

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 3월 13일 (13.03.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/038754 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011049
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 18일 (18.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0100066 2012년 9월 10일 (10.09.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 정자동 206, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박규진 (PARK, Kyujin); 100-754 서울시 중구 신당3동 남산타운아파트 19동 1803호, Seoul (KR).
이경준 (LEE, Kyungjun); 463-410 경기도 성남시 분당구 판교동 판교원마을 3단지 푸르지오아파트 301동 3103호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 649-10 서림빌딩, Seoul (KR).

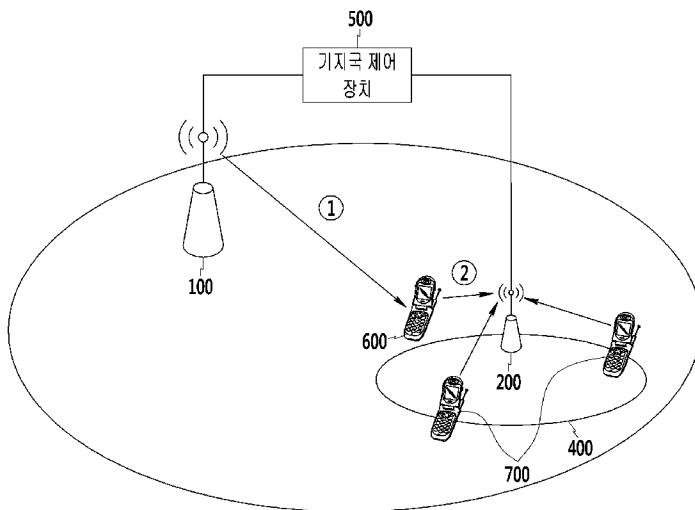
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: TERMINAL, METHOD FOR ESTIMATING UPLINK CHANNEL, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템



500 ... Base station control device

(57) Abstract: Provided are a terminal, a method for estimating an uplink channel, and a communication system. The terminal comprises: an uplink channel management unit for generating a physical random access channel preamble according to random access channel resource configuration information, which is allocated by a serving base station; and a communication unit for transmitting the physical random access channel preamble to a neighboring base station according to a request by the uplink channel management unit, wherein the physical random access channel preamble is used by the neighboring base station to estimate the uplink channel.

(57) 요약서: 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템을 제공한다. 여기서, 단말은 서빙 기지국으로부터 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보에 따라 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 생성하는 상향링크 채널 관리부; 및 상기 상향링크 채널 관리부의 요청에 따라 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 인접 기지국으로 전송하는 통신부를 포함하고, 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블은 상기 인접 기지국이 상향링크 채널을 추정하는데 사용된다.

WO 2014/038754 A1

명세서

발명의 명칭: 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] MTC(Machine Type Communication)의 도입 및 스마트 폰의 보급으로 인해 무선 접속을 요하는 단말의 수가 급증하고 있다. 이로 인해 단말 별 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 요구 또한 급증하고 있다. 이런 환경에서 무선 사업자들은 할당된 무선 자원을 효율적으로 관리하고 높은 전송률을 지원하기 위해 기지국을 DU(Digital Unit)와 RU(Radio Unit)로 분리하여 각각의 RU가 독립적인 셀을 형성함으로써 주파수 재사용 효율성을 극대화하기 위해 노력하고 있다.
- [3] 또한, RU들 간의 전송 파워 불균형으로 인해 각각의 RU들이 커버하는 셀 사이즈가 다양하게 나타나는 헤테로지니어스 네트워크(heterogeneous network, Het-Net) 시나리오가 일반화되어 가고 있다.
- [4] 헤테로지니어스 네트워크에서 셀 경계 지역에 위치한 단말에게도 높은 데이터 전송률을 보장하기 위한 RU들 간의 다양한 협력 통신 기법 및 상/하향 링크간 커버리지 불균형으로 인한 독립적 상/하향 링크 경로 설정(즉, 임의의 단말을 위한 하향 링크 신호를 전송하는 TP(Transmission Point)로서의 RU와 해당 단말로부터 상향 링크 신호를 수신하는 RP(Reception Point)로서의 RU가 독립적으로 설정)도 제안되고 있다.
- [5] 하지만 이처럼 진화된 협력 통신 방안을 적용하기 위해서는 기본적으로 임의의 한 단말과 접속된 서빙 기지국에서의 상향링크 채널 측정 뿐 아니라, 해당 단말과 인접한 기지국들과의 상향링크 채널 측정 방안이 필요하다.
- [6] 특히, 셀 경계 지역에 위치한 단말의 상향 및 하향 링크 데이터 전송률을 높이기 위한 방안으로 콤포 시나리오(CoMP scenario)에서는 인접한 기지국 간의 협력 통신 기법이 제안되고 있다. 이때, 셀 경계 지역에 위치한 단말의 경우 협력 통신을 위해 인접 기지국과의 상향링크 채널 추정 방안이 요구되고 있다.
- [7] 현재의 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서는 임의의 단말은 자신이 접속을 맺은 셀의 기지국과의 상향링크 채널 추정을 위해 주기적 혹은 비주기적으로 상향링크 채널 상태 측정을 위한 사운딩 참조 신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 전송하도록 정의되어 있다. 일반적으로, 상향링크 채널 상태 측정을 위한 사운딩 참조 신호(SRS)의 경우, 해당 단말이 속한 서빙 기지국으로부터 설정된 RRC parameter들에 의해 단말로부터 서빙 기지국으로 전송되었다. 이러한 RRC parameter로는 cell-specific SRS subframe 및 SRS bandwidth와 UE-specific SRS bandwidth, hopping patter, frequency domain position, periodicity, subframe

configuration, antenna configuration, base sequence index 및 cyclic shift index 등이 있다. 단말은 cell-specific parameter가 만족하는 상향링크 subframe/bandwidth 영역 내에서 UE-specific parameter에 따라 사운딩 참조 신호(SRS)를 전송한다.

- [8] 따라서, 셀 경계 지역에 위치한 단말의 사운딩 참조 신호(SRS) 전송을 서빙 기지국 뿐만 아니라 인접 기지국에서도 수신함으로써 해당 단말과 인접 셀과의 상향링크 채널 측정을 가능하도록 하는 방안이 제안되었다. 즉 협력 통신을 위한 다중기지국과의 상향링크 채널 측정 필요성이 대두되면서, 사운딩 참조 신호(SRS) 설정 정보를 인접 기지국과 공유함으로써, 인접 기지국에서도 수신할 수 있도록 하는 방안이 제안되었다.

- [9] 그런데 종래의 사운딩 참조 신호(SRS)는 단말이 속한 기지국의 물리적 셀 식별자(physical cell ID)를 토대로 생성되므로, 물리적 셀 식별자가 다른 인접 기지국은 서빙 기지국에서 생성된 사운딩 참조 신호(SRS) 신호를 수신하는 것이 불가능하다. 또한, 헤테로지니어스 네트워크에서 인접 셀 간의 셀 크기가 상이하게 나타나는 경우, 서빙 기지국에서의 수신 타이밍을 기반으로 TA값을 설정한 단말의 상향링크 신호가 인접 기지국에 동기가 맞아서 수신될지 여부도 불투명하다.

- [10] 이처럼, 사운딩 참조 신호(SRS) 설정 정보는 서빙 기지국의 파라미터에 의해서 결정되므로, 사운딩 참조 신호(SRS) 설정 정보를 인접 기지국과 공유하더라도 인접 기지국이 사운딩 참조 신호(SRS)를 수신하려면, 적어도 다음의 두가지 조건을 추가적으로 만족해야 한다.

- [11] 1) 서빙 셀과 인접 셀 간 동일한 cell ID를 사용(CoMP scenario 4)

- [12] 2) 셀 경계 지역에서 서빙 셀과 인접 셀 간 동일한 상향링크 동기 적용 가능

- [13] 이와 같이, 종래의 단일 기지국과의 상향링크 채널 추정만을 고려한 사운딩 참조 신호(SRS) 전송 기법은 콤프 시나리오(CoMP scenario) 및 헤테로지니어스 네트워크(HetNet)에서 다양한 협력 통신 기법을 지원하기 위한 충분한 상향링크 채널 추정 결과를 제공하지 못하고 있다. 그리고 제한된 시나리오에 한정된 복수의 기지국과의 상향링크 채널 추정 기법은 그 적용 범위가 좁아지게 되므로 다양한 셀 디플로이먼트 시나리오(cell deployment scenario)에서 적용 가능한 복수의 상향 링크 채널 추정 기법에 대한 설계가 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 랜덤 액세스 채널(RACH)을 기반으로 단말과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널을 추정하는 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 본 발명의 한 특징에 따르면, 단말은 서빙 기지국으로부터 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보에 따라 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을

생성하는 상향링크 채널 관리부; 및 상기 상향링크 채널 관리부의 요청에 따라 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 인접 기지국으로 전송하는 통신부를 포함하고,

- [16] 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블은 상기 인접 기지국이 상향링크 채널을 추정하는데 사용된다.
- [17] 이때, 상기 통신부는,
- [18] 상기 상향링크 채널 관리부의 요청에 따라 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 서빙 기지국에게도 전송하고,
- [19] 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블은 상기 서빙 기지국이 상향링크 채널을 추정하는데 사용될 수 있다.
- [20] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [21] 상기 통신부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 주기적 또는 비주기적으로 복수회 전송 요청할 수 있다.
- [22] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [23] 상기 서빙 기지국으로부터 임의 접속 절차 지시에 따라 수신된 물리적 다운링크 제어 채널 명령으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 획득할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보는,
- [25] 프리엠블 인덱스, 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스 및 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스를 포함하고,
- [26] 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [27] 상기 프리엠블 인덱스를 이용하여 생성한 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 물리적 랜덤 접속 채널 구성 정보에 따라 물리적 다운링크 제어 채널 명령의 프리엠블 인덱스 정보 영역을 통해 설정하고, 상기 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스를 통해 설정된 상기 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스를 통해 상기 인접 기지국으로 전송할 수 있다.
- [28] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [29] 상기 서빙 기지국의 셀 특정 시스템 정보를 통해 상기 물리적 랜덤 접속 채널 구성 정보를 수신할 수 있다.
- [30] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [31] 상기 서빙 기지국으로부터 페이크 핸드오버(Fake Handover) 지시에 따라 수신된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지의 이동성 제어 정보 영역으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 획득할 수 있다.
- [32] 또한, 상기 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지는,
- [33] 상기 인접 기지국의 시스템 정보 및 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 포함하고,
- [34] 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보는,
- [35] 프리엠블 인덱스, 프리엠블 마스크 인덱스, 타이머 정보 및 프리엠블 전송 최대

횃수 정보를 포함할 수 있다.

- [36] 또한, 단말은, 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지가 수신되면, 상기 상향링크 채널 관리부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 생성 및 전송을 요청하고, 상기 타이머 정보에 따른 타이머가 만료되면, 최적화 셀 선택을 통해 네트워크 재진입을 수행하는 핸드오버 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [37] 또한, 단말은, 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지가 수신되면, 상기 상향링크 채널 관리부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 생성 및 전송을 요청하고, 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 전송 횃수가 상기 프리엠블 전송 최대 횃수 정보를 충족하면, 최적화 셀 선택을 통해 네트워크 재진입을 수행하는 핸드오버 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [38] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [39] 상기 서빙 기지국으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 시그널링(RRC Signaling) 메시지를 수신할 수 있다.
- [40] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [41] 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 인접 기지국의 물리적 상향링크 공용 채널의 리소스 영역을 통해 상기 인접 기지국으로 전송할 수 있다.
- [42] 또한, 상기 상향링크 채널 관리부는,
- [43] 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 인접 기지국의 물리적 랜덤 접속 채널 오퍼튜니티(PRACH opportunity)를 통해 상기 인접 기지국으로 전송할 수 있다.
- [44] 또한, 단말은, 주기적 또는 비주기적으로 상기 서빙 기지국과의 하향링크 채널을 추정한 결과를 상기 서빙 기지국으로 전송하고, 상기 하향링크 채널을 추정한 결과 값이 기 정의된 임계 조건을 충족하면, 상기 인접 기지국과의 하향링크 채널을 추정한 결과를 상기 인접 기지국으로 전송하는 하향링크 채널 관리부를 더 포함할 수 있다.
- [45] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상향링크 채널 추정 방법은 복수의 기지국을 제어 및 관리하는 기지국 제어 장치가 상향링크 채널을 추정하는 방법으로서, 단말과 인접한 기지국으로부터 상기 단말이 접속한 서빙 기지국이 할당한 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용한 상기 단말과 상기 인접 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및 상기 단말과 상기 인접한 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 이용하여 셀간 협력 통신을 위한 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계를 포함한다.
- [46] 이때, 상향링크 채널 추정 방법은, 상기 서빙 기지국으로부터 상기 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용한 상기 단말과 상기 서빙 기지국간의 상향링크 채널 추정

- 결과를 수신하는 단계를 더 포함하고,
- [47] 상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
- [48] 상기 서빙 기지국 및 상기 인접한 기지국 각각으로부터 수신한 상향링크 채널 추정 결과들을 토대로 상기 단말과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [49] 또한, 상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
- [50] 상기 단말이 셀간 하향링크 협력 통신이 필요한 지역에 위치하는지 판단하여 셀간 하향링크 협력 통신 구현 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [51] 또한, 상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
- [52] 상기 단말의 핸드오버 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [53] 또한, 상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
- [54] 하향링크는 상기 서빙 기지국과 유지한 채 상향링크는 상기 인접한 기지국으로 전송하는 상기 단말의 상향링크 경로 재설정의 구현 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [55] 또한, 상기 단말과 상기 인접 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계 이전에,
- [56] 상기 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 타겟 단말을 결정하는 단계; 및 상기 타겟 단말이 접속한 서빙 기지국에게 멀티-상향링크 채널 추정을 지시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [57] 또한, 상기 결정하는 단계는,
- [58] 상기 서빙 기지국으로부터 상기 단말과 상기 서빙 기지국 간의 하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및 상기 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 상기 타겟 단말을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [59] 또한, 상기 결정하는 단계는,
- [60] 상기 서빙 기지국으로부터 핸드오버가 필요한 단말과 상기 서빙 기지국 간의 하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 상기 인접 기지국으로부터 핸드오버가 필요한 단말과 상기 인접 기지국 간의 하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국간의 각각의 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 상기 타겟 단말을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [61] 또한, 상기 결정하는 단계는,
- [62] 상기 인접 기지국으로부터 특정 주파수 대역에서의 셀간섭 신호를 수신하는 단계; 및 상기 셀간섭 신호가 발생한 상기 특정 주파수 대역에 스케줄링된 단말을 상기 타겟 단말로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [63] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 통신 시스템은 셀 경계 지역에 위치한 단말에게 상향링크 채널 추정을 위한 랜덤 액세스 채널 리소스를 할당하는 서빙 기지국; 상기 서빙 기지국으로부터 할당받은 상기 랜덤 액세스 채널 리소스에 따라 생성된 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하고, 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용하여 상기 단말과의 상향링크

채널을 추정하는 인접 기지국; 및 상기 인접 기지국으로부터 상기 단말과의
상향링크 채널을 추정한 결과를 수신하여 셀간 협력 통신을 위한 멀티-상향링크
채널을 추정하는 기지국 제어 장치를 포함한다.

[64] 이때, 상기 서빙 기지국은,

[65] 상기 단말로부터 수신한 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을
이용하여 상기 단말과의 상향링크 채널을 추정한 결과를 상기 기지국 제어
장치에게 전송하고,

[66] 상기 기지국 제어 장치는,

[67] 상기 서빙 기지국 및 상기 인접한 기지국 각각으로부터 수신한 상향링크 채널
추정 결과들을 토대로 상기 단말과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널
추정을 수행할 수 있다.

[68] 또한, 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,

[69] 동일한 기지국 제어 장치 또는 서로 다른 기지국 제어 장치와 연결될 수 있다.

[70] 또한, 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은, 각각의 독립된 셀을 형성하는
무선 신호 처리 장치이고, 상기 기지국 제어 장치는, 상기 서빙 기지국 및 상기
인접 기지국과 연결되어 기지국 제어 관리 기능을 수행하며 통신 국사에 집중
설치되는 가상 서버로 구현되는 클라우드 기반의 기지국 구조를 포함할 수 있다.

[71] 또한, 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,

[72] 셀 경계 지역에 위치한 단말에 대한 셀간 협력 통신 그룹에 포함되는 각각의
셀을 형성할 수 있다.

[73] 또한, 서로 다른 크기의 셀 커버리지를 가지는 상기 서빙 기지국 및 상기 인접
기지국이 중첩적으로 배치되는 헤테로지니어스 네트워크를 형성할 수 있다.

[74] 또한, 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,

[75] 매크로 셀 및 상기 매크로 셀 내에 상기 매크로 셀 보다 상대적으로 작은 크기의
셀 반경을 가지는 복수의 스몰 셀을 형성할 수 있다.

발명의 효과

[76] 본 발명의 실시예에 따르면, 단말이 접속한 서빙 셀과의 상향링크 채널 뿐만
아니라, 인접 셀과의 상향링크 채널 상태 측정을 위한 참조 신호의 형태로서
물리적 랜덤 액세스 채널 시퀀스(PRACH sequence)를 사용함으로써, 다양한
헤테로지니어스 네트워크(heterogeneous network, Het-Net) 및 콤포지트
시나리오(CoMP scenario)에서 범용적으로 적용 가능한 멀티-상향링크 채널
추정이 가능하다.

[77] 따라서, 복수의 기지국에서 측정한 상향링크 채널 추정 결과를 바탕으로
단말의 협력 통신 지역(셀 경계 지역)으로의 진입 여부를 판단하기 위한 기반을
제공할 수 있다. 또한, 상향링크 및 하향링크간 독립적 경로 설정 방안, 특히
상향링크 경로 재설정 여부를 판단하기 위한 기반 채널 추정 결과를 제공할 수
있는 기틀을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [78] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 네트워크 구성도이다.
- [79] 도 2는 본 발명의 실시예가 적용되는 클라우드 기반의 기지국 구조를 나타낸다.
- [80] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 서빙 기지국의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [81] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인접 기지국의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [82] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기지국 제어 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [83] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [84] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [85] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [86] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [87] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [88] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [89] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [90] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [91] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [92] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [93] 본 명세서에서 단말(**terminal**)은 이동국(**Mobile Station, MS**), 이동 단말(**Mobile Terminal, MT**), 가입자국(**Subscriber Station, SS**), 휴대 가입자국(**Portable**

Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자국, 사용자 장치, 접근 단말 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

- [94] 본 명세서에서 기지국(base station, BS)은, 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 고도화 노드B(evolved NodeB, eNodeB), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, eNodeB, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [95] 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 하향 링크 협력 통신 뿐만 아니라, 독립적 상향링크 및 하향링크 경로 설정 방안도 협력 통신이라 지칭하도록 하겠다.
- [96] 이제, 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 단말, 상향링크 채널 추정 방법 및 통신 시스템에 대해 설명하기로 한다.
- [97] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용되는 통신 시스템의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예가 적용되는 클라우드 기반의 기지국 구조를 나타내고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 서버 기지국의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인접 기지국의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기지국 제어 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- [98] 여기서, 도 3~도 6은 장치 구성은 본 발명의 실시예와 관련된 구성만을 간략히 도시하였다.
- [99] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예가 적용되는 통신 시스템은 각기 다른 크기의 셀 커버리지(cell coverage)를 가지는 제1 기지국(100) 및 제2 기지국(200)이 중첩적으로 배치되는 헤테로지니어스 네트워크(heterogeneous network, Het-Net)이다. 여기서, 두 개의 기지국만을 도시하였으나, 복수개의 기지국을 포함할 수 있다.
- [100] 이러한 헤테로지니어스 네트워크는 제1 기지국(100)의 서비스 대상 지역인 매크로 셀(Macro Cell)(300) 및 제2 기지국(200)의 서비스 대상 지역인 스몰 셀(Small Cell)(400)이 중첩된다. 스몰 셀(400)은 매크로 셀(300) 보다 작은 지역을 커버한다. 하나의 매크로 셀(300) 내에는 복수의 스몰 셀(400)이 존재할 수 있다. 즉 하나의 매크로 셀(300) 내에는 분산된 저전력 RRH(Remote Radio Heads)에 의한 피코 셀(Pico Cell), 마이크로 셀(Micro cell), 펌토 셀(Femto Cell)과 같은 스몰 셀(400)이 중첩되어 나타난다.
- [101] 또한, 본 발명의 실시예가 적용되는 통신 시스템은 인접한 셀 간의 협력 통신을 통해 셀 경계 지역에 위치한 단말의 상향링크 및 하향링크 데이터 전송률을 높이거나 하는 협력형 멀티-포인트 시나리오(CoMP scenario, Coordinated Multi-Point scenario) 3, 4를 도입한 클라우드 기반의 기지국 구조일 수 있으며, 도 2와 같다.

- [102] 도 2를 참조하면, 클라우드 기반의 기지국 구조는 일반적인 기지국이 디지털 신호 처리 장치(DU, Digital Unit)(800) 및 무선 신호 처리 장치(RU, Radio Unit)(900)로 분리되어 있다. 일반적인 기지국은 이러한 디지털 신호 처리 장치(800) 및 무선 신호 처리 장치(900) 각각에 대응하는 처리부를 하나의 물리적 시스템 내에 포함하고, 하나의 물리적 시스템이 서비스 대상 지역에 설치된다. 이에 반하여 클라우드 기반의 기지국 구조에 따르면, 디지털 신호 처리 장치(800) 및 무선 신호 처리 장치(900)가 물리적으로 분리되고, 무선 신호 처리 장치(900)만 서비스 대상 지역에 설치된다. 그리고 하나의 디지털 신호 처리 장치(800)가 각각의 독립적인 셀을 형성하는 복수의 무선 신호 처리 장치(900)에 대한 제어 관리 기능을 가진다. 이때, 디지털 신호 처리 장치(800)와 무선 신호 처리 장치(900)는 광케이블로 연결될 수 있다.
- [103] 여기서, 디지털 신호 처리 장치(800)는 기지국의 디지털 신호 처리 및 자원 관리 제어 기능을 담당하는 파트로서, 코어 시스템(미도시)에 연결된다. 그리고 주로 인터넷 데이터 센터(IDC, Internet Data Center) 등과 같은 통신 국사에 집중화되어 설치된다. 또한, 디지털 신호 처리 장치(800)는 가상화 기술을 통해 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), 와이브로(WiBro, Wireless Broadband Internet), LTE(Long Term Evolution) 등 다양한 무선 기술을 하나의 디지털 신호 처리 장치(800)에 소프트웨어적으로 적용해 다수의 디지털 신호 처리 장치(800)가 하나처럼 운용될 수도 있다.
- [104] 또한, 무선 신호 처리 장치(900)는 기지국의 무선 신호 처리 부분의 전파신호를 증폭해 안테나로 방사하는 파트이다. 즉 무선 신호 처리 장치(900)는 디지털 신호 처리 장치(800)로부터 수신한 디지털 신호를 주파수 대역에 따라 무선 주파수(radio frequency, RF) 신호로 변환하고 증폭한다.
- [105] 다시, 도 1을 참조하면, 제1 기지국(100) 및 제2 기지국(200)은 도 2의 무선 신호 처리 장치(900)로 구현된다. 그리고 eNB, RU, RRH(Remote Radio Heads)라 칭할 수 있다. 또한, 기지국 제어 장치(500)는 도 2의 디지털 신호 처리 장치(800)로 구현된다. 그리고 제1 기지국(100) 및 제2 기지국(200)과 연결되어 이들을 관리한다.
- [106] 여기서, 제1 기지국(100) 및 제2 기지국(200)은 단일 기지국 제어 장치(500)에 의해 관리되는 경우를 도시하였으나, 제1 기지국(100) 및 제2 기지국(200)은 서로 다른 기지국 제어 장치(500)에 의해 각각 관리될 수도 있다.
- [107] 협력형 멀티-포인트(CoMP) 시나리오에 따르면, 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 인접 기지국(200)과의 상향링크 채널을 추정하도록 요구받는다.
- [108] 여기서, 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 제1 셀(300)에 위치하나 제2 셀(400)의 영향을 받을 수 있는 지역에 위치한 단말로 정의한다. 이러한 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 제2 셀(400)의 중심에 위치한 단말(700)이 제2 기지국(200)과만 신호를 송수신하는 것과 달리 현재 접속된 제1 기지국(100) 뿐만 아니라 인접 기지국인 제2 기지국(200)과도 신호를 송수신할 수 있다.

- [109] 이하, 본 명세서에서는 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)을 기준으로 제1 기지국(100)은 서빙 기지국이라 기술하고, 제2 기지국(200)은 인접 기지국이라 기술하기로 한다.
- [110] 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 서빙 기지국(100)으로부터 하향링크 물리 채널 및 물리 신호를 수신한다(①). 여기서, 하향링크 물리 채널은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PBCH(Physical Broadcast Channel)을 포함한다. 그리고 물리 신호는 CRS(Common Reference Signal), PSS(Primary Synchronization Signal)/SSS(Secondary Synchronization Signal), CSI RS(Channel State Information-Reference Signal), DM RS(DeModulation-Reference Signal) 등을 포함한다.
- [111] 또한, 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 단말(600)과 서빙 기지국(100) 간의 상향링크 채널 상태 및 단말(600)과 제2 기지국(200)과의 상향링크 채널 상태에 따라 상향링크 물리 채널 및 물리 신호를 서빙 기지국(100)으로 전송하도록 설정하거나 또는 제2 기지국(200)으로 전송(②)하도록 설정될 수 있다. 여기서, 상향링크 물리 채널은 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel), PUCCH(Physical Uplink Control Channel), PRACH(physical random access channel)을 포함하고, 물리 신호는 SRS(Sounding Reference Signal)를 포함한다.
- [112] 여기서, 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)은 서빙 기지국(100)으로부터 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스(dedicated PRACH(Physical Random Access Channel) resource) 설정 신호를 수신한다. 이러한 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호는 단말(600)이 인접 셀과의 상향링크 채널 추정을 위한 리소스 할당 정보를 포함한다. 그리고 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호는 서빙 기지국(100)이 기지국 제어 장치(500)의 지시에 따라 멀티-상향링크(multi-uplink) 추정 대상인 타겟 단말로 전송된다.
- [113] 여기서, 타겟 단말은 기지국 제어 장치(500)가 결정한 멀티-상향링크(multi-uplink) 추정 대상 단말을 말하며, 결국 셀 경계 지역에 위치한 단말(600)이 된다. 이때, 멀티-상향링크 채널 추정은 타겟 단말(600)과 둘 이상의 기지국 간의 상향링크 채널 추정이라 정의한다.
- [114] 한편, 단말(600)은 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호에 따라 인접 기지국(200)으로 물리 랜덤 액세스 채널 프리엠블(PRACH preamble)을 전송한다. 그러면, 인접 기지국(200)은 물리 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 토대로 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정하여 기지국 제어 장치(500)에게 리포트 한다.
- [115] 또한, 단말(600)은 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호에 따라 서빙 기지국(100)에게도 물리 랜덤 액세스 채널 프리엠블(PRACH preamble)을 전송한다. 마찬가지로 서빙 기지국(100)은 물리 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 토대로 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정하여 기지국 제어

장치(500)에게 리포트 한다.

- [116] 그러면, 기지국 제어 장치(500)는 서버 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로부터 리포트된 각각의 상향링크 채널 상태를 토대로 멀티-상향링크 채널 추정을 수행한다. 즉 단말(600)이 현재 접속한 서버 기지국(100)과의 상향링크 채널 뿐만 아니라, 인접 기지국(200)과의 상향링크 채널을 추정함으로써, 단말(600)이 셀간 하향링크 협력 통신이 필요한 지역에 위치하는지 판단하여 셀간 하향링크 협력 통신 구현 여부를 결정할 수 있다. 또는, 단말(600)의 핸드오버를 구현할 수 있다. 또는 단말(600)의 상향링크 경로 재설정(UL Path redirection) 구현 여부를 결정할 수 있다. 여기서, 상향링크 경로 재설정은 하향 링크는 서버 기지국(100)과 유지한 채 상향링크만 인접 기지국(200)으로 전송하는 상태를 말한다.
- [117] 이제, 서버 기지국(100), 인접 기지국(200), 기지국 제어 장치(500) 및 단말(600)의 개략적인 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [118] 먼저, 도 3을 참조하면, 서버 기지국(100)은 통신부(110), 메모리(130) 및 프로세서(150)를 포함한다.
- [119] 여기서, 통신부(110)는 프로세서(150)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및 수신한다. 통신부(110)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 메모리(130)는 프로세서(150)와 연결되어, 프로세서(150)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 이러한 메모리(130)는 동적 랜덤 액세스 메모리, 램버스 DRAM(Dynamic Random Access Memory), 동기식 DRAM, 정적 RAM 등의 RAM과 같은 매체로 구현될 수 있다. 그리고 메모리(130)는 프로세서(150) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(150)와 연결될 수 있다.
- [120] 프로세서(150)는 중앙처리유닛(CPU, Central Processing Unit)이나 기타 칩셋(chipset), 마이크로프로세서 등으로 구현될 수 있으며, 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(150)에 의해 구현될 수 있다. 그리고 프로세서(150)는 할당부(251), 추정부(253) 및 보고부(255)를 포함한다.
- [121] 여기서, 할당부(251)는 기지국 제어 장치(500)의 지시에 따라 단말(600)과 인접 셀(400)간의 상향링크 채널 추정을 위한 리소스를 할당하는 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호를 생성하여 단말(600)로 전송한다.
- [122] 추정부(253)는 단말(600)로부터 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호에 따른 물리 랜덤 액세스 채널 프리앰블을 수신하여 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다.
- [123] 보고부(255)는 추정부(253)로부터 상향링크 채널 추정 결과를 전달받아 기지국 제어 장치(500)에게 전송한다.
- [124] 다음, 도 4를 참조하면, 인접 기지국(200)은 통신부(210), 메모리(230) 및 프로세서(250)를 포함한다.
- [125] 여기서, 통신부(210)는 프로세서(250)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및

수신한다. 통신부(210)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 메모리(230)는 프로세서(250)와 연결되어, 프로세서(250)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 이러한 메모리(230)는 동적 랜덤 액세스 메모리, 램버스 DRAM, 동기식 DRAM, 정적 RAM 등의 RAM과 같은 매체로 구현될 수 있다. 그리고 메모리(230)는 프로세서(250) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(250)와 연결될 수 있다.

[126] 프로세서(250)는 중앙처리유닛이나 기타 칩셋, 마이크로프로세서 등으로 구현될 수 있으며, 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(250)에 의해 구현될 수 있다. 그리고 프로세서(250)는 채널 추정부(251), 셀간섭 측정부(253) 및 보고부(255)를 포함한다.

[127] 여기서, 채널 추정부(251)는 단말(600)로부터 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호에 따른 물리 랜덤 액세스 채널 프리앰블을 수신하여 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다.

[128] 셀간섭 측정부(253)는 주변 셀로 인한 간섭(interference) 신호를 측정한다. 즉 백홀(backhaul) 망을 통해 특정 상향링크 대역(UL band)에서 기 정의된 기준에 따라 강한 간섭 신호를 측정한다.

[129] 보고부(255)는 채널 추정부(251)로부터 전달받은 상향링크 채널 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 전송한다. 또한, 셀간섭 측정부(253)로부터 전달받은 셀간섭 신호를 기지국 제어 장치(500)에게 전송한다.

[130] 다음, 도 5를 참조하면, 기지국 제어 장치(500)는 통신부(510), 메모리(530) 및 프로세서(550)를 포함한다.

[131] 여기서, 통신부(510)는 프로세서(550)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및 수신한다. 통신부(510)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 메모리(530)는 프로세서(550)와 연결되어, 프로세서(550)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 이러한 메모리(530)는 동적 랜덤 액세스 메모리, 램버스 DRAM, 동기식 DRAM, 정적 RAM 등의 RAM과 같은 매체로 구현될 수 있다. 그리고 메모리(530)는 프로세서(550) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(550)와 연결될 수 있다.

[132] 프로세서(550)는 중앙처리유닛이나 기타 칩셋, 마이크로프로세서 등으로 구현될 수 있으며, 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(550)에 의해 구현될 수 있다. 그리고 프로세서(550)는 타겟 결정부(551), 지시부(553) 및 처리부(555)를 포함한다.

[133] 타겟 결정부(551)는 멀티-상향링크 채널 측정 지시가 필요한 타겟 단말을 결정한다.

[134] 이때, 타겟 결정부(551)는 측정 리포트 기반으로 타겟 단말을 결정할 수 있다. 일반적으로 셀룰러 시스템에서는 주파수 효율을 극대화하기 위한 채널 의존적 스케줄링을 위해 단말(600)이 하향링크 채널에 대한 채널 추정 결과를 주기적으로 혹은 비주기적으로 상향링크 제어 채널인 PUCCH를 통해 채널 품질

표시기(CQI, Channel Quality Information) 또는 채널 상태 정보(CSI, Channel State Information)를 리포팅(reporting)하도록 정의되어 있다. 또한, 이와 별도로 단말(600)의 이동에 따른 핸드오버 지원을 위해 특정 상황 예를 들어, 서빙 셀(300)과의 하향링크 채널 추정 결과가 기 정의된 임계값 이하가 되면, 단말(600)은 현재 접속을 맺고 있는 서빙 셀(300) 뿐만 아니라 인접 셀(400)에 대한 하향링크 채널 추정 결과를 측정 리포트 알알씨 시그널링(measurement report RRC signaling)의 형태로 PUSCH를 통해 전송하도록 정의되어 있다.

- [135] 따라서, 타겟 결정부(551)는 이러한 PUCCH를 통한 채널 품질 표시기(CQI) 또는 채널 상태 정보(CSI) 리포팅 혹은 PUSCH를 통한 측정 리포트 알알씨 시그널링을 통해 수신한 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 단말(600)을 결정할 수 있다.
- [136] 또한, 타겟 결정부(551)는 인접 기지국 요청 기반으로 타겟 단말을 결정할 수 있다. 즉, 인접 기지국(200)으로부터 셀간섭 신호를 수신하여 셀간섭이 측정되는 상향링크 대역에 스케줄링된 단말(600)에 대해 멀티-상향링크 채널 추정을 결정할 수 있다.
- [137] 지시부(553)는 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)에게 멀티-상향링크 채널 추정을 지시한다.
- [138] 처리부(555)는 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로부터 단말(600)과의 상향링크 채널 추정 결과를 각각 수신하여 멀티-상향링크 채널 추정을 수행한다. 즉 각각의 상향링크 채널 추정 결과를 비교 및 분석하여 셀간 하향링크 협력 통신 구현 여부, 단말(600)의 핸드오버 여부, 단말(600)의 상향링크 경로 재설정 구현 여부를 결정할 수 있다.
- [139] 다음, 도 6을 참조하면, 단말(600)은 통신부(610), 메모리(630) 및 프로세서(650)를 포함한다.
- [140] 여기서, 통신부(610)는 프로세서(650)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및 수신한다. 통신부(610)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 메모리(630)는 프로세서(650)와 연결되어, 프로세서(650)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 이러한 메모리(630)는 동적 랜덤 액세스 메모리, 램버스 DRAM, 동기식 DRAM, 정적 RAM 등의 RAM과 같은 매체로 구현될 수 있다. 그리고 메모리(630)는 프로세서(650) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(650)와 연결될 수 있다.
- [141] 프로세서(650)는 중앙처리유닛이나 기타 칩셋, 마이크로프로세서 등으로 구현될 수 있으며, 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(650)에 의해 구현될 수 있다. 그리고 프로세서(650)는 상향링크 채널 관리부(651), 하향링크 채널 관리부(653) 및 핸드오버 제어부(655)를 포함한다.
- [142] 상향링크 채널 관리부(651)는 서빙 기지국(100)으로부터 수신한 데디케이트드 물리 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 신호에 따라 물리 랜덤 액세스 채널 프리앰블을 생성하여 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로 전송한다.

- [143] 하향링크 채널 관리부(653)는 서빙 기지국(100)과의 하향링크 채널을 주기적으로 또는 비주기적으로 측정하여 서빙 기지국(100)으로 전송한다. 이때, 하향링크 채널 추정 결과가 기 정의된 기준값 이하일 경우, 서빙 기지국(100)으로 하향링크 채널 추정 결과를 리포트할 수 있다.
- [144] 또한, 하향링크 채널 관리부(653)는 인접 기지국(200)과의 하향링크 채널을 추정하여 인접 기지국(200)으로 전송한다.
- [145] 핸드오버 제어부(655)는 무선 링크 실패(radio link failure) 절차에 따라 최적 셀 선택(best cell selection)을 수행한다.
- [146] 지금까지 설명한 내용을 토대로 상향링크 채널 추정 방법을 실시예 별로 설명하기로 한다. 이때, 도 1 ~ 도 6의 구성과 연계하여 설명하며, 동일한 도면 부호를 사용한다.
- [147] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [148] 도 7을 참조하면, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 타겟 단말(600)을 결정한다(S101).
- [149] 여기서, 타겟 단말(600)은 기지국 제어 장치(500) 자신이 관리하는 둘 이상의 기지국들 간의 경계 지역에 위치하는 단말일 수 있다. 또는 기지국 제어 장치(500) 자신 및 다른 기지국 제어 장치가 관리하는 둘 이상의 기지국들 간의 경계 지역에 위치하는 단말일 수 있다.
- [150] 다음, 기지국 제어 장치(500)의 지시부(553)는 S101 단계에서 결정된 타겟 단말(600)이 현재 접속된 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로 멀티-상향링크 채널 추정 지시(Initiation of multi-UL channel measurement)를 전송한다(S103, S105).
- [151] 다음, 서빙 기지국(100)의 할당부(151)는 타겟 단말(600)에게 물리적 다운링크 제어 채널 명령(PDCCH order)을 전송함으로써, 임의 접속 절차(Random Access Procedure)를 지시한다(S107).
- [152] 이때, 물리적 다운링크 제어 채널 명령(PDCCH order)은 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보를 포함하며, 포맷은 PDCCH format 1A이다. 여기서, PDCCH format 1A는 타겟 단말(600)의 셀 무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI, cell radio network temporary identifier)로 스크램블링(scrambling)된다.
- [153] 또한, 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보는 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble)을 생성하기 위한 프리앰블 인덱스(preamble index, 6 bits)와 프리앰블을 전송할 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스(PRACH resource index)값인 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스(PRACH Mask Index, 4 bits)를 포함한다.
- [154] 다음, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 S107 단계에서 수신한 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보에 따라 생성한 데디케이트드

물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 인접
기지국(200)으로 전송한다(S109).

[155] 이때, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 물리적 랜덤 접속 채널
구성(PRACH configuration) 정보에 따라 물리적 다운링크 제어 채널
명령(PDCCH order)의 프리엠블 인덱스(preamble index) 정보 영역을 통해 설정된
프리엠블을 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스(PRACH Mask Index)를 통해
설정된 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스(PRACH resource index)를 통해
전송한다.

[156] 여기서, 물리적 랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보는 서빙
기지국(100)의 셀 특징(cell-specific) 시스템 정보를 통해 수신된다. 그리고 물리적
랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보는 물리적 랜덤 접속 채널 구성
인덱스(PRACH configuration index), 물리적 랜덤 접속
채널-주파수오프셋(PRACH -FrequencyOffset), 랜덤 접속
채널-루트-시퀀스(RACH_ROOT_SEQUENCE)를 포함한다.

[157] 다음, 인접 기지국(200)의 채널 추정부(251)는 S109 단계에서 수신한
데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을
이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S111). 그리고
인접 기지국(200)의 보고부(255)는 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게
보고한다(S113).

[158] 이처럼, 기지국 제어 장치(500)는 서빙 기지국(100)이 할당한 데디케이트드
물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 리소스 정보에 따라 생성된
데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을
이용하여 인접 기지국(200)과 타겟 단말(600) 간의 상향링크 채널 추정 결과를
인접 기지국(200)으로부터 획득할 수 있다.

[159] 또한, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 S107 단계에서 수신한
데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 리소스 할당 정보에
따라 생성한 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH
preamble)을 서빙 기지국(100)에게도 전송한다(S115).

[160] 여기서, S109 단계와 S115 단계는 시간의 차이를 두고 별개의 단계로
이루어지는 것으로 기술되었으나, S109 단계와 S115 단계는 동시에 수행될 수
있다. 즉, S109 단계와 S115 단계는 타겟 단말(600)이 데디케이트드 물리적 랜덤
접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 전송하는 한번의 동작일 수
있다. 이렇게 전송된 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH
preamble)은 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)에서 각각 동시에 수신된다.

[161] 그러면, 서빙 기지국(100)의 추정부(153)는 S115 단계에서 수신한
데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을
이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S117). 그리고
서빙 기지국(100)의 보고부(155)는 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게

보고한다(S119).

[162] 그러면, 기지국 제어 장치(500)의 처리부(555)는 S113 단계 및 S119 단계에서 수신한 추정 결과에 기초하여 타겟 단말(600)과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널을 추정한다(S121).

[163] 즉 기지국 제어 장치(500)의 처리부(555)는 S113 단계 및 S119 단계에서 각각 수신한 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)과 단말(600) 간의 상향링크 채널 추정 결과를 비교 및 분석하여 셀간 하향링크 협력 통신 구현 여부, 단말(600)의 핸드오버 여부, 단말(600)의 상향링크 경로 재설정 구현 여부를 결정할 수 있다.

[164] 이처럼, S101 단계~ S121 단계에 따르면, 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 정의된 물리적 다운링크 제어 채널 명령(PDCCH order) 기반의 임의 접속 절차(Random Access Procedure)를 이용하여 타겟 단말(600)이 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 전송하고, 이를 인접 기지국(200)이 수신하도록 한다.

[165] 이때, 물리적 랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보 및 물리적 다운링크 제어 채널 명령(PDCCH order)은 타겟 단말(600)이 현재 접속(connection)을 맺고 있는 서빙 기지국(100)에서 설정된 값이다. 따라서, 인접 기지국(200)은 서빙 기지국(100)의 셀 특정 물리적 랜덤 접속 채널 구성(cell-specific PRACH configuration) 정보 및 물리적 다운링크 제어 채널 명령(PDCCH order)을 통해 타겟 단말(600)에게 할당된 프리엠블 인덱스(preamble index) 및 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스(PRACH Mask Index)값을 알아야 하며, 이를 기지국 제어 장치(500)를 통해 획득하거나 혹은 서빙 기지국(100)이 직접 인접 기지국(200)으로 전송하도록 한다.

[166] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.

[167] 도 8을 참조하면, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 타겟 단말(600)을 결정한다(S201).

[168] 다음 기지국 제어 장치(500)의 지시부(553)는 S201 단계에서 결정된 타겟 단말(600)이 현재 접속된 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로 멀티-상향링크 채널 추정 지시를 전송한다(S203, S205).

[169] 다음, 서빙 기지국(100)의 할당부(151)는 타겟 단말(600)에게 무선 자원 제어(RRC, Radio Resource Control) 시그널링을 이용하여 페이크 핸드오버(Fake Handover)를 지시한다(S207).

[170] 이때, 기존의 핸드오버시 서빙 기지국(100)에 의해 전송되는 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 이용하여 페이크 핸드오버를 지시한다.

[171] 또한, 서빙 기지국(100)의 할당부(151)는 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지의 이동성 제어 정보(mobility Control Info) 영역을 통해 물리적 랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보를 포함하는

인접 기지국(200)의 시스템 정보와, 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble)을 생성하기 위한 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보를 설정하여 전송한다. 여기서, 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보는 프리앰블 인덱스(Preamble index), 프리앰블 마스크 인덱스(Preamble Mask Index), T304 타이머 세팅(T304 timer setting) 정보, 프리앰블 트랜스 맥스(PreambleTransMax) 등을 포함한다.

[172] 다음, 타겟 단말(600)의 핸드오버 제어부(655)는 S207 단계에서 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지가 수신되면, 핸드오버 동작을 수행한다.

[173] 이때, 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지의 이동성 제어 정보(mobility Control Info) 영역에 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보가 포함되어 있으므로, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보에 따라 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble)을 생성하여 인접 기지국(200)으로 전송한다(S209).

[174] 다음, 인접 기지국(200)은 S209 단계에서 수신한 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble)을 이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S211). 그리고 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 보고한다(S213).

[175] 또한, 타겟 단말(600)은 S207 단계에서 수신한 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보에 따라 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble)을 생성하여 서빙 기지국(100)에게도 전송한다(S215).

[176] 그러면, 서빙 기지국(100)은 S215 단계에서 수신한 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble)을 이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S217). 그리고 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 보고한다(S219).

[177] 여기서, S209 단계와 S215 단계는 타겟 단말(600)의 입장에서는 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble)을 전송하는 한번의 동작이나, 이를 수신하는 측이 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200) 이므로 도면에는 별개의 단계로 도시되었을 뿐이다.

[178] 또한, 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble) 전송은 타겟 단말(600)의 핸드오버 동작에 따라 수행된다. 그러므로, 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble)은 인접 기지국(200)에서만 수신되거나 혹은 서빙 기지국(100)과 인접 기지국(200)에서 모두 수신되는 두가지 실시예가 가능하다. 따라서, S215, S217, S219, S221은 필수적인 단계는 아니며, 선택적으로 추가되는 단계 일 수 있다. 이처럼, 서빙 기지국(100)의 지시부(153)는 페이크 핸드오버 방식으로 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection

Reconfiguration) 메시지의 이동성 제어 정보(mobility Control Info) 영역을 통해 타겟 단말(600)의 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble) 전송을 지시한다.

- [179] 이때, 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200) 모두 타겟 단말(600)의 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블 전송(PRACH preamble transmission)에 대한 어떠한 응답 메시지도 전송하지 않는다.
- [180] 한편, 기지국 제어 장치(500)의 처리부(555)는 S213 단계 및 S219 단계에서 수신한 추정 결과에 기초하여 타겟 단말(600)과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널을 추정한다(S221).
- [181] 이후, 타겟 단말(600)의 핸드오버 제어부(655)는 무선 자원 제어 접속 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지에 설정된 조건이 만족되는지를 판단한다(S223). 예컨대 T304 타이머 값에 따라 T304 타이머가 만료(expire)되는지를 판단할 수 있다. 또는 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널(dedicated PRACH) 프리앰블(preamble) 전송 횟수가 프리앰블 트랜스 맥스(preamble Trans Max) 값에 도달하는지를 판단할 수 있다.
- [182] 다음, 타겟 단말(600)의 핸드오버 제어부(655)는 S223 단계에서 조건이 만족하면, 무선 링크 실패(radio link failure) 절차에 따라 최적화 셀 선택(best cell selection)을 수행(S225)한 후, 네트워크에 재진입한다.
- [183] 이때, 타겟 단말(600)의 핸드오버 제어부(655)는 서빙 기지국(100)의 하향링크 커버리지 내에 위치하므로, 서빙 기지국(100)의 셀로 재진입한다(S227).
- [184] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상향링크 채널 추정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [185] 도 9를 참조하면, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 타겟 단말(600)을 결정한다(S301).
- [186] 다음, 기지국 제어 장치(500)의 지시부(553)는 S301 단계에서 결정된 타겟 단말(600)이 현재 접속된 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)으로 멀티-상향링크 채널 추정 지시를 전송한다(S303, S305).
- [187] 다음, 서빙 기지국(100)의 할당부(151)는 타겟 단말(600)에게 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링(RRC Signaling) 메시지를 전송한다(S307).
- [188] 그러면, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 S307 단계에서 수신한 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보에 따라 생성한 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble)을 인접 기지국(200)으로 전송한다(S309).
- [189] 여기서, 한 실시예에 따르면, 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리앰블(dedicated PRACH preamble)은 인접 기지국(200)의 물리적 상향링크 공용 채널(PUSCH)의 리소스(resource) 영역을 통해 전송되도록 설정될 수 있다. 이때, 무선 자원 제어 시그널링(RRC Signaling) 메시지는 시간/주파수 리소스

할당(Time/frequency resource allocation) 정보, 랜덤 접속 채널-루트-시퀀스(RACH_ROOT_SEQUENCE), 프리엠블 포맷(Preamble format), 프리엠블 인덱스(Preamble index), 송신 전력(Tx Power)을 비롯한 전력 제어(Power control) 정보를 포함한다. 이때, 시간/주파수 리소스 할당(Time/frequency resource allocation) 정보는 물리적 랜덤 접속 채널-주파수오프셋(PRACH-FrequencyOffset), 초기 전송을 위한 무선 프레임/서브프레임 인덱스(Radio frame/Subframe index for initial transmission), 주기 정보(Periodicity) 등을 포함한다.

- [190] 또한, 다른 실시예에 따르면, 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)은 인접 기지국(200)의 물리적 랜덤 접속 채널 오퍼튜니티(PRACH opportunity)를 통해 전송되도록 설정될 수 있다. 이때, 무선 자원 제어 시그널링(RRC Signaling) 메시지는 물리적 랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보, 프리엠블 인덱스(preamble index), 프리엠블 마스크 인덱스(Preamble Mask Index), 전력 제어(Power control) 정보, 주기(periodicity) 정보 등을 포함한다. 여기서, 물리적 랜덤 접속 채널 구성(PRACH configuration) 정보는 물리적 랜덤 접속 채널 구성 인덱스(PRACH configuration index), 물리적 랜덤 접속 채널-주파수 오프셋(PRACH-FrequencyOffset), 랜덤 접속 채널-루트-시퀀스(RACH_ROOT_SEQUENCE) 등을 포함한다.
- [191] 다음, 인접 기지국(200)의 채널 추정부(251)는 S309 단계에서 수신한 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(PRACH Preamble)을 이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S311). 그리고 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 보고한다(S313).
- [192] 또한, 타겟 단말(600)의 상향링크 채널 관리부(651)는 S307 단계에서 수신한 물리적 랜덤 접속 채널(PRACH) 리소스 할당 정보에 따라 생성한 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 서빙 기지국(100)에게도 전송한다(S315).
- [193] 여기서, S309 단계와 S315 단계는 시간의 차이를 두고 별개의 단계로 이루어지는 것으로 기술되었으나, S309 단계와 S315 단계는 동시에 수행될 수 있다. 즉, S309 단계와 S315 단계는 타겟 단말(600)이 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 전송하는 한번의 동작일 수 있다. 이렇게 전송된 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)은 서빙 기지국(100) 및 인접 기지국(200)에서 각각 동시에 수신된다.
- [194] 그러면, 서빙 기지국(100)의 추정부(153)는 S315 단계에서 수신한 데디케이티드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 이용하여 타겟 단말(600)과의 상향링크 채널 상태를 추정한다(S317). 그리고 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 보고한다(S319).
- [195] 그러면, 기지국 제어 장치(500)의 처리부(555)는 S313 단계 및 S319 단계에서

수신한 추정 결과에 기초하여 타겟 단말(600)과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널을 추정한다(S321).

- [196] 이처럼, S301 단계~ S321 단계에 따르면, 서빙 기지국(100)과의 상향링크 채널 추정 외에 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(PRACH preamble)을 통하여 인접 기지국(200)과의 채널 추정 절차를 새롭게 정의하고 이를 위한 설정 정보를 전송하기 위한 higher layer(RRC) 시그널링을 정의할 수 있다.
- [197] 한편, 도 7, 도 8, 도 9에서 타겟 단말(600)은 데디케이트드 물리적 랜덤 접속 채널 프리엠블(dedicated PRACH preamble)을 주기적 또는 비주기적으로 복수회 전송할 수 있다.
- [198] 또한, 도 7, 도 8, 도 9에서 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)가 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 단말을 결정하는 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [199] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [200] 도 10을 참조하면, 타겟 단말(600)의 하향링크 채널 관리부(653)는 현재 접속중인 서빙 셀의 하향링크 채널을 추정(S401)한다. 그리고 상향링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 추정 결과를 서빙 기지국(100)에게 주기적으로 또는 비주기적으로 리포트한다(S403).
- [201] 그러면, 서빙 기지국(100)의 보고부(255)는 S403 단계에서 수신한 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 리포트한다(S405).
- [202] 다음, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 S405 단계에서 수신한 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 해당 단말이 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 단말인지를 결정한다(S407). 예를 들어, 하향링크 채널 추정값이 기 정의된 임계 조건을 만족하면, 셀 경계에 위치한 단말로 판단하여 멀티-상향링크 채널 추정 지시가 필요한 단말로 결정할 수 있다.
- [203] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [204] 도 11을 참조하면, 타겟 단말(600)의 하향링크 채널 관리부(653)는 현재 접속중인 서빙 셀의 하향링크 채널을 추정(S501)한다.
- [205] 이때, 추정 결과가 기 정의된 조건을 만족하는지 판단한다(S503). 예를 들어, 단말의 이동에 따른 핸드오버 지원을 위한 특정 상황 즉 서빙 셀과의 하향링크 채널 추정 결과가 일정 임계값 이하가 될 경우인지를 판단할 수 있다.
- [206] 다음, 기 정의된 조건을 만족하면, 타겟 단말(600)의 하향링크 채널 관리부(653)는 추정 결과를 상향링크 제어 채널(PUCCH)을 통해 서빙 기지국(100)에게 주기적으로 또는 비주기적으로 리포트한다(S505). 그러면, 서빙 기지국(100)의 보고부(155)는 S505 단계에서 수신한 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 리포트한다(S507).
- [207] 또한, 타겟 단말(600)의 하향링크 채널 관리부(653)는 인접 셀의 하향링크 채널을 추정(S509)하고, 추정 결과를 인접 기지국(200)에게 리포트한다(S511).

- 그러면, 인접 기지국(200)의 보고부(255)는 S511 단계에서 수신한 추정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 리포트한다(S513).
- [208] 그러면, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 S507 단계 및 S513 단계에서 수신한 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 해당 단말이 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 단말인지를 결정한다(S515).
- [209] 이처럼, 단말은 현재 접속을 맺고 있는 서빙 셀 뿐만 아니라 인접 셀에 대한 하향 링크 채널 추정 결과를 측정 리포트 알람씨 시그널링(measurement report RRC signaling)의 형태로 전송하도록 정의된다.
- [210] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타겟 단말 결정 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [211] 도 12를 참조하면, 인접 기지국(200)의 셀간섭 측정부(253)는 백홀(backhaul) 망을 통해 특정 상향링크 대역(UL band)에 대한 강한 셀간섭(interference) 신호가 측정(S601)되면, 측정 결과를 기지국 제어 장치(500)에게 리포트 한다(S603).
- [212] 그러면, 기지국 제어 장치(500)의 타겟 결정부(551)는 S603 단계에서 리포트된 셀간섭 신호의 측정 결과를 토대로 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 단말을 결정한다(S605).
- [213] 따라서, 셀간섭(interference) 신호가 감지되는 특정 상향링크 대역에 스케줄링된 단말에게 멀티-상향링크 채널 추정을 위한 데디케이티드 물리적 랜덤 액세스 채널 리소스(dedicated PRACH resource)를 할당할 수 있다.
- [214] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다.
- [215] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 서버링 기지국으로부터 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보에 따라 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 생성하는 상향링크 채널 관리부; 및
상기 상향링크 채널 관리부의 요청에 따라 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 인접 기지국으로 전송하는 통신부를 포함하고,
상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블은 상기 인접 기지국이 상향링크 채널을 추정하는데 사용되는 단말.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 통신부는,
상기 상향링크 채널 관리부의 요청에 따라 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 서버링 기지국에게도 전송하고,
상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블은 상기 서버링 기지국이 상향링크 채널을 추정하는데 사용되는 단말.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 통신부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 주기적 또는 비주기적으로 복수회 전송 요청하는 단말.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 서버링 기지국으로부터 임의 접속 절차 지시에 따라 수신된 물리적 다운링크 제어 채널 명령으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 획득하는 단말.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보는,
프리엠블 인덱스, 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스 및 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스를 포함하고,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 프리엠블 인덱스를 이용하여 생성한 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 물리적 랜덤 접속 채널 구성 정보에 따라 물리적 다운링크 제어 채널 명령의 프리엠블 인덱스 정보 영역을 통해 설정하고, 상기 물리적 랜덤 접속 채널 마스크 인덱스를 통해 설정된 상기 물리적 랜덤 접속 채널 리소스 인덱스를 통해 상기 인접 기지국으로 전송하는 단말.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,

- 상기 서빙 기지국의 셀 특정 시스템 정보를 통해 상기 물리적 랜덤 접속 채널 구성 정보를 수신하는 단말.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 서빙 기지국으로부터 페이크 핸드오버(Fake Handover) 지시에 따라 수신된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지의 이동성 제어 정보 영역으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 획득하는 단말.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지는,
상기 인접 기지국의 시스템 정보 및 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보를 포함하고,
상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보는,
프리엠블 인덱스, 프리엠블 마스크 인덱스, 타이머 정보 및 프리엠블 전송 최대 횟수 정보를 포함하는 단말.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지가 수신되면, 상기 상향링크 채널 관리부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 생성 및 전송을 요청하고, 상기 타이머 정보에 따른 타이머가 만료되면, 최적화 셀 선택을 통해 네트워크 재진입을 수행하는 핸드오버 제어부를 더 포함하는 단말.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지가 수신되면, 상기 상향링크 채널 관리부에게 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 생성 및 전송을 요청하고, 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블의 전송 횟수가 상기 프리엠블 전송 최대 횟수 정보를 충족하면, 최적화 셀 선택을 통해 네트워크 재진입을 수행하는 핸드오버 제어부를 더 포함하는 단말.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 서빙 기지국으로부터 상기 할당받은 랜덤 액세스 채널 리소스 설정 정보가 포함된 무선 자원 제어 시그널링(RRC Signaling) 메시지를 수신하는 단말.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,

상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 인접 기지국의 물리적 상향링크 공용 채널의 리소스 영역을 통해 상기 인접 기지국으로 전송하는 단말.

[청구항 13]

제11항에 있어서,
상기 상향링크 채널 관리부는,
상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 인접 기지국의 물리적 랜덤 접속 채널 오퍼튜니티(PRACH opportunity)를 통해 상기 인접 기지국으로 전송하는 단말.

[청구항 14]

제1항에 있어서,
주기적 또는 비주기적으로 상기 서빙 기지국과의 하향링크 채널을 추정한 결과를 상기 서빙 기지국으로 전송하고, 상기 하향링크 채널을 추정한 결과 값이 기 정의된 임계 조건을 충족하면, 상기 인접 기지국과의 하향링크 채널을 추정한 결과를 상기 인접 기지국으로 전송하는 하향링크 채널 관리부를 더 포함하는 단말.

[청구항 15]

복수의 기지국을 제어 및 관리하는 기지국 제어 장치가 상향링크 채널을 추정하는 방법으로서,
단말과 인접한 기지국으로부터 상기 단말이 접속한 서빙 기지국이 할당한 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용한 상기 단말과 상기 인접 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및
상기 단말과 상기 인접한 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 이용하여 셀간 협력 통신을 위한 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계
를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 16]

제15항에 있어서,
상기 서빙 기지국으로부터 상기 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용한 상기 단말과 상기 서빙 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계를 더 포함하고,
상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접한 기지국 각각으로부터 수신한 상향링크 채널 추정 결과들을 토대로 상기 단말과 복수의 기지국간의 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 17]

제16항에 있어서,
상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
상기 단말이 셀간 하향링크 협력 통신이 필요한 지역에 위치하는지 판단하여 셀간 하향링크 협력 통신 구현 여부를 결정하는 단계를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 18]

제16항에 있어서,

상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,
상기 단말의 핸드오버 여부를 판단하는 단계를 포함하는 상향링크
채널 추정 방법.

[청구항 19]

제16항에 있어서,

상기 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 단계는,

하향링크는 상기 서빙 기지국과 유지한 채 상향링크는 상기
인접한 기지국으로 전송하는 상기 단말의 상향링크 경로 재설정의
구현 여부를 결정하는 단계를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 20]

제15항에 있어서,

상기 단말과 상기 인접 기지국간의 상향링크 채널 추정 결과를
수신하는 단계 이전에,

상기 멀티-상향링크 채널 추정이 필요한 타겟 단말을 결정하는
단계; 및

상기 타겟 단말이 접속한 서빙 기지국에게 멀티-상향링크 채널
추정을 지시하는 단계

를 더 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 21]

제20항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 서빙 기지국으로부터 상기 단말과 상기 서빙 기지국 간의
하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및

상기 하향링크 채널 추정 결과를 토대로 상기 타겟 단말을
결정하는 단계

를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 22]

제20항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 서빙 기지국으로부터 핸드오버가 필요한 단말과 상기 서빙
기지국 간의 하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계;

상기 인접 기지국으로부터 핸드오버가 필요한 단말과 상기 인접
기지국 간의 하향링크 채널 추정 결과를 수신하는 단계; 및

상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국간의 각각의 하향링크 채널
추정 결과를 토대로 상기 타겟 단말을 결정하는 단계

를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.

[청구항 23]

제20항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 인접 기지국으로부터 특정 주파수 대역에서의 셀간섭 신호를
수신하는 단계; 및

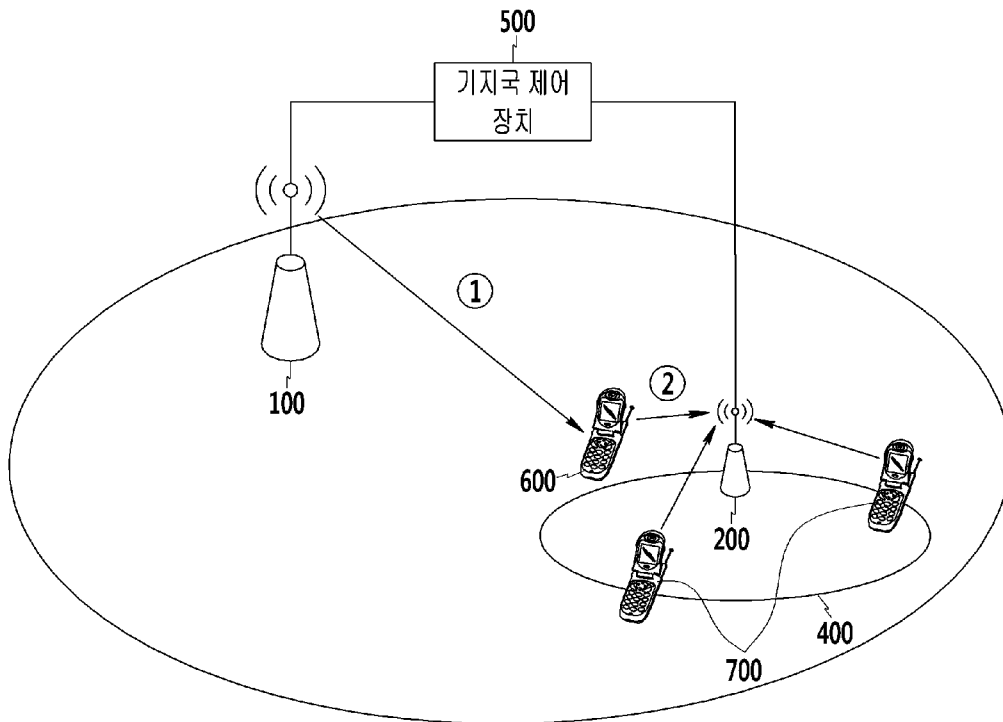
상기 셀간섭 신호가 발생한 상기 특정 주파수 대역에 스케줄링된
단말을 상기 타겟 단말로 결정하는 단계

- 를 포함하는 상향링크 채널 추정 방법.
- [청구항 24] 셀 경계 지역에 위치한 단말에게 상향링크 채널 추정을 위한 랜덤 액세스 채널 리소스를 할당하는 서빙 기지국;
상기 서빙 기지국으로부터 할당받은 상기 랜덤 액세스 채널 리소스에 따라 생성된 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 상기 단말로부터 수신하고, 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용하여 상기 단말과의 상향링크 채널을 추정하는 인접 기지국; 및
상기 인접 기지국으로부터 상기 단말과의 상향링크 채널을 추정한 결과를 수신하여 셀간 협력 통신을 위한 멀티-상향링크 채널을 추정하는 기지국 제어 장치를 포함하는 통신 시스템.
- [청구항 25] 제24항에 있어서,
상기 서빙 기지국은,
상기 단말로부터 수신한 상기 물리적 랜덤 액세스 채널 프리엠블을 이용하여 상기 단말과의 상향링크 채널을 추정한 결과를 상기 기지국 제어 장치에게 전송하고,
상기 기지국 제어 장치는,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접한 기지국 각각으로부터 수신한 상향링크 채널 추정 결과들을 토대로 상기 단말과 복수의 기지국 간의 멀티-상향링크 채널 추정을 수행하는 통신 시스템.
- [청구항 26] 제24항에 있어서,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,
동일한 기지국 제어 장치 또는 서로 다른 기지국 제어 장치와 연결되는 통신 시스템.
- [청구항 27] 제24항에 있어서,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은, 각각의 독립된 셀을 형성하는 무선 신호 처리 장치이고, 상기 기지국 제어 장치는, 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국과 연결되어 기지국 제어 관리 기능을 수행하며 통신 국사에 집중 설치되는 가상 서버로 구현되는 클라우드 기반의 기지국 구조를 포함하는 통신 시스템.
- [청구항 28] 제27항에 있어서,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,
셀 경계 지역에 위치한 단말에 대한 셀간 협력 통신 그룹에 포함되는 각각의 셀을 형성하는 통신 시스템.
- [청구항 29] 제28항에 있어서,
서로 다른 크기의 셀 커버리지를 가지는 상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국이 중첩적으로 배치되는 헤테로지니어스 네트워크를 형성하는 통신 시스템.

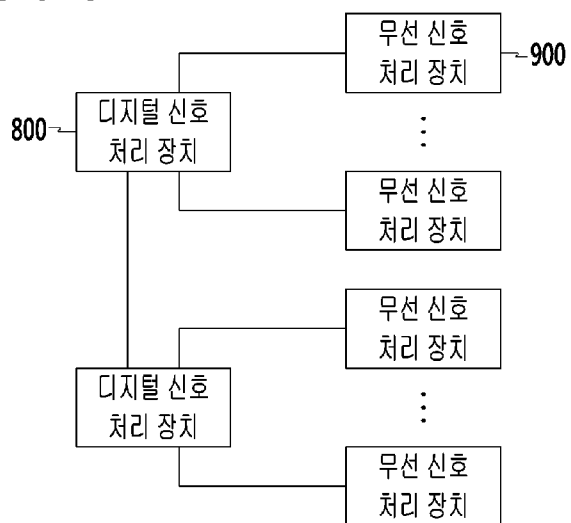
[청구항 30]

제29항에 있어서,
상기 서빙 기지국 및 상기 인접 기지국은,
매크로 셀 및 상기 매크로 셀 내에 상기 매크로 셀 보다 상대적으로
작은 크기의 셀 반경을 가지는 복수의 스몰 셀을 형성하는 통신
시스템.

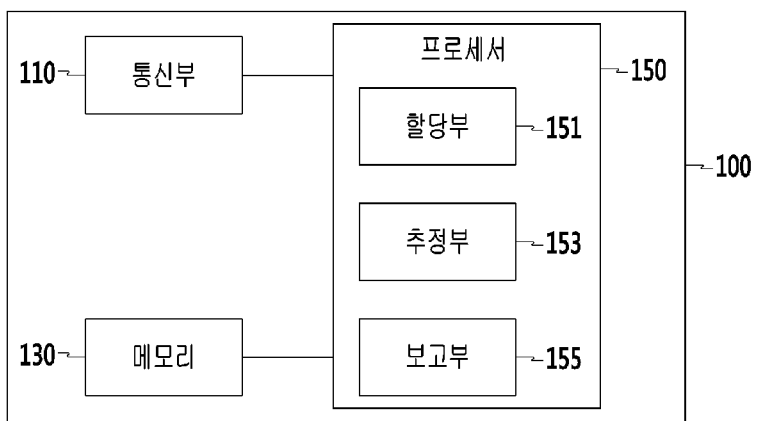
[Fig. 1]



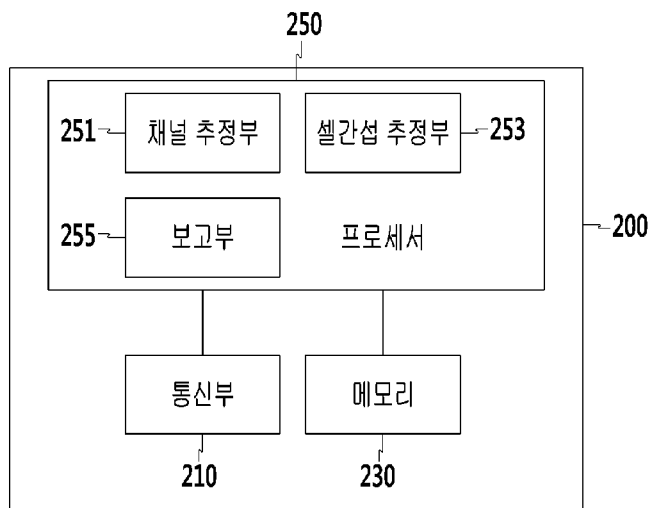
[Fig. 2]



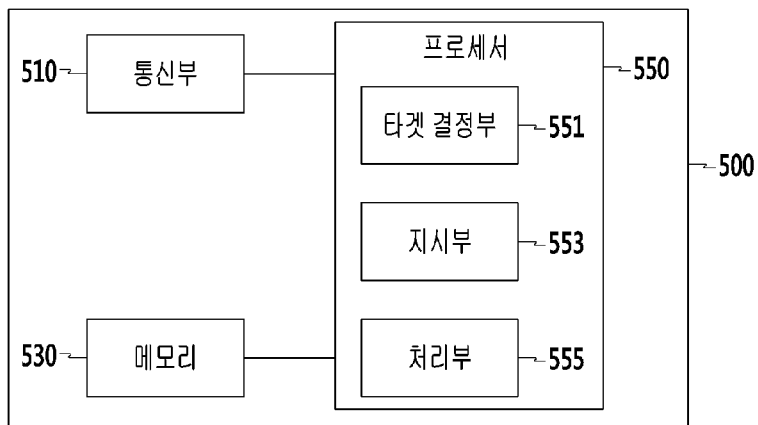
[Fig. 3]



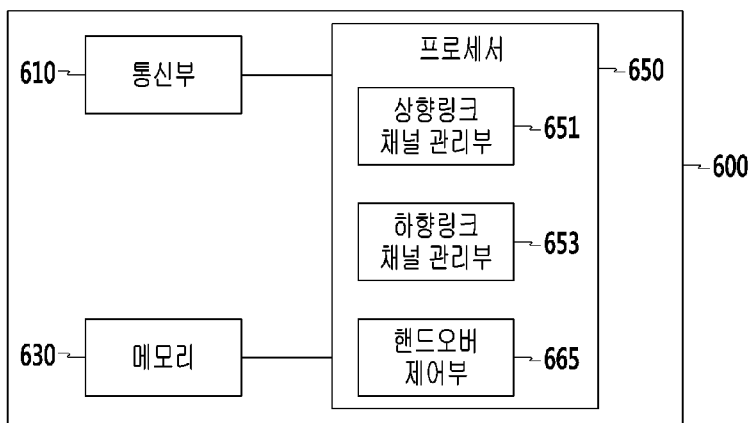
[Fig. 4]



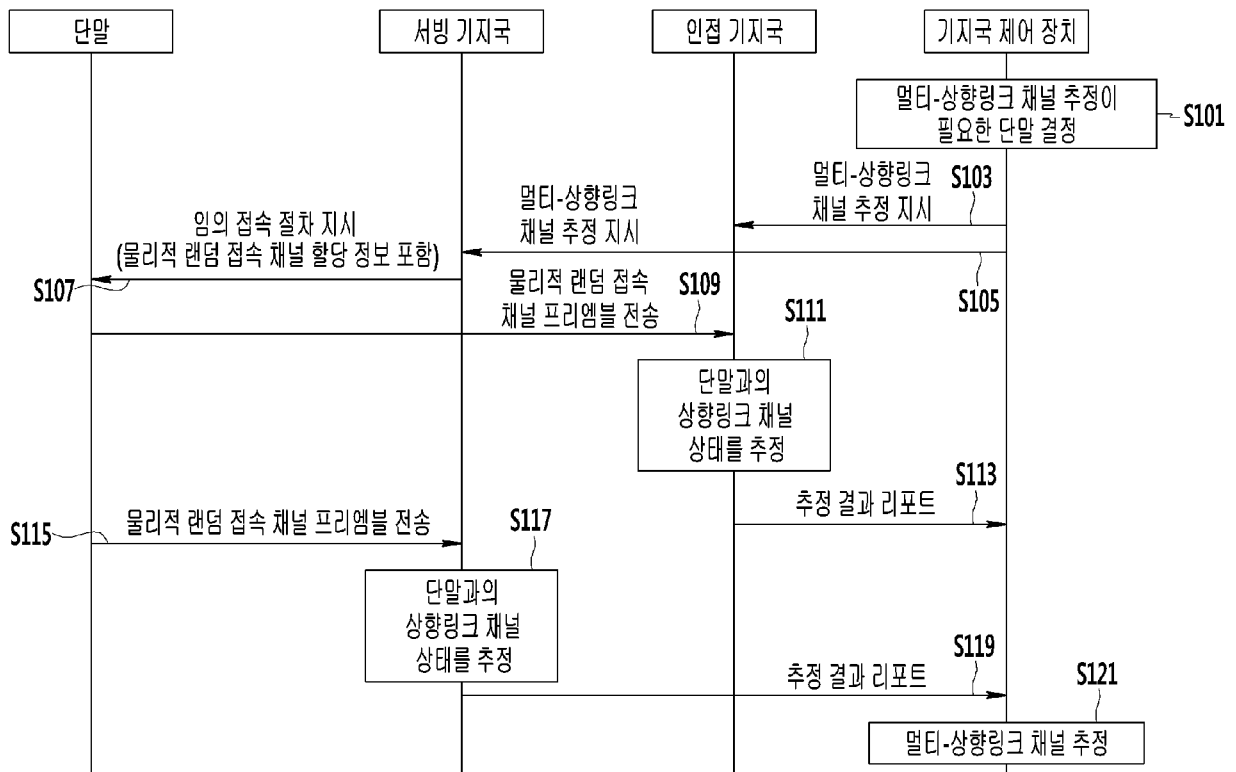
[Fig. 5]



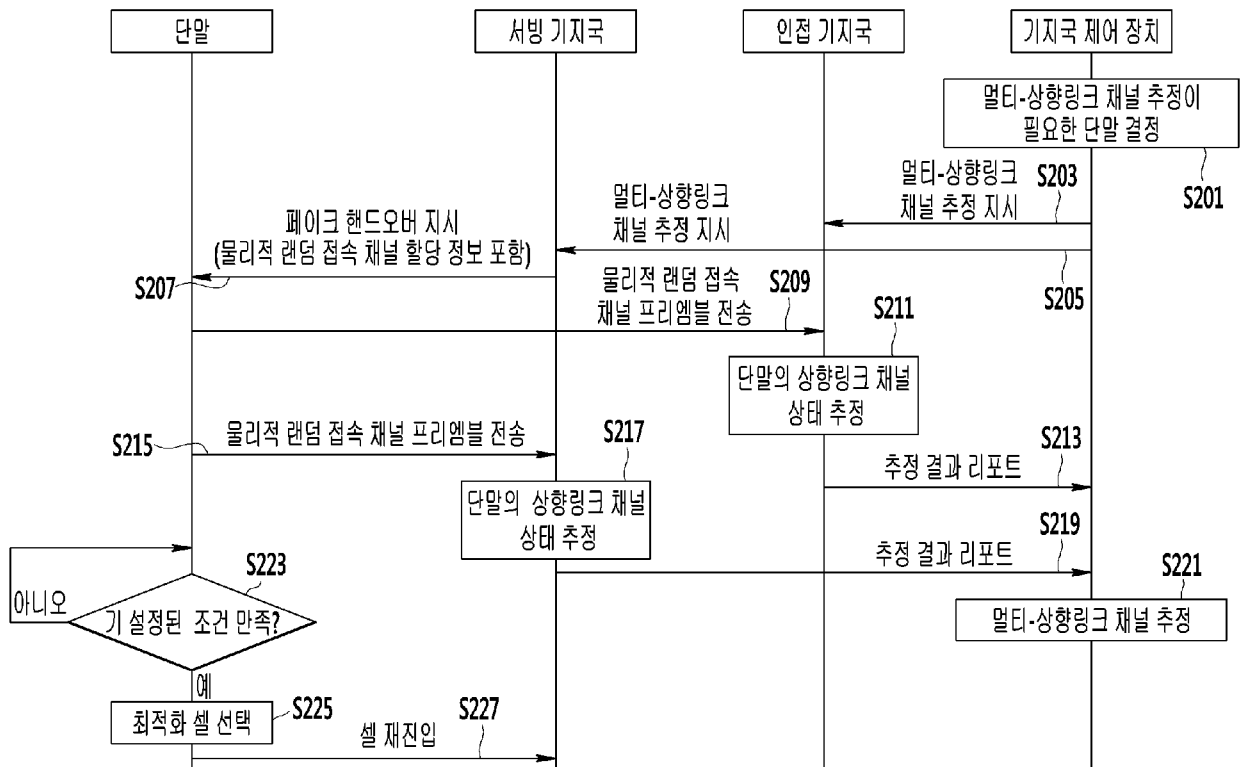
[Fig. 6]



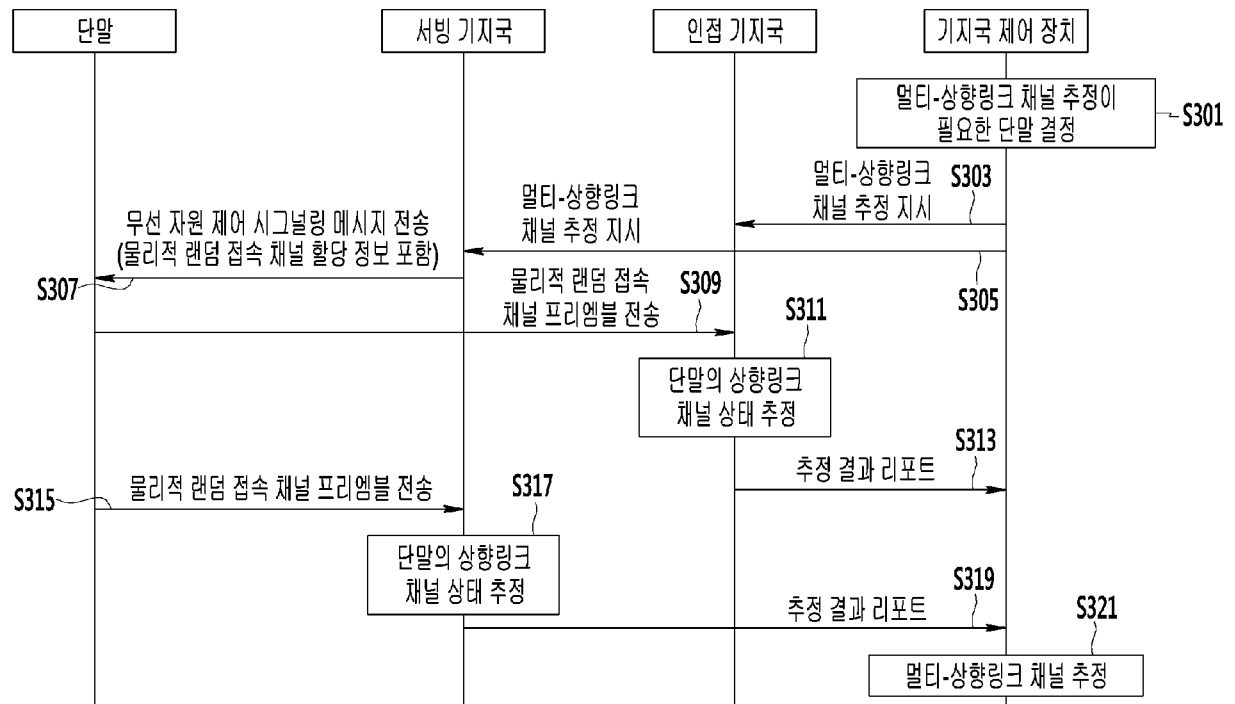
[Fig. 7]



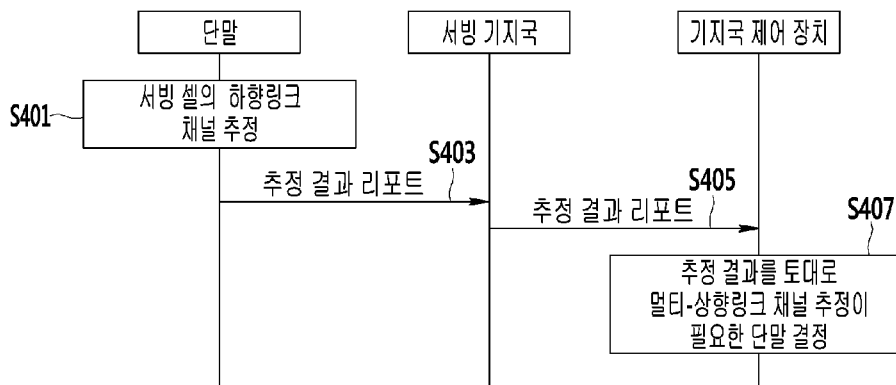
[Fig. 8]



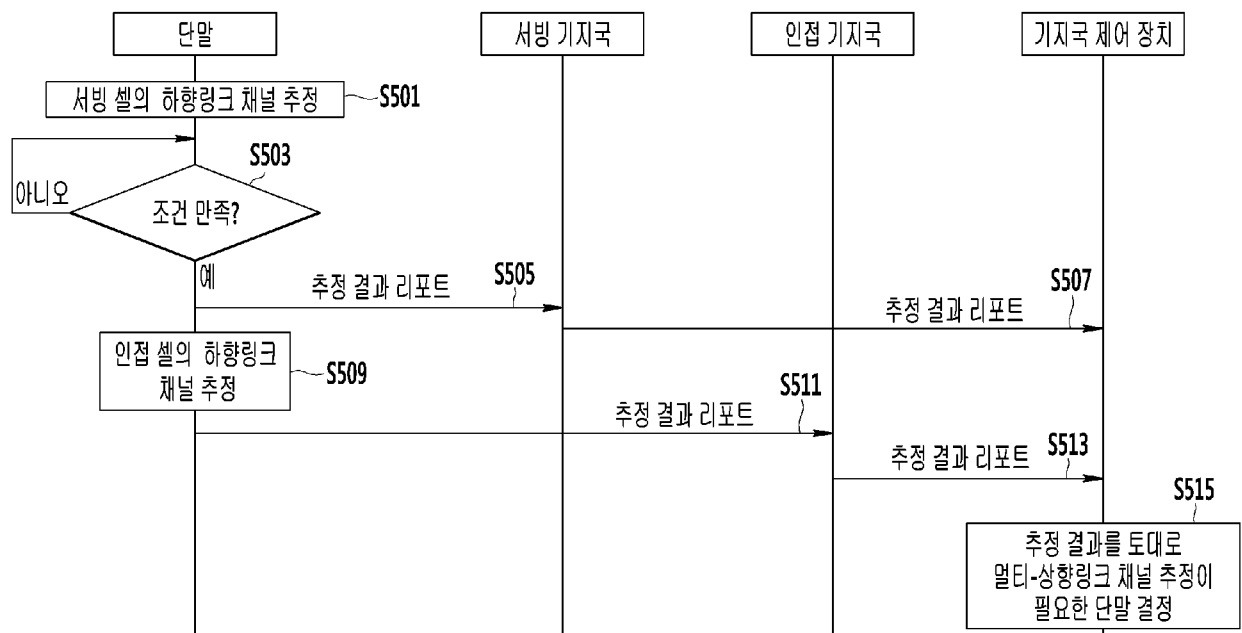
[Fig. 9]



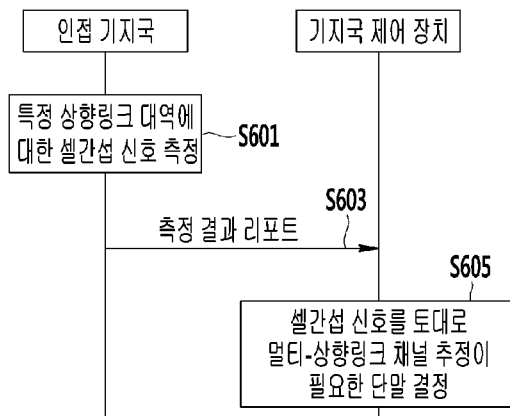
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011049**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/26(2006.01)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)

H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 28/08; H04W 52/24; H04W 4/00; H04W 36/06

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) & Keywords: PRACH, SRS, preamble, RRC, heterogeneous network, Comp

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012-0178482 A1 (SEO, Han Byul et al.) 12 July 2012 See paragraphs 7-10, 108, 113, 114, 116, 119, 120, 125-128, 134-138 and 146; and figures 1, 10, 14 and 17.	1-11,15,16,24-26
Y		18-22
A		12-14,17,23,27-30
Y	KR 10-2011-0085441 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 July 2011 See claims 1, 9; paragraphs 43-51; and figure 6.	18-22
A	KR 10-2010-0049487 A (LG ELECTRONICS INC.) 12 May 2010 See claims 1, 2; paragraph 65; and figure 7.	1-30
A	US 2011-0159867 A1 (KUO, Richard Lee-Chee) 30 June 2011 See paragraphs 4, 44 and 45; claims 1-5; and figure 5.	1-30
A	WO 2011-085973 A1 (NEC EUROPE LTD.) 21 July 2011 See page 5, paragraph 4 - page 6, paragraph 2; claims 1, 10-12; and figure 1.	1-30



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 JUNE 2013 (13.06.2013)

Date of mailing of the international search report

14 JUNE 2013 (14.06.2013)

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

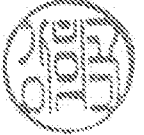
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/011049

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0178482 A1	12.07.2012	NONE	
KR 10-2011-0085441 A	27.07.2011	WO 2011-090301 A2	28.07.2011
KR 10-2010-0049487 A	12.05.2010	EP 2274949 A2	19.01.2011
		US 2011-0075629 A1	31.03.2011
		WO 2010-062060 A2	03.06.2010
US 2011-0159867 A1	30.06.2011	CN 102149199 A	10.08.2011
		EP 2339890 A1	29.06.2011
		JP 2011-139461 A	14.07.2011
		KR 10-2011-0074485 A	30.06.2011
WO 2011-085973 A1	21.07.2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/26(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/26; H04W 74/08; H04W 28/08; H04W 52/24; H04W 4/00; H04W 36/06 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) & 키워드: PRACH, SRS, preamble, RRC, heterogeneous network, Comp		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2012-0178482 A1 (HAN BYUL SEO 외 4명) 2012.07.12 단락 7-10, 108, 113, 114, 116, 119, 120, 125-128, 134-138, 146; 및 도면 1, 10, 14, 17 참조.	1-11, 15, 16, 24-26
Y		18-22
A		12-14, 17, 23, 27-30
Y	KR 10-2011-0085441 A (삼성전자 주식회사) 2011.07.27 청구항 1, 9; 단락 43-51; 및 도면 6 참조.	18-22
A	KR 10-2010-0049487 A (엘지전자 주식회사) 2010.05.12 청구항 1, 2; 단락 65; 및 도면 7 참조.	1-30
A	US 2011-0159867 A1 (RICHARD LEE-CHEE KUO) 2011.06.30 단락 4, 44, 45; 청구항 1-5; 및 도면 5 참조.	1-30
A	WO 2011-085973 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2011.07.21 페이지 5, 단락 4 - 페이지 6, 단락 2; 청구항 1, 10-12; 및 도면 1 참조.	1-30
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 06월 13일 (13.06.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 06월 14일 (14.06.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 강희곡 전화번호 82-42-481-8264 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2012-0178482 A1	2012.07.12	없음	
KR 10-2011-0085441 A	2011.07.27	WO 2011-090301 A2	2011.07.28
KR 10-2010-0049487 A	2010.05.12	EP 2274949 A2	2011.01.19
		US 2011-0075629 A1	2011.03.31
		WO 2010-062060 A2	2010.06.03
US 2011-0159867 A1	2011.06.30	CN 102149199 A	2011.08.10
		EP 2339890 A1	2011.06.29
		JP 2011-139461 A	2011.07.14
		KR 10-2011-0074485 A	2011.06.30
WO 2011-085973 A1	2011.07.21	없음	