

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2012/011704 A2

PCT

(43) 국제공개일
2012년 1월 26일 (26.01.2012)

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/005264
- (22) 국제출원일: 2011년 7월 18일 (18.07.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/365,353 2010년 7월 19일 (19.07.2010) US
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 강지원 (KANG, Ji-won) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 임빈철 (IH, Binchul) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 김수남 (KIM, Sunam) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 천진영 (CHUN, Jinyoung) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동

533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 박성호 (PARK, Sungho) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 한승희 (HAN, Seunghee) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

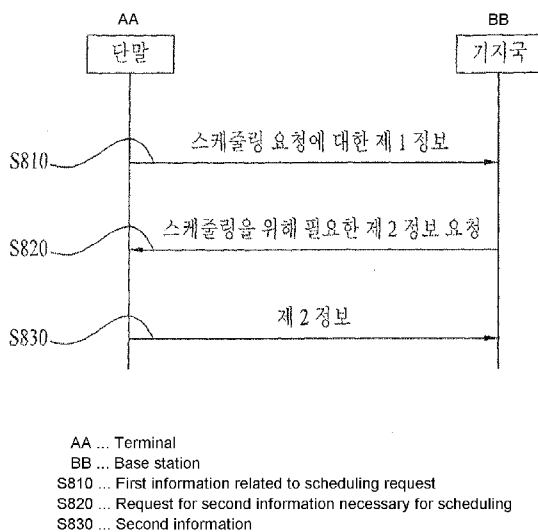
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING A FEEDBACK SIGNAL IN A MULTI-NODE SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 다중 노드 시스템에서 피드백 신호를 전송하는 방법 및 장치

[Fig. 8]



(57) Abstract: The present invention relates to wireless communication, and particularly, to a method and device for transmitting a feedback signal of a terminal in a multi-node system. The method for a terminal to transmit feedback information in a multi-node system including a plurality of nodes and a base station for controlling same includes: transmitting first information upon the request of resource allocation so as to give notice that there is information to be transmitted to the base station; receiving information from the base station at the request for the transmission of second information necessary for the resource allocation; and transmitting the requested second information to the base station. The feedback information may be transmitted to the base station together with the first information or the second information.

(57) 요약서: 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 신호를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 양상인 복수의 노드 및 상기 복수의 노드를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 기지국으로 전송할 정보의 존재 여부를 알리기 위해 자원 할당 요청에 대한 제 1 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계, 상기 자원

할당을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와 상기 요청 받은 제 2 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 피드백 정보는 상기 제 1 정보 또는 상기 제 2 정보와 함께 상기 기지국으로 전송될 수 있다.

WO 2012/011704 A2



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 다중 노드 시스템에서 피드백 신호를 전송하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 신호를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 무선 통신망의 데이터 전송량이 빠르게 증가하고 있다. 그 이유는 머신 대 머신(Machine-to-Machine, M2M) 통신 및 높은 데이터 전송량을 요구하는 스마트폰, 태블릿 PC 등 다양한 디바이스의 출현 및 보급 때문이다. 요구되는 높은 데이터 전송량을 만족시키기 위해 더 많은 주파수 대역을 효율적으로 사용하는 반송파 집성(carrier aggregation, CA) 기술, 인지 무선(cognitive radio) 기술 등과 한정된 주파수 내에서 데이터 용량을 높이기 위해 다중 안테나 기술, 다중 기지국 협력 전송 기술 등이 최근 부각되고 있다.
- [3] 또한, 무선 통신망은 사용자 주변에 액세스 할 수 있는 노드(node)의 밀도가 높아지는 방향으로 진화하고 있다. 여기서, 노드란 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)에서 일정 간격 이상으로 떨어진 안테나 또는 안테나 그룹을 의미하기도 하지만, 이러한 의미에 한정되지 않고 좀 더 넓은 의미로 사용될 수 있다. 즉, 노드는 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), RRU(remote radio unit), 중계기, 분산된 안테나(그룹) 등이 될 수도 있다. 높은 밀도의 노드를 갖춘 무선 통신 시스템은 노드 간의 협력에 의해 더 높은 시스템 성능을 보일 수 있다. 즉, 각 노드가 독립적인 기지국(Base Station (BS), Advanced BS (ABS), Node-B (NB), eNode-B (eNB), Access Point (AP) 등)으로 서로 협력하지 않고 동작하는 경우보다, 각 노드가 하나의 제어국에 의해 송수신을 관리받아 하나의 셀에 대한 안테나 또는 안테나 그룹처럼 동작한다면 훨씬 우수한 시스템 성능을 낼 수 있다. 이하에서 복수의 노드를 포함하는 무선 통신 시스템을 다중 노드 시스템(multi-node system)이라 칭한다.
- [4] 다중 노드 시스템에서 각 노드가 자신의 셀 ID(identifier)를 가지고 스케줄링(scheduling) 및 핸드오버(handover)를 수행한다면, 이러한 다중 노드 시스템은 다중 셀 시스템으로 볼 수 있다. 다중 셀 시스템에서 각 셀(즉, 노드)의 커버리지(coverage)가 서로 겹치게(overlaid) 되면 이러한 다중 셀 시스템을 다중 계층 네트워크(multi-tier network)라 칭한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 신호를 기지국으로 전송하는

방법 및 이를 위한 장치를 제공하기 위한 것이다.

- [6] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 양상인 복수의 노드 및 상기 복수의 노드를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 정보를 전송하는 방법에 있어서, 자원 할당을 요청하는 제 1 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계, 상기 자원 할당을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와 상기 요청 받은 제 2 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나에 대한 것이고, 상기 제 1 정보 또는 상기 제 2 정보와 함께 상기 기지국으로 전송될 수 있다.
- [8] 또한, 상기 복수의 노드 각각은 상기 기지국과 유선으로 연결될 수 있다.
- [9] 또한, 상기 노드는 매크로 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 안테나 및 분산된 안테나 그룹을 포함할 수 있다.
- [10] 또한, 상기 제 1 정보는 스케줄링 요청(Scheduling Request: SR) 정보 또는 대역 요청(Bandwidth Request: BR) 정보일 수 있다.
- [11] 또한, 상기 제 2 정보는 상기 자원 할당을 위해 필요한 대역 크기 정보를 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나의 하향링크 신호에 대한 수신 신호 레벨일 수 있다.
- [13] 또한, 상기 단말이 피드백 할 노드의 개수가 기 설정된 경우, 상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 개수의 노드에 대한 것일 수 있다.
- [14] 또한, 상기 피드백 정보는 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드에 대한 것일 수 있다.
- [15] 또한, 상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드의 개수 및 식별 정보 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [16] 한편 본 발명의 일 양상인 복수의 노드 및 상기 복수의 노드를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 피드백 정보를 전송하는 단말에 있어서, 자원 할당을 요청하는 제 1 정보를 상기 기지국으로 전송하기 위한 전송 모듈, 상기 자원 할당을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신하기 위한 수신 모듈과 상기 요청 받은 제 2 정보를 상기 전송 모듈을 통해 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나에 대한 것이고, 상기 제 1 정보 또는 상기 제 2 정보와 함께 상기 기지국으로 전송될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 복수의 노드 각각은 상기 기지국과 유선으로 연결될 수 있다.

- [18] 또한, 상기 노드는 매크로 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 안테나 및 분산된 안테나 그룹을 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제 1 정보는 스케줄링 요청(Scheduling Request: SR) 정보 또는 대역 요청(Bandwidth Request: BR) 정보일 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제 2 정보는 상기 자원 할당을 위해 필요한 대역 크기 정보를 포함할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나의 하향링크 신호에 대한 수신 신호 레벨일 수 있다.
- [22] 또한, 상기 피드백 정보는 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드에 대한 것일 수 있다.
- [23] 또한, 상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드의 개수 및 식별 정보 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [24] 다중 노드 시스템에서 단말은 본 발명의 내용에 따라 피드백 정보를 효과적으로 기지국에 전송할 수 있다.
- [25] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 다중 노드 시스템의 일례를 나타낸 도면.
- [27] 도 2는 다중 노드 시스템의 일례인 분산 안테나 시스템을 나타낸 도면.
- [28] 도 3은 다중 노드 시스템에서 기지국과 단말 간 데이터를 송수신하기 위해 요구되는 정보 교환 단계의 일례를 나타낸 도면.
- [29] 도 4는 3GPP LTE에서 FDD(Frequency Division Duplex) 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면.
- [30] 도 5는 3GPP LTE에서 TDD(Time Division Duplex) 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타내는 도면.
- [31] 도 6은 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타낸 도면.
- [32] 도 7은 하향링크 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 도면.
- [33] 도 8은 3GPP LTE에서 단말이 스케줄링 요청에 대한 정보를 전송하는 일례를 나타낸 도면.
- [34] 도 9는 IEEE 802.16m에서 단말이 대역 요청에 대한 정보를 전송하는 일례를 나타낸 도면.
- [35] 도 10은 IEEE 802.16m에서 단말이 대역 요청에 대한 정보를 전송하는 다른 일례를 나타낸 도면.
- [36] 도 11은 IEEE 802.16m에서 대역 요청 헤더의 포맷의 일례를 나타낸 도면.

- [37] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시하는 도면.
발명의 실시를 위한 형태
- [38] 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 다중 접속 방식(multiple access scheme)에 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. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 LTE의 진화이다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화이다.
- [39] 도 1은 다중 노드 시스템의 예를 나타낸다.
- [40] 도 1을 참조하면, 다중 노드 시스템은 기지국 및 복수의 노드를 포함한다.
- [41] 도 1에서 안테나 노드로 표시된 노드는 매크로 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 분산된 안테나(그룹) 등을 의미할 수 있다. 이러한 노드는 포인트(point)라 칭하기도 한다.
- [42] 다중 노드 시스템에서, 모든 노드가 하나의 기지국 컨트롤러에 의해 송수신을 관리 받아 개별 노드가 하나의 셀의 일부처럼 동작을 한다면 이 시스템은 하나의 셀을 형성하는 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)시스템으로 볼 수 있다. 분산 안테나 시스템에서 개별 노드들은 별도의 노드 ID를 부여 받을 수도 있고, 별도의 노드 ID없이 셀 내의 일부 안테나 집단처럼 동작할 수도 있다. 다시 말해, 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)은 안테나(즉 노드)가 지리적 영역 내의 다양한 위치에 분산되어 배치되고, 이러한 안테나들을 기지국이 관리하는 시스템을 의미한다. 분산 안테나 시스템은, 종래 집중 안테나 시스템(Centralized antenna system, CAS)에서 기지국의 안테나들이 셀 중앙에 집중되어 배치되는 점과 차이가 있다.
- [43] 다중 노드 시스템에서 개별 노드들이 개별적인 셀 ID를 갖고, 스케줄링 및 핸드오버를 수행한다면 이는 다중 셀(예컨대, 매크로 셀/맴토 셀/피코 셀) 시스템으로 볼 수 있다. 이러한 다중 셀이 커버리지에 따라 겹쳐지는 형태로 구성된다면 이를 다중 계층 네트워크(multi-tier network)이라 부른다.

- [44] 도 2는 다중 노드 시스템의 일 예로 분산 안테나 시스템을 나타낸다.
- [45] 도 2를 참조하면, 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)은 기지국(BS)과 복수의 기지국 안테나들(예컨대, ant 1 내지 ant 8, 이하 기지국 안테나를 안테나로 약칭한다)로 구성된다. 안테나(ant 1 내지 ant 8)들은 기지국(BS)과 유선으로 연결될 수 있다. 분산 안테나 시스템은 종래의 집중 안테나 시스템(centralized antennal system, CAS)과 달리 안테나가 셀(15a)의 특정 지점 예를 들면 셀의 중앙에 몰려 있지 않고 셀 내의 다양한 위치에 분산되어 배치된다. 여기서, 안테나는 도 2에 도시된 바와 같이, 셀 내의 이격된 각 장소에 하나의 안테나가 존재할 수도 있고(안테나 1 내지 안테나 4, 안테나 6 내지 안테나 8), 안테나 5(111)와 같이 여러 개의 안테나들(111-1, 111-2, 111-3)이 밀집되어 존재하는 형태로 분포할 수도 있다. 밀집되어 존재하는 안테나들은 하나의 안테나 노드(antenna node)를 구성할 수 있다.
- [46] 안테나들의 안테나 커버리지(coverage)가 오버랩(overlap)되어 랭크(rank) 2 이상의 전송이 가능하게 분포할 수 있다. 예를 들어, 각 안테나의 안테나 커버리지가 인접한 안테나까지 미칠 수 있다. 이 경우, 셀 내에 존재하는 단말들은 셀 내의 위치, 채널 상태 등에 따라 복수의 안테나로부터 수신하는 신호의 강도가 다양하게 변경될 수 있다. 도 2의 예를 참조하면, 단말 1(UE 1)은 안테나 1, 2, 5, 6으로부터 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있다. 반면 안테나 3, 4, 7, 8 으로부터 전송되는 신호는 경로 손실(path loss)에 의해 단말 1에게 미치는 영향이 미미할 수 있다.
- [47] 단말 2(UE 2)는 안테나 6, 7로부터 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있으며 나머지 안테나들로부터 전송되는 신호는 영향이 미미할 수 있다. 마찬가지로 단말 3(UE 3)의 경우, 안테나 3으로부터만 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있고 나머지 안테나들의 신호는 무시할 수 있을 만큼 강도가 약할 수 있다.
- [48] 분산 안테나 시스템에서는 셀 내에서 서로 간에 이격된 단말들에 대해 MIMO 통신을 수행하는 것이 용이할 수 있다. 상기 예에서 단말 1에게는 안테나 1, 2, 5, 6을 통해 통신을 수행하고, 단말 2에게는 안테나 7, 단말 3에게는 안테나 3을 통해 통신을 수행할 수 있다. 안테나 4, 8은 단말 2 또는 단말 3을 위한 신호를 전송할 수도 있고 아무런 신호를 전송하지 않을 수도 있다. 즉, 안테나 4, 8은 경우에 따라 오프 상태로 운용할 수도 있다.
- [49] 상술한 바와 같이 분산 안테나 시스템에서 MIMO 통신을 수행하는 경우, 각 단말 당 레이어(layer, 즉, 전송 스트림의 수)가 다양하게 존재할 수 있다. 또한, 각 단말에 할당되는 안테나(또는 안테나 그룹)가 서로 다를 수 있다. 다시 말해 분산 안테나 시스템에서는 각 단말에 대해 시스템 내의 모든 안테나 중 특정 안테나(또는 특정 안테나 그룹)를 지원할 수 있다. 단말에게 지원하는 안테나는 시간에 따라 변경될 수 있다.
- [50] 이하에서는, 다중 노드 시스템에서 기지국과 단말 간 데이터를 송수신하기 위해 정보를 교환하는 과정을 설명한다.

- [51] 다중 노드 시스템에서 기지국과 단말간에 수행되어야 할 정보교환단계는 크게 네 단계로 구성될 수 있다. 즉, 셀 진입 단계, 기지국의 노드 할당을 위한 준비 단계, 노드 할당 단계 및 데이터 송수신 단계를 포함할 수 있다. 이하에서는 도 3을 참조하여 이를 구체적으로 설명한다.
- [52] 도 3은 다중 노드 시스템에서 기지국과 단말 간 데이터를 송수신하기 위해 요구되는 정보 교환 단계의 일례를 나타낸 도면이다.
- [53] 먼저, 기지국과 단말 간에는 셀 진입 단계(S310)를 거친다.
- [54] 단말이 다중 노드 시스템으로 진입하는 경우(예를 들면, 네트워크 최초 진입, 네트워크 재진입, 스캐닝, 핸드오버 등), 기지국이 단말에 다중 노드 시스템의 구성 정보를 알려주는 것이 셀 진입 단계이다.
- [55] 즉, 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 사용자 기기는 단계 S310에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 셀 진입 작업(S310)을 수행한다.
- [56] 이를 위해 단말은 기지국으로부터 동기 채널(SCH: Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 사용자 기기는 기지국으로부터 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다.
- [57] 또한, 단말은 초기 셀 진입 단계(S310)에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal: DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수도 있다.
- [58] 이때, 단말이 기지국으로부터 획득하는 다중 노드 시스템의 구성 정보에는 다중 노드 시스템 내의 전체 노드의 개수, 전체 안테나의 개수, 각 노드의 안테나 개수 등이 적어도 하나 포함될 수 있다.
- [59] 셀 진입 단계를 거친 단말은 기지국으로부터 노드 할당을 위한 준비 단계를 수행할 수 있다.
- [60] 이 단계에서는 기지국이 단말에 노드를 할당하기 위해 필요한 정보를 단말로부터 획득한다. 예를 들어, 기지국은 단말로부터 상향링크 신호의 강도, 상향링크 사운딩(sounding)신호, 피드백 정보 등을 획득할 수 있다.
- [61] 이를 위해 노드 할당을 위한 준비 단계는 우선적으로 기지국이 필요한 정보를 얻기 위해 단말로 필요한 정보의 전송을 요청하는 단계(S320) 및 단말이 기지국으로 요청된 정보를 전송하는 단계(S330)를 포함한다.
- [62] S320 단계에서는 기지국이 필요한 정보들을 얻기 위해 상향링크 사운딩(sounding)신호 요청, 피드백 요청, 단말이 피드백 할 정보의 종류 요청, 단말의 피드백 정보에 포함할 안테나 노드의 개수 요청 등의 정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [63] 이때, 상향링크 사운딩(sounding)신호 요청은 상향링크 사운딩(sounding)신호에 기반하여 노드 할당을 수행할 때 필요하다.
- [64] 또한, 상향링크와 하향링크의 채널 차이 및 단말의 피드백 정보에 기반하여 노드를 할당하는 경우, 기지국이 피드백에 대한 요청과 함께 피드백에 포함될 정보의 내용을 단말들에게 요청할 수도 있다.

- [65] 전술한 기지국이 전송하는 정보들은 단말들에게 방송(broadcast)될 수도 있고, 기지국이 단말 별로 다른 종류의 피드백 정보를 받을 경우에는 단말 혹은 단말 그룹에게 전용(unicast)으로 전송될 수도 있다.
- [66] 상기 S320 단계는 S310단계와 동시에 이루어질 수도 있다. 즉, S310단계에서 다중 노드 시스템의 파라미터를 단말로 전송할 때, 상기 상향링크 신호 전송 요청 신호가 같이 방송(broadcast)될 수 있다.
- [67] 또한, 피드백 요청신호가 따로 전송되지 않더라도 표준상에서 정의되어 단말이 다중 노드 시스템의 파라미터를 획득한 후 노드 할당을 위한 피드백이 이루어지기로 약속된다면 위 요청은 생략될 수도 있다.
- [68] 상기 정보들과 더불어 일반적인 통신 동작을 위한 기존의 시그널링(signaling) 정보들도 단말로 전송될 수 있다. 예를 들어, 상향링크 사운딩(sounding) 요청과 더불어 상향링크 사운딩(sounding) 신호 전송 시 각 단말의 송신 전력 컨트롤 정보가 함께 전달될 수 있다.
- [69] 다음으로, 단말이 기지국으로 요청된 정보를 전송하는 단계(S330)를 설명한다.
- [70] 상향링크 신호 전송은 기지국으로부터 요청이 있거나 미리 설정된 시간에 수행된다.
- [71] 여기서의 상향링크 신호는 기지국이 단말들에게 노드를 할당하기 위해 필요한 신호로 상향링크 사운딩(sounding) 신호, 참조(reference) 신호 및 다양한 피드백 신호 등을 포함할 수 있다.
- [72] 이때, 단말은 각 노드로부터 구분되어 전송되는 신호를 이용해 각 노드의 하향링크 신호 강도를 측정하고 피드백 신호로 기지국에 전송할 수 있다.
- [73] 상기 다양한 피드백 신호는 상향링크의 모든 노드별 수신 강도, 하향링크의 모든 노드 중 단말이 선택한 하향링크 전송 노드의 수신 강도, 단말이 요청하는 하향링크 전송 안테나 노드 개수, 기 설정된 조건을 만족하는 하향링크의 전송 노드의 개수, 하향링크의 모든 전송 안테나 노드 중 단말이 선호하는 전송 안테나 노드의 식별자(예를 들면, 인덱스), 하향링크의 모든 전송 안테나 노드 중 기 설정된 조건을 만족하는 전송 안테나 노드의 식별자 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 이때, 노드의 식별자는 비트맵 형태로 전송될 수도 있다.
- [74] 기 설정된 조건은 대표적으로 노드의 하향링크 신호 수신 세기가 임계값(threshold)을 넘는 것이다.
- [75] 한편, 기지국이 단말에게 피드백할 안테나 노드의 수를 지정하는 경우, 단말은 그 노드 수에 맞게 최대 수신강도를 갖는 안테나 노드들의 인덱스, 수신 강도, 최소의 수신 강도를 갖는 안테나 노드들의 인덱스, 수신강도 등을 피드백 할 수도 있다.
- [76] 이후, 기지국은 단말에 노드를 할당하는 단계(S340)를 수행한다.
- [77] 노드 할당 단계(S340)에서, 기지국은 상향링크 신호를 통한 피드백 정보, 상향링크 사운딩(sounding) 신호 등을 획득하고 각 단말에게 할당된 노드 정보를 전송한다. 즉, 기지국은 단말 또는 단말 그룹 별로 하향링크 또는 상향링크를

- 위해 이용될 기지국 안테나 노드 정보를 알려준다
- [78] 상기 안테나 노드 할당 정보는 단말이 하향링크 또는 상향링크에서 사용할 기지국 안테나 또는 안테나 노드, 사용할 각 안테나 노드에 포함된 안테나의 개수, 각각의 안테나의 파일럿 패턴 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [79] 이때, 단말이 하향링크 또는 상향링크에서 사용할 노드는 서로 다를 수 있다.
- [80] 안테나 노드 할당이 완료되면, 단말들은 지정된 안테나 노드로부터 데이터를 수신하거나 지정된 안테나 노드를 통해 기지국으로 데이터를 전송하는 것이 가능해진다(S350). 이러한 데이터의 송수신 단계(S350)는 지정된 안테나 노드 하에서 통상적인 방법으로 이루어 질 수 있다.
- [81] 단말의 입장에서 셀 진입 단계(S310)는 최초 셀 진입 시에만 이루어 질 수 있으나 나머지 다른 단계(S320, S330, S340, S350)는 반복적으로 이루어 질 수 있다.
- [82] 즉, 최초에는 셀 진입 단계(S310)에서부터 데이터 송수신 단계(S350)까지 순서대로 이루어지나, 데이터 송수신 단계(S350) 이후 또는 데이터 송수신 단계(S350)가 수행되는 도중에 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330)가 수행될 수도 있다.
- [83] 예를 들어, 데이터 교환시 전송되는 CQI, PMI 등의 피드백 정보와 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330)에서의 안테나 할당을 위한 다양한 피드백 정보가 함께 전송될 수도 있다. 또는, 데이터 교환과정에서 하향링크 제어정보 전송 시 기지국이 단말에게 피드백 또는 상향링크 사운딩(sounding) 신호 요청을 함께 전송하여 기지국이 노드 할당을 위한 정보를 수집할 수도 있다.
- [84] 단, 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330) 이후 무조건 노드 할당 단계(S340)로 넘어가는 것은 아니다. 즉, 피드백, 상향링크 사운딩(sounding) 신호 등을 통해 기지국이 정보를 획득한 경우에도, 노드 할당 단계(S340)는 단말의 속도, 위치 변화 등에 따라 더 간헐적으로 이루어 질 수도 있다.
- [85] 기지국이 안테나 노드 할당정보를 바꾸면(노드 할당 단계(S340)), 단말이 바뀐 안테나 노드 정보를 인식한 후 데이터가 교환되어야 하므로 노드 할당 단계(S340)는 데이터 송수신 단계(S350)와 구별되어 진행된다.
- [86] 만약, 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330)가 데이터 송수신 단계(S350)와 함께 진행된다면, 다음과 같은 일련의 순서로 단계가 진행될 수 있다. 여기서 괄호는 단계가 진행되는 도중에 다른 단계가 함께 수행됨을 의미한다.
- [87] 1 단계 -> 2단계 -> 3단계 -> 4단계(2단계) -> 3단계 -> 4단계(2단계) -> 3단계 -> 4단계(2단계) -> 3단계 -> 4단계(2단계) -> ...
- [88] 다음으로 본 발명에 적용될 수 있는 무선 프레임의 구조를 설명한다.
- [89] 설명의 편의를 위해 3GPP LTE에서 적용되는 무선 프레임의 구조를 일례로 들어 설명하나 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 형태의 무선 프레임의 구조가 적용될 수 있다.
- [90] 도 4는 3GPP LTE에서 FDD(Frequency Division Duplex) 무선 프레임의 구조를

나타낸다. 이러한 무선 프레임 구조를 프레임 구조 타입 1이라 칭한다.

- [91] 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 연속하는 슬롯(slot)으로 정의된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 한다. 무선 프레임의 시간 길이 $T_f=307200 \cdot T_s=10\text{ms}$ 이며, 20개의 슬롯으로 구성된다. 슬롯의 시간 길이 $T_{\text{slot}}=15360 \cdot T_s=0.5\text{ms}$ 이며 0에서 19로 넘버링된다. 각 노드 또는 기지국이 단말에게 신호를 전송하는 하향링크와 단말이 각 노드 또는 기지국으로 신호를 전송하는 상향링크는 주파수 영역에서 구분된다.
- [92] 도 5는 3GPP LTE에서 TDD(Time Division Duplex) 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타낸다. 이러한 무선 프레임 구조를 프레임 구조 타입 2라 칭한다.
- [93] 도 5를 참조하면, 하나의 무선 프레임은 10 ms의 길이를 가지며 5 ms의 길이를 가지는 두 개의 반프레임(half-frame)으로 구성된다. 또한 하나의 반프레임은 1 ms의 길이를 가지는 5개의 서브프레임으로 구성된다. 하나의 서브프레임은 상향링크 서브프레임(UL subframe), 하향링크 서브프레임(DL subframe), 특수 서브프레임(special subframe) 중 어느 하나로 지정된다. 하나의 무선 프레임은 적어도 하나의 상향링크 서브프레임과 적어도 하나의 하향링크 서브프레임을 포함한다. 하나의 서브프레임은 2개의 연속하는 슬롯(slot)으로 정의된다. 예를 들어, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [94] 특수 서브프레임은 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임 사이에서 상향링크 및 하향링크를 분리시키는 특정 구간(period)이다. 하나의 무선 프레임에는 적어도 하나의 특수 서브프레임이 존재하며, 특수 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호 구간(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)를 포함한다. DwPTS는 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.
- [95] FDD 및 TDD 무선 프레임에서 하나의 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 다중 접속 방식에 따라 SC-FDMA 심벌과 같이 다른 용어로 불릴 수 있다. 자원블록은 자원 할당 단위로 하나의 슬롯에서 복수의 연속하는 부반송파를 포함한다.
- [96] 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한 무선 프레임의 구조는 3GPP TS 36.211 V8.3.0 (2008-05) "Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"의 4.1절 및 4.2절을 참조할 수 있다.

- [97] 전술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [98] 도 6은 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [99] 도 6을 참조하면, 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM 심벌을 포함한다. 여기서, 하나의 하향링크 슬롯은 7 OFDMA 심벌을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 부반송파(subcarrier)를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [100] 자원 그리드 상의 각 요소(element)를 자원 요소(resource element)라 하며, 하나의 자원블록(RB)은 12×7개의 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 N_{DL} 은 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 상술한 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드는 상향링크 슬롯에도 적용될 수 있다.
- [101] 도 7은 하향링크 서브프레임 구조의 일례를 나타낸다.
- [102] 도 7을 참조하면, 서브프레임은 연속하는 2개의 슬롯을 포함한다. 서브프레임 내의 첫번째 슬롯의 앞선 최대 3 OFDM 심벌들이 하향링크 제어채널들이 할당되는 제어영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심벌들은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역이 될 수 있다.
- [103] 하향링크 제어채널에는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 등이 포함된다. 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임 내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 정보를 나른다. PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 상향링크 자원 할당 정보, 하향링크 자원 할당 정보 및 임의의 UE 그룹들에 대한 상향링크 전송 파워 제어 명령(Transmit Power Control Command) 등을 가리킨다. PHICH는 상향링크 데이터의 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)에 대한 ACK(Acknowledgement)/NACK(Not-Acknowledgement)신호를 나른다. 즉, 단말이 전송한 상향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [104] PDSCH는 제어 정보 및/또는 데이터가 전송되는 채널이다. 단말은 PDCCH를 통해 전송되는 하향링크 제어정보를 디코딩하여 PDSCH를 통해 전송되는 데이터를 읽을 수 있다.
- [105] 이하에서는, 전술한 다중 노드 시스템에서 기지국과 단말 간 데이터를 송수신하기 위해 요구되는 정보 교환 단계 중 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330)에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 특히, 단말이 기지국으로 일반적인 피드백 정보(예를 들면, CQI, PMI, RI, ACK/NACK 정보 등)와 구분되는 다양한

피드백 정보를 전송하는 방법을 구체적으로 설명한다.

- [106] 셀 진입 단계(S310)를 통해 단말이 다중 노드 시스템의 구성에 대한 정보를 확보하면, 단말은 노드 할당을 위한 준비 단계(S320, S330)에서 다양한 피드백 정보를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [107] 상기 다양한 피드백 정보는 상향링크의 모든 노드별 수신 강도, 하향링크의 모든 노드 중 단말이 선택한 하향링크 전송 노드의 수신 강도, 단말이 요청하는 하향링크 전송 안테나 노드 개수, 기 설정된 조건을 만족하는 하향링크의 전송 노드의 개수, 하향링크의 모든 전송 안테나 노드 중 단말이 선호하는 전송 안테나 노드의 식별자(예를 들면, 인덱스), 하향링크의 모든 전송 안테나 노드 중 기 설정된 조건을 만족하는 전송 안테나 노드의 식별자 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [108] 기 설정된 조건은 대표적으로 노드의 하향링크 신호 수신 세기가 임계값(threshold)을 넘는 조건이 될 수 있고, 기지국이 단말에게 피드백할 안테나 노드의 수를 지정하는 경우, 단말은 그 노드 수에 맞게 최대 수신강도를 갖는 안테나 노드들의 인덱스 및 수신 강도, 최소의 수신 강도를 갖는 안테나 노드들의 인덱스 또는 수신강도 등을 피드백 정보로 전송할 수 있다.
- [109] 한편, 일반적인 피드백 정보(예를 들면, CQI, PMI, RI, ACK/NACK 정보 등)와 상기 다양한 피드백 정보를 구별하기 위해 다양한 피드백 정보를 선호 안테나 노드 정보라 칭한다. 단, 전송한 선호 안테나 노드 정보에 대한 내용은 단순히 예시적인 것으로 더 다양한 형태의 피드백 신호를 더 포함할 수도 있다.
- [110] 이하에서는 선호 안테나 노드 정보를 기지국에 전송하는 시점에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [111] **1. 네트워크 연결(Network connection) 및 스케줄링(scheduling)이 완료된 이후**
- [112] 이는 가장 일반적으로 생각할 수 있는 선호 안테나 노드 정보의 피드백 방안으로 네트워크 연결(Network connection) 및 스케줄링(scheduling)이 완료된 이후 일반적인 피드백 정보(예를 들면, CQI, PMI, RI, ACK/NACK 정보 등)가 전송되는 채널(예를 들면, LTE에서의 PUCCH, PUSCH 또는 IEEE 802.16m의 상향링크 피드백 채널)을 통해 선호 안테나 노드 정보를 전송하는 방법이다.
- [113] **2. 네트워크 진입 시(Network entry)**
- [114] 두 번째 방안은 네트워크 진입(Network entry) 상에서 선호 안테나 노드 정보를 피드백하는 방안이다. 이때, 네트워크 진입(Network entry)에는 최초 진입(initial entry), 재진입(re-entry), 핸드 오버(hand over) 등의 상황이 포함될 수 있다,
- [115] 즉, 네트워크 진입(Network entry)시 단말과 기지국간의 협상(negotiation)과정에서 단말이 기지국에게 선호 안테나 노드 정보를 보고한다. 이 경우, 기지국은 각 안테나 노드별 트래픽 부하(traffic load) 등을 감안하여 단말에게 자원(resource) 할당 및 셀 진입 허용 여부 등을 결정할 수 있어 유리하다.
- [116] 이때, 선호 안테나 노드 정보에 대한 피드백은 일반적인 피드백 정보가

전송되는 채널뿐만 아니라 초기 접속 시 이용되는 채널(예를 들면, LTE에서의 PUCCH, PUSCH 또는 IEEE 802.16m의 상향링크 피드백 채널)을 통해서도 전송될 수 있다.

- [117] LTE-A의 임의 접속 채널(RACH)에서는 사용되는 64개의 임의 접속 프리앰블(preamble) 중에서 프리앰블 시퀀스(preamble sequence)를 무작위로 선택할 때, 안테나 노드 별로 선택할 수 있는 임의 접속 시퀀스(RA sequence)의 범위를 미리 규정할 수 있다.
- [118] 이때, 안테나 노드가 #0부터 #7까지 8개 존재하면, 안테나 노드 #n을 선호하는 단말은 프리앰블 인덱스(preamble index) 0 ~ 63중 8n에서 8n+7까지의 인덱스(index)를 갖는 임의 접속 프리앰블 중에서만 선택하여 사용할 수 있다.
- [119] IEEE 802.16m에서의 레인징 프리앰블 코드(ranging preamble code)선택 시에도 동일한 방법이 적용될 수 있다. 이때, 단말은 네트워크 진입(Network entry) 이전에 동기 신호(synchronization signal:SFH)를 이용하여 동기화를 수행하고, 기지국으로부터 안테나 노드별로 구별되어 전송되는 신호를 이용하여 선호 안테나 노드를 미리 정할 수도 있다.
- [120] 또한, 레인징(ranging) 요청 메시지(예를 들며면, IEEE 802.16m에서의 AAI_RNG-REQ 등) 필드에 선호 안테나 노드 정보를 추가하거나 네트워크 진입(Network entry)에는 최초 진입(initial entry), 재진입(re-entry), 핸드 오버(hand over) 등에 이용할 수 있는 새로운 메시지 필드를 만들어 선호 안테나 노드 정보를 단말이 기지국에게 보고할 수 있도록 할 수도 있다. 이 때, 기지국이 기존 메시지 필드 혹은 새로운 메시지 필드를 통해 단말에게 선호 안테나 노드 정보를 피드백 하도록 요청할 수 있다.
- [121] **3. 네트워크 연결(Network connection) 이후 대역 요청(bandwidth request: BR) 또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)시**
- [122] 네트워크 진입(Network entry)이 완료되어, 네트워크 연결(Network connection)된 단말이 상향링크 전송을 하기 위해서는 우선적으로 상향링크 자원(UL resource)을 할당 받기 위한 요청을 기지국에 전송해야 한다.
- [123] 상기 상향링크 자원(UL resource)을 할당 받기 위한 요청을 대역 요청(bandwidth request: BR) 또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)이라고 한다.
- [124] 이하에서는 대역 요청(bandwidth request: BR) 및 스케줄링 요청(scheduling request: SR)이 혼용해서 사용될 수도 있으나 상향링크 자원을 할당 받기 위한 요청으로 동일한 요청으로 취급될 수 있다.
- [125] 단말이 대역 요청(bandwidth request: BR) 또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)을 기지국에 전송하면서 선호 안테나 노드 정보를 함께 전송할 수 있다. 이러한 방법을 이용하면 기지국이 단말에게 안테나 노드를 할당하기 전에 선호 안테나 노드 정보를 기지국으로 전송할 수 있으므로 시간과 절차를 대폭 간소화시킬 수 있다.
- [126] 즉, 기존의 방식대로 하면 단말이 기지국에게 대역 요청(bandwidth request: BR)

또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)을 전송한 이후, 기지국이 단말에게 선호 안테나 노드에 대한 정보의 전송을 트리거(trigger)한 이후에 단말이 기지국에게 피드백 채널을 이용해 선호 안테나 정보를 보낼 수 있다.

[127] 그러나 제안한 방식을 적용하면 대역 요청(bandwidth request: BR) 또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)이 전송됨과 동시에 선호 안테나 정보가 기지국으로 함께 전송되므로 상기와 같은 절차가 대폭 간소화 된다.

[128] 이하에서는 대역 요청(bandwidth request: BR) 또는 스케줄링 요청(scheduling request: SR)을 기지국에 전송하면서 선호 안테나 노드 정보를 함께 전송하는 방법을 보다 구체적으로 설명한다.

[129] 먼저, 도 8을 참조하여, 3GPP LTE에서 스케줄링 요청(scheduling request: SR)에 대한 정보와 선호 안테나 정보를 함께 전송하는 방법을 설명한다.

[130] 도 8은 3GPP LTE에서 단말이 스케줄링 요청에 대한 정보를 전송하는 일례를 나타낸 도면이다.

[131] 선결적으로 단말이 스케줄링 요청에 대한 정보를 전송하여 자원을 할당받는 과정을 설명한다.

[132] 단말은 기지국으로 전송할 상향링크 정보가 존재하는 경우, 이를 기지국에 알리기 위한 스케줄링 요청에 대한 정보를 먼저 기지국에 전송한다(S810).

[133] 이때, 스케줄링 요청에 대한 정보는 PUSCH 포맷 1의 형태로 전송될 수 있고, 전송할 상향링크 정보의 유무만을 나타낸다.

[134] 기지국은 상기 스케줄링 요청에 대한 정보를 수신하면, 단말에 자원을 할당하기 위해 필요한 정보(예를 들면, 대역 정보 등)를 단말이 전송할 것을 요청하는 정보를 단말로 전송한다(S820).

[135] 단말은 기지국으로부터 자원을 할당받기 위해 필요한 정보에 대한 요청을 수신하면, 요청된 정보를 PUSCH를 통해 기지국으로 전송한다(S830).

[136] 기지국은 수신한 정보를 기초로 단말에 자원을 할당할 수 있고, 이에 따라 단말은 기지국에 상향링크 정보를 전송할 수 있다.

[137] 이때, 단말이 기지국으로부터 요청된 정보를 전송하는 경우(S830), 선호 안테나 노드 정보를 함께 전송할 수 있다.

[138] 더 나아가, 현재 LTE-A에서 S810 내지 S830의 전송과정을 축소하기 위해 S810 및 S820 단계를 생략하고 S830 단계의 PUSCH를 통한 상향링크 정보 전송 요청을 단말이 기지국으로 바로 전송할 수 있는 방안이 논의 중이다. 이 경우에도 선호 안테나 노드 정보는 상기 상향링크 정보 전송 요청과 함께 기지국으로 전송될 수도 있다.

[139] 또한, PUCCH 포맷(format) 1을 수정하거나 다른 포맷(format)을 이용함으로써, 스케줄링 요청에 대한 정보와 함께 선호 안테나 노드 정보를 함께 포함시켜 전송할 수도 있다.

[140] 즉, 현재 PUCCH 포맷1은 다른 정보는 포함하지 못하고 전송할 정보의 유무만을 전달할 수 있도록 되어 있는 반면, 다른 PUCCH 포맷들은 복수의

정보를 포함할 수 있다. 만약, 스케줄링 요청에 대한 정보를 다른 PUCCH 포맷을 통해 전송할 수 있다면, 신호 안테나 노드 정보도 함께 포함되어 전송될 수도 있다.

- [141] 다음으로 도 9 및 도 10을 참조하여, IEEE 802.16m에서 단말이 대역 요청(bandwidth request: BR)에 대한 정보를 기지국에 전송하는 과정을 설명한다.
- [142] IEEE 802.16m에서는 대역 요청(bandwidth request: BR)에 대한 정보를 전송하여 자원을 할당받는 과정이 3 단계(step) 또는 5단계(step)로 구현될 수 있다.
- [143] 먼저 도 9를 참조하여, 3 단계로 대역 요청(bandwidth request: BR)에 대한 정보를 전송하는 과정을 설명한다.
- [144] 도 9는 IEEE 802.16m에서 단말이 대역 요청에 대한 정보를 전송하는 일례를 나타낸 도면이다.
- [145] 먼저, 단말은 자원 할당을 위해 대역을 할당을 요청하기 위한 대역 요청 프리앰블 시퀀스(Bandwidth Request(BR) Preamble Sequence) 및 단말의 식별자를 포함하는 퀵 액세스 메시지(quick access message)를 기지국으로 전송할 수 있다(S910).
- [146] 퀵 액세스 메시지(quick access message)에 포함된 단말의 식별자는 STID(Station ID)를 포함할 수 있다.
- [147] 기지국은 상기 전송된 정보에 대한 수신긍정 확인 응답(ACK)을 단말로 전송하고(S920), 상향링크 전송을 위한 자원을 할당하는 상향링크 그랜트(grant) 정보를 단말로 전송한다(S930).
- [148] 이에 따라, 단말은 할당된 자원을 이용하여 상향링크 정보를 기지국으로 전송할 수 있다(S940).
- [149] 이때, 단말은 퀵 액세스 메시지(quick access message)에 신호 안테나 노드 정보를 포함시켜 기지국으로 전송할 수 있다. 즉, 단말의 식별자 정보와 신호 안테나 노드 정보를 함께 포함한 퀵 액세스 메시지(quick access message)를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [150] 다음으로, 5 단계로 대역 요청(bandwidth request: BR)에 대한 정보를 전송하면서, 신호 안테나 노드 정보를 함께 전송하는 방법을 설명한다.
- [151] 도 10은 IEEE 802.16m에서 단말이 대역 요청에 대한 정보를 전송하는 다른 일례를 나타낸 도면이다.
- [152] 먼저, 단말은 자원 할당을 위해 대역을 할당을 요청하기 위한 대역 요청 프리앰블 시퀀스(Bandwidth Request(BR) Preamble Sequence)를 기지국으로 전송할 수 있다(S1010).
- [153] 이때, 퀵 액세스 메시지(quick access message)를 단말이 기지국으로 전송하는 것은 선택적인 과정으로 퀵 액세스 메시지(quick access message)를 전송해도 되고, 전송하지 않아도 된다.
- [154] 다음으로, 기지국은 상기 전송된 정보에 대한 수신긍정 확인 응답(ACK)을 단말로 전송하고(S1020), 단말에 자원 할당을 위해 대역 요청(BR) 헤더의 전송을

요청한다(S1030).

- [155] 이를 수신한 단말은 대역 요청(BR) 헤더를 기지국으로 전송한다(S1040). 이때, 대역 요청(BR) 헤더는 단말의 식별자를 포함할 수 있다.
- [156] 대역 요청(BR) 헤더에 포함된 단말의 식별자는 STID(Station ID)를 포함할 수 있다.
- [157] 대역 요청(BR) 헤더를 수신한 기지국은 상향링크 전송을 위한 자원을 할당하는 상향링크 그랜트(grant) 정보를 단말로 전송한다(S1050).
- [158] 이에 따라, 단말은 할당된 자원을 이용하여 상향링크 정보를 기지국으로 전송할 수 있다(S1060).
- [159] 이때, 단말은 대역 요청(BR) 헤더에 선호 안테나 노드 정보를 포함시켜 기지국으로 전송할 수 있다.
- [160] 도 11은 IEEE 802.16m에서 대역 요청 헤더의 포맷의 일례를 나타낸 도면이다.
- [161] 도 11에 도시된 것과 같이, 대역 요청(BR) 헤더의 포맷은 리저브드(reserved)인 4 비트의 공간을 포함하고, 상기 선호 안테나 노드 정보는 이에 포함되어 기지국으로 전송될 수 있다.
- [162] 또한, S1010 단계에서 단말이 기지국으로 퀵 액세스 메시지(quick access message)를 전송하는 경우, 상기 선호 안테나 노드 정보는 이에 포함되어 기지국으로 전송될 수도 있다.
- [163] 퀵 액세스 메시지(quick access message)에 선호 안테나 노드 정보가 포함되는 경우, 대역 요청(BR) 채널을 통해 기지국으로 전송된다.
- [164] 따라서 본 발명의 내용을 적용하면, 기지국이 단말에 선호 안테나 노드에 대한 정보의 전송을 트리거(trigger)한 이후 단말이 기지국에 선호 안테나 노드 정보를 전송할 수 있었던 기존의 방식과 달리, 간소화된 절차를 통해 선호 안테나 노드 정보를 기지국으로 전송할 수 있으므로 효율적이다.
- [165] 도 12는 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.
- [166] 기지국(1210)은 프로세서(processor, 1211), 메모리(memory, 1212) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 1213)를 포함한다. RF부(1213)는 전송 모듈 및 수신 모듈로 구분되어 구현될 수도 있다. 프로세서(1211)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 메모리(1212)는 프로세서(1211)와 연결되어, 프로세서(1211)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(1213)는 프로세서(1211)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다. RF부(1213)는 유선으로 기지국(1210)에 연결된 복수의 노드로 구성될 수 있다.
- [167] 단말(1220)은 프로세서(1221), 메모리(1222) 및 RF부(1223)를 포함한다. RF부(1223)는 전송 모듈 및 수신 모듈로 구분되어 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(1221)는 기지국으로 전송할 정보의 존재 여부를 알리기 위해 스케줄링 요청(Scheduling Request: SR)에 대한 제 1 정보를 상기 전송 모듈을 통해 상기 기지국으로 전송하고, 스케줄링을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 수신 모듈을 통해 상기 기지국으로부터 수신하며, 요청 받은 제 2 정보를

상기 전송 모듈을 통해 상기 기지국으로 전송하도록 제어하고, 피드백 정보가 제 1 정보 또는 제 2 정보와 함께 전송 모듈을 통해 상기 기지국으로 전송되도록 제어할 수 있다. 메모리(1222)는 프로세서(1221)와 연결되어, 프로세서(1221)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(1223)는 프로세서(1221)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[168] 프로세서(1211, 1221)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(1212, 1222)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1213, 1223)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1212, 1222)에 저장되고, 프로세서(1211, 1221)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1212, 1222)는 프로세서(1211, 1221) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1211, 1221)와 연결될 수 있다.

[169] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

[170] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는, 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

산업상 이용가능성

[171] 본 발명은 다중 노드 시스템 및 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 셀룰라 시스템을 위하여 사용되는 무선 이동 통신 장치에도 적용될 수 있다.

[172]

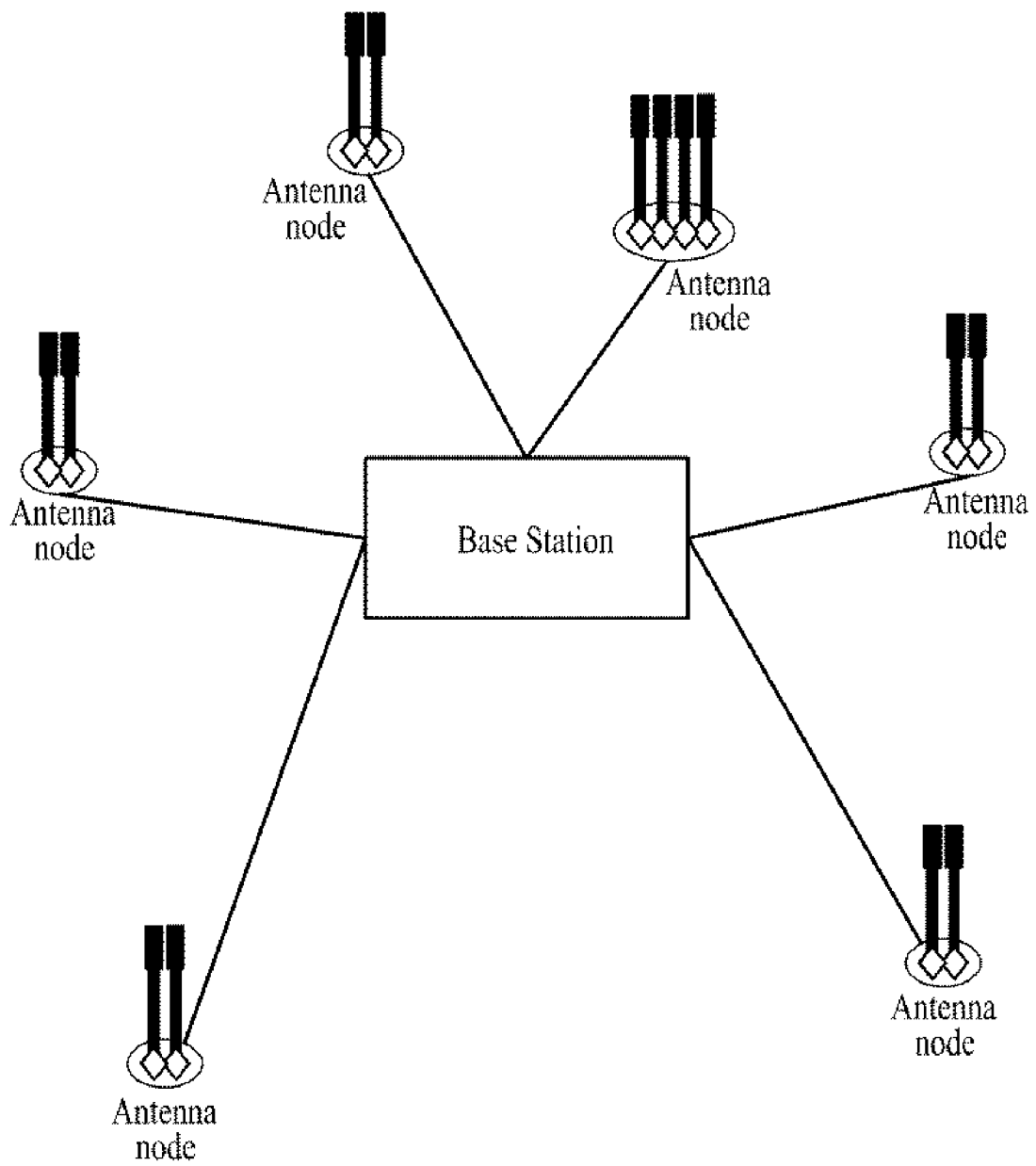
청구범위

- [청구항 1] 복수의 노드 및 상기 복수의 노드를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 단말이 피드백 정보를 전송하는 방법에 있어서,
 자원 할당을 요청하는 제 1 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계;
 상기 자원 할당을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
 상기 요청 받은 제 2 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나에 대한 것이고, 상기 제 1 정보 또는 상기 제 2 정보와 함께 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 복수의 노드 각각은 상기 기지국과 유선으로 연결된 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 노드는 매크로 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 안테나 및 분산된 안테나 그룹을 포함하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 정보는 스케줄링 요청(Scheduling Request: SR) 정보 또는 대역 요청(Bandwidth Request: BR) 정보인 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 제 2 정보는 상기 자원 할당을 위해 필요한 대역 크기 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나의 하향링크 신호에 대한 수신 신호 레벨인 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
 상기 단말이 피드백 할 노드의 개수가 기 설정된 경우,
 상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 개수의 노드에 대한 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
 상기 피드백 정보는 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는

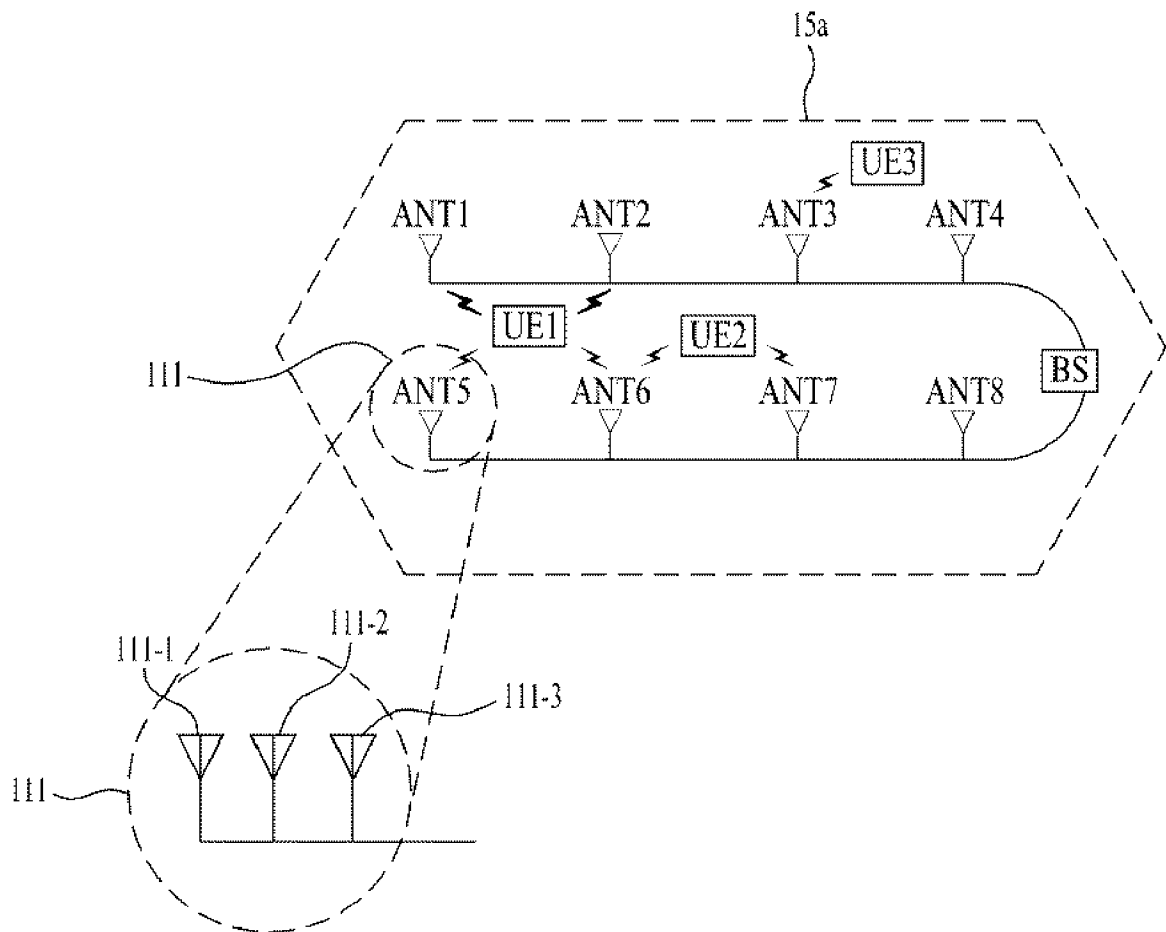
- 노드에 대한 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드의 개수 및 식별 정보 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 피드백 정보 전송 방법.
- [청구항 10] 복수의 노드 및 상기 복수의 노드를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 피드백 정보를 전송하는 단말에 있어서,
자원 할당을 요청하는 제 1 정보를 상기 기지국으로 전송하기 위한 전송 모듈;
상기 자원 할당을 위해 필요한 제 2 정보의 전송을 요청하는 정보를 상기 기지국으로부터 수신하기 위한 수신 모듈; 및
상기 요청 받은 제 2 정보를 상기 전송 모듈을 통해 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 프로세서를 포함하되,
상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나에 대한 것이고, 상기 제 1 정보 또는 상기 제 2 정보와 함께 상기 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 복수의 노드 각각은 상기 기지국과 유선으로 연결된 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 12] 제 10항에 있어서,
상기 노드는 매크로 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 안테나 및 분산된 안테나 그룹을 포함하는, 단말.
- [청구항 13] 제 10항에 있어서,
상기 제 1 정보는 스케줄링 요청(Scheduling Request: SR) 정보 또는 대역 요청(Bandwidth Request: BR) 정보인 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 14] 제 10항에 있어서,
상기 제 2 정보는 상기 자원 할당을 위해 필요한 대역 크기 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 15] 제 10항에 있어서,
상기 피드백 정보는 상기 복수의 노드 중 적어도 하나의 하향링크 신호에 대한 수신 신호 레벨인 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 피드백 정보는 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에 해당하는 노드에 대한 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 피드백 정보는 상기 기 설정된 수신 신호 레벨 이상에

해당하는 노드의 개수 및 식별 정보 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.

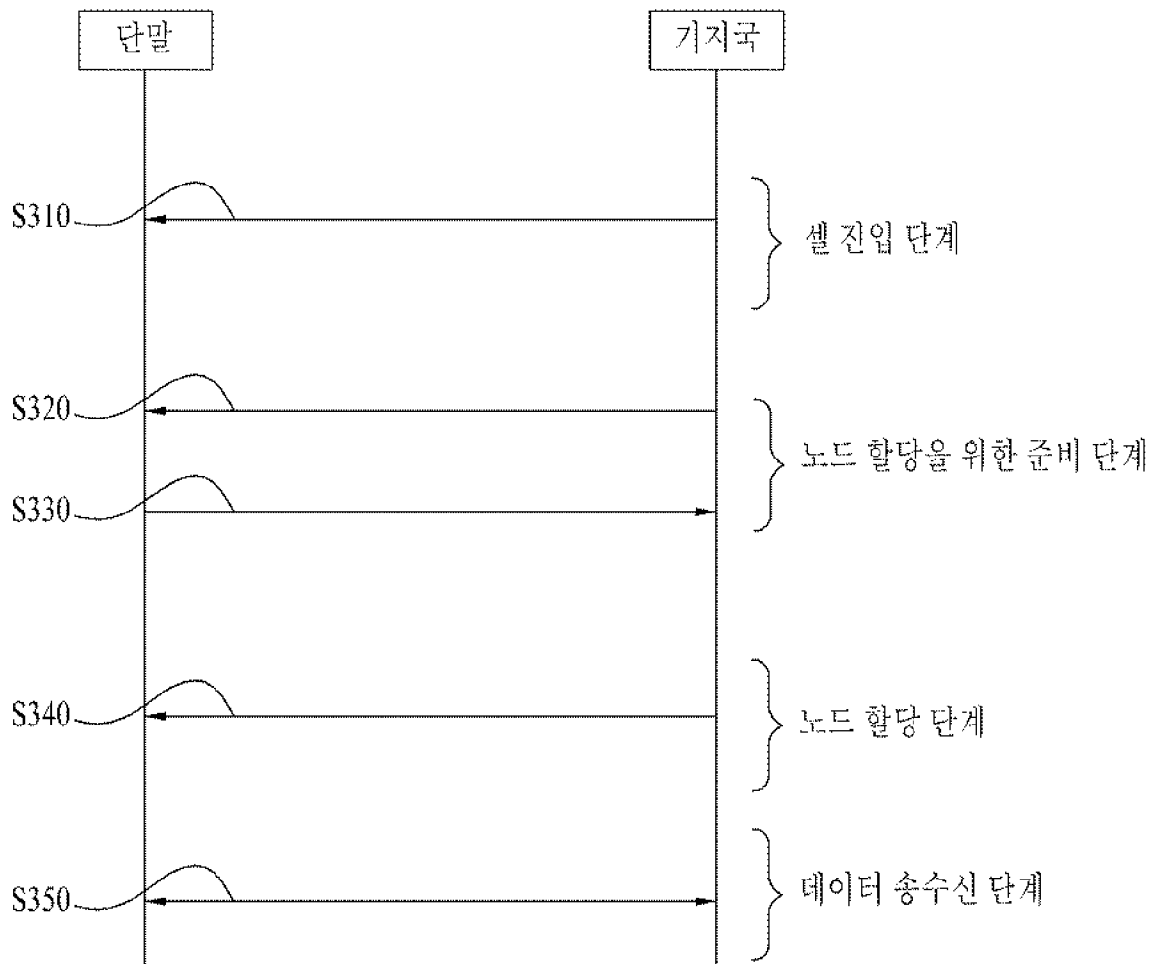
[Fig. 1]



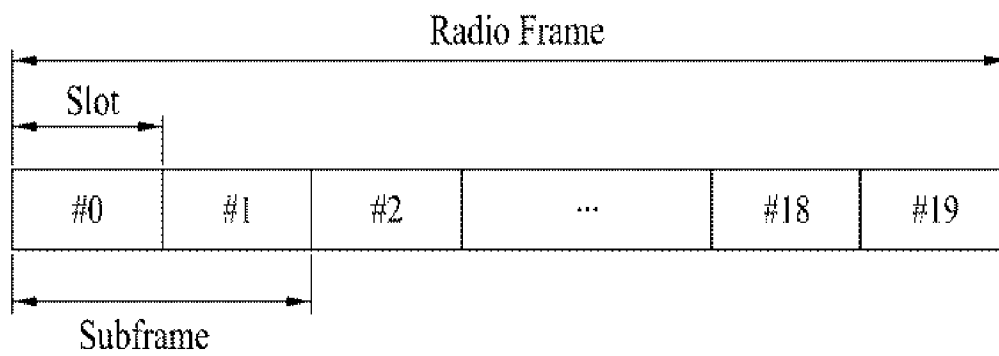
[Fig. 2]



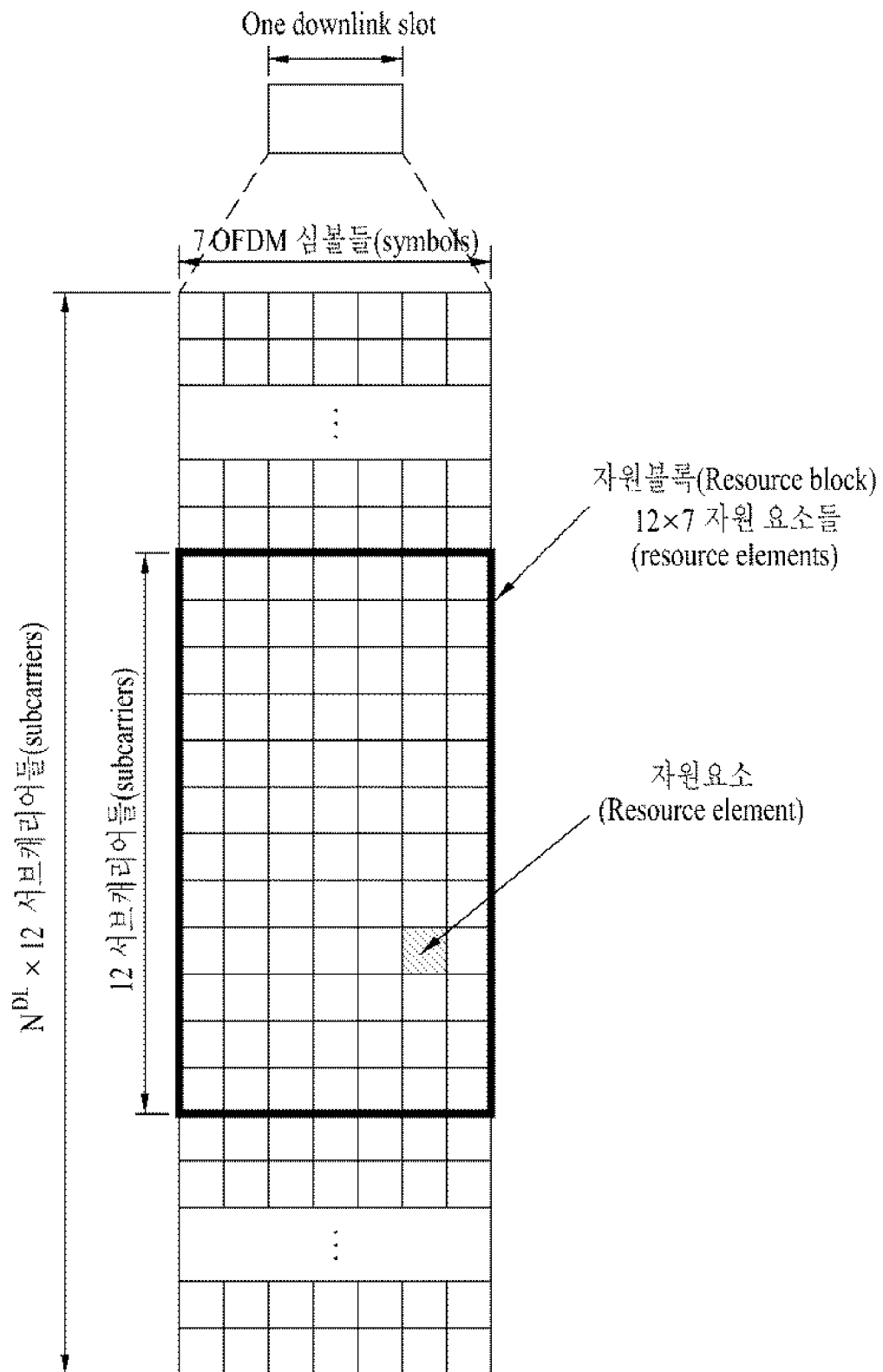
[Fig. 3]



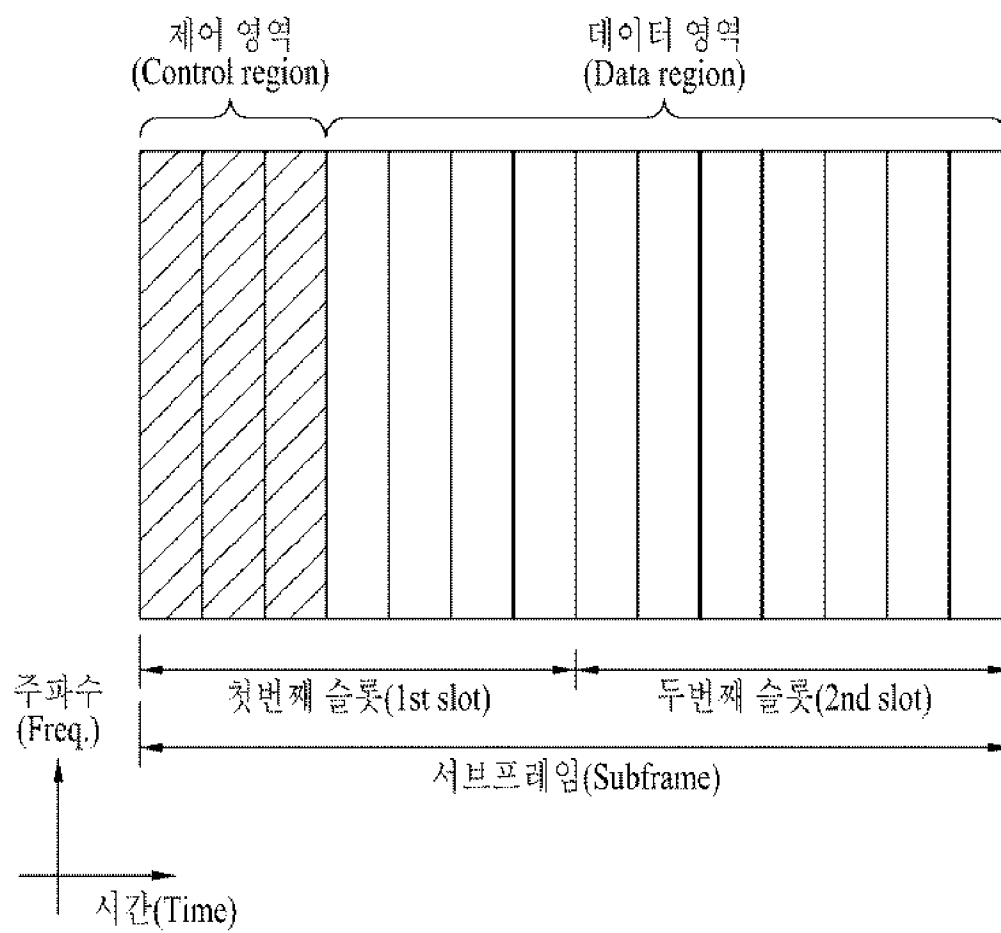
[Fig. 4]



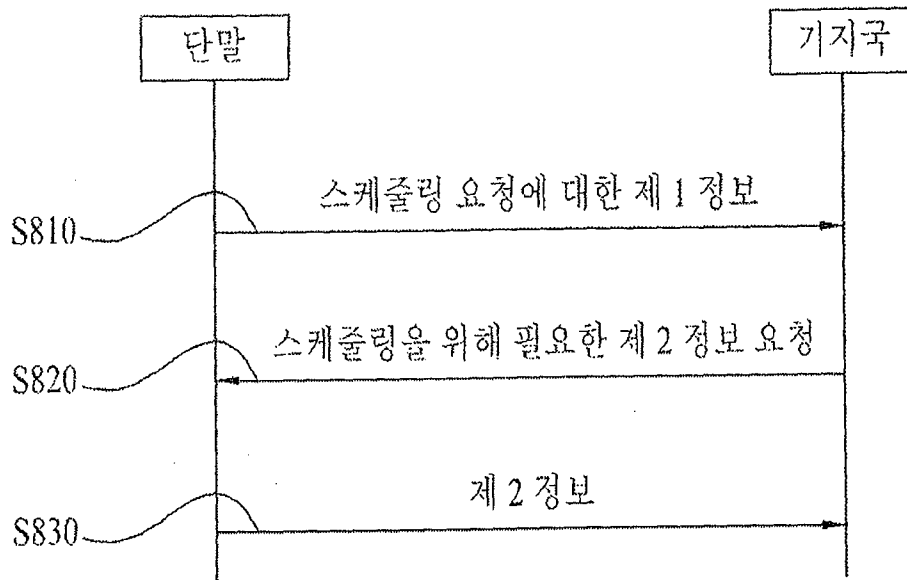
[Fig. 6]



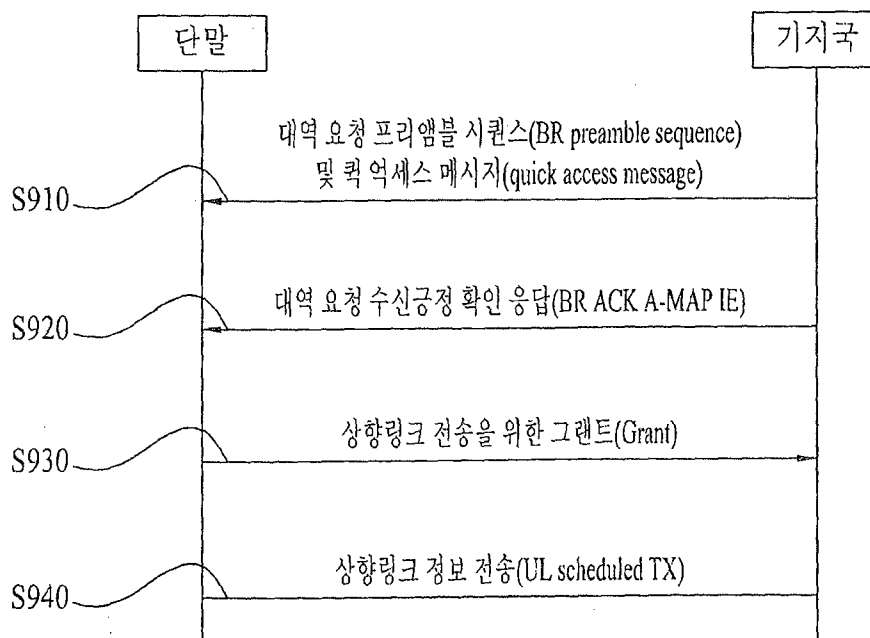
[Fig. 7]



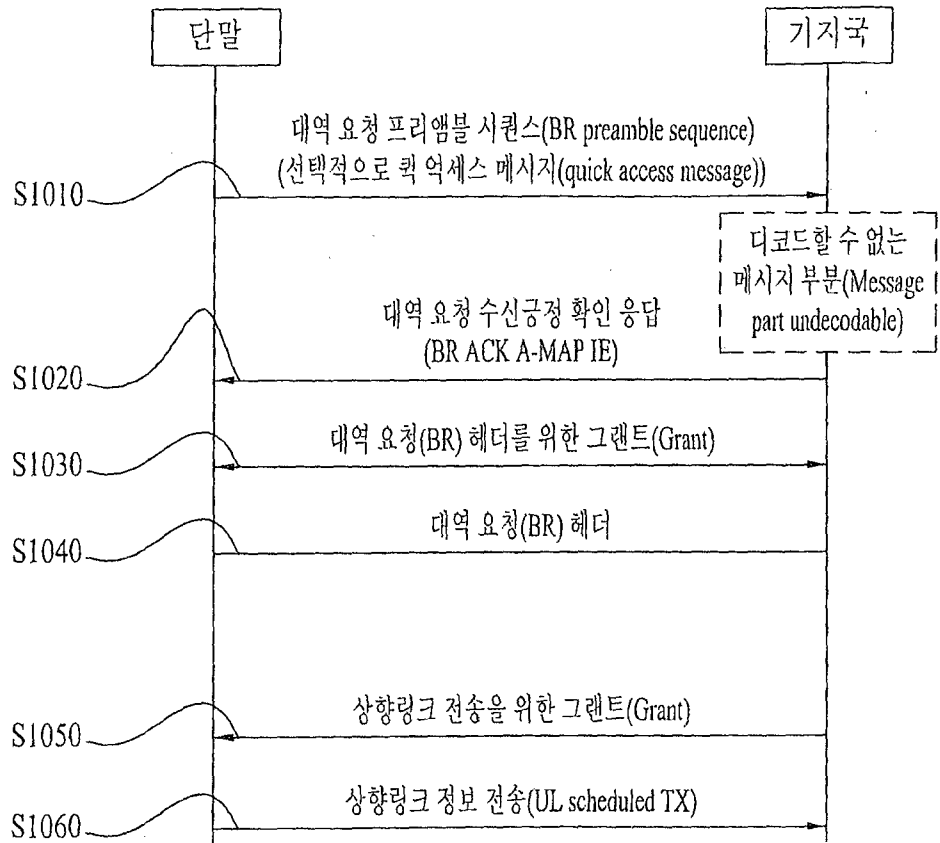
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

신택스(Syntax)	사이즈(비트)	노트(Notes)
BR without STID header () {		
FID	4	플로우 식별자(Flow identifier). 0001로 설정
Type	5	MAC 시그널링 헤더 타입 + 0b00001
Length	3	바이트(bytes) 내의 시그널링 헤더의 길이를 나타냄.
BR Type	1	요청된 대역이 증가(incremental)하는지 합산(aggregate)되는지 여부를 나타낸다: 0: 합산(aggregate) 1: 증가(incremental)
BR Size	19	바이트(bytes) 내의 대역 요청 사이즈
BR FID	4	상향링크 대역 요청을 위한 FID
Reserved	4	0으로 채워져야 함.

[Fig. 12]

