

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 8월 30일 (30.08.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/115326 A1

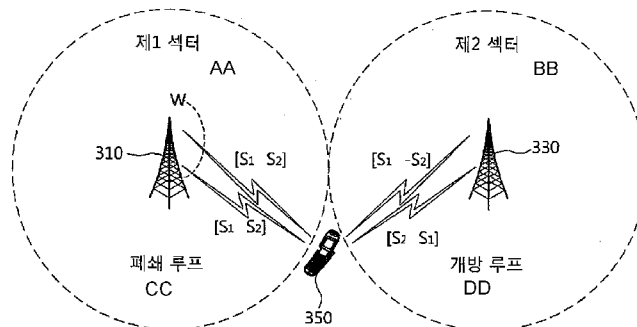
- (51) 국제특허분류:
H04B 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008257
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 1일 (01.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0016099 2011년 2월 23일 (23.02.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY)** [KR/KR]; 경기도 수원시 장안구 천천동 300, 440-746 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김동인 (KIM, Dong In)** [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자동 상록마을라이프아파트 109동 305호, 463-785 Gyeonggi-do (KR). **채승아 (CHA, Seung Ah)** [KR/KR]; 경기도 수원시 장안구 울전동 394-13번지 404호, 440-827 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **김삼용 (KIM, Sam Yong)**; 서울시 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, 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, MD, 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: COORDINATE MULTIPOINT METHOD AND SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 협력 전송 방법 및 이를 수행하는 협력 전송 시스템

[Fig. 3]



AA ... 1st sector
BB ... 2nd sector
CC ... Closed loop
DD ... Open loop

(57) Abstract: Disclosed are a coordinate multipoint method and system. The coordinate multipoint method for a communication system including a first base station, and a second base station, the boundary of which is adjacent to the cell- or sector-boundary of the first base station, includes: the first base station obtaining channel state information from a terminal; the first base station calculating a beam-forming vector on the basis of the channel state information; and the first base station transmitting a signal through beam-forming on the basis of the beam-forming vector, and the second base station simultaneously transmitting a signal through Alamouti's code. Accordingly, the data-processing rate of entire cells may be improved, and the usage efficiency of a wireless resource may be improved due to the reduction of feedback overhead.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/115326 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

협력 전송 방법 및 이를 수행하는 협력 전송 시스템이 개시된다. 제 1 기지국 및 제 1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지는 제 2 기지국을 포함하는 통신 시스템의 협력 전송 방법은, 제 1 기지국이 단말로부터 채널 상태 정보를 획득하고, 제 1 기지국이 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출한 후, 제 1 기지국이 빔포밍 벡터에 기초하여 빔포밍으로 신호를 전송하고, 동시에 제 2 기지국이 알라무티 코드를 이용하여 신호를 전송하는 한다. 따라서, 셀 전체의 데이터 처리율을 향상시킬 수 있고, 피드백 오버헤드의 감소에 의해 무선 자원의 이용 효율이 향상된다.

명세서

발명의 명칭: 협력 전송 방법 및 이를 수행하는 협력 전송 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선통신 시스템에서 협력 전송 방법 및 이를 수행하는 협력 전송 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 섹터의 기지국간(Intra-eNB) 협력 전송(CoMP: Coordinate Multi-Point)은 지리적으로 근접한 거리에 위치한 복수의 섹터 기지국이 광섬유 등으로 서로 연결되고 협력을 통하여 다수의 사용자 단말을 지원하는 방식으로 이루어진다. 상기한 바와 같은 기지국간 협력 전송 환경에서 다수의 사용자 단말은 여러 섹터에 분포되어 있기 때문에 블록 대각화(Block Diagonalization)를 사용하여 섹터간 간섭을 줄인다. 또한, 각 섹터에 다수의 사용자 단말이 존재할 경우 단일 벡터 분해(SVD: Single Vector Decomposition)을 사용하여 사용자 단말간의 간섭을 감소시킨다.
- [3] 도 1은 종래의 기지국간 협력 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [4] 도 1을 참조하면, 먼저 사용자 단말은 하향 링크 채널을 측정하고(단계 10), 측정된 하향 링크 채널 정보를 각 섹터의 기지국으로 전송한다(단계 20).
- [5] 각 섹터의 기지국은 사용자 단말로부터 전송된 하향 링크 채널 정보에 기초하여 다른 기지국에 미치는 간섭을 최소화하기 위해 빔포밍 벡터를 계산한 후(단계 30), 계산된 빔포밍 벡터를 이용하여 사용자 단말에 협력적으로 신호를 전송한다(단계 40).
- [6] 도 2는 종래의 기지국간 협력 전송 방법의 이득을 나타내는 개념도이다.
- [7] 종래의 기지국간 협력 전송 방법은 각 섹터의 기지국(51, 52, 53)이 서로 협력하여 음영 지역에 존재하는 사용자를 지원한다. 그러나, 도 2에 도시한 바와 같이 종래의 기지국간 협력 전송 방법을 통한 이득 지역(60)은 기지국에 근접할수록 이득이 높아지고 기지국으로부터 멀어질수록 이득이 감소하기 때문에 기지국으로부터 멀리 떨어진 위치에 존재하는 사용자 단말은 협력 전송에 의한 이득을 거의 얻을 수 없는 단점이 있다.
- [8] 또한, 종래의 기지국간 협력 전송 방법에서는 폐쇄루프 방식을 이용하기 때문에 각 기지국들은 사용자 단말로부터 주기적으로 채널 상태 정보를 피드백 받아야 하고, 이와 같은 피드백 정보로 인해 사용자 단말에 상당한 오버헤드가 발생하게 된다. 또한, 종래의 기지국간 협력 전송 방법에서는 사용자 단말로부터 전송된 채널 상태 정보에 기초하여 협력 전송을 수행하기 때문에 협력 전송 효율을 향상시키기 위해서는 채널 상태를 정확하게 추정해야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 상술한 단점을 극복하기 위한 본 발명의 목적은 셀 전체의 데이터 처리율을 향상시킬 수 있고, 오버헤드를 감소시킬 수 있는 협력 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [10] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 협력 전송 방법을 수행하는 섹터간 협력 전송 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 섹터간 협력 전송 방법은, 제1 기지국 및 상기 제1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지는 제2 기지국을 포함하는 통신 시스템에서, 상기 제1 기지국이 단말로부터 채널 상태 정보를 획득하는 단계와, 상기 제1 기지국이 상기 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하는 단계 및 상기 제1 기지국이 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 빔포밍으로 신호를 전송하고, 동시에 상기 제2 기지국이 알라무티 코드를 이용하여 신호를 전송하는 단계를 포함한다. 상기 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_1, w_2s_1 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)을 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1, s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_2, w_2s_2 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*, s_1^*$ 신호를 전송할 수 있다. 상기 신호를 전송하는 단계는 상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 s_1w_1, s_2w_2 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1, s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 $-s_2^*w_1, s_1^*w_2$ 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*, s_1^*$ 신호를 전송할 수 있다.
- [12] 또한, 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 섹터간 협력 전송 방법은, 송신 장치 및 릴레이 장치를 포함하는 통신 시스템의 협력 전송 방법에 있어서, 상기 송신 장치가 단말 및 릴레이 장치 중 적어도 하나의 장치로부터 채널 상태 정보를 획득하는 단계와, 상기 송신 장치가 상기 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하는 단계와, 상기 송신 장치가 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 상기 릴레이 장치 및 단말 중 적어도 하나의 장치에 빔포밍으로 신호를 전송하는 단계 및 상기 릴레이 장치가 상기 송신 장치로부터 수신한 신호를 알라무티 코드를 이용하여 상기 단말에 릴레이 하는 단계를 포함한다. 상기 신호를 전송하는 단계는 상기 송신 장치가 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 w_1s_1, w_2s_1 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 w_1s_2, w_2s_2 신호를 전송하거나, 상기 송신 장치가 상기 제1 타임 슬롯에 s_1w_1, s_2w_2 신호를 전송하고 상기 제2 타임

슬롯에 $-s_2^*w_1, s_1^*w_2$ 신호를 전송할 수 있다.

- [13] 또한, 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 섹터간 협력 전송 시스템은 하향링크의 채널 상태를 판단하고, 판단된 채널 상태 정보를 제공하는 단말과, 상기 단말로부터 전송된 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하고, 산출된 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 빔포밍으로 상기 단말에 신호를 전송하는 제1 기지국 및 상기 제1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지고, 알라무티 코드를 이용하여 상기 제1 기지국과 동시에 상기 단말에 신호를 전송하는 제2 기지국을 포함한다.

발명의 효과

- [14] 상술한 바와 같은 협력 전송 방법 및 이를 수행하는 협력 전송 시스템에 따르면, 제1 기지국이 폐쇄 루프 방식의 빔포밍 또는 알라무티 코드화된 빔포밍으로 신호를 전송하고, 상기 제1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지는 제2 기지국이 개방 루프 방식의 알라무티 코드를 이용하여 신호를 전송함으로써, 기지국과의 거리에 상관없이 셀 또는 섹터 경계에 위치하는 단말의 데이터 전송 효율을 향상시킬 수 있고, 제2 기지국이 개방 루프 방식으로 신호를 전송함으로써 단말의 피드백 오버헤드를 감소시킬 수 있고, 이를 통해 네트워크 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 종래의 기지국간 협력 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
 [16] 도 2는 종래의 기지국간 협력 전송 방법의 이득을 나타내는 개념도이다.
 [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법을 나타내는 개념도이다.
 [18] 도 4는 도 3에 도시한 섹터간 협력 전송 방법에서 사용되는 전송신호 체계를 나타낸다.
 [19] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법을 나타내는 개념도이다.
 [20] 도 6은 도 5에 도시한 섹터간 협력 전송 방법에서 사용되는 전송신호 체계를 나타낸다.
 [21] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법이 적용된 통신 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
 [22] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법이 적용된 통신 방법의 다른 예를 나타내는 흐름도이다.
 [23] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법의 성능 평가 결과를 나타내는 그래프이다.
 [24] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법의 이득을 나타내는 개념도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [26] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [27] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [28] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [29] 본 출원에서 사용하는 '단말'은 이동국(MS: Mobile Station), 이동 단말(MT: Mobile Terminal), 사용자 단말, 사용자 장비(UE: User Equipment), 사용자 터미널(UT: User Terminal), 무선 터미널, 액세스 터미널(AT), 가입자 유닛(Subscriber Unit), 가입자 스테이션(SS: Subscriber Station), 무선 기기(Wireless device), 무선 통신 디바이스, 무선송수신유닛(WTRU: Wireless Transmit/Receive Unit), 이동 노드, 모바일 또는 다른 용어들로 지칭될 수 있다.
- [30] 또한, 본 출원에서 사용하는 '기지국'은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점을 말하며, 베이스 스테이션(Base Station), 노드-B(Node-B), e노드-B(eNode-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [31] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한

참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[32]

[33] 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법에서는 폐쇄 루프(Close loop) 방식 및 개방 루프(Open Loop) 방식을 모두 이용하여 셀 경계에 위치한 단말을 지원하는 섹터간 협력 전송(Inter-Sector CoMP) 방법을 제공한다.

[34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법을 나타내는 개념도이고, 도 4는 도 3에 도시한 섹터간 협력 전송 방법에서 사용되는 전송신호 체계를 나타낸다.

[35] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법에서는 셀 경계가 서로 인접한 제1 섹터 및 제2 섹터에 각각 위치한 제1 기지국(310)과 제2 기지국(330)이 하나는 폐쇄 루프를 사용하여 빔포밍(Beamforming) 방식으로 데이터를 전송하고, 다른 하나는 개방 루프를 사용하여 알라무티 코드(Alamouti-code) 방식으로 데이터를 전송함으로써 셀 경계에 위치한 단말(350)을 지원한다.

[36] 도 3에서는 설명의 편의를 위하여 제1 섹터의 제1 기지국(310)이 빔포밍 방식을 사용하고, 제2 섹터의 제2 기지국(330)이 알라무티-코드 방식을 사용하는 것으로 예를 들어 도시하였으나 여기에 한정되는 것은 아니며, 제2 기지국(330)이 빔포밍 방식을 사용하고, 제1 기지국(310)이 알라무티-코드를 사용할 수 있음은 자명하다.

[37] 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330)이 각각 두 개의 송신 안테나를 구비한 것으로 가정하면, 제1 기지국(310)이 빔포밍 벡터(w_1, w_2)를 사용하여 전송 심볼 s_1 및 s_2 를 전송하는 전송신호 체계는 도 4와 같다.

[38] 도 4에서 빔포밍 벡터(w_1, w_2)는 폐쇄 루프를 사용하여 단말(350)로부터 제1 기지국(310)에 전송된 채널 상태 정보를 이용한 수신 신호의 전력을 최대화 만드는 벡터로서 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[39] 수학식 1

$$(w_1, w_2) = \sqrt{2} \frac{(h_{1,1}^*, h_{2,1}^*)}{\sqrt{|h_{1,1}|^2 + |h_{2,1}|^2}}$$

[40] 수학식 1에서 $h_{1,1}$ 및 $h_{2,1}$ 은 각각 제1 기지국(310)의 제1 안테나와 제2 안테나로부터 발생하는 이득을 나타내고, $h_{1,2}$ 및 $h_{2,2}$ 는 각각 제2 기지국(330)의 제1 안테나와 제2 안테나로부터 발생하는 이득을 나타낸다. 또한, 수학식 1에서

$$\sqrt{2}$$

는 수학식 2에 표시한 신호 전력과 같이 첫 번째 타임 슬롯과 두 번째 타임 슬롯에서 전송되는 신호의 전력의 합을 P 로 유지하기 위해 고려되는 상수이다.

[41] 수학식 2

$$\mathbb{E}[|s_1 w_1|^2 + |s_2 w_2|^2] = P$$

- [42] 단말(350)이 첫 번째 수신 구간 및 두 번째 수신 구간에서 각각 수신한 신호(r_{A1} , r_{A2})는 수학식 3과 같다. 여기서, 첫 번째 수신 구간은 제1 및 제2 기지국(310, 330)이 첫 번째 타임 슬롯에서 전송한 신호를 단말이 수신하는 시간 구간을 의미하며, 두 번째 수신 구간은 제1 및 제2 기지국(310, 330)이 두 번째 타임 슬롯에서 전송한 신호를 단말이 수신하는 시간 구간을 의미한다.

- [43] 수학식 3

$$r_{A1} = (h_{1,1} w_1 + h_{2,1} w_2) s_1 + h_{1,2} s_1 + h_{2,2} s_2 + n_1$$

$$r_{A2} = (h_{1,1} w_1 + h_{2,1} w_2) s_2 - h_{1,2} s_2^* + h_{2,2} s_1^* + n_2$$

- [44] 수학식 3에서, n_1 및 n_2 는 각각 첫 번째 수신 구간 및 두 번째 수신 구간에서 포함된 가우시안 분포를 가지는 잡음 성분을 의미한다.
- [45] 도 3에 도시한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법에서는 수신한 심볼을 각각 분리한 복호화(Single-symbol decode)를 수행할 수 없기 때문에 복호화의 복잡도가 높다.

- [46]

- [47] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법을 나타내는 개념도로서, 도 3에 도시한 섹터간 협력 전송 방법에 비해 복호화 복잡도를 감소시킨 섹터간 협력 전송 방법을 나타낸다. 도 6은 도 5에 도시한 섹터간 협력 전송 방법에서 사용되는 전송신호 체계를 나타낸다.

- [48] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법에서는 셀 경계가 서로 인접한 제1 섹터 및 제2 섹터에 각각 위치한 제1 기지국(410)과 제2 기지국(430)이 하나는 폐쇄 루프를 사용하여 알라무티 코드화된 빔포밍(Beamforming) 방식으로 데이터를 전송하고, 다른 하나는 개방 루프를 사용하여 알라무티 코드(Alamouti-code) 방식으로 데이터를 전송함으로써 셀 경계에 위치한 단말(450)을 지원한다. 여기서, 개방 루프를 사용하여 알라무티 코드 방식으로 데이터를 전송하는 방식은 도 3에 도시한 바와 동일하다.

- [49] 도 5에서는 설명의 편의를 위하여 제1 섹터의 제1 기지국(410)이 알라무티 코드화된 빔포밍 방식을 사용하고, 제2 섹터의 제2 기지국(430)이 알라무티-코드 방식을 사용하는 것으로 예를 들어 도시하였으나 여기에 한정되는 것은 아니며, 제2 기지국(430)이 알라무티 코드화된 빔포밍 방식을 사용하고, 제1 기지국(410)이 알라무티-코드를 사용할 수 있음은 자명하다.

- [50] 제1 기지국(410) 및 제2 기지국(430)이 각각 두 개의 송신 안테나를 구비한 것으로 가정하면, 제1 기지국(410)이 빔포밍 벡터(w_1 , w_2)를 사용하여 신호 s_1 및 s

$_2$ 를 전송하는 전송신호 체계는 도 6과 같다.

- [51] 단말(450)이 첫 번째 수신 구간 및 두 번째 수신 구간에서 각각 수신한 신호(r_{B1} , r_{B2})는 수학식 4와 같이 표현할 수 있다.

- [52] 수학식 4

$$r_{B1} = h_{1,1}w_1s_1 + h_{2,1}w_2s_2 + h_{1,2}s_1 + h_{2,2}s_2 + n_1$$

$$r_{B2} = -h_{1,1}w_1s_2^* + h_{2,1}w_2s_1^* - h_{1,2}s_2^* + h_{2,2}s_1^* + n_2$$

- [53] 수학식 4에 표시한 수신 신호를 정리하면, 수학식 5와 같이 제1 기지국(410)의 안테나 및 제2 기지국(430)의 안테나로부터 발생하는 이득을 H_1 및 H_2 의 대체 행렬로 표시할 수 있다.

- [54] 수학식 5

$$r_{B1} = H_1s_1 + H_2s_2 + n_1$$

$$r_{B2} = -H_1s_1^* + H_2s_1^* + n_2$$

- [55] 수학식 5에서 H_1 및 H_2 는 수학식 6과 같이 나타낼 수 있다.

- [56] 수학식 6

$$H_1 = \frac{\sqrt{2} |h_{1,1}|^2}{\sqrt{|h_{1,1}|^2 + |h_{2,1}|^2}} + h_{1,2}$$

$$H_2 = \frac{\sqrt{2} |h_{2,1}|^2}{\sqrt{|h_{1,1}|^2 + |h_{2,1}|^2}} + h_{2,2}$$

- [57] 이하, 도 3에 도시한 본 발명의 일 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법(이하 '섹터간 협력 전송 방법 A'이라 지칭함)과 도 5에 도시한 본 발명의 다른 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법(이하, '섹터간 협력 전송 방법 B'라 지칭함)의 복잡도를 비교한다.

- [58] 먼저, 섹터간 협력 전송 방법 A 및 섹터간 협력 전송 방법 B를 통해 각각 전송된 신호의 복호 방법으로 최대 우도 검출(MLD: Maximum Likelihood Detection) 방법이 사용되는 것으로 가정한다. MLD는 송신 가능한 심볼 벡터들을 모두 고려하여 수신신호 y 와 채널 이득 정보인 h 로부터 수학식 7로 표현되는 행렬 값을 최소로 하는 송신 벡터

$$\hat{x}$$

를 검출하는 방식으로, 송신 심볼 벡터의 전송 확률이 모두 같을 때 최적의 성능을 나타낸다.

[59] 수학식 7

$$\hat{x} = \underset{x \in \mathcal{M}^{N_T}}{\operatorname{argmin}} |y - \mathbf{h}x|^2$$

[60] 그러나, MLD는 송신 안테나의 수와 변조 차수(modulation order)가 증가함에 따라 소요되는 계산량이 지수 함수적으로 증가하게 된다. 즉, 변조를 위해 사용되는 성상도(Constellation map) 상의 심볼들의 집합이 M개이고, 송신 안테나의 개수가 N_T 개 일 때, MLD의 행렬 연산 회수는

$$\mathcal{M}^{N_T}$$

이다.

[61] 섹터간 협력 전송 방법 A를 사용할 때 송신 신호의 검출 결정을 위한 수학식은 수학식 8과 같이 표현할 수 있다.

[62] 수학식 8

$$(s_1^{opt}, s_2^{opt}) = \underset{s_1, s_2}{\operatorname{argmin}} f_A(s_1, s_2)$$

[63] 수학식 8에서

$$f_A(s_1, s_2)$$

는 수학식 9와 같이 나타낼 수 있다.

[64] 수학식 9

$$f_A(s_1, s_2) = |r_{A1} - (\sqrt{2(|h_{1,1}|^2 + |h_{2,1}|^2)}s_1 + h_{1,2}s_2)|^2 \\ + |r_{A2} - (\sqrt{2(|h_{1,1}|^2 + |h_{2,1}|^2)}s_1 + h_{1,2}s_2)|^2$$

[65]

[66] 섹터간 협력 전송 방법 A를 통해 전송된 신호의 수신 신호 r_{A1} 및 r_{A2} 에서 s_1 과 s_2 는 서로 분리가 불가능하기 때문에 검출을 위해서는 모든 가능한 s_1 과 s_2 의 신호를 수학식 9에 대입해야 한다. 따라서, 섹터간 협력 전송 방법 A에서 M개의 성상도 상의 심볼을 사용하였다면 MLD를 위한 행렬 연산 회수는 M^2 으로 표현할 수 있고, 변조 차수가 높을수록 검출을 위한 복잡도가 더욱 증가하게 된다.

[67] 한편, 섹터간 협력 전송 방법 B의 경우에는 MLD를 사용하는 경우 수학식 10과 같이 표현할 수 있고, 수학식 10에서

$$f_B(s_1, s_2)$$

는 수학식 11과 같이 나타낼 수 있다.

- [68] 수신 신호 r_{B1} 및 r_{B2} 는 수학식 5에 표시한 바와 같이 행렬식에서 각 행이 직교하는 성질을 이용하여 각각 s_1 과 s_2 로 분리할 수 있다.

- [69] 수학식 10

$$(s_1^{opt}, s_2^{opt}) = \underset{s_1, s_2}{\operatorname{argmin}} f_B(s_1, s_2)$$

- [70] 수학식 11

$$f_B(s_1, s_2) = |r_{B1} - (H_1 s_1 + H_2 s_2)|^2 + |r_{B2} - (-H_1 s_2^* + H_2 s_1^*)|^2$$

- [71] 섹터간 협력 전송 방법 B를 통해 전송된 신호의 수신 신호는 MLD를 수행할 때 단일 심볼 복호화가 가능하게 되어 행렬 연산 회수는 2M이 된다. 따라서, 섹터간 협력 전송 방법 B는 섹터간 전송 협력 전송 방법 A에 비해 여러 단계의 QAM(Multilevel QAM) 신호를 사용하는 경우에도 검출 복잡도를 감소시킬 수 있다.

- [72]

- [73] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법이 적용된 통신 방법의 일 예를 나타내는 흐름도로서, 상술한 섹터간 협력 전송 방법 A 및 섹터간 협력 전송 방법 B를 이용하여 두 섹터 기지국이 셀 경계에 위치한 단말을 지원하는 과정을 나타낸다.

- [74] 도 7을 참조하면, 먼저 단말은 하향 링크의 채널 상태 정보를 측정하고(단계 710), 측정된 채널 상태 정보를 상향 링크를 통해 제1 기지국에 전송한다(단계 720).

- [75] 제1 기지국은 단말로부터 전송된 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 계산한다(단계 730). 여기서, 제1 기지국의 송신 안테나가 2개인 것으로 가정하면 빔포밍 벡터는 w_1 및 w_2 가 된다.

- [76] 이후, 제1 기지국은 계산된 빔포밍 벡터에 기초하여 상술한 섹터간 협력 전송 방법 A의 빔포밍 방법 및 섹터간 협력 전송 방법 B의 폐쇄 루프를 이용한 빔포밍 방법 중 어느 하나를 이용하여 단말에 신호를 전송한다(단계 740). 즉, 제1 기지국은 계산된 빔포밍 벡터 (w_1, w_2)를 이용하여 도 4에 도시한 폐쇄 루프 빔포밍 신호 체계(741) 또는 도 6에 도시한 폐쇄 루프 빔포밍 신호 체계(743) 중 하나를 사용하여 신호를 전송한다.

- [77] 이와 동시에, 제2 기지국은 개방 루프 방식으로 알라무티 코드를 이용하여 단말에 데이터를 전송한다(단계 750).

- [78] 단말은 제1 기지국 및 제2 기지국으로부터 동시에 전송된 데이터를 수신하고, MLD를 이용하여 전송 데이터를 검출한다(단계 760).

[79]

[80] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법이 적용된 통신 방법의 다른 예를 나타내는 흐름도로서, 릴레이 시스템에 상술한 섹터간 협력 전송 방법 A 및 섹터간 협력 전송 방법 B를 적용하여 통신을 수행하는 과정을 나타낸다.

[81] 도 8을 참조하면, 먼저 릴레이 장치 및 단말이 하향 링크의 채널 상태 정보를 측정하고(단계 810), 측정된 채널 상태 정보를 상향 링크를 통해 송신 장치로 전송한다(단계 820). 여기서, 송신 장치는 기지국이 될 수도 있고, 기지국과 상기 릴레이 장치 사이에 존재하는 다른 릴레이 장치가 될 수도 있다.

[82] 송신 장치는 단말로부터 전송된 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 계산한다(단계 830).

[83] 이후, 송신 장치는 계산된 빔포밍 벡터에 기초하여 상술한 섹터간 협력 전송 방법 A의 빔포밍 방법 및 섹터간 협력 전송 방법 B의 폐쇄 루프를 이용한 빔포밍 방법 중 어느 하나를 이용하여 릴레이 장치 및 단말에 신호를 방송한다(단계 840). 즉, 송신 장치는 계산된 빔포밍 벡터 (w_1, w_2)를 이용하여 도 4에 도시한 바와 같은 폐쇄 루프 빔포밍 신호 체계(841) 또는 도 6에 도시한 바와 같은 폐쇄 루프 빔포밍 신호 체계(843) 중 하나를 사용하여 신호를 전송한다.

[84] 릴레이 장치는 송신 장치로부터 전송된 신호를 수신한 후, 수신된 신호를 상술한 섹터간 협력 전송 방법 A 및 섹터간 협력 전송 방법 B의 개방 루프를 전송 방법(즉, 알라무티 코드를 이용한 전송)을 이용하여 단말에 릴레이 한다(단계 850). 여기서, 릴레이 장치는 개방 루프를 이용하여 신호를 전송하기 때문에 릴레이 유형(Type 1 또는 Type2)에 상관없이 단말에 신호를 전송할 수 있다.

[85] 단말은 송신 장치 및 릴레이 장치로부터 전송된 데이터를 수신하고, MLD를 이용하여 전송 데이터를 검출한다(단계 860).

[86]

[87] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법의 성능 평가 결과를 나타내는 그래프이다.

[88] 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법의 성능 평가에는 레일레이 페이딩(Rayleigh fading) 채널이 고려되었으며, 셀 경계에 위치한 단말의 이동 속도가 각각 30km/h(도 9의 a)와 120km/h(도 9의 b)인 경우의 비트에러율(BER: Bit Error Rate)을 평가하였다. 또한, 정확한 성능 평가를 위하여 폐쇄 루프를 이용하는 경우 단말로부터 기지국으로 피드백되는 정보의 크기는 최대 4비트로 제한하였다.

[89] 도 9에 도시한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법은 종래의 협력 전송 방법에 비해 비트 에러율은 다소 차이가 있으나, 성능 평가를 위한 모의 실험 과정에서 채널 추정이 완벽한 것으로 가정하였기 때문에 현실적인 환경을 고려하는 경우 종래의 협력 전송 방법은 채널 추정에 더 많은 영향을 받게 되어 성능이 열화될 것이다.

[90] 즉, 현실적인 통신 환경에서는 개방 루프 및 폐쇄 루프를 모두 사용하는 본

발명의 섹터간 협력 통신 방법이 종래의 협력 통신 방법 보다 더 좋은 성능을 가질 것으로 예상된다.

- [91] 또한, 도 9에 도시한 바와 같이 본 발명의 섹터간 협력 전송 방법 A는 섹터간 협력 전송 방법 B에 비하여 단말에서에서 검출 과정이 더 복잡하나, BER 성능이 더 좋음을 알 수 있다.

[92]

- [93] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법의 이득을 나타내는 개념도이다.

- [94] 도 10에 도시한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 섹터간 협력 전송 방법은 셀 또는 섹터 경계가 인접한 두 기지국(1001-1003, 1001-1005 또는 1003-1005)이 각각 개방 루프 및 폐쇄 루프를 사용하여 신호를 전송함으로써, 기지국과의 거리에 상관없이 셀 또는 섹터 경계에서 항상 일정한 이득을 얻을 수 있다.

- [95] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 기지국 및 상기 제1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지는 제2 기지국을 포함하는 통신 시스템의 협력 전송 방법에 있어서,
 상기 제1 기지국이 단말로부터 채널 상태 정보를 획득하는 단계;
 상기 제1 기지국이 상기 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하는 단계; 및
 상기 제1 기지국이 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 빔포밍으로 신호를 전송하고, 동시에 상기 제2 기지국이 알라무티 코드를 이용하여 신호를 전송하는 단계를 포함하는 협력 통신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 신호를 전송하는 단계는
 상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우,
 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_1 , w_2s_1 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)각 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1 , s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_2 , w_2s_2 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*$, s_1^* 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 협력 통신 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 신호를 전송하는 단계는
 상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우,
 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 s_1w_1 , s_2w_2 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1 , s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 $-s_2^*w_1$, $s_1^*w_2$ 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*$, s_1^* 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 협력 통신 방법.
- [청구항 4] 송신 장치 및 릴레이 장치를 포함하는 통신 시스템의 협력 전송 방법에 있어서,
 상기 송신 장치가 단말 및 릴레이 장치 중 적어도 하나의 장치로부터 채널 상태 정보를 획득하는 단계;
 상기 송신 장치가 상기 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하는 단계;
 상기 송신 장치가 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 상기 릴레이 장치 및 단말 중 적어도 하나의 장치에 빔포밍으로 신호를 전송하는 단계; 및
 상기 릴레이 장치가 상기 송신 장치로부터 수신한 신호를 알라무티 코드를 이용하여 상기 단말에 릴레이 하는 단계를

포함하는 협력 통신 방법.

[청구항 5]

제4항에 있어서, 상기 신호를 전송하는 단계는
상기 송신 장치가 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 w_1s_1 , w_2s_1 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 w_1s_2 , w_2s_2 신호를 전송하거나, 상기 송신 장치가 상기 제1 타임 슬롯에 s_1w_1 , s_2w_2 신호를 전송하고 상기 제2 타임 슬롯에 $-s_2^*w_1$, $s_1^*w_2$ 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 협력 통신 방법.

[청구항 6]

하향링크의 채널 상태를 판단하고, 판단된 채널 상태 정보를 제공하는 단말;
상기 단말로부터 전송된 채널 상태 정보에 기초하여 빔포밍 벡터를 산출하고, 산출된 상기 빔포밍 벡터에 기초하여 빔포밍으로 상기 단말에 신호를 전송하는 제1 기지국; 및
상기 제1 기지국의 셀 또는 섹터 경계와 인접한 경계를 가지고, 알라무티 코드를 이용하여 상기 제1 기지국과 동시에 상기 단말에 신호를 전송하는 제2 기지국을 포함하는 협력 전송 시스템.

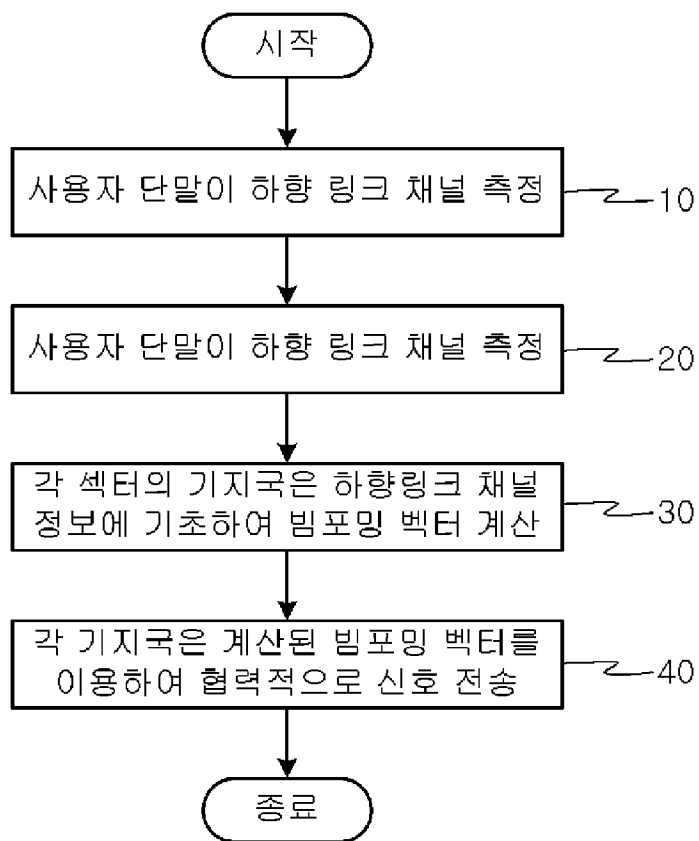
[청구항 7]

제6항에 있어서,
상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_1 , w_2s_1 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1 , s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 w_1s_2 , w_2s_2 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*$, s_1^* 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 협력 전송 시스템.

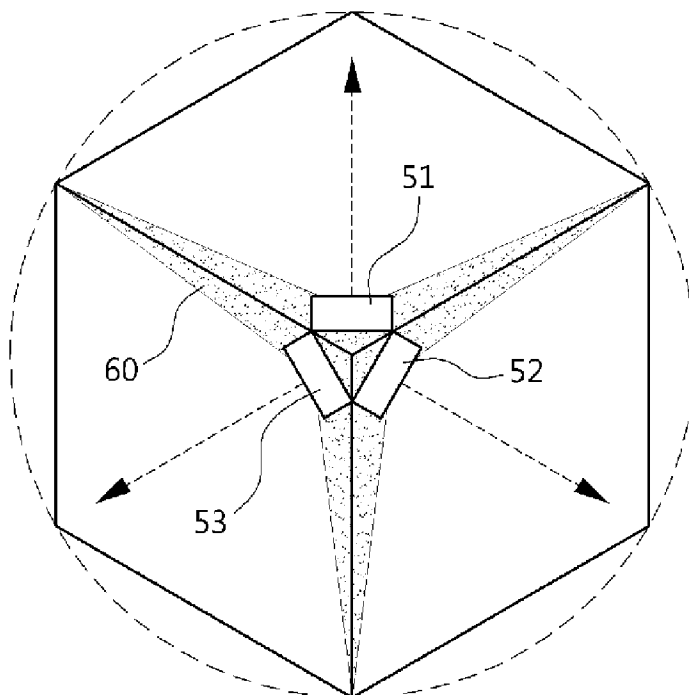
[청구항 8]

제6항에 있어서,
상기 제1 및 제2 기지국이 각각 2개의 송신 안테나를 가지는 경우, 제1 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 s_1w_1 , s_2w_2 신호(여기서, w_1 및 w_2 는 각 안테나의 빔포밍 벡터이고, s_1 및 s_2 는 전송 심볼을 의미함)를 전송하고 상기 제2 기지국은 s_1 , s_2 신호를 전송하며, 상기 제1 타임 슬롯과 연속한 시간인 제2 타임 슬롯에 상기 제1 기지국은 $-s_2^*w_1$, $s_1^*w_2$ 신호를 전송하고 상기 제2 기지국은 $-s_2^*$, s_1^* 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 협력 전송 시스템.

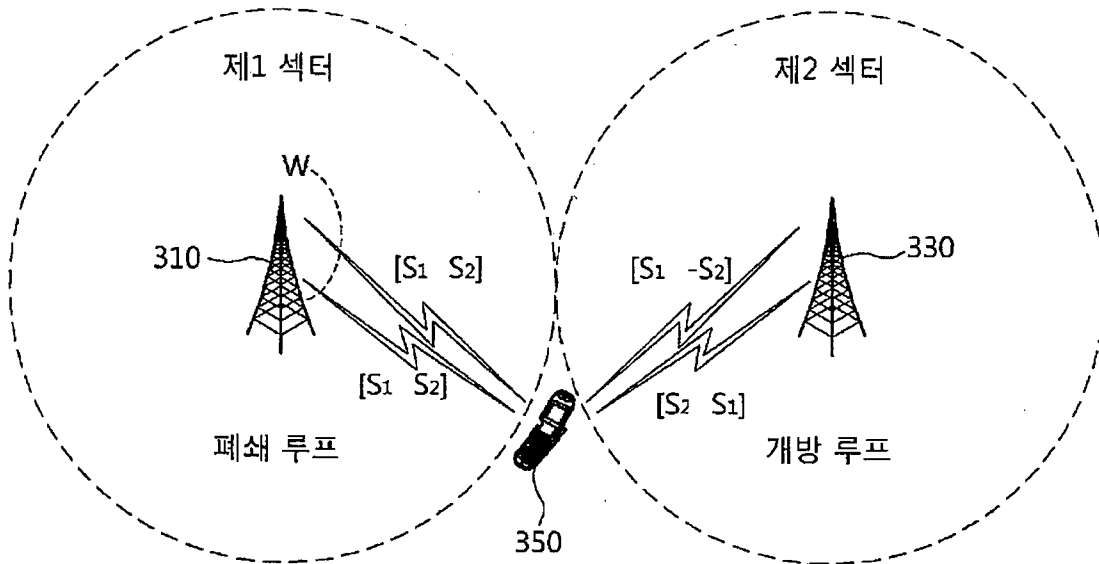
[Fig. 1]



[Fig. 2]



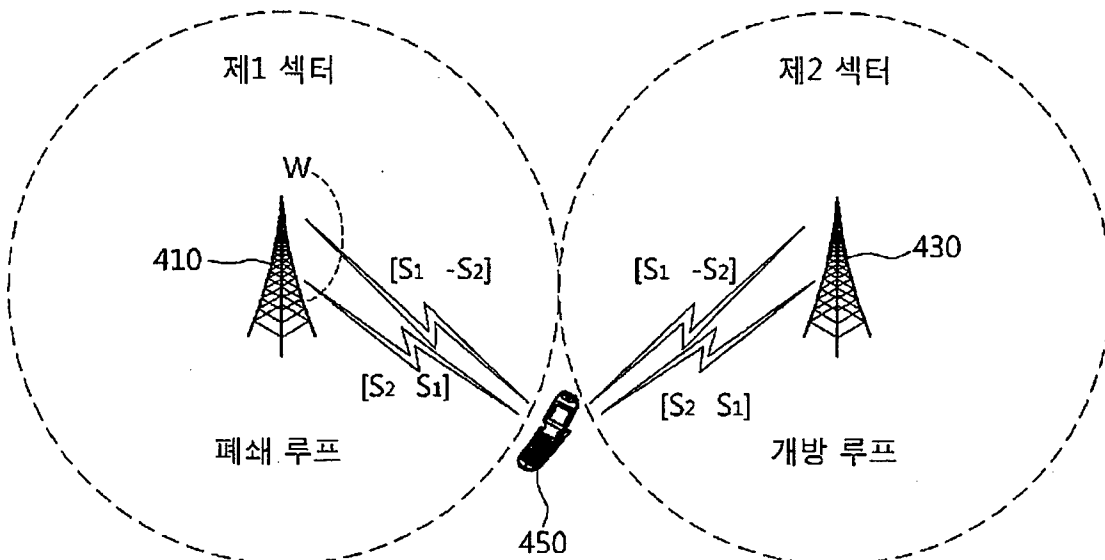
[Fig. 3]



[Fig. 4]

	1st Time Slot	2nd Time Slot
제1 기지국	$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} s_1$	$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} s_2$
제2 기지국	s_1 s_2	$-s_2^*$ s_1^*

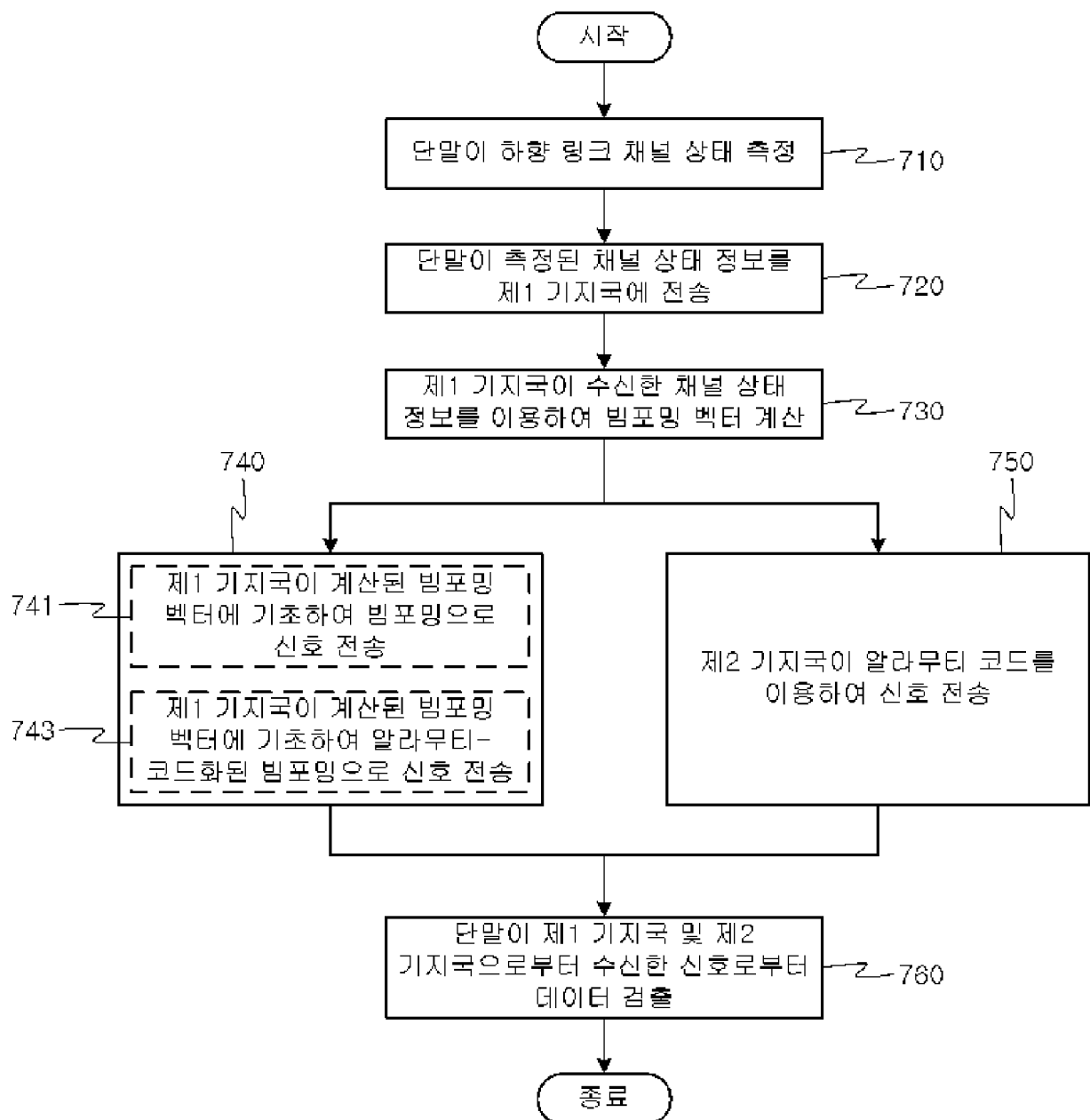
[Fig. 5]



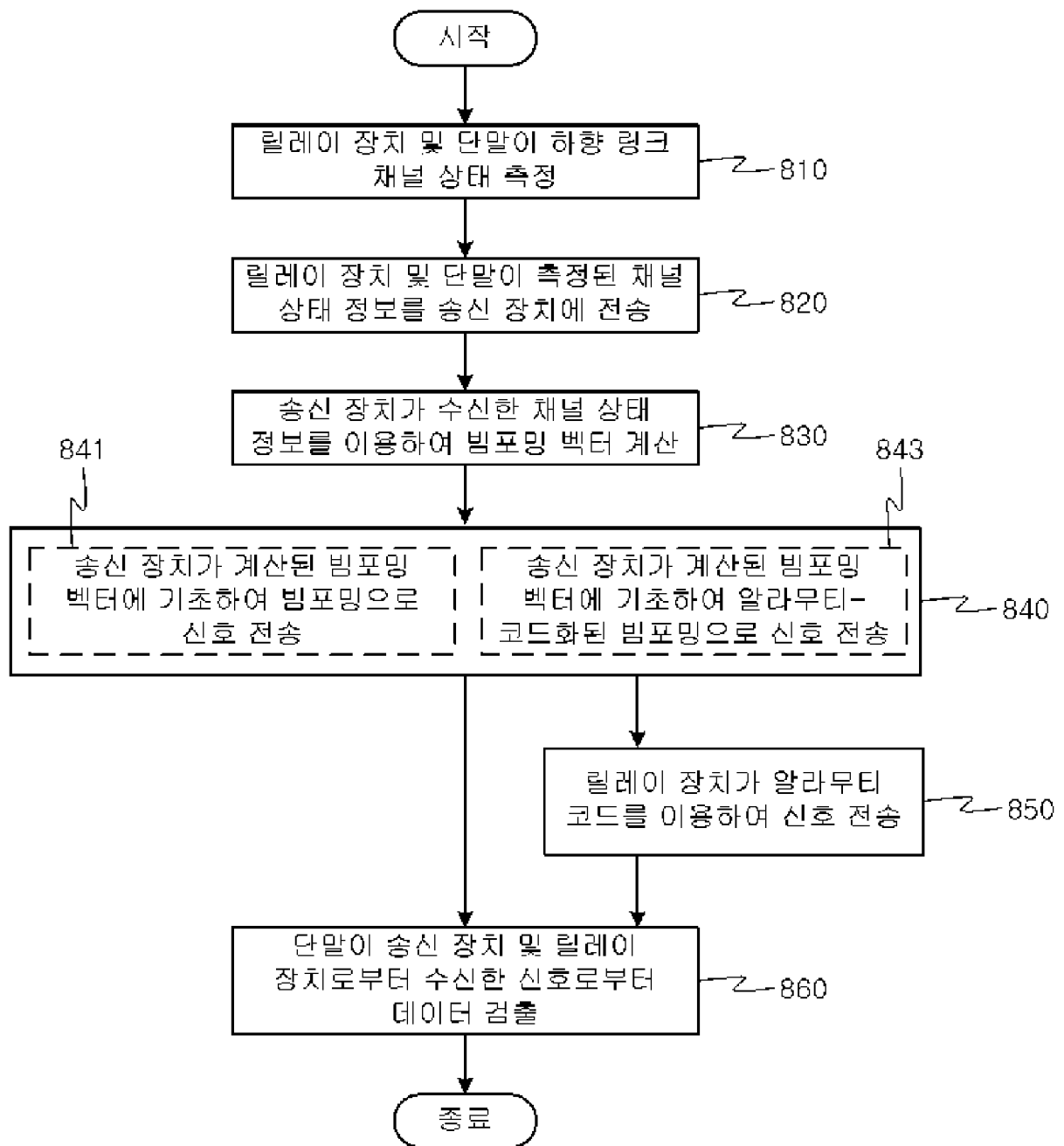
[Fig. 6]

	1st Time Slot	2nd Time Slot
제1 기지국	$s_1 w_1$ $s_2 w_2$	$-s_2^* w_1$ $s_1^* w_2$
제2 기지국	s_1 s_2	$-s_2^*$ s_1^*

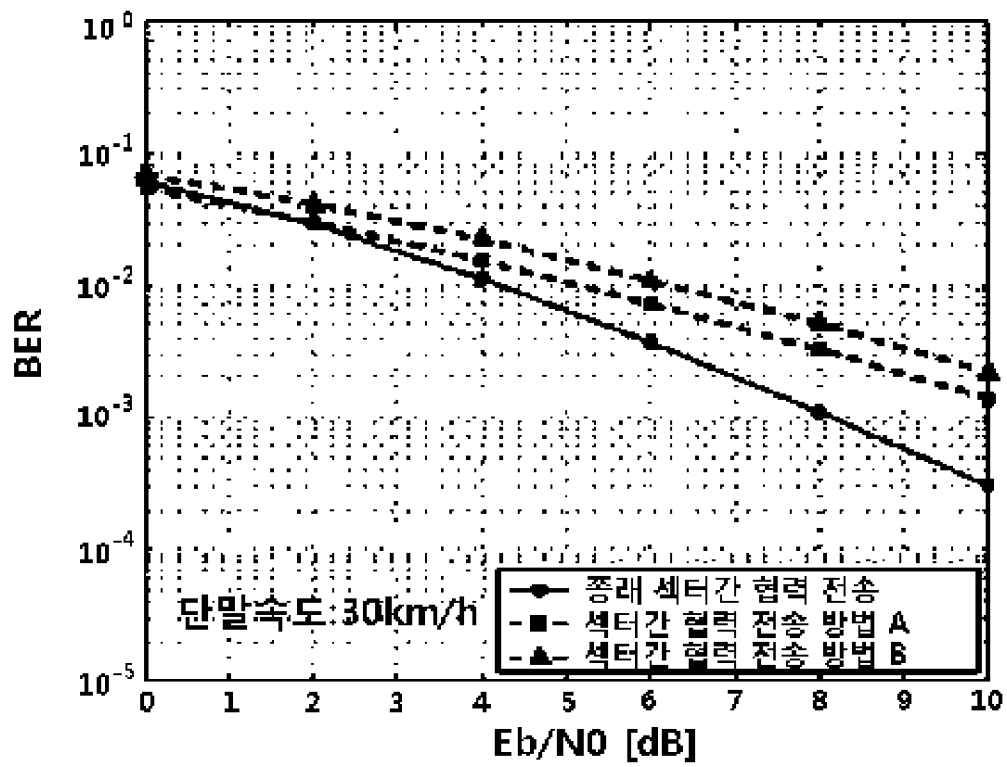
[Fig. 7]



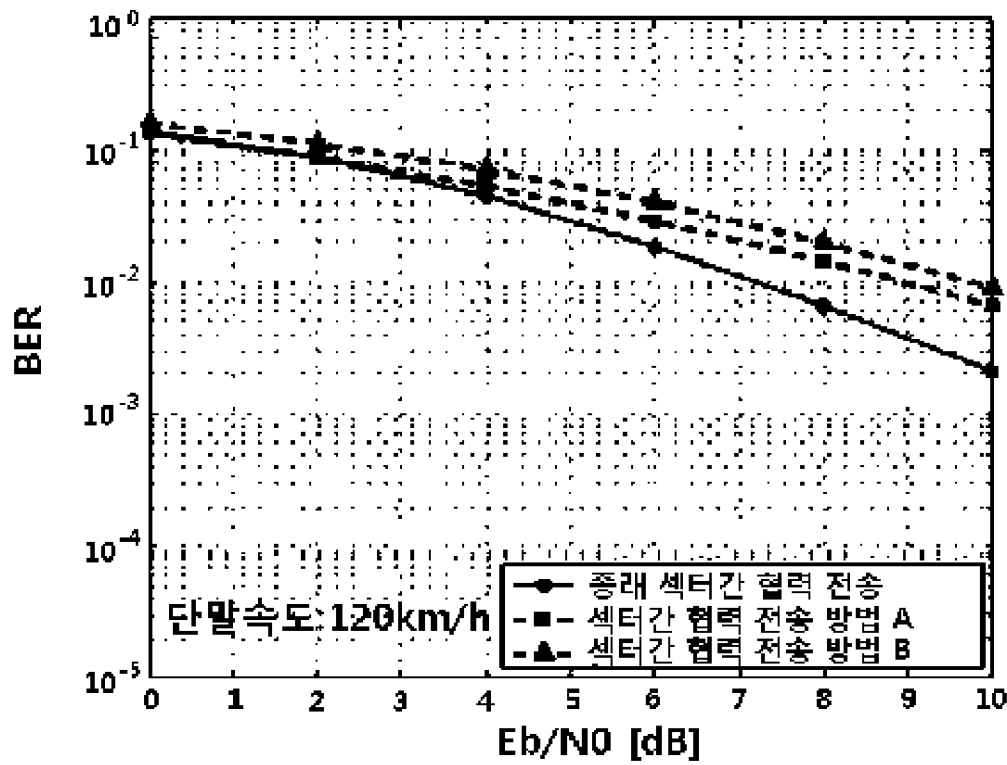
[Fig. 8]



[Fig. 9]

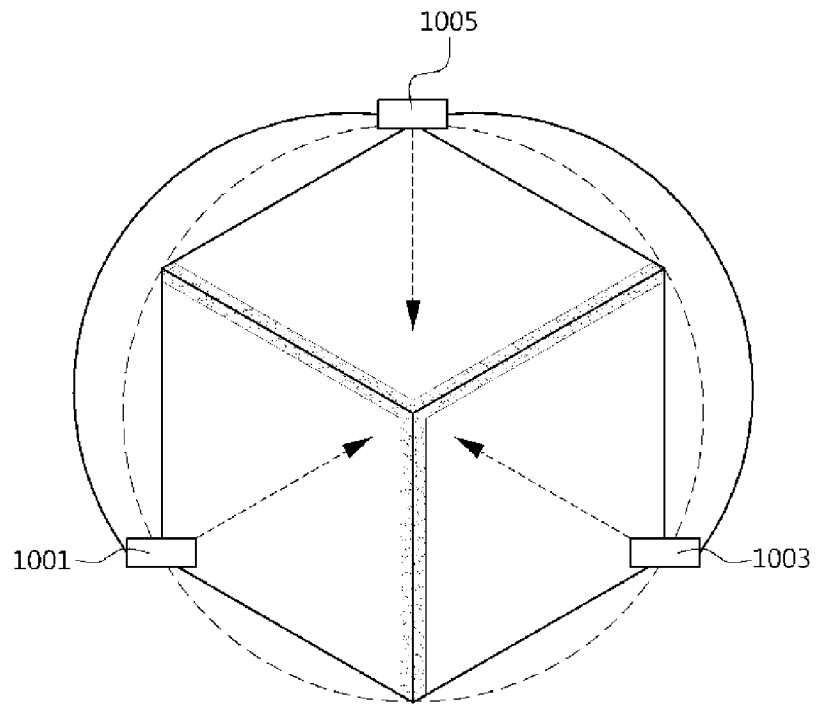


(a)



(b)

[Fig. 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008257**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/02(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 7/02; H04K 1/10; H04B 3/36; H04W 40/00

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: comp, coordinate, beamforming, alamouti, vector

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011-0013710 A1 (XIAO WEIMIN) 20 January 2011 Abstract, paragraphs [0010]-[0015], Paragraphs [0022]-[0027], paragraphs [0042]-[0049], Claims 1-25, figs. 1-5.	1-8
A	US 2010-0285792 A1 (CHEN RUNHUA et al.) 11 November 2010 Abstract, paragraphs [0022]-[0029], Paragraphs [0031]-[0033], paragraphs [0037]-[0038], Claims 1-6, figs. 1-5.	1-8
T	ZIJIA HWANG et al. "Coordinate Beamforming of CoMP with Limited Feedback." In: Network Computing and Information Security(NCIS), 2011, International Conference on, 14-15 May 2011, Vol. 1, pp. 138-141, ISBN 978-1-61284-347-6.	1-8



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

28 FEBRUARY 2012 (28.02.2012)

Date of mailing of the international search report

29 FEBRUARY 2012 (29.02.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/008257

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0013710 A1	20.01.2011	WO 2011-006451 A1	20.01.2011
US 2010-0285792 A1	11.11.2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/02; H04K 1/10; H04B 3/36; H04W 40/00

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: comp, coordinate, beamforming, alamouti, vector

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2011-0013710 A1 (XIAO WEIMIN) 2011.01.20 abstract, paragraphs [0010]-[0015], paragraphs [0022]-[0027], paragraphs [0042]-[0049], claims 1-25, figs. 1-5.	1-8
A	US 2010-0285792 A1 (CHEN RUNHUA 외 1명) 2010.11.11 abstract, paragraphs [0022]-[0029], paragraphs [0031]-[0033], paragraphs [0037]-[0038], claims 1-6, figs. 1-5.	1-8
T	ZIJIA HWANG et al. 'Coordinate Beamforming of CoMP with Limited Feedback.' In: Network Computing and Information Security(NCIS), 2011, International Conference on, 14-15 May 2011, Vol. 1, pp.138-141, ISBN 978-1-61284-347-6.	1-8

☐ 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

2012년 02월 28일 (28.02.2012)

국제조사보고서 발송일

2012년 02월 29일 (29.02.2012)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

이상웅

전화번호 82-42-481-5657



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2011-0013710 A1

2011.01.20

WO 2011-006451 A1

2011.01.20

US 2010-0285792 A1

2010.11.11

없음