



- (51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01) H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001689
- (22) 국제출원일: 2016년 2월 22일 (22.02.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 조동호 (CHO, Dong Ho); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 정병창 (CHUNG, Byung Chang); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 박대희 (PARK, Dae Hee); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 한준상 (HAN, Joon Sang); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR). 김윤식 (KIM, Yun Sik); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 남정길 (NAM, Jung Kil); 06593 서울시 서초구 고우대로 6-3, 501 호, Seoul (KR).

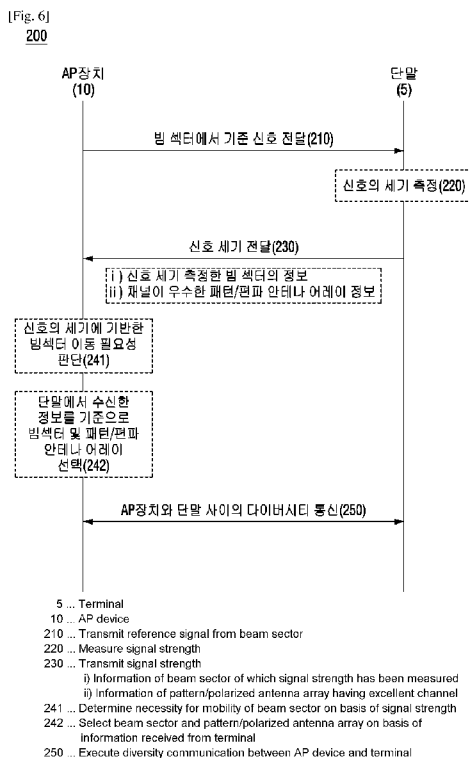
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING BEAM SECTOR FOR TERMINAL IN BDMA SYSTEM AND METHOD FOR SUPPORTING MOBILITY FOR TERMINAL IN BDMA SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법 및 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법



(57) Abstract: A method for supporting mobility for a terminal in a BDMA system comprises the steps of: a terminal measuring the signal strength of beam sectors respectively transmitted from a plurality of AP devices; the terminal transmitting the signal strength to a serving AP device which is an AP device for supporting a current service among the plurality of AP devices; the serving AP device transmitting information about the terminal and information about a target beam sector, which is determined on the basis of the signal strength among beam sectors provided from a target AP, to the target AP device which is an AP device determined on the basis of the signal strength among the plurality of AP devices; and the target AP device providing a service for the terminal by means of the target beam sector.

(57) 요약서: BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법은 단말이 복수의 AP 장치로부터 각각 전달되는 빔섹터의 신호 세기를 측정하는 단계, 상기 단말이 상기 복수의 AP 장치 중 현재 서비스를 제공하는 AP 장치인 서빙 AP 장치에 상기 신호 세기를 전달하는 단계, 상기 서빙 AP 장치가 상기 복수의 AP 장치 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 AP 장치인 타깃 AP 장치에 상기 단말에 대한 정보, 상기 타깃 AP가 제공하는 빔섹터 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 타깃 빔섹터에 대한 정보를 상기 타깃 AP 장치에 전달하는 단계 및 상기 타깃 AP 장치가 상기 타깃 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법 및 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법

기술분야

- [1] 이하 설명하는 기술은 BDMA 시스템에서 단말에 대한 서비스를 제공하는 빔섹터를 결정하는 기법에 관한 것이다. 이하 설명하는 기술은 특히 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말의 이동성을 제공하는 기법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 또는 이동 통신 시스템에서 고속 데이터 통신의 트래픽이 급격하게 증가함에 따라 차세대 통신 시스템에서는 빔 분할 다중 접속 통신(Beam Division Multiple Access: BDMA) 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 나아가 패턴/편파 안테나를 사용한 BDMA 시스템에 대한 연구도 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 이하 설명하는 기술은 패턴/편파 안테나를 사용하는 BDMA 시스템에서 단말에 서비스를 제공하는 빔섹터를 결정하는 기법을 제공하고자 한다. 나아가 이하 설명하는 기술은 BDMA 시스템에서 이동하는 단말에 대해 서비스를 끊임 없이 제공하는 이동성 지원 기법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [4] BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법은 단말이 AP 장치로부터 전달되는 적어도 하나의 빔섹터의 신호 세기를 측정하는 단계, 상기 단말이 상기 AP 장치에 상기 신호 세기를 전달하는 단계 및 상기 AP 장치가 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 타겟 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 단계를 포함한다.
- [5] BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법은 단말이 복수의 AP 장치로부터 각각 전달되는 빔섹터의 신호 세기를 측정하는 단계, 상기 단말이 상기 복수의 AP 장치 중 현재 서비스를 제공하는 AP 장치인 서빙 AP 장치에 상기 신호 세기를 전달하는 단계, 상기 서빙 AP 장치가 상기 복수의 AP 장치 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 AP 장치인 타겟 AP 장치에 상기 단말에 대한 정보, 상기 타겟 AP가 제공하는 빔섹터 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 타겟 빔섹터에 대한 정보를 상기 타겟 AP 장치에 전달하는 단계 및 상기 타겟 AP 장치가 상기 타겟 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [6] 이하 설명하는 기술은 패턴/편파 안테나를 사용하는 BDMA 시스템에서

단말에 대해 일정한 QoS의 서비스를 제공하게 한다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 BDMA 시스템을 도시한 예이다.
- [8] 도 2는 패턴/편파 안테나를 사용한 방사 패턴에 대한 예이다.
- [9] 도 3은 패턴/편파 BDMA 시스템의 개념을 도시한 예이다.
- [10] 도 4는 단말이 같은 AP 장치가 제공하는 빔섹터를 이동하는 경우에 대한 예이다.
- [11] 도 5는 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법에 대한 절차 흐름도의 예이다.
- [12] 도 6은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법에 대한 절차 흐름도의 다른 예이다.
- [13] 도 7은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법에 대한 절차 흐름도의 또 다른 예이다.
- [14] 도 8은 같은 AP 장치가 각 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 예이다.
- [15] 도 9는 같은 AP 장치가 각 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 다른 예이다.
- [16] 도 10은 단말이 다른 AP 장치가 제공하는 빔섹터로 이동하는 경우에 대한 예이다.
- [17] 도 11은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법에 대한 절차 흐름도의 예이다.
- [18] 도 12는 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법에 대한 절차 흐름도의 다른 예이다.
- [19] 도 13은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법에 대한 절차 흐름도의 또 다른 예이다.
- [20] 도 14는 서로 다른 AP 장치가 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 예이다.
- [21] 도 15는 서로 다른 AP 장치가 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 다른 예이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [23] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수

있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [24] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 설시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [25] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [26] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [27]
- [28] 이하 설명하는 기술은 빔 분할 다중 접속 통신(Beam Division Multiple Access: BDMA) 시스템에서 단말에게 빔섹터를 제공하는 기법에 대한 것이다. 이하 설명하는 기술은 패턴/편파 안테나를 이용한 BDMA 시스템(이하 패턴/편파 BDMA 시스템이라고 함)에서 단말에게 빔섹터를 제공하는 기법에 관한 것이다. 먼저 BDMA 시스템과 패턴/편파 BDMA 시스템에 대해 간략하게 설명한다.
- [29]
- [30] 도 1은 BDMA 시스템을 도시한 예이다. BDMA 시스템은 BDMA 기술에 기반한 무선 통신 시스템을 의미한다. BDMA 시스템은 AP 장치(10)가 서로 다른 각도(방향)에 있는 단말(5)들에게 각각 빔을 전송하여 동시에 여러 단말(5)에 데이터를 전송한다(하향 링크). AP 장치(10)는 사전에 단말(5)의 위치를 알고 있다고 전제한다. AP 장치(10)는 빔의 방향을 전환하거나, 일정한 영역을 빔포밍(beamforming)할 수 있는 안테나를 이용할 수 있다.
- [31] 단말(5)이 기지국에 데이터를 보낼 때도 마찬가지로 AP 장치(10)으로 향하는 빔을 전송한다. 하나의 단말이 하나의 빔을 전용하지 않고 비슷한 각도의 위치에 있는 단말들이 하나의 빔을 공유하여 기지국과 통신할 수 있다. 예컨대, 도 1에서 Beam 2는 3개의 단말과 AP 장치(10)가 통신하는 채널이 된다. 이 경우 하나의 빔을 공유하는 단말들은 주파수/시간 자원을 나누어 이용하는 것이 바람직하다.

- [32] AP 장치(10)는 이동통신의 기지국과 같은 장치를 포함한다. 예컨대, AP 장치(10)는 이동통신의 매크로셀을 구성하는 기지국, 이동통신의 스몰 셀(small cell)을 구성하는 AP 장치, WiFi의 AP 장치, ZigBee와 같은 근거리 통신을 위한 AP 장치 등을 포함하는 개념이다. 이하 설명에서 AP 장치(10)는 특정 통신 방식을 이용하여 단말(5)과 통신하는 장치를 의미한다. AP 장치(10)는 코어 네트워크와 단말(5)을 연결하는 기능을 수행할 수 있다. 이하 설명의 편의를 위해 AP 장치(10)는 이동통신 네트워크의 기지국(nodeB, eNodeB 등)이라고 가정한다.
- [33] 단말(5)은 AP 장치(10)를 통해 무선 통신을 하는 각종 장치를 포함한다. 예컨대, 단말(5)은 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 기기 등을 포함한다. 단말(5)은 기본적으로 사용자가 소지하여 이동성을 갖는다. 또는 단말(5)은 이동하는 장치(차량 등)에 부착되어 이동성을 가질 수도 있다. 이하 설명의 편의를 위해 단말(5)은 사용자 소지하는 스마트폰과 같은 휴대 장치라고 가정한다.
- [34]
- [35] 도 2는 패턴/편파 안테나를 사용한 방사 패턴에 대한 예이다. 패턴/편파 BDMA 시스템은 패턴/편파 안테나를 사용하여 통신한다. 안테나는 기본적으로 도 1에서 설명한 바와 같이 일정한 빔을 형성할 수 있다. 안테나는 안테나 소자를 포함한다. 나아가 안테나 소자는 안테나 소자의 모양 및 재질에 따라 서로 다른 특성을 나타낼 수 있다.
- [36] 안테나 소자의 특성에 따라 안테나는 일정한 모양의 방사 패턴을 가질 수 있다. 도 2는 안테나가 나타낼 수 있는 방사 패턴에 대한 예이다. 도 2는 크게 2가지의 방사 패턴($n=1$ 및 $n=2$)을 도시한다. 또한 동일한 모양의 방사 패턴도 향하는 방향에 따라 서로 다른 패턴을 구성할 수 있다. 도 2는 방사 패턴 $n=1$ 에 대해 3개의 서로 다른 방사 패턴을 도시하였고, 방사 패턴 $n=2$ 에 대해 5개의 방사 패턴을 도시하였다. 나아가 안테나가 편파 안테나를 사용하면 전기장과 자기장이 진행되는 방향에 따라 또 서로 상이한 패턴을 제공할 수 있다.
- [37] AP 장치(10)가 독특한 방사 패턴(제1 방사 패턴)을 사용하여 신호를 전송하면 단말(5)은 다른 방사 패턴과 제1 방사 패턴을 구별하여 신호를 수신할 수 있다. 결국 방사 패턴은 빔과는 별도로 신호를 전송하는 일종의 채널이 되는 것이다.
- [38] 이하 "패턴 안테나"는 일정한 패턴을 갖는 복수의 안테나 소자를 일정하게 배열한 안테나 장치를 의미한다. 패턴 안테나는 서로 다른 패턴을 갖는 안테나 소자를 포함할 수 있다. 이 경우 안테나 소자를 유니크(unique)한 방사 패턴을 가진 소자일 수 있다. 이하 "편파 안테나"는 일정한 편파 패턴을 갖는 안테나 소자를 일정하게 배열한 안테나 장치를 의미한다. 편파 안테나는 전술한 바와 같이 전기장 안테나와 자기장 안테나를 동시에 사용하여 전기장과 자기장 영역에서 서로 구분되는 신호를 전송하는 안테나를 의미한다. 이하 "패턴/편파 안테나"는 일정한 패턴을 갖는 복수의 안테나 소자와 일정한 편파 패턴을 갖는 안테나 소자를 모두 사용하는 안테나 장치를 의미한다.

[39]

- [40] 도 3은 패턴/편파 BDMA 시스템의 개념을 도시한 예이다. 패턴/편파 BDMA 시스템은 패턴/편파 BDMA 기술에 기반한 무선 통신 시스템을 의미한다. 도 3은 상부에 패턴/편파 안테나의 예를 도시한다. 도 3에 도시한 바와 같이 패턴/편파 안테나는 안테나 어레이(array)일 수 있다. 즉 패턴/편파 안테나는 복수의 단위 패턴/편파 안테나를 포함할 수 있다. 복수의 단위 패턴/편파 안테나로 구성되는 안테나 어레이를 이하 패턴/편파 안테나 어레이라고 명명한다. 도 3에서 하나의 단위 패턴/편파 안테나(50)를 사각형 점선으로 표시하였다. 하나의 단위 패턴/편파 안테나(50)는 복수의 안테나들(51, 52, 53, 54)을 포함한다. 복수의 안테나들(51, 52, 53, 54)은 서로 각각 다른 방사 패턴을 갖는다.
- [41] 패턴/편파 안테나 어레이는 빔포밍을 통하여 각각 B개의 빔섹터를 구성할 수 있다. 패턴/편파 안테나 어레이는 섹터별로 유일한(unique) 가중치를 갖는 빔포머들을 이용하여 빔들을 공간적으로 빔섹터로 분리시키고, 서로 다른 패턴/편파 안테나를 사용하여 동일한 AoD (Angle of Direction)를 갖는 빔들을 전송할 수 있다. 이를 통해 패턴/편파 안테나 어레이는 각 빔섹터 안에서 다수의 패턴/편파 특성을 갖는 신호가 동시에 전송되도록 할 수 있다. 도 3을 살펴보면 K개의 패턴/편파 안테나를 이용하여 K개의 서로 다른 방사 패턴을 동시에 전송한다. 즉 패턴/편파 안테나 어레이를 사용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 전송이 가능하다. 단말(5)이 하나의 안테나를 사용한다면 MISO(Multiple-Input Single-Output) 전송이 가능하다.
- [42] 패턴/편파 안테나를 사용하는 BDMA 시스템을 패턴/편파 BDMA 시스템이라고 한다. 패턴/편파 BDMA 시스템에서는 동일한 빔섹터를 구성하는 다중 패턴/편파 신호들 사이의 간섭을 프리코더(precoder)로 미리 제거한 다음 전송한다. 패턴/편파 BDMA 시스템은 종래 BDMA방식의 빔포밍 이득과 패턴/편파 안테나를 사용한 패턴/편파 이득을 동시에 얻을 수 있다.
- [43]
- [44] 단말(5)이 AP 장치(10)가 제공하는 새로운 빔섹터를 통해 서비스를 받을 수 있다. 여기서 서비스는 AP 장치(10) 또는 코어 네트워크가 하향 링크를 통해 단말로 일정한 데이터를 제공하거나, 상향 링크를 통해 단말로부터 일정한 데이터를 받는 것을 의미한다. 예컨대, (1) 단말(5)이 현재 서비스를 받는 빔섹터(이하 서빙 빔섹터라고 함)에서 다른 위치로 이동하는 경우 동일한 AP 장치(10)가 제공하는 새로운 빔섹터를 할당받을 수 있다. (2) 또 단말(5)은 하나의 AP 장치(10A)에서 제공하는 빔섹터에서 다른 위치로 이동하면서 다른 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터를 할당받을 수 있다. 이 경우 단말(5)을 서비스하는 AP 장치가 변경되므로 일종의 핸드 오버라고 할 수 있다. (3) 나아가 단말(5)이 아이들(idle) 상태에 있다가 통신을 수행하고자 하는 경우 서비스 받을 수 있는 빔섹터를 요청할 수 있다. 이 경우에도 역시 단말(5)은 새로운 빔섹터를 할당받을 수 있다. 이러한 과정을 셀 재선택(cell reselection)이라고도 한다. 이와 같이 단말(5)은 새로운 빔섹터를 할당받아 서비스를 계속받을 수 있다. 설명의

편의를 위해 이하 단말(5)이 이동하는 경우를 가정한다.

[45]

[46] 도 4는 단말이 같은 AP 장치가 제공하는 빔섹터를 이동하는 경우에 대한 예이다. 도 4는 단말(5), AP 장치(10) 및 이동성 관리 장치(30)를 도시한다. 도 4를 살펴보면 AP 장치(10)는 편파/패턴 어레이 안테나를 사용하여 4 개의 빔섹터(빔섹터 1, 빔섹터 2, 빔섹터 3 및 빔섹터 4)를 제공하고 있고, 각 빔섹터는 서로 다른 방사 패턴을 갖는 복수의 신호를 제공한다. 단말(5)은 현재 빔섹터 1(서빙 빔섹터)로부터 서비스를 받고 있고, 빔섹터 2가 서비스하는 영역으로 이동하고 있다.

[47] 단말(5)은 새로운 빔섹터 할당을 요청하기 위해서 해당 빔섹터가 제공하는 신호의 세기를 측정해야 한다. 즉, 단말(5)은 서빙 빔섹터의 신호 세기와 서빙 빔섹터에 인접한 다른 빔섹터의 신호 세기를 측정한다. 도 4에서 단말(5)은 빔섹터 1의 신호 세기와 빔섹터 2의 신호 세기를 측정할 수 있다. 단말(5)이 신호의 세기를 측정하는 대상은 기준 신호(reference signal)이다. AP 장치(10)는 각 빔섹터를 통해 기준 신호를 전송한다. 기준 신호에 대해서는 후술한다. 단말(5)은 기준 신호를 통해 서빙 빔섹터의 패턴/편파 안테나 어레이 별 채널 이득 및 서빙 빔섹터에 인접한 주변 빔섹터의 패턴/편파 안테나 어레이 별 채널 이득을 얻게 된다.

[48] 단말(5)은 같은 AP 장치(10)에서 빔섹터를 옮겨 이동하는 경우, 빔섹터 경계에서 채널 이득이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이를 선택하여 다이버시티 이득을 활용해 끊임없는 서비스를 받을 수 있다. 도 4에서 단말(5)이 이동하여 빔섹터 1보다 빔섹터 2의 특정 패턴/편파 안테나 어레이를 사용하는 것이 채널 이득이 우수하다면 빔섹터 2를 통해 단말(5)에 대한 서비스를 제공하는 것이 바람직하다.

[49] 단말(5)에 대한 빔섹터 선택은 기본적으로 채널 이득(신호의 세기)을 기준으로 할 수 있다. 나아가 경우에 따라서는 다른 기준 내지 환경을 고려할 수도 있다. 예컨대, 빔섹터 선택은 단말에 제공하는 서비스의 특성, 빔섹터의 간섭 정도, 빔섹터의 가용도, 서비스 사업자의 정책 중 적어도 하나를 더 고려하여 결정될 수도 있다. 다만 이하 설명의 편의를 위해 채널 이득을 기준으로 빔섹터를 결정한다고 가정한다.

[50] 나아가 단말(5)의 위치나 주변환경에 따라서는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나 어레이와 빔섹터 2의 특정 패턴/편파 안테나 어레이를 모두 이용하여 단말(5)에 대한 서비스를 제공할 수도 있다. 이 경우 AP 장치(10)는 복수의 빔섹터가 서로 협력하여 단말(5)에 서비스를 제공하도록 해야 한다.

[51] 이동성 관리 장치(30)는 코어 네트워크에 위치하여 단말(5)의 이동성을 관리하는 장치이다. 이동성 관리 장치(30)는 복수의 AP 장치(10)에 대한 이동성을 제어할 수 있다.

[52]

- [53] 도 5는 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법(100)에 대한 절차 흐름도의 예이다. 도 5는 도 4와 같이 단말(5)이 동일한 AP 장치(10)가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(110). 빔섹터의 커버리지에 위치한 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(121). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 이때 단말(5)은 서빙 빔섹터의 기준 신호뿐만 아니라 인접한 다른 빔섹터의 기준 신호를 수신하여 각 신호의 세기를 측정할 수 있다.
- [54] 단말(5)은 측정한 신호의 세기를 기준으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(122). 예컨대, 단말(5)은 현재 빔섹터 1로부터 서비스를 받고 있는데 인접한 빔섹터2의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단하는 경우, 단말(5)은 AP 장치(10)에 빔섹터2로 서비스를 해줄 것을 요청할 수 있다(130). 즉 단말(5)은 서빙 빔섹터를 다른 빔섹터로 전환(이동)해 줄 것을 AP 장치(10)에 요청하는 것이다. 현재의 서빙 빔섹터보다 채널이득이 좋은 빔섹터를 타깃 빔섹터라고 명명한다. 즉 단말(5)은 서빙 빔섹터에서 타깃 빔섹터로 이동을 요청한다. 경우에 따라서 단말(5)은 복수의 후보 빔섹터 중에서 가장 채널 이득이 좋은 빔섹터를 최종적인 타깃 빔섹터로 결정할 수 있다. 이때 단말(5)은 이동 대상이 되는 타깃 빔섹터의 정보(식별자 등), 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다. 정리하면 단말(5)이 전송하는 이동 요청 메시지는 이동 요청을 나타내는 정보, 타깃 빔섹터의 정보, 패턴/편파 안테나 어레이 정보를 포함할 수 있다.
- [55] AP 장치(10)는 단말(5)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택한다(140). AP 장치(10)는 자신이 선택한 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(150). 또한 전송한 바와 같이 AP 장치(10)는 복수의 빔섹터를 협력적으로 이용하여 단말(5)과 통신을 수행할 수도 있다.
- [56]
- [57] 도 6은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법(200)에 대한 절차 흐름도의 다른 예이다. 도 6은 도 4와 같이 단말(5)이 동일한 AP 장치(10)가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(210). 빔섹터의 커버리지에 위치한 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(220). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 이때 단말(5)은 서빙 빔섹터의 기준 신호뿐만 아니라 인접한 다른 빔섹터의 기준 신호를 수신하여 각 신호의 세기를 측정할 수 있다.
- [58] 단말(5)은 도 5와 달리 빔섹터 이동의 필요성 여부를 판단하지 않고, 자신이 측정한 신호의 세기를 AP 장치에 전달한다(230). 이때 단말(5)은 이동 대상이 되는 타깃 빔섹터의 정보(식별자 등), 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파

안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다.

[59] AP 장치(10)는 단말(5)로부터 수신한 정보(신호의 세기 등)를 기반으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(241). 예컨대, 단말(5)은 현재 빔섹터 1로부터 서비스를 받고 있는데 인접한 빔섹터2의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단하는 경우, AP 장치(10)는 서빙 빔섹터를 빔섹터2로 이동할 수 있다. 경우에 따라서 AP 장치(10)는 복수의 후보 빔섹터 중에서 가장 채널 이득이 좋은 빔섹터를 최종적인 타깃 빔섹터로 결정할 수 있다.

[60] AP 장치(10)는 단말(5)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택한다(242). AP 장치(10)는 자신이 선택한 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(250). 또한 전송한 바와 같이 AP 장치(10)는 복수의 빔섹터를 협력적으로 이용하여 단말(5)과 통신을 수행할 수도 있다.

[61]

[62] 도 7은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법(300)에 대한 절차 흐름도의 또 다른 예이다. 도 7은 도 4와 같이 단말(5)이 동일한 AP 장치(10)가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(310). 빔섹터의 커버리지에 위치한 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(320). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 이때 단말(5)은 서빙 빔섹터의 기준 신호뿐만 아니라 인접한 다른 빔섹터의 기준 신호를 수신하여 각 신호의 세기를 측정할 수 있다.

[63] 단말(5)은 도 5와 달리 빔섹터 이동의 필요성 여부를 판단하지 않고, 자신이 측정한 신호의 세기를 AP 장치에 전달한다(331). 이때 단말(5)은 이동 대상이 되는 타깃 빔섹터의 정보(식별자 등), 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다. AP 장치(10)는 도 6과 달리 빔섹터 이동의 필요성 여부를 판단하지 않고, 자신이 수신한 정보를 재차 이동성 관리 장치(30)에 전달한다(332). 이동성 관리 장치(30)는 코어 네트워크에서 AP 장치(10)가 서비스하는 단말(5)에 대한 이동성을 관리하는 장치이다. 예컨대, 이동성 관리 장치(30)는 LTE 통신에서의 MME(Mobility Management Entity)와 같은 엔터티일 수 있다.

[64] 이동성 관리 장치(30)는 AP 장치(10)를 경유하여 단말(5)로부터 수신한 정보(신호의 세기 등)를 기반으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(341). 예컨대, 단말(5)은 현재 빔섹터 1로부터 서비스를 받고 있는데 인접한 빔섹터2의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단하는 경우, AP 장치(10)는 서빙 빔섹터를 빔섹터2로 이동할 수 있다. 경우에 따라서 이동성 관리 장치(30)는 복수의 후보 빔섹터 중에서 가장 채널 이득이 좋은 빔섹터를 최종적인 타깃 빔섹터로 결정할 수 있다. 이동성 관리 장치(30)는

단말(5)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택한다(342).

[65] 이동성 관리 장치(30)는 빔섹터 이동이 필요하다고 판단한 경우 새롭게 선택한 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이에 대한 정보를 AP 장치(10)에 전달한다(350).

[66] AP 장치(10)는 이동성 관리 장치(30)로부터 수신한 정보를 이용하여 새로운 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(360). 또한 전술한 바와 같이 AP 장치(10)는 복수의 빔섹터를 협력적으로 이용하여 단말(5)과 통신을 수행할 수도 있다.

[67]

[68] 이하 기준 패턴/편파 BDMA 시스템에서 기준 신호를 운영하는 방법에 대해 설명한다. 패턴/편파 BDMA 시스템에서는 패턴/편파 안테나 어레이를 이용해 빔섹터를 나누어 공간 분할 이득을 얻게 된다. 여기서 공간 분할을 이용하고 주파수 재사용률을 1 (빔섹터마다 같은 주파수 대역을 최대로 이용)로 하게 된다면 빔섹터 경계에서 간섭이 발생하게 된다. 이러한 상황에서 빔섹터 별로 같은 기준 신호를 사용하는 경우, 기준 신호 간에도 간섭이 생겨 정확한 채널 추정이 불가능하고, 이에 따라 이동성 지원 등 기준 신호를 이용한 안정적인 통신 서비스 제공에 문제가 발생할 수 있다. 따라서 인접한 빔섹터 간 간섭 문제를 해결하기 위한 방법이 필요할 수 있다.

[69] 도 8은 같은 AP 장치가 각 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 예이다. 패턴/편파 BDMA 시스템에서 발생할 수 있는 가장 큰 간섭 요소는 패턴/편파 안테나 배열로 생성하는 빔섹터 간의 간섭일 수 있다. 도 8은 AP 장치(10)가 4개의 빔섹터(빔섹터 1, 빔섹터 2, 빔섹터 3 및 빔섹터 4)를 제공하는 예를 도시한다. 예컨대, 도 8에서 서로 인접한 빔섹터 1과 빔섹터 2, 빔섹터 2와 빔섹터 3, 빔섹터 3과 빔섹터 4 사이에 기준 신호에 대한 간섭이 발생할 수 있다. 이러한 인접한 빔섹터 간 간섭을 줄이기 위해서는 기준 신호를 회피해서 운영하는 방안이 필요하다. 도 8은 인접한 빔섹터끼리 같은 시간 또는 주파수(채널) 중 적어도 하나를 달리하여 기준 신호를 운영하는 예이다. 도 8의 우측을 살펴보면 빔섹터 1과 빔섹터 3은 같은 시간 또는 주파수를 사용하고, 빔섹터 2와 빔섹터 4는 같은 시간 또는 주파수를 사용한다. 그러나 인접한 빔섹터인 빔섹터 1과 빔섹터 2는 서로 다른 시간 또는 주파수를 사용한다. 이를 통해 인접한 빔섹터 사이에서 기준 신호의 간섭을 회피할 수 있다. 결국 도 8은 인접한 빔섹터에서 같은 자원 영역을 이용하지 않고 기준 신호를 전송하는 것이다.

[70] 도 8과 같은 경우 기준 신호를 주파수 재사용하듯 이용한다. 따라서 주파수 자원 상의 손해를 볼 수 있다. 결국 기준 신호를 최대한 적게 나누어 사용하는 것(재사용률 조정)이 자원 관리 측면에서 유리할 수 있다. 빔섹터를 만들 때 예측되는 간섭을 통해 재사용률을 조정하는 것이 바람직하다.

[71]

[72] 인접한 빔섹터 간 간섭을 해결하는 것으로 많은 간섭을 제거할 수 있다. 다만

인접한 빔섹터가 기준 신호를 한 자원 블록 씩 쉬는 구간이 생겨 주파수 자원에서 어느 정도의 손해를 볼 수 있다. 인접한 빔섹터에서 동일한 자원 구간에서 중복되게 기준 신호를 운영하는 경우, 패턴/편파 안테나 배열이 가지는 방사특성이나 진행 경로가 다르기 때문에 측정되는 채널 이득도 어떤 패턴/편파 안테나로 전송하는가에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 패턴/편파 안테나에 대해 채널 특성이 우수하게 발생하는 지역의 경우 단말(5)이 속한 빔섹터와 인접 빔섹터에서 사용하는 그 특정 패턴/편파 안테나 배열에서 전송하는 기준 신호가 서로 간섭을 일으킬 가능성이 높아진다. 도 9는 같은 AP 장치가 각 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 다른 예이다. 도 9(a)는 인접한 빔섹터에서 간섭이 발생할 수 있는 상황을 도시한 예이다. 도 9(a)에서 빔섹터 1과 빔섹터 2에서 사용하는 패턴/편파 안테나 중 "○"로 표시한 안테나의 채널 특성이 우수하다고 가정한다. 도 9(a)에서는 "○"을 dominant pattern이라고 표시하였다. 결국 도 9(a)와 같은 상황에서 빔섹터 1과 빔섹터 2가 동일한 자원블록에 기준 신호를 전송한다면 간섭 가능성이 높아진다.

[73] 전술한 바와 같이 도 9(a)와 같은 상황에서 인접한 빔섹터끼리 같은 자원 블록에 같은 패턴/편파를 할당해서 기준 신호를 운영하면 간섭 가능성이 높다. 따라서 이 경우 인접한 빔섹터에서는 중복되어 사용하는 자원 블록에 서로 다른 패턴/편파 안테나를 사용할 수 있다. 도 9(b)는 인접한 빔섹터에서 동일한 자원 블록에 서로 다른 패턴/편파 안테나를 사용한 예를 도시한다. 도 9(b)와 같이 동일한 자원 블록에서 사용하는 패턴 신호를 빔섹터별로 다르게 운영하여 간섭을 효율적으로 제거할 수 있다. 여기서 자원 블록은 주파수 또는 시간 중 적어도 하나를 기준으로 설정된다.

[74]

[75] 한편 전술한 바와 같이 단말(5)은 다양한 기준 신호를 이용하여 채널 이득을 측정할 수 있다. 예컨대, 단말(5)은 RSRP(Reference Signal Received Power) 혹은 RSRQ(Reference Signal Received Quality)를 측정하여, 인접한 빔섹터의 RSRP 혹은 RSRQ가 일정 기준값 이상일 경우 측정된 RSRP 혹은 RSRQ값을 포함하여 AP 장치(10)에 보고할 수 있다.

[76] 다양한 기준 신호를 이용하는 경우 빔섹터에서 발생하는 채널 행렬의 랭크(rank)를 기준으로 빔섹터를 선택할 수 있다. 전송 전력은 일정한 벡터와 행렬로 표현 가능하다. 채널 행렬의 랭크의 물리적인 의미는, 주어진 채널에서 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 최대 수라고 할 수 있다. 따라서 채널 행렬의 랭크(rank)는 서로 독립인(independent) 행(row) 또는 열(column)의 개수 중에서 최소 개수로 정의될 수 있다.

[77] 그러나 빔섹터의 경계에 단말(5)이 위치하는 경우, 강한 간섭으로 인하여 채널 행렬의 랭크를 기준으로 하는 것이 좋지 않을 수도 있다. 단말(5)이 빔섹터 간 간섭을 받는 상황이라면 다이버시티를 활용한 통신을 수행할 수 있다. 따라서 랭크가 아닌 정규화된 행렬(matrix norm) 값을 사용하여 빔섹터를 결정하는 것이

바람직할 수 있다. 정규화된 행렬은 전체 채널의 이득(gain)의 합을 나타내는 지표이다.

[78] 이하 단말(5)이 AP 장치의 경계에 위치하여 서빙 AP 장치에서 다른 AP 장치의 커버리지로 이동하는 경우(핸드오버)에 대한 예를 설명한다. 도 10은 단말이 다른 AP 장치가 제공하는 빔섹터로 이동하는 경우에 대한 예이다. 도 10은 단말(5), 두 개의 AP 장치(10A 및 10B) 및 이동성 관리 장치(30)를 도시한다. 도 10에서 단말(5)은 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)의 경계에 위치한다. 단말(5)은 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4와 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1가 동시에 서비스할 수 있는 영역에 위치한다. 현재의 서빙 AP 장치가 AP 장치(10A)라고 가정한다. 이때 단말(5)이 수신한 기준 신호의 세기를 평가하여 AP 장치(10B)의 빔섹터 1로 빔섹터를 이동할 수 있다. 이하 서빙 AP 장치(10A)가 인접한 다른 AP 장치(10B)로 이동하는 과정을 설명한다. 단말(5)이 이동할 AP 장치(10B)를 타깃 AP 장치라고 명명한다.

[79] 한편 도 10에서 AP 장치(10A) 및 AP 장치(10B)는 서로 통신 방식이 상이한 장치일 수 있다. 예컨대, AP 장치(10A)는 이동통신의 기지국이고, AP 장치(10B)는 Wi-Fi의 AP일 수 있다. 이 경우 이동성 관리 장치(30)는 이종 네트워크 사이의 이동성을 관리하는 장치에 해당한다.

[80]

[81] 도 11은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법(400)에 대한 절차 흐름도의 예이다. 도 11은 도 10와 같이 단말(5)이 서로 다른 AP 장치가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10A) 및 AP 장치(10B)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(411, 412). 물론 단말(5)은 도 11과 달리 보다 많은 AP 장치로부터 기준 신호를 수신할 수도 있다.

[82] 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(421). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 단말(5)은 측정한 신호의 세기를 기준으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(422). 예컨대, 단말(5)은 현재 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4를 통해 서비스를 받고 있는데 인접한 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단할 수 있다. 이 경우, 단말(5)은 AP 장치(10A)에 AP 장치(10B)의 빔섹터 1(타깃 빔섹터)로 서비스를 해줄 것을 요청할 수 있다(431). 즉 단말(5)은 서빙 빔섹터를 다른 AP 장치(10B)의 빔섹터로 전환(이동)해 줄것을 AP 장치(10A)에 요청하는 것이다.

[83] 단말(5)은 이동 대상이 되는 타깃 AP 장치의 정보(식별자 등), 타깃 AP 장치가 제공하는 빔섹터 중 타깃 빔섹터에 대한 정보, 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다. 한편 경우에 따라서 단말(5)은 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4의 특정 패턴/편파 안테나와 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 동시에 사용하는

것이 좋다고 판단할 수 있다. 이 경우 단말(5)은 협력 전송을 위한 추가 정보를 전송할 수도 있다. 협력 전송을 위한 정보는 현재의 서빙 AP에 대한 정보, 서빙 AP의 빔섹터에 대한 정보, 빔섹터에서 채널 특성이 우수한 특정 패턴/편파 안테나에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [84] AP 장치(10A)는 단말(5)로부터 수신한 정보를 타깃 AP 장치인 AP 장치(10B)에 전달한다(432). 현재의 서빙 AP 장치(10A)는 추가적으로 단말(UE)에 대한 정보(식별자 등), UE가 서비스받고 있는 채널에 대한 정보, UE가 수신해야 할 데이터에 대한 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(432). 나아가 협력 통신이 필요한 경우 서빙 AP 장치(10A)는 협력 통신을 위한 추가 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(432).
- [85] AP 장치(10B)는 AP 장치(10A)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택한다(440).
- [86] AP 장치(10A)는 단말(5)에 대한 서비스를 종료하고 AP 장치(10B)만이 단말(5)을 서비스하는 경우, AP 장치(10B)는 자신이 제공하는 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(450). 도 11에서 A로 표시한 블록에 해당한다.
- [87] 한편 전송한 바와 같이 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력하여 단말(5)에 서비스를 제공할 수 있다. 도 11에서 B로 표시한 블록에 해당한다. 이 경우 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 통신을 위한 정보를 공유해야 한다(461). 이후 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 빔포밍을 통해 데이터를 단말(5)과 주고 받는다(462). 협력 통신은 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 동일한 데이터를 중복되게 보낼 수도 있고, AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 서로 다른 데이터를 전송할 수도 있다. 후자의 경우 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 각각 서로 송수신할 데이터에 대한 정보를 공유해야 한다.
- [88]
- [89] 도 12는 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법(500)에 대한 절차 흐름도의 다른 예이다. 도 12는 도 10와 같이 단말(5)이 서로 다른 AP 장치가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10A) 및 AP 장치(10B)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(511, 512).
- [90] 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(521). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 단말(5)은 도 11과 달리 빔섹터 이동 여부를 판단하지 않고 측정한 신호의 세기를 서빙 AP 장치(10A)에 전달한다(530). 단말(5)은 이동 대상이 될 수 있는 타깃 AP 장치의 정보(식별자 등), 타깃 AP 장치가 제공하는 빔섹터 중 타깃 빔섹터에 대한 정보, 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다. 한편 경우에 따라서 단말(5)은 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4의 특정 패턴/편파 안테나와 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 동시에 사용하는 것이 좋다고 판단할 수 있다. 이 경우 단말(5)은 협력

전송을 위한 추가 정보를 전송할 수도 있다. 협력 전송을 위한 정보는 현재의 서빙 AP에 대한 정보, 서빙 AP의 빔섹터에 대한 정보, 빔섹터에서 채널 특성이 우수한 특정 패턴/편파 안테나에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [91] AP 장치(10A)는 수신한 정보를 기준으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(541). 예컨대, AP 장치(10A)는 현재 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4를 통해 서비스를 받고 있는데 인접한 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단할 수 있다. 이 경우, AP 장치(10A)는 AP 장치(10B)에 단말(5)에 대한 서비스 제공을 요청할 수 있다(542). 즉 AP 장치(10A)는 AP 장치(10B)에 단말(5)에 대한 빔섹터 제공(이동)을 요청한다.
- [92] AP 장치(10A)는 추가적으로 단말(UE)에 대한 정보(식별자 등), UE가 서비스받고 있는 채널에 대한 정보, UE가 수신해야 할 데이터에 대한 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(541). 나아가 협력 통신이 필요한 경우 서빙 AP 장치(10A)는 협력 통신을 위한 추가 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(541).
- [93] AP 장치(10B)는 AP 장치(10A)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택한다(550).
- [94] AP 장치(10A)가 단말(5)과의 연결을 종료하고 AP 장치(10B)만이 단말(5)을 서비스하는 경우, AP 장치(10B)는 자신이 제공하는 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(560). 도 12에서 A로 표시한 블록에 해당한다.
- [95] 한편 전술한 바와 같이 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력하여 단말(5)에 서비스를 제공할 수 있다. 도 12에서 B로 표시한 블록에 해당한다. 이 경우 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 통신을 위한 정보를 공유해야 한다(571). 이후 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 빔포밍을 통해 데이터를 단말(5)과 주고 받는다(572). 협력 통신은 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 동일한 데이터를 중복되게 보낼 수도 있고, AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 서로 다른 데이터를 전송할 수도 있다. 후자의 경우 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 각각 서로 송수신할 데이터에 대한 정보를 공유해야 한다.
- [96]
- [97] 도 13은 패턴/편파 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성을 지원하는 방법(600)에 대한 절차 흐름도의 또 다른 예이다. 도 13은 도 10와 같이 단말(5)이 서로 다른 AP 장치가 제공하는 빔섹터를 새롭게 할당받는 경우에 대한 예이다. AP 장치(10A) 및 AP 장치(10B)는 빔섹터를 통해 기준 신호를 전달한다(611, 612).
- [98] 단말(5)은 기준 신호를 이용하여 신호의 세기를 측정한다(621). 신호의 세기 측정은 채널 이득을 측정하는 것이다. 단말(5)은 도 11과 달리 빔섹터 이동 여부를 판단하지 않고 측정한 신호의 세기를 서빙 AP 장치(10A)에 전달한다(630). 단말(5)은 이동 대상이 될 수 있는 타깃 AP 장치의 정보(식별자

등), 타깃 AP 장치가 제공하는 빔섹터 중 타깃 빔섹터에 대한 정보, 타깃 빔섹터에서 채널이 우수한 패턴/편파 안테나 어레이 정보 등을 같이 전송할 수 있다. 한편 경우에 따라서 단말(5)은 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4의 특정 패턴/편파 안테나와 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 동시에 사용하는 것이 좋다고 판단할 수 있다. 이 경우 단말(5)은 협력 전송을 위한 추가 정보를 전송할 수도 있다. 협력 전송을 위한 정보는 현재의 서빙 AP에 대한 정보, 서빙 AP의 빔섹터에 대한 정보, 빔섹터에서 채널 특성이 우수한 특정 패턴/편파 안테나에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [99] AP 장치(10A)는 도 12와 달리 빔섹터 이동 여부에 대한 판단을 하지 않고, 자신이 수신한 정보를 이동성 관리 장치(30)에 전달한다(640). AP 장치(10A)는 추가적으로 단말(UE)에 대한 정보(식별자 등), UE가 서비스받고 있는 채널에 대한 정보, UE가 수신해야할 데이터에 대한 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(541). 나아가 협력 통신이 필요한 경우 서빙 AP 장치(10A)는 협력 통신을 위한 추가 정보를 타깃 AP 장치(10B)에 전달할 수 있다(640).
- [100] 이동성 관리 장치(30)는 수신한 정보를 기준으로 빔섹터 이동이 필요한지 여부를 판단할 수 있다(651). 이동성 관리 장치(30)는 AP 장치(10A)로부터 수신한 정보를 기준으로 새로운 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 선택할 수 있다(652).
- [101] 예컨대, AP 장치(10A)는 현재 AP 장치(10A)가 제공하는 빔섹터 4를 통해 서비스를 받고 있는데 인접한 AP 장치(10B)가 제공하는 빔섹터 1의 특정 패턴/편파 안테나를 사용하는 것이 채널 이득이 좋다고 판단할 수 있다.
- [102] 이동성 관리 장치(30)가 AP 장치(10A)는 단말(5)과의 연결을 종료하고 AP 장치(10B)만이 단말(5)을 서비스해야한다고 판단한 경우, 이동성 관리 장치(30)는 빔섹터 이동이 필요하다고 판단한 경우 새롭게 선택한 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이에 대한 정보를 AP 장치(10B)에 전달한다(660). 도 13에 도시하지 않았지만 이동성 관리 장치(30)는 AP 장치(10A)에 서비스 종료 사실을 알려줄 수 있다. AP 장치(10B)는 자신이 제공하는 서빙 빔섹터 및 패턴/편파 안테나 어레이를 이용하여 단말(5)과 통신을 수행한다(670). 도 13에서 A로 표시한 블록에 해당한다.
- [103] 한편 전술한 바와 같이 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력하여 단말(5)에 서비스를 제공할 수 있다. 도 13에서 B로 표시한 블록에 해당한다. 이 경우 이동성 관리 장치(30)는 빔섹터 이동이 필요하다고 판단한 경우 새롭게 선택한 빔섹터와 패턴/편파 안테나 어레이에 대한 정보를 AP 장치(10A) 및 AP 장치(10B)에 전달한다(681, 682). AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 통신을 위한 정보를 공유해야한다(691). 이후 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 협력 빔포밍을 통해 데이터를 단말(5)과 주고 받는다(692). 협력 통신은 AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 동일한 데이터를 중복되게 보낼 수도 있고, AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)가 서로 다른 데이터를 전송할 수도 있다. 후자의 경우

AP 장치(10A)와 AP 장치(10B)는 각각 서로 송수신할 데이터에 대한 정보를 공유해야 한다.

[104]

[105] 도 14는 서로 다른 AP 장치가 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 예이다. 도 14는 인접한 복수의 AP 장치(10A 및 10B)가 기준 신호를 운영하는 방법에 대한 예이다. 도 14는 도 8과 같은 방식으로 인접한 빔섹터 간의 간섭을 회피하기 위한 예이다. 도 14는 인접한 빔섹터끼리 같은 시간 또는 주파수(채널) 중 적어도 하나를 달리하여 기준 신호를 운영하는 예이다. 도 14의 우측을 살펴보면 서로 인접한 AP 장치(10A)의 빔섹터 4와 AP 장치(10B)의 빔섹터 1은 서로 다른 시간 또는 주파수를 사용한다. 이를 통해 인접한 빔섹터 사이에서 기준 신호의 간섭을 회피할 수 있다.

[106]

[107] 도 15는 서로 다른 AP 장치가 빔섹터에 대한 기준 신호를 전송하는 다른 예이다. 도 15는 인접한 복수의 AP 장치(10A 및 10B)가 기준 신호를 운영하는 방법에 대한 예이다. 도 14는 도 9와 같은 방식으로 인접한 빔섹터 간의 간섭을 회피하기 위한 예이다. 도 14는 인접한 빔섹터인 AP 장치(10A)의 빔섹터 4와 AP 장치(10B)의 빔섹터 1에서 중복되어 사용하는 자원 블록에 서로 다른 패턴/편파 안테나를 사용하는 예이다. 도 14와 같이 동일한 자원 블록에서 사용하는 패턴 신호를 빔섹터별로 다르게 운영하여 간섭을 효율적으로 제거할 수 있다. 여기서 자원 블록은 주파수 또는 시간 중 적어도 하나를 기준으로 설정된다.

[108]

[109] 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

[110]

[111]

청구범위

- [청구항 1] 단말이 AP 장치로부터 전달되는 적어도 하나의 빔섹터의 신호 세기를 측정하는 단계;
상기 단말이 상기 AP 장치에 상기 신호 세기를 전달하는 단계; 및
상기 AP 장치가 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 타겟 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 단계를 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 단말은 자신이 현재 서비스받고 있는 서빙 빔섹터에 대한 신호 세기 및 상기 서빙 빔섹터 주변에 위치한 적어도 하나의 다른 빔섹터에 대한 신호 세기를 측정하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 AP 장치는 신호 세기의 값, 상기 단말에 제공하는 서비스의 특성, 빔섹터의 간섭 정도, 빔섹터의 가용도, 서비스 사업자의 정책 중 적어도 하나를 기준으로 상기 적어도 하나의 빔섹터 중 어느 하나를 상기 타겟 빔섹터로 결정하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 AP 장치가 상기 신호 세기를 코어 네트워크에 위치하는 이동성 관리 장치에 전달하는 단계;
상기 이동성 관리 장치가 신호 세기의 값, 상기 단말에 제공하는 서비스의 특성, 빔섹터의 간섭 정도, 빔섹터의 가용도, 서비스 사업자의 정책 중 적어도 하나를 기준으로 상기 적어도 하나의 빔섹터 중 어느 하나를 상기 타겟 빔섹터로 결정하는 단계; 및
상기 이동성 관리 장치가 상기 타겟 빔섹터에 대한 정보를 상기 AP 장치에 전달하는 단계를 더 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 신호 세기는 채널 이득을 의미하고, 상기 타겟 빔섹터는 상기 채널 이득을 나타내는 채널 행렬의 랭크(rank) 또는 상기 채널 행렬의 이득(gain)의 합을 기준으로 결정되는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 AP 장치는 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나를 사용하여 상기 빔섹터에 복수의 빔을 제공하고, 상기 복수의 빔을 이용하여 상기 단말과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 통신

또는 MISO(Multiple-Input Single-Output) 통신을 수행하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 AP 장치는 복수의 빔섹터를 제공하고, 상기 복수의 빔섹터 중 서로 인접한 빔섹터는 시간 또는 주파수를 달리하여 상기 신호 세기의 측정 대상이 되는 기준 신호를 전송하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 AP 장치는 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나를 사용하여 상기 빔섹터에 자원을 제공하고, 상기 복수의 빔섹터 중 서로 인접한 빔섹터는 시간 또는 주파수 기준으로 동일한 자원 블록에서 서로 다른 패턴 또는 편파를 사용하여 상기 신호 세기의 측정 대상이 되는 기준 신호를 전송하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

상기 단말은 상기 신호 세기를 기준으로 상기 타깃 빔섹터를 결정하고, 상기 타깃 빔섹터에 대한 정보를 상기 AP 장치에 전달하는 단계를 더 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 타깃 빔섹터를 선택하는 방법.

[청구항 10]

제1항에 있어서,

상기 AP 장치는 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나를 사용하여 상기 단말에 대한 자원을 제공하고,

상기 단말은 상기 타깃 빔섹터에 대한 정보 및 상기 타깃 빔섹터에서 이득이 기준값 이상인 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나의 안테나에 대한 정보를 상기 AP 장치에 더 전달하고,

상기 AP 장치가 상기 적어도 하나의 안테나를 선택하여 상기 타깃 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 빔섹터를 결정하는 방법.

[청구항 11]

단말이 복수의 AP 장치로부터 각각 전달되는 빔섹터의 신호 세기를 측정하는 단계;

상기 단말이 상기 복수의 AP 장치 중 현재 서비스를 제공하는 AP 장치인 서빙 AP 장치에 상기 신호 세기를 전달하는 단계;

상기 서빙 AP 장치가 상기 복수의 AP 장치 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 AP 장치인 타깃 AP 장치에 상기 단말에 대한 정보, 상기 타깃 AP가 제공하는 빔섹터 중 상기 신호 세기에 기반하여 결정된 타깃 빔섹터에 대한 정보를 상기 타깃 AP 장치에

전달하는 단계; 및

상기 타깃 AP 장치가 상기 타깃 빔섹터로 상기 단말에 대한 서비스를 제공하는 단계를 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 12]

제11항에 있어서,

상기 단말은 상기 서빙 AP 장치에서 현재 서비스 받고 있는 서빙 빔섹터에 대한 신호 세기 및 상기 타깃 AP 장치에서 제공하는 적어도 하나의 빔섹터에 대한 신호 세기를 측정하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 13]

제11항에 있어서,

상기 AP 장치는 신호 세기의 값, 상기 단말에 제공하는 서비스의 특성, 빔섹터의 간섭 정도, 빔섹터의 가용도, 서비스 사업자의 정책 중 적어도 하나를 기준으로 상기 타깃 AP 장치 및 상기 타깃 빔섹터를 결정하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 14]

제11항에 있어서,

코어 네트워크에 위치하는 이동성 관리 장치가 신호 세기의 값, 상기 단말에 제공하는 서비스의 특성, 빔섹터의 간섭 정도, 빔섹터의 가용도, 서비스 사업자의 정책 중 적어도 하나를 기준으로 상기 적어도 하나의 빔섹터 중 어느 하나를 기준으로 상기 타깃 AP 장치 및 상기 타깃 빔섹터를 결정하고, 상기 타깃 AP 장치에 대한 정보 및 상기 타깃 빔섹터에 대한 정보를 상기 서빙 AP 장치에 전달하는 단계를 더 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 15]

제11항에 있어서,

상기 신호 세기는 채널 이득을 의미하고, 상기 타깃 빔섹터는 상기 채널 이득을 나타내는 채널 행렬의 랭크(rank) 또는 상기 채널 행렬의 이득(gain)의 합을 기준으로 결정되는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법

[청구항 16]

제11항에 있어서,

상기 서빙 AP 장치 및 상기 타깃 AP 장치는 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나를 사용하여 상기 빔섹터에 복수의 빔을 제공하고, 상기 복수의 빔을 이용하여 상기 단말과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 통신 또는 MISO(Multiple-Input Single-Output) 통신을 수행하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 17]

제11항에 있어서,

상기 서빙 AP 장치가 제공하는 빔섹터와 상기 타깃 AP 장치가

[청구항 18]

제공하는 빔섹터 중 인접한 빔섹터는 시간 또는 주파수를 달리하여 상기 신호 세기의 측정 대상이 되는 기준 신호를 전송하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

제11항에 있어서,

상기 서빙 AP 장치 및 상기 타깃 AP 장치는 패턴 안테나 또는 편파 안테나 중 적어도 하나를 사용하여 빔섹터에 자원을 제공하고, 상기 서빙 AP 장치의 빔섹터와 상기 타깃 AP 장치의 빔섹터 중 서로 인접한 빔섹터는 시간 또는 주파수 기준으로 동일한 자원 블록에서 서로 다른 패턴 또는 편파를 사용하여 상기 신호 세기의 측정 대상이 되는 기준 신호를 전송하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법

[청구항 19]

제11항에 있어서,

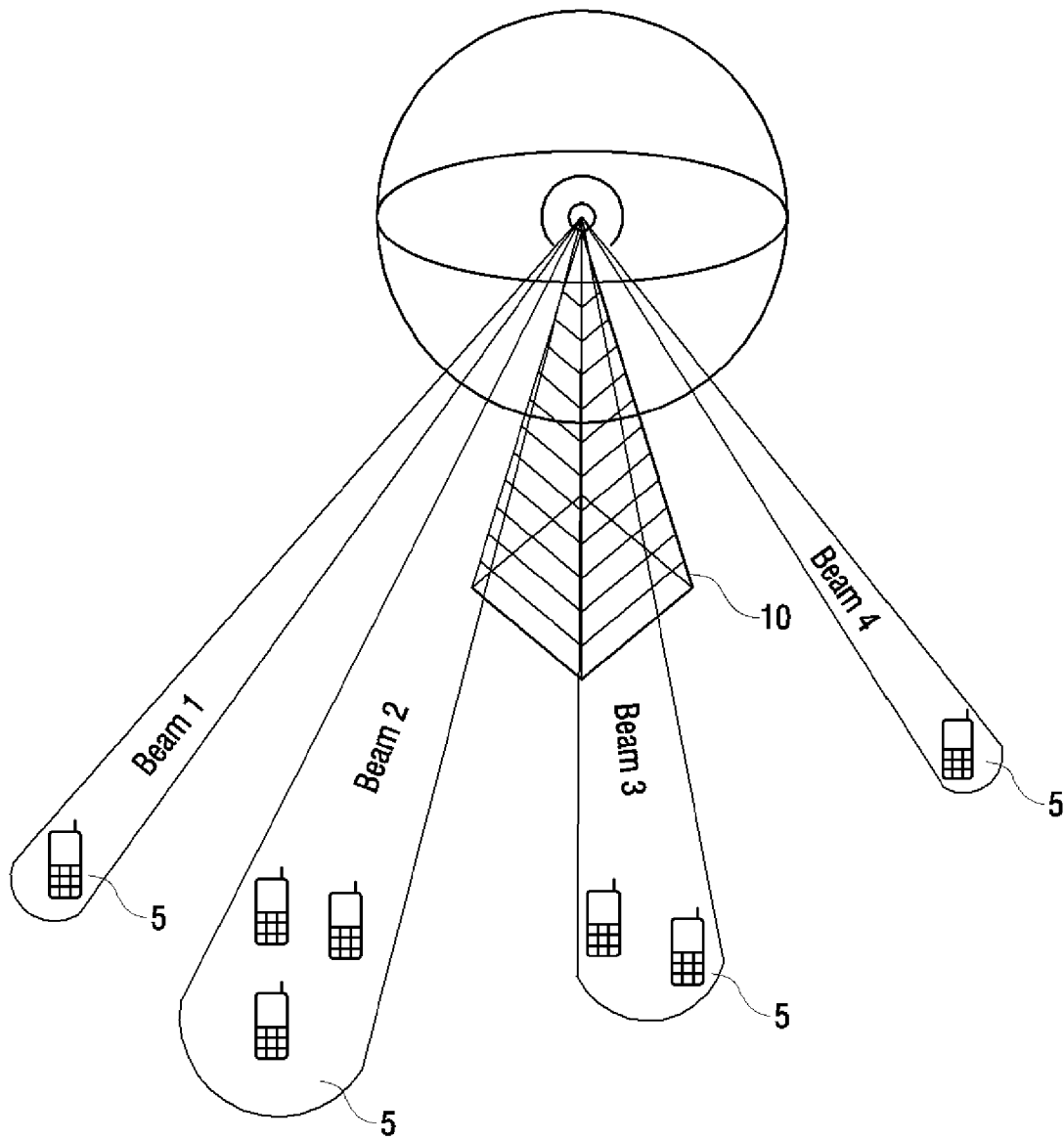
상기 단말은 상기 신호 세기를 기준으로 상기 타깃 AP 장치 및 상기 타깃 빔섹터를 결정하고, 상기 타깃 AP 장치에 대한 정보 및 상기 타깃 빔섹터에 대한 정보를 상기 서빙 AP 장치에 전달하는 단계를 더 포함하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[청구항 20]

제11항에 있어서,

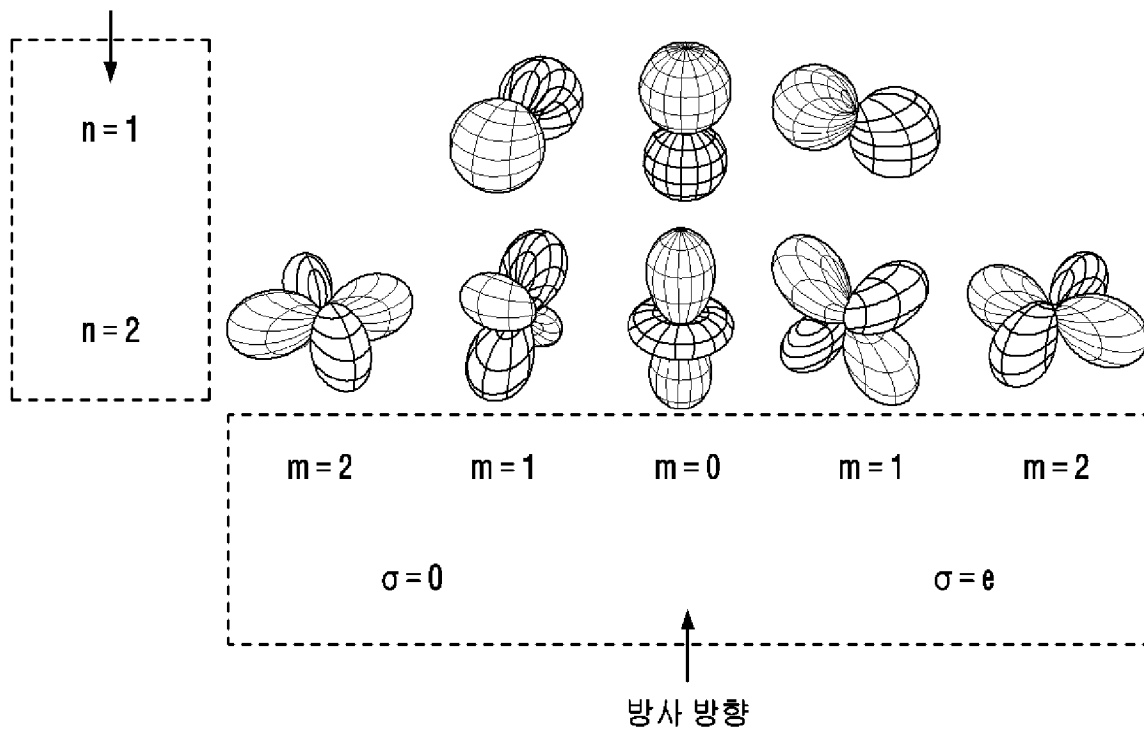
상기 서빙 AP 장치는 협력 전송을 위한 정보를 상기 타깃 AP 장치에 전달하고, 상기 서빙 AP 장치와 상기 타깃 AP 장치는 협력하여 상기 단말에 서비스를 제공하는 BDMA 시스템에서 단말에 대한 이동성 지원 방법.

[Fig. 1]

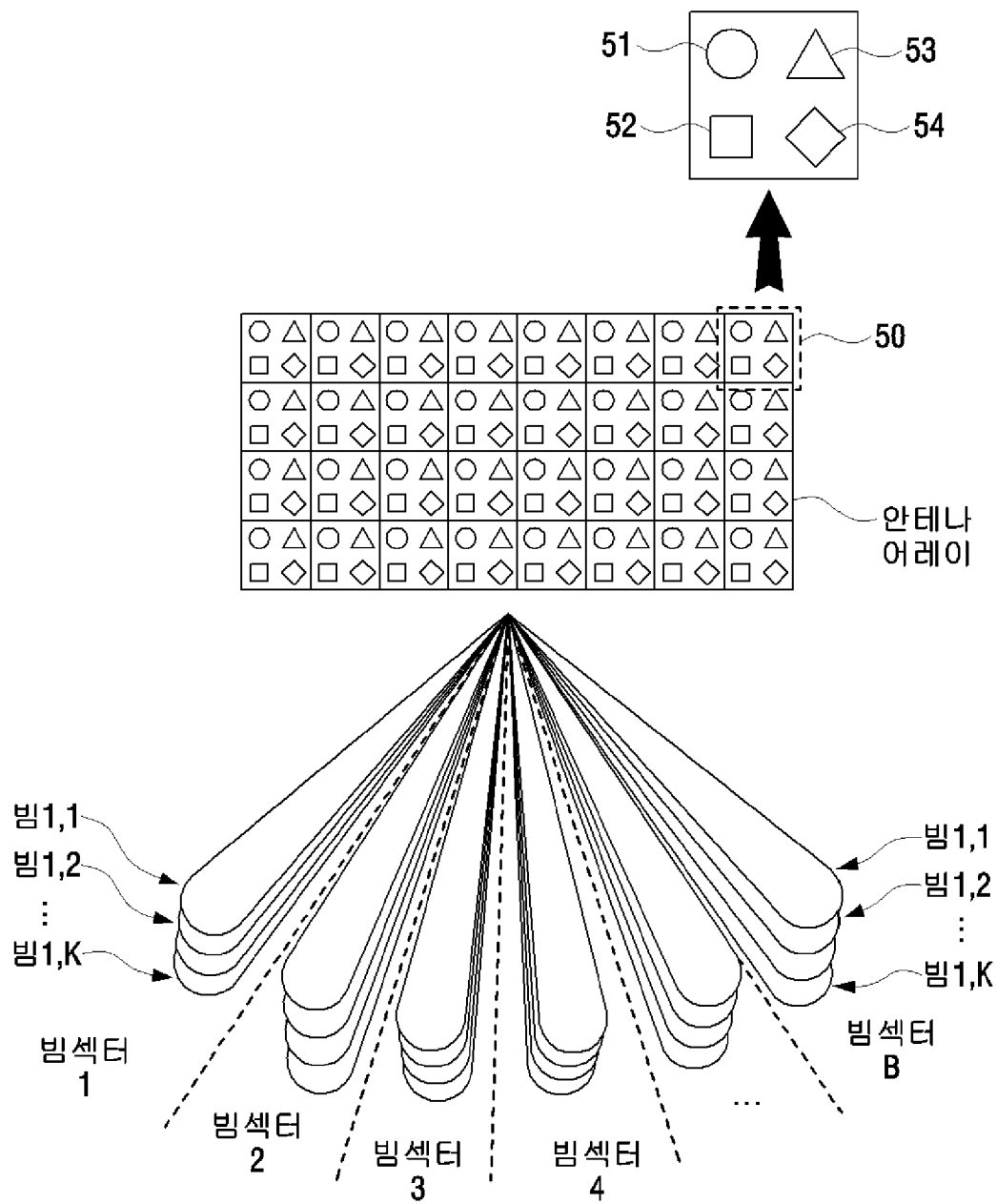


[Fig. 2]

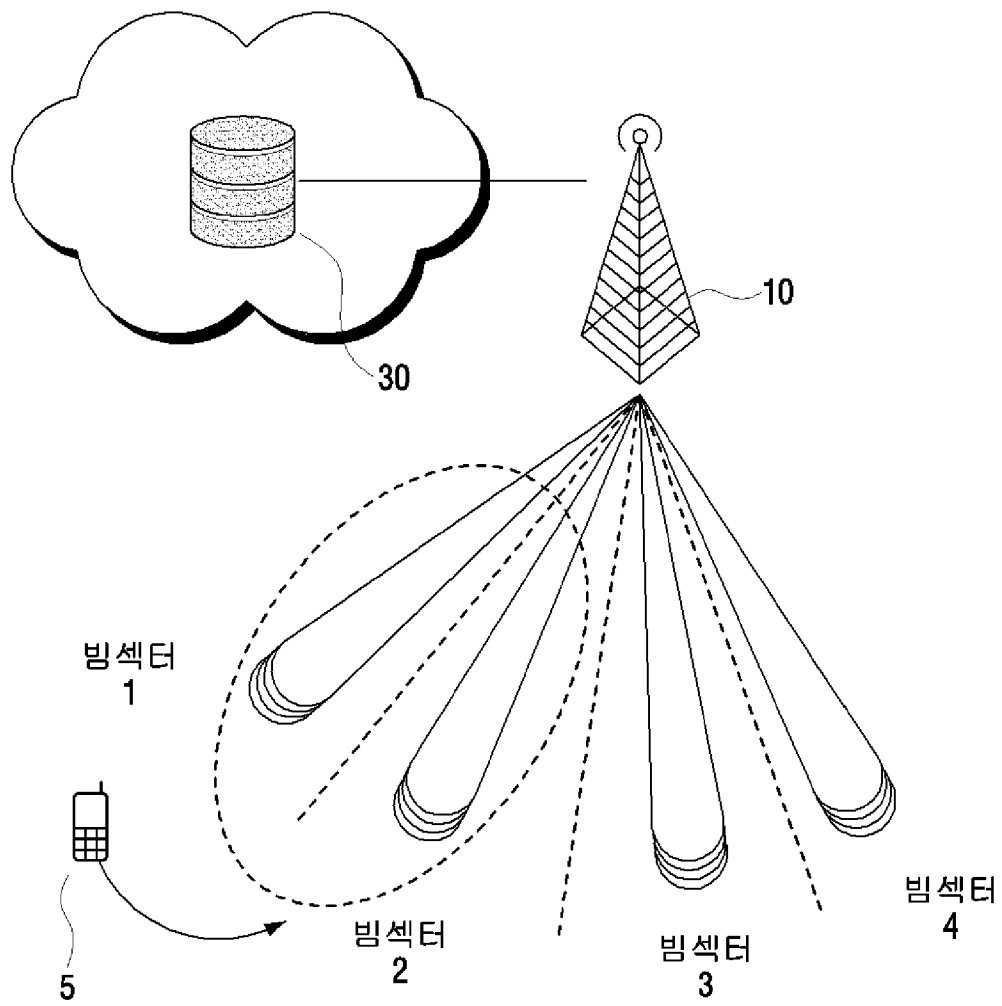
방사 패턴



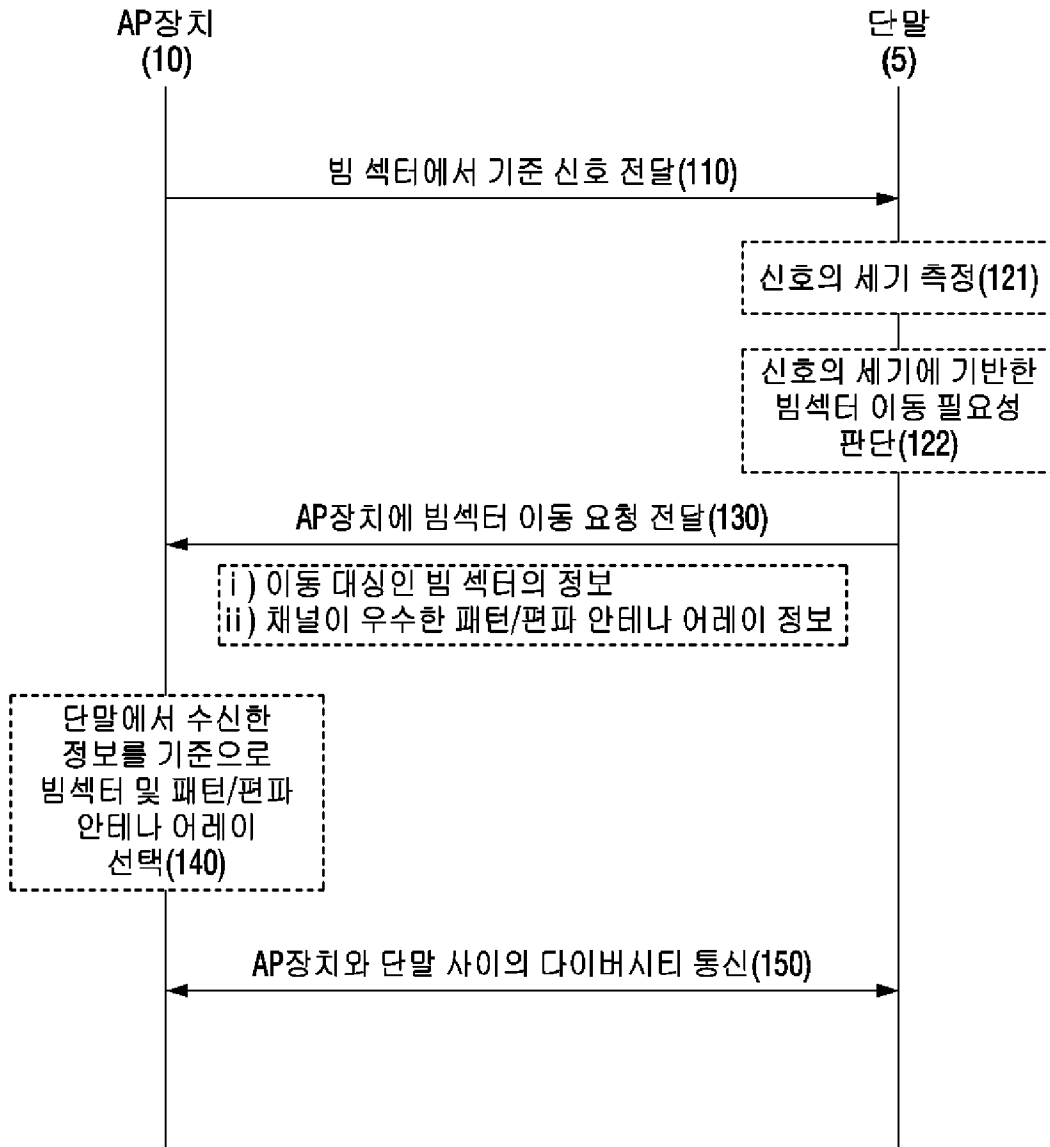
[Fig. 3]



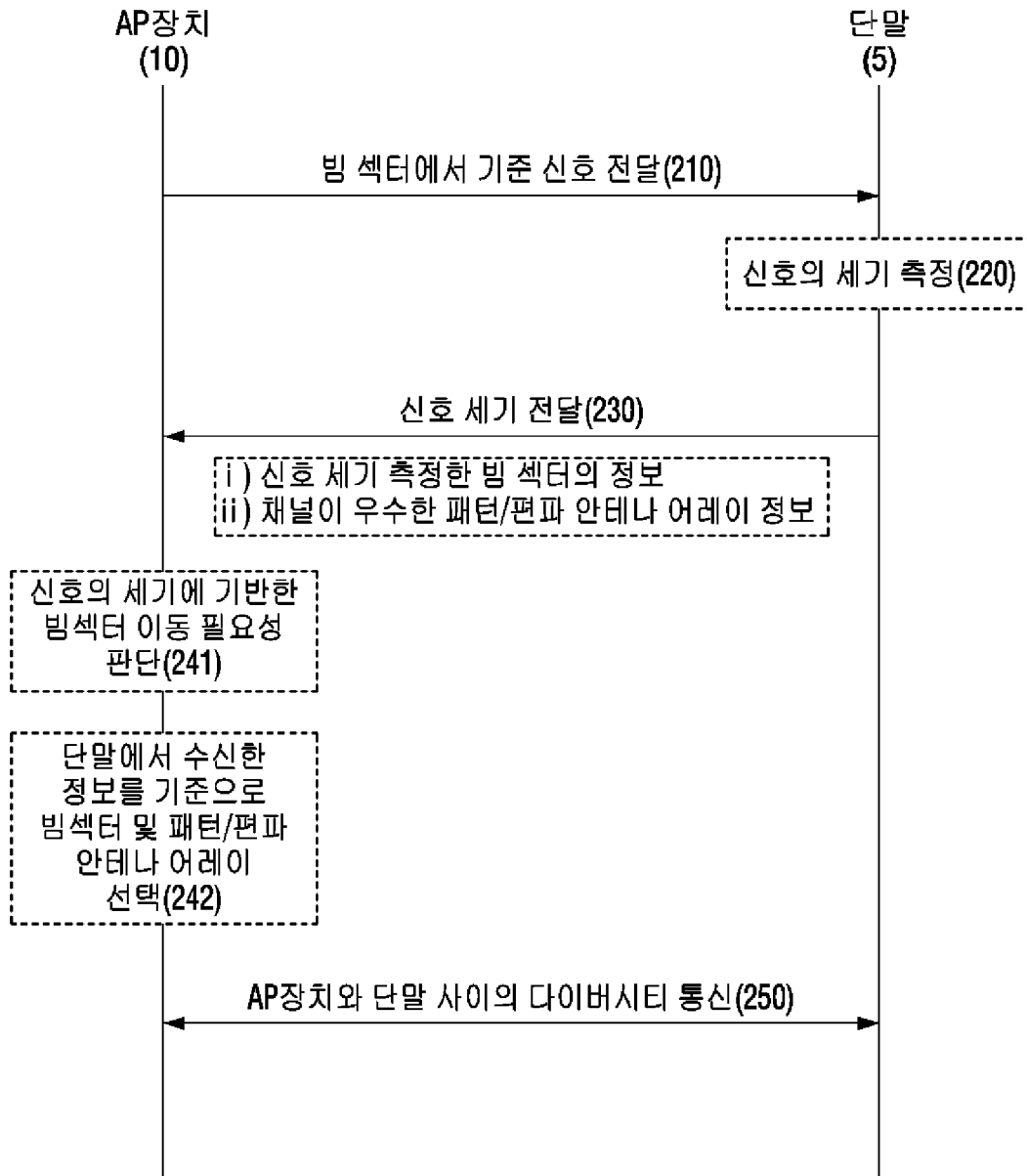
[Fig. 4]



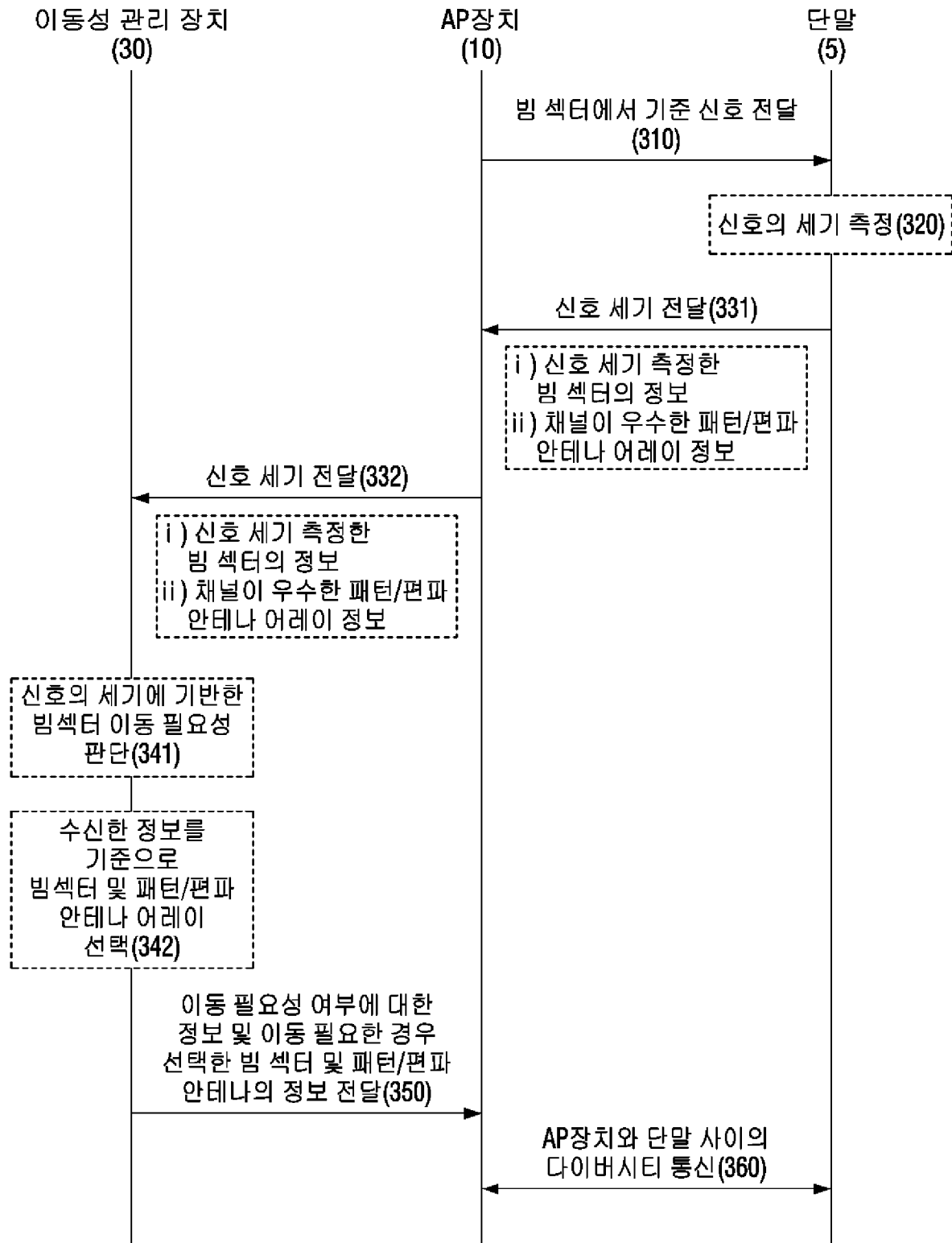
[Fig. 5]
100



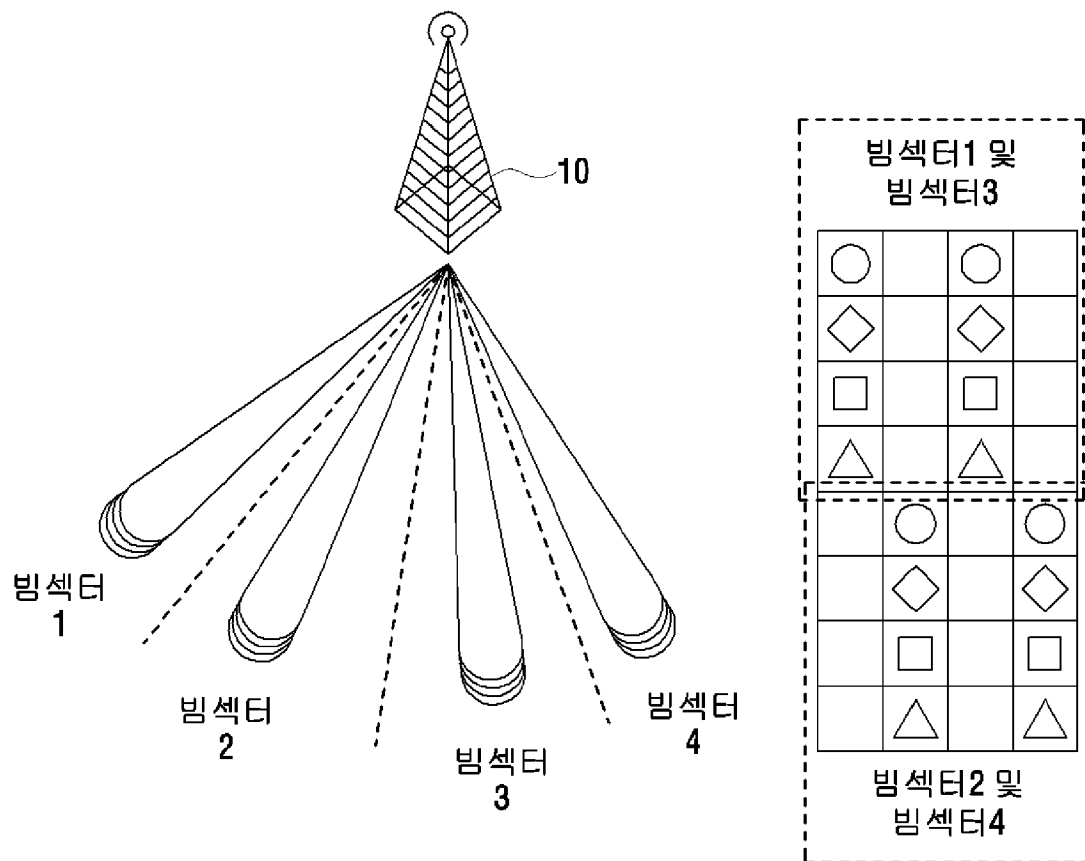
[Fig. 6]
200



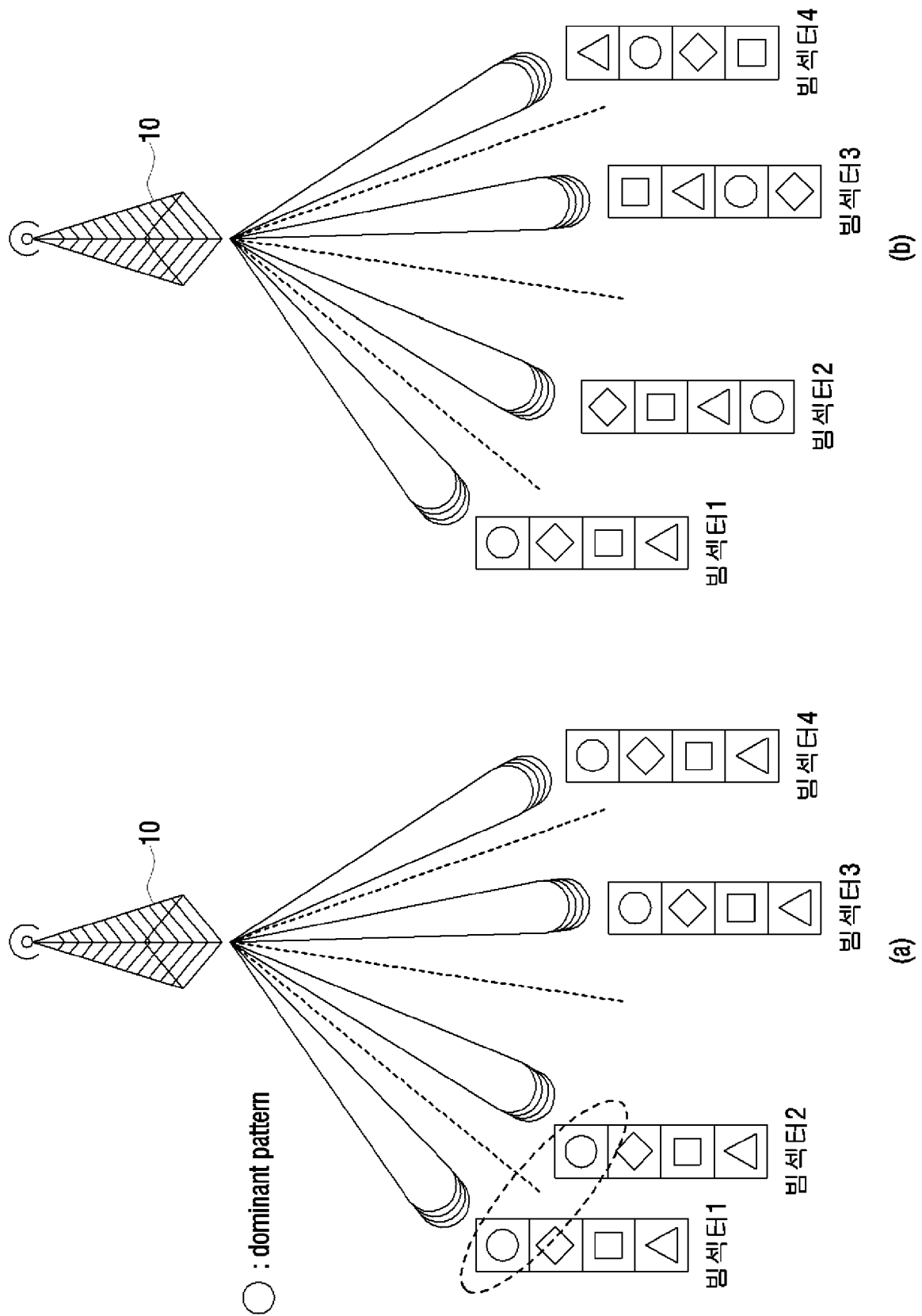
[Fig. 7]

300

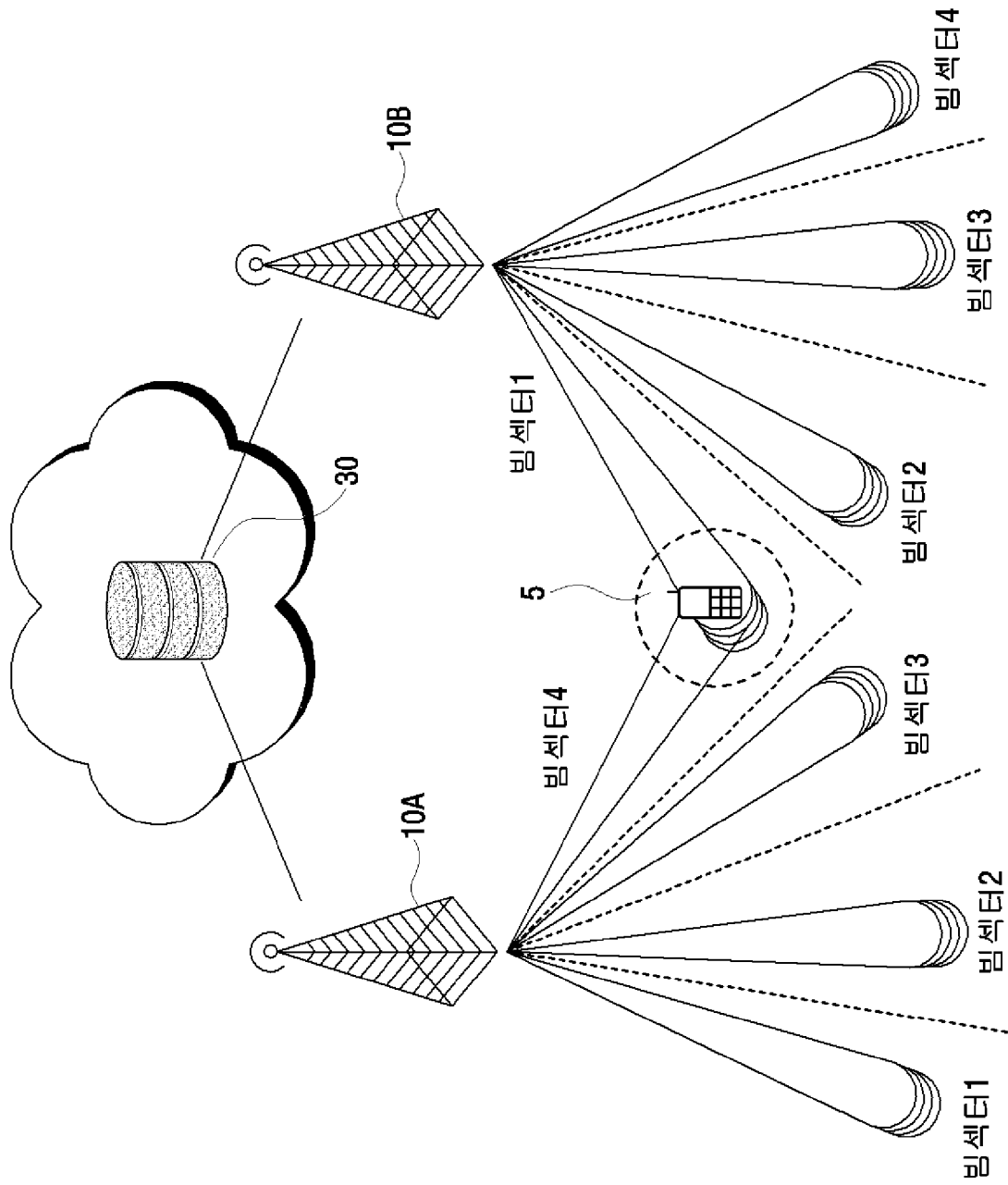
[Fig. 8]



[Fig. 9]

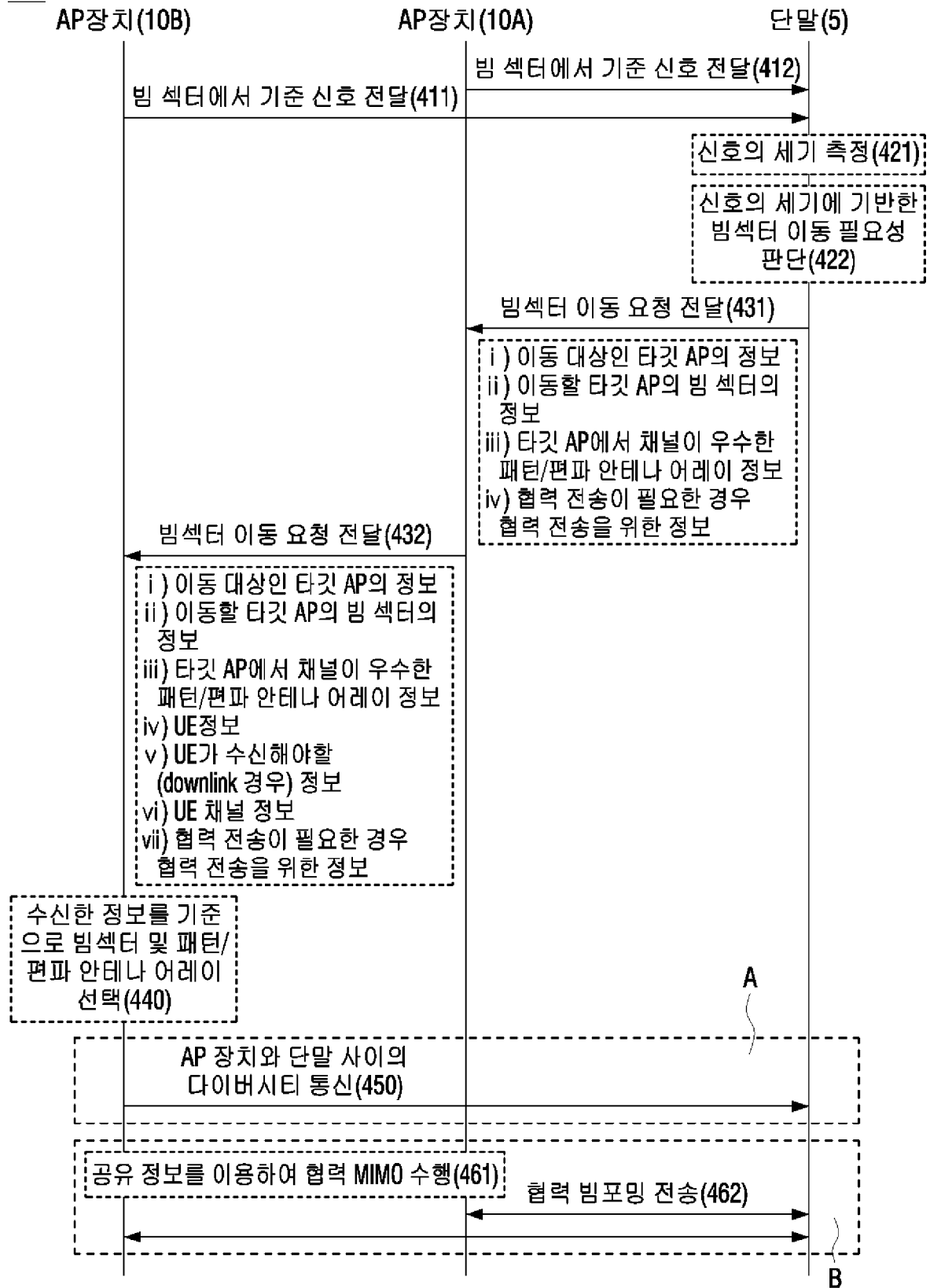


[Fig. 10]



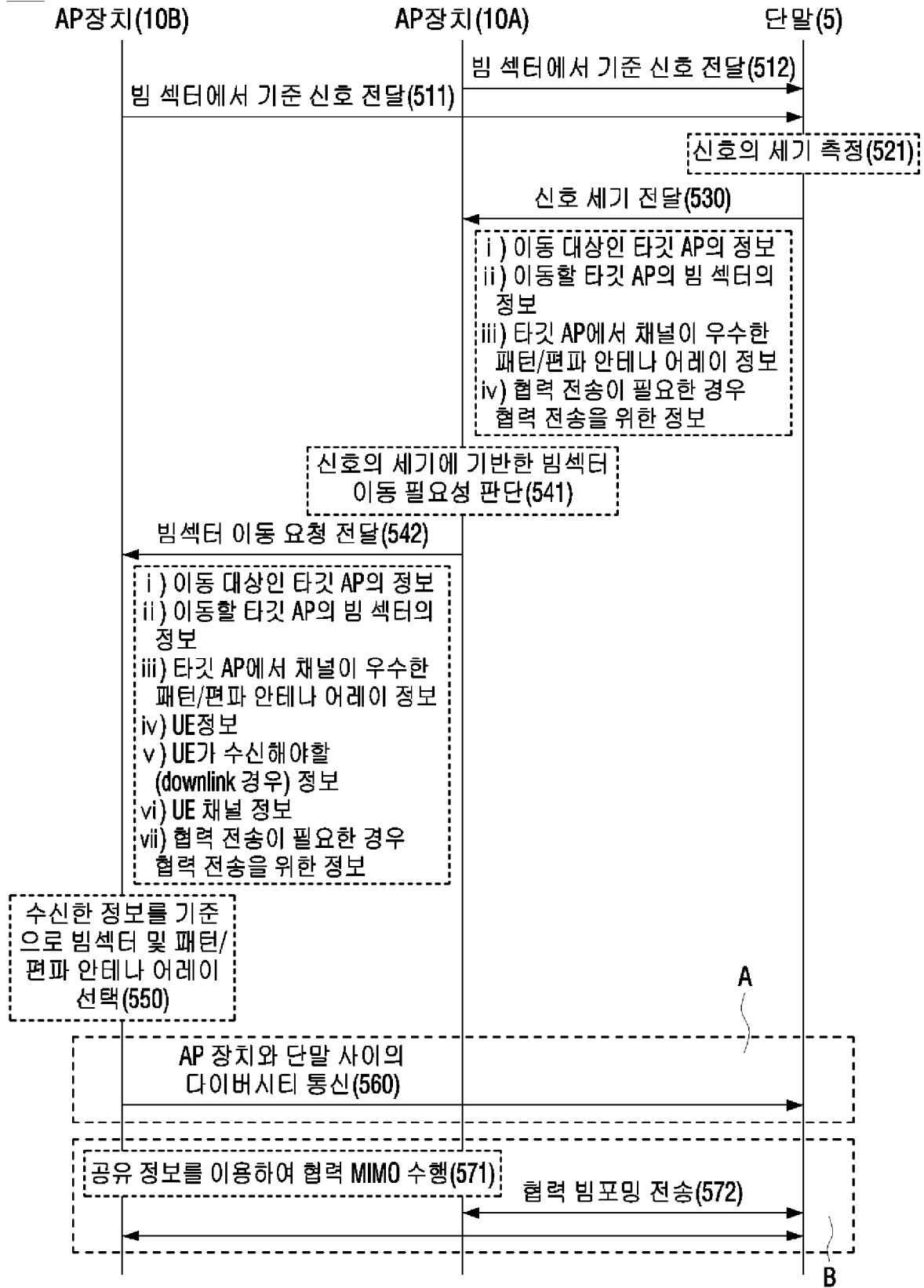
[Fig. 11]

400

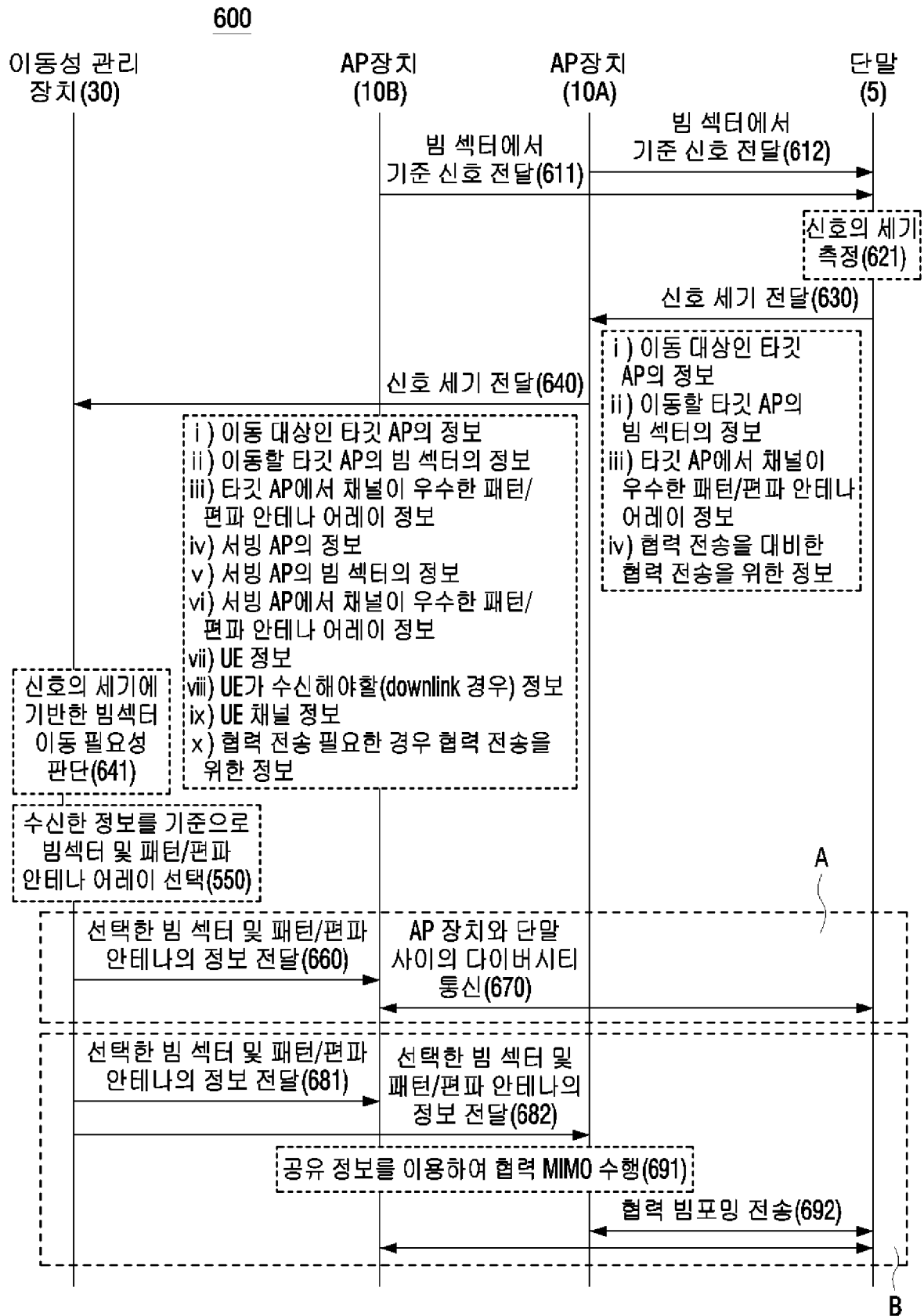


[Fig. 12]

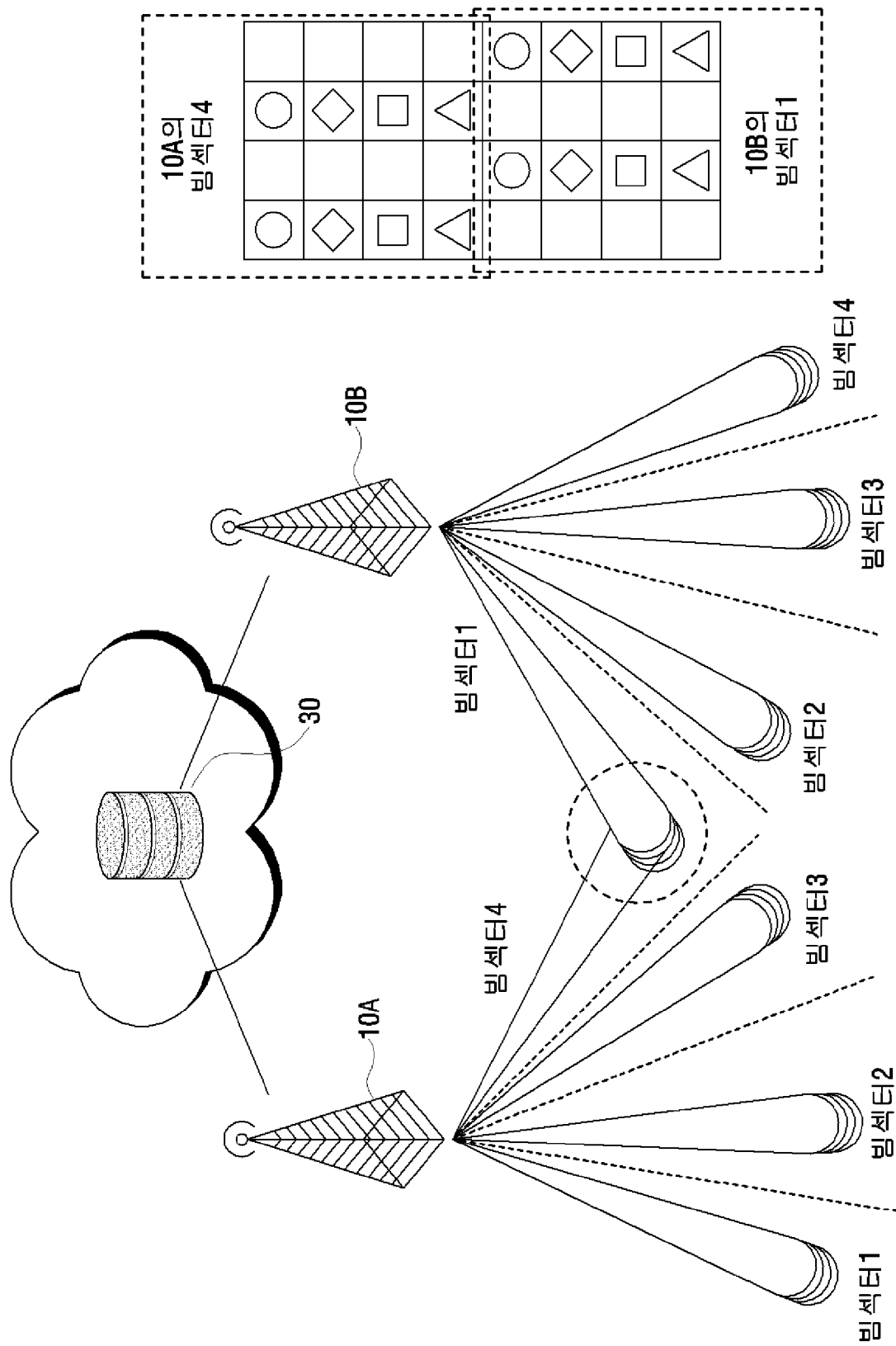
500



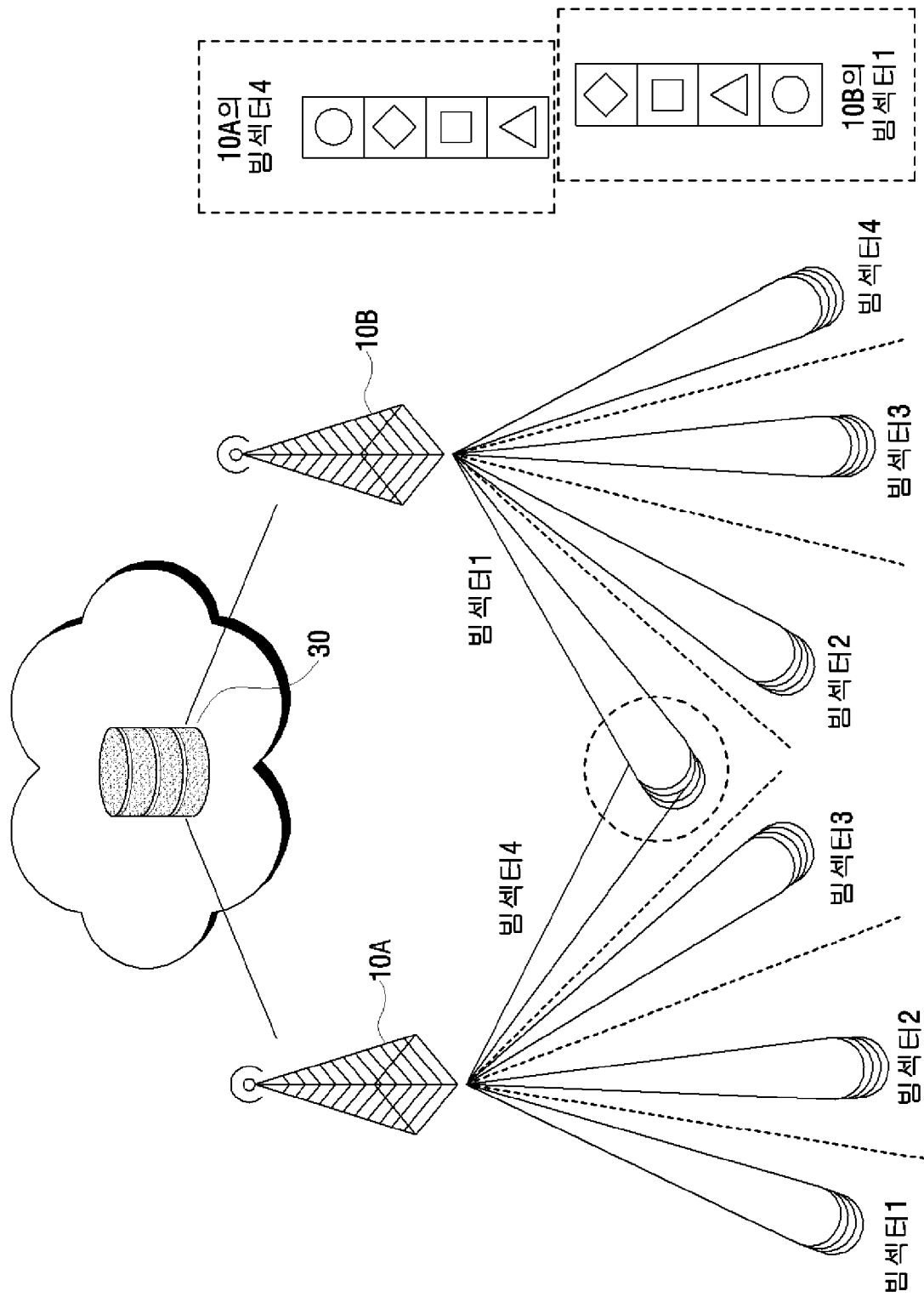
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/04(2006.01)i, H04B 7/06(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/04; H04L 5/00; H04B 7/24; H04B 7/08; H04W 36/08; H04W 36/30; H04W 16/28; H04B 7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: beam sector, signal intensity, measurement, target beam sector, service, provision

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015-069090 A1 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 14 May 2015 See paragraphs [5]-[103]; and figure 8.	1-3,6,7,9,10
Y		4,5,11-17,19,20
A		8,18
Y	KR 10-2014-0034509 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 March 2014 See paragraphs [0024]-[0060]; claims 4, 9; and figures 4-15.	4,5,11-17,19,20
A	US 2015-0333894 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 19 November 2015 See paragraphs [0040]-[0045]; and figures 8-10.	1-20
A	US 2015-0289147 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 08 October 2015 See paragraphs [0227]-[0232]; and figures 23, 24.	1-20
A	US 2014-0139372 A1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 22 May 2014 See paragraphs [0050]-[0115]; and figures 5-19.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 NOVEMBER 2016 (07.11.2016)

Date of mailing of the international search report

07 NOVEMBER 2016 (07.11.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001689

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-069090 A1	14/05/2015	KR 10-2016-0101007 A US 2016-0255660 A1	24/08/2016 01/09/2016
KR 10-2014-0034509 A	20/03/2014	US 2014-0073329 A1	13/03/2014
US 2015-0333894 A1	19/11/2015	CN 104937894 A EP 2949091 A1 EP 2949091 A4 WO 2014-116811 A1	23/09/2015 02/12/2015 17/02/2016 31/07/2014
US 2015-0289147 A1	08/10/2015	EP 2920890 A1 JP 2016-504804 A WO 2014-074894 A1	23/09/2015 12/02/2016 15/05/2014
US 2014-0139372 A1	22/05/2014	KR 10-2014-0065630 A	30/05/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i, H04B 7/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H04L 5/00; H04B 7/24; H04B 7/08; H04W 36/08; H04W 36/30; H04W 16/28; H04B 7/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 빔섹터, 신호 세기, 측정, 타겟 빔섹터, 서비스, 제공

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2015-069090 A1 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO.,LTD.) 2015.05.14 단락 [5]-[103]; 및 도면 8 참조.	1-3, 6, 7, 9, 10
Y		4, 5, 11-17, 19, 20
A		8, 18
Y	KR 10-2014-0034509 A (삼성전자주식회사 등) 2014.03.20 단락 [0024]-[0060]; 청구항 4, 9; 및 도면 4-15 참조.	4, 5, 11-17, 19, 20
A	US 2015-0333894 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2015.11.19 단락 [0040]-[0045]; 및 도면 8-10 참조.	1-20
A	US 2015-0289147 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2015.10.08 단락 [0227]-[0232]; 및 도면 23, 24 참조.	1-20
A	US 2014-0139372 A1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY 등) 2014.05.22 단락 [0050]-[0115]; 및 도면 5-19 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 11월 07일 (07.11.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 11월 07일 (07.11.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



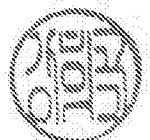
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-069090 A1	2015/05/14	KR 10-2016-0101007 A US 2016-0255660 A1	2016/08/24 2016/09/01
KR 10-2014-0034509 A	2014/03/20	US 2014-0073329 A1	2014/03/13
US 2015-0333894 A1	2015/11/19	CN 104937894 A EP 2949091 A1 EP 2949091 A4 WO 2014-116811 A1	2015/09/23 2015/12/02 2016/02/17 2014/07/31
US 2015-0289147 A1	2015/10/08	EP 2920890 A1 JP 2016-504804 A WO 2014-074894 A1	2015/09/23 2016/02/12 2014/05/15
US 2014-0139372 A1	2014/05/22	KR 10-2014-0065630 A	2014/05/30