

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 12월 17일 (17.12.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/190785 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 36/30 (2009.01) H04W 36/08 (2009.01)
H04W 36/34 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005736
- (22) 국제출원일: 2015년 6월 8일 (08.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/009,310 2014년 6월 8일 (08.06.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR). 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 305-338 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 이윤정 (YI, Yunjung); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김자영 (KIM, Jayeong); 305-338 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 임한성 (LEEM, Hansung); 305-338 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 김병훈 (KIM, Byoungsoon); 137-893 서울시 서초구 양재대로

11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 성단근 (SUNG, Dankeun); 305-338 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).

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

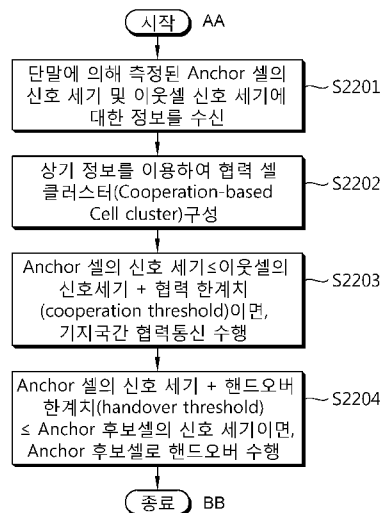
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CARRYING OUT COOPERATIVE CELL CLUSTERING-BASED COOPERATIVE COMMUNICATION AND HANDOVER

(54) 발명의 명칭 : 협력 셀 클러스터링을 기반으로 하는 협력 통신 및 핸드오버 수행 방법 및 장치.



S2201 ... Receive information about signal strength of anchor cell and signal strength of neighboring cell which are measured by terminal

S2202 ... Form cooperation-based cell cluster using said information

S2203 ... Carry out cooperative communication between base stations if signal cell of anchor cell ≤ signal strength of neighboring cell + cooperation threshold

S2204 ... Carry out handover to anchor candidate cell if signal strength of anchor cell + handover threshold ≤ signal strength of anchor candidate cell

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: The present specification suggests a method for improving performance degradation caused by frequent handovers when a terminal moves among several cells, particularly among dense small cells. To this end, required are cooperative transmission among cells and a new handover method. A base station receives RSRP information about an anchor cell and a neighboring cell and forms a cooperation-based cell cluster using the RSRP information. If RSRP values are compared and meet specific conditions, the anchor cell and the neighboring cell carry out cooperative communication. If the RSRP values of the anchor cell and an anchor candidate cell are compared during the cooperative communication and meet specific conditions, handover from the anchor cell to the anchor candidate cell is carried out. If the present invention is applied, when the terminal moves in an environment where small cells are dense, the number of handovers is greatly reduced and thus network burden can be lessened.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2015/190785 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 공개:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

본 명세서에서는 단말이 여러 셀 사이, 특히 밀집된 소형 셀 사이를 이동하는 경우 잦은 핸드오버로 인한 성능 저하를 개선하는 방법을 제안한다. 이를 위해 셀간 협력 전송 수행 및 새로운 핸드오버 방법이 필요하다. 기지국은 anchor 셀 및 이웃 셀 대한 RSRP 정보를 수신하고, 상기 RSRP 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터를 구성하며, RSRP 값을 비교하여 특정 조건을 만족하는 경우 상기 anchor 셀과 상기 이웃 셀이 협력 통신을 수행한다. 협력 통신 수행 중 anchor 셀과 anchor 후보 셀의 RSRP 값을 비교하여 특정 조건을 만족하면 anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행한다. 본 발명을 적용하면 소형 셀이 밀집된 환경에서 단말이 이동하는 경우 핸드오버의 횟수가 크게 줄어 망의 부담을 덜어줄 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 협력 셀 클러스터링을 기반으로 하는 협력 통신 및 핸드오버 수행 방법 및 장치.

기술분야

- [1] 본 발명은 이동 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이동 통신 시스템에서 협력 전송 및 핸드오버를 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 모바일 장치로 대표되는 단말은 이동하기 때문에, 현재 제공되는 서비스의 품질이 저하되거나, 보다 좋은 서비스를 제공할 수 있는 셀이 발견될 수 있다. 이로 인해 단말은 새로운 셀로 이동할 수 있는데 이를 단말의 이동 수행(Handover)이라 한다.
- [3] 넓은 커버리지를 가지는 매크로 셀의 커버리지(coverage) 내 특정 위치에 서비스 커버리지가 작은 마이크로 셀(micro cell), 펌토 셀(femto cell), 피코 셀(pico cell)등이 설치될 수 있다. 이와 같은 셀은 소형 셀(small cell)이라 불릴 수 있다.
- [4] Heterogeneous network (HetNet)이란 여러 종류의 셀이 동일 지역에 중첩(overlay)되어 동시에 운용되는 네트워크를 말한다. 최근 갈수록 증가하는 단말의 데이터 요구량을 기존의 매크로 셀 하나만으로는 충족시키기가 어려워 지면서 저출력의 마이크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀, 무선중계기 등을 이용하여 소규모 지역을 서비스 하도록 함으로써 전체적인 네트워크 용량을 증대시키고 에너지 효율을 향상시킬 수 있도록 해주는 HetNet 토폴로지 및 소형셀 밀집 구조가 제안되고 있다. 이러한 셀의 소형화와 밀집화가 진행됨에 따라 셀간 협력 전송기술 및 이동성이 있는 단말의 잦은 핸드오버를 처리해 주기 위한 기술이 관심을 받고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 기술적 과제는 단말이 여러 셀 사이, 특히 밀집된 소형 셀 사이를 이동하는 경우 잦은 핸드오버로 인한 Core Network의 핸드오버 오버헤드 증가 등의 성능 저하를 개선하는 방법 및 장치를 제안한다.
- [6] 먼저 단말이 현재 서비스 받고 있는 anchor 셀에서 이웃 셀로 이동하는 경우 핸드오버를 수행하지 않고 이웃 셀과 협력 전송을 수행하며, 단말이 더 이동하여 특정 핸드오버 조건을 만족하는 경우 비로소 anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행함으로써 핸드오버 횟수를 감소시키는 방법 및 장치를 제안한다.
- [7] 또한 본 발명에서 제안하는 핸드오버를 수행하기 위하여 단말이 anchor 셀의 제어 신호 정보를 디코딩하는 방법을 제안한다.

과제 해결 수단

- [8] 일 실시 예에 있어서, 복수의 셀을 포함하는 이동통신 시스템에서 anchor 기지국이 핸드오버를 수행하는 방법이 제공된다. 단말에 의해 측정된 anchor 셀의 신호 세기, 이웃 셀의 신호 세기 및 anchor 후보 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하고, 상기 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터(Cooperation-based Cell Cluster)를 구성하고, 상기 협력 셀 클러스터를 이용하여 상기 anchor 셀과 supporting 이웃 셀이 협력 통신을 수행하고, 상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 anchor 셀의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행하는 것을 포함한다.
- [9] 상기 협력 통신은 상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 이웃 셀의 신호 세기에 협력 한계치(cooperation threshold)를 더한 값 이하인 경우 수행될 수 있다.
- [10] 상기 협력 셀 클러스터에는 상기 anchor 셀의 정보 및 상기 supporting 이웃 셀의 정보가 포함될 수 있다.
- [11] 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버가 수행된 경우, 상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 협력 한계치(cooperation threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 후보 셀은 상기 supporting 이웃 셀과 협력 통신을 해제하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버가 수행되지 않은 경우, 상기 이웃 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 변경 한계치(substitute threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 셀은 상기 이웃 셀로 변경될 수 있다.
- [13] 상기 anchor 셀은 단말 특정 공통 자원을 할당하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [14] 다른 실시 예에 있어서, 복수의 셀을 포함하는 이동통신 시스템에서 핸드오버를 수행하는 장치가 제공된다. 메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 송수신기가 단말에 의해 측정된 anchor 셀의 신호 세기, 이웃 셀의 신호 세기 및 anchor 후보 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하도록 제어하고, 상기 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터(Cooperation-based Cell Cluster)를 구성하고, 상기 협력 셀 클러스터를 이용하여 상기 anchor 셀과 supporting 이웃 셀이 협력 통신을 수행하고, 상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 anchor 셀의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행한다.
- [15] 상기 협력 통신은 상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 이웃 셀의 신호 세기에 협력 한계치(cooperation threshold)를 더한 값 이하인 경우 수행될 수 있다.
- [16] 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버가 수행된 경우, 상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 협력 한계치(cooperation threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 후보 셀은 상기 supporting 이웃 셀과 협력 통신을 해제하는 것을 더 포함할 수 있다.

- [17] 다른 실시 예에 있어서, 복수의 셀이 밀집된 이동통신 시스템에서 기지국간 협력통신 중 단말이 핸드오버를 위한 제어 신호 정보를 디코딩 하는 방법이 제공된다. 인근 셀의 신호 세기를 측정하고, 상기 인근 셀의 신호 세기가 디코딩 한계치(decoding threshold) 이상인 경우, 상기 인근 셀의 제어 신호 정보 및 데이터 정보를 디코딩 하는 것을 포함한다. 상기 인근 셀의 제어 신호 정보에는 anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행하기 위한 정보가 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 발명을 통해 소형 셀 밀집 구조와 같은 환경에서 이동성을 가지는 단말이 서비스 받는 경우 발생하게 되는 핸드오버의 횟수를 크게 감소시킬 수 있다. 따라서, 코어망으로의 핸드오버 시그널링 오버헤드가 크게 줄어 망의 부담을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타내는 도면이다.
 [20] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타내는 블록도이다.
 [21] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타내는 블록도이다.
 [22] 도 4는 RRC 아이들 상태의 단말의 동작을 나타내는 순서도이다.
 [23] 도 5는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타내는 흐름도이다.
 [24] 도 6은 RRC 연결 재설정 과정을 나타내는 흐름도이다.
 [25] 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 순서도이다.
 [26] 도 8은 소형 셀 밀집 환경에서 이동성을 가진 단말이 이동하면서 겪는 잦은 핸드오버 문제를 나타내는 도면이다.
 [27] 도 9는 본 발명이 제안하는 새로운 핸드오버 기법의 예시를 나타내는 도면이다.
 [28] 도 10은 제안하는 협력 셀 클러스터링(Cooperation-based Cell Clustering)을 이용한 핸드오버 방법의 순서를 나타내는 도면이다.
 [29] 도 11 및 12는 제안하는 협력 셀 클러스터링을 기반으로 하는 협력 통신 및 핸드오버를 수행하는 절차를 나타내는 순서도이다.
 [30] 도 13은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 협력 통신 이전 단계의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
 [31] 도 14 및 15는 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 협력 통신 이후 핸드오버 수행 전 일 실시예를 나타내는 도면이다.
 [32] 도 16은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 핸드오버가 수행되는 일 실시예를 나타내는 도면이다.
 [33] 도 17은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법을 적용하였을 때 핸드오버 시그널링 절차의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

- [35] 도 18 및 19는 supporting 이웃 셀의 제어 채널에 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 주기적으로 전송하는 방식의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 20은 멀티 안테나 전송 방법을 나타내는 도면이다.
- [37] 도 21은 단말이 제어 채널의 디코딩 여부를 판단하는 판단 과정에 대한 순서도이다.
- [38] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 협력전송 및 핸드오버 수행 방법을 나타내는 블록도이다.
- [39] 도 23은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [41] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [42] 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.
- [43] 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), User, UE(User-Equipment), 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, 셀(cell), eNB(evolved-NodeB),

- BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.

- [51] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [52] 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 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 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

- [59] 이하 단말의 RRC 상태(RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [63] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERD(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.
- [64] 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.

- [65] 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.
- [66] 단말은 측정된 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.
- [67] 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.
- [68] 단말은 셀에서 제공되는 서비스 환경 또는 단말의 환경 등을 기반으로 셀 재선택을 수행한다(S440). 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정된 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정된 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.
- [69] 도 5는 RRC 연결을 확립하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [70] 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.

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

[72] 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.

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

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

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

[76] 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.

[77] 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.

[78] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.

[79] 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.

[80] 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.

- [81] 상기 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.
- [82] 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.
- [83] 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.
- [84] - 인트라-주파수(Intra-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑(camp) 중인 셀과 같은 RAT과 같은 중심 주파수(center-frequency)를 가지는 셀을 재선택
- [85] - 인터-주파수(Inter-frequency) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 셀과 같은 RAT과 다른 중심 주파수를 가지는 셀을 재선택
- [86] - 인터-RAT(Inter-RAT) 셀 재선택 : 단말이 캠핑 중인 RAT와 다른 RAT을 사용하는 셀을 재선택
- [87] 셀 재선택 과정의 원칙은 다음과 같다
- [88] 첫째, 단말은 셀 재선택을 위하여 서빙 셀(serving cell) 및 이웃 셀(neighboring cell)의 품질을 측정한다.
- [89] 둘째, 셀 재선택은 셀 재선택 기준에 기반하여 수행된다. 셀 재선택 기준은 서빙 셀 및 이웃 셀 측정에 관련하여 아래와 같은 특성을 가지고 있다.
- [90] 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 지표값을 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.
- [91] 인터-주파수 셀 재선택은 네트워크에 의해 제공된 주파수 우선순위에 기반한다. 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가진 주파수에 머무름(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.

- [92] 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 파라미터(예를 들어 주파수별 오프셋(frequency-specific offset))을 주파수별로 제공할 수 있다.
- [93] 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
- [94] 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.
- [95] 이어서, 셀 재선택 평가 과정에서 수행하는 랭킹에 관해 설명한다.
- [96] 셀의 우선순위를 주는데 사용되는 랭킹 지표(ranking criterion)은 수학식 1와 같이 정의된다.
- [97] 수학식 1
- [수식1]

$$R_s = Q_{meas,s} + Q_{hyst}, \quad R_n = Q_{meas,n} - Q_{offset}$$

- [98] 여기서, R_s 는 서빙 셀의 랭킹 지표, R_n 은 이웃 셀의 랭킹 지표, $Q_{meas,s}$ 는 단말이 서빙 셀에 대해 측정한 품질값, $Q_{meas,n}$ 는 단말이 이웃 셀에 대해 측정한 품질값, Q_{hyst} 는 랭킹을 위한 히스테리시스(hysteresis) 값, Q_{offset} 은 두 셀간의 오프셋이다.
- [99] 인트라-주파수에서, 단말이 서빙 셀과 이웃 셀 간의 오프셋($Q_{offsets,n}$)을 수신한 경우 $Q_{offset} = Q_{offsets,n}$ 이고, 단말이 $Q_{offsets,n}$ 을 수신하지 않은 경우에는 $Q_{offset} = 0$ 이다.
- [100] 인터-주파수에서, 단말이 해당 셀에 대한 오프셋($Q_{offsets,n}$)을 수신한 경우 $Q_{offset} = Q_{offsets,n} + Q_{frequency}$ 이고, 단말이 $Q_{offsets,n}$ 을 수신하지 않은 경우 $Q_{offset} = Q_{frequency}$ 이다.
- [101] 서빙 셀의 랭킹 지표(R_s)과 이웃 셀의 랭킹 지표(R_n)이 서로 비슷한 상태에서 변동하면, 변동 결과 랭킹 순위가 자꾸 뒤바뀌어 단말이 두 셀을 번갈아가면서 재선택을 할 수 있다. Q_{hyst} 는 셀 재선택에서 히스테리시스를 주어, 단말이 두 셀을 번갈아가면서 재선택하는 것을 막기 위한 파라미터이다.

- [102] 단말은 위 식에 따라 서빙 셀의 R_s 및 이웃 셀의 R_n 을 측정하고, 랭킹 지표 값이 가장 큰 값을 가진 셀을 최고 순위(highest ranked) 셀로 간주하고, 이 셀을 재선택한다.
- [103] 상기 기준에 의하면, 셀의 품질이 셀 재선택에서 가장 주요한 기준으로 작용하는 것을 확인할 수 있다. 만약 재선택한 셀이 정규 셀(suitable cell)이 아니면 단말은 해당 주파수 또는 해당 셀을 셀 재선택 대상에서 제외한다.
- [104] 도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타내는 도면이다.
- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 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).
- [108] 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 중단되고, 단말은 RRC 아이들 상태로 진입한다(S750).
- [109] 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 구동시킬 수 있다. 타이머는 단말이 적합한 셀을 선택하였다고 판단된 경우 중단될 수 있다. 타이머가 만료된 경우 단말은 RRC 연결 재확립 절차가 실패하였음을 간주하고 RRC 아이들 상태로 진입할 수 있다. 이 타이머를 이하에서 무선 링크 실패 타이머라고 언급하도록 한다. 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.
- [110] 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락한 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 메시지(RRC connection reestablishment message)를 전송한다.
- [111] 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).

[112] 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.

[113] 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.

[114] 도 8은 소형 셀 밀집 환경에서 이동성을 가진 단말이 이동하면서 겪는 잦은 핸드오버 문제를 나타내는 도면이다. 최근 갈수록 증가하는 단말의 데이터 요구량을 기존의 매크로셀 하나만으로는 충족시키기가 어려워지면서 저출력의 마이크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀 등을 이용하여 소규모 지역을 서비스 한다. 단말이 이와 같은 소형셀 밀집환경에서 지속적인 이동을 하게 되는 경우 현재의 핸드오버 절차에 의하면 잦은 핸드오버가 발생하게 된다. 도 8을 참조하면, 단말의 이동으로 총 10회의 핸드오버가 발생함을 알 수 있다. 단말은 핸드오버를 하는 순간마다 성능저하를 겪게 되고, 결국 잦은 핸드오버로 인해 단말의 전체적인 QoS(Quality of Service)가 현저히 낮아질 수 있으며, 코어망으로의 핸드오버 시그널링 오버헤드의 양을 크게 증가시킬 수 있다. 이러한 경향은 소형셀이 많이 설치되어야 할 미래 통신망 환경에서 더욱 큰 문제로 대두되고 있으며, 필수적으로 풀어야 할 문제중의 하나로 고려되고 있다.

[115] 따라서 본 발명에서는 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여 핸드오버 횟수를 줄이기 위한 방법을 제안한다. 먼저, 단말이 현재 서비스 받고 있는 anchor 셀에서 이웃(neighbor) 셀들의 서비스 영역으로 이동하면, 두 개의 기지국, 혹은 두 개 이상의 기지국들이 협력 전송을 통해 단말을 서비스 하고, 단말의 anchor 셀은 그대로 유지함으로써 이웃 셀로의 핸드오버는 발생하지 않는다. 이후, 단말이 이웃 셀을 지나 현재 서비스 받고 있는 anchor 셀과 이웃하지 않는 다른 셀(anchor 후보 셀)의 서비스 영역으로 넘어가게 되면 그 때 비로소 핸드오버를 수행한다. 따라서, 본 발명을 적용하게 되면 단말당 발생하는 전체 핸드오버 횟수를 기존 방식보다 크게 줄여줄 수 있다.

[116] 도 9는 본 발명이 제안하는 새로운 핸드오버 기법의 예시를 나타내는 도면이다. 도 9에서와 같이 단말이 셀 A에서 셀 B를 거쳐 셀 C로 이동하는 경우. 기존의 핸드오버 방식을 사용하면 셀 A와 셀 B, 그리고 셀 B와 셀 C 사이에서 각각 한 번씩, 총 2번의 핸드오버 과정이 수행되지만, 제안하는 방법을 사용하면 단 한 번의 핸드오버만 수행되므로 핸드오버로 인한 단말의 성능열화 및 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있다.

[117] 구체적으로 도 9를 살펴보면, 협력 전송을 통해 셀 A 및 셀 C의 논리적

영역(logical coverage)이 물리적 영역(physical coverage)에 비해 확장되었음을 알 수 있다. 즉, 단말이 서비스 받던 셀(셀 A)에서 인접한 이웃 셀(셀 B)로 이동하는 경우에 단말이 서비스 받는 anchor 셀은 변경되지 않고, 두 셀이 협력 클러스터를 통한 협력 통신으로 데이터를 단말에게 전송할 수 있다. 이후, 단말이 셀 A의 논리적 영역을 벗어나서 셀 C의 논리적 영역으로 이동하면 비로소 셀 A에서 셀 C로 핸드오버가 발생하므로 기존 방식과 달리 한 번의 핸드오버만 수행될 수 있다.

[118] 이 때 핸드오버 이벤트가 발생하는 triggering 조건은 단말에 의하여 측정되는 셀 A와 셀 C의 신호 세기를 비교하여 결정할 수 있다. 구체적으로 핸드오버 이벤트가 발생하는 triggering 조건은 도 9의 예시에서 셀 C의 신호 세기와 셀 A의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값을 비교하는 것으로서, 셀 C의 신호 세기가 셀 A의 신호 세기에 핸드오버 한계치를 더한 값 이상인 경우 상기 셀 A에서 상기 셀 C로 핸드오버를 수행할 수 있다. 상기 신호 세기는 RSSI(Received Signal Strength Indicator), RSRP(Reference Signal Received Power) 및 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 어느 하나 일 수 있다. 이하 설명의 편의를 위해 RSRP 위주로 설명하지만 이에 한정되는 것은 아니다.

[119] 이제 셀간 협력 통신이 가능하도록 하기 위해 단말 특정 공통 자원(UE-specific common resource)을 할당하는 방법을 제안한다. 도 9에서 셀 A 내에 있는 단말 A는 셀 A로부터 다른 단말과 겹치지 않는 자원(단말 특정 공통 자원)을 할당 받을 수 있다. 단말 A가 이동하더라도 단말 A는 셀 A로부터 할당받은 자원을 통해 통신을 수행하고, 이는 단말 A가 셀 A의 논리적 영역 내에 존재하는 셀 B에 진입하는 경우에도 동일하다. 즉, 단말 A는 셀 B의 영역에 진입한 경우 할당받은 단말 특정 공통 자원을 통해 셀 A 및 셀 B와 협력 통신을 수행하게 된다. 이 때 셀 B 인근의 단말 특정 공통 자원은 셀 A 및 셀 B의 협력 통신을 방해하지 않기 위해 침묵(silence)하며, 단말 A가 셀 C의 논리적 영역으로 진입하여 핸드오버가 수행되는 경우, 셀 B의 단말 특정 공통 자원을 이용하여 셀 B 및 셀 C가 협력 통신을 수행할 수 있다.

[120] 다음으로 제안된 핸드오버 기법이 가능하도록 하기 위해 본 발명에서는 협력 셀 클러스터링(Cooperation-based Cell Clustering) 방법을 제안한다. 이는 anchor 셀과 협력할 supporting 이웃 셀을 미리 협력 셀 클러스터(Cooperation-based Cell Cluster)로 구성하여 자원을 보다 종합적이고 효율적으로 관리하고, 실제 협력통신을 수행할 때에도 미리 설정된 협력 셀 클러스터에서 협력을 수행하게 하여 협력통신의 수행 및 준비를 용이하게 할 수 있다. 협력 셀 클러스터는 협력 셀 클러스터 테이블에 의해 표현되거나 구성될 수 있다.

[121] 도 10은 제안하는 협력 셀 클러스터링(Cooperation-based Cell Clustering)을 이용한 핸드오버 방법의 순서를 나타내는 도면이다.

[122] 도 10을 참조하면, 도 10.(a)와 같이 단말이 처음 서비스 받고 있는 셀을 anchor 셀이라고 하였을 때, anchor 셀의 이웃 셀 중 가장 RSRP가 큰 이웃 셀을 이후에

협력통신을 할 supporting 이웃 셀의 후보로서 협력 셀 클러스터에 포함시킨다. 이때 anchor 셀 하나와 supporting 이웃 셀 후보 하나가 협력 셀 클러스터를 형성할 수도 있고 anchor 셀 하나와 복수의 supporting 이웃 셀 후보가 협력 셀 클러스터를 형성할 수도 있다. 즉 이 협력 셀 클러스터에 포함될 supporting 이웃 셀 후보의 수는 필요에 따라 설정 가능하다. 이처럼 단말이 하나의 anchor 셀로 서비스를 받고 협력 셀 클러스터에 supporting 이웃 셀 후보만을 포함하고 있는 상태를 level 1 상태라고 정의한다.

[123] 이후에 도 10.(b)와 같이 단말이 이동하여 anchor 셀의 RSRP가 supporting 이웃 셀 후보인 셀의 RSRP에 협력 한계치(cooperation threshold)를 더한 값 미만인 경우, anchor 셀과 supporting 후보 이웃 셀은 협력 통신을 수행할 수 있다. 이 때, 협력통신의 anchor 포인트는 바뀌어주지 않아 핸드오버는 일어나지 않게 되고 협력 셀 클러스터 역시 변함 없이 유지될 수 있다. 이처럼 단말이 anchor 셀과 supporting 이웃 셀을 협력 셀 클러스터에 포함하여 협력통신을 하는 상태를 level 2 상태라고 정의한다.

[124] 마지막으로 도 10.(c)와 같이 단말이 더욱 이동하여 supporting 이웃 셀 다음의 셀의 RSRP가 anchor 셀의 RSRP에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 핸드오버를 수행하여 anchor 포인트를 핸드오버 된 셀로 교체할 수 있다. 이 때 supporting 이웃 셀은 그대로 유지될 수 있으며, 핸드오버가 수행된 직후에도 협력 통신이 가능할 수 있다. 따라서 여전히 level 2 상태를 유지하다가 단말이 새로운 anchor 셀 영역으로 완전히 넘어가 이 anchor 셀로만 서비스 받게 되면 협력모드를 중지하고 level 1 상태로 돌아가며, 이후 위의 과정을 반복하여 수행할 수 있다.

[125] 도 11 및 12는 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법을 나타내는 순서도이다. 도 11 및 12와 같이 level 1 상태와 level 2 상태에서의 기지국과 단말이 수행해주어야 할 동작을 구분하여 정의하여야만 제안방식을 구현하는 것이 가능하다. 이때, level 1 상태에서 협력 셀 선택과 해제를 위한 RSRP threshold(이하 '제1 협력 한계치(first cooperation threshold)'라 함), level 2 상태에서 협력 셀 선택과 해제를 위한 RSRP threshold(이하 '제2 협력 한계치(second cooperation threshold)'라 함), 핸드오버 선택 및 해제를 위한 RSRP threshold(이하 '핸드오버 한계치(handover threshold)'라 함) 및 supporting 이웃 셀을 변경하기 위한 RSRP threshold(이하 '변경 한계치(substitute threshold)'라 함)는 각각 다르게 설정할 수 있다. 이하 도 11 및 12를 구체적으로 살펴본다.

[126] 도 11 및 12는 제안하는 협력 셀 클러스터링을 기반으로 하는 협력 통신 및 핸드오버를 수행하는 절차를 나타내는 순서도이다.

[127] 도 11 및 12를 참조하면, 먼저 level 1 상태(S1101)에서는 주변 이웃 셀과의 협력통신 모드를 수행할지를 판단하기 위해 단말은 이웃 셀들의 RSRP 정보를 수집할 수 있고, 기지국은 RSRP 테이블을 이용하여 협력 셀 클러스터를 구성할 수 있다(S1102). 기지국은 anchor 셀의 RSRP와 이웃셀의 RSRP에 협력 한계치를

더한 값을 비교하여 이웃 셀과 협력 통신을 수행할지 여부를 판단할 수 있다(S1103). anchor 셀의 RSRP가 이웃 셀의 RSRP에 제1 협력 한계치(T1)를 더한 값을 초과하는 경우, anchor 셀은 싱글 셀 전송 모드(S1104)로 동작하고, 협력 셀 클러스터가 변경되었는지 여부를 판단하여(S1105), 변경된 경우 협력 셀 클러스터를 재구성하며(S1102), 변경되지 않은 경우 협력 통신을 수행할지 여부를 재 판단할 수 있다(S1103). anchor 셀의 RSRP가 이웃 셀의 RSRP에 제1 협력 한계치(T1)를 더한 값 이하인 경우, anchor 셀과 이웃 셀은 협력 통신을 수행하고(S1106), level 2 상태로 천이할 수 있다(S1201). anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 이웃 셀을 이하 supporting 이웃 셀이라 한다.

[128] 다음으로, level 2 상태(S1201)에서는 다시 anchor 셀로만 전송을 받는 level 1 상태로 넘어갈지(S1206), supporting 이웃 셀을 교체할지(S1204), 또는 anchor 셀을 교체하는 핸드오버 절차를 수행할지(S1203)를 판단하기 위해 단말이 주변 셀의 RSRP 정보를 수집하고 만족되는 조건에 따라 해당 모드로 넘어갈 수 있다. 이하 level 2 상태를 구체적으로 설명한다.

[129] level 2 상태에서 기지국은 RSRP 테이블을 이용하여 협력 셀 클러스터를 구성할 수 있다(S1202). 다만, level 1 상태의 RSRP 테이블에는 anchor 셀, 이웃 셀의 RSRP 정보만 포함되는 것과 비교하여, level 2 상태의 RSRP 테이블에는 anchor 셀, 이웃 셀의 RSRP 정보 뿐만 아니라 anchor 셀과는 이웃하지 않고 supporting 이웃 셀과는 이웃한 셀(이하 'anchor 후보 셀'이라 한다)의 RSRP 정보도 포함할 수 있다. 이는 협력 통신 수행 중 핸드오버를 원활히 수행하기 위함이다.

[130] 기지국은 anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행할지 여부를 판단할 수 있다(S1203). anchor 후보 셀의 RSRP가 anchor 셀의 RSRP에 핸드오버 한계치(T2)를 더한 값 이상인 경우, anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행할 수 있다(S1209). 이때, anchor 후보 셀과 supporting 이웃 셀의 협력 통신은 유지될 수 있다. anchor 후보 셀로 핸드오버 수행 이후, anchor 후보 셀의 RSRP가 이웃 셀의 RSRP에 제2 협력 한계치(T4)를 더한 값 이상인 경우, anchor 후보 셀은 협력 통신을 해제하여 싱글 셀 전송 모드(S1208)로 동작하고, level 1 상태로 천이할 수 있다(S1101). anchor 후보 셀의 RSRP가 이웃 셀의 RSRP에 제2 협력 한계치(T4)를 더한 값 미만인 경우, anchor 셀과 supporting 이웃 셀은 협력 통신을 유지하고 협력 셀 클러스터를 재 구성할 수 있다(S1202).

[131] anchor 후보 셀의 RSRP가 anchor 셀의 RSRP에 핸드오버 한계치(T2)를 더한 값 미만인 경우, anchor 후보 셀로의 핸드오버는 일어나지 않으며 supporting 이웃 셀을 변경할지 여부를 판단할 수 있다(S1204). anchor 셀에 이웃한 또 다른 이웃 셀의 RSRP가 supporting 이웃 셀의 RSRP에 변경 한계치(T3)를 더한 값 이상인 경우, anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 셀은 supporting 이웃 셀에서 anchor 셀에 이웃한 이웃 셀로 변경될 수 있다(S1205). anchor 셀에 이웃한 이웃 셀의 RSRP가 supporting 이웃 셀의 RSRP에 변경 한계치(T3)를 더한 값 미만인 경우, supporting 이웃 셀과의 협력 통신은 유지될 수 있다.

- [132] 이후, anchor 셀과 supporting 이웃 셀이 협력 통신을 지속할지 여부를 판단할 수 있다(S1206). anchor 셀의 RSRP가 supporting 이웃 셀의 RSRP에 제2 협력 한계치(T4)를 더한 값 이상인 경우 anchor 셀은 싱글 셀 전송 모드(S1208)로 동작하고, level 1 상태로 천이할 수 있다(S1101). anchor 셀의 RSRP가 이웃 셀의 RSRP에 제2 협력 한계치(T4)를 더한 값 미만인 경우, anchor 셀과 supporting 이웃 셀은 협력 통신을 유지하고 협력 셀 클러스터 변경 여부를 판단하여 변경된 경우 협력 셀 클러스터를 재 구성하고(S1202), 변경되지 않은 경우 핸드오버를 수행할지 여부를 판단할 수 있다(S1203). 이상에서 설명한 방식을 통해 기지국간 협력 통신 및 핸드오버를 수행하게 되면 소형 셀 환경에서 핸드오버 횟수를 크게 감소시킬 수 있다.
- [133] 도 13 내지 16은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법의 일 실시 예를 나타내는 도면이다. 도 13 내지 16에서 단말은 셀 1, 5, 4, 10의 영역을 차례로 이동하고, 각 단말이 수신하는 주변 셀 및 주변 셀 외부 영역의 셀들의 RSRP 정보를 단말 별로 수집하여 RSRP 테이블로 가지고 있다고 가정하자. 기지국은 이를 통해 협력 셀 클러스터를 구성하고, 협력통신 및 핸드오버를 수행할 수 있다. 이때 RSRP 테이블은 RSRI, RSRQ, 단말의 위치정보, 기지국과 단말간의 거리정보 등 다양한 정보로 대체되거나 이를 혼합하여 사용될 수 있다. 이하 도 13 내지 16을 구체적으로 설명한다.
- [134] 도 13은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 협력 통신 이전 단계의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [135] 도 13을 참조하면, 단말은 1번을 anchor 셀로 갖고 1번 기지국으로만 서비스 받는 level 1 상태이다. 이 때에는 level 2 상태를 거쳐야만 핸드오버가 가능하므로 RSRP 테이블에 협력이 가능한 후보 셀로서 이웃 셀 정보만을 RSRP 크기 순서대로 가지고 있다. 이 예에서는 협력통신 시에 2개의 셀로부터 협력을 받는다고 가정하였으므로 협력 셀 클러스터에는 2개의 셀만 포함된다. 그러므로 단말이 현재 서비스 받고 있는 anchor 셀인 1번 셀과 주변 셀 중 RSRP가 가장 큰 5번 셀이 협력 셀 클러스터에 포함된다.
- [136] 도 14 및 15는 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 협력 통신 이후 핸드오버 수행 전 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [137] 도 14 및 15를 참조하면, 도 14는 단말이 5번 셀 영역으로 이동하여 단말이 셀 1과 셀 5로부터 동시에 협력통신을 받는 level 2 상태이다. 이제 RSRP 테이블은 1번 셀의 이웃 셀 뿐만 아니라 핸드오버 할 가능성이 있는 그 외부 영역의 셀까지 포함할 수 있다. 이는 level 2에서는 단말이 핸드오버 하는 것이 가능하기 때문이다. 도 15는 단말이 4번 셀 영역으로 이동하여 단말이 1번 셀과 4번 셀로부터 동시에 협력 통신을 받는 상황이다. 이때 상태는 level 2 상태를 유지한다. 협력 셀 클러스터에 여전히 1번 셀이 존재하기 때문에 anchor 셀은 1번 셀로 고정되고 supporting 이웃 셀만 4번 셀로 교체되는 것이다. 따라서 anchor 셀이 교체되는 핸드오버는 아직 발생하지 않았다.

- [138] 도 16은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법 중 핸드오버가 수행되는 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [139] 도 16을 참조하면, 단말은 4번 셀 영역에서 10번 셀 영역으로 이동하여 anchor 셀이 1번 셀에서 10번 셀로 바뀌는 핸드오버가 일어난다. 이때, 핸드오버가 일어나는 동시에 anchor 셀이 된 10번 셀은 기존의 supporting 이웃 셀인 4번 셀과 협력통신을 수행하므로 level 2 상태가 유지된다. 최종적으로 단말이 셀 10번으로만 서비스 받는 영역으로 넘어가게 되면 level 1 상태로 천이하고, 이후 위의 절차를 반복할 수 있다.
- [140] 도 17은 제안하는 협력 셀 클러스터링을 이용한 핸드오버 방법을 적용하였을 때 핸드오버 시그널링 절차의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 소형 셀을 전제로 하고 있으므로 셀들은 주변 셀들과 X2 인터페이스로 연결되어있다고 가정한다.
- [141] 도 17을 참조하면, 단말은 셀 A를 anchor 셀로 하여 서비스 받고 있으며, 이는 level 1 상태이다(S1701). 단말이 셀 A에게 주변 셀의 신호 세기 등을 측정하여 측정 보고하면, 기지국은 이를 이용하여 협력 셀 클러스터링을 수행하고(S1702), 협력 통신 조건을 만족하면 셀 A와 셀 B가 협력 통신을 수행하는 level 2 상태로 천이한다(S1703). level 2 상태에서 단말은 셀 B에게 주변 셀의 신호 세기 등을 측정하여 측정 보고하면, 셀 B는 셀 A에게 측정 보고를 전달한다. 단말이 셀 B에서 셀 C방향으로 이동하여 셀 A에서 셀 C로 핸드오버를 수행하기로 결정하면(S1704), 핸드오버 요청, 핸드오버 응답, 핸드오버 명령 등의 과정을 거쳐 셀 A에서 셀 C로 핸드오버가 수행되고, 셀 C와 셀 B가 협력 통신을 수행하는 level 2 상태를 유지한다(S1705). 이제 단말은 셀 C에게 주변 셀의 신호 세기 등을 측정하여 측정 보고하고, 협력 통신 해제 조건을 만족하여 셀 C가 협력 통신을 해제하기로 결정하면(S1706), level 1 상태로 천이하여 셀 C는 싱글 셀 전송 모드로 동작한다(S1707). 즉, 제안하는 핸드오버 기술을 적용하면 단말이 셀 A, 셀 B, 셀 C를 차례로 거치는 동안 총 1번의 핸드오버만 발생하고, 이로 인하여 핸드오버에 의한 시그널링 오버헤드는 감소할 것이다.
- [142] 이 때 핸드오버는 단말이 이웃 셀 영역에 있을 때 발생하고 핸드오버를 위한 제어 신호(control signal) 정보는 anchor 셀에서 담당하므로 이 제어 신호 정보를 이웃 셀이 anchor 셀로부터 전송받아 전달해 줄 수 있는 기능이 추가 되어야 한다. 하지만 단말은 supporting 이웃 셀에 접속한 상태는 아니기 때문에 supporting 이웃 셀의 제어 채널(control channel)의 스크램블링 코드(scrambling code)는 인식할 수 없어 단순히 핸드오버를 위한 제어 신호 정보를 supporting 이웃 셀이 전달해 줄 수 없다. 이를 위해 본 발명에서는 크게 세 가지 방식을 제안한다.
- [143] 첫째, 이 제어 신호 정보를 supporting 이웃 셀의 제어 채널(control channel)로 보내는 것이 아니라 특정 데이터 채널(data channel)을 할당하여 그 데이터 채널에 embedded 시켜 보낼 수 있다. 이를 위해 Release 11에서 제안된 enhanced Physical Downlink Control Channel(e-PDCCH)을 사용할 수 있다. 하지만 이 경우 데이터

채널의 이용도가 감소한다는 단점이 있다.

- [144] 둘째, 단순히 supporting 이웃 셀의 제어 채널에 이 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 주기적으로 전송하는 방식이 있다. 도 18 및 19는 supporting 이웃 셀의 제어 채널에 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 주기적으로 전송하는 방식의 일 실시예를 나타내는 도면이다. 예를들어, 도 18과 같이 단말 2가 셀 A에서 셀 B로 이동하면 셀 A의 제어 채널 정보를 셀 B의 제어 채널에 복사하여 주기적으로 전송한다. 도 19와 같이 단말 2와 단말 6이 셀 B로 이동하는 경우 셀 A와 셀 C는 제어 채널 정보를 셀 B의 제어 채널에 복사하여 주기적으로 전송한다. 단, 이 방식에 의하면 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 전송하는 해당 주기 동안에는 supporting 이웃 셀에 직접 접속하여 서비스 받는 유저들을 위한 제어 정보는 전달해 줄 수 없다는 단점이 있다. 하지만 소형 셀 밀집 환경에서는 데이터와 제어 정보를 위한 자원(resource)이 충분할 것으로 생각되기 때문에 상기 두 방식 모두 적용 가능할 것으로 판단된다.
- [145] 셋째, 멀티 안테나 전송 방법을 이용하는 방법이 있다. 도 20은 멀티 안테나 전송 방법을 나타내는 도면이다. 도 20을 참조하면, 멀티 안테나 전송 방법을 통해 셀 B를 anchor 셀로 하여 접속하고 있는 단말 3, 4에 대하여는 2001, 2002 안테나를 통해 제어 정보를 전송하고, 셀 C를 supporting 이웃 셀로 하여 접속하고 있는 단말 2, 6에 대하여는 각각 2003, 2004 안테나를 통해 제어 채널 정보를 전송하도록 설정할 수 있을 것이다.
- [146] 앞서 단말이 supporting 이웃 셀 가운데에서 제어 정보를 받기 위해 기지국에 추가되어야 하는 기능에 대해 설명하였는데, 단말 역시 이를 위해 추가되어야 하는 기능이 있다. 단순히 supporting 이웃 셀의 제어 채널에 이 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 주기적으로 전송하는 방식을 사용한다고 가정하였을 때, 참조 신호(reference signal)는 여전히 supporting 이웃 셀 고유의 참조 신호로 전송된다. 따라서 단말은 supporting 이웃 셀 고유의 참조 신호에 해당하는 셀로부터 제어 정보를 받아야 할 필요가 있게 된다. 참조 신호는 기지국에 접속하지 않고도 수신이 가능하므로 이와 같이 supporting 이웃 셀에 접속하지 않고 데이터를 받기 위해서는 단말에 특정 임계치(threshold) 이상의 RSRP를 갖는 셀로부터 전송되는 참조 신호는 제어 채널의 디코딩을 시도하도록 설정해 주어야 한다.
- [147] 도 21은 단말이 제어 채널의 디코딩 여부를 판단하는 판단 과정에 대한 순서도이다.
- [148] 먼저 단말은 주변 셀로부터 RSRP를 측정할 수 있다(S2101). 단말은 평균 RSRP가 특정 임계치 이상인 셀의 개수 또는 현재 접속중인 셀의 개수를 파악(N개)하고 이를 구분할 수 있다(S2102). 'i=1'로 초기값을 설정하고(S2103) i값을 1씩 증가시키며 N개 셀에 대하여 제어 정보 및 데이터 정보를 디코딩 할지를 판단한다. 구체적으로, i번째 셀이 현재 접속 중인 셀이면(S2104) i번째 셀의 제어 정보 및 데이터 정보를 디코딩 할 수 있다(S2106). 만약 i번째 셀이

현재 접속 중인 셀이 아니면 해당 셀의 RSRP 값이 특정 임계치 이상일 때(S2105), i번째 셀의 제어 정보 및 데이터 정보를 디코딩 할 수 있다(S2106). 상기 과정을 통해 단말은 supporting 이웃 셀에 접속하지 않고 제어 정보 및 데이터 정보를 수신할 수 있다.

[149] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 협력전송 및 핸드오버 수행 방법을 나타내는 블록도이다.

[150] 도 22를 참조하면, 기지국은 단말에 의해 측정된 anchor 셀의 신호 세기 및 이웃 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하고(S2201), 상기 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터를 구성할 수 있다(S2202). 상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 이웃 셀의 신호 세기에 협력 한계치를 더한 값 이하인 경우, 상기 anchor 셀과 상기 이웃 셀이 협력통신을 수행할 수 있다(S2203). 협력 통신 수행 중 상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 anchor 셀의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행할 수 있다(S2204).

[151] 도 23은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[152] 기지국(2300)은 프로세서(processor, 2301), 메모리(memory, 2302) 및 송수신기(transceiver, 2303)를 포함한다. 메모리(2302)는 프로세서(2301)와 연결되어, 프로세서(2301)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(2303)는 프로세서(2301)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(2301)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 기지국의 동작은 프로세서(2301)에 의해 구현될 수 있다.

[153] 단말(2310)은 프로세서(2311), 메모리(2312) 및 송수신기(2313)를 포함한다. 메모리(2312)는 프로세서(2311)와 연결되어, 프로세서(2311)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(2313)는 프로세서(2311)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(2311)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 단말의 동작은 프로세서(2311)에 의해 구현될 수 있다.

[154] 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. 송수신기는 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.

[155] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라

다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

- [156] 상술한 실시 예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

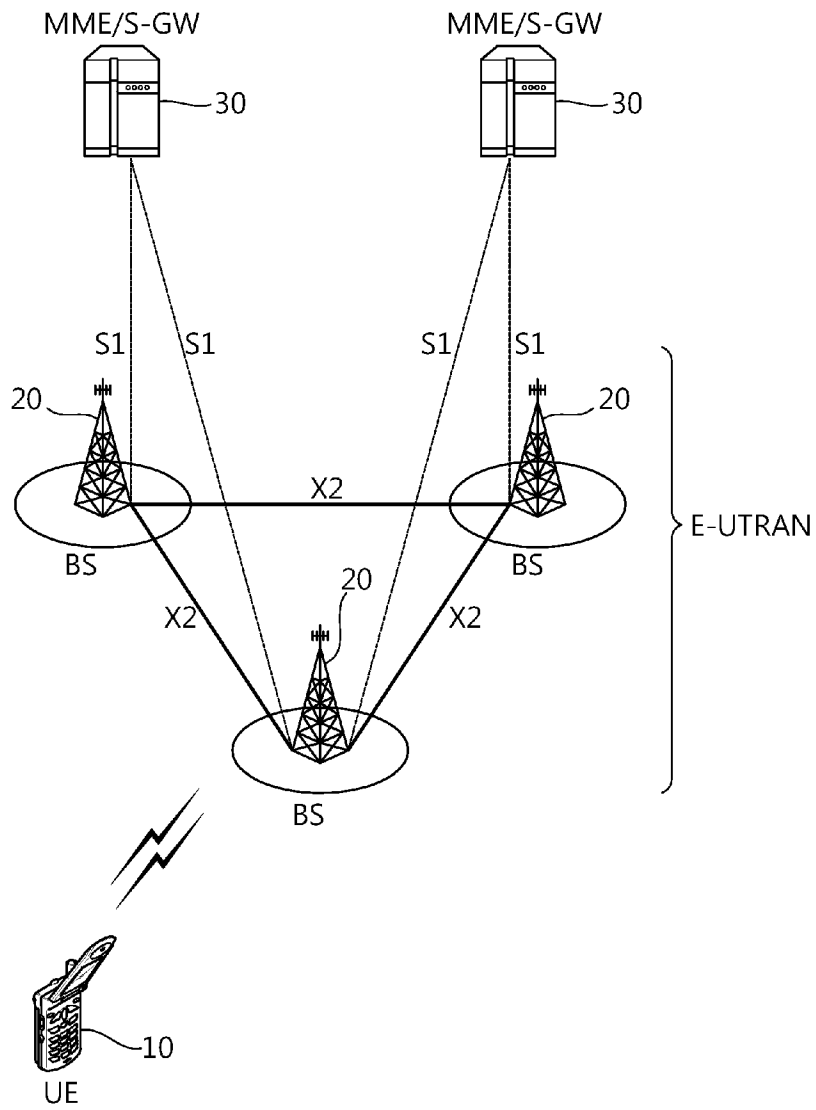
청구범위

- [청구항 1] 복수의 셀을 포함하는 이동통신 시스템에서 anchor 기지국이 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,
단말에 의해 측정된 anchor 셀의 신호 세기 및 이웃 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하고;
상기 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터(Cooperation-based Cell Cluster)를 구성하고;
상기 협력 셀 클러스터를 이용하여 상기 anchor 셀과 supporting 이웃 셀이 협력 통신을 수행하는 것;을 포함하되,
상기 anchor 셀은 단말이 현재 서비스 받고 있는 셀이고,
상기 이웃 셀은 상기 anchor 셀에 인접한 셀이며,
상기 supporting 이웃 셀은 상기 이웃 셀 중 상기 anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 셀이고,
상기 정보는 RSSI(Received Signal Strength Indicator), RSRP(Reference Signal Received Power) 및 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 anchor 셀과 상기 supporting 이웃 셀의 상기 협력 통신은 상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 제1 협력 한계치(first cooperation threshold)를 더한 값 이하인 경우 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
anchor 후보 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하고;
상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 anchor 셀의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행하는 것;을 더 포함하되,
상기 anchor 후보 셀은 상기 supporting 이웃 셀에 인접하지만 상기 anchor 셀에 인접하지 않는 셀인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버가 수행된 경우,
상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 제2 협력 한계치(second cooperation threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 후보 셀은 상기 supporting 이웃 셀과 협력 통신을 해제하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 3항에 있어서,

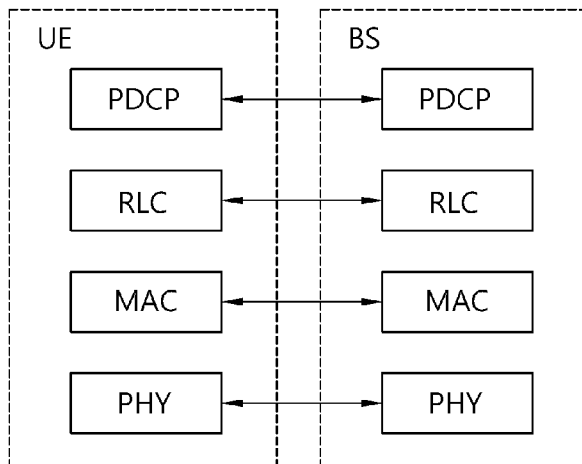
- 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버가 수행되지 않은 경우,
상기 이웃 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 변경 한계치(substitute threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 셀은 상기 이웃 셀로 변경되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 협력 통신을 수행하는 셀의 신호 세기에 제2 협력 한계치(second cooperation threshold)를 더한 값 이상이면, 상기 anchor 셀은 상기 협력 통신을 수행하는 셀과 협력 통신을 해제하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 3항에 있어서,
상기 anchor 셀은 상기 supporting 이웃 셀과 협력 통신을 수행하기 위한 단말 특정 공통 자원을 할당하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 3항에 있어서,
상기 supporting 이웃 셀은 데이터 채널에서 상기 anchor 셀의 제어 채널 정보를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 3항에 있어서,
상기 supporting 이웃 셀은 상기 anchor 셀의 제어 채널 정보를 복사하여 상기 supporting 이웃 셀의 제어 채널에서 주기적으로 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 3항에 있어서,
상기 supporting 이웃 셀은 멀티 안테나를 이용해 상기 anchor 셀의 제어 채널 정보를 전송하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 복수의 셀을 포함하는 이동통신 시스템에서 핸드오버를 수행하는 장치에 있어서,
메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
상기 송수신기가 단말에 의해 측정된 anchor 셀의 신호 세기 및 이웃 셀의 신호 세기에 대한 정보를 수신하도록 제어하고,
상기 정보를 이용하여 협력 셀 클러스터(Cooperation-based Cell Cluster)를 구성하고,
상기 협력 셀 클러스터를 이용하여 상기 anchor 셀과 supporting 이웃 셀이 협력 통신을 수행하되,
상기 anchor 셀은 단말이 현재 서비스 받고 있는 셀이고,
상기 이웃 셀은 상기 anchor 셀에 인접한 셀이며,

- 상기 supporting 이웃 셀은 상기 이웃 셀 중 상기 anchor 셀과 협력 통신을 수행하는 셀이고,
상기 정보는 RSSI(Received Signal Strength Indicator), RSRP(Reference Signal Received Power) 및 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 anchor 셀과 상기 supporting 이웃 셀의 상기 협력 통신은 상기 anchor 셀의 신호 세기가 상기 supporting 이웃 셀의 신호 세기에 제1 협력 한계치(first cooperation threshold)를 더한 값 이하인 경우 수행되는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 13] 제 11항에 있어서, 상기 프로세서는
상기 송수신기가 단말에 의해 측정된 anchor 후보 셀의 신호 세기를 수신하도록 제어하고,
상기 anchor 후보 셀의 신호 세기가 상기 anchor 셀의 신호 세기에 핸드오버 한계치(handover threshold)를 더한 값 이상인 경우, 상기 anchor 셀에서 상기 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행하는 것으로 구성되고,
상기 anchor 후보 셀은 상기 supporting 이웃 셀에 인접하지만 상기 anchor 셀에 인접하지 않는 셀인 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 14] 복수의 셀이 밀집된 이동통신 시스템에서 기지국간 협력통신 중 단말이 핸드오버를 위한 제어 신호 정보를 디코딩 하는 방법에 있어서,
인근 셀의 신호 세기를 측정하고,
상기 인근 셀의 신호 세기가 디코딩 한계치(decoding threshold) 이상인 경우, 상기 인근 셀의 제어 신호 정보 및 데이터 정보를 디코딩 하는 것을 포함하되,
상기 신호 세기는 RSSI(Received Signal Strength Indicator), RSRP(Reference Signal Received Power) 및 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 인근 셀의 제어 신호 정보에는 anchor 셀에서 anchor 후보 셀로 핸드오버를 수행하기 위한 정보가 포함되어 있는 것을 특징으로 하되,
상기 anchor 셀은 단말이 현재 서비스 받고 있는 셀이고,
상기 anchor 후보 셀은 상기 anchor 셀과는 인접하지 않고, 상기 anchor 셀과 협력통신을 수행하는 셀에는 인접하는 것을 특징으로 하는 방법.

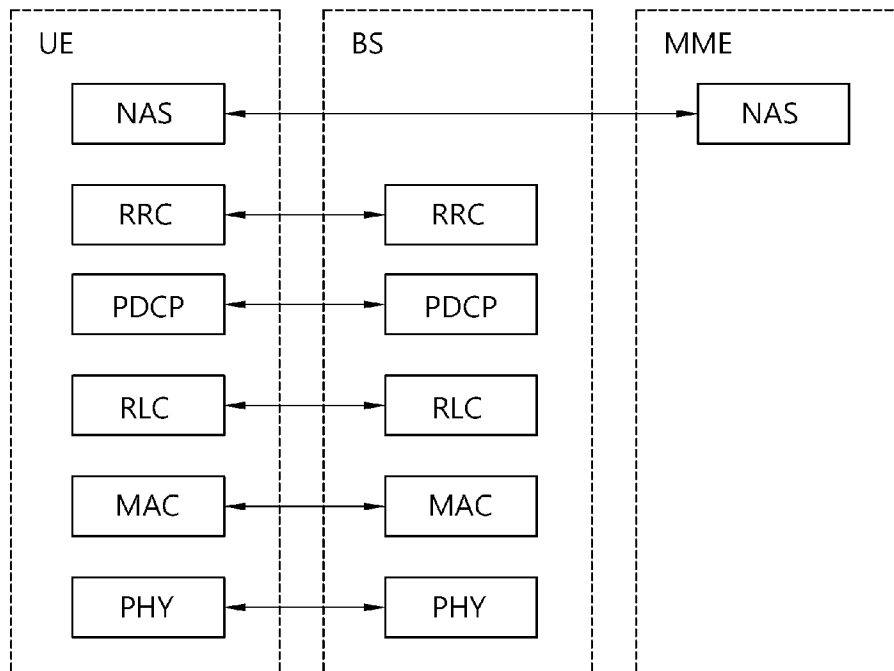
[도1]



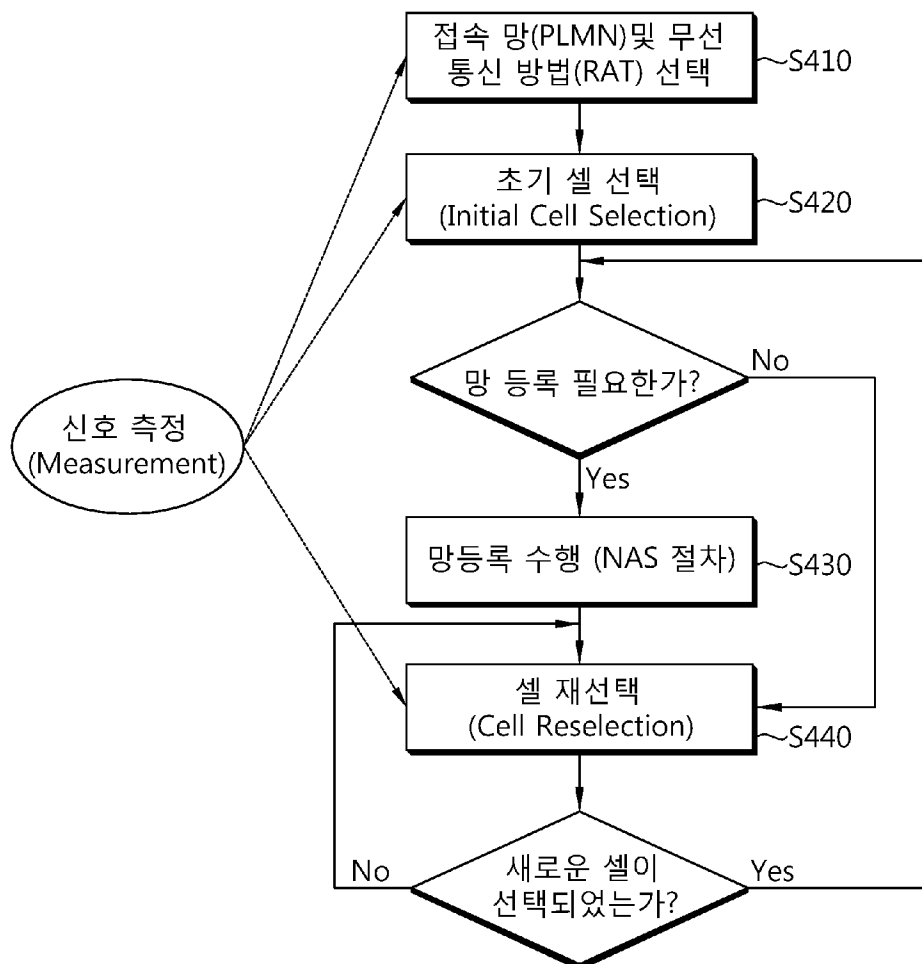
[도2]



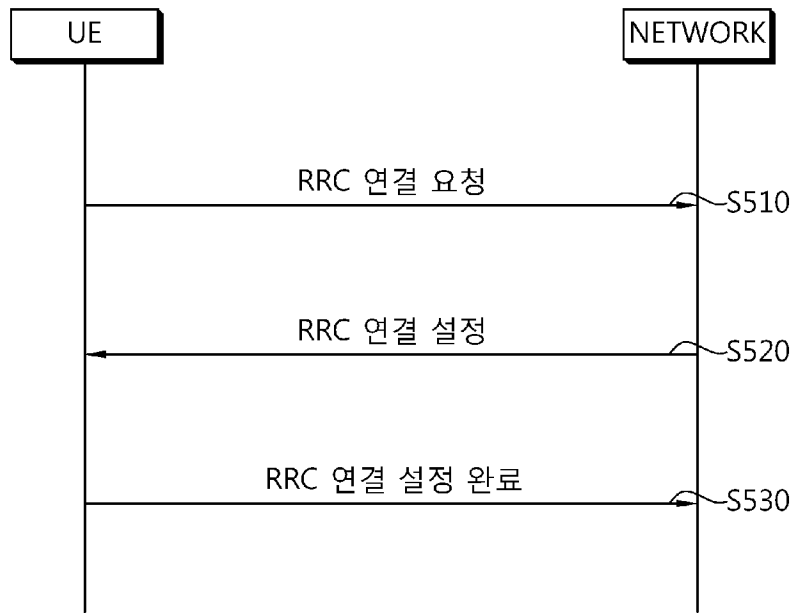
[도3]



[도4]



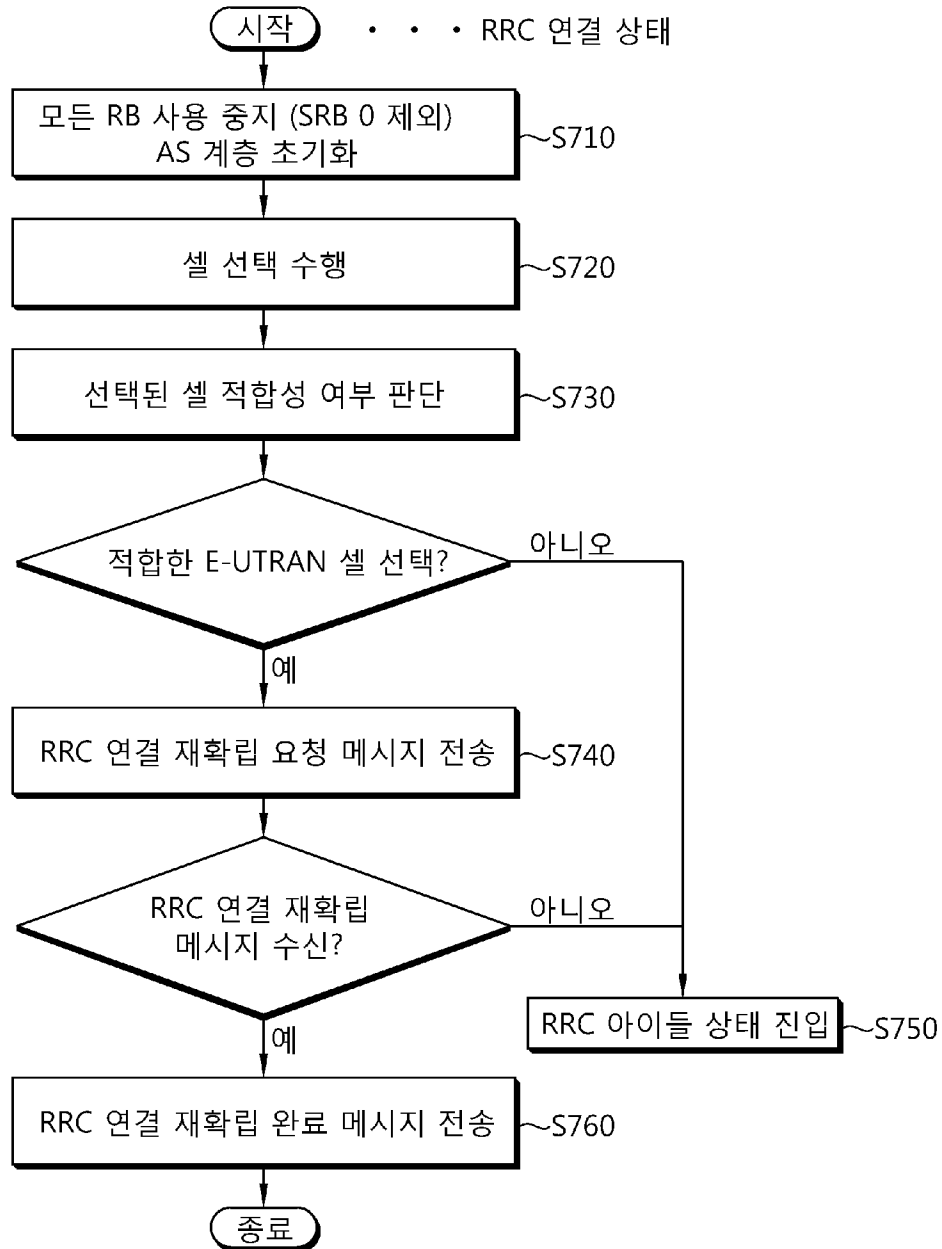
[도5]



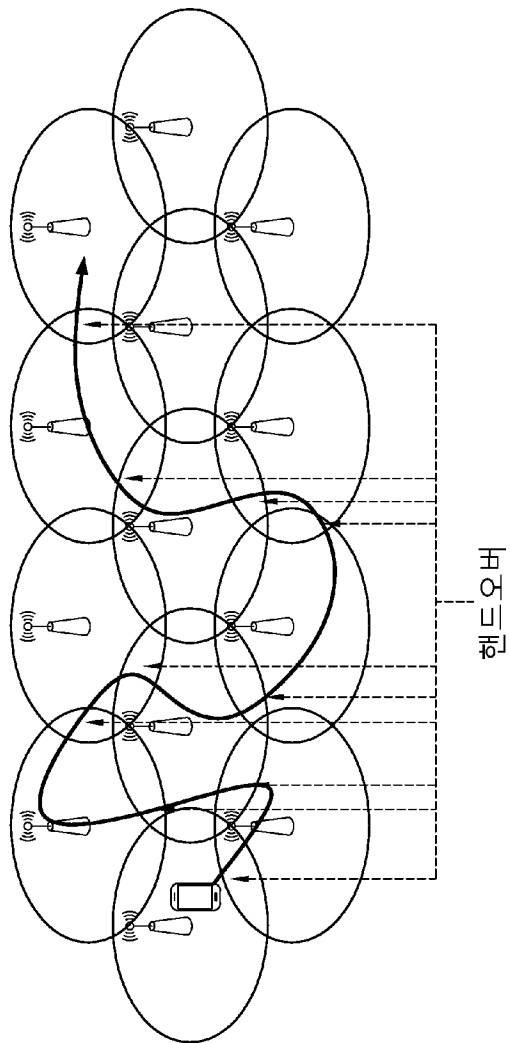
[도6]



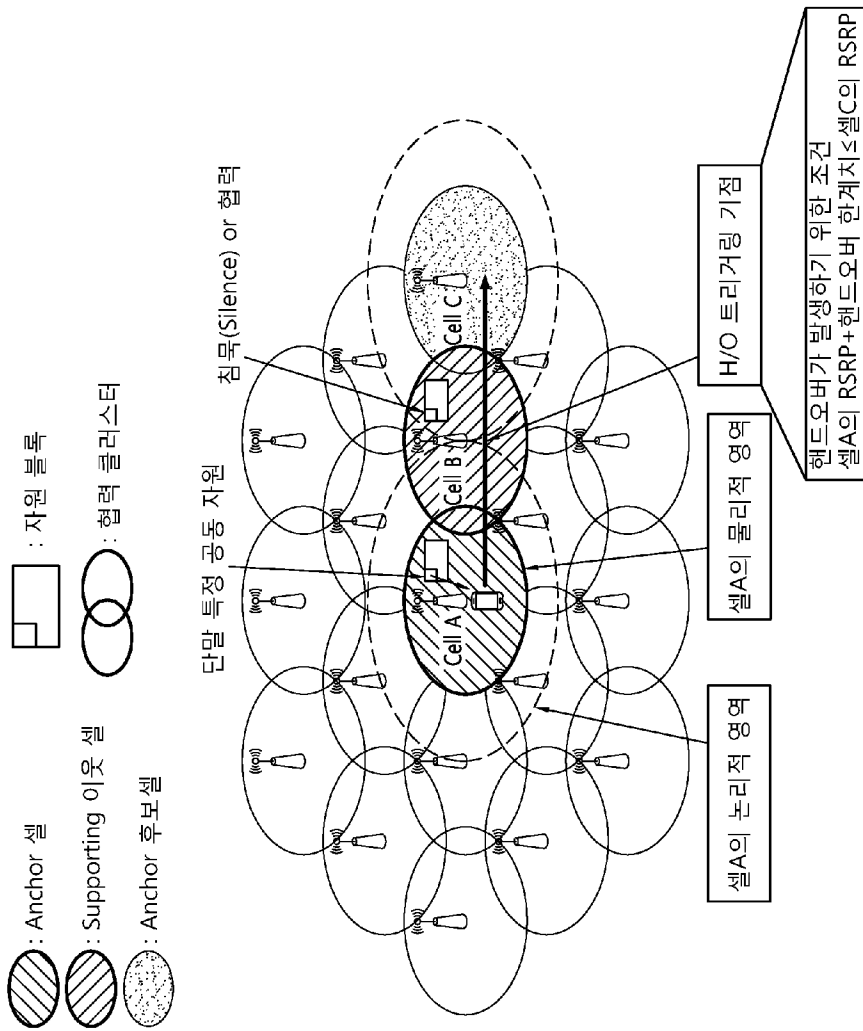
[도7]



[도8]



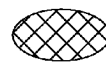
[도9]



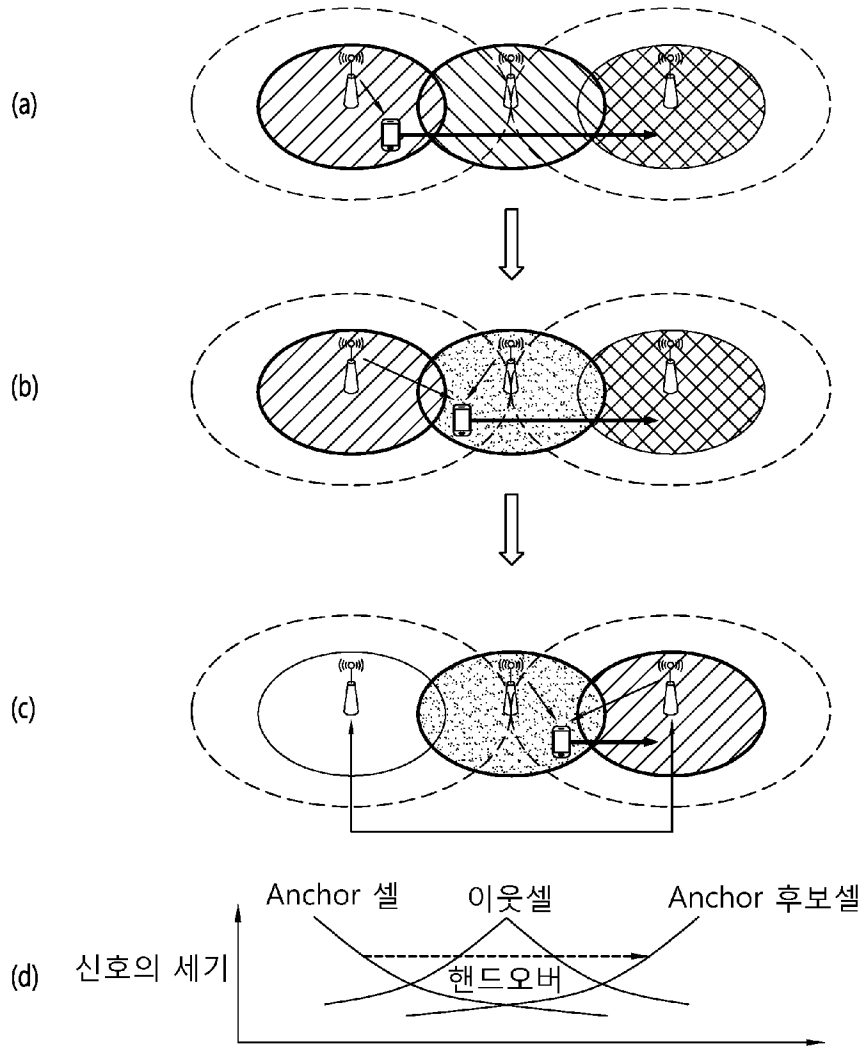
[도10]

 협력 클러스터

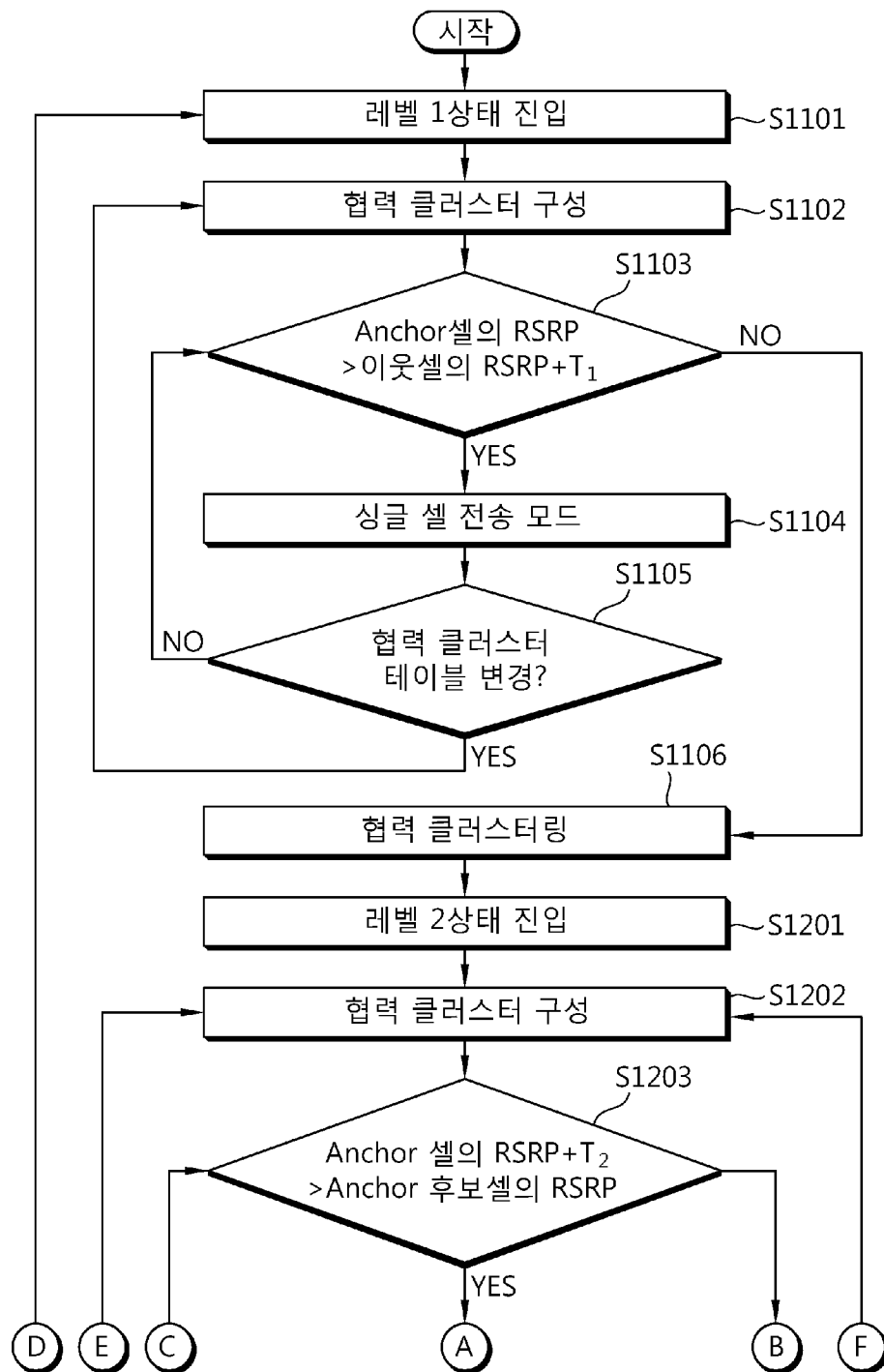
 Anchor 셀

 Anchor 후보셀

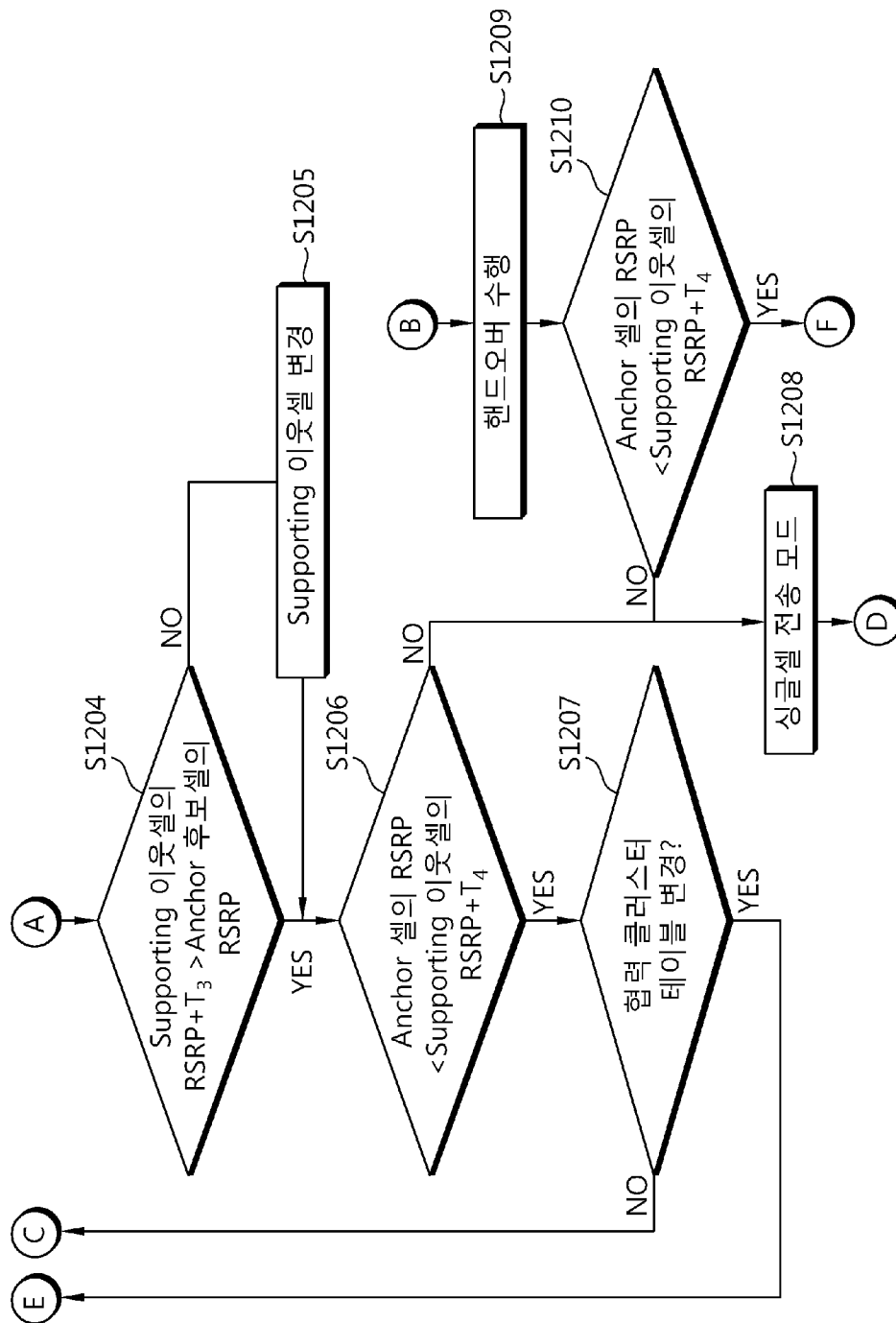
 Supporting 이웃셀

 Supporting 이웃 후보셀


[도11]



[도12]

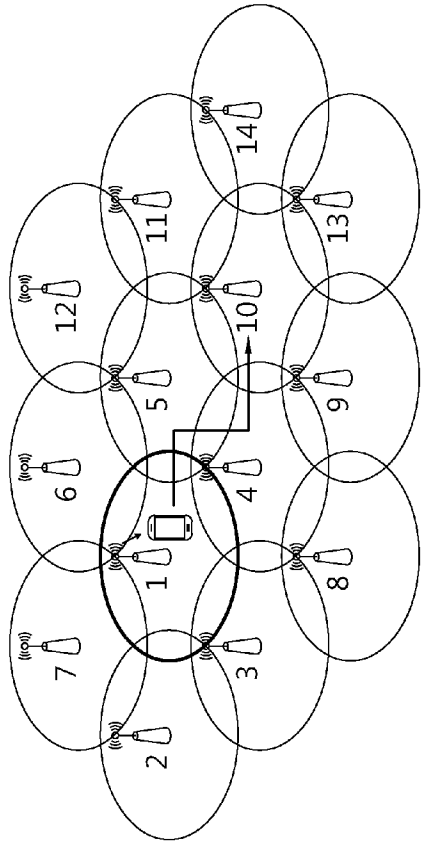
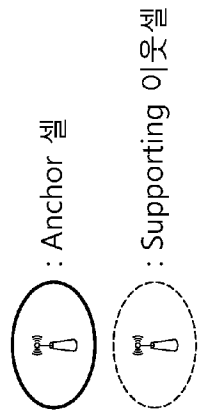


[도13]

레벨 1 : Anchor 셀에 의해 서비스

단말의 RSRP 테이블	
이웃셀# (RSRP 순서)	Anchor 후보셀# (RSRP 순서)
5	
4	
6	

협력 클러스터 테이블	
Anchor 셀	1
이웃셀	5

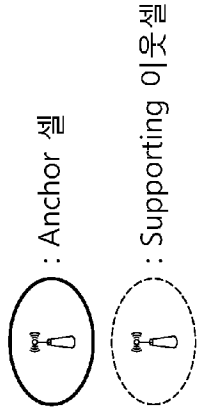
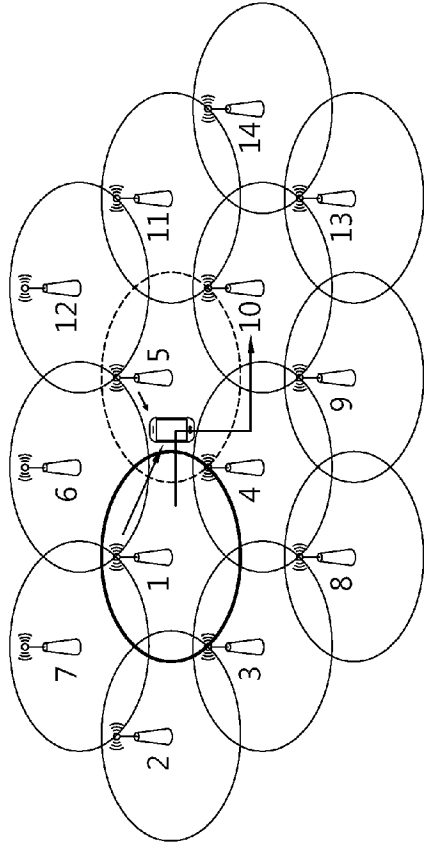


[도14]

레벨 2 : Anchor 셀 및 Supporting 이웃셀에 의해 서비스

단말의 RSRP 테이블	
이웃셀# (RSRP 순서)	Anchor 후보셀# (RSRP 순서)
5	10
4	12
6	11

협력 클러스터 테이블	
Anchor 셀	1
이웃셀	5

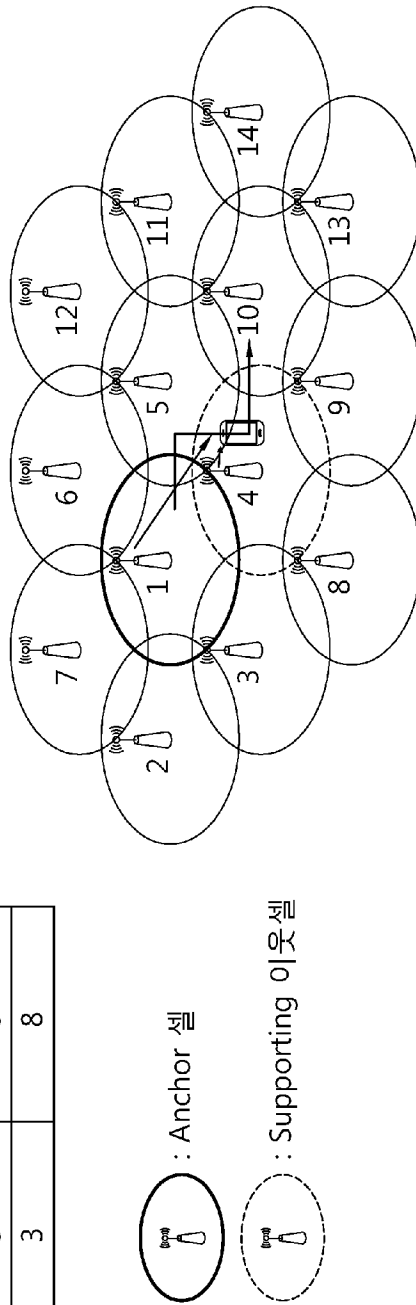


[도15]

레벨 2 : Anchor 셀 및 Supporting 이웃셀에 의해 서비스

단말의 RSRP 테이블	
이웃셀# (RSRP 순서)	Anchor 후보셀# (RSRP 순서)
4	10
5	9
3	8

협력 클러스터 테이블	
Anchor 셀	1
이웃셀	4

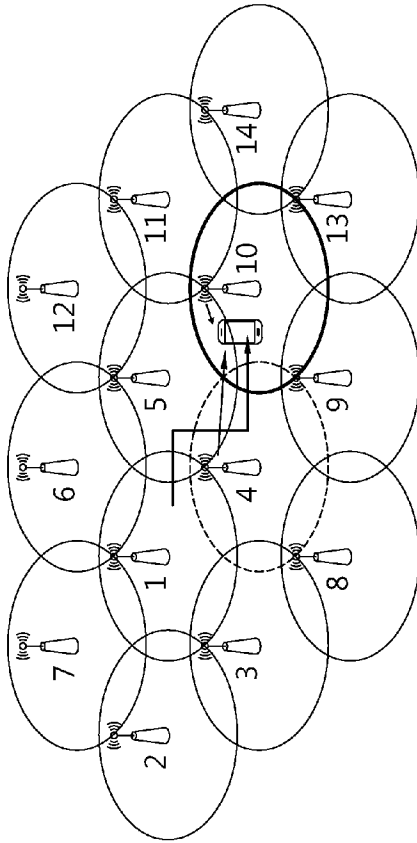
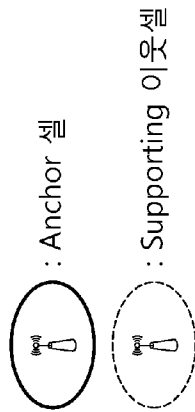


[도16]

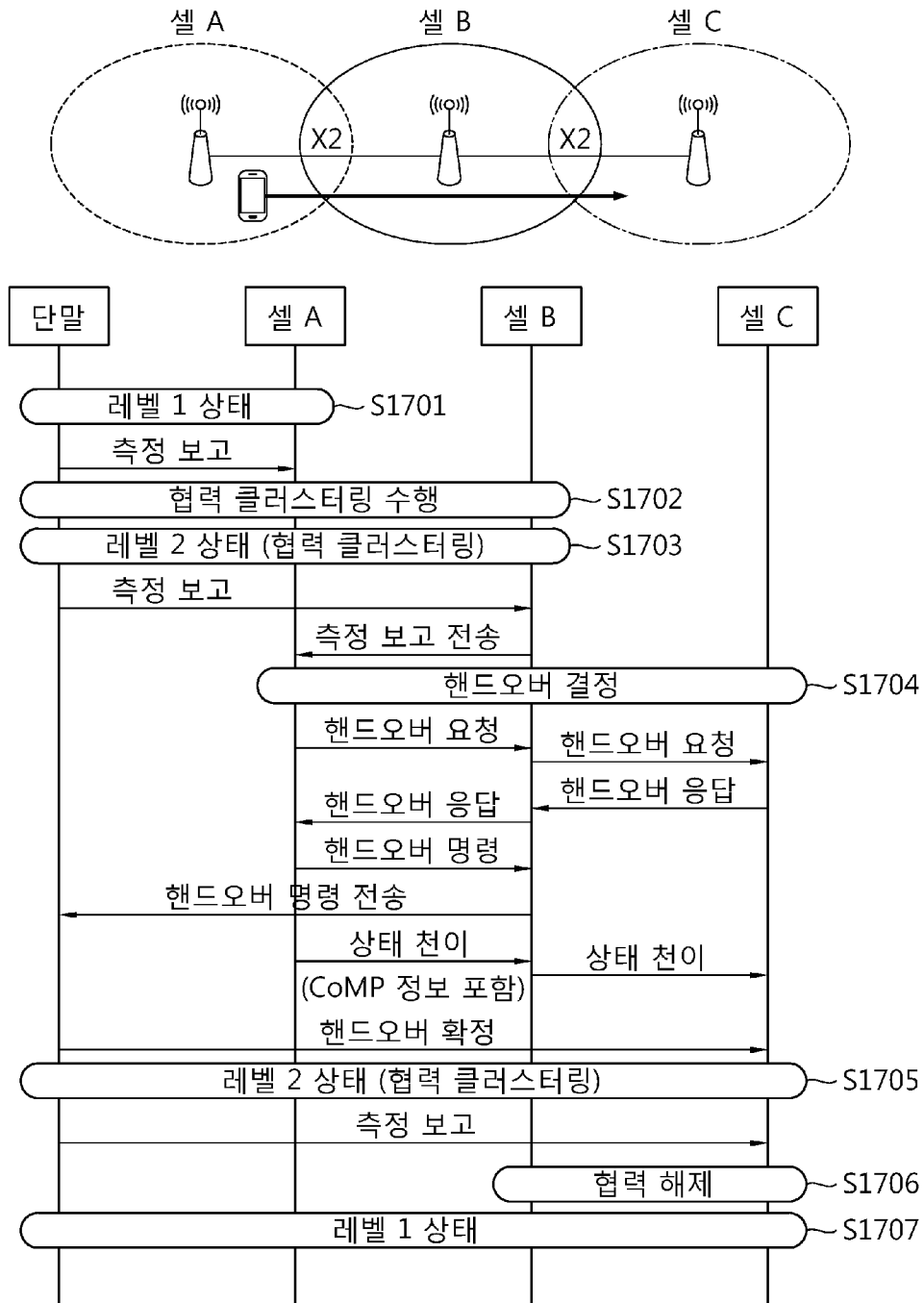
레벨 2 : Anchor 셀 및 Supporting 이웃셀에 의해 서비스

단말의 RSRP 테이블	
이웃셀# (RSRP 순서)	Anchor 후보셀# (RSRP 순서)
4	8
5	1
9	12

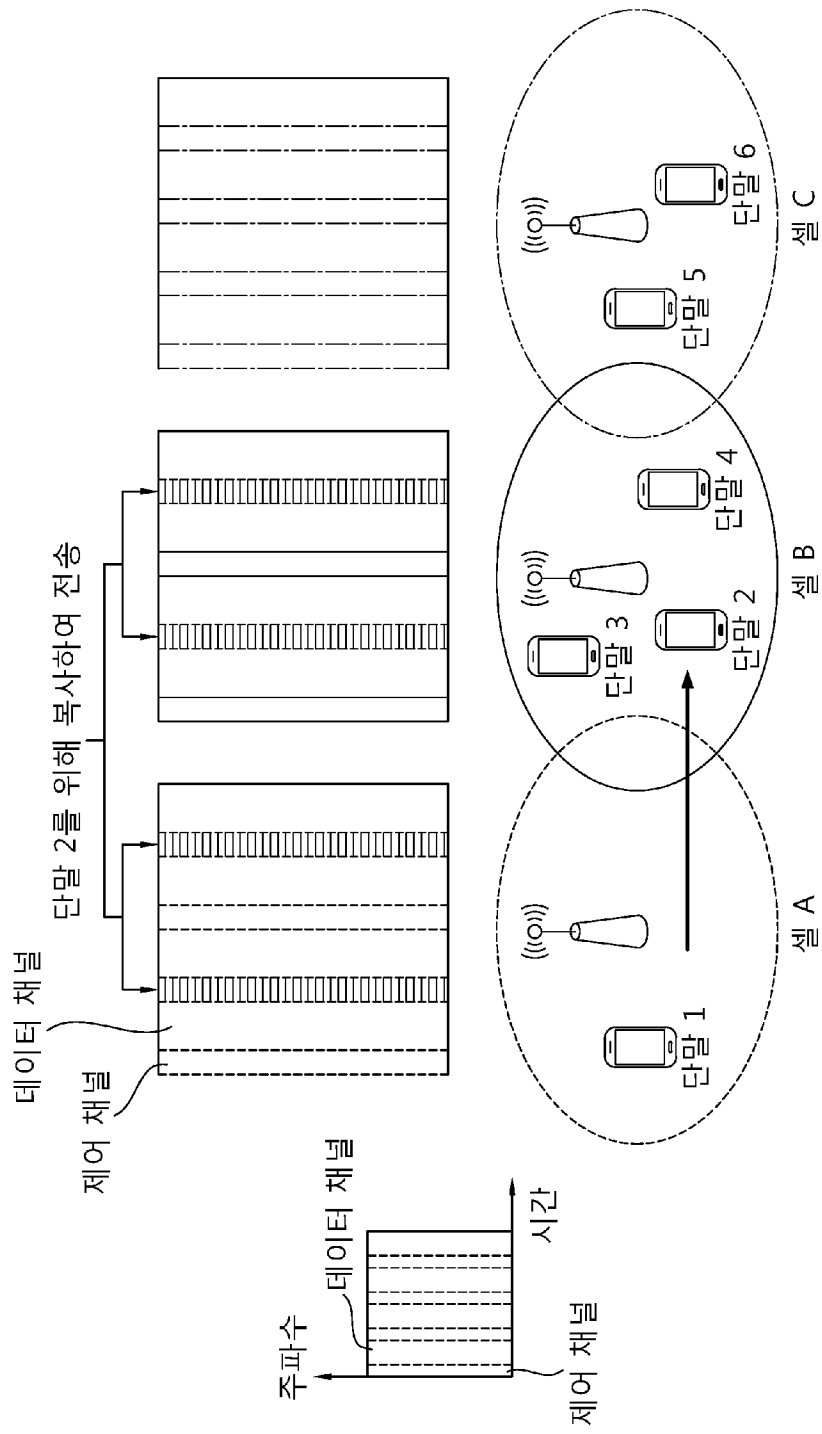
협력 클러스터 테이블	
Anchor 셀	10
이웃셀	4



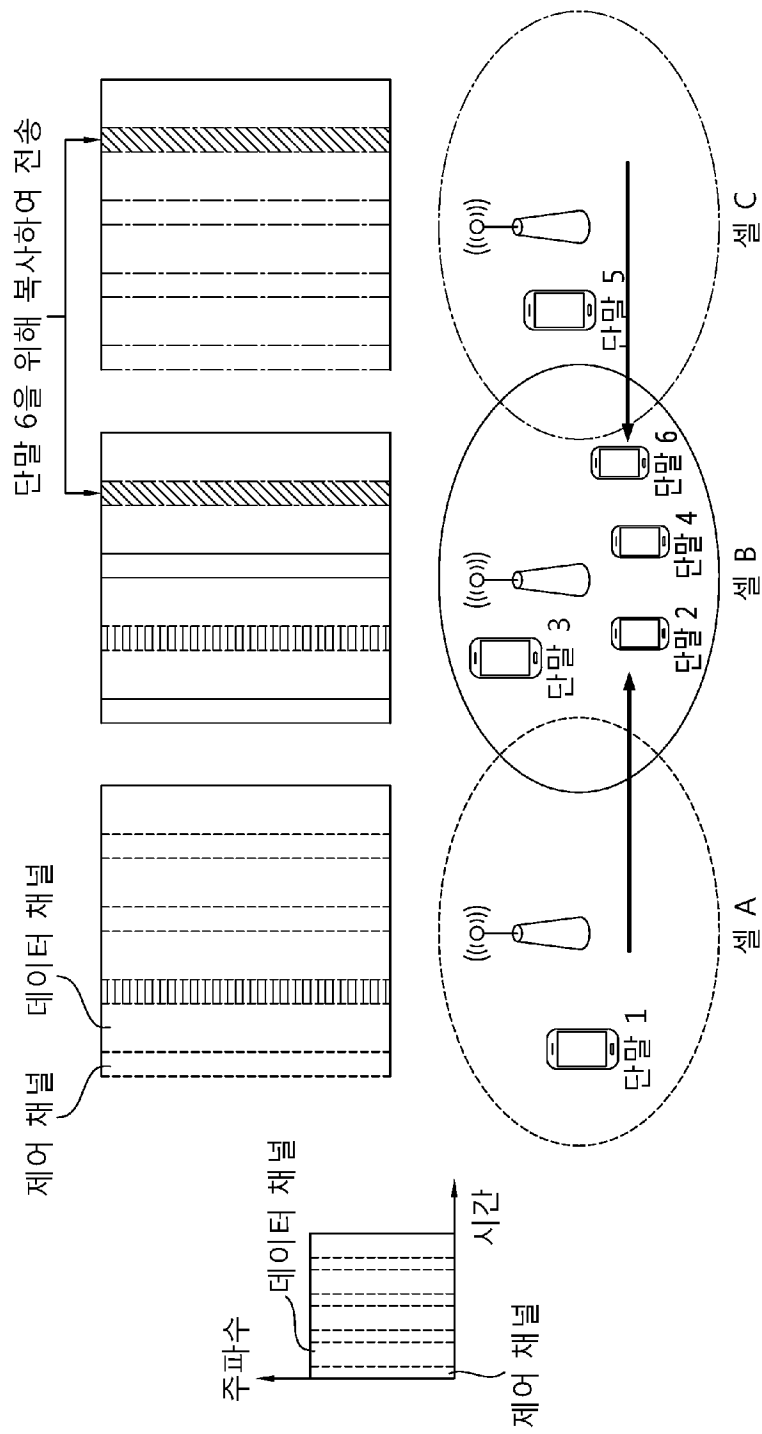
[도17]



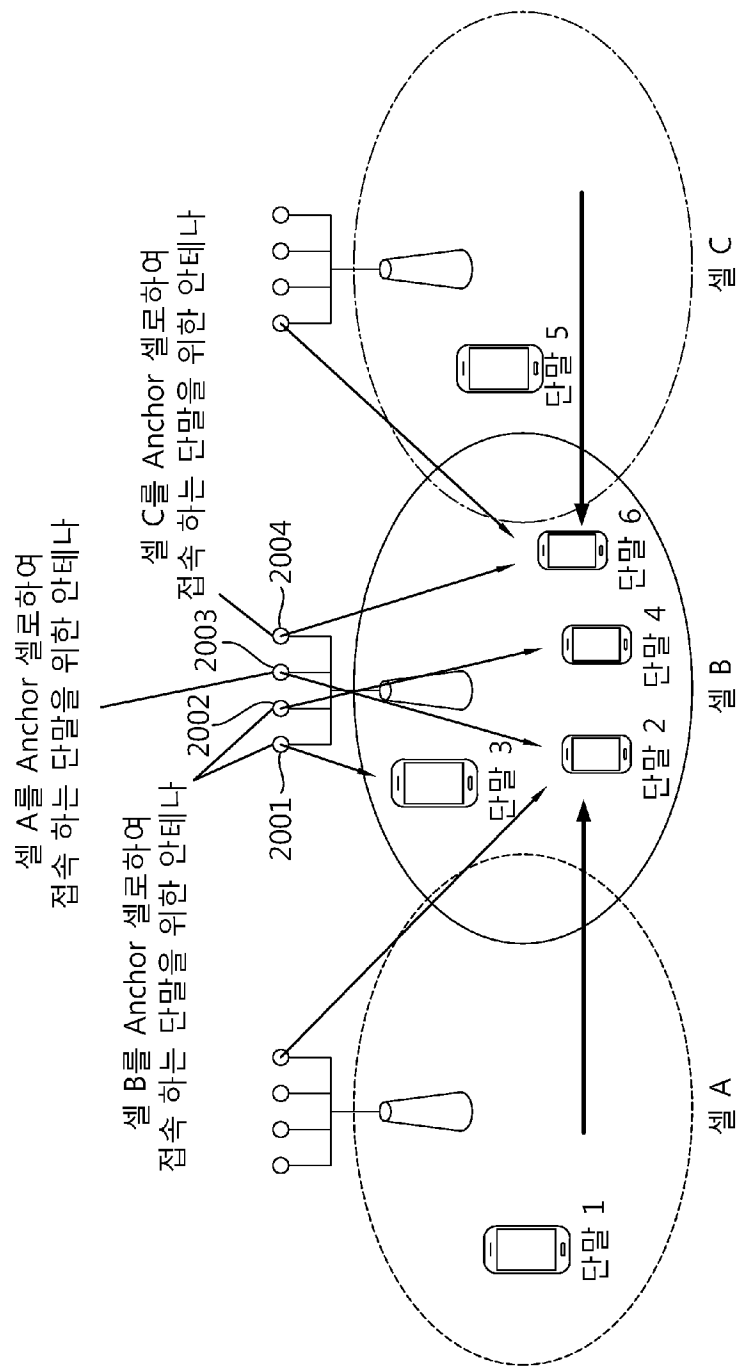
[도18]



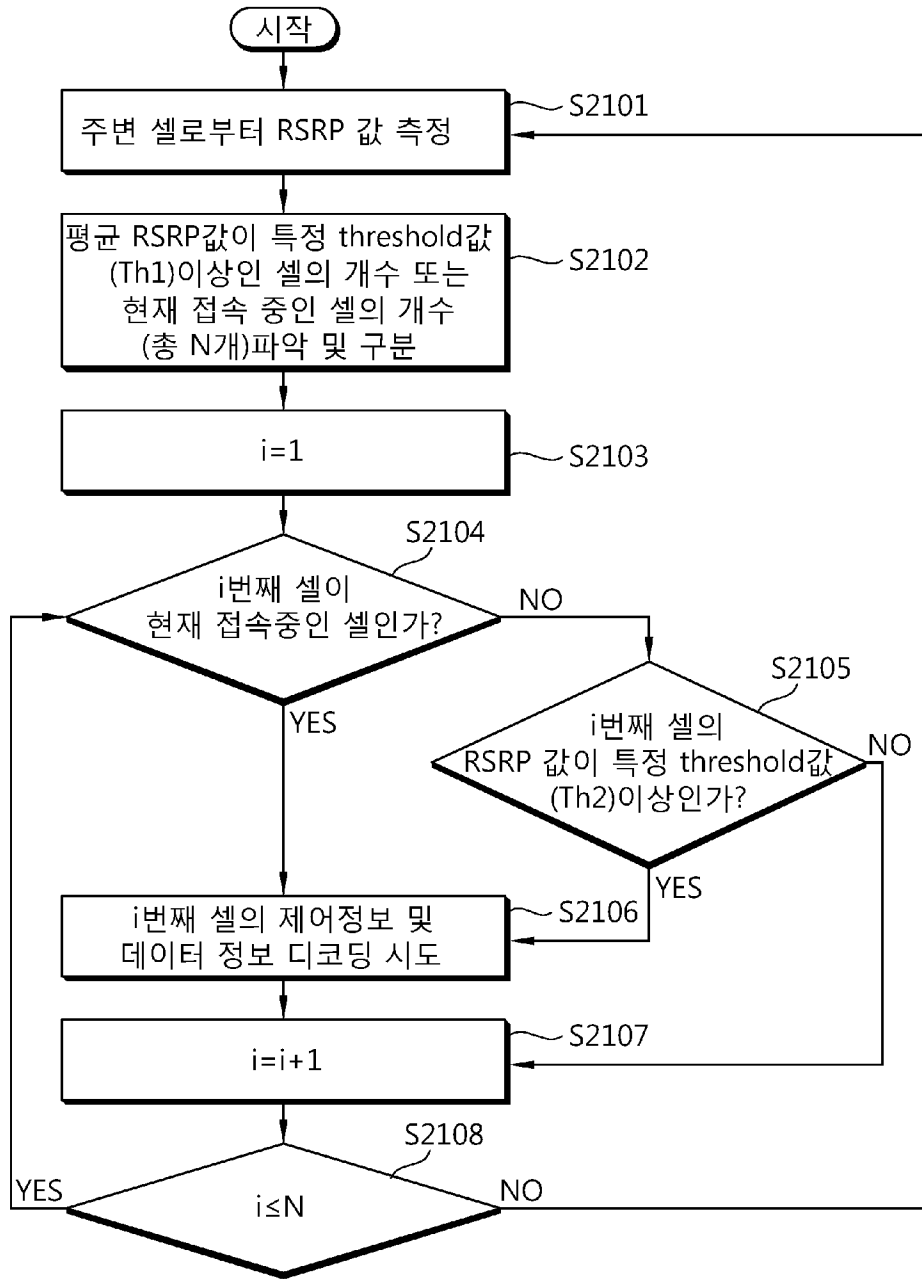
[도19]



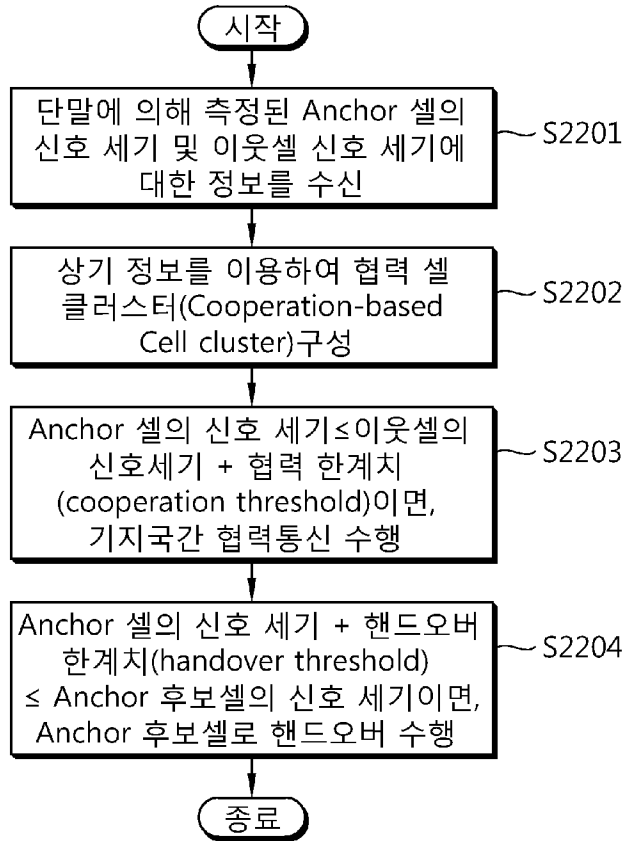
[도20]



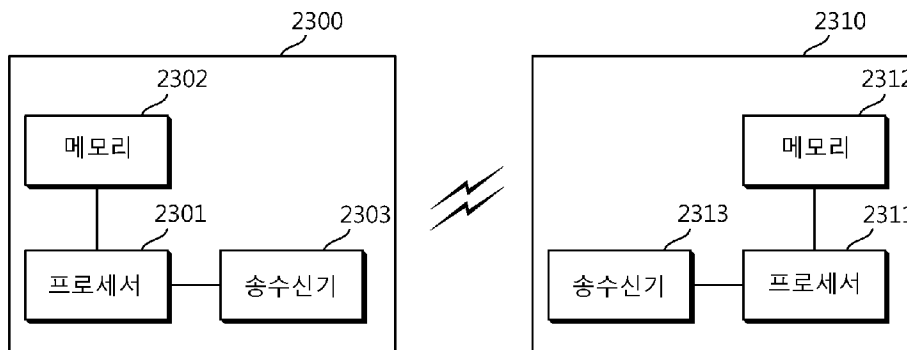
[도21]



[도22]



[도23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/005736**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/34(2009.01)i, H04W 36/08(2009.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/30; H04W 24/00; H04W 88/08; H04W 76/06; H04W 24/10; H04W 36/32; H04W 36/34; H04W 36/08

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: handover, handover, cooperation, cooperat*, cell, cell, anchor, anchor, RSSI, RSRP, RSRQ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013-160795 A1 (MARVELL WORLD TRADE LTD.) 31 October 2013 See abstract, figure 1 and claims 1-20.	1-15
A	WO 2013-140244 A1 (ALCATEL LUCENT) 26 September 2013 See abstract, figures 1-2 and claims 1-26.	1-15
A	KR 10-2010-0100578 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 September 2010 See abstract, figure 3 and claims 1-16.	1-15
A	US 2013-0157712 A1 (PARK, Soon Gi et al.) 20 June 2013 See figure 15 and its related detailed description of the invention.	1-15



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

07 SEPTEMBER 2015 (07.09.2015)

Date of mailing of the international search report

07 SEPTEMBER 2015 (07.09.2015)

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/KR2015/005736

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-160795 A1	31/10/2013	CN 104521269 A EP 2842361 A1 KR 10-2015-0009980 A US 2013-288730 A1	15/04/2015 04/03/2015 27/01/2015 31/10/2013
WO 2013-140244 A1	26/09/2013	CN 103326837 A EP 2829107 A1 JP 2015-512576A KR 10-2014-0146113 A TW 201340660 A US 2015-0103764 A1	25/09/2013 28/01/2015 27/04/2015 24/12/2014 01/10/2013 16/04/2015
KR 10-2010-0100578 A	15/09/2010	CN 102342032 A CN 102342032 B JP 05-584708B2 JP 2012-520001A KR 10-2010-0100571 A US 2010-0273514 A1 US 2012-0021738 A1 US 8401480 B2 US 8688105 B2 WO 2010-101352 A2 WO 2010-101352 A3 WO 2010-101431 A2 WO 2010-101431 A3 WO 2010-101431 A8	01/02/2012 02/07/2014 03/09/2014 30/08/2012 15/09/2010 28/10/2010 26/01/2012 19/03/2013 01/04/2014 10/09/2010 28/10/2010 10/09/2010 02/12/2010 10/09/2010
US 2013-0157712 A1	20/06/2013	KR 10-2013-0068245 A	26/06/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/34(2009.01)i, H04W 36/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 36/30; H04W 24/00; H04W 88/08; H04W 76/06; H04W 24/10; H04W 36/32; H04W 36/34; H04W 36/08

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: 핸드오버, handover, 협력, cooperat*, 셀, cell, 앵커, anchor, RSSI, RSRP, RSRQ

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2013-160795 A1 (마벨 월드 트레이드 리미티드) 2013.10.31 요약, 도면1 및 청구항 1-20 참조.	1-15
A	WO 2013-140244 A1 (알까멜 루슨트) 2013.09.26 요약, 도면1-2 및 청구항 1-26 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0100578 A (엘지전자 주식회사) 2010.09.15 요약, 도면3 및 청구항 1-16 참조.	1-15
A	US 2013-0157712 A1 (박순기 외 8명) 2013.06.20 도면15 및 이와 관련된 발명의 상세한 설명 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 09월 07일 (07.09.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 09월 07일 (07.09.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

유선중

전화번호 +82-42-481-5775



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-160795 A1	2013/10/31	CN 104521269 A EP 2842361 A1 KR 10-2015-0009980 A US 2013-288730 A1	2015/04/15 2015/03/04 2015/01/27 2013/10/31
WO 2013-140244 A1	2013/09/26	CN 103326837 A EP 2829107 A1 JP 2015-512576A KR 10-2014-0146113 A TW 201340660 A US 2015-0103764 A1	2013/09/25 2015/01/28 2015/04/27 2014/12/24 2013/10/01 2015/04/16
KR 10-2010-0100578 A	2010/09/15	CN 102342032 A CN 102342032 B JP 05-584708B2 JP 2012-520001A KR 10-2010-0100571 A US 2010-0273514 A1 US 2012-0021738 A1 US 8401480 B2 US 8688105 B2 WO 2010-101352 A2 WO 2010-101352 A3 WO 2010-101431 A2 WO 2010-101431 A3 WO 2010-101431 A8	2012/02/01 2014/07/02 2014/09/03 2012/08/30 2010/09/15 2010/10/28 2012/01/26 2013/03/19 2014/04/01 2010/09/10 2010/10/28 2010/09/10 2010/12/02 2010/09/10
US 2013-0157712 A1	2013/06/20	KR 10-2013-0068245 A	2013/06/26