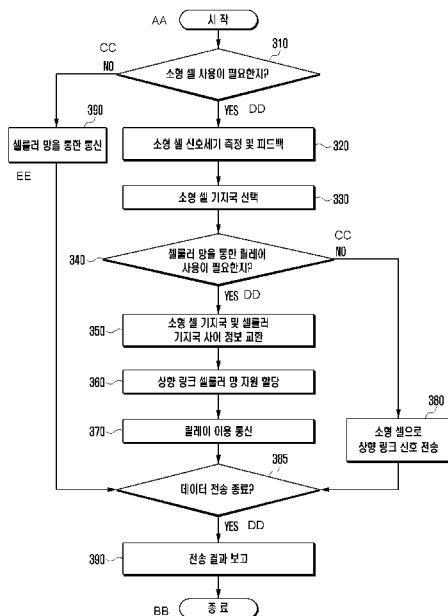


- 길 31, 107 동 2402 호, Seoul (KR). **조재원 (CHO, Jaeweon)**; 13581 경기도 성남시 분당구 분당로 190, 110 동 702 호, Gyeonggi-do (KR). **노원일 (ROH, Wonil)**; 16817 경기도 용인시 수지구 신봉 2로 26, 112 동 904 호, Gyeonggi-do (KR). **류현석 (RYU, Hyunseok)**; 16953 경기도 용인시 기흥구 흥덕 1로 79 번길 37, 501 동 1103 호, Gyeonggi-do (KR). **박정호 (PARK, Jeongho)**; 06602 서울시 서초구 서초대로 65 길 13-10, 106 동 1003 호, Seoul (KR). **전정훈 (CHEUN, Kyung-whoon)**; 06277 서울시 강남구 남부순환로 2803, 108 동 903 호, Seoul (KR).
- (74) **대리인: 윤동열 (YOON, Dong Yol)**; 08502 서울시 금천구 가산디지털 1로 226 에이스 하이엔드타워 5차 3층 윤앤리 특허 법률 사무소, 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,

[다음 쪽 계속]

- (54) Title:** SIGNAL TRANSMISSION METHOD AND DEVICE UTILIZING HETEROGENEOUS NETWORK RESOURCE

- (54) 발명의 명칭 : 이종망 자원을 활용한 신호 전송 방법 및 장치



310. Is use of small cell necessary?  
320. Measure and feed back small cell signal strength  
330. Select small cell base station  
340. Is use of relay through cellular network necessary?  
350. Exchange information between small cell base station and cellular base station  
360. Allocate uplink cellular network resource  
370. Communicate using relay  
380. Transmit uplink signal to small cell  
385. Has data transmission ended?  
390. Report transmission result  
AA ... Start  
BB ... End  
CC ... NO  
DD ... YES  
EE ... Communicate through cellular network

**(57) Abstract:** Disclosed is a 5G or pre-5G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a 4G communication system, such as LTE, and subsequent systems. According to one embodiment of the present invention, a method and a terminal for performing the method can be provided, the method comprising the steps of: determining whether a use of first communication is necessary; determining whether a use of a relay mode is necessary if the use of the first communication is necessary; and transmitting, to a second base station for supporting second communication, an uplink signal for a first base station for supporting the first communication, if the use of the relay mode is necessary. In addition, a cellular base station communicating with the terminal, an operating method therefor, a small cell base station, and an operating method therefor can be provided.

(57) **요약서:** 본 개시는 LTE와 같은 4G 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 pre-5G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 제 1 통신 사용이 필요한지 판단하는 단계, 제 1 통신 사용이 필요하다면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하는 단계 및 릴레이 모드 사용이 필요하다면, 상기 제 1 통신을 지원하는 제 1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제 2 통신을 지원하는 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 및 이를 수행하는 단말을 제공할 수 있다. 또한, 상기 단말과 통신하는 셀룰러 기지국 및 그 동작 방법과 소형 셀 기지국 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.



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.

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).

(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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 이중망 자원을 활용한 신호 전송 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 이중망 자원을 활용한 신호 전송 방법 및 장치에 관한 것이다. 더욱 자세히, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 LTE 링크 자원을 활용한 비면허 대역 시스템의 신호를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [4] 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다.
- [5] 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [6] 무선 통신 사용자에게 보다 나은 서비스를 제공하기 위해서, 최근 면허 대역 및 비면허 대역의 기술을 함께 이용하는 기술 또는 대 출력 기지국과 소 출력 기지국을 함께 이용하여 통신하는 기술이 발전하고 있다. 비면허 대역(unlicensed band)은 면허 대역(licensed band)에 대비되는 개념으로 범용으로 사용할 수 있도록 지정된 주파수 대역으로, 누구나 기술 기준에 맞추어 서비스를 발굴해

제공할 수 있는 대역을 의미한다. 대표적인 비면허 주파수 대역 서비스로는 와이파이(WiFi)와 와이기기(WiGig)를 예로 들 수 있다.

- [7] 와이기그는 60GHz 대역의 고주파를 사용하는 무선 통신 기술로서, 현재 사용되는 와이파이보다 10배 빠른, 초당 7기가비트(Gbbs)의 속도로 데이터를 주고 받을 수 있는 기술이다. 와이기그는 TV 등의 가전 제품과 스마트폰 등 각 종 기기를 연결할 차세대 무선 통신 표준으로 주목 받고 있다. 높은 주파수 특성상 속도가 빠르면서도 이를 탑재한 노트북, 스마트폰 등의 전력 소모량을 줄일 수 있는 것이 가장 큰 장점이다. 와이기그는 디지털 기기 사이를 강한 빔 (beam) 신호로 연결하여 데이터 속도를 높인다. 반면, 높은 주파수 특성상 전송 거리가 짧은 것이 단점으로 꼽힌다. 고주파의 특성상 전파의 직진성이 강해, 중간에 벽이나 장애물이 있으면 신호 전송에 제약을 받을 수 있다.
- [8] 와이기그 기술은 통신 속도 측면에서 유리하지만, 고주파의 특성상 전송 거리의 제약이 있다. 따라서 고주파 통신의 통신 속도의 장점을 유지하면서, 커버리지 (coverage)의 문제를 해소하기 위한 방안이 요구된다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [9] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이중망 자원을 활용한 제어 신호 전송 방법 및 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이동 통신 시스템에서 LTE 링크 자원을 활용한 비면허 대역 시스템 또는 고주파수 대역 시스템의 제어 신호를 전송하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 실시 예에 따르면, 단말의 통신 방법에 있어서, 제1 통신 사용이 필요한지 판단하는 단계, 제1 통신 사용이 필요하면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하는 단계 및 릴레이 모드 사용이 필요하면, 상기 제1 통신을 지원하는 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.
- [11] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 단말에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부 및 제1 통신 사용이 필요한지 판단하고, 제1 통신 사용이 필요하면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하며, 릴레이 모드 사용이 필요하면, 상기 제1 통신을 지원하는 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 전송하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 기지국의 통신 방법에 있어서, 적어도 하나의 단말에 대한 사용 요청 메시지를 수신하는 단계, 상기 사용 요청 메시지에 대응하여 상기 단말에 사용 응답을 전송하는 단계 및 상기 단말에 릴레이 모드 사용이 필요하면, 제1 통신을 지원하는 상기 제1 기지국에 대한

상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.

- [13] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 기지국에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부 및 적어도 하나의 단말에 대한 사용 요청 메시지를 수신하고, 상기 사용 요청 메시지에 대응하여 상기 단말에 사용 응답을 전송하며, 상기 단말에 릴레이 모드 사용이 필요하면, 제1 통신을 지원하는 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로부터 수신하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국을 제공할 수 있다.

- [14] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 기지국의 통신 방법에 있어서, 단말로 릴레이 모드 사용 승인 요청 메시지를 전송하는 단계, 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 상기 단말에 대한 사용 요청 메시지를 전송하는 단계, 상기 제2 기지국으로부터 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 상기 스케줄링 정보에 기반하여, 상기 단말에 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 자원을 할당하는 단계, 상기 단말로부터 상기 상향링크 자원을 통해 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 신호를 수신하는 단계 및 상기 단말로부터 수신한 상향링크 신호를 상기 제2 기지국으로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.

- [15] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 제1 기지국에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부 및 단말로 릴레이 모드 사용 승인 요청 메시지를 전송하고, 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 상기 단말에 대한 사용 요청 메시지를 전송하며, 상기 제2 기지국으로부터 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 수신하고, 상기 스케줄링 정보에 기반하여, 상기 단말에 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 자원을 할당하도록 제어하며, 상기 단말로부터 상기 상향링크 자원을 통해 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 신호를 수신하고, 상기 단말로부터 수신한 상향링크 신호를 상기 제2 기지국으로 전달하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국을 제공할 수 있다.

### **발명의 효과**

- [16] 본 발명의 실시 예에 따르면, 이중망 자원을 활용한 제어 신호 전송 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 이동 통신 시스템에서 LTE 링크 자원을 활용한 비면허 대역 시스템 또는 고주파수 대역 시스템의 제어 신호를 전송하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중망 통신 시스템을 설명하는 도면이다.  
 [18] 도 2는 eNB와 AP 및 UE의 커버리지를 설명하는 도면이다.  
 [19] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 셀룰러 망 릴레이 모드 통신 방법을 설명하는 도면이다.

- [20] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 모드 미 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [21] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 모드 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [22] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 미 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [23] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [24] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 판단 및 릴레이 모드 미 적용 시 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [25] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 판단 및 릴레이 모드 적용 시 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [26] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 ACK 압축 방법을 설명하는 도면이다.
- [27] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 다른 ACK 압축 방법을 설명하는 도면이다.
- [28] 도 12은 본 발명의 다른 실시 예에 다른 ACK 압축 방법을 설명하는 도면이다.
- [29] 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 다른 ACK 압축 방법을 설명하는 도면이다.
- [30] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 셀룰러 기지국과 AP의 관계를 설명하는 도면이다.
- [31] 도 15는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 상향링크 동기 획득 방법을 설명하는 도면이다.
- [32] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다.
- [33] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 소형 셀 기지국을 설명하는 도면이다.
- [34] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 셀룰러 셀 기지국을 설명하는 도면이다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 하기의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [36]
- [37] 본 발명의 실시 예에서 오프로드 모드는 소형 셀 기지국을 사용한 통신 모드를 지칭하고, 비 오프로드 모드는 소형 셀 기지국을 사용하지 않는 통신 모드를 지칭한다. 상기 오프로드 모드는 릴레이 모드와 비 릴레이 모드를 포함할 수 있다. 릴레이 모드는 단말이 소형 셀에 대한 상향링크 신호를 셀룰러 망 무선 자원을 사용하여 셀룰러 기지국으로 송신하고, 셀룰러 기지국에서 이를 소형 셀

기지국으로 전달하는 모드이고, 비 릴레이 모드는 소형 셀에 대한 상향링크 신호를 소형 셀 무선 자원을 이용하여 소형 셀 기지국으로 직접 송신하는 모드이다.

- [38] 이하, 본 발명의 실시 예에서는 핫 스팟 (hot-spot) 영역을 커버하기 위하여 밀리미터파(mmWave) 대역 (예를 들어 60GHz 대역)의 접속 점(access point, AP)의 커버리지를 향상시키는 방법 및 장치를 제공한다. 하기 실시 예에서는 예를 들어, mmWave 대역을 활용하는 와이기그 시스템과 LTE 시스템을 예로 들어 설명한다. 하지만, 본 발명의 실시 예가, 와이기그 시스템과 LTE 시스템에만 한정되는 것은 아니며, mmWave 통신을 지원하는 제1 통신 시스템과 고출력의 넓은 커버리지를 이용하는 셀룰러 통신 시스템을 지원하는 제2 통신 시스템에 적용하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시 예에서 소형 셀 기지국은 mmWave 통신을 지원하는 기지국, 비면허 대역 고주파 통신을 지원하는 기지국의 의미로 사용될 수 있다.
- [39] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중망 통신 시스템을 설명하는 도면이다.
- [40] 도 1을 참조하면, 이중망 통신 시스템은 홈 가입자 서버(110, HSS, home subscriber server), 이동성 관리 개체 (120, MME, mobility management entity), 기지국 (130, eNB, evolved node B 또는 a base station), 접속 점 (140, AP, access point) 및 단말(150, UE, user equipment 또는 terminal 또는 station)를 포함할 수 있다.
- [41] MME(120)는 각 종 제어 기능을 담당하는 장치이다. 하나의 MME(120)는 다수의 기지국들(130)과 연결될 수 있다. MME(120)는 E-UTRAN 제어 평면 엔티티로 사용자 인증과 사용자 프로파일 다운로드를 위하여 HSS(110)와 통신하고, NAS(non access stratum) 시그널링을 통해 단말에게 EPS 이동성 관리 및 EPS 세션 관리 기능을 제공한다. HSS(110)는 사용자 프로파일을 갖는 중앙 데이터베이스로 MME(120)에게 사용자 인증 정보와 사용자 프로파일을 제공한다.
- [42] eNB(130)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(150)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE(150)들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 eNB(130)가 담당한다. 하나의 eNB(130)는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다.

- [43] AP(140)는 mmWave를 지원하는 소출력 기지국으로, 도 1에서는 60GHz 통신을 지원하는 소출력 무선 기기를 의미한다. AP(140)은 유선망과 무선망을 연결하는 브릿지 역할을 한다. 도 1에서 와이기그 AP(140)는 사업자의 전용망 또는 공용 인터넷 망을 백홀로 활용하여 데이터 (data) 패킷을 수신하며, LTE 링크를 활용하여 eNB(130)로부터 제어 신호를 수신한다. 이때, eNB가 AP로 전달하는 제어 신호는 단말(150)을 제어하기 위한 신호 및 AP(140)를 제어하기 위한 신호를 모두 포함할 수 있다.
- [44] 단말(150)은 상기 eNB(130)와 LTE 통신을 수행하고, 상기 AP(140)와 와이기그 통신을 수행할 수 있다.
- [45] 도 2는 eNB와 AP 및 UE의 커버리지를 설명하는 도면이다.
- [46] 도 2를 참조하면, 도면 부호 210은 eNB(215)의 커버리지(coverage)를 나타내고, 도면부호 220은 와이기그 하향링크 커버리지를 나타내며, 도면 부호 230은 와이기그 상향링크 커버리지를 나타낸다. eNB(215), AP(225) 및 단말(235, 237)은 각각 안테나 이득 (antenna gain) 및 파워 앰프(power amp)의 출력 성능의 차이가 있기 때문에, 도 2와 같이 커버리지의 미스매치(mismatch)가 발생할 수 있다. 이때, 와이기그 하향링크 커버리지(220)와 상향링크 커버리지 내에 포함된 단말 A(235)는 커버리지의 문제 없이 와이기그 서비스를 제공 받을 수 있다. 그러나, 단말 2(237)의 경우, 와이기그 하향링크 커버리지(220) 내에 포함되어 AP(225)로부터 하향링크 신호를 수신할 수 있음에도 불구하고, 와이기그 상향링크 커버리지(230)에는 포함되어 있지 않기 때문에 AP(225)로 필요한 제어 신호 (control signal) 및 측정 신호 (measurement signal)를 전달할 수 없게 되어 와이기그 서비스를 제공받을 수 없다.
- [47] 따라서 상대적으로 협소한 상향링크 커버리지(220)를 기준으로 AP(225)를 배치할 경우, 시스템 구현과 운용 측면에서 비용이 많이 들 뿐 아니라 인접 AP 간의 간섭문제가 심화되어 전체적인 시스템 효율의 저하가 발생할 수 있다.
- [48]
- [49] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 다른 셀룰러 망 릴레이 모드 통신 방법을 설명하는 도면이다. 실시 예에서, 셀룰러 망은 LTE를 예를 들고, 소형셀 망은 예를 들어 와이기그 망을 예로 든다. 도 3 및 이하 실시 예에서 기지국은 LTE 기지국 또는 셀룰러 망의 기지국을 의미하고, 소형 셀 기지국은 고주파 대역 기지국, 비 면허 대역 기지국 또는 와이기그 기지국을 의미할 수 있다.
- [50] 도 3을 참조하면, 310 동작에서 단말에 소형 셀 사용이 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어 소형 셀은 와이기그 통신, 60MHz 통신, 비면허 대역 통신 등을 포함할 수 있다. 어떤 소형셀 기지국으로부터 서비스를 받을지는 중앙 컨트롤러에서 판단할 수도 있고, 해당 단말이 판단할 수도 있다. 소형 셀 사용이 필요한지 여부를 판단하는 동작은 오프 로드 모드 사용이 필요한지 판단하는 것으로 대체하여 사용할 수 있다. 소형 셀 사용이 필요한 경우 오프로드 모드 사용이 필요한 것이고, 소형 셀 사용이 필요하지 않은 경우 오프로드 모드



사용이 필요하지 않은 것으로 판단할 수 있다.

- [51] 중앙 컨트롤러는 LTE 기지국에 포함되거나, LTE 기지국에 연결된 컨트롤러 일 수 있다. 중앙 컨트롤러는 데이터 트래픽의 종류에 따라 단말에 소형 셀 사용이 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전송률 측면에서 LTE로 제공할 수 없는 QoS (quality of service)를 요구하는 경우, 즉, 수백 Mbps 이상의 전송률 성능을 요구하는 실시간 스트리밍 서비스의 경우, LTE 통신으로 제공할 수 없으므로 소형 셀 사용이 필요한 것으로 판단할 수 있다. 또한, LTE 자원 활용 시 시스템에 큰 부하를 일으키는 경우, 예를 들어, 대용량 트래픽 (영화 등)을 다운로드 하는 경우, 소형 셀 사용이 필요한 것으로 판단할 수 있다. 이와 같이 중앙 컨트롤러는 트래픽의 종류, 트래픽의 크기, 트래픽이 요구하는 QoS에 기반하여 단말에 소형 셀 사용이 필요한지 여부를 판단할 수 있다.
- [52] 소형 셀 사용 요구는 단말이 판단할 수도 있다. 단말의 사용자가 소형 셀 사용을 요구하는 경우 소형 셀 사용 입력에 따라 또는 기 설정된 설정에 따라 단말은 소형 셀 사용이 요구되는지 판단할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 사용 시 요금제에 의한 데이터 통신 용량의 제약을 받지 않을 수 있다. 즉, 소형 셀이 비 면허 대역인 경우, 소형 셀을 사용하는 경우 셀룰러 망을 통해 통신 용량 또는 통신 비용의 제약을 받지 않고 통신할 수 있다. 따라서 사용자의 입력 또는 설정에 따라서 단말은 소형 셀 사용이 요구되는지 판단할 수 있다. 한편, 단말은 소형 셀 사용이 요구되지 않는 것으로 판단할 수도 있다. 소형 셀에서 고주파 대역 (예를 들어, mmWave)을 사용하는 경우, 해당 링크를 유지하려면, 기존 셀룰러 통신과 대비하여 상대적으로 배터리 사용량이 클 수 있다. 따라서 단말은 배터리 잔량이, 기 설정된 배터리 레벨 이하인 경우에는 소형 셀 사용을 금지하도록 판단할 수 있다. 기타 단말의 이동성이 기 설정된 임계 값 이상인 경우 소형 셀 사용을 금지하도록 판단할 수도 있다.
- [53] 상기 컨트롤러 또는 단말이 제공하는 방법으로 소형 셀 사용이 요구되는지 여부를 판단할 수 있다. 한편, 소형 셀 사용이 요구되는지 판단하는 방법은 상기 방법에 한정하지 않는다. 소형 셀 사용이 요구되는 것으로 판단되면, 320 동작으로 진행한다. 소형 셀 사용이 요구되지 않는 것으로 판단되면, 380 동작으로 진행한다. 390 동작으로 진행하면, 소형 셀을 사용하지 않고, 셀룰러 망을 이용하여 단말과 기지국은 통신을 수행한다.
- [54] 320 동작에서 단말은 소형 셀 기지국의 신호 세기를 측정하고, 측정 결과를 기지국으로 피드백 할 수 있다. 단말은 소형 셀이 전송하는 신호를 측정할 수 있다. 상기 신호는 기준 신호 일 수 있다. 단말은 기준 신호의 세기 등을 측정하고, 측정 결과를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [55] 예를 들어, LTE 기지국이 단말에게 소형 셀 기지국의 신호 세기 측정을 위해 필요한 정보를 전송할 수 있다. 중앙 컨트롤러 또는 기지국은 단말에 인접한 영역에 존재하는 소형 셀 기지국의 위치 정보를 활용하여 인접한 소형 셀에 대한 정보를 전달할 수 있다. 상기 인접한 소형 셀에 대한 정보는 상기 소형 셀

기지국들의 리스트일 수 있다. 또한, 기지국은 상기 소형 셀 기지국들의 신호 세기를 측정할 수 있는 신호에 대한 정보를 전달할 수 있다. 상기 신호는 기준 신호일 수 있다. 기지국은 기준 신호의 종류(예를 들어, 시퀀스 넘버), 타이밍 정보, 주파수 자원 정보와 같은 정보를 전달할 수 있다.

[56] 단말은 상기 정보를 기반으로 적어도 하나의 소형 셀 기지국의 신호 세기를 측정할 수 있다. 예를 들어, RSRP와 같은 정보를 측정할 수 있다. 단말은 측정 결과를 기지국으로 피드백할 수 있다. 기지국은 피드백 받은 정보를 소형 셀을 선택하는데 이용할 수 있다. 중앙 컨트롤러와 기지국이 별도의 별도의 개체(entity)인 경우 기지국은 피드백 받은 정보를 중앙 컨트롤러로 전달할 수 있다.

[57] 330 동작에서 소형 셀 기지국이 선택될 수 있다. 선택되는 소형 셀 기지국은 단말에 대한 소형 셀 서빙 기지국이다. 소형 셀 서빙 기지국은 기지국 또는 중앙 컨트롤러에서 선택될 수 있다. 또한, 320 동작과 무관하게 단말에서 가장 양호한 기준 신호를 전송하는 소형 셀을 소형 셀 서빙 기지국으로 선택할 수도 있다. 단말이 소형 셀 서빙 기지국을 선택하는 경우, 상기 단말은 선택된 소형 셀 서빙 기지국에 대한 정보를 셀룰러 기지국으로 피드백할 수 있다. 셀룰러 기지국은 단말로부터 수신하는 선택된 소형 셀 서빙 기지국에 대한 정보에 기반하여, 소형 셀 기지국으로 association을 수행할 단말 및/또는 데이터 트래픽에 대한 정보를 전달할 수 있다.

[58] 중앙 컨트롤러 또는 기지국은 단말이 피드백한 신호 세기 정보를 기준으로 가장 높은 신호 세기를 갖는 소형 셀 기지국을 선택할 수 있다. 중앙 컨트롤러는 기지국을 통해 상기 선택된 소형 셀 기지국에 대한 식별 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어 상기 식별 정보는 상기 소형 셀의 ID 일 수 있다. 또한, 상기 중앙 컨트롤러 또는 기지국은 게이트웨이(gateway)에서 상기 소형 셀 기지국으로 데이터 트래픽이 전달될 수 있도록 시그널링을 수행할 수 있다. 즉, 종래 인터넷 망 -> 게이트웨이 -> 기지국 -> 단말로 연결되는 패스를 이용하였다면, 인터넷 망 -> 게이트웨이 -> 소형 셀 기지국 -> 단말로 연결되는 패스가 설정되도록 시그널링을 수행할 수 있다.

[59] 340 동작에서 셀룰러 망을 통한 릴레이 모드 사용이 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 여기서 말하는 릴레이 모드란 단말의 소형 셀에 대한 상향링크 신호를 소형 셀로 직접 전송하지 않고, 셀룰러 망의 기지국으로 전송하고, 셀룰러 망의 기지국에서 소형 셀로, 단말이 전송한 업링크 신호를 전달하는 신호 처리 방식을 의미한다. 즉, 단말은 소형 셀에 대한 업링크 신호를 셀룰러 통신 방식으로 기지국으로 전송하고, 이를 수신한 기지국은 단말로부터 수신한 업링크 신호를 소형 셀로 전달할 수 있다.

[60] 업링크 릴레이 모드가 요구되는 이유는 앞서 설명한 바와 같이, 소형 셀 통신에서 하향링크와 상향링크의 커버리지 차이가 발생하기 때문이다. 본 발명의 실시 예에서는 커버리지 차이를 극복하기 위해서, 단말이 소형 셀로부터

정상적으로 하향링크를 수신할 수 있으나, 정상적으로 상향링크 송신을 할 수 없는 경우, 소형 셀 기지국에 대한 통신 방식으로 상향링크 신호를 전송하지 않고, 셀룰러 통신 방식으로 상향링크를 전송하고, 셀룰러 기지국으로 하여금, 단말이 전송한 상향링크 신호를 소형 셀 기지국으로 전달하도록 할 수 있다. 이를 통해 소형 셀 기지국에서 발생하는 커버리지 문제를 해결할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예는 상기 커버리지 문제에 한정하지 않고, 소형 셀 기지국으로부터 상향링크 자원 할당을 받지 못한 경우, 신호 전송에 필요한 빔포밍 정보가 out-date 된 경우에 대해서도 릴레이 모드를 수행할 수 있다.

- [61]     상기 실시 예는 단말의 상향링크 전송 시뿐만 아니라, 단말에 대한 하향링크 전송 시에도 적용 가능하다. 예를 들어, 소형 셀 기지국이 단말에 하향링크 신호를 전송하는 경우, 셀룰러 기지국을 통해 단말에 대한 하향링크 전송할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 데이터 전송에 대한 하향링크 ACK 전송, 소형 셀 기지국의 제어 정보, 소형 셀 기지국의 빔 트레이닝 관련 상향링크 자원 할당 정보(예를 들어, 빔포밍 정보가 out-date 된 단말에 대해)에 대하여 하향링크 릴레이 모드가 가능할 수 있다.
- [62]     릴레이 모드 사용 시 기지국과 소형 셀의 신호 교환은 서로 연결된 유선망 또는 셀룰러 무선 통신을 이용할 수 있다. 한편, 셀룰러 무선 통신을 이용하여 기지국과 소형 셀 간 신호 교환을 위해서, 소형 셀은 셀룰러 무선 통신을 지원하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [63]     릴레이 모드 사용이 요구되는지 판단하는 방법은 하향링크 채널 측정 정보를 기준으로 하거나, association 방법을 이용할 수 있다. 자세한 방법에 대해서는 아래 도 4 내지 도 9에서 더욱 자세히 설명한다.
- [64]     릴레이 모드 사용이 요구되는 것으로 판단되면, 350 동작으로 진행한다. 릴레이 모드 사용이 요구되지 않는 것으로 판단되면 380 동작으로 진행한다. 380 동작으로 진행하는 경우 릴레이 모드를 사용하지 않는다. 단말은 소형 셀에 대한 상향링크 신호를 셀룰러 망을 사용하지 않고, 소형 셀 기지국이 지원하는 무선 통신 방식을 이용하여 소형 셀 기지국으로 직접 전송한다.
- [65]     350 동작에서 단말, AP 또는 중앙 컨트롤러는 릴레이 모드의 사용을 기지국에 알릴 수 있다. 이에 기반하여 기지국과 소형 셀 기지국은 릴레이 모드에 필요한 정보를 교환할 수 있다. 소형 셀 기지국은 기지국으로 스케줄링 정보를 전달할 수 있다. 소형 셀 기지국은 릴레이 대상 단말에게 할당해 줄 전송 자원에 대한 정보(예를 들어, 전송 타이밍, 전송 데이터의 프레임 포맷, 프레임 개수 등)를 기지국으로 전달할 수 있다.
- [66]     기지국은 단말에게 전달받은 소형 셀 기지국의 채널 상태 정보(예를 들어, 신호 세기 정보, CQI) 및/또는 소형 셀 기지국의 빔포밍 관련 정보(어떤 인덱스 빔을 사용할지, 어떤 방향으로 빔포밍할지)를 소형 셀 기지국으로 전달할 수 있다. 한편, 빔 선택은 기지국과 무관하게, 단말과 선택된 소형 셀 기지국 사이에서 선택될 수도 있다.

- [67] 360 동작에서 기지국은 릴레이 모드를 위한 셀룰러 자원을 할당할 수 있다. 셀룰러 망이 LTE 인 경우, 단말에 릴레이 모드를 위한 LTE 상향 링크 자원을 할당할 수 있다. 릴레이 모드에서 단말이 기지국으로 전송하는 신호는 소형 셀 기지국의 하향링크 데이터 전송에 대한 ack/nack 정보, 소형 셀 기지국의 채널 상태 정보 (예를 들어, CQI), 소형 셀 기지국의 빔포밍 정보 (예를 들어, 빔 인덱스, 빔 포밍 방향), 및 작은 크기의 데이터 패킷 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. Ack/nack 정보는 상향링크 커버리지의 문제로 소형 셀 기지국이 정상적으로 수신하지 못할 경우, 단말의 하향링크의 정상적인 수신에 문제가 될 수 있으므로, 릴레이 모드를 이용하는 경우 셀룰러 망을 통해 전송될 수 있다. 대용량 데이터의 경우 LTE 의 한정된 자원을 고려할 때, 소형 셀을 전송하는 것이 바람직하다. 따라서, 작은 크기의 데이터 패킷은 셀룰러 기지국을 통해 소형 셀 기지국으로 전달되도록 하고, 대형 데이터 패킷은 스몰 셀 기지국으로 직접 전송하는 것이 바람직할 것이다. 한편, 본 발명의 실시 예를 이에 한정하는 것은 아니다.
- [68] 한편, 릴레이 모드에 대한 자원을 할당할 때, 기지국은 소형 셀 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 이용할 수 있다. 즉, 기지국은 릴레이 정보의 양과 전송 타이밍을 예측하여, 필요한 셀룰러 망 상향링크 자원을 할당할 수 있다. LTE에서 상향링크 자원은 PUSCH(physical uplink shared channel) 자원으로 할당할 수 있다. 자원 할당 방법으로 LTE에서 사용하는 반 영구적 스케줄링 (semi persistent scheduling) 방법, D2D 자원 활용 또는 릴레이 전용 새로운 스케줄링 방법을 적용할 수도 있다.
- [69] 370 동작에서 단말은 릴레이 모드를 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 단말은 셀룰러 망을 통해, 소형 셀 기지국에 대한 신호를 셀룰러 망으로 전송할 수 있다. 따라서 소형 셀 기지국은 해당 단말에게 상향링크 자원을 할당할 필요가 없다. 해당 단말을 서비스할 때, 소형 셀 주파수 자원은 하향링크 전송에만 할당할 수 있다. 단말은 소형 셀 기지국으로 전달해야 할 정보를 셀룰러 기지국으로 전송할 수 있다. 단말은 릴레이 모드 용도로 할당받은 셀룰러 망 상향링크 자원을 이용하여 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 소형 셀 기지국은 셀룰러 기지국으로부터 해당 단말이 전송하는 상향링크 정보를 전달 받을 수 있다.
- [70] 한편, 단말이 셀룰러 망을 통해 상향 링크를 전송할 때, 셀룰러 망의 자원을 효율적으로 활용하기 위해서, 소형 셀 상향 링크 정보의 압축 또는 포맷을 변경하여 활용할 수 있다. 이에 대해서는 추후 더욱 자세히 설명한다.
- [71] 370 동작 또는 380 동작을 통해 데이터 전송한 이후, 385 동작에서 데이터 전송 종료 상황이 발생되었는지 확인할 수 있다. 데이터 전송 종료 상황 발생 시, 390 동작에서 셀룰러 기지국으로 전송 결과를 보고할 수 있다. 셀룰러 망 또는 단말은 셀룰러 기지국으로 전송 결과를 보고할 수 있다. 단말에 할당된 데이터 트래픽이 모두 전달된 경우 또는 소형 셀 기지국의 커버리지를 벗어난 경우 (예를 들어, 커버리지를 벗어나면서 핸드오버 할 새로운 소형 기지국이 없는

경우) 데이터 전송 종료 상황으로 판단할 수 있다. 데이터 전송 종료 상황 발생 시, 단말 또는 소형셀 기지국은 데이터 전송이 완료되었는지 여부를 기지국으로 보고할 수 있다. 데이터 전송이 완료되지 않은 경우, 단말 또는 소형셀 기지국은 전송이 완료된 데이터에 대한 정보와 추가 전송이 필요한 데이터에 대한 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 특히 추가 전송이 필요한 데이터에 대한 정보에는 Time-out 정보가 함께 포함될 수 있다. Time-Out 정보에서 지시하는 특정 시간이 경과된 이후에는 미완료된 데이터 전송에 대해 추가 전송을 할 필요가 없음을 의미한다. 소형 셀 기지국은 현재까지 전송 완료된 패킷들에 대한 정보, time-out 관련 정보를 셀룰러 기지국으로 전송할 수 있다.

[72]

[73] 도 4 및 도 5는 단말에서 릴레이 모드 적용 여부를 판단할 때, 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[74] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 모드 미 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[75] 451 동작에서 셀룰러 기지국(410)은 단말(420)로 소형 셀 사용이 필요함을 지시하는 정보를 전송할 수 있다. 이는 도 3의 310 동작에 대응한다. 한편, 451 동작에서 셀룰러 기지국(410)이 단말(420)로 상기 지시 정보를 전송하지 않고, 단말이 소형 셀 사용이 필요함을 판단할 수도 있다.

[76] 453 동작에서 단말(420)은 소형 셀 기지국(430)이 전송하는 신호를 수신한다. 상기 신호는 비콘 신호 (beacon signal) 또는 소형 셀 기지국(430)의 기준 신호일 수 있다.

[77] 소형 셀 기지국(430)은 비콘 신호 또는 기준 신호를 주기적 또는 비주기적으로 전송하며, 단말(420)은 소형 셀 기지국이 전송하는 비콘 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다. 소형 셀 기지국(430)은 빔 스위핑을 통해, 서로 다른 빔을 형성하여 기준 신호를 전송할 수 있다.

[78] 457 동작에서 단말(420)은 서빙 소형 셀을 결정할 수 있다. 단말(420)은 서빙 소형 셀을 결정한 경우, 셀룰러 기지국(410)으로 결정된 서빙 소형 셀 기지국에 대한 정보를 피드백할 수 있다. 한편, 457 동작에서 서빙 소형 셀 기지국을 결정하기 위해서 단말(420)은 소형 셀 기지국(430)으로부터 수신하는 수신 신호에 기반하여 직접 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 셀룰러 기지국(410)으로부터 소형 셀 기지국 선택 정보를 수신하여 결정할 수도 있다.

[79] 예를 들어, 단말(420)은 453 동작에서 수신한 수신 신호에 대한 정보를 셀룰러 기지국(410)으로 피드백할 수 있고, 셀룰러 기지국은 피드백 정보에 기반하여 서빙 소형 셀 기지국을 선택하여, 소형 셀 기지국에 대한 식별 정보를 단말(420)로 전송할 수 있다. 자세한 동작은 도 3의 320 동작 및 330 동작을 참조한다.

[80] 458 동작에서 단말(420)은 자신이 선택한 소형 셀 기지국 정보를 셀룰러 기지국(410)으로 전송할 수 있다. 상기 전송하는 정보는 선택된 소형 셀 기지국의

- ID, 소형 셀 기지국 빔 정보, 채널 품질 정보 등을 포함할 수 있다.
- [81] 459 동작에서 단말(420)은 릴레이 모드 사용이 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 단말(420)은 스몰 셀 기지국(430)이 전송하는 신호의 수신 전력을 측정하여 릴레이 모드 활용 여부를 결정할 수 있다. 단말(420)은 수신 전력을 기준으로 하여 소형 셀 기지국(430)과 단말(420) 사이의 경로 손실 (path loss)을 식별할 수 있다.
- [82] 경로 손실  $P_L$ 은 아래와 같은 수학적식으로 결정될 수 있다.
- [83]  $P_L = P_{T,AP} - P_{R,STA}$
- [84] 이를 위해, AP의 송신 출력 ( $P_{T,AP}$ ) 값을 비콘에 포함하여 전송해야 한다.  $P_{R,STA}$ 는 단말의 수신 전력이다.
- [85] 추정된 path loss 값을 기준으로 소형 셀 기지국에서의 상향링크 수신 신호 세기를 예측할 수 있다.
- [86]  $P_{R,AP} = P_{T,STA} - P_L$
- [87]  $P_{R,AP}$ 는 소형 셀 기지국의 상향링크 수신 전력 예측 값,  $P_{T,STA}$ 는 단말의 상향링크 송신 전력 크기,  $P_L$ 은 경로 손실 값이다.  $P_{R,AP}$  값이 유효하게 예측되면, 릴레이 모드를 사용하지 않는다.  $P_{R,AP}$  값이 유효하지 않은 것으로 예측되면, 단말(420)이 송신하는 상향링크 신호가 소형 셀 기지국(430)에서 유효하게 수신할 수 없는 것이므로, 릴레이 모드를 사용하여 상향링크 커버리지 문제를 해소할 수 있다.
- [88] 릴레이 모드를 사용하지 않는 경우, 461 동작에서 단말(420)은 소형 셀 기지국(430)으로 association request 메시지를 전송한다. Association request는 단말의 소형 셀 기지국 사용 요청 메시지에 대응할 수 있다. 이때, 소형 셀 기지국(430)의 단말(420)에 대한 최적의 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전달할 수 있다. 463 동작에서 소형 셀 기지국(430)은 association accept 메시지를 단말(420)으로 전송할 수 있다. Association accept 메시지는 단말에 대한 소형 셀 기지국 사용 허용 메시지에 대응할 수 있다. 이때, 소형 셀 기지국(430)은 최적의 단말의 빔 정보를 전달할 수 있다. 이후, 465 동작에서 단말(420)과 기지국(430)은 소형 셀 기지국이 지원하는 무선 통신을 이용하여 데이터 송수신을 지원할 수 있다. 상기 461 내지 465 동작은 도 3에서 380 동작에 대응한다.
- [89]
- [90] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 모드 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [91] 551 동작에서 셀룰러 기지국(510)은 단말(520)로 소형 셀 사용이 필요함을 지시하는 정보를 전송할 수 있다. 이는 도 3의 310 동작에 대응한다. 한편, 551 동작에서 셀룰러 기지국(510)이 단말(520)로 상기 지시 정보를 전송하지 않고, 단말이 소형 셀 사용이 필요함을 판단할 수도 있다.
- [92] 553 동작에서 단말(520)은 소형 셀 기지국(530)이 전송하는 신호를 수신한다. 상기 신호는 비콘 신호 (beacon signal) 또는 소형 셀 기지국(530)의 기준 신호일 수 있다.

- [93] 소형 셀 기지국(530)은 비콘 신호 또는 기준 신호를 주기적 또는 비주기적으로 전송하며, 단말(520)은 소형 셀 기지국이 전송하는 비콘 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다. 소형 셀 기지국(530)은 빔 스위칭을 통해, 서로 다른 빔을 형성하여 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [94] 557 동작에서 단말(520)은 서빙 소형 셀을 결정할 수 있다. 즉, 단말(520)은 소형 셀 기지국(530)을 통해 통신하기 위한 서빙 소형 셀 기지국을 결정할 수 있다. 한편, 557 동작에서 서빙 소형 셀 기지국을 결정하기 위해서 단말(520)은 소형 셀 기지국(530)으로부터 수신하는 수신 신호에 기반하여 직접 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 셀룰러 기지국(510)으로부터 소형 셀 기지국 선택 정보를 수신하여 결정할 수도 있다.
- [95] 558 동작에서 단말(520)은 자신이 선택한 소형 셀 기지국 정보를 셀룰러 기지국(510)으로 전송할 수 있다. 상기 전송하는 정보는 선택된 소형 셀 기지국의 ID, 소형 셀 기지국 빔 정보, 채널 품질 정보 등을 포함할 수 있다.
- [96]
- [97] 559 동작에서 단말(520)은 릴레이 모드 사용이 필요한 것으로 판단할 수 있다. 릴레이 모드 사용 필요성을 판단하는 방법은 도 4에서 언급한 경로 손실을 이용하는 방법을 적용할 수 있다.
- [98] 565 동작에서 단말(520)은 셀룰러 기지국(510)으로 릴레이 모드 요청 메시지를 전송할 수 있다. 단말(520)은 이를 통해 셀룰러 기지국(510)에 릴레이 모드 사용 요청을 할 수 있다. 567 동작에서, 셀룰러 기지국(510)은 릴레이 모드의 지원이 가능한 경우 릴레이 모드 수락 메시지를 전송할 수 있다.
- [99] 571 동작에서 셀룰러 기지국(510)은 소형 셀 기지국(530)으로 association request를 전송할 수 있다. 573 동작에서 셀룰러 기지국(510)과 소형 셀 기지국(530)은 association을 수행할 수 있다. Association 수행 이후, 581 동작에서 소형 셀 기지국(530)은 기준 신호를 전송할 수 있다. 소형 셀 기지국(530)은 하향링크(DL, downlink) 빔 별로 기준 신호를 전송할 수 있다. 583 동작에서 소형 셀 기지국(530)이 전송하는 기준 신호를 수신한 단말(520)은 최적의 하향링크 빔을 선택할 수 있다. 단말(520)은 수신 신호의 세기가 가장 큰 하향링크 빔을 최적의 빔으로 결정할 수 있다. 585 동작에서 단말(520)은 셀룰러 기지국(510)으로 선택된 최적의 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 빔 인덱스, 빔 방향에 대한 정보를 포함할 수 있다. 587 동작에서 셀룰러 기지국(510)은 단말(520)로부터 수신한 최적의 소형 셀 기지국의 빔 정보를 소형 셀 기지국(530)으로 전달할 수 있다.
- [100] 591 동작에서 소형 셀 기지국(530)과 셀룰러 기지국(510)은 상기 단말(520)에 대한 스케줄링 정보를 교환한다. 소형 셀 기지국(530)만 셀룰러 기지국(510)으로 소형 셀 기지국의 단말(520)에 대한 스케줄링 정보를 전송할 수도 있다. 이는 도 3의 350 동작에 대응한다.
- [101] 593 동작에서 셀룰러 기지국(510)은 단말(520)로 셀룰러 망의 상향링크 자원을

할당한다. 이는 도 3에서 360 동작에 대응한다. 595 동작에서 소형 셀 기지국(530)은 단말(520)로 데이터를 전송한다. 597 동작에서 단말(520)은 셀룰러 기지국(510)으로부터 할당 받은 셀룰러 상향링크 자원을 사용하여, 소형 셀 상향링크 정보를 셀룰러 기지국(510)으로 전송한다. 예를 들어, 상기 상향링크 정보는 상기 소형 셀 기지국이 전송한 하향링크 데이터에 대한 ack/nack 정보일 수 있다. 599 동작에서 셀룰러 기지국(510)은 소형 셀 기지국(530)으로 상기 단말로부터 수신한 상향링크 정보를 전달할 수 있다.

[102]

[103] 도 6 및 도 7은 단말에서 릴레이 모드 적용 여부를 판단하는 다른 실시 예에 따른, 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[104] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 미 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[105] 도 6에서 651 동작, 653 동작, 655 동작, 657 동작 및 658 동작은 각각 도 4에서 451 동작, 453 동작, 457 동작 및 458 동작에 대응한다. 도 6을 도 4와 비교할 때, 도 6은 도 4에서 457 및 459에 대응하는 동작을 수행하지 않는다.

[106] 도 6의 실시 예에서 단말(620)은 소형 셀을 사용하는 경우, 소형 셀의 하향링크에 대한 채널 상태 또는 경로 손실에 대해서 측정하지 않을 수 있다. 단말(620)은 기본적으로 릴레이 모드를 사용하지 않는 것으로 판단하고 아래와 같은 동작을 수행할 수 있다.

[107] 661 동작에서 단말(620)은 소형 셀 기지국(630)으로 association request 메시지를 전송한다. 이때, 소형 셀 기지국(630)의 단말(620)에 대한 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전달할 수 있다. 최적의 빔에 대한 정보는 소형 셀 기지국(630)으로부터 수신하는 비콘에 기반하여 결정할 수 있다.

[108] 663 동작에서 소형 셀 기지국(630)은 association accept 메시지를 단말(620)으로 전송할 수 있다. 이때, 소형 셀 기지국(630)은 최적의 단말의 빔 정보를 전달할 수 있다. 소형 셀 기지국(630)이 association accept 메시지를 전송하는 것은 association request 메시지를 수신하였기 때문이다. 따라서 이 경우, 단말(620)이 전송하는 상향링크 신호를 소형 셀 기지국(630)이 정상적으로 수신할 수 있는 경우인 것으로 판단할 수 있다.

[109] 665 동작에서 단말(620)과 기지국(630)은 소형 셀 기지국이 지원하는 무선 통신을 이용하여 데이터 송수신을 지원할 수 있다. 이와 같이, 경로 손실을 이용하지 않아도, 소형 셀 기지국으로부터 수신하는 응답 메시지에 기반하여 릴레이 모드가 필요한지 여부를 판단하고 통신을 수행할 수 있다.

[110]

[111] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 적용 시 소형 셀 기지국을 이용한 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[112] 도 7에서 751 동작, 753 동작, 757 동작 및 758 동작은 각각 도 5에서 551 동작, 553 동작, 557 동작 및 558 동작에 대응한다. 도 7을 도 5와 비교할 때, 도 7은 도



5에서 557 및 559에 대응하는 동작을 수행하지 않는다.

- [113] 도 7의 실시 예에서 단말(720)은 소형 셀을 사용하는 경우, 소형 셀의 하향링크에 대한 채널 상태 또는 경로 손실에 대해서 측정하지 않을 수 있다. 단말(720)은 기본적으로 릴레이 모드를 사용하지 않는 것으로 판단하고 아래와 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [114] 761 동작에서 단말(720)은 소형 셀 기지국(730)으로 association request 메시지를 전송한다. 이때, 소형 셀 기지국(730)의 단말(720)에 대한 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전달할 수 있다. 최적의 빔에 대한 정보는 소형 셀 기지국(630)으로부터 수신하는 비콘에 기반하여 결정할 수 있다.
- [115] 763 동작에서 소형 셀 기지국(630)은 association accept 메시지의 수신 여부를 판단할 수 있다. Association accept 메시지가 수신된 경우, 릴레이 모드의 사용이 필요하지 않지만, 기 설정된 N번의 시도 또는 기 설정된 P 시간 동안 association accept 메시지가 수신되지 않는 경우, 단말(720)은 릴레이 모드 사용이 필요한 것으로 판단할 수 있다.
- [116] 767 동작에서 단말은 릴레이 모드 요청 메시지를 셀룰러 기지국(710)으로 전송할 수 있다. 767 이하 동작은 도 5에서 567 이하 동작에 대응한다. 이하 동작은 도 5의 567 이하 동작을 참조한다.
- [117]
- [118] 도 8 및 도 9는 소형 셀 기지국에서 릴레이 모드 필요성을 판단하는 실시 예이다.
- [119] 도 8는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 판단 및 릴레이 모드 미 적용 시 통신 방법을 설명하는 도면이다.
- [120] 851 동작에서 셀룰러 기지국(810)은 단말(820)로 소형 셀 사용이 필요함을 지시하는 정보를 전송할 수 있다. 이는 도 3의 310 동작에 대응한다. 한편, 851 동작에서 셀룰러 기지국(810)이 단말(820)로 상기 지시 정보를 전송하지 않고, 단말이 소형 셀 사용이 필요함을 판단할 수도 있다.
- [121] 853 동작에서 단말(820)은 소형 셀 기지국(830)이 전송하는 신호를 수신한다. 상기 신호는 비콘 신호 (beacon signal) 또는 소형 셀 기지국(830)의 기준 신호일 수 있다.
- [122] 소형 셀 기지국(830)은 비콘 신호 또는 기준 신호를 주기적 또는 비주기적으로 전송하며, 단말(820)은 소형 셀 기지국이 전송하는 비콘 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다. 소형 셀 기지국(830)은 빔 스위핑을 통해, 서로 다른 빔을 형성하여 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [123] 855 동작에서 단말(820)은 소형 셀 기지국으로부터 수신하는 비콘 신호 또는 기준 신호에 기반하여 소형 셀 기지국을 탐색한다. 단말은 주변의 소형 셀 기지국 중 최적의 소형 셀 기지국 및 해당 소형 셀 기지국의 최적의 하향링크 빔을 선택할 수 있다.
- [124] 857 동작에서 단말(820)은 셀룰러 기지국(810)으로 선택된 소형 셀 기지국에

대한 정보를 전달할 수 있다. 예를 들어, 선택된 소형 셀 기지국의 식별 정보 및 최적의 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전달할 수 있다.

[125] 859 동작에서 셀룰러 기지국(810)은 단말(820)이 선택한 소형 셀 기지국으로 폴링(polling) 수행을 요청한다. 이때, 셀룰러 기지국(810)은 최적의 소형 셀 기지국의 빔 정보를 전송할 수 있다.

[126] 폴링이란 충돌 회피 또는 동기화 처리 등을 목적으로 다른 장치의 상태를 주기적으로 검사하여, 일정한 조건을 만족할 때, 송수신 등의 데이터를 처리하는 방식이다. 860 동작에서 소형 셀 기지국(820)은 폴링 동작을 시작한다. 폴링에서 소형 셀 기지국(830)은 단말(820)에 대한 자원을 미리 할당해 놓고, 단말(820)에게 해당 자원에서 신호를 전송할 것을 요청할 수 있다. 이때, 소형 셀 기지국(830)이 설정한 특정 MCS (modulation and coding scheme)을 이용하여 신호를 전송할 것을 요청할 수 있다.

[127] 단말(810)은 861 동작에서 소형 셀 기지국(830)의 폴링 요청에 따라 신호를 전송한다. 단말(810)은 association request를 전송할 수 있다. 이때, 기지국이 요청한 MCS에 기반하여 association request를 전송할 수 있다.

[128] 863 동작에서, 소형 셀 기지국(830)은 단말이 할당된 자원 및 할당된 MCS를 이용하여 association request를 전송한 경우, association accept를 단말(820)로 전송한다. 만약 단말로부터 유효한 association request를 수신하지 못한 경우, 단말이 커버리지 밖에 있는 것으로 판단할 수 있다.

[129] 865 동작에서 단말(820)과 소형 셀 기지국(830)은 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[130]

[131] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 릴레이 모드 판단 및 릴레이 모드 적용 시 통신 방법을 설명하는 도면이다.

[132] 도 9를 참조하면, 도 9에서 951 동작 ~ 961 동작은 도 8에서 851 동작 ~ 861 동작에 대응한다. 대응하는 동작은 도 8의 설명을 참조한다.

[133] 963 동작에서 소형 셀 기지국(930)은 소형 셀 기지국의 폴링 요청에 대응하여 단말(920)으로부터 유효한 association request가 수신되는지 판단한다. 소형 셀 기지국(830)이 할당한 자원에서 Association request가 수신되지 않거나, 소형 셀 기지국(830)이 할당한 MCS에 기반하지 않은 경우, 소형 셀 기지국은 릴레이 모드가 필요한 것으로 판단할 수 있다.

[134] 965 동작에서 소형 셀 기지국(930)은 셀룰러 기지국(910)으로 릴레이 모드 동작을 요청하는 메시지를 전송할 수 있다. 967 동작에서 셀룰러 기지국(910)은 릴레이 모드 동작 지원이 가능한 경우 릴레이 모드 동작 수락 메시지를 전송할 수 있다. 또한, 969 동작에서 셀룰러 기지국(910)은 단말(920)로 릴레이 모드 동작을 지시하는 메시지를 전송할 수 있다.

[135] 971 동작에서 셀룰러 기지국(910)과 소형 셀 기지국(930)은 association을 수행한다. 971 동작 ~ 999 동작은 도 5에서 571 동작 ~ 599 동작에 대응한다.

따라서 구체적인 설명은 도 5의 571 동작 ~ 599 동작을 참조한다.

[136] 도 4 내지 도 7의 실시 예가 단말에서 릴레이 모드 사용 필요성을 판단한 실시 예를 설명한 것이라면, 도 8 및 도 9는 소형 셀 기지국에서 릴레이 모드 사용의 필요성을 판단하는 실시 예이다.

[137]

[138] 한편, 단말이 셀룰러 망을 통해 상향 링크를 전송할 때, 셀룰러 망의 자원을 효율적으로 활용하기 위해서, 소형 셀 상향 링크 정보의 압축 또는 포맷을 변경하여 활용할 수 있다. 도 10 내지 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 ACK 압축 방법을 설명하는 도면이다. ACK/NACK은 기지국 또는 소형 셀 기지국의 하향링크 채널 또는 하향링크 데이터에 대한 수신 여부를 지시하는 정보이다. 하향링크 데이터가 정상적으로 수신된 경우, 단말은 할당된 상향링크 자원을 통해 ACK을 전송하고, 정상적으로 수신되지 않은 경우 NACK을 전송한다. NACK을 수신한 기지국 또는 소형 셀 기지국은 정상적으로 수신하지 못한 데이터에 대해서 재전송을 수행한다. 하기 본 발명의 실시 예에서는 소형 셀 기지국의 하향링크 데이터 전송에 대한 ACK/NACK 정보를 셀룰러 기지국으로 전송하고, 셀룰러 기지국이 이를 소형 셀 기지국으로 전달하는 방법에서 상향링크 정보를 압축 하거나 포맷을 변경하여 전송하는 방법을 제안한다. 소형 셀 기지국은 WiGig 서비스 기지국으로 예를 들고, 셀룰러 기지국은 LTE 기지국으로 예를 들어 설명한다.

[139] LTE Link를 활용하는 WiGig ACK Signaling의 경우, 추가적인 포맷 변경을 통해 LTE 시스템의 오버헤드를 감소시키는 방법을 활용할 수 있다. 기존 WiGig ACK 정보는 L 개의 DL 프레임에 대한 수신여부 모두 성공적으로 수행되었을 경우에는 기존 WiGig ACK 정보는 L 개의 비트를 사용하여 “111...1”로 표현된다. 그리고 하나 이상의 DL 프레임에 대한 수신여부 실패했을 경우에는 해당 DL 프레임의 위치에 있는 비트를 “0”으로 표시한다. 따라서 종래의 WiGig ACK 포맷은 L 개의 비트를 통해서 L 개의 DL 프레임에 대한 성공적인 수신 여부를 나타낼 수 있다.

[140] 도 10의 실시 예에서는, WiGig ACK/NACK 정보를 LTE Link로 전달할 시에는 LTE Link에 가중되는 오버헤드를 감소시키기 위하여 L 개의 비트맵 정보를 1개의 비트로 압축하여 변환하는 방법을 사용할 수 있다. 즉, L 개의 DL 프레임이 모두 성공적인 수신을 하였을 경우에는 “1”이라는 비트로 LTE Link로 전달하고, L 개의 DL 프레임 중 하나라도 수신여부 실패할 경우에는 “0”이라는 비트로 LTE Link로 전달한다. 즉, 도 10에서 성공적인 수신을 지시하는 지시자 (all success indicator)를 할당하여 복수의 ACK/NACK 정보를 압축하여 표현할 수 있다.

[141] LTE 링크를 통해 상기 압축된 ACK 정보를 전달받은 소형 셀 기지국은 “1”을 수신한 경우에는 상기 L 개의 DL 프레임에 대한 전송이 성공적으로 이루어졌다고 판단한다. 한편, 상기 압축된 ACK 정보로 “0”을 전달받은 소형 셀 기지국은 실제 단말에서 L 개의 DL 프레임 중 몇 개가 성공적으로 수신되었는지의 여부에 관계없이 L 개의 DL 프레임에 대한 재전송을 모두

수행하여야 한다. 따라서 L 값이 클수록 ACK 정보의 압축률이 증가하여 LTE Link의 오버헤드에 대한 부담이 낮아지는 장점이 있으나, 단말에서 수신에 성공한 DL 프레임을 소형 셀 기지국이 재전송해야 하는 확률이 증가되기 때문에 WiGig 링크의 오버헤드가 증가되는 단점이 있다. 따라서 L 값은 LTE Link의 오버헤드와 WiGig Link의 오버헤드 간의 관계에 따라 최적의 값으로 설정이 필요하다.

- [142] 또한 상기 압축 ACK 정보의 활용을 위해서는 단말과 소형 셀 기지국 사이에는 미리 L 값에 대한 정보가 미리 교환되어야 한다. 상기 L 값은 단말마다 서로 다르게 설정될 수 있으며, 특히 이 값은 단말과 셀룰러 기지국 간의 Link quality에 따라 다르게 설정될 수 있다. 만약 단말과 셀룰러 기지국 간의 링크 품질이 좋은 경우, 상기 PUSCH에 포함된 ACK 정보는 높은 MCS로 변조가 될 수 있으며 이는 LTE Link에 오버헤드를 크게 미치지 않는다. 따라서 LTE Link 품질이 좋은 단말의 경우에는 L 값을 작게 설정하는 것이 바람직하다. 한편 LTE Link 품질이 좋지 않은 단말의 경우에는 PUSCH에 포함된 ACK 정보가 낮은 MCS로 변조되어야 하며, 이는 LTE Link의 오버헤드를 가중시키는 역할을 한다. 따라서 LTE Link 품질이 낮은 STA는 L 값을 높게 설정하여 LTE Link 오버헤드를 감소시킬 수 있도록 설정하는 것이 바람직하다.
- [143] 도 10에서 하나 이상의 패킷에 대해서 수신 오류가 발생한 경우 다른 실시 예를 적용할 수도 있다. 즉, All success indicator를 단순히 “0”으로 설정하여 전송하는 경우 정상적으로 수신한 데이터에 대해서도 재전송이 일어나고, 이는 소형 셀 기지국을 통한 통신에 오버헤드로 작용할 수 있다. 따라서 정상적으로 수신한 경우에는 all success indicator에 “1”을 설정하여 전송하지만, 적어도 하나의 패킷에 대해서 오류가 발생한 경우, all success indicator를 “0”으로 설정하고, 추가적으로 비트맵 정보를 이용하여 패킷 별로 ACK/NACK을 알려줄 수 있다. 이와 같은 경우, 성공적인 수신에 대해서는 all success indicator를 이용하여 압축된 정보를 전송하여 전송 효율을 높일 수 있고, 적어도 하나의 패킷에 수신 오류가 발생한 경우 비트맵 정보를 이용하여 오류가 난 패킷을 지시함으로써, 소형 셀 기지국 (WiGig) 통신 망에서 불필요하게 하향링크 재전송을 하여 오버헤드를 증가시키는 것을 막을 수 있다.
- [144] 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에서 ACK/NACK을 전송하는 방법이다. 도 11의 실시 예에서는 패킷 그룹 별로 ACK/NACK을 전송하는 방법을 이용한다. 시작 패킷 번호, 패킷 개수 및 압축률에 기반하여 패킷 그룹이 결정될 수 있다. 단말은 적어도 하나의 패킷 그룹에 대해서 하향링크 수신에 대한 ACK/NACK 정보를 상향링크로 전송할 수 있다.
- [145] 예를 들어, 5개의 패킷이 하나의 패킷 그룹을 형성하는 경우( $K=5$ ), 그룹에 포함된 5개의 패킷 전체가 정상적으로 수신된 경우 ACK을 전송하고, 그룹에 포함된 패킷 중 적어도 하나의 패킷에 수신 오류가 있는 경우 NACK을 전송한다. 그룹 별 ACK/NACK 전송을 이용하기 때문에 셀룰러 망을 통한 ACK/NACK 정보

전송에 있어서 오버헤드를 줄일 수 있다. 한편, 도 11의 실시 예에 도 10의 실시 예를 응용하여 사용할 수도 있다. 즉, all success indicator를 이용하여, 전체 그룹이 성공적으로 수신되었을 때에는 all success indicator를 “1”로 수신하여 성공적인 수신을 알리고, 이때, 각 그룹에 대한 비트맵 정보는 전송하지 않을 수 있다. 추가적으로 적어도 하나의 그룹에 대해서 수신 오류가 있는 경우 비트맵 정보를 이용하여 각 그룹에 대한 성공적인 수신 여부를 지시할 수 있다.

[146] 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 ACK/NACK을 전송하는 방법을 설명하는 도면이다.

[147] 도 12를 참조하면, 기존의 비트맵 형태를 활용하지 않고, 오류가 발생한 패킷의 인덱스를 직접 지시하는 방법이다.

[148] 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 ACK/NACK을 전송하는 방법을 설명하는 도면이다.

[149] 도 13을 참조하면, ACK/NACK이 버스트(burst) 형태로 집중적 또는 연속적으로 발생하는 상황을 고려하여, ACK/NACK을 전송하는 방법을 설명한다. 연속하여 성공적으로 수신한 패킷에 대해서는 그룹핑을 할 수 있다. 성공적으로 수신한 각 패킷 블록의 시작 패킷의 번호와 패킷의 길이를 블록 별로 표시하고, 성공적으로 수신한 패킷의 개수를 표시하여, 성공적으로 수신된 패킷들에 대해서는 그룹으로 ACK 정보를 지시할 수 있다.

[150]

[151] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 셀룰러 기지국과 AP의 관계를 설명하는 도면이고, 도 15는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 상향링크 동기 획득 방법을 설명하는 도면이다.

[152] 도 14 및 도 15를 참조하면, AP에서 수신한 셀룰러 링크 신호의 수신 시각은 각 AP 마다 다를 수 있다. AP와 기지국 사이의 링크 채널에 따라 AP1, AP2, AP3에서 수신한 신호의 Propagation Delay는 각각  $Td_1$ ,  $Td_2$ ,  $Td_3$ 으로 모두 다를 수 있다. AP 간 동기를 맞추기 위해, 즉 AP와 기지국 사이의 Propagation Delay 값을 추정하기 위해 AP는 기지국과 셀룰러 상향링크 동기를 맞추는 과정을 이용한다. 우선 AP는 기지국이 전송하는 동기 신호 혹은 다른 기준 신호를 사용하여 Cellular Downlink 동기를 획득한다. 이후 랜덤 액세스 과정을 통해 셀룰러 상향링크 동기를 맞춘다. AP는 RACH (Random Access Channel)을 기지국에 송신하고, 기지국은 해당 RACH 신호로부터 TA (Timing Advance) 값을 추정하여 단말에 전송한다. 여기서 TA 값은 기지국과 AP 사이의 Propagation Delay( $Td$ )의 두 배( $2x$ )가 된다. 따라서 AP는 기지국으로부터 받은 TA 값으로부터  $Td$  ( $\approx$

$TA/2$ )를 구하고, 사전에 획득한 셀룰러 하향링크 동기를 기반으로 수신 타이밍에서  $Td$  만큼 앞선 시각을 기준 타이밍으로 추정한다. 즉, 셀룰러 신호 타이밍을 기준으로 하여 기지국 내 AP 간 동기를 맞출 수 있다. 이 경우 기지국이 AP를 다른 단말과 구분할 수 없어도 운용 가능하다. 반면, 기지국의 AP를 다른

단말과 구분할 수 있다면, 기지국은 RACH를 통해 Td 값을 추정하고, AP에게 얼마만큼 앞당겨서 혹은 뒤로 미루어 WLAN 신호를 전송해야 하는지 직접 알려 줄 수 있다.

[153]

[154] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다.

[155] 단말(1600)은 신호를 송신 및/또는 수신하는 송수신부(1610) 및 상기 단말의 전반적인 동작을 제어하는 프로세서(1630)를 포함한다. 상기 프로세서는 컨트롤러일 수 있다.

[156] 상기 프로세서(1630)는 제1 통신 사용이 필요한지 판단하고, 제1 통신 사용이 필요하면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하며, 릴레이 모드 사용이 필요하면, 상기 제1 통신을 지원하는 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 전송하도록 제어할 수 있다.

[157] 이때, 상기 제1 통신은 밀리미터파 통신 또는 고주파 비면허대역 통신이고, 상기 제2 통신은 셀룰러 망 통신일 수 있다. 또한, 상기 릴레이 모드는, 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신 자원을 이용하여 제2 지국으로 전송하고, 상기 제2 기지국에서 수신한 상향링크 신호를 상기 제1 기지국으로 전달하는 것을 의미할 수 있다.

[158] 상기 적어도 하나의 프로세서(1630)는, 상기 제1 기지국이 전송하는 비콘(beacon)에 기반하여 산출되는 경로 손실 (path loss), 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 응답 정보에 기반하여 릴레이 모드 사용이 필요한지 여부를 결정하도록 제어할 수 있다. 릴레이 모드 사용은 상기 제1 기지국에서 결정될 수도 있다.

[159] 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서(1630)는 상기 제1 기지국으로부터 복수의 하향링크 패킷을 수신하도록 제어하고, 상기 상향링크 신호는 상기 복수의 하향링크 패킷을 포함하는 그룹에 대한 수신 여부를 지시할 수 있다.

[160] 한편, 프로세서(1630)의 동작은 상기 도 16에서 언급한 동작에 한정하지 않고, 도 1 내지 도 15를 통해 설명한 본 발명의 실시 예에서 설명한 단말의 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.

[161]

[162] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 소형 셀 기지국을 설명하는 도면이다.

[163] 소형 셀 기지국(1700)은 신호를 송신 및/또는 수신하는 송수신부(1710) 및 상기 단말의 전반적인 동작을 제어하는 프로세서(1730)를 포함한다. 상기 프로세서는 컨트롤러일 수 있다.

[164] 상기 프로세서(1730)는 적어도 하나의 단말에 대한 사용 요청 메시지를 수신하고, 상기 사용 요청 메시지에 대응하여 상기 단말에 사용 응답을 전송하며, 상기 단말에 릴레이 모드 사용이 필요하면, 제1 통신을 지원하는 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로부터 수신하도록 제어할 수 있다.

- [165] 이때, 상기 제1 통신은 밀리미터파 통신 또는 고주파 비면허대역 통신이고, 상기 제2 통신은 셀룰러 망 통신일 수 있다. 또한, 상기 릴레이 모드는, 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호가 제2 통신 자원을 이용하여 상기 단말로부터 상기 제2 기지국으로 전송되고, 상기 제2 기지국에서 수신된 상향링크 신호가 상기 제1 기지국으로 전달되는 것을 의미한다.
- [166] 한편, 상기 릴레이 모드 사용은 상기 사용 요청 메시지의 수신 또는 디코딩, 상기 제1 기지국이 전송하는 비콘(beacon)에 기반하여 산출되는 경로 손실 (path loss), 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 응답 정보에 기반하여 결정될 수 있다. 상기 프로세서(1730)는 상기 사용 요청 메시지가 수신되지 않거나, 디코딩할 수 없는 경우, 릴레이 모드 사용이 필요한 경우로 판단할 수 있다.
- [167] 또한, 상기 프로세서(1730)는 상기 단말로 복수의 하향링크 패킷을 전송하도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 신호는 상기 복수의 하향링크 패킷을 포함하는 그룹에 대한 수신 여부를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [168] 한편, 프로세서(1730)의 동작은 상기 도 17에서 언급한 동작에 한정하지 않고, 도 1 내지 도 15를 통해 설명한 본 발명의 실시 예에서 설명한 프로세서의 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [169]
- [170] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 셀룰러 셀 기지국을 설명하는 도면이다.
- [171] 셀룰러 셀 기지국(1800)은 신호를 송신 및/또는 수신하는 송수신부(1810) 및 상기 단말의 전반적인 동작을 제어하는 프로세서(1830)를 포함한다. 상기 프로세서는 컨트롤러일 수 있다.
- [172] 상기 프로세서(1830)는 단말로 릴레이 모드 사용 승인 요청 메시지를 전송하고, 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 상기 단말에 대한 사용 요청 메시지를 전송하며, 상기 제2 기지국으로부터 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 수신하고, 상기 스케줄링 정보에 기반하여, 상기 단말에 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 자원을 할당하도록 제어하며, 상기 단말로부터 상기 상향링크 자원을 통해 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 신호를 수신하고, 상기 단말로부터 수신한 상향링크 신호를 상기 제2 기지국으로 전달하도록 제어할 수 있다.
- [173] 이때, 상기 제1 통신은 셀룰러 망 통신이고, 상기 제2 통신은 밀리미터파 통신 또는 고주파 비면허대역 통신일 수 있다. 또한, 상기 릴레이 모드 사용은 상기 단말과 상기 제2 기지국의 경로 손실, 또는 상기 단말의 상기 제2 기지국에 대한 상향링크 전송에 따른 응답 메시지 수신 여부에 기반하여 결정될 수 있다.
- [174] 그리고 상기 상향링크 신호는 상기 제2 기지국이 상기 단말로 전송하는 복수의 하향링크 패킷을 포함하는 그룹에 대한 수신 여부를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [175] 또한, 상기 프로세서(1830)는 상기 제1 기지국의 제1 통신을 위한 무선 자원을 이용하여 상기 수신한 상향링크 신호를 상기 제2 기지국으로 전송하도록 제어할 수 있다.

[176] 한편, 프로세서(1830)의 동작은 상기 도 18에서 언급한 동작에 한정하지 않고, 도 1 내지 도 15를 통해 설명한 본 발명의 실시 예에서 설명한 프로세서의 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.

[177]

[178] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.



## 청구범위

- [청구항 1] 단말에 있어서,  
신호를 송신 및 수신하는 송수신부; 및  
제1 통신 사용이 필요한지 판단하고, 제1 통신 사용이 필요하다면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하며, 릴레이 모드 사용이 필요하다면, 상기 제1 통신을 지원하는 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 전송하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 통신은 밀리미터파 통신 또는 고주파 비면허대역 통신이고, 상기 제2 통신은 셀룰러 망 통신인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 릴레이 모드는,  
상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신 자원을 이용하여 제2 기지국으로 전송하고, 상기 제2 기지국에서 수신한 상향링크 신호를 상기 제1 기지국으로 전달하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 제1 기지국이 전송하는 비콘(beacon)에 기반하여 산출되는 경로 손실 (path loss), 또는  
상기 제1 기지국으로부터 수신하는 응답 정보에 기반하여 릴레이 모드 사용이 필요한지 여부를 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 5] 제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 제1 기지국으로부터 복수의 하향링크 패킷을 수신하도록 제어하고, 상기 상향링크 신호는 상기 복수의 하향링크 패킷을 포함하는 그룹에 대한 수신 여부를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 6] 제7항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,  
트래픽의 종류, 트래픽의 크기, 트래픽이 요구하는 QoS 또는 상기 단말의 요금제 정보 중 적어도 하나의 정보에 기반하여 상기 제1 통신이 필요한지 판단하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 7] 단말의 통신 방법에 있어서,  
제1 통신 사용이 필요한지 판단하는 단계;  
제1 통신 사용이 필요하다면, 릴레이 모드 사용이 필요한지 판단하는 단계;  
및  
릴레이 모드 사용이 필요하다면, 상기 제1 통신을 지원하는 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제1 기지국에 있어서,  
신호를 송신 및 수신하는 송수신부; 및

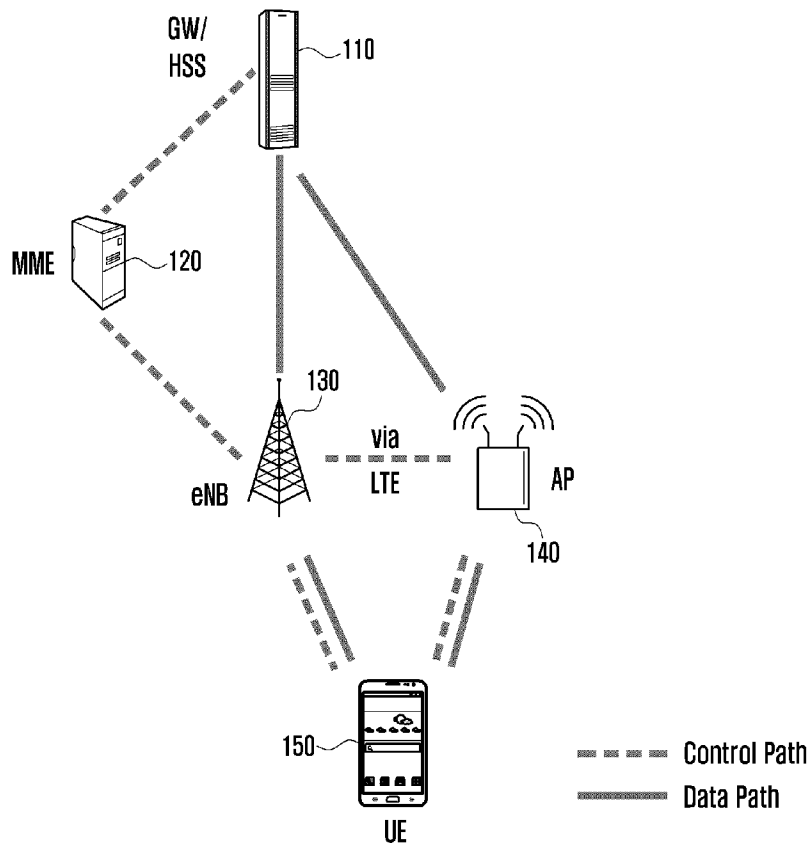
적어도 하나의 단말에 대한 사용 요청 메시지를 수신하고, 상기 사용 요청 메시지에 대응하여 상기 단말에 사용 응답을 전송하며, 상기 단말에 릴레이 모드 사용이 필요하면, 제1 통신을 지원하는 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로부터 수신하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.

- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 제1 통신은 밀리미터파 통신 또는 고주파 비면허대역 통신이고, 상기 제2 통신은 셀룰러 망 통신인 것을 특징으로 하는 제1 기지국.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 릴레이 모드는, 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호가 제2 통신 자원을 이용하여 상기 단말로부터 상기 제2 기지국으로 전송되고, 상기 제2 기지국에서 수신된 상향링크 신호가 상기 제1 기지국으로 전달되는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.
- [청구항 11] 제8항에 있어서, 상기 릴레이 모드의 사용은, 상기 사용 요청 메시지의 수신 또는 디코딩, 상기 제1 기지국이 전송하는 비콘(beacon)에 기반하여 산출되는 경로 손실 (path loss), 또는 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 응답 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.
- [청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 단말로 복수의 하향링크 패킷을 전송하도록 제어하고, 상기 상향링크 신호는 상기 복수의 하향링크 패킷을 포함하는 그룹에 대한 수신 여부를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.
- [청구항 13] 제1 기지국의 통신 방법에 있어서, 적어도 하나의 단말에 대한 사용 요청 메시지를 수신하는 단계; 상기 사용 요청 메시지에 대응하여 상기 단말에 사용 응답을 전송하는 단계; 및 상기 단말에 릴레이 모드 사용이 필요하면, 제1 통신을 지원하는 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 제2 통신을 지원하는 제2 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제2 기지국에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부; 및 단말로 릴레이 모드 사용 승인 요청 메시지를 전송하고, 제2 통신을 지원하는 제1 기지국으로 상기 단말에 대한 사용 요청 메시지를 전송하며, 상기 제1 기지국으로부터 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 수신하고, 상기 스케줄링 정보에 기반하여, 상기 단말에 상기 제1

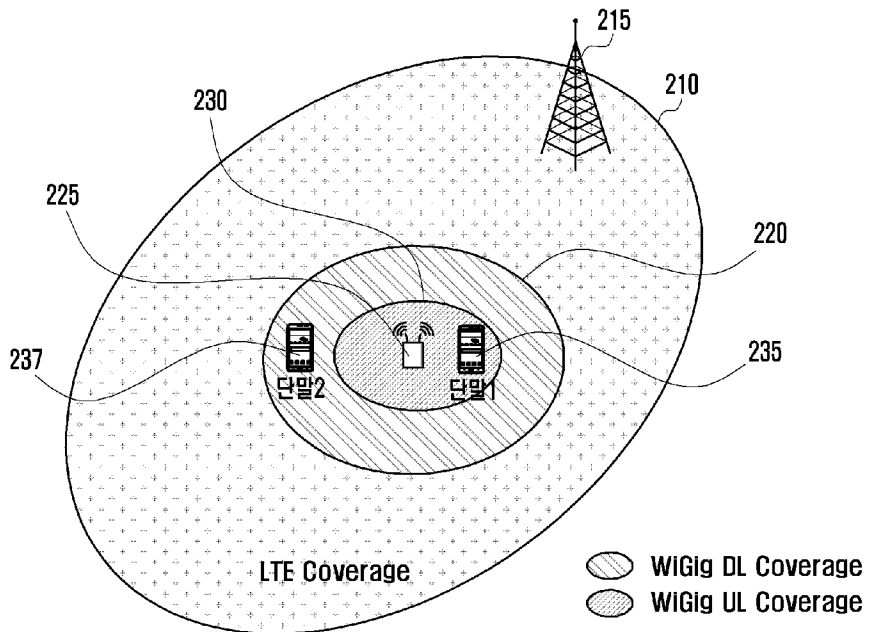
기지국에 대한 상향링크 자원을 할당하도록 제어하며, 상기 단말로부터 상기 상향링크 자원을 통해 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 수신하고, 상기 단말로부터 수신한 상향링크 신호를 상기 제1 기지국으로 전달하도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 제2 기지국.

- [청구항 15] 제2 기지국의 통신 방법에 있어서,  
 단말로 릴레이 모드 사용 승인 요청 메시지를 전송하는 단계;  
 제2 통신을 지원하는 제1 기지국으로 상기 단말에 대한 사용 요청 메시지를 전송하는 단계;  
 상기 제1 기지국으로부터 상기 단말에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계;  
 상기 스케줄링 정보에 기반하여, 상기 단말에 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 자원을 할당하는 단계;  
 상기 단말로부터 상기 상향링크 자원을 통해 상기 제1 기지국에 대한 상향링크 신호를 수신하는 단계; 및  
 상기 단말로부터 수신한 상향링크 신호를 상기 제1 기지국으로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

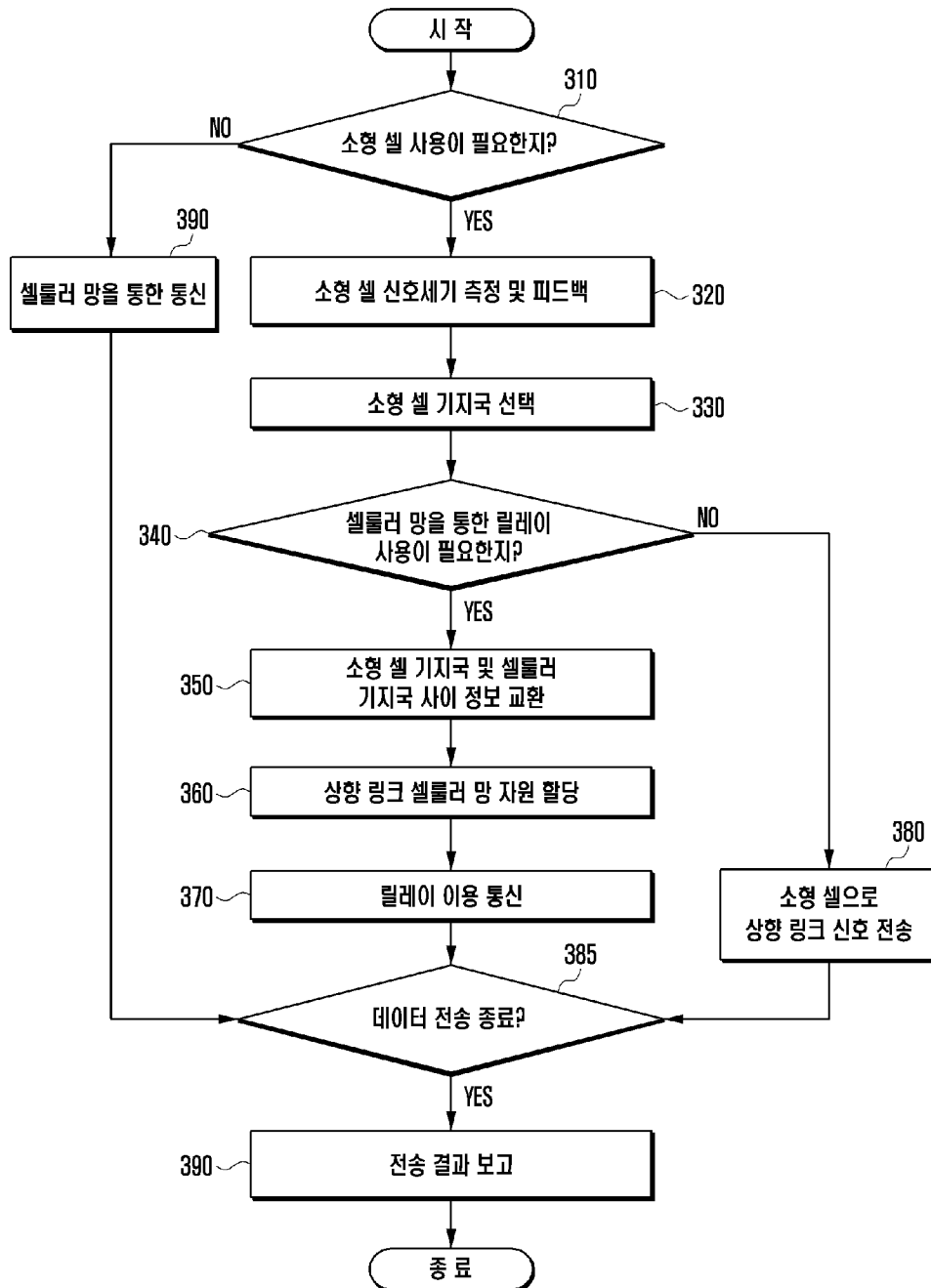
[도1]



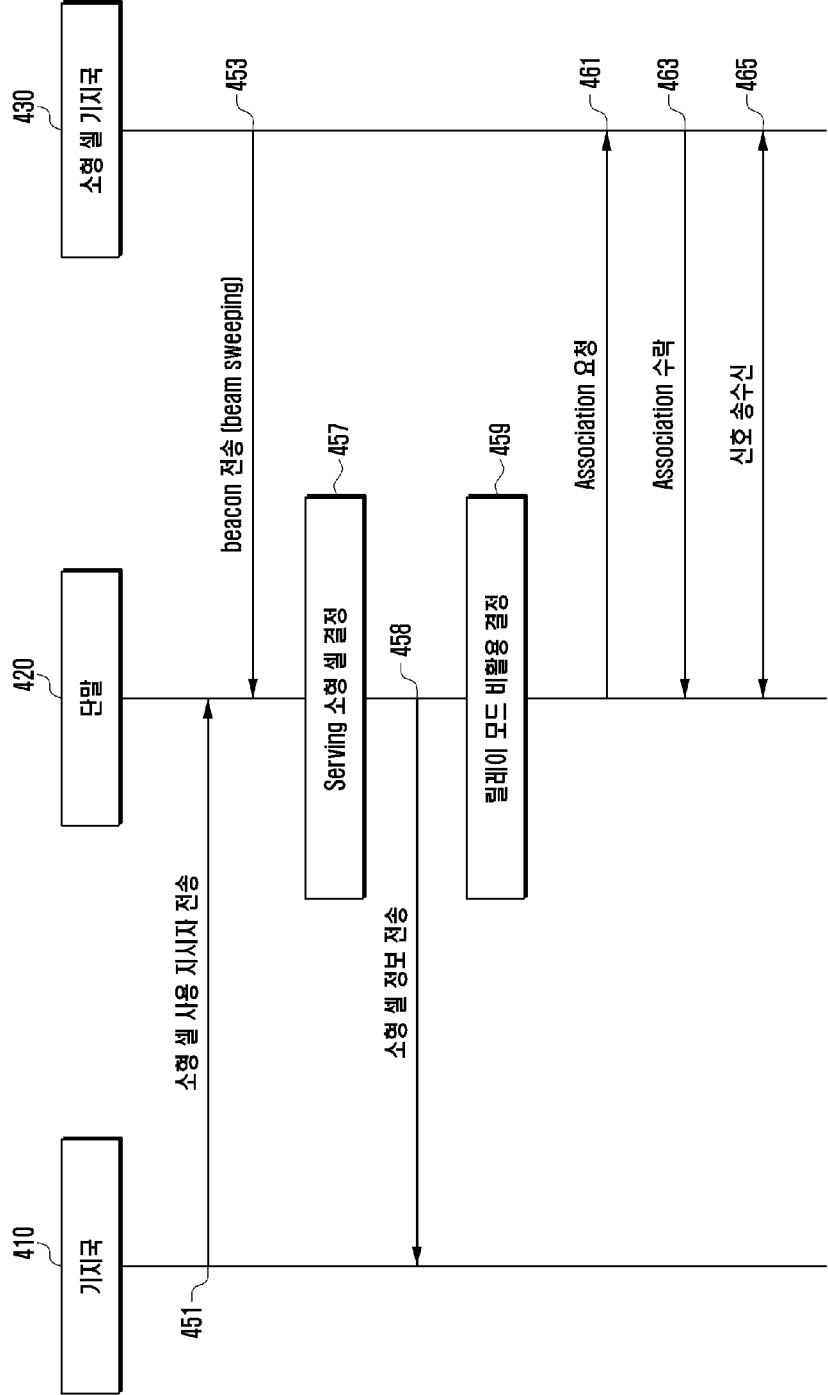
[도2]



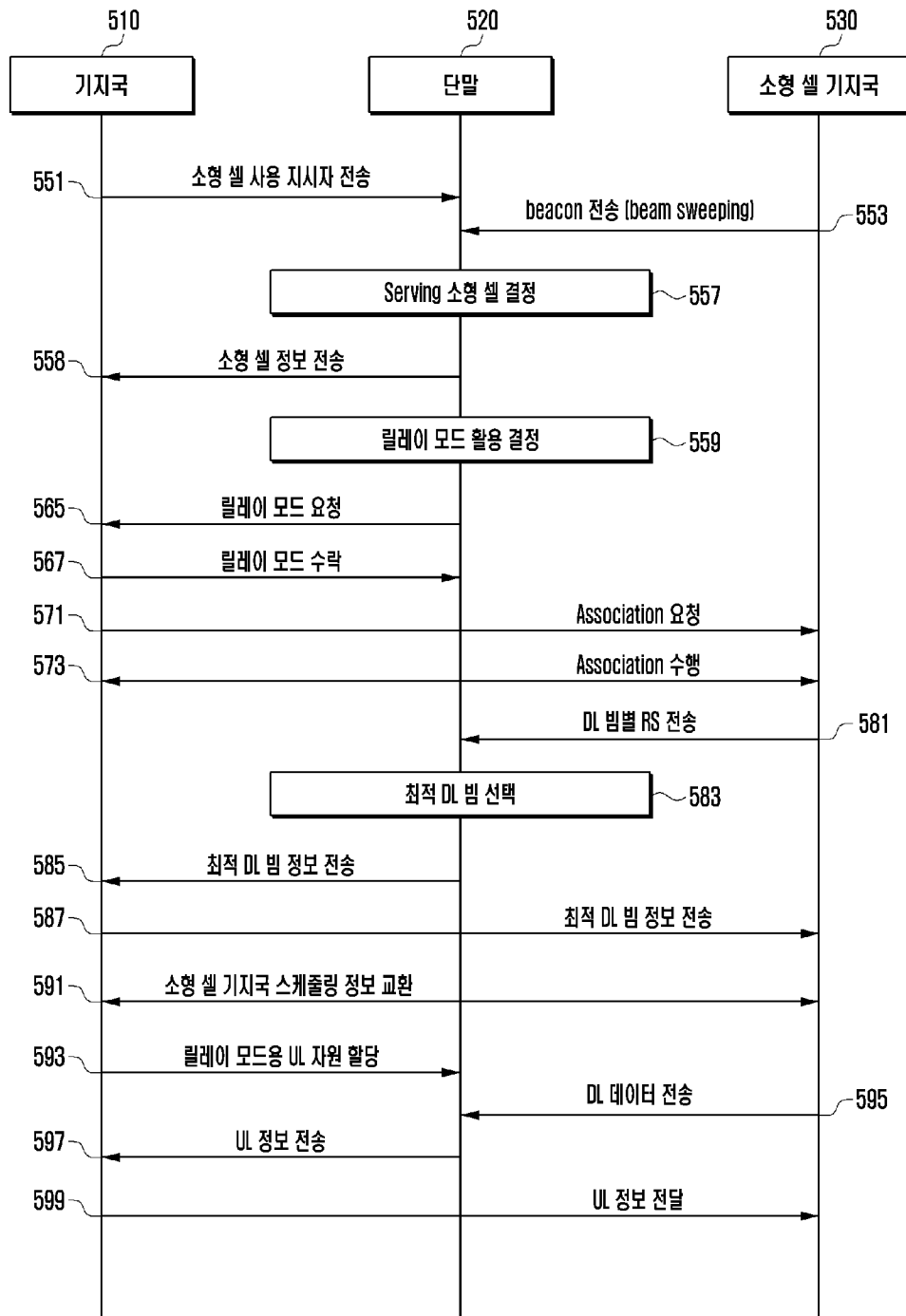
[도3]



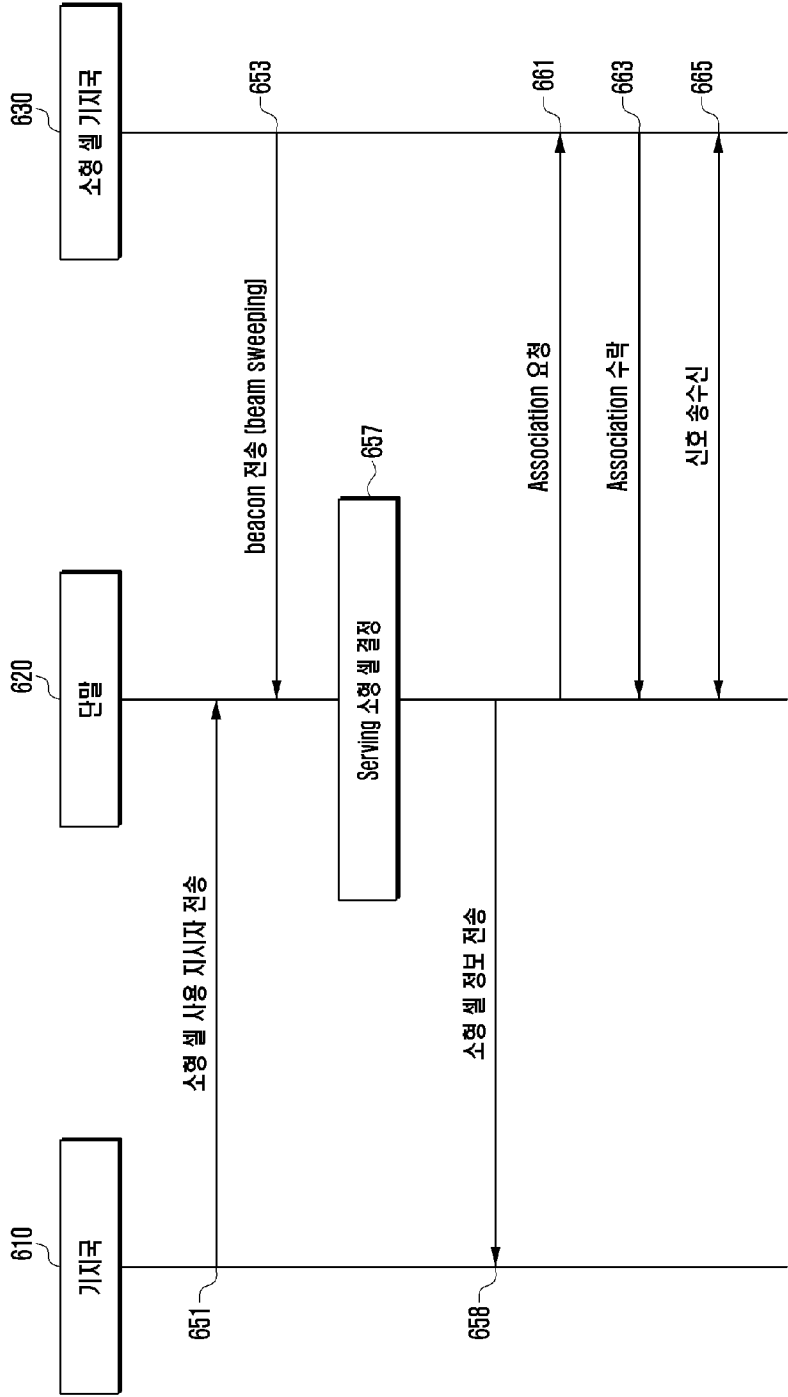
[도4]



[도5]

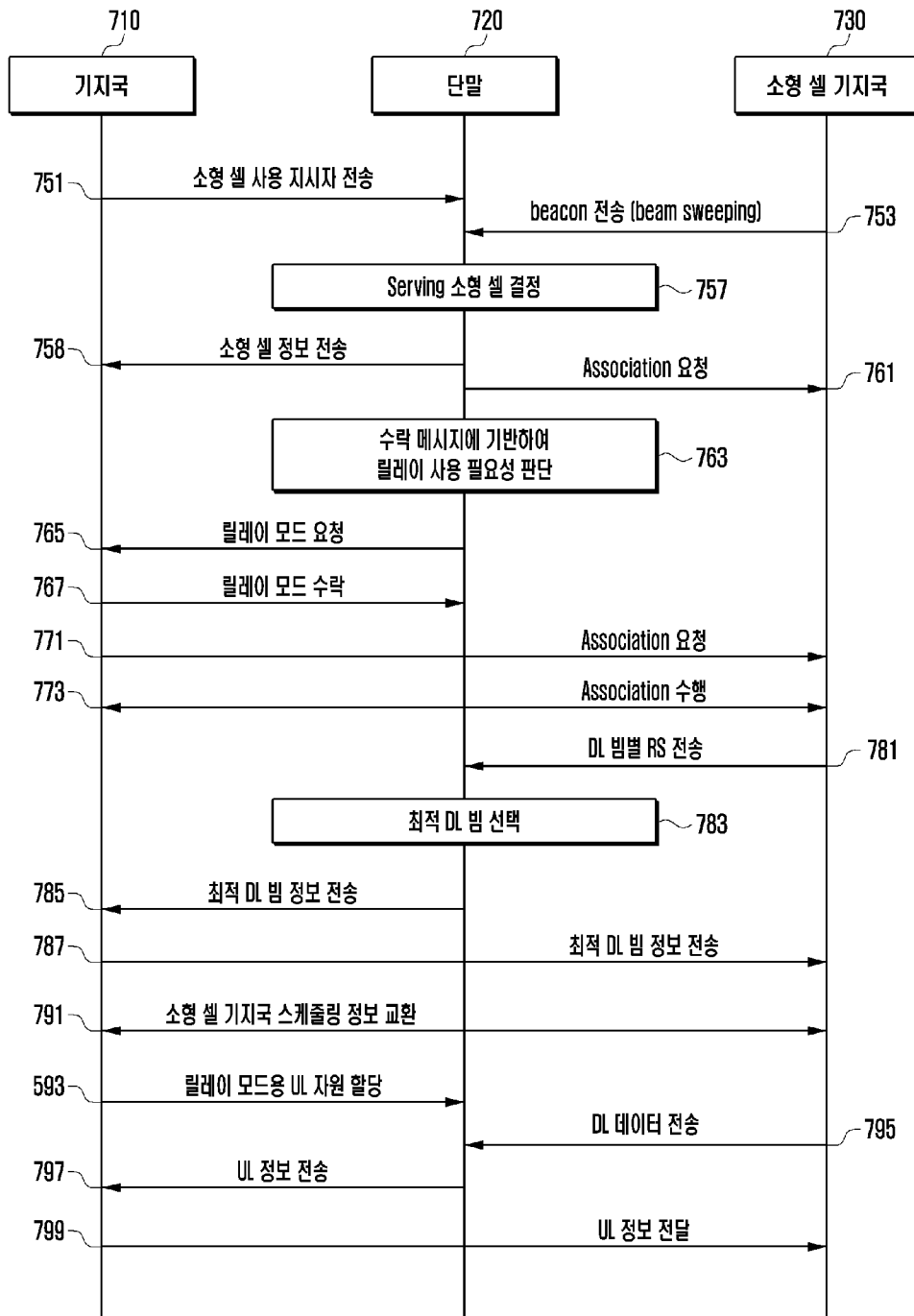


[도6]

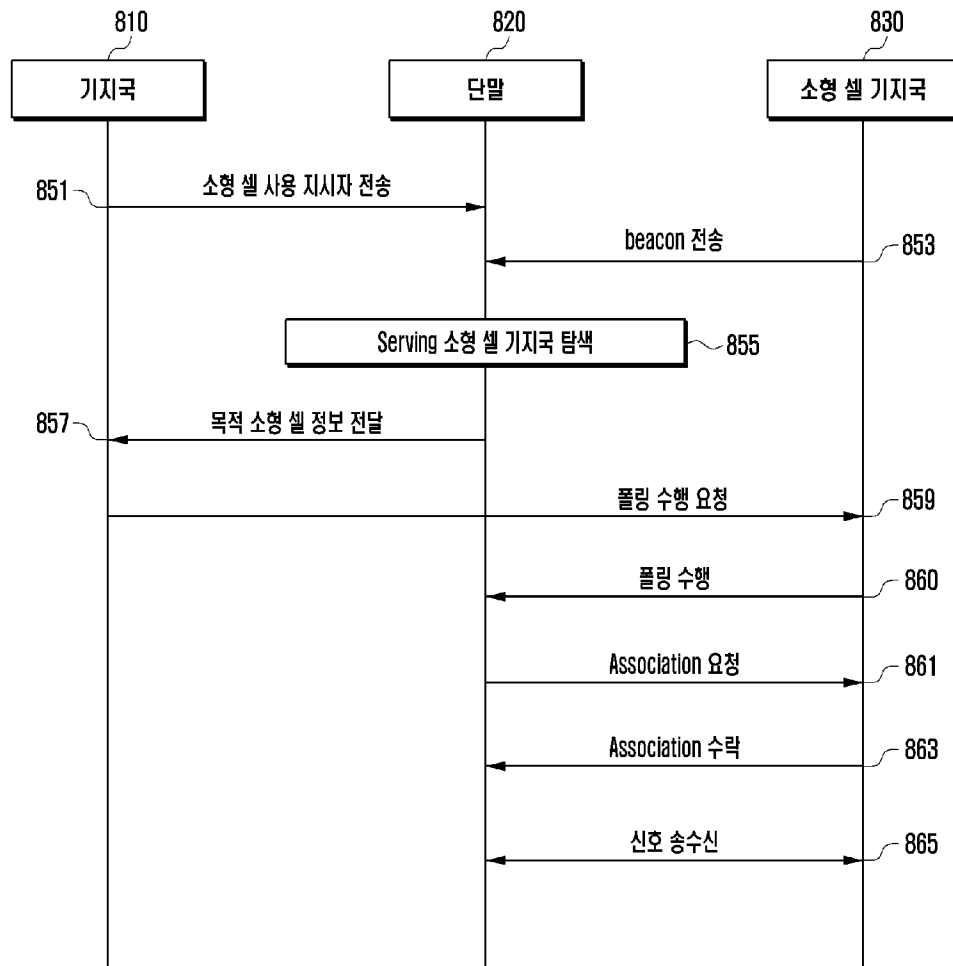




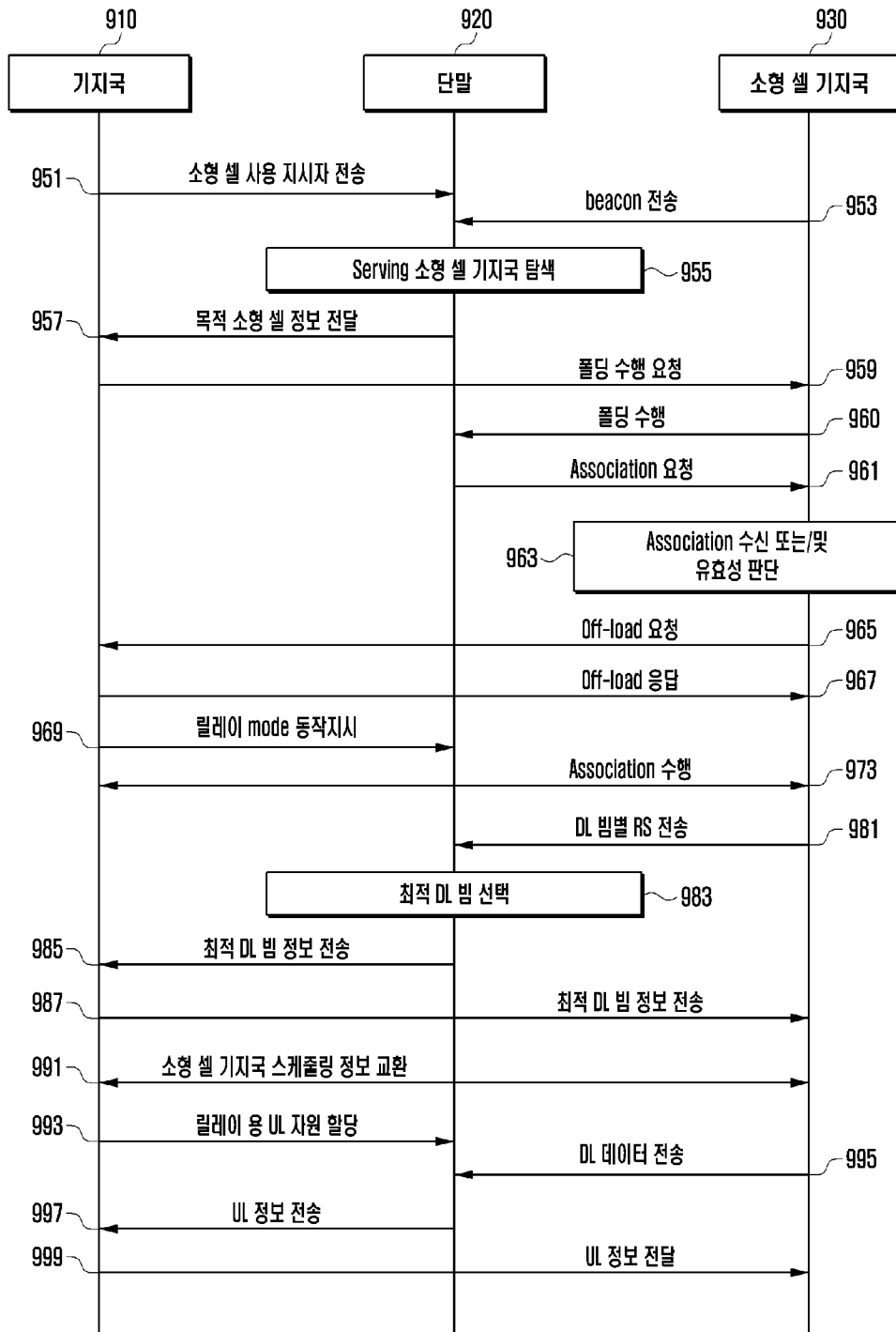
[도7]



[도8]



[도9]



[도10]

- L개의 모든 패킷이 성공적인 수신에 이루어진 경우

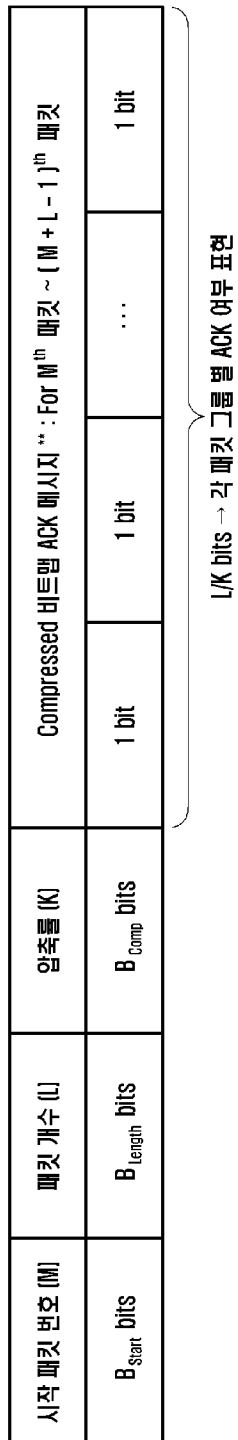
|                         |                          |                       |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 시작 패킷 번호 (M)            | 패킷 개수 (L)                | All Success Indicator |
| B <sub>Start</sub> bits | B <sub>Length</sub> bits | 1                     |

- 하나 이상의 패킷에 대해 수신 오류가 발생한 경우

|                         |                          |                       |                                                                       |       |     |       |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-----|-------|
| 시작 패킷 번호 (M)            | 패킷 개수 (L)                | All Success Indicator | 비트맵 ACK 메시지 **: For M <sup>th</sup> 패킷 ~ (M + L - 1) <sup>th</sup> 패킷 |       |     |       |
| B <sub>Start</sub> bits | B <sub>Length</sub> bits | 0                     | 1 bit                                                                 | 1 bit | ... | 1 bit |

L bits → 각 패킷 별 ACK 여부 표현

[도 11]



[도12]

| 시작 패킷 번호 (M)            | 패킷 개수 (L)                | 수신 오류<br>패킷 개수 (E)      | 수신 오류 발생한 E 개의 패킷 번호 |                 |                 |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| $B_{\text{Start}}$ bits | $B_{\text{Length}}$ bits | $B_{\text{Error}}$ bits | $\log_2 L$ bits      | $\log_2 L$ bits | $\log_2 L$ bits |

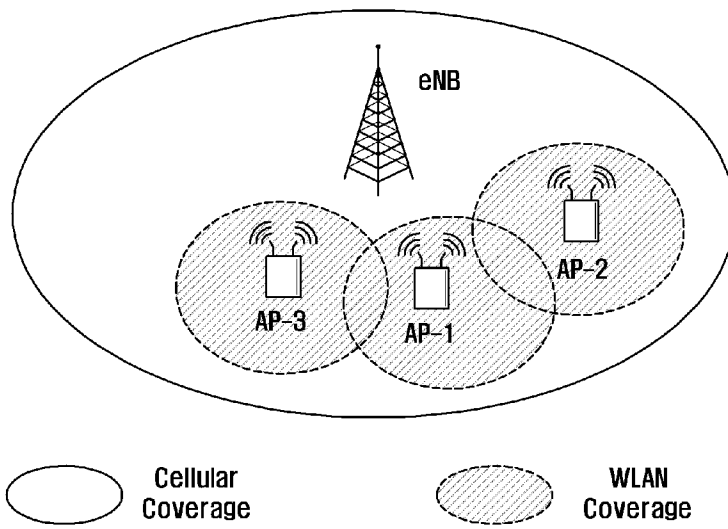
E x  $\log_2 L$  bits : → 수신 오류가 발생한 패킷 Index를 표시

[도13]

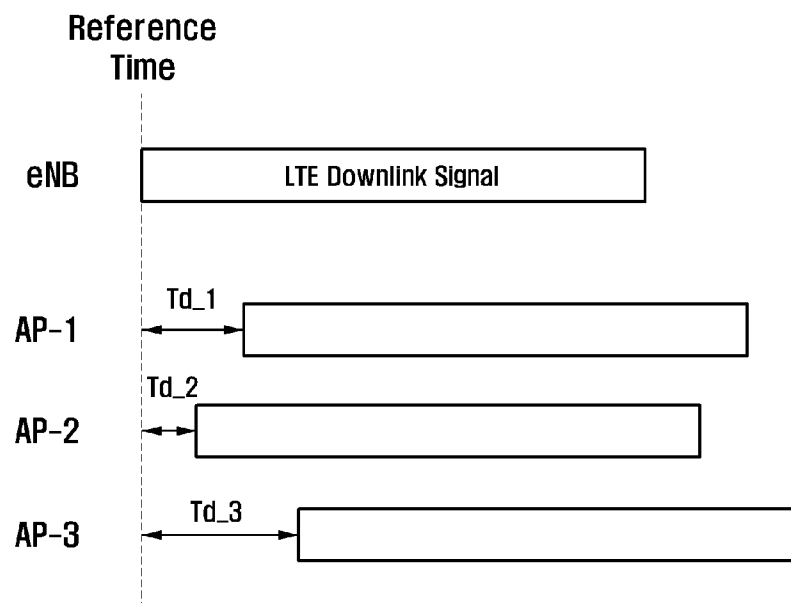
| 시작 패킷 번호<br>(MI)        | 패킷 개수 (I)                | Block 개수 (B)                  | 1 <sup>st</sup> Block<br>시작 패킷 번호 | 1 <sup>st</sup> Block<br>Length | ... | B <sup>th</sup> Block<br>시작 패킷 번호 | B <sup>th</sup> Block<br>Length |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----|-----------------------------------|---------------------------------|
| B <sub>start</sub> bits | B <sub>length</sub> bits | (log <sub>2</sub> I) - 1 bits | log <sub>2</sub> I bits           | log <sub>2</sub> L bits         | ... | log <sub>2</sub> L bits           | log <sub>2</sub> L bits         |

$2B \times \log_2(L)$  bits

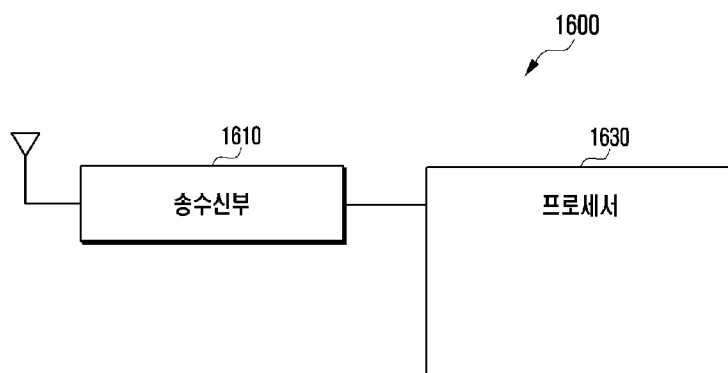
[도14]



[도15]

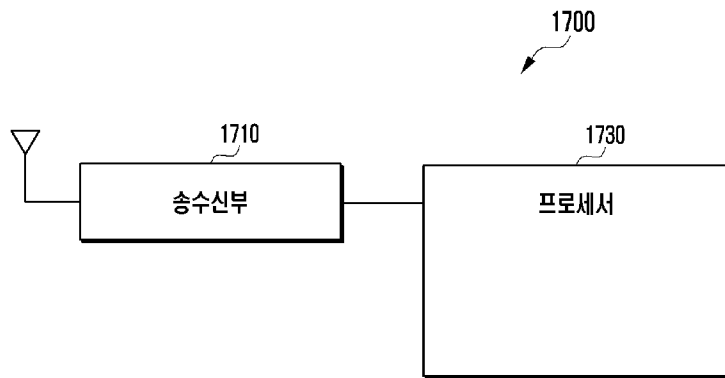


[도16]

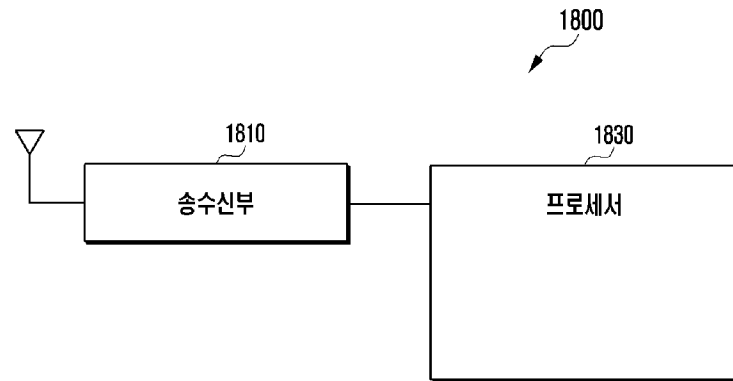




[도17]



[도18]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002418

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 40/22(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 88/06(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 40/22; H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 36/14; H04J 11/00; H04W 52/10; H04W 52/24; H04W 36/32; H04W 24/08; H04W 88/06

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) &amp; Keywords: small cell, cellular, macro, base station, uplink, relay, forwarding

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | KR 10-2014-0010395 A (BLACKBERRY LIMITED) 24 January 2014<br>See paragraphs [0017], [0043]; claims 11-12; and figure 1.           | 1-3,7                 |
| A         |                                                                                                                                   | 4-6,8-15              |
| A         | KR 10-2008-0037577 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 April 2008<br>See paragraphs [71]-[103]; and figure 3.                    | 1-15                  |
| A         | WO 2010-019483 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 18 February 2010<br>See paragraphs [0037]-[0049]; and figure 1.                         | 1-15                  |
| A         | KR 10-2006-0036757 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 May 2006<br>See paragraphs [39]-[62]; and figure 6.                       | 1-15                  |
| A         | WO 2014-109580 A2 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 17 July 2014<br>See paragraphs [48]-[71]; and figure 1. | 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 JUNE 2016 (24.06.2016)

Date of mailing of the international search report

24 JUNE 2016 (24.06.2016)

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/KR2016/002418**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2014-0010395 A                      | 24/01/2014          | CA 2832160 A1           | 14/02/2013          |
|                                           |                     | CN 103370967 A          | 23/10/2013          |
|                                           |                     | EP 2742739 A1           | 18/06/2014          |
|                                           |                     | JP 05671158 B2          | 18/02/2015          |
|                                           |                     | JP 2014-502823 A        | 03/02/2014          |
|                                           |                     | US 2013-0039195 A1      | 14/02/2013          |
|                                           |                     | US 9025476 B2           | 05/05/2015          |
|                                           |                     | WO 2013-020209 A1       | 14/02/2013          |
| KR 10-2008-0037577 A                      | 30/04/2008          | AU 2007-309844 A1       | 02/05/2008          |
|                                           |                     | AU 2007-309844 B2       | 17/03/2011          |
|                                           |                     | CA 2666955 A1           | 02/05/2008          |
|                                           |                     | CA 2666955 C            | 09/12/2014          |
|                                           |                     | CN 101529754 A          | 09/09/2009          |
|                                           |                     | CN 102843770 A          | 26/12/2012          |
|                                           |                     | EP 1916863 A2           | 30/04/2008          |
|                                           |                     | EP 1916863 A3           | 29/05/2013          |
|                                           |                     | JP 04933626 B2          | 16/05/2012          |
|                                           |                     | JP 05363599 B2          | 11/12/2013          |
|                                           |                     | JP 2010-507319 A        | 04/03/2010          |
|                                           |                     | JP 2012-105362 A        | 31/05/2012          |
|                                           |                     | US 2008-0130588 A1      | 05/06/2008          |
|                                           |                     | US 2013-0250899 A1      | 26/09/2013          |
|                                           |                     | US 2016-0014792 A1      | 14/01/2016          |
|                                           |                     | US 8451781 B2           | 28/05/2013          |
|                                           |                     | WO 2008-051037 A1       | 02/05/2008          |
| WO 2010-019483 A1                         | 18/02/2010          | BR P10917529 A2         | 17/11/2015          |
|                                           |                     | CA 2732110 A1           | 18/02/2010          |
|                                           |                     | CN 102119560 A          | 06/07/2011          |
|                                           |                     | CN 102119560 B          | 24/06/2015          |
|                                           |                     | CN 103648153 A          | 19/03/2014          |
|                                           |                     | CN 103686977 A          | 26/03/2014          |
|                                           |                     | EP 2314107 A1           | 27/04/2011          |
|                                           |                     | JP 05562957 B2          | 30/07/2014          |
|                                           |                     | JP 05705919 B2          | 22/04/2015          |
|                                           |                     | JP 2011-530963 A        | 22/12/2011          |
|                                           |                     | JP 2013-232911 A        | 14/11/2013          |
|                                           |                     | JP 2013-232912 A        | 14/11/2013          |
|                                           |                     | KR 10-1173793 B1        | 16/08/2012          |
|                                           |                     | KR 10-2011-0055625 A    | 25/05/2011          |
|                                           |                     | RU 2011109020 A         | 20/09/2012          |
|                                           |                     | RU 2486709 C2           | 27/06/2013          |
|                                           |                     | TW 201012267 A          | 16/03/2010          |
|                                           |                     | TW 1428041 B            | 21/02/2014          |
|                                           |                     | US 2010-0035647 A1      | 11/02/2010          |
|                                           |                     | US 2013-0016681 A1      | 17/01/2013          |
|                                           |                     | US 8271014 B2           | 18/09/2012          |
|                                           |                     | US 8831671 B2           | 09/09/2014          |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/002418**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member                   | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| KR 10-2006-0036757 A                      | 02/05/2006          | NONE                                      |                          |
| WO 2014-109580 A2                         | 17/07/2014          | KR 10-2014-0090958 A<br>WO 2014-109580 A3 | 18/07/2014<br>14/08/2014 |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H04W 40/22(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 88/06(2009.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 40/22; H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 36/14; H04J 11/00; H04W 52/10; H04W 52/24; H04W 36/32; H04W 24/08; H04W 88/06

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) &amp; 키워드: 소형 셀, 셀룰러, 매크로, 기지국, 상향링크, 릴레이, 포워딩

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                              | 관련 청구항   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| X     | KR 10-2014-0010395 A (블랙베리 리미티드) 2014.01.24<br>단락 [0017], [0043]; 청구항 11-12; 및 도면 1 참조. | 1-3,7    |
| A     |                                                                                         | 4-6,8-15 |
| A     | KR 10-2008-0037577 A (삼성전자주식회사) 2008.04.30<br>단락 [71]-[103]; 및 도면 3 참조.                 | 1-15     |
| A     | WO 2010-019483 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2010.02.18<br>단락 [0037]-[0049]; 및 도면 1 참조.    | 1-15     |
| A     | KR 10-2006-0036757 A (삼성전자주식회사) 2006.05.02<br>단락 [39]-[62]; 및 도면 6 참조.                  | 1-15     |
| A     | WO 2014-109580 A2 (한국전자통신연구원) 2014.07.17<br>단락 [48]-[71]; 및 도면 1 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

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 06월 24일 (24.06.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 06월 24일 (24.06.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

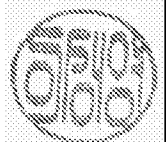
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 공개일                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR 10-2014-0010395 A  | 2014/01/24 | CA 2832160 A1<br>CN 103370967 A<br>EP 2742739 A1<br>JP 05671158 B2<br>JP 2014-502823 A<br>US 2013-0039195 A1<br>US 9025476 B2<br>WO 2013-020209 A1                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2013/02/14<br>2013/10/23<br>2014/06/18<br>2015/02/18<br>2014/02/03<br>2013/02/14<br>2015/05/05<br>2013/02/14                                                                                                                                                                                                     |
| KR 10-2008-0037577 A  | 2008/04/30 | AU 2007-309844 A1<br>AU 2007-309844 B2<br>CA 2666955 A1<br>CA 2666955 C<br>CN 101529754 A<br>CN 102843770 A<br>EP 1916863 A2<br>EP 1916863 A3<br>JP 04933626 B2<br>JP 05363599 B2<br>JP 2010-507319 A<br>JP 2012-105362 A<br>US 2008-0130588 A1<br>US 2013-0250899 A1<br>US 2016-0014792 A1<br>US 8451781 B2<br>WO 2008-051037 A1                                                                                         | 2008/05/02<br>2011/03/17<br>2008/05/02<br>2014/12/09<br>2009/09/09<br>2012/12/26<br>2008/04/30<br>2013/05/29<br>2012/05/16<br>2013/12/11<br>2010/03/04<br>2012/05/31<br>2008/06/05<br>2013/09/26<br>2016/01/14<br>2013/05/28<br>2008/05/02                                                                       |
| WO 2010-019483 A1     | 2010/02/18 | BR PI0917529 A2<br>CA 2732110 A1<br>CN 102119560 A<br>CN 102119560 B<br>CN 103648153 A<br>CN 103686977 A<br>EP 2314107 A1<br>JP 05562957 B2<br>JP 05705919 B2<br>JP 2011-530963 A<br>JP 2013-232911 A<br>JP 2013-232912 A<br>KR 10-1173793 B1<br>KR 10-2011-0055625 A<br>RU 2011109020 A<br>RU 2486709 C2<br>TW 201012267 A<br>TW I428041 B<br>US 2010-0035647 A1<br>US 2013-0016681 A1<br>US 8271014 B2<br>US 8831671 B2 | 2015/11/17<br>2010/02/18<br>2011/07/06<br>2015/06/24<br>2014/03/19<br>2014/03/26<br>2011/04/27<br>2014/07/30<br>2015/04/22<br>2011/12/22<br>2013/11/14<br>2013/11/14<br>2012/08/16<br>2011/05/25<br>2012/09/20<br>2013/06/27<br>2010/03/16<br>2014/02/21<br>2010/02/11<br>2013/01/17<br>2012/09/18<br>2014/09/09 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                    | 공개일                      |
|-----------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| KR 10-2006-0036757 A  | 2006/05/02 | 없음                                        |                          |
| WO 2014-109580 A2     | 2014/07/17 | KR 10-2014-0090958 A<br>WO 2014-109580 A3 | 2014/07/18<br>2014/08/14 |