(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 2 월 21 일 (21.02.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/025015 A2

(51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01) *H04W 88/06* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/006390

(22) 국제출원일: 2012 년 8 월 10 일 (10.08.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0080893 2011 년 8 월 12 일 (12.08.2011) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **아주대학교산학협력단 (AJOU UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION)** [KR/KR]; 443-749 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **오성근 (OH, Seong-Keun)** [KR/KR]; 446-908 경기도 용인시 기흥구 영덕동 1069 번지 흥덕지구 신동아파밀리에아파트 1203 동 702 호, Gyeonggi-do (KR). **이민 (LEE, Min)** [KR/KR]; 442-816 경기도 수원시 팔달구 우만 2 동 43-11 번지 201 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **이건주 (LEE, Keon-Joo)**; 110-524 서울시 종로구 명륜동 4 가 110-2 번지 미화빌딩, 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, 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.

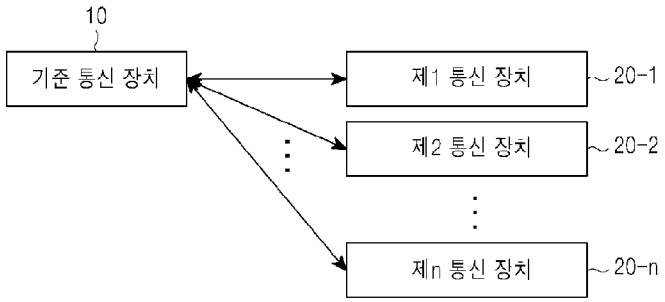
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: TERMINAL IN COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) **발명의 명칭** : 통신 시스템에서 단말 및 그의 제어 방법

[Fig. 1]



10 ... Reference communication device
20-1 ... First communication device
20-2 ... Second communication device
20-n ... nth communication device

(57) **Abstract**: A terminal for communicating with at least one communication device is disclosed. A terminal according to the present invention comprises an antenna unit having at least one antenna; and a controlling unit for: determining at least one communication device; determining an antenna individual operation mode of each of the at least one antennas; determining at least one antenna for communication with each of the at least one communication devices from among the at least one antennas; determining a combination operation mode of an antenna set which includes at least two antennas for each of some or all of the communication devices performing communication using the antenna set when communication is performed using at least two antennas for each of some or all of the at least one communication devices; and controlling transmission and reception of data with at least one communication device by using at least one antenna for communication with each of the at least one communication devices according to an antenna individual operation mode of each antenna or to the antenna individual operation mode of each antenna and a combination operation mode of an antenna set for each communication device.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/025015 A2

공개:

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

적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 단말이 개시된다. 본 발명에 따른 단말은 적어도 하나의 안테나를 구비하는 안테나부; 및 적어도 하나의 통신 장치를 결정하고, 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 적어도 하나의 안테나 중, 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하고, 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2 개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우, 적어도 2 개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하며, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어하는 제어부;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 통신 시스템에서 단말 및 그의 제어 방법

기술분야

[1] 본 발명은 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이동 통신 시스템에서는 고속의 다양한 서비스 품질(Quality of Service: 이하 'QoS' 칭하기로 한다)을 가지는 서비스들을 단말들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 이러한, 이동 통신 시스템으로는 LTE(Long Term Evolution) 이동 통신 시스템과, 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 'CDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 기반으로 하는 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2) 규격을 사용하는 이동 통신 시스템(이하, '3GPP2 이동 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)과, 광대역 코드 분할 다중 접속(WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access, 이하 'WCDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 기반으로 하는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 규격을 사용하는 이동 통신 시스템(이하, '3GPP 이동 통신 시스템'이라 칭하기로 한다)과, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) Forum Network Working Group 표준 규격을 사용하는 WiMAX 이동 통신 시스템과, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m 통신 시스템 등 다양한 이동 통신 시스템들이 있다.

[3] 상술한 다양한 이동 통신 시스템과 관련한 종래의 이동 통신 수행 방식은 단말이 기지국에게 자신이 획득한 정보를 제공함으로써 통신 수행 가능 여부를 우선적으로 문의하고, 기지국에서 통신 가능 여부를 허락 받아, 이에 기초하여 단말이 통신을 수행하도록 구성되었다.

[4] 다만, 단말이 기지국에 통신 가능 여부를 우선적으로 문의한 이후, 기지국에서 통신 가능 여부를 송신하여 이에 기초하여 단말이 통신을 수행하는 구성이 아닌, 단말이 통신을 수행하기 위한 기지국 또는 중계국을 자체적으로 선택하여 통신을 수행하는 구성의 개발이 요청되지만, 이에 대하여 개시된 바는 아직 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은 상술한 문제점을 해결함과 동시에, 상술한 개발의 요청에 응답하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 단말이 기지국 및/또는 중계국을 직접 결정하고, 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 기지국 및/또는 중계국 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하며, 상기 적어도

하나의 기지국 및/또는 중계국 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우, 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 기지국 및/또는 중계국 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하고, 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 기지국 및/또는 중계국 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 기지국 및/또는 중계국 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 기지국 및/또는 중계국과 데이터를 송수신하도록 제어할 수 있는 단말 및 그의 제어 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[6] 상술한 바를 달성하기 위하여, 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말의 제어 방법은, 상기 적어도 하나의 통신 장치를 결정하는 단계, 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하는 단계, 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하는 단계, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 단계, 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다.

[7] 또한 본 발명의 또 다른 실시 예에 의한 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말의 제어 방법은, 상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경하는 단계와, 상기 단말이 통신을 수행하는 상기 적어도 하나의 통신 장치를 변경하는 단계와, 상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 변경하는 단계와, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경하는 단계와, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 상기 단말의 적어도 하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 형태를 변경하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 포함하며, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서,

적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여, 통신 장치 각각을 위한 자원으로 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다.

[8] 또한 본 발명의 다른 실시 예에 의한 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말은, 상기 적어도 하나의 통신 장치를 결정하고, 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하고, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하며, 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[9] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 의한 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말은, 상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와, 상기 단말과 통신을 수행하는 상기 적어도 하나의 통신 장치와, 상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나와, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드와, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 상기 단말의 적어도 하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 형태 중 적어도 하나를 변경하며, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여, 통신 장치 각각을 위한 자원으로 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[10] 본 발명의 다양한 실시 예들에 의하여, 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말이 직접 기지국, 릴레이, 중계기, 펨토셀기지국, 또 다른 단말 등 적어도 하나의 통신 장치를 결정하고, 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과

통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하며, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우, 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하고, 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어할 수 있는 단말 및 그의 제어 방법이 제공될 수 있다.

[11] 본 발명에 따른 단말 및 그의 제어 방법에 의하여, 사용자 단말은 스스로 통신을 위한 기지국, 릴레이, 중계기, 펨토셀기지국, 또 다른 단말, 등을 선택할 수 있다. 또는 단말은 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 등에 기초하여 통신을 위한 기지국, 릴레이, 중계기, 펨토셀기지국, 또 다른 단말, 등 적어도 하나의 통신 장치와, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와, 상기 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나와, 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드 중 적어도 하나를 직접 결정할 수 있다.

[12] 본 발명의 실시 예에 따른 단말에 의하여, 안테나 집합 별 안테나 결합과 안테나 개별 동작 모드를 통하여 형성 가능한 방향성 빔을 이용하여 신호를 송신 또는 수신함으로써 주변 통신 장치들에게 미치는 간섭 및 주변 통신 장치들로부터 들어오는 간섭을 크게 감소시킬 수 있다. 특히, 셀룰러 시스템에서는 해당 기지국과 단말이 방향성 빔을 형성하여 신호를 송신 또는 수신함으로써 인접 셀에 미치는 간섭과 인접 셀로부터 들어오는 간섭을 크게 감소시킬 수 있으며, 이로 인하여 링크 용량뿐만 아니라 셀 용량을 크게 증대시킬 수 있다.

[13] 본 발명에 따른 적어도 1개의 안테나를 갖춘 단말은 통신하고자 하는 적어도 1개의 통신 장치의 위치, 방향, 채널 상태 등을 고려하여 방향성 빔을 형성하면서 다이버시티 전송 또는 다중화 전송을 수행할 수 있으며, 이에 따라 주변 통신 장치들에게 미치는 간섭 및 주변 통신 장치들로부터 들어오는 간섭을 크게 감소시킴으로써 고품질 통신 또는 초고속 전송이 구현될 수 있다.

[14] 본 발명에 따른 단말은 한 가지 이상의 기능을 동시에 수행하는 다양한 복합모드들을 운영함으로써 통신에 중단이 없이 다수의 모드를 동시에 수행하는 것이 가능하여 모드 전환을 위한 별도의 절차를 생략할 수 있어 추가적인 시간을 필요로 하지 않으며 현재 운영중인 모드에 해당하는 동작에 대한 중단을 필요로 하지 않는다. 따라서, 대부분의 경우 중단 없는 통신이 가능하도록 하여 망 전환 또는 모드 전환 시에 발생할 수 있는 통신 단절을 극복할 수 있으며, 망 전환 시 또는 모드 전환 시에 사용자 서비스 연속성을 보장하며, 서비스 품질을 크게 개선할 수 있다.

[15] 본 발명에 따른 단말은 현재 연결 중인 통신 장치와 통신을 유지하면서 동시에 또 다른 통신 장치와 독립적으로 연결할 수 있기 때문에 효율적이고 안정된 핸드오버가 가능하다.

[16] 본 발명에 따른 단말은 적어도 2개의 통신 장치들 각각과 연결하여 독립적인 통신이 가능하기 때문에 동시에 다수의 통신 장치들과 독립적으로 신호를 송수신하는 효율적인 멀티호밍 (multi-homing) 전송을 수행할 수 있다.

[17] 본 발명에 따른 적어도 2개의 안테나들을 갖춘 단말은 적어도 2개의 통신 장치와 연결하여 통신 장치 별 안테나 집합 각각을 독립적으로 운영함으로써 다중 서비스를 동시에 제공받을 수 있다.

[18] 본 발명에 따른 적어도 2개의 안테나들을 갖춘 단말은 적어도 2개의 안테나들이 서로 연합하도록 적어도 1개의 통신 장치와 연결을 구성할 수 있다.

[19] 한편, 본 발명에 따른 단말과 상기 통신 장치는 일반적인 통신 노드가 될 수 있다. 이에 따라, 하기에 상술할 실시 예서는 단말을 "기준 통신 장치"라고 칭하고, 단말이 통신을 위하여 연결을 구성하는 통신 장치를 "연결 대상 통신 장치"라고 칭할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 본 발명에 따른 기준 통신 장치 및 제 1 내지 제 n 연결 대상 통신 장치 간의 연결 관계를 설명하기 위한 개념도이다.

[21] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 통신 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[22] 도 3a 내지 3e는 본 발명의 실시 예에 따른, 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 안테나 집합의 결정 및 기준 통신 장치가 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 안테나 집합의 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[23] 도 4a 내지 4c는 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[24] 도 5a 내지 5d는 본 발명의 다양한 실시 예에 의한 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 안테나 집합 및 자원의 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[25] 도 6a는 5개의 소자를 포함하는 모노폴 SPA(switched parasitic antenna)의 개념도이다.

[26] 도 6b는 도 6a에 의한 안테나 방사 패턴의 개념도이다.

[27] 도 7는 ESPAR(electronically steerable passive array radiator)의 개념도이다

[28] 도 8은 3개의 소자를 포함하는 다이폴(dipole) SPA의 개념도이다.

[29] 도 9는 개별 안테나 방향성 다중화 모드에 따른 다양한 방사 패턴을 나타내는 개념도이다.

[30] 도 10a 및 10b는 3 개 소자 ESPAR 안테나를 이용하여 두 개의 BPSK(binary phase shift keying) 변조 심볼을 방향성 다중화 전송하는 경우 가능한 방사 패턴을

설명하기 위한 개념도이다.

[31] 도 11은 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 실시 예인 결합 전방향 모드의 예시를 설명하기 위한 개념도이다.

[32] 도 12는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 실시 예로 결합 다이버시티 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

[33] 도 13은 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 실시 예로 결합 다중화 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

[34] 도 14a는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 실시 예로, 결합 CCD(Cyclic Delay Diversity) 모드를 설명하기 위한 개념도이다.

[35] 도 14b는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 프리코딩을 이용한 결합 CDD 모드로 신호를 전송하기 위한 기준 통신 장치의 송신 구성도이다.

[36] 도 15a 내지 15h는 단말기가 적어도 하나의 안테나를 이용하여 적어도 하나의 기지국과 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[37] 도 16a 내지 16c는 단말기가 적어도 2 개의 안테나들을 이용하여 주파수 대역 또는 RAT가 상이한 2 개의 기지국들과의 연결을 구성하는 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

[38] 도 17 내지 37은, 단말기가 시간의 경과에 따라서 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[39] 도 38은 본 발명의 일 실시 예에 따른 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 포함하는 기준 통신 장치의 제어 방법의 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[40] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다. 도면들 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 하기 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[41] 도 1은 본 발명에 따른 기준 통신 장치 및 제 1 내지 제 n 연결 대상 통신 장치 간의 연결 관계를 설명하기 위한 개념도이다.

[42] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기준 통신 장치(10)는 제 1 내지 제 n 연결 대상 통신 장치(20-1,20-2,...20-n)과 통신을 수행할 수 있다.

[43] 여기에서 기준 통신 장치(10)는 바람직하게는 착용형(wearable) 단말, 휴대형(portable) 단말, 수송형(transportable) 단말, 이동형(movable) 단말 등의 통신 단말이거나, 중계기, 릴레이, 중계전송기지국, 중계전송펨토셀기지국, 중계전송단말 등일 수 있으며, 적어도 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 기준 통신 장치(10)가 포함하는 안테나의 종류에는 제한이 없으며, 안테나의 종류에 관련하여서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다.

[44] 통신 장치는 기지국, 릴레이, 중계기, 펨토셀기지국, 또 다른 단말, 중계전송단말, AP(Access Point) 등일 수 있다. 한편, 제 1 내지 제 n 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중, 실제로 기준 통신 장치(10)와 데이터를 송수신하는 통신 장치를 이하에서는 연결 대상 통신 장치로 명명하기로 한다.

[45] 기준 통신 장치(10)는, 기준 통신 장치(10)에 포함되는 안테나를 이용하여 연결 대상 통신 장치와 무선으로 통신을 수행할 수 있다. 여기에서, 기준 통신 장치(10)는, 예를 들어 하나의 안테나를 이용하여 하나의 연결 대상 통신 장치와 무선으로 통신을 수행할 수 있다. 또한, 기준 통신 장치(10)는, 예를 들어 두 개의 안테나들을 이용하여 하나의 연결 대상 통신 장치와 무선으로 통신을 수행할 수도 있다. 아울러, 기준 통신 장치(10)는, 예를 들어 하나의 안테나를 이용하여 두 개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 무선으로 통신을 수행할 수도 있으며, 이러한 경우 두 개의 연결 대상 통신 장치들은 하나의 안테나에 대한 주파수 또는 시간 등의 자원을 공유할 수 있다. 한편, 기준 통신 장치(10)는, 예를 들어 두 개의 안테나들을 이용하여 두 개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 무선으로 통신을 수행할 수도 있으며, 이러한 경우 두 개의 연결 대상 통신 장치들은 두 개의 안테나들을 공유하거나 이들에 대한 주파수 또는 시간 등의 자원을 공유할 수 있다. 더욱이, 기준 통신 장치(10) 및 연결 대상 통신 장치들 사이의 무선 통신 관계에 대하여서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다.

[46] 종래의 기준 통신 장치가 우선, 제 1 내지 제 n 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중 적어도 하나에게 자신이 획득한 정보를 제공함으로써 적어도 하나의 통신 장치 각각과의 통신 가능 여부를 문의한 이후, 상기 문의를 요청한 제 1 내지 제 n 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중 적어도 하나가 기준 통신 장치에게 통신을 허락하고, 상기 적어도 하나의 통신 장치로부터 기준 통신 장치에게 통신이 가능하다는 응답을 보내며, 기준 통신 장치는 상기 적어도 하나의 통신 장치로부터 응답을 수신한 이후에야 기준 통신 장치와 제 1 내지 제 n 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 사이의 무선 통신을 수행할 수 있는 것과는 대조적으로, 본 발명에 따른 기준 통신 장치(10)는 연결 대상 통신 장치들을 자체적으로 결정하고, 자체적으로 결정한 연결 대상 통신 장치들과 무선 통신을 수행할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 기준 통신 장치(10)는 개별 안테나 빔 패턴에 대한 제어를 독립적으로 수행할 수 있어, 복수 개의 연결 대상 통신 장치들과 무선 통신을 수행하는 경우에 있어서, 상호 간의 간섭이 최소화되는 효과가 창출될 수 있다. 여기서 빔 특성은 방향성 빔의 개수 또는 빔 스페이스 개수 등을 결정하는 요소이다.

[47] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 기준 통신 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[48] 도 2에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(200)는 제어부(210), 듀플렉서(220) 및 안테나부(230)를 포함할 수 있다. 안테나부(230)는 제 1 내지 제 n 안테나(230-1,230-2,...,230-n)를 포함할 수 있다.

[49] 안테나부(230)는 제어부의 제어에 따라 안테나부(230) 내에 포함되는 제 1 내지 제 n 안테나(230-1,230-2,...,230-n)의 전부 또는 일부의 동작을 제어할 수 있다.

여기에서 제 1 내지 제 n 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 중 일부는 동작할 수 있으며, 이에 따라 동작하는 일부 이외의 나머지 안테나들은 동작하지 않을 수도 있다.

[50] 제어부(210)는 도 1에 도시된 복수 개의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중, 기준 통신 장치(200)와의 무선 통신을 수행할 연결 대상 통신 장치(290)를 자체적으로 결정할 수 있다. 제어부(210)는 안테나부(230)를 통하여 수신된 각각의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n)로부터의 신호 품질 등에 기초하여 연결 대상 통신 장치(290)를 결정할 수 있다. 더욱 상세하게는, 제어부(210)는 기준 통신 장치(200) 및 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중 연결 대상 통신 장치(200)를 결정할 수 있다. 여기에서 제어부(210)는 바람직하게는 마이크로 프로세서일 수 있으며, 미니 컴퓨터 또는 마이크로 프로세서를 포함하는 제어 모듈의 형태로도 구현될 수 있다.

[51] 여기에서 이동 속도는 기준 통신 장치(200)가 이동하는 속도를 나타내는 정보로서, 이동 속도에는 절대 속도, 상대 속도, 가속도를 포함한다. 기준 통신 장치(200)는 자이로스코프 센서, GPS(global positioning system) 센서 등을 이용하여 기준 통신 장치(200)의 이동 속도를 측정할 수 있다. 기준 통신 장치(200)는 비행기, 열차, 차량 등의 이동체 내에서도 이동체에 탑재된 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치(290)와 연결을 구성할 있기 때문에 기준 통신 장치(200)가 위치한 이동체와의 상대적 속도 정보를 이용할 수도 있다. 또한, 기준 통신 장치(200)는 속도의 변화량인 가속도를 이용하여 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치(290)와 연결을 구성할 수도 있다.

[52] 여기에서 채널 조건은, 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치와 기준 통신 장치 사이의 다중 안테나를 포함하는 채널 특성을 결정하는 품질 요소이다.

[53] 채널 조건은, 기준 통신 장치(200) 및 각각의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 사이에 기설정된 주파수 대역일 수 있다. 기준 통신 장치(200)는 사용자로부터 송수신할 데이터를 지정받을 수 있으며, 이에 따라 송수신할 데이터 별로 기설정된 주파수 대역을 이용하여, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 지정한 송수신할 데이터가 음성 통화 데이터이며, 상기 음성 통화 데이터가 송수신되는 주파수 대역이 각각 829.56 MHz 및 874.56MHz로 지정되어 있는 경우에는, 제어부(210)는 복수 개의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중 송수신 주파수 대역이 각각 829.56 MHz 및 874.56MHz로 지정된 통신 장치를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다.

[54] 도시되지는 않았지만, 저장부(미도시)는 송수신할 데이터 및 이에 대응하는 채널 조건 사이의 관계를 나타내는 룩업테이블(lookup table)을 저장할 수 있으며, 제어부(210)는 상기 룩업테이블을 도출한 후, 이에 기초하여 연결 대상 통신 장치(290)를 결정할 수 있다.

[55] 한편, 채널 조건은, 기준 통신 장치(200) 및 각각의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 사이의 채널 특성 품질 요소일 수 있다. 예를 들어, 제어부(210)는 기준 통신 장치(200) 및 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 각각 사이의 채널 특성 품질 요소가 기설정된 기준 이상인 경우에, 기설정된 기준 이상의 통신 장치를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다. 바람직하게는 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 SNR(signal-to-noise ratio) 또는 SINR(signal-to-noise plus interference ratio) 수치가 기설정된 수치 이상인 통신 장치를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다. 또한, 제어부(210)는 페이딩, 경로 감쇄, 쉐도잉, 지연 확산, 다중 경로, 셀 내 간섭, 인접 셀 간섭, 도플러, 안테나 이득, 채널 할당 등에 따라 결정되는 RSSI(received signal strength indicator), SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률, 제공 가능한 전송률의 분산, 불능률 등에 기초하여 연결 대상 통신 장치(290)를 결정할 수도 있다. 여기에서 RSSI는 수신단에서 측정된 수신 신호 세기를 나타내는 지표이다. SNR는 신호 대 잡음비로서, 잡음 전력에 대한 신호 전력의 비를 나타내는 지표이다. SINR는 신호 대 간섭-잡음비로서, 간섭과 잡음 전력에 대한 신호 전력의 비를 나타내는 지표이다. 오류율은 신호 전송시 발생되는 오류 확률로서 BER(Bit Error Rate), BLER(Block Error Rate), FER(Frame Error Rate), PER(Packet Error Rate) 등을 포함한다. 채널 용량은 채널을 통하여 오류 없이 보낼 수 있는 최대 정보량이다. 제공 가능한 전송률은 채널 특성 요소들을 고려하여 실제로 전송 가능한 전송률로서 순시 전송률 또는 평균 전송률 등의 형태로 나타낼 수 있으며, 총 전송률, 사용자 별 전송률, 스트림 별 전송률 등을 포함한다. 제공 가능한 전송률의 분산은 채널 특성에 따른 제공 가능한 전송률의 변화 정도를 나타내는 지표이다. 불능률(Outage Rate)는 정해진 통신 불능 기준에 따라 채널 품질이 기준 이하인 경우 나타날 수 있는 통신 불능 확률로서, 통신 불능 기준에는 RSSI, SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률 등을 포함한다. 한 가지 실시예로서, 통신 불능 기준을 0dB SNR으로 설정하는 경우 사용자가 SNR이 0dB 이하의 채널을 경험하는 확률에 따라 사용자의 불능률이 결정된다.

[56] 또한, 채널 조건은, 공간 특성 품질 요소일 수 있다. 공간 특성 품질 요소는 다중 안테나를 이용하여 다수의 통신장치들에게 신호를 전송하는 경우 채널 특성 품질 요소에 추가적으로 공간 특성을 고려하기 위한 품질 요소로서 사용자 채널들 상호간 상관성, 안테나들 상호간 상관성, 채널 행렬의 랭크(rank), 스트림 별 채널 품질 요소 등이 포함되며, 이 외에도 공간 특성과 관련된 요소는 공간 특성 채널 품질 요소로 이용될 수 있음은 물론이다. 사용자 채널들 상호간 상관성은 사용자 채널들 사이에 채널 특성의 유사 정도를 나타내는 지표로서, 사용자 채널들 상호간 상관성이 높은 경우 채널 특성이 유사하여 다중 사용자 공간 분할 다중화 전송시에 성능이 감소한다. 안테나들 상호간 상관성은 수신 통신장치가 다수의 안테나들을 이용하는 경우 다수의 안테나들을 통하여 형성되는 채널들 사이에 채널 특성의 유사 정도를 나타내는 지표로서, 안테나들

상호간 상관성이 높으면 안테나들 사이에 채널 특성이 유사하여 다중 안테나를 이용한 공간 분할 다중화 전송시에 성능이 감소한다. 채널 행렬의 랭크(rank)는 송신기와 수신기 사이에 형성되는 행렬 채널에 대하여 독립적으로 이용 가능한 데이터 스트림의 개수를 나타내는 지표이다. 스트림 별 채널 품질 요소는 송신기와 수신기 사이에 형성되는 행렬 채널에 대하여 독립적으로 이용 가능한 데이터 스트림의 개수에 해당하는 각 스트림의 채널 품질을 나타내는 것으로, 스트림 별 채널 품질 요소로는 상기 기술한 RSSI, SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률, 제공 가능한 전송률의 분산, 불능률 등을 포함한다.

[57] 한편, 외부 입력은, 사용자가 직접 입력하는 연결 대상 통신 장치(290)를 지정하는 외부 정보일 수 있다. 예를 들어, 사용자는 도 1의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n) 중 제 1 통신 장치(20-1)를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정하라는 외부 정보를 기준 통신 장치(200)에 직접 입력할 수 있으며, 제어부(210)는 입력받은 외부 입력에 기초하여 제 1 통신 장치(20-1)를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다.

[58] 한편, 채널 정보 이용 방법은 기준 통신 장치(200)가 다수의 사용자 신호들을 전송함에 있어서 이용하는 채널 정보에 따라 다음과 같이 채널품질정보 이용 방법과 채널상태정보 이용 방법으로 구분된다. 여기서 채널상태정보는 기준 통신 장치와 적어도 하나의 통신 장치 각각과 형성되는 채널의 이득과 위상 등 채널의 상태를 나타내는 정보이다. 기준 통신 장치(200)가 채널상태정보를 이용하지 않고 채널품질정보만을 이용하는 경우에는 개방형 루프(open-loop) 전송에 해당하는 모든 방법들을 이용하여 신호를 전송할 수 있으며, 개방형 루프(open-loop) 전송에는 전력 분할 전송, 코드 분할 전송, 공간 다중화, 빔포밍, 송신 다이버시티, 안테나 선택, 안테나 집합 분할 등이 포함된다. 기준 통신 장치(200)가 채널상태정보를 이용하는 경우에는 폐쇄형 루프(closed-loop) 전송에 해당하는 모든 방법들을 이용하여 신호를 전송할 수 있으며, 폐쇄형 루프(closed-loop) 전송에는 DPC(Dirty Paper Coding), 간섭 정렬(IA: Interference Alignment), 프리코딩, 빔포밍 등이 포함된다.

[59] 한편, 서비스 조건은 사용자의 요구 서비스 및 환경 등과 관련된 조건으로서 서비스 요구 조건, 서비스 이용 환경, 요금제를 포함한다. 이 외에도 서비스와 관련된 요소는 서비스 조건으로 이용될 수 있음은 물론이다. 서비스 요구 조건은 QoS(Quality of Service), 트래픽 클래스를 포함한다. 여기서, QoS는 각 사용자의 요구 서비스에 대한 요구 전송률, 패킷 손실, 지연 등을 포함한다. 트래픽 클래스는 각 사용자가 요구하는 서비스의 종류로서 대용량 파일, 음성 통화, 화상 통화, 비디오 스트리밍, 웹 브라우징, 게임 등을 포함한다. 서비스 이용 환경은 위치 등을 포함한다. 여기서, 위치는 각 사용자가 위치한 장소 또는 좌표로서 병원, 학교, 경찰서 등의 특정 장소나 셀에서의 사용자 좌표 등을 포함한다. 요금제는 서비스 이용 비용으로서, 사용자의 가입 요금제 등을 포함한다.

[60] 한편, 사용자 프로파일은 서비스 이용 사용자의 특성과 관련된 조건으로서 사용자 선호도, 단말기 프로파일, 보안 수준 등을 포함한다. 이 외에도 사용자 특성과 관련된 요소는 사용자 조건으로 이용될 수 있음은 물론이다. 사용자 선호도는 사용자가 선호하는 RAT 종류, 사용자 선호하는 서비스 종류 등을 포함한다. 단말기 프로파일은 각 사용자가 보유한 단말기의 성능으로서 안테나 수, 소모 전력(processing power), 메모리 용량, 신호 처리 속도, CPU(central processing unit) 처리 속도, RAT 구성, 모뎀 구성, 디스플레이 구성 등을 포함한다. 보안 수준은 각 사용자들이 요구하는 보안 등급으로서 보안이 필요없는 무등급부터 단계적으로 보안 수준을 설정할 수 있다.

[61] 한편, 접속 조건은 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치와 기준 통신 장치 사이의 접속 환경 요소로서, 이용 가능한 RAT 종류, RAT 별 이용 가능 통신 장치의 개수, 통신 장치 별 이용 가능성, 통신 장치 별 부하, 접속 목적, 접속 형태 등을 포함한다. 이용 가능한 RAT 종류는 기준 통신 장치 주변에 기준 통신 장치가 연결이 가능한 RAT 종류를 나타낸다. 여기서, RAT 종류는 Wi-Fi(Wireless-Fidelity), LTE(Long Term Evolution), 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2), 3GPP(3rd Generation Partnership Project), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어, 사용자가 Wi-Fi를 RAT 종류로 지정한 경우에는, 제어부(210)는 Wi-Fi 서비스를 제공하는 통신 장치를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다. 한편, 다른 예로써, 제어부(210)는 각각의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n)로부터 수신되는 데이터의 품질 또는 신호의 세기에 기초하여, 사용자의 개입 없이 자동으로 RAT의 종류를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 1의 제 1 통신 장치(20-1)로부터 수신되는 신호의 세기가 제 2 통신 장치(20-2)로부터 수신되는 신호의 세기보다 큰 경우, 제 1 통신 장치(20-1)가 제공하는 서비스를 통신을 수행할 RAT 종류로 결정할 수 있으며, 동시에 제 1 통신 장치(20-1)를 연결 대상 통신 장치(290)로 결정할 수 있다. RAT 별 이용 가능한 통신장치의 개수는 기준 통신 장치 주변에 RAT 별로 기준 통신 장치가 연결이 가능한 연결 대상 통신 장치들의 개수를 나타낸다. 통신장치 별 이용 가능성은 기준 통신 장치 주변의 연결 대상 통신 장치들에 대하여 기준 통신 장치가 접속이 가능한 지 여부를 나타낸다. 통신장치 별 부하는 기준 통신 장치 주변의 연결 대상 통신 장치들에 대한 자원 부하를 나타낸다.

[62] 접속 목적은 기준 통신 장치가 주변 연결 대상 통신 장치들과 접속하고자 하는 이유를 나타내고, 접속 목적에는 초기 접속, 핸드오버 접속 등이 포함된다. 초기 접속은 기준 통신 장치가 적어도 하나의 통신 장치와 새로운 연결을 설정하는 접속이고, 핸드오버 접속은 기준 통신 장치가 현재 연결된 적어도 하나의 통신 장치와의 연결을 해제하거나, 적어도 하나의 또 다른 통신 장치와의 새로운 연결을 설정하거나, 현재 연결된 적어도 하나의 통신 장치와의 연결을 해제하고

적어도 하나의 또 다른 통신 장치와의 새로운 연결을 설정하는 접속이다. 핸드오버 접속에는 셀 내 핸드오버 접속, 셀 간 핸드오버 접속, 이종망 핸드오버 접속 등이 포함된다. 셀 내 핸드오버 접속은 기준 통신 장치가 단일셀 내에서 영역 간 이동하는 경우에 수행되는 핸드오버 접속이고, 셀 간 핸드오버 접속은 기준 통신 장치가 현재 연결된 통신 장치의 셀 영역으로부터 또 다른 통신 장치가 서비스를 제공하는 셀 영역으로 이동하는 경우에 수행되는 핸드오버 접속이며, 이종망 핸드오버 접속은 기준 통신 장치가 RAT가 서로 상이한 셀 영역 사이에 이동하는 경우에 수행되는 핸드오버 접속이다. 한 가지 실시 예로서, 단말기가 WCDMA 영역에서 WLAN 영역으로 이동하는 경우 이종망 핸드오버 접속을 수행한다.

[63] 접속 형태는 기준 통신 장치가 주변 연결 대상 통신 장치들과 연결을 설정하는 형태를 나타내며, 접속 형태에는 단일 접속, 다중 접속, 협력 접속 등이 포함된다. 단일 접속은 기준 통신 장치가 하나의 연결 대상 통신 장치와만 연결을 설정하는 접속이고, 다중 접속은 기준 통신 장치가 복수 개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 독립적인 연결을 설정하여 적어도 하나의 서비스 세션을 설정하는 접속이고, 협력 접속은 기준 통신 장치가 복수 개의 연결 대상 통치 장치들과 협력 전송을 통하여 적어도 하나의 서비스 세션을 설정하는 접속이다.

[64] 협력 접속은 동일한 정보를 전송하는 동일 정보 협력 접속, 서로 다른 정보를 전송하는 상이 정보 협력 접속, 적어도 2개 이상의 정보를 복합적으로 전송하는 복합 정보 협력 접속, 부분적인 정보를 협력하여 전송하는 부분 집합 협력 접속을 포함한다.

[65] 동일 정보 협력 접속은 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들에게 동일한 정보를 협력 전송하거나 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들이 기준 통신 장치에게 동일한 정보를 협력 전송하는 접속이다. 이때, 기준 통신 장치는 동일한 정보를 단일 세션 또는 다중 세션으로 협력 전송할 수 있을 뿐만 아니라 동일한 정보를 동일한 자원 또는 서로 다른 자원을 통해서 전송할 수 있다. 또한, 기준 통신 장치가 동일 정보 협력 접속을 수행함에 있어서 동일한 정보를 동일한 전송 방식 또는 상이한 전송 방식으로 협력 전송할 수 있다. 상기 전송 방식은 RAT, 변복조 방식, 채널 코딩 방식, 소스 코딩 방식, 재전송 방식 등을 포함한다. 상기 재전송 방식은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest), ARQ(Automatic Repeat reQuest), TCP(Transmission Control Protocol) 재전송 등을 포함한다.

[66] 상이 정보 협력 접속은 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들에게 서로 다른 정보를 협력 전송하거나 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들이 기준 통신 장치에게 서로 다른 정보를 협력 전송하는 접속이다. 이때, 기준 통신 장치는 상이한 정보를 단일 세션 또는 다중 세션으로 협력 전송할 수 있을 뿐만 아니라 상이한 정보를 동일한 자원 또는 서로 다른 자원을 통해서 전송할 수 있다. 또한, 기준 통신 장치가 상이 정보 협력 접속을 수행함에 있어서

상이한 정보를 동일한 전송 방식 또는 상이한 전송 방식으로 협력 전송할 수 있다.

[67] 복합 정보 협력 접속은 기준 통신 장치와 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 간에 협력 전송 경로 별로 협력 전송 경로들 간 일부 동일한 정보와 협력 전송 경로 간 일부 서로 상이한 정보를 결합하여 구성된 서로 다른 복합 정보를 협력하여 송수신하는 접속이다. 이때, 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 간에 협력 전송 경로 별로 협력 전송 경로들 간 일부 동일한 정보를 협력 송수신함에 있어서 동일 정보 협력 접속을 수행하고, 협력 전송 경로 간 일부 상이한 정보를 협력 송수신함에 있어서 상이 정보 협력 접속을 수행할 수 있다.

[68] 부분 집합 협력 정보 협력 접속은 기준 통신 장치와 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 중 일부와는 신호를 송수신하지 않고 나머지 연결 대상 통신 장치들과 협력 전송하는 접속이다. 이때, 기준 통신 장치는 적어도 2개의 협력 전송 통신 장치들 중 신호를 송수신하는 일부와는 동일 정보 협력 접속, 상이 정보 협력 접속, 복합 정보 협력 접속 중 하나의 협력 접속을 수행할 수 있다.

[69] 제어부(210)는 상술한 일곱 가지 조건 중 적어도 하나에 기초하여 연결 대상 통신 장치(290)를 결정할 수 있다. 여기에서 연결 대상 통신 장치(290)는 하나일 수 있으며, 또는 복수 개일 수도 있다.

[70] 한 가지 가능한 예로서, 연결 대상 통신 장치(290)가 결정되면, 제어부(210)는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 중, 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치(290)와 통신을 수행할 통신 수행 안테나를 결정할 수 있다. 통신 수행 안테나는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n)의 일부 또는 전부일 수 있다. 도 2와 관련한 실시 예에서는, 예를 들어 제어부(210) 제 2 안테나(230-2)를 통신 수행 안테나로 결정한 것으로 상정한다. 이때, 제어부(210)가 제 2 안테나(230-2)를 통신 수행 안테나로 결정하면, 제어부(210)는 제 2 안테나(230-2)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 따라서, 통신 수행 안테나(230-2)를 이용하여 연결 대상 통신 장치(290)와 데이터를 송수신하도록 제어할 수 있다.

[71] 한편, 제어부(210)는 통신 수행 안테나를 결정하는 데에 있어, 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여 통신 수행 안테나(230-2)를 결정할 수 있다. 여기에서 통신 수행 안테나(230-2)는 하나 또는 복수 개일 수도 있다.

[72] 더욱 상세하게는, 제어부(210)는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 중 적어도 하나의 통신 수행 안테나(230-2)를 결정할 수 있다.

[73] 제어부(210)는 상술한 이동 속도에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수 있다.

[74] 또한, 제어부(210)는 상술한 채널 조건에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수 있다. 여기에서 채널 조건은, 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 사이에 기설정된 주파수 대역일 수 있다. 기준 통신 장치(200)는 사용자로부터 송수신할 데이터를 지정받을 수 있으며, 이에 따라 송수신할 데이터 별로 기설정된 주파수 대역을 이용하여, 제어부(210)는 통신 대상 안테나를 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 지정한 송수신할 데이터가 음성 통화 데이터이며, 상기 음성 통화 데이터가 송수신되는 주파수 대역이 각각 829.56 MHz 및 874.56MHz로 지정되어 있는 경우에는, 제어부(210)는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 중 송수신 주파수 대역이 각각 829.56 MHz 및 874.56MHz로 지정된 안테나를 통신 대상 안테나(230-2)로 결정할 수 있다.

[75] 도시되지는 않았지만, 저장부(미도시)는 송수신할 데이터 및 이에 대응하는 채널 조건 사이의 관계를 나타내는 룩업테이블(lookup table)을 저장할 수 있으며, 제어부(210)는 상기 룩업테이블을 도출한 후, 이에 기초하여 통신 대상 안테나(230-2)를 결정할 수 있다.

[76] 또한, 채널 조건은, 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 사이의 채널 특성 품질 요소일 수 있다. 예를 들어, 제어부(210)는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 각각 사이의 품질 조건이 기설정된 기준 이상인 경우에, 기설정된 기준 이상의 안테나를 통신 대상 안테나(230-2)로 결정할 수 있다. 여기에서 채널 특성 품질 요소로 바람직하게는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 각각 및 연결 대상 통신 장치(290) 사이의 SNR 또는 SINR로서, SNR 또는 SINR 수치가 기설정된 수치 이상인 안테나를 통신 대상 안테나(230-2)로 결정할 수 있다. 여기에서, 제어부(210)가 페이딩, 경로 감쇄, 쉐도잉, 지연 확산, 다중 경로, 셀 내 간섭, 인접 셀 간섭, 도플러, 안테나 이득, 채널 할당 등에 따라 결정되는 RSSI, SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률, 제공 가능한 전송률의 분산, 불능률에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다.

[77] 또한 제어부(210)는 상술한 공간 특성 품질 요소에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다.

[78] 한편, 제어부(210)는 상술한 외부 입력에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 복수 개의 안테나(230-1,230-2,...,230-n) 중 제 2 안테나(230-2)를 통신 수행 안테나(230-2)로 결정하라는 외부 정보를 기준 통신 장치(200)에 직접 입력할 수 있으며, 제어부(210)는 입력받은 외부 입력에 기초하여 제 2 안테나(230-2)를 통신 수행 안테나(230-2)로 결정할 수 있다.

[79] 한편, 제어부(210)는 상술한 채널 정보 이용 방법에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다.

[80] 한편, 제어부(210)는 상술한 서비스 조건에 기초하여 통신 수행 안테나를

결정할 수도 있다.

[81] 한편, 제어부(210)는 상술한 사용자 프로파일에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다.

[82] 한편, 제어부(210)는 상술한 접속 조건에 기초하여 통신 수행 안테나를 결정할 수도 있다. 여기서 접속 조건은 이용 가능한 RAT 종류일 수 있으며, 더욱 상세하게, 제어부(210)는 이용 가능한 RAT 종류를 고려하여 이용 가능한 RAT로 통신이 가능한 안테나를 통신 대상 안테나(230-2)로 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 Wi-Fi를 RAT 종류로 지정한 경우에는, 제어부(210)는 Wi-Fi 서비스를 제공하는 안테나를 통신 수행 안테나(230-2)로 결정할 수 있다. 한편, 다른 예로써, 제어부(210)는 각각의 통신 장치(20-1,20-2,...,20-n)로부터 수신되는 데이터의 품질 또는 신호 세기에 기초하여, 사용자의 개입 없이 자동으로 RAT의 종류를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 도 1의 제 1 통신 장치(20-1)로부터 수신되는 신호의 세기가 제 2 통신 장치(20-2)로부터 수신되는 신호의 세기보다 큰 경우, 제 1 통신 장치(20-1)가 제공하는 서비스를 통신을 수행할 RAT 종류로 결정할 수 있으며, 동시에 제 1 통신 장치(20-1)에 대응하는 안테나를 통신 수행 안테나(230-2)로 결정할 수 있다.

[83] 한편, 제어부(210)가 상술한 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건에 따라서 통신 수행 안테나(230-2)를 결정하는 구성은 상술한 연결 대상 통신 장치(290)를 결정하는 구성과 극히 유사하기 때문에, 여기에서 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[84] 제어부(210)는 상술한 일곱 가지 조건들 중 적어도 하나에 기초하여 통신 수행 안테나(230-2)를 결정할 수 있다. 여기에서 통신 수행 안테나(230-2)는 하나 또는 복수 개일 수도 있다.

[85] 적어도 하나의 통신 수행 안테나가 결정되면, 제어부(210)는 적어도 하나의 통신 수행 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 이때, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나일 수 있다.

[86] 상기의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드 각각은, 통신 수행 안테나 각각의 개별 안테나 빔 패턴을 제어하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 통신 수행 안테나 각각의 빔 모양, 빔 개수, 빔 방향 중 적어도 하나를 제어하여 통신 수행 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 중 하나로 결정할 수 있다. 여기서 개별 안테나 오프(off) 모드에서는 해당 개별 안테나를 동작시키지 않는다. 이때, 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정 할 수

있다.

[87] 한편, 제어부(210)가 상술한 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건에 따라서 통신 수행 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하는 구성은 상술한 연결 대상 통신 장치(290)를 결정하는 구성과 극히 유사하기 때문에, 여기에서 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[88] 다음으로, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다. 이때, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD(cyclic delay diversity) 모드 중 하나일 수 있다.

[89] 상기의 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드 각각은, 통신 수행 안테나 집합 각각의 결합 빔 패턴을 제어하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 결합 방향성 빔 모양, 결합 방향성 빔 개수, 결합 방향성 빔 방향 중 적어도 하나를 제어하여 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나로 결정할 수 있다. 이때, 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정 할 수 있다.

[90] 한편, 제어부(210)가 상술한 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건에 따라서 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 구성은 상술한 연결 대상 통신 장치(290)를 결정하는 구성과 극히 유사하기 때문에, 여기에서 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[91] 상술한 바와 같이, 제어부(210)는 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치(290)를 결정할 수 있으며, 연결 대상 통신 장치(290)와의 통신을 수행하는 통신 수행 안테나를 결정하며, 통신 수행 안테나 각각에 대한 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있고, 연결 대상 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다. 제어부(210)는 상기의 네 가지 요소가 결정되면, 안테나부(230) 내의 통신 수행 안테나가 연결 대상 통신 장치(290)와, 결정된 동작 모드로 통신을 수행하여 데이터를 송수신하도록 제어할 수 있다.

[92] 듀플렉서(220)는 안테나부(230)가 데이터의 송신 또는 수신을 수행하도록 제어부의 제어를 받아 조정할 수 있다.

[93] 한편, 상술한 실시 예에서는, 제어부(210)가 연결 대상 통신 장치를 결정하고, 통신 수행 안테나를 결정한 이후에 통신 수행 안테나 각각에 대한 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 순서로 설명이 되었지만, 상기의 순서는 임의적인 것으로 각각의 결정 순서는 변경될 수 있다. 예를 들어, 제어부(210)는 우선 통신 수행 안테나를 결정한 이후에 각각에 대한 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한 이후, 이어서 연결 대상 통신 장치를 결정할 수도 있다.

[94] 제어부(210)가 연결 대상 통신 장치, 통신 수행 안테나, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드 각각을 결정하는 순서에 관한 다양한 실시 예들은 하기와 같을 수 있다.

[95] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 우선 연결 대상 통신 장치를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나, 안테나 개별 동작 모드를 합동으로 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[96] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합을 우선 합동으로 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합에 따라 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다.

[97] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합과 안테나 개별 동작 모드를 우선 합동으로 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다.

[98] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드를 우선 합동으로 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[99] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드를 합동으로 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[100] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 집합과 안테나 개별 동작 모드를

합동으로 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[101] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 안테나 개별 동작 모드를 우선 결정하고, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합을 합동으로 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[102] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정한 후, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 고려하여 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[103] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 안테나 개별 동작 모드를 결정한 후, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 안테나 개별 동작 모드를 고려하여 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[104] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합에 따라 연결 대상 통신 집합을 결정한 후, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 연결 대상 통신 장치 집합을 고려하여 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[105] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합에 따라 안테나 개별 동작 모드를 결정한 후, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드를 고려하여 연결 대상 통신 장치 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[106] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 안테나 개별 동작 모드를 우선 결정하고, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 집합을 결정한 후, 결정된 안테나 개별 동작 모드와 연결 대상 통신 장치 집합을 고려하여 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[107] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 안테나 개별 동작 모드를 우선 결정하고, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정한 후, 결정된 안테나 개별 동작 모드와 연결

대상 통신 장치 별 안테나 집합을 고려하여 연결 대상 통신 장치 집합을 결정하고, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[108] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정한 후, 연결 대상 통신 장치 집합을 결정한다.

[109] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한 후, 안테나 개별 동작 모드를 결정하고, 연결 대상 통신 장치 집합을 결정한다.

[110] 상호 연계를 통한 결정 과정의 또 다른 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 및 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다. 상술한 바와 같이, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치, 통신 대상 안테나 개별 동작 모드, 및 안테나 집합의 결합 동작 모드를 다양한 순서로 결정할 수 있으며, 결정된 통신 대상 안테나를 결정된 동작 모드로 연결 대상 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 안테나부(230)를 제어할 수 있다.

[111] 한편, 상술한 바와 같이 제어부(210)는 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치와의 연결을 구성하는 경우에 있어서 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치 별 통신 수행 안테나가 적어도 두 개인 경우에는, 복수 개의 통신 수행 안테나들을 결합하여 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다.

[112] 즉, 제어부(210)는 복수 개의 통신 수행 안테나들의 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치 각각을 위하여 해당 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나로 결정할 수 있다.

[113] 제어부(210)가 복수 개의 통신 수행 안테나들로 구성되는, 각각의 통신 장치를 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 데에 있어서도, 상술한 다양한 조건들이 기초가 될 수 있다.

[114] 한편, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 결정, 통신 수행 안테나 결정, 안테나 개별 동작 모드 결정과 안테나 집합의 결합 동작 모드를 상호 연계하여 결정할 수 있다. 하기는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 상술한 네 가지 요소의 연계를 설명한다.

[115] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상

통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 합동으로 결정한다.

[116] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 우선 합동으로 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[117] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 우선 합동으로 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합에 따라 안테나 개별 동작 모드와 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 합동으로 결정한다.

[118] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 합동으로 결정한다.

[119] 상호 연계를 통한 결정 과정의 한 가지 실시 예로서, 제어부(210)는 연결 대상 통신 장치 집합을 우선 결정하고, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합에 따라 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정하며, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합과 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 고려하여 안테나 개별 동작 모드를 결정한 후, 결정된 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정한다.

[120] 이 외에도 다양한 실시 예가 가능하며, 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함에 있어서 합동 결정 대상과 각각 또는 합동으로 결정된 대상 집합들을 결정하는 순서 등에 따라 기준 통신 장치는 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 다양한 연결을 구성할 수 있다.

[121] 또한 이 외에도 다양한 실시 예가 가능하며, 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합 및/또는 자원의 공유 여부, 이들의 결정 순서 및 합동 결정 여부가 달라지게 되도록 기준 통신 장치는 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 다양한 연결을 구성할 수 있다.

[122] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예들에 대하여 설명하도록 한다.

[123] 도 3a 내지 3e는 본 발명의 실시 예에 따른, 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 안테나 집합의 결정 및 기준 통신 장치가 연결 대상 통신 장치들

각각과 통신을 위한 안테나 집합의 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[124] 도 3a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(310)는 4개의 안테나들(311,312,313,314)을 포함하며, 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치들(320,330)과 통신을 수행할 수 있다. 이러한 경우, 기준 통신 장치(310)는 4개의 안테나 중 연결 대상 통신 장치와 통신을 수행하기 위한 통신 수행 안테나를 적어도 하나 결정할 수 있다. 하나의 연결 대상 통신 장치(320)와의 통신을 위한 안테나 집합으로 구성되는 적어도 하나의 통신 수행 안테나는 또 다른 연결 대상 통신 장치(330)와의 통신을 위한 안테나 집합으로 구성될 수도 있다. 즉, 기준 통신 장치(310)가 연결하기 위한 연결 대상 통신 장치 집합을 구성하는 통신 장치들 일부 또는 전부가 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합 내의 전부 또는 일부 안테나를 공유하도록 연결을 구성할 수 있다.

[125] 기준 통신 장치(310)는 연결 대상 통신 장치(320,330) 별 안테나 집합을 구성하는 적어도 하나의 통신 수행 안테나를 공유하도록 이용하는 경우에는 서로 상이한 자원을 이용하거나, 동일한 자원을 이용하여 연결을 구성할 수 있다. 여기에서, 자원은 주파수, 시간, 코드 등을 포함한다.

[126] 도 3a는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 서로 상이한 1개의 통신 수행 안테나로 구성된 2개의 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[127] 도 3a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(310)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(310,320)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치 집합을 결정한 이후, 기준 통신 장치(310)는 복수 개의 안테나(311,312,313,314) 중 제 1 및 제 2 안테나(311,312)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 기준 통신 장치(310)는 특히, 제 1 연결 대상 통신 장치(320)에 대한 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(311)로, 제 2 연결 대상 통신 장치(330)에 대한 통신 수행 안테나를 제 2 안테나(312)로 각각 결정할 수 있다. 기준 통신 장치(310)는 결정된 통신 수행 안테나(311,312) 각각에 대한 동작 모드를 추가적으로 결정할 수 있으며, 이후에 통신 수행 안테나(311,312)가 각각 결정된 동작 모드에 따라 각각 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(320,33)와 데이터를 송수신할 수 있도록 제어할 수 있다.

[128] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정함으로써 연결을 구성할 수 있다.

[129] 도 3b는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 1개의 통신 수행 안테나를 공유하도록 구성된 2개의 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[130] 도 3b에 따른 실시 예에 있어서, 기준 통신 장치(310)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(320,330)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 기준

통신 장치(310)는 제 1 연결 대상 통신 장치(320)와 제 2 연결 대상 통신 장치(330)에 대한 통신 수행 안테나를 제 2 안테나(312)로 결정할 수 있다.

[131] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 하나의 통신 수행 안테나를 서로 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정할 수 있다.

[132] 도 3c는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 서로 상이한 2개의 안테나들로 구성된 2개의 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[133] 도 3c에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(310)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(320,330)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 기준 통신 장치(310)는 제 1 연결 대상 통신 장치(320)에 대한 통신 수행 안테나의 집합을 제 1 및 제 2 안테나(311,312)로 결정할 수 있으며, 제 2 연결 대상 통신 장치(330)에 대한 통신 수행 안테나 집합을 제 3 및 제 4 안테나(313,314)로 결정할 수 있다.

[134] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 하나의 통신 수행 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정할 수 있다.

[135] 도 3d는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 안테나들을 공유하도록 구성된 2개의 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[136] 도 3d에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(310)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(320,330)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 기준 통신 장치(310)는 제 1 연결 대상 통신 장치(320)에 대한 통신 수행 안테나의 집합을 제 2 및 제 3 안테나(312,313)로 결정할 수 있으며, 제 2 연결 대상 통신 장치(330)에 대한 통신 수행 안테나 집합을 제 2 및 제 3 안테나(312,313)로 결정할 수 있다.

[137] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 하나의 안테나를 공유하도록 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정할 수 있다.

[138] 도 3e는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 각각의 안테나 집합 내에 안테나들 일부 또는 전부를 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[139] 도 3e에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(310)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(320,330)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 기준 통신 장치(310)는 제 1 연결 대상 통신 장치(320)에 대한 통신 수행 안테나의 집합을 제 2 및 제 3 안테나(312,313)로 결정할 수 있으며, 제 2 연결 대상 통신 장치(330)에 대한 통신 수행 안테나 집합을 제 3 및 제 4 안테나(313,314)로 결정할 수 있다.

[140] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 하나의 안테나를 공유하도록 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 결정할 수 있다.

[141] 도 4a 내지 4c는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[142] 도 4a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(410)는 적어도 두 개의 연결 대상 통신 장치들(420,430)에 연결될 수 있으며, 이와 관련하여 자원의 공유 여부를 결정할 수 있다. 여기에서, 자원은 주파수, 시간, 코드 등을 포함할 수 있다. 특히 가능한 예로서, 도 4a 내지 4c에 따른 기준 통신 장치(410)는 주파수 자원의 공유 여부를 결정할 수 있다.

[143] 먼저, 도 4a는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 자원을 공유하지 않도록 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[144] 도 4a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(410)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(420,430)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(410)는 제 1 및 제 2 안테나(411,412)를 제 1 연결 대상 통신 장치(420)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)를 제 2 연결 대상 통신 장치(430)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[145] 기준 통신 장치(410)는, 제 1 및 제 2 안테나(411,412)가 제 1 주파수(f1)를 이용하도록 하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)는 제 2 주파수(f2)를 이용하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(420,430)가 각각 상이한 주파수를 이용하여 자원을 공유하지 않도록 할 수 있다.

[146] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 연결 대상 통신 장치 별 자원을 이용하도록 결정할 수 있다.

[147] 한편, 도 4b는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 자원을 공유하도록 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[148] 도 4b에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(410)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(420,430)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(410)는 제 1 및 제 2 안테나(411,412)를 제 1 연결 대상 통신 장치(420)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)를 제 2 연결 대상 통신 장치(430)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[149] 기준 통신 장치(410)는, 제 1 및 제 2 안테나(411,412)가 제 1 주파수(f1)를 이용하도록 하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)는 제 1 주파수(f1)를 이용하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(420,430)가 각각 동일한 주파수를 이용하여 자원을 공유하도록 할 수 있다.

[150] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 결정할 수 있다.

[151] 한편, 도 4c는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 일부 자원을 공유하도록 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[152] 도 4c에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(410)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(420,430)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(410)는 제 1 및 제 2 안테나(411,412)를 제 1 연결 대상 통신 장치(420)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)를 제 2 연결 대상 통신 장치(430)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[153] 기준 통신 장치(410)는, 제 1 및 제 2 안테나(411,412)가 제 1 및 제 2 주파수(f1,f2)를 이용하도록 하며, 제 3 및 제 4 안테나(413,414)는 제 2 및 제 3 주파수(f2,f3)를 이용하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(420,430)가 각각 일부 동일한 주파수를 공유하여 일부 자원을 공유하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(420,430)가 각각 일부 자원, 즉 제 2 주파수(f2)를 공유하도록 할 수 있다.

[154] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 자원들 일부 또는 전부를 공유하도록 결정할 수 있다.

[155] 도 5a 내지 5d는 본 발명의 다양한 실시 예에 의한 기준 통신 장치가 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각과 통신을 위한 안테나 집합 및 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[156] 먼저, 도 5a는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 안테나 집합과 자원을 공유하도록 안테나 집합 및 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[157] 도 5a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(510)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(520,530)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(510)는 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 1 연결 대상 통신 장치(520)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 2 연결 대상 통신 장치(530)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[158] 기준 통신 장치(510)는, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)가 제 1 주파수(f1)를 이용하여 제 1 연결 대상 통신 장치(520)과 통신하도록 하며, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)는 제 1 주파수(f1)를 이용하여 제 2 연결 대상 통신 장치(530)과

통신하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(520,530)가 각각 동일한 주파수를 이용하여 자원을 공유하도록 할 수 있다.

[159] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 적어도 1개의 안테나를 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 결정할 수 있다.

[160] 한편, 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 안테나 집합 내에 일부 안테나와 자원을 공유하도록 안테나 집합 및 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[161] 도 5b에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(510)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(520,530)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(510)는 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 1 연결 대상 통신 장치(520)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 3 및 제 4 안테나(513,514)를 제 2 연결 대상 통신 장치(530)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[162] 기준 통신 장치(510)는, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)가 제 1 주파수(f1)를 이용하여 제 1 연결 대상 통신 장치(520)과 통신하도록 하며, 제 3 및 제 4 안테나(513,514)는 제 1 주파수(f1)를 이용하여 제 2 연결 대상 통신 장치(530)과 통신하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(520,530)가 각각 동일한 주파수를 이용하여 자원을 공유하도록 할 수 있다.

[163] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 안테나들 일부 또는 전부를 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 결정할 수 있다.

[164] 한편, 도 5c는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 안테나 집합과 일부 자원을 공유하도록 안테나 집합 및 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[165] 도 5c에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(510)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(520,530)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(510)는 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 1 연결 대상 통신 장치(520)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 2 연결 대상 통신 장치(530)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[166] 기준 통신 장치(510)는, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)가 제 1 주파수 및 제 2 주파수(f1,f2)를 이용하여 제 1 연결 대상 통신 장치(520)과 통신하도록 하며, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)는 제 1 및 제 3 주파수(f1,f3)를 이용하여 제 2 연결 대상

통신 장치(530)과 통신하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(520,530)가 각각 일부 자원, 즉 제 1 주파수(f1)를 공유하도록 할 수 있다.

[167] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 적어도 1개의 안테나를 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 자원들 일부 또는 전부를 공유하도록 결정할 수 있다.

[168] 한편, 도 5d는 본 발명의 실시 예에 따른, 기준 통신 장치가 2개의 연결 대상 통신 장치들 각각이 안테나 집합 내에 일부 안테나와 일부 자원을 공유하도록 안테나 집합 및 자원 공유 형태를 결정하는 연결 구성을 설명하기 위한 개념도이다.

[169] 도 5d에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(510)는, 예를 들어 우선적으로 제 1 및 제 2 통신 장치(520,530)를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다. 연결 대상 통신 장치를 결정한 후, 기준 통신 장치(510)는 제 2 및 제 3 안테나(512,513)를 제 1 연결 대상 통신 장치(520)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정하며, 제 3 및 제 4 안테나(513,514)를 제 2 연결 대상 통신 장치(530)에 대응하는 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[170] 기준 통신 장치(510)는, 제 2 및 제 3 안테나(512,513)가 제 1 및 제 2 주파수(f1,f2)를 이용하여 제 1 연결 대상 통신 장치(520)과 통신하도록 하며, 제 3 및 제 4 안테나(513,514)는 제 1 및 제 3 주파수(f1,f3)를 이용하여 제 2 연결 대상 통신 장치(530)과 통신하도록 제어할 수 있으며, 이에 따라 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(520,530)가 각각 일부 동일한 주파수를 이용하여 일부 자원을 공유하도록 할 수 있다. 제 1 및 제 2 연결 대상 통신 장치(520,530)는 각각의 통신 수행 안테나 집합 중 일부인 제 3 안테나(513)와 일부 자원, 즉 제 1 주파수(f1)를 공유할 수 있다.

[171] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 안테나들 일부 또는 전부를 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 결정하고, 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 자원들 일부 또는 전부를 공유하도록 결정할 수 있다.

[172] 한편, 상술한 바와 같이 기준 통신 장치(510)가 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 이용하는 경우, 중첩코딩 방법, 코드분할 다중화 방법, 공간 다중화 방법, MU-MIMO(multi user-multiple input multiple output) 방법, 빔포밍 방법, switched beam 방법 등의 자원 공유 기술이 적용될 수 있다.

[173] 여기에서 중첩코딩 방법은 다수의 독립된 신호들을 하나의 무선자원으로 서로 중첩하여 전송하는 방법으로 각 신호의 송신전력을 분할하여 신호들을 계층화하여 전송하는 방법이다.

[174] 코드 분할 다중화 방법은 다수의 신호들을 상호 직교하거나 또는 상관성이 거의 없는 시퀀스들을 사용하여 전송하는 방법으로 각 사용자 신호들을 낮은 상관성이나 직교성을 가지 코드들의 이용하여 전송하는 다중화 방법이다.

[175] 공간 다중화 방법은 다수의 독립된 신호들을 공간적인 분할이 가능한 안테나 또는 공간적인 경로를 이용하여 다수의 독립된 신호들을 구분하도록 다중화하는 방법으로 공간적인 특성이 다른 채널을 이용하여 다중 사용자 신호들을 전송하는 다중화 방법이다.

[176] 다중 사용자 MIMO 전송 방법은 공간적으로 사용자 별 신호들을 구분하도록 전송하는 다중화 방법으로, MIMO 프리코딩 전송 방법이나 다수의 독립적인 사용자 신호들을 공간적인 분할을 통하여 각 사용자가 자신의 신호를 구분하도록 전송하는 다중화 방법이다.

[177] 빔포밍 방법은 다수의 독립된 신호들을 상호 간섭이 적은 방향성 빔들을 통하여 구분함으로써 다중 전송하는 다중화 방법으로 다중 사용자들의 채널정보 또는 위치정보를 이용하여 각 사용자에게 향하는 방향성 빔을 형성하여 각 사용자 신호를 해당 방향성 빔을 이용하여 전송하는 다중화 방법이다.

[178] Switched beam 방법은 다수의 독립된 신호들을 미리 형성된 방향성 빔들을 통하여 구분함으로써 다중 전송하는 다중화 방법으로 각 사용자 신호를 미리 형성된 방향성 빔 중에서 사용자의 위치에서 적합한 적어도 1개의 방향성 빔을 이용하여 전송하는 다중화 방법이다.

[179] 이하에서는, 통신 수행 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 대하여 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다. 여기에서 통신 수행 안테나 개별 동작 모드는 다수의 빔 스페이스 구성이 가능하다. 이에 따라, 방향성 빔을 형성할 수 있는 하나의 안테나를 이용하여 통신 환경에 따라 적어도 1개의 빔 스페이스를 형성하거나 적어도 1개의 빔 스페이스를 변경하도록 개별 안테나 빔 패턴을 조절하는 안테나 제어 방법이 구현될 수 있다.

[180] 여기서, 개별 안테나 빔 패턴은 빔 스페이스 모양, 빔 스페이스 개수, 빔 스페이스 방향 등을 제어하여 결정될 수 있다. 안테나 개별 동작 모드에는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드를 포함하며, 통신 환경에 따라 적합한 안테나 개별 동작 모드를 운영함으로써 고품질 및/또는 고속의 통신을 제공할 수 있다.

[181] 도 6a는 5개의 소자를 포함하는 모노폴 SPA(switched parasitic antenna)의 개념도이다.

[182] SPA (switched parasitic antenna)는 안테나 개별 동작 모드를 운영하기 위한 한 가지 안테나 기술로서, 일반적으로 가운데에 위치한 한 개의 능동 소자(active element)와 그 주위를 둘러싼 다수 개의 수동 소자(passive element)로 구성되어 있다. 가운데에 위치한 능동 소자는 무선 송수신기(radio transceiver)와 연결되고,

다수의 수동 소자들은 핀 다이오드(pin diode)를 이용하여 개방(open) 또는 단락(short)됨으로써 빔의 방향성을 결정한다. 이 외에도 다양한 방법으로 하나의 RF 전단부 (front-end)를 이용하여 방향성 빔을 형성할 수 있는 안테나를 일컫는다.

[183] 도 6a에 도시된 바와 같이, 모노폴 SPA는 제 1 내지 제 5 소자(601 내지 605)를 포함할 수 있다. 각각의 소자(601 내지 605)는 바람직하게는 동일한 크기로 제작될 수 있으며, 송수신 전파의 파장의 1/4의 길이 및 1/200의 직경을 가질 수 있다.

[184] 제 1 내지 제 4 소자(601 내지 604)는 수동 소자로, 핀 다이오드를 이용하여 개방 또는 단락될 수 있으며, 이에 따라 빔의 방향성을 결정할 수 있다. 한편, 제 5 소자(605)는 능동형 소자로 기준 통신 장치에 연결될 수 있다.

[185] 도 6b는 제 2 소자(602)를 개방하고, 제 1 , 제 3, 및 제 4 소자(601,603,604)를 단락한 경우의, 안테나 방사 패턴의 개념도이다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치는 SPA의 소자 각각의 단락 및 개방을 제어하여 상이한 방사 패턴을 형성시킬 수 있으며, 이에 따라 원하는 방향성 빔을 생성할 수 있다. 한편, 모든 소자가 단락 또는 개방되는 경우에는, 전방향으로 방사하는 빔이 형성될 수 있다.

[186] 도 7는 ESPAR(electronically steerable passive array radiator)의 개념도이다.

[187] 도 7에 도시된 바와 같이, ESPAR 안테나는 중앙에 위치한 능동 소자(703) 및 능동 소자(703)를 둘러싸도록 배치되는 복수 개의 수동 소자(701,704)를 포함할 수 있다. 능동 소자(703) 및 수동 소자(701)는 소정의 거리(d)만큼 이격되어 배치될 수 있다. ESPAR은 1의 파장의 전자기파를 송수신할 수 있으며, 능동 소자(703) 및 수동 소자(701,704)의 길이는 바람직하게는 파장의 1/2일 수 있다. 한편, y는 소자들 간의 상호 커플링(mutual coupling)을 나타내는 어드미턴스 행렬, x는 안테나의 패턴을 결정하는 리액턴스 행렬이다.

[188] 중앙에 위치하는 능동 소자(703)는 무선 송수신기(radio transceiver)와 직접적으로 연결될 수 있으며, 복수 개의 수동 소자(701,704)는 단락되거나 수동 소자(703)의 입력 임피던스의 허수부를 제어하도록 가변적인 리액터가 인가될 수 있다. 리액터의 값이 조절됨으로써, 특정 방향으로 빔과 널(null)이 형성될 수 있으며, 이에 따라 ESPAR 안테나로부터 생성되는 방사 패턴이 제어될 수 있다.

[189] 도 6a 및 7에 각각 도시된 모노폴 SPA 및 ESPAR의 각각의 개별 소자의 단락 또는 개방을 제어함으로써, 하기와 같은 다양한 통신 수행 안테나 개별 동작 모드를 제어할 수 있다.

[190] 통신 수행 안테나의 제 1 안테나 개별 동작 모드로, 개별 안테나 전방향 모드는 모든 빔 스페이스를 동시에 이용하거나 전방향 빔을 형성하는 다른 방법으로 전방향으로 방사하는 빔을 형성하여 신호를 송신 또는 수신하는 동작일 수 있다.

[191] 예를 들어, 도 6a에 따른 모노폴 SPA는, 4개의 수동 소자(601 내지 604)를 모두 개방시킴으로써 모든 빔 스페이스를 동시에 이용하여 전방향으로 방사하는

빔을 형성하여 신호를 송신 또는 수신할 수 있다. 또한, 4개의 수동 소자(601 내지 604)를 모두 단락시킴으로써 전방향으로 방사하는 빔을 형성하여 신호를 송신 또는 수신할 수 있다.

[192] 한편, 단일 SPA를 이용한 개별 안테나 전방향 모드의 운영은 SPA 설계 방법을 달리하여 이용 가능한 빔 스페이스 수, 빔 폭 등을 다르게 할 수 있으며, 이용 가능한 모든 빔 스페이스를 선택하여 이용하거나 모든 빔 스페이스를 이용하지 않음으로써 전방향으로 방사하는 빔을 형성하여 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 이 이외에도 안테나 설계 방법에 따라 다양한 빔 스페이스 패턴 설계 및 빔 스페이스 선택을 통하여 전방향 방사 빔을 형성하여 이용할 수 있다.

[193] 통신 수행 안테나의 제 2 안테나 개별 동작 모드로, 개별 안테나 방향성 모드는 적어도 하나의 빔 스페이스를 이용하여 특정 방향으로 방사하는 방향성 빔을 형성하여 신호를 송신 또는 수신하는 동작일 수 있다.

[194] 예를 들어, 도 6a에 따른 모노폴 SPA는, 네 개의 수동 소자 중 하나의 수동 소자만을 개방하고 나머지 세 개의 수동 소자를 단락시켜, 도 6b에 도시된 바와 같이 특정 방향으로 방사하는 빔 스페이스를 형성할 수 있다. 또는, 두 개 이상의 수동 소자를 동시에 개방시킴으로써 두 개 이상의 서로 다른 방향으로 방사되는 빔 스페이스를 동시에 이용하여 방향성 빔을 형성할 수 있다. 이 이외에도 SPA 설계 방법에 따라 이용 가능한 빔 스페이스 수, 빔 폭 등은 달라질 수 있으며, 이용 가능한 빔 스페이스 수 중에서 적어도 한 개의 빔 스페이스를 선택하여 원하는 방향으로 방사하는 방향성 빔을 형성하여 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 또한, 방향성 빔 조정 주기, 빔 폭, 동시 선택 빔 스페이스 수 등에 따라서 다양한 개별 안테나 방향성 모드 운영이 가능하다.

[195] 통신 수행 안테나의 제 3 안테나 개별 동작 모드로, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드는 이용 가능한 적어도 두 개의 빔 스페이스를 이용하여 송신 다이버시티 방법, 알라무티 다이버시티 방법, STBC 방법 등의 방법으로 신호를 방향성 다이버시티 전송하는 동작일 수 있다.

[196] 방향성 다이버시티 전송 모드 운영 시에 수신을 위하여는 방향성 다이버시티 전송을 위하여 사용되는 빔 스페이스들을 이용하여 전방향 수신 또는 방향성 수신이 가능하도록 운영함으로써 수신 신호의 품질을 개선할 수 있다. 두 개의 빔 스페이스를 이용하는 경우, 두 개의 빔 스페이스를 통하여 동일한 신호를 전송함으로써 송신 다이버시티 방법으로 신호를 전송하거나, 두 개의 빔 스페이스를 이용한 공간 코딩 전송과 추가적인 시간을 이용한 시간 코딩 전송을 통하여 알라무티 다이버시티 방법 또는 STBC 방법으로 신호가 전송될 수 있다.

[197] 도 8은 3개의 소자를 포함하는 다이폴(dipole) SPA의 개념도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 다이폴 SPA는 중앙에 배치되는 능동 소자(802) 및 능동 소자(802)의 양쪽에 배치되는 두 개의 수동 소자(801,803)를 포함할 수 있다.

[198] 능동 소자(802) 및 수동 소자(801) 사이의 거리는, SPA가 송수신하는 전자기파 파장의 바람직하게는 1/4일 수 있으며, 소자들의 길이는 바람직하게는 상기

파장의 1/2일 수 있다.

[199] 다이폴 SPA 안테나는 양쪽의 수동 소자(801,803)가 모두 개방되거나 모두 단락되는 경우 전방향으로 빔을 형성한다. 한편, 어느 한 개의 수동 소자가 단락되고 반대편의 수동 소자가 개방되면, 단락된 수동 소자의 방향으로 높은 안테나 이득을 갖는 하트 모양의 방향성 빔을 형성한다. 이러한 방사 패턴들을 이용하여 매 심볼마다 전송하려는 정보 값에 따라 방사 패턴을 변화시킴으로써 방향성 다이버시티 전송 또는 방향성 다중화 전송을 할 수 있다.

[200] 도 8에 도시된 3개 소자 다이폴 SPA의 방사 패턴은 $B_T x$ 로 표현할 수 있다. 여기서, B_T는 basis vector functions이고, x는 입력신호이다. B_T는 대표적으로 사용되는 [수학식 1]와 같이 정의된 cardioid functions으로 표현된다.

[201] 수학식 1

$$B_{T,1}(\theta)=1+\cos\theta$$

[202]

$$B_{T,2}(\theta)=1-\cos\theta$$

[203] 도 8에 도시되는 두 개의 빔 스페이스를 갖는 한 개의 SPA를 이용하여 송신 다이버시티 방법으로 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드를 운영하는 경우 두 개의 빔 스페이스를 이용하여 동일한 신호 s_1을 전송하도록 수학식 2와 같이 정의된 입력신호x 를 전송함으로써 송신 다이버시티 전송이 가능하다.

[204] 수학식 2

$$x=\sqrt{\frac{E_S}{2}}\begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \end{bmatrix}$$

[205] 상술한 바와 같은 방식으로, 이용 가능한 빔 스페이스 수 중 일부 또는 모든 빔 스페이스를 이용하여 동일한 신호를 동시에 전송하도록 함으로써 다양한 송신 다이버시티 전송이 가능하다. 이때, 이용 가능한 빔 스페이스 수, 빔 폭 등은 SPA 설계 방법에 따라 달라질 수 있다.

[206] 또한, 한 개의 SPA를 이용하여 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드를 운영하는 경우 두 개의 빔 스페이스를 이용하여 대표적인 다이버시티 전송 방법인 알라무티 다이버시티 방법으로 [수학식 3]과 같이 정의된 입력신호 x를 전송함으로써 2 × 2 beamspace-time 전송이 가능하다.

[207] 수학식 3

$$x=\sqrt{\frac{E_S}{2}}\begin{bmatrix} s_1 & s_2 \\ -s_2^* & s_1^* \end{bmatrix}$$

[208] 그리고, 한 개의 SPA를 이용하여 STBC 방법으로 개별 안테나 방향성

다이버시티 모드를 운영하는 경우에는 이용 가능한 빔 스페이스 중 일부 또는 모든 빔 스페이스를 이용하여 beamspace-time coding 방법으로 입력신호를 전송함으로써 STBC 전송이 가능하다. [수학식 4]는 네 개의 빔 스페이스와 시간을 이용한 Quasi-orthogonal STBC 방법으로 STBC 전송하기 위한 입력신호 x를 정의한 것이다.

[209] 수학식 4

$$X = \sqrt{\frac{E_S}{2}} \begin{bmatrix} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 \\ -s_2^* & s_1^* & -s_4^* & s_3^* \\ -s_3^* & -s_4^* & s_1^* & s_2^* \\ s_4 & -s_3 & -s_2 & s_1 \end{bmatrix}$$

[210] 이와 같은 방식으로, 이용 가능한 빔 스페이스 수 중 일부 또는 모든 빔 스페이스를 이용하여 STBC 전송에 필요한 빔 스페이스들을 선택하고 원하는 STBC 방법으로 선택된 빔 스페이스들을 이용하여 입력 신호를 전송함으로써 다양한 STBC 전송이 가능하다. 이때, 이용 가능한 빔 스페이스 수, 빔 폭 등은 SPA 설계 방법에 따라 달라질 수 있음은 물론이다.

[211] 통신 수행 안테나의 제 4 안테나 개별 동작 모드로, 개별 안테나 방향성 다중화 모드는 이용 가능한 적어도 두 개의 빔 스페이스를 이용하여 공간 다중화 방법으로 신호를 방향성 다중화 전송하는 동작일 수 있다.

[212] 방향성 다중화 전송 모드 운영 시에 수신을 위하여는 방향성 다중화 전송을 위하여 사용되는 빔 스페이스들을 이용하여 전방향 수신 또는 방향성 수신이 가능하도록 제어될 수 있으며, 이에 따라 수신 신호의 품질이 개선될 수 있다. 적어도 두 개의 빔 스페이스를 이용하는 경우 각 빔 스페이스를 통하여 서로 다른 신호를 동시에 전송함으로써 공간 다중화 방법으로 신호가 전송될 수 있다.

[213] 상기 개별 안테나 방향성 다중화 모드에 대한 한 가지 실시 예로서, 도 8에서 도시되는 한 개의 SPA를 이용하여 개별 안테나 방향성 다중화 모드를 운영하는 경우 두 개의 OOK(on-off keying) 변조 심볼을 다중화 전송하기 위하여, 도 9와 같은 다양한 방사 패턴이 이용될 수 있다.

[214] 도 9는 개별 안테나 방향성 다중화 모드에 따른 다양한 방사 패턴을 나타내는 개념도이다. 도 9에 도시된 바와 같이 S_0 및 S_π의 조합에 따라서 다양한 방사 패턴이 형성될 수 있다.

[215] 도 9에 도시된 바와 같이, S_0 및 S_π의 값이 모두 0인 경우에는 원형태의 방사형태가 형성될 수 있다. S_0 의 값이 0이고 S_π의 값이 1인 경우에는 좌측이 합입된 것과 같은 원형태의 방사형태가 형성될 수 있다. S_0 의 값이 1이고, S_π의 값이 0인 경우에는 우측이 합입된 것과 같은 원형태의 방사형태가 형성될 수

있다. S_0 및 S_π의 값이 모두 1인 경우에는 원형태의 방사형태가 형성될 수 있다.

[216] 상술한 다양한 방사 패턴은 수학식 5와 같이 수식적으로 표현할 수 있다.

[217] 수학식 5

$$B_T[1 \quad 1]^T = B_{T,1}(\hat{\Theta}_T) + B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[1 \quad 0]^T = B_{T,1}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[1 \quad 1]^T = B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[0 \quad 0]^T = 0$$

[218] 상기의 수학식 5에서,

$$\hat{\Theta}_T$$

는 AOD(angle of departure)의 방향 벡터이다. 이때, B_T는 상기 다이버시티 전송을 위한 SPA의 basis vector functions과 동일하다.

[219] ESPAR 안테나를 이용하여 개별 안테나 방향성 다중화 모드 운영도 구현 가능하다. 도 10a 및 10b는 3 개 소자 ESPAR 안테나를 이용하여 두 개의 BPSK(binary phase shift keying) 변조 심볼을 방향성 다중화 전송하는 경우 가능한 방사 패턴을 설명하기 위한 개념도이다.

[220] 도 10a는 두 개의 BPSK 변조 심볼이 동일한 경우로써, 원 형태의 방사 패턴이 형성될 수 있음을 확인할 수 있다. 또한 도 10b는 두 개의 BPSK 변조 신호가 상이한 경우로, 도 10a의 방사 패턴의 상부 및 하부가 합입된 것과 같은, 두 개의 연속되는 원형 방사 패턴이 결합된 것과 같은 방사 패턴이 형성될 수 있다.

[221] 이러한 방사 패턴은 수학식 6과 같이 수식적으로 표현할 수 있다.

[222] 수학식 6

$$B_T[\ 1\quad 1]^T = B_{T,1}(\hat{\Theta}_T) + B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[\ 1\quad -1]^T = B_{T,1}(\hat{\Theta}_T) - B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[-1\quad 1]^T = -B_{T,1}(\hat{\Theta}_T) + B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

$$B_T[-1\quad -1]^T = -B_{T,1}(\hat{\Theta}_T) - B_{T,2}(\hat{\Theta}_T)$$

[223] 여기에서, B_T는 상기 방향성 다이버시티 전송을 위한 SPA의 basis vector functions과 동일할 수 있다. 여기서, B_T [1 1]^{T}와 B_T [-1 -1]^{T}의 방사 패턴이 동일하고 B_T [1 -1]^{T}과 B_T [-1 1]^{T}의 방사 패턴이 동일하지만, 동일한 방사 패턴을 갖는 경우에는 두 개의 방사 패턴을 회전시켜서 구분하도록 할 수 있다. 예를 들어, B_T [1 -1]^{T}을 전송하는 경우에는 도 10b와 같은 방사 패턴으로 전송하고, B_T [-1 1]^{T}을 전송할 경우에는 도 10b와 같은 방사 패턴을 90°회전시킨 모양의 방사 패턴으로 전송할 수 있다.

[224] 이와 같은 방식으로, 선택 가능한 빔 스페이스 수와 이를 이용하여 형성 가능한 개별 안테나 빔 패턴을 이용하여 방향성 다중화 전송하려는 정보 조합에 따라 개별 안테나 빔 패턴을 변경시킴으로써 다양한 개별 안테나 방향성 다중화 모드로 전송이 가능하다. 이때, 이용 가능한 빔 스페이스 모양, 빔 스페이스 개수, 빔 스페이스 방향 등은 SPA 설계 방법에 따라 달라질 수 있다. 또한, 적어도 두 개의 빔 스페이스를 이용하여 각 빔 스페이스를 통하여 동시에 상이한 사용자 신호들을 전송함으로써 단일 사용자 방향성 다중화 전송뿐만 아니라 다중 사용자 방향성 다중화 전송도 가능하다.

[225] 통신 수행 안테나의 제 5 안테나 개별 동작 모드로, 개별 안테나 오프(off) 모드에서는 해당 안테나를 이용하지 않도록 제어하는 동작이다.

[226] 상술한 바와 같이, 각각의 안테나 별 안테나 개별 동작 모드를 다양하게 구성할 수 있으며, 이에 따라 보다 효율적인 데이터 송수신이 구현될 수 있다.

[227] 이하에서는, 통신 수행 안테나가 복수인 경우에 대하여, 복수 개 안테나들로 구성되는 안테나 집합의 결합 방법에 관한 다양한 실시 예들을 도면을 첨부하여 설명하도록 한다. 본 발명에 따른 단말은 복수 개 안테나들로 구성되는 안테나 집합의 결합을 통하여 연결 대상 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 다양하게 구성할 수 있으며, 이에 따라 보다 효율적인 데이터 송수신이 구현될 수 있다.

[228] 통신 수행 안테나가 복수인 경우, 기준 통신 장치는 통신 수행 안테나의 집합에 대하여 각 통신 수행 안테나에 결합 계수를 곱할 수 있으며, 결합 계수 곱에 의한

방향성 빔을 형성함으로써 신호의 방향성을 이용하여 동일 채널 간섭을 감소시킬 수 있다. 또한 SDMA(space-division multiple access)를 이용한 자원 효율성의 증대, 높은 신호 이득의 효과 또한 창출될 수 있다.

[229] 한편, 기준 통신 장치는 결합 계수를 조절할 수 있으며, 이에 따라 원하는 임의의 방향으로 방향성 빔을 형성시킬 수 있다. 또한 통신 수행 안테나의 안테나 구성 요소간 채널이 독립적인 페이딩을 받는 경우에 있어서, 다이버시티 전송이나 공간 다중화 전송이 가능하도록 통신 수행 안테나 별 출력 신호들을 결합함으로써 신호의 품질을 향상시키거나 전송률을 증대시킬 수 있다.

[230] 아래에서는, 복수 개의 통신 수행 안테나로 구성되는 통신 수행 안테나 집합을 이용하여 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드의 다양한 실시예를 설명하도록 한다.

[231] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 1 실시 예로 결합 전방향 모드는, 통신 수행 안테나 집합의 결합에 의하여 전방향으로 방사되는 빔을 형성하는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다. 기준 통신 장치는 통신 수행 안테나를 결정하고, 통신 수행 안테나 집합이 전방향으로 방사하는 빔을 형성하도록 제어할 수 있다. 또는 기준 통신 장치는, 통신 수행 안테나 각각이 다른 방향의 빔을 형성하도록 제어하며, 전체적인 통신 수행 안테나 집합에서는 전방향으로 방사되는 결합 빔 패턴을 형성하도록 통신 수행 안테나를 제어할 수도 있다.

[232] 도 11은, 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 1 실시 예인 결합 전방향 모드의 예시를 설명하기 위한 개념도이다.

[233] 기준 통신 장치는 3개의 통신 수행 안테나들을 결정할 수 있다. 3개의 통신 수행 안테나들이 결정되면, 기준 통신 장치는 각각의 통신 수행 안테나 사이의 빔 폭 및 빔 방향의 각도가 120°차이가 나도록 3개의 통신 수행 안테나들을 제어할 수 있으며, 이에 따라 3개의 통신 수행 안테나로부터 방사되는 빔이 전방향으로 방사되도록 제어할 수 있다.

[234] 여기에서, 통신 수행 안테나의 설계 방법에 따라 빔 패턴 등이 변경될 수 있으며, 빔 패턴, 안테나 개수 등에 따라서 다양한 결합 전방향 모드가 가능한 것은 당업자가 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

[235] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 2 실시 예로 결합 방향성 모드는, 통신 수행 안테나의 집합들로부터 형성된 빔이 특정한 방향으로 방사되는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다.

[236] 기준 통신 장치는 각 통신 수행 안테나의 결합 계수를 상이하게 조절할 수 있으며, 이에 따라 통신 수행 안테나 집합으로부터 형성되는 빔이 특정 방향으로 방사되도록 제어할 수 있다.

[237] 결합 방향성 모드의 예시로서, 채널 정보 피드백이 존재하는 경우와 같이 채널 상태 정보를 이용할 수 있는 경우, 기준 통신 장치는 상기의 채널 상태 정보를 이용하여 각 안테나의 결합 계수를 조절함으로써 통신하고자 하는 방향으로 방사하는 빔을 형성하여 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다.

[238] 기준 통신 장치는 각 통신 수행 안테나의 결합 계수를 조절하여, 결합 빔의 모양, 결합 빔의 방향, 결합 빔의 개수 등으로 결정되는 결합 빔 패턴을 제어할 수 있으며, 이를 통하여 원하는 방향으로 방사하는 적어도 하나의 결합 방향성 빔을 형성하여 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 또한 조정 주기, 결합 빔의 모양, 결합 빔의 개수, 결합 빔의 방향 등에 따라서 다양한 결합 방향성 모드가 구현될 수 있다.

[239] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 3 실시 예로 결합 다이버시티 모드는, 통신 수행 안테나 집합을 이용하여 송신 다이버시티 방법, 알라무티 다이버시티 방법, STBC 방법 등의 방법으로 신호를 다이버시티 전송하며, 또한 일반적인 수신 다이버시티 방법으로 수신된 신호들을 결합하여 다이버시티 수신하는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다.

[240] 기준 통신 장치는, 예를 들어 두 개의 통신 수행 안테나를 이용하여 동일한 신호를 동시에 전송할 수 있으며, 이로써 송신 다이버시티 방법으로 신호를 전송하거나, 두 개의 안테나를 이용한 공간 코딩 전송과 추가적인 시간을 이용한 시간 코딩 전송을 통하여 알라무티 다이버시티 방법 또는 STBC 방법으로 신호를 전송할 수 있다.

[241] 도 12는, 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 3 실시 예로 결합 다이버시티 모드를 설명하기 위한 개념도이다. 도 12에 의한 기준 통신 장치는 특히 알라무티 다이버시티 방법으로 신호를 다이버시티 송수신하는 결합 다이버시티 모드를 이용한다.

[242] 도 12에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치는 두 개의 통신 수행 안테나(1201,1202)를 통신 수행 안테나 집합으로 결정할 수 있다. 한편, 기준 통신 장치는 제 1 타임 슬롯에서 제 1 안테나(1201)를 통하여 신호 x_1을 전송하고, 제 2 안테나를 통하여 신호 x_2를 전송한다. 이어지는 제 2 타임 슬롯에서는 제 1 안테나를 통하여 $-x_2^*$를 전송하고, 제 2 안테나를 통하여 x_1^*를 전송함으로써 신호들 간 상호 직교성이 유지되도록 신호를 전송할 수 있다. 대응하는 연결 대상 통신 장치의 안테나(1203)에서는 간단한 선형 디코딩 과정을 통하여 송신 다이버시티 이득을 최대로 획득할 수 있다.

[243] 한편, 연결 대상 통신 장치는 하기의 방법을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 연속되는 2개의 타임 슬롯 동안 채널이 변경되지 않는다고 상정하면, 제 1 타임 슬롯 및 제 2 타임 슬롯 동안 수신된 신호가 각각 r_1, r_2 일 경우 r_1 및 r_2는 수학식 7과 같이 표현될 수 있다.

[244] 수학식 7

$$r_1 = h_1 x_1 + h_2 x_2 + n_1$$

[245]

$$r_2 = -h_1 x_2^* + h_2 x_1^* + n_2$$

[246] 이때, 제2 타임 슬롯 동안 수신된 신호에 conjugate를 취하여 벡터 형식으로

나타내면 수학식 8과 같이 표현할 수 있다.

[247] 수학식 8

$$\mathbf{y}=\begin{bmatrix} r_1 \\ r_2^* \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} h_1 & h_2 \\ h_2^* & -h_1^* \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} n_1 \\ n_2^* \end{bmatrix}=\mathbf{H}_{eff}\mathbf{x}+\mathbf{n}$$

[248] 여기서, 유효 채널 행렬 H_{eff}는

$$\mathbf{H}_{eff}^{H}\mathbf{H}_{eff}=(|h_1|^2+|h_2|^2)\mathbf{I}_2$$

의 조건을 만족한다. 수신 신호 y에 유효 채널 행렬의 Hermitian을 곱하면 수학식 9와 같이 나타낼 수 있다.

[249] 수학식 9

$$\mathbf{z}=\mathbf{H}_{eff}^{H}\mathbf{y}=(|h_1|^2+|h_2|^2)\mathbf{x}+\tilde{\mathbf{n}}$$

[250] 여기서,

$\tilde{\mathbf{n}}$

은

$\tilde{\mathbf{n}}=\mathbf{H}_{eff}^{H}\mathbf{n}$

의 조건을 만족한다. 따라서, 각 심볼은 수학식 10과 같이 나타낼 수 있고, 이로부터 원신호 x_1,x_2를 검출할 수 있다.

[251] 수학식 10

$$z_1=(|h_1|^2+|h_2|^2)x_1+\tilde{n}_1$$

$$z_2=(|h_1|^2+|h_2|^2)x_2+\tilde{n}_2$$

[252] 또한, 2개의 안테나들을 이용하여 송신 다이버시티 방법으로 다이버시티 모드를 운영하는 경우 각 안테나를 통하여 동일한 신호 s_1을 전송하도록 수학식 11과 같이 정의된 입력신호 x를 전송함으로써 송신 다이버시티 전송이 가능하다.

[253] 수학식 11

$$x=\sqrt{\frac{E_S}{2}}\begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \end{bmatrix}$$

[254] 이와 같은 방식으로, 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합 내에 일부 또는 모든 안테나들을 이용하여 동일한 신호를 동시에 전송하도록 함으로써 다양한 송신 다이버시티 전송이 가능하다.

[255] 그리고, 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합을 이용하여 STBC 방법으로 다이버시티 전송을 수행하는 경우에는 적어도 2개의 안테나들과 시간을 이용한 시공간 코딩 방법으로 입력신호를 전송함으로써 STBC 전송이 가능하다. 한 가지 실시 예로서, 수학식 12는 4개의 안테나들과 시간을 이용한 Quasi-orthogonal STBC 방법으로 STBC 전송하기 위한 입력신호 x를 정의한 것이다.

[256] 수학식 12

$$\mathbf{X}=\sqrt{\frac{E_S}{2}}\begin{bmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \\ -S_2^* & S_1^* & -S_4^* & S_3^* \\ -S_3^* & -S_4^* & S_1^* & S_2^* \\ S_4 & -S_3 & -S_2 & S_1 \end{bmatrix}$$

[257] 이와 같은 방식으로, 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합 내에 일부 또는 모든 안테나들을 이용하여 STBC 방법에 필요한 안테나들을 선택하고 선택된 안테나들을 이용하여 원하는 STBC 방법으로 입력 신호를 전송함으로써 다양한 결합 다이버시티 모드가 가능하다.

[258] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 4 실시 예로 결합 다중화 모드는, 복수 개의 통신 수행 안테나를 이용하여 공간 다중화 방법으로 신호를 방향성 다중화 송신 및/또는 수신하는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다.

[259] 기준 통신 장치는 각 통신 수행 안테나를 통하여 상이한 신호들을 동시에 전송함으로써 공간 다중화 방법으로 신호를 전송할 수 있다. 방향성 다중화를 수신하는 연결 대상 통신 장치는 각 안테나를 통하여 수신된 신호를 (zero-forcing), MMSE (minimum mean square error), V-BLAST(Vertical-Bell Laboratories Layered Space-Time) 등의 다중화 수신 방법으로 디코딩함으로써 공간 다중화 방법으로 신호를 수신할 수 있다.

[260] 도 13은 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 4 실시 예로 결합 다중화 모드를 설명하기 위한 개념도이다. 도 13에 의한 기준 통신 장치(1300) 및 연결 대상 통신 장치(1307)는 MIMO (multiple input multiple output) 채널을 통하여 다수의 신호를 동시에 송수신하는 공간 다중화 방법으로 결합 다중화 모드를

운영할 수 있다.

[261] 도 13에 의한 기준 통신 장치(1300)은 입력받은 입력 스트림을 디멀티플렉스하여 복수 개, 예를 들어 M개의 신호로 출력할 수 있다. 예를 들어, M이 3인 경우에 있어, 기준 통신 장치는 3개의 통신 수행 안테나들에 대하여 다중화 전송을 수행하여 3개의 데이터 스트림 각각이 하나의 안테나를 통하여 전송되도록 수학식 13과 같은 스트림 별 결합 행렬을 구성하며, 이를 각 데이터 스트림에 부가하도록 제어할 수 있다.

[262] 수학식 13

$$\mathbf{W}=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix} \text{또는} \mathbf{W}=\begin{bmatrix}0 & 0 & 1\\ 1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\end{bmatrix}$$

[263] 이러한 절차를 통하여 기준 통신 장치는 3개의 독립된 데이터 스트림들을 결합 다중화 모드로 전송할 수 있다.

[264] 다음으로, 안테나 집합을 갖춘 연결 대상 통신 장치가 다중화 전송을 통하여 공간 다중화 수신을 하도록 스트림 별 결합 계수를 부과한다. 이때, MIMO 채널로 인하여 신호들 사이에 발생하는 간섭을 극복하기 위한 다중화 수신 방법을 수행하도록 설정되어야 한다. 잘 알려진 다중화 수신 방법으로는 ZF (zero-forcing), MMSE (minimum mean square error), V-BLAST(Vertical-Bell Laboratories Layered Space-Time) 방법 등이 있다. 대표적인 선형 다중화 수신 방법인 ZF 방법을 이용하는 경우에는 [수학식 14]와 같이 MIMO 채널 H의 의사역행렬 (pseudo-inverse matrix)을 스트림 별 결합 행렬로 이용하여 안테나 집합을 통하여 수신된 신호들에 곱하면, [수학식 15]와 같은 중간신호 벡터를 얻을 수 있다.

[265] 수학식 14

$$\mathbf{V}^H=(\mathbf{H}^H\mathbf{H})^{-1}\mathbf{H}^H=\begin{bmatrix}\mathrm{V}_{11} & \mathrm{V}_{12} & \mathrm{V}_{13}\\ \mathrm{V}_{21} & \mathrm{V}_{22} & \mathrm{V}_{23}\\ \mathrm{V}_{31} & \mathrm{V}_{32} & \mathrm{V}_{33}\end{bmatrix}^H=\begin{bmatrix}\mathbf{v}_1^H\\ \mathbf{v}_2^H\\ \mathbf{v}_3^H\end{bmatrix}$$

[266] 수학식 15

$$d=V^Hx=(H^HH)^{-1}H^Hx$$

[267] 연결 대상 통신 장치에서는 중간신호 벡터의 원소 각각을 독립적으로 판단하여 기준 통신 장치가 전송한 3개의 데이터 스트림들을 검출한다.

[268] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합 내에 일부 또는 모든 안테나들을 이용하여 다중화 전송하는 경우 안테나 집합을 통하여 서로 다른 신호들을 동시에 전송하고, 연결 대상 통신 장치는 ZF, MMSE, V-BLAST 등의 다중화 수신 방법을 이용하여 수신 신호를 디코딩함으로써 다양한 공간 다중화 송신 및/또는 수신을 수행할 수 있다.

[269] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 5 실시 예로 결합 다이버시티-다중화 복합 모드는, 복수 개의 통신 수행 안테나들을 이용하여 신호를 전송함에 있어서 공간 다이버시티 전송과 공간 다중화 전송이 동시에 이루어지는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다.

[270] 기준 통신 장치는 적어도 2개의 안테나들 중 일부 안테나를 이용하여 공간 다이버시티 전송 또는 공간 다중화 전송 방법으로 신호를 전송하면서 동시에 나머지 안테나를 이용하여 또 다른 공간 다이버시티 전송 또는 또 다른 공간 다중화 전송 방법으로 신호를 전송함으로써 공간 다이버시티 전송과 공간 다중화 전송을 결합할 수 있다.

[271] 한 가지 실시 예로서, 기준 통신 장치는, 통신 장치 4개의 안테나들을 구비한 경우, 수학식 16과같이 2개의 안테나들을 통하여 알라무티 방식으로 신호를 전송하고, 또 다른 2개의 안테나들을 통하여 또 다른 알라무티 방식으로 신호를 전송한다.

[272] 수학식 16

$$D = \begin{bmatrix} s_1 & -s_2^* \\ s_2 & s_1^* \\ s_3 & -s_4^* \\ s_4 & s_3^* \end{bmatrix}$$

[273] 또한 기준 통신 장치는, 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 적어도 2개의 신호들이 결합된 신호를 전송함으로써 공간 다이버시티 전송과 공간 다중화 전송을 결합할 수 있다. 한 가지 실시예로서, 기준 통신 장치가 4개의 안테나들을 구비한 경우, 수학식 17과같이 2개의 안테나들을 통하여 s_1과 s_4가 결합된 신호와 s_2 와 s_3가 결합된 신호를 전송함으로써 공간 다이버시티 전송과 공간 다중화

전송이 동시에 이루어지도록 전송한다.

[274] 수학식 17

$$E=\frac{1}{\sqrt{1+r^2}}\begin{bmatrix} s_1+jrs_4 & rs_2+s_3 \\ s_2-rs_3 & jrs_1+s_4 \end{bmatrix}, r=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$$

[275] 다이버시티-다중화 복합 결합방법은 Double Alamouti, Stacked Alamouti, Double ABBA, Diagonal ABBA, QOSTBC(Quasi-Orthogonal STBC), TAST(Threaded Algebraic Space-Time) code, Golden code, Heath code, GOD(Generalized optimal diversity) code 등을 포함하며, 다이버시티-다중화 복합 결합 방법에 대한 자세한 내용은 다음 연구들을 참조한다. Double Alamouti: [S. M. Alamouti, “A simple transmit diversity technique forwireless communications”, IEEE Journal on Selected Areas inCommunications, 16(8):1451-1458, Oct. 1998.] Stacked Alamouti: [A.Sezgin and E.A. Jorswieck, "Capacity Achieving High Rate Space-Time BlockCodes", IEEE Communications Letters, vol.9, no. 5, pp. 435-437, May 2005.] Double ABBA, Diagonal ABBA: [Hottinen A., Tirkkonen O., Wichman R., “Multi-antenna TransceiverTechniques for 3G and Beyond”, John Wiley & Sons Ltd, 2003] QOSTBC: [A.Sezgin, E.A. Jorswieck and E.Costa, "Optimal transmit strategies for QSTBC inMIMO Ricean Channels with Linear Detection", PIMRC 2005, Sep. 11-14, 2005] TAST code: [H. El. Gamal, M. O. Damen, “Universal space-timecoding”, IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 49, no. 5, May2003.] Golden code: [M. O. Damen, H. E. Gamal and N. C. Beaulieu., “Linearthreaded algebraic space-time constellations,” IEEE Trans. Inform.Theory, vol. 49, pp. 2372-2388, Oct. 2003.] Heath code: [R. Heath. Jr. and A. Paulraj, “Capacity maximizing linearspace-time codes,” IEICE Trans. Electron., vol. E85-C, no. 3,pp. 428-435, Mar 2002.] GOD code: [M. I. Lee, S. K. Oh and D. S. Kwon, “Design of spacetimecodes achieving generalized optimal diversity,” GLOBECOM’05, Nov. 2005.]

[276] 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 6 실시 예로, 결합 CDD(Cyclic Delay Diversity) 모드는, 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 신호를 전송함에 있어서 신호에 순환 지연을 부과하여 주파수 선택적 특성을 높여서 다이버시티 이득을 얻도록 신호를 전송하는 안테나 집합의 결합 동작 모드이다.

[277] 도 14a는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 제 6 실시 예로, 결합 CCD(Cyclic Delay Diversity) 모드를 설명하기 위한 개념도이다. 특히 도 14a에 의한 기준 통신 장치는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 결합 CDD 모드로 신호를 전송한다.

[278] 도 14a에 도시된 바와 같이, 기준 통신 장치(1404)는 제1,2,...,N_T 안테나(1411,1412,1423)를 포함한다. 기준 통신 장치(1404)는 제 1,2,...,v스트림(1401,1402,1403)을 입력받아 유니터리 행렬로 처리하며, 제1,2,...,N

$_T$ IFFT부(1405,1406,1507)로 각각의 스트림을 출력한다. 제1,2,...,N_T IFFT부(1405,1406,1507)는 입력받은 유니터리 행렬 처리된 스트림을 트랜스포밍하여 제1,2,...,N_T Add CP부(1408,1409,1410)로 출력한다. 제1,2,...,N_T Add CP부(1408,1409,1410)는 입력받은 값을 안테나로 출력하여 스트림을 전송할 수 있다.

[279] 기준 통신 장치(1404)는 ν개의 신호들을 동시에 전송함에 있어서 각 안테나별 상이한 순환 지연값

$$\theta_{i,k}(i-1,\ldots,N_{r1},k=0,1,\ldots,M-1)$$

을 부과하여 전송한다. 여기에서, U_{NTxv}는 N_{Tx} ν유니터리 행렬이며,

$$\theta_{i,k}(i-1,\ldots,N_{r1},k=0,1,\ldots,M-1)$$

는 안테나별 순환 지연 값이며, M은 하나의 코드워드(codeword)를 구성하는 변조 심볼의 수이다. 이때, 기준 통신 장치(1404)가 ν개의 동일한 신호를 전송하는 경우에는 공간 다이버시티 전송과 결합된 결합 CDD 모드가 되고, ν개의 상이한 신호를 전송하는 경우에는 공간 다중화 전송과 결합된 결합 CDD 모드가 된다.

[280] 한편, 도 14b는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 프리코딩을 이용한 결합 CDD 모드로 신호를 전송하기 위한 기준 통신 장치의 송신 구성도이다.

[281] 도 14b에 의한 기준 통신 장치(1404)는, 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 적어도 2개의 신호를 전송함에 있어서 각 신호에 안테나별 가중치를 부여하여 방향성 빔을 형성하는 프리코딩 벡터를 이용함으로써 독립된 프리코딩 벡터들에 의하여 형성된 서로 다른 방향성 빔들 각각에 상이한 순환 지연 값을 부과하여 신호를 전송하는 결합 CDD 모드를 구현할 수 있다.

[282] 도 14b에 의한 기준 통신 장치(1404)는, 제1,2,...,N_T 안테나(1411,1412,1423)를 포함한다. 기준 통신 장치(1404)는 제 1,2,...,ν스트림(1401,1402,1403)을 입력받아 유니터리 행렬로 처리하며, 제1,2,...,N_T IFFT부(1405,1406,1507)로 각각의 스트림을 출력한다. 제1,2,...,N_T IFFT부(1405,1406,1507)는 입력받은 유니터리 행렬 처리된 스트림을 트랜스포밍하여 제1,2,...,N_T Add CP부(1408,1409,1410)로 출력한다. 제1,2,...,N_T Add CP부(1408,1409,1410)는 입력받은 값을 안테나로 출력하여 스트림을 전송할 수 있다.

[283] 다만, 도 14b에 의한 기준 통신 장치(1404)는 도 14a와는 상이하게, 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 적어도 2개의 신호를 전송함에 있어서 각 신호에 안테나별 가중치를 부여하여 방향성 빔을 형성하는 프리코딩 벡터를 이용함으로써 독립된 프리코딩 벡터들에 의하여 형성된 서로 다른 방향성 빔들 각각에 상이한 순환 지연 값을 부과하여 신호를 전송하는 결합 CDD 모드를 채택할 수 있다.

[284] 도 14b에 도시된 바와 같이, N_T 개의 안테나들을 구비한 기준 통신 장치가 개의 신호들을 동시에 전송함에 있어서 각 방향성 빔별 상이한 순환 지연값

$\theta_{i,k}$

을 부과하여 전송한다. 여기서, $W_{NT\times xv}(k)$ 는 k-번째 변조 심볼의 $N_{T\times v}$프리코딩 행렬이다.

[285] 한 가지 실시예로서, 기준 통신 장치가 2개의 안테나들을 구비하여 2개의 신호들을 전송하는 경우 수학식 18과 같이 프리코딩 벡터 $[1\ 1]^T$ 를 통하여 형성되는 제1 방향성 빔에 순환 지연값을 부과하지 않고, 프리코딩 벡터 $[1\ -1]^T$를 통하여 형성되는 제2 방향성 빔에 순환 지연 값 $2\pi k/2$을 부과하여 전송한다. 여기서, k는 변조 심볼의 인덱스이고, W(k)는 k-번째 변조 심볼의 프리코딩 행렬이며, D(k)는 k-번째 변조 심볼의 CDD 행렬이고, U는 유니터리 행렬이다.

$\frac{1}{2\sqrt{2}}$

는 송신 전력 정규화를 위한 상수이다. 이 외에도 3GPP TS 36.211: “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation”을 참조하면 전송하고자 하는 신호 수에 따른 결합 CDD 모드가 정리되어 있다.

[286] 수학식 18

$$W(k)D(k)U\begin{bmatrix}s_1\\ s_2\end{bmatrix}=\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1 & 1\\ 1 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & e^{-j2\pi k/2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 1\\ 1 & e^{-j2\pi/2}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}s_1\\ s_2\end{bmatrix}$$

[287] 상술한 바와 같은 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드의 6 가지 실시 예에 의하여, 통신 수행 안테나가 복수 개일 경우 안테나 집합의 다양한 결합 동작 모드를 통한 신호의 송수신이 가능하다.

[288] 이하에서는, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 연결 구성 방법의 예시를 첨부된 도면을 참조하여 설명하도록 한다. 이하에서 설명하는 실시 예에서, 기준 통신 장치는 무선 단말기일 수 있으며, 연결 대상 통신 장치는 기지국일 수 있으며, 통신 장치 간의 연결을 위한 자원으로 주파수를 상정한다.

[289] 또한, 2개 또는 3개의 안테나들을 갖춘 단말기를 예로 들었으나, 이는 적어도 1개의 안테나를 갖춘 통신장치에 대하여 모든 경우에 적용이 가능하다. 또한, 다음의 실시 예에서는 구체적인 설명을 위하여 셀룰러 시스템을 고려하여 2개의 안테나들을 갖춘 단말기가 2개의 기지국들과 통신하는 시스템을 예로 들었으나, 이는 셀룰러 시스템뿐만 아니라, WMAN, WLAN, ad-hoc 등 다양한 무선 통신 환경에도 적용이 가능할 뿐만 아니라 다양한 RAT들이 혼재하는 환경에서도 상이한 RAT로 구성된 기지국들과 연결을 구성함에 있어서도 적용이 가능함은 물론이다.

[290] 도 15a 내지 15h는 단말기가 적어도 하나의 통신 수행 안테나를 이용하여 적어도 하나의 기지국과 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[291] 도 15a는 하나의 통신 수행 안테나를 이용하여 하나의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[292] 도 15a에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과 연결을 구성할 수 있다.

[293] 상기와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 결정함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성한다. 상술한 과정은 RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[294] 도 15b는 2 개의 통신 수행 안테나를 이용하여 하나의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[295] 도 15b에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[296] 아울러, 단말기(1510)는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합을 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[297] 각각의 안테나(1511,1512)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 여기서, 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태는 해당 안테나를 동작시키는 온(on) 상태와 동작시키지 않는 오프(off) 상태로 정의된다.

[298] 적어도 2개의 안테나(1511,1512)들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[299] 상기와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성한다. 상술한 과정은 RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[300] 도 15c는 하나의 통신 수행 안테나를 공유하도록 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[301] 도 15c에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국 및 제 2 기지국(1520,1530)과 연결을 구성할 수 있다.

[302] 각각의 안테나(1511)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[303] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[304] 상기와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 결정함으로써, 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[305] 도 15d는 2 개의 통신 수행 안테나들을 공유하고 자원을 공유하도록 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[306] 도 15d에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[307] 아울러, 단말기(1510)는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)와 제2

안테나(1512)로 구성된 안테나 집합을 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[308] 각각의 안테나(1511,1512)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[309] 적어도 2개의 안테나(1511,1512)들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[310] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[311] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[312] 도 15e는 2 개의 통신 수행 안테나들을 공유하도록 이용하여 서로 상이한 자원으로 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[313] 도 15e에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[314] 아울러, 단말기(1510)는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합을 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[315] 단말기는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합을

이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제2 주파수(f2)로 제2 기지국과 연결을 구성한다.

[316] 각각의 안테나(1511,1512)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[317] 적어도 2개의 안테나(1511,1512)들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[318] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[319] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 연결 통신 장치 별 자원을 이용하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[320] 도 15f는 2 개의 통신 수행 안테나들을 이용하여 동일한 자원으로 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[321] 도 15f에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[322] 아울러, 단말기(1510)는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[323] 단말기는 제2 안테나(1512)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제2 기지국과 연결을 구성한다.

[324] 각각의 안테나(1511,1512)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성

모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[325] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[326] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 이용하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[327] 도 15g는 2 개의 통신 수행 안테나들을 이용하여 상이한 자원으로 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[328] 도 15g에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1511,1512)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나(1511) 및 제 2 안테나(1512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[329] 아울러, 단말기(1510)는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[330] 단말기는 제2 안테나(1512)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제2 주파수(f2)로 제2 기지국과 연결을 구성한다.

[331] 각각의 안테나(1511,1512)는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[332] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[333] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 이용하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 연결 통신 장치 별 자원을 이용하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[334] 도 15h는 3 개의 통신 수행 안테나들을 이용하여 안테나 집합 내에 일부 안테나를 공유하고 자원을 공유하도록 2 개의 연결 대상 통신 장치와 연결을 구성하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[335] 도 15h에 도시된 바와 같이, 단말기(1510)는 제 1 안테나, 제 2 안테나 및 제 3 안테나(1511,1512,1513)를 포함할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나, 제 2 안테나 및 제 3 안테나(1511,1512,1513)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(1510)는 제 1 안테나, 제 2 안테나 및 제 3 안테나(1511,1512,1513)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[336] 아울러, 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520)에 대한 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(1511,1512)로 결정하고, 제 2 기지국(1520)에 대한 통신 수행 안테나 집합을 제 2 및 제 3 안테나(1512,1513)로 결정할 수 있다.

[337] 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기는 제1 안테나(1511)와 제2 안테나(1512)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결을 구성한다.

[338] 제2 안테나(1512)와 제3 안테나(1513)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써, 단말기(1510)는 제2 안테나(1512)와 제3 안테나(1513)를 이용하여 결정된 안테나 개별 동작 모드와 안테나 집합의 결합 동작 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제2 기지국(1520)과 연결을 구성한다.

[339] 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[340] 적어도 3개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[341] 단말기(1510)는 제 1 기지국(1520) 및 제 2 기지국(1530)들과 협력 송수신하거나, 기지국들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[342] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 안테나들 일부 또는 전부를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결을 구성하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[343] 이하에서는, RAT가 상이한 2개의 기지국들과 단말의 연결을 구성하는 방식에 대하여 설명하도록 한다.

[344] 도 16a 내지 16c는 단말기가 적어도 2 개의 안테나를 이용하여 주파수 대역 또는 RAT가 상이한 2 개의 기지국들과의 연결을 구성하는 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

[345] 도 16a는 단말기가 2 개의 통신 수행 안테나들을 공유하도록 이용하여 RAT가 상이한 2 개의 기지국들과의 연결을 구성하는 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

[346] 도 16a에 도시된 바와 같이, 단말기(1610)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1611,1612)를 포함할 수 있다. 단말기(1610)는 제1 RAT로 구성되는 제 1 기지국(1620) 및 제2 RAT로 구성되는 제 2 기지국(1630)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1611) 및 제 2 안테나(1612)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[347] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(1611,1612)로 결정할 수 있으며, 제 2 기지국(1630)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(1611,1612)로 결정할 수 있다.

[348] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드 및 제 2 기지국(1630)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[349] 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[350] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의

안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[351] 단말기(1610)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 각각의 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여, 제 1 기지국(1620)과 제 1 주파수 대역(FA1)으로, 제 2 기지국(1630)과 제 2 주파수 대역(FA2)으로 연결을 구성한다.

[352] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620) 및 제 2 기지국(1630)들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[353] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치 집합을 구성하는 연결 대상 통신 장치들 일부 또는 전부의 RAT가 서로 상이하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다.

[354] 도 16b는 단말기가 2 개의 통신 수행 안테나들을 이용하여 RAT가 상이한 2 개의 기지국과의 연결을 구성하는 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

[355] 도 16b에 도시된 바와 같이, 단말기(1610)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1611,1612)를 포함할 수 있다. 단말기(1610)는 제1 RAT로 구성되는 제 1 기지국(1620) 및 제2 RAT로 구성되는 제 2 기지국(1630)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1611) 및 제 2 안테나(1612)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[356] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1611)로 결정할 수 있으며, 제 2 기지국(1630)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(1612)로 결정할 수 있다.

[357] 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[358] 단말기(1610)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여, 제 1 기지국(1620)과 제 1 주파수 대역(FA1)으로, 제 2 기지국(1630)과 제 2 주파수 대역(FA2)으로 연결을 구성한다.

[359] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620) 및 제 2 기지국(1630)들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[360] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 이용하고 연결 대상

통신 장치 집합을 구성하는 연결 대상 통신 장치들 일부 또는 전부의 RAT가 서로 상이하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다

[361] 도 16c는 단말기가 3 개의 안테나를 이용하여 안테나 집합 내에 일부 안테나를 공유하도록 RAT가 상이한 2 개의 기지국과의 연결을 구성하는 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

[362] 도 16c에 도시된 바와 같이, 단말기(1610)는 제 1 안테나, 제 2 안테나 및 제 3 안테나(1611,1612,1613)를 포함할 수 있다. 단말기(1610)는 제1 RAT로 구성되는 제 1 기지국(1620) 및 제2 RAT로 구성되는 제 2 기지국(1630)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나, 제 2 안테나 및 제 3 안테나(1611,1612,1613)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[363] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(1611,1612)로 결정할 수 있으며, 제 2 기지국(1630)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 및 제 3 안테나(1612,1613)로 결정할 수 있다.

[364] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드 및 제 2 기지국(1630)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[365] 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[366] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[367] 단말기(1610)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 각각의 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여, 제 1 기지국(1620)과 제 1 주파수 대역(FA1)으로, 제 2 기지국(1630)과 제 2 주파수 대역(FA2)으로 연결을 구성한다.

[368] 단말기(1610)는 제 1 기지국(1620) 및 제 2 기지국(1630)들 각각과 독립적으로 신호를 송수신하여 멀티호밍을 수행할 수 있다.

[369] 상술한 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각을 구성하는 안테나들 일부 또는 전부를 공유하고 연결 대상 통신 장치 집합을 구성하는 연결 대상 통신 장치들 일부 또는 전부의 RAT가 서로 상이하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결을 구성한다.

[370] 이하에서는, 시간의 경과에 따라서 단말기 및 기지국간의 연결 구성이 변경되는 실시 예들에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하도록 한다.

[371] 도 17 내지 37은, 단말기가 시간의 경과에 따라서 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[372] 먼저, 도 17은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국을 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[373] 도 17에 도시된 바와 같이, 단말기(1710)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1711,1712)를 포함할 수 있다. 단말기(1710)는 제 1 기지국(1720)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1711)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(1710)는 제 1 기지국(1720)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(1711)로 결정할 수 있다.

[374] 단말기(1710)는 제 1 안테나(1711)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과 연결을 구성할 수 있다.

[375] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(1710)가 제 1 기지국(1720)으로부터 제 2 기지국(1730)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(1710)는 제 2 기지국(1730)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다.

[376] 단말기(1710)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1711)로 유지할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1711)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(1710)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(1730)과 연결을 구성할 수 있다.

[377] 단말기(1710)는 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[378] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합에 포함된 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치를 삭제하고 적어도 1개의 새로운 연결 대상 통신 장치를 추가함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[379] 도 18은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국을 추가함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[380] 도 18에 도시된 바와 같이, 단말기(1810)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1811,1812)를 포함할 수 있다. 단말기(1810)는 제 1 기지국(1820)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1811)를 통신 수행

안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(1810)는 제 1 기지국(1820)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(1811)로 결정할 수 있다.

[381] 단말기(1810)는 제 1 안테나(1811)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과 연결을 구성할 수 있다.

[382] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(1810)가 제 1 기지국(1820)으로부터 제 2 기지국(1830)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(1810)는 제 2 기지국(1830)을 연결 대상 통신 장치로 추가할 수 있다.

[383] 단말기(1810)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1811)로 유지하되 제 1 기지국(1820)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1811)로, 제 2 기지국(1830)에 대응하는 통신 수행 안테나도 제 1 안테나(1811)로 결정할 수 있다. 또한 제 1 안테나(1811)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(1810)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(1820)과 연결을, 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(1830)과 연결을 구성할 수 있다.

[384] 단말기(1810)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[385] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합에 적어도 1개의 새로운 연결 대상 통신 장치를 추가함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[386] 도 19는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국을 추가함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[387] 도 19에 도시된 바와 같이, 단말기(1910)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(1911,1912)를 포함할 수 있다. 단말기(1910)는 제 1 기지국(1920)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(1911)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(1910)는 제 1 기지국(1920)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(1911)로 결정할 수 있다.

[388] 단말기(1910)는 제 1 안테나(1911)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과

연결을 구성할 수 있다.

[389] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(1910)가 제 1 기지국(1920)으로부터 제 2 기지국(1930)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(1910)는 제 2 기지국(1930)을 연결 대상 통신 장치로 추가할 수 있다.

[390] 단말기(1910)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1911)로 유지하되 제 1 기지국(1920)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(1911)로, 제 2 기지국(1930)에 대응하는 통신 수행 안테나도 제 1 안테나(1911)로 결정할 수 있다. 또한 제 1 안테나(1911)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(1910)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(1920)과 연결을, 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(1930)과 연결을 구성할 수 있다.

[391] 단말기(1910)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[392] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합에 적어도 1개의 새로운 연결 대상 통신 장치를 추가함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 안테나를 공유하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 연결 통신 장치 별 자원을 이용하도록 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[393] 도 20은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국을 추가하고 기지국 각각을 위한 통신 수행 안테나를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[394] 도 20에 도시된 바와 같이, 단말기(2010)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2011,2012)를 포함할 수 있다. 단말기(2010)는 제 1 기지국(2020)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2011) 및 제 2 안테나(2012)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(2010)는 제 1 기지국(2020)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2011) 및 제 2 안테나(2012)로 결정할 수 있다.

[395] 단말기(2010)는 제 1 안테나(2011) 및 제 2 안테나(2012)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 또한 단말기는 제 1 안테나(2011) 및 제 2 안테나(2012)에 의하여 구성되는 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2010)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과 연결을 구성할 수 있다.

[396] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2010)가 제 1 기지국(2020)으로부터 제 2 기지국(2030)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2010)는 제 2 기지국(2030)을 연결 대상 통신 장치로 추가할 수 있다.

[397] 단말기(2010)는 제 1 기지국(2020)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2011)로, 제 2 기지국(2030)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 2 안테나(2012)로 결정할 수 있다.

[398] 단말기(2010)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2011,2012)로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2011,2012)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(2010)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2020)과 연결을, 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2030)과 연결을 구성할 수 있다.

[399] 단말기(2010)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[400] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합에 적어도 1개의 새로운 연결 대상 통신 장치를 추가함으로써 연결 대상 통신 장치들 각각이 서로 상이한 적어도 1개의 안테나로 구성된 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들을 이용하고 연결 대상 통신 장치들 각각이 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치 별 자원을 공유하도록 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[401] 도 21은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국들 중 일부를 삭제함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[402] 도 21에 도시된 바와 같이, 단말기(2110)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2111,2112)를 포함할 수 있다. 단말기(2110)는 제 1 기지국(2120) 및 제 2 기지국(2130)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2111)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2110)는 제 1 기지국(2120)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2111)로, 제 2 기지국(2130)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2111)로 결정할 수 있다.

[403] 단말기(2110)는 제 1 안테나(2111)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2110)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2120) 및 제 2 기지국(2130)과 연결을 구성할 수 있다.

[404] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2110)가 제 1

기지국(2120)으로부터 제 2 기지국(2130)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2110)는 제 1 기지국(2130)을 연결 대상 통신 장치에서 제외시킬 수 있다.

[405] 단말기(2110)는 제 2 기지국(2130)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2111)로 결정할 수 있다.

[406] 단말기(2110)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2111)로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2111)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(2110)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2130)과 연결을 구성할 수 있다.

[407] 단말기(2110)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[408] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 자원을 공유하여 연결된 연결 대상 통신 장치 집합에 포함된 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치를 삭제함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[409] 도 22는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국들 중 일부를 삭제함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[410] 도 22에 도시된 바와 같이, 단말기(2210)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2211,2212)를 포함할 수 있다. 단말기(2210)는 제 1 기지국(2220) 및 제 2 기지국(2230)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2211)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2210)는 제 1 기지국(2220)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2211)로, 제 2 기지국(2230)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2211)로 결정할 수 있다.

[411] 단말기(2210)는 제 1 안테나(2211)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2210)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2220)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2230)과 연결을 구성할 수 있다.

[412] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2210)가 제 1 기지국(2220)으로부터 제 2 기지국(2230)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2210)는 제 1 기지국(2230)을 연결 대상 통신 장치에서 제외시킬 수 있다.

[413] 단말기(2210)는 제 2 기지국(2230)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2211)로 결정할 수 있다.

[414] 단말기(2210)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2211)로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2211)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(2210)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2130)과 연결을 구성할 수 있다.

[415] 단말기(2210)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[416] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 서로 상이한 자원을 이용하여 연결된 연결 대상 통신 장치 집합에 포함된 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치를 삭제함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[417] 도 23은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국들 중 일부를 삭제하고 기지국 각각을 위한 통신 수행 안테나를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[418] 도 23에 도시된 바와 같이, 단말기(2310)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2311,2312)를 포함할 수 있다. 단말기(2310)는 제 1 기지국(2320) 및 제 2 기지국(2330)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2311) 및 제 2 안테나(2312)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2310)는 제 1 기지국(2320)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2311)로, 제 2 기지국(2330)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(2312)로 결정할 수 있다.

[419] 단말기(2310)는 제 1 안테나(2311) 및 제 2 안테나(2312)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2310)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2320)과 연결을 구성하고 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2330)과 연결을 구성할 수 있다.

[420] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2310)가 제 1 기지국(2320)으로부터 제 2 기지국(2330)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2310)는 제 1 기지국(2330)을 연결 대상 통신 장치에서 제외시킬 수 있다.

[421] 단말기(2310)는 제 2 기지국(2330)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2311)로 결정할 수 있다.

[422] 단말기(2310)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2311)로 결정할 수 있으며,

또한 제 1 안테나(2311)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 단말기(2310)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2330)과 연결을 구성할 수 있다.

[423] 단말기(2310)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[424] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 서로 상이한 안테나들로 구성된 안테나 집합을 이용하여 연결된 연결 대상 통신 장치 집합에 포함된 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치를 삭제함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[425] 도 24는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국들 중 일부를 삭제하고 기지국 각각을 위한 통신 수행 안테나를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[426] 도 24에 도시된 바와 같이, 단말기(2410)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2411,2412)를 포함할 수 있다. 단말기(2410)는 제 1 기지국(2420) 및 제 2 기지국(2430)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2410)는 제 1 기지국(2420)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2411)로, 제 2 기지국(2430)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(2412)로 결정할 수 있다.

[427] 단말기(2410)는 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2410)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2420)과 연결을 구성하고 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2430)과 연결을 구성할 수 있다.

[428] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2410)가 제 1 기지국(2420)으로부터 제 2 기지국(2430)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2410)는 제 1 기지국(2430)을 연결 대상 통신 장치에서 제외시킬 수 있다.

[429] 단말기(2410)는 제 2 기지국(2430)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)로 결정할 수 있다.

[430] 단말기(2410)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 아울러, 단말기(2410)는 제 1 안테나(2411) 및 제 2 안테나(2412)로 구성되는 통신 수행 안테나 집합에 대하여, 안테나 집합의 결합

동작 모드를 결정할 수 있다.

[431] 단말기(2410)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(2430)과 연결을 구성할 수 있다.

[432] 단말기(2410)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[433] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[434] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 서로 상이한 안테나들로 구성된 안테나 집합을 이용하여 연결된 연결 대상 통신 장치 집합에 포함된 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치를 삭제하고 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[435] 도 25는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 적어도 하나의 통신 수행 안테나를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[436] 도 25에 도시된 바와 같이, 단말기(2510)는 제 1 안테나(2511) 및 제 2 안테나(2512)를 포함할 수 있다. 단말기(2510)는 제 1 기지국(2520) 및 제 2 기지국(2530)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2511)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(2510)는 제 1 기지국(2520)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2511)로 결정할 수 있다.

[437] 단말기(2510)는 제 1 안테나(2511)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2510)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2520)과 연결을 구성할 수 있다.

[438] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2510)의 채널 조건이 악화되었다는 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2510)는 제 2 안테나(2512)를 통신 수행 안테나로 추가할 수 있다.

[439] 단말기(2510)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(2511) 및 제 2 안테나(2512)로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2511) 및 제 2 안테나(2512)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 아울러, 단말기(2510)는 제 1 안테나(2511) 및 제 2

안테나(2512)로 구성되는 통신 수행 안테나 집합에 대하여, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[440] 단말기(2510)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2520)과 연결을 구성할 수 있다.

[441] 단말기(2510)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[442] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[443] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[444] 도 26은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[445] 도 26에 도시된 바와 같이, 단말기(2610)는 제 1 안테나(2611) 및 제 2 안테나(2612)를 포함할 수 있다. 단말기(2610)는 제 1 기지국(2620)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2611)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(2610)는 제 1 기지국(2620)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2611)로 결정할 수 있다.

[446] 단말기(2610)는 제 1 안테나(2611)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 특히 단말기(2610)는 제 1 안테나(2611)가 제 1 기지국(2620)을 향하여 신호를 방사하도록 개별 안테나 방향성 모드로 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[447] 단말기(2610)는 결정된 안테나 개별 동작 모드, 예를 들어 개별 안테나 방향성 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2620)과 연결을 구성할 수 있다.

[448] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(2610)의 채널 조건이 악화되었다는 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2610)는 제 1 안테나(2611)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 모드에서 개별 안테나 전방향 모드로 변경할 수 있다.

[449] 단말기(2610)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성

모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[450] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[451] 도 27은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 통신 수행 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[452] 도 27에 도시된 바와 같이, 단말기(2710)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2711,2712)를 포함할 수 있다. 단말기(2710)는 제 1 기지국(2720) 및 제 2 기지국(2730)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2711) 및 제 2 안테나(2712)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2710)는 제 1 기지국(2720)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2711)로, 제 2 기지국(2730)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(2712)로 결정할 수 있다.

[453] 단말기(2710)는 제 1 안테나(2711) 및 제 2 안테나(2712)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2710)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2720)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2730)과 연결을 구성할 수 있다.

[454] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2710)는 통신 수행 안테나 집합을 변경할 수 있다.

[455] 단말기(2710)는 제 1 기지국(2720)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 및 제 2 안테나(2711,2712)로, 제 2 기지국(2730)에 대응하는 통신 수행 안테나를 제 1 및 제 2 안테나(2711,2712)로 결정할 수 있다.

[456] 단말기(2710)는 제 1 안테나(2711) 및 제 2 안테나(2712)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 아울러, 단말기(2710)는 제 1 안테나(2711) 및 제 2 안테나(2712)로 구성되는 통신 수행 안테나 집합에 대하여, 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[457] 단말기(2710)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2720)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2730)과 연결을 구성할 수 있다.

[458] 단말기(2710)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔

패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[459] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[460] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[461] 도 28은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 자원의 공유 형태를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[462] 도 28에 도시된 바와 같이, 단말기(2810)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2811,2812)를 포함할 수 있다. 단말기(2810)는 제 1 기지국(2820) 및 제 2 기지국(2830)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2811) 및 제 2 안테나(2812)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2810)는 제 1 기지국(2820)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(2811)로, 제 2 기지국(2830)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(2812)로 결정할 수 있다.

[463] 단말기(2810)는 제 1 안테나(2811) 및 제 2 안테나(2812)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(2810)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2820)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2830)과 연결을 구성할 수 있다.

[464] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2810)는 제 2 기지국(2830)과의 연결 주파수를 제 1 주파수(f1)으로 변경할 수 있다.

[465] 단말기(2810)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[466] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 자원의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[467] 도 29는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 자원의 공유 형태를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[468] 도 29에 도시된 바와 같이, 단말기(2910)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(2911,2912)를 포함할 수 있다. 단말기(2910)는 제 1 기지국(2920) 및 제 2 기지국(2930)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(2911) 및 제 2 안테나(2912)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 특히, 단말기(2910)는 제 1 기지국(2920)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(2911,2912)로, 제 2 기지국(2930)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(2911,2912)로 결정할 수 있다.

[469] 단말기(2910)는 제 1 안테나(2911) 및 제 2 안테나(2912)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 또한 단말기(2910)는 제 1 안테나(2911) 및 제 2 안테나(2912)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다.

[470] 단말기(2910)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2920)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(2930)과 연결을 구성할 수 있다.

[471] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(2910)는 제 2 기지국(2930)과의 연결 주파수를 제 1 주파수(f1)으로 변경할 수 있다.

[472] 단말기(2910)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[473] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[474] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 자원의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[475] 도 30은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[476] 도 30에 도시된 바와 같이, 단말기(3010)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(3011,3012)를 포함할 수 있다. 단말기(3010)는 제 1 기지국(3020)을 연결

대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3011) 및 제 2 안테나(3012)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(3010)는 제 1 기지국(3020)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3011) 및 제 2 안테나(3012)로 결정할 수 있다.

[477] 단말기(3010)는 제 1 안테나(3011) 및 제 2 안테나(3012)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 또한 단말기(3010)는 제 1 안테나(3011) 및 제 2 안테나(3012)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다. 예를 들어 단말기(3010)는 결합 다이버시티 모드를 결정할 수 있다.

[478] 단말기(3010)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(3020)과 연결을 구성할 수 있다.

[479] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(3010)는 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결합 다이버시티 모드에서 결합 다중화 모드로 변경할 수 있다.

[480] 단말기(3010)는 각각의 안테나를 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[481] 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합은 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 동작할 수 있다.

[482] 상술한 바와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[483] 도 31은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국과 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시예를 설명하기 위한 개념도이다.

[484] 도 31에 도시된 바와 같이, 단말기(3110)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(3111,3112)를 포함할 수 있다. 단말기(3110)는 제 1 기지국(3120)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3111)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 단말기(3110)는 제 1 안테나(3111)의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며, 결정된 안테나 개별 동작 모드, 예를 들어 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국과 연결을 구성할 수 있다.

[485] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(3110)가 제 1 기지국(3120)으로부터 제 2 기지국(3130)으로 핸드오버되는 상황 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(3110)는 제 2 기지국(3130)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있다.

[486] 단말기(3110)는 통신 수행 안테나를 제 1 안테나(3111)로 유지할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3111)의 안테나 개별 동작 모드를 재결정, 예를 들어 개별 안테나 개별 안테나 방향성 다중화 모드로 재결정할 수 있다. 단말기(3110)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(3130)과 연결을 구성할 수 있다.

[487] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[488] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합과 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[489] 도 32는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 통신 수행 안테나와 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[490] 도 32에 도시된 바와 같이, 단말기(3210)는 제 1 안테나(3211) 및 제 2 안테나(3212)를 포함할 수 있다. 단말기(3210)는 제 1 기지국(3220)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3211)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(3210)는 제 1 기지국(3220)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3211)로 결정할 수 있다.

[491] 단말기(3210)는 제 1 안테나(3211)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 특히 단말기(3210)는 제 1 안테나(3211)가 제 1 기지국(3220)을 향하여 신호를 방사하도록 개별 안테나 방향성 모드로 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[492] 단말기(3210)는 결정된 안테나 개별 동작 모드, 예를 들어 개별 안테나 방향성 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(2620)과 연결을 구성할 수 있다.

[493] 한편, 시간의 경과에 따라서 예를 들어, 단말기(3210)의 채널 조건이 악화되었다는 등의 경우에는, 화살표의 우측에 도시된 바와 같이,

단말기(3210)는 제 2 안테나(3212)를 통신 수행 안테나로 결정하고, 제 2 안테나(3212)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 전방향 모드로 변경할 수 있다.

[494] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[495] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합과 안테나 개별 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[496] 도 33은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국, 안테나 각각의 개별 동작 모드, 그리고 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[497] 도 33에 도시된 바와 같이, 단말기(3310)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(3311,3312)를 포함할 수 있다. 단말기(3310)는 제 1 기지국(3320) 및 제 2 기지국(3330)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3311) 및 제 2 안테나(3312)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[498] 단말기(3310)는 제 1 기지국(3320)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3311)로 결정하며, 제 2 기지국(3330)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(3312)로 결정할 수 있다.

[499] 또한, 단말기(3310)는 제 1 안테나(3311) 및 제 2 안테나(3312)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(3310)는 예를 들어 제 1 안테나(3311) 및 제 2 안테나(3312)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드로 결정할 수 있다. 단말기(3310)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(3320)과 연결을 구성하고 제 1 주파수(f1)로 제 2 기지국(3330)과 연결을 구성할 수 있다.

[500] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(3310)는 기지국을 변경할 수 있다. 예를 들어 단말기(3310)는 연결 대상 통신 장치를 제 1 및 제 3 기지국(3320,3340)으로 변경할 수 있다.

[501] 단말기(3310)는 제 1 기지국(3320)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(3311,3312)로 결정하며, 제 3 기지국(3340)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 및 제 2 안테나(3311,3312)로 결정할 수 있다.

[502] 단말기(3310)는 통신 수행 안테나 별 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있으며, 또한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어 단말기(3310)는 제 1 안테나(3311)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경하며, 제2 안테나(3312)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다중화 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경한다. 또한 단말기(3310)는 제1 안테나와 제2 안테나로 구성된 안테나 집합을 제1 기지국과 제2 기지국이 공유하도록 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 단말기는 제1 안테나와 제2 안테나로 구성된 안테나 집합을 공유하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국 및 제3 기지국과 연결하도록 연결 구성을 변경한다.

[503] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[504] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. 또한, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경할 수 있음은 물론이다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[505] 도 34는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국, 안테나 각각의 개별 동작 모드, 그리고 자원 공유 형태를 변경함으로써 전체 연결 구성을 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[506] 도 34에 도시된 바와 같이, 단말기(3410)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(3411,3412)를 포함할 수 있다. 단말기(3410)는 제 1 기지국(3420) 및 제 2 기지국(3430)을 연결 대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3411) 및 제 2 안테나(3412)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다.

[507] 단말기(3410)는 제 1 기지국(3420)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3411)로 결정하며, 제 2 기지국(3430)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(3412)로 결정할 수 있다.

[508] 또한, 단말기(3410)는 제 1 안테나(3411) 및 제 2 안테나(3412)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 단말기(3410)는 예를 들어 제 1 안테나(3411) 및 제 2

안테나(3412)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드로 결정할 수 있다. 단말기(3410)는 결정된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(3420)과 연결을 구성하고 제 2 주파수(f2)로 제 2 기지국(3430)과 연결을 구성할 수 있다.

[509] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(3410)는 기지국을 변경할 수 있다. 예를 들어 단말기(3410)는 연결 대상 통신 장치를 제 1 및 제 3 기지국(3420,3440)으로 변경할 수 있다.

[510] 단말기(3410)는 제 1 기지국(3420)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3411)로 결정하며, 제 3 기지국(3440)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 2 안테나(3412)로 결정할 수 있다.

[511] 단말기(3410)는 통신 수행 안테나 별 안테나 개별 동작 모드를 재결정할 수 있다. 예를 들어 단말기(3410)는 제 1 안테나(3411)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경하며, 제2 안테나(3412)의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다중화 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경한다. 단말기(3410)는 변경된 안테나 개별 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(3420)과 연결을 구성하고 제 1 주파수(f1)로 제 3 기지국(3440)과 연결을 구성할 수 있다.

[512] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[513] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 자원의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. 또한, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 자원의 공유 형태를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경할 수 있음은 물론이다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[514] 도 35는, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국 각각을 위한 안테나 집합, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드, 그리고 기지국 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[515] 도 35에 도시된 바와 같이, 단말기(3510)는 제 1 안테나 및 제 2 안테나(3511,3512)를 포함할 수 있다. 단말기(3510)는 제 1 기지국(3520)을 연결

대상 통신 장치로 결정할 수 있으며, 또한 제 1 안테나(3511) 및 제 2 안테나(3512)를 통신 수행 안테나로 결정할 수 있다. 즉, 단말기(3510)는 제 1 기지국(3520)에 대응하는 통신 수행 안테나 집합을 제 1 안테나(3511) 및 제 2 안테나(3512)로 결정할 수 있다.

[516] 단말기(3510)는 제 1 안테나(3511) 및 제 2 안테나(3512)의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다. 또한 단말기(3510)는 제 1 안테나(3511) 및 제 2 안테나(3512)로 구성된 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다. 예를 들어 단말기(3510)는 결합 다이버시티 모드를 결정할 수 있다.

[517] 단말기(3510)는 결정된 안테나 개별 동작 모드 및 안테나 집합의 결합 동작 모드에 기초하여 제 1 주파수(f1)로 제 1 기지국(3520)과 연결을 구성할 수 있다.

[518] 한편, 시간의 경과에 따라서 화살표의 우측에 도시된 바와 같이, 단말기(3510)는 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결합 다이버시티 모드에서 결합 다중화 모드로 변경할 수 있다. 이에 따라, 단말기(3510)는 결합 다중화 모드에 기초하여 제 2 기지국(3530)과 연결을 구성할 수 있다.

[519] 각각의 안테나는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 동작할 수 있다.

[520] 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 이용되고 있는 적어도 2개의 안테나들로 구성된 안테나 집합들 각각은 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경함에 있어서, 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD 모드 중 하나의 결합 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나 집합에 대한 결합 빔 패턴과 결합 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 집합의 결합 동작 모드로 변경될 수 있다.

[521] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. 또한, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경할 수 있음은 물론이다. RAT가 서로 상이한 기지국들과 연결 구성을 변경하는 경우에도 동일하게 적용이 가능하다.

[522] 도 36은, 시간의 경과에 따라서 단말기가 연결을 구성하는 기지국, , 기지국 각각을 위한 안테나 집합, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 순차적으로

변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[523] 도 36을 참조하면, 2개의 안테나(3611,3612)들을 이용하여 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드와 결합 다이버시티 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국(3620)과 연결을 구성하고 있는 단말기(3610)가 연결 구성을 순차적으로 변경함에 있어서 우선 연결 대상 통신 장치 집합을 제1 기지국(3620)에서 제1 기지국(3620)과 제2 기지국(3630)으로 변경한다.

[524] 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합은 제1 기지국(3620)의 안테나 집합을 제1 안테나(3611)로 구성된 안테나 집합으로 변경하고 제2 기지국(3630)의 안테나 집합을 제2 안테나(3612)로 구성된 안테나 집합으로 변경하며, 제1 안테나(3611)와 제2 안테나(3612) 각각의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경함으로써 단말기(3610)는 제1 안테나(3611)를 이용하여 개별 안테나 방향성 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제1 기지국과 연결하고 제2 안테나를 이용하여 개별 안테나 방향성 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제2 기지국(3630)과 연결하도록 연결 구성을 변경한다.

[525] 그리고 나서 단말기(3610)는 연결 대상 통신 장치 집합을 제1 기지국(3620)과 제 2기지국(3630)에서 제2 기지국(3630)으로 변경하고, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 제2 기지국(3630)의 안테나 집합을 제1 안테나(3611)와 제2 안테나(3612)로 구성된 안테나 집합으로 변경하고, 제1 안테나(3611)와 제2 안테나(3612) 각각의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 모드에서 개별 안테나 방향성 다중화 모드로 변경하고, 2개의 안테나들을 결합 다중화 모드로 결정함으로써 단말기(3610)는 제1 안테나(3611)와 제2 안테나(3612)로 구성된 안테나 집합을 이용하여 개별 안테나 방향성 다중화 모드와 결합 다중화 모드를 통하여 제1 주파수(f1)로 제2 기지국(3630)과 연결하도록 연결 구성을 변경한다.

[526] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[527] 이와 같은 방식으로, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 순차적으로 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경한다. 또한, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나

개별 동작 모드, 안테나 집합 및/또는 자원의 공유 여부, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각의 안테나 결합 등을 순차적으로 변경함으로써 적어도 1개의 연결 대상 통신 장치와 연결 구성을 변경할 수 있음은 물론이다.

[528] 도 37은 시간의 경과에 따라서 단말기가 상이한 RAT로 구성된 기지국들과 연결 구성을 변경함에 있어서 단말기와 연결을 구성하는 기지국, 기지국 각각을 위한 안테나 집합, 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 순차적으로 변경하는 실시 예를 설명하기 위한 개념도이다.

[529] 도 37을 참조하면, 2개의 안테나(3711,3712)들을 이용하여 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드와 결합 다이버시티 모드를 통하여 제1 주파수 대역(FA1)으로 제1 RAT로 구성된 제1 기지국(3720)과 연결을 구성하고 있는 단말기(3710)가 연결 구성을 순차적으로 변경함에 있어서 우선 연결 대상 통신 장치 집합을 제1 기지국(3720)에서 제1 기지국(3720)과 제2 기지국(3730)으로 변경하고, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 제1 기지국(3720)의 안테나 집합을 제1 안테나(3711)로 구성된 안테나 집합으로 변경하고 제2 기지국(3730)의 안테나 집합을 제2 안테나(3712)로 구성된 안테나 집합으로 변경하며, 제1 안테나(3711)와 제2 안테나(3712) 각각의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드에서 개별 안테나 방향성 모드로 변경함으로써 단말기(3710)는 제1 안테나(3711)를 이용하여 개별 안테나 방향성 모드를 통하여 제1 주파수 대역(FA1)으로 제1 기지국(3720)과 연결하고 제2 안테나(3712)를 이용하여 개별 안테나 방향성 모드를 통하여 제2 주파수 대역(FA2)으로 제2 기지국(3730)과 연결하도록 연결 구성을 변경한다.

[530] 그리고 나서 단말기(3710)는 연결 대상 통신 장치 집합을 제1 기지국(3720)과 제 2기지국(3730)에서 제2 기지국(3730)으로 변경하고, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합을 제2 기지국(3730)의 안테나 집합을 제1 안테나(3711)와 제2 안테나(3712)로 구성된 안테나 집합으로 변경하고, 제1 안테나(3711)와 제2 안테나(3712) 각각의 안테나 개별 동작 모드를 개별 안테나 방향성 모드에서 개별 안테나 방향성 다중화 모드로 변경하고, 2개의 안테나들의 결합 동작 모드를 결합 다중화 모드로 결정함으로써 단말기(3710)는 제1 안테나(3711)와 제2 안테나(3712)로 구성된 안테나 집합을 이용하여 개별 안테나 방향성 다중화 모드와 결합 다중화 모드를 통하여 제2 주파수 대역(FA2)으로 제2 기지국(3730)과 연결하도록 연결 구성을 변경한다.

[531] 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 이용되고 있는 각각의 안테나는 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 하나의 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다. 이때, 각각의 안테나에 대한 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔

패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방법 중 적어도 하나를 변경함에 따라 다양한 안테나 개별 동작 모드로 변경될 수 있다.

[532] 이와 같은 방식으로, 서로 상이한 RAT로 구성된 기지국들과 연결 구성을 변경함에 있어서 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드를 순차적으로 변경함으로써 서로 상이하고 연결 대상 통신 장치 집합을 구성하는 연결 대상 통신 장치들 일부 또는 전부의 RAT가 서로 상이하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결 구성을 변경한다. 또한, 기준 통신 장치는 연결 대상 통신 장치 집합, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합, 안테나 개별 동작 모드, 안테나 집합 및/또는 자원의 공유 여부, 연결 대상 통신 장치 별 안테나 집합들 각각의 안테나 결합 등을 순차적으로 변경함으로써 서로 상이하고 연결 대상 통신 장치 집합을 구성하는 연결 대상 통신 장치들 일부 또는 전부의 RAT가 서로 상이하도록 적어도 2개의 연결 대상 통신 장치들과 연결 구성을 변경할 수 있음은 물론이다.

[533] 도 38은 본 발명의 일 실시 예에 따른 적어도 하나의 통신 장치와의 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 포함하는 기준 통신 장치의 제어 방법의 흐름도이다.

[534] 상기 기준 통신 장치는 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치를 포함하는 연결 대상 통신 장치 집합을 결정할 수 있다(S3810).

[535] 또한 기준 통신 장치는 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 연결 대상 통신 장치 각각과의 통신을 수행하는 적어도 하나의 통신 수행 안테나를 포함하는 안테나 집합들을 결정할 수 있다(S3820).

[536] 아울러 기준 통신 장치는 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있으며(S3830), 상기 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서, 상기 안테나 집합들을 이용하여 상기 연결 대상 통신 장치 집합과 데이터를 송수신할 수 있다.

[537] 한편 통신 수행 안테나가 복수 개인 경우에는 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수도 있다(S3840).

[538] 한편 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다.

[539] 이러한 경우 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 품질 조건이 기설정된 기준 이상인 경우에, 상기 기설정된 기준 이상의 통신 장치를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수도 있다.

[540] 또한 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 RSSI, SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률, 제공 가능한 전송률의 분산, 불능률 중 적어도 하나에 기초하여 연결 대상 통신 장치로 결정할 수도 있다.

[541] 또한 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, RAT 종류를 선택받는

단계를 더 포함하며, 상기 선택받은 RAT 종류를 제공하는 통신 장치를 연결 대상 통신 장치로 결정할 수도 있다.

[542] 또한 상기 RAT 종류는, Wi-Fi, LTE, 3GPP2, 3GPP, WiMAX, IEEE 802.16m 중 적어도 하나일 수 있다.

[543] 한편 본 발명의 다른 실시 예로, 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 송수신하는 데이터를 송수신하는 기설정된 주파수를 제공하는 통신 장치를 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다.

[544] 또한 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 연결 대상 통신 장치를 선택하는 외부 정보를 입력받는 단계를 더 포함하며, 상기 외부 입력에 기초하여 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 것을 특징으로 할 수도 있다.

[545] 또한 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 채널 정보 이용 방법에 기초하여 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있으며, 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 개방형 루프(open-loop) 전송에 따라서 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다. 한편 상기 개방형 루프 전송은, 전력 분할 전송, 코드 분할 전송, 공간 다중화, 빔포밍, 송신 다이버시티, 안테나 선택, 안테나 집합 분할 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[546] 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 폐쇄형 루프(closed-loop) 전송에 따라서 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수도 있다. 폐쇄형 루프(closed-loop) 전송은, DPC, 간섭 정렬, 프리코딩, 빔포밍 중 적어도 하나를 포함한다.

[547] 한편 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 공간 특성 품질 요소에 기초하여 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다. 여기에서 상기 공간 특성 품질 요소는, 사용자 채널들 상호간 상관성, 안테나 상호간 상관성, 채널 행렬의 랭크, 스트림 별 채널 품질 요소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[548] 한편 상기 사용자 채널들 상호간 상관성은, 사용자 채널들 사이에 채널 특성의 유사 정도를 나타내는 지표이며, 상기 안테나 상호간 상관성은, 상기 연결 대상 통신 장치가 복수 개의 안테나를 이용하는 경우 상기 복수 개의 안테나에 의하여 형성되는 채널들 사이의 채널 특성의 유사 정도를 나타내는 지표이며, 상기 채널 행렬의 랭크는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 연결 대상 통신 장치 사이에 형성되는 행렬 채널에 대하여 독립적으로 이용 가능한 데이터 스트림의 개수를 나타내는 지표이며, 상기 스트림 별 채널 품질 요소는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 연결 대상 통신 장치 사이에 형성되는 행렬 채널에 대하여 독립적으로 이용 가능한 데이터 스트림의 개수에 해당하는 각각의 스트림의 채널 품질을 나타내는 지표일 수 있다.

[549] 한편 상기 스트림 별 채널 품질 요소는, RSSI, SNR, SINR, 오류율, 채널 용량, 제공 가능한 전송률, 제공 가능한 전송률의 분산 및 불능률 중 적어도 하나를 포함한다.

[550] 또한 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 서비스 조건에 기초하여 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수도 있다. 여기에서 상기 서비스

조건은 QoS, 트래픽 클래스, 상기 기준 통신 장치의 위치 중 적어도 하나일 수 있으며, 상기 QoS는 사용자 요구 서비스에 대한 요구 전송률, 패킷 손실, 지연 중 적어도 하나일 수 있다. 한편, 상기 트래픽 클래스는 대용량 파일, 음성 통화, 화상 통화, 비디오 스트리밍, 웹 브라우징, 게임 중 적어도 하나일 수 있다.

[551] 한편 상기 연결 대상 통신 장치를 결정하는 단계는, 상기 사용자 조건에 기초하여 상기 연결 대상 통신 장치를 결정할 수 있다. 여기에서 상기 사용자 조건은 비용, 단말기 능력, 보안 수준 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[552] 또한 상기 단말기 능력은 안테나 수, 소모 전력, 메모리 용량, 신호 처리 속도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 보안 수준은, 사용자가 요구하는 보안 등급으로서, 순차적으로 결정 가능할 수 있다. 상기 접속 조건은, 이용 가능한 RAT 종류, RAT 별 이용 가능 통신 장치의 개수, 통신 장치 별 이용 가능성, 통신 장치 별 부하, 접속 목적, 접속 형태 중 적어도 하나를 포함한다.

[553] 한편 상기 통신 수행 안테나를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 통신 수행 안테나를 결정할 수 있다. 상기의 각각의 조건에 대하여서는 상세하게 상술하였기 때문에 여기에서 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[554] 상기 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드 중 적어도 하나일 수 있다.

[555] 상기 안테나 개별 동작 모드를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 안테나 개별 동작 모드를 결정할 수 있다.

[556] 상기 안테나 개별 동작 모드는, 상기 통신 수행 안테나 각각의 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태, 개별 안테나 빔 패턴, 개별 안테나 송수신 방법 중 적어도 하나를 제어하여 결정될 수 있다. 상기 개별 안테나 빔 패턴은, 빔 스페이스 모양, 빔 스페이스의 개수, 빔 스페이스 방향 중 적어도 하나를 제어하여 결정될 수 있다.

[557] 상기 통신 수행 안테나가 복수 개인 경우에 있어서는, 상기 제어 방법은 상기 통신 수행 안테나들로 구성되는 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 통신 수행 안테나집합의 결합 동작 모드를 결정하는 단계는, 상기 기준 통신 장치 및 상기 통신 장치 각각 사이의 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정할 수 있다.

[558] 상기 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드는, 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화

복합 모드, 결합 CDD 모드 중 적어도 하나일 수 있다.

[559] 또한 상기 통신 수행 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하는 단계는, 상기 통신 수행 안테나 집합의 결합 빔 패턴, 결합 송수신 방법 중 적어도 하나를 제어하여 결정될 수 있다. 상기 결합 빔 패턴은, 결합 빔의 모양, 결합 빔의 개수, 결합 빔의 방향 중 적어도 하나를 제어하여 결정될 수 있다.

[560] 상기 연결 대상 통신 장치가 복수 개인 경우, 상기 연결 대상 통신 장치는 주파수, 시간, 코드 중 적어도 하나의 자원을 다른 연결 대상 통신 장치와 공유할 수 있다.

[561] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 누구든지 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범주 내에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 다양하게 변경할 수 있음은 물론이다. 따라서 본 발명은 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어나지 않는다면 다양한 변형 실시가 가능할 것이며, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

청구범위

[청구항 1] 적어도 하나의 통신 장치와 통신을 위한 단말에 있어서,
적어도 하나의 안테나를 구비하는 안테나부; 및
상기 적어도 하나의 통신 장치를 결정하고,
상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하며,
상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하고,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우,
적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하며,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 단말.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방식에 따라 결정되고,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방식에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드를 포함하고,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD(cyclic delay diversity) 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 적어도

하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부의 RAT들이 동일하거나, 일부 또는 전부의 RAT들이 상이한 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제어부는 이동 속도, 채널 조건, 외부 입력, 채널 정보 이용 방법, 서비스 조건, 사용자 프로파일, 및 접속 조건 중 적어도 하나에 기초하여 상기 통신 장치 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드 또는 상기 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나 또는 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 결정하며,
상기 이동 속도는 상기 단말의 이동에 따른 속도이며, 절대 속도, 상대 속도, 가속도를 포함하고, 상기 채널 조건은 상기 적어도 하나의 통신 장치와 상기 단말 사이의 다중 안테나를 포함하는 채널 특성을 결정하는 품질 요소이고, 상기 외부 입력은 사용자가 직접 입력하는 외부 정보이고, 상기 채널 정보 이용 방법은 상기 적어도 하나의 통신 장치와 상기 단말 사이에 채널 품질 정보 또는 채널 상태 정보를 이용하는 방법이며, 상기 서비스 조건은 사용자 서비스 요구 조건, 서비스 이용 환경, 요금제 중 적어도 하나이고, 상기 사용자 프로파일은 사용자 선호도, 단말기 프로파일 중 적어도 하나이며, 상기 접속 조건은 상기 적어도 하나의 통신 장치와 상기 단말 사이의 접속 환경 요소로서, 이용 가능한 RAT 종류, RAT 별 이용 가능 통신 장치의 개수, 통신 장치 별 이용 가능성, 통신 장치 별 부하, 접속 목적, 접속 형태 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 7] 적어도 하나의 통신 장치와 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말의 제어 방법에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치를 결정하는 단계;
상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 결정하는 단계;
상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 결정하는 단계;
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우,
적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나

집합의 결합 동작 모드를 결정하는 단계;
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 이용하여 상기 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하는 단계;를 포함하는 단말의 제어 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방식에 따라 결정되고,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방식에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드를 포함하고,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD(cyclic delay diversity) 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 적어도 하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부의 RAT들이 동일하거나, 일부 또는 전부의 RAT들이 상이한 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 12] 적어도 하나의 통신 장치와 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 구비한 단말의 제어 방법에 있어서,
상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경하는 단계와;
상기 단말과 통신을 수행하는 상기 적어도 하나의 통신 장치를 변경하는 단계와;

상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나를 변경하는 단계와;
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우,
적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경하는 단계와;
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 상기 단말의 적어도 하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 형태를 변경하는 단계; 중 적어도 하나의 단계를 포함하며,
안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나와, 통신 장치 각각을 위한 자원을 이용하여 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하는 단계;를 포함하는 단말의 제어 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서, 개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방식 중 적어도 하나를 변경하고,
상기 변경된 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드를 변경함에 있어서,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방식 중 적어도 하나를 변경하는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드를 포함하고,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD(cyclic delay diversity) 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 15] 제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 통신 장치를 변경함에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부의 RAT들이 동일하거나, 일부 또는 전부의 RAT들이 상이하도록 변경하는 것을 특징으로 하는 단말의 제어 방법.

[청구항 16] 적어도 하나의 통신 장치와 통신을 위한 단말에 있어서,
적어도 하나의 안테나를 구비한 안테나부; 및
상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와, 상기 단말과 통신을 수행하는 상기 적어도 하나의 통신 장치와, 상기 단말의 상기 적어도 하나의 안테나 중, 상기 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나와, 상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부 각각을 위하여 적어도 2개의 안테나들을 이용하여 통신하는 경우 적어도 2개의 안테나들로 구성되는 안테나 집합을 이용하여 통신하는 상기 일부 또는 전부의 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드와,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부를 위하여 상기 단말의 적어도 하나의 안테나, 또는 자원의 일부 또는 전부를 공유하는 형태 중 적어도 하나를 변경하며,
안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드에 따라서 또는 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드와 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드에 따라서, 적어도 하나의 통신 장치 각각과 통신을 위한 적어도 하나의 안테나와, 통신 장치 각각을 위한 자원을 이용하여 적어도 하나의 통신 장치와 데이터를 송수신하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 단말.

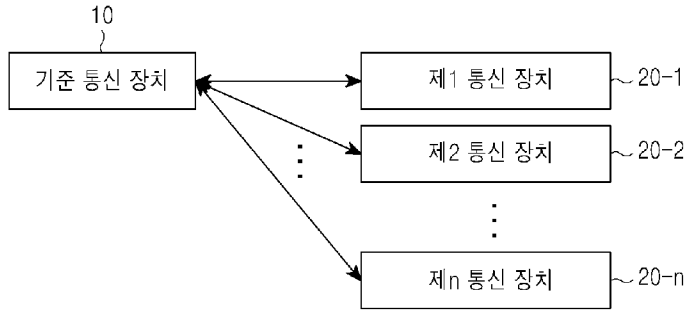
[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드를 변경함에 있어서,
개별 안테나 온-오프(on-off) 상태와, 개별 안테나 빔 패턴과, 개별 안테나 신호 송수신 방식 중 적어도 하나를 변경하고,
상기 변경된 통신 장치 각각을 위한 결합 동작 모드를 변경함에 있어서,
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 빔 패턴과, 결합 신호 송수신 방식 중 적어도 하나를 변경하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 안테나 각각의 안테나 개별 동작 모드는 개별 안테나 전방향 모드, 개별 안테나 방향성 모드, 개별 안테나 방향성 다이버시티 모드, 개별 안테나 방향성 다중화 모드, 개별 안테나 오프(off) 모드를 포함하고,

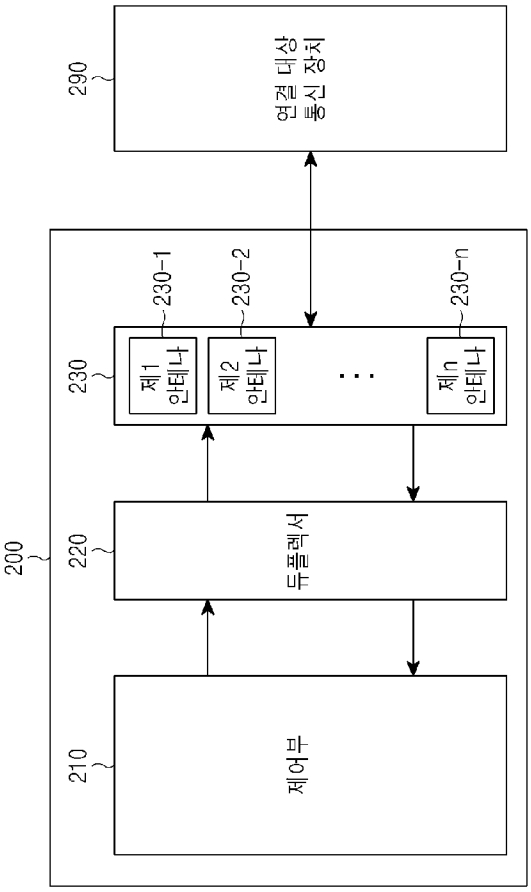
상기 통신 장치 각각을 위한 안테나 집합의 결합 동작 모드는 결합 전방향 모드, 결합 방향성 모드, 결합 다이버시티 모드, 결합 다중화 모드, 결합 다이버시티-다중화 복합 모드, 결합 CDD(cyclic delay diversity) 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 19] 제16항에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치를 변경함에 있어서,
상기 적어도 하나의 통신 장치 중 일부 또는 전부의 RAT들이 동일하거나, 일부 또는 전부의 RAT들이 상이하도록 변경하는 것을 특징으로 하는 단말.

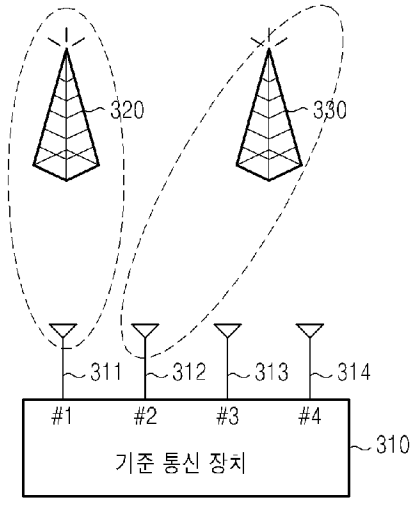
[Fig. 1]



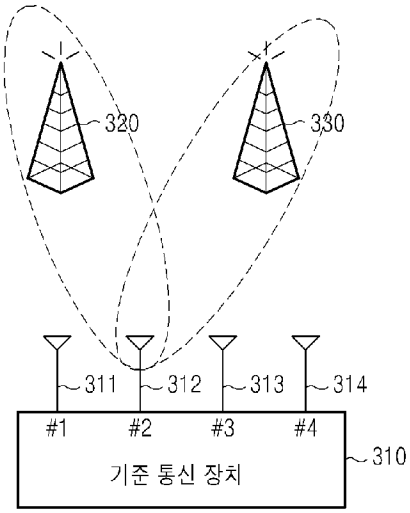
[Fig. 2]



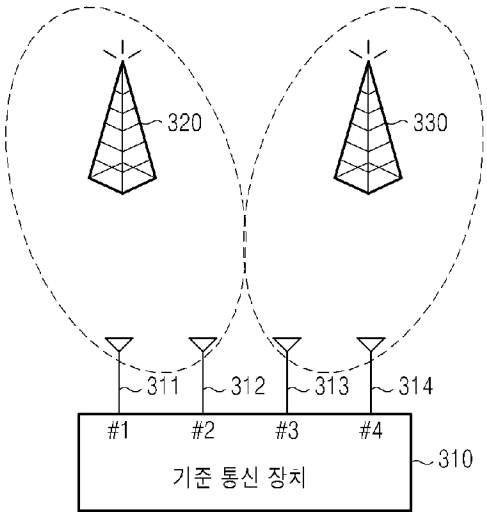
[Fig. 3a]



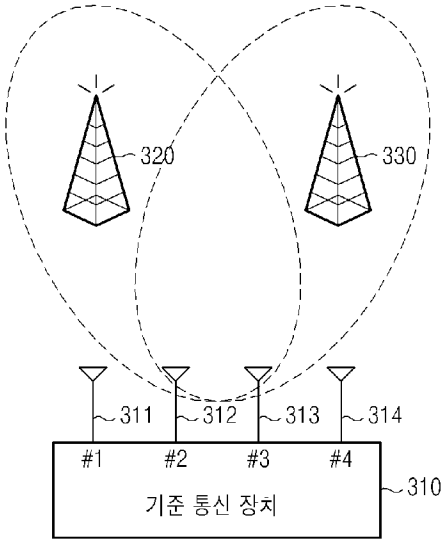
[Fig. 3b]



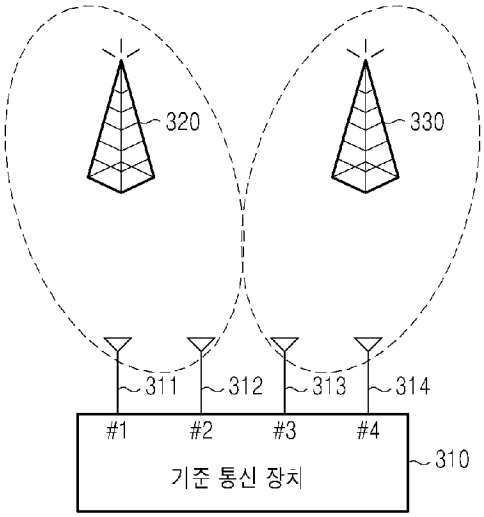
[Fig. 3c]



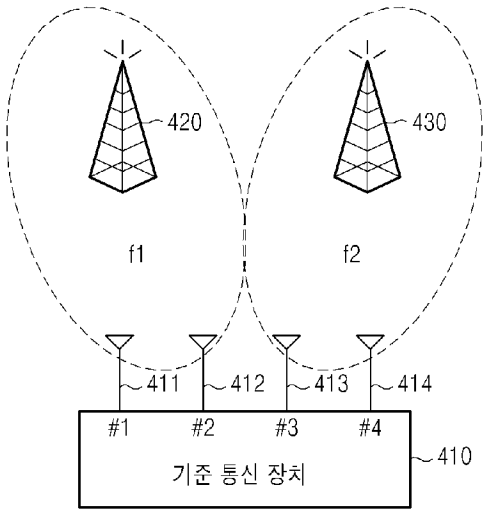
[Fig. 3d]



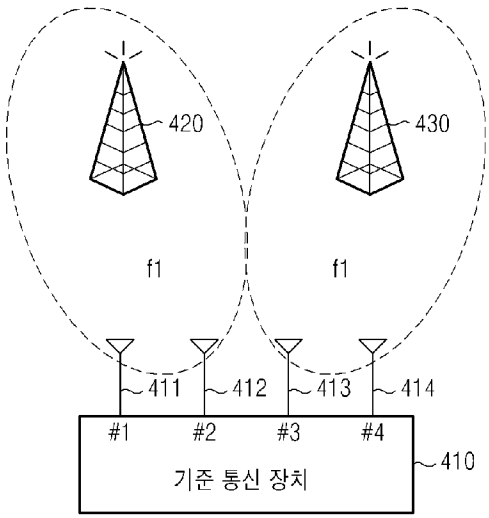
[Fig. 3e]



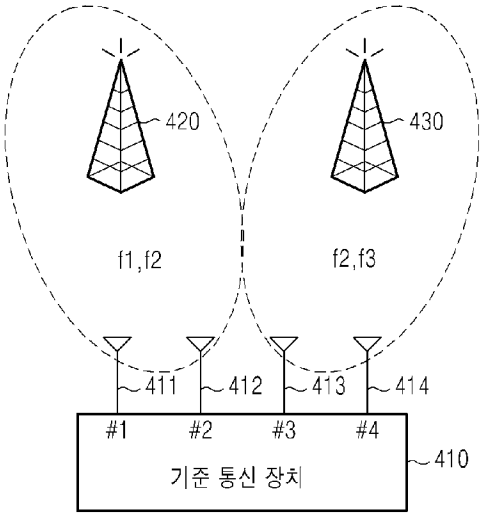
[Fig. 4a]



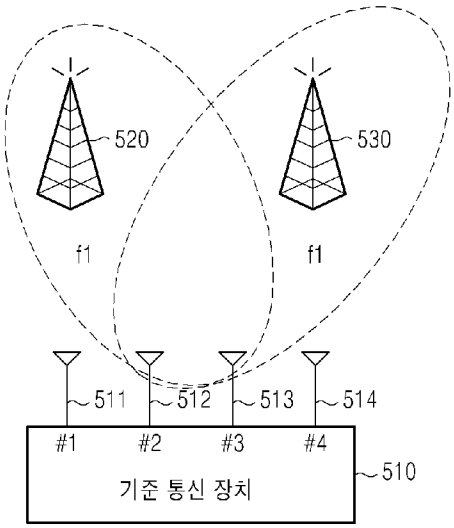
[Fig. 4b]



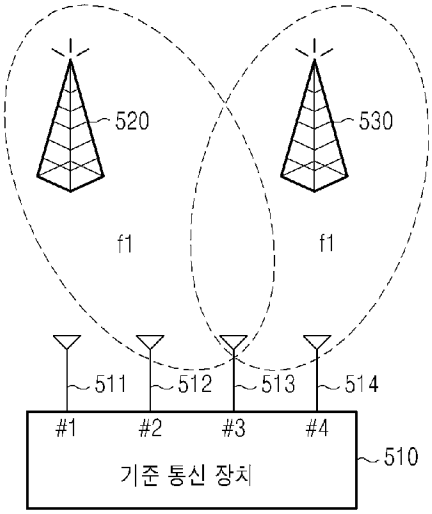
[Fig. 4c]



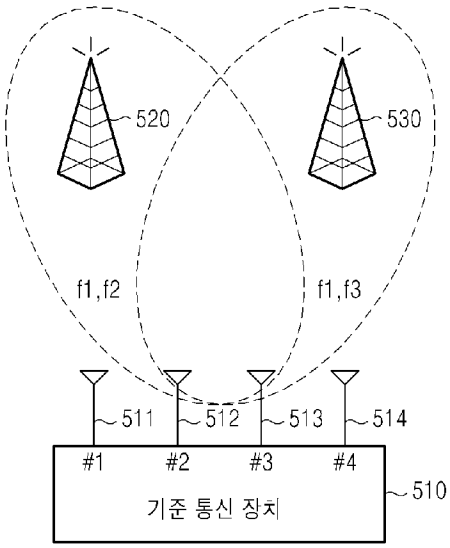
[Fig. 5a]



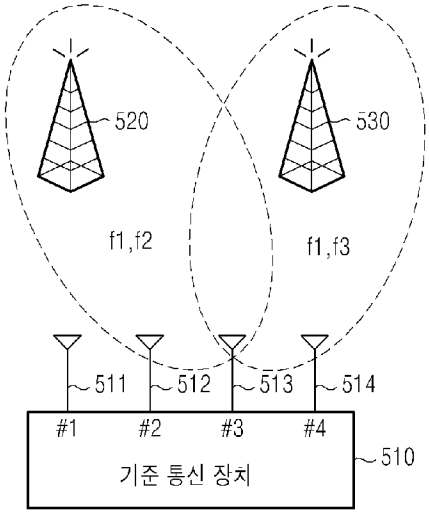
[Fig. 5b]



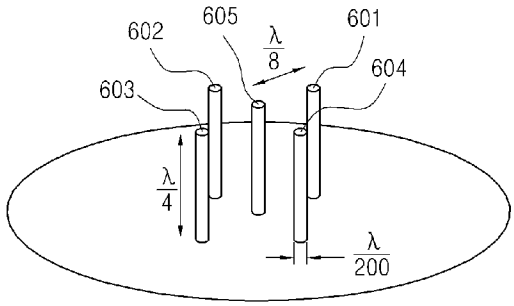
[Fig. 5c]



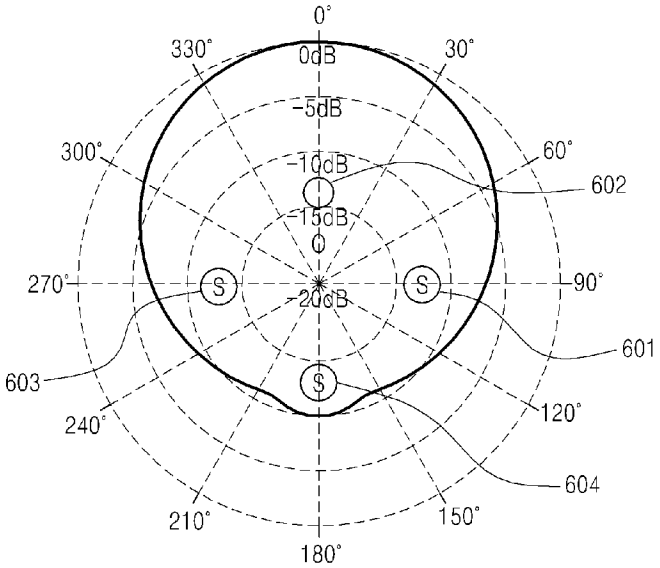
[Fig. 5d]



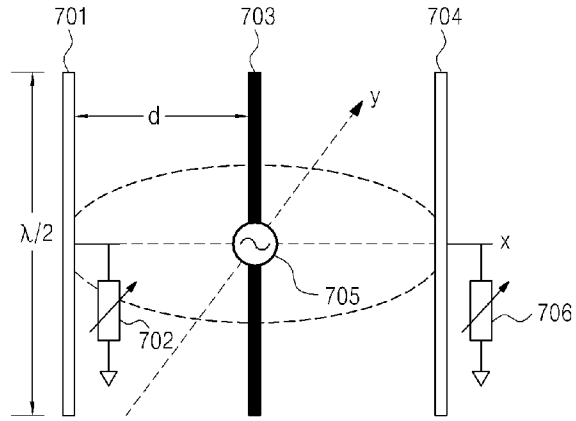
[Fig. 6a]



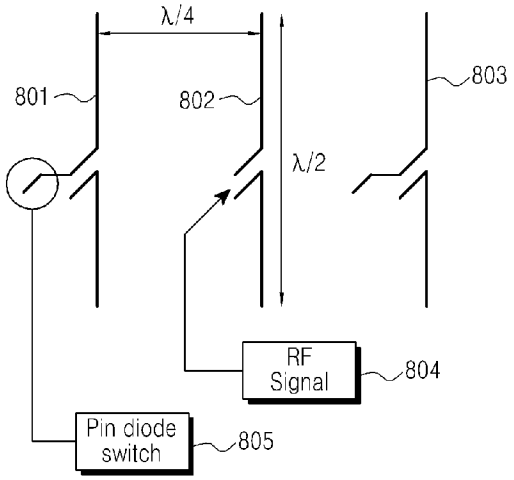
[Fig. 6b]



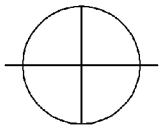
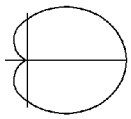
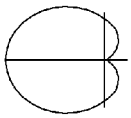
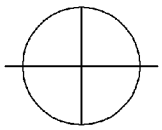
[Fig. 7]



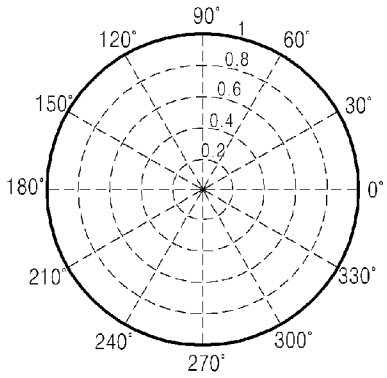
[Fig. 8]



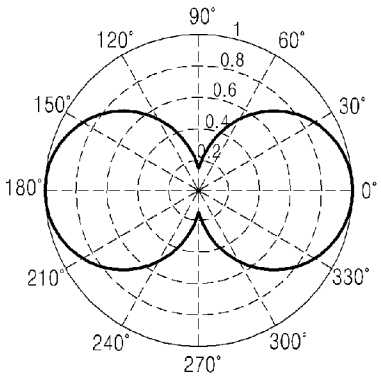
[Fig. 9]

S_0	S_π	Radiation Pattern
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

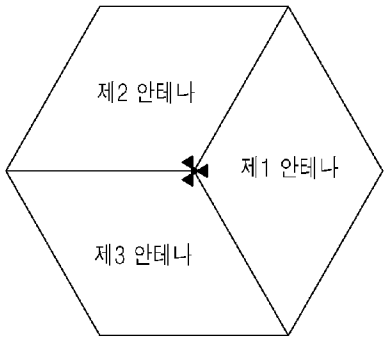
[Fig. 10a]



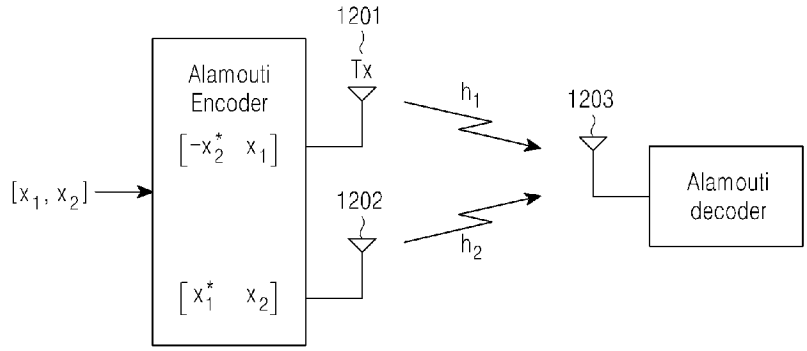
[Fig. 10b]



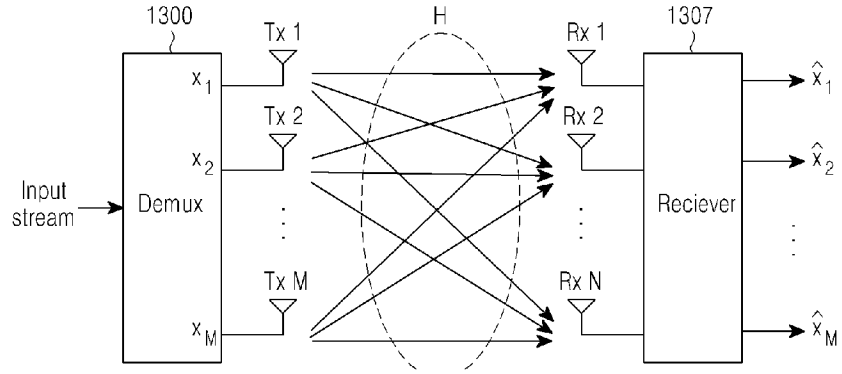
[Fig. 11]



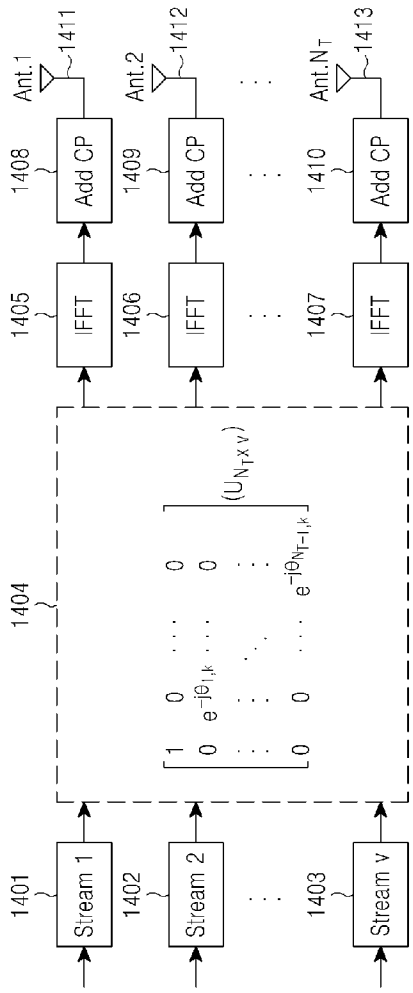
[Fig. 12]



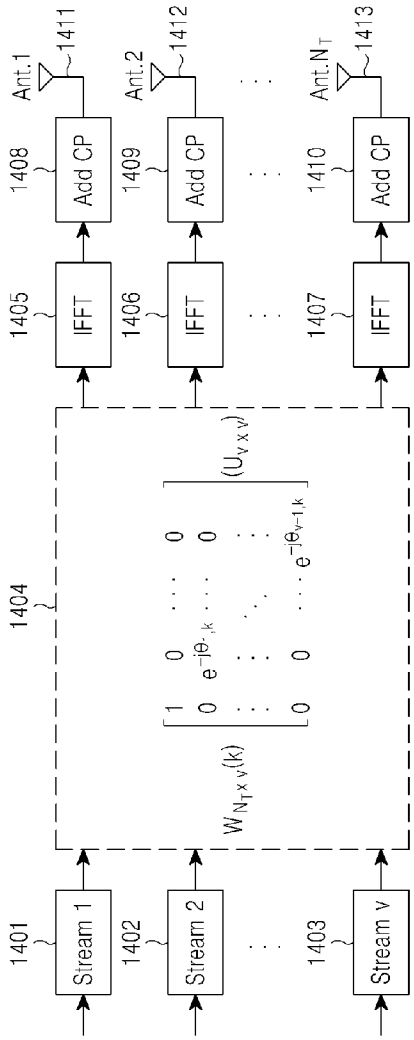
[Fig. 13]



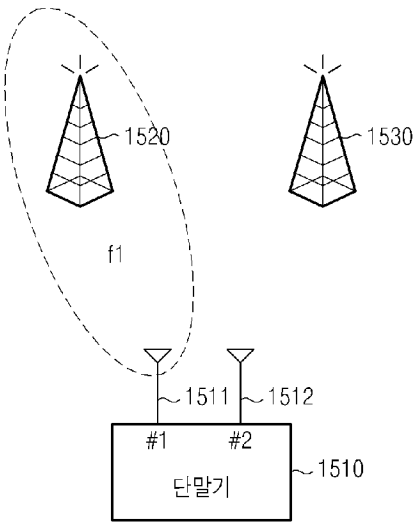
[Fig. 14a]


Ant.1
Ant.2
Ant.N_T
1411
1412
1413
1408
1409
1410
Add CP
1405
1406
1407
IFFT
1404
1401
1402
1403
Stream 1
Stream 2
Stream v

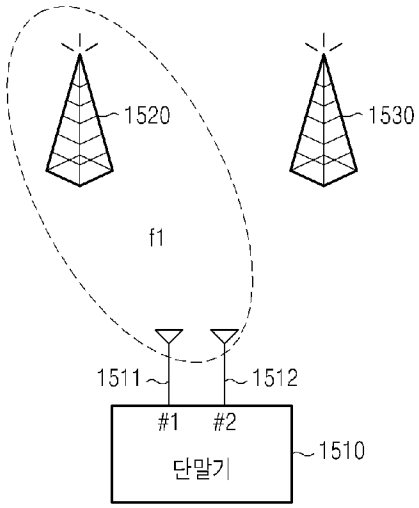
[Fig. 14b]



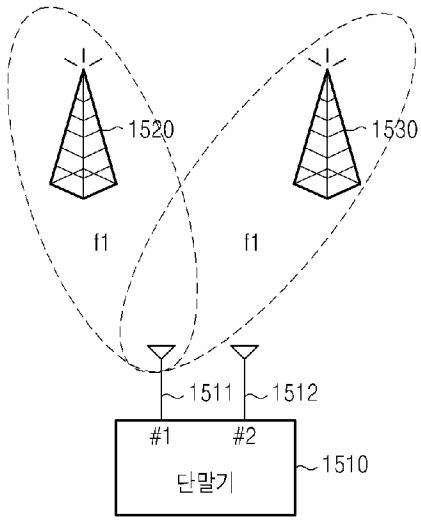
[Fig. 15a]



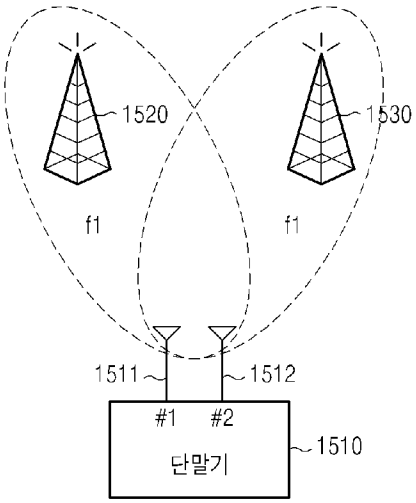
[Fig. 15b]



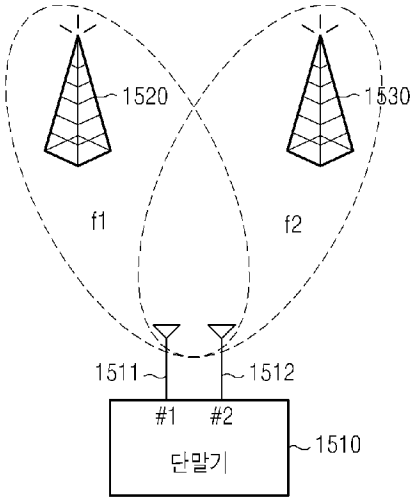
[Fig. 15c]



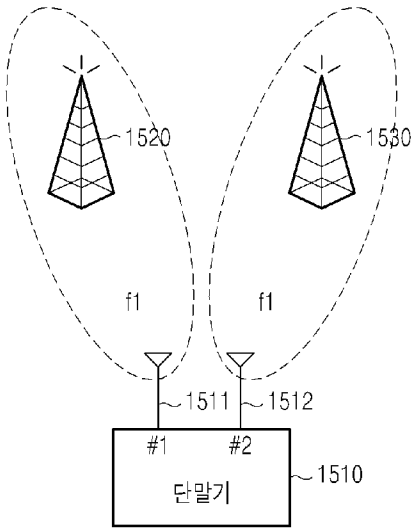
[Fig. 15d]



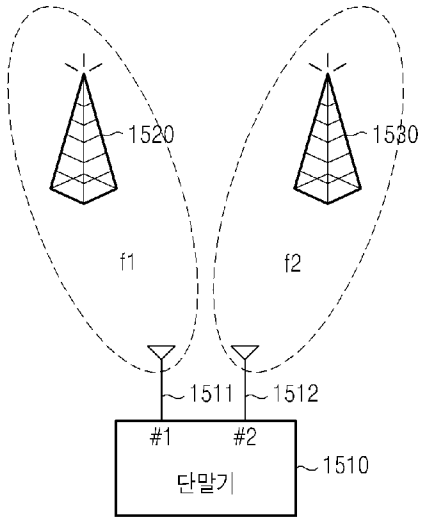
[Fig. 15e]



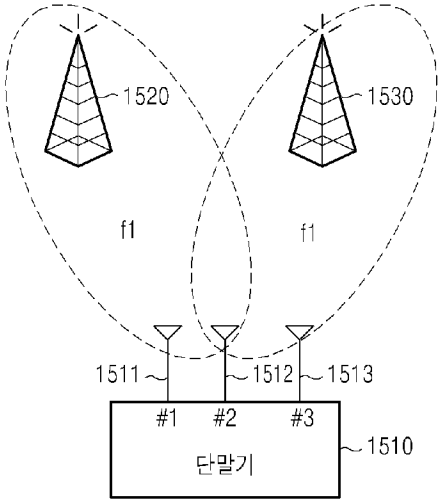
[Fig. 15f]



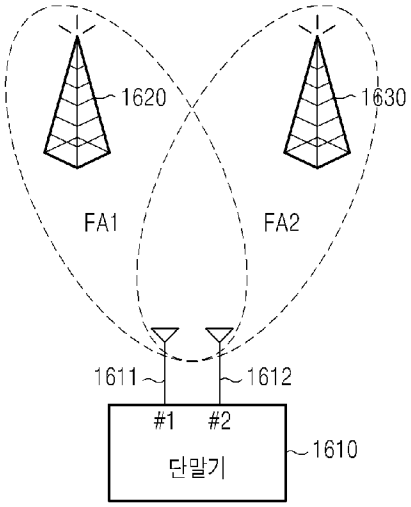
[Fig. 15g]



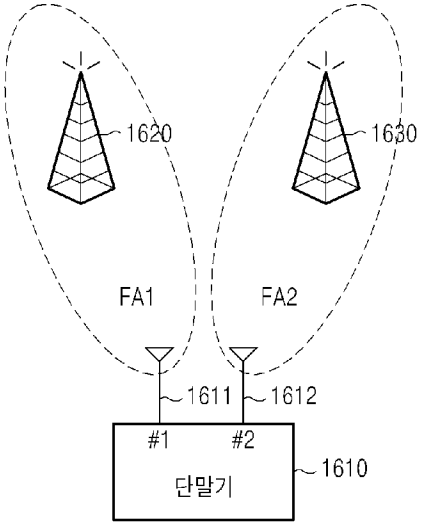
[Fig. 15h]



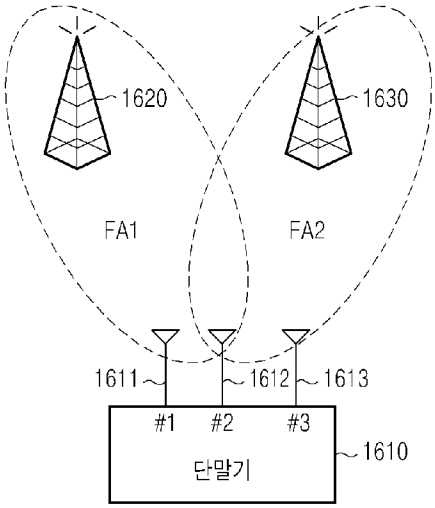
[Fig. 16a]



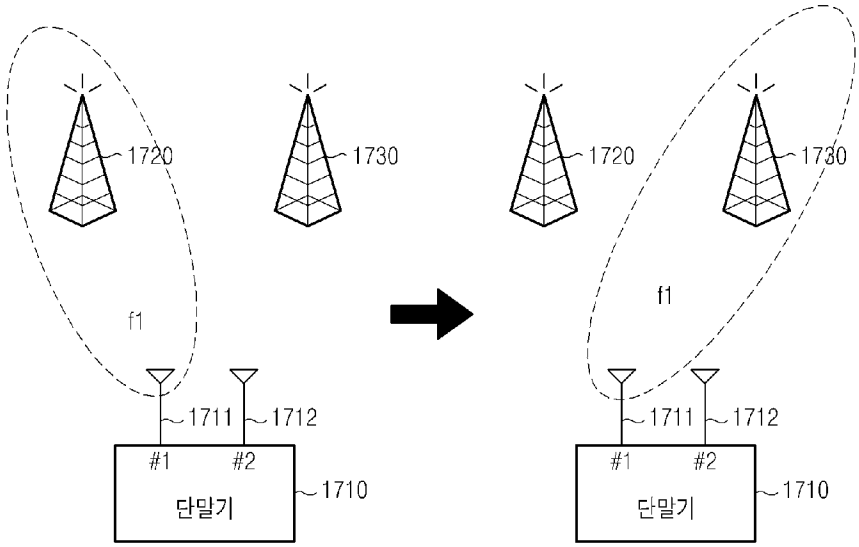
[Fig. 16b]



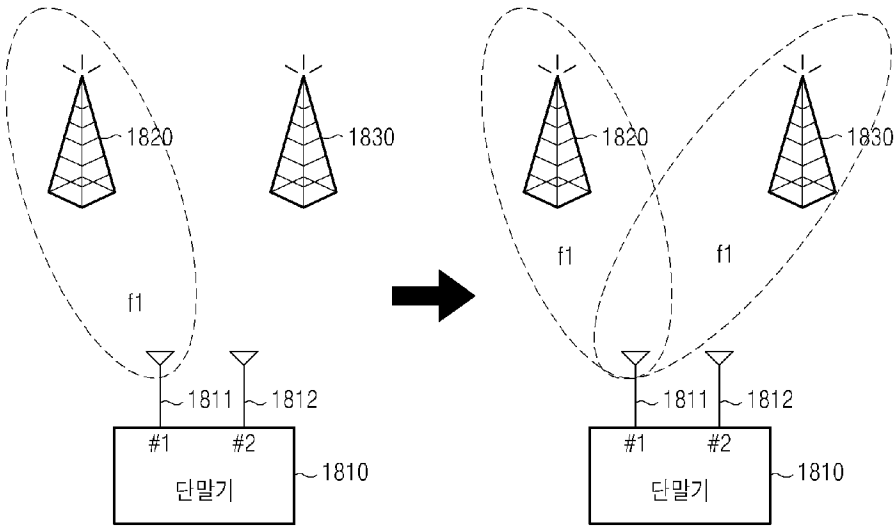
[Fig. 16c]



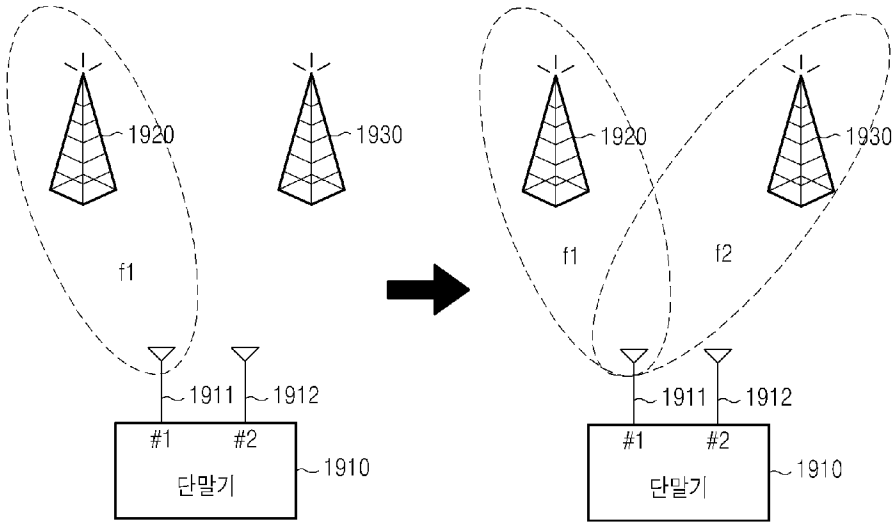
[Fig. 17]



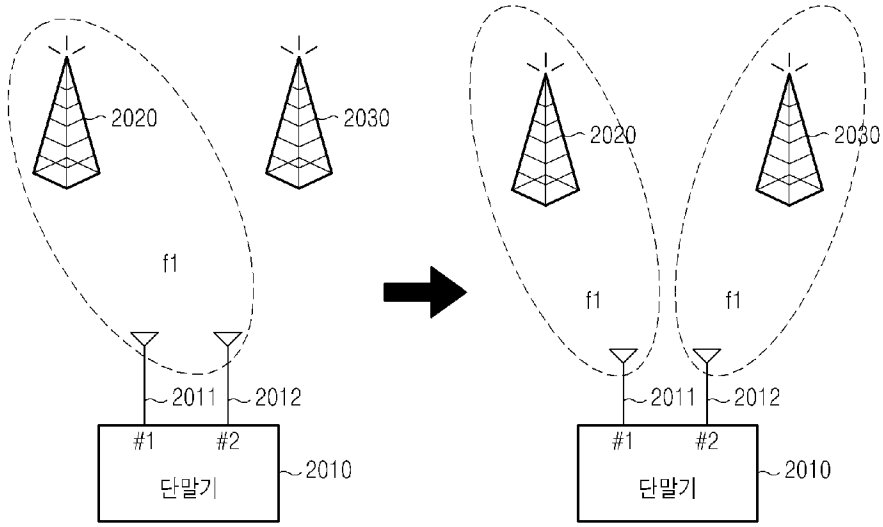
[Fig. 18]



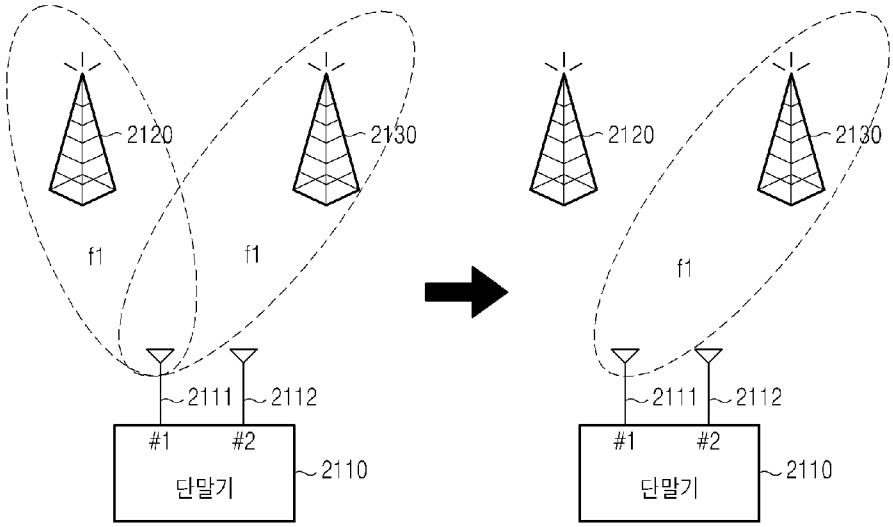
[Fig. 19]



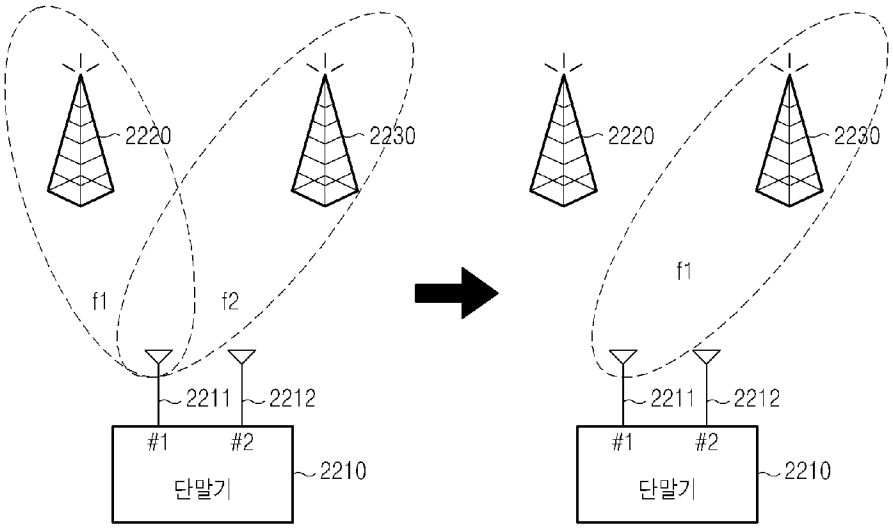
[Fig. 20]



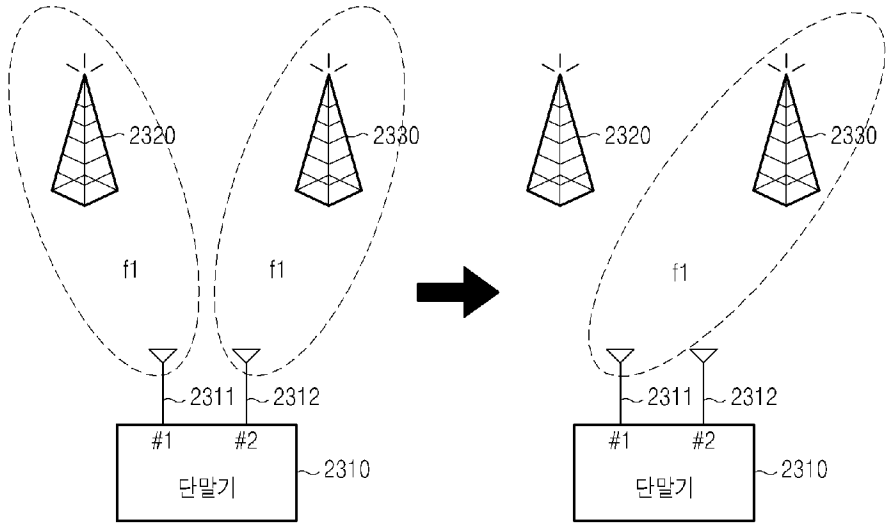
[Fig. 21]



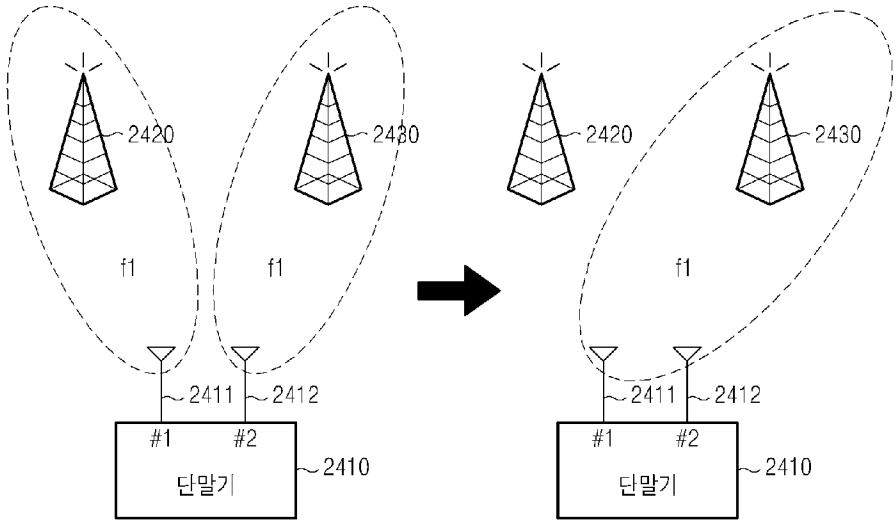
[Fig. 22]



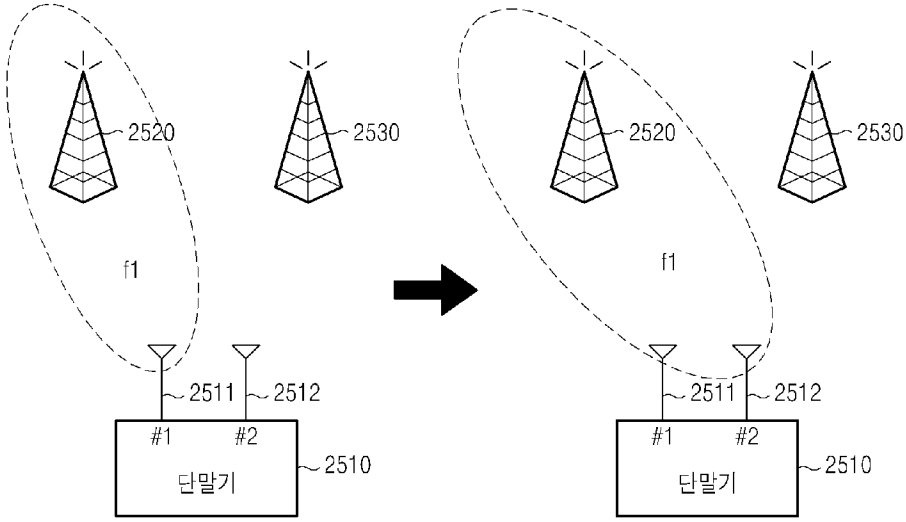
[Fig. 23]



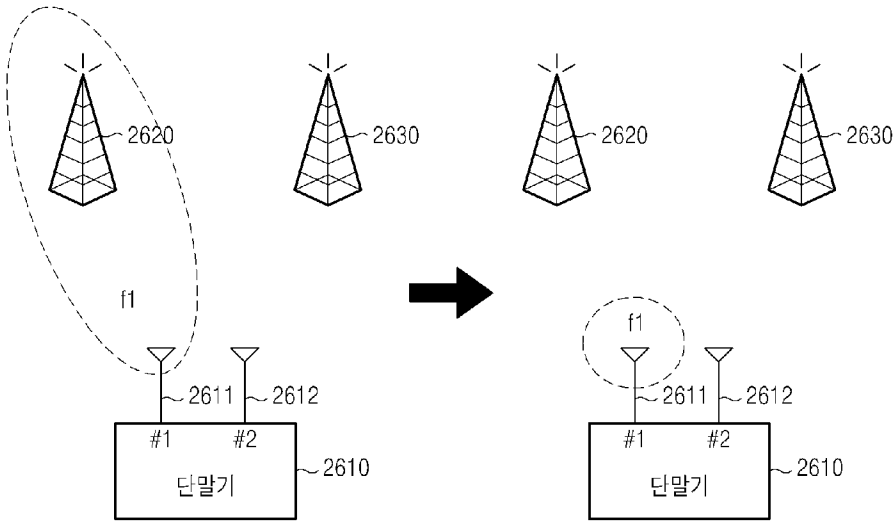
[Fig. 24]



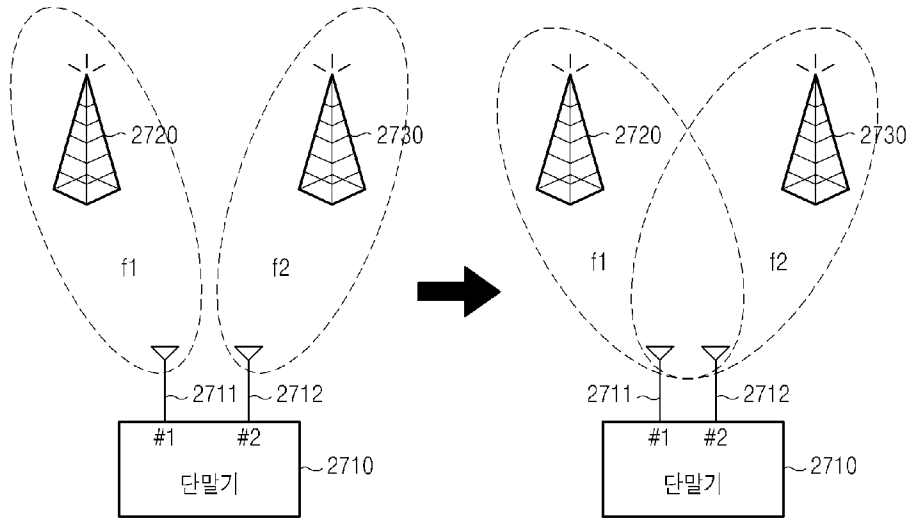
[Fig. 25]



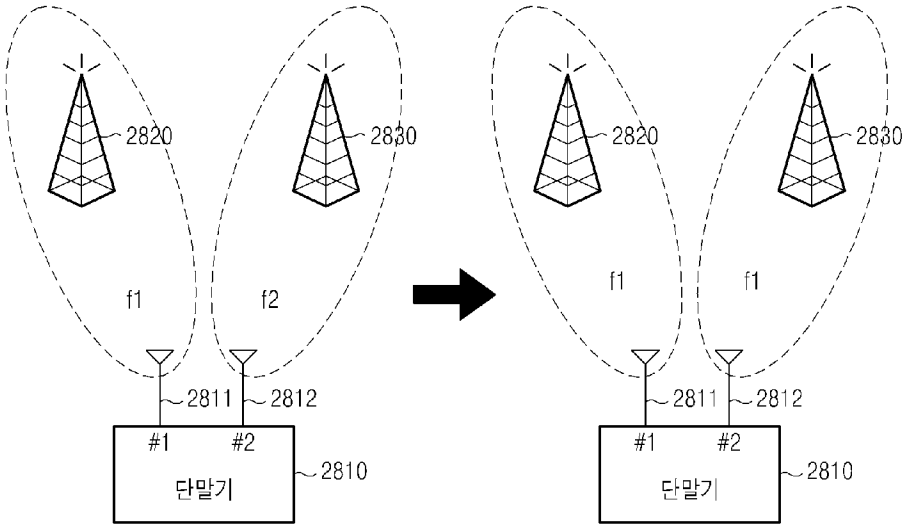
[Fig. 26]



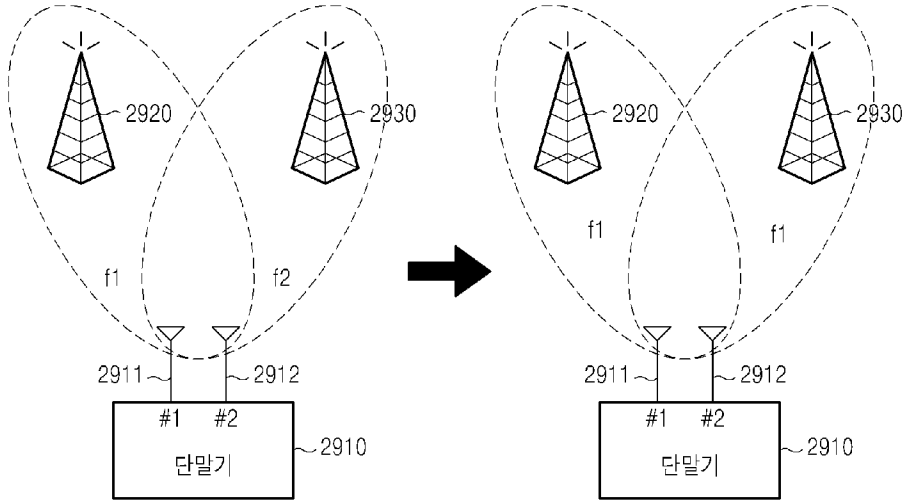
[Fig. 27]



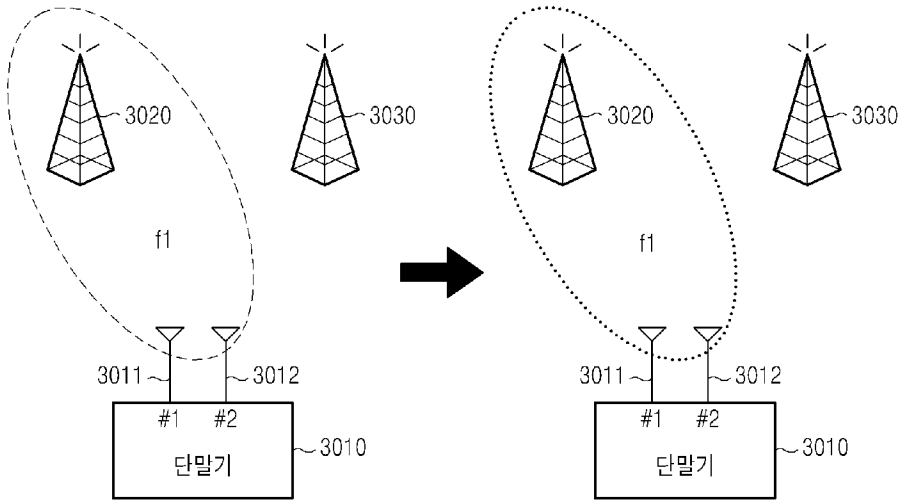
[Fig. 28]



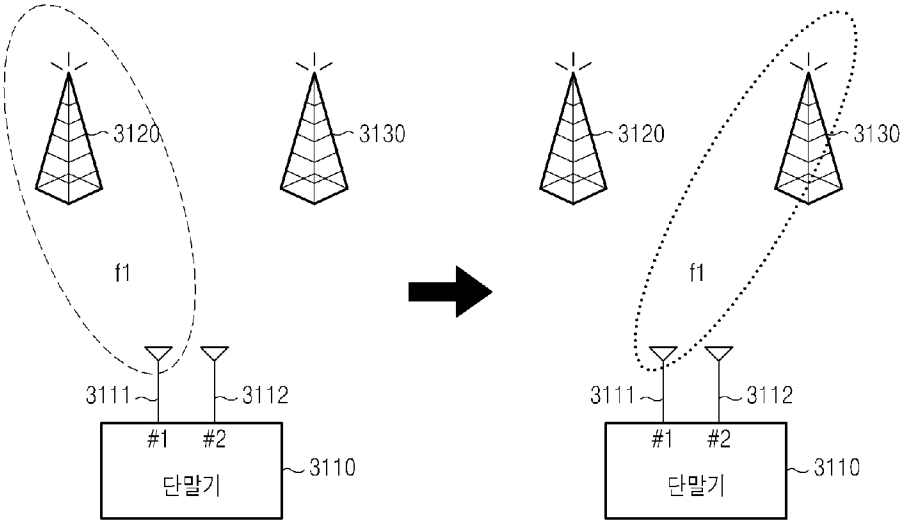
[Fig. 29]



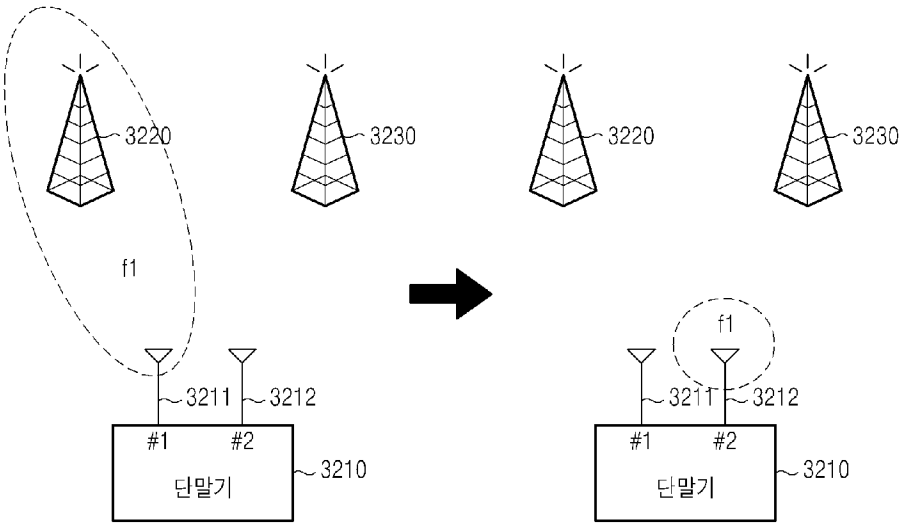
[Fig. 30]



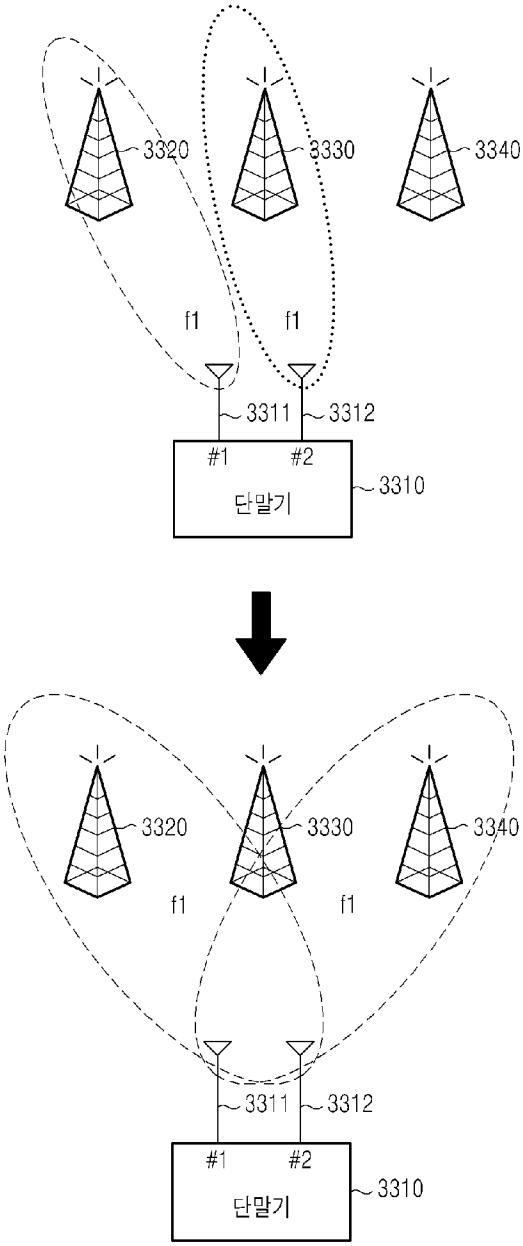
[Fig. 31]


3120
3130
f1
3111
3112
#1
#2
단말기
3110
3120
3130
f1
3111
3112
#1
#2
단말기
3110

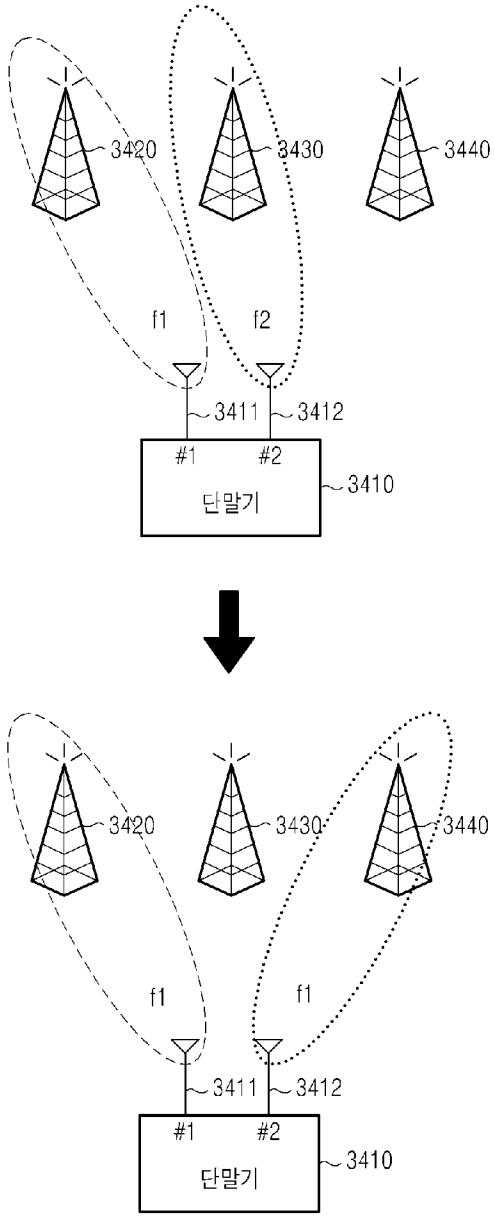
[Fig. 32]


3220
3230
f1
3211
3212
#1
#2
단말기
3210
3220
3230
f1
3211
3212
#1
#2
단말기
3210

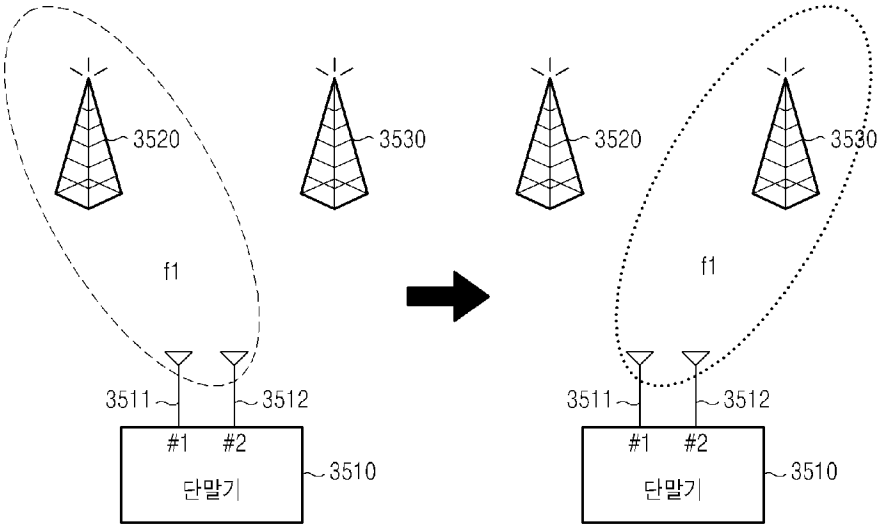
[Fig. 33]


3320
3330
3340
f1
f1
3311
3312
#1
#2
단말기
3310
3320
3330
3340
f1
f1
3311
3312
#1
#2
단말기
3310

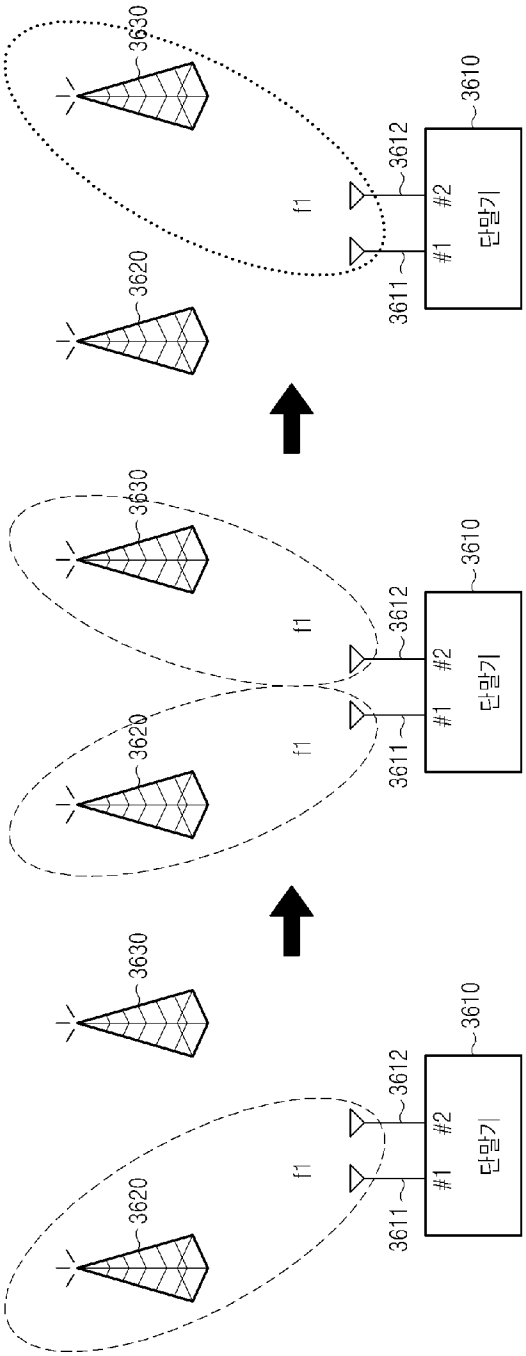
[Fig. 34]


3420
3430
3440
f1
f2
3411
3412
#1
#2
단말기
3410
3420
3430
3440
f1
f1
3411
3412
#1
#2
단말기
3410

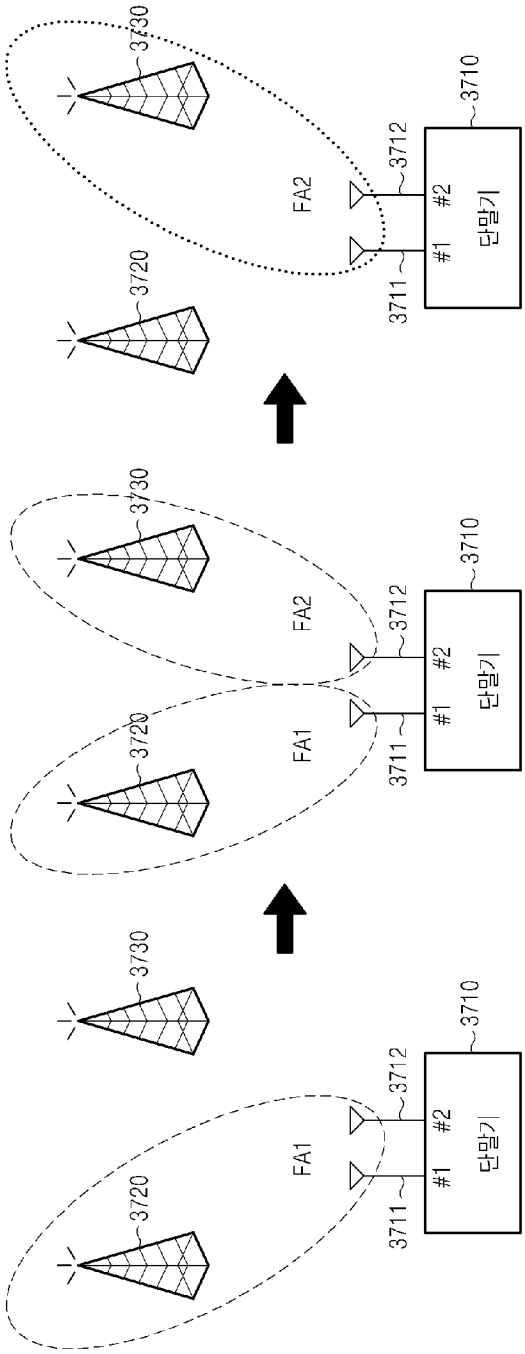
[Fig. 35]


3520
3530
f1
3511
3512
#1
#2
단말기
3510
3520
3530
f1
3511
3512
#1
#2
단말기
3510

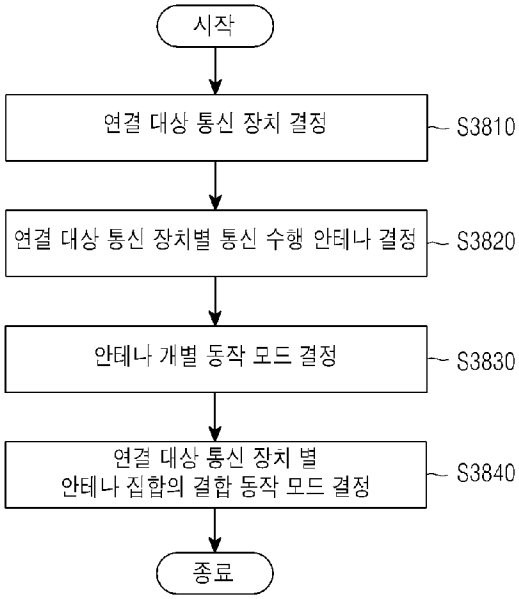
[Fig. 36]


3630
3610
3612
f1
#2
#1
단말기
3620
3611
3630
3610
3612
f1
#2
#1
단말기
3620
f1
3611
3630
3610
3612
#2
#1
단말기
3620
f1
3611

[Fig. 37]


3730
3710
3712
FA2
#2
#1
단말기
3720
3711
3730
3710
3712
FA2
#2
3720
FA1
#1
3711
단말기
3730
3710
3712
#2
FA1
#1
3720
3711
단말기

[Fig. 38]


시작
연결 대상 통신 장치 결정
S3810
연결 대상 통신 장치별 통신 수행 안테나 결정
S3820
안테나 개별 동작 모드 결정
S3830
연결 대상 통신 장치 별
안테나 집합의 결합 동작 모드 결정
S3840
종료