

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 12월 19일 (19.12.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/187705 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 28/16 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005221
- (22) 국제출원일: 2013년 6월 13일 (13.06.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0063151 2012년 6월 13일 (13.06.2012) KR
10-2013-0049523 2013년 5월 2일 (02.05.2013) KR
10-2013-0067294 2013년 6월 12일 (12.06.2013) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 305-700 대전시 유성구 가정로 138번지, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 유희정 (YU, Hee Jung); 305-700 대전시 유성구 가정로 138번지 한국전자통신연구원 내, Daejeon (KR). 정민호 (CHEONG, Min Ho); 305-700 대전시 유성구 가정로 138번지 한국전자통신연구원 내, Daejeon (KR). 이재승 (LEE, Jae Seung); 305-700 대전시 유성구 가정로 138번지 한국전자통신연구원 내, Daejeon (KR). 권형진 (KWON, Hyoung Jin); 305-700 대전시 유성구 가정로 138번지 한국전자통신연구원 내, Daejeon (KR). 이석규 (LEE, Sok Kyu); 305-700 대전시 유성구

가정로 138번지 한국전자통신연구원 내, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 135-814 서울시 강남구 논현동 51-8 명림빌딩 2,5,6층, Seoul (KR).

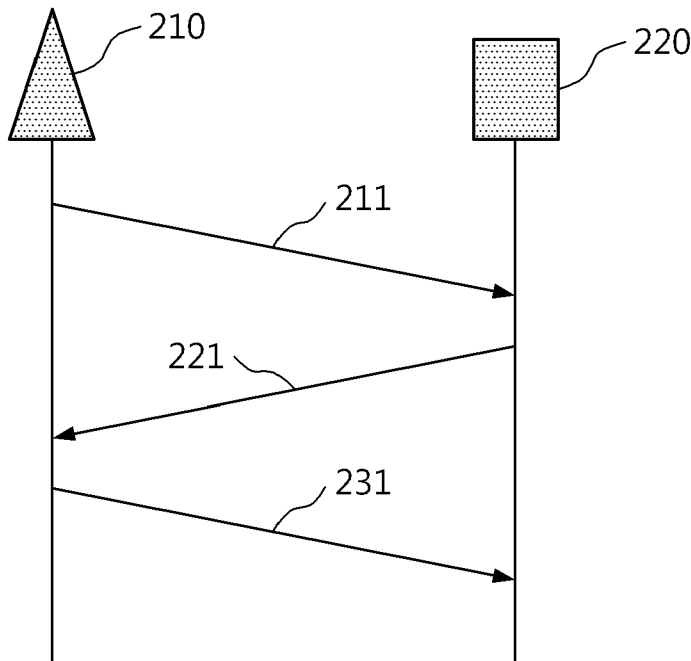
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION DEVICE USING OPEN-LOOP LINK IN WIRELESS LAN SYSTEM THAT SUPPORTS MULTI-BANDWIDTH

(54) 발명의 명칭: 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템에서 개루프 링크를 이용한 통신 방법 및 장치



(57) Abstract: Disclosed are a communication method and communication device using an open-loop link in a wireless LAN system that supports multi-bandwidth. The communication method using an open-loop link according to one embodiment of the invention comprises: a step in which a transmitter device of a wireless LAN system that supports multi-bandwidth receives link margin information on each of a plurality of bandwidths from a receiver device; a step in which the transmitter device acquires a marginal value of the signal-to-noise ratio based on the link margin information, and determines, based on the marginal value of the signal-to-noise ratio, a modulation and coding scheme (MCS) and a bandwidth to be used; and a step in which the transmitter device transmits data to the receiver device using the determined MCS and bandwidth.

(57) 요약서: 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템에서 개루프 링크를 이용한 통신 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에 따른 개루프 링크를 이용한 통신 방법은 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 전송 장치가, 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신하는 단계와, 상기 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 단계 및 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

tion and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 단계 및 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

WO 2013/187705 A1



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템에서 개루프 링크를 이용한 통신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 아래에서 기술하는 것은 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템에서 개루프 링크를 이용한 통신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선랜 기술의 진화 방향은 크게 3가지 방향으로 진행되고 있다.
- [3] 첫 번째 방향은 전송 속도를 더욱 높이기 위한 기술로서 60GHz 밴드를 사용하는 무선랜 기술과 5GHz 밴드를 사용하는 무선랜 기술이 있다. 두 번째 기술은 기존의 무선랜 기술 보다 커버리지를 늘리기 위해 1GHz 미만의 주파수 밴드를 활용하는 광역 무선랜 기술이 있다. 세 번째 방향은 무선랜 시스템의 링크 셋업 시간을 줄이기 위한 기술이 있다.
- [4] 일반적으로 수신단에서 신호 대 잡음비 정보나 권장하는 전송률 정보를 송신단에 알려주고, 피드백 정보에 기초하여 송신단이 전송률을 결정하게 된다. 이와 같이 피드백 정보를 이용하는 폐루프 방식의 경우에, 최적의 전송률을 결정할 수 있다는 장점이 있다.
- [5] 그러나, 매번 피드백 정보를 전달하기 위한 프레임이 송수신 되어야 하는 부담이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 다중 대역폭을 지원하는 무선 통신에서 최적 전송률 즉, 변조 방식, 부호율 또는 대역폭 결정을 위한 수신단의 정보를 전송하고 이를 활용하여 송신단에서 전송률을 결정하는 개루프 링크를 이용한 통신 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [7] 또한, 주파수 선택적 전송에서 스테이션이 링크 마진 정보를 이용하여 다운 링크(down link) 채널 정보만으로도 업 링크(up link) 채널의 SINR(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)을 효율적으로 계산하고, 주파수 선택적 전송을 수행할 수 있는 통신 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 일 실시예에 따른 개루프 링크를 이용한 통신 방법은 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 전송 장치가, 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신하는 단계와, 상기 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 단계 및 상기 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

- [9] 상기 링크 마진 정보는 상기 수신 장치의 전송 전력(transmission power) 및 상기 수신 장치의 최소 수신 감도의 합일 수 있다.
- [10] 상기 신호대 잡음비의 여유값은 상기 전송 장치의 전송 전력, 상기 링크 마진 정보 및 상기 전송 장치의 수신 신호 세기에 대한 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [11] 상기 사용할 대역폭을 결정하는 단계는, 제1 대역폭의 제1 신호대 잡음비의 여유값과 제2 대역폭의 제2 신호대 잡음비 여유값을 비교하는 것 및 상기 제1 신호대 잡음비의 여유값과 상기 제2 신호대 잡음비의 여유값의 차가 기 설정된 값보다 크면 상기 상기 제1 대역폭을 사용할 대역폭으로 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [12] 상기 사용할 대역폭은 상기 복수의 대역폭들에 모두 동일한 MCS를 적용하는 경우, 상기 신호대 잡음비의 여유 값이 가장 작은 대역폭으로 결정될 수 있다.
- [13] 상기 링크 마진 정보의 전송을 위한 정보요소(information element)는 '제1 대역폭의 제1 링크 마진' 및 '상기 제1 링크 마진과 제2 대역폭의 제2 링크 마진과의 차이 값'을 포함할 수 있다.
- [14] 다른 일 실시예에 따른 개루프 링크를 이용한 통신 방법은 무선랜 시스템의 통신 장치가 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신하는 단계와, 상기 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인하는 단계 및 상기 링크 마진 정보 및 상기 채널 상태 정보에 기초하여 상기 복수의 채널들 중 어느 하나의 채널을 선택하는 단계를 포함한다.
- [15] 상기 채널을 선택하는 단계는, '상기 채널 상태 정보' 및 '상기 링크 마진 정보로부터 획득된 간섭 정보'를 고려하여 채널 특성이 가장 좋은 채널을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 링크 마진 정보의 전송을 위한 프레임은 활용 가능한 채널 비트맵(Channel activity bitmap), 최대 선택 가능한 대역폭을 나타내는 필드, 활용 가능한 채널들 각각의 링크 마진 값을 나타내는 필드들을 포함할 수 있다.
- [17] 일 실시예에 따른 무선랜 시스템의 통신 장치는, 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신하는 수신부와, 상기 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 제어부; 및 상기 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송하는 전송부를 포함한다.
- [18] 다른 일 실시예에 따른 무선랜 시스템의 통신 장치는, 무선랜 시스템의 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신하는 수신부와, 상기 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인하는 상태 정보 확인부 및 상기 링크 마진

정보 및 상기 채널 상태 정보에 기초하여 상기 복수의 채널들 중 어느 하나의 채널을 선택하는 채널 선택부를 포함한다.

- [19] 일 실시예에 따른 무선랜 시스템의 통신 방법은, 다중 대역폭들을 지원하는 통신 장치가, 제1 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제1 채널의 링크 마진 정보를 획득하는 단계와, 제2 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제2 채널의 링크 마진 정보를 획득하는 단계와, '상기 제1 대역폭의 링크 마진 정보 및 상기 제2 대역폭의 링크 마진 정보를 포함하는 제1 프레임' 또는 '상기 제1 채널의 링크 마진 정보 및 상기 제2 채널의 링크 마진 정보를 포함하는 제2 프레임'을 구성하는 단계; 및 상기 제1 프레임 또는 상기 제2 프레임을 네트워크 내의 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [20] 다중 대역폭을 지원하는 무선 통신에서 최적 전송률 즉, 변조 방식, 부호율 또는 대역폭 결정을 위한 수신단의 정보를 전송하고 이를 활용하여 송신단에서 전송률을 결정할 수 있다.
- [21] 따라서, 본 발명의 실시예에 따르면 채널 활용 효율이 높아 질 수 있다.
- [22] 또한, 주파수 선택적 전송에서 스테이션이 링크 마진 정보를 이용하여 다운 링크(down link) 채널 정보만으로도 업 링크(up link) 채널의 SINR(Signal to Interference-plus-Noise Ratio)을 효율적으로 계산하고, 주파수 선택적 전송을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 광역 무선랜 시스템의 다중 대역폭을 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 2는 일 실시예에 따른 개루프 링크를 이용한 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 3은 단일 대역폭에서 링크 마진 정보와 최소 감도의 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 4는 일 실시예에 따른 스테이션에서 수행되는 개루프 링크를 이용한 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [27] 도 5는 다중 대역폭을 사용하는 무선랜 시스템의 대역폭 별 링크 마진 정보와 최소 감도의 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 6은 채널 주파수 응답의 변화에 의해 대역폭 별 링크 마진이 달라지는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 7a 및 도 7b는 일 실시예에 따른 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임 구성 예를 나타낸다.
- [30] 도 8은 일 실시예에 따른 사운딩 과정에서 사용되는 패킷 구조를 나타낸다.
- [31] 도 9는 일 실시예에 따른 주파수 선택적 전송 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 10은 일 실시예에 따른 채널 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 11은 일 실시예에 따른 채널 별 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임

구조를 나타낸다.

[34] 도 12는 일 실시예에 따른 무선랜 시스템의 통신 장치를 나타내는 도면이다.

[35] 도 13a 및 도 13b는 2MHz 모드 NDP 패킷 구조 및 1MHz 모드 NDP 패킷 구조의 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[36] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[37] 도 1은 광역 무선랜 시스템의 다중 대역폭을 설명하기 위한 도면이다.

[38] 광역 무선랜 시스템, 예를 들어 IEEE 802.11ah 표준에 정의된 무선랜 시스템은 다중 대역폭을 지원할 수 있다. 다중 대역폭은 신호 대 잡음비가 가장 낮은 제1 대역폭 및 상기 제1 대역폭의 2배 크기인 제2 대역폭을 포함할 수 있다. 이때, 제1 대역폭의 값은 1MHz일 수 있다.

[39] 도 1을 참조하면, 다중 대역폭은 1MHz 대역폭(110), 2MHz 대역폭(120), 4MHz 대역폭(130), 8MHz 대역폭(140) 및 16MHz 대역폭(150)을 포함할 수 있다. 광역 무선랜 시스템의 주파수 대역은 1GHz 이하일 수 있다.

[40] 따라서, "다중 대역폭은 1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz 및 16MHz를 포함한다" 표현할 수 있다.

[41] 따라서, 도 1의 주파수 하한 값(161)은 700~920[MHz] 사이의 값이고, 주파수 상한 값(163)은 750~930[MHz] 사이의 값일 수 있다.

[42] 도 1에 도시된 바와 같이, 1MHz 대역폭(110)은 전체 채널에 걸쳐 할당될 수 있고, 나머지 대역폭들(120, 130, 140, 150)은 전체 채널의 일부 구간에만 할당될 수도 있다.

[43] 예를 들어, 16MHz 대역폭(150)은 도 1의 참조부호 165에서 주파수 상한 값(163) 사이에 할당될 수도 있다. 도 1을 참조하면, 2MHz 대역폭(120)은 8개의 채널들이 할당되어 있고, 4MHz 대역폭(130)은 4개의 채널들이 할당되어 있고, 8MHz 대역폭(140)은 2개의 채널들이 할당되어 있다. 그러나, 도 1에 도시된 채널 할당은 예시적인 것이고, 채널의 개수 및 주파수 밴드는 다양한 방법으로 구성될 수 있다.

[44] 대역폭의 값이 1MHz(110)인 전송 모드를 1MHz 모드라 칭하고, 마찬가지로 대역폭의 값이 2MHz(120)인 전송 모드를 2MHz 모드라 칭할 수 있다.

[45]

[46] 도 2는 일 실시예에 따른 개루프 링크를 이용한 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[47] 다중 대역폭(Multi-bandwidth)을 지원하는 무선 통신 시스템의 송신단에서 전송률, 즉, 변조 방식, 부호를 그리고 사용 대역폭을 결정하는 것은 시스템의 채널 활용 효율을 높이는 중요한 방법 중의 하나이다. 해당 채널의 용량보다 높은 전송률로 전송하면, 데이터 패킷 오류가 발생하여 재전송을 해야 하고, 반대로 낮은 전송률로 전송하면, 같은 데이터를 보내는데 더 긴 시간 동안

채널을 활용해야 비효율성이 발생한다. 따라서, 데이터 패킷 오류가 발생하지 않는 범위에서 가장 높은 전송률로 전송하는 것은 중요하다.

[48] 채널의 용량을 고려하여 전송률을 결정하기 위하여, 수신단에서 채널의 신호 대 잡음비를 계산하여 송신단에 알려주거나, 채널 상황을 기반으로 권장하는 전송률 (MCS : modulation and coding scheme)을 알려주는 페루프 링크를 이용한 통신 방법을 사용할 수 있다.

[49] 그러나, 페루프 링크를 이용한 통신 방법은 채널 상황을 정확히 반영한 전송률을 결정할 수 있다는 장점이 있지만, 이와 같은 정보를 시간에 따른 계속 바뀌는 채널 상황을 갱신해야 한다는 부담이 있다.

[50] 페루프 링크를 이용한 통신 방법의 단점을 해소하기 위하여, 링크 마진(link margin)이라는 파라미터를 정의하고 이 값을 송신단에 알려주는 방법을 사용할 수 있다.

[51] 도 2를 참조하면, 데이터를 수신하는 수신 장치(210)가 링크 마진을 계산하고, 211단계에서 링크 마진을 데이터를 전송하는 전송 장치(220)에게 알려 주고, 전송 장치(220)는 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)을 결정할 수 있다.

[52] 이후, 전송 장치(220)는 결정된 MCS를 사용하여 221단계에서 데이터를 전송할 수 있다. 수신 장치(210)는 데이터 수신 및 오류 검사를 한 후 231단계에서 ACK를 전송할 수 있다.

[53] 예를 들어, 수신 장치(210)는 무선랜 시스템의 액세스 포인트(Access Point, AP)이고, 전송 장치(220)는 단말 즉, 무선랜 시스템의 스테이션(station, STA)일 수 있다.

[54] 이때, AP(210)에서 전송한 신호에 대한 STA(220)의 수신 신호의 크기는 수학식 1과 같이 정의 될 수 있다.

[55] [수학식 1]

$$RSSI_{STA} = P_{AP_TX} - P_{loss}$$

[56] 여기서, $RSSI_{STA}$, P_{AP_TX} , P_{loss} 는 각각 STA(220)의 수신 신호 크기, AP(210)의 송신 전력 그리고 채널에 의한 pass loss를 나타낸다.

[57] AP(210)가 최소 MCS 대비 더 높은 전송률로 받을 수 있는 신호 대 잡음비 여유치(ΔSNR)는 수학식 2와 같이 정의 될 수 있다.

[58]

[수학식 2]

$$\begin{aligned}
 \Delta SNR &= P_{STA_TX} - P_{loss} - Min_Sen_{AP} \\
 &= P_{STA_TX} - (P_{AP_TX} - RSSI_{STA}) - Min_Sen_{AP} \\
 &= P_{STA_TX} - (P_{AP_TX} + Min_Sen_{AP}) + RSSI_{STA} \\
 &= P_{STA_TX} - LM + RSSI_{STA}
 \end{aligned}$$

[59] 여기서, LM은 링크 마진을 나타내고, P_{STA_TX} 와 Min_Sen_{AP} 는 각각

STA(220)의 송신 전력과 AP(210)의 최소 수신 감도를 나타낸다.

[60] 수학식 2를 참조하면, 링크 마진은 수학식 3과 같이 정의 될 수 있다.

[61] [수학식 3]

$$LM = P_{AP_TX} + Min_Sen_{AP}$$

[62] STA(220)은 송신 전력 P_{STA_TX} 와 $RSSI_{STA}$ 를 알고 있기 때문에, 링크 마진

정보가 주어지면, 최소 수신 감도에서 어느 정도의 신호 대 잡음비의 여유가 있는지를 확인 할 수 있다.

[63] STA(220)은 신호 대 잡음비의 여유치 만큼 높은 MCS를 사용하여 전송률을 높일 수 있다.

[64] 한편, 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템의 경우, 각각의 대역폭 별로 간섭 수준이 다르고, 채널의 주파수 응답에 따라서 수신 신호의 크기가 달라질 수 있다.

[65] 따라서, 다중 대역폭을 지원하는 무선랜 시스템은 복수의 대역폭들 각각의 간섭 수준이나 채널의 주파수 응답을 고려할 필요가 있다.

[66] 일 실시예에서, 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 전송 장치는 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신한다.

[67] 예를 들어, 도 2에서 AP(210)는 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 계산하고, 211단계에서 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 STA(220)에게 전송할 수 있다.

[68] STA(220)는 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보에 기초하여 MCS 및 사용할 대역폭을 결정할 수 있다.

[69] STA(220)는 결정된 MCS 및 대역폭을 사용하여 221단계에서 데이터를 전송하고, AP(210)는 데이터를 수신한 후 오류 검사를 하고 231단계에서 ACK를 전송할 수 있다.

[70]

[71] 도 3은 단일 대역폭에서 링크 마진 정보와 최소 감도의 관계를 설명하기 위한

도면이다.

- [72] 도 3을 참조하면, 단일 대역폭 BW0를 사용하는 경우, AP에서의 noise level(340), minimum sensitivity level(320), 수신 신호 level(310)의 관계에서 최소 MCS 대비 더 높은 전송률로 받은 수 있는 신호 대 잡음비 여유치(ΔSNR)을 구할 수 있다.
- [73] 이때, noise level(340)은 noise와 간섭(interference)이 합쳐진 레벨일 수 있다.
- [74] 도 3에서 참조부호 330은 가장 낮은 MCS(lowest MCS)로 데이터를 수신하는데 필요한 SNR를 나타낸다.
- [75]
- [76] 도 4는 일 실시예에 따른 스테이션에서 수행되는 개루프 링크를 이용한 통신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [77] 도 4를 참조하면, 410단계에서 스테이션은 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신한다. 이때, 스테이션은 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 전송 장치이다. 또한 수신 장치는 무선랜 시스템의 AP일 수 있다.
- [78] 이때, 링크 마진 정보는 상기 수신 장치의 전송 전력(transmission power) 및 상기 수신 장치의 최소 수신 감도의 합일 수 있다. 물론, 수신 장치의 최소 수신 감도는 복수의 대역폭 별로 다른 값일 수 있다.
- [79] 420단계에서 스테이션은, 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정한다.
- [80] 이때, 신호대 잡음비의 여유값은 상기 전송 장치의 전송 전력, 상기 링크 마진 정보 및 상기 전송 장치의 수신 신호 세기에 대한 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [81] 예를 들어, 스테이션은 2개의 가용 대역폭 BW0 및 BW1이 존재하는 경우에 어느 하나의 대역폭을 선택하고 MCS도 결정할 수 있다. 이때, BW1은 BW0 보다 넓은 대역폭을 의미한다. BW0 및 BW1은 부채널이라 칭할 수 이도 있다.
- [82] 여기서, 대역폭 BW0의 link margin은 다른 대역 BW1의 링크 마진 보다 작아서, BW0의 $\Delta SNR0$ 은 BW1의 $\Delta SNR1$ 보다 크다고 가정한다. 이때, 대역폭 별로 다른 MCS를 적용할 수 없는 경우, 예를 들어 스테이션이 단일 MCS만을 지원하는 경우에, 스테이션은 데이터 전송 오류를 방지하기 위해 신호대 잡음비의 여유값이 낮은 BW1을 선택할 수 있다.
- [83] 따라서, 넓은 대역폭을 사용하지만 상대적으로 낮은 MCS로 전송해야 할 경우가 생길 수도 있다.
- [84] 또한, 사용할 대역폭은 상기 복수의 대역폭들에 모두 동일한 MCS를 적용하는 경우, 상기 신호대 잡음비의 여유 값이 가장 작은 대역폭으로 결정될 수도 있다.
- [85] 다른 예로, $\Delta SNR0 - \Delta SNR1$ 이 클 경우에는 $\Delta SNR1$ 에 맞추어 낮은 MCS로

전송하는 것보다는 BW0만을 활용하고, ΔSNR_0 에 맞는 높은 MCS로 전송하는 것이 채널 상황에 더 적합할 수도 있다.

[86] 따라서, 최적의 MCS와 전송 대역폭을 결정하는 것은 다양한 방식으로 수행될 수 있고, 이때 필요한 정보는 대역폭 별로 계산된 링크 마진 값이다.

[87] 대역폭 별로 링크 마진이 달라지는 환경 및 원인에 대해서는 도 5 및 도 6을 통해 설명하기로 한다.

[88] 일 실시예에서, 사용할 대역폭을 결정하는 420 단계는 제1 대역폭의 제1 신호대 잡음비의 여유값과 제2 대역폭의 제2 신호대 잡음비 여유값을 비교하는 것 및 상기 제1 신호대 잡음비의 여유값과 상기 제2 신호대 잡음비의 여유값의 차이가 설정된 값보다 크면 상기 제1 대역폭을 사용할 대역폭으로 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[89] 430단계에서 스테이션은, 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송한다.

[90]

[91] 도 5는 다중 대역폭을 사용하는 무선랜 시스템의 대역폭 별 링크 마진 정보와 최소 감도의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[92] 대역폭 별로 link 마진이 달라질 수 있는 대표적인 원인으로서는 두 가지를 들 수 있다. 첫 째, 대역 별로 간섭 신호의 수준이 다른 점이 원인이 될 수 있다. 둘째, TDD(time division duplex) 시스템에서 채널의 주파수 응답이 다른 점이 원인이 될 수 있다. 물론, 두 가지 원인 이외에 다양한 원인이 있을 수도 있다.

[93] 예를 들어, AP나 스테이션 주변에 동일한 대역 중의 일부를 사용하는 다른 BSS(Basic Service Set)이 존재함으로써, 간섭 신호의 수준이 대역폭 별로 달라질 수도 있다.

[94] 도 5를 참조하면, 4개의 대역폭 BW0, BW1, BW2 및 BW3 중에서 두 개의 대역폭에 BW2 및 BW3은 간섭이 존재하고, 이 간섭 수준(interference level)(540)을 고려한 최소 수신 감도(520)가 다른 대역의 최소 수신 감도(530)에 비하여 높을 수 있다.

[95] 따라서, BW0와 BW1의 link margin 값에 비하여 BW2와 BW3의 link margin 값은 간섭 신호의 크기만큼 크게 된다.

[96] 도 5에 도시된 예에서, 참조부호 510은 스테이션의 수신 신호 세기를 나타내고, 540은 lowest MCS 수신에 필요한 SNR을 나타내고, 560은 noise level을 나타낸다.

[97]

[98] 도 6은 채널 주파수 응답의 변화에 의해 대역폭 별 링크 마진이 달라지는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[99] 주파수 응답 크기의 차이는 수신 신호의 크기를 결정하기 때문에, 각 대역폭 별 주파수 응답 크기의 차이가 link margin의 차이로 바로 연관된다.

[100] 따라서, 도 5과 같이 각 대역별 평균 채널 이득(611, 613, 615, 617)을 고려하여 AP의 수신 전력을 다르게 설정하면, 평균 채널 이득(611, 613, 615, 617)의

차이만큼 각 대역별 ΔSNR 이 차이가 날 수 있다.

[101] AP는 평균 채널 이득(611, 613, 615, 617)의 차이를 바탕으로 수학식 2에 따라 link margin을 계산할 수 있다.

[102] 도 6에서 곡선은 채널 주파수 응답을 나타내고, 참조부호 620은 스테이션의 수신 신호 세기를 나타내고, 참조부호 630은 최소 수신 감도를 나타내고, 참조부호 640은 lowest MCS 수신에 필요한 SNR을 나타내고, 650은 noise level을 나타낸다.

[103] 도 6을 참조하면, 채널 주파수 응답의 평균 이득이 가장 작은 BW1의 ΔSNR 이 가장 작고, 채널 주파수 응답의 평균 이득이 가장 큰 BW3의 ΔSNR 이 가장 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

[104] 한편, 채널 주파수 응답의 평균 이득을 이용하여 ΔSNR 을 계산하는 예를 들었지만, 채널 응답의 다양한 결과(예를 들어, 최소치, 편차 등등)를 사용하여 ΔSNR 을 계산하고, link margin을 계산하는 것도 가능하다.

[105] 도 7a 및 도 7b는 일 실시예에 따른 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임 구성 예를 나타낸다.

[106] bandwidth 별 link margin 값을 STA에 전달하는 방식도 다양하게 선택할 수 있다. 가장 간단한 방식으로 각 기본 단위 대역별 link 마진을 각각 전송하는 N 비트로 표현하는 방식이 있다.

[107] 또한, 관련 기술에서 primary band와 같이 기본적으로 사용되는 되는 한 대역의 link margin을 N 비트에 표시하고, 나머지의 대역의 link margin은 그 차이만을 전송하는 M 비트로 나타내어 전송하는 방식이 있을 수 있다.

[108] 도 7a 및 도 7b는 정보요소(information element)의 형태로 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임을 구성한 예를 나타낸다. 물론, 각 대역폭의 사용 특성 등에 따라서 다양한 방식으로 링크 마진 정보를 인코딩할 수 있다.

[109] 도 7a는 각 대역폭별 링크 마진을 1octet의 필드를 이용하여 전송하는 방식이다.

[110] 예를 들어, 제1 필드(711)는 대역폭 BW0의 링크 마진을 나타내고, 제2 필드 내지 제4 필드(713, 715, 717)들 각각은 BW1, BW2, BW3의 링크 마진이 전송되는 필드일 수 있다.

[111] 도 7b는 primary 대역인 BW0의 link margin은 1 octet의 필드인 "link margin for BW0"에 나타낸 예이다.

[112] 예를 들어, BW1의 링크 마진에 대한 정보를 삽입하는 필드(721)는 BW1의 링크 마진에서 BW0의 링크 마진을 뺀 값이 삽입 될 수 있다.

[113] 나머지 BW1, BW2, BW3의 link margin은 BW0의 link margin에서의 차이만을 각각의 필드들(721, 723, 725)에 전송함으로써, 전체 전송량을 줄일 수 있다.

[114] 예를 들어, link margin 차이를 5bit로 나타낸다면 나머지 필드들(721, 723, 725)의 크기는 15비트가 된다. 따라서 link margin 차이 값을 나타내는 비트 수에 따라 전체 octet 수가 달라질 수 있다.

[115] 도 7a 및 도 7b에 도시된 예를 참조하면, 링크 마진 정보의 전송을 위한

정보요소(information element)는 '제1 대역폭의 제1 링크 마진' 및 '상기 제1 링크 마진과 제2 대역폭의 제2 링크 마진의 차이 값'을 포함할 수 있다.

[116] 한편, 대역별 링크 마진 정보는 도 8 및 도 13a, 13b에 도시된 NDP 패킷의 SIG 필드에 포함될 수도 있다.

[117]

[118] 도 8은 일 실시예에 따른 사운드링 과정에서 사용되는 패킷 구조를 나타낸다.

[119] 복수의 대역폭 별로 계산된 링크 마진 정보를 이용하여 대역폭을 선택하는 방식은 주파수 선택적 전송에 응용될 수 있다. 예를 들어, 복수의 주파수 대역, 채널, 부채널, 링크 별로 계산된 링크 마진 정보를 이용하여 특정 부채널, 채널 및 대역을 선택할 수 있다.

[120] 예를 들어, AP는 BW0 ~ BW3까지 4개의 부채널을 모두 송수신 할 수 있는 다중 대역폭 지원 기기이지만, STA들은 BW0 ~ BW3중에서 일부만을 사용할 수 있는 협대역 기기일 경우, 4개의 대역 중에 어느 하나의 부채널 또는 채널을 선택하는 방법이 있다.

[121] 4개의 대역 중에서 하나를 선택하는 것을 예로 들지만, 4개 중에서 2개 또는 3개를 선택하는 상황에도 같은 논리가 적용될 수 있다.

[122] 주파수 선택적 전송을 위해서는 STA가 각 부채널 즉 대역의 SINR을 알아서, 가장 SINR이 높은 대역을 선택해야 한다.

[123] 먼저, STA는 AP에서 전송되는 패킷을 sounding 과정이 필요하다.

[124] 관련 기술에 따른 주파수 선택적 전송을 위한 sounding 과정을 설명하면, 우선 sounding 과정이 시작한다는 NDPA(no data packet announcement) 패킷을 AP가 전송하여 sounding 과정의 시작을 알리는 것을 포함한다.

[125] 다음에, 채널 및 SINR 추정을 할 수 있도록 짧은 훈련 구간과 긴 훈련구간 그리고 제어정보가 삽입된 SIGNAL 구간을 갖는 NDP(Null Data Packet) 패킷을 전송하여 수신단에서 채널 또는 SINR을 추정하도록 한다.

[126] NDPA는 주파수 선택적 전송의 시작 시간을 STA에게 알려주거나, 부가 정보를 알려주기 위해서 쓰이는 것이다. 따라서, beacon과 같은 주기적인 프레임으로 대체될 수 있다.

[127] 도 8을 참조하면, NDP 패킷은 초기 동기 및 신호 검파를 위한 짧은 훈련구간을 나타내는 STF(810), 채널 또는 SINR을 추정하기 위한 긴 훈련 구간을 나타내는 LTF1(820) 및 NDP 패킷의 제어 정보를 나타내는 SIG(830)를 포함할 수 있다.

[128]

[129] 도 9는 일 실시예에 따른 주파수 선택적 전송 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[130] 도 9를 참조하면, 먼저 AP는 비콘(910) 또는 NDPA(930)를 통해 주파수 선택적 전송의 시작 시간을 STA에게 알려 줄 수 있다.

[131] 다음에, 무선랜 시스템의 통신 장치는 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신할 수 있다. 이때, 통신 장치는 스테이션일 수 있다.

- [132] 이때, 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보는 주파수 대역 및 시간 구간을 달리하여 전송되는 복수의 NDP들(931, 933, 935, 937)을 통해 전송될 수 있다.
- [133] 통신 장치, 즉 스테이션은 AP로부터 수신된 패킷들(931, 933, 935, 937)에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인한다.
- [134] 통신 장치는 각 주파수 대역별로 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인한다. 여기서, 통신 장치는 링크 마진 정보 및 채널 상태 정보에 기초하여 복수의 채널들 중 데이터 전송에 사용할 어느 하나의 채널을 선택할 수 있다.
- [135] 통신 장치는 채널을 선택하는 과정에서, '상기 채널 상태 정보' 및 '상기 링크 마진 정보'로부터 획득된 간섭 정보'를 고려하여 채널 특성이 가장 좋은 채널을 결정할 수 있다. 이때, 채널 상태 정보는 대역 별로 추정된 SNIR 일 수 있다.
- [136] 통신 장치는 대역별로 SNIR에서 AP의 간섭 레벨을 뺀 값이 가장 큰 대역을 선택할 수도 있다.
- [137] 예를 들어, 통신 장치는 수신된 패킷들에 기초하여 하향 링크들 각각의 SINR을 추정하고, 추정된 정보를 바탕으로 사용할 주파수 대역을 선택한 후, 데이터 패킷(940)을 AP에게 전송할 수 있다.
- [138] 데이터 전송에 사용할 채널을 선택하는 방법은 여러 가지 방식이 가능하다. 도 10을 통해 채널을 선택하는 예를 살펴 본다.
- [139] 도 10은 일 실시예에 따른 채널 선택 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [140] 도 10을 참조하면, AP(1010)의 간섭 상황은 ch1이 가장 좋고, ch4가 가장 나쁘다. 또한, 스테이션에서 측정된 SNIR은 ch4가 가장 좋고 ch2가 가장 낮다. 이때, ch1, ch2, ch3 및 ch4는 각각 채널 1, 채널 2, 채널 3 및 채널 4를 나타낸다. 물론, ch1, ch2, ch3 및 ch4는 부채널 1, 부채널 2, 부채널 3 및 부채널 4를 나타낼 수도 있다.
- [141] 스테이션(1020)이 수신 SINR만 갖고 대역을 선택한다면, SINR의 크기에 따라서, ch4를 선택할 수 있다.
- [142] 그러나, AP(1010)의 간섭 상황이 ch4가 가장 나쁘기 때문에 ch1을 선택하는 것이 상향링크 채널 특성이 더 좋을 수 있다.
- [143] AP(1010)의 간섭 상황을 알려주기 위한 수단으로 link margin 값을 사용하면, 스테이션(1020)은 상대적인 간섭 크기를 해석하여 효과적인 상향 링크 채널 선택을 수행할 수 있다.
- [144] 도 10에 도시된 바와 같이, AP(1010)에서의 각 대역 별 간섭 상황과 스테이션(1020)에서의 각 대역별 간섭 상황이 다르기 때문에, 하향링크 SINR만으로 채널을 선택하는 것은 최적의 선택이 아닐 수 있다. 따라서, AP(1010)가 각 대역별 링크마진 값을 스테이션(1020)로 전달하면, 스테이션(1020)이 대역을 선택하는데 도움이 될 수 있다.
- [145]
- [146] 도 11은 일 실시예에 따른 채널 별 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임

구조를 나타낸다.

- [147] 도 11을 참조하면, 링크 마진 정보의 전송을 위한 프레임은 활용 가능한 채널 비트맵(Channel activity bitmap)(1110), 최대 선택 가능한 대역폭을 나타내는 필드(Maximum transmission width)(1120), 활용 가능한 채널들 각각의 링크 마진 값을 나타내는 필드(LM for Kth active channel)(1130)들을 포함할 수 있다.
- [148] 도 11의 LM for Kth active channel(1130)의 하단에 기재된 바와 같이, LM의 개수는 활용 가능한 서브 채널들의 개수와 동일할 수 있다.
- [149] 링크 마진 정보의 전송을 위한 프레임은 다운 링크의 활용 가능한 채널을 나타내는 필드(DL activity)(1140), 업 링크의 활용 가능한 채널을 나타내는 필드(UL activity)(1150), 및 주파수 선택 전송의 시작 시간을 나타내는 필드(Activity start time)(1160)를 더 포함할 수 있다.
- [150] 이때, Activity start time(1160)은 예를 들어, 도 9의 데이터(940)이 전송되기 시작하는 시간일 수 있다.
- [151] 한편, 채널 별 링크 마진 정보를 전송하기 위한 프레임 구조는 도 7에 도시된 방식과 같이 information element 형태로 정의될 수 있다.
- [152] 또한, 채널 별 링크 마진 정보는 도 9의 비콘(910) 또는 NDPA(930)에 삽입되어 전송될 수도 있다.
- [153] 또한, 채널 별 링크 마진 정보는 도 8에 도시된 NDP의 SIG(830)에 삽입될 수도 있다. 예를 들어, 복수의 채널들 각각에 대한 링크 마진 정보는 NDP(Null Data Packet) 패킷을 통해 전송될 수 있다.
- [154] 한편, 사운딩 과정에서 사용되는 NDP 패킷은 2MHz 대역폭을 사용하는 2MHz 모드로 전송될 수 있다. 이때, AP의 커버리지 내에서 1MHz 모드로 전송되는 패킷을 수신할 수 있으나, 2MHz 모드로 전송되는 패킷을 수신하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 1MHz 모드는 신호대 잡음비가 낮아서 가장 먼 거리까지 신호를 전송할 수 있는 모드이다.
- [155] 따라서, 사운딩 과정에서 사용되는 NDP 패킷은 2MHz 모드 뿐만 아니라, 1MHz 모드로 전송될 필요가 있다. 도 13은 2MHz 모드 NDP 패킷 구조 및 1MHz 모드 NDP 패킷 구조의 예를 나타낸다.
- [156] 여기서, 도 13a는 2MHz 모드 NDP 패킷의 예를 나타내고, 도 13(b)는 1MHz 모드 NDP 패킷의 예를 나타낸다.
- [157] 2MHz 모드 NDP 패킷의 SIG 필드(1310) 및 1MHz 모드 NDP 패킷의 SIG 필드(1320)는 각각 사운딩을 위한 NDP 패킷임을 나타내는 정보인 NDP indication 및 대역별 링크 마진 정보인 LM을 포함할 수 있다.
- [158] 도 13a에서 LTF(1330)는 DGI (Double Guard Interval) 및 LTS (Long Training Symbol)을 포함할 수 있다.
- [159]
- [160] 도 2, 도 4 및 도 9를 참조하면, 부채널 선택을 위한 통신 방법은 다중 대역폭들을 지원하는 통신 장치, 제1 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제1

채널의 링크 마진 정보를 획득하는 과정, 제2 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제2 채널의 링크 마진 정보를 획득하는 과정 및 '상기 제1 대역폭의 링크 마진 정보 및 상기 제2 대역폭의 링크 마진 정보를 포함하는 제1 프레임' 또는 '상기 제1 채널의 링크 마진 정보 및 상기 제2 채널의 링크 마진 정보를 포함하는 제2 프레임'을 구성하는 과정을 포함할 수 있다.

[161] 또한, 통신 장치가 상기 제1 프레임 또는 상기 제2 프레임을 네트워크 내의 단말로 전송하는 과정을 포함할 수 있다.

[162]

[163] 도 12는 일 실시예에 따른 무선랜 시스템의 통신 장치를 나타내는 도면이다.

[164] 도 12에 도시된 장치는 스테이션 일 수 있다.

[165] 스테이션(1200)은 수신부(1210), 제어부(1220) 및 전송부(1230)를 포함한다.

[166] 수신부(1210)는 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신한다.

[167] 수신부(1210)는 무선랜 시스템의 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신할 수 있다.

[168] 제어부(1220)는 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정한다.

[169] 제어부(1220)는 상태 정보 확인부(1221) 및 채널 선택부(1223)를 포함할 수 있다.

[170] 상태 정보 확인부(1221)는 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인한다.

[171] 채널 선택부(1223)는 상기 링크 마진 정보 및 상기 채널 상태 정보에 기초하여 상기 복수의 채널들 중 어느 하나의 채널을 선택한다.

[172] 전송부(1230)는 상기 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송한다.

[173]

[174] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해

만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[175]

[176] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[177]

[178] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

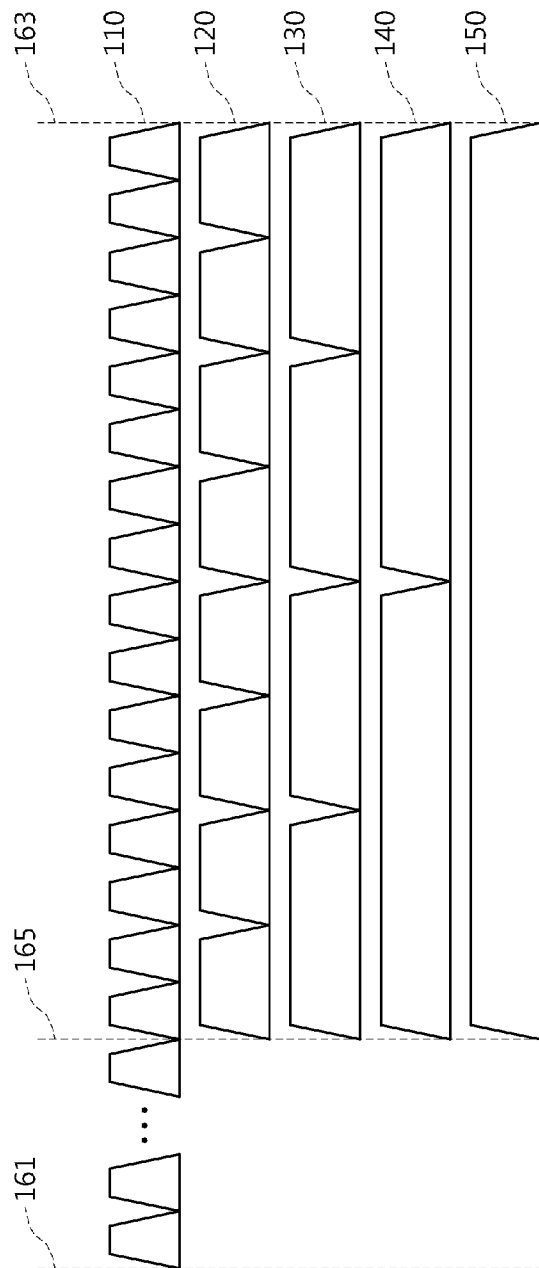
청구범위

- [청구항 1] 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 전송 장치가, 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신하는 단계;
상기 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송하는 단계
를 포함하는 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 링크 마진 정보는 상기 수신 장치의 전송 전력(transmission power) 및 상기 수신 장치의 최소 수신 감도의 합인
개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 신호대 잡음비의 여유값은 상기 전송 장치의 전송 전력, 상기 링크 마진 정보 및 상기 전송 장치의 수신 신호 세기에 대한 정보에 기초하여 결정되는
개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 사용할 대역폭을 결정하는 단계는,
제1 대역폭의 제1 신호대 잡음비의 여유값과 제2 대역폭의 제2 신호대 잡음비 여유값을 비교하는 것; 및
상기 제1 신호대 잡음비의 여유값과 상기 제2 신호대 잡음비의 여유값의 차이가 설정된 값보다 크면 상기 제1 대역폭을 사용할 대역폭으로 결정하는 것
을 포함하는 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 사용할 대역폭은 상기 복수의 대역폭들에 모두 동일한 MCS를 적용하는 경우, 상기 신호대 잡음비의 여유 값이 가장 작은 대역폭으로 결정되는
개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 링크 마진 정보의 전송을 위한 정보요소(information element)는 '제1 대역폭의 제1 링크 마진' 및 '상기 제1 링크 마진과 제2 대역폭의 제2 링크 마진과의 차이 값'을 포함하는

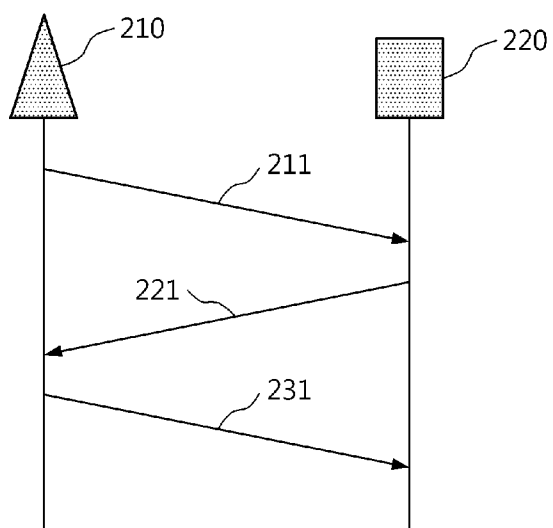
- 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
 [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보는 NDP(Null Data Packet) 패킷을 통해 전송되는
 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 8] 무선랜 시스템의 통신 장치가 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신하는 단계;
 상기 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인하는 단계; 및
 상기 링크 마진 정보 및 상기 채널 상태 정보에 기초하여 상기 복수의 채널들 중 어느 하나의 채널을 선택하는 단계를 포함하는 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 채널을 선택하는 단계는,
 '상기 채널 상태 정보' 및 '상기 링크 마진 정보'로부터 획득된 간섭 정보'를 고려하여 채널 특성이 가장 좋은 채널을 결정하는 것을 포함하는
 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 링크 마진 정보의 전송을 위한 프레임은 활용 가능한 채널 비트맵(Channel activity bitmap), 최대 선택 가능한 대역폭을 나타내는 필드, 활용 가능한 채널들 각각의 링크 마진 값을 나타내는 필드들을 포함하는
 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 복수의 채널들 각각에 대한 링크 마진 정보는 NDP(Null Data Packet) 패킷을 통해 전송되는
 개루프 링크를 이용한 통신 방법.
- [청구항 12] 다중 대역폭(multi bandwidth)을 지원하는 무선랜 시스템의 수신 장치로부터 복수의 대역폭들 각각에 대한 링크 마진 정보를 수신하는 수신부;
 상기 링크 마진 정보에 기초하여 신호대 잡음비의 여유 값을 획득하고, 상기 신호대 잡음비의 여유값에 기초하여 변조 및 부호 방식(MCS: modulation and Coding scheme)과 사용할 대역폭을 결정하는 제어부; 및
 상기 결정된 MCS 및 대역폭을 이용하여 상기 수신 장치로 데이터를 전송하는 전송부

- 를 포함하는 무선랜 시스템의 통신 장치.
- [청구항 13] 무선랜 시스템의 액세스 포인트(Access Point, AP)로부터 복수의 채널들 각각의 링크 마진 정보를 수신하는 수신부;
상기 AP로부터 수신된 패킷들에 기초하여 상기 복수의 채널들 각각의 채널상태정보를 확인하는 상태 정보 확인부; 및
상기 링크 마진 정보 및 상기 채널 상태 정보에 기초하여 상기 복수의 채널들 중 어느 하나의 채널을 선택하는 채널 선택부를 포함하는 무선랜 시스템의 통신 장치.
- [청구항 14] 다중 대역폭들을 지원하는 통신 장치가, 제1 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제1 채널의 링크 마진 정보를 획득하는 단계;
제2 대역폭의 링크 마진 정보 또는 제2 채널의 링크 마진 정보를 획득하는 단계;
'상기 제1 대역폭의 링크 마진 정보 및 상기 제2 대역폭의 링크 마진 정보를 포함하는 제1 프레임' 또는 '상기 제1 채널의 링크 마진 정보 및 상기 제2 채널의 링크 마진 정보를 포함하는 제2 프레임'을 구성하는 단계; 및
상기 제1 프레임 또는 상기 제2 프레임을 네트워크 내의 단말로 전송하는 단계
를 포함하는 무선랜 시스템의 통신 방법.

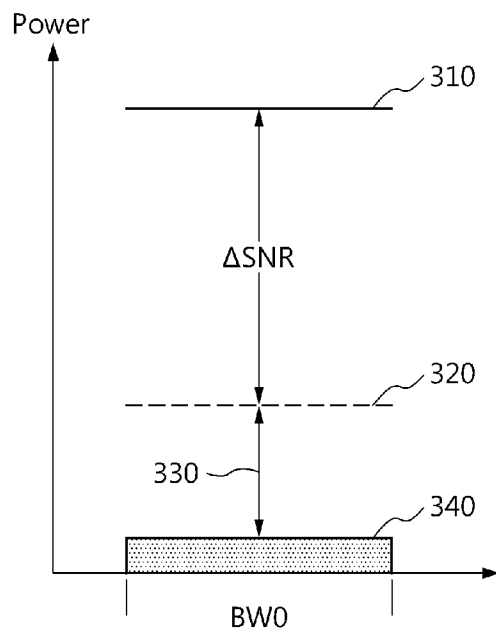
[Fig. 1]



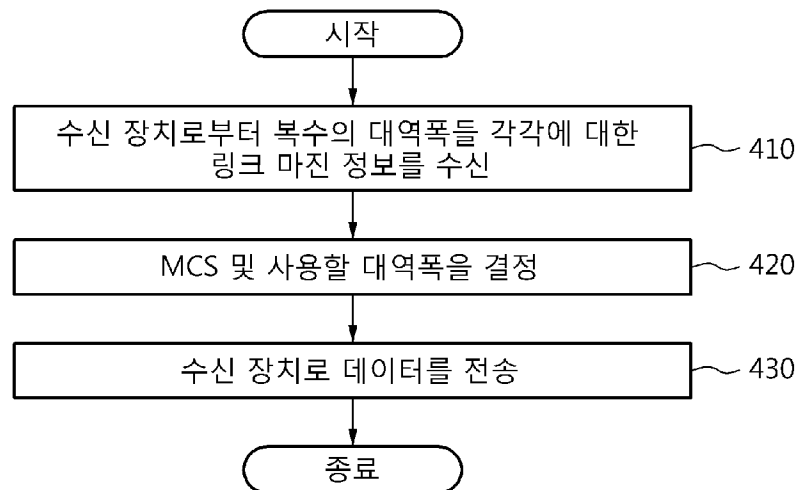
[Fig. 2]



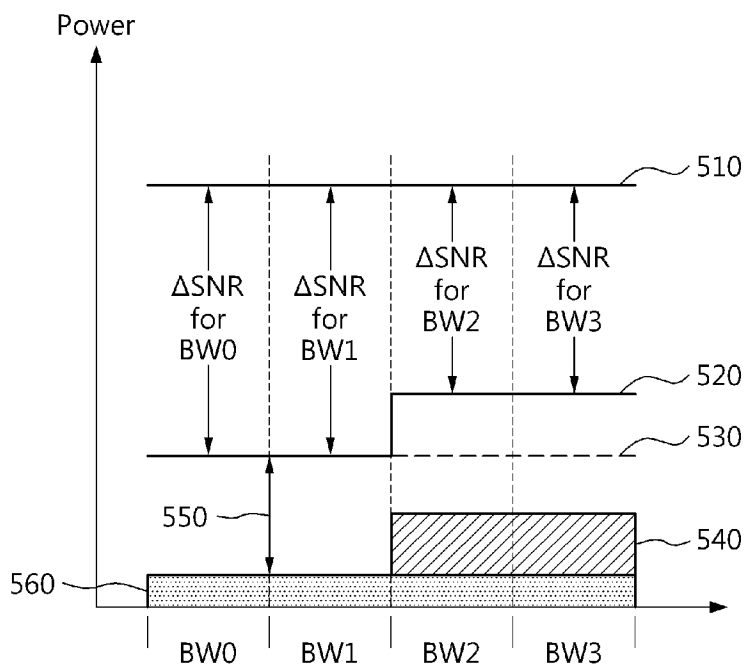
[Fig. 3]



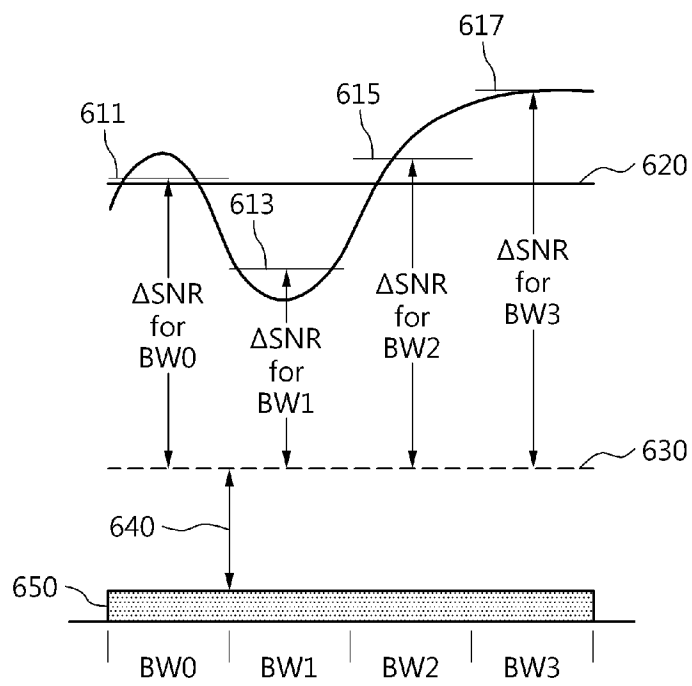
[Fig. 4]



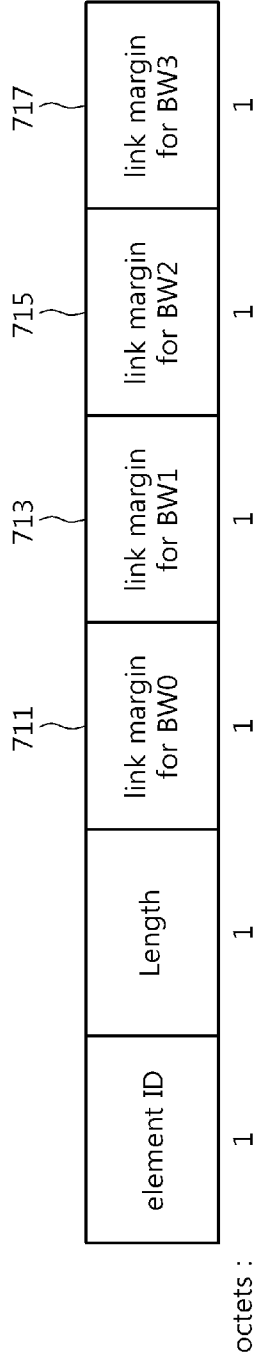
[Fig. 5]



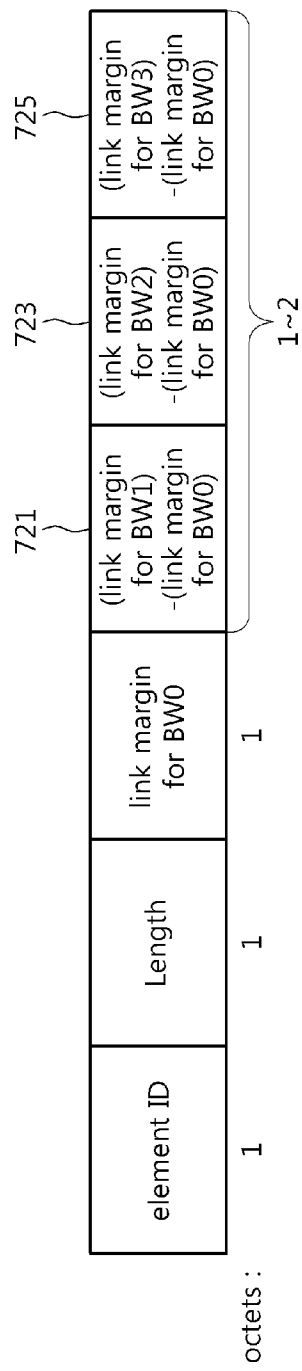
[Fig. 6]



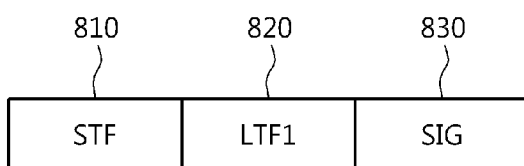
[Fig. 7a]



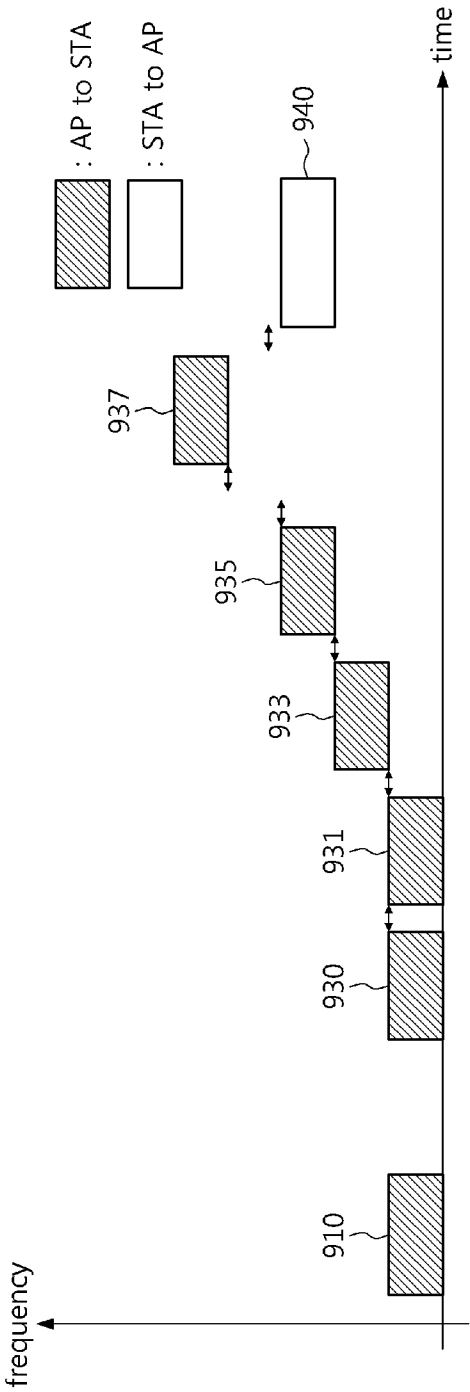
[Fig. 7b]



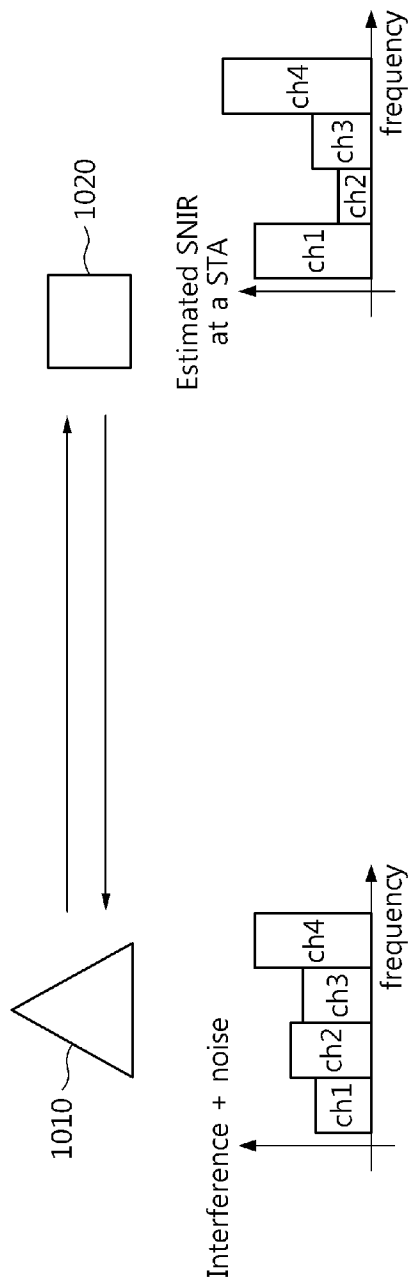
[Fig. 8]



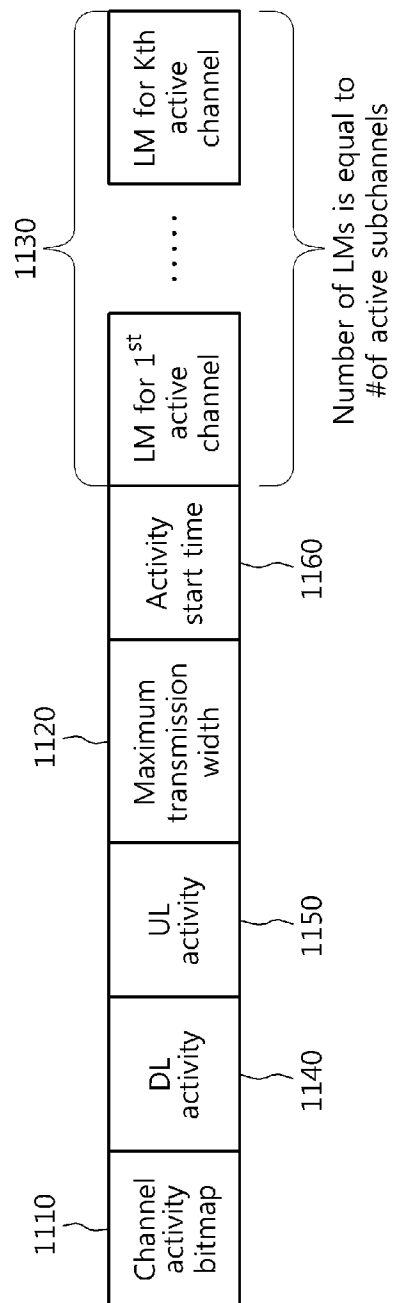
[Fig. 9]



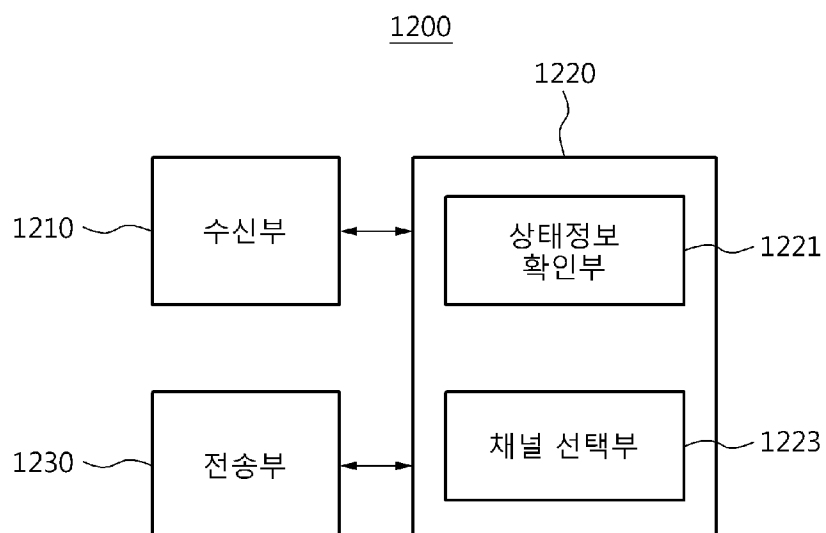
[Fig. 10]



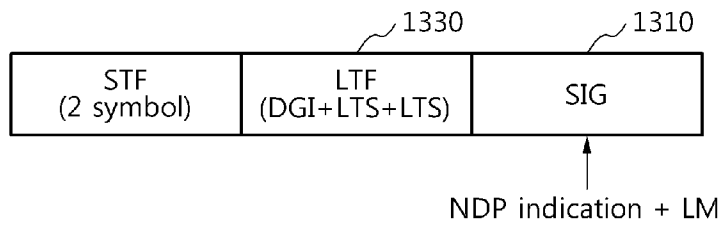
[Fig. 11]



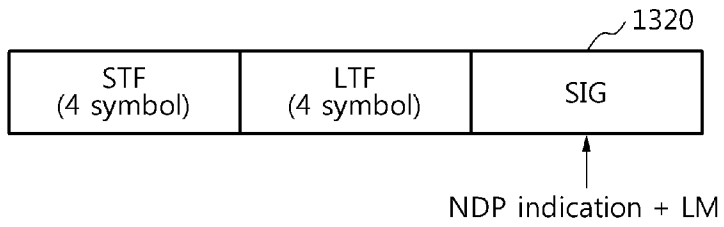
[Fig. 12]



[Fig. 13a]



[Fig. 13b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005221**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04W 28/16(2009.01)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)

H04W 28/16; H04B 7/26; H04W 36/30

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: link margin, signal to noise ratio, modulation and coding scheme, bandwidth, open-loop link, channel relative information, channel selection, multi bandwidth, wireless LAN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	LIU, Jianhan "Open-Loop Link Margin Index for Fast Link Adaptation", IEEE 802.11-12/0645, 10 May 2012 See pages 5-11.	1-3,8-9,12-14
A		4-7,10-11
Y	KR 10-2010-0083040 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 July 2010 See paragraphs 21-32, 36-38, 42-45 and 49-51; and figures 2-5.	1-3,8-9,12-13
Y	LEE, Tae-Jin et al., "Measurement Request and Report for Link Margin Information", IEEE 802.11-03/491r0, July 2003 See pages 4-13.	14
A	KR 10-2008-0013428 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 13 February 2008 See paragraphs 19-22, 36-38; and figure 3.	1-14
A	SONG, Jae-Hyung et al., "Link adaptation in active scanning", IEEE 802.11-12/0070r1, 13 January 2011 See pages 2-8.	1-14



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

03 SEPTEMBER 2013 (03.09.2013)

Date of mailing of the international search report

04 SEPTEMBER 2013 (04.09.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/005221

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0083040 A	21/07/2010	US 2010-0177639 A1	15/07/2010
KR 10-2008-0013428 A	13/02/2008	US 2010-0177645 A1	15/07/2010
		US 8031667 B2	04/10/2011
		WO 2008-018755 A1	14/02/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/16(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/16; H04B 7/26; H04W 36/30

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: 링크 마진, 신호대 잡음비, 변조 및 부호방식, 대역폭, 개루프 링크, 채널상태정보, 채널 선택, 다중 대역폭, 무선랜

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JIANHAN LIU 외 38명, "Open-Loop Link Margin Index for Fast Link Adaptation", IEEE 802.11-12/0645, 2012.05.10 페이지 5-11 참조.	1-3, 8-9, 12-14
A		4-7, 10-11
Y	KR 10-2010-0083040 A (삼성전자주식회사) 2010.07.21 단락 21-32, 36-38, 42-45, 49-51; 및 도면 2-5 참조.	1-3, 8-9, 12-13
Y	TAE-JIN LEE 외 2명, "Measurement Request and Report for Link Margin Information", IEEE 802.11-03/491r0, 2003.07 페이지 4-13 참조.	14
A	KR 10-2008-0013428 A (한국전자통신연구원) 2008.02.13 단락 19-22, 36-38; 및 도면 3 참조.	1-14
A	JAE-HYUNG SONG 외 4명, "Link adaptation in active scanning", IEEE 802.11-12/0070r1, 2011.01.13 페이지 2-8 참조.	1-14

☐ 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

2013년 09월 03일 (03.09.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 09월 04일 (04.09.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김병성

전화번호 +82-42-481-8403



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0083040 A	2010/07/21	US 2010-0177639 A1	2010/07/15
KR 10-2008-0013428 A	2008/02/13	US 2010-0177645 A1	2010/07/15
		US 8031667 B2	2011/10/04
		WO 2008-018755 A1	2008/02/14