

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 3월 31일 (31.03.2022) **WIPO | PCT**

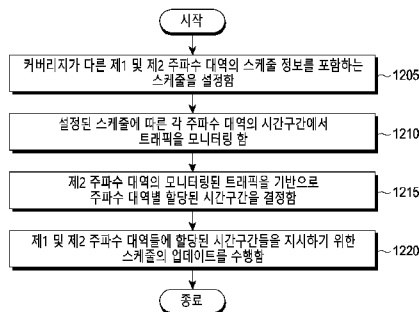


(10) 국제공개번호
WO 2022/065657 A1

- (51) 국제특허분류: **H04W 72/12** (2009.01) **H04W 84/18** (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) **H04W 88/06** (2009.01)
H04W 24/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/009601
- (22) 국제출원일: 2021년 7월 26일 (26.07.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0125130 2020년 9월 25일 (25.09.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정부섭 (**JUNG, Buseop**); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이순호 (**LEE, Soonho**); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이견주 등 (**LEE, Keon-Joo et al.**); 03079 서울시 종로구 대학로9길 16 미화빌딩, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR PERFORMING NEIGHBOR-AWARENESS NETWORKING COMMUNICATION, AND OPERATING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 이웃 인식 네트워킹 통신을 수행하는 전자 장치 및 그 동작 방법



1205 ... Set schedule including schedule information about first frequency band and second frequency band having different coverages

1210 ... Monitor traffic in time interval of each frequency band according to set schedule

1215 ... Determine, on basis of monitored traffic of second frequency band, time interval allocated to each frequency band

1220 ... Update schedule for indicating time intervals allocated to first and second frequency bands

AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: According to various embodiments, an electronic device may include at least one communication circuit and at least one processor. The at least one processor can be configured to: set, between the processor and an external device that supports a first frequency band and a second frequency band having different coverages, a schedule including both a time interval for the first frequency band and a time interval for the second frequency band, for data communication with the external device; determine the ratio of the time interval for the second frequency band according to whether the traffic of the second frequency band having less coverage is present as a result of monitoring of the traffic in the first frequency band and the second frequency band according to the set schedule; and update the schedule to adjust the time intervals for the first frequency band and the second frequency band according to the determined ratio.

[다음 쪽 계속]

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 요약서: 다양한 실시예에 따라서, 전자 장치는, 적어도 하나의 통신 회로와, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부 장치와의 데이터 통신을 위해, 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 외부 장치와의 사이에 설정하고, 상기 설정된 스케줄에 따른 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하고, 상기 결정된 비율에 따라 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를 수행하도록 구성될 수 있다..

명세서

발명의 명칭: 이웃 인식 네트워킹 통신을 수행하는 전자 장치 및 그 동작 방법

기술분야

- [1] 본 개시의 다양한 실시예들은 이웃 인식 네트워킹(neighbor awareness networking: NAN) 통신을 수행하기 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 음성 또는 데이터와 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(주파수, 대역폭 또는 출력 전력)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 및 MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템이 있다.
- [3] 최근 정보 통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(wireless local area network: WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 스마트폰, 개인용 디지털 기기(personal digital assistant: PDA), 랩탑 컴퓨터와 같은 전자 장치를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 액세스할 수 있도록 하는 기술이다.
- [4] 무선랜(WLAN) 시스템에서 장치 간 통신의 유연성을 확보하기 위해, 기지국(base station)이나 AP(access point)와 같은 관리 매체의 경유 없이 장치 간 직접 통신을 위한 다양한 프로토콜이 제안되고 있다. 무선 통신 기술 중 Wi-Fi 규격을 기반으로 WFA(Wi-Fi Alliance)에서 규격화하고 있는 NAN(neighbor awareness networking)이라는 저전력 디스커버리 기술이 개발되고 있으며, 이를 활용한 근거리 근접 서비스(proximity service)의 개발이 활발히 진행되고 있다. NAN 규격은 2.5GHz 또는 5GHz의 주파수 대역에서 장치들 간의 동기화 및 디스커버리 절차에 대해 규정하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 무선 통신 기술 중 Wi-Fi 규격을 기반으로 WFA(Wi-Fi Alliance)에서 규격화하고 있는 NAN(neighbor awareness networking)이라는 저전력 디스커버리 기술에서는 2.5GHz 또는 5GHz의 주파수 대역 외에 6GHz의 주파수 대역을 사용할 수 있다. 5GHz 대역에서는 80 MHz의 대역폭이 사용되지만 6GHz 대역은 160 ~ 320 MHz의 대역폭을 사용 가능하므로 성능적인 측면에서 6GHz 대역

사용이 우수할 수 있다. 또한, 6GHz 대역의 채널 상태는 5GHz의 대역 보다 Clean 한 상태가 되어 신호 전달의 높은 보장과 이에 따른 성능도 우수할 수 있다. 반면 6GHz 대역을 사용할 경우 5GHz 대역보다 통신이 가능한 커버리지가 좁을 수 있다.

- [6] 전자 장치가 이웃 인식 네트워킹(NAN)을 통하여 외부 전자 장치와 통신을 수행하는 경우, 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리 및/또는 통신 환경에 기반하여 다중 주파수 대역(예: 5GHz 또는 6GHz) 중 하나의 주파수 대역을 선택하여 통신할 수 있다. 전자 장치가 다중 주파수 대역(예: 5GHz 또는 6GHz) 중 하나를 선택하여 외부 전자 장치와 통신 중 전자 장치 및/또는 외부 전자 장치가 이동하거나 통신 환경이 변경되는 경우, 다중 주파수 대역(예: 5GHz 또는 6GHz) 중 다른 하나의 주파수 대역을 선택해야 할 수 있다.
- [7] 본 개시의 실시예들은 이웃 인식 네트워킹(NAN)에서 다중 주파수 대역을 이용하여 데이터 경로를 효율적으로 스케줄링하는 전자 장치 및 방법을 제공한다.
- [8] 본 개시의 실시예들은 커버리지의 편차를 가지는 다중 주파수 대역에 대한 데이터 경로 스케줄링을 수행하는 전자 장치 및 방법을 제공한다.
- [9] 본 개시의 실시예들은 장치 간의 이동성을 보장하면서 최적의 성능을 발휘하도록 데이터 경로 스케줄링을 관리하는 전자 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 개시의 일 실시예에 따른 장치는, 전자 장치에 있어서, 적어도 하나의 통신 모듈과, 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부 장치와의 데이터 통신을 위해, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 상기 외부 장치와의 사이에 설정하고, 상기 설정된 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하고, 상기 결정된 비율에 따라 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를 수행하도록 구성된다.
- [11] 본 개시의 일 실시예에 따른 방법은, 전자 장치에 의해 수행되는 방법에 있어서, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부 장치와의 데이터 통신을 위해, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 상기 외부 장치와의 사이에 설정하는 동작과, 상기 설정된 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 상기 제2

주파수 대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하는 동작과, 상기 결정된 비율에 따라 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를 수행하는 동작을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 일 예를 도시하는 블록도이다.
- [13] 도 2는 다양한 실시예에 따른 이웃 인지 네트워킹(NAN) 클러스터의 예시적인 토폴로지를 도시한 것이다.
- [14] 도 3은 다양한 실시예에 따라 통신을 수행하는 NAN 장치의 일 예를 도시하는 블록 구성도이다.
- [15] 도 4는 다양한 실시예에 따른 예시적인 디스커버리 윈도우들을 도시한 것이다.
- [16] 도 5는 다양한 실시예에 따른 예시적인 이웃 인지 동작을 설명하는 도면이다.
- [17] 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 다양한 실시예에 따라 NAN 유효 속성들의 설정으로 구성된 추가 유효 윈도우(FAW)들의 예시들을 도시한 것이다.
- [18] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 다양한 실시예에 따라 NAN 유효 속성들에 의한 FAW들과 비정렬 스케줄 속성들에 의한 비정렬 윈도우(ULW)들의 예시들을 도시한 것이다.
- [19] 도 8은 다양한 실시예에 따른 NAN 데이터 경로의 스케줄을 설정하는 절차의 일 예를 도시한 메시지 흐름도이다.
- [20] 도 9 및 도 10은 다양한 실시예에 따른 NAN 장치들 간의 FAW 스케줄을 협상하는 절차를 예시한 것이다.
- [21] 도 11a, 도 11b, 도 11c 및 도 11d는 다양한 실시예에 따른 6GHz 주파수 대역의 출력 전력에 따른 커버리지들의 일 예를 도시한 것이다.
- [22] 도 12는 다양한 실시예에 따른 데이터 경로의 스케줄링 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- [23] 도 13(도 13a 및 도 13b로 구성됨)은 다양한 실시예에 따른 데이터 링크 스케줄의 관리 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- [24] 도 14는 다양한 실시예에 따른 데이터 링크의 초기 스케줄 설정의 일 예를 나타낸 것이다.
- [25] 도 15는 다양한 실시예에 따른 6GHz 주파수 대역의 커버리지 내에 위치하는 NAN 장치들의 일 예를 도시한 것이다.
- [26] 도 16은 다양한 실시예에 따른 데이터 링크 스케줄의 업데이트 절차의 일 예를 도시한 메시지 흐름도이다.
- [27] 도 17a 및 도 17b는 다양한 실시예에 따른 초기 스케줄 설정에서 트래픽 모니터링을 통해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [28] 도 18은 다양한 실시예에 따른 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지 외부에 위치하는 경우의 일 예를 도시한 것이다.

- [29] 도 19a 및 도 19b는 다양한 실시예에 따른 초기 스케줄 설정에서 트래픽 모니터링을 통해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [30] 도 20은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 대역의 커버리지 외부로 이동하는 경우의 일 예를 도시한 것이다.
- [31] 도 21a 및 도 21b는 다양한 실시예에 따라 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [32] 도 22 및 도 23은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 대역의 커버리지로 진입하는 경우의 일 예를 도시한 것이다.
- [33] 도 24a 및 도 24b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [34] 도 25는 다양한 실시예에 따른 레인징을 이용하는 데이터 경로의 스케줄링 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- [35] 도 26은 다양한 실시예에 따라 외부 장치와의 거리에 따라 다중 주파수 대역의 시간 구간들을 조절하는 절차의 일 예를 나타낸 흐름도이다.
- [36] 도 27 및 도 28는 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지로 진입하는 경우의 일 예를 나타낸 것이다.
- [37] 도 29a 및 도 29b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [38] 도 30 및 도 31은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지 외부로 벗어나는 경우의 일 예를 나타낸 것이다.
- [39] 도 32a 및 도 32b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다.
- [40] 도 33은 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- [41] 도 34는 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 다른 예를 도시한 흐름도이다.
- [42] 도 35는 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 또 다른 예를 도시한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시를 상세히 설명한다. 하기에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [44] 본 개시에서, 무선 액세스 표준화 단체인 IEEE(institute of electrical and electronics engineers)와 Wi-Fi Alliance에서 제공하는 표준 문서를 참조로 할

것이지만, 본 개시의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경을 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 개시의 범위를 크게 벗어 나지 아니 하는 범위에서의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 개시의 기술 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능 할 것이다.

- [45] 도 1은 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.
- [46] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [47] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [48] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가

액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[49] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다.

데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[50] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[51] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[52] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[53] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이,

홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

- [54] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [55] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [56] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [57] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [58] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [59] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [60] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [61] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [62] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102)), 전자

장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [63] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [64] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은

서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

[65] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

[66] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[67] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어,

분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.

- [68] Wi-Fi 기술을 기반으로 동작하는 NAN(neighbor awareness networking) 네트워크는, 예를 들어 연속된 디스커버리 윈도우들(discovery windows: DWs), 디스커버리 윈도우들의 시간 구간, 비콘 인터벌, NAN 디스커버리 채널(들) 중 적어도 하나를 포함할 수 있는 공통의 NAN 파라미터들을 공유하는 NAN 장치들을 포함할 수 있다. NAN 클러스터는 NAN 파라미터들의 세트를 공유하고 동일 DW 스케줄에 동기화되어 있는 NAN 장치들의 모임(collection)을 의미할 수 있다.
- [69] 도 2는 다양한 실시예에 따른 NAN 클러스터의 예시적인 토폴로지를 도시한 것이다.
- [70] 도 2를 참조하면, NAN 클러스터(200)는 NAN 기능을 지원하는 복수의 전자 장치들(202, 204, 206, 및/또는 208)을 포함할 수 있다. NAN 클러스터(200)에 포함된 복수의 전자 장치들(202, 204, 206, 및/또는 208)(예: 전자 장치(101))은 동기화된 타임 클록들을 가지며, 동기화된 디스커버리 윈도우(discovery window: DW) 내에서 비콘 및 서비스 디스커버리 프레임을 송신하고 수신할 수 있다.
- [71] 도 3은 다양한 실시예에 따라 통신을 수행하는 NAN 장치의 일 예를 도시하는 블록 구성도이다.
- [72] 도 3을 참조하면, NAN 장치(300)(예: 전자 장치(101))는 NAN 기능을 지원하는 통신 장치로서, 일 예로 도 2에 도시된 전자 장치들(202, 204, 206, 및/또는 208) 중 하나일 수 있다. NAN 장치(300)는 외부 장치(peer device)와 하나 이상의 안테나(301)를 사용하여 신호들을 송수신하는 물리 계층(physical layer: PHY) 회로, 및 매체 액세스 제어 계층(media access control layer: MAC) 회로를 포함하는 통신 회로(302)(예: 도 1의 통신 모듈(190))를 포함할 수 있다. NAN 장치(300)는 또한 예를 들어 하나 또는 그 이상의 단일 또는 다중 코어 프로세서로 구성될 수 있는 프로세서(304)(예를 들어 프로세싱 회로를 포함할 수 있음)(예: 도 1의 프로세서(120))와, 그 동작을 위한 명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리(306)(예: 도 1의 메모리(130))를 포함할 수 있다. NAN 장치(300)는 또한 네트워크 외부의 구성요소들과 통신하기 위한 유선 및/또는 무선 인터페이스를 제공하는 인터페이스 모듈(308)(예: 도 1의 인터페이스(177))를 포함할 수 있다. 안테나(301), 통신 회로(302), 또는 인터페이스 모듈(308)(예를 들어 인터페이스 회로를 포함할 수 있음) 중 적어도 일부는, 도 1의 통신 모듈(190) 및 안테나 모듈(198)의 적어도 일부로 구현될 수

있다.

- [73] 통신 모듈(302) 및 프로세서(304)는 하나 이상의 무선 기술들에 따른 하나 이상의 무선 네트워크들과 통신할 수 있도록 다양한 무선 제어 기능들을 처리할 수 있다. 상기 무선 기술들은 일 예로 이미 개발되었거나 또는 앞으로 개발될 수 있는 WiMax(worldwide interoperability for microwave access), Wi-Fi, GSM(global system for mobile communications), EDGE(enhanced data rates for GSM), GERAN(GSM EDGE radio access network), UMTS(universal mobile telecommunication system), UTRAN(UTRAN terrestrial radio access network), 3G, 4G, 5G, 또는 beyond-5G를 포함할 수 있다.
- [74] 디스커버리 윈도우는 NAN 장치(300)가 웨이크(wake) 상태가 되는 예를 들어 밀리초(millisecond) 단위의 시간 구간일 수 있으며, 디스커버리 윈도우에서는 전류 소모가 많이 일어나는 반면, 디스커버리 윈도우 이외의 구간(interval)에서는 NAN 장치(300)가 슬립(sleep) 상태를 유지함으로 저전력 디스커버리가 가능하다. 이로 인해 전류 소모가 상대적으로 적고 근접 기기간 정보 교환에도 유리하여 다양한 응용 서비스가 개발될 수 있다.
- [75] 도 4는 다양한 실시예에 따른 예시적인 디스커버리 윈도우들을 도시한 것이다.
- [76] 도 4를 참조하면, NAN 클러스터에 포함된 전자 장치는 디스커버리 윈도우 시작 시간(DW starting time: DWST)으로부터 미리 정해지는 길이로 정해지는 디스커버리 윈도우(402, 404)를 정의할 수 있다. 약속된 시간에 활성화 되는 디스커버리 윈도우(402, 404) 내에서, 전자 장치는 예를 들어 6번 채널을 사용하여 동기화 비콘 프레임(NAN synchronization beacon frame), 서비스 디스커버리 프레임(service discovery frame: SDF), 및/또는 NAN 액션 프레임(NAN action frame: NAN)을 송신할 수 있다. 하나의 디스커버리 윈도우(402 또는 404) 내에서 전자 장치는 적어도 하나의 동기화 비콘 프레임을 전송할 수 있다. 디스커버리 윈도우들(402, 404)의 사이에서 전자 장치는 다른 전자 장치가 NAN 클러스터를 발견할 수 있도록 디스커버리 비콘 프레임을 전송할 수 있다.
- [77] 도 5는 다양한 실시예에 따른 예시적인 이웃 인지 동작을 설명하는 도면이다.
- [78] 도 5를 참조하면, NAN 클러스터 내의 NAN 장치#1(510)(예: 전자 장치(101))은 NAN 클러스터 내의 동기화된 타임 클록에 의해 약속된 시간에 디스커버리 윈도우(502)를 활성화하며, 디스커버리 윈도우(502) 내에서 동기화 비콘 프레임 및 서비스 디스커버리 프레임을 전송할 수 있다. 주변(예를 들어 주어진 거리 또는 범위 내)에 위치하는 NAN 장치#2(512), NAN 장치#3(513)은 NAN 장치#1(510)로부터의 동기화 비콘 프레임 및 서비스 디스커버리 프레임을 수신하여 NAN 장치#1(510)의 타임 클록에 동기화되고, NAN 클러스터의 NAN 파라미터들을 획득할 수 있다. 또한 도시되지는 않았으나 NAN 장치#1(510), NAN 장치#2(512), NAN 장치#3(513)은 디스커버리 윈도우(502) 내에서 다양한 NAN 액션 프레임들(NAN action frames: NAFs)을 송신하고 수신할 수 있다.

- [79] NAN 액션 프레임들은 디스커버리 윈도우들(502) 사이의 구간(504)에서 데이터 통신을 수행하기 위한 NAN 데이터 경로(NAN data path: NDP) 설정(setup) 프레임들이나, NAN 동작을 위한 스케줄을 업데이트하기 위한 프레임들, 정밀 시간 측정(fine time measurement: FTM) 기간의 NAN 레인징을 수행하기 위한 프레임들을 포함할 수 있다. NAN 레인징은 NAN 클러스터 내에서 두 개의 NAN 장치들 간의 거리를 측정할 수 있는 기능일 수 있다.
- [80] 일 실시예에서 전자 장치(예: NAN 장치#1(510))는 디스커버리 윈도우들(502) 사이의 구간(504)에 추가적인 활성 시간 슬롯들(active time slots)을 스스로 설정하거나, 외부 장치(예: NAN 장치#2(512) 또는 NAN 장치#3(513))와의 협상을 통해 추가적인 활성 시간 슬롯들을 설정하고, 상기 활성 시간 슬롯들 동안 추가적인 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어 디스커버리 윈도우(502) 동안 수행하지 못한 서비스 디스커버리 기능이 상기 구간(504)에서 추가적으로 수행될 수 있으며, 상기 구간(504)은 예를 들어 Wi-Fi Direct, mesh, IBSS(independent basic service set), 또는 WLAN 연결을 위한 동작을 지정하거나, Legacy Wi-Fi로 연결 및/또는 디스커버리를 수행하는데 활용될 수도 있다. 또한, FTM을 통해 장치 간 레인징을 지원하기 위해, 전자 장치(예: NAN 장치#1(510))는 디스커버리 윈도우(502)에서 NAN 레인징을 위한 세션을 설정하고 레인징을 위해 사용될 수 있는 상기 구간(504) 내의 추가적인 시간 슬롯들을 정의할 수 있다.
- [81] NAN 데이터 경로는 비 연결 기반으로 동작함으로써 더 빠른 설정(setup) 시간으로 데이터 통신을 가능하게 하며, 다수의 전자 장치들과 유연하게 데이터 통신을 가능하게 할 수 있다. NAN 장치는 별도의 연결 없이도 디스커버리 윈도우들 사이의 구간을 활용하여 데이터 전송을 위한 NAN 데이터 경로로 사용될 시간 슬롯들을 정의할 수 있으며, 상기 NAN 데이터 경로를 통해 전송되는 데이터는 보안성을 가지고 암호화될 수 있다.
- [82] <NAN 스케줄러>
- [83] NAN 기능을 지원하는 전자 장치들(이하 NAN 장치들이라 칭함)의 쌍은, 예를 들어 데이터 통신을 포함하는 NAN 동작을 위해 사용될 수 있는 자원 블록들을 의미하는 NAN 장치 링크(NAN device link: NDL)를 설정할 수 있다. NDL은 하나 또는 그 이상의 NDP를 포함할 수 있고, 예를 들어 각 NDP는 하나의 서비스 인스턴스를 위해 수립되는 데이터 접속을 의미할 수 있다. 각 NDL은 NAN 클러스터 내에서 고유의 NDL 스케줄을 가지며, NDL 스케줄은 NDL에 관련되는 NAN 장치들이 깨어나는(awake) 무선 자원 블록들의 세트를 의미할 수 있다. NAN 장치는 모든 NAN 동작 및 비-NAN 동작(Non-NAN operation)을 위한 무선 자원(radio resource)의 NDL 스케줄을 제어하는 기능을 지원하는 NAN 스케줄러를 포함할 수 있다. 여기서 비-NAN 동작은 예를 들어 WLAN, Wi-Fi Direct, IBSS, Mobile Hotspot, 또는 Mesh 네트워크 등을 의미할 수 있으며, NAN 동작과 함께 동시에(concurrently) 수행될 수 있다.

- [84] NAN 장치는 주변 NAN 장치들에게 NAN 동작 및 비-NAN 동작과의 동시 동작(concurrent operation)을 위한 가용한 시간 및 대역/채널을 포함하는 스케줄 정보를 전달할 수 있다. NAN 장치는 디스커버리 윈도우들 사이의 구간에서 NAN 데이터 경로, 라인징, 및/또는 비-NAN 동작을 지원하기 위한 NAN 유효 속성들(availability attributes)을 포함하는 프레임들을 통신할 수 있다. NAN 유효 속성들 디스커버리 윈도우 내에서 전송되는 비콘 프레임, 서비스 디스커버리 프레임, 또는 NAN 액션 프레임과 같은 관리 프레임들에 포함될 수 있다.
- [85] <NAN 유효 속성들>
- [86] NAN 유효 속성들은 디스커버리 윈도우들 사이에 NAN 동작과 Non-NAN 동작을 위한 무선 자원을 추가로 할당하는 FAWs (further available windows)을 지시하기 위해 사용될 수 있다. 하나 또는 일련의 FAW들은 무선 자원의 단위인 시간 슬롯(time slot)(또는 NAN slot)의 단위로 할당되며, 각 시간 슬롯은 시간 도메인에서 16 시간 단위(time unit: TU)(예: 밀리초(millisecond))의 길이를 가질 수 있다.
- [87] FAW를 특정하는 유효 속성들은 FAW가 위치하는 채널 또는 주파수 대역 (일 예로 2.4GHz, 5GHz, 또는 6GHz)을 지시하는 필드와, FAW 가 시작되는 시점과 FAW 가 유지되는 시간과 FAW 가 반복되는 주기를 결정하는 필드들을 포함할 수 있다.
- [88] 하기 <표 1>은 일 예로 NAN 유효 속성들 중 FAW를 정의하는 주요 필드들의 엔트리를 나타낸 것이다.
- [89] [표1]

Field	Size (octets)	Value
Attribute ID	1	0x12
Length	2	Variable
Sequence ID	1	Variable
Attribute Control	2	Variable
Availability Entry List	Variable	Variable

- [90] 여기서 'Attribute ID' 필드는 NAN 속성의 타입(the type of a NAN attribute)을 식별하며, 'Length' 필드는 이어지는 필드들의 길이(the length in octets of the fields following the length field in the attribute)를 지시하며, 'Sequence ID' 필드는 관련 속성 스케줄의 순번을 지시하는 정수 값을 포함하고, 'Attribute Control' 필드는 NAN 속성의 변경이 Committed Changed, Potential Changed, 또는 public availability attribute changed인지를 지시하고, 'Availability Entry List' 필드는 하나 또는 그 이상의 FAW 내에서 NAN 장치의 속성을 지시하는 하나 또는 그 이상의 속성 엔트리들을 포함할 수 있다. 각 속성 엔트리는 하나 혹은 일련의 FAW들을 정의한다. 하나의 속성 엔트리는 이전 디스커버리 윈도우의 시작점으로부터

시작하고 일 예로 1 내지 512 시간 슬롯들의 길이를 가질 수 있는 시간 간격 내에서 상기 일련의 FAW들을 정의한다. 상기 일련의 FAW들은 반복적으로 존재할 수 있다.

[91] 하기의 <표 2>는 일 예로 속성 엔트리의 포맷을 나타낸 것이다.

[92] [표2]

Field	Size (octets)	Value
Length	2	Variable
Entry Control	2	Variable
Time Bitmap Control	2	Variable
Time Bitmap Length	1	Variable
Time Bitmap	Variable	Variable
Band/Channel Entry List	Variable	Variable

[93] 여기서 Length 필드는 이어지는 필드들의 길이(the length of the fields following the Length field in the attribute, in the number of octets)를 지시하며, Entry control 필드는 타임 비트맵이 존재하는지 여부를 지시할 수 있으며, Time Bitmap Control 필드는 이어지는 Time Bitmap 필드에 관련된 파라미터들을 지시하고, Time Bitmap Length는 이어지는 Time Bitmap 필드의 길이를 지시하고, Time Bitmap 필드는 Time Bitmap control 필드에 의해 지시되는 시간 구간에 대응하는 타임 비트맵을 포함하고, Band/Channel Entry List 필드는 해당 속성 엔트리에 대응하는 하나 또는 그 이상의 대역 엔트리들 또는 채널 엔트리들의 리스트를 포함할 수 있다. 여기서 Time Bitmap 필드의 각 비트는 1로 설정될 때 해당하는 시간 구간이 NAN 동작을 위해 사용 가능함을 지시하고, 0으로 설정될 때 NAN 동작을 위해 사용 가능하지 않음을 지시할 수 있다.

[94] Band/Channel Entry List 필드는 하나 또는 그 이상의 대역 엔트리들을 포함하거나, 또는 하나 또는 그 이상의 채널 엔트리들을 포함할 수 있다. 일 실시예로, NAN 유효 속성에 포함될 수 있는 각 대역 엔트리의 값은 하기의 <표 3>과 같은 Band ID에 의해 정의될 수 있다.

[95] [표3]

Band ID	Meaning
0	Reserved (for TV white spaces)
1	Sub-1 GHz (excluding TV white spaces)
2	2.4 GHz
3	Reserved (for 3.6 GHz)
4	4.9 and 5 GHz
5	Reserved (for 60 GHz)
6-255	Reserved

[96] 상기 <표 3>의 Band ID에 의해 정의되는 대역 엔트리는 FAW로 사용하고자 하는 주파수 대역(일 예로 2.4GHz, 또는 5GHz)을 결정할 수 있다. <표 3>에는 포함되지 않았으나 2.4GHz 또는 5GHz 이외에 추가적으로 6GHz의 주파수 대역이 사용될 수 있다. 예를 들어, 6GHz 주파수 대역을 사용하는 경우, reserved 영역인 6-255 중 하나의 대역을 사용할 수 있다.

[97] 하기의 <표 4>는 일 예로서 FAW를 위하여 사용하고자 하는 채널의 정보를 나타내는 채널 엔트리의 포맷을 나타낸 것이다.

[98] [표4]

Field	Size (octets)	Value
Operating Class	1	Variable
Channel Bitmap	2	Variable
Primary Channel Bitmap	1	Variable
Auxiliary Channel Bitmap	2	Variable

[99] 여기서 Operating Class 필드는 미리 정의되는 글로벌 동작 클래스(Global Operating Class)를 지시할 수 있다. 'Channel Bitmap' 필드는 특정 동작 클래스에 해당하는 채널들을 지정할 수 있다. 'Primary Channel Bitmap' 필드는 선호하는 채널들을 지정할 수 있다. 'Auxiliary Channel Bitmap' 필드는 불연속 대역폭이 설정된 경우에 선택된 동작 클래스에 대해 사용 가능한 채널들(possible channels within the operating class is selected)을 지정할 수 있다.

[100] 하기 <표 5>는 일 예로서 앞서 설명한 'Time Bitmap Control' 필드의 포맷을 나타낸 것이다.

[101] [표5]

Bit(s)	Field
0-2	Bit Duration
3-5	Period
6-14	Start Offset
15	Reserved

- [102] 여기서 비트 0-2는 FAW로 사용하고자 하는 시간 구간을 16 TU, 32 TU, 64 TU, 또는 126 TU로 지시하며(16 TU는 하나의 시간 슬롯을 구성함), 비트 3-5는 타임 비트맵의 반복 간격을 128 TU, 256 TU, 512 TU, 1024 TU, 2048 TU, 4096 TU, 또는 8192 TU로 지시하며, 비트 6-14는 타임 비트맵이 지정하는 시간 구간이 첫번째 디스커버리 윈도우로부터 몇 개의 TU들 이후에 시작하는지를 지시하는 시작 오프셋을 나타낸다.
- [103] 상기한 속성들 및 필드들에서 설명하는 바와 같이, NAN 데이터 통신을 위해 사용될 수 있는 FAW들은 채널 또는 대역 정보, 시작 오프셋, 타임 비트맵의 비트 지속시간(bit duration), 타임 비트맵의 반복 주기에 의해 스케줄될 수 있다.
- [104] 또한 복수개의 NAN 유효 속성들의 조합을 통하여 다양한 FAWs의 구성이 가능하다.
- [105] 도 6a 내지 도 6d는 다양한 실시예에 따라 NAN 유효 속성들의 설정으로 구성된 FAW들의 예시들을 도시한 것이다.
- [106] 도 6a를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(602)(예: DW1, DW2 또는 DW3) 간의 간격은 예를 들어 512 TU (=16 TU * 32 NAN slot)이며, 디스커버리 윈도우들(602) 사이에 NAN 동작을 위한 NAN 유효 속성들은 설정되어 있지 않고, 디스커버리 윈도우들(602) 사이에서 NAN 장치는 슬립 상태를 유지할 수 있다.
- [107] 도 6b를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(612)(예: DW1, DW2 또는 DW3) 사이에서 NAN 유효 속성 #1에 의해 FAW #1(614)가 설정되어 있다. FAW #1(614)은 예를 들어 채널 36, 시작 오프셋 8, 비트 지속시간 16TU, 주기 512 TU로 정의될 수 있다.
- [108] 도 6c를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(622)(예: DW1, DW2 또는 DW3) 사이에서 NAN 유효 속성 #1,2에 의해 FAW #1,2(624,626)가 설정되어 있다. FAW #1(624)은 예를 들어 채널 36, 시작 오프셋 8 * 16TU, 비트 지속시간 16TU, 주기 512 TU로 정의되고, FAW #2(626)는 예를 들어 채널 149, 시작 오프셋 12 * 16TU, 비트 지속시간 32TU, 주기 512 TU로 정의될 수 있다.
- [109] 도 6d를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(632)(예: DW1, DW2 또는 DW3) 사이에서 NAN 유효 속성 #1,#2,#3에 의해 FAW #1,#2,#3(634,636,638)가 설정되어 있다. FAW #1(634)은 예를 들어 채널 36, 시작 오프셋 8 * 16TU, 비트 지속시간 16TU, 주기 512 TU로 정의되고, FAW #2(636)는 예를 들어 채널 149,

시작 오프셋 12 * 16TU, 비트 지속시간 32TU, 주기 512 TU로 정의되고, FAW #3(638)는 예를 들어 채널 44, 시작 오프셋 1 * 16TU, 비트 지속시간 64TU, 주기 256 TU로 정의될 수 있다.

[110] <비-NAN 동작 및 비정렬 스케줄 속성>

[111] NAN 장치는 디스커버리 윈도우들 사이에 비-NAN 동작(일 예로 Bluetooth, Wi-Fi, 또는 Wi-Fi Direct)을 위한 무선 자원을 할당할 수 있도록 ULW들(unaligned windows)을 설정하기 위한 비정렬 스케줄 속성들(unaligned scheduled attributes)을 사용할 수 있다. 비정렬 스케줄 속성들은 비콘 프레임, 서비스 디스커버리 프레임, NAN 액션 프레임과 같은 NAN 관리 프레임들에 포함될 수 있다.

[112] ULW는 예를 들어 microsecond 단위의 시간 구간으로 디스커버리 윈도우들 사이에 스케줄될 수 있다. ULW 과 FAW 의 스케줄이 겹칠 때, FAW 보다 ULW 가 우선순위를 가질 수 있다. ULW를 특징하는 속성들은 ULW 동안 NAN 동작을 하지 않도록 설정할 수 있는 필드와 ULW가 위치하는 채널 또는 주파수 대역(일 예로 2.4GHz, 5GHz, 또는 6GHz)을 지시하는 필드가 있을 수 있다.

[113] 하기 <표 6>은 일 예로 ULW를 정의하는 주요 필드들을 나타낸 것이다.

[114] [표6]

Field	Size (octets)	Value
Attribute ID	1	0x17
Length	2	Variable
Attribute Control	2	Variable
Starting Time	4	Variable
Duration	4	Variable
Period	4	Variable
Count Down	1	Variable
ULW Overwrite	1	Variable
ULW Control	0 or 1	Variable
Band ID or Channel Entry	Variable	Variable

[115] 여기서 'Attribute ID' 필드는 NAN 속성의 타입(the type of NAN attribute)을 식별하며, 'Length' 필드는 이어지는 필드들의 길이(the length of the following fields in the attribute)를 지시하며, 'Attribute Control' 필드는 관련된 비정렬 스케줄을 식별하며, 'Starting Time' 필드는 첫번째 ULW의 시작 시점을 지시하고, 'Duration' 필드는 각 ULW의 지속시간을 지시하고, 'Period' 필드는 연속되는 ULW 간의 시간 간격을 지시하고, 'Count Down' 필드는 지시되는 ULW들의 개수를 지시하고, 'ULW Overwrite' 필드는 비정렬 스케줄이 NAN 유효 속성들보다

우선하는지의 여부를 지시하고, 'ULW Control' 필드는 모든 ULW들 동안 NAN 장치가 유효한지의 여부를 지시하고, 'Band ID or Channel Entry' 필드는 해당 ULW와 관련된 Band ID 또는 채널 엔트리를 포함할 수 있다.

[116] 앞서 설명한 NAN 유효 속성들에 의한 FAW들의 구성에 추가적으로 비정렬 스케줄 속성들에 의해 ULW들이 구성될 수 있다.

[117] 도 7a 내지 도 7c는 다양한 실시예에 따라 NAN 유효 속성들에 의한 FAW들과 비정렬 스케줄 속성들에 의한 ULW들의 예시들을 도시한 것이다. 도 7a 내지 도 7c에서 디스커버리 윈도우들(702, 712, 722) 사이에 설정되는 FAW#1(704), FAW#2(706), FAW#3(708)는 도 6d에서 설명된 바와 동일하거나 유사할 수 있다. 도시된 바와 같이 FAW들(704,706,708)은 16TU로 구성되는 시간 슬롯의 단위로 설정될 수 있다.

[118] 도 7a를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(702) 사이에서 비정렬 스케줄 속성 #1에 의해 ULW #1(710)가 설정되어 있고 ULW #1(710)은 예를 들어 시작 시점 $(20 * 16) + 8$ TU, 비트 지속시간 $(7 * 16) + 8$ TU, 주기 512 TU로 정의되지만, 채널 유효성을 가지지 않는다.

[119] 도 7b를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(712) 사이에서 비정렬 스케줄 속성 #1에 의한 ULW #1(710)과, 비정렬 스케줄 속성 #2에 의한 ULW #2(714)가 설정될 수 있다. ULW #1(710)의 설정은 도 7a에서와 같다. ULW #2(714)는 예를 들어 시작 시점 $(14 * 16)$ TU, 비트 지속시간 $(5 * 16) + 8$ TU, 주기 1024 TU로 정의되며, 채널 유효성은 0으로 설정되고, 5 GHz의 주파수 대역을 사용할 수 있다.

[120] 도 7c를 참조하면, 디스커버리 윈도우들(722)(예: DW0, DW1 또는 DW2) 사이에서 비정렬 스케줄 속성 #1에 의한 ULW #1(710), 비정렬 스케줄 속성 #2에 의한 ULW #2(714), 비정렬 스케줄 속성 #3에 의한 ULW #3(724)가 설정되어 있다. ULW #1,2(710,714)의 설정은 도 7a 및 도 7b에서와 같다. ULW #3(724)는 예를 들어 시작 시점 $(2 * 16) + 8$ TU, 비트 지속시간 $(5 * 16)$ TU, 주기 512 TU로 정의되며, 채널 유효성은 1로 설정되고, 채널 44를 사용할 수 있다.

[121] <스케줄 업데이트>

[122] NAN 장치는 하나 또는 그 이상의 NAN 유효 속성들과 하나 또는 그 이상의 비정렬 스케줄 속성들을 통하여 다양한 조합의 FAW들과 ULW들을 포함하는 스케줄을 설정(setup)하고 업데이트할 수 있다.

[123] 도 8은 다양한 실시예에 따른 NAN 데이터 경로의 스케줄을 설정하는 절차의 일 예를 도시한 메시지 흐름도이다. NAN 데이터 경로를 설정하고자 하는 NAN 장치#1(800a)는 NDP/NDL 개시자(initiator)로 동작하고, NAN 장치#2(800b)는 NDP/NDL 응답자(responder)로서 각각 동작할 수 있다.

[124] 도 8을 참조하면, 동작 802에서 NAN 장치#1(800a)(예: 전자 장치(101))은 외부 장치인 NAN 장치#2(800b) (예: 전자 장치(102))에게 게시(publish) 메시지의 전송을 요청하기 위하여 가입(subscribe) 메시지를 전송할 수 있다. 가입 메시지는 NAN 장치#1(800a)의 지원 가능한 서비스 및 지원 가능한 스케줄링 기법에 대한

정보를 포함할 수 있다. 동작 804에서 NAN 장치#2(800b)는 NAN 장치#1(800a)로부터의 가입 메시지에 응답하여, 또는 가입 메시지의 수신 없이 단독으로 NAN 장치#1(800a)에게 게시 메시지를 전송할 수 있다. 게시 메시지는 NAN 장치#2(800b)의 지원 가능한 스케줄링 기법에 대한 정보를 포함할 수 있다. 동작 802와 804에 의해 NAN 장치#1(800a)과 NAN 장치#2(800b)는 상호 간의 지원 가능한 서비스 및 지원 가능한 스케줄링 기법을 인식할 수 있으며, 이를 능력 교환(capability exchange)이라 칭할 수 있다.

- [125] 동작 806에서 NAN 장치#1(800a)과 NAN 장치#2(800b)는 필요한 경우 추가적인 서비스 디스커버리 절차를 수행할 수 있다.
- [126] 동작 808에서 NAN 장치#1(800a)은 데이터 전송을 요청하는 데이터 경로 요청(data path request) 프레임을 NAN 장치#2(800b)로 전송하며, 동작 810에서 NAN 장치#2(800b)는 데이터 경로 응답(data path response) 프레임을 NAN 장치#1(800a)로 전송할 수 있다. 일 실시예에서 데이터 경로 요청 프레임은 '요청'의 NDP 속성 타입(예를 들어 "NDP Attribute Type Request"), '요청'의 NDL 속성 타입(예를 들어 "NDL Attribute Type Request") 및/또는 NDL 스케줄 초기 제안("NDL schedule initial proposal")을 포함할 수 있고, 데이터 경로 응답 프레임은 '응답'의 NDP 속성 타입(예를 들어 "NDP Attribute Type Response")과, '응답'의 NDL 속성 타입(예를 들어 "NDL Attribute Type Response") 및/또는 NDL 스케줄 수용 제안(NDL schedule compliant proposal)을 포함할 수 있다. 동작 808과 동작 810을 통해 NDP/NDL 스케줄이 설정되면 동작 812에서 상기 설정된 NDP/NDL 스케줄에 따른 데이터 통신이 수행될 수 있다.
- [127] 상기 동작 808의 NDL 스케줄 초기 제안은 NAN 장치#1(800a)에 의해 설정되는 NAN 유효 속성과 비정렬 스케줄 속성을 포함할 수 있다. 상기 NAN 유효 속성은 FAW로 사용될 수 있는 시간 구간의 밴드/채널 엔트리 및 타임 비트맵을 지시하는 스케줄 정보를 포함하고, 비정렬 스케줄 속성은 ULW로 사용될 수 있는 시간 구간의 밴드/채널 엔트리 및 타임 비트맵을 지시하는 스케줄 정보를 포함할 수 있다. 동작 810에서 NAN 장치#2(800b)는 상기 NDL 스케줄 초기 제안을 통해 NDL 스케줄을 구성하는 것을 수용하기로 결정한 경우, 최종적으로 NDL 스케줄 수용 제안을 데이터 경로 응답 프레임에 포함시켜 NAN 장치#1(800a)로 전송할 수 있다.
- [128] 이때 NAN 장치#2(800b)는 NDL 스케줄 초기 제안을 자신의 기준에 맞게 변경하여 NDL 스케줄을 재구성하고, 재구성된 NDL 스케줄을 포함하는 NDL 스케줄 수용 제안을 데이터 경로 응답 프레임에 포함하여 NAN 장치#1(800a)로 전달할 수 있다. NAN 장치#1(800a)은 NDL 스케줄 수용 제안을 통해 최종적으로 NDL 스케줄을 결정할 수 있다.
- [129] NDL 스케줄 초기 제안이 NAN 장치#2(800b)에게 유효하지 않거나(invalid) 또는 NAN 장치#2(800b)가 제시하는 NDL 스케줄과 충돌하는 경우, NAN 장치#2(800b)는 NDL 스케줄 초기 제안을 거절하고 새로운 NDL 스케줄을

제안함으로써 FAW 스케줄을 협상할 수 있다.

- [130] 도 9 및 도 10은 다양한 실시예에 따른 NAN 장치들 간의 FAW 스케줄을 협상하는 절차를 예시한 것이다.
- [131] 도 9를 참조하면, NDL 스케줄 초기 제안(902)에서 NDL 개시자는 'committed' 또는 'conditional' FAW들인 시간 구간들을 지시할 수 있다. NDL 스케줄 허용 제안(904)에서 NDL 응답자는 'committed' 또는 'conditional' FAW들일 수 있는 시간 구간들을 지시할 수 있다. NDL 개시자와 NDL 응답자는 NDL 스케줄 초기 제안(902) 및 NDL 스케줄 허용 제안(904)를 고려하여 최종적으로 'committed' FAW들을 포함하는 추가적인 유효 스케줄(906)을 결정할 수 있다.
- [132] 도 10은 NDL 스케줄 초기 제안(1002)에서 NDL 개시자는 'committed' 또는 'conditional' FAW들인 시간 구간들을 지시할 수 있다. NDL 응답자는 NDL 응답자는 'committed' 또는 'conditional' FAW들일 수 있는 시간 구간들을 지시하는 NDL 스케줄 카운터 제안(1004)을 제공할 수 있다. NDL 스케줄 확인 제안(schedule confirm proposal)(1006)에서 NDL 개시자는 NDL 스케줄 카운터 제안(1004)을 고려한 'committed' 또는 'conditional' FAW들일 수 있는 시간 구간들을 지시할 수 있다. NDL 개시자와 NDL 응답자는 NDL 스케줄 카운터 제안(1004) 및 NDL 스케줄 확인 제안(1006)을 고려하여 최종적으로 'committed' FAW들을 포함하는 추가적인 유효 스케줄(1008)을 결정할 수 있다.
- [133] <다중 주파수 대역>
- [134] NAN 규격은 <표 3>에서 정의하는 2.4GHz, 4.9 또는 5 GHz와 같은 기존의 주파수 대역에 더하여, 추가적으로 상이한 커버리지를 가지는 추가의 주파수 대역(일 예로 6GHz 또는 60GHz와 같은 더 높은 주파수 대역)을 동시에 지원할 수 있다. 일 예로 6GHz 주파수 대역의 사용은 기존의 5GHz 주파수 대역에 비해 아래와 같은 장점을 가질 수 있다.
- [135] 1. 5GHz 주파수 대역에서는 80 MHz의 대역폭이 사용되지만 6GHz 주파수 대역은 160 ~ 320 MHz의 대역폭을 사용 가능하므로, 성능적인 측면에서 6GHz 주파수 대역의 사용이 우수할 수 있다.
- [136] 2. 6GHz 주파수 대역의 채널 상태는 5GHz 주파수 대역 보다 Clean 한 상태가 되어 신호 전달의 높은 보장과 이에 따른 성능도 우수할 수 있다.
- [137] Wi-Fi IEEE 802.11ax에서 시스템 효율(throughput)을 나타내는 데이터 레이트(data rate)는 각 공간 스트림(spatial stream)에 대해 변조 및 코딩 방식(modulation and coding schemes)과 각 채널의 대역폭 및 보호구간(guard interval: GI)의 길이에 의존할 수 있다. 변조 방식으로는 BPSK(binary phase shifting keying), QPSK(quadrature PSK), 16-QAM(16-ary quadrature amplitude modulation), 64-QAM, 126-QAM, 또는 1024-QAM 중 적어도 하나가 사용될 수 있으며, 부호율로는 1/2, 3/4, 2/3, 3/4, 또는 5/6 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 채널 대역폭으로는 20MHz, 40MHz, 80MHz, 또는 160MHz 중 적어도 하나가 사용될 수 있으며, GI의 길이는 각 채널 대역폭에 대해 1600ns 또는 800 ns가

- 사용될 수 있다. 일 예로 변조 타입 1024-QAM 및 코딩율 5/6의 경우, 80 MHz 대역폭의 채널들을 사용하는 2개의 공간 스트림들에 대한 데이터 레이트는 1200.9 Mbps이 될 수 있다. 마찬가지로 변조 타입 1024-QAM 및 코딩율 5/6의 경우, 160 MHz와 320 MHz 대역폭의 채널들을 사용하는 2개의 공간 스트림들에 대한 예상 데이터 레이트는 각각 2401.8 Mbps 와 4803.6 Mbps 가 될 수 있다.
- [138] 5GHz 주파수 대역은 80 MHz 의 대역폭을 사용하고, 6GHz 주파수 대역은 160 MHz 와 320 MHz 의 대역폭을 사용하기 때문에, 데이터 레이트 성능의 측면에서 6GHz 주파수 대역이 유리할 수 있다.
- [139] 특정 주파수 대역의 출력 전력(output power)은 하기와 같이 구분될 수 있다.
- [140] (1) SP (Standard Power) : 최대 30 dBm
- [141] (2) LPI (Low Power Indoor) : 최대 24 dBm
- [142] (3) VLP (Very Low Power) : 최대 14 dBm
- [143] 일 예로서, 6GHz 주파수 대역에서는 LPI와 VLP가 사용될 수 있으며, 5GHz 주파수 대역의 SP와 비교하였을 때 6GHz 주파수 대역의 출력 전력이 낮을 수 있다.
- [144] 5GHz 주파수 대역과 6GHz 주파수 대역의 출력 전력이 다르므로 이에 따른 5GHz 주파수 대역과 6GHz 주파수 대역의 커버리지도 다르게 나타날 수 있다.
- [145] 도 11a 내지 도 11d는 다양한 실시예에 따른 6GHz 주파수 대역의 출력 전력에 따른 커버리지들의 일 예를 도시한 것이다.
- [146] 도 11a를 참조하면, VLP를 사용하는 6GHz 대역의 커버리지(1110)는 SP를 사용하는 5GHz 대역의 커버리지(1100)보다 작을 수 있다. NAN 기능에 의해 상기 커버리지들(1100, 1110)을 형성하는 NAN 장치(1102)(예: 도 1의 전자 장치(101))가 6GHz 대역의 커버리지(1110) 내에 위치하는 NAN 장치#1(1104)과 NDP 통신을 수행하고자 하는 경우, 5GHz 주파수 대역의 NDP를 설정하는 것보다 6GHz 주파수 대역의 NDP를 설정하는 것이 성능 측면에서 유리할 수 있다. 반면 NAN 장치(1102)가 6GHz 대역의 커버리지(1110)의 외부에 위치하는 NAN 장치#2(1106) 또는 NAN 장치#3(1108)과 NDP 통신을 수행하고자 하는 경우, 5GHz 주파수 대역의 NDP가 설정되어야 통신이 가능할 수 있다.
- [147] 도 11b를 참조하면, LPI를 사용하는 6GHz 대역의 커버리지(1120)는 SP를 사용하는 5GHz 대역의 커버리지(1100)보다 작을 수 있다. NAN 장치(1122)가 6GHz 대역의 커버리지(1120) 내에 위치하는 장치#1(1124) 또는 장치#2(1126)과 NDP 통신을 수행하고자 하는 경우, 5GHz 주파수 대역의 NDP를 설정하는 것보다 6GHz 주파수 대역의 NDP를 설정하는 것이 성능 측면에서 유리할 수 있다. 반면 NAN 장치(1122)가 6GHz 대역의 커버리지(1120)의 외부에 위치하는 NAN 장치#3(1128)과 NDP 통신을 수행하고자 하는 경우 5GHz 주파수 대역의 NDP가 설정되어야 통신이 가능할 수 있다.
- [148] 도 11c를 참조하면, NAN 장치(1132)가 6GHz 대역의 커버리지(1110) 내의 제1 지점에 위치하는 NAN 장치#1(1134)와 6GHz 대역의 NDP 를 통해 데이터 통신을

수행하고 있는 중에(1) NAN 장치#1(1134)이 6GHz 대역의 커버리지(1110)의 외부인 제2 지점으로 이동하게 되는 경우(2) 6GHz 대역의 NDP를 유지하게 되면 NAN 장치(1132)와 제2 지점에 위치하는 NAN 장치#1(1134) 간의 NDP 통신은 정상적으로 수행될 수 없다.(3)

[149] 도 11d를 참조하면, NAN 장치(1142)가 6GHz 대역의 커버리지(1120)의 외부인 제1 지점에 위치하는 NAN 장치#1(1144)과 5GHz 대역의 NDP를 통해 데이터 통신을 수행하고 있는 중에(1) NAN 장치#1 (1144)이 6GHz 대역의 커버리지(1120)의 내부인 제2 지점으로 들어오게 되는 경우(2), 5GHz 대역의 NDP를 유지하게 되면 NAN 장치(1142)와 제2 지점에 위치하는 NAN 장치#1(1144) 간의 NDP 통신을 수행함에 있어 통신 효율이 더 좋은 6GHz 대역이 있음에도 불구하고, 5GHz 대역을 사용하는 경우가 발생할 수 있다.(3)

[150] 상기와 같이 커버리지들 편차가 있는 다중 주파수 대역들이 사용되는 경우 전송 효율을 향상시킬 수 있는 NAN 데이터 경로 스케줄 관리를 하기에서 설명한다. 본 문서의 다양한 실시예들에서는 커버리지의 편차가 있는 다중 주파수 대역들의 일 예로서 5GHz 주파수 대역과 6GHz 주파수 대역을 설명할 것이지만, 본 개시에서 언급하는 실시예들이 커버리지의 편차가 있는 다른 주파수 대역들에도 적용할 수 있음은 당업자에게 있어 자명할 것이다.

[151] 도 12는 다양한 실시예에 따른 데이터 경로의 스케줄링 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다. 여기에서는 NAN 장치가 외부 장치와의 데이터 통신을 수행하기 위해 스케줄링을 수행하는 절차의 일 예를 도시하였으며, 도시된 동작들은 일 예로 도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.

[152] 도 12를 참조하면, 동작 1205에서 전자 장치(101)는 데이터 링크에 대해, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄을 설정할 수 있다. 일 실시예로서 상기 스케줄 정보는, 제1 주파수 대역의 Band ID를 포함하는 제1 대역 엔트리와 제1 주파수 대역에서 사용할 수 있는 시간 구간(적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하는)을 지시하는 제1 타임 비트맵을 포함하고, 또한 제2 주파수 대역의 Band ID를 포함하는 제2 대역 엔트리와 제2 주파수 대역에서 사용할 수 있는 시간 구간(적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하는)을 지시하는 제2 타임 비트맵을 포함할 수 있다. 상기 스케줄의 설정에 의해 전자 장치(101)는 외부 장치와 동일하거나 유사한 스케줄을 공유할 수 있다. 여기서 제2 주파수 대역은 제1 주파수 대역에 비해 더 작은 커버리지를 가질 수 있다.

[153] 동작 1210에서 전자 장치(101)는 상기 설정된 스케줄에 따른 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들에서 외부 장치와의 사이에 교환되는 패킷들의 트래픽을 모니터링하여 제1 및 제2 주파수 대역들에 대한 메시지 교환이 정상적으로 이루어지는지 확인하고 트래픽의 양을 측정할 수 있다. 특히 전자 장치(101)는 상기 모니터링을 통해 제2 주파수 대역의 통신이 정상적으로 이루어지는지를 확인할 수 있다.

- [154] 예를 들어, 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역에 비해 작은 커버리지를 갖는 제2 주파수 대역을 통해서 외부 장치와 통신(예: 메시지 교환)이 수행되는지 주기적으로 또는 지정된 시간에 확인할 수 있다. 일 실시예로서, 전자 장치(101)는 상기 트래픽 모니터링 도중 제2 주파수 대역의 채널에서 적어도 하나의 패킷 또는 메시지 또는 프레임(관리 프레임, 제어 프레임, 액션 프레임, 또는 서비스 디스커버리 프레임)이 전송된 경우, 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는, 제2 주파수 대역의 채널에서 측정된 트래픽 양(예를 들어 패킷/메시지/프레임의 개수)이 미리 정해지는 임계값을 초과하는 경우, 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는, 제2 주파수 대역의 채널에서 데이터 송신의 재전송 횟수가 미리 정해지는 임계값을 초과하는 경우 제2 주파수 대역에서 정상적인 통신이 불가능한 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는, 제2 주파수 대역의 채널에서 전송하는 패킷/메시지/프레임에 대한 응답(acknowledgement)이 일정 시간 동안 수신되지 않는 경우 제2 주파수 대역에서 정상적인 통신이 불가능한 것으로 판단할 수 있다.
- [155] 동작 1215에서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역의 모니터링된 트래픽을 기반으로 제2 주파수 대역에서 사용할 수 있는 시간 구간의 할당을 변경하고, 그에 따라 제1 주파수 대역에서 사용될 수 있는 시간 구간을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 장치와 제2 주파수 대역을 통한 통신이 정상적으로 이루어지는 것으로 확인되는 경우 제2 주파수 대역의 시간 구간이 제1 주파수 대역에 비해 더 길도록 각 시간 구간을 할당할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 장치와 제2 주파수 대역을 통한 통신이 정상적으로 이루어지지 않는 것으로 확인되는 경우 제1 주파수 대역의 시간 구간이 제2 주파수 대역에 비해 더 길도록 스케줄을 변경할 수 있다.
- [156] 동작 1220에서 전자 장치(101)는 동작 1215에서의 결정 결과에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에 할당된 시간 구간들을 지시하기 위한 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 업데이트된 스케줄 정보를 외부 장치로 공유하고, 제1 및 제2 주파수 대역들에 할당된 시간 구간들이 조절된 스케줄에 기반하여, 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [157] 이하에서는 본 개시에서 제안하는 다중 주파수 대역을 활용한 NDP 스케줄에 대한 동작 순서를 보다 구체적으로 설명한다.
- [158] 도 13(도 13a 및 도 13b로 구성됨)은 다양한 실시예에 따른 데이터 링크 스케줄의 관리 절차의 일 예를 도시한 흐름도로서, 예를 들어 도 12의 동작들을 NAN 규격에 따른 NDL 스케줄 설정 방식에 적용한 것으로서, 일 예로 도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.
- [159] 도 13을 참조하면, 동작 1300에서, 전자 장치(101)는 외부 장치와의 외부 장치의 성능(capability) 정보를 기반으로, 외부 장치가 제2 주파수 대역(일 예로 6GHz)을

지원하는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 장치와의 데이터 링크를 설정하는 동작에서 획득한 외부 장치의 성능(capability) 정보를 기반으로, 외부 장치가 제2 주파수 대역(일 예로 6GHz)을 지원하는지 확인할 수 있다. 상기 성능 정보는 상기 외부 장치의 지원 가능한 하나 또는 그 이상의 주파수 대역들에 대한 Band ID를 포함할 수 있다. 마찬가지로 전자 장치(101)는 상기 데이터 링크를 설정하는 동작에서 자신의 성능 정보를 외부 장치에게 제공할 수 있다.

[160] 상기 외부 장치로부터 수신한 외부 장치의 성능 정보로부터 외부 장치가 제2 주파수 대역을 지원하지 않는 것으로 확인된 경우(동작 1300에서 '아니오'인 경우), 전자 장치(101)는 동작 1325에서 제2 주파수 대역의 시간 구간을 포함하지 않고 제1 주파수 대역의 시간 구간을 포함하는 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 요청 프레임을 외부 장치로 전송하고, 동작 1330에서 외부 장치로부터, 상기 스케줄 요청 프레임에 대응하는 스케줄 응답 프레임을 수신할 수 있다. 동작 1335에서 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 확인(schedule confirm) 프레임을 외부 장치로 전송할 수 있고, 동작 1340에서 외부 장치와 제1 주파수 대역의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄의 설정을 완료할 수 있다. 이후 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역의 스케줄에 따라 외부 장치와 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[161] 상기 외부 장치로부터 수신한 외부 장치의 성능 정보로부터 외부 장치가 제2 주파수 대역을 지원하는 것을 확인된 경우(동작 1300에서 '예'인 경우), 동작 1305에서 외부 장치와 가용한 주파수 대역들(즉 제1 및 제2 주파수 대역들) 둘 다의 스케줄 정보를 포함한 스케줄 요청 프레임을 전송할 수 있다. 동작 1305에서, 전자 장치(101)는 데이터 링크의 초기 설정시 데이터 통신이 필요한 외부 장치와 가용한 다중 주파수 대역(일 예로, 5GHz & 6GHz, 2.4GHz & 6GHz, 5GHz & 60GHz, 또는 2.4GHz & 60GHz)을 모두 포함하는 NDP 스케줄 설정(schedule setup)을 수행하기 위해, 가용한 주파수 대역들(즉, 제1 및 제2 주파수 대역들) 둘 다의 스케줄 정보를 포함한 스케줄 요청 프레임을 외부 장치에게 전송할 수 있다. 일 예로 상기 스케줄 정보는 각 주파수 대역의 대역 엔트리와 그에 대응하는 타임 비트맵을 포함할 수 있다.

[162] 동작 1310에서 전자 장치(101)는 외부 장치로부터, 상기 스케줄 요청 프레임의 스케줄 정보를 수용하는 스케줄 응답 프레임을 수신할 수 있다. 동작 1315에서 전자 장치(101)는 외부 장치와 제1 및 제2 주파수 대역들의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄의 설정을 완료할 수 있다.

[163] 기존의 NDL 스케줄 설정은 가용한 주파수 대역의 채널들 즉 용량 만을 비교하여 성립되는 것으로써, 양 전자 장치(예: 전자 장치(101)와 외부 장치) 간의 이격 거리가 고려되지 않을 수 있다. 따라서, 기존의 NDL 스케줄 설정에서는 양 전자 장치(예: 전자 장치(101)와 외부 장치)의 가용한 주파수 대역들 중 효율 또는 성능이 높다고 판단되는 제2 주파수 대역이 선택될 가능성이 높을 수 있다. 반면

본 개시의 다양한 실시예에서 초기 NDL 스케줄 설정(initial NDL schedule setup)을 수행하는 전자 장치(101)는 특정 주파수 대역의 채널에 모든 시간 구간을 부여하는 것이 아니라, 가용한 주파수 대역들의 채널을 모두 포함하고 각각의 채널에 대해 임의의 시간 구간을 부여할 수 있다. 예를 들어 초기 스케줄 설정시, 5GHz 주파수 대역과 6GHz 주파수 대역의 채널에 대한 시간 슬롯들을 50:50의 비율로 할당할 수 있다. 따라서 전자 장치(101)는 동작 1315에서 설정된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역을 모두 사용하여 외부 장치와 데이터 통신을 수행할 수 있다.

- [164] 상기와 같이 최초 스케줄이 설정되어 제1 및 제2 주파수 대역들을 통한 데이터 통신이 시작되면, 동작 1320에서 전자 장치(101)는 각 주파수 대역의 채널에 할당된 시간 구간 동안 트래픽을 모니터링하여 특히 제2 주파수 대역의 데이터 통신이 정상적으로 수행되는지 체크할 수 있다. 더 높은 주파수 대역이고, 커버리지가 짧은 주파수 대역인 제2 주파수 대역의 트래픽이 일정한 모니터링 시간 동안 발생하지 않는 경우, NAN 장치는 양 장치 중 적어도 하나가 제2 주파수 대역의 커버리지에서 벗어난 것으로 판단할 수 있다. 일부 실시예에서는 데이터 통신의 트래픽으로 외부 장치가 커버리지 내에 있음을 판단할 수 있다. 일부 실시예에서는 SDF, NAF, Null packet, 또는 Probe packet과 같은 미리 약속된 메시지를 통해 제2 주파수 대역의 통신이 가능한지를 판단할 수 있다.
- [165] 동작 1320에서의 각 주파수 대역에 대한 트래픽 모니터링을 기반으로, 동작 1345에서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지를 판단할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역의 채널에서 적어도 하나의 패킷이 전송된 경우, 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역의 채널에서 측정된 트래픽 양이 미리 정해지는 임계값을 초과하는 경우, 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [166] 동작 1345에서 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재함을 확인한 경우, 전자 장치(101)는 동작 1305 내지 동작 1320을 통해 최초 설정된 스케줄을 업데이트 하기 위한 절차를 수행하기 위해 동작 1350 내지 동작 1360을 수행할 수 있다. 이는 더 높은 전송 효율을 위해서는 더 높은 주파수 대역인 제2 주파수 대역에 할당된 시간 구간을 늘리는 것이 바람직할 수 있기 때문이다.
- [167] 동작 1350에서 전자 장치(101)는 기 설정된 스케줄 중 제1 주파수 대역의 채널에 할당된 시간 구간에 포함되는 시간 슬롯들의 적어도 일부를 제2 주파수 대역의 채널로 변경하도록 업데이트된 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 요청을 외부 장치로 전송하고, 외부 장치가 상기 스케줄 정보를 수용하는 경우 동작 1355에서 외부 장치로부터 상기 스케줄 정보를 수용하는 스케줄 응답을 수신할 수 있다. 동작 1360에서 전자 장치(101)는 동작 1350 및 동작 1355에 의해 제2 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당하도록 업데이트된 스케줄의 설정을 완료하고, 상기 업데이트된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들을 통한

데이터 통신을 수행할 수 있다.

- [168] 이때, 상기 제2 주파수 대역의 시간 구간을 확장함에 있어서 장치들의 이동성을 고려하여, 제1 주파수 대역에 할당된 시간 슬롯들을 모두 없애는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101) 및/또는 외부 장치가 제2 주파수 대역의 커버리지를 벗어난 경우, 전자 장치(101)와 외부 장치는 제1 주파수 대역을 사용하여 통신을 수행할 수 있다. 따라서 전자 장치(101)는 상기 스케줄의 업데이트시 제2 주파수 대역의 시간 구간을 확장하면서 더불어 제1 주파수 대역에 적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하는 시간 구간을 할당할 수 있다. 그러면 업데이트된 스케줄에 따라 데이터 통신을 수행하는 도중에 제2 주파수 대역에 할당된 시간 구간 동안 통신이 정상적으로 이루어 지지 않더라도, 제1 주파수 대역에 할당된 시간 구간 동안 통신이 유효한 경우, 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역의 커버리지 내에 있음을 판단할 수 있다.

- [169] 동작 1345에서 제2 주파수 대역의 트래픽이 일정 모니터링 시간 동안 확인되지 않는 경우, 동작 1365에서 전자 장치(101)는 각 주파수 대역의 트래픽 모니터링을 통해 제1 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지 판단할 수 있다. 제1 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 것으로 확인된 경우(동작 1370에서 '예'인 경우), 동작 1375에서 전자 장치(101)는 외부 장치가 제2 주파수 대역의 커버리지 내에 존재하지 않는다고 판단하고, 최초 설정된 스케줄에 따른 제2 주파수 대역의 채널에 할당된 시간 구간에 포함되는 시간 슬롯들의 적어도 일부를 제1 주파수 대역의 채널로 변경하도록 업데이트된 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 요청을 외부 장치로 전송할 수 있다. 외부 장치가 상기 스케줄 정보를 수용하는 경우 동작 1380에서 외부 장치로부터 상기 스케줄 정보를 수용하는 스케줄 응답을 수신할 수 있다. NAN 장치는, 동작 1385에서 제1 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당하도록 업데이트된 스케줄의 설정을 완료하고 상기 업데이트된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들을 통한 데이터 통신을 수행할 수 있다. 전자 장치(101)는 통신이 정상적으로 수행되지 않는 제2 주파수 대역의 시간 슬롯들의 양을 줄이고, 통신이 정상적으로 수행되는 제1 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당함으로써 통신 효율을 높일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯을 할당하더라도 제2 주파수 대역의 일부 시간 슬롯들을 유지하여 제2 주파수 대역의 트래픽 모니터링을 위해 사용할 수 있다.

- [170] 동작 1370에서 제1 주파수 대역의 트래픽 또한 존재하지 않는 것으로 확인된 경우, 동작 1390에서 전자 장치(101)는 데이터 링크를 종료(terminate)할 것인지 판단할 수 있다. NDL을 유지할 것으로 판단된 경우 동작 1325로 복귀하며, 데이터 링크를 종료할 것으로 판단된 경우 동작 1395에서 데이터 링크를 종료하고 이를 알리기 위한 메시지를 외부 장치로 전송할 수 있다.

- [171] 동작 1360 또는 동작 1385 이후에 전자 장치(101) 또는 외부 장치가 이동하여 외부 장치가 제2 주파수 대역의 커버리지에서 벗어나거나 또는 제2 주파수

대역의 커버리지로 진입할 수 있으며, 따라서 전자 장치(101)는 동작 1325로 복귀하여 계속하여 데이터 통신이 유지되는 동안 각 주파수 대역의 트래픽을 지속적으로 모니터링함으로써 이미 설명한 바와 같이 다시 제2 주파수 대역의 시간 슬롯들을 늘리거나 줄이도록 변경하는 스케줄 업데이트를 수행할 수 있다.

- [172] 도 13에서는 전자 장치(101)와 외부 장치 중 데이터 링크의 초기 스케줄 설정을 개시한 전자 장치(101)가 제2 주파수 대역의 트래픽을 확인하고, 제2 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄 요청 프레임을 외부 장치로 전송하는 실시예를 도시하였다. 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101) 및/또는 외부 장치는 두 장치간 스케줄이 설정되어 NDP 통신이 시작되면 초기 스케줄을 요청 받은 장치(예: 외부 장치)도 트래픽을 모니터링 할 수 있다. 예를 들어, 동작 1315에서 스케줄 요청 프레임을 수신한 외부 장치는 초기 스케줄에 따른 트래픽 모니터링을 통해 제2 주파수 대역에 대한 스케줄 업데이트 동작을 개시(trigger)할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부 장치는 제2 주파수 대역의 트래픽 모니터링에 기반하여, 제2 주파수 대역에 대한 스케줄 업데이트를 수행하기 위해, 동작 1350 내지 동작 1360을 수행할 수 있다.

- [173] 도 14는 다양한 실시예에 따른 데이터 링크의 초기 스케줄 설정의 일 예를 나타낸 것이다.

- [174] 도 14를 참조하면, NAN 장치#1과 NAN 장치#2 간에 초기 NDL 스케줄은 디스커버리 윈도우 0,1(DW0, DW1) 사이에 5 GHz 주파수 대역의 시간 구간(1402)과 6 GHz 주파수 대역의 시간 구간(1404)이 실질적으로 동일한 길이를 가지도록 구성될 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1과 NAN 장치#2 간에 거리가 사전에 알려지지 않은 경우 위와 같이 초기 NDL 스케줄이 구성될 수 있다. NAN 장치#1과 NAN 장치#2는 5 GHz 주파수 대역의 시간 구간에서 채널 149번을 사용하여 트래픽을 모니터링하고, 또한 6 GHz 주파수 대역의 시간 구간에서 채널 3번을 사용하여 트래픽을 모니터링할 수 있다.

- [175] 예를 들어, 디스커버리 윈도우들의 반복 시간은 512ms 이고, 하나의 시간 슬롯은 16ms 로써, 디스커버리 윈도우들 사이에 총 32개의 시간 슬롯들이 사용 가능할 수 있다. 32개의 시간 슬롯들 중 하나는 디스커버리 윈도우로 사용되기 때문에 실제 데이터 통신을 위해 전용으로 사용될 수 있는 시간 슬롯들의 개수는 31개가 될 수 있다. 반면 디스커버리 윈도우로 할당된 시간 슬롯 또한 데이터 통신을 위해 사용 가능하기 때문에, FAW #1(1402)은 디스커버리 윈도우(예: DW0)을 포함하는 4개의 시간 슬롯을 점유할 수 있다. 따라서 FAW #1(1402)과 FAW #2(1404)는 실질적으로 동일한 길이의 시간 구간들로 분배될 수 있다.

- [176] 본 개시에서는 NAN 클러스터 내에 2개의 NAN 장치, 즉 NAN 장치#1과 NAN 장치#2가 존재하는 경우 디스커버리 윈도우들 사이의 구간에서 다중 주파수 대역의 시간 구간들이 실질적으로 50:50의 비율로 배분되는 경우를 도시하였으나, 이것은 하나의 예일 뿐 초기 NDL 스케줄링시 시간 구간들의 분배는 다양하게 구성할 수 있다. 다시 말해 NAN 클러스터 내에 다중 주파수

대역을 지원하는 2개 이상의 NAN 장치들이 존재하는 경우, NAN 장치는 초기 NDL 스케줄링을 통해 상기 2개 이상의 NAN 장치들에게 균등하게 시간 구간들을 분배할 수 있다. 일 예로 5 GHz 대역 및 6 GHz 대역 각각의 1번째 시간 구간들은 제1 NAN 장치에게 할당하고, 5 GHz 대역 및 6 GHz 대역 각각의 2번째 시간 구간들은 제2 NAN 장치에게 할당하고, ... N번째 시간 구간들은 제N NAN 장치에게 할당될 수 있다

- [177] 일 실시예로서 NAN 레인징 혹은 수신신호세기(일 예로 received signal strength indicator) 측정을 통해 양 장치간의 대략적인 거리가 측정될 수 있고, NAN 장치는 측정된 거리를 임계값과 비교하여 각 외부 장치에게 할당되는 시간 구간들을 스케줄링할 수 있다. 상기 측정된 거리가 상기 임계값 이내인 경우 전자 장치(101)는 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지 내에 존재하는 것으로 간주할 수 있으며, 이 경우 6GHz 주파수 대역의 채널에 보다 많은 시간 슬롯들을 할당할 수 있다. 그 반대로 상기 측정된 거리가 상기 임계값 이상인 경우 NAN 장치는 5GHz 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당할 수 있다.
- [178] 도 15는 다양한 실시예에 따른 6GHz 주파수 대역의 커버리지 내에 위치하는 NAN 장치들의 일 예를 도시한 것이다.
- [179] 도 15를 참조하면, VLP의 출력 전력을 사용하는 6GHz 대역의 커버리지(1510)는 SP의 출력 전력을 사용하는 5GHz 대역의 커버리지(1500)보다 작을 수 있다. 데이터 통신을 수행하기를 원하는 외부 장치인 NAN 장치#2(1504)(예: 전자 장치(102))가 NAN 장치#1(1502)(예: 전자 장치(101))의 6GHz 커버리지(1510) 내에 존재하는 있는 경우, NAN 장치#1(1502)은 초기 NDL 스케줄의 설정시 NAN 장치#1(1502)과 NAN 장치#2(1504) 간 5GHz 대역과 6GHz 대역의 시간 구간들을 모두 포함하는 NDL 스케줄을 설정할 수 있다. NAN 장치#1(1502)와 NAN 장치#2(1504)는 지정된 시간에 깨어나서 지정된 주파수 및 지정된 채널을 통하여 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1(1502)은 6GHz 대역의 시간 구간에 포함되는 시간 슬롯들을 통해 6GHz 대역의 트래픽이 발생하는지 감지할 수 있고, 상기 트래픽의 감지를 통해 6GHz 대역이 사용 가능함을 알 수 있다.
- [180] 이상과 같이 6GHz 대역의 시간 슬롯들 상에서 발생하는 트래픽을 통해 NAN 장치#2(1504)가 6GHz 대역의 커버리지(1510) 안에 있음을 알게 된 경우, NAN 장치#1(1502)은 NDL 스케줄 업데이트 절차를 통해 새로운 NDL 스케줄을 설정할 수 있다.
- [181] 도 16은 다양한 실시예에 따른 데이터 링크 스케줄의 업데이트 절차의 일 예를 도시한 메시지 흐름도이다. 일 예로 NDL 스케줄을 업데이트하고자 하는 NAN 장치#1(1600)과 NAN 장치#2(1605)는 도 15의 장치들(1502,1504)가 될 수 있으며, 도 16에서는 NAN 장치#1(1600)은 예를 들어 NDP/NDL 개시자로 동작하고, NAN 장치#2(1605)는 예를 들어 NDP/NDL 응답자로서 동작할 수 있다.
- [182] 도 16을 참조하면, 동작 1610에서 NAN 장치#1(1600)(예: 전자 장치(101))은

외부 장치인 NAN 장치#2(1605)(예: 전자 장치(102))에게 6GHz 주파수 대역의 사용 시간 구간을 늘릴 수 있도록 업데이트된 NDL 스케줄 초기 제안을 포함하는 스케줄 요청 프레임을 전송할 수 있다. 상기 스케줄 요청 프레임의 NDL 스케줄 초기 제안은 6GHz 주파수 대역에 더 많은 시간 슬롯들을 할당하도록 구성될 수 있다. 동작 1615에서 NAN 장치#2(1605)는 상기 NDL 스케줄 초기 제안을 수용하는 NDL 스케줄 카운터 제안을 포함하는 스케줄 응답 프레임을 NAN 장치#1(1600)로 전송할 수 있다. 동작 1620에서 NAN 장치#1(1600)은 최종 결정된 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 확인 프레임을 NAN 장치#2(1605)로 전송함으로써, 업데이트된 새로운 NDL 스케줄의 설정을 완료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, NAN 장치#1(1600)이 최종 결정된 스케줄 정보를 포함하는 스케줄 확인 프레임을 NAN 장치#2(1605)로 전송하는 동작 1620은 생략될 수 있다.

- [183] 도 17a 및 도 17b는 다양한 실시예에 따른 초기 스케줄 설정에서 트래픽 모니터링을 통해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1 및 NAN 장치#2는 일 예로 도 15의 장치들(1502,1504)가 될 수 있다.
- [184] 도 17a를 참조하면, 초기 스케줄 설정에서 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101)) 및 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102)) 간 NDL에 대해 5GHz 대역의 채널 149를 사용하는 FAW#1(1702)와 6GHz 대역의 채널 3을 사용하는 FAW#2(1704)가 할당되며, 연속된 디스커버리 윈도우들 사이에서 FAW#1(1702)와 FAW#2(1704)에 대해서는 실질적으로 50:50의 비율로 시간 슬롯들이 할당되어 있다. NAN 장치#1은 5GHz 대역에 할당된 FAW#1(1702)의 시간 슬롯들과 6GHz 대역에 할당된 FAW#2(1704)의 시간 슬롯들에서 각각 트래픽을 모니터링할 수 있다. NAN 장치#2는 도 15에 도시한 바와 같이 6GHz 대역의 커버리지(1510) 내에 위치할 수 있다.
- [185] 도 17b를 참조하면, NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))은 상기 트래픽의 모니터링에 의해 6GHz 대역의 트래픽이 존재함을 감지하고, 도 16에 도시한 스케줄 업데이트 절차를 통해 6GHz 대역의 채널 3을 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높이는 새로운 FAW#1(1712)과 새로운 FAW#2(1714)를 설정할 수 있다. 6GHz 대역의 새로운 FAW#1(1712)에는 스케줄 업데이트 이전의 6GHz 대역 FAW#2(1704)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당되었음을 알 수 있다. 이에 따라 5GHz 대역의 새로운 FAW#2(1714)는 스케줄 업데이트 이전의 5GHz 대역 FAW#1(1702)에 비해 더 적은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다.
- [186] 도 18은 다양한 실시예에 따른 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지 외부에 위치하는 경우의 일 예를 도시한 것이다.
- [187] 도 18을 참조하면, NAN 장치#1(1802)(예: 전자 장치(101))은 5GHz 대역의 커버리지(1800)과 그보다 작은 6GHz 대역의 커버리지(1810)를 형성할 수 있다. NAN 장치#1(1802)는 외부 장치인 NAN 장치#2(1804) (예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역을 지원하는 경우 초기 스케줄 설정은 5GHz 대역과 6GHz 대역에 대해

실질적으로 동일한 비율로 설정된 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. NAN 장치#2(1804)는 NAN 장치#1(1802)의 6GHz 대역의 커버리지(1810) 밖에 있으며, 이에 따라 NAN 장치#1(1802)은 6GHz 대역에서 NAN 장치#2(1804)와의 트래픽이 존재하지 않음을 감지할 수 있다

[188] 도 19a 및 도 19b는 다양한 실시예에 따른 초기 스케줄 설정에서 트래픽 모니터링을 통해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1 및 NAN 장치#2는 일 예로 도 18의 장치들(1802,1804)가 될 수 있다.

[189] 도 19a를 참조하면, 초기 스케줄 설정에서 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101)) 및 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))간 NDL에 대해 5GHz 대역의 채널 149를 사용하는 FAW#1(1902)과 6GHz 대역의 채널 3을 사용하는 FAW#2(1904)가 할당되며, 연속된 디스커버리 윈도우들(예: DW0, DW1 또는 DW2) 사이에서 FAW#1(1902)와 FAW#2(1904)에 대해서는 실질적으로 50:50의 비율로 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. NAN 장치#1은 5GHz 대역의 채널 149를 사용하는 FAW#1(1902)의 시간 슬롯들과 6GHz 주파수 대역에 할당된 FAW#2(1904)의 시간 슬롯들에서 각각 트래픽을 모니터링할 수 있다. NAN 장치#2는 도 18에 도시한 바와 같이 6GHz 대역의 커버리지(1810) 밖에 위치할 수 있다.

[190] 도 19b를 참조하면, NAN 장치#1은 상기 트래픽의 모니터링에 의해 6GHz 대역의 트래픽이 존재하지 않음을 감지하고, 도 16에 도시한 스케줄 업데이트 절차를 통해 5 GHz 대역의 채널 149를 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높이는 새로운 FAW#1(1912) 및 FAW#2(1914)를 설정할 수 있다. 5GHz 대역의 새로운 FAW#1(1912)는 스케줄 업데이트 이전의 5GHz 대역 FAW#1(1902)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. 이에 따라 6 GHz 대역의 새로운 FAW#2(1914)는 스케줄 업데이트 이전의 6GHz 대역 FAW#2(1904)에 비해 더 적은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다.

[191] 도 20은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 대역의 커버리지 외부로 이동하는 경우의 일 예를 도시한 것이다.

[192] 도 20을 참조하면, NAN 장치#1(2002)(예: 전자 장치(101))은 5GHz 대역의 커버리지(2000)와 그보다 작은 6GHz 대역의 커버리지(2010)를 형성할 수 있다. 초기 스케줄 설정시 외부 장치인 NAN 장치#2(2004)가 6GHz 대역의 커버리지(예: 6GHz band VLP 커버리지)(2010) 내에 위치하기 때문에 초기 스케줄 설정은 5GHz 대역과 6GHz 대역에 대해 동일한 비율로 할당된 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 초기 스케줄 설정에 따라 시간 슬롯들이 할당된 상황에서(1) NAN 장치#2(2004)가 6GHz 대역의 커버리지(2010)의 외부로 이동하게 되면(2), NAN 장치#1(2002)은 6GHz 대역에 할당된 시간 슬롯들에서 트래픽이 존재하지 않음을 감지하며 5GHz 대역의 시간 슬롯들에서만 트래픽이 유효함을 감지할 수 있다.(3) 본 개시에서 외부 장치(2004)의 이동은 외부 장치(2004)의 절대적인 이동을 의미하거나 또는 NAN 장치(2002)를 기준으로 하는 상대적인 이동을 의미할 수 있다.

- [193] 도 21a 및 도 21b는 다양한 실시예에 따라 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1 및 NAN 장치#2는 일 예로 도 20의 장치들(2002,2004)가 될 수 있다.
- [194] 도 21a를 참조하면, NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))의 6GHz 커버리지 내에 위치할 때 NAN 장치#1 및 NAN 장치#2 간에 6GHz 대역에 대해 설정되는 FAW#1(2102)은 5GHz 대역에 대해 설정되는 FAW#2(2104)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. NAN 장치#1은 6GHz 주파수 대역에 할당된 FAW#1(2102)의 시간 슬롯들과 5GHz 주파수 대역에 할당된 FAW#2(2104)의 시간 슬롯들에서 각각 트래픽을 모니터링할 수 있다.
- [195] 도 21b를 참조하면, NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))은 상기 트래픽의 모니터링에 의해 6GHz 주파수 대역에 할당된 FAW#1(2102)의 시간 슬롯들에서 트래픽이 존재하지 않음을 감지하면 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지 밖으로 이동한 것으로 판단하고, 도 16에 도시한 스케줄링 업데이트 절차를 통해 5GHz 대역을 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높이는 새로운 FAW#1(2112) 및 새로운 FAW#2(2114)를 설정할 수 있다. 5GHz 대역의 새로운 FAW#1(2112)은 스케줄 업데이트 이전의 5GHz 대역 FAW#2(2104)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. 이에 따라 6GHz 대역의 새로운 FAW#2(2114)는 스케줄 업데이트 이전의 6GHz 대역 FAW#1(2102)에 비해 더 적은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. 이와 같이 5GHz 대역을 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높임으로써 상대적으로 넓은 커버리지의 5GHz 대역을 사용하여 성능을 높일 수 있다. NAN 장치#1은 FAW#2(2114)를 통해 NAN 장치#2가 6GHz 대역의 커버리지 안으로 이동하는지 판단할 수 있다.
- [196] 도 22 및 도 23은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 대역의 커버리지로 진입하는 경우의 일 예를 도시한 것이다. 여기에서는 각각 VLP 및 LPI의 출력 전력을 사용하는 6GHz 대역의 커버리지들(2210,2310)을 도시하였다.
- [197] 도 22 및 도 23을 참조하면, NAN 장치#1(2202,2302)(예: 전자 장치(101))은 5GHz 대역의 커버리지(2200,2300)와 그보다 작은 6GHz 대역의 커버리지(예: 6GHz band VLP 커버리지(2210), 또는 6GHz band LPI 커버리지(2310))를 형성할 수 있다. 외부 장치인 NAN 장치#2(2204,2304)(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지(2210,2310) 외부에 위치하기 때문에 NAN 장치#1(2202,2302)은 5GHz 대역에 대해 더 많은 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄을 설정할 수 있다. 상기 스케줄 설정에 따라 시간 슬롯들이 할당된 상황에서(1) NAN 장치#2(2204,2304)가 이동하여 6GHz 대역의 커버리지(2210,2310)으로 진입하게 되면(2), NAN 장치#1(2202,2302)은 6GHz 대역에 할당된 시간 슬롯들에서 트래픽이 발생함을 감지하고, 6GHz 대역을 사용하여 데이터 레이트 성능을 향상시키도록 결정할 수 있다.(3)
- [198] 도 24a 및 도 24b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1은 일 예로 도 22 및 도 23의

장치(2202, 또는 2302)될 수 있고, NAN 장치#2는 일 예로 도 22 및 도 23의 장치(2204, 또는 2304)이 될 수 있다.

- [199] 도 24a를 참조하면, NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))의 6GHz 커버리지 외부에 위치할 때 NAN 장치#1 및 NAN 장치#2 간에 5GHz 대역에 대해 설정되는 FAW#1(2402)은 6GHz 대역에 대해 설정되는 FAW#2(2404)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. NAN 장치#1은 5GHz 대역에 할당되는 FAW#1(2402)의 시간 슬롯들과 6GHz 대역에 할당된 FAW#2(2404)의 시간 슬롯들에서 각각 트래픽을 모니터링할 수 있다.
- [200] 도 24b를 참조하면, NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))은 상기 트래픽의 모니터링에 의해 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지 안으로 진입함을 감지하고, 도 16에 도시한 스케줄링 업데이트 절차를 통해 6GHz 대역을 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높이는 새로운 FAW#1(2412) 및 새로운 FAW#2(2414)를 설정할 수 있다. 6GHz 대역의 새로운 FAW#1(2412)은 스케줄 업데이트 이전의 6GHz 대역 FAW#2(2404)에 비해 더 많은 시간 슬롯들이 할당되었음을 알 수 있다. 이에 따라 5GHz 대역의 새로운 FAW#2(2414)는 스케줄 업데이트 이전의 5GHz 대역 FAW#1(2402)에 비해 더 적은 시간 슬롯들이 할당될 수 있다. 이와 같이 외부 장치가 6GHz 대역의 커버리지 영역 내에 위치함을 6GHz 대역을 모니터링하여 감지하는 경우, 6GHz 대역을 사용하는 시간 슬롯들의 비율을 높임으로써 통신 성능을 높일 수 있다.
- [201] 이상에서는 커버리지가 상이한 다중 주파수 대역들의 각각에서 트래픽을 모니터링함으로써 각 주파수 대역의 시간 구간을 변경하는 스케줄링 기법의 실시예들을 설명하였다.
- [202] 하기에서는 양 NAN 장치간 거리를 측정하고, 상기 측정된 거리를 기반으로 양 NAN 장치들 간의 스케줄을 업데이트 하는 실시예들을 설명한다.
- [203] 일 실시예로서 NAN 표준에서 정의한 RTT(round trip time) 기반의 NAN 레인징을 사용하여 양 NAN 장치간 거리를 측정할 수 있다. 일 실시예로서 UWB(ultra wide band)의 고유 특성을 이용하는 UWB 기반의 레인징을 사용하여 양 NAN 장치간 거리를 측정하는 것이 가능할 수 있다. 일 실시예로서 NAN 레인징을 통하여 양 NAN 장치들 간의 거리를 측정하는 것 이외에, 수신신호세기(일 예로서 RSSI (received signal strength indicator))를 이용하여 양 NAN 장치들 간의 거리가 추정될 수 있다. NAN 장치는 6GHz 주파수 대역에서 외부 장치로부터의 수신 신호에 대한 RSSI를 측정하여, 상기 측정된 RSSI가 특정 임계값 이내이면 6GHz 주파수 대역의 커버리지 내에 위치하는 것으로 판단할 수 있고, 상기 측정된 RSSI가 상기 임계값을 초과하면 6GHz 주파수 대역의 커버리지 외부에 위치하는 것으로 판단할 수 있다. 이하에서는 레인징 절차를 이용하는 거리 측정을 설명할 것이지만, 하기의 설명은 수신신호세기를 이용하는 거리 측정에 대해서도 적용될 수 있음은 자명한 것이다.
- [204] 도 25는 다양한 실시예에 따른 레인징을 이용하는 데이터 경로의 스케줄링

절차의 일 예를 도시한 흐름도이다. 도시된 동작들은 일 예로도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.

- [205] 도 25를 참조하면, 동작 2505에서 전자 장치(101)는 데이터 링크에 대해, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 모두 포함하는 스케줄을 설정할 수 있다. 일 실시예로서 상기 스케줄은 제1 및 제2 주파수 대역 각각에 대해 할당된 시간 슬롯들을 나타내는 타임 비트맵들을 포함할 수 있다. 상기 스케줄의 설정에 의해 전자 장치(101)는 외부 장치와 동일한 스케줄을 공유할 수 있다. 여기서 제2 주파수 대역은 제1 주파수 대역에 비해 더 작은 커버리지를 가질 수 있다. 일 실시예로서 동작 2505에서 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 모두 포함하는 스케줄을 설정하는 대신, 주요 주파수 대역(primary frequency band)만을 포함하는 스케줄을 설정할 수 있다. 여기서 주요 주파수 대역은 일 예로서 다중 주파수 대역들 중 보다 많은 시간 슬롯들이 할당되는 5 GHz 대역이 될 수 있다.
- [206] 동작 2510에서 전자 장치(101)는 외부 장치와 통신을 수행하기 이전 또는 외부 장치와 통신을 수행하는 도중에 미리 약속된 레인징 절차(ranging procedure)(혹은 수신신호세기 측정)에 따라 외부 장치와의 거리를 측정할 수 있다. 동작 2515에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리를 제2 주파수 대역에 대응하는 거리 임계값(예: 제2 주파수 대역의 커버리지와 관련됨)과 비교하여 그 비교 결과를 기반으로 제2 주파수 대역에서 사용할 수 있는 시간 구간의 할당을 변경하고, 그에 따라 제1 주파수 대역에서 사용될 수 있는 시간 구간을 결정할 수 있다. 구체적으로 전자 장치(101)는 외부 장치가 제2 주파수 대역에 대응하는 커버리지 내에 위치하는 것으로 확인되는 경우 제2 주파수 대역의 시간 구간이 제1 주파수 대역에 비해 더 길도록 각 시간 구간을 할당할 수 있다.
- [207] 동작 2520에서 전자 장치(101)는 상기 동작 2515에서의 결정 결과에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에 할당된 시간 구간들을 지시하기 위한 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다.
- [208] 도 26은 다양한 실시예에 따라 외부 장치와의 거리에 따라 다중 주파수 대역의 시간 구간들을 조절하는 절차의 일 예를 나타낸 흐름도이다. 도시된 절차는 일 예로도 25의 동작 2515에 적용될 수 있다.
- [209] 도 26을 참조하면, 동작 2605에서 전자 장치(101)는 레인징 절차(혹은 수신신호세기 측정)에 따라 측정된 외부 장치와의 거리가 미리 정해지는 제1 거리 임계값 TH_D1 이내인지를 판단할 수 있다. 상기 제1 거리 임계값은 일 예로 더 높은 주파수 대역인 6GHz 대역의 출력 전력의 카테고리 별로 지원할 수 있는 커버리지 반경에 따라 미리 설정될 수 있다.
- [210] 일 예로서 출력 전력의 카테고리 별 지원할 수 있는 커버리지 반경의 예시는 하기와 같다.
- [211] (1) SP (Standard Power) : 30 dBm -> 반경 100 M
- [212] (2) LPI (Low Power Indoor) : 24 dBm -> 반경 10 M

- [213] (3) VLP (Very Low Power) : 14 dBm -> 반경 5 M
- [214] 따라서 전자 장치(101)는 NDL 스케줄의 설정 후 레인징 절차를 통하여 외부 장치와의 거리를 측정한 이후, 상기 측정된 거리가 6GHz 대역에 대해 적용되는 전력 카테고리 별 지원하는 커버리지 반경에 들어오는지 확인할 수 있다.
- [215] 상기 측정된 거리가 상기 제1 거리 임계값 이내이면(동작 2605에서 '예'인 경우), 동작 2610에서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역이 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 제1 및 제2 주파수 대역의 시간 구간들을 할당하는 NDL 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다.
- [216] 반면 상기 측정된 거리가 제1 거리 임계값보다 크면(동작 2605에서 '아니오'인 경우), 동작 2615에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리가 제1 주파수 대역의 커버리지 반경에 대응하는 제2 거리 임계값 이내인지를 판단할 수 있다. 상기 제2 거리 임계값은 상기 제1 거리 임계값보다 클 수 있다. 상기 측정된 거리가 상기 제2 거리 임계값 이내이면(동작 2615에서 '예'인 경우), 동작 2620에서 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역이 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 제1 및 제2 주파수 대역의 시간 구간들을 할당하는 NDL 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다. 반면 상기 측정된 거리가 제2 거리 임계값보다도 크면(동작 2615에서 '아니오'인 경우), 동작 2625에서 전자 장치(101)는 외부 장치가 통신 가능한 커버리지의 범위를 벗어난 것으로 판단하고 NDL을 종료할 수 있다.
- [217] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 외부 장치와 공유된 NAN 파라미터들(예: 디스커버리 윈도우들(discovery windows: DWs), 디스커버리 윈도우들의 시간 구간, 비콘 인터벌, NAN 디스커버리 채널)에 기반하여 외부 장치와의 거리 측정 및 스케줄 업데이트를 위한 레인징 및 스케줄 업데이트 절차(예: 동작 2605 내지 동작 2620)를 주기적으로 또는 비주기적으로 수행할 수 있다. 일 실시예로서 레인징에 기반한 스케줄 업데이트 절차를 수행하기 위한 주기 혹은 수행 조건은 NAN 파라미터로서 주어질 수 있다. 예를 들어 전자 장치(101)는, 외부 장치가 이동성이 큰 장치(예: 자주 이동하는 장치)라고 판단되는 경우 외부 장치와의 거리 측정을 위한 레인징 절차를 제1 주기로 수행하고, 외부 장치가 이동성이 작은 장치(예: 고정된 장치)라고 판단되는 경우 외부 장치와의 거리 측정을 위한 레인징 절차를 제1 주기보다 긴 제2 주기로 수행할 수 있다.
- [218] 이하 도 27 내지 도 32를 참조하여 레인징 절차에 따른 스케줄의 업데이트의 예시들을 설명하기로 한다.
- [219] 도 27 및 도 28는 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지로 진입하는 경우의 일 예를 나타낸 것이다. 여기에서 NAN 장치#1(2702, 2704) 및 NAN 장치#2(2802, 2804)와 커버리지들(2700, 2710, 2800, 2810)의 설명은 도 22 및 도 23에서와 동일하거나 유사할 수 있다.
- [220] 도 27 및 도 28을 참조하면, NAN 장치#2(2704, 2804)(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지(예: 6GHz band VLP 커버리지(2710), 또는 6GHz band LPI

커버리지(2810)) 외부에 위치할 때 NAN 장치#1(2702, 2802) (예: 전자 장치(101))은 5GHz 대역에 대해 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄을 설정할 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1(2702, 2802)는 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 레인징 절차를 통해 측정된 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(2710, 2810) 이상인 경우 5GHz 대역에 대해 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄을 설정하여 NAN 장치#2(2704, 2804)와 통신을 수행할 수 있다.

[221] 상기 스케줄 설정에 따라 시간 슬롯들이 할당된 상황에서(1) NAN 장치#2(2704, 2804)가 이동하여 6GHz 대역의 커버리지(2710, 2810)으로 진입하게 되면(2), NAN 장치#1(2702, 2802)는 레인징 절차를 통해 측정한 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(2710, 2810)에 대응하는 거리 임계값(2715, 2815) 이내임을 판단할 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1(2702, 2802)는 NAN 장치#2(2704, 2804)와 공유된 NAN 파라미터들에 기반하여 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 거리 측정을 위한 레인징 절차를 주기적 혹은 비주기적으로 수행하고 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(2710, 2810)에 대응하는 거리 임계값(2715, 2815) 이내인지 판단할 수 있다. NAN 장치#1(2702, 2802)는 레인징 절차를 통해 측정한 NAN 장치#2(2704, 2804)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(2710, 2810)에 대응하는 거리 임계값(2715, 2815) 이내인 경우, 6 GHz 대역을 사용하여 데이터 레이트 성능을 향상시키도록 결정할 수 있다.(3)

[222] 도 29a 및 도 29b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1(예: 전자 장치(101)) 및 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))는 일 예로 도 27 및 도 28의 장치들(2702, 2704, 2706; 2802, 2804, 2806)이 될 수 있다.

[223] 도 29a를 참조하면, NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))의 6GHz 커버리지 외부에 위치할 때 NAN 장치#1 및 NAN 장치#2 간에 5GHz 대역에 대한 FAW#1(2902)만이 설정되어 있으며, 이때 다른 FAW는 존재하지 않을 수 있다. NAN 장치#1은 NAN 파라미터들에 기반하여 레인징 절차를 수행하여 NAN 장치#2와의 거리를 주기적으로 또는 비주기적으로 측정할 수 있다. 여기에서는 NAN 장치가 5 GHz 대역의 시간 대역만을 포함하는 스케줄링에 따라 통신하는 도중에 레인징 절차를 수행하는 경우의 예를 도시하였다. 대체 가능한 실시예로서 NAN 장치는 외부 장치와의 스케줄을 설정하기 이전이거나, 또는 제1 및 제2 주파수 대역들(일 예로 5 GHz 대역 및 6 GHz)의 시간 대역들을 둘 다 포함하는 스케줄링에 따라 통신하는 도중에, 레인징 절차에 따른 스케줄 업데이트를 수행할 수 있다.

[224] 도 29b를 참조하면, NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))은 상기 레인징 절차에 의해 측정한 거리에 의해 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지 안으로 진입함을 감지하고, 스케줄링 업데이트 절차를 통해 6GHz 대역에 대한 FAW#2(2912)를 설정하며, 이때 5GHz 대역에 대한 FAW(예: 도

29a의 FAW#1(2902))는 설정되지 않을 수 있다.

- [225] 도 30 및 도 31은 다양한 실시예에 따라 외부 장치가 6GHz 주파수 대역의 커버리지 외부로 벗어나는 경우의 일 예를 나타낸 것이다. 여기에서 NAN 장치#1(3002, 3004) 및 NAN 장치#2(3102, 3104)과 커버리지들(3000, 3010, 3100, 3110)의 설명은 도 20에서와 동일하거나 유사할 수 있다.
- [226] 도 30 및 도 31을 참조하면, NAN 장치#2(3004, 3104)(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지(예: 6GHz band VLP 커버리지(3010), 또는 6GHz band LPI 커버리지(3110)) 내에 위치할 때 NAN 장치#1(3002, 3102)(예: 전자 장치(101))은 6GHz 대역에 대해 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄을 설정할 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1(3002, 3102)는 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 레인징 절차를 통해 측정된 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(3010, 3110) 이내인 경우 6GHz 대역에 대해 시간 슬롯들을 할당하는 스케줄을 설정하여 NAN 장치#2(3004, 3104)와 통신을 수행할 수 있다.
- [227] 상기 스케줄 설정에 따라 시간 슬롯들이 할당된 상황에서(1) NAN 장치#2(3004, 3104)가 이동하여 6GHz 대역의 커버리지(3010, 3110)의 외부로 벗어나게 되면(2), NAN 장치#1(3002, 3102)는 레인징 절차를 통해 측정한 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(3010, 3110)에 대응하는 거리 임계값(3015, 3115), 일 예로서 도 30의 VLP에 해당하는 5m 또는 다른 예로 도 31의 LPI에 해당하는 10m보다 큰 것을 인지할 수 있다. 예를 들어, NAN 장치#1(3002, 3102)는 NAN 장치#2(3004, 3104)와 공유된 NAN 파라미터들에 기반하여 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 거리 측정을 위한 레인징 절차를 주기적 혹은 비주기적으로 수행하고 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(3010, 3110)에 대응하는 거리 임계값(3015, 3115)을 초과하는지를 판단할 수 있다. NAN 장치#1(3002, 3102)는 레인징 절차를 통해 측정한 NAN 장치#2(3004, 3104)와의 거리가 6GHz 대역의 커버리지(3010, 3110)에 대응하는 거리 임계값(3015, 3115)을 초과하는 경우, 5 GHz 대역을 사용하도록 결정할 수 있다.(3)
- [228] 도 32a 및 도 32b는 다양한 실시예에 따른 외부 장치의 이동으로 인해 변경되는 스케줄의 예를 나타낸 것이다. NAN 장치#1(예: 전자 장치(101)), 및 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))는 일 예로 도 30 및 도 31의 장치들(3002, 3004, 3006; 3102, 3104, 3106)이 될 수 있다.
- [229] 도 32a를 참조하면, NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))의 6GHz 커버리지 내에 위치할 때 NAN 장치#1 및 NAN 장치#2 간에 6GHz 대역에 대한 FAW#1(3202)만이 설정되어 있으며, 이때 다른 FAW는 존재하지 않을 수 있다. NAN 장치#1은 NAN 파라미터들에 기반한 레인징 절차에 의해 NAN 장치#2와의 거리를 주기적으로 또는 비주기적으로 측정할 수 있다. 여기에서는 NAN 장치가, 주요(primary) 주파수 대역이 아닌 다른 주파수 대역(비주요(non-primary) 주파수 대역이라 칭함, 일 예로 6 GHz 대역)의 시간

대역만을 포함하는 스케줄링에 따라 통신하는 도중에 레인징 절차를 수행하는 경우의 예를 도시하였다. 대체 가능한 실시예로서 NAN 장치는 외부 장치와의 스케줄을 설정하기 이전이거나, 또는 제1 및 제2 주파수 대역들(일 예로 5 GHz 대역 및 6 GHz)의 시간 대역들을 둘 다 포함하는 스케줄링에 따라 통신하는 도중에, 레인징 절차에 따른 스케줄 업데이트를 수행할 수 있다.

- [230] 도 32b를 참조하면, NAN 장치#1(예: 전자 장치(101))은 상기 레인징 절차에 의해 측정된 거리에 의해 NAN 장치#2(예: 전자 장치(102))가 6GHz 대역의 커버리지 밖으로 벗어남을 감지하고, 스케줄링 업데이트 절차를 통해 5GHz 대역에 대한 FAW#2(3212)를 설정하며, 이때 6GHz 대역에 대한 FAW(예: 도 32a의 FAW#1(3202))는 설정되지 않을 수 있다.
- [231] 이상에서는 다중 주파수 대역에 시간 구간들을 모두 할당하는 스케줄을 설정하고 각 주파수 대역의 트래픽을 모니터링하거나 레인징 절차를 통해 거리를 측정하여, 각 주파수 대역에 할당된 시간 구간들을 업데이트 하는 실시예들을 설명하였다.
- [232] 하기에서는 트래픽 모니터링과 레인징 절차를 통한 거리 측정을 결합하는 실시예들을 설명한다.
- [233] 도 33은 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 일 예를 도시한 흐름도이다. 도시된 동작들은 일 예로 도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.
- [234] 도 33을 참조하면, 동작 3305에서 전자 장치(101)는 외부 장치와의 데이터 통신을 위한 데이터 링크를 최초로 설정하고자 하는 경우 레인징 절차(혹은 수신신호세기 측정)에 따라 외부 장치와의 거리를 측정할 수 있다. 동작 3310에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리를 기반으로 제1 및 제2 주파수 대역들에 대한 시간 구간들을 결정할 수 있다. 일 실시예로서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리가 미리 정해지는 거리 임계값 이내인지를 판단할 수 있다. 이때 전자 장치(101)는 데이터 링크에 대해 지원 가능한 제1 및 제2 주파수 대역들 중 더 작은 커버리지를 가지는 제2 주파수 대역의 커버리지에 대응하는 거리 임계값을 설정하고, 상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값 이내인 경우 제2 주파수 대역에 대해 더 많은 시간 슬롯들을 할당하도록 결정하며, 상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 제2 주파수 대역에 대해 더 적은 시간 슬롯들을 할당하도록 결정할 수 있다. 이때 전자 장치(101)는 제1 및 제2 주파수 대역들에 대해 디스커버리 윈도우 사이의 시간 동안에 각각 적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하는 시간 구간들을 할당하도록 결정할 수 있다.
- [235] 동작 3315에서 전자 장치(101)는 상기 결정에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에 할당된 시간 구간들을 포함하는 스케줄을 설정하고, 상기 설정된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들을 사용하여 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [236] 동작 3320에서 전자 장치(101)는 상기 설정된 스케줄에 따른 제1 및 제2 주파수 대역의 시간 구간들에서 트래픽을 모니터링하고, 동작 3325에서 제2 주파수

대역의 모니터링된 트래픽을 기반으로 주파수 대역별 할당된 시간 구간의 변경을 결정할 수 있다. 일 예로 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하거나 또는 제2 주파수 대역의 트래픽이 미리 정해지는 임계값을 초과하는 경우, 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역에 대해 더 많은 시간 슬롯들을 포함하는 시간 구간을 할당하도록 결정할 수 있다.

- [237] 동작 3330에서 전자 장치(101)는 상기 결정에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에 할당된 시간 구간들을 조절하기 위한 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다. 이후 전자 장치(101)는 업데이트된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들을 사용하여 외부 장치와 통신을 수행하면서, 동작 3320으로 복귀하여 주기적으로 각 주파수 대역의 트래픽을 모니터링하여 스케줄의 업데이트 여부를 결정할 수 있다.
- [238] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 동작 3320에서 제1 및 제2 주파수 대역의 시간 구간들에서 트래픽을 모니터링하고, 동작 3325에서 제1 및 제2 주파수 대역의 모니터링된 트래픽을 기반으로 스케줄의 업데이트가 필요한지 여부를 결정함에 있어, 외부 장치와의 거리를 측정하는 레인징 절차에 따라 외부 장치와의 거리를 측정하는 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 장치와의 거리가 변경되었다고 판단되는 경우 스케줄의 업데이트가 필요하다고 판단할 수 있다.
- [239] 도 34는 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 다른 예를 도시한 흐름도이다. 도시된 동작들은 일 예로 도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.
- [240] 도 34를 참조하면, 동작 3405에서 전자 장치(101)는 커버리지가 다른 제1 및 제2 주파수 대역의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄을 설정할 수 있다. 상기 스케줄 정보는 제1 및 제2 주파수 대역에 할당된 시간 구간들을 둘 다 포함할 수 있으며, 예를 들어 초기 스케줄 설정시 제1 및 제2 주파수 대역에 할당된 시간 구간들은 실질적으로 동일한 비율로 할당할 수 있다. 동작 3410에서 전자 장치(101)는 상기 설정된 스케줄에 따른 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들에서 트래픽을 모니터링하고, 동작 3415에서 제2 주파수 대역에 대해 모니터링된 트래픽이 미리 정해지는 트래픽 임계값 TH_TR을 초과하는지 판단할 수 있다. 일 실시예로 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역에 대해 적어도 하나의 패킷이라도 존재하면 상기 트래픽 임계값을 초과하는 것으로 판단할 수 있다. 만일 트래픽 임계값을 초과하는 경우(동작 3415에서 '예'인 경우) 동작 3420으로 진행하고, 그렇지 않은 경우(동작 3415에서 '아니오'인 경우) 동작 3435로 진행할 수 있다.
- [241] 상기 모니터링된 트래픽의 변화가 실제로 거리의 변경에 의한 것인지 또는 다른 요인에 의한 데이터 통신의 단절 때문인지를 판단하기 위하여, 동작 3420에서 전자 장치(101)는 레인징 절차(혹은 예를 들어 수신신호세기 측정)를 통해 외부 장치와의 거리를 측정할 수 있다. 동작 3425에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리가 제2 주파수 대역의 커버리지에 대응하도록 미리 정해지는

거리 임계값 TH_D 이내인지를 판단할 수 있다. 만일 거리 임계값 이내인 경우(동작 3425에서 '예'인 경우) 동작 3420으로 진행하여 제2 주파수 대역이 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 할당할 수 있다. 반면 상기 측정된 거리가 거리 임계값보다 큰 경우(동작 3425에서 '아니오'인 경우) 동작 3435에서 제1 주파수 대역이 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 할당할 수 있다.

- [242] 동작 3440에서 전자 장치(101)는 동작 3430 또는 동작 3435에서의 할당 결과에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 조절하기 위한 스케줄의 업데이트를 수행하고, 상기 업데이트된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에서 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 이후 전자 장치(101)는 동작 3410으로 복귀하여 계속하여 각 주파수 대역의 트래픽을 주기적으로 모니터링할 수 있다. 이와 같이 레인징 절차를 병행하여 사용함으로써 빈번한 스케줄 업데이트를 감소시킬 수 있다.
- [243] 도 35는 다양한 실시예에 따라 레인징 절차 및 트래픽 모니터링을 이용하는 스케줄 업데이트 절차의 또 다른 예를 도시한 흐름도이다. 도시된 동작들은 일 예로 도 3에 도시한 프로세서(304)에 의해 수행될 수 있다.
- [244] 도 35를 참조하면, 동작 3505에서 전자 장치(101)는 데이터 링크를 설정하고자 하는 또는 데이터 링크를 설정하고 있는 외부 장치와 레인징 절차(혹은 예를 들어 수신신호세기 측정)를 주기적 혹은 비주기적으로 수행하여 외부 장치와의 거리를 측정할 수 있다. 여기서 상기 데이터 링크를 통한 통신은 제1 주파수 대역의 시간 구간만을 포함하는 스케줄 혹은 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 모두 포함하는 스케줄에 따라 수행될 수 있다. 전자 장치(101)는 제1 주파수 대역을 통한 데이터 통신 혹은 제1 및 제2 주파수 대역들을 통한 데이터 통신 도중에 미리 주어지는 NAN 파라미터들에 따라 주기적 혹은 비주기적으로 도 35의 절차를 수행하도록 구성될 수 있다.
- [245] 동작 3510에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리가 제2 주파수 대역의 커버리지에 대응하도록 미리 정해지는 거리 임계값 TH_D 이내인지를 판단할 수 있다. 만일 거리 임계값 이내인 경우(동작 3515에서 '예'인 경우) 제2 주파수 대역의 시간 구간을 일부 할당하기 위해 동작 3515으로 진행하며, 그렇지 않은 경우(동작 3515에서 '아니오'인 경우) 동작 3505로 복귀할 수 있다. 일 실시예로서, 동작 3510에서 전자 장치(101)는 상기 측정된 거리가 제2 주파수 대역의 커버리지에 대응하도록 미리 정해지는 거리 임계값 TH_D 이내가 아닌 경우, 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 모두 포함하도록 스케줄 정보를 초기값(예: 50:50)으로 설정하거나, 제1 주파수 대역의 시간 슬롯들만을 포함하도록 디스커버리 윈도우들 사이의 시간 구간을 할당할 수 있다.
- [246] 동작 3515에서 전자 장치(101)는 커버리지가 다른 제1 및 제2 주파수 대역 둘 다의 스케줄 정보를 포함하는 스케줄을 외부 장치와 설정할 수 있다. 상기

스케줄 정보는 제1 및 제2 주파수 대역에 할당된 시간 구간들을 둘 다 포함하며, 예를 들어 제2 주파수 대역의 트래픽 모니터링을 위해 제2 주파수 대역에 할당된 적어도 하나의 시간 슬롯으로 구성되는 시간 구간을 포함할 수 있다.

[247] 동작 3520에서 전자 장치(101)는 상기 설정된 스케줄에 따른 제1 및 제2 주파수 대역의 시간 구간들에서 트래픽을 모니터링하고, 동작 3525에서 제2 주파수 대역에 대해 모니터링된 트래픽이 미리 정해지는 트래픽 임계값 TH_TR을 초과하는지 판단할 수 있다. 일 실시예로 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역에 대해 적어도 하나의 패킷이라도 존재하면 상기 트래픽 임계값을 초과하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 지정된 시간 동안 제2 주파수 대역에 대해 적어도 하나의 패킷이라도 존재하면 상기 트래픽 임계값을 초과하는 것으로 판단할 수 있다. 만일 트래픽 임계값을 초과하는 경우(동작 3525에서 '예'인 경우) 동작 3530으로 진행하고, 그렇지 않은 경우(동작 3525에서 '아니오'인 경우) 동작 3505로 복귀할 수 있다.

[248] 동작 3530에서 전자 장치(101)는 제2 주파수 대역에 더 많은 슬롯들을 포함하도록 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 할당할 수 있다. 전자 장치(101)는 동작 3535에서 상기 할당 결과에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들의 시간 구간들을 조절하기 위한 스케줄의 업데이트를 수행하여 상기 업데이트된 스케줄에 따라 제1 및 제2 주파수 대역들에서 외부 장치와의 통신을 수행할 수 있다. 이후 전자 장치(101)는 동작 3505로 복귀하여, 레인징 절차와 트래픽 모니터링에 의한 스케줄 업데이트 여부를 주기적으로 판단할 수 있다.

[249] 본 개시의 다양한 실시예들에서는 커버리지의 편차가 있는 다중 주파수 대역을 활용하여 전송 효율을 향상시킬 수 있는 스케줄 관리를 제안하였다. 본 개시의 다양한 실시예들을 통해 장치간의 이동성을 보장하면서도, 그에 따른 보다 개선된 데이터 통신 성능을 발휘할 수 있다.

[250] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 적어도 하나의 통신 회로(302)와, 적어도 하나의 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 적어도 하나의 프로세서(304)는, 커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부 장치와의 데이터 통신을 위해, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 상기 외부 장치와의 사이에 설정할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 설정된 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하고, 상기 결정된 비율에 따라 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를 수행할 수 있다.

[251] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 상기 트래픽 모니터링 이전에 상기 제1 주파수

대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 동일한 비율로 분배하도록 상기 스케줄을 설정할 수 있다.

- [252] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 스케줄이 설정된 이후 지정된 모니터링 시간 동안 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우, 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하고, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간은 적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트할 수 있다.
- [253] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 스케줄을 설정하기 이전에 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하고, 상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하고, 상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정할 수 있다.
- [254] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하고, 상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하고, 상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트할 수 있다.
- [255] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하고, 상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 동일한 비율로 분배하는 초기 스케줄을 설정할 수 있다.
- [256] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 설정된 초기 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하고, 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하지 않는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정할 수 있다.

- [257] 본 개시의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 프로세서(304)는, 상기 스케줄의 업데이트를 위해 스케줄 요청 프레임을 상기 적어도 하나의 통신 회로를 통해 상기 외부 장치로 전송하고, 여기서 상기 스케줄 요청 프레임은 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제1 스케줄 정보 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제2 스케줄 정보를 포함하며, 상기 외부 장치로부터 상기 스케줄 요청 프레임에 대응하는 스케줄 응답 프레임을 상기 적어도 하나의 통신 회로를 통해 상기 외부 장치로부터 수신할 수 있다.
- [258] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 스케줄 정보는 상기 제1 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임 비트맵을 포함할 수 있고, 상기 제2 스케줄 정보는 상기 제2 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임 비트맵을 포함할 수 있다.
- [259] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 주파수 대역은 이웃 인지 네트워킹(neighbor awareness networking: NAN) 통신을 위한 5 GHz 대역이 될 수 있고, 상기 제2 주파수 대역은 NAN 통신을 위한 6 GHz 대역이 될 수 있다.
- [260] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 컴퓨터 장치, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예들에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [261] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나" 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [262] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로

구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[263] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 마스터 장치 또는 태스크 수행 장치) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리 또는 외장 메모리)에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램)로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 마스터 장치 또는 태스크 수행 장치)의 프로세서는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[264] 본 문서에 개시된 일부 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[265] 일부 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에

의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는
휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나,
생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
적어도 하나의 통신 회로와,
적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부
장치와의 데이터 통신을 위해, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및
상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 상기
외부 장치와의 사이에 설정하고,
상기 설정된 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수
대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 상기 제2
주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 상기 제2 주파수
대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하고,
상기 결정된 비율에 따라 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수
대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를
수행하도록 구성되는, 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 상기 트래픽 모니터링 이전에
상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한
시간 구간을 동일한 비율로 분배하도록 상기 스케줄을 설정하는,
전자장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 스케줄이 설정된 이후 지정된 모니터링 시간 동안 상기 제2 주파수
대역의 트래픽이 존재하는 경우, 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간
구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간
슬롯들을 포함하고, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간은 적어도
하나의 시간 슬롯을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하는, 전자 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 스케줄을 설정하기 이전에 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의
거리를 측정하고,
상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수
대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더
많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하고,
상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제2 주파수
대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더
적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는, 전자 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는

- 경우 라인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하고,
상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하고,
상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하는, 전자 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 라인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하고,
상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 동일한 비율로 분배하는 초기 스케줄을 설정하는, 전자 장치.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 설정된 초기 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지 여부를 판단하고,
상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하고,
상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하지 않는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는, 전자 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 스케줄의 업데이트를 위해 스케줄 요청 프레임을 상기 적어도 하나의 통신 회로를 통해 상기 외부 장치로 전송하고,
여기서 상기 스케줄 요청 프레임은 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제1 스케줄 정보 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제2 스케줄 정보를 포함하며,
상기 외부 장치로부터 상기 스케줄 요청 프레임에 대응하는 스케줄 응답 프레임을 상기 적어도 하나의 통신 회로를 통해 상기 외부 장치로부터 수신하는, 전자 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제1 스케줄 정보는 상기 제1 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임 비트맵을 포함하고,
상기 제2 스케줄 정보는 상기 제2 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임

비트맵을 포함하는, 전자 장치.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서, 상기 제1 주파수 대역은 이웃 인지 네트워킹(neighbor awareness networking: NAN) 통신을 위한 5 GHz 대역이며,

상기 제2 주파수 대역은 NAN 통신을 위한 6 GHz 대역인, 전자 장치.

[청구항 11] 전자 장치에 의해 수행되는 방법에 있어서,

커버리지가 상이한 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역을 지원하는 외부 장치와의 데이터 통신을 위해, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 둘 다 포함하는 스케줄을 상기 외부 장치와의 사이에 설정하는 동작과,

상기 설정된 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 더 작은 커버리지를 가지는 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지의 여부에 따라 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간의 비율을 결정하는 동작과,

상기 결정된 비율에 따라 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간들을 조절하기 위해 상기 스케줄의 업데이트를 수행하는 동작을 포함하는, 방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 스케줄을 설정하는 동작은,

상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 상기 트래픽 모니터링 이전에 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 동일한 비율로 분배하도록 상기 스케줄을 설정하며,

상기 시간 구간의 비율을 결정하는 동작은,

상기 스케줄이 설정된 이후 지정된 모니터링 시간 동안 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우, 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하고, 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간은 적어도 하나의 시간 슬롯을 포함하도록 결정하는, 방법.

[청구항 13] 제 11 항에 있어서, 상기 스케줄을 설정하는 동작은,

상기 스케줄을 설정하기 이전에 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하는 동작과,

상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는 동작과,

상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는 동작을 포함하고,

상기 스케줄을 업데이트하는 동작은,

상기 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는

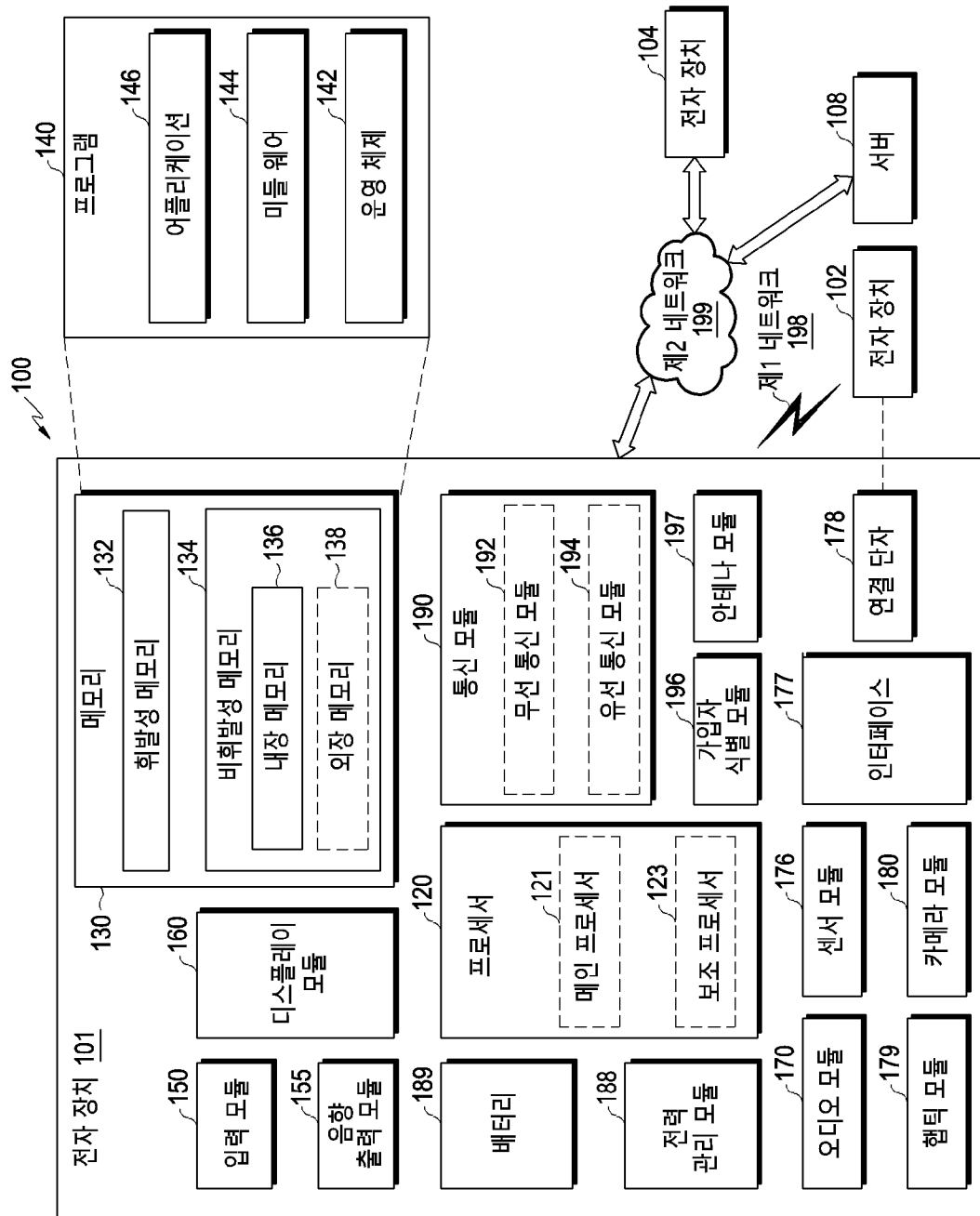
경우 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하는 동작과, 상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하는 동작과, 상기 측정된 거리가 상기 거리 임계값보다 큰 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 업데이트하는 동작을 포함하는, 방법.

- [청구항 14] 제 11 항에 있어서, 상기 스케줄을 설정하는 동작은, 상기 외부 장치와의 초기 스케줄 설정시, 레인징 절차를 통해 상기 외부 장치와의 거리를 측정하는 동작과, 상기 측정된 거리가 지정된 거리 임계값 이내인 경우 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간과 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 동일한 비율로 분배하는 초기 스케줄을 설정하는 동작을 포함하고, 상기 스케줄을 설정하는 동작은, 상기 설정된 초기 스케줄에 따른 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역에서의 트래픽 모니터링 결과 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는지 여부를 판단하는 동작과, 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 많은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는 동작과, 상기 제2 주파수 대역의 트래픽이 존재하지 않는 경우 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간이 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간보다 더 적은 시간 슬롯들을 포함하도록 상기 스케줄을 설정하는 동작을 더 포함하는, 방법.

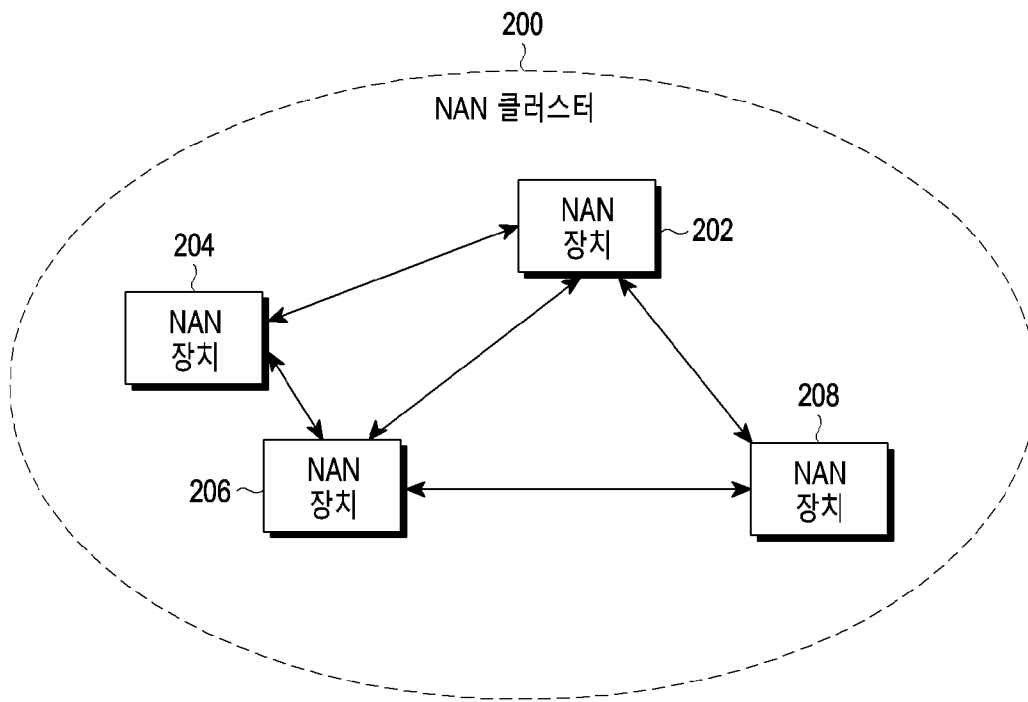
- [청구항 15] 제 11 항에 있어서, 상기 스케줄의 업데이트를 수행하는 동작은, 상기 스케줄의 업데이트를 위해 스케줄 요청 프레임을 상기 외부 장치로 전송하는 동작과, 여기서 상기 스케줄 요청 프레임은 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제1 스케줄 정보 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 제2 스케줄 정보를 포함하며, 상기 외부 장치로부터 상기 스케줄 요청 프레임에 대응하는 스케줄 응답 프레임을 상기 외부 장치로부터 수신하는 동작을 포함하고, 상기 제1 스케줄 정보는 상기 제1 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제1 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임 비트맵을 포함하고, 상기 제2 스케줄 정보는 상기 제2 주파수 대역의 밴드 ID를 포함하는 밴드 엔트리 및 상기 제2 주파수 대역을 위한 시간 구간을 나타내는 타임

비트맵을 포함하는, 방법.

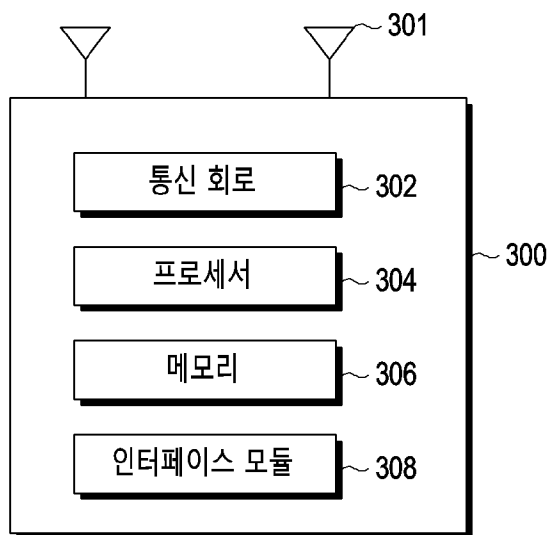
[도 1]



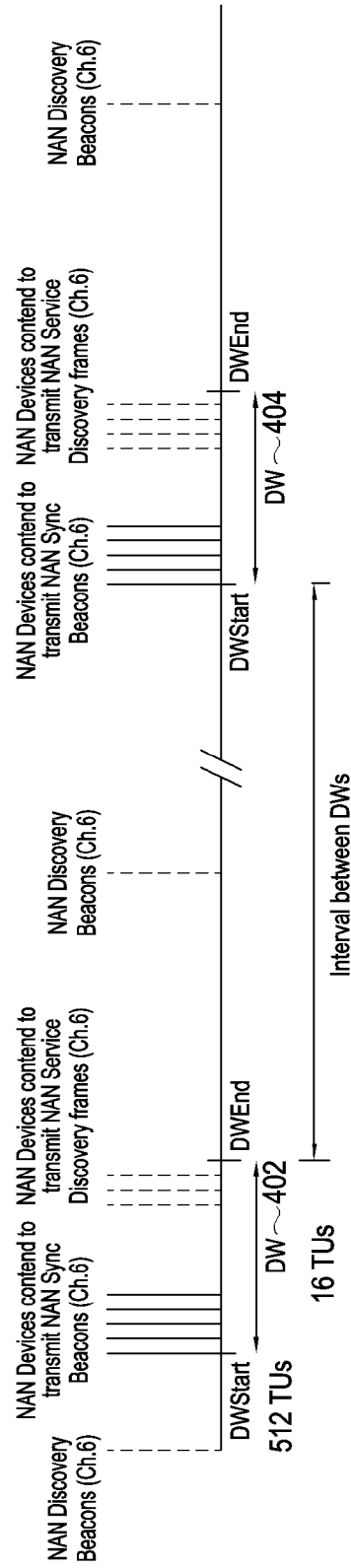
[도2]



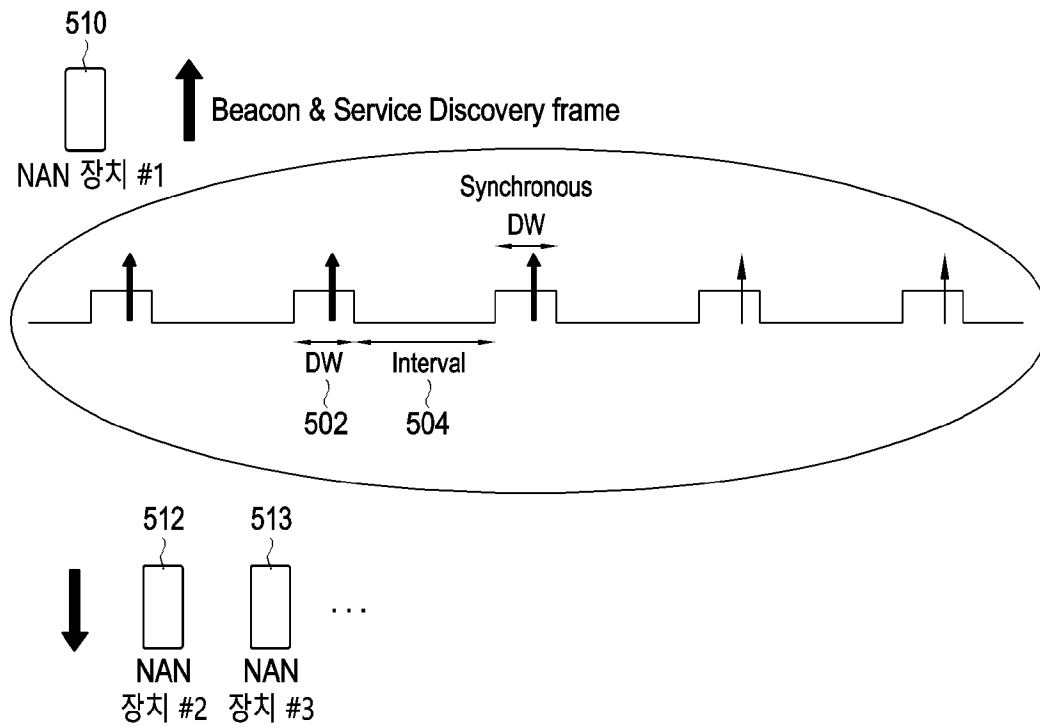
[도3]



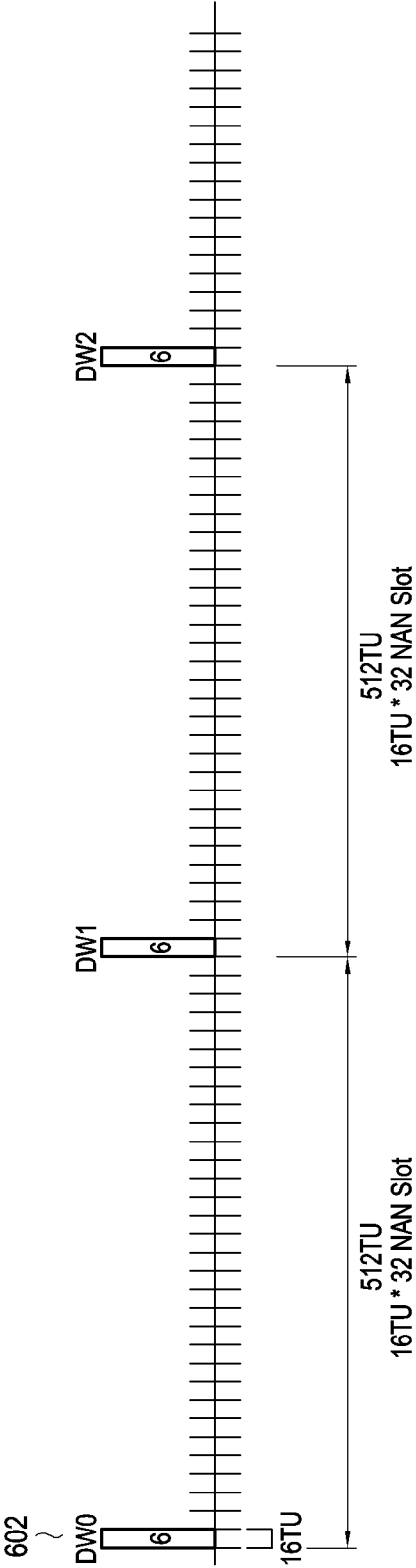
[도4]



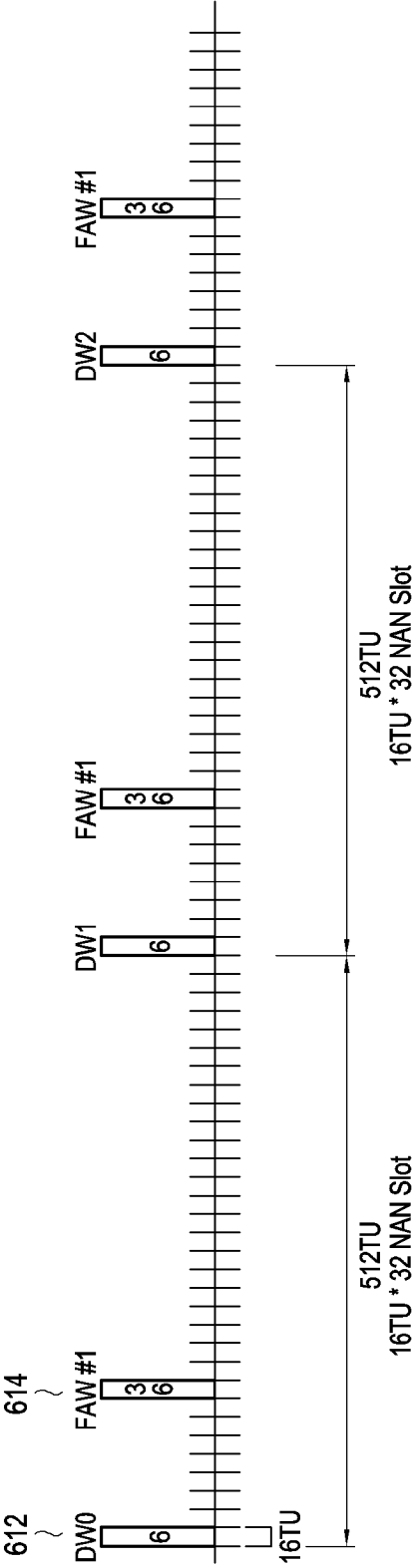
[도5]



[도6a]

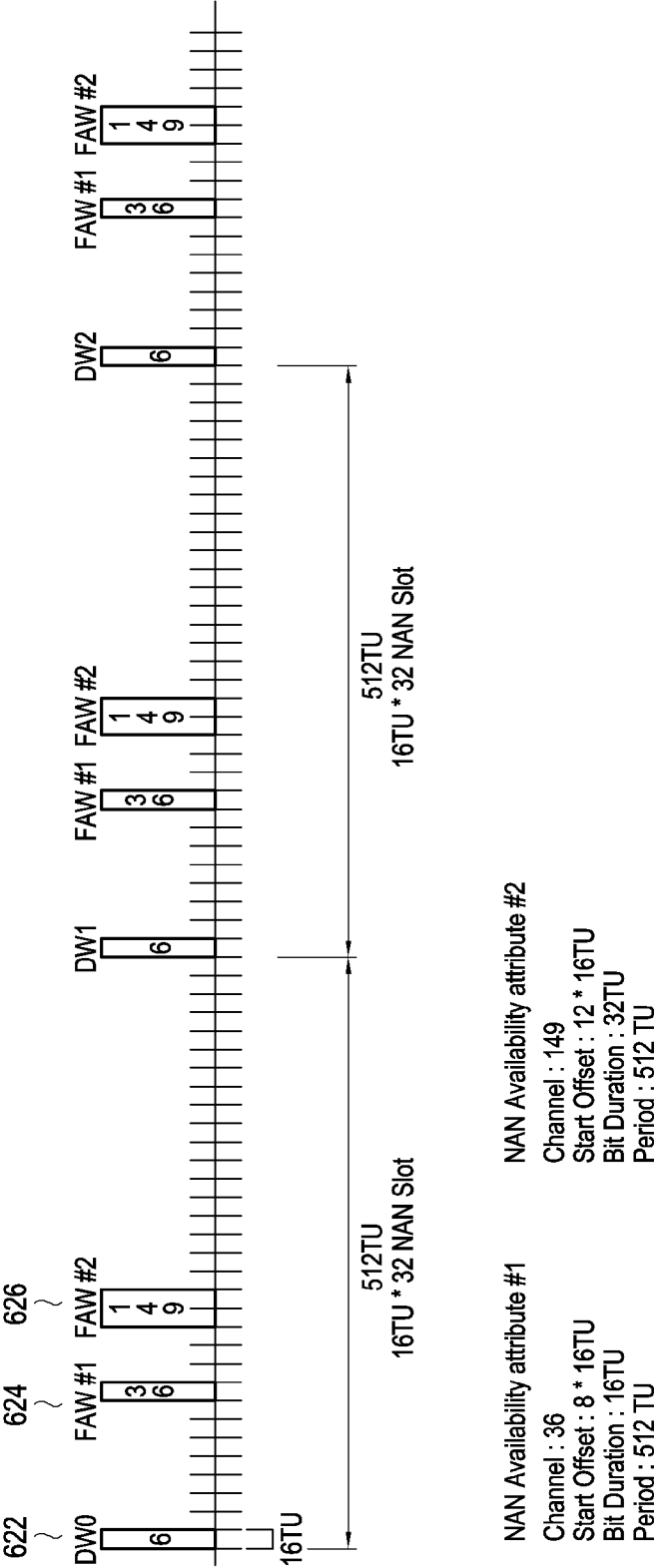


[도6b]

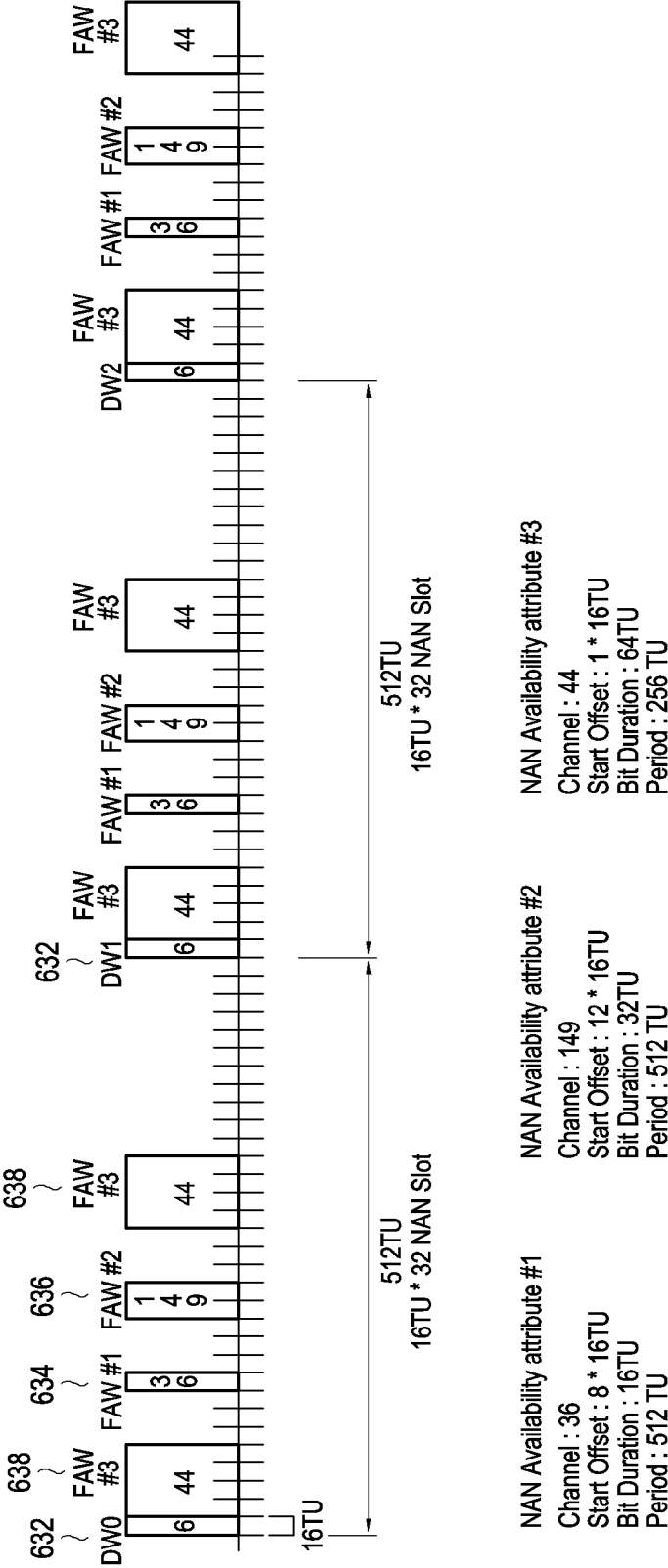


NAN Availability attribute #1
Channel : 36
Start Offset : 8 * 16TU
Bit Duration : 16TU
Period : 512 TU

[도6c]



[도6d]



[illegible]

512TU
16TU * 32 NAN Slot

512TU
16TU * 32 NAN Slot

NAN Availability attribute #3
Channel : 44
Start Offset: 1 * 16TU
Bit Duration : 64TU
Period : 256 TU

NAN Availability attribute #2

Channel :	149
Start Offset :	12 * 16TU
Bit Duration :	32TU
Period :	512 TU

NAN Availability attribute #1
Channel : 36
Start Offset : 8 * 16TU
Bit Duration : 16TU
Period : 512 TU

Unaligned Schedule attribute #1

UWL Control : X

Channel Availability : X

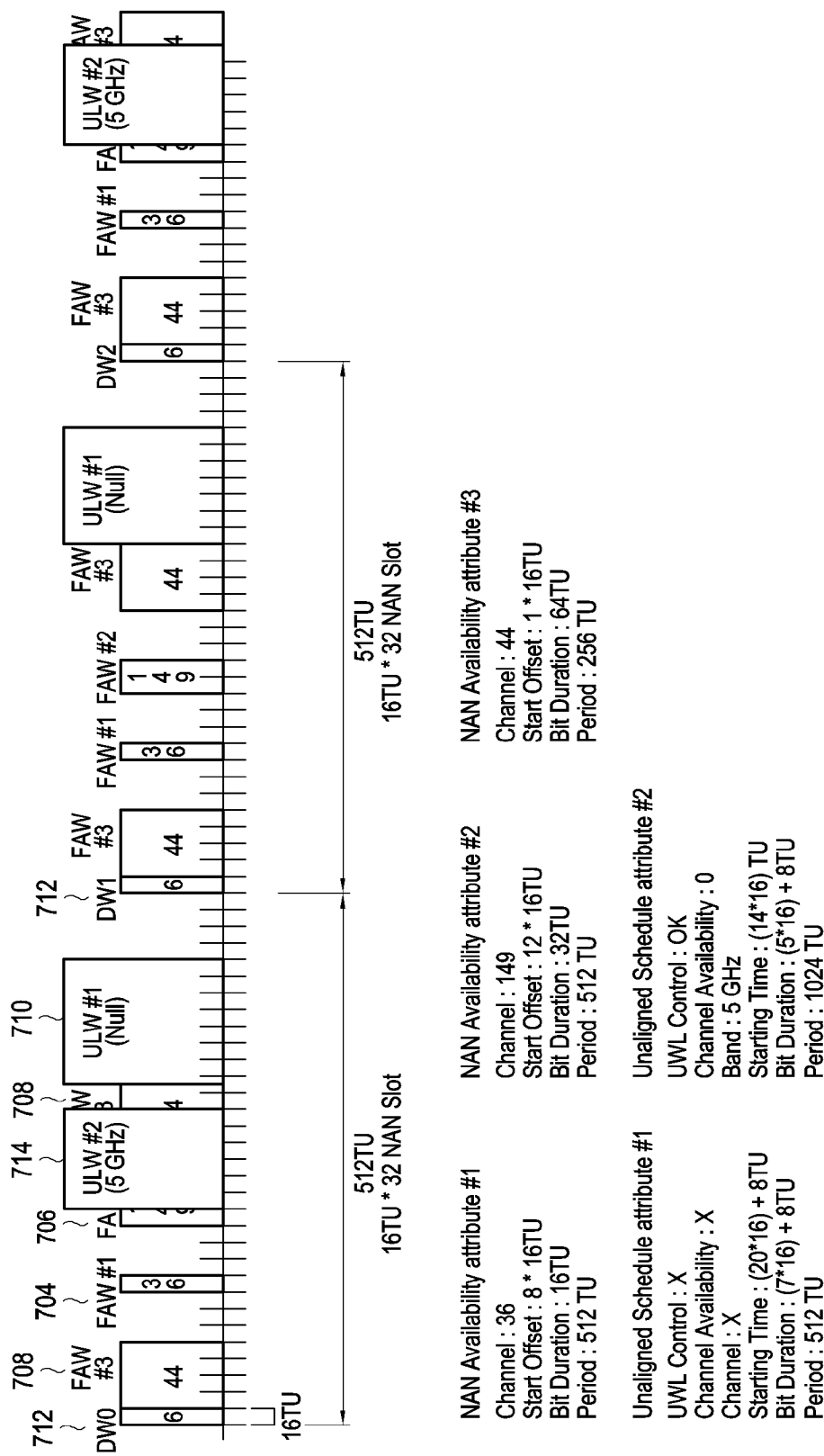
Channel : X

Starting Time : (20*16) + 8TU

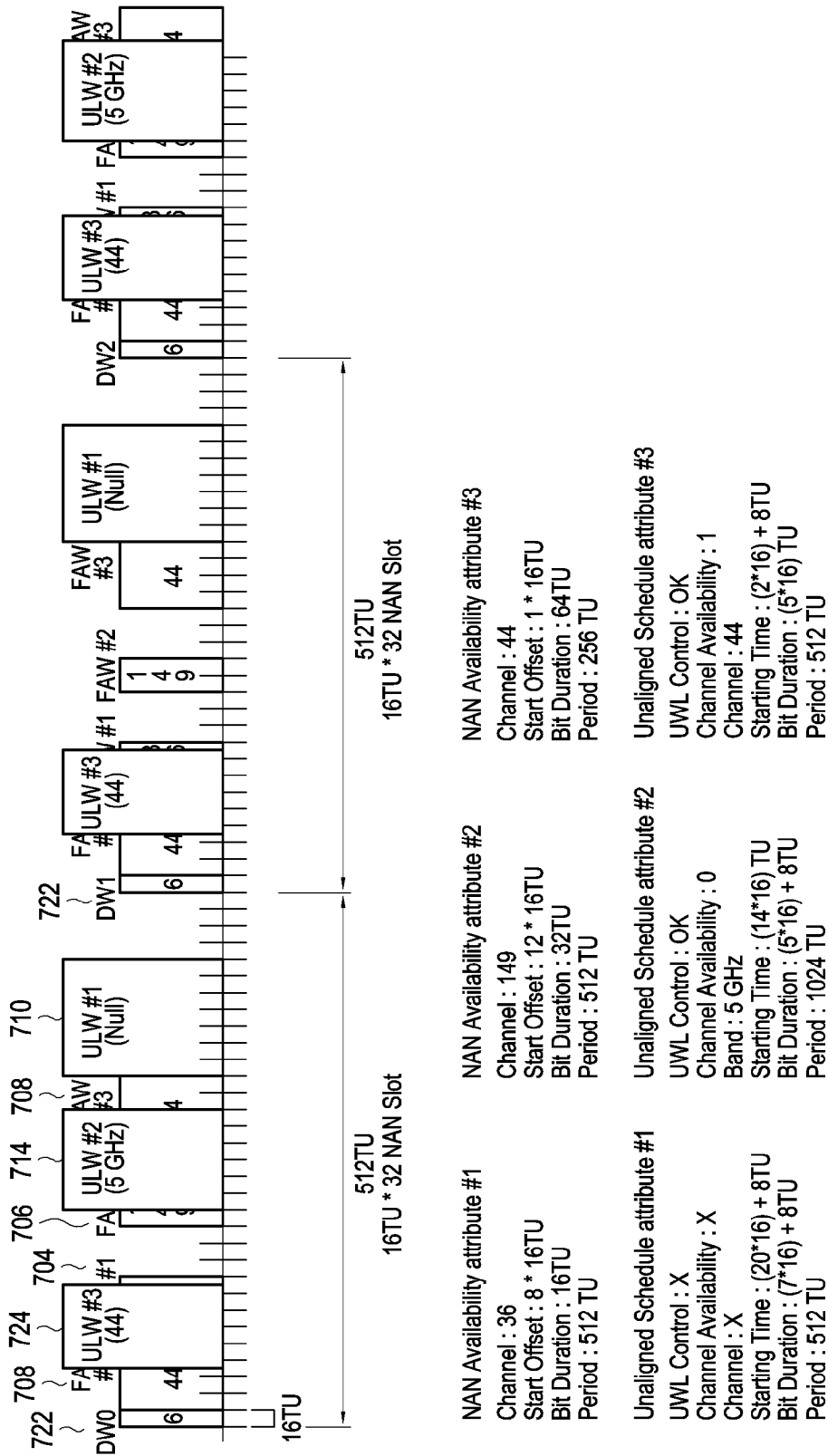
Bit Duration : $(7 \times 16) + 8 \text{ TU}$

Period: 512 TU

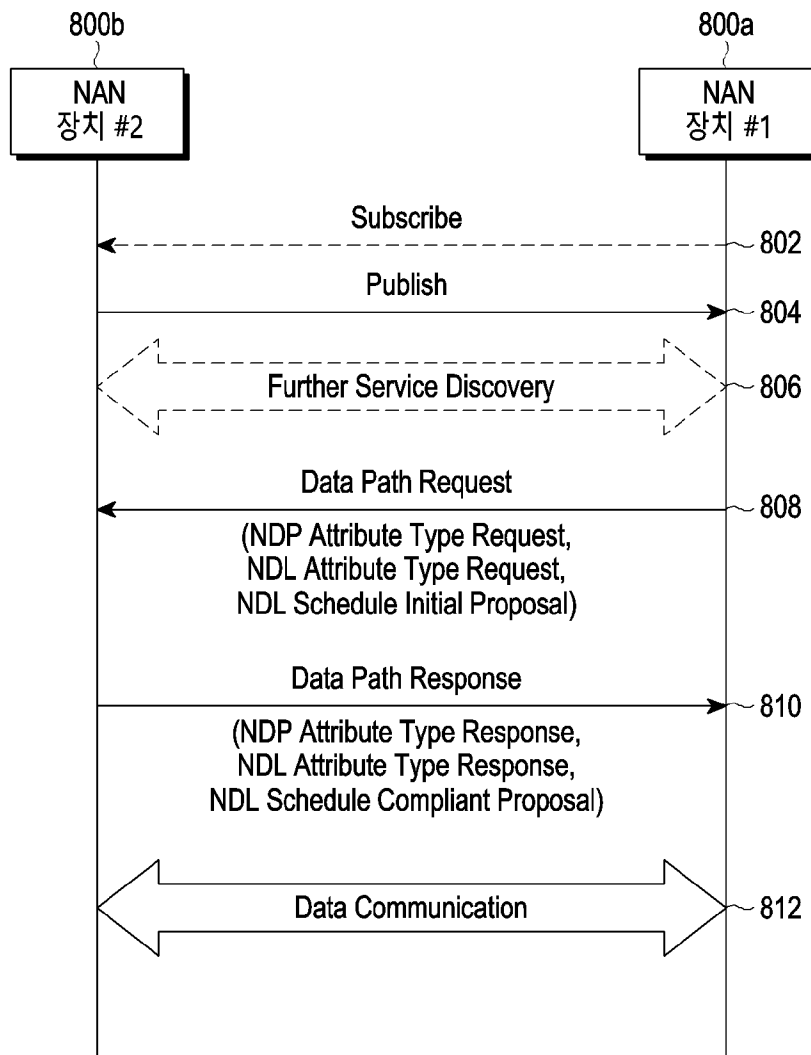
[도7b]



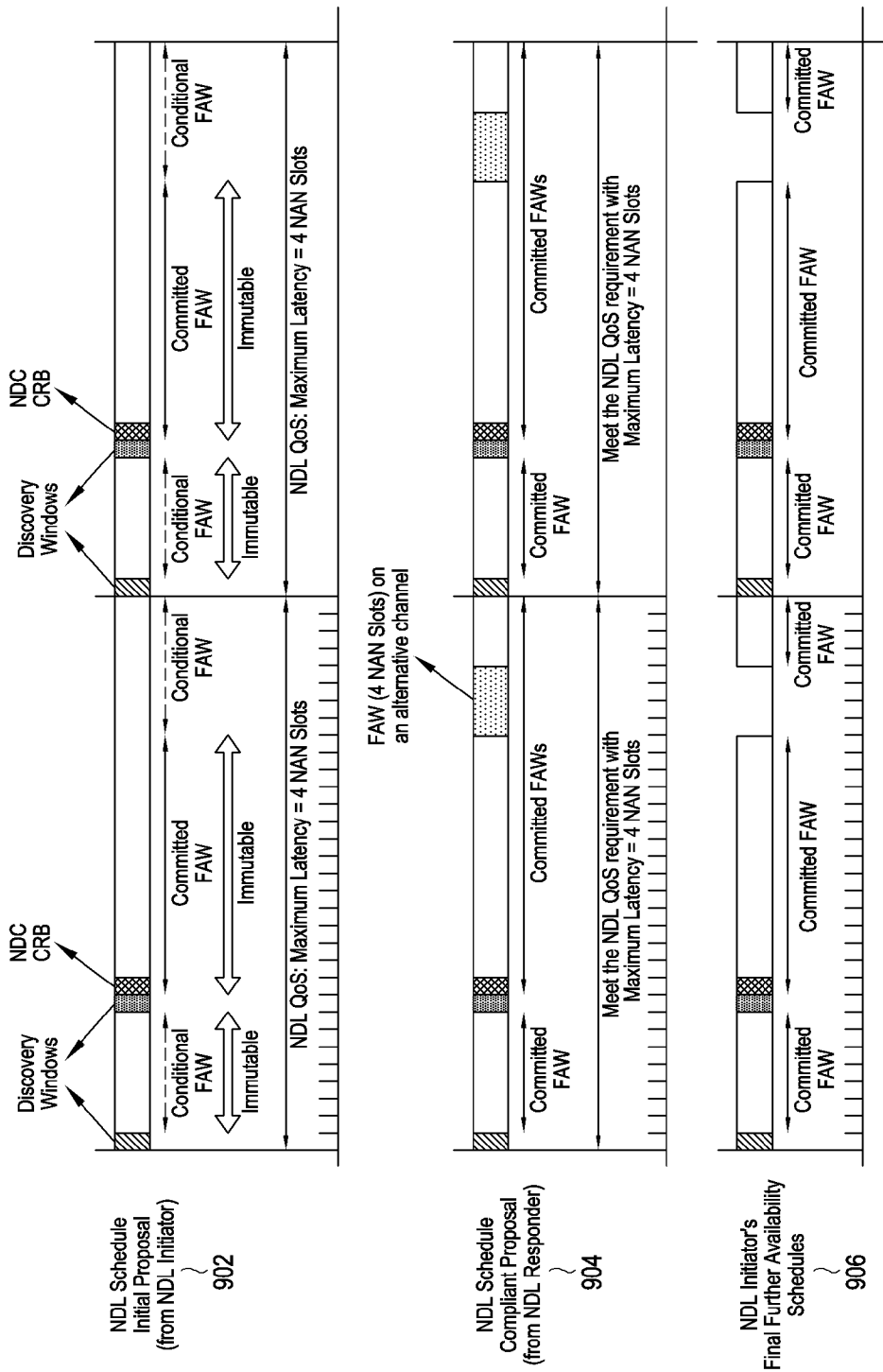
[도7c]



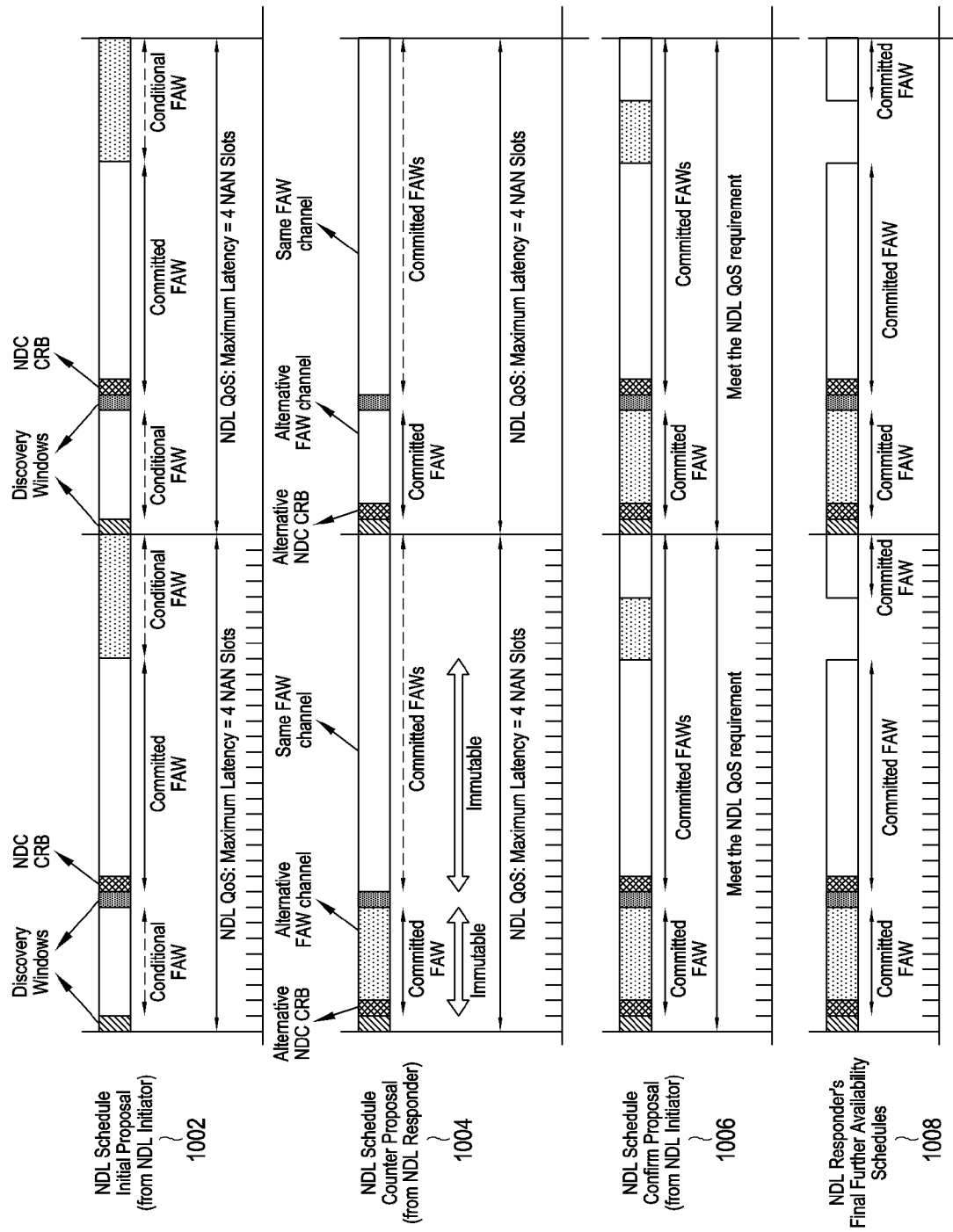
[도8]



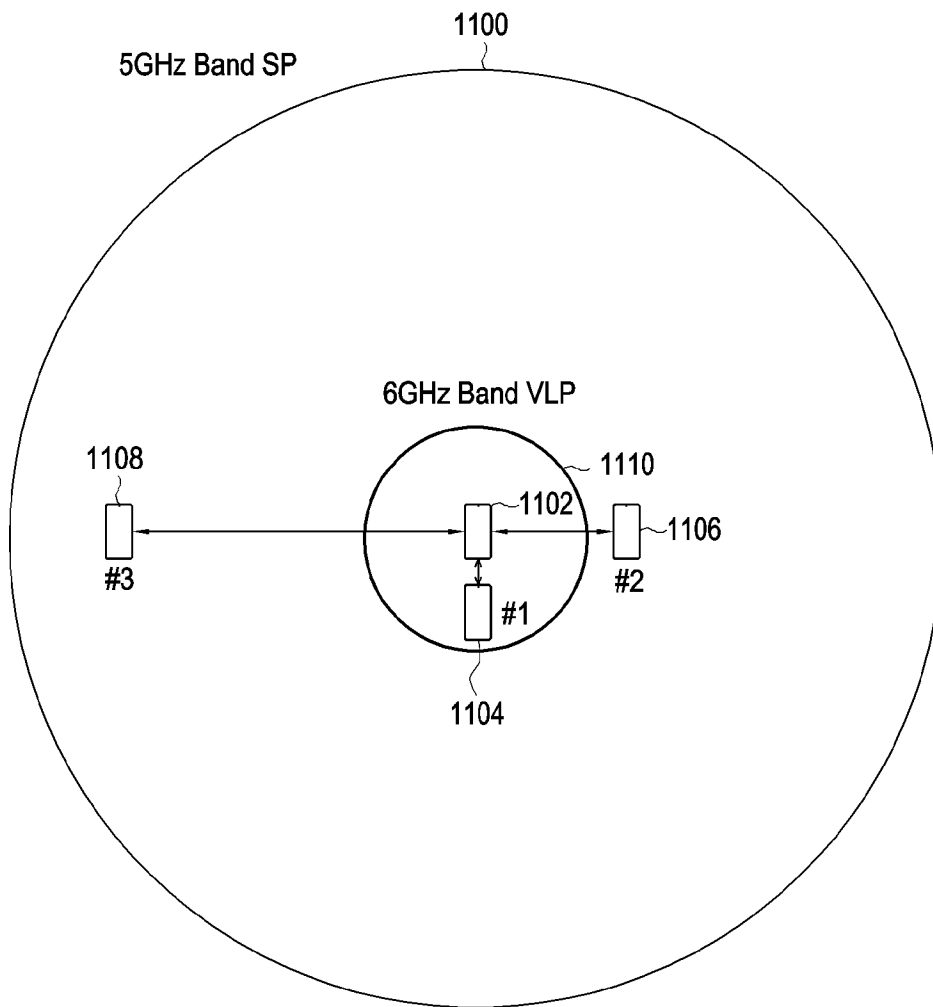
[도9]



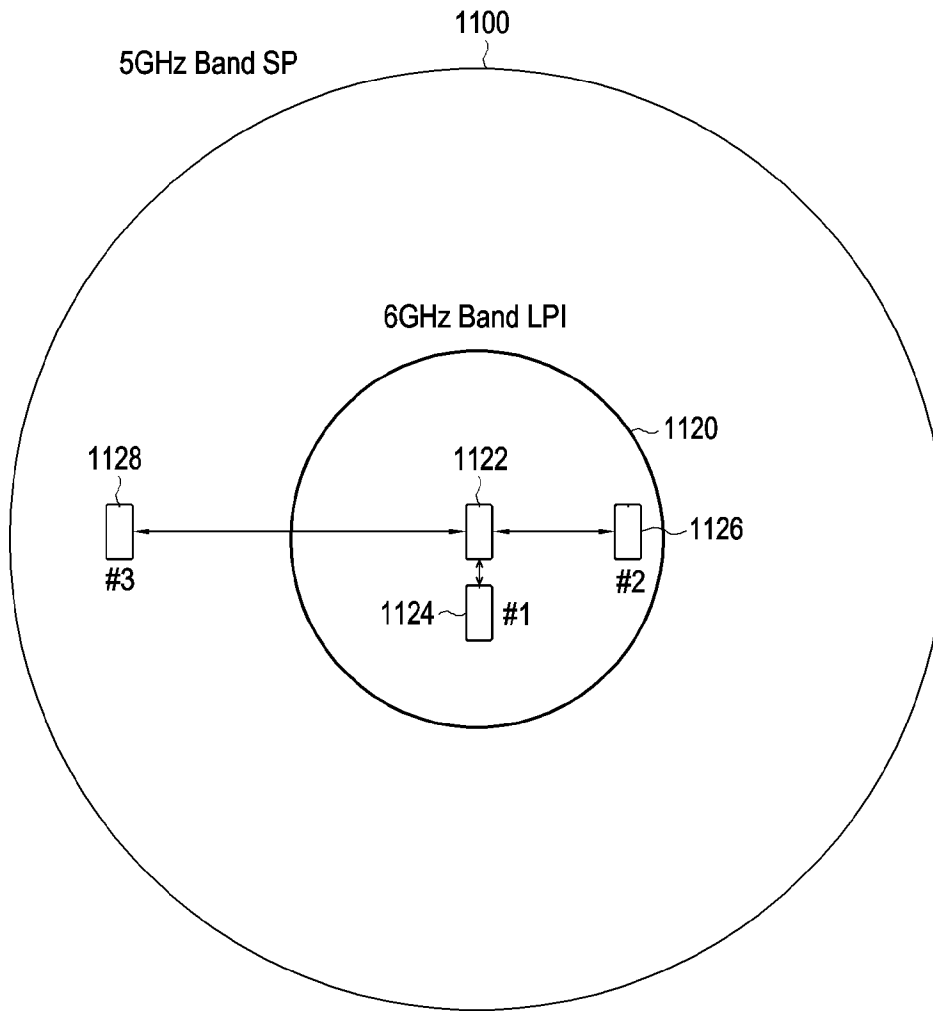
[도10]



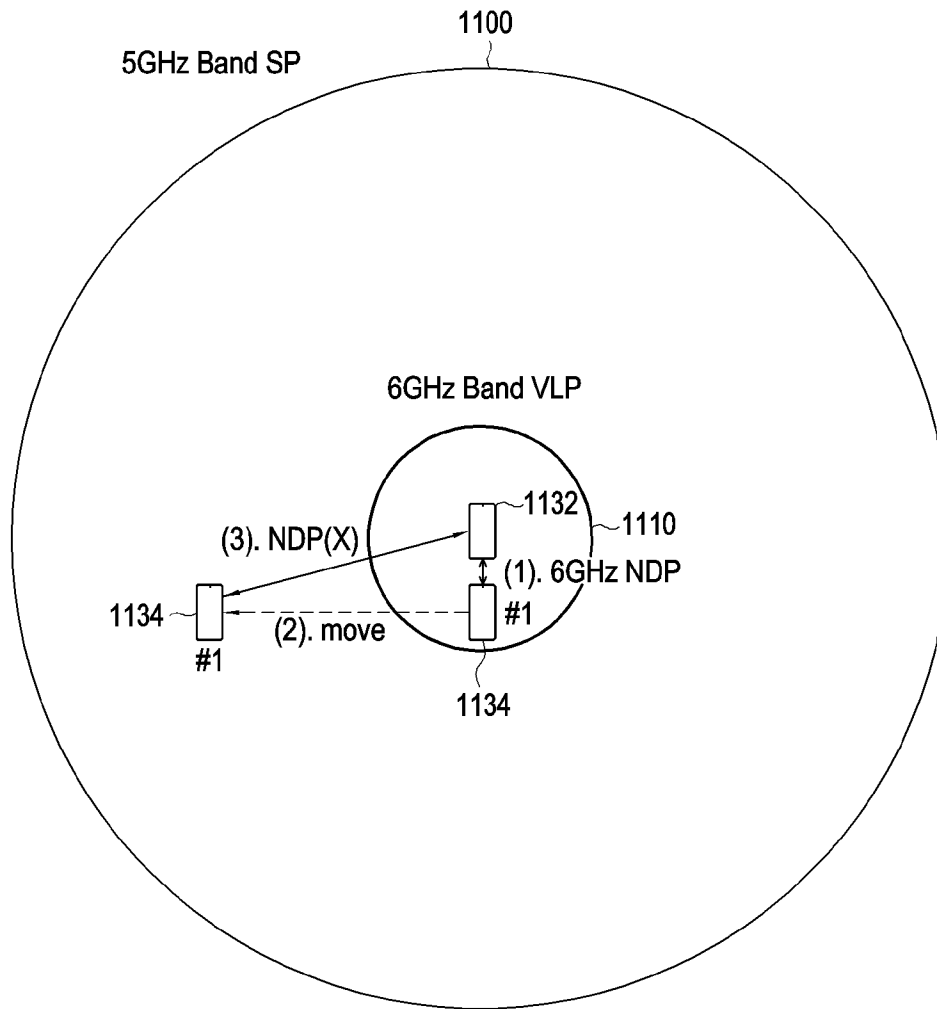
[도 11a]



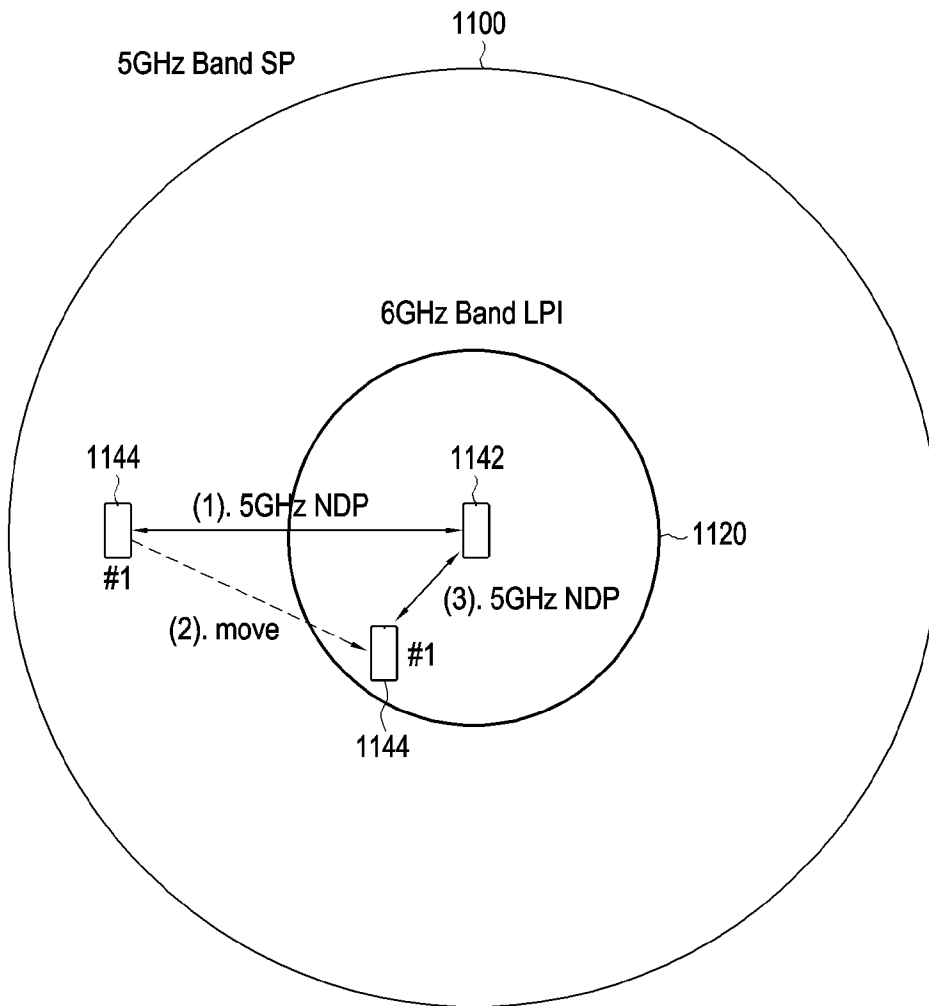
[도 11b]



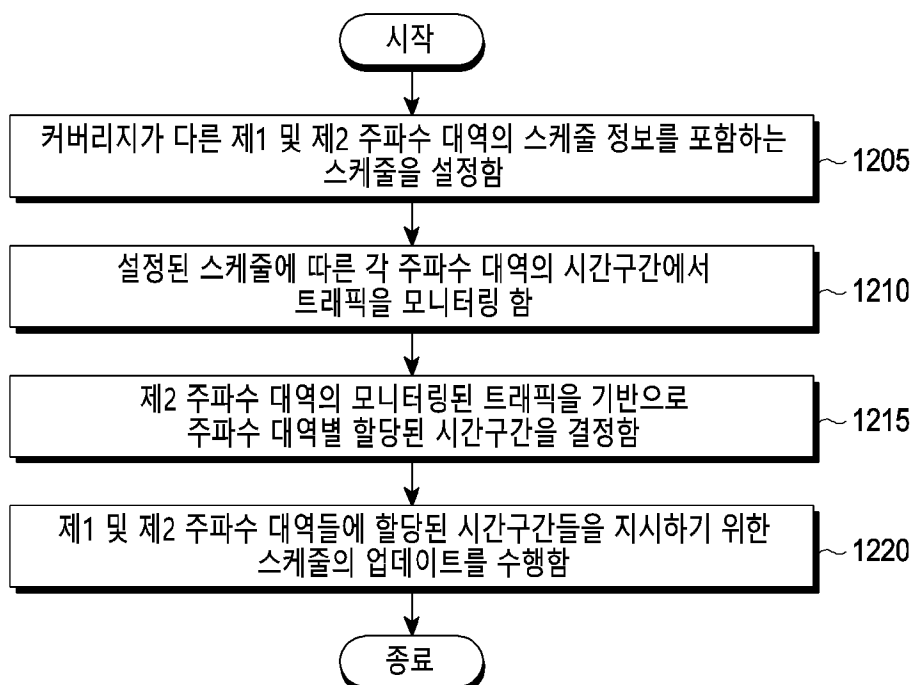
[도 11c]



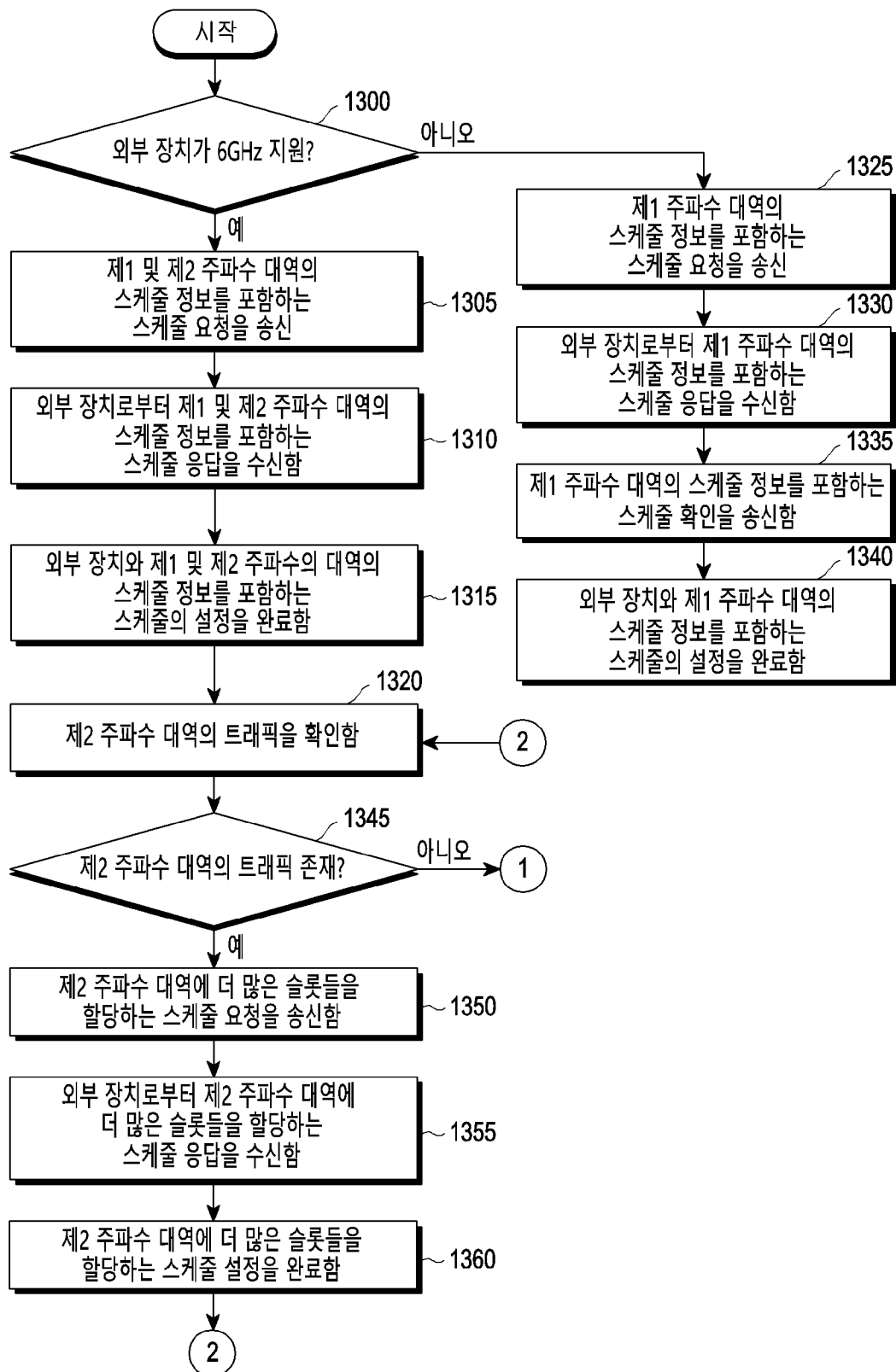
[도11d]



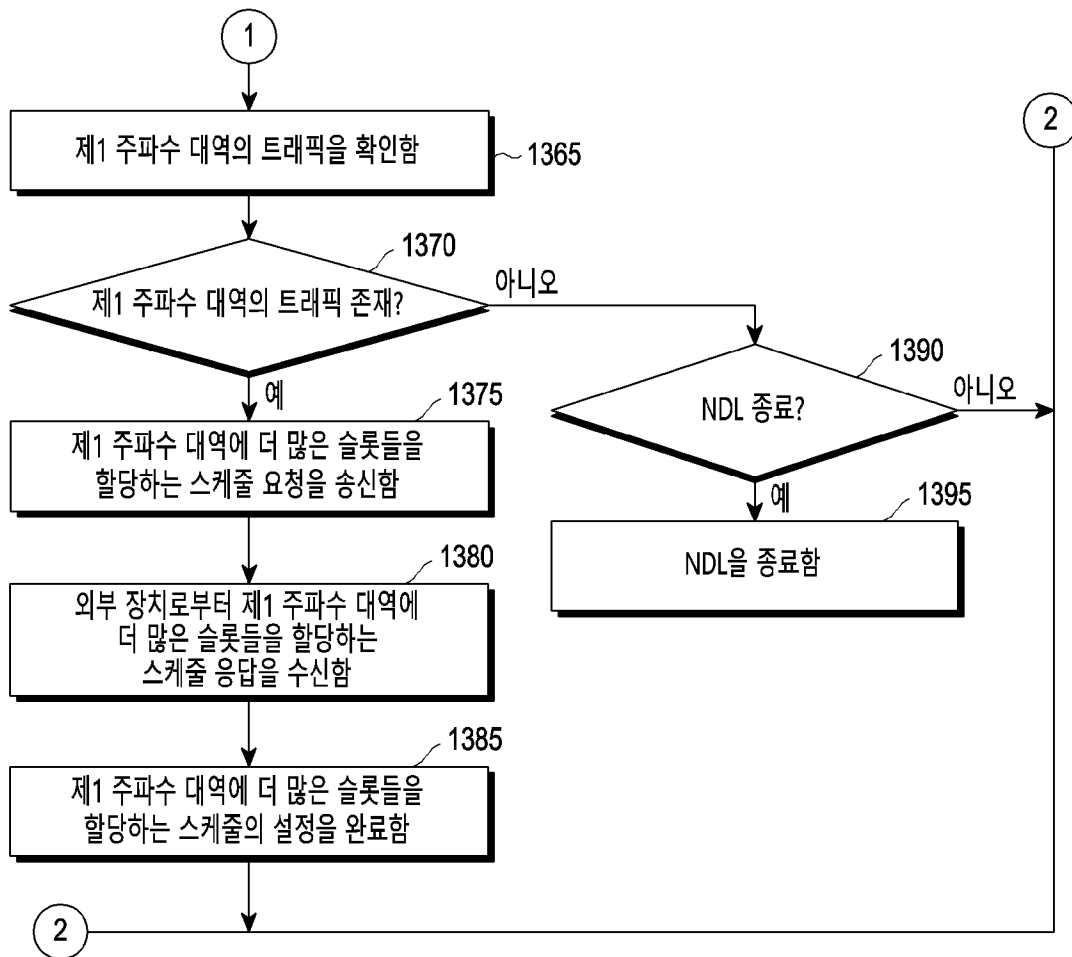
[도12]



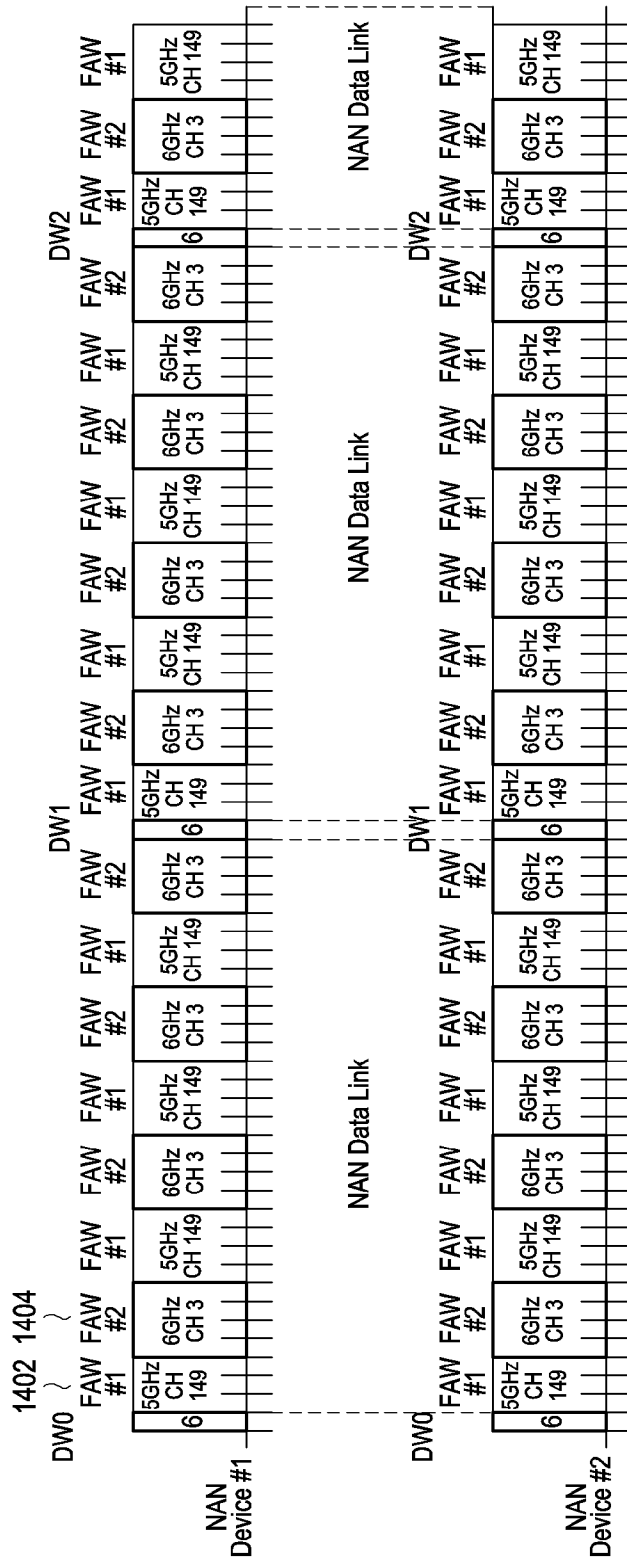
[도 13a]



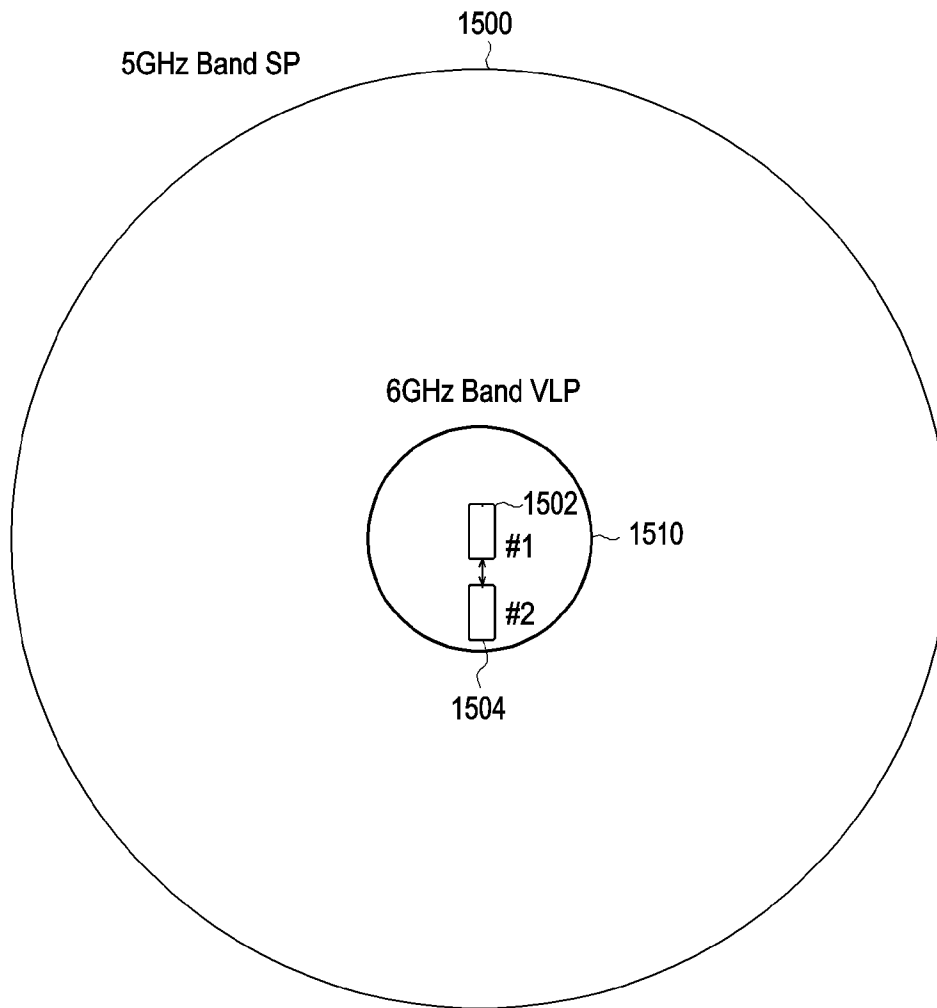
[도 13b]



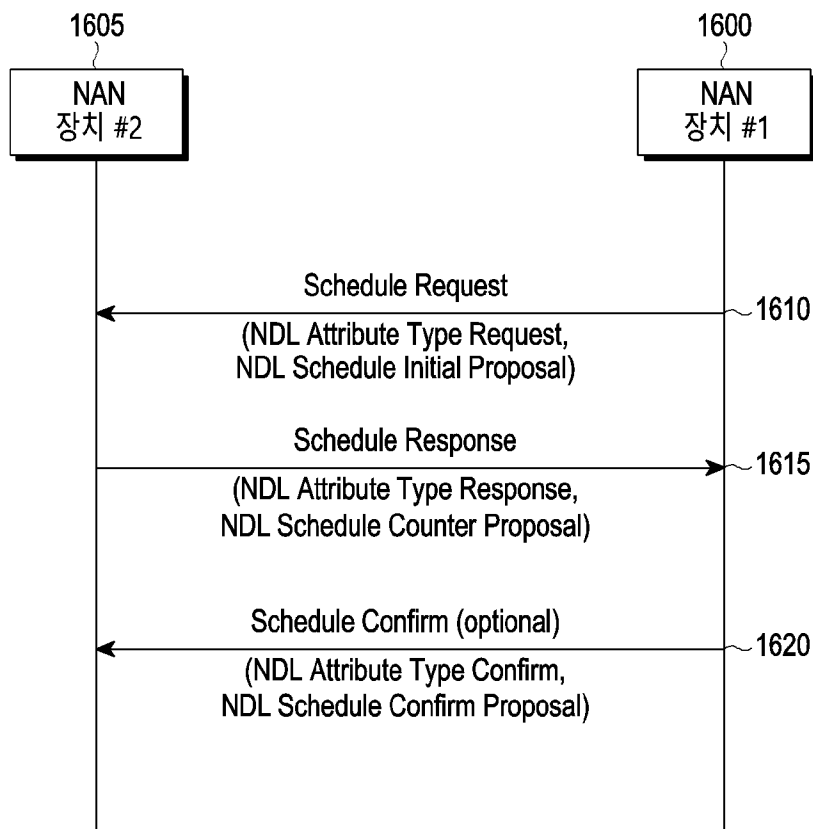
[도 14]



[도 15]



[도16]



[도 17a]

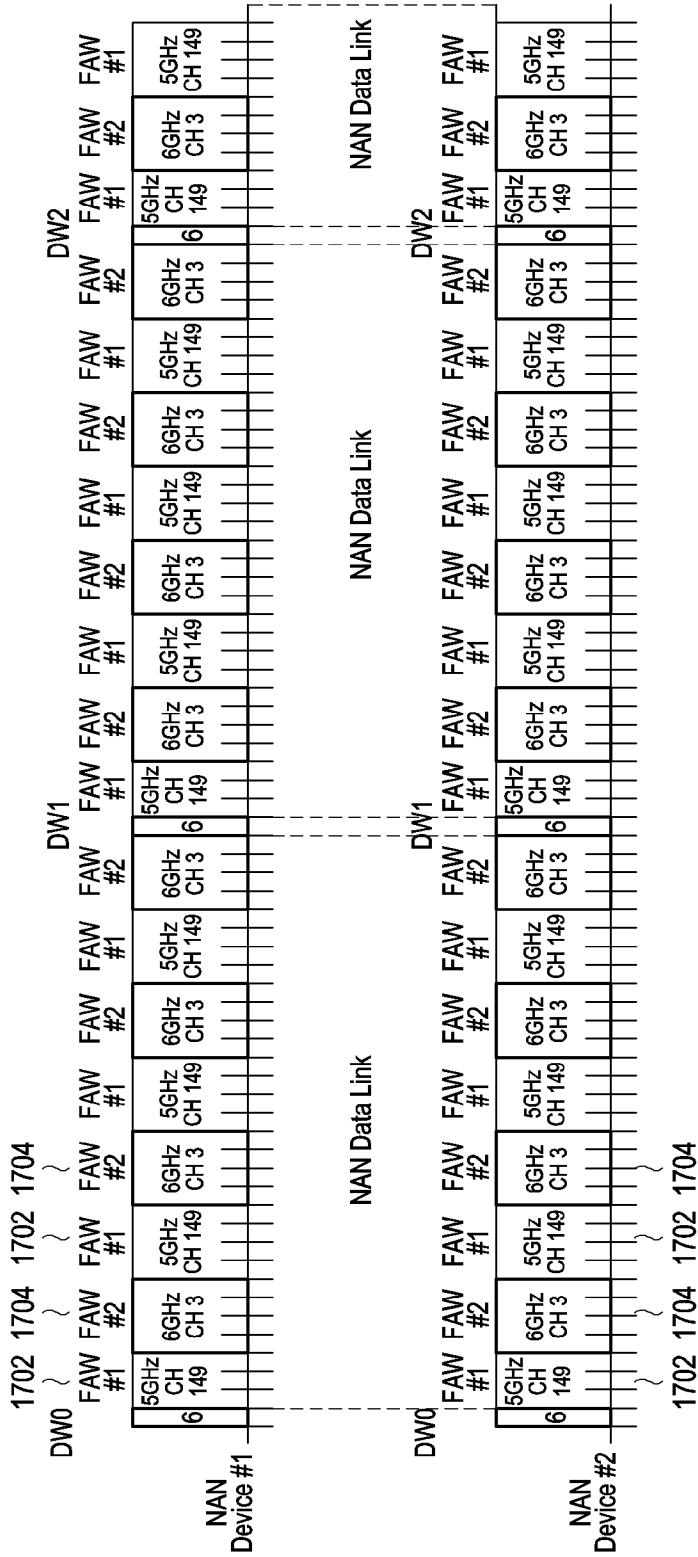


Figure 1 is a schematic diagram of a network topology. It illustrates two Network Access Nodes (NAN) and their connection to a central NAN Data Link. The diagram is divided into two main sections by a vertical dashed line, labeled 'NAN Device #1' on the left and 'NAN Device #2' on the right. Each device section contains a table of frequency channels and their associated data links.

NAN Device #1:

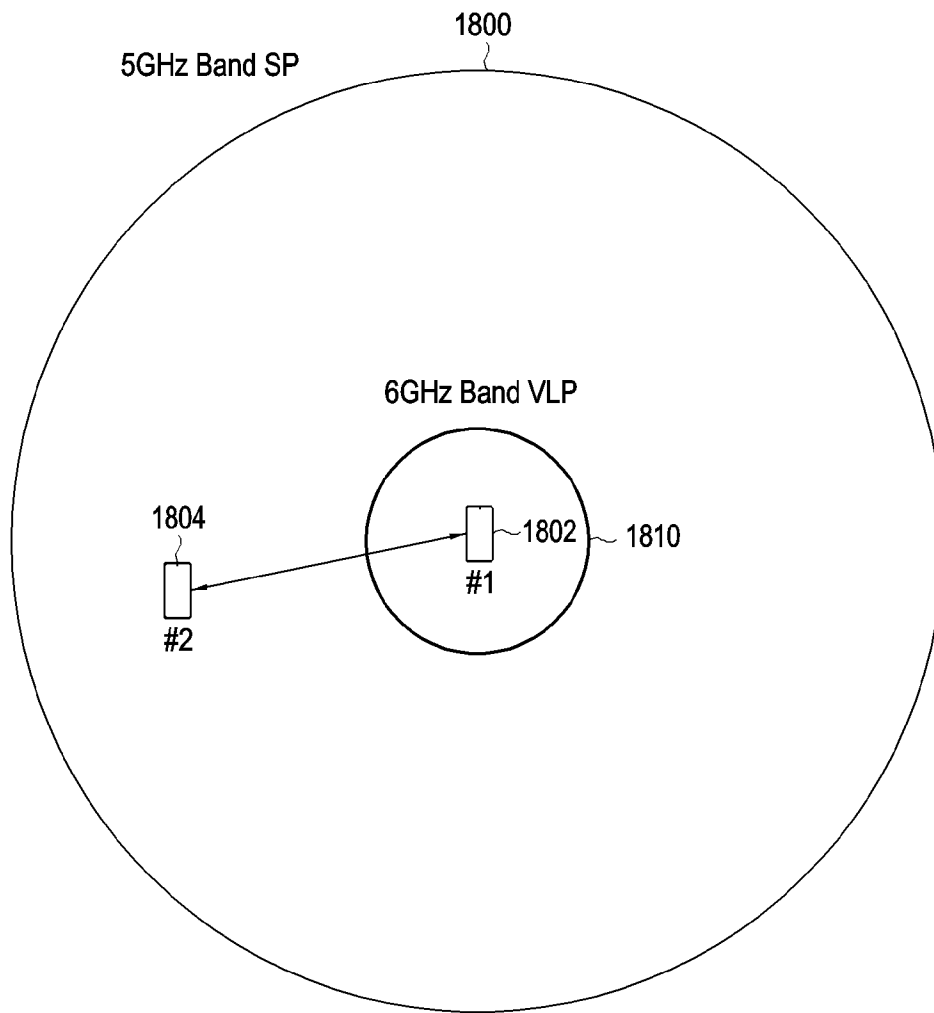
Channel	Frequency	Data Link
6	6GHz CH 3	DW0
149	5GHz CH 149	DW0
3	6GHz CH 3	DW2
149	5GHz CH 149	DW2

NAN Device #2:

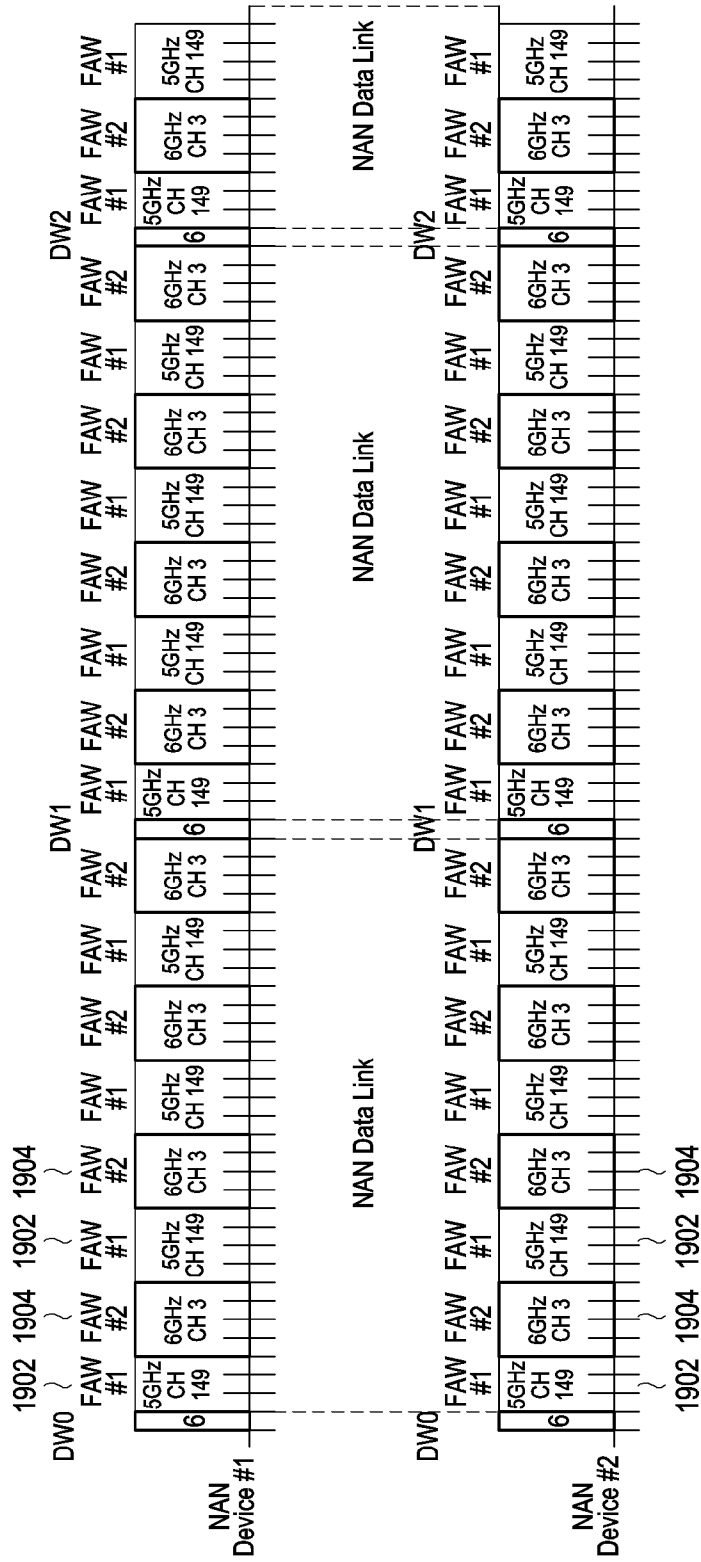
Channel	Frequency	Data Link
6	6GHz CH 3	DW0
149	5GHz CH 149	DW0
3	6GHz CH 3	DW2
149	5GHz CH 149	DW2

The central **NAN Data Link** is represented by a horizontal line connecting the two devices. The diagram also shows a **DW0** and **DW2** interface for each device, indicating the specific data links used for communication.

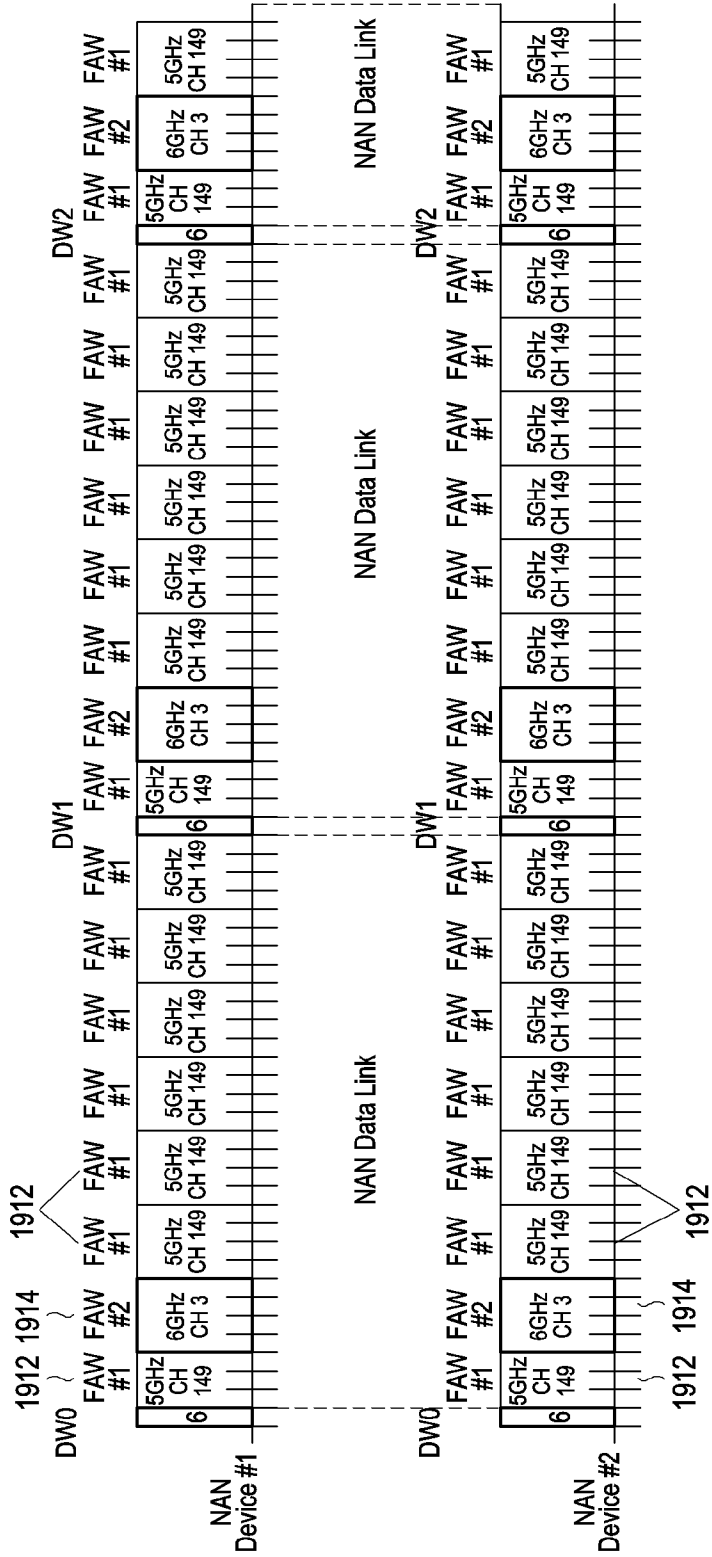
[도18]



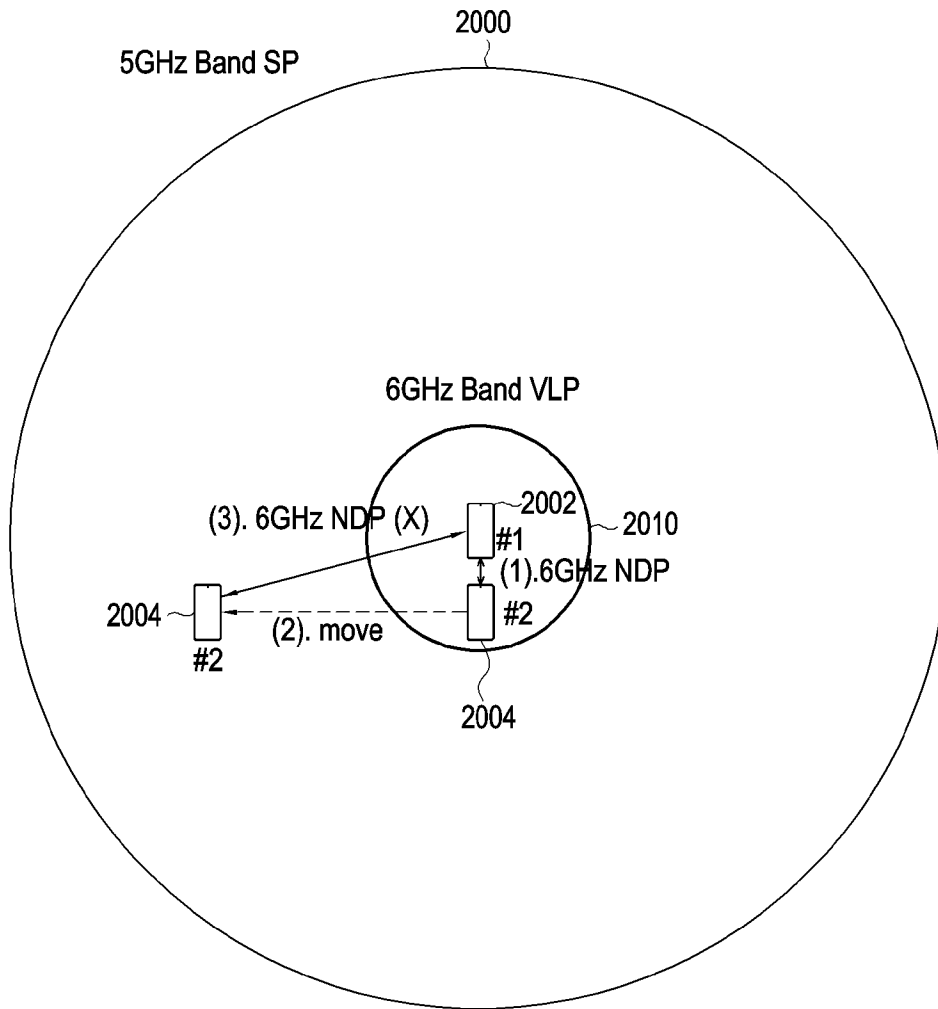
[도 19a]



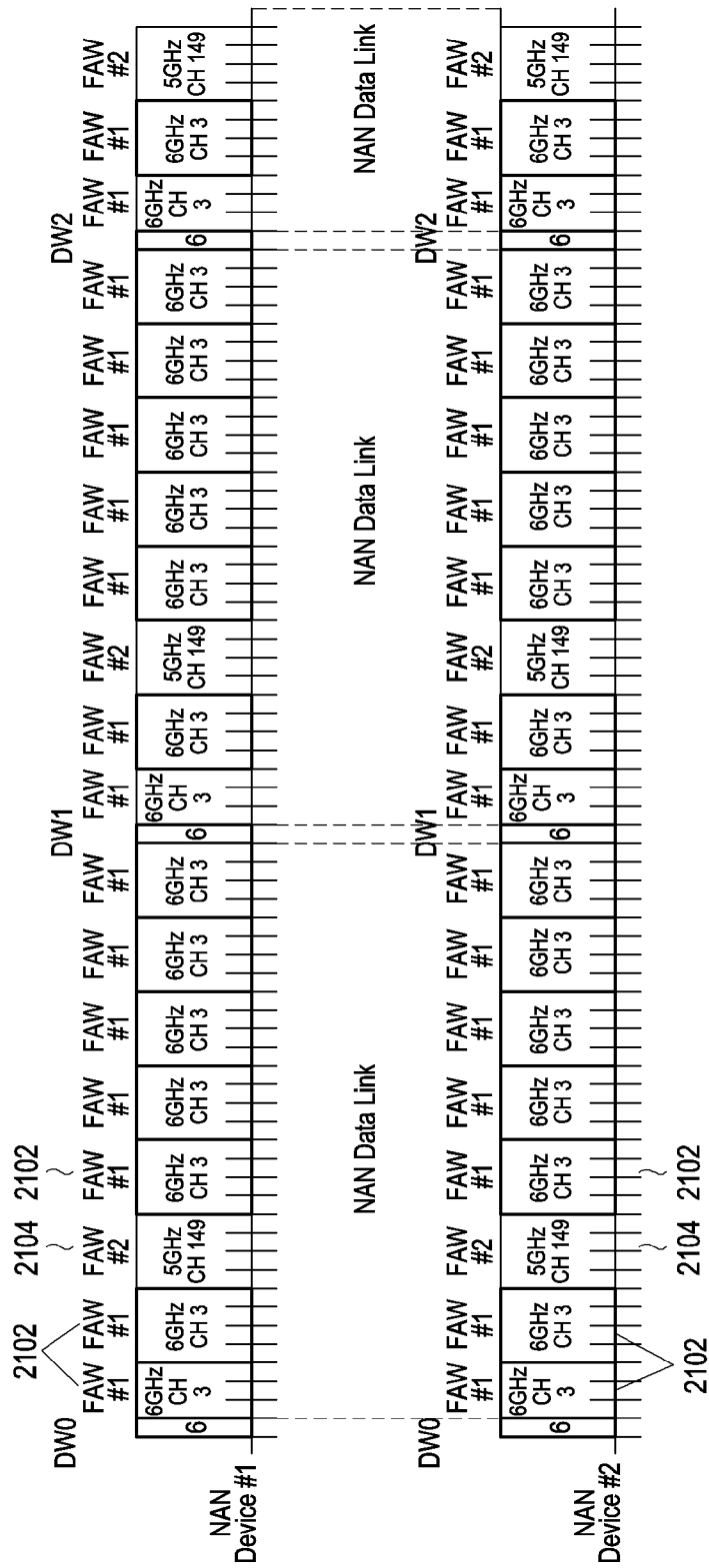
[도 19b]



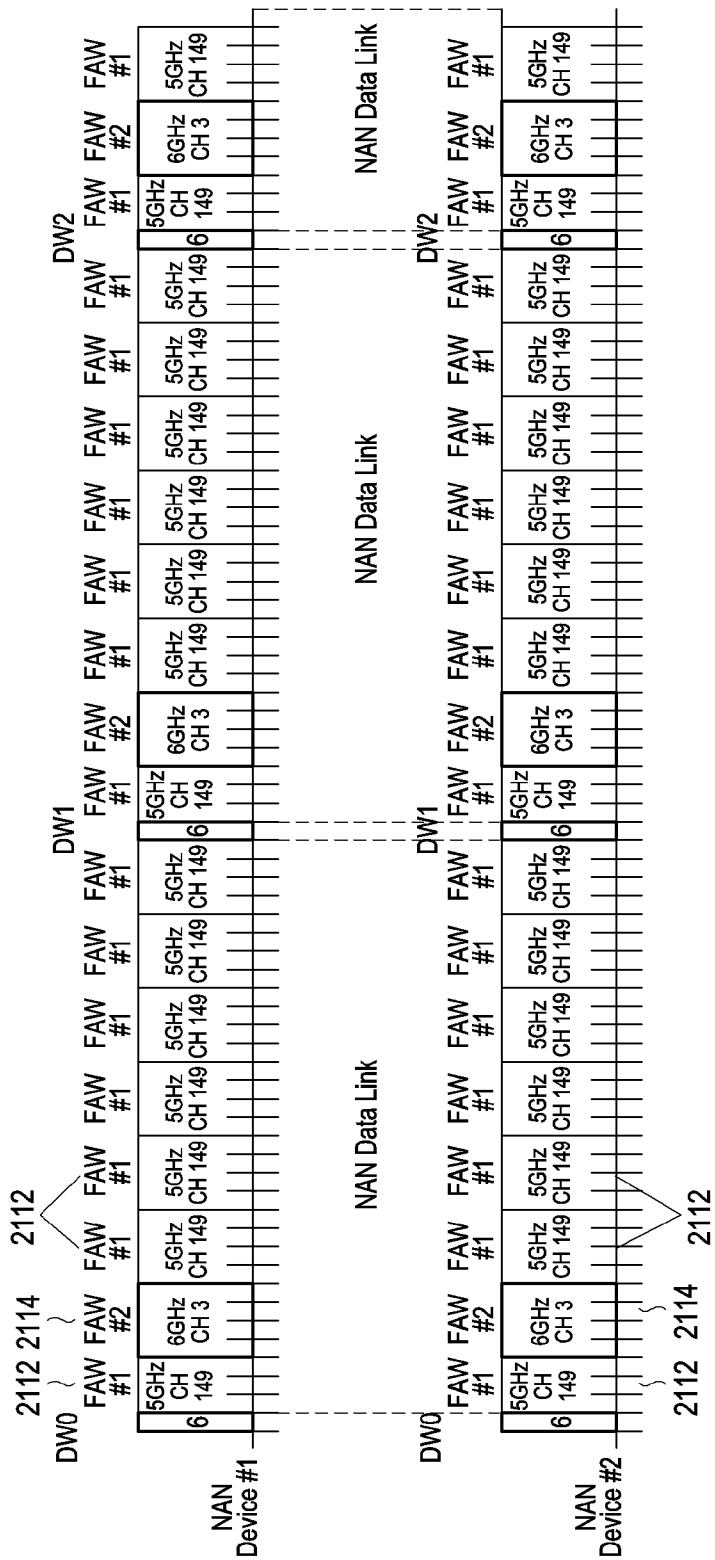
[도20]



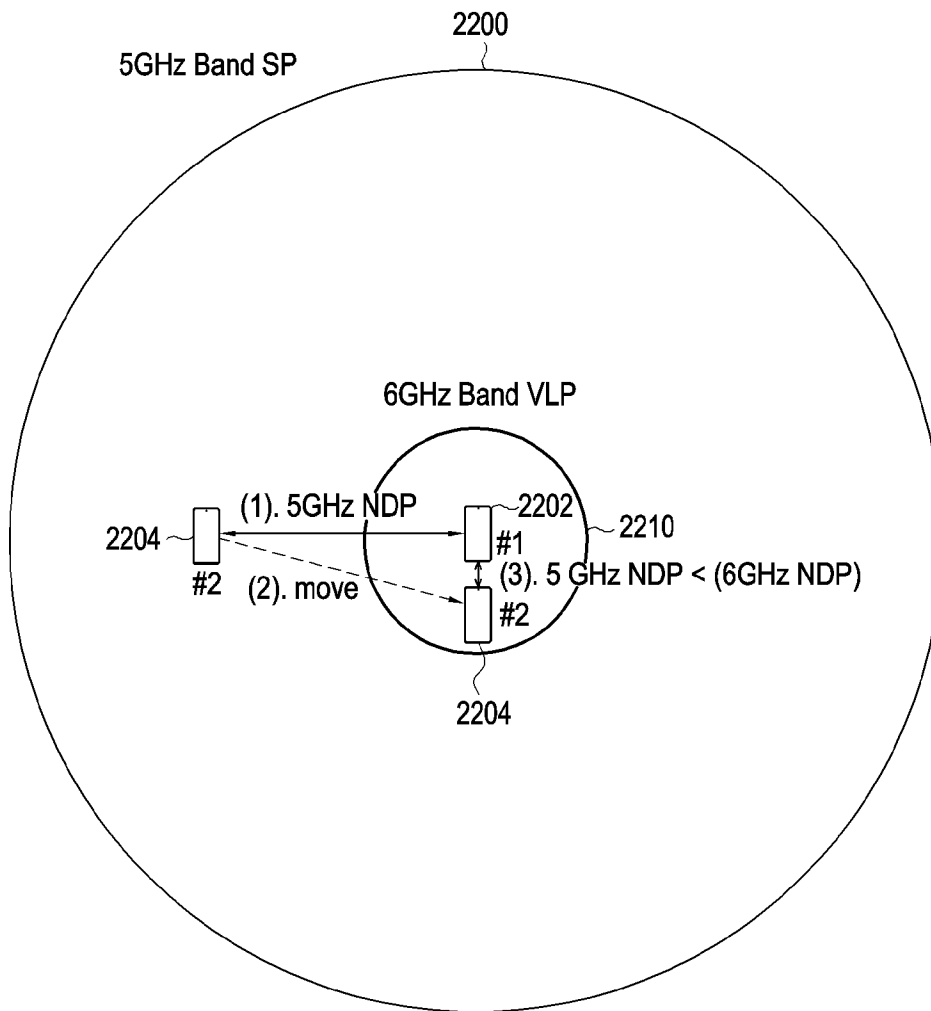
[도21a]



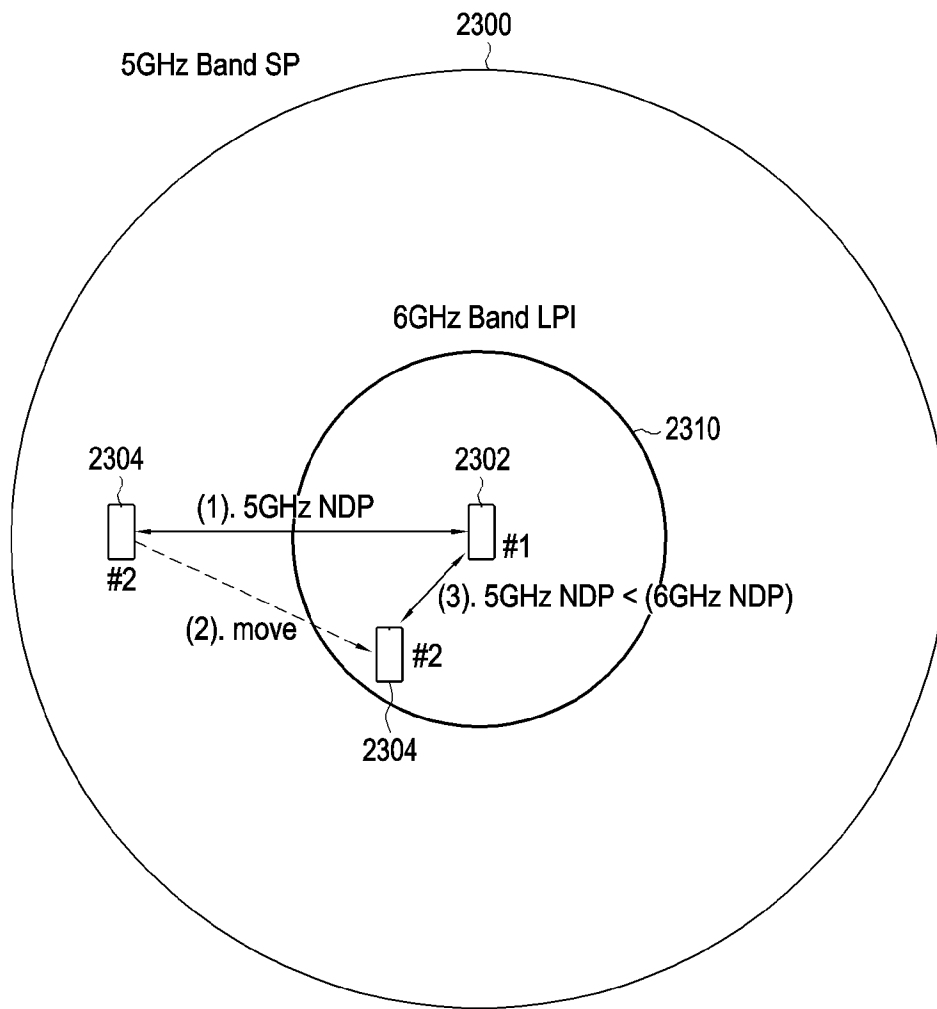
[도21b]



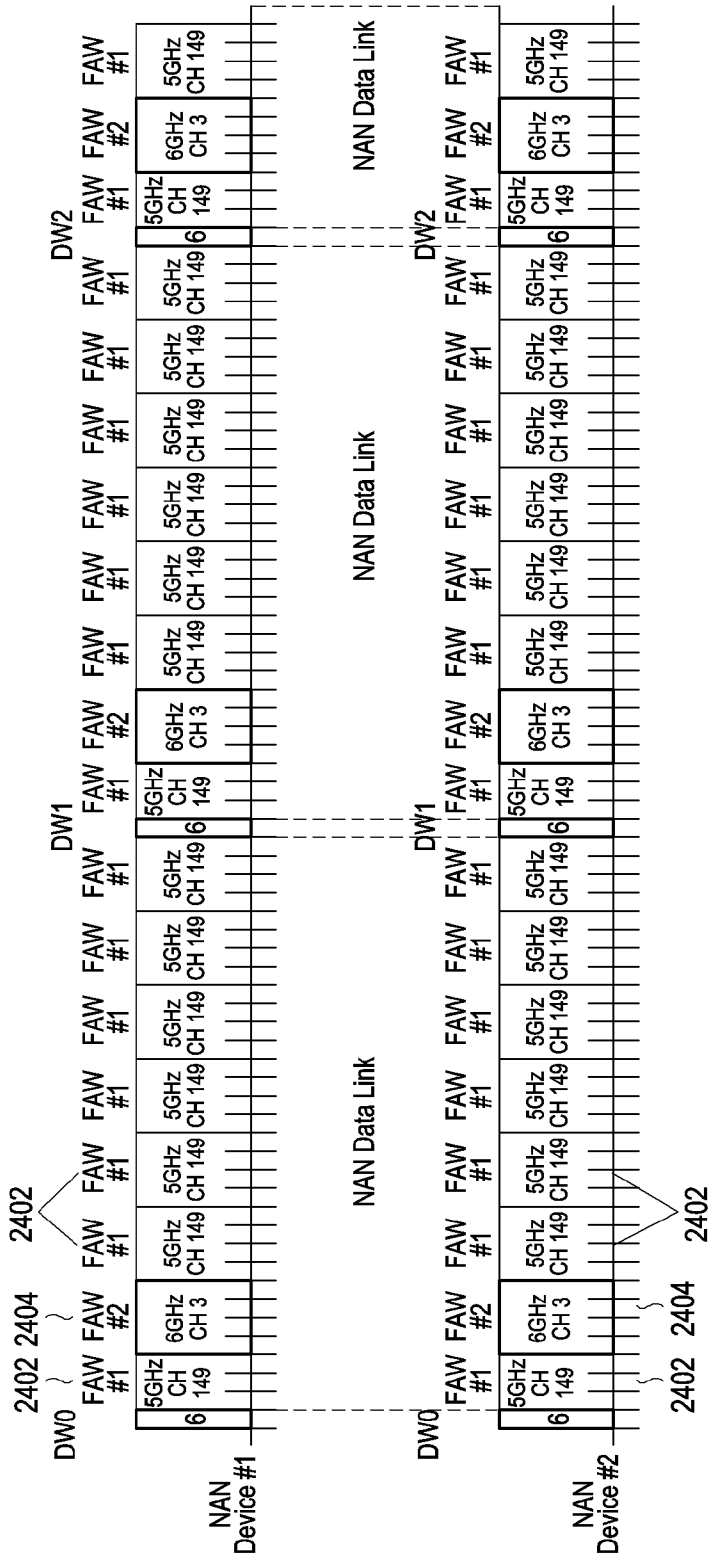
[도22]



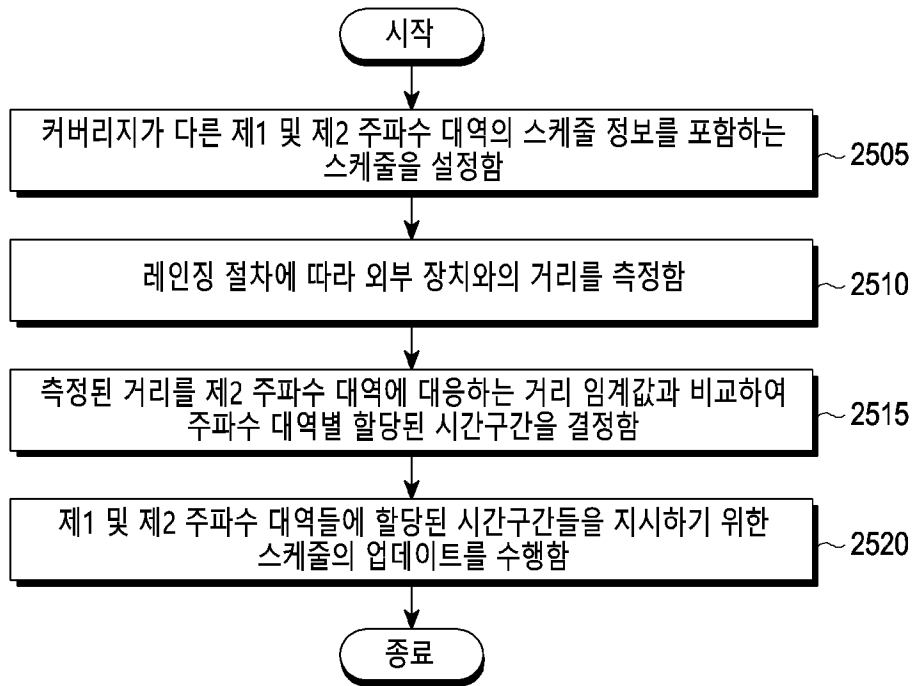
[도23]



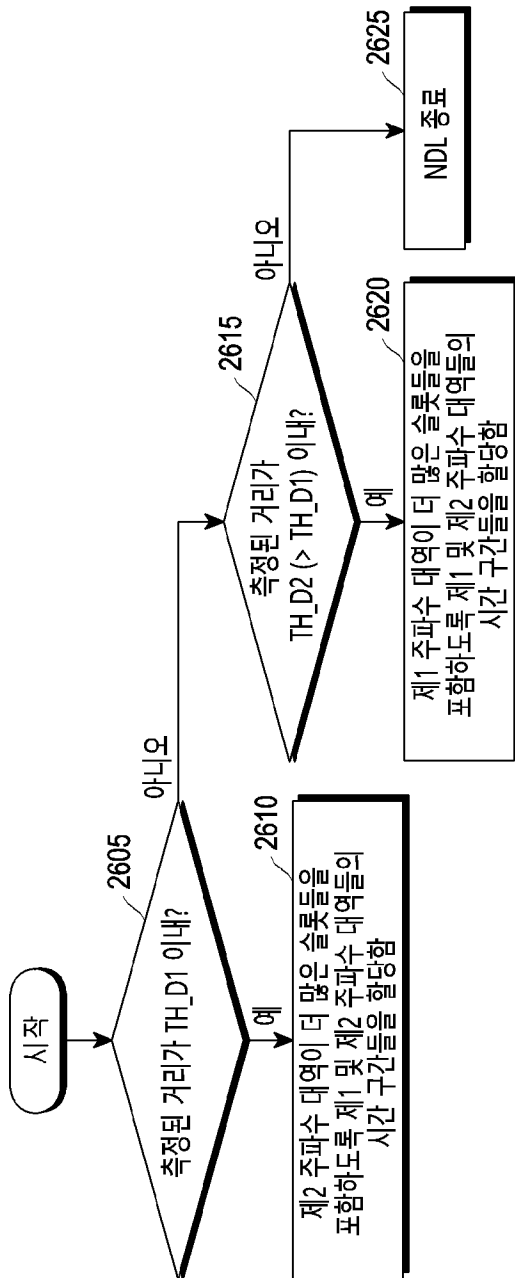
[도24a]



[도25]



[도26]



5GHz Band SP

6GHz Band VLP

2700

2702

2710

5M

2715

2704

#2

#1

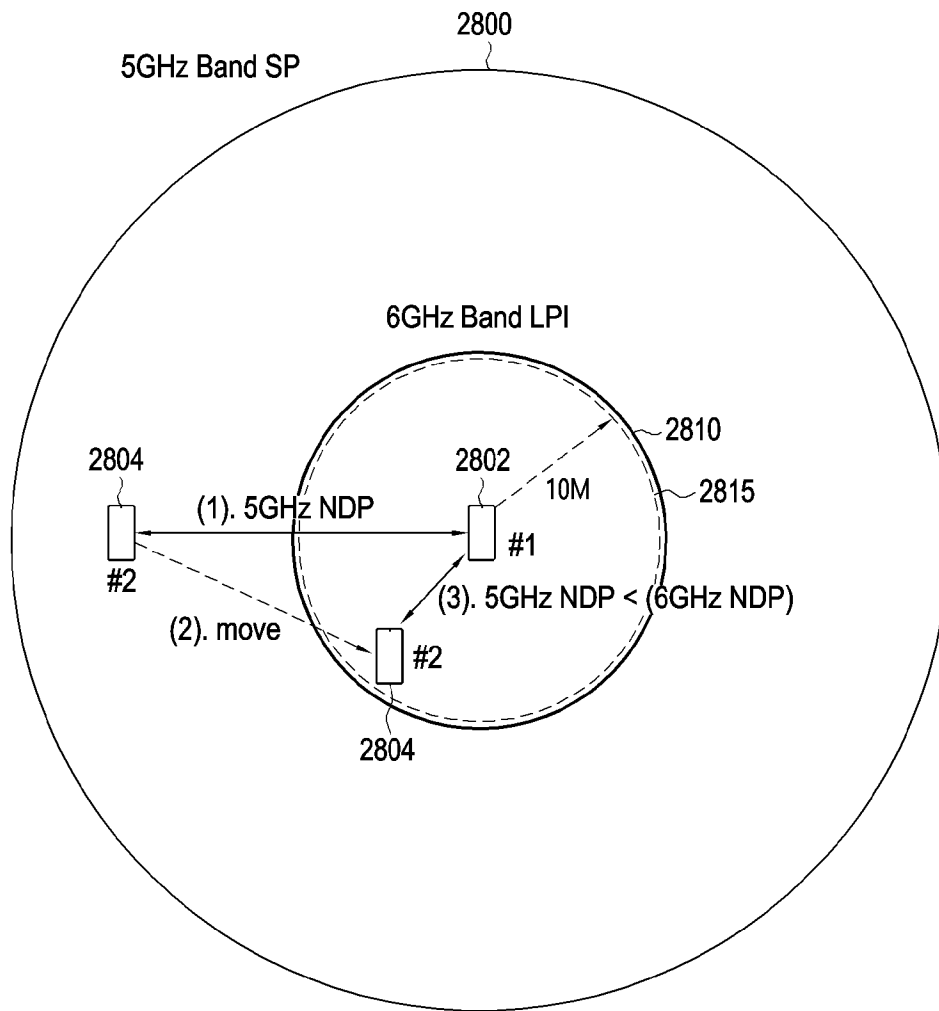
#2

(1). 5GHz NDP

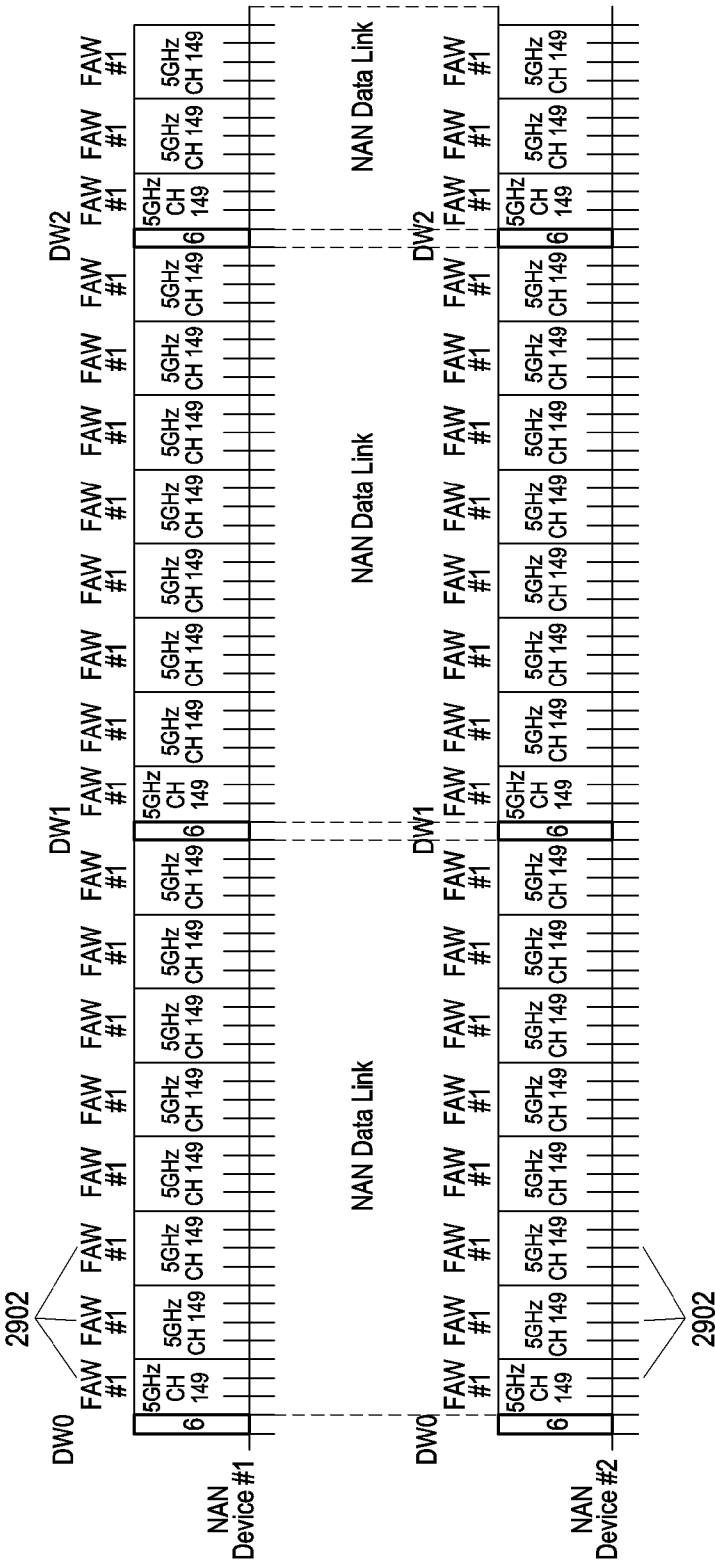
(2). move

(3). 5 GHz NDP < (6GHz NDP)

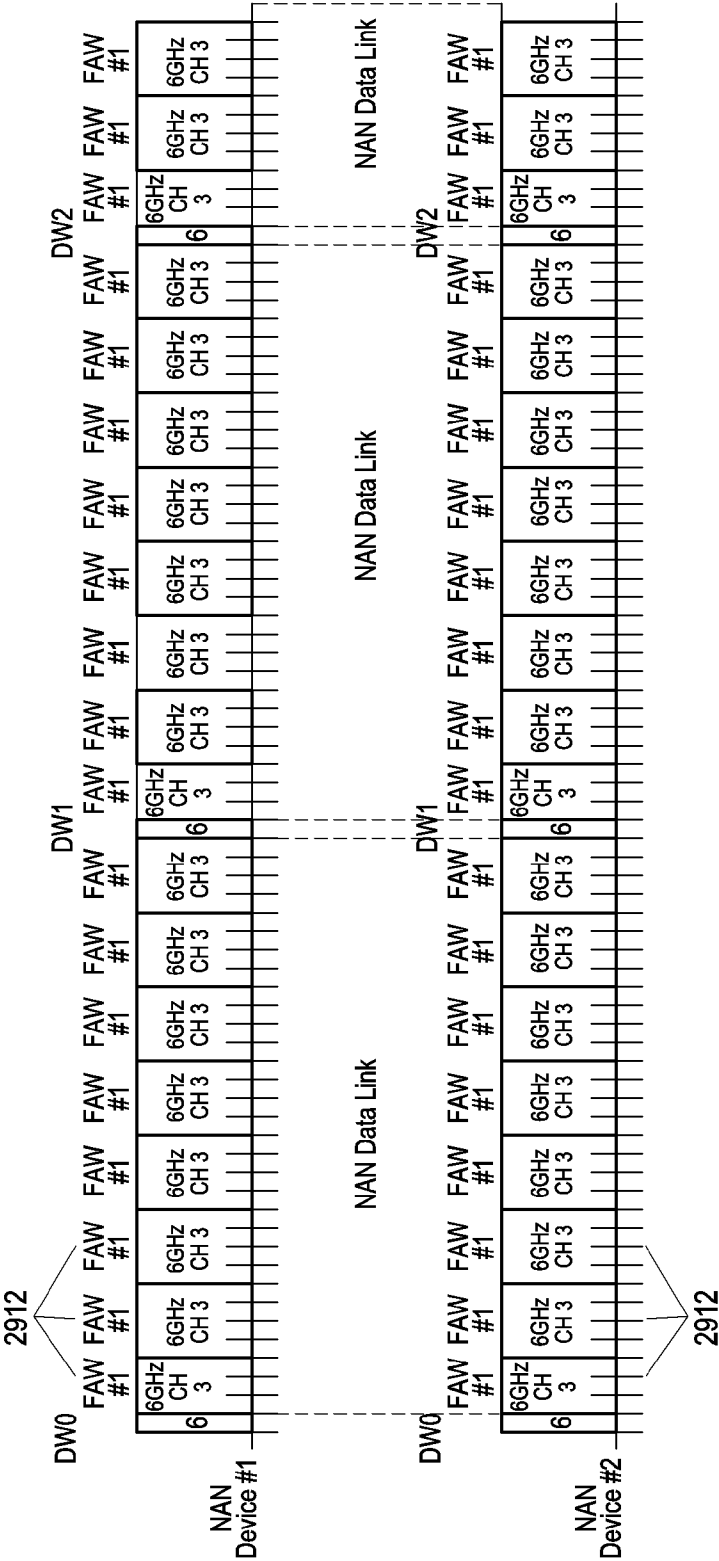
[도28]



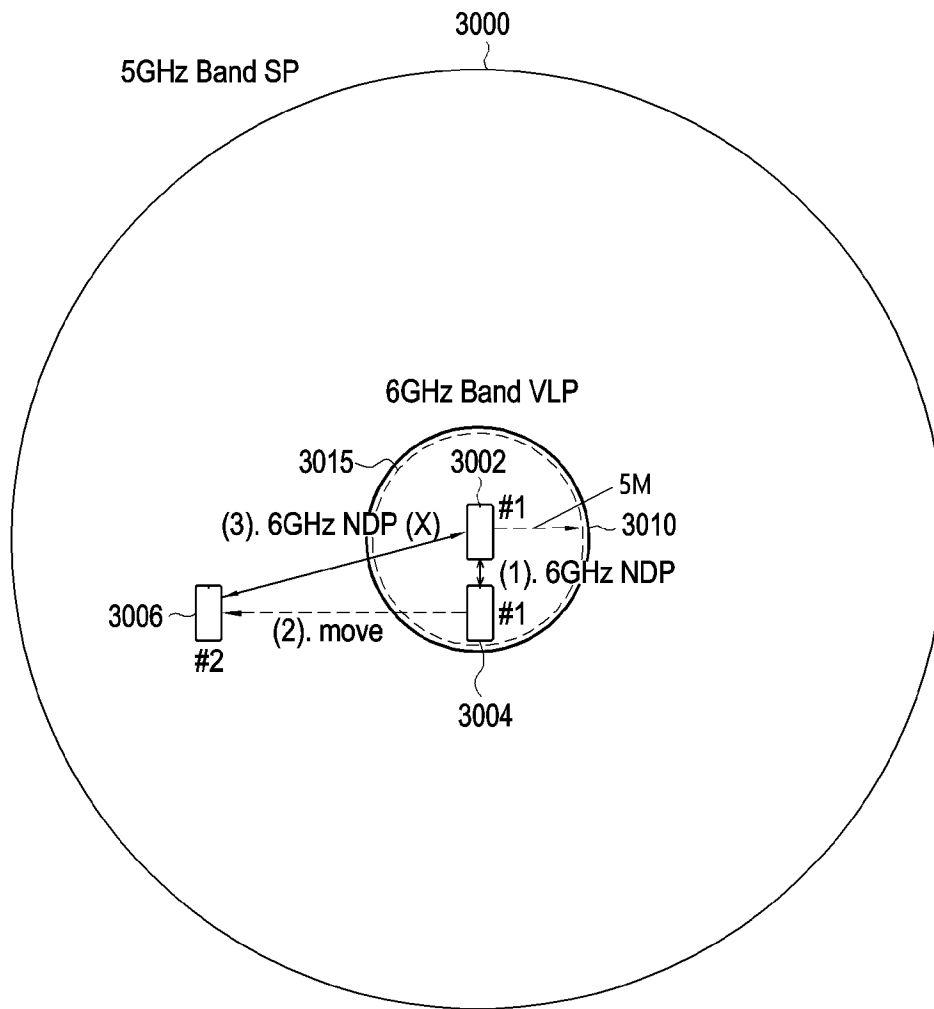
[도29a]



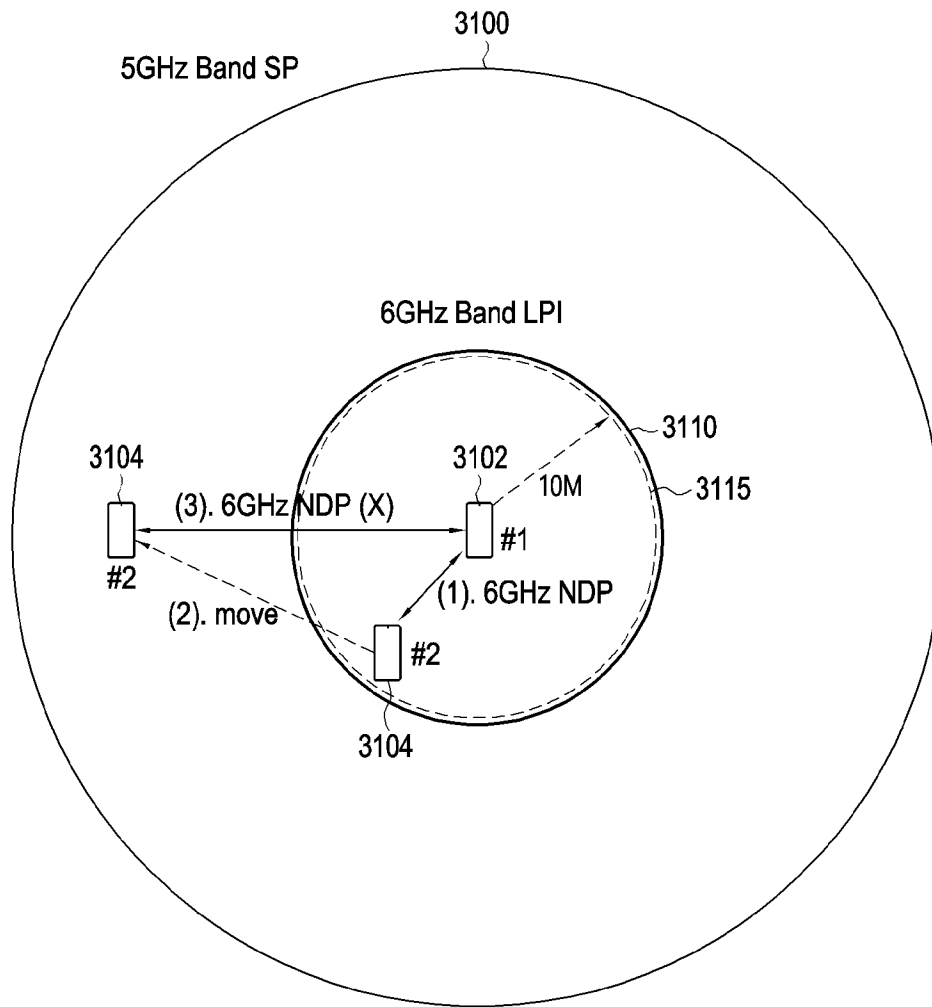
[도29b]



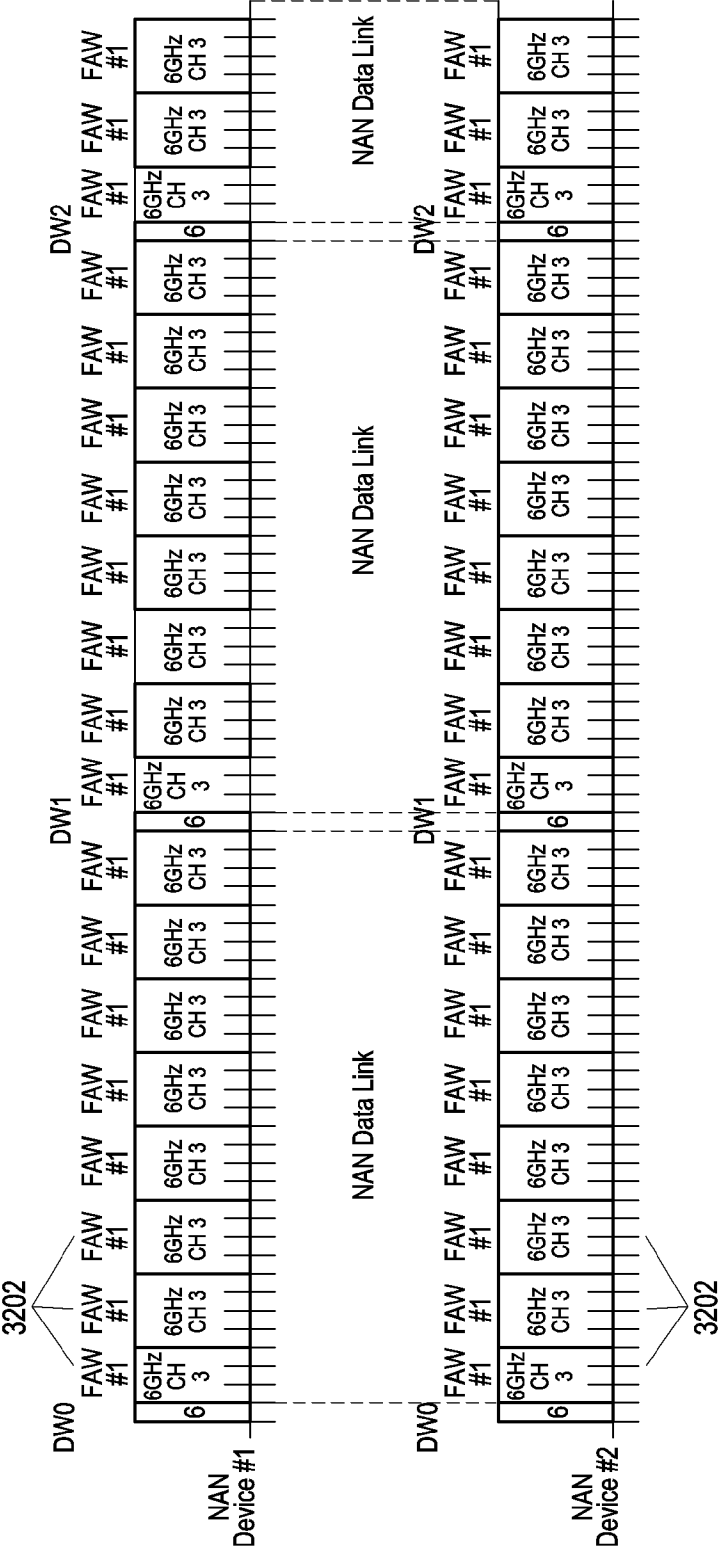
[도30]



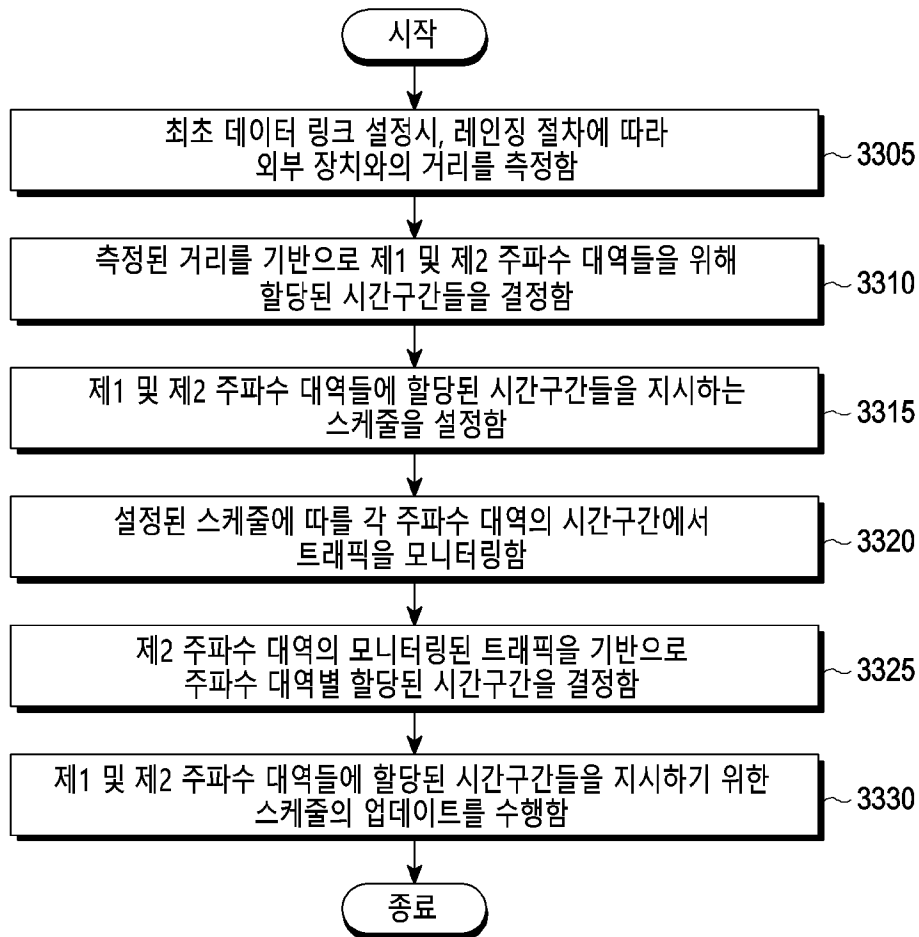
[도31]



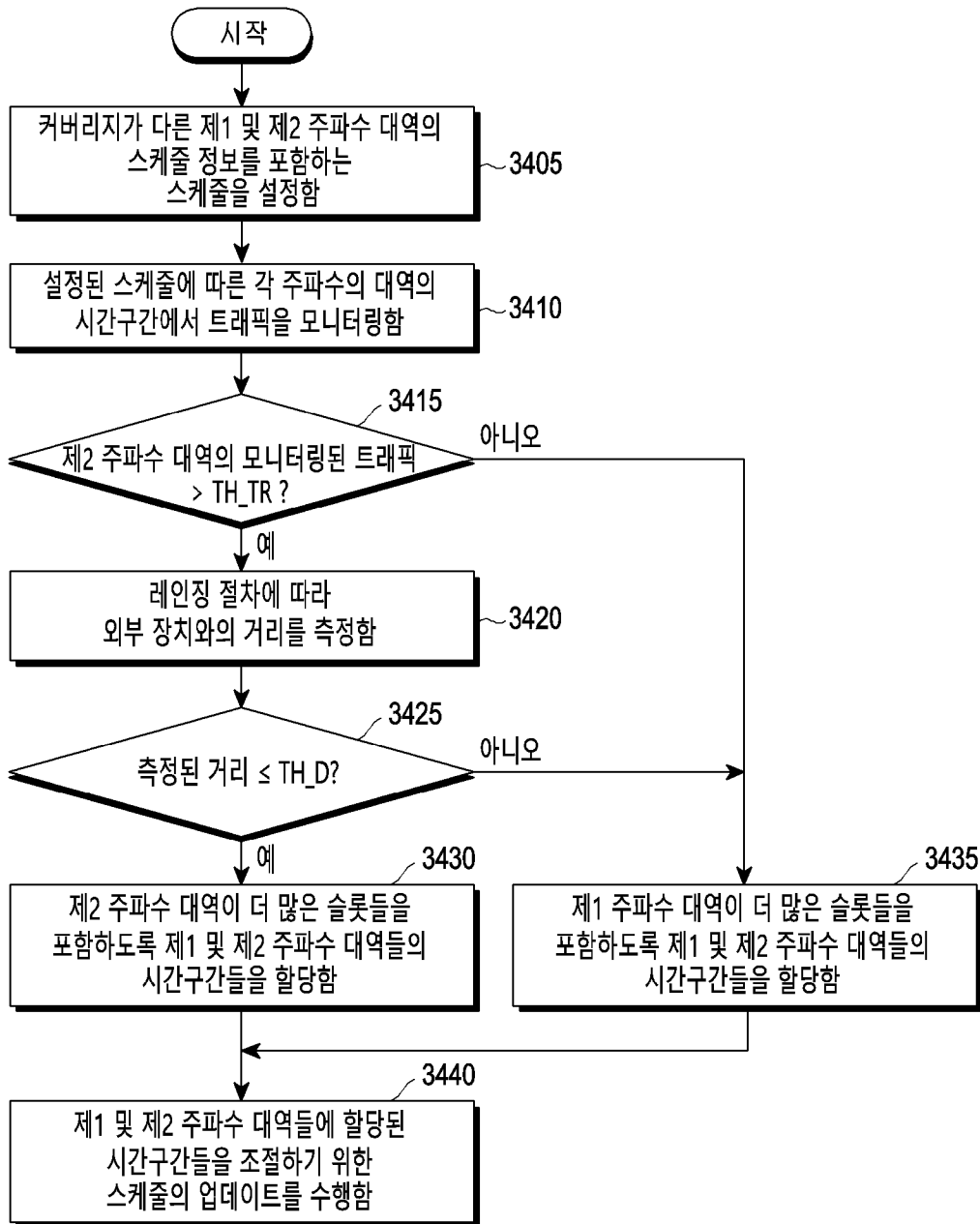
[도32a]



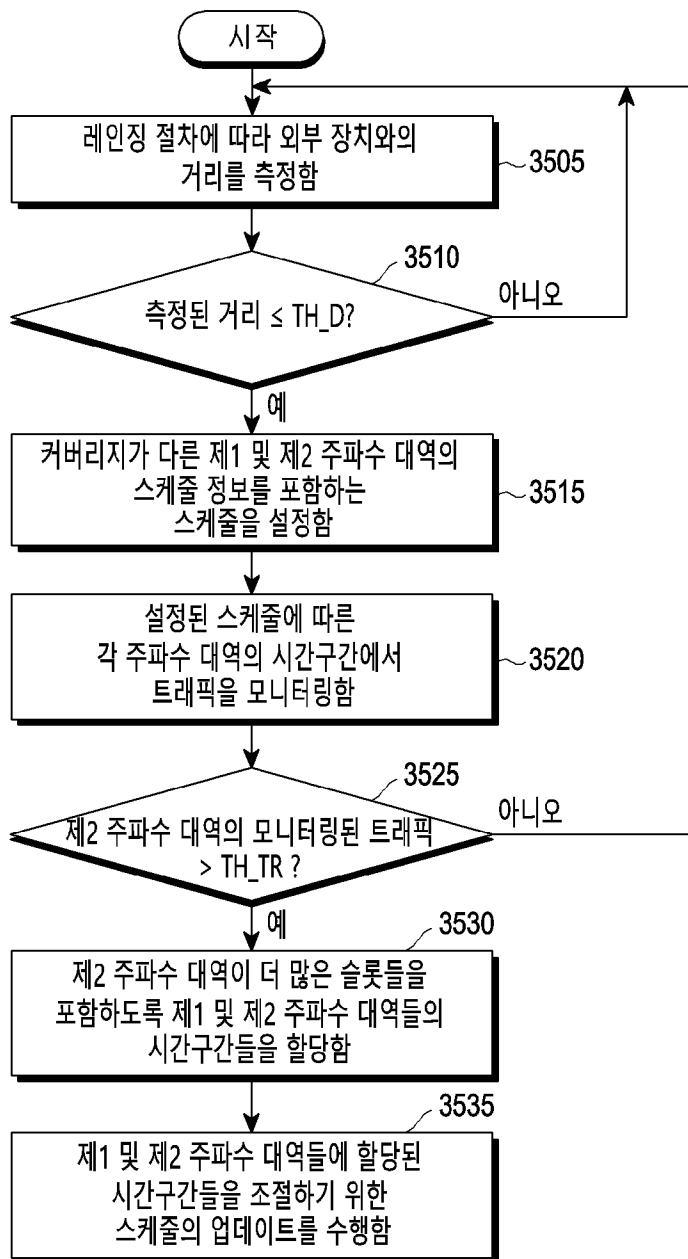
[도33]



[도34]



[도35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/009601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; H04W 84/18(2009.01)i; H04W 88/06(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 72/12(2009.01); H04W 12/06(2009.01); H04W 4/00(2009.01); H04W 4/06(2009.01); H04W 4/20(2009.01);
H04W 56/00(2009.01); H04W 8/00(2009.01); H04W 88/06(2009.01)

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: NAN(neighbor awareness networking), NDL(NAN device link), NDP(NAN data path),
monitoring, coverage, bandwidth, scheduling, update**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0005471 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 January 2018 (2018-01-16) See paragraphs [0113]-[0130]; claims 8-9; and figure 5.	1,10-11
A		2-9,12-15
Y	KR 10-2017-0129771 A (QUALCOMM INCORPORATED) 27 November 2017 (2017-11-27) See paragraphs [0062]-[0064]; and figures 5b-6.	1,10-11
A	KR 10-2016-0063041 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 June 2016 (2016-06-03) See paragraphs [0196]-[0204]; and figure 24.	1-15
A	KR 10-2018-0136954 A (QUALCOMM INCORPORATED) 26 December 2018 (2018-12-26) See paragraphs [0144]-[0160]; and figures 9-11.	1-15
A	WO 2019-208908 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31 October 2019 (2019-10-31) See paragraphs [0090]-[0093]; and figure 7.	1-15



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

27 October 2021

Date of mailing of the international search report

27 October 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/009601

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0005471	A	16 January 2018		EP	3456148	A1	20 March 2019
				EP	3456148	A4	24 April 2019
				EP	3456148	B1	18 November 2020
				EP	3833151	A1	09 June 2021
				US	10004095	B2	19 June 2018
				US	2018-0014341	A1	11 January 2018
				WO	2018-008849	A1	11 January 2018
KR 10-2017-0129771	A	27 November 2017		BR	112017020117	A2	29 May 2018
				BR	112017020122	A2	29 May 2018
				BR	112017020260	A2	05 June 2018
				BR	112017020339	A2	05 June 2018
				CA	2976149	A1	29 September 2016
				CA	2976151	A1	29 September 2016
				CA	2976271	A1	29 September 2016
				CA	2977583	A1	29 September 2016
				CN	107409034	A	28 November 2017
				CN	107409034	B	14 August 2020
				CN	107409415	A	28 November 2017
				CN	107431913	A	01 December 2017
				CN	107431913	B	27 October 2020
				CN	107455012	A	08 December 2017
				CN	107455012	B	14 May 2021
				EP	3275112	A1	31 January 2018
				EP	3275112	A4	12 September 2018
				EP	3275112	B1	29 January 2020
				EP	3275225	A1	31 January 2018
				EP	3275225	B1	08 May 2019
				EP	3275231	A1	31 January 2018
				EP	3275231	B1	17 April 2019
				EP	3275265	A1	31 January 2018
				EP	3275265	B1	08 May 2019
				ES	2736877	T3	08 January 2020
				ES	2739723	T3	03 February 2020
				ES	2739724	T3	03 February 2020
				ES	2787130	T3	14 October 2020
				HU	E043527	T2	28 August 2019
				HU	E043545	T2	28 August 2019
				HU	E044734	T2	28 November 2019
				HU	E047640	T2	28 May 2020
				JP	2018-509845	A	05 April 2018
				JP	2018-509846	A	05 April 2018
				JP	2018-509848	A	05 April 2018
				JP	2018-509850	A	05 April 2018
				JP	2019-176506	A	10 October 2019
				JP	6515196	B2	15 May 2019
				JP	6568229	B2	28 August 2019
				JP	6605617	B2	13 November 2019
				JP	6906565	B2	21 July 2021
				KR	10-2017-0129772	A	27 November 2017
				KR	10-2017-0130425	A	28 November 2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/009601

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-2017-0132166 A	01 December 2017
		KR 10-2024365 B1	23 September 2019
		KR 10-2024369 B1	23 September 2019
		KR 10-2053829 B1	09 December 2019
		TW 201639400 A	01 November 2016
		TW 201639401 A	01 November 2016
		TW 201639402 A	01 November 2016
		TW 201639408 A	01 November 2016
		US 10021567 B2	10 July 2018
		US 10051469 B2	14 August 2018
		US 10051470 B2	14 August 2018
		US 2016-0286398 A1	29 September 2016
		US 2016-0286572 A1	29 September 2016
		US 2016-0286573 A1	29 September 2016
		US 2016-0286574 A1	29 September 2016
		US 2018-0109952 A1	19 April 2018
		WO 2016-154199 A1	29 September 2016
		WO 2016-154202 A1	29 September 2016
		WO 2016-154207 A1	29 September 2016
		WO 2016-154213 A1	29 September 2016
KR 10-2016-0063041 A	03 June 2016	KR 10-2208438 B1	27 January 2021
		US 10341942 B2	02 July 2019
		US 10880824 B2	29 December 2020
		US 2016-0150537 A1	26 May 2016
		US 2019-0239149 A1	01 August 2019
		US 2021-0029625 A1	28 January 2021
KR 10-2018-0136954 A	26 December 2018	BR 18071782 A2	19 February 2019
		CN 109076104 A	21 December 2018
		EP 3449615 A1	06 March 2019
		JP 2019-516316 A	13 June 2019
		US 2017-0311341 A1	26 October 2017
		US 2018-0176931 A1	21 June 2018
		WO 2017-189562 A1	02 November 2017
WO 2019-208908 A1	31 October 2019	KR 10-2019-0123151 A	31 October 2019
		US 2020-0404477 A1	24 December 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; H04W 84/18(2009.01)i; H04W 88/06(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12(2009.01); H04W 12/06(2009.01); H04W 4/00(2009.01); H04W 4/06(2009.01); H04W 4/20(2009.01); H04W 56/00(2009.01); H04W 8/00(2009.01); H04W 88/06(2009.01) 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: NAN(neighbor awareness networking), NDL(NAN device link), NDP(NAN data path), monitoring, coverage, bandwidth, scheduling, update		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0005471 A (삼성전자주식회사) 2018.01.16 단락 [0113]-[0130]; 청구항 8-9; 및 도면 5	1,10-11
A		2-9,12-15
Y	KR 10-2017-0129771 A (헬컴 인코포레이티드) 2017.11.27 단락 [0062]-[0064]; 및 도면 5b-6	1,10-11
A	KR 10-2016-0063041 A (삼성전자주식회사) 2016.06.03 단락 [0196]-[0204]; 및 도면 24	1-15
A	KR 10-2018-0136954 A (헬컴 인코포레이티드) 2018.12.26 단락 [0144]-[0160]; 및 도면 9-11	1-15
A	WO 2019-208908 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2019.10.31 단락 [0090]-[0093]; 및 도면 7	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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년10월27일(27.10.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년10월27일(27.10.2021)
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
KR 10-2018-0005471 A	2018/01/16	EP 3456148 A1	2019/03/20
		EP 3456148 A4	2019/04/24
		EP 3456148 B1	2020/11/18
		EP 3833151 A1	2021/06/09
		US 10004095 B2	2018/06/19
		US 2018-0014341 A1	2018/01/11
		WO 2018-008849 A1	2018/01/11
KR 10-2017-0129771 A	2017/11/27	BR 112017020117 A2	2018/05/29
		BR 112017020122 A2	2018/05/29
		BR 112017020260 A2	2018/06/05
		BR 112017020339 A2	2018/06/05
		CA 2976149 A1	2016/09/29
		CA 2976151 A1	2016/09/29
		CA 2976271 A1	2016/09/29
		CA 2977583 A1	2016/09/29
		CN 107409034 A	2017/11/28
		CN 107409034 B	2020/08/14
		CN 107409415 A	2017/11/28
		CN 107431913 A	2017/12/01
		CN 107431913 B	2020/10/27
		CN 107455012 A	2017/12/08
		CN 107455012 B	2021/05/14
		EP 3275112 A1	2018/01/31
		EP 3275112 A4	2018/09/12
		EP 3275112 B1	2020/01/29
		EP 3275225 A1	2018/01/31
		EP 3275225 B1	2019/05/08
		EP 3275231 A1	2018/01/31
		EP 3275231 B1	2019/04/17
		EP 3275265 A1	2018/01/31
		EP 3275265 B1	2019/05/08
		ES 2736877 T3	2020/01/08
		ES 2739723 T3	2020/02/03
		ES 2739724 T3	2020/02/03
		ES 2787130 T3	2020/10/14
		HU E043527 T2	2019/08/28
		HU E043545 T2	2019/08/28
		HU E044734 T2	2019/11/28
		HU E047640 T2	2020/05/28
		JP 2018-509845 A	2018/04/05
		JP 2018-509846 A	2018/04/05
		JP 2018-509848 A	2018/04/05
		JP 2018-509850 A	2018/04/05
		JP 2019-176506 A	2019/10/10
		JP 6515196 B2	2019/05/15
		JP 6568229 B2	2019/08/28
		JP 6605617 B2	2019/11/13
		JP 6906565 B2	2021/07/21
		KR 10-2017-0129772 A	2017/11/27
		KR 10-2017-0130425 A	2017/11/28

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2017-0132166 A	2017/12/01
		KR 10-2024365 B1	2019/09/23
		KR 10-2024369 B1	2019/09/23
		KR 10-2053829 B1	2019/12/09
		TW 201639400 A	2016/11/01
		TW 201639401 A	2016/11/01
		TW 201639402 A	2016/11/01
		TW 201639408 A	2016/11/01
		US 10021567 B2	2018/07/10
		US 10051469 B2	2018/08/14
		US 10051470 B2	2018/08/14
		US 2016-0286398 A1	2016/09/29
		US 2016-0286572 A1	2016/09/29
		US 2016-0286573 A1	2016/09/29
		US 2016-0286574 A1	2016/09/29
		US 2018-0109952 A1	2018/04/19
		WO 2016-154199 A1	2016/09/29
		WO 2016-154202 A1	2016/09/29
		WO 2016-154207 A1	2016/09/29
		WO 2016-154213 A1	2016/09/29
KR 10-2016-0063041 A	2016/06/03	KR 10-2208438 B1	2021/01/27
		US 10341942 B2	2019/07/02
		US 10880824 B2	2020/12/29
		US 2016-0150537 A1	2016/05/26
		US 2019-0239149 A1	2019/08/01
		US 2021-0029625 A1	2021/01/28
KR 10-2018-0136954 A	2018/12/26	BR 18071782 A2	2019/02/19
		CN 109076104 A	2018/12/21
		EP 3449615 A1	2019/03/06
		JP 2019-516316 A	2019/06/13
		US 2017-0311341 A1	2017/10/26
		US 2018-0176931 A1	2018/06/21
		WO 2017-189562 A1	2017/11/02
WO 2019-208908 A1	2019/10/31	KR 10-2019-0123151 A	2019/10/31
		US 2020-0404477 A1	2020/12/24