

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 12월 20일 (20.12.2018) WIPO | PCT

WO 2018/230868 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 24/02 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/10 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/006191

(22) 국제출원일: 2018년 5월 31일 (31.05.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0073666 2017년 6월 13일 (13.06.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/
KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeong-
gi-do (KR).

(72) 발명자: 강현수 (KANG, Hyeon Su); 05050 서울시 광진
구 아차산로58길 78 KT생활관, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 충정 (HWANG MOK PARK IP
GROUP); 06234 서울시 강남구 테헤란로 14길 16, 8층
(역삼동, 라인빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (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:

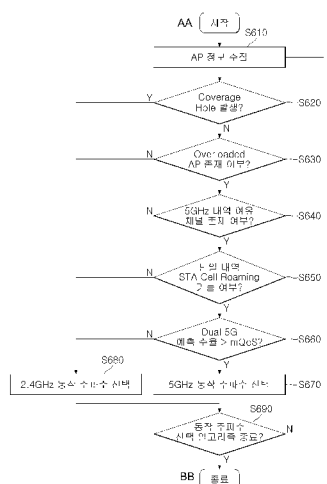
- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수
하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: METHOD FOR SELECTING OPERATING FREQUENCY OF WIRELESS LAN ACCESS DEVICE AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 랜 접속 장치의 동작 주파수를 선택하는 방법 및 그 장치

(57) Abstract: The present invention relates to a method for selecting an operating frequency band by a dual band AP in a wireless LAN system, the method comprising the steps of: collecting cell information from one or more APs existing in the wireless LAN system; analyzing a wireless environment of the wireless LAN system by using the collected cell information; and determining an operating frequency band of at least one of the APs on the basis of the analyzed wireless environment.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 랜 시스템에서 듀얼 밴드 AP의 동작 주파수 대역을 선택하는 방법에 관한 것으로, 상기 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP들로부터 셀 정보를 수집하는 단계; 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 단계; 및 상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함한다.



S610 ... Collect AP information
S620 ... Is coverage hole generated?
S630 ... Whether overloaded AP exists?
S640 ... Whether 5GHz band free channel exists?
S650 ... Whether single band STA cell Roaming is possible?
S660 ... Dual 5G predictive yield > mQoS?
S670 ... Select 5GHz operating frequency
S680 ... Select 2.4GHz operating frequency
S690 ... Is operating frequency selection algorithm terminated?
AA ... Start
BB ... End

WO 2018/230868 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 랜 접속 장치의 동작 주파수를 선택하는 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 랜 접속 장치의 동작 주파수를 선택하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 동일한 안테나 및 통신 모듈로 복수의 주파수 대역을 지원하는 무선 랜 시스템에서, 상기 복수의 주파수 대역 중 무선 환경에 적합한 동작 주파수 대역을 적응적으로 선택할 수 있는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현재 무선 랜 시스템(Wireless LAN System)에서 사용하고 있는 주파수 대역은 2.4GHz 대역과 5GHz 대역으로 나눌 수 있다. 2.4GHz 대역의 무선 랜은, 동일한 무선 주파수 대역을 사용하는 타 디바이스(가령, 블루투스 장치, RFID 장치, 전자레인지 등)로 인한 간섭과 비 중첩 채널 자원의 부족으로 인한 동일 시스템 상의 간섭에 많이 노출되어 있어 5GHz 대역의 무선 랜 환경보다 셀(cell) 용량 확보에 어려움을 겪고 있다. 반면, 5GHz 대역의 무선 랜은, 2.4GHz 대역에 비해 상대적으로 많은 비 중첩 채널 자원을 구비하고 있어, 인접 채널 간의 간섭이 적고 더 넓은 대역의 주파수 대역을 활용할 수 있다.
- [3] 일반적으로, 무선 랜 시스템은 단말의 속도나 셀 용량 관점에서 5GHz 주파수 대역을 사용하는 것이 유리하다. 하지만, 2.4GHz 대역만을 지원하는 단일 대역 무선 랜 단말이 존재하고, 5GHz 주파수 대역보다 낮은 주파수 대역의 특성으로 인하여, 2.4GHz 대역의 주파수는 셀 커버리지 측면에서 여전히 큰 효용가치가 있다. 이에 따라, 2.4GHz의 주파수 대역과 5GHz의 주파수 대역을 모두 지원하는 듀얼 밴드 AP(Access Point)가 개발되었다.
- [4] 가령, 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 듀얼 밴드 AP(100)는 2.4GHz 대역의 무선 신호(즉, RF 신호)를 송/수신하는 제1 안테나(110), 2.4GHz 대역의 주파수를 필터링하는 대역통과필터(120), 2.4GHz 대역의 무선 신호를 변조 및 복조하는 제1 통신 모듈(130), 5GHz 대역의 무선 신호를 송/수신하는 제2 안테나(140), 5GHz 대역의 주파수를 필터링하는 대역통과필터(150) 및 5GHz 대역의 무선 신호를 변조 및 복조하는 제2 통신 모듈(160) 등을 포함한다.
- [5] 그런데 이러한 듀얼 밴드 AP(100)의 개발에도 불구하고, 동일한 셀 면적에서 좀 더 높은 셀 용량을 지원하기 위한 요구(needs)가 발생하고 있고, 기존 하나의 5GHz 주파수 대역으로는 그 요구사항을 충족시킬 수 없다는 문제점이 있다. 따라서, 셀 용량을 확보하기 위한 새로운 형태의 듀얼 밴드 AP를 개발할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 또 다른 목적은 동일한 안테나 및 통신 모뎀을 이용하여 복수의 주파수 대역을 선택적으로 지원할 수 있는 무선 랜 접속 장치 및 그를 이용한 무선 랜 시스템을 제공함에 있다.
- [7] 또 다른 목적은 무선 랜 시스템의 무선 환경을 검출하고, 상기 검출된 무선 환경을 기반으로 듀얼 밴드 AP의 동작 주파수를 적응적으로 선택할 수 있는 방법 및 그 장치를 제공함에 있다.
- [8] 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.

과제 해결 수단

- [9] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP(Access Point)들로부터 셀 정보를 수집하는 단계; 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 단계; 및 상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 동작 주파수 대역 선택 방법을 제공한다.
- [10] 본 실시 예에서, AP들로부터 수집되는 셀 정보는, AP에 접속된 스테이션들의 개수에 관한 정보, RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보, 채널 별 잡음(Noise) 정보, 채널 이용률(channel utilization) 정보, 및 단일 대역 스테이션들에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 무선 랜 시스템에 존재하는 AP들은 동일한 안테나 및 통신 모뎀으로 복수의 주파수 대역을 지원하는 듀얼 밴드 AP를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 동작 주파수 대역 선택 방법에서의 무선 환경 분석 단계는, AP들에 접속되어 있는 스테이션들 중에서 수신 전력 값(RSSI)이 미리 결정된 임계치 이하로 떨어지는 스테이션이 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 무선 환경 분석 단계는, 임계치 이하의 수신 전력 값을 갖는 스테이션이 존재하는 경우, AP들의 셀 정보를 이용하여 상기 AP들 중에서 Overloaded AP가 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 무선 환경 분석 단계는, Overloaded AP가 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널(idle channel)이 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 무선 환경 분석 단계는, Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에 접속되어 있는 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍(Cell Roaming) 가능 여부를 확인하는 단계를 더

포함할 수 있다.

- [15] 또한, 상기 무선 환경 분석 단계는, 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍이 가능한 경우, Overloaded AP에 접속된 스테이션들의 예상 평균 수율을 계산하고, 상기 계산된 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율을 초과하는지를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 동작 주파수 대역 결정 단계는, AP들 중 적어도 하나에서 동일 안테나로 제공 가능한 제1 및 제2 동작 주파수 대역 중 어느 하나를 선택하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP(Access Point)들로부터 셀 정보를 수집하는 AP 정보 수집부; 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 무선 환경 분석부; 및 상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 동작 주파수 선택부를 포함하는 동작 주파수 대역 선택 장치를 제공한다.
- [18] 본 실시 예에서, 상기 동작 주파수 대역 선택 장치는, 동작 주파수 선택부를 통해 결정된 동작 주파수 대역에 관한 정보를 해당 AP로 전송하는 AP 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP(Access Point)들로부터 셀 정보를 수집하는 과정; 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 과정; 및 상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 과정을 컴퓨터 상에서 수행하는 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

- [20] 본 발명의 실시 예들에 따른 듀얼 밴드 AP의 동작 주파수 대역 선택 방법 및 그 장치의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [21] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 하나의 안테나 및 통신 모뎀으로 복수의 동작 주파수를 지원하는 듀얼 밴드 AP를 제공할 수 있다는 장점이 있다.
- [22] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 무선 랜 시스템의 무선 상황을 고려하여 듀얼 밴드 AP에서 지원하는 복수의 동작 주파수들 중 최적의 동작 주파수를 자동으로 선택할 수 있다는 장점이 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 주변의 무선 환경에 따라 듀얼 밴드 AP의 동작 주파수들을 자동으로 변경함으로써, 동일한 셀 면적에서 좀 더 높은 셀 용량을 지원할 수 있다는 장점이 있다.
- [24] 다만, 본 발명의 실시 예들에 따른 동작 주파수 대역 선택 방법 및 그 장치가 달성할 수 있는 효과는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의

지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 종래 듀얼 밴드 AP의 구성 블록도;
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 랜 시스템의 개략적인 구성도;
- [27] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 랜 시스템의 개략적인 구성도;
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 랜 접속 장치의 구성 블록도;
- [29] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러의 구성 블록도;
- [30] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작 주파수 대역 선택 방법을 설명하는 흐름도.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 즉, 본 발명에서 사용되는 '부'라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부'들로 더 분리될 수 있다.
- [32] 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [33] 본 발명은 동일한 안테나 및 통신 모듈로 복수의 주파수 대역을 지원하는 듀얼 밴드 AP들을 포함하는 무선 랜 시스템에서, 상기 복수의 주파수 대역 중 무선 환경에 적합한 동작 주파수 대역을 적응적으로 선택할 수 있는 방법 및 그

장치를 제안한다.

[34] 이하에서는, 본 발명의 다양한 실시 예들에 대하여, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[35] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 랜 시스템의 개략적인 구성도이다.

[36] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 랜 시스템(200)은 마스터 AP(210)와 적어도 하나의 기본 서비스 셋(Basic Service Set, 이하 'BSS'라 칭함, 220)을 포함할 수 있다.

[37] 이러한 무선 랜 시스템(200)에서, 마스터 AP(210)는 하나 이상의 스테이션(station, 이하 'STA'라 칭함)과 연결되어 별도의 BSS(미도시)를 구성할 수 있다. 이때, 상기 마스터 AP(210)는 일반적인 AP의 동작을 수행할 수 있다.

[38] 마스터 AP(210)는 각각의 BSS(220)에 존재하는 AP(230)들과 유선 또는 무선 통신을 수행할 수 있다. 마스터 AP(210)는 각 AP(230)로부터 수신되는 정보들을 기반으로 무선 랜 시스템(200)에서의 무선 환경을 모니터링하고, 상기 무선 환경을 기반으로 특정 AP(230)의 동작 주파수를 적응적으로 결정(또는 선택)하는 기능을 수행할 수 있다.

[39] 본 실시 예에서, 동작 주파수 대역 선택 알고리즘을 수행하는 주체는 마스터 AP(210)이고, 동작 주파수 선택의 대상이 되는 AP(230)는 듀얼 밴드 AP로서, 동일한 안테나 및 통신 모듈로 복수의 주파수 대역을 지원하는 무선 랜 접속 장치이다. 해당 AP(230)에서 지원하는 복수의 주파수 대역은, 2.4GHz 대역의 동작 주파수와 5GHz 대역의 동작 주파수 등을 포함할 수 있으며 이에 제한되지는 않는다.

[40] BSS(220)는 무선 네트워크를 조정하는 액세스 포인트(Access Point, 이하 'AP'라 칭함, 230)와 상기 AP(230)에 연결(associated)되어 동작하는 하나 이상의 스테이션(240)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 BSS(220)는 성공적으로 동기화를 이루면서 무선 통신을 수행할 수 있는 AP(230) 및 스테이션들(240)의 집합으로써, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다.

[41] AP(230)는 해당 BSS(220)에 결합된 스테이션들(240)을 위해 무선 매체를 경유하여 분산 시스템에 대한 접속을 제공하는 기능 매체이다. 상기 BSS(220)에서, 스테이션들(240) 사이의 통신은 AP(230)를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 다이렉트 링크(direct link)가 설정된 경우에는 스테이션들(240) 사이에서도 직접적인 통신을 수행할 수 있다.

[42] AP(230)는 액세스 포인트(Access Point)라는 명칭 외에 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 지칭될 수 있다. 스테이션(240)은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 단말(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로 지칭될 수 있다.

[43] 분산 시스템(미도시)은 하나의 AP(230)가 다른 AP(230)와 통신하기 위한

메커니즘으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, IEEE 802.11에 규정된 소정의 분산 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, 상기 분산 시스템은 메쉬 네트워크(mesh network)와 같은 무선 네트워크이거나, 혹은 복수의 AP들(230)을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.

[44] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 랜 시스템의 개략적인 구성도이다.

[45] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선 랜 시스템(300)은 AP 컨트롤러(310)와 적어도 하나의 기본 서비스 셋(BSS, 320)을 포함할 수 있다.

[46] 이러한 무선 랜 시스템(300)에서, AP 컨트롤러(310)는 별도의 독립적인 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구성할 수 있다. 상술한 마스터 AP(210)와 달리, AP 컨트롤러(310)는 별도의 BSS를 구성하지 않으며, 일반적인 AP의 기능을 수행하지 않는다.

[47] AP 컨트롤러(310)는 각각의 BSS(320)에 존재하는 AP(330)들과 유선 또는 무선 통신을 수행할 수 있다. AP 컨트롤러(310)는 각 AP(330)로부터 수신되는 정보들을 기반으로 무선 랜 시스템(300)에서의 무선 환경을 모니터링하고, 상기 무선 환경을 기반으로 특정 AP(330)의 동작 주파수를 적응적으로 결정(또는 선택)하는 기능을 수행할 수 있다.

[48] 본 실시 예에서, 동작 주파수 대역 선택 알고리즘을 수행하는 주체는 AP 컨트롤러(310)이고, 동작 주파수 선택의 대상이 되는 AP(330)는 듀얼 밴드 AP로서, 동일한 안테나 및 통신 모뎀으로 복수의 주파수 대역을 지원하는 무선 랜 접속 장치이다. 해당 AP(330)에서 지원하는 복수의 주파수 대역은, 2.4GHz 대역의 동작 주파수와 5GHz 대역의 동작 주파수 등을 포함할 수 있으며 이에 제한되지는 않는다.

[49] 한편, 도 3에 도시된 BSS(320), AP(330) 및 스테이션(340)은 상술한 도 2에 도시된 BSS(220), AP(230) 및 스테이션(240)과 동일 또는 유사하므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[50]

[51] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 랜 접속 장치의 구성 블록도이다.

[52] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 무선 랜 접속 장치(400)는 제1 통신 모뎀(410), 제2 통신 모뎀(420), 제1 필터(430), 제2 필터(440), 제3 필터(450), 다이플렉서(460), 제1 안테나(470) 및 제2 안테나(480) 등을 포함할 수 있다. 도 4에 도시된 구성요소들은 무선 랜 접속 장치를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서상에서 설명되는 무선 랜 접속 장치는 위에서 열거된 구성요소들보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.

[53] 제1 통신 모뎀(410)은 제1 주파수 대역(가령, 2.4GHz 대역)의 무선 신호와 제2 주파수 대역(가령, 5GHz 대역)의 무선 신호를 변조(modulation) 및 복조(demodulation)하는 동작을 수행할 수 있다.

[54] 제2 통신 모뎀(420)은 제2 주파수 대역(가령, 5GHz 대역)의 무선 신호를 변조 및

복조하는 동작을 수행할 수 있다.

- [55] 제1 필터(430)는 제1 통신 모듈(410)과 다이플렉서(460) 사이에 배치되어, 제1 주파수 대역의 무선 신호만을 필터링하는 동작을 수행할 수 있다. 제2 필터(440)는 제1 통신 모듈(410)과 다이플렉서(460) 사이에 배치되어, 제2 주파수 대역의 무선 신호만을 필터링하는 동작을 수행할 수 있다. 제3 필터(450)는 제2 통신 모듈(420)과 제2 안테나(480) 사이에 배치되어, 제2 주파수 대역의 무선 신호만을 필터링하는 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제3 필터(430, 440, 450)는 대역 통과 필터(band pass filter, BPF)일 수 있으며 이에 제한되지는 않는다.
- [56] 다이플렉서(duplexer, 460)는 제1 안테나(470)와 제1 및 제2 필터(430, 440) 사이에 배치되어, 두 개의 필터(430, 440)에서 출력되는 두 개의 무선 신호(RF 신호)들을 하나의 안테나(470)로 전달하고, 상기 안테나(470)로 수신되는 두 개의 무선 신호를 두 개의 필터(430, 440)로 분기하는 동작을 수행할 수 있다.
- [57] 즉, 다이플렉서(460)는 동작 주파수가 다른 두 개의 무선 신호를 하나의 안테나로 보내고 받기 위해 사용되는 분기용 필터 소자로서, 일반적으로 낮은 주파수 신호가 통과되는 저역 통과 필터(Low Pass Filter, LPF)와 높은 주파수 신호가 통과되는 고역 통과 필터(High Pass Filter, HPF)를 결합시킨 간단한 구조로 구성될 수 있다.
- [58] 제1 안테나(470)는 제1 주파수 대역의 무선 신호와 제2 주파수 대역의 무선 신호를 송/수신하는 동작을 수행할 수 있다. 제2 안테나(480)는 제2 주파수 대역의 무선 신호를 송/수신하는 동작을 수행할 수 있다.
- [59] 상술한 바와 같이, 상기 무선 랜 접속 장치(400)는 듀얼 밴드 AP로서, 동일한 안테나(470) 및 통신 모듈(410)으로 두 개의 주파수 대역을 지원할 수 있는 무선 랜 접속 장치이다. 따라서, 무선 랜 접속 장치(400)는 무선 환경에 따라 두 개의 동작 모드(즉, 2.4GHz/5GHz 동작 모드, 5GHz/5GHz 동작 모드) 중 어느 하나의 동작 모드로 기능할 수 있다. 이러한 듀얼 밴드 AP가 동작하기 위해서는, 주변 무선 상황을 인식하고 2.4GHz와 5GHz의 주파수 대역 중에서 사용할 주파수 대역을 자동으로 선택할 수 있는 방안이 필요하다.
- [60]
- [61] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러의 구성 블록도이다.
- [62] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러(500)는 AP 정보 수집부(510), 무선 환경 분석부(520), 동작 주파수 선택부(530) 및 AP 제어부(540) 등을 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 구성요소들은 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서상에서 설명되는 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러는 위에서 열거된 구성요소들보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [63] AP 정보 수집부(510)는 무선 랜 시스템(200, 300)에 존재하는 복수의 AP들의

정보를 수집할 수 있다. 이를 위해, 해당 시스템(200, 300)에 존재하는 AP들은 자신이 관리하는 셀(cell)에 관한 정보(이하, '셀 정보'라 칭함)를 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러(500)로 전송할 수 있다. 상기 셀 정보는 각 AP에 접속된 스테이션들의 개수, RSSI(Received Signal Strength Indicator), 채널 별 잡음(Noise), 채널 이용률(channel utilization) 등에 관한 정보와 단일 대역 스테이션들에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.

- [64] 무선 환경 분석부(520)는 AP 정보 수집부(510)를 통해 수집된 AP들의 셀 정보들을 이용하여 주변의 무선 환경을 모니터링할 수 있다.
- [65] 먼저, 무선 환경 분석부(520)는 각 AP에 접속되어 있는 스테이션들의 수신 전력값(RSSI)이 미리 결정된 기준 값(임계치) 이하로 떨어지는 스테이션이 존재하는지를 파악하여 커버리지 홀(coverage hole)의 발생 여부를 결정할 수 있다.
- [66] 상기 커버리지 홀이 발생하지 않는 경우, 무선 환경 분석부(520)는 상기 수집된 AP들의 셀 정보를 기반으로 무선 랜 시스템(200, 300)에 존재하는 AP들 중에서 Overloaded AP가 존재하는지를 결정할 수 있다. 여기서, Overloaded AP란, AP에 연결된 스테이션들에 대하여 최소한의 수율을 제공하지 못하는 AP를 의미한다.
- [67] 상기 Overloaded AP가 존재하는 경우, 무선 환경 분석부(520)는 해당 AP가 사용 가능한 5GHz 대역의 채널이 존재하는지 여부를 결정할 수 있다. 이때, 무선 환경 분석부(520)는 Overloaded AP의 인접한 AP들이 사용하고 있는 5GHz 대역의 채널 상태를 기반으로 5GHz 대역의 유휴 채널(idle channel)이 존재하는지를 판단할 수 있다.
- [68] 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는 경우, 무선 환경 분석부(520)는 상기 수집된 AP들의 셀 정보를 기반으로 Overloaded AP에 접속되어 있는 2.4GHz 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍(Cell Roaming) 가능 여부를 결정할 수 있다.
- [69] 2.4GHz 단일 대역 STA들이 인접 AP에 모두 접속 가능하다고 판정되면, 무선 환경 분석부(520)는 Overloaded AP에서 동작 주파수를 전환하여 Dual 5GHz 모드(5GHz/5GHz 모드)로 동작할 때의 예상 평균 수율을 계산할 수 있다. 무선 환경 분석부(520)는 상기 계산된 예상 평균 수율과 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 서로 비교할 수 있다.
- [70] 동작 주파수 선택부(530)는 무선 환경 분석부(520)를 통해 인식된 무선 환경을 기반으로 각 AP의 동작 주파수를 결정할 수 있다.
- [71] AP 제어부(540)는 동작 주파수 선택부(530)를 통해 결정된 동작 주파수 대역에 관한 정보를 해당 AP로 전송할 수 있다. 해당 AP는 AP 제어부(540)의 명령에 따라 현재의 동작 주파수 대역을 유지하거나 혹은 다른 동작 주파수 대역으로 변경할 수 있다. 여기서, 동작 주파수의 선택 대상이 되는 AP는 듀얼 밴드 AP일 수 있다.
- [72] 이처럼, 상술한 구성 요소들(510~540)을 포함하는 마스터 AP 또는 AP 컨트롤러(500)는 주변의 무선 환경을 기반으로 듀얼 밴드 AP들의 동작 주파수

대역을 적응적으로 선택할 수 있다.

[73]

[74] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP의 동작 주파수 대역 선택 방법을 설명하는 흐름도이다.

[75] 도 6을 참조하면, AP 컨트롤러(500)는 무선 랜 시스템(200)에 존재하는 복수의 AP들의 셀 정보를 수집할 수 있다(S610). 이를 위해, 해당 시스템(200)에 존재하는 AP들은 접속된 스테이션들의 개수, RSSI(Received Signal Strength Indicator), 채널 별 잡음(Noise), 채널 이용률(channel utilization) 등에 관한 정보와 단일 대역 스테이션들에 관한 정보를 AP 컨트롤러(500)로 전송할 수 있다. 여기서, 상기 RSSI는 업 링크 RSSI 및 다운링크 RSSI 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 상기 채널 별 잡음은 업 링크 채널 별 잡음 및 다운링크 채널 별 잡음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[76] AP 컨트롤러(500)는 AP들로부터 수집된 정보들을 이용하여 주변의 무선 환경을 모니터링할 수 있다.

[77] 먼저, AP 컨트롤러(500)는 각 AP에 접속되어 있는 스테이션들 중에서 수신 전력 값(RSSI)이 미리 결정된 기준 값(임계치) 이하로 떨어지는 스테이션이 존재하는지를 파악하여 커버리지 홀(coverage hole)의 발생 여부를 확인할 수 있다(S620).

[78] 상기 620 단계의 확인 결과, 무선 랜 시스템에서 커버리지 홀이 발생하는 경우(즉, 미리 결정된 기준 값 이하로 떨어지는 RSSI를 갖는 스테이션이 존재하는 경우), AP 컨트롤러(500)는 해당 스테이션이 접속된 AP의 동작 주파수를 2.4GHz 대역으로 선택할 수 있다(S680).

[79] 가령, 특정 AP에서 커버리지 홀이 발생하는 경우, 해당 AP에서의 동작 주파수를 2.4GHz 주파수 대역에서 5GHz 주파수 대역으로 변경하게 되면, 해당 AP에 연결된 스테이션들은 주파수 특성으로 인해 셀 커버리지(cell coverage)가 좁아지므로 더 낮은 RSSI를 갖게 된다. 따라서, 2.4GHz/5GHz 동작 모드에서 커버리지 홀이 발생하는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 모드를 2.4GHz/5GHz 동작 모드로 계속 유지하는 것이 바람직하다. 한편, Dual 5G 모드에서 커버리지 홀이 발생하는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 모드를 Dual 5G 모드에서 2.4G/5G 모드로 전환하는 것이 바람직하다.

[80] 한편, 상기 620 단계의 확인 결과, 무선 랜 시스템에서 커버리지 홀이 발생하지 않는 경우(즉, 미리 결정된 기준 값 이하로 떨어지는 RSSI를 갖는 스테이션이 존재하지 않는 경우), AP 컨트롤러(500)는 AP들로부터 수집된 정보들을 기반으로 해당 시스템(200)에 존재하는 AP들 중에서 Overloaded AP가 존재하는지를 확인할 수 있다(S630).

[81] 본 실시 예에서, Overloaded AP는 AP에 연결된 스테이션들에 대하여 최소한의 수율을 제공하지 못하는 AP를 의미한다. 따라서, AP 컨트롤러(500)는 아래 수학적 1을 이용하여 Overloaded AP의 존재 여부를 판단할 수 있다. 즉, AP

컨트롤러(500)는, 특정 AP에 접속된 스테이션들의 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 넘지 못하는 경우, 해당 AP를 Overloaded AP로 판단할 수 있다.

[82] [수식1]

$$\frac{1}{N_{i,2G} + N_{i,5G}} \times \left(\frac{1}{N_{i,2G} - N_{i,2G}^{Act}} (1 - U_{i,2G}) \sum_{j=1}^{N_{i,2G} - N_{i,2G}^{Act}} P R_{ij}^{2G} + \frac{1}{N_{i,5G} - N_{i,5G}^{Act}} (1 - U_{i,5G}) \sum_{k=1}^{N_{i,5G} - N_{i,5G}^{Act}} P R_{ik}^{5G} + T R_i \right) < mQoS$$

[83] 여기서,

$$\left(\frac{1}{N_{i,2G} - N_{i,2G}^{Act}} (1 - U_{i,2G}) \sum_{j=1}^{N_{i,2G} - N_{i,2G}^{Act}} P R_{ij}^{2G} + \frac{1}{N_{i,5G} - N_{i,5G}^{Act}} (1 - U_{i,5G}) \sum_{k=1}^{N_{i,5G} - N_{i,5G}^{Act}} P R_{ik}^{5G} \right)$$

는 i 번째 AP에서 idle STA들의 예상 데이터 전송률을 계산하는 수학적식이고,

$T R_i$

은 i 번째 AP에서 Active STA들의 실제 데이터 전송률이다.

[84] $N_{i,2G}$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역에 접속하는 STA의 수,

$N_{i,5G}$

은 i 번째 AP에서 5GHz 대역에 접속하는 STA의 수,

$N_{i,2G}^{Act}$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역의 Active STA 수,

$N_{i,5G}^{Act}$

은 i 번째 AP에서 5GHz 대역의 Active STA 수,

$U_{i,2G}$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역의 Channel Utilization,

$U_{i,5G}$

은 i 번째 AP에서 5GHz 대역의 Channel Utilization,

$P R_{ij}^{2G}$

은 i 번째 AP에 연결된 j 번째 STA의 2.4GHz 대역 Physical rate,

$P R_{ik}^{5G}$

은 i 번째 AP에 연결된 k 번째 STA의 5GHz 대역 Physical rate임.

[85] 상기 630 단계의 확인 결과, Overloaded AP가 존재하지 않는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 주파수를 2.4GHz 대역으로 선택할 수 있다(S680).

[86] 한편, 상기 630 단계의 확인 결과, Overloaded AP가 존재하는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는지 여부를 확인할 수 있다(S640). 실제로 5GHz 대역에서 사용할 수 있는 채널이 존재하지 않는다면 그 이후의 과정이 필요 없기 때문이다.

- [87] AP 컨트롤러(500)는 Overloaded AP의 인접한 AP들이 사용하고 있는 5GHz 대역의 채널 상태를 기반으로 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는지를 판단할 수 있다. 이때, AP 컨트롤러(500)는, 인접 AP들이 사용하고 있는 5GHz 대역의 채널 이외의 채널이 존재하거나, 이미 점유하고 있는 채널이라도 해당 채널로부터의 간섭 크기가 기준 값 이하라면 유휴 채널이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [88] 상기 640 단계의 확인 결과, Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하지 않는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 주파수를 2.4GHz 대역으로 선택할 수 있다(S680).
- [89] 한편, 상기 640 단계의 확인 결과, Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는 경우, AP 컨트롤러(500)는 AP들로부터 수집된 정보를 기반으로 Overloaded AP에 접속되어 있는 2.4GHz 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍(Cell Roaming) 가능 여부를 확인할 수 있다(S650). Overloaded AP가 Dual 5G 모드로 동작하게 되면, 2.4GHz만을 지원하는 단일 대역 STA들은 더 이상 Overloaded AP에 접속할 수 없기 때문이다.
- [90] AP 컨트롤러(500)는 아래 수식 2를 이용하여 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍 가능 여부를 판단할 수 있다. 즉, AP 컨트롤러(500)는, Overloaded AP에 존재하는 단일 대역 STA들이 인접 AP로 이동할 때, 인접 AP에서 획득할 수 있는 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 초과하는 경우, 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍이 가능한 것으로 판단할 수 있다. 단일 대역 STA별 목적 AP는 인접 AP들 중에서 가장 높은 수신전력 값을 갖는 AP로 결정될 수 있다.
- [91] [수식2]

$$\frac{1}{N_{i,S}} \times \sum_{j=1, j \neq i}^{c(TA)} \frac{1}{N_{j,S}} (1 - U_{j,2G}) \sum_{k=1}^{N_{iS}} P R_{j,k}^{2G} > mQoS, j \in TA$$

- [92] 여기서,

$N_{i,S}$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역에 접속되어 있는 단일 대역 STA들의 수,

$N_{j,S}$

은 j 번째 AP에서 2.4GHz 대역에 접속되어 있는 단일 대역 STA들의 수, TA는 목적 AP들의 인덱스 집합, c(TA)는 목적 AP들의 수,

$U_{j,2G}$

는 j 번째 AP에서 2.4GHz 대역의 Channel Utilization,

$P R_{j,k}^{2G}$

은 j 번째 AP에 연결된 k 번째 STA의 2.4GHz 대역 Physical rate임.

- [93] 상기 650 단계의 확인 결과, Overloaded AP에 존재하는 단일 대역 STA들 중 적어도 하나가 인접 AP에 접속할 수 없는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 주파수를 2.4GHz 대역으로 선택할 수 있다(S680).

- [94] 한편, 상기 650 단계의 확인 결과, Overloaded AP에 존재하는 모든 단일 대역 STA들이 인접 AP에 접속할 수 있는 경우, AP 컨트롤러(500)는 Overloaded AP에서 동작 주파수를 전환하여 Dual 5GHz 모드로 동작할 때의 예상 평균 수율을 계산할 수 있다. AP 컨트롤러(500)는 상기 계산된 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 초과하는지를 확인할 수 있다(S660). 이는 Overloaded AP가 Dual 5G 모드로 동작할 때 실제로 STA들의 성능이 개선 되지 않는 상황에서 의미 없는 주파수 전환을 수행하지 않도록 하기 위함이다.
- [95] AP 컨트롤러(500)는 아래 수식 3을 이용하여 Overloaded AP의 동작 주파수 전환 여부를 결정할 수 있다.

[96] [수식3]

$$\frac{1}{N_{i,2G} + N_{i,5G} - N_{i,S}} \times \sum_{j=1}^{N_{i,2G} + N_{i,5G} - N_{i,S}} P R_{i,j}^{5G} > mQoS$$

[97] 여기서,

$$N_{i,2G}$$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역에 접속하는 STA의 수,

$$N_{i,5G}$$

은 i 번째 AP에서 5GHz 대역에 접속하는 STA의 수,

$$N_{i,S}$$

은 i 번째 AP에서 2.4GHz 대역에 접속되어 있는 단일 대역 STA들의 수,

$$P R_{i,j}^{5G}$$

은 i 번째 AP에 연결된 j 번째 STA의 5GHz 대역 Physical rate임.

- [98] 상기 660 단계의 확인 결과, Overloaded AP에서 Dual 5GHz 모드로 동작할 경우의 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 초과하지 않는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 주파수를 2.4GHz 대역으로 선택할 수 있다(S680).

- [99] 한편, 상기 660 단계의 확인 결과, Overloaded AP에서 Dual 5GHz 모드로 동작할 경우의 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율(mQoS)을 초과하는 경우, AP 컨트롤러(500)는 해당 AP의 동작 주파수를 5GHz 대역으로 선택할 수 있다(S670).

- [100] AP 컨트롤러(500)는, 상술한 동작 주파수 대역 선택 알고리즘이 종료될 때까지 상술한 610 단계 내지 680 단계의 동작을 반복적으로 수행할 수 있다(S690).

- [101] 이상, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 AP 컨트롤러는 무선 랜 시스템에서의 무선 상황을 실시간으로 모니터링하고, 상기 무선 상황을 기반으로 듀얼 밴드 AP들의 동작 주파수 대역을 자동으로 변경할 수 있다. 또한, AP 컨트롤러는 듀얼 밴드 AP에 연결된 스테이션들에게 최소한의 전송 속도를 보장할 수 있는 동작 주파수 대역을 선택할 수 있다.

- [102] 한편, 이상 본 실시 예에서는, AP 컨트롤러에서 동작 주파수 선택 알고리즘을 수행하는 것을 예시하고 있으나 이에 제한되지는 않으며, 마스터 AP에서도 동일한 동작 주파수 선택 알고리즘을 수행할 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.
- [103] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP(Access Point)들로부터 셀 정보를 수집하는 단계;
상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 단계; 및
상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 단계를 포함하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 셀 정보는, AP에 접속된 스테이션들의 개수에 관한 정보, RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보, 채널 별 잡음(Noise) 정보, 채널 이용률(channel utilization) 정보, 및 단일 대역 스테이션들에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 동작 주파수 대역의 선택 대상이 되는 AP는, 동일한 안테나 및 통신 모뎀으로 복수의 주파수 대역을 지원하는 듀얼 밴드 AP임을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 무선 환경 분석 단계는,
상기 AP들에 접속되어 있는 스테이션들 중에서 수신 전력 값(RSSI)이 미리 결정된 임계치 이하로 떨어지는 스테이션이 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 무선 환경 분석 단계는,
상기 임계치 이하의 수신 전력 값을 갖는 스테이션이 존재하는 경우, 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 AP들 중에서 Overloaded AP가 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
특정 AP에 접속된 스테이션들의 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율을 초과하지 못하는 경우, 해당 AP를 Overloaded AP로 판단하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 무선 환경 분석 단계는,
상기 Overloaded AP가 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는지를 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 무선 환경 분석 단계는,
상기 Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에 접속되어 있는 단일 대역 스테이션들의 셀

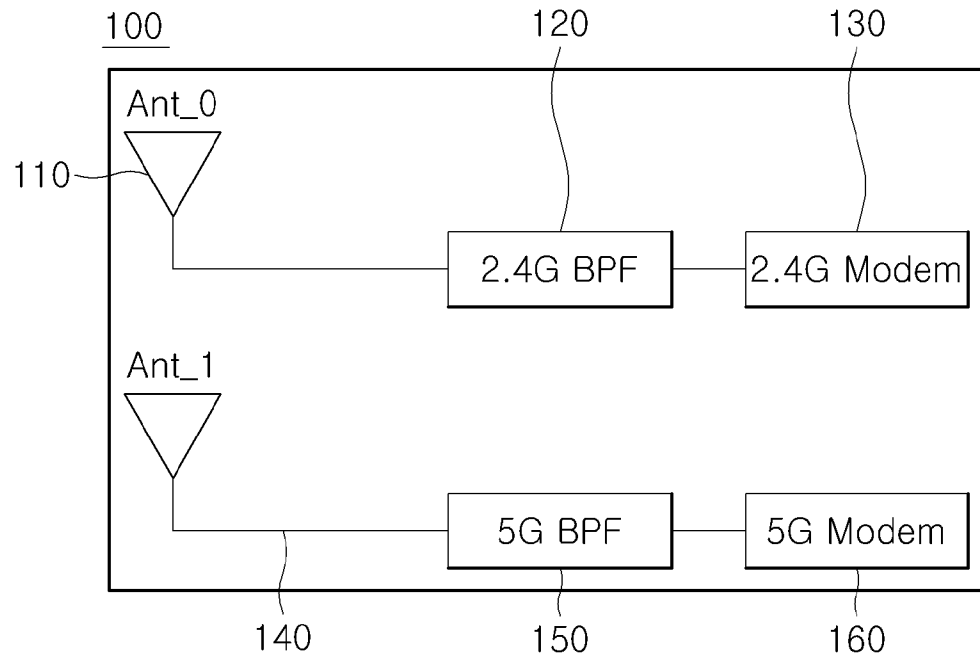
로밍(Cell Roaming) 가능 여부를 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 Overloaded AP의 인접 AP에서 획득할 수 있는 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율을 초과하는 경우, 상기 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍이 가능한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 무선 환경 분석 단계는,
상기 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍이 가능한 경우, 상기 Overloaded AP에 접속된 스테이션들의 예상 평균 수율을 계산하고, 상기 계산된 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율을 초과하는지를 확인하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서, 상기 동작 주파수 대역 결정 단계는,
상기 AP들 중 적어도 하나에서 동일 안테나로 제공 가능한 제1 및 제2 동작 주파수 대역 중 어느 하나를 선택하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 방법.
- [청구항 12] 무선 랜 시스템에 존재하는 하나 이상의 AP(Access Point)들로부터 셀 정보를 수집하는 AP 정보 수집부;
상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 무선 랜 시스템의 무선 환경을 분석하는 무선 환경 분석부; 및
상기 분석된 무선 환경을 기반으로 상기 AP들 중 적어도 하나의 동작 주파수 대역을 결정하는 동작 주파수 선택부를 포함하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 동작 주파수 선택부를 통해 결정된 동작 주파수 대역에 관한 정보를 해당 AP로 전송하는 AP 제어부를 더 포함하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 동작 주파수 대역의 선택 대상이 되는 AP는, 동일한 안테나 및 통신 모뎀으로 복수의 주파수 대역을 지원하는 듀얼 밴드 AP임을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 무선 환경 분석부는, 상기 AP들에 접속되어 있는 스테이션들 중에서 수신 전력 값(RSSI)이 미리 결정된 임계치 이하로 떨어지는 스테이션이 존재하는지를 확인하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 무선 환경 분석부는, 상기 임계치 이하의 수신 전력 값을 갖는 스테이션이 존재하는 경우, 상기 수집된 셀 정보를 이용하여 상기 AP들

중에서 Overloaded AP가 존재하는지를 확인하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.

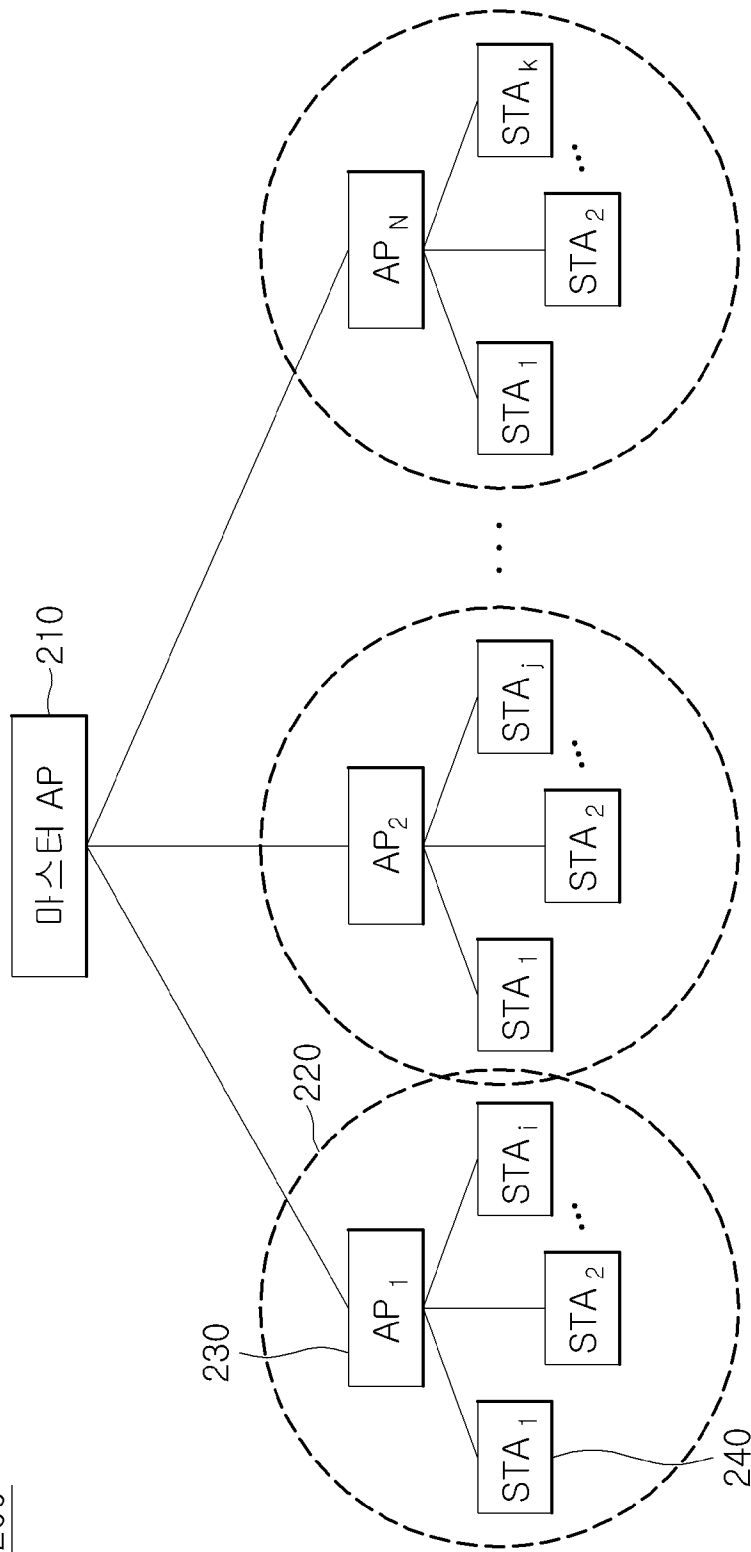
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 무선 환경 분석부는, 상기 Overloaded AP가 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는지를 확인하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 무선 환경 분석부는, 상기 Overloaded AP에서 사용 가능한 5GHz 대역의 유휴 채널이 존재하는 경우, 상기 Overloaded AP에 접속되어 있는 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍(Cell Roaming) 가능 여부를 확인하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 무선 환경 분석부는, 상기 단일 대역 스테이션들의 셀 로밍이 가능한 경우, 상기 Overloaded AP에 접속된 스테이션들의 예상 평균 수율을 계산하고, 상기 계산된 예상 평균 수율이 미리 결정된 기준 수율을 초과하는지를 확인하는 것을 특징으로 하는 동작 주파수 대역 선택 장치.
- [청구항 20] 청구항 제1항 내지 제11항 중 어느 하나의 항에 따른 방법이 컴퓨터 상에서 수행되도록 하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

[도1]

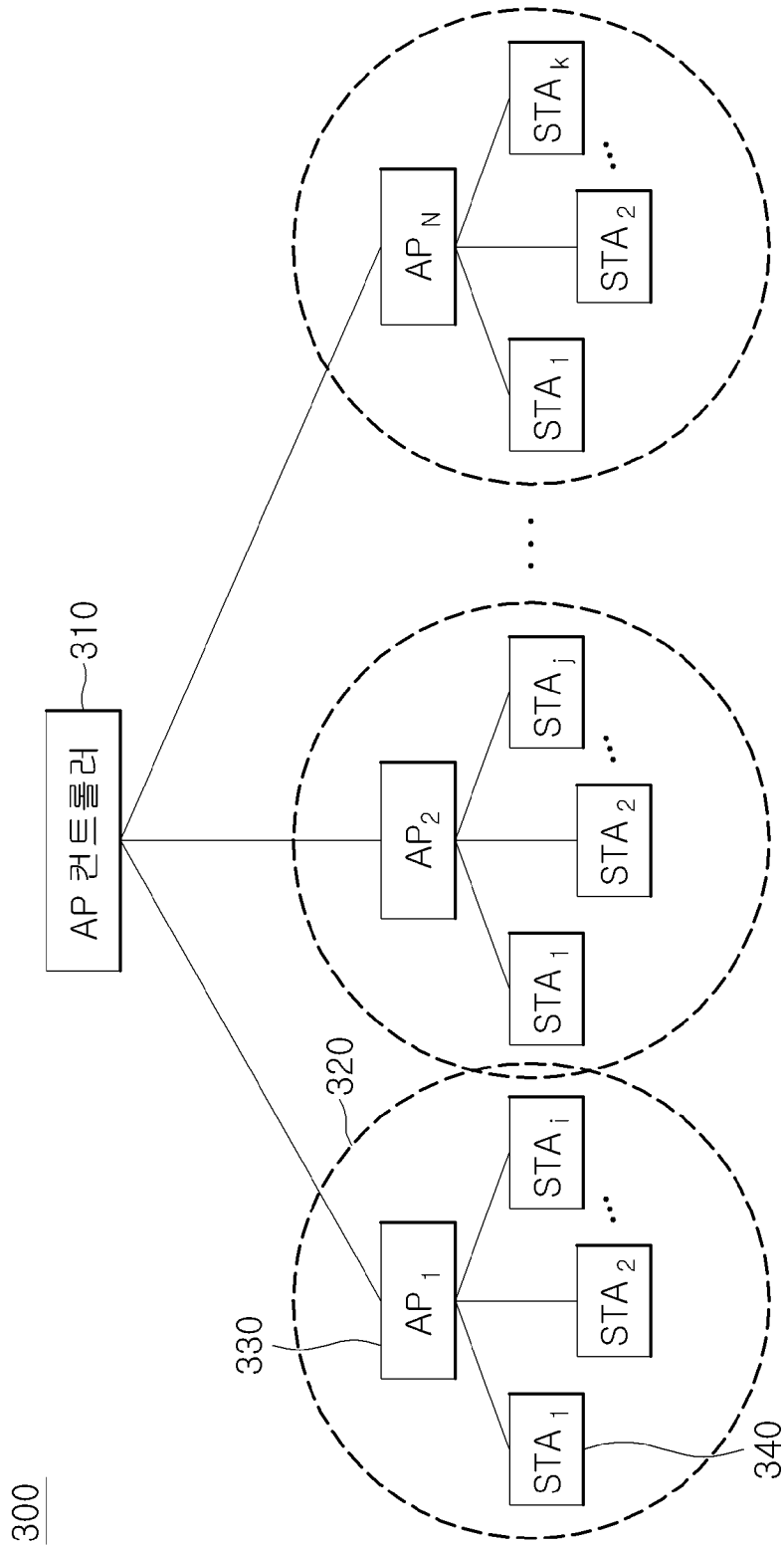


[도2]

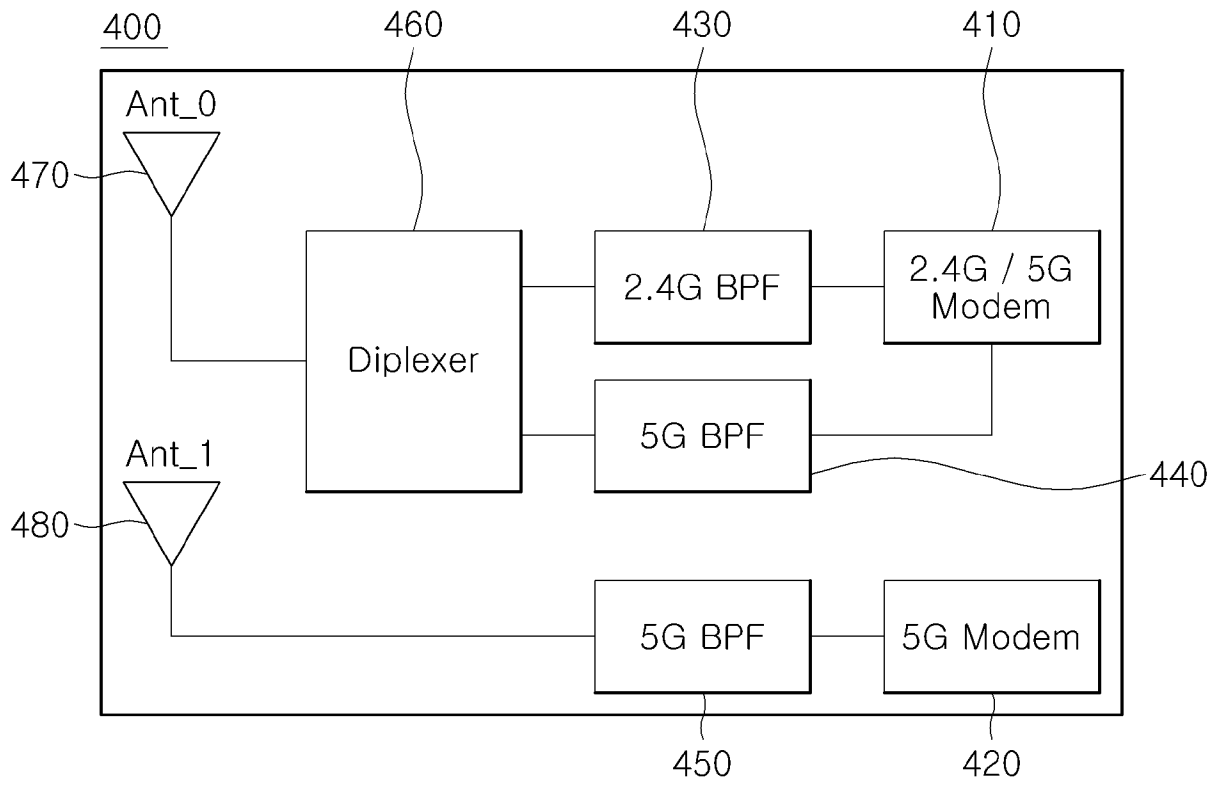
200



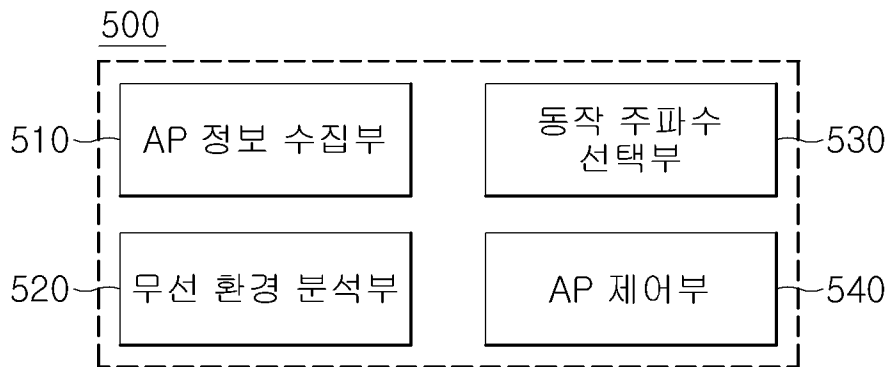
[도3]



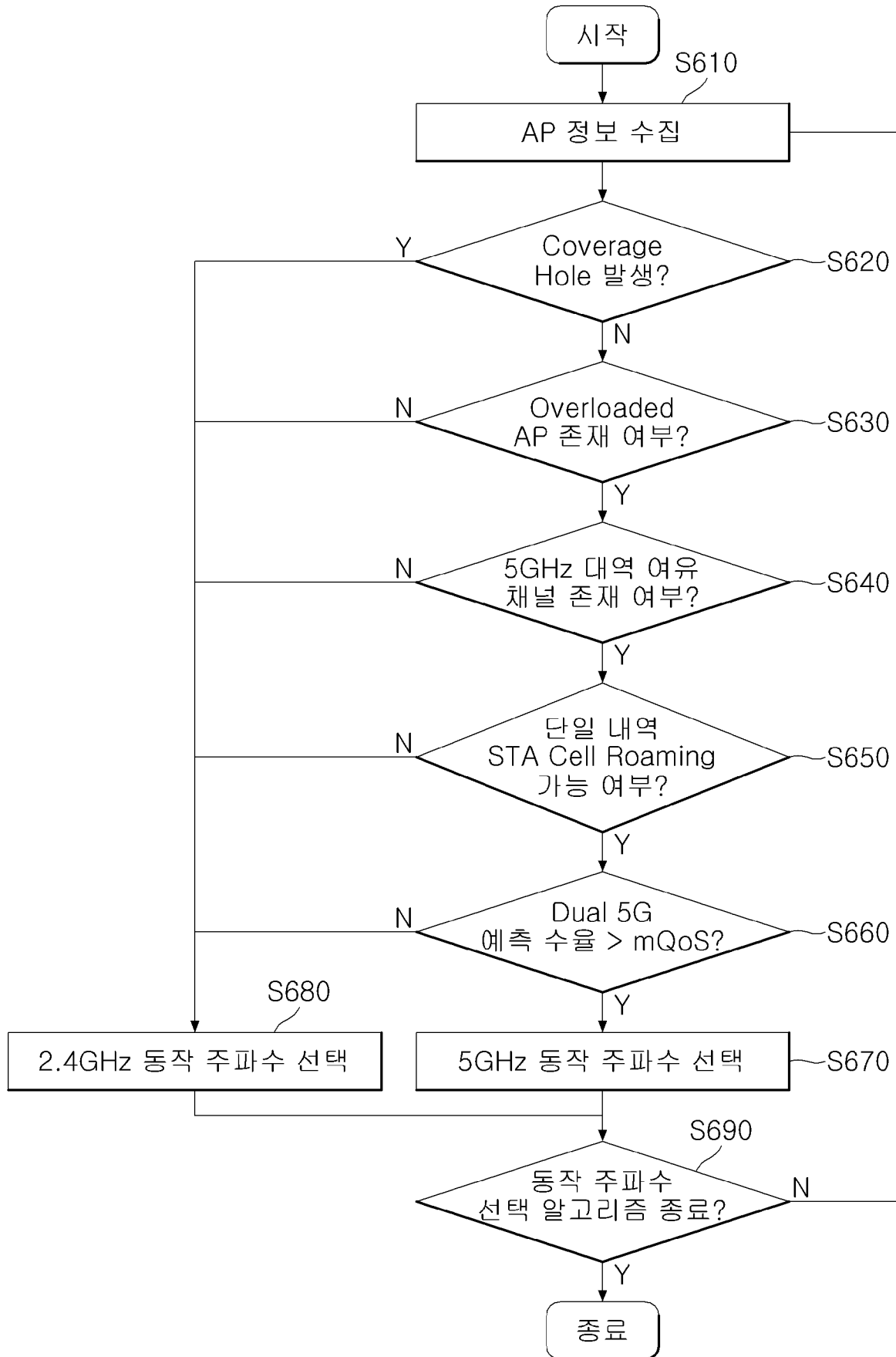
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/006191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/02(2009.01)i, H04W 88/10(2009.01)i, H04W 84/12(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 24/02; H04W 24/00; H04W 28/08; H04W 36/30; H04W 48/16; H04W 52/02; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 8/02; H04W 88/10; H04W 84/12

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: dual band AP, Overloaded AP, average yield, RSSI, frequency band, selection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017-0041935 A1 (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP.) 09 February 2017 See paragraphs [0028], [0033]-[0035]; and figures 1-3.	1-3,11-14,20
Y		4,15
A		5-10,16-19
Y	US 2014-0171069 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 19 June 2014 See paragraph [0029]; and claim 1.	4,15
A	US 2015-0350993 A1 (APPLE INC.) 03 December 2015 See paragraphs [0083]-[0087]; and figure 6.	1-20
A	KR 10-2016-0001414 A (SK TELECOM CO., LTD.) 06 January 2016 See paragraphs [0042]-[0049]; and figure 2.	1-20
A	KR 10-2017-0011130 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 02 February 2017 See paragraphs [0061]-[0066]; and figure 4.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 OCTOBER 2018 (29.10.2018)

Date of mailing of the international search report

29 OCTOBER 2018 (29.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/006191

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2017-0041935 A1	09/02/2017	NONE	
US 2014-0171069 A1	19/06/2014	US 2016-0142925 A1 US 9253693 B2	19/05/2016 02/02/2016
US 2015-0350993 A1	03/12/2015	US 9992733 B2	05/06/2018
KR 10-2016-0001414 A	06/01/2016	NONE	
KR 10-2017-0011130 A	02/02/2017	US 2017-0026970 A1	26/01/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 24/02(2009.01)i, H04W 88/10(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 24/02; H04W 24/00; H04W 28/08; H04W 36/30; H04W 48/16; H04W 52/02; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 8/02; H04W 88/10; H04W 84/12

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: 듀얼 밴드 AP, Overloaded AP, 평균 수율, RSSI, 주파수 대역, 선택

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2017-0041935 A1 (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP) 2017.02.09 단락 [0028], [0033]-[0035]; 및 도면 1-3 참조.	1-3, 11-14, 20
Y		4, 15
A		5-10, 16-19
Y	US 2014-0171069 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 2014.06.19 단락 [0029]; 및 청구항 1 참조.	4, 15
A	US 2015-0350993 A1 (APPLE INC.) 2015.12.03 단락 [0083]-[0087]; 및 도면 6 참조.	1-20
A	KR 10-2016-0001414 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2016.01.06 단락 [0042]-[0049]; 및 도면 2 참조.	1-20
A	KR 10-2017-0011130 A (삼성전자주식회사 등) 2017.02.02 단락 [0061]-[0066]; 및 도면 4 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 10월 29일 (29.10.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 10월 29일 (29.10.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2017-0041935 A1	2017/02/09	없음	
US 2014-0171069 A1	2014/06/19	US 2016-0142925 A1 US 9253693 B2	2016/05/19 2016/02/02
US 2015-0350993 A1	2015/12/03	US 9992733 B2	2018/06/05
KR 10-2016-0001414 A	2016/01/06	없음	
KR 10-2017-0011130 A	2017/02/02	US 2017-0026970 A1	2017/01/26