구되는 가장 필수적이고 가장 자주 전송되는 파라터의 제한된 개수를 포함할 수 있다. 단말은 하향링크 동기화 이후에 가장 먼저 MIB를 찾는다. MIB는 하향링크 채널 대역폭, PHICH 설정, 동기화를 지원하고 타이밍 기준으로서 동작하는 SFN, 및 eNB 전송 안테나 설정과 같은 정보를 포함할 수 있다. MIB는 BCH 상으로 브로드캐스트 전송될 수 있다.

[0052] 포함된 SIB들 중 SIB1 (SystemInformationBlockType1) 은 "SystemInformationBlockType1" 메시지에 포함되어 전송되며, SIB1을 제외한 다른 SIB들은 시스템 정보 메시지에 포함되어 전송된다. SIB들을 시스템 정보 메시지에 맵핑시키는 것은 SIB1에 포함된 스케쥴링 정보 리스트 파라미터에 의하여 유동적으로 설정될 수 있다. 단, 각 SIB는 단일 시스템 정보 메시지에 포함되며, 오직 동일한 스케쥴링 요구치(e.g. 주기)를 가진 SIB들만이 동일한 시스템 정보 메시지에 맵핑될 수 있다. 또한, SIB2(SystemInformationBlockType2)는 항상 스케쥴링 정보 리스트의 시스템정보 메시지 리스트 내 첫번째 엔트리에 해당하는 시스템 정보 메시지에 맵핑된다. 동일한 주기 내에 복수의 시스템 정보 메시지가 전송될 수 있다. SIB1 및 모든 시스템 정보 메시지는 DL-SCH상으로 전송된다.

[0053] 브로드캐스트 전송에 더하여, E-UTRAN은 SIB1은 기존에 설정된 값과 동일하게 설정된 파라미터를 포함한 채로 전용 시그널링(dedicated signaling)될 수 있으며, 이 경우 SIB1은 RRC 연결 재설정 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.

[0054] SIB1은 단말 셀 접근과 관련된 정보를 포함하며, 다른 SIB들의 스케쥴링을 정의한다. SIB1은 네트워크의 PLMN 식별자들, TAC(Tracking Area Code) 및 셀 ID, 셀이 캠프온 할 수 있는 셀인지 여부를 지시하는 셀 금지 상태(cell barring status), 셀 재선택 기준으로서 사용되는 셀내 요구되는 최저 수신 레벨, 및 다른 SIB들의 전송 시간 및 주기와 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[0055] SIB2는 모든 단말에 공통되는 무선 자원 설정 정보를 포함할 수 있다. SIB2는 상향링크 반송파 주파수 및 상향링크 채널 대역폭, RACH 설정, 페이지 설정(paging configuration), 상량링크 파워 제어 설정, 사운딩 기준 신호 설정(Sounding Reference Signal configuration), ACK/NACK 전송을 지원하는 PUCCH 설정 및 PUSCH 설정과 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[0056] 단말은 시스템 정보의 획득 및 변경 감지 절차를 PCell(primary cell)에 대해서만

적용할 수 있다. SCell(secondary cell)에 있어서, E-UTRAN은 해당 SCell이 추가될 때 RRC 연결 상태 동작과 관련있는 모든 시스템 정보를 전용 시그널링을 통해 제공해줄 수 있다. 설정된 SCell의 관련된 시스템 정보의 변경시, E-UTRAN은 고려되는 SCell을 해제(release)하고 차후에 추가할 수 있는데, 이는 단일 RRC 연결 재설정 메시지와 함께 수행될 수 있다. E-UTRAN은 고려되는 SCell 내에서 브로드캐스트 되었던 값과 다른 파라미터 값들을 전용 시그널링을 통하여 설정해줄 수 있다.

[0057] 단말은 특정 타입의 시스템 정보에 대하여 그 유효성을 보장해야 하며, 이와 같은 시스템 정보를 필수 시스템 정보(required system information)이라 한다. 필수 시스템 정보는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[0058] - 단말이 RRC 아이들 상태인 경우: 단말은 SIB2 내지 SIB8 뿐만 아니라 MIB 및 SIB1의 유효한 버전을 가지고 있도록 보장하여야 하며, 이는 고려되는 RAT의 지원에 따를 수 있다.

[0059] - 단말이 RRC 연결 상태인 경우: 단말은 MIB, SIB1 및 SIB2의 유효한 버전을 가지고 있도록 보장하여야 한다.

[0060] 일반적으로 시스템 정보는 획득 후 최대 3시간 까지 유효성이 보장될 수 있다.

[0061] 일반적으로, 네트워크가 단말에게 제공하는 서비스는 아래와 같이 세가지 타입으로 구분할 수 있다. 또한, 어떤 서비스를 제공받을 수 있는지에 따라 단말은 셀의 타입 역시 다르게 인식한다. 아래에서 먼저 서비스 타입을 서술하고, 이어 셀의 타입을 서술한다.

[0062] 1) 제한적 서비스(Limited service): 이 서비스는 응급 호출(Emergency call) 및 재해 경보 시스템(Earthquake and Tsunami Warning System; ETWS)를 제공하며, 수용가능 셀(acceptable cell)에서 제공할 수 있다.

[0063] 2) 정규 서비스(Normal service) : 이 서비스는 일반적 용도의 범용 서비스(public use)를 의미하여, 정규 셀(suitable or normal cell)에서 제공할 수 있다.

[0064] 3) 사업자 서비스(Operator service) : 이 서비스는 통신망 사업자를 위한 서비스를 의미하며, 이 셀은 통신망 사업자만 사용할 수 있고 일반 사용자는 사용할 수 없다.

[0065] 셀이 제공하는 서비스 타입과 관련하여, 셀의 타입은 아래와 같이 구분될 수 있다.

[0066] 1) 수용가능 셀(Acceptable cell) : 단말이 제한된(Limited) 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 해당 단말 입장에서, 금지(barred)되어 있지 않고, 단말의 셀 선택 기준을 만족시키는 셀이다.

[0067] 2) 정규 셀(Suitable cell) : 단말이 정규 서비스를 제공받을 수 있는 셀. 이 셀은 수용가능 셀의 조건을 만족시키며, 동시에 추가 조건들을 만족시킨다. 추가적인 조건으로는, 이 셀이 해당 단말이 접속할 수 있는 PLMN(Public Land Mobile Network) 소속이어야 하고, 단말의 트래킹 영역(Tracking Area) 갱신 절차의 수행이 금지되지 않은 셀이어야 한다. 해당 셀이 CSG(closed subscriber group)

셀이라고 하면, 단말이 이 셀에 CSG 멤버로서 접속이 가능한 셀이어야 한다.

[0068] 3) 금지된 (Barred cell) : 시스템 정보를 통해 금지된 셀이라고 지시된 셀이다.

[0069] 4) 예약된 셀(Reserved cell) : 시스템 정보를 통해 예약된 셀이라고 지시된 셀이다.

[0070] 도 4는 RRC 아이들 상태의 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다. 도 4는 초기 전원이 켜진 단말이 셀 선택 과정을 거쳐 네트워크 망에 등록하고 이어 필요할 경우 셀 재선택을 하는 절차를 나타낸다.

[0071] 도 4를 참조하면, 단말은 자신이 서비스 받고자 하는 망인 PLMN(public land mobile network)과 통신하기 위한 라디오 접속 기술(radio access technology; RAT)를 선택한다(S410). PLMN 및 RAT에 대한 정보는 단말의 사용자가 선택할 수도 있으며, USIM(universal subscriber identity module)에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.

[0072] 단말은 측정한 기지국과 신호세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 선택한다(Cell Selection)(S420). 이는 전원이 켜진 단말이 셀 선택을 수행하는 것으로서 초기 셀 선택(initial cell selection)이라 할 수 있다. 셀 선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다. 셀 선택 이후 단말은, 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 상기 말하는 특정한 값은 데이터 송/수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.

[0073] 단말은 망 등록 필요가 있는 경우 망 등록 절차를 수행한다(S430). 단말은 망으로부터 서비스(예:Paging)를 받기 위하여 자신의 정보(예:IMSI)를 등록한다. 단말은 셀을 선택 할 때 마다 접속하는 망에 등록을 하는 것은 아니며, 시스템 정보로부터 받은 망의 정보(예:Tracking Area Identity; TAI)와 자신이 알고 있는 망의 정보가 다른 경우에 망에 등록을 한다.

[0074] 단말은 셀에서 제공되는 서비스 환경 또는 단말의 환경 등을 기반으로 셀 재선택을 수행한다(S440). 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정한 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정한 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀 보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀 중 하나를 선택한다. 이 과정을 2번 과정의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)과 구분하여 셀 재선택(Cell Re-Selection)이라 한다. 이때, 신호특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약조건을 둔다. 셀 재선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다.

[0075] 도 5는 RRC 연결 확립(RRC connection establishment) 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0076] 단말은 RRC 연결을 요청하는 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 네트워크로 보낸다(S510). 네트워크는 RRC 연결 요청에 대한 응답으로 RRC 연결 설정(RRC Connection Setup) 메시지를 보낸다(S520). RRC 연결 설정 메시지를 수신한 후, 단말은 RRC 연결 모드로 진입한다.

[0077] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 설정 완료(RRC Connection Setup Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S530).

[0078] 도 6은 RRC 연결 재설정 과정을 나타낸 흐름도이다. RRC 연결 재설정(reconfiguration)은 RRC 연결을 수정하는데 사용된다. 이는 RB 확립/수정(modify)/해제(release), 핸드오버 수행, 측정 셋업/수정/해제하기 위해 사용된다.

[0079] 네트워크는 단말로 RRC 연결을 수정하기 위한 RRC 연결 재설정(RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 보낸다(S610). 단말은 RRC 연결 재설정에 대한 응답으로, RRC 연결 재설정의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 재설정 완료(RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S620).

[0080] 이하에서 PLMN(public land mobile network)에 대하여 설명하도록 한다.

[0081] PLMN은 모바일 네트워크 운영자에 의해 배치 및 운용되는 네트워크이다. 각 모바일 네트워크 운영자는 하나 또는 그 이상의 PLMN을 운용한다. 각 PLMN은 MCC(Mobile Country Code) 및 MNC(Mobile Network Code)로 식별될 수 있다. 셀의 PLMN 정보는 시스템 정보에 포함되어 브로드캐스트된다.

[0082] PLMN 선택, 셀 선택 및 셀 재선택에 있어서, 다양한 타입의 PLMN들이 단말에 의해 고려될 수 있다.

[0083] HPLMN(Home PLMN) : 단말 IMSI의 MCC 및 MNC와 매칭되는 MCC 및 MNC를 가지는 PLMN.

[0084] EHPLMN(Equivalent HPLMN): HPLMN과 등가로 취급되는 PLMN.

[0085] RPLMN(Registered PLMN): 위치 등록이 성공적으로 마쳐진 PLMN.

[0086] EPLMN(Equivalent PLMN): RPLMN과 등가로 취급되는 PLMN.

[0087] 각 모바일 서비스 수요자는 HPLMN에 가입한다. HPLMN 또는 EHPLMN에 의하여 단말로 일반 서비스가 제공될 때, 단말은 로밍 상태(roaming state)에 있지 않는다. 반면, HPLMN/EHPLMN 이외의 PLMN에 의하여 단말로 서비스가 제공될 때, 단말은 로밍 상태에 있으며, 그 PLMN은 VPLMN(Visited PLMN)이라고 불리운다.

[0088] 단말은 초기에 전원이 켜지면 사용 가능한 PLMN(public land mobile network)을 검색하고 서비스를 받을 수 있는 적절한 PLMN을 선택한다. PLMN은 모바일 네트워크 운영자(mobile network operator)에 의해 배치되거나(deploy) 운영되는 네트워크이다. 각 모바일 네트워크 운영자는 하나 또는 그 이상의 PLMN을 운영한다. 각각의 PLMN은 MCC(mobile country code) 및 MNC(mobile network code)에 의하여 식별될 수 있다. 셀의 PLMN 정보는 시스템 정보에 포함되어 브로드캐스트된다. 단말은 선택한 PLMN을 등록하려고 시도한다. 등록이 성공한 경우, 선택된 PLMN은 RPLMN(registered PLMN)이 된다. 네트워크는 단말에게 PLMN 리스트를 시그널링할 수 있는데, 이는 PLMN 리스트에 포함된 PLMN들을 RPLMN과 같은 PLMN이라 고려할 수 있다. 네트워크에 등록된

단말은 상시 네트워크에 의하여 접근될 수(reachable) 있어야 한다. 만약 단말이 ECM-CONNECTED 상태(동일하게는 RRC 연결 상태)에 있는 경우, 네트워크는 단말이 서비스를 받고 있음을 인지한다. 그러나, 단말이 ECM-IDLE 상태(동일하게는 RRC 아이들 상태)에 있는 경우, 단말의 상황이 eNB에서는 유효하지 않지만 MME에는 저장되어 있다. 이 경우, ECM-IDLE 상태의 단말의 위치는 TA(tracking Area)들의 리스트의 입도(granularity)로 오직 MME에게만 알려진다. 단일 TA는 TA가 소속된 PLMN 식별자로 구성된 TAI(tracking area identity)및 PLMN 내의 TA를 유일하게 표현하는 TAC(tracking area code)에 의해 식별된다.

[0089] 이어, 선택한 PLMN이 제공하는 셀들 중에서 상기 단말이 적절한 서비스를 제공받을 수 있는 신호 품질과 특성을 가진 셀을 선택한다.

[0090] 다음은 단말이 셀을 선택하는 절차에 대해서 자세히 설명한다.

[0091] 전원이 켜지거나 셀에 머물러 있을 때, 단말은 적절한 품질의 셀을 선택/재선택하여 서비스를 받기 위한 절차들을 수행한다.

[0092] RRC 아이들 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 상기 단말이 RRC 아이들 상태에 진입하면, 상기 단말은 RRC 아이들 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 상기 단말이 RRC 아이들 상태와 같은 서비스 대기 상태로 머물고 있기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택(Cell Selection)이라고 한다. 중요한 점은, 상기 셀 선택은 상기 단말이 상기 RRC 아이들 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.

[0093] 이제 3GPP TS 36.304 V8.5.0 (2009-03) "User Equipment (UE) procedures in idle mode (Release 8)"을 참조하여, 3GPP LTE에서 단말이 셀을 선택하는 방법 및 절차에 대하여 상술한다.

[0094] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.

[0095] 먼저 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 상기 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없다. 따라서 상기 단말은 적절한 셀을 찾기 위해 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 상기 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 상기 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾기만 하면 해당 셀을 선택한다.

[0096] 다음으로 단말은 저장된 정보를 활용하거나, 셀에서 방송하고 있는 정보를 활용하여 셀을 선택할 수 있다. 따라서, 초기 셀 선택 과정에 비해 셀 선택이 신속할 수 있다. 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 찾기만 하면 해당 셀을 선택한다. 만약 이 과정을 통해 셀 선택 기준을 만족하는 적절한 셀을 찾지

못하면, 단말은 초기 셀 선택 과정을 수행한다.

[0097] 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국간의 신호의 세기나 품질이 바뀔 수 있다. 따라서 만약 선택한 셀의 품질이 저하되는 경우, 단말은 더 좋은 품질을 제공하는 다른 셀을 선택할 수 있다. 이렇게 셀을 다시 선택하는 경우, 일반적으로 현재 선택된 셀보다 더 좋은 신호 품질을 제공하는 셀을 선택한다. 이런 과정을 셀 재선택(Cell Reselection)이라고 한다. 상기 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을 선택하는데 기본적인 목적이 있다.

[0098] 무선 신호의 품질 관점 이외에, 네트워크는 주파수 별로 우선 순위를 결정하여 단말에게 알릴 수 있다. 이러한 우선 순위를 수신한 단말은, 셀 재선택 과정에서 이 우선 순위를 무선 신호 품질 기준보다 우선적으로 고려하게 된다.

[0099] 위와 같이 무선 환경의 신호 특성에 따라 셀을 선택 또는 재선택하는 방법이 있으며, 셀 재선택시 재선택을 위한 셀을 선택하는데 있어서, 셀의 RAT와 주파수(frequency) 특성에 따라 다음과 같은 셀 재선택 방법이 있을 수 있다.

[0100] - 인트라-주파수(Intra-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑(camp) 중인 셀과 같은 RAT과 같은 중심 주파수(center-frequency)를 가지는 셀을 재선택

[0101] - 인터-주파수(Inter-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 셀과 같은 RAT과 다른 중심 주파수를 가지는 셀을 재선택

[0102] - 인터-RAT(Inter-RAT) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 RAT와 다른 RAT을 사용하는 셀을 재선택

[0103] 셀 재선택 과정의 원칙은 다음과 같다

[0104] 첫째, 단말은 셀 재선택을 위하여 서빙 셀(serving cell) 및 이웃 셀(neighboring cell)의 품질을 측정한다.

[0105] 둘째, 셀 재선택은 셀 재선택 기준에 기반하여 수행된다. 셀 재선택 기준은 서빙 셀 및 이웃 셀 측정에 관련하여 아래와 같은 특성을 가지고 있다.

[0106] 인트라-주파수 셀 재선택은 기본적으로 랭킹(ranking)에 기반한다. 랭킹이라는 것은, 셀 재선택 평가를 위한 지표값을 정의하고, 이 지표값을 이용하여 셀들을 지표값의 크기 순으로 순서를 매기는 작업이다. 가장 좋은 지표를 가지는 셀을 흔히 최고 순위 셀(highest ranked cell)이라고 부른다. 셀 지표값은 단말이 해당 셀에 대해 측정한 값을 기본으로, 필요에 따라 주파수 오프셋 또는 셀 오프셋을 적용한 값이다.

[0107] 인터-주파수 셀 재선택은 네트워크에 의해 제공된 주파수 우선순위에 기반한다. 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가진 주파수에 머무를(camp on) 수 있도록 시도한다. 네트워크는 브로드캐스트 시그널링(broadcast signaling)를 통해서 셀 내 단말들이 공통적으로 적용할 또는 주파수 우선순위를 제공하거나, 단말별 시그널링(dedicated signaling)을 통해 단말 별로 각각 주파수 별 우선순위를 제공할 수 있다. 브로드캐스트 시그널링을 통해 제공되는 셀 재선택

우선순위를 공용 우선순위(common priority)라고 할 수 있고, 단말별로 네트워크가 설정하는 셀 재선택 우선 순위를 전용 우선순위(dedicated priority)라고 할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면, 전용 우선순위와 관련된 유효 시간(validity time)를 함께 수신할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면 함께 수신한 유효 시간으로 설정된 유효성 타이머(validity timer)를 개시한다. 단말은 유효성 타이머가 동작하는 동안 RRC 아이들 모드에서 전용 우선순위를 적용한다. 유효성 타이머가 만료되면 단말은 전용 우선순위를 폐기하고, 다시 공용 우선순위를 적용한다.

[0108] 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 파라미터(예를 들어 주파수별 오프셋(frequency-specific offset))를 주파수별로 제공할 수 있다.

[0109] 인트라-주파수 셀 재선택 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 이웃 셀 리스트(Neighboring Cell List, NCL)를 단말에게 제공할 수 있다. 이 NCL은 셀 재선택에 사용되는 셀 별 파라미터(예를 들어 셀 별 오프셋(cell-specific offset))를 포함한다

[0110] 인트라-주파수 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 셀 재선택 금지 리스트(black list)를 단말에게 제공할 수 있다. 금지 리스트에 포함된 셀에 대해 단말은 셀 재선택을 수행하지 않는다.

[0111] 셀의 품질이 셀 재선택에서 가장 주요한 기준으로 작용할 수 있다. 만약 재선택한 셀이 정규 셀(suitable cell)이 아니면 단말은 해당 주파수 또는 해당 셀을 셀 재선택 대상에서 제외한다.

[0112] 셀 재선택 평가에 따라 단말이 셀 재선택을 수행함에 있어서, 단말은 상기 셀 재선택 기준이 특정 시간 동안 만족되는 경우 셀 재선택 기준이 만족되었다고 결정하고 선택된 타겟 셀로 셀 이동을 할 수 있다. 여기서 특정 시간은 $T_{reselection}$ 파라미터로 네트워크로부터 주어질 수 있다. $T_{reselection}$은 셀 재선택 타이머 값을 특정하고, E-UTRAN의 각 주파수에 대하여 및 다른 RAT에 대하여 정의될 수 있다.

[0113] 셀 재선택 정보는 네트워크와 단말간 RRC 연결 해제를 위해 전송되는 RRC 메시지인 RRC 연결 해제 메시지에 포함되어 단말에 제공될 수도 있다. 예를 들어, RRC 연결 해제 메시지에는 E-UTRAN의 부반송파 주파수 리스트 및 셀 재선택 우선순위, UTRA-FDD의 부반송파 주파수 리스트 및 셀 재선택 우선순위, UTRA-TDD의 부반송파 주파수 리스트 및 셀 재선택 우선순위, GERAN의 부반송파 주파수 리스트 및 셀 재선택 우선순위, CDMA2000 HRPD의 밴드 클래스 리스트 및 셀 재선택 우선순위, CDMA2000 1xRTT의 밴드 클래스 리스트 및 셀 재선택 우선순위 등을 포함할 수 있다.

[0114] 이하에서는 복수의 사업자에 의한 RAN 공유에 대하여 설명한다.

[0115] 복수의 사업자들은 개별적으로 RAN을 구축하여 서비스를 제공할 수도 있지만, 특정 사업자에 의해 구축된 셀을 공유하여 가입자에게 서비스를 제공할

수도 있다. 이를 RAN 공유라 한다. 이 때, 복수의 사업자에 의해 공유되고 있는 셀은 PLMN 리스트를 브로드캐스트할 수 있다. PLMN 리스트는 셀이 브로드캐스트하는 시스템 정보의 SIB1에 포함되어 전송될 수 있다. 한편, SIB1에 포함된 PLMN리스트에 있어서 가장 먼저 리스트된 PLMN 식별자가 주PLMN(Primary PLMN)를 지시할 수 있도록 구현될 수 있다.

[0116] 한 개의 셀이 복수의 사업자로부터 공유되는 상황에서 공유되는 셀에 의해 제공되는 셀 재선택 정보는 PLMN 리스트 내의 모든 PLMN에 대하여 공통적으로 적용될 수 있다. 일반적으로 공유되는 셀에 의해 제공되는 셀 재선택 정보는 주 PLMN의 정책에 주로 부합하도록 설정되게 된다. 따라서, 부 PLMN에 따른 서비스를 제공받는 단말들은 서비스 제공을 위한 최적화된 셀 재선택 정보가 아닌 정보를 기반으로 셀 재선택을 수행하게 된다.

[0117] 이하에서, RLM(Radio Link Monitoring)에 대하여 설명하도록 한다.

[0118] 단말은 PCell의 하향링크 무선 링크 품질을 감지하기 위해 셀 특정 참조 신호(cell-specific reference signal)을 기반으로 하향링크 품질을 모니터링한다. 단말은 PCell의 하향링크 무선 링크 품질 모니터링 목적으로 하향링크 무선 링크 품질을 추정하고 그것을 임계값 Qout 및 Qin과 비교한다. 임계값 Qout은 하향링크 무선 링크가 안정적으로 수신될 수 없는 수준으로서 정의되며, 이는 PDFICH 에러를 고려하여 가상의 PDCCH 전송(hypothetical PDCCH transmission)의 10% 블록 에러율에 상응한다. 임계값 Qin은 Qout의 레벨보다 더 안정적으로 수신될 수 있는 하향링크 무선 링크 품질 레벨로 정의되며, 이는 PCFICH 에러를 고려하여 가상의 PDCCH 전송의 2% 블록 에러율에 상응한다.

[0119] 이제 무선 링크 실패(Radio Link Failure; RLF)에 대하여 설명한다.

[0120] 단말은 서비스를 수신하는 서빙셀과의 무선 링크의 품질 유지를 위해 지속적으로 측정을 수행한다. 단말은 서빙셀과의 무선 링크의 품질 악화(deterioration)로 인하여 현재 상황에서 통신이 불가능한지 여부를 결정한다. 만약, 서빙셀의 품질이 너무 낮아서 통신이 거의 불가능한 경우, 단말은 현재 상황을 무선 연결 실패로 결정한다.

[0121] 만약 무선 링크 실패가 결정되면, 단말은 현재의 서빙셀과의 통신 유지를 포기하고, 셀 선택(또는 셀 재선택) 절차를 통해 새로운 셀을 선택하고, 새로운 셀로의 RRC 연결 재확립(RRC connection re-establishment)을 시도한다.

[0122] 3GPP LTE의 스펙에서는 정상적인 통신을 할 수 없는 경우로 아래와 같은 예시를 들고 있다.

[0123] - 단말의 물리 계층의 무선 품질 측정 결과를 기반으로 단말이 하향 통신 링크 품질에 심각한 문제가 있다고 판단한 경우(RLM 수행 중 PCell의 품질이 낮다고 판단한 경우)

[0124] - MAC 부계층에서 랜덤 액세스(random access) 절차가 계속적으로 실패하여 상향링크 전송에 문제가 있다고 판단한 경우.

[0125] - RLC 부계층에서 상향 데이터 전송이 계속적으로 실패하여 상향 링크 전송에

문제가 있다고 판단한 경우.

[0126] - 핸드오버를 실패한 것으로 판단한 경우.

[0127] - 단말이 수신한 메시지가 무결성 검사(integrity check)를 통과하지 못한 경우.

[0128] 이하에서는 RRC 연결 재확립(RRC connection re-establishment) 절차에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0129] 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 도면이다.

[0130] 도 7을 참조하면, 단말은 SRB 0(Signaling Radio Bearer #0)을 제외한 설정되어 있던 모든 무선 베어러(radio bearer) 사용을 중단하고, AS(Access Stratum)의 각종 부계층을 초기화 시킨다(S710). 또한, 각 부계층 및 물리 계층을 기본 구성(default configuration)으로 설정한다. 이와 같은 과정중에 단말은 RRC 연결 상태를 유지한다.

[0131] 단말은 RRC 연결 재설정 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 수행한다(S720). RRC 연결 재확립 절차 중 셀 선택 절차는 단말이 RRC 연결 상태를 유지하고 있음에도 불구하고, 단말이 RRC 아이들 상태에서 수행하는 셀 선택 절차와 동일하게 수행될 수 있다.

[0132] 단말은 셀 선택 절차를 수행한 후 해당 셀의 시스템 정보를 확인하여 해당 셀이 적합한 셀인지 여부를 판단한다(S730). 만약 선택된 셀이 적절한 E-UTRAN 셀이라고 판단된 경우, 단말은 해당 셀로 RRC 연결 재확립 요청 메시지(RRC connection reestablishment request message)를 전송한다(S740).

[0133] 한편, RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 통하여 선택된 셀이 E-UTRAN 이외의 다른 RAT을 사용하는 셀이라고 판단된 경우, RRC 연결 재확립 절차를 중단하고, 단말은 RRC 아이들 상태로 진입한다(S750).

[0134] 단말은 셀 선택 절차 및 선택한 셀의 시스템 정보 수신을 통하여 셀의 적절성 확인은 제한된 시간 내에 마치도록 구현될 수 있다. 이를 위해 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 개시함에 따라 타이머를 구동(start)시킬 수 있다. 타이머는 단말이 적합한 셀을 선택하였다고 판단된 경우 중단(stop)될 수 있다. 타이머가 만료(expire)된 경우 단말은 RRC 연결 재확립 절차가 실패하였음을 간주하고 RRC 아이들 상태로 진입할 수 있다. 이 타이머는 무선 링크 실패 타이머라고 칭할 수 있다. LTE 스펙 TS 36.331에서는 T311이라는 이름의 타이머가 무선 링크 실패 타이머로 활용될 수 있다. 단말은 이 타이머의 설정 값을 서빙 셀의 시스템 정보로부터 획득할 수 있다.

[0135] 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락한 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 메시지(RRC connection reestablishment message)를 전송한다.

[0136] 셀로부터 RRC 연결 재확립 메시지를 수신한 단말은 SRB1에 대한 PDCP 부계층과 RLC 부계층을 재구성한다. 또한 보안 설정과 관련된 각종 키 값들을 다시 계산하고, 보안을 담당하는 PDCP 부계층을 새로 계산한 보안키 값들로 재구성한다. 이를 통해 단말과 셀간 SRB 1이 개방되고 RRC 제어 메시지를 주고

받을 수 있게 된다. 단말은 SRB1의 재개를 완료하고, 셀로 RRC 연결 재확립 절차가 완료되었다는 RRC 연결 재확립 완료 메시지(RRC connection reestablishment complete message)를 전송한다(S760).

[0137] 반면, 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락하지 않은 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 거절 메시지(RRC connection reestablishment reject message)를 전송한다.

[0138] RRC 연결 재확립 절차가 성공적으로 수행되면, 셀과 단말은 RRC 연결 재설정 절차를 수행한다. 이를 통하여 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 전의 상태를 회복하고, 서비스의 연속성을 최대한 보장한다.

[0139] 이제 본 발명에 대하여 설명한다.

[0140] 도 8은 종래 기술에 의할 때 긴급 호출 처리의 문제점을 나타낸다.

[0141] 도 8을 참조하면, 단말은 네트워크로 긴급 호출을 할 수 있다(S801). 단말은 수용가능 셀(acceptable cell)에서 긴급 호출을 할 수 있다.

[0142] 단말의 긴급 호출 과정에서, 단말과 네트워크 간에 무선 링크 실패(radio link failure: RLF)가 발생할 수 있다(S802).

[0143] RLF가 발생하면, 단말은 네트워크와 RRC 연결 재확립 과정을 시작한다(S803). RRC 연결 재확립 과정에 대해서는 도 7을 참조하여 설명한 바 있다.

[0144] RRC 연결 재확립 과정이 시작되면, 타이머가 시작된다(S804). 다음 표는 종래 기술에서의 타이머들의 예를 나타낸다.

[0145] [Table 1]

Timer	Start	Stop	At expiry
T300	RRC 연결 요청 메시지 전송	RRC 연결 설정 또는 RRC 연결 거절 메시지를 수신	MAC 리셋, 연결 확립 실패 정보 보관 등.
T301	RRC 연결 재확립 요청 메시지 전송	RRC 연결 재확립 메시지 또는 RRC 연결 재확립 거절 메시지를 수신하거나 선택한 셀이 부적절해진 경우	RRC 아이들(RRC idle) 상태로 감
T311	RRC 연결 재확립 과정을 시작	정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택	RRC 아이들 상태로 들어감

[0146] 상기 S804단계에서의 타이머는 예컨대, T311일 수 있다. 즉, 상기 타이머는 RRC 연결 재확립 과정이 시작될 때 시작(start)되고, 정규 셀 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택하면 멈추는(stop) 타이머이다. 상기 타이머는 소정 시간 내에서 단말이 정규 셀 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료(expire)되며, 이 경우 단말은 RRC 아이들 상태로 천이하게 된다.

[0147] 단말은 타이머가 만료되기 전에 수용가능 셀을 선택할 수 있다(S805). 전술한 바와 같이 상기 타이머는 단말이 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택하여야 멈추게 되므로, 단말이 수용가능 셀을 선택하여도 상기 타이머는 멈추지 않게 되고 결국 만료하게 될 것이다(S806). 그 결과 단말은 RRC 아이들 상태로 천이하게 된다(S807). 이러한 종래 기술에 의하면, 긴급 호출을 전송한 단말이 RRC 아이들 상태로 천이하게 되므로 단말이 전송한 긴급 호출은 종료되고 마는 문제점이 있다.

[0148] 이하에서, 상기 긴급 호출의 종료 문제를 해결할 수 있는 방법을 설명한다.

[0149] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 긴급 호출 처리 방법을 나타낸다.

[0150] 도 9를 참조하면, 단말은 긴급 호출을 전송한다(S901).

[0151] 긴급 호출 과정에서 무선 링크 실패가 발생할 경우(S902), 단말은 RRC 연결 재확립 과정을 시작한다. 이 때, 타이머(예컨대 T311)가 시작된다(S903). 상기 타이머는 단말이 일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되고, 이 경우 단말은 RRC 아이들 상태로 천이되는 타이머라 할 수 있다.

[0152] 단말은 RRC 연결 재확립 과정에서 수용가능 셀을 선택할 수 있다(S904).

[0153] 그러면, 단말은 상기 타이머를 멈추고(S905), 네트워크로 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송한다(S906). 단말은 RRC 연결 재확립 메시지를 수신하면(S907),RRC 연결 재확립 완료 메시지를 네트워크로 전송한다(S908).

[0154] 도 9에서 설명한 방법에서 타이머는 RRC 연결 재확립 과정이 시작될 때 시작되나, 종래 기술과 달리, 정규 셀 또는 다른 RAT를 사용하는 셀을 선택하여야 멈추는 것이 아니라 단말의 긴급 호출 과정 중에서는 수용가능 셀을 선택한 경우에도 멈추는 차이가 있다. 그 결과, 단말이 긴급 호출 과정에서 수용가능 셀을 선택하여도 RRC 아이들 상태로 가지 않게 된다.

[0155] 한편, 도 9에서는 단말의 긴급 호출 과정을 전제로 하였다. 만약 단말이 긴급 호출이 아닌 일반적인 호출(이하 비 긴급 호출(non-emergency call))을 수행하는 과정이라면 상기 타이머는 단말이 RRC 연결 재확립 과정에서 수용가능 셀을 선택한 경우 멈추지 않고 종래와 같이 동작할 수 있다.

[0156] 이하에서는 긴급 호출에 한하지 않고 일반적인 무선링크 실패 처리 방법에 대해 설명한다.

[0157] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선링크 실패 처리 방법을 나타낸다.

[0158] 도 10을 참조하면, 단말은 비 긴급 호출을 전송한다(S1001).

[0159] 비 긴급 호출 과정에서 무선 링크 실패가 발생할 경우(S1002), 단말은 RRC 연결

재확립 과정을 시작한다. 이 때, 타이머가 시작된다(S1003).

[0160] 단말은 RRC 연결 재확립 과정에서 수용가능 셀을 선택할 수 있다(S1004).

[0161] 이 방법에서의 타이머는 수용가능 셀을 선택한 경우에 멈추지 않고 진행하여 만료된다(S1005).

[0162] 종래 기술에서는 타이머가 만료된 경우, 단말이 RRC 아이들 상태로 천이하였으나 본 발명에서는 상기 경우에 RRC 아이들 상태로 천이하지 않고 네트워크로 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송한다(S1006). 단말은 RRC 연결 재확립 메시지를 수신하면(S1007),RRC 연결 재확립 완료 메시지를 네트워크로 전송한다(S1008).

[0163] 도 10에서는 단말이 비 긴급 호출을 전송하는 경우를 예시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 즉, S1001 단계에서 단말이 긴급 호출을 전송하는 경우에도 상기 방법은 동일하게 적용될 수 있다. 또는 도 10에서 제안된 방법은 상기 S1001 단계에서 단말이 긴급 호출을 전송하는 경우에만 적용하고 비 긴급 호출에는 종래 방법을 사용할 수도 있다.

[0164] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선링크 실패 처리 방법을 나타낸다.

[0165] 도 11을 참조하면, 단말은 비 긴급 호출을 전송한다(S1101).

[0166] 비 긴급 호출 과정에서 무선 링크 실패가 발생할 경우(S1102), 단말은 RRC 연결 재확립 과정을 시작한다. 이 때, 타이머가 시작된다(S1103).

[0167] 단말은 RRC 연결 재확립 과정에서 수용가능 셀을 선택할 수 있다(S1104).

[0168] 단말은 수용가능 셀을 선택한 경우, 단말은 타이머를 멈추지 않고 네트워크로 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송한다(S1105). 단말은 RRC 연결 재확립 메시지를 수신하면(S1106),RRC 연결 재확립 완료 메시지를 네트워크로 전송한다(S1107).

[0169] 한편, 타이머가 만료될 경우(S1108), 단말은 RRC 아이들 상태로 천이한다(S1109). 여기서, 타이머가 멈추는 조건은 RRC 연결 재확립 메시지를 수신하는 것일 수 있다. 따라서, RRC 연결 재확립 메시지를 수신하지 못한 경우에 타이머가 만료될 수 있다.

[0170] 도 11에서는 단말이 비 긴급 호출을 전송하는 경우를 예시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 즉, S1101 단계에서 단말이 긴급 호출을 전송하는 경우에도 상기 방법은 동일하게 적용될 수 있다. 또는 도 11에서 제안된 방법은 상기 S1101 단계에서 단말이 긴급 호출을 전송하는 경우에만 적용하고 비 긴급 호출에는 종래 방법을 사용할 수도 있다.

[0171] 또한, 도 10 내지 11을 참조하여 설명한 방법은 도 9와 결합되어 사용될 수 있다. 즉, 단말의 긴급 호출 과정에는 도 9의 방법을 사용하고, 단말의 비 긴급 호출 과정에는 도 10 또는 11의 방법을 사용하는 식으로 결합되어 사용될 수 있다. 또는 단말의 긴급 호출 과정에서 도 9, 10, 11의 방법들 중 어느 하나가 사용될 수도 있다. 이 경우 비 긴급 호출 과정에서는 종래의 방법이 사용될 수 있다.

[0172] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 장치를 나타낸 블록도이다. 이

장치는 본 발명의 실시예에 따른 긴급 호출 처리 방법 및 무선 링크 실패 처리 방법을 수행하는 단말 또는 네트워크 시스템으로 구현될 수 있다.

[0173] 도 12를 참조하면, 무선 장치(1200)는 프로세서(1210), 메모리(1220) 및 RF부(radio frequency unit, 1230)을 포함한다. 프로세서(1210)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 프로세서(1210)는 도 9 내지 11을 참조하여 상술한 본 발명의 실시예를 수행하도록 설정될 수 있다.

[0174] RF부(1230)은 프로세서(1210)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다.

[0175] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

[0176] 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.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 긴급 호출 처리 방법에 있어서,
무선 링크 실패(radio link failure: RLF) 발생 시, 셀을 선택하고, 및
상기 선택한 셀에 RRC 연결 재확립 요청(radio resource control Connection Reestablishment request) 메시지를 전송하되,
상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 긴급 호출(emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT(radio access technology)를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되는 타이머를 멈추고, 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 타이머가 만료되면 상기 단말은 RRC 아이들(RRD idle) 상태로 천이되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 비긴급 호출(non-emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
상기 타이머 만료 후 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 4항에 있어서, RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 비긴급 호출(non-emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
상기 타이머 만료 전에 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제 6항에 있어서, RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을

특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 무선 장치는,
무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(Radio Frequency) 부; 및
상기 RF부와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
무선 링크 실패(radio link failure: RLF) 발생 시, 셀을 선택하고, 및
상기 선택한 셀에 RRC 연결 재확립 요청(radio resource control Connection Reestablishment request) 메시지를 전송하되,
상기 무선 링크 실패가 상기 단말의 긴급 호출(emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
일정 시간 내에 정규 셀(suitable cell) 또는 다른 RAT(radio access technology)를 사용하는 셀을 선택하지 못하면 만료되는 타이머를 멈추고, 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 타이머가 만료되면 상기 프로세서는 RRC 아이들(RRD idle) 상태로 천이되는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

[청구항 10] 제 8항에 있어서, 상기 프로세서는
RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

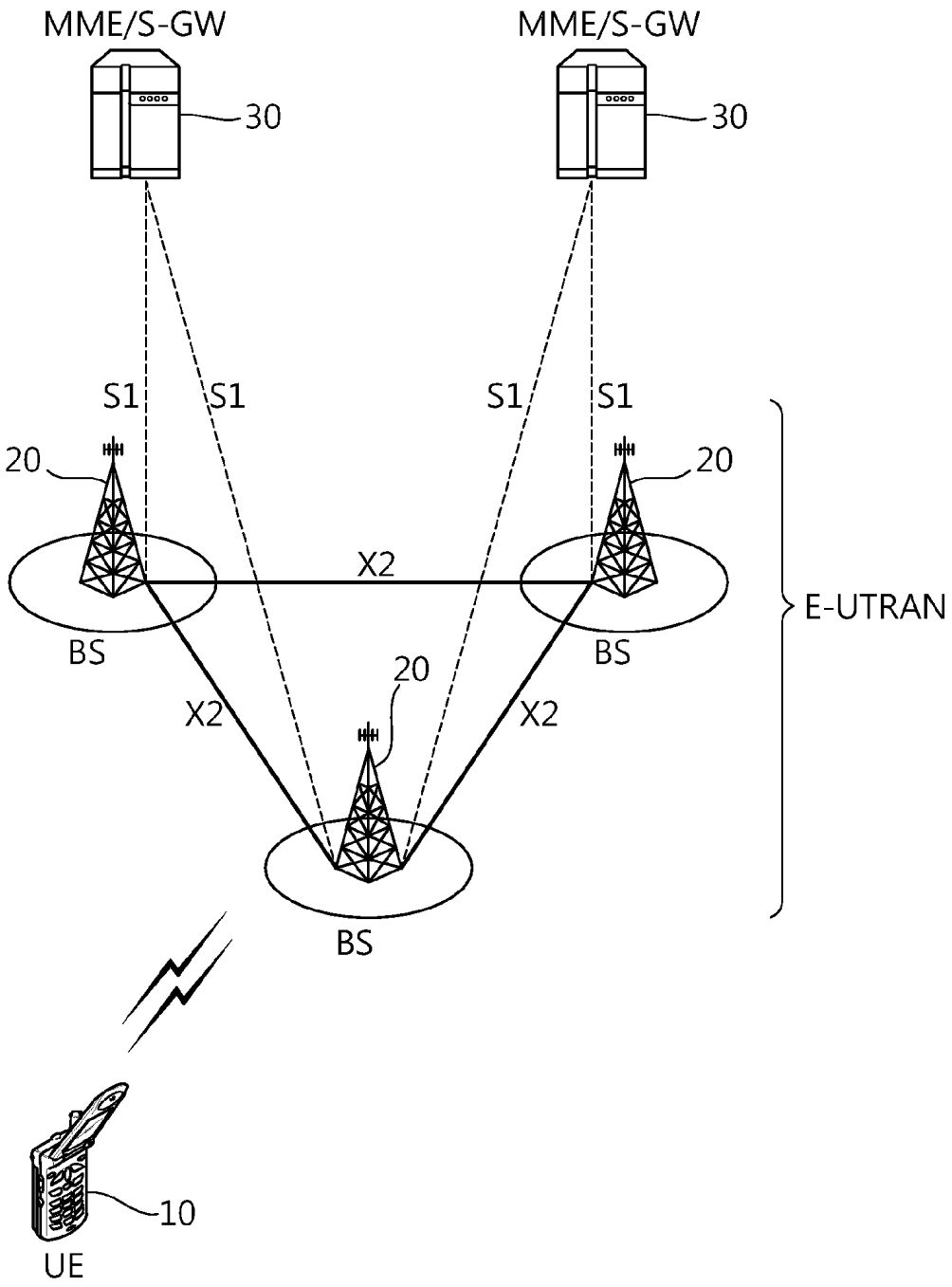
[청구항 11] 제 8항에 있어서,
상기 무선 링크 실패가 상기 무선 장치의 비긴급 호출(non-emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
상기 타이머 만료 후 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

[청구항 12] 제 11항에 있어서, 상기 프로세서는
RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

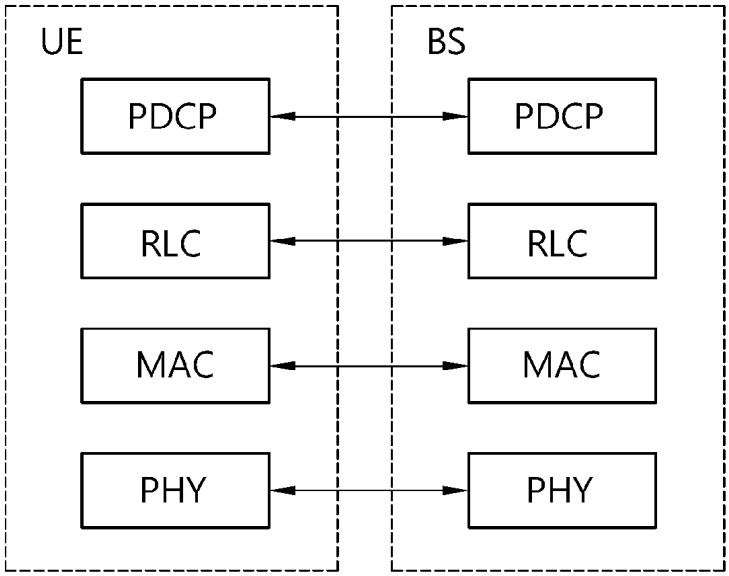
[청구항 13] 제 8항에 있어서,
상기 무선 링크 실패가 상기 무선 장치의 비긴급 호출(non-emergency call) 과정에서 발생하고 상기 선택한 셀이 수용가능 셀(acceptable cell)인 경우,
상기 타이머 만료 전에 상기 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

[청구항 14] 제 13항에 있어서, 상기 프로세서는 RRC 연결 재확립 메시지를 수신하고, 및
RRC 연결 재확립 완료 메시지를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 장치.

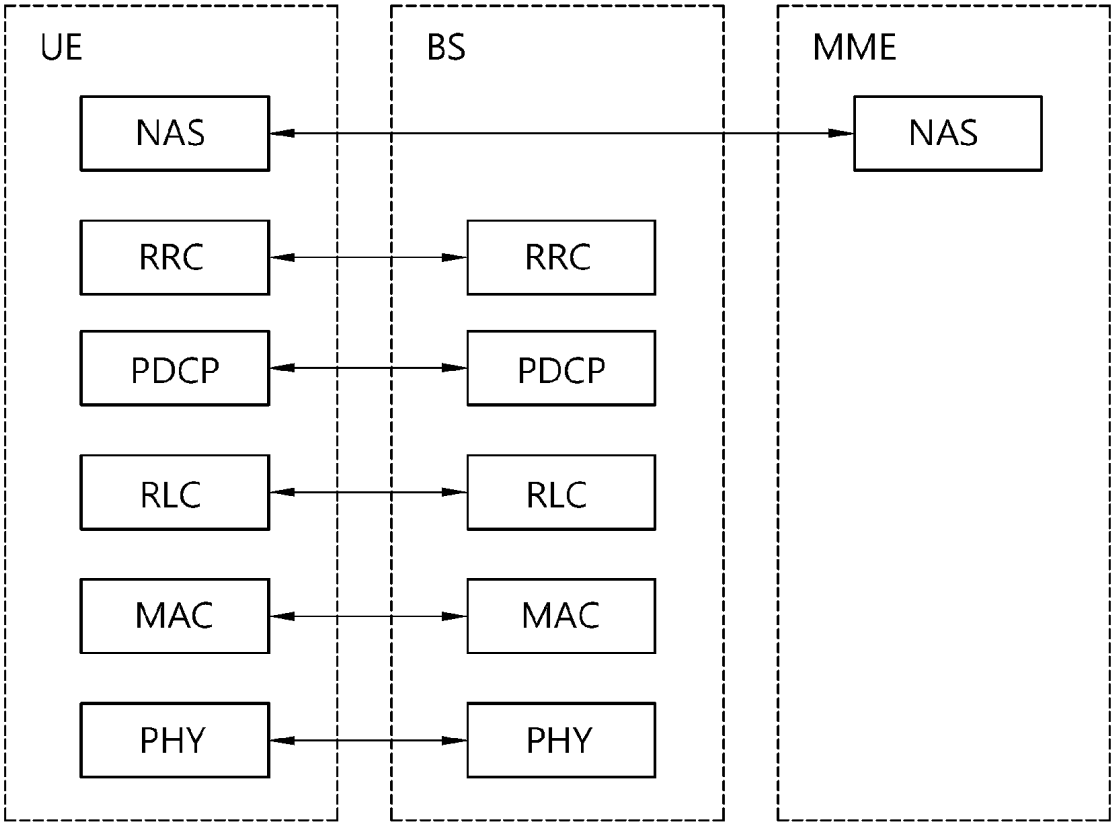
[Fig. 1]


MME/S-GW
MME/S-GW
30
30
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
BS
BS
20
X2
X2
E-UTRAN
BS
10
UE

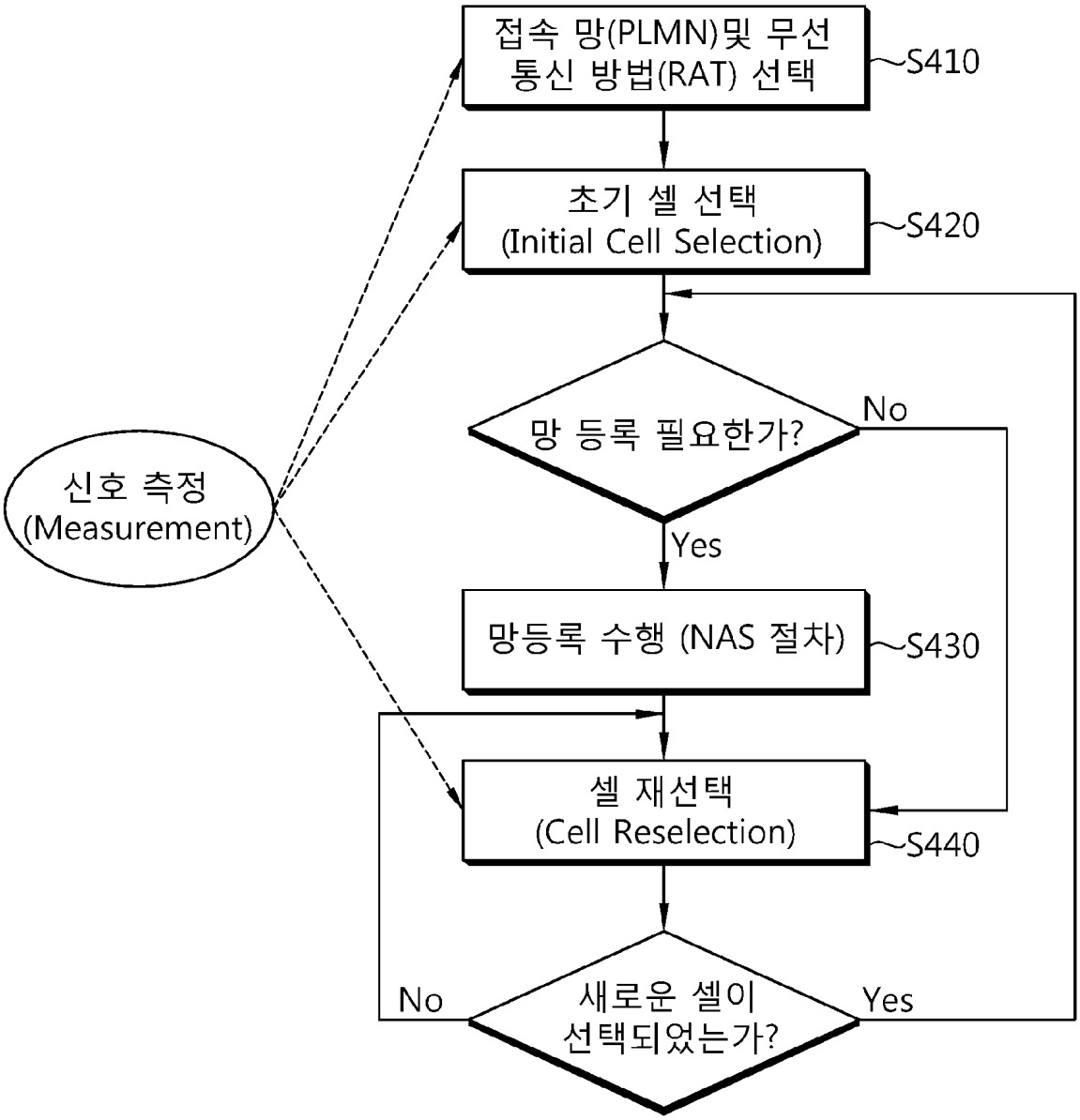
[Fig. 2]


UE
BS
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

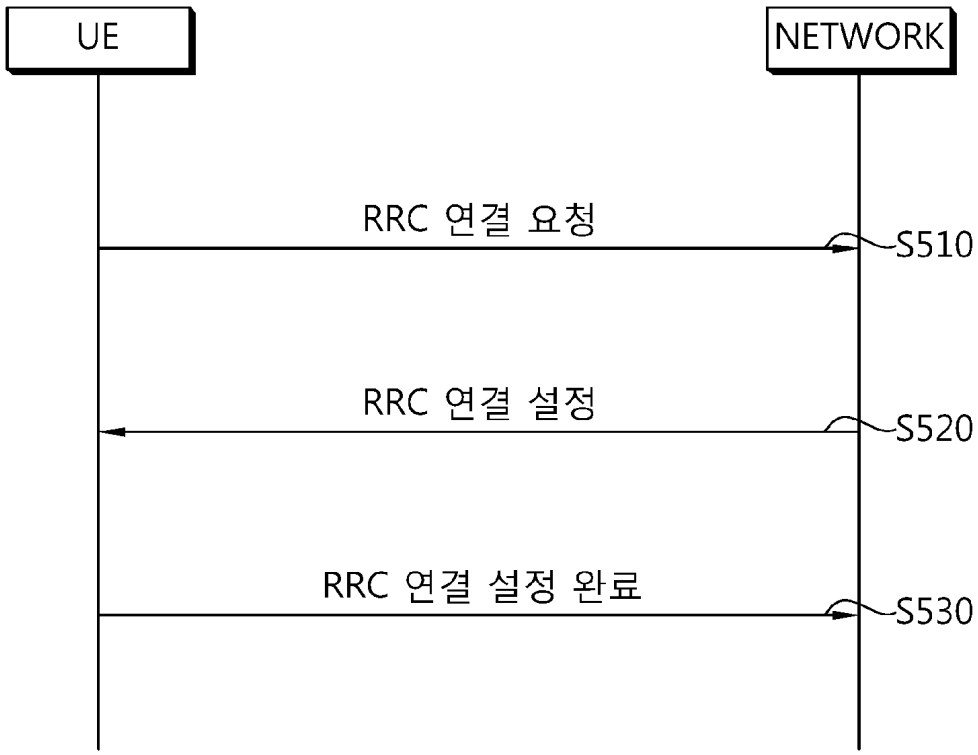
[Fig. 3]


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

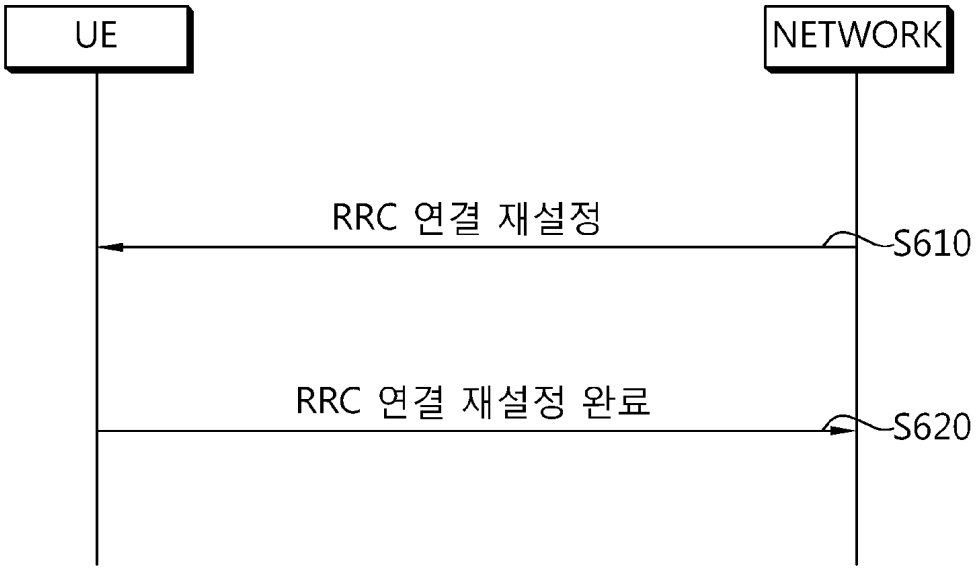
[Fig. 4]


접속 망(PLMN)및 무선 통신 방법(RAT) 선택
S410
초기 셀 선택 (Initial Cell Selection)
S420
망 등록 필요한가?
No
Yes
신호 측정 (Measurement)
망등록 수행 (NAS 절차)
S430
셀 재선택 (Cell Reselection)
S440
새로운 셀이 선택되었는가?
No
Yes

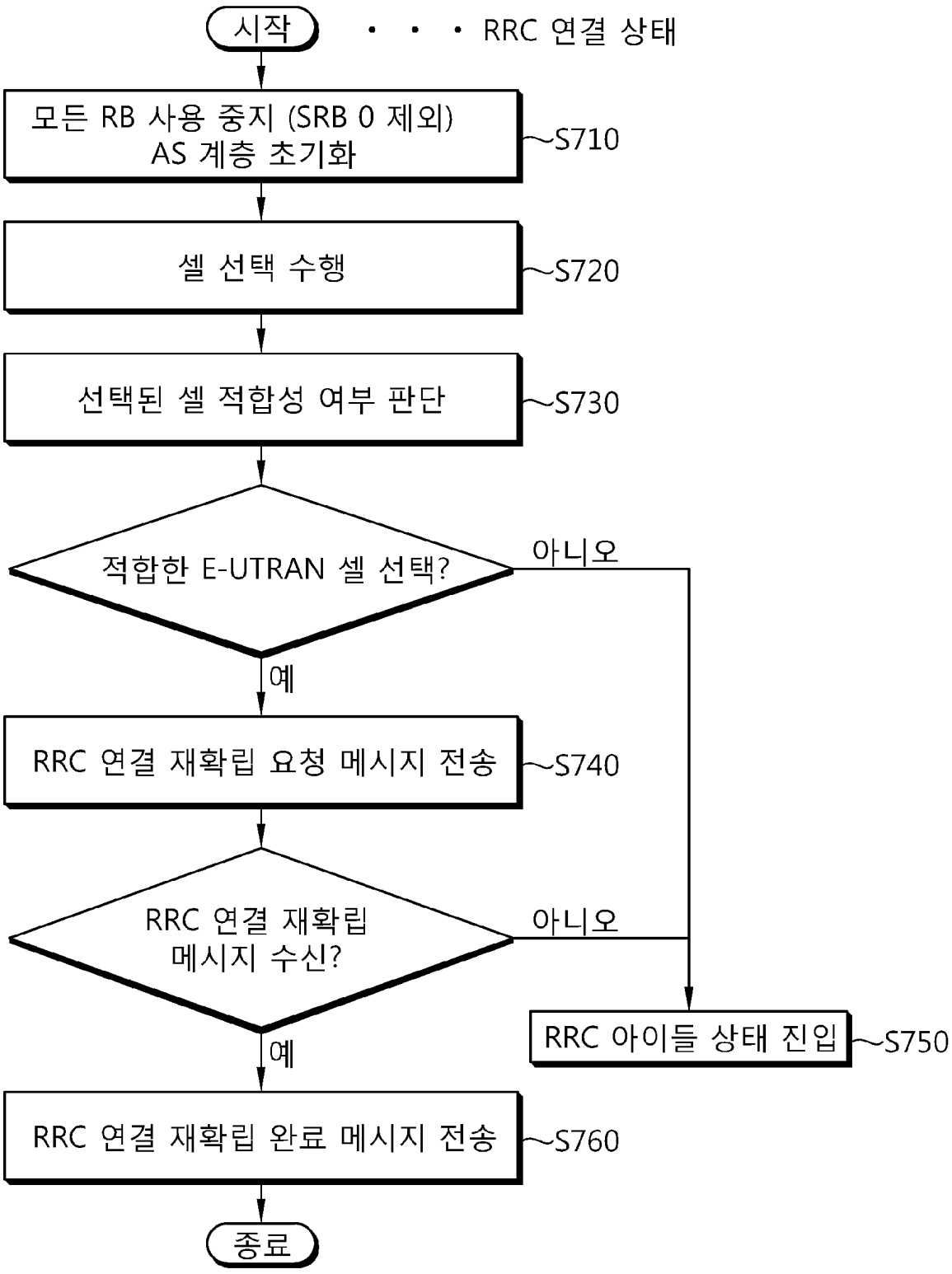
[Fig. 5]


UE
NETWORK
RRC 연결 요청
S510
RRC 연결 설정
S520
RRC 연결 설정 완료
S530

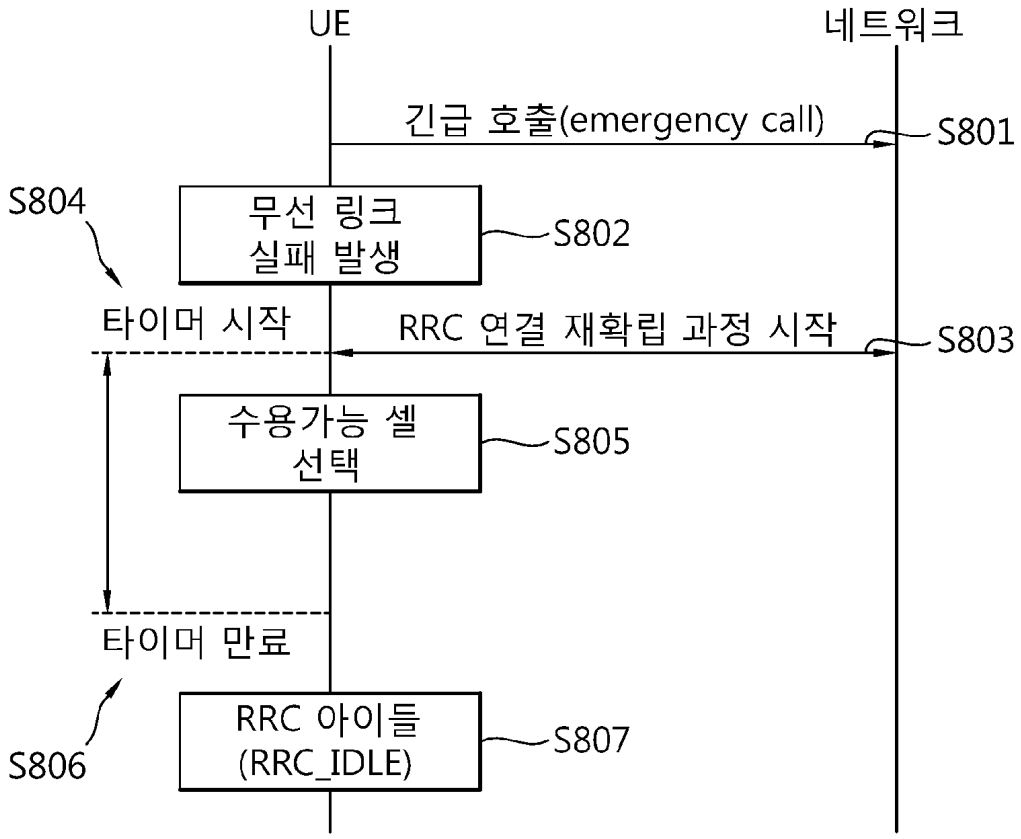
[Fig. 6]


UE
NETWORK
RRC 연결 재설정
S610
RRC 연결 재설정 완료
S620

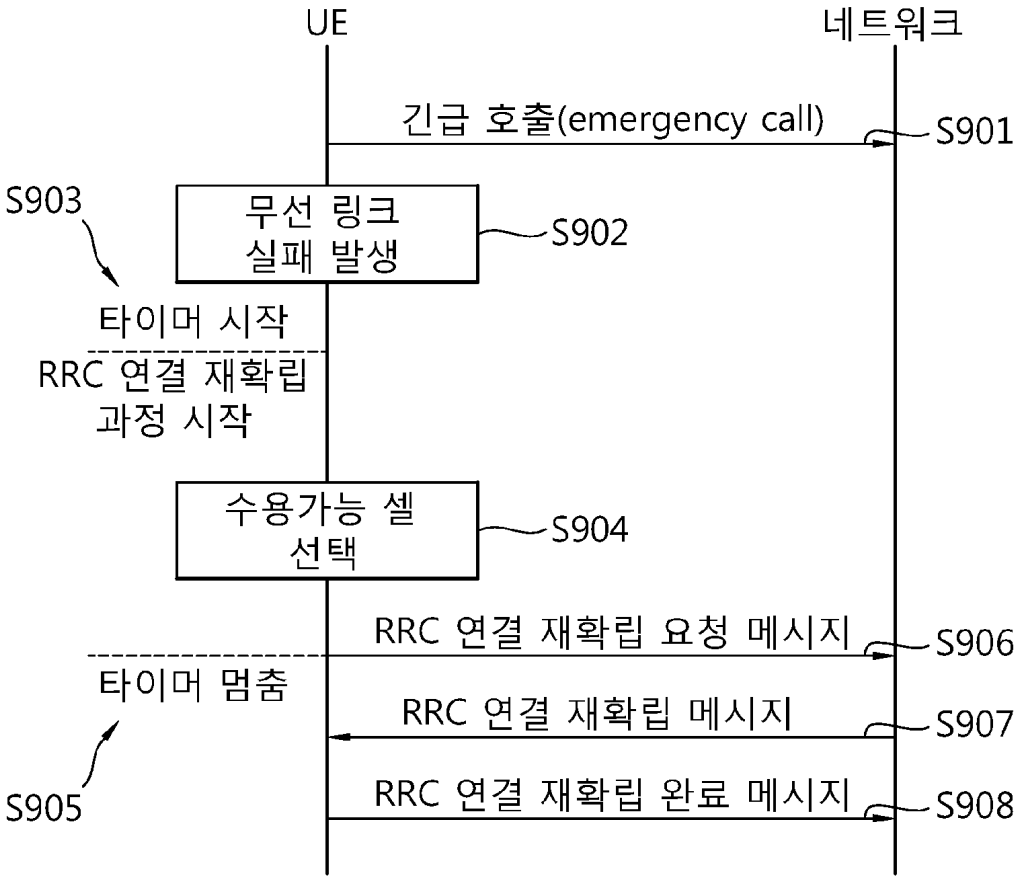
[Fig. 7]


시작
• • • RRC 연결 상태
모든 RB 사용 중지 (SRB 0 제외)
AS 계층 초기화
S710
셀 선택 수행
S720
선택된 셀 적합성 여부 판단
S730
적합한 E-UTRAN 셀 선택?
아니오
예
RRC 연결 재확립 요청 메시지 전송
S740
RRC 연결 재확립
메시지 수신?
아니오
예
RRC 아이들 상태 진입
S750
RRC 연결 재확립 완료 메시지 전송
S760
종료

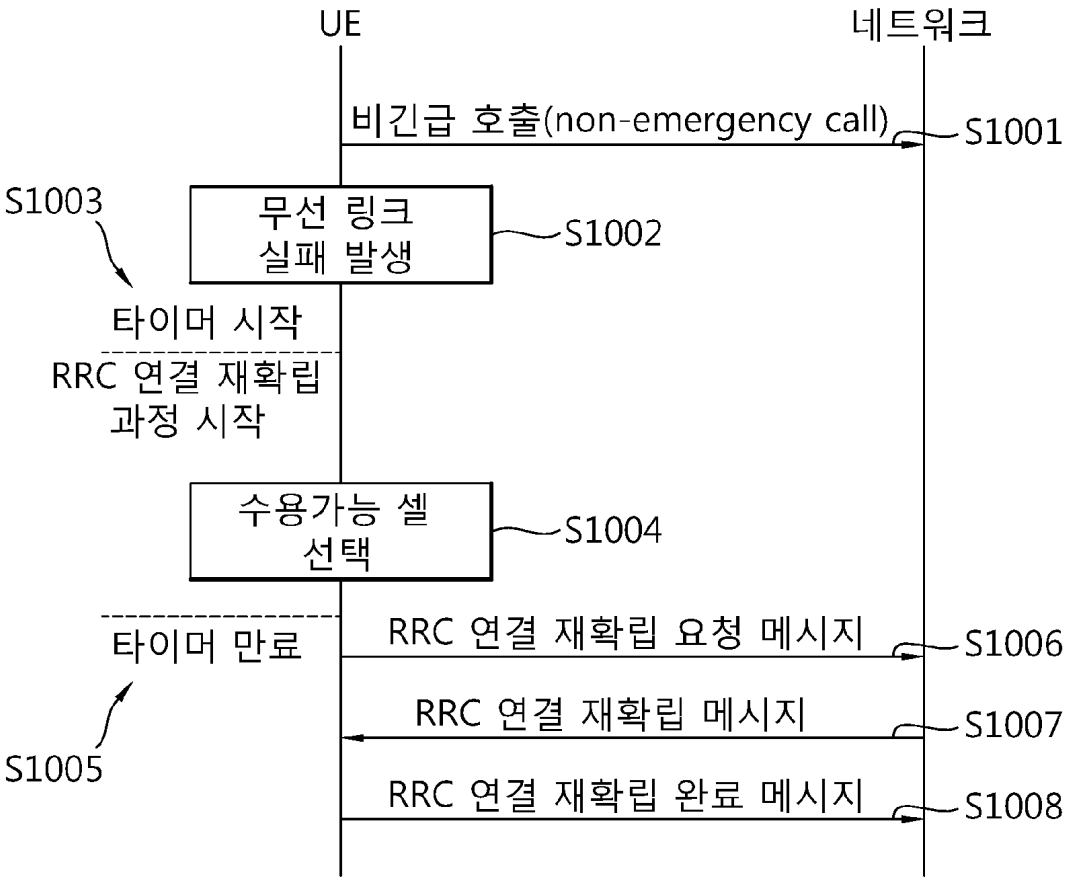
[Fig. 8]


UE
네트워크
긴급 호출(emergency call)
S801
S804
무선 링크
실패 발생
S802
타이머 시작
RRC 연결 재확립 과정 시작
S803
수용가능 셀
선택
S805
타이머 만료
RRC 아이들
(RRC_IDLE)
S807
S806

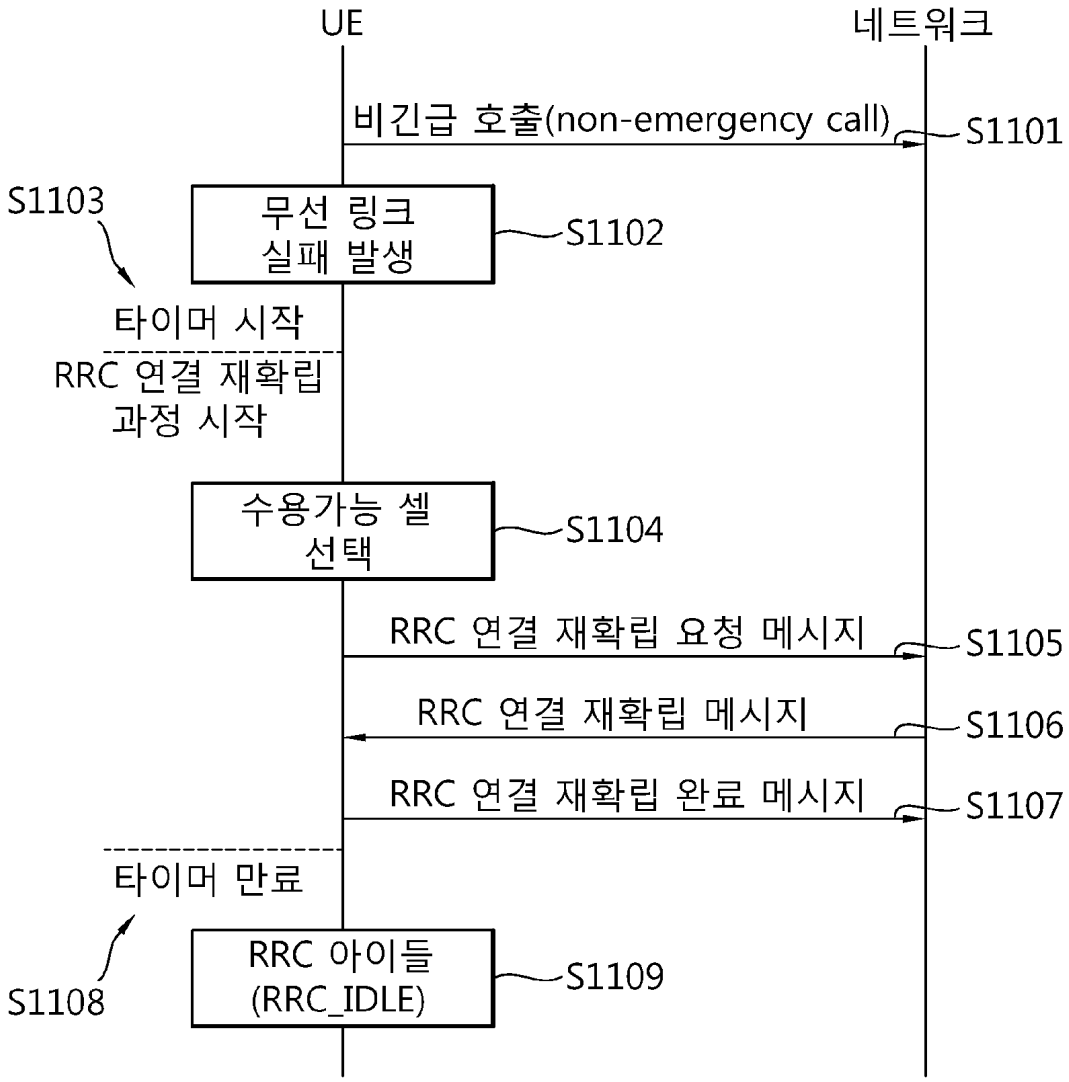
[Fig. 9]


UE
네트워크
긴급 호출(emergency call)
S901
S903
무선 링크
실패 발생
S902
타이머 시작
RRC 연결 재확립
과정 시작
수용가능 셀
선택
S904
RRC 연결 재확립 요청 메시지
S906
타이머 멈춤
RRC 연결 재확립 메시지
S907
RRC 연결 재확립 완료 메시지
S908
S905

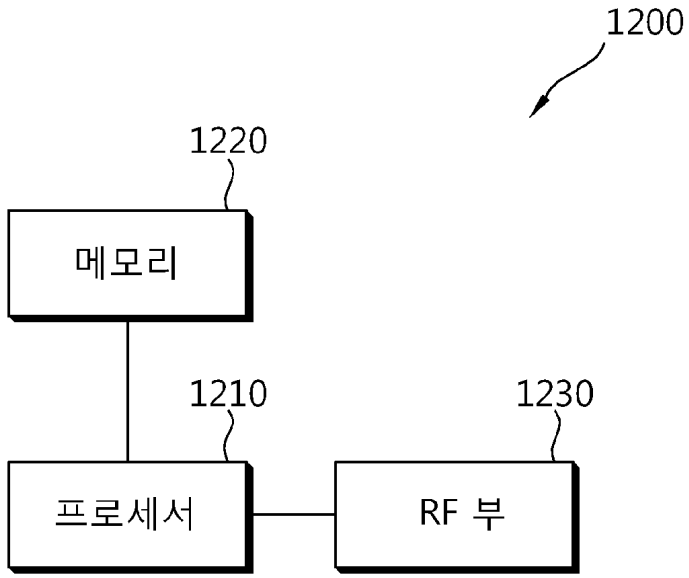
[Fig. 10]


UE
네트워크
비긴급 호출(non-emergency call)
S1001
S1003
무선 링크
실패 발생
S1002
타이머 시작
RRC 연결 재확립
과정 시작
수용가능 셀
선택
S1004
타이머 만료
RRC 연결 재확립 요청 메시지
S1006
RRC 연결 재확립 메시지
S1007
S1005
RRC 연결 재확립 완료 메시지
S1008

[Fig. 11]


UE
네트워크
비긴급 호출(non-emergency call)
S1101
S1103
무선 링크
실패 발생
S1102
타이머 시작
RRC 연결 재확립
과정 시작
수용가능 셀
선택
S1104
RRC 연결 재확립 요청 메시지
S1105
RRC 연결 재확립 메시지
S1106
RRC 연결 재확립 완료 메시지
S1107
타이머 만료
S1108
RRC 아이들
(RRC_IDLE)
S1109

[Fig. 12]


1200
1220
메모리
1210
1230
프로세서
RF 부

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/004127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/20(2009.01)i, H04W 24/04(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 48/20; H04W 4/22; H04W 88/02; H04W 48/08; H04W 76/02; H04W 48/18; H04W 24/04

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: emergency call(emergency call), acceptable cell(acceptable cell)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0133500 A (QUALCOMM INCORPORATED) 12 December 2011 See abstract, paragraphs 28-31, 51-58, figures 2-4	1-14
A	KR 10-2012-0033288 A (HTC CORPORATION) 06 April 2012 See abstract, claims 4-6 and figure 8	1-14
A	KR 10-2012-0131223 A (NEC CORPORATION) 04 December 2012 See abstract, claims 5-8 and figures 20-21	1-14
A	KR 10-2012-0080229 A (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 16 July 2012 See abstract, claims 1-3 and figure 2	1-14

☐ 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
19 AUGUST 2014 (19.08.2014)	**19 AUGUST 2014 (19.08.2014)**

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.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0133500 A	12/12/2011	CN 102369743 A	07/03/2012
		EP 2415285 A2	08/02/2012
		JP 2012-523182A	27/09/2012
		TW 201129156 A	16/08/2011
		US 2010-0255807 A1	07/10/2010
		WO 2010-115155 A2	07/10/2010
		WO 2010-115155 A3	23/12/2010
KR 10-2012-0033288 A	06/04/2012	CN 102448093 A	09/05/2012
		EP 2437550 A1	04/04/2012
		JP 05-483744B2	07/05/2014
		JP 2012-075107A	12/04/2012
		US 2012-0077456 A1	29/03/2012
		US 8768290 B2	01/07/2014
KR 10-2012-0131223 A	04/12/2012	AU 2010-281742 A1	21/04/2011
		CA 2732502 A1	01/04/2011
		CN 102172065 A	31/08/2011
		EP 2330840 A1	08/06/2011
		JP 04-858738 B2	18/01/2012
		JP 04-957864 B2	20/06/2012
		JP 2012-095302 A	17/05/2012
		JP 2012-165394 A	30/08/2012
		KR 10-1253861 B1	12/04/2013
		US 2011-0207428 A1	25/08/2011
		WO 2011-040596 A1	07/04/2011
KR 10-2012-0080229 A	16/07/2012	CA 2776248 A1	07/04/2011
		CN 102648659 A	22/08/2012
		EP 2484171 A2	08/08/2012
		JP 05-478729 B2	23/04/2014
		JP 2013-507025 A	28/02/2013
		US 2012-0269099 A1	25/10/2012
		WO 2011-039636 A2	07/04/2011
		WO 2011-039636 A3	26/05/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 48/20(2009.01)i, H04W 24/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 48/20; H04W 4/22; H04W 88/02; H04W 48/08; H04W 76/02; H04W 48/18; H04W 24/04

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: 긴급 호출(emergency call), 수용가능 셀(acceptable cell)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0133500 A (콸콤 인코포레이티드) 2011.12.12 요약, 단락 28-31, 51-58, 도면 2-4 참조	1-14
A	KR 10-2012-0033288 A (에이치티씨 코포레이션) 2012.04.06 요약, 청구항 4-6 및 도면 8 참조	1-14
A	KR 10-2012-0131223 A (닛본 덴끼 가부시끼가이샤) 2012.12.04 요약, 청구항 5-8 및 도면 20-21 참조	1-14
A	KR 10-2012-0080229 A (리서치 인 모션 리미티드) 2012.07.16 요약, 청구항 1-3 및 도면 2 참조	1-14

☐ 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 08월 19일 (19.08.2014)	2014년 08월 19일 (19.08.2014)

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

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0133500 A	2011/12/12	CN 102369743 A	2012/03/07
		EP 2415285 A2	2012/02/08
		JP 2012-523182A	2012/09/27
		TW 201129156 A	2011/08/16
		US 2010-0255807 A1	2010/10/07
		WO 2010-115155 A2	2010/10/07
		WO 2010-115155 A3	2010/12/23
KR 10-2012-0033288 A	2012/04/06	CN 102448093 A	2012/05/09
		EP 2437550 A1	2012/04/04
		JP 05-483744B2	2014/05/07
		JP 2012-075107A	2012/04/12
		US 2012-0077456 A1	2012/03/29
		US 8768290 B2	2014/07/01
KR 10-2012-0131223 A	2012/12/04	AU 2010-281742 A1	2011/04/21
		CA 2732502 A1	2011/04/01
		CN 102172065 A	2011/08/31
		EP 2330840 A1	2011/06/08
		JP 04-858738 B2	2012/01/18
		JP 04-957864 B2	2012/06/20
		JP 2012-095302 A	2012/05/17
		JP 2012-165394 A	2012/08/30
		KR 10-1253861 B1	2013/04/12
		US 2011-0207428 A1	2011/08/25
		WO 2011-040596 A1	2011/04/07
KR 10-2012-0080229 A	2012/07/16	CA 2776248 A1	2011/04/07
		CN 102648659 A	2012/08/22
		EP 2484171 A2	2012/08/08
		JP 05-478729 B2	2014/04/23
		JP 2013-507025 A	2013/02/28
		US 2012-0269099 A1	2012/10/25
		WO 2011-039636 A2	2011/04/07
		WO 2011-039636 A3	2011/05/26