(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 6 월 26 일 (26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/098386 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 48/20 (2009.01) *H04W 24/00* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010848

(22) 국제출원일: 2013 년 11 월 27 일 (27.11.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0149905 2012 년 12 월 20 일 (20.12.2012) KR

(71) 출원인: **주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).

(72) 발명자: **정명철 (JUNG, Myung Cheul)**; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR). **권기범 (KWON, Ki Bum)**; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR). **안재현 (AHN, Jae Hyun)**; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).

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

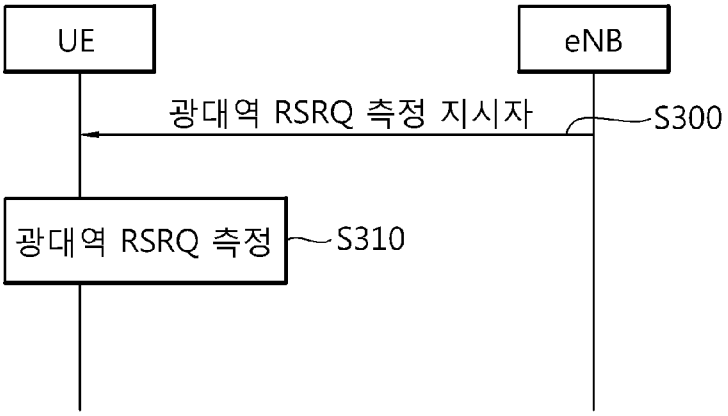
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING CELL SELECTION QUALITY VALUE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 무선 통신 시스템에서 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법 및 장치



S300 ... Wideband RSRQ measurement indicator
S310 ... Measure wideband RSRQ

(57) **Abstract**: Provided are a method and an apparatus for determining a cell selection quality value (Squal) in a wireless communication system of which a system bandwidth is higher than or equal to 10 MHz or a maximum allowed bandwidth for measurement more than or equal to 50 resource blocks. User equipment receives from a base station a bandwidth gap offset and a wideband reference signal received quality (RSRQ) measurement indicator which indicates whether the user equipment can measure the wideband RSRQ, measures the RSRQ based on the wideband RSRQ measurement indicator, and determines the cell selection quality value based on the measured RSRQ.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/098386 A1

시스템 대역폭(system bandwidth)이 10 MHz 이상이거나 측정을 위한 최대 허용 대역폭이 50 자원 블록(RB; resource block) 이상인 무선 통신 시스템에서 셀 선택 품질 값(cell selection quality value, Squal)을 결정하는 방법 및 장치가 제공된다. 단말은 기지국으로부터 상기 단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 수신하고, 상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고, 상기 측정된 RSRQ를 기반으로 상기 셀 선택 품질 값을 결정한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE-A(long term evolution advanced)에서 단말(UE; user equipment)과 네트워크(E-UTRAN; evolved universal terrestrial radio access network)는 아이들 모드(idle mode) 및 연결 모드(connected mode)에서의 동작을 지원하기 위하여 다양한 종류의 측정(measurement)을 수행할 수 있다. 상위 계층(higher layer)은 제1 계층(L1), 즉 물리 계층(physical layer)의 측정을 초기화하고 제어한다. 물리 계층은 단말 및 네트워크의 측정 능력(measurement capability)을 제공한다. 측정은 주파수 내(intra-frequency), 주파수 간(inter-frequency), 시스템 간(inter-system), 트래픽 볼륨(traffic volume), 품질(quality) 및 단말 내부 측정(internal measurements) 등의 서로 다른 측정 타입으로 구분될 수 있다. 또한, 측정은 단말이 수행하는 측정과 네트워크가 수행하는 측정으로 구분될 수 있다.

[3] 네트워크는 특정 측정을 초기화하기 위하여 RRC(radio resource control) 연결 재구성(connection reconfiguration) 메시지를 단말로 전송한다. RRC 연결 재구성 메시지는 측정 식별자(ID; identifier), 측정 타입, 명령(설정, 변경, 해제 등), 측정 대상, 측정 양, 보고 양 및 보고 기준(주기적/이벤트 트리거) 등을 포함할 수 있다. 보고 기준이 충족되는 경우, 단말은 측정 보고 메시지를 네트워크로 전송한다. 측정 보고 메시지는 측정 ID 및 측정 결과를 포함할 수 있다. 아이들 모드에서, 측정 정보 요소(IE; information element)들은 시스템 정보를 통해 브로드캐스트 될 수 있다.

[4] 단말의 측정 능력 중 참조 신호 수신 파워(RSRP; reference signal received power) 및 참조 신호 수신 품질(RSRQ; reference signal received quality)가 있다. RSRP는 측정 주파수 대역폭 내에서 셀 특정 참조 신호(CRS; cell-specific reference signal)를 나르는 자원 요소(RE; resource element)들의 전력 기여(power contribution)의 선형 평균(linear average)로 정의된다. RSRP를 측정하기 위하여 CRS 중 안테나 포트 0을 통해 전송되는 CRS가 사용된다. 또한, 단말이 안테나 포트 1을 통해 전송되는 CRS를 신뢰성 있게 검출할 수 있는 경우, 안테나 포트 1을 통해 전송되는 CRS도 RSRP를 측정하는 데에 사용될 수 있다. RSRP의 기준점(reference point)은 단말의 안테나 연결부(antenna connector)이다. 단말이 수신기 다이버시티(receiver diversity)를 사용하는 경우, 네트워크로 보고되는

값은 어떤 개별적인 다이버시티에 대응되는 RSRP보다 작을 수 없다.

[5] RSRQ는 N*RSRP/(E-UTRA 반송파 RSSI(received signal strength indicator))로 정의된다. N은 E-UTRA 반송파 RSSI 측정 대역폭의 자원 블록(RB; resource block)의 개수이다. 이때 분자와 분모에서의 측정은 동일한 RB 집합에 걸쳐 수행된다. E-UTRA 반송파 RSSI는 측정 대역폭 내에서 N개의 RB에 걸쳐 안테나 포트 0을 위한 참조 심벌을 포함하는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌에서만 관측된 총 수신 파워의 선형 평균을 포함한다. 이때 총 수신 파워는 모든 소스(source)로부터 전송되는 신호, 즉 동일 채널(co-channel)의 서빙 셀(serving cell) 및 이웃 셀(neighboring cell)로부터 전송되는 신호, 인접한 채널의 간섭(adjacent channel interference) 및 열잡음(thermal noise) 등에 대한 수신 파워를 나타낸다. 상위 계층에 의해 RSRQ 측정을 수행하기 위한 특정 서브프레임이 지시되는 경우, RSSI는 지시된 서브프레임 내에서 모든 OFDM 심벌들에 걸쳐 측정될 수 있다. RSRQ의 기준점은 단말의 안테나 연결부이다. 단말이 수신기 다이버시티를 사용하는 경우, 네트워크로 보고되는 값은 어떤 개별적인 다이버시티에 대응되는 RSRP보다 작을 수 없다. 또한, RSRQ의 측정은 아이들 모드에서 주파수 내의 셀 또는 주파수 간의 셀 상에서 수행될 수 있다.

[6] 일반적으로 측정 주파수 반송파(measurement frequency carrier)에서 최소 중심(center) 6개 이상의 RB에 대하여 RSRQ를 측정하는 것이 요구된다. CRS는 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 존재하므로 전체 시스템 대역폭에 대하여 RSRQ를 측정할 수도 있으나, 단말의 전력 소모 또는 효율 등을 고려하면 6 RB에 대해서 RSRQ를 측정하는 것이 바람직하다. 이는 협대역(narrowband) RSRQ 측정 방식이라 할 수 있다. 기지국은 상위 계층을 통해 전송되는 AllowedMeasBandwidth 필드를 통하여 측정을 위한 최대 허용 대역폭에 대한 정보를 단말로 알려줄 수 있다.

[7] 협대역 RSRQ 측정 방식은 동일 채널의 서빙 셀과 이웃 셀이 동일한 대역폭으로 구성되는 경우에는 큰 문제가 없다. 그러나, 서빙 셀과 이웃 셀의 대역폭이 서로 다른 경우에는 서빙 셀과 이웃 셀의 대역폭이 서로 겹치지 않는 갭(gap)이 생길 수 있으며, 특히 서빙 셀의 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에는 갭의 크기가 6 RB 또는 그 이상이 될 수도 있다. 이러한 갭에서 RSRQ가 측정되는 경우에는 이웃 셀로부터의 간섭이 적게 반영되어 상대적으로 더 좋은 RSRQ가 측정될 수 있다. 즉, 실제의 RSRQ와 다르게 부정확한 RSRQ가 측정될 수 있다. 아이들 모드에서 단말은 측정된 RSRQ를 기반으로 계산되는 셀 선택 품질 값을 기지국으로부터 수신되는 기준 품질 값과 비교하여 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(cell reselection)을 수행하는데, 부정확하게 측정된 RSRQ로 인하여 셀 선택 또는 셀 재선택 수행시 문제가 발생할 수 있다.

[8] 따라서, 아이들 모드에서 RSRQ를 정확하게 측정하기 위한 방법이 요구될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 셀 선태 품질 값을 결정하는 방법 및 장치를 제공하는 데에 있다. 본 발명은 단말이 아이들 모드(idle mode)에서 RSRQ(reference signal received quality)를 측정하여 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법을 제공한다. 본 발명은 광대역(wideband) RSRQ를 측정하여 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법을 제공한다. 또는, 본 발명은 협대역(narrowband) RSRQ를 측정하고 오프셋(offset)을 기반으로 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법을 제공한다. 본 발명은 결정된 셀 선택 품질 값을 기반으로 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(cell reselection)을 수행하는 방법을 제안한다.

과제 해결 수단

[10] 일 양태에 있어서, 시스템 대역폭(system bandwidth)이 10 MHz 이상이거나 측정을 위한 최대 허용 대역폭이 50 자원 블록(RB; resource block) 이상인 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 셀 선택 품질 값(cell selection quality value, Squal)을 결정하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 기지국으로부터 상기 단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 수신하고, 상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고, 상기 측정된 RSRQ를 기반으로 상기 셀 선택 품질 값을 결정하는 것을 포함한다.

[11] 다른 양태에 있어서, 시스템 대역폭(system bandwidth)이 10 MHz 이상이거나 측정을 위한 최대 허용 대역폭이 50 자원 블록(RB; resource block) 이상인 무선 통신 시스템에서 단말이 제공된다. 상기 단말은 무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부, 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 기지국으로부터 상기 단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 수신하고, 상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고, 상기 측정된 RSRQ를 기반으로 셀 선택 품질 값(cell selection quality value)을 결정하도록 구성된다.

발명의 효과

[12] 셀 선택 품질 값을 보다 정확하게 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[14] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RRC 아이들 상태인 단말의 셀 선택 과정을 나타내는 예시도이다.

[15] 도 3은 $Q_{qualmin}$에 따라 셀 선택 범위가 변화하는 것을 나타낸다.

[16] 도 4는 동일 채널의 서빙 셀과 이웃 셀의 대역폭이 서로 다른 경우를 나타낸다.

[17] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 정보 전송 방법의 일 실시예를

나타낸다.

[18] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제안된 셀 선택 품질 값 결정 방법의 일 예를 나타낸다.

[19] 도 7은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[20] 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.

[21] 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.

[22] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(evolved-UMTS terrestrial radio access network), 또는 LTE(long term evolution)/LTE-A(advanced) 시스템이라고도 불릴 수 있다.

[23] 도 1을 참조하면, 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 지점(station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[24] 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.

[25] 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.

[26] 단말(10)과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호 접속(OSI; open system interconnection)기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층), L3(제3 계층)로 구분될 수 있는데, 이중에서 제1 계층에 속하는 물리 계층(physical layer; PHY)은 물리 채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공하며, 제3 계층에 위치하는 RRC(radio resource control) 계층은 단말(10)과 망 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말(10)과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[27] 물리 계층은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 제2 계층에 속하는 MAC(medium access control) 계층과 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[28] 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식으로 변조되며, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.

[29] MAC 계층의 기능은 논리 채널과 전송 채널간의 맵핑 및 논리 채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송 채널 상으로 물리 채널로 제공되는 전송 블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리 채널을 통해 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다.

[30] 제2 계층에 속하는 RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선 베어러(RB; radio bearer)가 요구하는 다양한 QoS(quality of service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(TM; transparent mode), 비확인 모드(UM; unacknowledged mode) 및 확인 모드(AM; acknowledged mode)의 세 가지의 동작 모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[31] 사용자 평면에서의 PDCP(packet data convergence protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 사용자 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

[32] 제3 계층에 속하는 RRC 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말(10)과 네트워크 간의 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) 두 가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[33] 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 아이들(RRC IDLE) 상태에 있게 된다.

[34] 네트워크에서 단말(10)로 데이터를 전송하는 하향링크 전송 채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(broadcast channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향링크 SCH(shared channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 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 전송 채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(random access channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향링크 SCH(shared channel)가 있다.

[35] 전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 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.

[36] 물리 채널은 시간 영역에서 여러 개의 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(subcarrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(subframe)은 시간 영역에서 복수의 심벌들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원 블록(RB; resource block)들로 구성되며, 하나의 자원 블록은 복수의 심벌들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(physical downlink control channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 심벌들(가령, 첫 번째 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(transmission time interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.

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

[38] 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-UTRAN에 의해 파악되지 않으며, 셀보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 영역(TA; tracking area) 단위로 핵심망에 의해 관리된다. 즉, RRC 아이들 상태의 단말의 존재 여부는 큰 지역 단위로만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동 통신 서비스를 받기 위해서는 RRC 연결 상태로 이동해야 한다.

[39] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 PLMN(public land mobile network)과의 접속을 만들려는 시도를 한다. 접속된 특정 PLMN은 자동적으로 또는 수동적으로 선택될 수 있다. 여기서, PLMN은 차량 내 또는 도보로 이동 중인 지상의 사용자에 의해 사용되기 위한 무선 통신 시스템을 의미한다. 또는 PLMN은 위성 이외의 지상 기반의 기지국을 사용하는 모든 이동 무선 네트워크를 지시할 수도 있다. 홈 PLMN(HPLMN; home PLMN)은 GSM(global system for mobile communication) 네트워크의 개별 사용자에 대한 확인을 위해 사용되는 유일한(unique) 15-digit 코드인 IMSI(international mobile subscriber identity) 내에 포함된 MCC(mobile country code)와 MNC(mobile network code)이 동일한 PLMN이다.

[40]

[41] *동등한(equivalent) HPLMN(EHPLMN) 리스트는 다중 HPLMN 코드의 제공을 허용하기 위해 IMSI로부터 추출되는 HPLMN 코드를 대신하는 PLMN 코드 리스트를 말한다. EHPLMN 리스트는 USIM(universal subscriber identity module)에 저장된다. EHPLMN 리스트는 IMSI로부터 추출되는 HPLMN 코드를 포함할 수도 있다. 만일 IMSI로부터 추출되는 HPLMN 코드가 EHPLMN 리스트에 포함되어 있지 않다면, HPLMN은 PLMN 선택시 방문 PLMN(VPLMN; visited PLMN)으로 취급되어야 한다. VPLMN은 HPLMN 및 EHPLMN(존재하는 경우)과 다른 PLMN이다. 등록된(registered) PLMN(RPLMN)는 어떤 위치 등록(LR; location registration) 결과들이 발생하는 PLMN이다. 일반적으로 공유 네트워크에서 RPLMN은 LR을 허용한 코어 네트워크 사업자(core network operator)의 PLMN 확인에 의해 정의되는 PLMN이다.

[42] 단말은 선택된 PLMN의 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 아이들 상태에 머무른다. RRC 아이들 상태의 단말은 가능한 서비스들을 제공할 수 있는 셀을 선택(cell selection)하고, 선택된 셀의 제어 채널에 맞게 조정한다. 이러한 과정을 "셀에 캠프온 한다(camp on a cell)"라고 한다. 셀에 캠프온(camp on a cell)한 단말은 해당 셀로부터 시스템 정보 등을 읽을 수 있으며, 대부분 경우 페이징(paging) 정보를 수신할 수 있다. 캠핑이 완료되면 단말은 선택된 셀의 등록영역(registration area)에 자신의 존재를 등록할 수 있다. 이를 위치 등록(LR; location registration)이라 한다. 단말은 등록 영역 내의 자신의 존재를 정규적으로 등록하거나 새로운 트래킹 영역에 진입했을 때 등록한다. 등록 영역은 단말이 위치 등록 절차 없이 로밍(roaming)할 수도 있는 임의의 영역을 말한다.

[43] 만일 단말이 셀의 서비스 영역을 벗어나거나 또는 좀더 적당한 셀을 찾은 경우, 단말은 PLMN 내의 가장 적당한 셀을 재선택하고 캠핑한다. 만일 새로운 셀이 다른 등록 영역에 포함되어 있는 경우, 위치 등록 요청이 수행된다. 만일 단말이 PLMN의 서비스 영역을 벗어나게 된 경우, 자동적으로 새로운 PLMN이 선택되거나 사용자에 의해 수동적으로 새로운 PLMN이 선택될 수 있다.

[44] RRC 아이들 상태의 단말이 캠프온을 진행하는 목적은 다음과 같다.

[45] 1) 단말이 PLMN으로부터 시스템 정보를 수신

[46] 2) 단말이 호(call)를 초기화한 이후 캠프온 된 셀의 제어채널을 통하여 네트워크에 처음에 접속

[47] 3) 페이징 메시지 수신: PLMN이 단말에 대한 호를 수신한 경우, PLMN은 단말이 캠프온 된 셀의 등록 영역을 알고 있다. 따라서 PLMN은 등록 영역에 있는 모든 셀의 제어 채널을 통하여 단말을 위한 페이징 메시지를 보낼 수 있다. 단말은 이미 캠프온 한 셀의 제어 채널에 맞게 조정해 놓은 상태이므로 페이징 메시지를 수신할 수 있다.

[48] 4) 셀의 브로드캐스팅 메시지를 수신

[49] 아이들 상태의 단말이 캠프온 하는 셀은 서비스 타입(service type)에 따라 몇 가지로 분류될 수 있다. 여기서, 서비스 타입은 단말이 아이들 상태에서 진행하는 서비스의 내용을 정의한다. 셀의 타입은 해당 셀에서 제공하는 서비스 타입마다 다르다. 서비스 타입에는 제한된 서비스(limited service), 일반 서비스(normal service), 그리고 사업자 서비스(operator service)가 있다.

[50] 제한된 서비스는 주로 긴급 콜(emergency call), ETWS(earthquake and tsunami warning system) 또는 CMAS(commercial mobile alert system) 등 응급, 재난 상황 등 비상시에 가능한 서비스이다. 만일 단말이 캠프온 하기 적당한 셀을 찾을 수 없거나 SIM 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. 제한된 서비스는 허용가능 셀(acceptable cell)에 지원 가능한 서비스 타입이다. 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 통해 허용 가능 셀을 발견하면, 단말은 임의 셀에 캠프온 한("camped on any cell") 상태로 변경된다. 임의 셀에 캠프온 한 상태는 단말이 아이들 상태에 있으며 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 완료하였으며, PLMN 식별자(identity)에 관계없이 셀을 선택한 상태이다.

[51] 일반 서비스는 공공(public) 또는 일반적인(normal) 호(call)에 해당하는 서비스로서, 적합한 셀(suitable cell)에 지원 가능하다. 적합한 셀은 단말이 특정 PLMN 내에 소속되어 있는 경우의 셀이다. 예를 들어, 상기 특정 PLMN은 선택된 PLMN(selected PLMN), 등록된 PLMN(registered PLMN), 동등한 PLMN 리스트의 PLMN(a PLMN of the equivalent PLMN list)에서 어느 하나일 수 있다.

[52] 단말이 특정 PLMN을 수동적(manually) 혹은 자동적으로(automatically) 선택하는 경우, 상기 특정 PLMN을 선택된 PLMN이라 한다. 단말이 선택된 PLMN에 소속된 경우, 단말은 선택된 PLMN 내에서 셀을 선택한다. 등록된 PLMN은 위치 등록 과정을 통해 네트워크가 단말에게 알려주는 PLMN이다.

[53] 적합한 셀과 관련하여, 셀 선택 또는 셀 재선택을 통하여 적합한 셀을 발견하면 단말은 일반적으로 캠프온한("camped normally") 상태로 변경된다. 또는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 통하여 적합한 셀을 발견하지 못하면, 단말은 임의 셀 선택("any cell selection") 상태로 변경된다. 임의 셀 선택 상태는 단말이 제공하는

모든 무선 접속 기술(RAT; radio access technology)에 해당하는 모든 PLMN에 대하여 허용 가능 셀을 찾기 위하여 시도하는 상태이다. 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 통하여 적합한 셀을 발견하지 못하면, 단말이 지원 가능한 모든 RAT을 대상으로 어느 적합한 셀에 해당하는 PLMN 이외에 어느 PLMN 에서라도 허용 가능 셀을 찾는다.

[54] 한편, 사업자 서비스는 사업자에 의해 특정한 단말에게만 허용되는 서비스로서, 예비된 셀(reserved cell)에 지원 가능하다.

[55] RRC 아이들 상태의 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정을 통해 E-UTRAN과 RRC 연결을 확립하고, RRC 연결 상태로 천이한다. RRC 아이들 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있다. 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등의 경우를 들 수 있다.

[56] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RRC 아이들 상태인 단말의 셀 선택 과정을 나타내는 예시도이다.

[57] 도 2를 참조하면, 단말은 서비스 받고자 하는 PLMN과 RAT을 선택한다(S210). PLMN과 RAT는 단말의 사용자가 선택을 할 수도 있으며, USIM에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.

[58] 단말은 측정한 기지국과 신호의 세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 초기 셀로 선택한다(S220). 그리고, 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 특정한 값은 데이터 송수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.

[59] 단말은 네트워크 등록이 필요하면, 네트워크로부터 서비스(예: 페이징)를 받기 위하여 자신의 정보(예를 들어, IMSI)를 등록한다(S230, S240). 단말은 셀을 선택할 때마다 접속하는 네트워크에 등록을 하는 것은 아니다. 예를 들어, 등록할 네트워크의 시스템 정보(예를 들어, 트래킹 영역 식별자(TAI; tracking area identity)와 자신이 알고 있는 네트워크의 정보가 다른 경우에 네트워크에 등록을 한다.

[60] 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정한 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정한 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀을 선택한다(S250). 이 과정을 상기 단계 S220의 초기 셀 선택 등의 셀 선택 과정과 구분하여 셀 재선택이라 한다. 이때, 신호 특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약 조건을 둘 수도 있다.

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

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

[63] RRC 아이들 상태의 단말은 항상 적절한 품질의 셀을 선택하여 이 셀을 통해 서비스를 제공 받기 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 아이들 상태에 진입하면, 단말은 RRC 아이들 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 단말이 RRC 아이들 상태와 같은 서비스 대기 상태로 진입하기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택이라고 한다. 중요한 점은, 셀 선택은 단말이 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 아니라도, 단말의 셀 선택 과정에서 선택될 수 있다.

[64] 셀 선택 과정은 크게 3 가지로 나뉜다.

[65] 먼저 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정은 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없는 경우에 단말이 사용하는 방식이다. 따라서 단말은 적절한 셀을 찾기 위해, 단말의 성능(capability)이 허용되는 범위에 한해 EUTRAN 대역의 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적합한 셀을 찾기만 하면 해당 셀을 선택한다.

[66] 두 번째 셀 선택 과정은 저장된 정보를 활용하는 셀 선택 과정으로, 이 과정에서 단말은 무선 채널에 대해 단말에 저장되어 있는 정보를 활용하거나, 셀에서 브로드캐스트 되는 정보를 활용하여 셀 선택을 한다. 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 적합한 셀을 찾지 못하면, 단말은 초기 셀 선택 과정을 수행한다.

[67] 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 선택하면, 단말은 해당 셀의 시스템 정보로부터 해당 셀에서 상기 단말의 RRC 아이들 상태 동작에 필요한 정보를 수신한다. 단말이 RRC 아이들 상태 동작에 필요한 모든 정보를 수신한 후, 네트워크로 서비스를 요청(예를 들어, originating call)하거나 네트워크로부터 서비스(예를 들어, terminating call)를 받기 위해 아이들 모드에서 대기한다.

[68] 세 번째 셀 선택 과정은 RRC 연결 상태의 탈피(leaving)로 인한 셀 선택 과정이다. 이 과정은 다음과 같다. 단말이 RRC 연결 상태에서 아이들 상태로 변경되는 경우에 있어서, (a) 만약, RRC 연결 해제 메시지에 redirectedCarrierInfo가 포함되어 있다면, 단말은 redirectedCarrierInfo에 따라서 적합한 셀을 선택하고 캠프온을 시도한다. 여기서, 단말이 적합한 셀을 찾지 못하였다면, 단말은 지정된 RAT에 따라서 임의의 적합한 셀을 검색하여 캠프온할 수 있다.

[69] 다시 (a)에서 만약, RRC 연결 해제 메시지에 redirectedCarrierInfo가 포함되어 있지 않다면, 단말은 EUTRA 반송파에서 적합한 셀을 검색한다. 여기서, 만약 단말이 적합한 셀을 찾지 못하였다면, 단말은 적합한 셀을 찾기 위하여 저장된

정보 셀 선택을 시작하여 셀 선택 과정을 수행한다.

[70] 임의의 셀에 캠프온 한 상태에 있는 단말이 RRC 연결 상태에서 RRC 아이들 상태로 변경될 경우에, (b) 만약, RRC 연결 해제 메시지에 redirecteCarrierInfo가 포함되어 있다면, 단말은 redirectedCarrierInfo에 따라서 허용 가능 셀에 캠프온을 시도한다. 여기서, 단말이 허용 가능 셀을 찾지 못하였다면, 단말은 지정된 RAT에 따라서 임의의 허용 가능 셀을 검색하여 캠프온 할 수 있다.

[71] 다시 (b)에서 만약, RRC 연결 해제 메시지에 redirectedCarrierInfo가 포함되어 있지 않다면, 단말은 EUTRA 반송파에서 허용 가능 셀을 검색하도록 한다. 여기서, 단말이 허용 가능 셀을 찾지 못하였다면, 단말은 임의의 셀 선택 상태에서 어떠한 PLMN에서든 허용 가능 셀을 찾기 위하여 검색을 진행한다.

[72] 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국 간의 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 재선택이라고 한다. 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을 선택하는 데 기본적인 목적이 있다. 즉, 셀 재선택에 의해 탐색되는 셀들은 셀 재선택 기준(cell reselection criteria)을 만족시키는 셀이다. 양질의 셀이 발견되면 단말은 상기 양질의 셀을 재선택한다. 셀의 변경은 RAT의 변경을 의미할 수도 있다.

[73] 셀 재선택은 상기와 같은 무선 신호의 품질 관점 이외에도, 네트워크에 의존적으로 수행될 수 있다. 이에 따르면, 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 고려한다.

[74] 서로 다른 EUTRAN 주파수 또는 inter-RAT 주파수에 대한 절대 우선 순위(absolute priority)에 대한 정보는 시스템 정보, RRC 연결 해제 메시지에 의해 전송될 수 있다. 상기 시스템 정보는 선택적으로(optionally) 상기 우선 순위 정보를 포함할 수 있다. 상기 RRC 연결 해제 메시지는 전용적 우선 순위(dedicated priority)를 포함할 수 있다. 또는, 절대 우선 순위에 대한 정보는 단말이 inter-RAT 셀 재선택시 다른 RAT로부터 받을(inherit) 수 있다. 이는 기존의 RAT에서 지정된 사항을 따른다.

[75] 단말이 전용 시그널링(dedicated signaling)을 통하여 우선 순위를 제공 받으면 시스템 정보를 통하여 제공받은 우선 순위는 무시한다. 다시 말해, 기지국으로부터 RRC 연결 해제 메시지를 통하여 우선 순위를 수신하면, 단말은 시스템 정보로부터 수신한 우선 순위는 무시한다.

[76] 단말이 임의 셀에 캠프온 한 상태인 경우, 단말은 시스템 정보를 통하여 수신한 우선 순위만을 적용하여야 한다. 따라서, 전용 시그널링을 통하여 수신한 우선 순위는 따로 명시하지 않는 이상 보관(preserve)만 한다.

[77] 단말이 일반적으로 캠프온 한 상태에서 현재 접속된 주파수 대역을 제외한 다른 대역을 전용적 우선 순위로 설정하였다면 단말은 현재 주파수 대역을 최저 우선 순위로 여긴다.

[78] 단말이 아이들 모드에서 초기에 특정한 셀에 캠프 온 하기 위하여 셀 선택을 수행하거나 현재의 셀보다 더 나은 성능을 가지는 셀에 대하여 셀 재선택을 수행하기 위해서는, 단말이 특정한 셀에 대하여 측정한 전력과 품질이 일정 수준 이상이어야 한다. 이때 셀 선택 또는 셀 재선택의 기준이 될 수 있는 전력 레벨은 Srxlev로 표현될 수 있다. 셀 선택 또는 셀 재선택의 기준이 될 수 있는 품질 레벨은 Squal로 표현될 수 있다.

[79] 셀 선택 또는 셀 재선택에서 단말이 사용하는 셀 선택 기준(criterion)은 수학식 1과 같다.

[80] <수학식 1>

[81] Srxlev>0 and Squal>0

[82] 여기서, $Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - Pcompensation$이다. $Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset})$이다. 각 파라미터에 대한 설명은 표 1과 같다.

[83] 표 1

[Table 1]

Srxlev	셀 선택 수신 레벨 값 (dB)
Squal	셀 선택 품질 값 (dB)
$Q_{rxlevmeas}$	측정된 셀 수신 레벨 (RSRP)
$Q_{qualmeas}$	측정된 셀 품질 (RSRQ)
$Q_{rxlevmin}$	셀에서의 최소 필요 수신 레벨 (dBm)
$Q_{qualmin}$	셀에서의 최소 필요 품질 레벨 (dBm)
$Q_{rxlevminoffset}$	VPLMN에 일반적으로 캠프온 되는 동안 높은 우선 순위의 PLMN을 위한 주기적 탐색의 결과로, Srxlev에서 $Q_{rxlevmin}$에 대한 오프셋
$Q_{qualminoffset}$	VPLMN에 일반적으로 캠프온 되는 동안 높은 우선 순위의 PLMN을 위한 주기적 탐색의 결과로, Squal에서 $Q_{qualmin}$에 대한 오프셋
Pcompensation	$\max(P_{EMAX} - P_{PowerClass}, 0)$ (dB)
P_{EMAX}	단말이 셀에서 상향링크 상으로 전송할 때 사용할 수 있는 최대 전송 전력 레벨 (dBm)
$P_{PowerClass}$	단말의 파워 클래스(power class)에 따른 최대 RF 출력 전력 (dBm)

[84] 수학식 1 및 표 1을 참조하면, Srxlev와 Squal이 모두 0보다 클 경우에 셀 선택

기준을 만족할 수 있다. 즉, 단말은 측정한 셀의 RSRP와 RSRQ가 모두 일정 수준 이상일 경우에 셀 선택을 위한 기본적인 가능성이 있는 셀로 판단할 수 있다. 특히 Squal은 RSRQ에 대응되는 파라미터이다. 즉, Squal은 단순히 셀에서 측정된 파워의 크기와 관련된 값이 아닌 파워의 품질과 관련되어 계산된 값이다. Squal>0인 경우에 셀의 품질 측면에서 셀 선택 기준을 만족할 수 있다. 측정된 RSRQ가 $Q_{qualmin}$과 $Q_{qualminoffset}$을 합한 정도 이상이어야 RSRQ에 대한 셀 선택 기준을 만족할 수 있다.

[85] 한편, 표 1에서 $Q_{qualmin}$은 다음과 같은 의미를 가질 수 있다.

[86] 도 3은 $Q_{qualmin}$에 따라 셀 선택 범위가 변화하는 것을 나타낸다.

[87] 도 3을 참조하면, 동일한 RSRQ를 가지는 지점이 원형으로 표현되는 것을 가정하나 이는 설명의 편의를 위한 것이다. 실제 RSRQ 측정시 동일한 RSRQ를 가지는 지점은 원형이 아닐 수도 있다. 도 3에서 $Q_{qualmin}$=A인 지점과 $Q_{qualmin}$=B인 지점이 표시되며, A>B이다. $Q_{qualmin}$을 B와 같이 상대적으로 작은 값으로 설정하면, 단말이 보다 작은 RSRQ에 대응되는 품질을 측정하였더라도 셀 선택 기준을 만족할 수 있다. 따라서 단말이 셀 선택을 수행할 수 있는 범위가 넓어질 수 있다. 반면, $Q_{qualmin}$을 A와 같이 상대적으로 큰 값으로 설정하면, 단말이 보다 큰 RSRQ에 대응되는 품질을 측정할 때 비로소 셀 선택 기준을 만족할 수 있다. 따라서 단말이 셀 선택을 수행할 수 있는 범위가 좁아질 수 있다. 기지국 공급자나 사업자의 입장에서 $Q_{qualmin}$을 너무 크게 설정하면 셀의 크기가 줄어드는 효과가 있다. 또한, $Q_{qualmin}$을 너무 작게 하면 실제 품질에 비해서 너무 넓은 영역에서 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행할 가능성이 있고, 이에 따라 실제 캠프 온 또는 연결이 제대로 수행되지 않아 서비스의 질이 저하될 수 있다. 따라서 적절한 $Q_{qualmin}$을 설정하여 이를 단말에 알려주는 것이 중요하다.

[88] 수학식 1의 셀 선택 기준은 주로 단말이 셀을 선택하는 경우에 사용하는 기준이 되는 값으로, 기준값은 0으로 볼 수 있다. 단말은 Srxlev 및 Squal이 기준값인 0보다 큰 경우에 해당 셀을 선택할 수 있다. 또는, 셀 재선택 혹은 측정 시에는 기준값이 0이 아닌 다른 값이 될 수도 있다. 단말은 Srxlev 및 Squal이 0이 아닌 기준값보다 큰 경우에 해당 셀을 재선택할 수 있다. 이러한 값들을 SIB3 또는 SIB5 등의 시스템 정보를 통해 기지국으로부터 수신될 수 있다. 셀 재선택을 위한 비교 방식 등은 후술하기로 한다.

[89] 한편, 단말은 수학식 1 및 표 1에서 사용되는 각종 파라미터들을 SIB(system information block) 3, SIB 5 등의 시스템 정보를 통해 수신할 수 있다. 단말은 $Q_{qualmin}$을 기반으로 계산한 Squal 및 시스템 정보를 통해 수신된 Squal과 관련된 기준값 또는 임계값(threshold) 등을 이용하여 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행할 수 있다. 단말은 셀 선택 조건을 만족하는 셀 중에서 우선 순위 등을 고려하여 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행할 수 있다.

[90] 도 4는 동일 채널의 서빙 셀과 이웃 셀의 대역폭이 서로 다른 경우를 나타낸다.

[91] 도 4의 (a)를 참조하면, 서빙 셀 E-UTRAN의 대역폭은 10 MHz, 이웃 셀

E-UTRAN의 대역폭은 5 MHz이다. 이웃 셀이 사용하는 5 MHz의 제1 대역폭과 제2 대역폭은 서빙 셀의 대역폭 10 MHz에 포함된다. 이웃 셀의 대역폭 5 MHz 중 양쪽 사이드에 사용하지 못하는 대역을 고려하면 실제로 사용할 수 있는 제1 대역폭 및 제2 대역폭은 각각 대략 4.5 MHz 정도로 줄어들 수 있다. 이때 이웃 셀의 제1 대역폭과 제2 대역폭 사이에 생기는 대역폭 갭은 5-(4.5+4.5)/2=0.5 MHz으로 계산될 수 있다. 만약, 서빙 셀 E-UTRAN의 대역폭이 20 MHz, 이웃 셀 E-UTRAN의 대역폭이 10 MHz인 경우, 이웃 셀의 제1 대역폭과 제2 대역폭 사이에 생기는 대역폭 갭은 10-(9+9)/2=2 MHz으로 계산될 수 있다. 이는 RSRQ 측정의 기준이 되는 6 RB(=1.08 MHz)보다 훨씬 큰 값이다.

[92] 도 4의 (b)를 참조하면, 서빙 셀 E-UTRAN의 대역폭은 10 MHz, 이웃 셀 UTRAN의 대역폭은 3.84 MHz이다. 이웃 셀이 사용하는 3.84 MHz의 제1 대역폭과 제2 대역폭은 서빙 셀의 대역폭 10 MHz에 포함된다. 이때 이웃 셀의 제1 대역폭과 제2 대역폭 사이에 생기는 대역폭 갭은 5-(3.84+3.84)/2=1.16 MHz으로 계산될 수 있다. 이 또한 6 RB보다 큰 값이다.

[93] 이와 같이 동일 채널의 서빙 셀과 이웃 셀의 대역폭이 서로 다른 경우 기존의 방법대로 6 RB에서 협대역 RSRQ를 측정하게 되면, 대역폭 갭에서 이웃 셀로부터의 간섭이 정확하게 수신되지 못한다. 즉, 대역폭 갭의 크기가 6 RB 이상인 경우 이웃 셀로부터의 간섭량이 실제 간섭량보다 적다고 판단하여 RSSI를 실제보다 적게 계산할 수 있고, 결과적으로 RSRQ는 실제보다 크게 계산될 수 있다. 있다. 이와 같이 계산된 RSRQ를 이용하여 아이들 모드의 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택을 수행하는 경우, 셀 선택 또는 셀 재선택에 문제가 발생할 수 있다. 즉, 부정확하게 측정된 RSRQ에 의해서 필요한 경우보다 더 늦게 셀 재선택을 수행하게 되는 경우가 발생할 수 있다.

[94] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따라 아이들 모드의 단말이 RSRQ를 측정하고 측정된 RSRQ를 기반으로 셀 선택 품질 값을 결정할 때, 협대역 RSRQ를 기반으로 결정된 셀 선택 품질 값에 보정을 수행하거나, 광대역 RSRQ를 기반으로 셀 선택 품질 값을 결정하는 방법을 설명하도록 한다. 이하의 설명에서 본 발명의 일 실시예는 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 적용되거나, 또는 AllowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하는 경우에 적용될 수 있다.

[95] 1) 먼저, 시스템 대역폭이 10 MHz 이상일 때 단말이 협대역 RSRQ를 측정하여 셀 선택 품질 값을 결정하는 경우, 협대역 RSRQ는 실제보다 적게 계산될 수 있다. 상술한 바와 같이 RSRQ는 N*RSRP/(E-UTRA 반송파 RSSI)로 정의된다. 이때 RSSI는 단말이 측정하는 모든 신호의 합에 해당하며, 이웃 셀로부터의 간섭 신호 역시 포함한다. 그러나 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 6 RB를 기준으로 RSSI를 측정하면, 이웃 셀로부터의 간섭 신호량이 실제보다 적은 양으로 판단하여 RSSI가 작아지게 된다. 따라서, RSRQ는 실제보다 크게 계산될 수 있다. 따라서 이를 보정할 수 있는 값을 추가하여 셀 선택 품질 값을 결정할 수

있다. 수학식 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 선택 품질 값을 결정하는 수학식의 일 예를 나타낸다.

[96] <수학식 2>

[97] $Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualmingapoffset} + Q_{qualminoffset})$

[98] 수학식 2를 참조하면, 셀 선택 품질 값을 결정할 때 대역폭 갭을 고려한 오프셋인 $Q_{qualmingapoffset}$이 추가된다. 즉, 오프셋 $Q_{qualmingapoffset}$에 의해서 셀 선택 품질 값이 RSRQ만을 기반으로 결정될 때보다 작게 결정될 수 있다. 만약, allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하는 경우에 $Q_{qualmingapoffset}$를 고려하지 않고 RSRQ만을 고려하여 셀 선택 품질 값을 결정하면, 대역폭 갭 때문에 발생할 수 있는 측정 오류를 반영하지 못한 상태에서 셀 선택 품질 값을 계산하게 된다. 이를 위하여 셀 선택 품질 값을 결정할 때 RSRQ가 커지는 왜곡을 정정하기 위하여 일정 부분의 인가 값에 해당하는 $Q_{qualmingapoffset}$을 추가적으로 이용할 수 있다. 이는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시함에도 불구하고 기존의 협대역 RSRQ를 측정하는 경우에 발생하는 문제를 해결하기 위함이다.

[99] 2) 또는, 단말이 광대역 RSRQ를 측정하여 셀 선택 품질 값을 결정할 수 있다. 광대역 RSRQ 측정이 가능한 단말의 경우에, 단말이 50 RB 또는 그 이상의 시스템 대역폭을 가질 경우 광대역 RSRQ 측정이 가능하며, 광대역 RSRQ를 측정하는 경우에는 기존의 방식으로 Squal을 결정할 수 있다. 수학식 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 선택 품질 값을 결정하는 수학식의 또 다른 예를 나타낸다.

[100] <수학식 3>

[101] $Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset})$ 및 광대역 RSRQ 측정

[102] 수학식 3에 의해서 광대역 RSRQ를 측정할 수 있다. 즉, 기존의 셀 선택 품질 값을 결정하는 수학식을 그대로 사용하되, 이를 광대역에 적용하여 셀 선택 품질 값을 결정할 수 있다.

[103] 수학식 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 선택 품질 값을 결정하는 수학식의 또 다른 예를 나타낸다.

[104] <수학식 4>

[105] $Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualmingapoffset} + Q_{qualminoffset})$ 및 광대역 RSRQ 측정

[106] 수학식 4에 의해서 광대역 RSRQ를 측정할 수 있다. 단, $Q_{qualmingapoffset}=0$이다.

[107] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 정보 전송 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[108] 도 5을 참조하면, 단계 S100에서 기지국은 단말로 광대역 RSRQ 측정 지시자를 전송한다. 단계 S110에서 단말은 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 광대역 RSRQ를 측정한다.

[109] 기지국은 광대역 RSRQ 측정 지시자를 전송하여 단말에 광대역 RSRQ 측정이 가능한지 여부 및/또는 $Q_{qualmingapoffset}$을 알려줄 수 있다. 상기 광대역 RSRQ 측정

지시자는 시스템 정보를 통해 브로드캐스트 될 수 있다.

[110] 표 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자를 포함하는 SIB 1의 일 예를 나타낸다.

[111] 표 2

[Table 2]

-- ASN1STARTSystemInformationBlockType1 ::= SEQUENCE {…}[[widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL- - Cond WB-RSRQ]] CellSelectionInfo-v920 ::= SEQUENCE {q-QualMin-r9 Q-QualMin-r9,q-QualMinOffset-r9 INTEGER (1..8) OPTIONAL -- Need OP}CellSelectionInfo-v11 ::= SEQUENCE {**q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP**}

[112] 표 2를 참조하면, widebandRSRQmeas 필드가 광대역 RSRQ 측정 지시자를 지시한다. widebandRSRQmeas 필드는 광대역 RSRQ 측정 가능 여부를 지시할 수 있다. 즉, widebandRSRQmeas 필드의 값이 enable로 설정되어 있을 경우에 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 있는 단말이라면, 단말은 광대역 RSRQ를 측정한다. widebandRSRQmeas 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하는 경우에만 존재할 수 있다. 또한, widebandRSRQmeas 필드 외에 q-QualminGapOffset 필드가 추가로 전송될 수 있다. q-QualminGapOffset 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하고 단말이 협대역 RSRQ를 측정하는 경우, 이에 따른 RSRQ 측정의 차이를 보상하기 위한 오프셋을 지시한다.

[113] 한편, 시스템 정보를 통하여 광대역 RSRQ 측정 지시자를 전송하는 것은 이를 사용하지 않는 단말에게는 불필요할 수 있다. 따라서, 시스템 정보를 통하여 광대역 RSRQ 측정 지시자를 전송하는 대신, 기존의 연결 모드에서 광대역 RSRQ 측정을 수행할 수 있도록 허락 받은 단말이 아이들 모드에서도 광대역 RSRQ 측정을 수행할 수 있도록 결정될 수 있다. 이때 단말이 연결 모드에서 아이들 모드로 변경될 때, 단말은 해당 셀뿐만 아니라 그 동안 단말이 접속하여 사용하였던 셀에 대한 상황을 파악할 수 있다. 즉, 단말은 연결 모드에서 아이들 모드로 변경될 때 연결 모드로 접속하였던 셀에 대한 정보를 저장할 수 있다. 단말은 특정 셀의 재선택 등의 과정에서 기존에 광대역 RSRQ 측정을 허용했던 셀인지 여부를 파악할 수 있다. 따라서 연결 모드에서 광대역 RSRQ 측정을 허락 받은 셀에서, 단말은 아이들 모드에서도 셀 재선택 등을 위하여 광대역 RSRQ 측정을 수행할 수 있도록 결정될 수 있다.

[114] 표 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자를 포함하는 SIB 3의 일 예를 나타낸다.

[115] 표 3

[Table 3]

-- ASN1STARTSystemInformationBlockType3 ::= SEQUENCE {…intraFreqCellReselectionInfo SEQUENCE {q-RxLevMin Q-RxLevMin,p-Max P-Max OPTIONAL, -- Need OPs-IntraSearch ReselectionThreshold OPTIONAL, -- Need OPallowedMeasBandwidth AllowedMeasBandwidth OPTIONAL, -- Need OPpresenceAntennaPort1 PresenceAntennaPort1,neighCellConfig NeighCellConfig,t-ReselectionEUTRA T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL**widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL -- Cond WB-RSRQ**-- Need OP},...,lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL, -- Need OP[[s-IntraSearch-v920 SEQUENCE {s-IntraSearchP-r9 ReselectionThreshold,s-IntraSearchQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9} OPTIONAL, -- Need OPs-NonIntraSearch-v920 SEQUENCE {s-NonIntraSearchP-r9 ReselectionThreshold,s-NonIntraSearchQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9} OPTIONAL, -- Need OPq-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OP**q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP**threshServingLowQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9 OPTIONAL -- Need OP]]}

[116] 표 3을 참조하면, widebandRSRQmeas 필드가 광대역 RSRQ 측정 지시자를 지시한다. widebandRSRQmeas 필드는 광대역 RSRQ 측정 가능 여부를 지시할 수 있다. 즉, widebandRSRQmeas 필드의 값이 enable로 설정되어 있을 경우에 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 있는 단말이라면, 단말은 광대역 RSRQ를 측정한다. widebandRSRQmeas 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하는 경우에만 존재할 수 있다. 또한, widebandRSRQmeas 필드 외에 q-QualminGapOffset 필드가 추가로 전송될 수 있다. q-QualminGapOffset 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하고 단말이 협대역 RSRQ를 측정하는 경우, 이에 따른 RSRQ 측정의 차이를 보상하기 위한 오프셋을 지시한다.

[117] 표 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자를 포함하는 SIB 5의 일 예를 나타낸다.

[118] 표 4

[Table 4]

```
-- ASN1STARTSystemInformationBlockType5 ::= SEQUENCE
{interFreqCarrierFreqList InterFreqCarrierFreqList,...,lateNonCriticalExtension
OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP}InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE
(SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfoInterFreqCarrierFreqInfo ::=
SEQUENCE {dl-CarrierFreq ARFCN-ValueEUTRA,q-RxLevMin
Q-RxLevMin,p-Max P-Max OPTIONAL, -- Need OPt-ReselectionEUTRA
T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL, -- Need
OPthreshX-High ReselectionThreshold,threshX-Low
ReselectionThreshold,allowedMeasBandwidth
AllowedMeasBandwidth,presenceAntennaPort1
PresenceAntennaPort1,cellReselectionPriority CellReselectionPriority OPTIONAL, --
Need OPneighCellConfig NeighCellConfig,q-OffsetFreq Q-OffsetRange DEFAULT
dB0,interFreqNeighCellList InterFreqNeighCellList OPTIONAL, -- Need
ORinterFreqBlackCellList InterFreqBlackCellList OPTIONAL, -- Need OR...,
widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL -- Cond
WB-RSRQ[[ q-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OP
q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP
threshX-Q-r9 SEQUENCE {threshX-HighQ-r9
ReselectionThresholdQ-r9,threshX-LowQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9} OPTIONAL
-- Cond RSRQ]]}InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter))
OF InterFreqNeighCellInfoInterFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {physCellId
PhysCellId,q-OffsetCell Q-OffsetRange}InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE
(SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange-- ASN1STOP
```

[119] 표 4를 참조하면, widebandRSRQmeas 필드가 광대역 RSRQ 측정 지시자를 지시한다. widebandRSRQmeas 필드는 광대역 RSRQ 측정 가능 여부를 지시할 수 있다. 즉, widebandRSRQmeas 필드의 값이 enable로 설정되어 있을 경우에 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 있는 단말이라면, 단말은 광대역 RSRQ를 측정한다. widebandRSRQmeas 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하는 경우에만 존재할 수 있다. 또한, widebandRSRQmeas 필드 외에 q-QualminGapOffset 필드가 추가로 전송될 수 있다. q-QualminGapOffset 필드는 allowedMeasBandwidth가 50 RB 또는 그 이상을 지시하고 단말이 협대역 RSRQ를 측정하는 경우, 이에 따른 RSRQ 측정의 차이를 보상하기 위한 오프셋을 지시한다.

[120] 한편, 단말은 셀 재선택을 위하여 Srxlev 및 Squal을 이용하여 이웃 셀들을 평가(evaluate)할 수 있는데, 단말은 불필요한 측정이 수행되는 것을 방지하기 위하여 다음과 같은 추가적인 조건을 설정할 수 있다.

[121] 1) 먼저, 단말은 서빙 셀에서 srxlev>$S_{IntraSearchP}$이고 Squal>$S_{IntraSearchQ}$이면 주파수 내 측정(intra-frequency measurement)을 수행하지 않으며, 그렇지 않은 경우에는 주파수 내 측정을 수행한다.

[122] 2) 또한, 단말은 E-UTRAN 주파수 간(inter-frequency) 또는 RAT 간(inter-RAT)에 대해서는 서빙 셀의 우선 순위보다 이웃 셀의 우선 순위가 높을 경우에 측정을 수행한다. 또한, E-UTRAN 주파수 간 또는 RAT 간에 대해서 이웃 셀의 우선 순위가 서빙 셀의 우선 순위와 동일하거나 낮은 경우, 단말은 서빙 셀에서 Srxlev>$S_{nonIntraSearchP}$이고 Squal>$S_{nonIntraSearchQ}$인 때에는 E-UTRAN 주파수 간 또는 RAT 간에 대해서 측정을 수행하지 않으며, 그렇지 않은 경우에는 E-UTRAN 주파수 간 또는 RAT 간에 대해서 측정을 수행한다.

[123] $S_{IntraSearchQ}$ 및 $S_{nonIntraSearchQ}$는 단말이 결정하는 Squal에 대하여 트리거링 임계값(triggering threshold)로 사용될 수 있다. 즉, $S_{IntraSearchQ}$는 주파수 내 측정을 위한 Squal 임계값을 지시한다. $S_{nonIntraSearchQ}$는 E-UTRAN 주파수 간 측정 또는 RAT 간 측정을 위한 Squal 임계값을 지시한다. $S_{IntraSearchQ}$ 및 $S_{nonIntraSearchQ}$는 SIB3 등의 시스템 정보를 통해 전송될 수 있다. 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우, 기존과 같이 협대역 측정을 수행하면 Squal이 왜곡되어 계산될 수 있으며, 이에 따라 정상적으로 셀 재선택을 수행하지 못할 가능성이 있다.

[124] 또한, E-UTRAN 주파수 간 및 RAT 간 셀 재선택 기준이 설정될 수 있다. E-UTRAN 주파수 간 및 RAT 간 셀 재선택 기준은 단말이 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 서빙 셀의 최소 Squal 임계값을 지시하는 $Thresh_{Serving,LowQ}$에 의해서 달라질 수 있다. 즉, $Thresh_{Serving,LowQ}$는 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 수 있도록 허락할 수 있는 Squal의 임계값을 의미한다. $Thresh_{Serving,LowQ}$는 SIB 3을 통해서 전송될 수 있다.

[125] $Thresh_{Serving,LowQ}$가 존재하는 경우, 단말은 셀 재선택 기준을 만족하고 현재 서빙 셀에 캠프 온 한지 1초 이상 지나면 서빙 주파수의 우선 순위보다 높은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 주파수 또는 RAT 주파수로의 셀 재선택을 수행할 수 있다. 이때 더 높은 우선 순위를 가지는 셀(E-UTRAN 또는 UTRAN FDD RAT/주파수)이 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 Squal>$Thresh_{X,HighQ}$을 만족하거나, 더 높은 우선 순위를 가지는 셀(UTRAN TDD RAT/GENRA/CDMA2000)이 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 Srxlev>$Thresh_{X,highP}$을 만족하는 경우에 셀 재선택 기준이 충족될 수 있다. $Thresh_{X,HighQ}$는 현재 서빙 주파수보다 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값을 지시한다. 즉, $Thresh_{X,HighQ}$는 현재 서빙 셀과 비교되는 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT의 Squal의 임계값을 의미한다. 일정 시간 동안 $Thresh_{X,HighQ}$를 넘으면 셀 재선택이 수행될 수 있다. $Thresh_{X,HighQ}$는 SIB 5를 통해서 전송될 수 있다. $Treselection_{RAT}$은 단말이 셀 재선택을 위하여 각 셀을 평가해야 하는 최소 시간이다.

[126] $Thresh_{Serving,LowQ}$가 존재하지 않는 경우, 단말은 셀 재선택 기준을 만족하고 현재 서빙 셀에 캠프 온 한지 1초 이상 지나면 서빙 주파수의 우선 순위보다 높은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 주파수 또는 RAT 주파수로의 셀 재선택을 수행할 수 있다. 이때 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT가 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 $Srxlev>Thresh_{X,highP}$을 만족하는 경우에 셀 재선택 기준이 충족될 수 있다.

[127] 또한, 동일한 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 주파수에 대한 셀 재선택은 주파수 내 랭킹(ranking) 설정과 동일한 방식으로 수행될 수 있다.

[128] 또한, $Thresh_{Serving,LowQ}$가 존재하는 경우, 단말은 셀 재선택 기준을 만족하고 현재 서빙 셀에 캠프 온 한지 1초 이상 지나면 서빙 주파수의 우선 순위보다 낮은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 주파수 또는 RAT 주파수로의 셀 재선택을 수행할 수 있다. 이때 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 서빙 셀은 $Squal<Thresh_{Serving,LowQ}$을 만족하고 낮은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 또는 UTRAN FDD RAT/주파수는 $Squal>Thresh_{X,lowQ}$을 만족할 경우, 또는 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 서빙 셀은 $Squal<Thresh_{Serving,LowQ}$을 만족하고 낮은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 또는 UTRAN FDD RAT/주파수는 $Srxlev>Thresh_{X,lowP}$을 만족할 경우에 셀 재선택 기준이 충족될 수 있다. $Thresh_{X,lowQ}$는 현재 서빙 주파수보다 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값을 지시한다. 즉, $Thresh_{X,lowQ}$는 현재 서빙 셀과 비교되는 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT의 Squal의 임계값을 의미한다. 일정 시간 동안 $Thresh_{X,lowQ}$를 넘으면 셀 재선택이 수행될 수 있다. $Thresh_{X,lowQ}$는 SIB 5를 통해서 전송될 수 있다.

[129] $Thresh_{Serving,LowQ}$가 존재하지 않는 경우, 단말은 셀 재선택 기준을 만족하고 현재 서빙 셀에 캠프 온 한지 1초 이상 지나면 서빙 주파수의 우선 순위보다 낮은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 주파수 또는 RAT 주파수로의 셀 재선택을 수행할 수 있다. 이때 시간 구간 $Treselection_{RAT}$ 동안 서빙 셀은 $Srxlev<Thresh_{Serving,LowP}$을 만족하고 낮은 우선 순위를 가지는 E-UTRAN 또는 UTRAN FDD RAT/주파수는 $Srxlev>Thresh_{X,lowP}$을 만족할 경우에 셀 재선택 기준이 충족될 수 있다.

[130] $Thresh_{Serving,LowQ}$, $Thresh_{X,HighQ}$ 및 $Thresh_{X,LowQ}$는 앞에서 설명한 $S_{IntraSearchQ}$와 $S_{nonIntraSearchQ}$와 유사하게 단말이 계산한 Squal과 비교되는 값으로, 단말이 결정하는 Squal에 대하여 트리거링 임계값(triggering threshold)로 사용될 수 있다. 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우, 기존과 같이 협대역 측정을 수행하면 Squal이 왜곡되어 계산될 수 있으며, 이에 따라 정상적으로 셀 재선택을 수행하지 못할 가능성이 있다.

[131] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따라 시스템 대역폭 10 MHz 이상인 경우 앞에서 설명한 각 임계값 파라미터들에 오프셋을 적용하여 보정하거나, 광대역 시스템에 대응되는 새로운 임계값 파라미터들을 새롭게 정의하는 방법이 제안될 수 있다.

[132] 표 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 적어도 하나의 임계값 파라미터의 오프셋을 포함하는 SIB 3의 일 예를 나타낸다.

[133] 표 5

[Table 5]

-- ASN1STARTSystemInformationBlockType3 ::= SEQUENCE {…intraFreqCellReselectionInfo SEQUENCE {q-RxLevMin Q-RxLevMin,p-Max P-Max OPTIONAL, -- Need OPs-IntraSearch ReselectionThreshold OPTIONAL, -- Need OPallowedMeasBandwidth AllowedMeasBandwidth OPTIONAL, -- Need OPpresenceAntennaPort1 PresenceAntennaPort1,neighCellConfig NeighCellConfig,t-ReselectionEUTRA T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL **widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL -- Cond WB-RSRQ**-- Need OP},...,lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL, -- Need OP[[s-IntraSearch-v920 SEQUENCE {s-IntraSearchP-r9 ReselectionThreshold,s-IntraSearchQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9**s-IntraSearchQoffset-r11 ReselectionThresholdQ-r9**} OPTIONAL, -- Need OPs-NonIntraSearch-v920 SEQUENCE {s-NonIntraSearchP-r9 ReselectionThreshold,s-NonIntraSearchQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9 **s-NonIntraSearchQOffset-r11 ReselectionThresholdQ-r9**} OPTIONAL, -- Need OPq-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OP**q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP**threshServingLowQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9 OPTIONAL -- Need OP**threshServingLowQOffset-r11 ReselectionThresholdQ-r9 OPTIONAL -- Need OP**]]}

[134] 표 5는 표 3에서 설명된 SIB 3에 s-IntraSearchQoffset 필드, s-nonIntraSearchQoffset 필드 및 threshServingLowQOffset 필드를 추가적으로 포함한 형태이다. s-IntraSearchQOffset 필드는 주파수 내 측정을 위한 Squal 임계값인 $S_{IntraSearchQ}$에 적용되는 오프셋을 지시한다. 즉, s-IntraSearchQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 $s_{IntraSearchQ}$에 대하여 발생할 수 있는 Squal 오류를 고려한 오프셋이다. s-IntraSearchQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz인 경우에 적용될 수 있으며, 광대역 RSRQ를 측정하는 단말은 이를 사용하지 않을 수 있다. s-nonIntraSearchQOffset 필드는 E-UTRAN 주파수 간 측정 또는 RAT 간 측정을 위한 Squal 임계값인 $S_{nonIntraSearchQ}$에 적용되는 오프셋을 지시한다. 즉, s-nonIntraSearchQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 $s_{nonIntraSearchQ}$에 대하여 발생할 수 있는 Squal 오류를 고려한 오프셋이다. s-nonIntraSearchQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz인 경우에 적용될 수 있으며, 광대역 RSRQ를 측정하는 단말은 이를 사용하지 않을 수 있다. threshServingLowQOffset 필드는 단말이 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 서빙 셀의 최소 Squal 임계값을 지시하는 Thresh

$_{Serving,LowQ}$에 적용되는 오프셋을 지시한다. 즉, threshServingLowQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 $Thresh_{Serving,LowQ}$에 대하여 발생할 수 있는 Squal 오류를 고려한 오프셋이다. threshServingLowQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz인 경우에 적용될 수 있으며, 광대역 RSRQ를 측정하는 단말은 이를 사용하지 않을 수 있다. 이와 같이 서빙 셀 또는 이웃 셀에 대한 임계값 파라미터에 적용되는 오프셋이 각각 지시될 수 있다.

[135] 표 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 적어도 하나의 임계값 파라미터의 오프셋을 포함하는 SIB 5의 일 예를 나타낸다.

[136] 표 6

[Table 6]

-- ASN1STARTSystemInformationBlockType5 ::= SEQUENCE {interFreqCarrierFreqList InterFreqCarrierFreqList,...,lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP}InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfoInterFreqCarrierFreqInfo ::= SEQUENCE {dl-CarrierFreq ARFCN-ValueEUTRA,q-RxLevMin Q-RxLevMin,p-Max P-Max OPTIONAL, -- Need OPt-ReselectionEUTRA T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL, -- Need OPthreshX-High ReselectionThreshold,threshX-Low ReselectionThreshold,allowedMeasBandwidth AllowedMeasBandwidth,presenceAntennaPort1 PresenceAntennaPort1,cellReselectionPriority CellReselectionPriority OPTIONAL, -- Need OPneighCellConfig NeighCellConfig,q-OffsetFreq Q-OffsetRange DEFAULT dB0,interFreqNeighCellList InterFreqNeighCellList OPTIONAL, -- Need ORinterFreqBlackCellList InterFreqBlackCellList OPTIONAL, -- Need OR..., **widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL -- Cond WB-RSRQ**[[q-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OP **q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP** threshX-Q-r9 SEQUENCE {threshX-HighQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9, **threshX-HighQOffset-r11 ReselectionThresholdQ-r9,**threshX-LowQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9**threshX-LowQOffset-r11 ReselectionThresholdQ-r9,**} OPTIONAL -- Cond RSRQ]]}InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OFInterFreqNeighCellInfoInterFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {physCellId PhysCellId,q-OffsetCell Q-OffsetRange}InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PhysCellIdRange-- ASN1STOP

[137] 표 6은 표 4에서 설명된 SIB 5에 threshX-HighQOffset 필드 및 threshX-LowQOffset 필드를 추가적으로 포함한 형태이다. threshX-HighQOffset 필드는 현재 서빙 주파수보다 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로

셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값인 $Thresh_{X,HighQ}$에 적용되는 오프셋을 지시한다. 즉, threshX-HighQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 $Thresh_{X,HighQ}$에 대하여 발생할 수 있는 Squal 오류를 고려한 오프셋이다. threshX-HighQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz인 경우에 적용될 수 있으며, 광대역 RSRQ를 측정하는 단말은 이를 사용하지 않을 수 있다. threshX-LowQOffset 필드는 현재 서빙 주파수보다 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값인 $Thresh_{X,LowQ}$에 적용되는 오프셋을 지시한다. 즉, threshX-LowQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우에 $Thresh_{X,LowQ}$에 대하여 발생할 수 있는 Squal 오류를 고려한 오프셋이다. threshX-LowQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz인 경우에 적용될 수 있으며, 광대역 RSRQ를 측정하는 단말은 이를 사용하지 않을 수 있다. 이와 같이 서빙 셀 또는 이웃 셀에 대한 임계값 파라미터에 적용되는 오프셋이 각각 지시될 수 있다.

[138] 표 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 광대역 시스템에 대응되는 적어도 하나의 임계값 파라미터를 포함하는 SIB 3의 일 예를 나타낸다.

[139] 표 7

[Table 7]

```
-- ASN1STARTSystemInformationBlockType3 ::= SEQUENCE
{…intraFreqCellReselectionInfo SEQUENCE {q-RxLevMin Q-RxLevMin,p-Max
P-Max OPTIONAL, -- Need OPs-IntraSearch ReselectionThreshold OPTIONAL, --
Need OPallowedMeasBandwidth AllowedMeasBandwidth OPTIONAL, -- Need
OPpresenceAntennaPort1 PresenceAntennaPort1,neighCellConfig
NeighCellConfig,t-ReselectionEUTRA T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF
SpeedStateScaleFactors OPTIONALwidebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED
{enabled} OPTIONAL -- Cond WB-RSRQ-- Need OP},...,lateNonCriticalExtension
OCTET STRING OPTIONAL, -- Need OP[[s-IntraSearch-v920 SEQUENCE
{s-IntraSearchP-r9 ReselectionThreshold,s-IntraSearchQ-r9
ReselectionThresholdQ-r9s-IntraSearchQwb-r11 ReselectionThresholdQ-r11}
OPTIONAL, -- Need OPs-NonIntraSearch-v920 SEQUENCE {s-NonIntraSearchP-r9
ReselectionThreshold,s-NonIntraSearchQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9
s-NonIntraSearchQwb-r11 ReselectionThresholdQ-r11} OPTIONAL, -- Need
OPq-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OPq-QualMinGapOffset-r9
Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OPthreshServingLowQ-r9
ReselectionThresholdQ-r9 OPTIONAL -- Need OPthreshServingLowQwb-r11
ReselectionThresholdQ-r11 OPTIONAL -- Need OP]]}
```

[140] 표 7은 표 5에서 설명된 SIB 3에 s-IntraSearchQoffset 필드,

s-nonIntraSearchQoffset 필드 및 threshServingLowQOffset 필드가 각각 s-IntraSearchQwb 필드, s-nonIntraSearchQwb 필드 및 threshServingLowQwb 필드로 대체된 것이다. s-IntraSearchQwb 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 주파수 내 측정을 위한 Squal 임계값을 지시한다. 즉, s-IntraSearchQwb 필드는 광대역 RSRQ 측정을 수행하는 단말에 대해서 $S_{IntraSearchQ}$를 대체할 수 있다. s-nonIntraSearchQwb 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 E-UTRAN 주파수 간 측정 또는 RAT 간 측정을 위한 Squal 임계값을 지시한다. 즉, s-nonIntraSearchQwb 필드는 광대역 RSRQ 측정을 수행하는 단말에 대해서 $S_{nonIntraSearchQ}$를 대체할 수 있다. threshServingLowQwb 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 단말이 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 서빙 셀의 최소 Squal 임계값을 지시한다. 즉, threshServingLowQwb 필드는 광대역 RSRQ 측정을 수행하는 단말에 대해서 $Thresh_{Serving,LowQ}$을 대체할 수 있다. 이와 같이 광대역 시스템에 대응되며 새롭게 정의된 서빙 셀 또는 이웃 셀에 대한 임계값 파라미터가 각각 지시될 수 있다.

[141] 표 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 광대역 시스템에 대응되는 적어도 하나의 임계값 파라미터를 포함하는 SIB 5의 일 예를 나타낸다.

[142] 표 8

[Table 8]

```
-- ASN1STARTSystemInformationBlockType5 ::= SEQUENCE
{interFreqCarrierFreqList InterFreqCarrierFreqList,...,lateNonCriticalExtension
OCTET STRING OPTIONAL -- Need OP}InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE
(SIZE (1..maxFreq)) OF InterFreqCarrierFreqInfoInterFreqCarrierFreqInfo ::=
SEQUENCE {dl-CarrierFreq ARFCN-ValueEUTRA,q-RxLevMin
Q-RxLevMin,p-Max P-Max OPTIONAL, -- Need OPt-ReselectionEUTRA
T-Reselection,t-ReselectionEUTRA-SF SpeedStateScaleFactors OPTIONAL, -- Need
OPthreshX-High ReselectionThreshold,threshX-Low
ReselectionThreshold,allowedMeasBandwidth
AllowedMeasBandwidth,presenceAntennaPort1
PresenceAntennaPort1,cellReselectionPriority CellReselectionPriority OPTIONAL, --
Need OPneighCellConfig NeighCellConfig,q-OffsetFreq Q-OffsetRange DEFAULT
dB0,interFreqNeighCellList InterFreqNeighCellList OPTIONAL, -- Need
ORinterFreqBlackCellList InterFreqBlackCellList OPTIONAL, -- Need OR...,
widebandRSRQMeas-r11 ENUMERATED {enabled} OPTIONAL -- Cond
WB-RSRQ[[ q-QualMin-r9 Q-QualMin-r9 OPTIONAL, -- Need OP
q-QualMinGapOffset-r9 Q-QualMinGapOffset-r11, OPTIONAL -- Need OP
threshX-Q-r9 SEQUENCE {threshX-HighQ-r9 ReselectionThresholdQ-r9,
threshX-HighQwb-r11 ReselectionThresholdQ-r11,threshX-LowQ-r9
ReselectionThresholdQ-r9threshX-LowQwb-r11 ReselectionThresholdQ-r11,}
OPTIONAL -- Cond RSRQ]]}InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxCellInter)) OF InterFreqNeighCellInfoInterFreqNeighCellInfo ::=
SEQUENCE {physCellId PhysCellId,q-OffsetCell
Q-OffsetRange}InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack))
OF PhysCellIdRange-- ASN1STOP
```

[143] 표 8은 표 6에서 설명된 SIB 5에 threshX-HighQOffset 필드 및 threshX-LowQOffset 필드가 각각 threshX-HighQwb 필드 및 threshX-LowQwb 필드로 대체된 것이다. threshX-HighQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 현재 서빙 주파수보다 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값을 지시한다. 즉, threshX-HighQOffset 필드는 광대역 RSRQ 측정을 수행하는 단말에 대해서 $Thresh_{X,HighQ}$를 대체할 수 있다. threshX-LowQOffset 필드는 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 경우 현재 서빙 주파수보다 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값을 지시한다. 즉, threshX-LowQOffset 필드는 광대역 RSRQ 측정을 수행하는 단말에 대해서 $Thresh_{X,LowQ}$를 대체할 수 있다. 이와 같이 광대역 시스템에 대응되며 새롭게 정의된

서빙 셀 또는 이웃 셀에 대한 임계값 파라미터가 각각 지시될 수 있다.

[144] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제안된 셀 선택 품질 값 결정 방법의 일 예를 나타낸다.

[145] 단계 S400에서 단말은 기지국으로부터 광대역 RSRQ 측정 지시자를 수신한다. 단계 S410에서 단말은 기지국으로부터 임계값 파라미터들에 적용되는 적어도 하나의 오프셋 또는 광대역 시스템에 대응되는 새롭게 정의된 적어도 하나의 임계값 파라미터를 수신한다. 단계 S420에서 단말은 상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정한다. 단계 S430에서 단말은 상기 측정된 RSRQ와 상기 적어도 하나의 오프셋 또는 상기 적어도 하나의 임계값 파라미터를 기반으로 셀 선택 품질 값을 결정한다.

[146] 도 7은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

[147] 기지국(800)은 프로세서(810; processor), 메모리(820; memory) 및 RF부(830; radio frequency unit)을 포함한다. 프로세서(810)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(810)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(820)는 프로세서(810)와 연결되어, 프로세서(810)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(830)는 프로세서(810)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[148] 단말(900)은 프로세서(910), 메모리(920) 및 RF부(930)을 포함한다. 프로세서(910)는 본 발명의 실시예에 따른 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(910)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(920)는 프로세서(910)와 연결되어, 프로세서(910)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(930)는 프로세서(910)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[149] 프로세서(810, 910)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(820, 920)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(830, 930)은 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 메모리(820, 920)에 저장되고, 프로세서(810, 910)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820, 920)는 프로세서(810, 910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810, 910)와 연결될 수 있다.

[150] 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.

[151]

[152]

[153]

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의한 셀 선택 품질 값(cell selection quality value, Squal)을 결정하는 방법에 있어서,
기지국으로부터 상기 단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 수신하고,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고,
상기 측정된 RSRQ를 기반으로 상기 셀 선택 품질 값을 결정하는 것을 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋은 시스템 정보를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1, SIB3 또는 SIB5 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자가 상기 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 있음을 지시하는 경우,
상기 측정된 RSRQ는 광대역 RSRQ이며,
상기 셀 선택 품질 값은 아래의 수학식에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

$$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset})$$

단, 상기 Squal은 상기 셀 선택 품질 값, 상기 $Q_{qualmeas}$는 상기 광대역 RSRQ, 상기 $Q_{qualmin}$은 셀에서의 최소 필요 품질 레벨 (dBm), 상기 $Q_{qualminoffset}$은 상기 Squal에서 상기 Qqualmin에 대한 오프셋을 지시한다.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자가 상기 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 없음을 지시하는 경우,
상기 측정된 RSRQ는 협대역(narrowband) RSRQ이며,
상기 셀 선택 품질 값은 아래의 수학식에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

$$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualmingapoffset} + Q_{qualminoffset})$$

단, 상기 Squal은 상기 셀 선택 품질 값, 상기 $Q_{qualmeas}$는 상기 광대역 RSRQ, 상기 $Q_{qualmin}$은 셀에서의 최소 필요 품질 레벨 (dBm), 상기 $Q_{qualmingapoffset}$은 상기 대역폭 갭 오프셋, 상기 $Q_{qualminoffset}$은 상기 Squal에서 상기 Qqualmin에 대한 오프셋을 지시한다.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 셀 선택 품질 값과 비교되는 임계값(threshold) 파라미터에 적용되는 적어도 하나의 오프셋을 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함하는 방법.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 오프셋은 주파수 내 측정(intra-frequency measurement)을 위한 Squal 임계값인 $S_{IntraSearchQ}$에 적용되는 오프셋, E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network) 주파수 간(inter-frequency) 측정 또는 RAT(radio access technology) 간 측정을 위한 Squal 임계값인 $S_{nonIntraSearchQ}$에 적용되는 오프셋 및 상기 단말이 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 서빙 셀의 최소 Squal 임계값을 지시하는 $Thresh_{Serving,LowQ}$에 적용되는 오프셋 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 오프셋은 현재 서빙 주파수보다 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값인 $Thresh_{X,HighQ}$에 적용되는 오프셋 및 현재 서빙 주파수보다 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값인 $Thresh_{X,LowQ}$에 적용되는 오프셋 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 셀 선택 품질 값과 비교되며 상기 시스템 대역폭이 10 MHz 이상인 무선 통신 시스템에 대응되는, 새롭게 정의된 적어도 하나의 임계값 파라미터를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함하는 방법.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 임계값 파라미터는 주파수 내 측정을 위한 Squal 임계값, E-UTRAN 주파수 간 측정 또는 RAT 간 측정을 위한 Squal 임계값 및 상기 단말이 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 서빙 셀의 최소 Squal 임계값 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 임계값 파라미터는 현재 서빙 주파수보다 더 높은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값 및 현재 서빙 주파수보다 더 낮은 우선 순위를 가지는 주파수 또는 RAT로 셀 재선택을 수행할 때 해당 셀의 Squal 임계값 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 셀 선택 품질 값이 셀 선택 기준(criteria)을 만족하는 경우,
이웃 셀(neighbor cell)로 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(cell reselection)을 수행하는 것을 더 포함하는 방법.

[청구항 13] 무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
기지국으로부터 상기 단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 수신하고,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고,
상기 측정된 RSRQ를 기반으로 셀 선택 품질 값(cell selection quality value)을 결정하도록 구성되는 단말.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋은 시스템 정보를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1, SIB3 또는 SIB5 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 16] 무선 통신 시스템에서 기지국에 의한 셀 선택 품질 값(cell selection quality value, Squal)의 결정을 지원하는 방법에 있어서,
단말이 광대역(wideband) RSRQ(reference signal received quality)를 측정할 수 있는지 여부를 지시하는 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋을 상기 단말로 전송하는 것을 포함하되,
상기 단말은,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자를 기반으로 RSRQ를 측정하고,
상기 측정된 RSRQ를 기반으로 상기 셀 선택 품질 값을 결정하는 것을 포함하는 방법.

[청구항 17] 제 16 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자 및 대역폭 갭 오프셋은 시스템 정보를 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 18] 제 17 항에 있어서,
상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1, SIB3 또는 SIB5 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 19] 제 16 항에 있어서,
상기 광대역 RSRQ 측정 지시자가 상기 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 있음을 지시하는 경우,
상기 측정된 RSRQ는 광대역 RSRQ이며,

상기 셀 선택 품질 값은 아래의 수학식에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset})$

단, 상기 Squal은 상기 셀 선택 품질 값, 상기 $Q_{qualmeas}$는 상기 광대역 RSRQ, 상기 $Q_{qualmin}$은 셀에서의 최소 필요 품질 레벨 (dBm),), 상기 $Q_{qualminoffset}$은 상기 Squal에서 상기 $Q_{qualmin}$에 대한 오프셋을 지시한다.

[청구항 20] 제 16 항에 있어서,

상기 광대역 RSRQ 측정 지시자가 상기 단말이 광대역 RSRQ를 측정할 수 없음을 지시하는 경우,

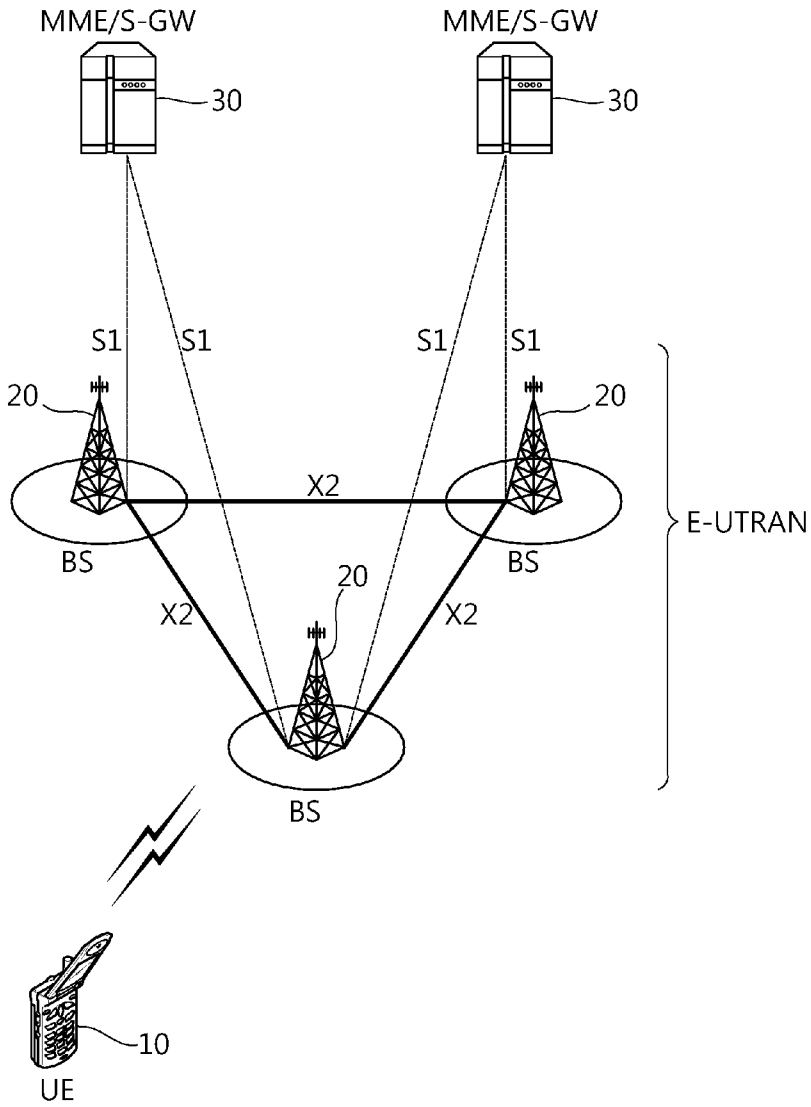
상기 측정된 RSRQ는 협대역(narrowband) RSRQ이며,

상기 셀 선택 품질 값은 아래의 수학식에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

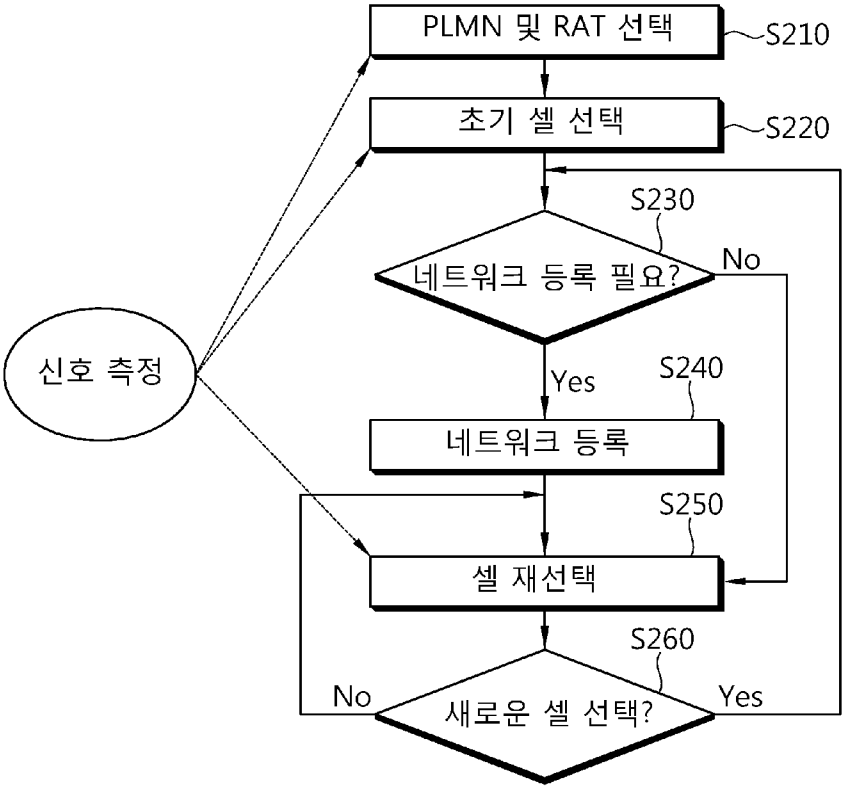
$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualmingapoffset} + Q_{qualminoffset})$

단, 상기 Squal은 상기 셀 선택 품질 값, 상기 $Q_{qualmeas}$는 상기 광대역 RSRQ, 상기 $Q_{qualmin}$은 셀에서의 최소 필요 품질 레벨 (dBm), 상기 $Q_{qualmingapoffset}$은 상기 대역폭 갭 오프셋, 상기 $Q_{qualminoffset}$은 상기 Squal에서 상기 $Q_{qualmin}$에 대한 오프셋을 지시한다.

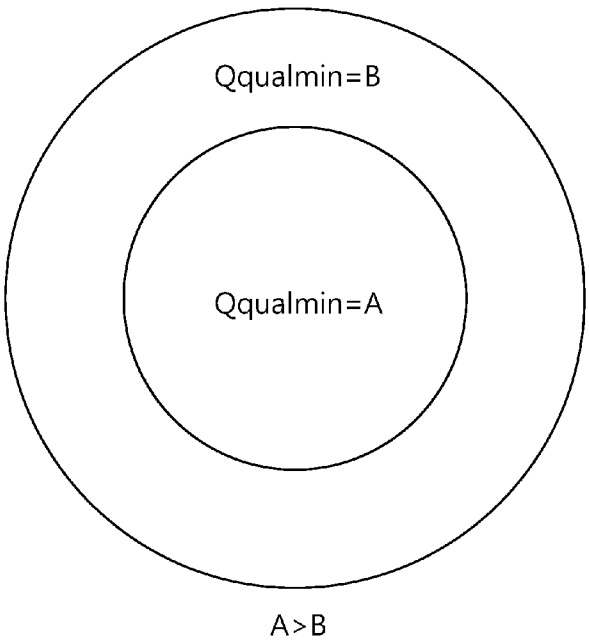
[Fig. 1]


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

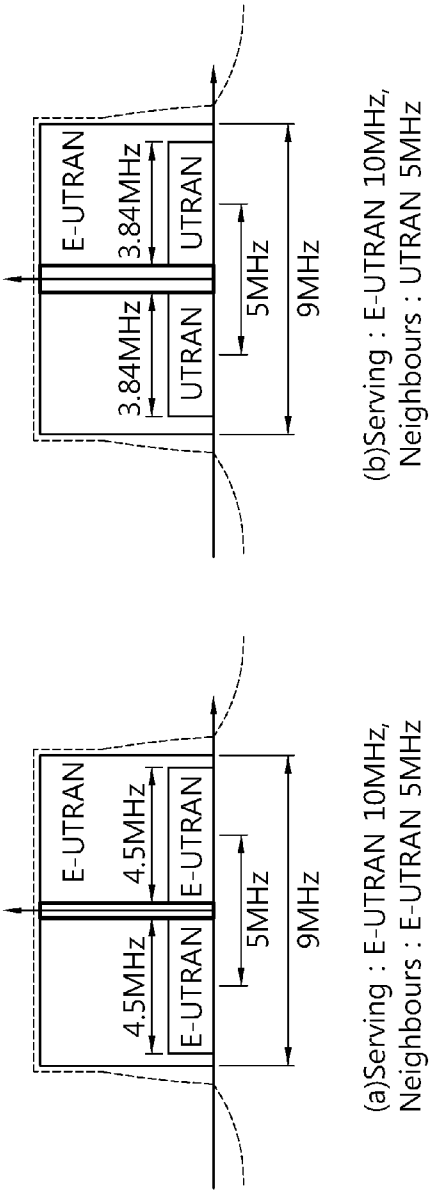
[Fig. 2]


PLMN 및 RAT 선택
S210
초기 셀 선택
S220
S230
네트워크 등록 필요?
No
신호 측정
Yes
S240
네트워크 등록
S250
셀 재선택
S260
No
새로운 셀 선택?
Yes

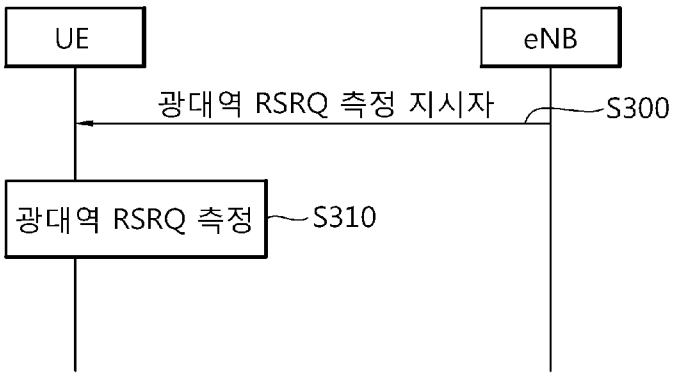
[Fig. 3]


Qqualmin=B
Qqualmin=A
A>B

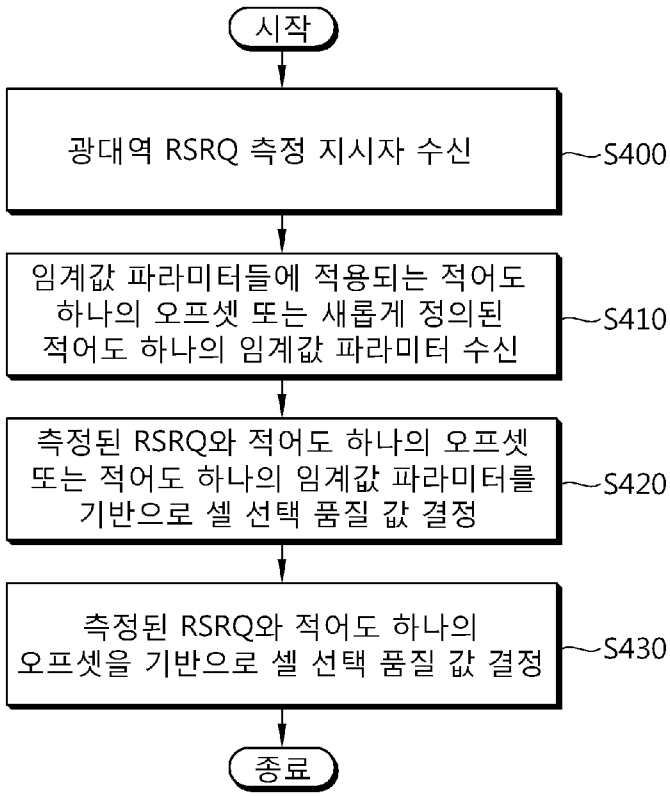
[Fig. 4]


E-UTRAN
3.84MHz
UTRAN
3.84MHz
UTRAN
5MHz
9MHz
(b)Serving : E-UTRAN 10MHz,
Neighbours : UTRAN 5MHz
E-UTRAN
4.5MHz
E-UTRAN
4.5MHz
E-UTRAN
5MHz
9MHz
(a)Serving : E-UTRAN 10MHz,
Neighbours : E-UTRAN 5MHz

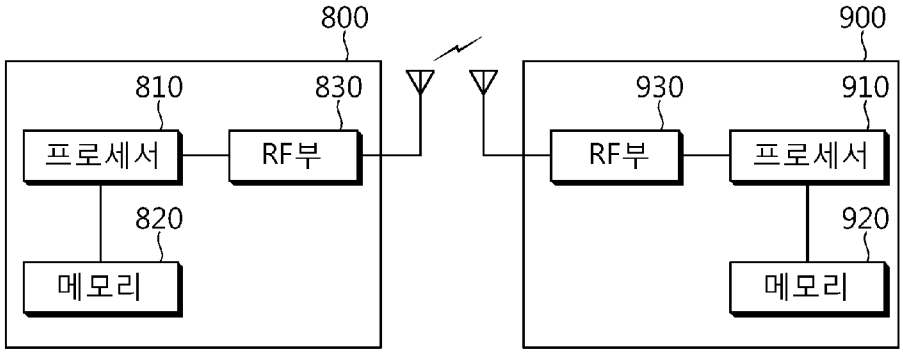
[Fig. 5]


UE
eNB
광대역 RSRQ 측정 지시자
S300
광대역 RSRQ 측정
S310

[Fig. 6]


시작
광대역 RSRQ 측정 지시자 수신
S400
임계값 파라미터들에 적용되는 적어도 하나의 오프셋 또는 새롭게 정의된 적어도 하나의 임계값 파라미터 수신
S410
측정된 RSRQ와 적어도 하나의 오프셋 또는 적어도 하나의 임계값 파라미터를 기반으로 셀 선택 품질 값 결정
S420
측정된 RSRQ와 적어도 하나의 오프셋을 기반으로 셀 선택 품질 값 결정
S430
종료

[Fig. 7]


800
810
830
프로세서
RF부
820
메모리
900
930
910
RF부
프로세서
920
메모리

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/010848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/20(2009.01)i, H04W 24/00(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 88/08; H04W 68/02; H04W 48/16; H04W 24/10; H04W 36/30; H04B 7/04; H04W 24/00

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: RSRQ, cell, quality

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0033161 A (LG ELECTRONICS INC.) 06 April 2012 See abstract, figures 4-6 and claims 1-10.	1-20
A	KR 10-2012-0093984 A (ZTE CORPORATION) 23 August 2012 See abstract, figures 1, 2, 5 and claims 1-14.	1-20
A	KR 10-2012-0009913 A (ERICSSON-LG CO., LTD.) 02 February 2012 See abstract, figure 7 and claims 1-15.	1-20
A	KR 10-2010-0036335 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 07 April 2010 See abstract, figures 3-4 and claims 1-34.	1-20

☐ 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
28 FEBRUARY 2014 (28.02.2014)	**28 FEBRUARY 2014 (28.02.2014)**

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/010848

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0033161 A	06/04/2012	WO 2012-043945 A1	05/04/2012
KR 10-2012-0093984 A	23/08/2012	JP 2013-518486A	20/05/2013
		WO 2012-041043 A1	05/04/2012
KR 10-2012-0009913 A	02/02/2012	NONE	
KR 10-2010-0036335 A	07/04/2010	EP 2172038 A1	07/04/2010
		JP 2010-531120A	16/09/2010
		JP 2013-153498A	08/08/2013
		KR 10-2010-0023055 A	03/03/2010
		KR 10-2013-0088177 A	07/08/2013
		KR 10-2013-0121177 A	05/11/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/010848

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 48/20(2009.01)i, H04W 24/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 48/20; H04W 88/08; H04W 68/02; H04W 48/16; H04W 24/10; H04W 36/30; H04B 7/04; H04W 24/00

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: RSRQ, 셀, 품질

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2012-0033161 A (엘지전자 주식회사) 2012.04.06 요약, 도면 4-6 및 청구항 1-10 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0093984 A (지티이 코포레이션) 2012.08.23 요약, 도면 1,2,5 및 청구항 1-14 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0009913 A (엘지에릭슨 주식회사) 2012.02.02 요약, 도면 7 및 청구항 1-15 참조.	1-20
A	KR 10-2010-0036335 A (인터디지탈 테크날러지 코포레이션) 2010.04.07 요약, 도면 3-4 및 청구항 1-34 참조.	1-20

☐ 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 02월 28일 (28.02.2014)	2014년 02월 28일 (28.02.2014)

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

심사관
유선중
전화번호 +82-42-481-5775

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/010848

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0033161 A	2012/04/06	WO 2012-043945 A1	2012/04/05
KR 10-2012-0093984 A	2012/08/23	JP 2013-518486A	2013/05/20
		WO 2012-041043 A1	2012/04/05
KR 10-2012-0009913 A	2012/02/02	없음	
KR 10-2010-0036335 A	2010/04/07	EP 2172038 A1	2010/04/07
		JP 2010-531120A	2010/09/16
		JP 2013-153498A	2013/08/08
		KR 10-2010-0023055 A	2010/03/03
		KR 10-2013-0088177 A	2013/08/07
		KR 10-2013-0121177 A	2013/11/05