

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 26일 (26.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/014437 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006743
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 24일 (24.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0102626 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김영집 (KIM, Youngjip); 18430 경기도 화성시 동탄순곡로 96, 847 동 206 호, Gyeonggi-do (KR). 김성원 (KIM, Seongwon); 08826 서울시 관악구 관악로 1, Seoul (KR). 김태준 (KIM, Taejun); 16544 경기도 수원시 영통구 인계로 284 번길 5-18, 302 호, Gyeonggi-do (KR). 손영욱 (SON, Youngwook); 07981 서울시 양천구 목동서로 70, 232 동 503 호, Seoul (KR). 유승민 (YOO, Seungmin); 06273 서울시 강남구 도곡로 242, 2 동 501 호, Seoul (KR). 이옥환 (LEE, Okhwan); 13489 경기도

성남시 분당구 동판교로 275, 120 동 1201 호, Gyeonggi-do (KR). 이운균 (LEE, Woonkyun); 18443 경기도 화성시 동탄문화센터로 38, 414 동 1002 호, Gyeonggi-do (KR). 이재홍 (YI, Jaehong); 08826 서울시 관악구 관악로 1, 918 동 330 호, Seoul (KR). 최성현 (CHOI, Sunghyun); 06001 서울시 강남구 압구정로 151, 109 동 1004 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 윤동열 (YOON, Dong Yol); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226 에이스 하이엔드타워 5차 3층 윤앤리 특허 법률 사무소, Seoul (KR).

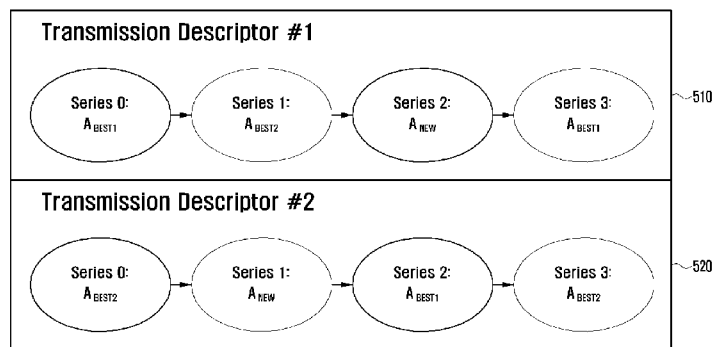
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TECHNIQUE AND APPARATUS FOR SELECTING MULTIPLE ANTENNAS

(54) 발명의 명칭: 다중 안테나 선택 기법 및 장치



AA BEST: 최적 조합, NEW: 새로운 조합 BB

AA ... BEST: Best combination
BB ... NEW: New combination

(57) Abstract: An embodiment of the present invention may provide a communication method for an AP, which uses multiple antennas, and an AP using the same, the communication method comprising the steps of: configuring two or more transmission descriptors, each including unit transmission information in which antenna combination information and transmission rate information are defined; transmitting a packet using one of the configured transmission descriptors; receiving information indicating whether the transmission of the packet is successful; and collecting the information indicating whether the transmission of the packet is successful, for a predetermined period of time, so as to reconfigure the transmission descriptors.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/014437 A1



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))

본 발명의 실시 예에 따르면, 다중 안테나를 사용하는 AP의 통신 방법에 있어서, 안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는 전송 디스크립터 (transmission descriptor)를 두 개 이상 설정하는 단계, 상기 설정된 전송 디스크립터 중 하나를 사용하여 패킷을 전송하는 단계, 상기 전송된 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하는 단계, 상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 일정 기간 동안 수집하여 상기 전송 디스크립터를 재설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 및 이를 이용하는 AP를 제공할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 다중 안테나 선택 기법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 다중 안테나 선택 기법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 복수의 재시도 체인(retry chain)을 이용하여 안테나 조합을 선택하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 이동통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다. 이러한 배경 아래 다중 안테나를 이용한 통신 속도를 향상시키기 위한 다양한 기술이 논의되고 있다.
- [3] 다중 안테나를 사용한 기술은 많은 연구가 진행되고 있으며, 셀룰러 통신망, 무선랜(WLAN, Wireless Local Area Network) 등 각종 무선 통신 시스템에 적용되어 실생활에 이용되고 있다. 다중 안테나는 크게 두 가지 기술로 구분되는데, 첫 번째는 다중 안테나를 이용하여 여러 개의 스트림을 동시에 전송하여 전송 속도를 높이는 방법이고, 두 번째는 공간적 다이버시티(spatial diversity)를 이용하여 전송 성공 확률을 높이는 방법이다.
- [4] 공간적 다이버시티(Spatial diversity)를 통한 이득은 보내는 스트림 개수보다 많은 수의 안테나를 사용하여 얻을 수 있다. 무선 통신의 다중 경로 페이딩(multipath fading) 효과에 의해 안테나들은 서로 다른 채널을 경험하게 되어 채널의 다이버시티(diversity)가 생기며, 채널이 좋은 안테나를 선택적으로 사용함으로써 다이버시티(diversity)의 이득을 얻는 것이다. 이런 다이버시티(diversity)의 이득을 얻으면 평균적 채널 상태가 좋아지고 전송 성공 확률이 높아져서 통신의 효율이 증가한다.
- [5] 안테나를 선택적으로 사용할 때 가장 이상적인 경우는 각 안테나 별 채널 정보를 미리 알고 있을 때이다. 하지만 전송 안테나를 선택할 경우 각 안테나 별 채널 정보를 수신하는 쪽에서만 정확히 알 수 있기 때문에 이를 극복하여 안테나를 잘 선택하기 위한 여러 가지 방법이 고안되었다.
- [6] 단순한 방법으로 수신하는 쪽에서 채널 정보를 측정하여 송신하는 쪽으로 피드백(feedback) 해주는 것이다. 이미 MIMO 통신을 위해 IEEE 802.11n에서 채널 정보를 피드백 하는 방법에 대해서도 정의를 하였다. 하지만 채널 정보 피드백에 필요한 오버헤드(overhead)가 매우 크고, 무선 채널이 빠르게 변하기 때문에 한계가 있다. 또한 전송에 사용하지 않은 안테나 조합이 있는 경우 채널 정보를 알 수 없게 된다.
- [7] 다른 방법으로는 신호를 전송하는 쪽에서 직접 채널을 측정하는 방법이 있다.

즉, 채널의 상반성(channel reciprocity)을 이용하여 양 방향(혹은 상-하향 링크) 채널이 동일하다는 가정하에 수신단으로부터 오는 채널 정보를 전송할 때 사용하는 것이다. 하지만 RF (Radio Frequency) 체인(chain) 단에서의 특성이 단말에 따라 달라지므로 상반성을 유지하기 위해서는 보정(calibration)이 필요하고, 이것 역시 오버헤드가 크다.

- [8] 높은 오버헤드 등 채널 정보를 사용하는 것의 한계를 극복하기 위해 trial-and-error 방식으로 안테나를 선택하는 방식이 있다. 즉, 어떤 안테나를 계속 사용하고 있다가 전송 실패가 발생할 경우(MAC ACK을 받지 못함) 다른 안테나를 선택하여 사용하는 것이다. 결론적으로는 가장 최근에 전송 혹은 수신 성공/실패 여부에 따라 안테나를 선택하여 사용한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 개선된 다중 안테나 선택 기법 및 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복수의 재시도 체인(retry chain)을 이용하여 안테나 조합을 선택하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 실시 예에 따르면, 다중 안테나를 사용하는 AP의 통신 방법에 있어서, 안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는 전송 디스크립터 (transmission descriptor)를 두 개 이상 설정하는 단계, 상기 설정된 전송 디스크립터 중 하나를 사용하여 패킷을 전송하는 단계, 상기 전송된 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하는 단계, 상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 일정 기간 동안 수집하여 상기 두 개 이상의 전송 디스크립터를 재설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.
- [11] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 다중 안테나를 사용하는 AP(access point)에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부 및 안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는 전송 디스크립터를 두 개 이상 설정하고, 상기 설정된 전송 디스크립터 중 하나를 사용하여 패킷을 전송하며, 상기 전송된 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하고, 상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 일정 기간 동안 수집하여 상기 두 개 이상의 전송 디스크립터를 재설정하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP를 제공할 수 있다.
- [12] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [13] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 개선된 다중 안테나 선택 기법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따르면 재시도 체인(retry chain)을 이용하여 안테나 조합을 선택하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [14] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면 하향링크 채널 정보를 확인하지 않고도, AP에서 수집한 통계 정보를 바탕으로 최적의 안테나 조합을 선택하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 네트워크 구성을 설명하는 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 다중 안테나 AP (Access Point) 를 나타내는 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 조합을 설명하는 도면이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전송 디스크립터를 설명하는 도면이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전송 디스크립터의 재시도 체인을 설명하는 도면이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 조합 선택부에서 사용하는 전송 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이다.
- [21] 도 7은 본 발명의 추가 실시 예에 따른 안테나 조합 선택부에서 사용하는 전송 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이다.
- [22] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 조합 업데이트에 사용되는 파라미터 테이블을 나타내는 도면이다.
- [23] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디폴트 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이다.
- [24] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 하기의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [26] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, AP, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 본 발명에서 하향링크(Downlink; DL)는

기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송경로이고, 상향링크는(Uplink; UL)는 단말이 기국에게 전송하는 신호의 무선 전송경로를 의미한다. 또한, 이하에서 무선랜 시스템을 일례로서 본 발명의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.

- [27] 본 발명의 실시 예는 AP에서 공간적 다이버시티(spatial diversity)를 활용하는 방법 및 장치에 대하여 설명한다. 본 발명의 실시 예에서 다중 안테나 AP에서 채널 정보에 대한 피드백이 없이 송수신을 위한 안테나 조합을 선택하여 사용함으로써 안테나 조합 선택에 따른 다이버시티(diversity) 이득을 얻어 통신 효율을 증가시킬 수 있다.
- [28] 채널 정보를 사용하여 안테나를 선택하는 기법을 사용하기 위해서는 전송 측에서 수신 측으로 가는 채널의 정보를 알아야 한다. 이 정보를 얻기 위한 방법은 두 가지이다. 첫 번째는 수신측에서 채널을 측정하여 전송측으로 피드백 해주는 것이고, 두 번째는 전송측에서 채널 상반성을 이용하여 직접 추정하는 것이다. 첫 번째 방법은 채널의 변화에 맞춰 주기적으로 피드백을 해줘야 하며 두 번째 방법 역시 보정을 위해 한 번의 피드백이 필요하다. 무선 통신 시스템에서 주로 사용하는 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 통신에서 각 서브캐리어(sub-carrier)당 채널이 달라서 많은 오버헤드가 발생하며, 이 오버헤드는 안테나 개수에 비례하여 증가하게 된다. 따라서 채널 정보를 이용하지 않는 경우 오버헤드를 줄일 수 있고 시스템을 보다 효율적으로 운영할 수 있다.
- [29] Trial-and-error 방식은 채널 상태 정보를 이용하지 않고 특정 안테나 조합을 사용하다가 성능이 떨어지면 다른 안테나 조합으로 변경하는 것이다. 즉, 최근 전송의 전송 실패 여부만으로 안테나를 선택하는 것이다. 이런 방식으로 안테나 조합을 선택하게 되면 최적의 안테나 조합을 사용할 수 없다는 단점이 있다. 예를 들어, 현재 사용하는 안테나 조합이 가장 최적이지만 패킷 전송이 실패한 경우 더 좋지 못한 안테나를 선택하여 사용하게 된다.
- [30] Trial-and-error의 다른 방법으로는 모든 안테나 조합에 대한 프로빙(probing)을 시도하고 가장 좋은 안테나 조합을 찾는 것이다. 하지만 특정시간 동안 하나의 안테나 조합씩 모든 안테나 조합에 대해 프로빙하고 모든 조합에 대한 비교 후 선택할 경우 상대적으로 시간이 오래 걸리며 오버헤드도 크다. 게다가 프로빙을 하는 동안 채널이 변해버리면 선택된 안테나 조합이 최적이라고 볼 수 없다. 따라서 빠른 속도로 변하는 무선 채널 환경에서 적합한 동작을 하기 어렵다.
- [31] 본 발명의 실시 예에서는 하향링크 채널 정보를 정확히 알 수 없는 상황에서 AP에서 수집한 통계 정보를 바탕으로 최적의 안테나 조합을 선택하는 장치 및 방법을 제안한다. 종래의 기술은 단말로부터 피드백 되는 채널 정보 혹은

AP에서 측정된 채널 정보를 사용하여 안테나 조합을 선택하지만, 피드백의 큰 오버헤드와 AP 측정 채널 정보의 한계에 따라 실제 시스템에서는 사용 효과에 제한이 있다. 본 발명의 실시 예는 채널 정보 없이 전송 성공률 통계 정보를 바탕으로 안테나 조합을 선택하는 시스템에서, 전송 성공률이 가장 높은 두 개의 조합을 사용하여 급변하는 무선 채널 환경에 적응적인 동작을 수행하고, 재전송 시에만 샘플링(sampling)을 수행함으로써 샘플링(sampling)을 통한 성능 저하를 줄여 네트워크의 성능을 효과적으로 개선시킬 수 있다. 이는 다수의 단말이 하나의 AP에 동시에 연결되는 사무실 환경에서 무선자원의 효과적인 운용으로 이어지며 다수 사용자가 겪는 서비스 품질을 높일 것으로 기대된다.

[32]

[33] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 네트워크 구성을 설명하는 도면이다.

[34] 도 1을 참조하면, 네트워크는 AP(110) 및 단말(121, 123, 125)들을 포함할 수 있다. 상기 AP는 기지국일 수 있다. 상기 AP(110)는 다중 안테나를 포함하고, 다중 안테나를 이용하여 적어도 하나의 단말(121, 123, 125)과 통신을 수행할 수 있다.

[35] AP(110)는 단말(121, 123, 125)로 하향링크 신호(패킷)를 전송할 수 있다. 상기 단말(121, 123, 125)는 상기 하향링크 신호에 대한 수신 여부를 지시하는 지시 정보를 AP(110)로 전달할 수 있다. 상기 지시 정보를 ACK 정보 또는 MAC ACK 정보라 지칭할 수 있다. LTE 시스템에서 상기 지시 정보는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 일 수 있다. LTE 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생한 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 디코딩하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(NACK, negative acknowledgement)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 한다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 기존에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 높이게 된다. 또한, 수신기가 데이터를 정확하게 복호한 경우 송신기에게 디코딩 성공을 알리는 정보(ack, acknowledgement)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송할 수 있도록 한다.

[36] AP(110)는 각 단말로 송신한 패킷 정보와 각 단말로부터 수신한 지시 정보를 조합하여 통계 정보를 수집할 수 있다. 통계 정보는 송신 패킷 수와 전송이 성공된 패킷의 수의 조합일 수 있다. AP(110)는 송신한 패킷에 대하여 MAC ACK가 수신되면 전송이 성공된 패킷으로 해석할 수 있다. AP(110)는 상기 통계 정보에 기반하여 안테나 조합을 선택할 수 있다. AP(110)는 새롭게 설정된 안테나 조합을 이용하여 단말(121, 123, 125)와 통신을 수행한다. AP(110)는 단말(121, 123, 125)로 하향링크 신호를 전송하고, 하향링크 신호에 대응하여 수집된 통계 정보에 기반하여 새로운 안테나 조합을 선택하는 과정을 반복하여 진행할 수 있다.

[37]

- [38] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(다중 안테나 AP)를 나타내는 도면이다.
- [39] 도 2를 참조하면, 다중 안테나 AP(200)는 안테나 조합 선택부(210), 통계 정보 수집부(220) 및 송수신부(230)를 포함할 수 있다. 상기 통계 정보 수집부(220)에서는 송수신부(230)에서 송신한 패킷 정보와, 수신한 MAC ACK 정보를 바탕으로 안테나 조합들에 대한 통계정보를 수집한다. 통계 정보는 전송 패킷 수와 전송 패킷 성공 수의 비율로 나타날 수 있다. 예를 들어, 통계 정보는 총 전송 패킷 수와 전송 성공 패킷 수 등이다. 통계 정보는 각 단말에 대하여 설정될 수 있다. 즉, 각 단말에 대하여 기 설정된 기간 동안 전송된 패킷 수와, 전송된 패킷 수에 대응하는 전송 성공 패킷 수가 통계 정보로 관리 될 수 있다.
- [40] 안테나 조합 선택부(210)에서는 통계 정보 수집부(220)에서 수집한 통계 정보에 기반하여 최적의 동작이 기대되는 안테나 조합을 선택할 수 있다. 안테나 조합은 각 안테나 포트에 대한 안테나의 선택으로 나타날 수 있다. 예를 들어, 3개의 안테나 포트가 2 개의 안테나를 선택적으로 이용할 수 있는 경우 각 안테나 별로 선택할 수 있는 안테나의 수는 2가지 이므로, 모든 안테나 포트를 사용하는 경우 총 8가지의 안테나 조합이 선택될 수 있다. 안테나 조합 선택부(210)는 전체 안테나 조합 중 최적의 동작이 기대되는 안테나 조합을 선택할 수 있다. 안테나 조합 선택부(210)는 일반적인 전송(unicast)을 위한 안테나 조합과 멀티캐스트(multicast) 전송 및 수신을 위한 디폴트(default) 안테나 조합을 따로 설정할 수 있다.
- [41] 송수신부(230)는 안테나 조합 선택부(210)에서 선택된 안테나 조합을 설정하여 단말과 실제 통신을 한다. 예를 들어, 무선랜 시스템에서는 시스템의 특성상 유니캐스트(unicast) 전송을 위한 안테나 조합은 각 단말 별로 따로 선택되며, 멀티캐스트(multicast) 전송 및 수신(상향링크)을 위한 디폴트(default) 안테나 조합은 모든 단말에 동일하게 적용될 수 있다.
- [42] 한편, 본 발명의 실시 예에서 다중 안테나 AP(200)의 구성은 상기 도 2의 구성에 한정하지 않는다. 예를 들어, 다중 안테나 AP(200)는 제어부와 송수신부로 구성될 수 있다. 이때, 제어부는 안테나 조합 선택부와 통계 정보 수집부의 기능을 수행할 수 있다.
- [43] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제어부는 안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는 전송 디스크립터를 두 개 이상 설정하고, 상기 설정된 전송 디스크립터 중 하나를 사용하여 패킷을 전송하며, 상기 전송된 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하고, 상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 일정 기간 동안 수집하여 상기 두 개 이상의 전송 디스크립터를 재설정하도록 제어할 수 있다. 상기 안테나 조합 정보는 복수의 안테나 포트 및 복수의 안테나 중 각 안테나 포트에 대응하는 안테나의 매핑 관계를 지시할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보에 기반하여 상기 재설정에서 사용할 안테나 조합 정보를 결정하도록 제어할 수 있다.

- [44] 또한, 상기 전송 디스크립터는 제1 디스크립터 및 제2 디스크립터를 포함할 수 있다. 상기 제1 디스크립터는 제1 전송률 및 제1 안테나 조합이 정의된 제1 단위 정보, 제2 전송률 및 제2 안테나 조합이 정의된 제2 단위 정보, 제3 전송률 및 제3 안테나 조합이 정의된 제3 단위 정보를 포함하고, 상기 제2 디스크립터는 상기 제1 전송률 및 상기 제2 안테나 조합이 정의된 제4 단위 정보, 상기 제2 전송률 및 상기 제3 안테나 조합이 정의된 제5 단위 정보, 상기 제3 전송률 및 상기 제1 안테나 조합이 정의된 제6 단위 정보를 포함할 수 있다. 상기 전송 디스크립터(descriptor) 설정 시, 상기 안테나 조합의 성능은 제1 안테나 조합, 제2 안테나 조합, 제3 안테나 조합 순으로 정렬될 수 있다.
- [45] 또한, 상기 제어부는 상기 제1 디스크립터 및 상기 제2 디스크립터를 번갈아 적용하며 패킷을 전송하도록 제어할 수 있다.
- [46] 또한, 상기 제어부는 동일한 전송률이 설정된 각 단위 정보의 안테나 조합을 사용해 전송한 패킷에 대하여 수신된 전송 성공 여부 지시 정보에 기반하여 상기 각 안테나 조합의 성능을 평가하도록 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 상기 각 안테나 조합의 성능 평가에 기반하여, 상기 전송 디스크립터를 재설정하는 과정에서 사용할 안테나 조합 정보를 결정하도록 제어할 수 있다.
- [47] 또한, 상기 제어부는 상기 각 안테나 조합의 성능 평가에 기반하여, 상위 2개의 안테나 조합 및 상기 제1 안테나 조합, 제2 안테나 조합 및 제3 안테나 조합이 아닌 새로운 안테나 조합을 상기 전송 디스크립터를 재설정하는 과정에서 사용할 안테나 조합으로 결정하도록 제어할 수 있다.
- [48] 또한, 상기 제어부는 상기 전송률 대비 가장 많은 패킷의 전송을 성공한 안테나 조합을 멀티캐스트 전송 기본 안테나 조합으로 설정하도록 제어할 수 있다.
- [49] 또한, 상기 제어부, 안테나 조합 선택부, 통계 정보 수집부는 도 2에서 설명한 다중 안테나 AP(200)의 동작뿐만 아니라 하기에서 설명하는 다중 안테나 AP의 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [50]
- [51] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 조합을 설명하는 도면이다.
- [52] 다중 안테나 AP는 하나의 안테나 포트에 여러 개의 안테나가 연결될 수 있다. 안테나 조합은 각 안테나 포트에서 선택하는 안테나를 나타낼 수 있다. 안테나 포트 및 RF 포트는 동일한 의미로 사용할 수 있다. 다중 안테나 AP는 복수의 안테나 포트 중에서 모든 안테나 포트를 사용할 수도 있으며, 전체 안테나 포트 중 필요한 일부 포트만 사용할 수도 있다. 각 경우에 안테나 포트에서 어떤 안테나 포트를 사용할지는 안테나 조합 선택부에서 선택할 수 있다. 도 3의 실시 예에서는 모든 안테나 포트를 사용하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [53] 도 3을 참조하면, 다중 안테나 AP는 안테나 포트 1(310), 안테나 포트 2(320) 및 안테나 포트 3(330)을 포함할 수 있다. 각 안테나 포트는 2 개의 안테나를 선택적으로 사용할 수 있다. 안테나 포트 1(310)은 0번 안테나(311) 및 1번 안테나(313)에 연결될 수 있고, 안테나 포트 2(320)는 0번 안테나(321) 및 1번

안테나(323)에 연결될 수 있으며, 안테나 포트 3(330)은 0번 안테나(331) 및 1번 안테나(333)에 연결될 수 있다.

[54] 본 발명의 실시 예에서 안테나 조합은 비트맵으로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 안테나 포트 1(310)을 첫번째 비트, 안테나 포트 2(320)를 2번째 비트, 안테나 포트 3(330)을 세번째 비트의 안테나 조합을 지시하는데 사용할 수 있다.

[55] 모든 안테나 포트를 사용하는 경우 표 1과 같이 8가지 안테나 조합이 가능하다.

[56] [표 1]

[57]

안테나 조합	안테나 포트 1		안테나 포트 2		안테나 포트 3	
	0번	1번	0번	1번	0번	1번
000	0		0		0	
001	0		0			0
010	0			0	0	
011	0			0		0
100		0	0		0	
101		0	0			0
110		0		0	0	
111		0		0		0

[58] 도 3의 실시 예에서 안테나 조합은 100 이다. 안테나 포트 1(310)은 1번 안테나, 안테나 포트 2(320)는 0번 안테나, 안테나 포트 3(330)은 0번 안테나를 사용하는 경우를 나타낸다. 본 발명의 실시 예에서 다중 안테나 AP는 송신 패킷 및 전송 성공 패킷 수의 통계 정보에 기반하여 안테나 포트의 조합을 동적으로 변경할 수 있다.

[59]

[60] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전송 디스크립터를 설명하는 도면이다.

[61] 도 4를 참조하면, 전송 디스크립터(transmission descriptor)는 적어도 하나의 시리즈(series)를 포함할 수 있다. 전송 디스크립터는 전송 체인(transmission chain), 전송 스킴(transmission scheme) 등과 혼용하여 사용할 수 있다. 시리즈는 단위 전송 정보, 재시도 시리즈(retry series), 재시도 체인(retry chain)이라 지칭할 수 있다. 전송 디스크립터는 적어도 하나의 단위 전송 정보를 포함할 수 있다. 도 4의 실시 예에서는 하나의 전송 디스크립터가 4개의 단위 전송 정보를 포함하는 것으로 구성하였다.

[62] 안테나 조합 선택부 또는 제어부는 패킷 전송을 위한 안테나 조합을 설정할 때

전송 디스크립터를 이용할 수 있다. 전송 디스크립터는 각 전송 패킷마다 설정될 수 있다. 다만, 전송 디스크립터는 n 개의 패킷에 대해서 설정될 수도 있다. 아래에서는 예를 들어, 각 전송 패킷마다 전송 디스크립터를 적용하는 경우를 예로 들어 설명한다.

- [63] 하나의 단위 전송 정보에는 전송률(R), 전송횟수(C), 안테나 조합(A)가 설정될 수 있다. 이는 각 단위 전송 정보에서 사용하는 전송률(R), 전송횟수(C) 및 안테나 조합(A)을 설명하는 정보이다. 각 단위 정보에 대해서 전송률, 전송횟수, 안테나 조합이 설정될 수 있다. 예를 들어, 단위 정보 n 에 대해서 전송률(R_n), 전송 횟수(C_n), 안테나 조합(A_n)이 설정될 수 있다.
- [64] 각 재시도 시리즈(retry series)는 해당 패킷 전송에 대한 재전송에 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 4에서 재시도 시리즈0에 대해서, AP는 전송률 (R_0) 및 안테나 조합 (A_0)으로 해당 패킷을 전송한다. AP는 전송 횟수(C_0)만큼 해당 패킷을 재전송할 수 있다. 설정된 전송 횟수 (C_0) 내에 해당 패킷이 성공적으로 전송되면 다음 시리즈로 진행하지 않고 해당 패킷에 대한 전송은 종료한다.
- [65] 만약, 해당 패킷 전송이 계속 실패하면 재시도 시리즈 1로 진행한다. AP는 재시도 시리즈 1에 설정된 전송률(R_1), 안테나 조합(A_1) 및 전송 횟수(C_1)을 이용하여 해당 패킷을 전송한다. AP는 전송 횟수(C_1)만큼 해당 패킷을 재전송할 수 있다. 설정된 전송 횟수 (C_1) 내에 해당 패킷이 성공적으로 전송되면 다음 시리즈로 진행하지 않고 해당 패킷에 대한 전송은 종료한다. 만약 해당 패킷의 전송이 계속 실패할 경우 재시도 시리즈 2, 재시도 시리즈 3으로 진행하여 해당 패킷을 전송할 수 있다. 모든 재시도 시리즈를 사용해도 패킷 전송에 실패하는 경우 AP는 해당 패킷에 대한 전송을 드랍(drop) 시킬 수 있다.
- [66] AP는 각 안테나 조합으로 전송한 패킷에 대한 통계 정보를 수집할 수 있다. AP는 통계 정보에 기반하여 어떤 안테나 조합이 해당 단말을 서비스하기에 최적의 안테나인지 선택할 수 있다. AP는 통계 정보에 기반하여 새로운 안테나 조합을 적용한 전송 디스크립터를 사용할 수 있다. 안테나 조합 선택부는 복수의 전송 디스크립터에 대한 정보를 저장하고 있을 수 있으며, 통계 정보에 기반하여 최적의 효율이 예상되는 안테나 조합을 선택할 수 있다.
- [67]
- [68] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전송 디스크립터의 재시도 시리즈를 설명하는 도면이다.
- [69] 도 5는 전송 디스크립터가 2개인 경우를 설명하는 도면이다. 각 전송 디스크립터의 구성 및 동작 방법은 도 4에서 설명한 바와 동일하다. 즉, 각 디스크립터는 재시도 시리즈를 포함하고, 각 재시도 시리즈 n 은 전송률(R_n), 전송 횟수(C_n), 안테나 조합(A_n)을 포함한다. AP는 재시도 시리즈 0 -> 재시도 시리즈 1 -> 재시도 시리즈 2 -> 재시도 시리즈 3의 순서로 재시도 시리즈를 적용하여 패킷을 전송할 수 있다. 구체적인 동작은 도 4를 참조한다.
- [70] 도 5에서는 하나의 전송 디스크립터는 적어도 3개의 안테나 조합을 이용할 수

있다. AP는 특정 시점에 단말을 서비스 하기 위한 최적의 안테나 조합에 대한 정보를 알 수 있다. 이는 통계 정보에 기반할 수도 있고, 채널 상태 정보 등에 기반할 수도 있다. 예를 들어, 안테나 조합 1의 성능이 가장 좋고, 안테나 조합 2가 안테나 조합 1 다음으로 성능이 좋은 경우로 가정한다. 또한, 안테나 조합 1, 안테나 조합 2가 아닌 다른 안테나 조합이 보조 안테나 조합(임의의 안테나 조합, 새로운 안테나 조합으로 명명 가능)으로 선택될 수 있는 것으로 가정한다. 새로운 안테나 조합은 추가적인 샘플링(sampling) 또는 프로빙(probing)을 위한 것으로, 현재 안테나 성능과 관계 없이 안테나 조합 1 및 안테나 조합 2가 아닌 다른 안테나 조합 중 선택될 수 있다.

[71] 도 5는 제1 전송 디스크립터(510) 및 제2 전송 디스크립터(520)를 포함한다. 제1 전송 디스크립터의 시리즈 0은 안테나 조합 1을 사용하고, 시리즈 1은 안테나 조합 2, 시리즈 2는 새로운 안테나 조합을 사용할 수 있다. 제1 전송 디스크립터(510)의 시리즈 3은 안테나 조합 1을 사용할 수 있다. 제2 전송 디스크립터(520)의 시리즈 0은 안테나 조합 2를 사용하고, 시리즈 1은 새로운 안테나 조합을 사용하고, 시리즈 2는 안테나 조합 1을 사용할 수 있다. 제2 전송 디스크립터(520)의 시리즈 3은 안테나 조합 2를 사용할 수 있다. 각 전송 디스크립터는 번갈아가며 패킷을 전송할 수 있다. 각 전송 디스크립터는 n 개의 패킷을 번갈아가며 전송할 수 있다.

[72] 본 발명의 실시 예에서 제1 전송 디스크립터(510)는 제시도 시리즈 0에서 베스트 안테나 조합 1, 제시도 시리즈 1에서 베스트 안테나 조합 2, 제시도 시리즈 2에서 새로운 안테나 조합을 사용할 수 있다. 제2 전송 디스크립터(520)는 제시도 시리즈 0에서 베스트 안테나 조합 2, 제시도 시리즈 1에서 새로운 안테나 조합, 제시도 시리즈 2에서 안테나 조합 1을 사용할 수 있다. 전송 디스크립터 설정 시점에서 안테나 조합의 성능은 안테나 조합 1 > 안테나 조합 2 > 새로운 안테나 조합인 것으로 가정한다.

[73] 본 발명의 실시 예에서 제1 전송 디스크립터(510) 및 제2 전송 디스크립터(520)는 동일한 시리즈에서 서로 다른 안테나 조합을 사용한다. 이때, 동일한 시리즈에서 전송률(R_n)은 동일한 것으로 가정한다. 이를 통해, 동일한 전송률에서 서로 다른 안테나 조합의 성능을 비교할 수 있다. 제시도 시리즈에서 각 제시도 시리즈는 다른 전송률을 사용한다. 예를 들어, 시리즈 0에서 시리즈 1, 2, 3으로 진행할수록 더 낮은 전송률을 사용할 수 있다. 따라서 서로 다른 위상의 제시도 시리즈에서 획득된 통계 자료는 전송률이 다르기 때문에 비교될 수 없다.

[74] 예를 들어, 시리즈 0에서는 전송률(R_0)을 사용하고, 시리즈 1에서는 전송률(R_1)을 사용하기 때문에 전송률(R_0)을 이용할 때 수집된 통계 자료와 전송률(R_1)의 통계 자료를 비교하는 것은 무의미 할 수 있다. 제시도 시리즈 0에서 어떤 전송률을 사용하여 얻은 Best의 성능과 제시도 시리즈 1에서 다른 전송률을 사용하여 얻은 2nd Best의 성능은 비교될 수 없다. 즉, 각 chain 별로만 성능이 비교될 수 있기 때문에, 제시도 시리즈 0에서 Best와 2nd Best 조합의 성능을

비교하고, 재시도 시리즈 1에서 2nd Best와 New 조합의 성능을 비교하고, 재시도 시리즈 2에서 Best와 새로운 안테나 조합의 성능을 비교하여 다시 상위 두 개의 조합을 찾을 수 있다. 또한 새로운 안테나 조합이 retry chain 1, 2, 즉 재전송이 될 경우만 사용됨으로써 샘플링에 의한 성능 저하를 최소화 할 수 있다.

- [75] 본원 발명에서는 상기와 같이 재시도 시리즈 별로 동일한 전송률을 사용하고, 서로 다른 전송 디스크립터의 동일한 시리즈는 서로 다른 안테나 조합을 사용하도록 설정하여 동일한 전송률에서 안테나 조합별 성능을 비교할 수 있고, 이러한 환경에서 전송된 패킷에 대하여 수집된 통계 정보를 유효한 정보로 이용할 수 있다.
- [76] 한편, 도 5에서는 2 개의 전송 디스크립터를 이용하는 것으로 설명하고 있으나, n 개의 전송 디스크립터도 유사한 방법으로 이용할 수 있다.
- [77]
- [78] 도 6은 본 발명의 실시 예에 다른 전송 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명의 추가 실시 예에 따른 전송 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이다.
- [79] 도 6을 참조하면, 605 동작에서 AP는 전송할 패킷을 디큐(dequeue)한다. 제1 유형 패킷은 제1 디스크립터에서 전송되는 패킷이고, 제2 유형 패킷은 제2 디스크립터에서 전송되는 패킷이다.
- [80] 610 동작에서 AP는 패킷 전송을 위한 전송 디스크립터를 설정할 수 있다. AP는 적어도 2개의 전송 디스크립터를 설정할 수 있다. AP는 전송 디스크립터의 설정 사항(안테나 조합, 전송률, 전송 횟수)에 기반하여 패킷을 전송할 수 있다. 도 6의 실시 예에서는 2개의 전송 디스크립터(제1 전송 디스크립터, 제2 전송 디스크립터)를 사용하는 것으로 가정한다. 도 6에서는 도 5에서 설명한 2 개의 전송 디스크립터를 이용하는 것으로 가정한다. 605 동작 및 610 동작의 순서는 교환 가능하다.
- [81] 615 동작에서 AP는 설정된 전송 디스크립터를 이용하여 패킷을 전송하고 통계 정보를 수집한다. AP는 제1 전송 디스크립터 및 제2 전송 디스크립터를 이용하여 패킷을 전송할 수 있다. AP는 제1 전송 디스크립터 및 제2 전송 디스크립터를 번갈아 설정하여 패킷을 전송한다. AP는 도 4 및 도 5에서 설명한 방법을 이용하여 패킷을 전송할 수 있다.
- [82] AP는 각 전송 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신할 수 있다. AP는 전송 성공 여부를 지시하는 정보에 기반하여 통계 정보를 업데이트 할 수 있다. 통계 정보는 전체 전송 패킷에 대한 전송 성공 패킷의 수를 지시하는 정보일 수 있다. 또한, 각 안테나 조합, 전송 패킷 수 및 전송 성공 패킷 수의 조합에 대한 정보일 수 있다.
- [83] 620 동작에서 AP는 안테나 조합을 업데이트 하기 위한 통계 조건을 만족하는지 여부를 판단한다. 통계 조건은 기 설정된 임계 값을 이용하여 판단할 수 있다. 예를 들어, 통계 정보를 수집한 시간이 기 설정된 시간을 초과하는 경우

또는 패킷 전송 수가 기 설정된 임계 값을 초과하는 경우, 통계 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 시간의 임계 값이 100ms로 설정된 경우, 통계 정보를 수집한 시간이 100ms를 초과하면 통계 조건을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 통계 조건을 만족하면 625 동작으로 진행하고, 통계 조건을 만족하지 않으면 605 동작으로 진행한다.

- [84] 625 동작에서 AP는 안테나 조합을 업데이트 할 수 있다. AP는 각 전송 디스크립터에 대해서 안테나 조합을 재 설정할 수 있다. 통계 정보에 따라서 안테나 조합이 변경되지 않을 수도 있다. AP는 도 7의 Dfunction을 이용하여 안테나 조합을 선택할 수 있다. AP는 통계 정보에 기반하여 최적의 안테나 조합, 차선의 안테나 조합, 새로운 안테나 조합을 설정할 수 있다. 즉, AP는 통계 정보에 기반하여 상위 두 개의 안테나 조합을 선택하고 새로운 안테나 조합을 선택할 수 있다. 이때, 새로운 안테나 조합은 직전 전송 디스크립터에서 설정한 새로운 안테나 조합과 다른 안테나 조합인 것을 특징으로 한다. 이를 통해, 최적의 안테나 조합이 아닌 다른 안테나 조합에 대해서도 샘플링을 수행할 수 있다.
- [85] 630 동작에서 AP는 통계 정보를 갱신한다. AP는 전송 패킷 수, 전송 성공 패킷 수, 통계 정보 수집 시간 등의 통계 정보를 갱신할 수 있다. 예를 들어, 상기 정보들을 0으로 재설정할 수 있다. 이후 기 설정된 임계 조건을 만족할 때까지 통계 정보를 수집하고, 수집된 통계 정보에 기반하여 최적의 안테나 조합을 선택하는 과정을 반복적으로 이용할 수 있다.
- [86] 추가적으로 AP는 업데이트 조건을 만족하기 전에 안테나 조합을 변경할 수도 있다. 업데이트 조건을 만족하기 전까지도 통계 정보는 수집되고 있다. 현재 통계 정보 수집 구간에서 수집된 통계 정보 중 제1 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서의 전송은 모두 성공이고, 제2 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서 전송은 모두 실패인 경우, 업데이트 조건을 만족하지 않았지만 제2 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈의 안테나 조합은 적절하지 않음을 식별할 수 있다. 따라서 이 경우 제2 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈의 안테나 조합을 제1 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서의 안테나 조합으로 변경할 수 있다.
- [87] 유사하게 제2 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서 전송은 모두 성공이고, 제1 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서의 전송은 모두 실패인 경우, 업데이트 조건을 만족하기 전이라고 하더라도 제1 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈의 안테나 조합은 적절하지 않음을 식별할 수 있다. 따라서 이 경우 제1 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈의 안테나 조합을 제2 디스크립터의 첫번째 재시도 시리즈에서의 안테나 조합으로 변경할 수 있다. 이러한 과정은 도 7에 의해 설명된다.
- [88] 추가적으로 620의 통계 조건 만족 전 안테나 조합을 변경하기 위한 임계 값을 설정할 수 있다. 예를 들어, 통계 구간 동안 동일한 시리즈에서 설정된 제1

안테나 조합은 기 설정된 제1 임계 값(예를 들어, 97%) 이상의 패킷 전송 성공률을 갖고, 동일한 시리즈에서 설정된 제2 안테나 조합은 기 설정된 임계 값(예를 들어, 3%) 이하의 패킷 전송 성공률을 갖는 경우 제2 안테나 조합을 제1 안테나 조합으로 변경할 수 있다.

[89]

[90] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 조합 업데이트에 사용되는 파라미터 테이블을 나타내는 도면이다.

[91] 안테나 조합 선택부 또는 제어부는 파라미터 테이블을 이용하여 안테나 조합을 업데이트 할 수 있다.

[92] 도 8를 참조하면, type 1은 제1 전송 디스크립터에서 전송하는 패킷이고, type 2는 제2 전송 디스크립터에서 전송하는 패킷이다. RC는 retry chain을 나타낸다. RCn은 n 번째 시리즈 또는 n 번째 재시도 시리즈를 나타낸다. type 1 패킷은 제1 디스크립터에서 전송되는 패킷이고, type 2 패킷은 제2 디스크립터에서 전송되는 패킷이다.

[93] 파라미터 테이블은 Packet type에 따라 전송된 패킷에서 비교된 통계 정보를 바탕으로 다음에 사용할 안테나 조합들을 업데이트 하는데 사용된다. AP는 각 재시도 시리즈에서 통계 정보를 바탕으로 패킷 전송 성공 확률이 높았던 한 개의 안테나 조합을 “Winner”로 식별한다. AP는 각 재시도 시리즈에서의 패킷 전송 성공 확률이 높은 안테나를 식별하고, 각 재시도 시리즈의 패킷 전송 성공 확률이 높은 안테나 정보에 기반하여 세 가지 안테나 조합의 우열을 가릴 수 있다. 즉, 통계 정보에 기반하여 현재 전송 디스크립터에서 사용하고 있는 세 가지 안테나 조합의 우열을 가릴 수 있다.

[94] 예를 들어, retry chain 0에서 선택되는 조합은 packet type에 따라 Best(A_{1b}), 2nd Best(A_{2b})가 가능하고, 두 조합 중 성공확률이 높았던 조합이 Winner가 된다. Case 1을 보면 retry chain 0에서는 $A_{1b}(A_{1b} > A_{2b})$, retry chain 1에서는 $A_{2b}(A_{2b} > A_s)$ 가 식별되었으므로, 안테나 조합의 성능은 $A_{1b} > A_{2b} > A_s$ 의 관계가 있음을 확인할 수 있다. 도 8에서 해석(interpretation)은 각 retry chain에서의 안테나 조합별 성공 확률에 기반한 안테나 조합 성능을 나타내는 필드이다. Case 1의 경우 안테나 조합 A_{1b} 와 A_{2b} 는 변경되지 않는다. 다만 기존의 A_s 는 새로운 안테나 조합 A_s 로 변경된다. 기존 안테나 성능의 상위 두 조합은 다음 주기의 패킷 전송에서도 동일하게 사용되고, A_s 는 새로운 안테나 조합으로 변경되어 사용된다. 새로운 안테나 조합은 A_{1b} , A_{2b} 와 상이하고, 직전에 사용된 A_s 와도 상이한 안테나 조합이다.

[95] 예를 들어, Case 2을 보면 retry chain 0에서는 $A_{1b}(A_{1b} > A_{2b})$, retry chain 1에서는 $A_s(A_s > A_{2b})$ 가, retry chain 2에서는 $A_s(A_s > A_{1b})$ 인 것으로 식별되었으므로, 안테나 조합의 성능은 $A_s > A_{1b} > A_{2b}$ 의 관계가 있음을 확인할 수 있다.

[96] 통계 수집 결과 A_s 안테나 조합의 성능이 가장 좋은 경우이다. 따라서 현재 안테나 조합 A_s 가 best 안테나 조합이 되고, 안테나 조합 A_{1b} 가 2nd best 안테나

조합이 된다. 따라서 현재 A_{1b} 안테나 조합은 도 8의 패킷 타입에서 A_{2b} 의 자리에 설정되고, 현재 A_s 안테나 조합은 도 8의 패킷 타입에서 A_{1b} 의 자리에 설정된다. 패킷 타입의 A_s 는 새로운 안테나 조합으로 변경된다. 새로운 안테나 조합은 직전에 사용된 안테나 조합들을 제외한 안테나 조합 중 하나일 수 있다.

[97] 다른 케이스에 대해서도 통계 정보에 기반하여 안테나 성능이 결정될 수 있고, 안테나 성능에 기반하여 다음 전송 구간에서 사용할 안테나 조합을 결정할 수 있다.

[98]

[99] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디폴트 안테나 조합 선택 방법을 나타내는 도면이다.

[100] 본 발명의 실시 예에서 AP는 기본적으로 전송 안테나 조합 선택으로부터 선택된 안테나 조합들의 통계 정보를 바탕으로 디폴트(default) 안테나 조합을 선택한다.

[101] 패킷 수신 및 멀티 캐스트(multicast) 송신을 위한 디폴트 안테나 조합 선택은 모든 단말들에 대해 평균적으로 가장 나은 성능을 보여주는 안테나 조합을 선택하기 위해 상향링크에 대한 통계를 직접적으로 이용하는 대신 하향링크에서의 통계정보를 활용한다. 905 동작에서 AP는 통계 정보를 수집한다. 통계 수집부는 매 인터벌(예를 들어, 100 ms) 동안 AP가 어떤 안테나 조합과 MCS (Modulation and Coding Scheme)를 사용하여 몇 개의 패킷을 하향링크로 전송하였는지에 대한 통계정보를 수집할 수 있다. 임의의 i 번째 구간에서 안테나 조합 c 와 MCS m 을 사용하여 전송된 패킷의 개수를 $N_i(c, m)$ 로 표기한다.

[102] 910 동작에서 현재 시간 인덱스 (j)와 K 값 비교 결과에 따라 915 동작 또는 920 동작으로 진행한다. 915 동작 또는 920 동작에서 AP는 이전 K 개의 구간 동안 전송률($R(m)$) 대비 가장 많은 패킷을 성공적으로 전송한 안테나 조합, 즉 아래 식을 만족하는 안테나 조합을 디폴트 안테나 조합으로 선택한다.

[103]

$$A = \underset{c}{argmax} \sum_{i=j-K}^{j-1} \sum_m \frac{N_i(c, m)}{R(m)}$$

[104] 이 때 $R(m)$ 은 MCS m 의 전송률로써 특정 안테나 조합이 낮은 전송률의 MCS를 사용하였을 수록 높은 가중치를 가짐으로써 약전계의 단말에 대한 고려를 포함한다. 가중치를 전송률($R(m)$)의 역수로 설정한 것은 전송한 패킷의 개수 대신, 각 안테나 조합을 사용하여 전송이 이루어진 시간 자체를 기준으로 한다는 의미(airtime-based)를 내포하고 있다.

[105] 925 동작에서 다음 인터벌에서 사용할 디폴트 안테나 조합을 설정한다. 선택된 디폴트 안테나 조합이 이전에 설정된 디폴트 안테나 조합과 상이할 경우 디폴트 안테나 조합을 변경할 수 있다.

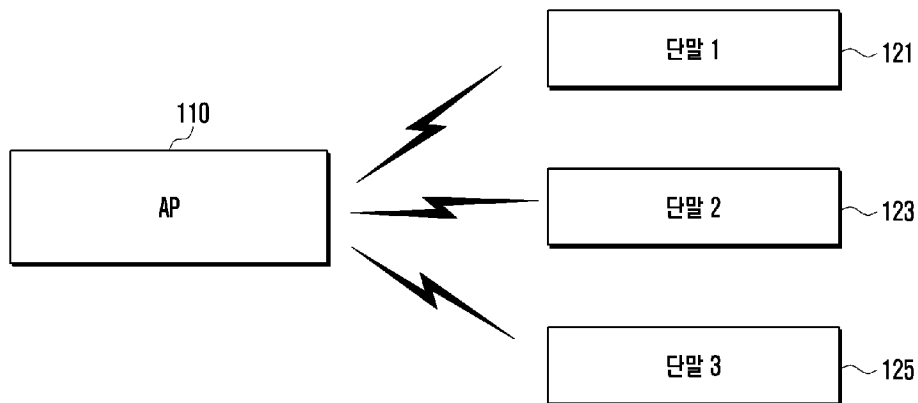
- [106] 930 동작에서 시간 인덱스를 업데이트할 수 있다. 기 설정된 구간 별로 상기 동작을 반복하여 디폴트 안테나를 설정할 수 있다.
- [107] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말을 설명하는 도면이다.
- [108] 도 10을 참조하면, 단말(1000)은 송수신부(1010) 및 제어부(1030)를 포함할 수 있다. 송수신부(1010)는 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 제어부(1030)는 상기 단말(1010)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 상기 제어부(1030)는 상기 단말(1010)이 상기 실시 예들에서 설명한 AP와 통신하도록 제어할 수 있다.
- [109] 본 발명의 실시 예에서는 상기와 같은 방법으로 통계 정보를 바탕으로 유니캐스트(unicast) 전송을 위한 전송 안테나 조합 선택과 수신 및 멀티캐스트(multicast) 전송을 위한 디폴트(default) 안테나 조합 선택을 하여 패킷 전송의 오류를 줄이고 통신 성능을 개선하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [110] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

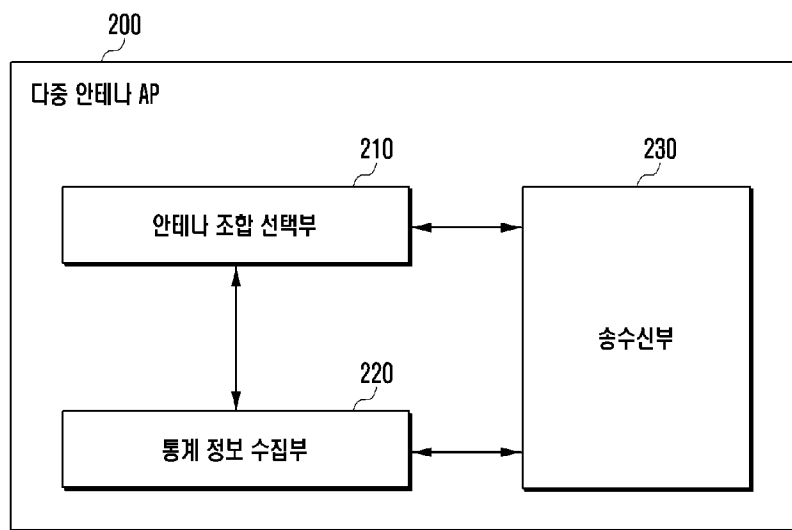
- [청구항 1] 다중 안테나를 사용하는 AP(access point)에 있어서,
신호를 송신 및 수신하는 송수신부; 및
안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는
제1 전송 디스크립터(descriptor) 및 제2 전송 디스크립터를 설정하고, 상기
설정된 각 전송 디스크립터에 기반하여 패킷을 전송하며, 상기 전송된
패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하고, 상기 전송 성공
여부를 지시하는 정보에 기반하여 상기 제1 전송 디스크립터 및 상기 제2
전송 디스크립터를 재설정하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을
특징으로 하는 AP.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 안테나 조합 정보는 복수의 안테나 포트 및 복수의 안테나 중 각
안테나 포트에 대응하는 안테나의 매핑 관계를 지시하는 것을 특징으로
하는 AP.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보에 기반하여 상기 재설정에서
사용할 안테나 조합 정보를 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 제1 디스크립터는 제1 전송률 및 제1 안테나 조합이
정의된 제1 단위 정보, 제2 전송률 및 제2 안테나 조합이 정의된 제2 단위
정보, 제3 전송률 및 제3 안테나 조합이 정의된 제3 단위 정보를 포함하고,
상기 제2 디스크립터는 상기 제1 전송률 및 상기 제2 안테나 조합이
정의된 제4 단위 정보, 상기 제2 전송률 및 상기 제3 안테나 조합이 정의된
제5 단위 정보, 상기 제3 전송률 및 상기 제1 안테나 조합이 정의된 제6
단위 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 제1 디스크립터 및 상기 제2 디스크립터를 번갈아 적용하며 패킷을
전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 상기 제어부는,
동일한 전송률이 설정된 각 단위 정보의 안테나 조합이 전송한 패킷에
대하여 수신된 전송 성공 여부 지시 정보에 기반하여 상기 각 안테나
조합의 성능을 평가하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 7] 제4항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 각 안테나 조합의 성능 평가에 기반하여, 상기 재설정에서 사용할
안테나 조합 정보를 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 각 안테나 조합의 성능 평가에 기반하여, 상위 2개의 안테나 조합 및
상기 제1 안테나 조합, 제2 안테나 조합 및 제3 안테나 조합이 아닌 새로운

- 안테나 조합을 상기 재설정에서 사용할 안테나 조합으로 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 9] 제4항에 있어서, 상기 각 전송 디스크립터(descriptor) 설정 시, 상기 안테나 조합의 성능은 제1 안테나 조합, 제2 안테나 조합, 제3 안테나 조합 순으로 정렬되는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 전송률 대비 가장 많은 패킷의 전송을 성공한 안테나 조합을 멀티캐스트 전송 기본 안테나 조합으로 설정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 11] 다중 안테나를 사용하는 AP의 통신 방법에 있어서,
안테나 조합 정보 및 전송률 정보가 정의된 단위 전송 정보를 포함하는 제1 전송 디스크립터(descriptor) 및 제2 전송 디스크립터를 설정하는 단계;
상기 설정된 각 전송 디스크립터에 기반하여 패킷을 전송하는 단계;
상기 전송된 패킷에 대한 전송 성공 여부를 지시하는 정보를 수신하는 단계; 및
상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보에 기반하여 상기 제1 전송 디스크립터 및 상기 제2 전송 디스크립터를 재설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 안테나 조합 정보는 복수의 안테나 포트 및 복수의 안테나 중 각 안테나 포트에 대응하는 안테나의 매핑 관계를 지시하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 전송 성공 여부를 지시하는 정보에 기반하여 상기 재설정에서 사용할 안테나 조합 정보를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제11항에 있어서, 상기 제1 디스크립터는 제1 전송률 및 제1 안테나 조합이 정의된 제1 단위 정보, 제2 전송률 및 제2 안테나 조합이 정의된 제2 단위 정보, 제3 전송률 및 제3 안테나 조합이 정의된 제3 단위 정보를 포함하고,
상기 제2 디스크립터는 상기 제1 전송률 및 상기 제2 안테나 조합이 정의된 제4 단위 정보, 상기 제2 전송률 및 상기 제3 안테나 조합이 정의된 제5 단위 정보, 상기 제3 전송률 및 상기 제1 안테나 조합이 정의된 제6 단위 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 패킷을 전송하는 단계는,
상기 제1 디스크립터 및 상기 제2 디스크립터를 번갈아 적용하며 패킷을 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

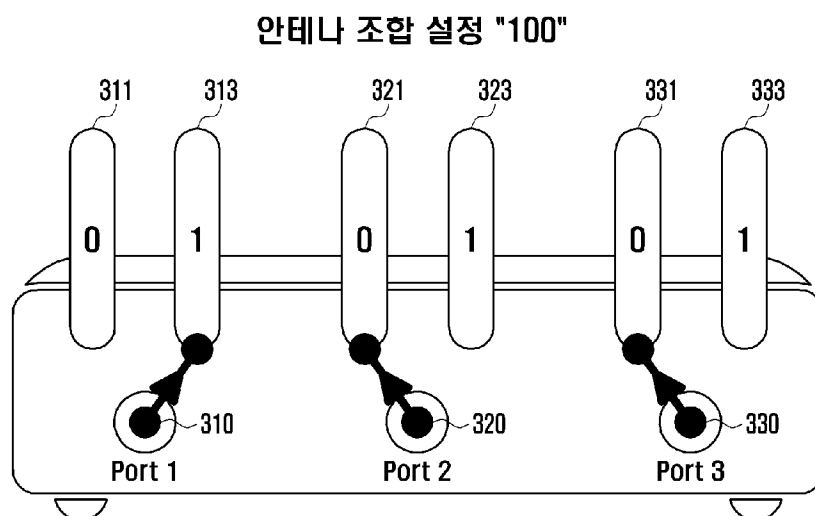
[도1]



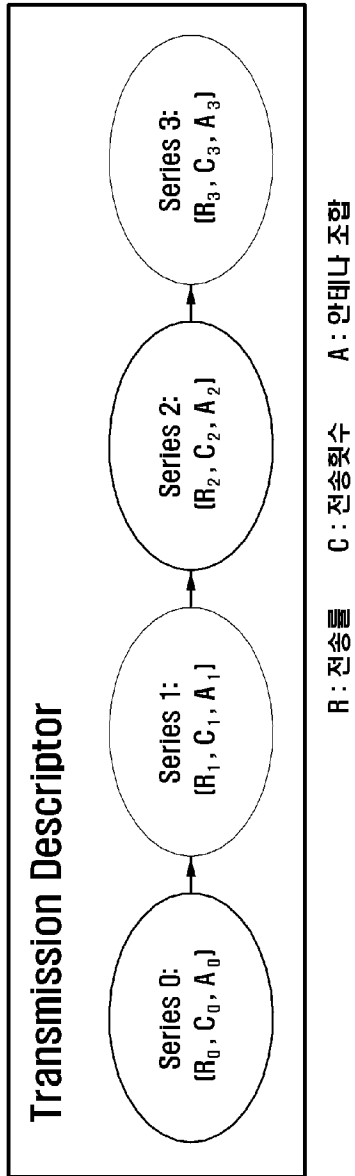
[도2]



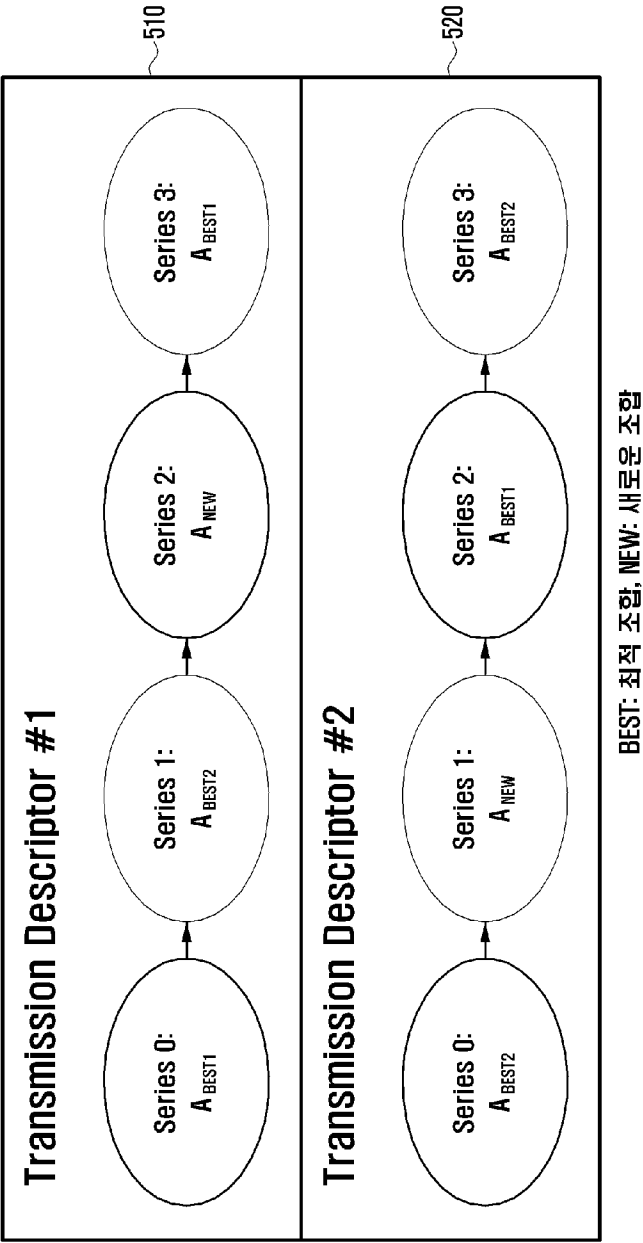
[도3]



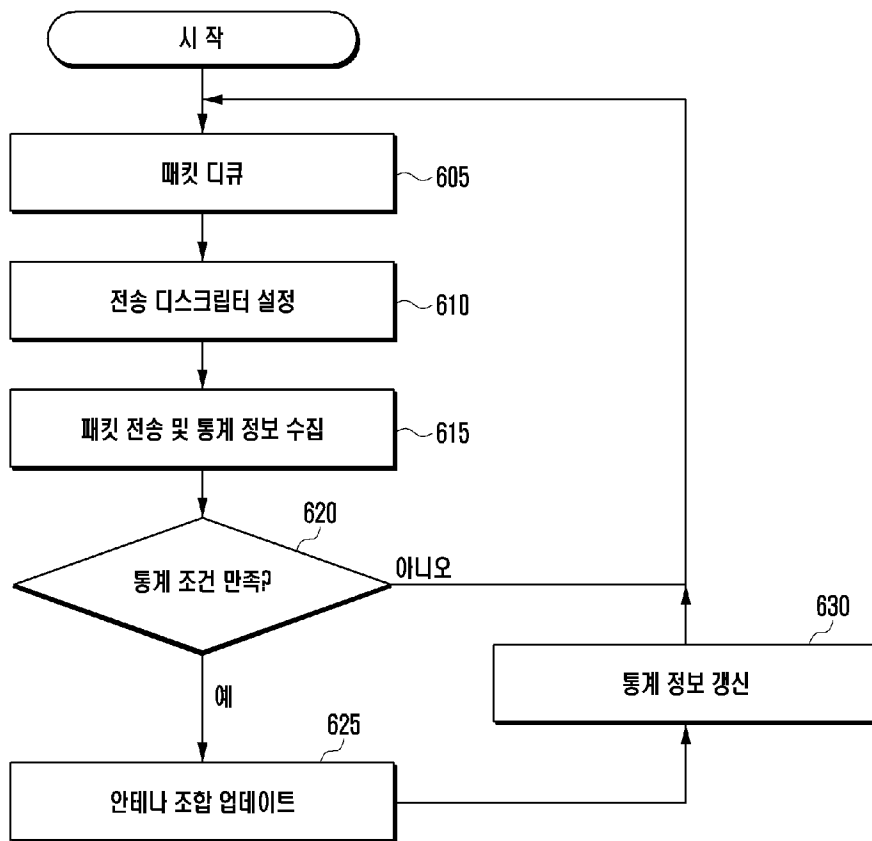
[도4]



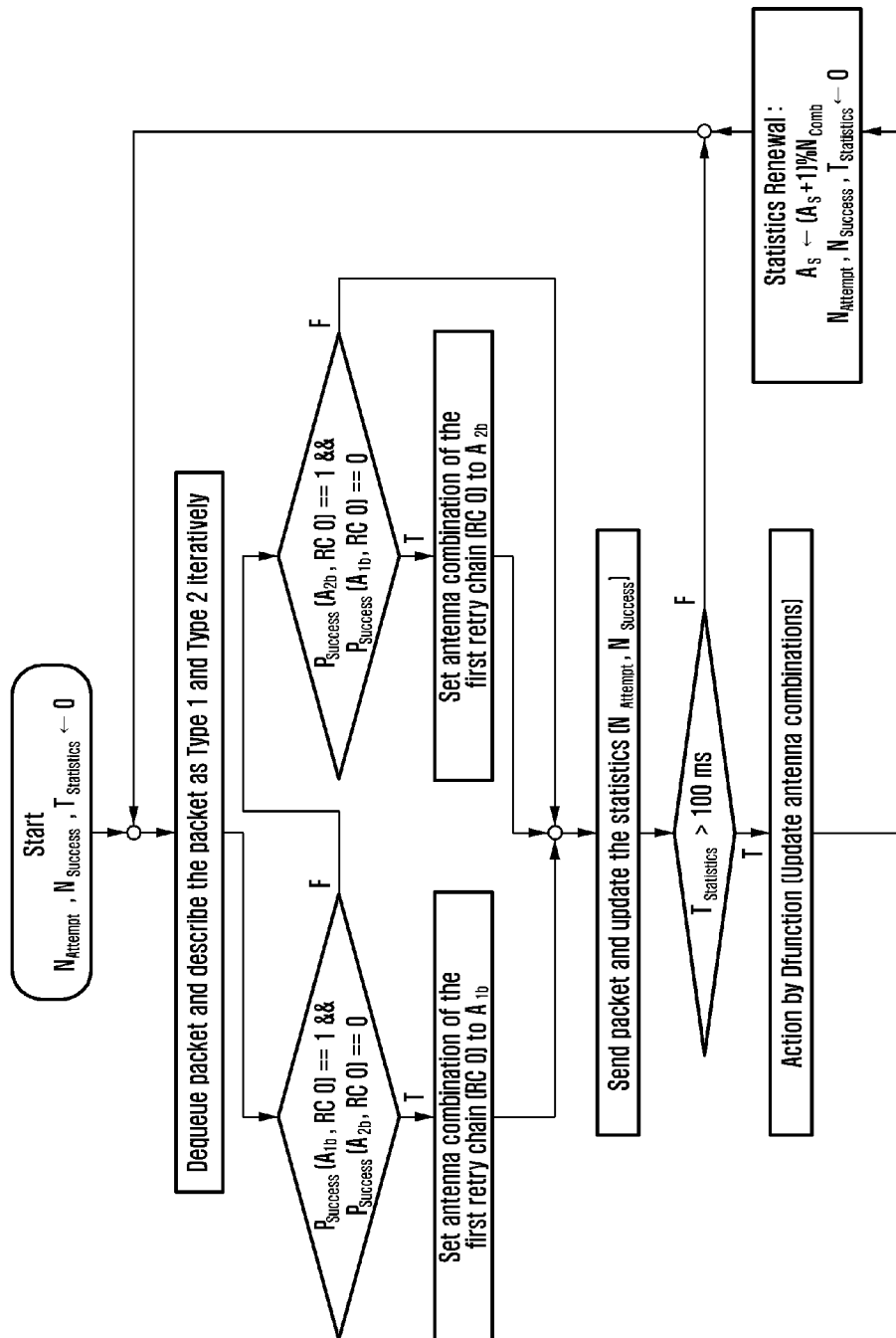
[도5]



[도6]



[도7a]



[도7b]

A_{1b}	Best antenna combination index, $[0, N_{\text{Comb}} - 1]$
A_{2b}	Second best antenna combination index, $[0, N_{\text{Comb}} - 1]$
A_s	Sampling (New) antenna combination index, $[0, N_{\text{Comb}} - 1]$
N_{Attempt}	Number of total transmissions during 100 ms
N_{Success}	Number of successful transmissions during 100 ms
RC_j	$(j + 1)$ th retry chain
$T_{\text{Statistics}}$	Elapsed time for statistics gathering from last renewal
$P_{\text{Success}}[A_i, RC_j]$	Success probability of A_i at RC_j during 100 ms

[도8]

Packet Type

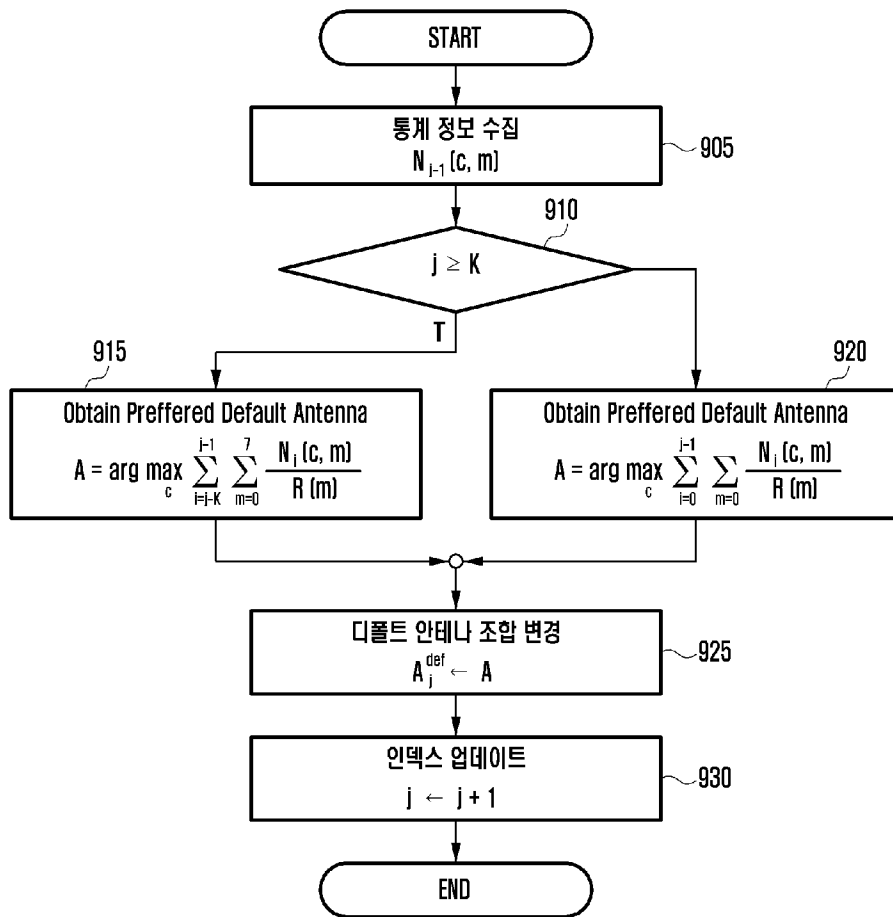
	RC 0	RC 1	RC 2	RC 3
Type 1	A_{1b}	A_{2b}	A_s	A_{1b}
Type 2	A_{2b}	A_s	A_{1b}	A_{2b}

Dfunction

	Condition				Action
	Winner			Interpretation	
	RC 0	RC 1	RC 2		
Case 1	A _{1b}	A _{2b}	Any	A _{1b} > A _{2b} > A _S	Nothing
Case 2	A _{1b}	A _S	A _S	A _S > A _{1b} > A _{2b}	A _{2b} ← A _{1b} , A _{1b} ← A _S
Case 3	A _{1b}	A _S	A _{1b}	A _{1b} > A _S > A _{2b}	A _{2b} ← A _S
Case 4	A _{1b}	A _S	?	A _{1b} , A _S > A _{2b}	A _{2b} ← A _S
Case 5	A _{1b}	?	Any	A _{1b} > A _{2b}	Nothing
Case 6	A _{2b}	A _{2b}	A _S	A _{2b} > A _S > A _{1b}	A _{1b} ← A _{2b} , A _{2b} ← A _S
Case 7	A _{2b}	A _{2b}	A _{1b}	A _{2b} > A _{1b} > A _S	A _{1b} ↔ A _{2b}
Case 8	A _{2b}	A _{2b}	?	A _{2b} > A _{1b} , A _S	A _{1b} ↔ A _{2b}
Case 9	A _{2b}	A _S	Any	A _S > A _{2b} > A _{1b}	A _{1b} ← A _S
Case 10	A _{2b}	?	Any	A _{2b} > A _{1b}	A _{1b} ↔ A _{2b}

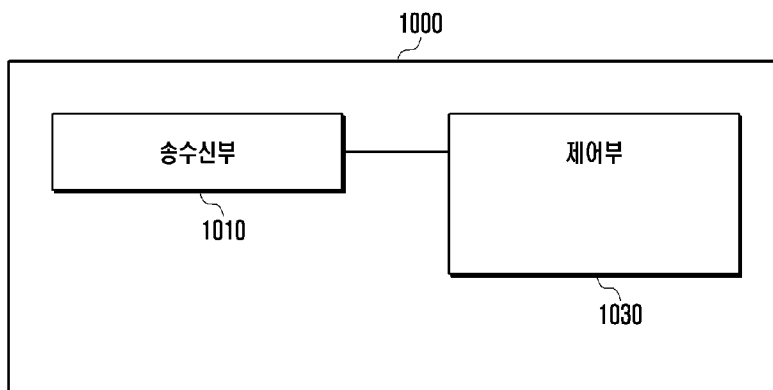
Winner	Antenna combination that has higher P_{Success} than the other at a retry chain
Any	Whichever combination wins
?	No winner (due to no statistics)

[도9]



$N_i(c, m)$	Number of transmitted packets using (c,m), a pair of antenna combination and MCS during j-th interval
$R(m)$	Data rate of MCS m
A_j^{def}	Default antenna combination index used for j-th interval
j	Current time index
K	Number of time intervals comprising one T _{window}

[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006743**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****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 7/06; H04B 7/02; H04B 7/08; H04B 7/04

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: antenna combination, transfer rate, transmission descriptor, transmission success or failure indication, unit transmission information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010-0232533 A1 (LEE, Daniel Chonghwan et al.) 16 September 2010 See paragraphs [0007]-[0009], [0021]-[0036], claims 1-2 and figures 1-3.	1-15
A	MAKHLOUF, Arafet Ben et al., "Practical Rate Adaptation for Very High Throughput WLANs", IEEE Transactions on Wireless Communications, February 2013, vol. 12, issue 2, pages 908-916, ISSN 1536-1276 See page 909, right column, lines 38-41, page 910, left column, lines 14-35.	1-15
A	WO 2011-042051 A1 (NOKIA CORPORATION) 14 April 2011 See page 1, line 25-page 2, line 13, page 9, line 8-page 10, line 14, claims 1-4 and figure 2.	1-15
A	WO 2010-134789 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 25 November 2010 See paragraphs [38]-[42], [118]-[127], claims 1-5 and figures 1-3.	1-15
A	KOCI, Neda et al., "Understanding the Role of Multi-Rate Retry Mechanism for Effective Rate Control in 802.11 Wireless LANs", 2009 IEEE 34th Conference on Local Computer Networks(LCN 2009), October 2009, pages 305-308, ISSN 0742-1303 See page 305, left column, lines 7-36, page 308, right column, lines 11-31.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

10 OCTOBER 2016 (10.10.2016)

Date of mailing of the international search report

11 OCTOBER 2016 (11.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006743

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0232533 A1	16/09/2010	US 8457240 B2	04/06/2013
WO 2011-042051 A1	14/04/2011	NONE	
WO 2010-134789 A2	25/11/2010	EP 2434657 A2	28/03/2012
		KR 10-1647377 B1	10/08/2016
		KR 10-2010-0126220 A	01/12/2010
		US 2012-0128088 A1	24/05/2012
		US 8971426 B2	03/03/2015
		WO 2010-134789 A3	14/04/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**H04B 7/06(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/06; H04B 7/02; H04B 7/08; H04B 7/04

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: 안테나 조합, 전송률, 전송 디스크립터, 전송 성공 여부 지시, 단위 전송 정보

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2010-0232533 A1 (DANIEL CHONGHWAN LEE 등) 2010.09.16 단락 [0007]-[0009], [0021]-[0036], 청구항 1-2 및 도면 1-3 참조.	1-15
A	ARAFET BEN MAKHLOUF 등, 'Practical Rate Adaptation for Very High Throughput WLANs', IEEE Transactions on Wireless Communications, 2013.02., Vol. 12, Issue 2, 페이지 908-916, ISSN 1536-1276 페이지 909, 오른쪽 컬럼, 라인 38-41, 페이지 910, 왼쪽 컬럼, 라인 14-35 참조.	1-15
A	WO 2011-042051 A1 (NOKIA CORPORATION) 2011.04.14 페이지 1, 라인 25 - 페이지 2, 라인 13, 페이지 9, 라인 8 - 페이지 10, 라인 14, 청구항 1-4 및 도면 2 참조.	1-15
A	WO 2010-134789 A2 (엘지전자 주식회사) 2010.11.25 단락 [38]-[42], [118]-[127], 청구항 1-5 및 도면 1-3 참조.	1-15
A	NEDA KOCI 등, 'Understanding the Role of Multi-Rate Retry Mechanism for Effective Rate Control in 802.11 Wireless LANs', 2009 IEEE 34th Conference on Local Computer Networks(LCN 2009), 2009.10., 페이지 305-308, ISSN 0742-1303 페이지 305, 왼쪽 컬럼, 라인 7-36, 페이지 308, 오른쪽 컬럼, 라인 11-31 참조.	1-15

☐ 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 10월 10일 (10.10.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 10월 11일 (11.10.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

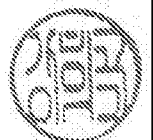
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0232533 A1	2010/09/16	US 8457240 B2	2013/06/04
WO 2011-042051 A1	2011/04/14	없음	
WO 2010-134789 A2	2010/11/25	EP 2434657 A2	2012/03/28
		KR 10-1647377 B1	2016/08/10
		KR 10-2010-0126220 A	2010/12/01
		US 2012-0128088 A1	2012/05/24
		US 8971426 B2	2015/03/03
		WO 2010-134789 A3	2011/04/14