

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2022년 3월 17일 (17.03.2022) WIPO | PCT

WO 2022/055182 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 28/18 (2009.01) H04B 17/309 (2014.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04L 29/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/011926
- (22) 국제출원일: 2021년 9월 3일 (03.09.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
63/076,394 2020년 9월 10일 (10.09.2020) US
63/077,719 2020년 9월 14일 (14.09.2020) US
63/080,803 2020년 9월 21일 (21.09.2020) US
63/082,421 2020년 9월 23일 (23.09.2020) US
63/087,315 2020년 10월 5일 (05.10.2020) US
63/111,087 2020년 11월 9일 (09.11.2020) US
63/218,499 2021년 7월 6일 (06.07.2021) US
63/232,640 2021년 8월 13일 (13.08.2021) US

서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
김상국 (KIM, Sanggook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, 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, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

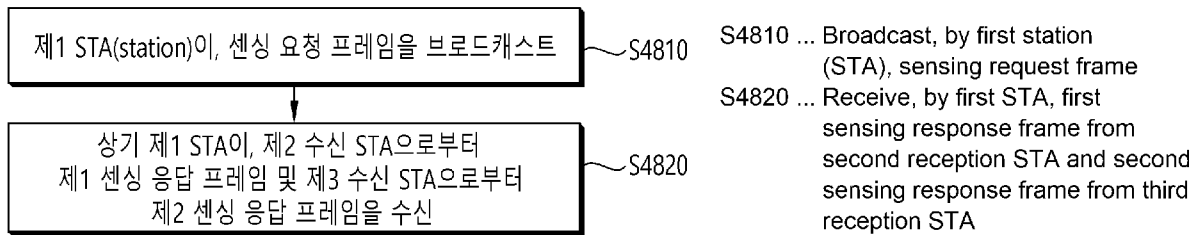
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 장인선 (JANG, Insun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeongki); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최진수 (CHOI, Jinsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임동국 (LIM, Dongguk); 06772 서울시

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SENSING IN WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 센싱을 수행하는 방법 및 장치



(57) Abstract: Proposed are a method and apparatus for performing sensing in a wireless LAN system. In detail, a first STA broadcasts a sensing request frame. The first STA receives a first sensing response frame from a second STA and receives a second sensing response frame from a third STA. The sensing request frame includes STA identifier information and RU allocation information. The STA identifier information includes identifiers of the second and third STAs. The RU allocation information includes information about a first RU allocated to the second STA and information about a second RU allocated to the third STA. The first sensing response frame is received through the first RU. The second sensing response frame is received through the second RU.

(57) 요약서: 무선랜 시스템에서 센싱을 수행하는 방법 및 장치가 제안된다. 구체적으로, 제1 STA은 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트한다. 제1 STA은 제2 STA 으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA 으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신한다. 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU 할당 정보를 포함한다. STA 식별자 정보는 제2 및 제3 STA 의 식별자를 포함한다. RU 할당 정보는 제2 STA 에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 제3 STA 에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함한다. 제1 센싱 응답 프레임은 제1 RU를 통해 수신된다. 제2 센싱 응답 프레임은 제2 RU를 통해 수신된다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서 센싱을 수행하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 센싱을 수행하는 기법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 센싱에 참여할 STA 및 센싱에 사용될 파라미터들을 협상하여 센싱 절차를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] WLAN(wireless local area network)은 다양한 방식으로 개선되어왔다. 예를 들어, IEEE 802.11bf 무선랜 센싱은 통신과 레이더 기술이 융합된 최초의 표준이다. 일상생활과 산업 전반에 걸쳐 비면허 주파수 수요가 급증하고 있지만 주파수 신규 공급에는 한계가 있기 때문에 통신과 레이더의 융합 기술 개발은 주파수 이용 효율을 증대하는 측면에서 매우 바람직한 방향이다. 기존에도 무선랜 신호를 이용하여 벽 뒤의 움직임을 감지하는 센싱 기술이나 70GHz 대역에서 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave) 신호를 이용하여 차량 내 움직임을 감지하는 레이더 기술 등이 개발되고 있으나 IEEE 802.11bf 표준화와 연계하여 센싱 성능을 한 단계 끌어올릴 수 있다는 점에서 큰 의미를 둘 수 있다. 특히, 현대사회는 사생활 보호의 중요성이 점점 강조되고 있어 CCTV와 달리 사생활 침해 문제에 법적으로 보다 자유로운 무선랜 센싱 기술 개발이 더 기대되고 있다.
- [3] 한편, 자동차, 국방, 산업, 생활 등 전반에 걸쳐 레이더 전체 시장은 2025년까지 연평균 성장률 약 5% 수준까지 성장할 것으로 예측되고, 특히, 생활 센서의 경우 연평균 성장률은 70% 수준까지 급성장할 것으로 전망된다. 무선랜 센싱 기술은 움직임 감지, 호흡 모니터링, 측위/추적, 낙상 감지, 차량 내 유아 감지, 출현/근접 인식, 개인 식별, 몸동작 인식, 행동 인식 등의 광범위한 실생활 적용이 가능하여 관련 신사업 성장을 촉진하고 기업의 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 명세서는 무선랜 시스템에서 센싱을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다.

기술적 해결방법

- [5] 본 명세서의 일례는 센싱을 수행하는 방법을 제안한다.
- [6] 본 실시예는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11bf)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ad 및 802.11ay 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ad와 802.11ay 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.
- [7] 본 실시예는 제1 STA에서 수행되고, 상기 제1 STA은 센싱 개시자(sensing

initiator)에 대응할 수 있다. 본 실시예의 제2 및 제3 STA은 센싱 응답자(sensing responder)에 대응할 수 있다.

- [8] 본 실시예는 무선랜 시스템에서 센싱에 참여할 STA들을 결정하고, 센싱에 사용될 파라미터들을 협상하고, 협상된 파라미터들을 기반으로 센싱 절차를 수행하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 협상 단계에서의 역할 협상, 파라미터 협상과 센싱 단계에서의 파라미터 변경에 대한 방법을 제안한다.
- [9] 제1 STA(station)은 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트한다.
- [10] 상기 제1 STA은 제2 STA으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신한다.
- [11] 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함한다. 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함한다. 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함한다.
- [12] 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신된다. 즉, 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답은 상기 제2 및 제3 STA에 의해 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기반으로 (동시에) 수신될 수 있다. 상기 센싱 요청 프레임은 (새롭게 정의된) 트리거 프레임이 될 수 있다. 상기 STA 식별자 정보가 제4 STA의 식별자를 포함하지 않는 경우, 상기 제1 STA은 상기 제4 STA으로부터 제3 센싱 응답 프레임을 수신하지 않는다.
- [13] 즉, 본 실시예에서, 상기 센싱 요청 프레임은 센싱 응답 프레임을 받을 STA의 식별자(ID)와 RU 할당 정보를 지시하고, 상기 STA의 식별자에 해당하는 STA은 상기 센싱 요청 프레임을 수신하고 SIFS 이후에 센싱 응답 프레임을 할당된 RU를 통해 송신할 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 명세서에서 제안하는 실시예에 따르면, WLAN 센싱 지원을 위한 STA들의 셋업 및 협상 절차를 통해 다양한 센싱 측정 및 센싱 보고 시나리오가 정의될 수 있고, 이로써 효율적이고 유동적으로 센싱 동작을 수행하여 사용자 또는 물체의 움직임 및 변화를 검출할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [16] 도 2는 다중 센싱 송신 장치를 이용한 무선랜 센싱 시나리오 일례를 나타낸다.
- [17] 도 3은 다중 센싱 수신 장치를 이용한 무선랜 센싱 시나리오 일례를 나타낸다.
- [18] 도 4는 무선랜 센싱 절차의 일례를 나타낸다.
- [19] 도 5는 무선랜 센싱을 분류한 일례이다.
- [20] 도 6은 CSI 기반 무선랜 센싱을 이용한 실내 측위를 나타낸다.
- [21] 도 7은 무선랜 센싱 장치를 구현한 일례이다.

- [22] 도 8은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [23] 도 9는 WLAN sensing의 일례를 나타낸다.
- [24] 도 10은 WLAN sensing의 절차를 나타낸 순서도이다.
- [25] 도 11은 Sensing action frame에 대한 일례를 나타낸다.
- [26] 도 12는 Basic SENS Request/Response frame의 교환에 대한 일례를 나타낸다.
- [27] 도 13은 한 BSS안에 있는 SENS STA들에 대해 독립적으로 SENS Request를 전송하는 실시예 1)을 나타낸다.
- [28] 도 14는 Timer를 동작 시켜 만료될 때까지 SENS Request를 전송하는 실시예 1-2)를 나타낸다.
- [29] 도 15는 다른 STA들에게 더 이상 SENS Request frame을 전송하지 않는다고 알리는 실시예 1-3)을 나타낸다.
- [30] 도 16은 SENS Completion frame을 전송하여 negotiation을 완료함을 알리는 실시예 1-3)을 나타낸다.
- [31] 도 17은 Intended SENS RPSTA들에 대한 failure case를 고려한 Timeout을 적용하는 일례를 나타낸다.
- [32] 도 18은 Broadcast SENS Request frame에 timer 정보 및 negotiation completion 정보를 포함하는 일례를 나타낸다.
- [33] 도 19는 다수의 SENS STA들에게 SENS Request를 브로드캐스트하는 일례를 나타낸다.
- [34] 도 20은 SENS request 전송 시 response를 원하는 STA ID를 지시하는 실시예 2-2)를 나타낸다.
- [35] 도 21은 실시예 2-2)에서 SIFS 간격으로 순차적으로 응답하는 일례를 나타낸다.
- [36] 도 22는 실시예 2-2)에서 SIFS를 이용한 방법에서 failure case를 고려한 일례를 나타낸다.
- [37] 도 23은 실시예 2-2)에서 SIFS 간격의 OFDMA 응답의 일례를 나타낸다.
- [38] 도 24는 SENS STA에 대해 response를 수신하기 위한 Timer를 설정하는 일례를 나타낸다.
- [39] 도 25는 새로운 SENS completion frame을 전송하거나 SENS Request frame에 negotiation을 완료한다는 explicit 지시자를 포함하는 실시예 2-4)를 나타낸다.
- [40] 도 26은 1-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [41] 도 27은 1-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [42] 도 28은 A, B, C 방법에 따른 Role을 지시하는 방법을 나타낸다.
- [43] 도 29는 1-3) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [44] 도 30은 2-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [45] 도 31은 A, B, C 방법에 따른 Role을 지시하는 방법을 나타낸다.
- [46] 도 32는 T_sens 동안 sensing 관련 frame exchange가 이루어지지 않을 때 negotiation을 tear down하는 실시예 2-1)을 나타낸다.
- [47] 도 33은 T_sens 동안 sensing을 수행하고 그 이후 Sensing phase가 종료되는

실시예 2-2)를 나타낸다.

- [48] 도 34는 STA1, 2, 3가 하나의 sensing group을 형성하여 STA 1이 group ID를 전송했을 때, STA 2와 STA 3가 sensing에 같이 참여하는 실시예 6)을 나타낸다.
- [49] 도 35는 80MHz 중 STA 2에게 primary 40MHz, STA 3에게 secondary 40을 할당하여 Sensing signal이 송수신되는 일례를 나타낸다.
- [50] 도 36은 Session ID가 사용되는 센싱 절차의 일례를 나타낸다.
- [51] 도 37은 SENS initiation frame이 여러 번 전송되는 일례를 나타낸다.
- [52] 도 38은 sensing session 별로 SENS initiation frame이 전송되는 일례를 나타낸다.
- [53] 도 39는 Negotiation phase와 reduced negotiation phase의 일례를 나타낸다.
- [54] 도 40은 Negotiation phase와 reduced negotiation phase의 다른 예를 나타낸다.
- [55] 도 41은 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [56] 도 42는 Dynamic Parameter에 대한 control field의 일례이다.
- [57] 도 43은 reduced SENS initiation frame 이용하여 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [58] 도 44는 Re-negotiation phase 동안 reduced SENS Request/Response frame 이용하여 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [59] 도 45는 실시예 2)에서의 role을 변경하는 일례를 나타낸다.
- [60] 도 46은 실시예 2)에서의 측정될 대역폭을 변경하는 일례를 나타낸다.
- [61] 도 47은 실시예 2)에서의 STA 정보를 변경하는 일례이다.
- [62] 도 48은 본 실시예에 따른 센싱 개시자가 센싱을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [63] 도 49는 본 실시예에 따른 센싱 응답자가 센싱을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [64] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”“오직 B”또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”“오직 B”“오직 C”또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [65] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”“오직 B”또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.
- [66] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A”“오직 B”또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와

동일하게 해석될 수 있다.

- [67] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A” “오직 B” “오직 C” 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [68] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [69] 본 명세서의 이하의 일례는 다양한 무선 통신시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 이하의 일례는 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서는 IEEE 802.11ad의 규격이나, IEEE 802.11ay 규격에 적용될 수 있다. 또한 본 명세서는 새롭게 제안되는 무선랜 센싱 규격 또는 IEEE 802.11bf 규격에도 적용될 수 있다.
- [70] 이하 본 명세서의 기술적 특징을 설명하기 위해 본 명세서가 적용될 수 있는 기술적 특징을 설명한다.
- [71] 도 1은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 일례를 나타낸다.
- [72] 도 1의 일례는 이하에서 설명되는 다양한 기술적 특징을 수행할 수 있다. 도 1은 적어도 하나의 STA(station)에 관련된다. 예를 들어, 본 명세서의 STA(110, 120)은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다. 본 명세서의 STA(110, 120)은 수신 장치(apparatus), 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [73] 예를 들어, STA(110, 120)은 AP(access Point) 역할을 수행하거나 non-AP 역할을 수행할 수 있다. 즉, 본 명세서의 STA(110, 120)은 AP 및/또는 non-AP의 기능을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 AP는 AP STA으로도 표시될 수 있다.
- [74] 본 명세서의 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 규격 이외의 다양한 통신 규격을 함께 지원할 수 있다. 예를 들어, 3GPP 규격에 따른 통신 규격(예를 들어, LTE, LTE-A, 5G NR 규격)등을 지원할 수 있다. 또한 본 명세서의 STA는 휴대 전화, 차량(vehicle), 개인용 컴퓨터 등의 다양한 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 STA는 음성 통화, 영상 통화, 데이터 통신, 자율 주행(Self-Driving, Autonomous-Driving) 등의 다양한 통신 서비스를 위한 통신을 지원할 수 있다.
- [75] 본 명세서에서 STA(110, 120)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(media access control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함할 수 있다.

- [76] 도 1의 부도면 (a)를 기초로 STA(110, 120)을 설명하면 이하와 같다.
- [77] 제1 STA(110)은 프로세서(111), 메모리(112) 및 트랜시버(113)를 포함할 수 있다. 도시된 프로세서, 메모리 및 트랜시버는 각각 별도의 칩으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 블록/기능이 하나의 칩을 통해 구현될 수 있다.
- [78] 제1 STA의 트랜시버(113)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [79] 예를 들어, 제1 STA(110)은 AP의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP의 프로세서(111)는 트랜시버(113)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. AP의 메모리(112)는 트랜시버(113)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [80] 예를 들어, 제2 STA(120)은 Non-AP STA의 의도된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, non-AP의 트랜시버(123)는 신호의 송수신 동작을 수행한다. 구체적으로, IEEE 802.11 패킷(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be 등)을 송수신할 수 있다.
- [81] 예를 들어, Non-AP STA의 프로세서(121)는 트랜시버(123)를 통해 신호를 수신하고, 수신 신호를 처리하고, 송신 신호를 생성하고, 신호 송신을 위한 제어를 수행할 수 있다. Non-AP STA의 메모리(122)는 트랜시버(123)를 통해 수신된 신호(즉, 수신 신호)를 저장할 수 있고, 트랜시버를 통해 송신될 신호(즉, 송신 신호)를 저장할 수 있다.
- [82] 예를 들어, 이하의 명세서에서 AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되고, 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다. 또한, 제2 STA(110)이 AP인 경우, AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(110)의 메모리(122)에 저장될 수 있다.
- [83] 예를 들어, 이하의 명세서에서 non-AP(또는 User-STA)로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110) 또는 제2 STA(120)에서 수행될 수 있다. 예를 들어 제2 STA(120)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되고, 제2 STA(120)의 프로세서(121)에 의해 제어되는 트랜시버(123)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제2 STA(120)의 메모리(122)에 저장될 수 있다. 예를 들어 제1 STA(110)이 non-AP인 경우, non-AP로 표시된 장치의 동작은 제1 STA(110)의 프로세서(111)에 의해

제어되고, 제1 STA(120)의 프로세서(111)에 의해 제어되는 트랜시버(113)를 통해 관련된 신호가 송신되거나 수신될 수 있다. 또한, non-AP의 동작에 관련된 제어 정보나 AP의 송신/수신 신호는 제1 STA(110)의 메모리(112)에 저장될 수 있다.

- [84] 이하의 명세서에서 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 불리는 장치는 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 구체적인 도면 부호 없이 (송신/수신) STA, 제1 STA, 제2 STA, STA1, STA2, AP, 제1 AP, 제2 AP, AP1, AP2, (송신/수신) Terminal, (송신/수신) device, (송신/수신) apparatus, 네트워크 등으로 표시된 장치도 도 1의 STA(110, 120)을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이하의 일례에서 다양한 STA이 신호(예를 들어, PPPDU)를 송수신하는 동작은 도 1의 트랜시버(113, 123)에서 수행되는 것일 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작은 도 1의 프로세서(111, 121)에서 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 송수신 신호를 생성하거나 송수신 신호를 위해 사전에 데이터 처리나 연산을 수행하는 동작의 일례는, 1) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드의 비트 정보를 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩하는 동작, 2) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 시간 자원이나 주파수 자원(예를 들어, 서브캐리어 자원) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 3) PPDU 내에 포함되는 서브 필드(SIG, STF, LTF, Data) 필드를 위해 사용되는 특정한 시퀀스(예를 들어, 파일럿 시퀀스, STF/LTF 시퀀스, SIG에 적용되는 엑스트라 시퀀스) 등을 결정/구성/획득하는 동작, 4) STA에 대해 적용되는 전력 제어 동작 및/또는 파워 세이빙 동작, 5) ACK 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩 등에 관련된 동작을 포함할 수 있다. 또한, 이하의 일례에서 다양한 STA이 송수신 신호의 결정/획득/구성/연산/디코딩/인코딩을 위해 사용하는 다양한 정보(예를 들어, 필드/서브필드/제어필드/파라미터/파워 등에 관련된 정보)는 도 1의 메모리(112, 122)에 저장될 수 있다.

- [85] 상술한 도 1의 부도면 (a)의 장치/STA는 도 1의 부도면 (b)와 같이 변형될 수 있다. 이하 도 1의 부도면 (b)을 기초로, 본 명세서의 STA(110, 120)을 설명한다.

- [86] 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)는 상술한 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)은 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)를 포함할 수 있다. 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)는 상술한 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121) 및 메모리(112, 122)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.

- [87] 이하에서 설명되는, 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber

Unit), 유저(user), 유저 STA, 네트워크, 기지국(Base Station), Node-B, AP(Access Point), 리피터, 라우터, 릴레이, 수신 장치, 송신 장치, 수신 STA, 송신 STA, 수신 Device, 송신 Device, 수신 Apparatus, 및/또는 송신 Apparatus는, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)을 의미하거나, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)을 의미할 수 있다. 즉, 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 STA(110, 120)에 수행될 수도 있고, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서만 수행될 수도 있다. 예를 들어, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 프로세서(111, 121)에서 생성된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)/(b)에 도시된 트랜시버(113, 123)을 통해 송신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 송신 STA가 제어 신호를 송신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에서 트랜시버(113, 123)로 전달될 제어 신호가 생성되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.

[88] 예를 들어, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 의해 제어 신호가 수신되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (a)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (a)에 도시된 프로세서(111, 121)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다. 또는, 수신 STA가 제어 신호를 수신하는 기술적 특징은, 도 1의 부도면 (b)에 도시된 트랜시버(113, 123)에 수신된 제어 신호가 도 1의 부도면 (b)에 도시된 프로세싱 칩(114, 124)에 의해 획득되는 기술적 특징으로 이해될 수 있다.

[89] 도 1의 부도면 (b)을 참조하면, 메모리(112, 122) 내에 소프트웨어 코드(115, 125)가 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 프로세서(111, 121)의 동작을 제어하는 instruction이 포함될 수 있다. 소프트웨어 코드(115, 125)는 다양한 프로그래밍 언어로 포함될 수 있다.

[90] 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서는 AP(application processor)일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), 모뎀(Modem; modulator and demodulator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)은 Qualcomm®에 의해 제조된 SNAPDRAGON™ 시리즈 프로세서, Samsung®에 의해 제조된 EXYNOS™ 시리즈 프로세서, Apple®에 의해 제조된 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에 의해 제조된 HELIOTM 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 이를 개선(enhance)한 프로세서일 수 있다.

[91] 본 명세서에서 상향링크는 non-AP STA로부터 AP STA으로의 통신을 위한

링크를 의미할 수 있고 상향링크를 통해 상향링크 PPDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 하향링크는 AP STA로부터 non-AP STA으로의 통신을 위한 링크를 의미할 수 있고 하향링크를 통해 하향링크 PPDU/패킷/신호 등이 송신될 수 있다.

- [92] 무선랜 센싱 기술은 표준이 없이도 구현 가능한 일종의 레이더 기술이지만 표준화를 통해 더 강력한 성능을 얻을 수 있을 것으로 판단된다. IEEE 802.11bf 표준에서는 무선랜 센싱에 참여하는 장치를 기능별로 아래 표와 같이 정의하고 있다. 그 기능에 따라 무선랜 센싱을 시작하는 장치와 참여하는 장치, 센싱 PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 장치와 수신하는 장치 등으로 구분할 수 있다.

- [93] [표1]

용어	기능
Sensing Initiator	센싱을 시작하는 장치
Sensing Responder	센싱에 참여하는 장치
Sensing Transmitter	센싱 PPDU를 송신하는 장치
Sensing Receiver	센싱 PPDU를 수신하는 장치

- [94] 도 2는 다중 센싱 송신 장치를 이용한 무선랜 센싱 시나리오 일례를 나타낸다.
- [95] 도 3은 다중 센싱 수신 장치를 이용한 무선랜 센싱 시나리오 일례를 나타낸다.
- [96] 도 2 및 도 3은 무선랜 센싱 장치의 기능과 배치에 따른 센싱 시나리오를 나타낸 것이다. 1개의 센싱 시작 장치와 여러 개의 센싱 참여 장치를 가정한 환경에서, 도 2는 여러 개의 센싱 PPDU 송신 장치를 이용하는 시나리오이고, 도 3은 여러 개의 센싱 PPDU 수신 장치를 이용하는 시나리오이다. 센싱 PPDU 수신 장치에 센싱 측정 신호처리 장치가 포함되어 있다고 가정하면, 도 3의 경우 센싱 측정 결과를 센싱 시작 장치(STA 5)에 전송(피드백)하는 절차가 추가로 필요하다.
- [97] 도 4는 무선랜 센싱 절차의 일례를 나타낸다.
- [98] 무선랜 센싱이 진행되는 절차를 살펴보면, 무선랜 센싱 시작 장치와 참여 장치 간에 탐색(discovery), 협상(negotiation), 측정값 교환(measurement exchange), 연결 해제(tear down) 등으로 진행된다. 탐색은 무선랜 장치들의 센싱 능력을 파악하는 과정이고, 협상은 센싱 시작 장치와 참여 장치 간의 센싱 파라미터를 결정하는 과정이고, 측정값 교환은 센싱 PPDU를 송신하고 센싱 측정 결과를 전송하는 과정이고, 연결 해제는 센싱 절차를 종료하는 과정이다.
- [99] 도 5는 무선랜 센싱을 분류한 일례이다.
- [100] 무선랜 센싱은 송신기를 출발하여 채널을 거쳐 수신기에 도달한 신호의 채널상태정보(channel state information)를 이용하는 CSI 기반 센싱과 송신신호가 물체에 반사되어 수신된 신호를 이용하는 레이더 기반 센싱으로 분류할 수 있다. 또한, 각 센싱 기술은 센싱용 송신기가 센싱 과정에 직접 참여하는

방식(coordinated CSI, active rader)과 센싱용 송신기가 센싱 과정에 참여하지 않는, 즉, 센싱 과정에 참여하는 전용 송신기가 없는 방식(un-coordinated CSI, passive radar)으로 다시 나뉜다.

- [101] 도 6은 CSI 기반 무선랜 센싱을 이용한 실내 측위를 나타낸다.
- [102] 도 6은 CSI 기반 무선랜 센싱을 실내 측위에 활용한 것으로, CSI를 이용하여 도달각(Angle of Arrival) 및 도달시간(Time of Arrival)을 구하고 이를 직교좌표로 변환하면 실내 측위 정보를 구할 수 있다.
- [103] 도 7은 무선랜 센싱 장치를 구현한 일례이다.
- [104] 도 7은 매트랩 툴박스, Zynq, USRP를 이용하여 무선랜 센싱 장치를 구현한 것으로, 매트랩 툴박스에서 IEEE 802.11ax 무선랜 신호를 생성하고, Zynq SDR(Software Defined Radio)을 이용하여 RF 신호를 발생한다. 채널을 통과한 신호는 USRP SDR로 수신하고 매트랩 툴박스에서 센싱 신호처리를 수행한다. 여기서 1개의 참조채널(reference channel, 센싱 송신기로부터 직접 수신 가능한 채널)과 1개의 감시채널(surveillance channel, 물체에 반사되어 수신 가능한 채널)을 가정하였다. 무선랜 센싱 장치를 이용하여 분석한 결과, 움직임이나 몸동작을 구별할 수 있는 고유한 특성을 얻을 수 있었다.
- [105] 현재 IEEE 802.11bf 무선랜 센싱 표준화는 초기 개발 단계로 향후 센싱 정확도를 향상시키기 위한 협력 센싱 기술이 중요하게 다뤄질 예정이다. 협력 센싱을 위한 센싱 신호의 동기 기술, CSI 관리 및 이용 기술, 센싱 파라미터 협상 및 공유 기술, CSI 생성을 위한 스케줄링 기술 등이 표준화 핵심 주제가 될 것으로 예상된다. 이외에도 원거리 센싱 기술, 저전력 센싱 기술, 센싱 보안 및 사생활 보호 기술 등도 주요 의제로 검토될 예정이다.
- [106] IEEE 802.11bf 무선랜 센싱은 언제 어디서나 흔하게 존재하는 무선랜 신호를 이용하는 일종의 레이더 기술이다. 아래 표는 대표적인 IEEE 802.11bf 이용 사례를 나타낸 것으로, 실내 감지, 동작 인식, 건강관리, 3D 비전, 차량 내 감지 등 광범위한 실생활에 활용될 수 있다. 주로 실내에서 사용하기 때문에 대체로 동작 범위는 10~20미터 이내이고 거리 정확도는 최대 2미터를 넘지 않는다.

[107] [표 2]

Name	details	Max range (m)	Key Performance Indicator	Range Accuracy (m)	Max Velocity (m/s)/Velocity Accuracy	angular Accuracy (deg)
Room Sensing	presence detection, counting the number of people in the room	15	Number of Persons in Room	0.5-2	2/0.1	
Smart meeting room	presence detection, counting the number of people in the room, localization of active people	10	Location of persons in room	0.5-2	1/0.1-0.3	
Motion detection in a room	Detection of motion of in a room (of Human)	10				
Home security	Detection of presence of intruders in a home	10	Detection of a person in a room	0.5-2	3/0.1-0.3	medium
Audio with user tracking	Tracking persons in a room and pointing the sound of an audio system at those people	6	Localization of persons to within 0.2m	0.2	0.5/0.05	3
Store Sensing	Counting	20	Number	0.5-2	1/0.1-0.3	3

	number of people in a store, their location, speed of movement. Accuracy less important		and location of persons in store			
Home Appliance Control	Tracking person and motion/ gesture detection	10	Gesture Detection	<1		
Gesture recognition - short range (finger movement)	Identification of a gesture from a set of gestures - range < 0.5m	0.5	Gesture Detection		7	3
Gesture recognition - medium range (hand movement)	Identification of a gesture from a set of gestures - range > 0.5m	2	Gesture Detection			
Gesture recognition - large range (full body movement)	Identification of a gesture from a set of gestures - range > 2m	7	Gesture Detection	0.2	2/0.1	5
Aliveness detection	Determination whether a close by object is alive or not	1	Aliveness Detection	0.05		
Face/Body Recognition	Selection of the identity of a person from a set of known persons	1	Identity detection	0.02		
Proximity	Detection of	0.5	Object	0.02-2	1.5/0.2	none

Detection	object in close proximity of device		Detection			
Home Appliance Control	Gesture Detection	3	Gesture Detection	<1	3/0.1	
health care - Fall detection	Fall detection - abnormal position detection	10		0.2	3/0.1	
Health case - remote diagnostics	measurements of breathing rate, heart rate etc.	5	Breathing rate accuracy/Pulse Accuracy	0.5	2/0.1	
Surveillance/Monitoring of elder people and/or children	Tracking person and presence detection	10	Detection and localization of person	0.2-2	3/0.1	
Sneeze sensing	Detecting and localizing the target human and sneeze droplet volume	10	Detection and localization of person and sneeze droplet volume	0.2-0.5	20/0.1	
3d vision	building a 3d picture of an environment , using multiple STA	10	accuracy of 3d map (range, angle)	0.01	5/0.1	2
In car sensing - detection	detection of humans in car	5	Presence of Human in car	0.1	1/0.1	3
In car sensing	Driver sleepiness detection/detect	3	Fast detection of driver	0.01	1/0.1	3

	ion aid		sleepiness			
--	---------	--	------------	--	--	--

- [108] 도 8은 본 명세서의 송신 장치 및/또는 수신 장치의 변형된 일례를 나타낸다.
- [109] 도 1의 부도면 (a)/(b)의 각 장치/STA은 도 8과 같이 변형될 수 있다. 도 8의 트랜시버(830)는 도 1의 트랜시버(113, 123)와 동일할 수 있다. 도 8의 트랜시버(830)는 수신기(receiver) 및 송신기(transmitter)를 포함할 수 있다.
- [110] 도 8의 프로세서(810)는 도 1의 프로세서(111, 121)과 동일할 수 있다. 또는, 도 8의 프로세서(810)는 도 1의 프로세싱 칩(114, 124)과 동일할 수 있다.
- [111] 도 8의 메모리(820)는 도 1의 메모리(112, 122)와 동일할 수 있다. 또는, 도 8의 메모리(820)는 도 1의 메모리(112, 122)와는 상이한 별도의 외부 메모리일 수 있다.
- [112] 도 8을 참조하면, 전력 관리 모듈(811)은 프로세서(810) 및/또는 트랜시버(830)에 대한 전력을 관리한다. 배터리(812)는 전력 관리 모듈(811)에 전력을 공급한다. 디스플레이(813)는 프로세서(810)에 의해 처리된 결과를 출력한다. 키패드(814)는 프로세서(810)에 의해 사용될 입력을 수신한다. 키패드(814)는 디스플레이(813) 상에 표시될 수 있다. SIM 카드(815)는 휴대 전화 및 컴퓨터와 같은 휴대 전화 장치에서 가입자를 식별하고 인증하는 데에 사용되는 IMSI(international mobile subscriber identity) 및 그와 관련된 키를 안전하게 저장하기 위하여 사용되는 집적 회로일 수 있다.
- [113] 도 8을 참조하면, 스피커(840)는 프로세서(810)에 의해 처리된 소리 관련 결과를 출력할 수 있다. 마이크(841)는 프로세서(810)에 의해 사용될 소리 관련 입력을 수신할 수 있다.
- [114] 11SENS는 60GHz Wi-Fi 신호를 이용하여 STA 혹은 사람의 움직임이나 제스처를 sensing하기 위하여 60GHz wi-fi 기술인 802.11ad 및 802.11ay 의 신호 송수신 방법이 고려되고 있다. 본 명세서에서는 효율적인 Wi-Fi sensing을 위하여, AP와 STA 혹은 STA와 STA 간의 채널 추정을 하기 위한 센싱 개시 프레임, 전송 개시 프레임, 및 센싱 신호를 구성하는 방법 센싱 개시 프레임, 전송 개시 프레임, 및 센싱 신호를 송수신 하는 sensing sequence에 대해서 제안한다.
- [115] 이하에서 설명되는 STA은 도 1 및/또는 도 8의 장치일 수 있다. 디바이스는 AP 또는 non-AP STA일 수 있다.
- [116] WLAN (Wireless Local Area Network)은 비면허 대역을 이용하여 근거리 데이터 전송을 목적으로 도입되었다. IEEE 802.11 MAC/PHY 기반의 WLAN(예를 들어, Wi-Fi)는 현재 거의 모든 곳에 전개되어 있을 정도로 대표적인 기술이 되었다.
- [117] WLAN(예를 들어, Wi-Fi)는 데이터 신호의 전송을 위하여 설계되었지만, 최근 데이터 전송 이외의 용도로 그 쓰임이 확장되고 있다.
- [118] 송신단으로부터 전송되어 수신단에 전달되는 WLAN(예를 들어, Wi-Fi) 신호는 두 송수신단 사이의 전송 채널환경에 대한 정보를 포함할 수 있다. WLAN 센싱(Sensing)은 WLAN 신호를 통해 획득한 전송 채널 환경에 대한 정보를

- 처리하여 다양한 주변 환경에 대한 인지 정보를 얻는 기술을 말한다.
- [119] 예를 들어, 인지 정보는 동작 인식(Gesture recognition), 노인의 낙상 감지(fall detection by elder people), 침입 감지(intrusion detection), 인간의 움직임 감지(human motion detection), 건강 모니터링(health monitoring), 애완동물 움직임 감지(pet movement detection) 등의 기술을 통해 획득되는 정보를 포함할 수 있다.
- [120] 인지 정보를 통해 부가적인 서비스가 제공될 수 있고, WLAN 센싱은 실생활에서 다양한 형태로 응용되어 이용될 수 있다. WLAN Sensing의 정확도를 높이기 위한 방법으로 하나 이상의 WLAN Sensing 기능이 있는 기기들이 WLAN Sensing에 이용될 수 있다. 복수의 기기를 이용한 WLAN sensing은 하나의 기기(즉, 송수신단)를 이용하는 방법 대비, 채널 환경에 대한 다중의 정보를 이용할 수 있어, 보다 정확한 Sensing의 정보를 얻을 수 있다.
- [121] WLAN(예를 들어, Wi-Fi) 전송은 Channel Aggregation, Channel Bonding등을 이용하여 광대역에서 이루어지고 있다. 또한, 보다 확장된 광대역에서의 WLAN 전송이 논의되고 있다.
- [122] 최근 WLAN 신호를 이용하여 sensing을 수행하는 WLAN device에 대한 관심이 높아지고 있으며, IEEE 802.11에서는 Study Group을 구성하여 논의 중에 있다. WLAN sensing은 다양한 시나리오를 포함할 수 있다.
- [123] 도 9는 WLAN sensing의 일례를 나타낸다.
- [124] 도 9를 참조하면, sensing할 target이 존재하고 이를 sensing하는 STA들이 존재할 수 있다. 예를 들어, AP와 STA이 센싱을 수행할 수 있다. Target이 AP와 STA 사이에 존재할 수 있다. 예를 들어, AP가 STA에게 센싱 신호를 전송할 수 있고, STA은 상기 센싱 신호에 대한 피드백 신호를 AP에게 전송할 수 있다. 즉, AP가 sensing target을 식별하기 위해 signal을 전송하고 STA은 target으로부터 영향을 받은 signal을 수신하고 측정할 수 있다. STA은 측정된 결과를 AP에게 전송하고, AP는 측정된 결과를 기반으로 target을 식별할 수 있다.
- [125] 기본적으로 WLAN sensing을 위해서는 도 10과 같은 단계를 거칠 수 있다.
- [126] 도 10은 WLAN sensing의 절차를 나타낸 순서도이다.
- [127] 1) Setup Phase (Capability Advertisement & Negotiation): Sensing과 관련된 capability를 교환(exchange)하며, association을 맺는 단계. 이 과정을 통해 STA들은 sensing이 가능한지 여부와 적절한 sensing capability를 가지고 있는지 판단하여 association을 수행할 수 있다. 상기 Setup Phase는 Discovery & Association Phase라고도 명명될 수 있다.
- [128] 2) Negotiation Phase (필요하다면, Grouping도 포함할 수 있음): Sensing과 관련된 각 STA의 role과 sensing시 사용될 parameter들에 대해 negotiation을 수행한다. 이 negotiation된 role과 parameter를 이용하여 이 negotiated role/parameter들이 tear-down되기 전에 여러 sensing session에서 사용될 수 있다. 상기 Negotiation Phase는 Setup Phase로 명명될 수도 있다.
- [129] 3) Sensing Phase (sensing session 동안 Measurement 및 Feedback/Reporting을

수행): target을 식별하기 위해 sensing signal을 전송하고 target을 거친 signal을 수신하고 측정하는 단계를 의미한다. 이 단계의 한 사이클(cycle)을 sensing session으로 정의할 수 있다.

[130] 4) Tear down: negotiated role과 parameter를 reset하고, 다시 sensing session을 시작하기 위해서는 negotiation 과정을 거칠 수 있다.

[131] 본 명세서에서 Sensing STA의 role은 다음과 같이 정의한다.

[132] - 센싱 개시자(Sensing initiator): WLAN sensing session을 개시하는 STA

[133] - 센싱 응답자(Sensing responder): 센싱 개시자로부터 개시된 WLAN sensing session에 참여하는 STA

[134] - 센싱 송신단(Sensing transmitter): 센싱 세션에서 센싱 측정(sensing measurements)을 위해 사용되는 PPDU를 송신하는 STA

[135] - 센싱 수신단(Sensing receiver): 센싱 송신단에 의해 송신된 PPDU를 수신하고 센싱 측정을 수행하는 STA

[136] 본 명세서에서는 Negotiation phase와 sensing phase에 초점을 맞추며, negotiation phase에 따라 sensing phase에서의 동작이 달라질 수 있다.

[137] 본 명세서에서의 지칭(또는 이름)은 변경될 수 있으며, STA은 AP STA 또는 non-AP STA을 포함할 수 있다. 또한, Sensing이 가능한 STA을 SENS STA로 지칭한다.

[138] Negotiation phase는 기존의 BA(Block Acknowledgment) agreement를 위한 ADDBA request/response frame과 같이 새로운 negotiation frame을 정의하여 exchange를 통해 이루어질 수 있다.

[139] 본 명세서에서는 negotiation을 시작하는 STA이 전송하는 frame을 SENS request frame, 이에 대해 응답하는 STA이 전송하는 frame을 SENS response frame이라 지칭한다. 또한, SENS Request frame을 전송하는 SENS STA을 SENS RQSTA, SENS Response frame을 전송하는 SENS STA을 SENS RPSTA이라 지칭한다.

[140] SENS Request frame은 RTS/CTS와 같은 control frame 또는 ADDBA Request/Response와 같이 action frame으로 정의될 수 있다. 도 11은 action frame으로 정의된 한 예시를 보여준다. Control role/parameter, timeout에 대한 자세한 내용은 이후에 언급된다.

[141] 도 11은 Sensing action frame에 대한 일례를 나타낸다.

[142] 도 11을 참조하면, Category가 1이고, Code가 32이면 action frame은 WLAN Sensing을 위해 사용되고, Sensing Action value가 0이면 Sensing Request frame이 되고, Sensing Action value가 1이면 Sensing Response frame이 된다.

[143] <Negotiation Procedure>

[144] 도 12는 Basic SENS Request/Response frame의 교환에 대한 일례를 나타낸다.

[145] 도 12와 같이 기본적으로 SENS STA 1이 SENS Request를 전송하면 SENS STA 2가 SENS Response로 응답하여 sensing을 위한 negotiation을 한다. 또한, 각 frame에 대해 ACK으로 응답할 수도 있다. 또한, SENS RPSTA이 SIFS안에

processing을 수행하고 negotiation에 대한 응답이 가능하다면, SENS Request frame 수신 SIFS 이후, SENS Response를 응답할 수도 있다.

- [146] 아래에 기술되는 방법들은 기본적으로 ACK을 응답하는 부분, SIFS 이후 SENS Response 전송을 제외하고 설명하며, ACK을 이용한 응답, SIFS 이후 SENS Response 전송이 포함될 수도 있다.
- [147] 도 12를 기반으로 SENS STA이 존재하는 환경에 따라 어떤 STA들이 negotiation을 수행하고, 어떻게 수행해야 하는지에 대해 구체적으로 다음과 같은 SENS request/response frame exchange 방법이 있을 수 있으며, 이로 한정되지는 않는다.
- [148] 기본적으로 크게 각 SENS STA에게 독립적으로 SENS Request를 전송하는 방법과 다수의 SENS STA들에게 Broadcast/Multicast와 같은 방식으로 SENS Request를 전송하는 방법이 있을 수 있다. 이 전송 방법은 SENS Request에 mode형태로 지시할 수 있으나, implicit하게 RA(Receiver Address)를 보고 individually addressed frame인지 broadcast인지를 판단할 수 있다. 또한, 만약 이 전송 방법들 중에 하나만 고정한다면 mode 형태로 지시하지 않을 수 있다. 예를 들어, 1bit로 mode로 지시한다면, mode = 1이면 broadcast로 지시할 수 있고, mode = 0이면, unicast로 지시할 수 있다. 아래에서 기술되는 실시 예에서는 mode를 별도로 표시하지 않지만, 각 SENS Request는 이 mode 지시자를 포함할 수 있다.
- [149] 또한, 아래에서는 1) 방법과 2) 방법을 구별하여 설명하였지만, negotiation 과정 동안 같이 적용할 수 있다. 예를 들어, 채널 상황에 따라 negotiation 초기에는 SENS STA에게 독립적으로 전송하다가 전송 모드를 전환하여 다수의 SENS STA에게 전송할 수 있다.
- [150] 도 13은 한 BSS안에 있는 SENS STA들에 대해 독립적으로 SENS Request를 전송하는 실시예 1)을 나타낸다.
- [151] 1) 인지하고 있는 SENS STA(예: 한 BSS안에 있는 SENS STAs)들에 대해 독립적으로(unicast) SENS Request를 전송한다.
- [152] 도 13을 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)은 각각 STA 2와 STA 3에게 SENS Request를 전송하고 SENS Response frame을 수신한다.
- [153] => 이 방법은 각 STA에 대해 확실하게 negotiation을 수행할 수 있지만, SENS STA가 많아질수록 delay와 signaling overhead가 커진다. 이를 해결하기 위한 방법은 다음과 같으며, 2) 방법에도 기술되어 있으며, 이로 한정되지는 않는다.
- [154] 1-1) 어느 시간 이후 SENS RQSTA이 스스로 SENS Request를 전송하지 않음
- [155] - SENS RQSTA은 Request를 줄일 수 있지만, 다른 SENS STA들이 SENS Request frame이 더 이상 오는지 안 오는지 인지할 수 없다.
- [156] 도 14는 Timer를 동작 시켜 만료될 때까지 SENS Request를 전송하는 실시예 1-2)를 나타낸다.
- [157] 1-2) Timer 이용
- [158] - 첫 번째 SENS Request 전송 순간 또는 이후, Timer를 동작 시켜, 만료될 때까지

SENS Request를 전송함을 알린다. 따라서 이 Timer 정보는 SENS Request frame에 포함될 필요가 있다.

- [159] 도 14를 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)은 SENS STA 2에게 전송하는 SENS Request frame에 Timer 정보를 지시하고, Timer를 동작 시킨다. STA 3에게 전송하는 SENS Request frame에 남아 있는 Timer 정보를 지시한다. 이를 통해 다른 SENS STA들은 SENS RQSTA가 SENS Request를 언제까지 전송할지를 알 수 있다.
- [160] 도 15는 다른 STA들에게 더 이상 SENS Request frame을 전송하지 않는다고 알리는 실시예 1-3)을 나타낸다.
- [161] 1-3) Negotiation completion을 announcement
- [162] - 다른 STA들에게 더 이상 SENS Request frame을 전송하지 않는다고 announce한다. 마지막 SENS Request frame에 explicit indication을 하거나 새로운 SENS completion frame을 전송할 수 있다.
- [163] 도 15를 참조하면, SENS STA 1은 STA 3에게 전송하는 마지막 SENS Request frame에 negotiation을 완료한다는 explicit indication을 포함한다.
- [164] 도 16은 SENS Completion frame을 전송하여 negotiation을 완료함을 알리는 실시예 1-3)을 나타낸다.
- [165] 도 16을 참조하면, SENS STA 1은 의도된 SENS STA들에게 SENS Request frame을 모두 전송한 이후, SENS Completion frame을 전송하여 negotiation을 완료함을 알린다.
- [166] => Timer 방법은 Channel 상황에 따라 sensing session에 참여할 수 있는 STA 수가 달라질 수 있지만, 이 방법은 SENS RQSTA가 원할 때 announce하면서 negotiation을 종료할 수 있다.
- [167] 위에 기술된 방법들은 각각 별도로만 동작할 수도 있지만, 하나 이상의 방법이 같이 동작할 수도 있다. 예를 들어, Timer가 동작하고 있지만, Timer가 만료되기 전에 Negotiation completion을 미리 announcement할 수 있다.
- [168] ◇ Intended SENS RPSTA들에 대한 failure case 고려
- [169] 도 17은 Intended SENS RPSTA들에 대한 failure case를 고려한 Timeout을 적용하는 일례를 나타낸다.
- [170] 위 방법 들에서 SENS RPSTA (e.g., STA 2, STA 3)은 SENS Request를 수신하지 못하거나, 전송한 SENS Response를 SENS RQSTA (e.g., STA 1)이 수신하지 못할 수 있다. 따라서 SENS RQSTA는 계속해서 SENS Request를 전송할 수 있으며, 이로 인해 전체 negotiation과정이 길어지거나 동일한 STA에게 반복적인 전송으로 인해 Sensing에 참여하는 STA이 충분하지 않을 수 있다. 따라서 SENS RQSTA는 각 SENS RPSTA에 대한 적절한 timeout value를 적용할 수 있다.
- [171] 도 17을 참조하면, STA 1은 timeout를 설정하고, STA 2에게 SENS Request를 전송한다. 첫번째 전송에서는 SENS Response가 제대로 전송되지 않았고, 두 번째 전송에서는 SENS Request가 제대로 전송되지 않았다. 그 이후, Timeout이

- 되었기 때문에 STA 1은 STA 2와의 채널이 좋지 않다고 판단하여 더 이상 STA 2에게 SENS Request frame을 전송하지 않는다.
- [172] ◇ 3rd party STA들에 대한 failure case 고려
- [173] 기본적으로 Timer 정보나 explicit 지시자를 통한 Negotiation completion 정보는 intended receiver가 아닌 STA들은 overhearing이 필요하다. 하지만, 채널 상태라 coverage 등의 이슈로 항상 이 정보를 decoding했을 거라는 것을 보장할 수 없다. 따라서 다음과 같이 몇 가지 방법이 있을 수 있다.
- [174] A. SENS Request and/or SENS Response를 항상 basic rate (예를 들어, MCS 0)로 전송
- [175] 위에서 기술되고 있는 SENS Request/Response frame들은 채널 상황에 따라 MCS 0과 같은 low rate가 아닌 high rate로 전송될 수 있다. 하지만, negotiation 과정에서 3rd part STA들에 대한 overhearing 확률을 높이기 위해 이 frame들에 대해서는 basic rate (예를 들어, 가장 낮은 MCS (MCS 0))로 고정하여 전송을 요구할 수 있다.
- [176] B. Negotiation중, reliability를 높이기 위해 basic rate(예를 들어, MCS 0)를 이용하여 timer 정보 및 negotiation completion 정보 등을 포함한 Broadcast frame 전송
- [177] 이 broadcast frame은 SENS Request frame을 재사용할 수 있지만, new frame으로 정의될 수도 있다. SENS Request frame을 재사용한다면 도 18의 예시와 같이 frame은 단지, reliability를 위해 전송, 즉 이에 대해 응답하지 않도록 하는 mode, 도 18의 아래 예시와 같이 이후 기술되는 2) 방법과 같은 broadcast 형태로 전송하여 response를 받는 mode로 전환할 수 있다. 2) 방법에 대한 자세한 내용은 이후 기술된다.
- [178] 도 18은 Broadcast SENS Request frame에 timer 정보 및 negotiation completion 정보를 포함하는 일례를 나타낸다.
- [179] 2) 다수의 SENS STA들에게 SENS Request를 전송 (예를 들어, Broadcast)하고, 각각에 대해 SENS Response를 수신한다. 또한, 한 번 이상의 SENS Request를 전송할 수도 있다.
- [180] 도 19는 다수의 SENS STA들에게 SENS Request를 브로드캐스트하는 일례를 나타낸다.
- [181] 도 19를 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)은 각각 STA 2, STA 3, 그리고 STA 4로부터 SENS Response frame을 수신한다. 아래 예시와 같이 SENS RQSTA (STA 1)은 reliability를 높이기 위해서 여러 번 SENS Request를 전송할 수 있다. 마찬가지로 reliability를 높이기 위해서 SENS Request 및/또는 SENS Response frame에 대해서는 basic rate(예를 들어, MCS 0)를 적용하여 전송을 요구할 수 있다.
- [182] 이 방법은 다음과 같이 구체적으로 수행될 수 있으며, 이로 한정되지 않는다. 특히, 1)에서 기술했던 1-1), 1-2), 1-3) 방법을 활용할 수 있다.

- [183] 2-1) 어느 시간 이후 SENS RQSTA이 스스로 SENS Request를 전송하지 않음
- [184] - SENS RQSTA은 Request를 줄일 수 있지만, 다른 SENS STA들이 SENS Request frame이 더 이상 오는지 안 오는지 인지할 수 없다.
- [185] 2-2) SENS request 전송 시 response를 원하는 STA ID를 지시
- [186] - SENS RQSTA는 SENS Request frame에 Response를 원하는 STA ID를 지시하여, 해당 SENS STA로부터 Response를 수신한다.
- [187] 도 20은 SENS request 전송 시 response를 원하는 STA ID를 지시하는 실시예 2-2)를 나타낸다.
- [188] 도 20을 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)은 SENS Request frame에 STA 2와 STA 3의 ID를 지시하여, STA 2 및 3로부터 SENS Response를 수신한다. STA 4는 지시되지 않았으므로 SENS Response를 전송하지 않는다.
- [189] => 특히, STA ID를 활용하여 SIFS 간격 안의 processing이 가능하다면, Order를 정하여 순차적으로 전송하거나 11ax의 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Aaccess)를 활용할 수 있다.
- [190] 도 21은 실시예 2-2)에서 SIFS 간격으로 순차적으로 응답하는 일례를 나타낸다.
- [191] 도 21을 참조하면, SENS RQSTA(STA 1)은 SENS Request frame에 STA 2와 STA 3의 ID와 응답 순서(STA 2-> STA 3)를 지시하여, 이들로부터 SIFS 간격으로 SENS Response를 수신한다. 여기서 각각 SENS Response 수신 SIFS 이후에 STA 1이 전송하는 ACK이 존재할 수도 있다.
- [192] ◇ SENS RPSTA들에 대한 failure case 고려
- [193] 위 방법에서 SENS RPSTA(예를 들어, STA 2, STA 3, STA 4)은 SENS Request를 수신하지 못하거나, 전송한 SENS Response를 SENS RQSTA(예를 들어, STA 1)이 수신하지 못할 수 있다. 따라서 SIFS 간격의 전송이 올바르게 동작하지 않을 수 있다. 이를 해결하기 위해 PIFS recovery를 이용하거나 다시 back-off를 수행할 수 있다. 즉, 도 22의 예시와 같이 STA 2의 response 이후 PIFS 동안 response가 오지 않으면 다시 SENS Request를 전송하거나 아래 예시와 같이 STA 2의 response 이후, response에 대한 timeout이 되면 다시 back-off를 통해 SENS Request를 전송한다.
- [194] 도 22는 실시예 2-2)에서 SIFS를 이용한 방법에서 failure case를 고려한 일례를 나타낸다.
- [195] 도 23은 실시예 2-2)에서 SIFS 간격의 OFDMA 응답의 일례를 나타낸다.
- [196] 도 23을 참조하면, STA 1,2,3가 적어도 11ax의 Capability를 가지고 있는 STA라고 하면, SENS RQSTA (STA 1)은 SENS Request frame에 STA 2와 STA 3의 ID와 RU 할당 정보를 지시하여, 이들로부터 각 할당 받은 RU로부터 SENS Response를 수신한다. 여기서 SENS Request frame은 새로운 trigger frame이나 새로운 trigger type의 trigger frame이 될 수 있다.
- [197] 2-3) SENS request 전송 시 SENS response를 수신하기 위한 Timer를 설정
- [198] 1)에서와 마찬가지로 모든 SENS STA에 대해 response를 수신하기까지의

- delay가 길어질 수 있기 때문에 Timer를 설정할 수 있다.
- [199] 도 24는 SENS STA에 대해 response를 수신하기 위한 Timer를 설정하는 일례를 나타낸다.
- [200] 도 24를 참조하면, SENS RQSTA(STA 1)은 SENS Request frame에 Timer 정보를 지시하고, Timer를 동작 시킨다. 이를 통해 다른 SENS STA들은 SENS RQSTA가 SENS Request를 언제까지 전송할지를 알 수 있다. 따라서 timer가 완료된 이후, STA 4는 SENS Response를 전송하지 않는다.
- [201] 2-4) SENS completion을 announcement
- [202] - 다른 STA들에게 더 이상 SENS Request frame을 전송하지 않는다고 announce한다. 새로운 SENS completion frame을 전송하거나 SENS Request frame에 negotiation을 완료한다는 explicit 지시자를 포함할 수 있다.
- [203] 도 25는 새로운 SENS completion frame을 전송하거나 SENS Request frame에 negotiation을 완료한다는 explicit 지시자를 포함하는 실시예 2-4)를 나타낸다.
- [204] 도 25를 참조하면, SENS STA 1은 충분히 negotiation이 되었다고 판단한다면, SENS Completion frame 또는 explicit 지시자를 통해 negotiation을 완료함을 알린다. STA 4는 이 frame을 수신하고 response를 하지 않는다.
- [205] 위에 기술된 방법들은 각각 별도로만 동작할 수도 있지만, 하나 이상의 방법이 같이 동작할 수도 있다. 예를 들어, Timer가 동작하고 있지만, Timer가 만료되기 전에 Negotiation completion을 미리 announcement할 수 있다.
- [206] <Role Negotiation>
- [207] Negotiation 또는 다른 phase동안에 SENS STA들 사이에서 위에서 기술된 4가지의 role을 정할 필요가 있다.
- [208] - Sensing initiator와 Sensing responder
- [209] - 가장 간단한 방법으로 Sensing initiator는 SENS Request frame을 전송한 STA이 맡을 수가 있다. 즉, SENS RQSTA이 Sensing initiator가 된다. 이는 별도의 initiator와 responder를 정하는 signaling overhead가 요하지 않다. 또한, 기본적으로 하나의 SENS STA이 sensing initiator 역할을 수행하기 때문에 initiator가 결정되면 나머지 SENS STA이 sensing responder가 된다.
- [210] 이 role negotiation 방법은 SENS Request frame 전송의 unicast 방식과 broadcast 방식에 따라 달라질 수 있다.
- [211] 1) Broadcast 방식의 경우
- [212] 1-1) Mode 설정
- [213] - 이 role은 SENS Initiator와 Responder가 transmitter 또는 receiver 두 역할 중에 어떤 역할을 수행하는지에 따라 mode로 나뉠 수 있다. 예를 들어, 다음과 같이 mode를 분류할 수 있으며, 이로 한정되지 않는다.
- [214] Mode 1: SENS RQSTA이 transmitter가 되며, SENS RPSTA들이 receiver가 된다.
- [215] Mode 2: SENS RQSTA이 receiver가 되며, SENS RPSTA들이 transmitter 된다
- [216] 해당 mode는 SENS Request frame and/or SENS Response frame에 지시될 수

- 있다. 2개의 mode라면 1bit로, 예를 들어 1이면 Mode 1, 0이면 Mode 2로 동작할 수 있다. 더 많은 mode가 존재한다면 이를 지시하기 위한 bit수가 증가할 수 있다.
- [217] 2개의 mode를 지정하는 이 방법은 signaling overhead는 줄일 수 있지만, SENS RQSTA를 포함하여 여러 sensing transmitter or sensing receiver를 결정하기에는 용이하지 않다.
- [218] 도 26은 1-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [219] 도 26을 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)이 SENS Request frame에 Mode 1을 지시하고, 이에 대해 STA 2와 STA 3가 응답한다면 STA 1은 SENS initiator인 동시에 transmitter가 된다. 반면, STA 2와 STA 3는 responder인 동시에 receiver가 된다.
- [220] 또한, SENS RQSTA (STA 1)이 SENS Request frame에 Mode 2를 지시하고, 이에 대해 STA 2와 STA 3가 응답한다면 STA 1은 SENS initiator인 동시에 receiver가 된다. 반면, STA 2와 STA 3는 responder인 동시에 transmitter가 된다.
- [221] 위 예시에서는 SENS RQSTA (STA 1)이 지시하는 예시를 보여주었지만, SENS RPSTA (STA 2, 3) 역시 이에 대한 응답으로 SENS Response frame에 Mode 1 또는 Mode 2를 지시할 수 있다.
- [222] 위 예시에서는 SENS initiator에 의해 mode 1/2로 transmitter와 receiver가 정해지는 방법을 보여주고 있다. 하지만 더 dynamic한 role negotiation을 위한 방법이 있을 수 있다.
- [223] 1-2) With mode indication, 추가적인 STA identification 지시로 role을 정함
- [224] SENS RQSTA이 mode를 지시하고, 추가적으로 STA ID를 지시한다면, 해당 STA ID에 해당하는 STA들은 SENS RQSTA와 같은 role을 수행한다. 예를 들어, 그림 20과 같이 Mode 1의 경우 추가적으로 STA 2의 ID를 지시한다면 mode 1에서 STA 1이 sensing transmitter이기 때문에 STA 2도 sensing transmitter가 된다. Mode의 경우 추가적으로 STA 3의 ID를 지시한다면 mode 2에서 STA 1이 sensing receiver이기 때문에 STA 3가 receiver가 된다.
- [225] 도 27은 1-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [226] 도 27을 참조하면, SENS RQSTA이 mode를 지시하고, 추가적으로 STA ID를 지시한다면, 해당 STA ID에 해당하는 STA들은 initiator와 같은 role을 수행한다. 예를 들어, 도 26과 같이 Mode 1의 경우 추가적으로 STA 2의 ID를 지시한다면 mode 1에서 STA 1이 transmitter이기 때문에 STA 2도 transmitter가 된다. Mode의 경우 추가적으로 STA 3의 ID를 지시한다면 mode 2에서 STA 1이 receiver이기 때문에 STA 3가 receiver가 된다.
- [227] 결국 1-1), 1-2) 방법을 종합적으로 고려했을 때 다음과 같이 field가 구성될 수 있으며, 도 26 및 도 27에서는 back-off를 통한 Sensing Response를 보여주고 있지만, 위에 기술된 도 21 및 도 23의 Sensing Response 전송과 같은 방법도 사용할 수 있다.
- [228] A. STA ID List와 Role Bitmap

- [229] 각 STA ID를 지시하고, 그 이후 각 STA에 해당하는 Bitmap으로 transmitter (e.g., 1)인지 receiver (e.g., 0)인지를 지시한다. 여기서 Explicit Number of STAs 지시를 통해 Bitmap을 parsing할 수 있지만, STA ID List를 통해 유추할 수 있기 때문에 반드시 Number of STAs는 필요하지는 않다.
- [230] Role Bitmap은 decoding을 위해 8bit 단위로 구성될 수도 있으며, 또는 STA ID List에 포함되어 있는 STA 수만큼 구성될 수 있다. 하지만 기본적으로 bitmap은 기존과 같이 8bit 단위로 구성되는 것이 decoding 측면에서 안정적이다. 한편 Bitmap size를 explicitly 지시하기 위해 Number of STA 대신 Bitmap 사이즈로 대신할 수도 있다. 예를 들어, 8bit단위라고 했을 때 값이 2이면 16bit, 1이면 8bit 이 된다.
- [231] B. Tuple <STA ID, Role>
- [232] 즉 위에 bitmap을 별도로 구성하지 않고, STA ID 뒤에 1bit을 통해 Role (Transmitter or Receiver)을 지시할 수 있다. A와 마찬가지로 여기서 Number of STAs을 지시할 수 있지만 Tuple의 수를 통해 유추할 수 있기 때문에 반드시 필요하지는 않다
- [233] C. STA ID List + Overall Role
- [234] A와 B 방법에서는 각 STA의 role를 flexible하게 지시했지만, Sensing에서 Initiator와 Responder가 role이 항상 다르다면 role에 대해 1bit으로 지시할 수 있다. 예를 들어, initiator가 transmitter로 1값을 지시하면, 이를 수신하고 response를 하는 Responder들은 모두 Transmitter가 되고, initiator는 receiver가 된다.
- [235] 도 28은 A, B, C 방법에 따른 Role을 지시하는 방법을 나타낸다.
- [236] 도 28을 참조하면, Initiator인 STA 1은 Sensing Request를 통해서 각 STA 2,3,4의 Role을 결정한다. 이 때 STA 2, 3, 4가 OFDMA/MIMO 등을 위해 동시에 전송하게 된다면 전송 여부를 통해 각 STA이 현재 Sensing을 할 수 있는지 (예를 들어, channel이 IDLE한지) 확인할 수 있다. 이 예시에서는 Sensing Request frame이 STA 2,3,4가 Sensing Transmitter, STA 1이 Receiver임을 announce하고 있다. A 방법에서는 각 STA의 ID와 8bit의 bitmap을 이용하여 3개의 STA이 있기 때문에 앞에 3bit는 1로 지시하고 나머지는 reserved된다. B 방법은 STA 별로 STA ID와 1bit (각 값은 1)를 이용하고 C 방법은 STA ID를 먼저 지시하고 STA 2, 3,4가 모두 transmitter이라는 1bit을 지시한다.
- [237] 1-3) Without mode indication, STA identification 지시로 role을 정함
- [238] 도 29는 1-3) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.
- [239] 도 29를 참조하면, SENS RQSTA은 STA ID 별로 role을 지시한다. 예를 들어, 도 26의 예시와 같이 transmitter는 STA 1,2의 ID를 지시하고 receiver는 STA 3의 ID를 지시하여 role을 정한다.
- [240] 도 29에서는 back-off를 통한 Sensing Response를 보여주고 있지만, 위에 기술된 도 21 및 도 23의 Sensing Response 전송과 같은 방법도 사용할 수 있다.
- [241] 2) Unicast 방식의 경우

[242] 2-1) Mode 설정

[243] 1-1) 방식과 마찬가지로 mode를 설정할 수 있다. 예를 들어, 다음과 같이 mode를 분류할 수 있으며, 이로 한정되지 않는다.

[244] Mode 1: SENS RQSTA이 transmitter가 되며, SENS RPSTA이 receiver가 된다.

[245] Mode 2: SENS RQSTA이 receiver가 되며, SENS RPSTA이 transmitter 된다.

[246] Mode 3: SENS RQSTA이 transmitter가 되며, SENS RPSTA이 transmitter가 된다.

[247] Mode 4: SENS RQSTA이 receiver가 되며, SENS RPSTA이 receiver가 된다.

[248] 해당 mode는 SENS Request frame and/or SENS Response frame에 지시될 수 있다. 4개의 mode라면 2bit로, 예를 들어 00이면 Mode 1, 11이면 Mode 4로 동작할 수 있다. 더 많은 mode가 존재한다면 이를 지시하기 위한 bit 수가 증가할 수 있다.

[249] 도 30은 2-1) 방법을 기반으로 role negotiation의 일례를 나타낸다.

[250] 도 30을 참조하면, SENS RQSTA (STA 1)이 SENS Request frame에 STA 2에게 Mode 1을 지시하고, STA 3에게 Mode 3을 지시하여 STA 2와 STA 3 각각이 응답한다면 STA 1은 sensing initiator인 동시에 transmitter가 된다. 반면, STA 2는 sensing responder와 receiver가 되며, STA 3는 responder인 동시에 STA 1과 같은 sensing transmitter가 된다.

[251] 또한, SENS RQSTA (STA 1)이 SENS Request frame에 Mode 2를 지시하고, STA 3에게 Mode 4을 지시하여 STA 2와 STA 3 각각이 응답한다면 STA 1은 sensing initiator인 동시에 receiver가 된다. 반면, STA 2는 sensing responder와 transmitter가 되며, STA 3는 responder인 동시에 STA 1과 같은 sensing receiver가 된다.

[252] 위 예시에서는 SENS RQSTA (STA 1)이 지시하는 예시를 보여주었지만, SENS RPSTA (STA 2, 3) 역시 이에 대한 응답으로 SENS Response frame에 Mode를 지시할 수 있다. RQSTA과 RPSTA이 지시하는 것에 따라 role이 다음과 같이 negotiation 될 수 있다.

[253] 2-2) RQSTA과 RPSTA의 role 지시에 따른 negotiation

[254] 각 RQSTA과 RPSTA은 다음과 같이 transmitter 또는 receiver의 역할을 수행할 것인지에 대한 각각 1bit로 지시 또는 위에서 기술된 mode로 지시할 수 있다.

[255] 아래 표는 RQSTA와 RPSTA의 role지시에 따른 negotiation 예시 #1을 나타낸다.

[256] [표3]

SENS RQSTA		SENS RPSTA		Determined roles	
Transmitter	Receiver	Transmitter	Receiver	RQSTA	RPSTA
1	1	1	1		
1	1	0	1		
1	1	1	0		
1	1	0	0		
0	1	1	1		
0	1	0	1	Receiver	Receiver
0	1	1	0	Receiver	Transmitter
0	1	0	0		
1	0	1	1		
1	0	0	1	Transmitter	Receiver
1	0	1	0	Transmitter	Transmitter
1	0	0	0		
0	0	1	1		
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	0	0	0		

[257] 아래 표는 RQSTA와 RPSTA의 role지시에 따른 negotiation 예시 #2을 나타낸다.

[258] [표4]

SENS RQSTA	SENS RPSTA	Determined roles	
		RQSTA	RPSTA
Mode	Mode		
1	1	Transmitter	Receiver
1	2		
1	3		
1	4		
2	1		
2	2	Receiver	Transmitter
2	3		
2	4		
3	1		
3	2		
3	3	Transmitter	Transmitter
3	4		
4	1		
4	2		
4	3		
4	4	Receiver	Receiver

[259] 위의 예시에서는 RQSTA과 RPSTA 사이에서 role이 중복되지 않거나 동일한 mode로 지시했을 때, negotiation이 가능한 경우를 보여준다. 즉, 위 예시에서 비어 있는 determined role은 confusion으로 인해 제대로 negotiation되지 않는 경우일 수 있다. 하지만, 이 비어 있는 부분은 두 STA간에 미리 정해진 rule에 따라 role이 결정될 수 있다. 예를 들어, RQSTA이 transmitter와 receiver 모두 지시 (11)하고, RPSTA이 receiver만 지시했을 경우 (01) RQSTA은 transmitter가 된다. 이러한 rule은 미리 어떻게 정하느냐에 따라 달라질 수 있다.

[260] 위의 Role negotiation은 Negotiation phase에서 Sensing에 참여할 STA들을 확인 및 parameter들을 negotiation한 후, 각 Sensing을 수행하기 전 dynamic하게 Initiator가 지시할 수도 있다. 이는 위의 1-2)방법과같이 각 STA들이 어떤 Role을 정할지에 대한 방법과 밀접한 관련이 있다. 즉, STA들에 대해 어떤 role을 할지 지시할 필요가 있다. 구체적인 방법은 다음과 같으며 이로 한정되지 않는다.

[261] A. STA ID List와 Role Bitmap

[262] 각 STA ID를 지시하고, 그 이후 각 STA에 해당하는 Bitmap으로 transmitter (e.g.,

- 1)인지 receiver (e.g., 0)인지를 지시한다. 여기서 Explicit Number of STAs 지시를 통해 Bitmap을 parsing할 수 있지만, STA ID List를 통해 유추할 수 있기 때문에 반드시 Number of STAs는 필요하지는 않다.
- [263] Role Bitmap은 decoding을 위해 8bit 단위로 구성될 수도 있으며, 또는 STA ID List에 포함되어 있는 STA 수만큼 구성될 수 있다. 하지만 기본적으로 bitmap은 기존과 같이 8bit 단위로 구성되는 것이 decoding 측면에서 안정적이다. 한편 Bitmap size를 explicitly 지시하기 위해 Number of STA 대신 Bitmap 사이즈로 대신할 수도 있다. 예를 들어, 8bit단위라고 했을 때 값이 2이면 16bit, 1이면 8bit 이 된다.
- [264] B. Tuple <STA ID, Role>
- [265] 즉 위에 bitmap을 별도로 구성하지 않고, STA ID 뒤에 1bit을 통해 Role (Transmitter or Receiver)을 지시할 수 있다. A와 마찬가지로 여기서 Number of STAs을 지시할 수 있지만 Tuple의 수를 통해 유추할 수 있기 때문에 반드시 필요하지는 않다
- [266] C. STA ID List + Overall Role
- [267] A와 B 방법에서는 각 STA의 role를 flexible하게 지시했지만, Sensing에서 Initiator와 Responder가 role이 항상 다르다면 role에 대해 1bit으로 지시할 수 있다. 예를 들어, initiator가 transmitter로 1값을 지시하면, 이를 수신하고 response를 하는 Responder들은 모두 Transmitter가 되고, initiator는 receiver가 된다.
- [268] 도 31은 A, B, C 방법에 따른 Role을 지시하는 방법을 나타낸다.
- [269] 도 31을 참조하면, Initiator인 STA 1은 Polling을 통해서 각 STA 2,3,4의 Role을 결정한다. 이 때 STA 2, 3, 4가 OFDMA/MIMO 등을 위해 동시에 전송하게 된다면 전송 여부를 통해 각 STA이 현재 Sensing을 할 수 있는지 (예를 들어, channel이 IDLE한지) 확인할 수 있다. 이 예시에서는 Sensing Poll frame이 STA 2,3,4가 Sensing Transmitter, STA 1이 Receiver임을 announce하고 있다. A 방법에서는 각 STA의 ID와 8bit의 bitmap을 이용하여 3개의 STA이 있기 때문에 앞에 3bit는 1로 지시하고 나머지는 reserved된다. B 방법은 STA 별로 STA ID와 1bit (각 값은 1)를 이용하고 C 방법은 STA ID를 먼저 지시하고 STA 2, 3,4가 모두 transmitter이라는 1bit을 지시한다.
- [270] <Parameter Negotiation>
- [271] Negotiation 또는 다른 phase 동안에 SENS STA들 사이에서 다음과 같은 Parameter들을 정할 필요가 있다. SENS Request frame and/or SENS Response frame는 다음과 같이 기술된 Parameter들이 하나 이상 지시될 수 있다. 아래 예시들에서는 SENS Request frame에 대한 지시만 보여주고 있으며, SENS Response frame에 또한 지시될 수 있다. 또한, 아래 예시에서는 위의 negotiation procedure의 SENS Request frame 전송에 대한 2) 방법을 가정 (e.g., broadcast)하여 기술하였지만, 1) 방법 (e.g., unicast)도 이용할 수 있다.
- [272] 1) Timers for Negotiation phase: 위에서 기술된 negotiation procedure(예: 1-2),

- 2-3) 방법)를 참조할 수 있다.
- [273] 2) Timeout for Sensing phase: Negotiation 이후, Sensing phase 관련 (하나 이상의 sensing session 포함) 관련 Timeout 값. 이 Timeout 값은 다음과 같이 하나 또는 두 개 모두 별도로 지시될 수 있다.
- [274] 도 32는 T_sens 동안 sensing 관련 frame exchange가 이루어지지 않을 때 negotiation을 tear down하는 실시예 2-1)을 나타낸다.
- [275] 2-1) Timeout for Tear down: Negotiation 이후, Sensing phase에서 이 시간 (예를 들어, 도 32에서의 T_sens) 동안 sensing 관련 frame exchange가 이루어지지 않으면 negotiation을 tear down한다.
- [276] 도 33은 T_sens 동안 sensing을 수행하고 그 이후 Sensing phase가 종료되는 실시예 2-2)를 나타낸다.
- [277] 2-2) Timeout for Sensing: Sensing phase가 이루어지는 시간. 즉, 이 시간 동안 negotiation된 role/parameter를 이용하여 sensing을 수행한다. 위에서 언급했듯이 해당 과정은 하나 이상의 sensing session으로 이루어질 수 있다. 도 28과 같이 T_sens 이후 Sensing phase가 종료된다.
- [278] 3) Number of sensing sessions: 위에서 정의된 sensing session이 몇 번 이루어야 되는지에 대한 Parameter
- [279] 4) Mode for transmitter/receiver: 이 mode는 위에서 기술된 Role Negotiation (도 24 포함)을 참조할 수 있다.
- [280] 5) Information of SENS STA(s): Sensing에 참여하는 STA들에 대한 정보로써, 위에서 기술된 Negotiation Procedure (예: 2-2) 방법)를 참조할 수 있다.
- [281] 6) Group ID (GID): Negotiation과정 이후, negotiation된 STA들을 하나의 group으로 ID를 할당할 수 있다. 즉, 이 sensing phase 동안 도 29와 같이 group ID를 전송하여 식별할 수 있게 한다. 도 29에서는 STA1, 2, 3가 하나의 sensing group을 형성하며, STA 1이 group ID를 전송했을 때, STA 2와 STA 3가 sensing에 같이 참여한다. 이 방법을 이용하여 여러 STA ID대신 GID만 포함한다면 overhead를 줄일 수 있지만, negotiation된 일부의 STA들과 sensing session을 수행하기 위해서는 GID를 사용하기 어렵다.
- [282] 도 34는 STA1, 2, 3가 하나의 sensing group을 형성하여 STA 1이 group ID를 전송했을 때, STA 2와 STA 3가 sensing에 같이 참여하는 실시예 6)을 나타낸다.
- [283] 7) Signal Length: Sensing Phase에서 transmitter가 전송하는 Sensing signal (sounding)의 transmission time
- [284] 8) Bandwidth to be measured or for feedback: Sensing phase 동안의 Sensing signal 또는 이 signal을 측정 결과 feedback에 대한 bandwidth를 지시할 수 있다. 이는 모든 STA에 대해 지시하거나 각 STA에 대해 지시할 수 있다. 모든 STA에 대해 지시한다면 overhead는 감소하지만, 각 STA에 대해 지시하는 방법과 같이 특정 STA이 효율적으로 sensing 또는 feedback할 수 있다면, 이러한 특정 frequency에 대해서는 지시할 수 없다.

- [285] 8-1) Sensing Frequency location: 7)에서 동일한 frequency의 bandwidth를 지시할 수도 있지만, 이와 관련하여 STA 별로 다른 측정해야 할 위치를 지시할 수도 있다. 예를 들어, 도 30과 같이 80MHz 중 STA 2에게 primary 40MHz, STA 3에게 secondary 40을 할당할 수 있다. 이 예시에서는 Sensing transmitter가 STA 2와 STA 3인 경우를 보여주고 있다. 또한, SENS STA이 11ax의 OFDMA 기술을 지원한다면 특정 RU를 지시할 수도 있다.
- [286] 도 30은 80MHz 중 STA 2에게 primary 40MHz, STA 3에게 secondary 40을 할당하여 Sensing signal이 송수신되는 일례를 나타낸다.
- [287] 도 35는 80MHz 중 STA 2에게 primary 40MHz, STA 3에게 secondary 40을 할당하여 Sensing signal이 송수신되는 일례를 나타낸다.
- [288] 9) Type of Information: Sensing phase 동안의 sensing signal 수신을 통해 측정해야 할 정보 type (예를 들어, CSI per subcarrier)
- [289] 10) Signal Type: Sensing phase 동안의 sensing signal의 type (예를 들어, NDP, NDPA+NDP, New signal type)
- [290] 11) Order of reports/sensing: Sensing signal 전송 또는 Signal 측정에 대한 정보 feedback 시 충돌(collision)을 방지하기 위해서 STA들에 대해 explicit하게 순서를 포함할 수 있다. Implicit하게 예를 들어, 4)의 STA 정보가 지시된 순서를 이 순서로 간주할 수 있다. 이 정보를 지시하고, 도 30을 가정한다면 sensing transmitter인 STA 2와 STA 3의 순서는 STA 2 -> STA 3가 된다.
- [291] 12) Session ID: 이 negotiation phase를 통해 결정된 role과 parameter를 이용하는 session에 대한 ID. 초반에 언급했듯이 한 SENS STA은 여러 Sensing application을 동시에 실행할 수 있으며, 여러 SENS STA 역시 동시에 sensing application을 수행할 수 있다. 즉, 각 application에 대한 sensing procedure가 동시에 수행된다면 여러 session이 겹칠 수 있기 때문에 SENS STA들 간에는 이 session을 구별하여 sensing을 수행할 필요가 있다. 따라서 session ID가 지시될 수 있다.
- [292] 도 36은 Session ID가 사용되는 센싱 절차의 일례를 나타낸다.
- [293] 도 36을 참조하면, STA 1이 session ID를 전송했을 때, STA 2와 STA 3가 이 session ID를 인지한다. 따라서 sensing phase에서 이 session ID를 수신했을 때, negotiation된 role과 parameter에 따라 sensing을 수행할 수 있다.
- [294] <Sensing Phase regarding Negotiation>
- [295] 위의 negotiation 과정을 거친다면, 이 negotiated role과 parameter를 바탕으로 Sensing phase가 이루어질 것이다. 기본적으로 Sensing phase는 위에서 언급한 것과 같이 하나 이상의 sensing session으로 이루어질 수 있으며, Sensing session을 시작할 수 있는 frame이 존재할 수 있다. 본 명세서에서는 이 frame을 SENS Initiation frame이라 지칭한다. SENS Initiation frame에는 parameter negotiation에서 기술했던 parameter들을 모두 또는 일부를 지시할 수 있다.
- [296] 도 37은 SENS initiation frame이 여러 번 전송되는 일례를 나타낸다.
- [297] 예를 들어, 기본적으로 한 sensing session에 대해 STA들의 정보 또는 Group ID,

Session ID 등이 포함될 수 있다. 도 37과 같이 SENS initiation frame은 한번 또는 여러 번 전송될 수 있다. 예를 들어, Sensing phase에 참여할 STA들이 변경되는 경우 여러 번 frame을 전송할 수도 있다.

[298] 도 38은 sensing session 별로 SENS initiation frame이 전송되는 일례를 나타낸다.

[299] 또한, SENS initiation frame은 도 38과 같이 A. 모든 sensing session 시작 시, B. 일부 sensing session 시작 시, 또는 C. Sensing phase 동안 처음 한 번만 전송될 수 있다.

[300] A 방법은 sensing session에 대한 explicit signaling을 통해 각 SENS STA이 session을 인지할 수 있다. B, C 방법은 일부 sensing session에 대해서는 sensing transmitter 입장에서 Sensing signal에 이를 위한 별도의 지시, sensing receiver 입장에서는 sensing signal을 인지할 수 있는 방법이 필요할 수 있지만, initiation frame에 대한 overhead는 감소시킬 수 있다.

[301] 도 38에서는 각 session 사이에서 channel access를 수행하고 있지만, 이는 여러 session을 포함할 수 있는 TXOP을 획득하여 SIFS 간격을 통해 각 session이 이어질 수도 있다.

[302] SENS Initiation frame에는 parameter negotiation에서 기술했던 parameter들을 모두 또는 일부 지시할 수 있다. 예를 들어, 기본적으로 한 sensing session에 대해 STA들의 정보 또는 Group ID 등이 포함될 수 있다.

[303] 아래 예시들에서는 구체적으로 보여주지 않는다면, Sensing phase에서는 negotiation에 따라 다양한 방법(예를 들어, SENS RQSTA이 transmitter 또는 receiver의 role, sensing signal 또는 feedback 전송은 순차적으로 또는 OFDMA 기반으로 전송)이 존재할 수 있기 때문에 자세한 frame exchange에 대해서는 기술하지 않는다. 또한, STA 1을 SENS Initiator로 가정한다.

[304] <Reduced negotiation phase>

[305] 도 39는 Negotiation phase와 reduced negotiation phase의 일례를 나타낸다.

[306] 위에서 계속 언급했듯이 각 sensing session에서는 WLAN sensing을 위한 negotiation phase가 존재하기 때문에 한 Sensing session이 종료된 후, 도 39의 상단부와 같이 다음 sensing session에서 negotiation phase를 다시 수행한다. 여기서 이전 session에서의 role과 parameter가 거의 변하지 않는다면 negotiation phase는 그대로 다시 수행하는 것은 resource 낭비가 될 수 있다. 따라서 변경하고 싶은 role과 parameter만을 negotiation할 수도 있다. 본 발명에서는 이 phase를 reduced negotiation phase라고 지칭하며, 도 39의 하단부와 같이 다음 sensing session에 대한 negotiation phase에서 reduced negotiation phase를 적용할 수도 있다.

[307] 도 40은 Negotiation phase와 reduced negotiation phase의 다른 예를 나타낸다.

[308] Reduced negotiation phase에서는 변경시킬 role과 parameter만을 포함하여 overhead를 줄인 reduced SENS Request/Response frame을 사용할 수 있다. 즉 지시되지 않는 role과 parameter는 이전 session에서 사용된 것을 inherit한다. 또한,

inherit한다고 한다면, 도 40과 같이 이전 session 이후에 tear-down phase 없이 변경된 role/과 parameter만을 negotiation하는 reduced negotiation phase 바로 넘어갈 수도 있다.

- [309] 변하지 않는 role과 parameter들에 대한 field를 포함하는 것은 overhead를 줄이는 효과가 없다. 따라서 변경시킬 role과 parameter만을 포함하여 overhead를 줄인 reduced SENS Request/Response frame을 이용할 수 있다.
- [310] 이 변경시킬 role과 parameter를 위해서 control field를 적용할 수 있다. 즉, SENS Request/Response frame에 필수적으로 들어가야 하는 field를 제외하고는 변경된 parameter가 존재하는지에 대한 여부를 지시하는 field를 포함한다. 아래 예시에서는 이 parameter를 dynamic parameter로 지칭한다.
- [311] 위의 기본적인 과정을 기반으로 위에서 기술된 negotiation procedure의 유무와 negotiated role/parameter과 static인지 dynamic인지에 따라 다음과 같은 case로 분류될 수 있다.
- [312] 1) Static negotiated roles and parameters
- [313] 이 case는 기본적으로 Sensing phase 동안에 협상된 roles 및 parameters가 변하지 않기 때문에 SENS initiation frame에 별도로 변경된 role과 parameter를 지시할 수 없다. 하지만, SENS initiation frame에 반복적으로 위에서 parameter negotiation에서 기술했던 parameter들을 모두 또는 일부 지시할 수 있다.
- [314] 2) Dynamic negotiated roles and parameters
- [315] 이 case는 기본적으로 Sensing phase 동안의 negotiation phase 동안 결정했던, roles와 parameters가 변경될 수 있다. 따라서 도 41과 같이 SENS Initiation frame에 변경된 parameters에 대해서 지시할 수 있다. 이 parameter들은 위의 parameter negotiation에서 언급했던 parameter들이 해당될 수 있다.
- [316] 도 41은 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [317] 한편, 항상 이 dynamic parameters를 대비해서 SENS Initiation frame에 해당 field를 포함하는 것은 overhead가 있을 수 있기 때문에 control field를 적용할 수 있다. 즉, SENS initiation frame에 필수적으로 들어가야 하는 field를 제외하고는 dynamic parameter가 존재하는지에 대한 여부를 지시하는 field를 포함한다.
- [318] 도 42는 Dynamic Parameter에 대한 control field의 일례이다.
- [319] 도 42를 참조하면, Example 1과 같이 Dynamic parameter가 존재하는지에 대한 여부를 먼저 지시(예를 들어, 1bit이용)하고, 존재한다면 뒤에 parameter set이 지시된다. Example 2와 같이 각 dynamic parameter에 대한 존재 여부를 지시할 수도 있다. 상황에 따라 다르겠지만, dynamic parameter의 개수가 많은 경우 Example 2가 좀 더 오버헤드를 줄일 수 있다고 판단된다.
- [320] 한편, 위에서는 Sensing session을 개시하는 하나의 SENS initiation frame에서 negotiated parameter를 change하는 경우를 지시하였지만, 다음과 같이 parameter를 dynamic하게 변경할 수 있다.
- [321] 1) 한 sensing session 내에서 SENS initiation frame 또는 reduced SENS initiation

frame을 전송하는 경우

- [322] 즉, 한 sensing session 내에서 여러 번의 SENS initiation frame을 전송하거나 도 43과 같이 dynamic role/parameter만을 포함하는 frame (예를 들어, reduced SENS initiation frame)을 전송한다.
- [323] 도 43은 reduced SENS initiation frame 이용하여 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [324] 2) Sensing session 사이에서 Re-negotiation 하는 경우
- [325] 즉, Sensing session 사이에서 negotiation phase를 다시 수행한다. 이 과정에서 위에서 기술했던 SENS Request/Response frame을 재사용할 수 있지만, 변하지 않는 role과 parameter들에 대한 field를 포함하는 것은 overhead를 높이는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 도 43과 같이 변경시킬 role과 parameter만을 포함하여 overhead를 줄인 reduced SENS Request/Response frame을 이용할 수 있다. 또한, 이 frame exchange 이외에 1)과 같이 SENS initiation frame과 reduced SENS initiation frame을 이용할 수도 있다.
- [326] 도 44는 Re-negotiation phase 동안 reduced SENS Request/Response frame 이용하여 협상된 role과 parameter들에 대한 dynamic change의 일례를 나타낸다.
- [327] 예시 #1: role 변경
- [328] 도 45는 실시예 2)에서의 role을 변경하는 일례를 나타낸다.
- [329] 도 45를 참조하면, Negotiation phase동안 sensing transmitter는 STA 1, sensing receiver는 STA 2와 STA 3로 정해진 예시이다. 두 번째 sensing session에서 STA 1은 다른 direction에서의 channel을 측정하기 위해서 SENS initiation frame을 통해서 sensing transmitter는 STA 2와 STA 3, sensing receiver는 STA 1으로 변경하여 STA 2와 STA 3가 sensing signal을 전송한다.
- [330] 예시 #2: bandwidth to be measured 변경
- [331] 도 46은 실시예 2)에서의 측정될 대역폭을 변경하는 일례를 나타낸다.
- [332] 도 46을 참조하면, Negotiation phase동안 측정될 대역폭은 40MHz인 예시이다. 두 번째 sensing session에서 STA 1은 더 좋은 resolution을 위해서 SENS initiation frame을 통해서 bandwidth to be measured를 80MHz로 변경한다. 따라서 sensing transmitter인 STA 2와 STA 3는 80MHz를 이용하여 Sensing signal을 전송한다.
- [333] 예시 #3: STA 정보 변경
- [334] 도 47은 실시예 2)에서의 STA 정보를 변경하는 일례이다.
- [335] 도 47을 참조하면, Negotiation phase동안 negotiation STA들은 STA 1, STA 2, STA 3이다. 여기서 첫 번째 session에서는 STA 2만 지시하여 STA 2만 sensing signal을 전송하고, 두 번째 session에서는 STA 3만 지시하여 sensing signal을 전송한다. 이렇게 STA 정보를 지속적으로 변경하여 session마다 다른 STA들과 sensing session을 수행할 수 있다.
- [336] 위에서 기술된 이 Dynamic 방법은 일부 다르게 적용될 수 있다. 즉, 한 sensing session에서 변경된 role/parameter들은 이후 sensing session에서 계속 적용되거나,

해당 sensing session에 대해서만 적용되고, 그 이후의 sensing session에서는 원래 negotiated parameter를 적용한다.

[337] 3) Without Negotiation phase

[338] 이 case는 기본적으로 negotiation phase가 없기 때문에 Sensing phase 동안의 SENS Initiation frame을 통해서 위에서 기술된 roles와 parameters를 지시해야 한다. 이 case는 1), 2) case와 같이 SENS Initiation frame의 전송에 따라 static/dynamic case로 나뉠 수 있다.

[339] 예를 들어, 첫 번째 sensing session에서 SENS Initiation frame을 전송하고, 그 이후 전송하지 않는다면 static으로 고려될 수 있고, 그 이후 변경된 parameter를 포함하여 전송된다면 dynamic case로 고려될 수 있다.

[340] 이하에서는, 도 1 내지 도 47을 참조하여, 상술한 실시예를 설명한다.

[341] 도 48은 본 실시예에 따른 센싱 개시자가 센싱을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.

[342] 도 48의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11bf)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ad 및 802.11ay 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ad와 802.11ay 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.

[343] 도 48의 일례는 제1 STA에서 수행되고, 상기 제1 STA는 센싱 개시자(sensing initiator)에 대응할 수 있다. 도 48의 제2 및 제3 STA는 센싱 응답자(sensing responder)에 대응할 수 있다.

[344] 본 실시예는 무선랜 시스템에서 센싱에 참여할 STA들을 결정하고, 센싱에 사용될 파라미터들을 협상하고, 협상된 파라미터들을 기반으로 센싱 절차를 수행하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 협상 단계에서의 역할 협상, 파라미터 협상과 센싱 단계에서의 파라미터 변경에 대한 방법을 제안한다.

[345] S4810 단계에서, 제1 STA(station)은 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트한다.

[346] S4820 단계에서, 상기 제1 STA는 제2 STA으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신한다.

[347] 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함한다. 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함한다. 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함한다.

[348] 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신된다. 즉, 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답은 상기 제2 및 제3 STA에 의해 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기반으로 (동시에) 수신될 수 있다. 상기 센싱 요청 프레임은 (새롭게 정의된) 트리거 프레임이 될 수 있다. 상기 STA 식별자 정보가 제4 STA의 식별자를 포함하지 않는 경우, 상기 제1 STA는 상기 제4 STA으로부터 제3 센싱 응답 프레임을 수신하지 않는다.

- [349] 즉, 본 실시예에서, 상기 센싱 요청 프레임은 센싱 응답 프레임을 받을 STA의 식별자(ID)와 RU 할당 정보를 지시하고, 상기 STA의 식별자에 해당하는 STA은 상기 센싱 요청 프레임을 수신하고 SIFS 이후에 센싱 응답 프레임을 할당된 RU를 통해 송신할 수 있다.
- [350] 상기 센싱 요청 프레임은 상기 센싱 응답 프레임을 수신하기 위한 타이머 정보(timer information)를 더 포함할 수 있다. 상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료되기 전에, 상기 제1 및 제2 센싱 응답 프레임이 송신될 수 있다. 상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 상기 제3 센싱 응답 프레임은 송신되지 않을 수 있다. 즉, 상기 타이머 정보를 수신한 STA은 상기 센싱 요청 프레임이 언제까지 송신되는지를 알 수 있기 때문에, 상기 타이머가 만료되기 전까지 센싱 응답 프레임을 송신할 수 있다.
- [351] 상기 센싱 요청 프레임은 파라미터 정보를 더 포함할 수 있다.
- [352] 상기 파라미터 정보는 협상 단계를 위한 타이머 정보, STA의 역할 정보, 센싱 단계를 위한 타임아웃(timeout) 정보, 센싱 단계에 포함된 센싱 세션(sensing session)의 개수에 대한 정보, 상기 제1 내지 제3 STA에 대한 정보, 센싱 신호의 길이에 대한 정보, 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보, 상기 센싱 신호를 기반으로 측정해야 할 정보 유형에 대한 정보, 상기 센싱 신호의 유형에 대한 정보 및 상기 센싱 신호의 송신 순서에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [353] 무선 센싱을 위한 절차는 크게 설정 단계(setup phase), 협상 단계(negotiation phase), 센싱 단계(sensing phase) 및 해제 단계(tear down phase)를 포함할 수 있다. 각 단계는 서술한 순서대로 수행될 수 있고, 한 사이클 주기로 여러 번 반복될 수도 있다. 상기 센싱 단계는 적어도 하나의 센싱 세션(sensing session)을 포함할 수 있다.
- [354] 상기 협상 단계에서, 상기 센싱 요청 프레임과 상기 제1 및 제2 센싱 응답 프레임이 교환될 수 있다. 상기 센싱 단계에서, 상기 센싱 신호가 송신되고, 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정이 수행될 수 있다. 상기 센싱 단계는 상기 센싱 단계를 위한 타임아웃 정보에 의해 지시된 시간 동안 프레임의 교환이 없는 경우 해제될(tear down) 수 있다. 상기 해제 단계에서는 협상되었던 파라미터 정보가 리셋(reset)되고, 상기 센싱 단계의 센싱 세션이 모두 종결될 수 있다. 다시 센싱 세션을 시작하기 위해서는 협상 단계를 다시 거쳐야 한다.
- [355] 상기 협상 단계를 위한 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 추가적인 센싱 요청 프레임이 상기 제1 STA에 의해 송신되지 않을 수 있다.
- [356] 상기 STA의 역할 정보는 제1 또는 제2 모드로 설정될 수 있다.
- [357] 상기 제1 모드는 상기 제1 STA이 상기 센싱 신호를 송신하는 송신단이고, 상기 제2 및 제3 STA이 상기 센싱 신호를 수신하고 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 수신단이라는 정보를 포함할 수 있다. 상기 제2 모드는 상기 제1 STA이 상기 수신단이고 상기 제2 및 제3 STA이 상기 송신단이라는 정보를 포함할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 모드를 기반으로 상기 센싱 단계(또는 센싱

- 세션)에서 상기 제1 내지 제3 STA의 역할을 지정해줄 수 있다.
- [358] 상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되는 경우, 상기 제1 STA는 상기 제2 STA으로부터 제1 센싱 신호를 수신하고, 상기 제1 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행할 수 있다. 상기 제1 STA는 상기 제3 STA으로부터 제2 센싱 신호를 수신하고, 상기 제2 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행할 수 있다.
- [359] 또한, 상기 STA의 역할 정보는 상기 STA 식별자 정보와 함께 활용될 수 있다. 예를 들어, 상기 STA의 역할 정보가 제1 모드로 설정되고, 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 STA의 식별자만 포함하는 경우, 상기 제1 및 제2 STA는 송신단이 되고, 상기 제3 STA는 수신단이 될 수 있다. 다른 예로, 상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되고, 상기 STA 식별자 정보는 상기 제3 STA의 식별자만 포함하는 경우, 상기 제1 및 제3 STA는 수신단이 되고, 상기 제2 STA는 송신단이 될 수 있다.
- [360] 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 프라이머리(primary) 40MHz에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 세컨더리(secondary) 40MHz에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 센싱 신호는 상기 프라이머리 40MHz를 통해 수신되고, 상기 제2 센싱 신호는 상기 세컨더리 40MHz를 통해 수신될 수 있다.
- [361] 상기 센싱 단계가 제1 및 제2 센싱 세션을 포함하는 경우, 상기 제1 STA는 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제1 센싱 개시 프레임을 송신할 수 있다. 상기 제1 STA는 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제2 센싱 개시 프레임을 송신할 수 있다.
- [362] 상기 파라미터 정보가 상기 제2 센싱 세션에서 변경되는 경우, 상기 제2 센싱 개시 프레임은 변경된 파라미터에 대한 제어 필드를 포함할 수 있다. 상기 변경된 파라미터에 대한 제어 필드는 제1 및 제2 필드를 포함할 수 있다. 상기 제1 필드는 변경된 파라미터의 존재 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 제2 필드는 상기 제1 필드에 의해 지시된 변경된 파라미터 값을 포함할 수 있다.
- [363] 상기 제1 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 변경되기 전 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행될 수 있다. 상기 제2 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 상기 변경된 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행될 수 있다.
- [364] 예를 들어, 상기 변경된 파라미터가 상기 STA의 역할 정보일 수 있다. 협상 단계에서, 상기 STA의 역할 정보는 상기 제2 모드로 설정된다고 가정하면, 상기 제1 STA는 수신단으로 설정되고, 상기 제2 및 제3 STA는 송신단으로 설정될 수 있다. 이때, 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA는 각각 상기 제1 STA에게 센싱 신호를 송신하고, 상기 제1 STA는 상기 센싱 신호를 기반으로 측정된 값을 피드백할 수 있다.
- [365] 그러나, 상기 제2 센싱 세션에서 상기 STA의 역할 정보가 상기 제1 모드로 변경되는 경우, 상기 제1 STA는 송신단으로 설정되고, 상기 제2 및 제3 STA는

- 수신단으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제1 STA은 상기 제2 및 제3 STA에게 센싱 신호를 송신하고 상기 제2 및 제3 STA은 상기 센싱 신호를 기반으로 측정된 값을 피드백하는 것으로 역할 스위칭이 된다.
- [366] 다른 예로, 상기 변경된 파라미터가 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보일 수 있다. 상기 제2 센싱 세션에서 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보가 상기 제2 STA에 할당되는 프라이머리 80MHz에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 세컨더리 80MHz에 대한 정보로 변경되는 경우, 상기 제2 STA이 송신하는 제1 센싱 신호는 상기 프라이머리 80MHz를 통해 송신되고, 상기 제3 STA이 송신하는 제2 센싱 신호는 상기 세컨더리 80MHz를 통해 송신될 수 있다.
- [367] 도 49는 본 실시예에 따른 센싱 응답자가 센싱을 수행하는 절차를 도시한 흐름도이다.
- [368] 도 49의 일례는 차세대 무선랜 시스템(IEEE 802.11bf)이 지원되는 네트워크 환경에서 수행될 수 있다. 상기 차세대 무선랜 시스템은 802.11ad 및 802.11ay 시스템을 개선한 무선랜 시스템으로 802.11ad와 802.11ay 시스템과 하위 호환성(backward compatibility)을 만족할 수 있다.
- [369] 도 49의 일례는 제2 STA에서 수행되고, 상기 제2 STA은 센싱 응답자(sensing responder)에 대응할 수 있다. 도 49의 제1 STA은 센싱 개시자(sensing initiator)에 대응할 수 있다. 도 49의 제3 STA도 센싱 응답자에 대응할 수 있다.
- [370] 본 실시예는 무선랜 시스템에서 센싱에 참여할 STA들을 결정하고, 센싱에 사용될 파라미터들을 협상하고, 협상된 파라미터들을 기반으로 센싱 절차를 수행하는 방법을 제안한다. 특히, 본 실시예는 협상 단계에서의 역할 협상, 파라미터 협상과 센싱 단계에서의 파라미터 변경에 대한 방법을 제안한다.
- [371] S4910 단계에서, 제2 STA(station)은 제1 STA으로부터 센싱 요청 프레임을 수신한다.
- [372] S4920 단계에서, 상기 제2 STA은 상기 제1 STA에게 제1 센싱 응답 프레임을 송신한다. 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답으로 제2 센싱 응답 프레임은 제3 STA에 의해 송신된다.
- [373] 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함한다. 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함한다. 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함한다.
- [374] 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신된다. 즉, 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답은 상기 제2 및 제3 STA에 의해 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기반으로 (동시에) 수신될 수 있다. 상기 센싱 요청 프레임은 (새롭게 정의된) 트리거 프레임이 될 수 있다. 상기 STA 식별자 정보가 제4 STA의 식별자를 포함하지 않는 경우, 상기 제1 STA은 상기 제4 STA으로부터

- 제3 센싱 응답 프레임을 수신하지 않는다.
- [375] 즉, 본 실시예에서, 상기 센싱 요청 프레임은 센싱 응답 프레임을 받을 STA의 식별자(ID)와 RU 할당 정보를 지시하고, 상기 STA의 식별자에 해당하는 STA은 상기 센싱 요청 프레임을 수신하고 SIFS 이후에 센싱 응답 프레임을 할당된 RU를 통해 송신할 수 있다.
- [376] 상기 센싱 요청 프레임은 상기 센싱 응답 프레임을 수신하기 위한 타이머 정보(timer information)를 더 포함할 수 있다. 상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료되기 전에, 상기 제1 및 제2 센싱 응답 프레임이 송신될 수 있다. 상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 상기 제3 센싱 응답 프레임은 송신되지 않을 수 있다. 즉, 상기 타이머 정보를 수신한 STA은 상기 센싱 요청 프레임이 언제까지 송신되는지를 알 수 있기 때문에, 상기 타이머가 만료되기 전까지 센싱 응답 프레임을 송신할 수 있다.
- [377] 상기 센싱 요청 프레임은 파라미터 정보를 더 포함할 수 있다.
- [378] 상기 파라미터 정보는 협상 단계를 위한 타이머 정보, STA의 역할 정보, 센싱 단계를 위한 타임아웃(timeout) 정보, 센싱 단계에 포함된 센싱 세션(sensing session)의 개수에 대한 정보, 상기 제1 내지 제3 STA에 대한 정보, 센싱 신호의 길이에 대한 정보, 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보, 상기 센싱 신호를 기반으로 측정해야 할 정보 유형에 대한 정보, 상기 센싱 신호의 유형에 대한 정보 및 상기 센싱 신호의 송신 순서에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [379] 무선 센싱을 위한 절차는 크게 설정 단계(setup phase), 협상 단계(negotiation phase), 센싱 단계(sensing phase) 및 해제 단계(tear down phase)를 포함할 수 있다. 각 단계는 서술한 순서대로 수행될 수 있고, 한 싸이클 주기로 여러 번 반복될 수도 있다. 상기 센싱 단계는 적어도 하나의 센싱 세션(sensing session)을 포함할 수 있다.
- [380] 상기 협상 단계에서, 상기 센싱 요청 프레임과 상기 제1 및 제2 센싱 응답 프레임이 교환될 수 있다. 상기 센싱 단계에서, 상기 센싱 신호가 송신되고, 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정이 수행될 수 있다. 상기 센싱 단계는 상기 센싱 단계를 위한 타임아웃 정보에 의해 지시된 시간 동안 프레임의 교환이 없는 경우 해제될(tear down) 수 있다. 상기 해제 단계에서는 협상되었던 파라미터 정보가 리셋(reset)되고, 상기 센싱 단계의 센싱 세션이 모두 종결될 수 있다. 다시 센싱 세션을 시작하기 위해서는 협상 단계를 다시 거쳐야한다.
- [381] 상기 협상 단계를 위한 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 추가적인 센싱 요청 프레임이 상기 제1 STA에 의해 송신되지 않을 수 있다.
- [382] 상기 STA의 역할 정보는 제1 또는 제2 모드로 설정될 수 있다.
- [383] 상기 제1 모드는 상기 제1 STA이 상기 센싱 신호를 송신하는 송신단이고, 상기 제2 및 제3 STA이 상기 센싱 신호를 수신하고 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 수신단이라는 정보를 포함할 수 있다. 상기 제2 모드는 상기 제1 STA이 상기 수신단이고 상기 제2 및 제3 STA이 상기 송신단이라는 정보를

- 포함할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 모드를 기반으로 상기 센싱 단계(또는 센싱 세션)에서 상기 제1 내지 제3 STA의 역할을 지정해줄 수 있다.
- [384] 상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되는 경우, 상기 제1 STA는 상기 제2 STA으로부터 제1 센싱 신호를 수신하고, 상기 제1 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행할 수 있다. 상기 제1 STA는 상기 제3 STA으로부터 제2 센싱 신호를 수신하고, 상기 제2 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행할 수 있다.
- [385] 또한, 상기 STA의 역할 정보는 상기 STA 식별자 정보와 함께 활용될 수 있다. 예를 들어, 상기 STA의 역할 정보가 제1 모드로 설정되고, 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 STA의 식별자만 포함하는 경우, 상기 제1 및 제2 STA는 송신단이 되고, 상기 제3 STA는 수신단이 될 수 있다. 다른 예로, 상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되고, 상기 STA 식별자 정보는 상기 제3 STA의 식별자만 포함하는 경우, 상기 제1 및 제3 STA는 수신단이 되고, 상기 제2 STA는 송신단이 될 수 있다.
- [386] 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 프라이머리(primary) 40MHz에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 세컨더리(secondary) 40MHz에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 센싱 신호는 상기 프라이머리 40MHz를 통해 수신되고, 상기 제2 센싱 신호는 상기 세컨더리 40MHz를 통해 수신될 수 있다.
- [387] 상기 센싱 단계가 제1 및 제2 센싱 세션을 포함하는 경우, 상기 제1 STA는 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제1 센싱 개시 프레임을 송신할 수 있다. 상기 제1 STA는 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제2 센싱 개시 프레임을 송신할 수 있다.
- [388] 상기 파라미터 정보가 상기 제2 센싱 세션에서 변경되는 경우, 상기 제2 센싱 개시 프레임은 변경된 파라미터에 대한 제어 필드를 포함할 수 있다. 상기 변경된 파라미터에 대한 제어 필드는 제1 및 제2 필드를 포함할 수 있다. 상기 제1 필드는 변경된 파라미터의 존재 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 제2 필드는 상기 제1 필드에 의해 지시된 변경된 파라미터 값을 포함할 수 있다.
- [389] 상기 제1 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 변경되기 전 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행될 수 있다. 상기 제2 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 상기 변경된 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행될 수 있다.
- [390] 예를 들어, 상기 변경된 파라미터가 상기 STA의 역할 정보일 수 있다. 협상 단계에서, 상기 STA의 역할 정보는 상기 제2 모드로 설정된다고 가정하면, 상기 제1 STA는 수신단으로 설정되고, 상기 제2 및 제3 STA는 송신단으로 설정될 수 있다. 이때, 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA는 각각 상기 제1 STA에게 센싱 신호를 송신하고, 상기 제1 STA는 상기 센싱 신호를 기반으로 측정된 값을 피드백할 수 있다.
- [391] 그러나, 상기 제2 센싱 세션에서 상기 STA의 역할 정보가 상기 제1 모드로

변경되는 경우, 상기 제1 STA는 송신단으로 설정되고, 상기 제2 및 제3 STA는 수신단으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제1 STA는 상기 제2 및 제3 STA에게 센싱 신호를 송신하고 상기 제2 및 제3 STA는 상기 센싱 신호를 기반으로 측정된 값을 피드백하는 것으로 역할 스위칭이 된다.

- [392] 다른 예로, 상기 변경된 파라미터가 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보일 수 있다. 상기 제2 센싱 세션에서 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보가 상기 제2 STA에 할당되는 프라이머리 80MHz에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 세컨더리 80MHz에 대한 정보로 변경되는 경우, 상기 제2 STA이 송신하는 제1 센싱 신호는 상기 프라이머리 80MHz를 통해 송신되고, 상기 제3 STA이 송신하는 제2 센싱 신호는 상기 세컨더리 80MHz를 통해 송신될 수 있다.
- [393] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 장치 및 방법에 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 도 1 및/또는 도 8의 장치를 통해 수행/지원될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1 및/또는 도 8의 일부에만 적용될 수 있다. 예를 들어, 상술한 본 명세서의 기술적 특징은, 도 1의 프로세싱 칩(114, 124)을 기초로 구현되거나, 도 1의 프로세서(111, 121)와 메모리(112, 122)를 기초로 구현되거나, 도 8의 프로세서(810)와 메모리(820)를 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 장치는, 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하고; 및 제2 STA(station)으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신한다.
- [394] 본 명세서의 기술적 특징은 CRM(computer readable medium)을 기초로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 의해 제안되는 CRM은 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium)이다
- [395] 상기 CRM은, 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하는 단계; 및 제2 STA(station)으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하는 동작(operations)을 수행하는 명령어(instructions)를 저장할 수 있다. 본 명세서의 CRM 내에 저장되는 명령어는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행(execute)될 수 있다. 본 명세서의 CRM에 관련된 적어도 하나의 프로세서는 도 1의 프로세서(111, 121) 또는 프로세싱 칩(114, 124)이거나, 도 8의 프로세서(810)일 수 있다. 한편, 본 명세서의 CRM은 도 1의 메모리(112, 122)이거나 도 8의 메모리(820)이거나, 별도의 외부 메모리/저장매체/디스크 등일 수 있다.
- [396] 상술한 본 명세서의 기술적 특징은 다양한 응용예(application)나 비즈니스 모델에 적용 가능하다. 예를 들어, 인공지능(Artificial Intelligence: AI)을 지원하는 장치에서의 무선 통신을 위해 상술한 기술적 특징이 적용될 수 있다.
- [397] 인공지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공지능 분야에서 다루는

다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.

- [398] 인공 신경망(Artificial Neural Network; ANN)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [399] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함수값을 출력할 수 있다.
- [400] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [401] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [402] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [403] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.
- [404] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [405] 또한 상술한 기술적 특징은 로봇의 무선 통신에 적용될 수 있다.
- [406] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.

- [407] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다. 로봇은 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [408] 또한 상술한 기술적 특징은 확장 현실을 지원하는 장치에 적용될 수 있다.
- [409] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [410] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [411] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.
- [412] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜 시스템에서,
제1 STA(station)이, 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하는 단계; 및
상기 제1 STA이, 제2 STA으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하되,
상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함하고,
상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고,
상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및
상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고,
상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 및
상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신되는
방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 STA 식별자 정보가 제4 STA의 식별자를 포함하지 않는 경우,
상기 제1 STA이, 상기 제4 STA으로부터 제3 센싱 응답 프레임을
수신하지 않는 단계를 더 포함하는
방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 센싱 요청 프레임은 상기 센싱 응답 프레임을 수신하기 위한 타이머
정보(timer information)를 더 포함하고,
상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료되기 전에, 상기 제1 및 제2 센싱
응답 프레임이 송신되고,
상기 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 상기 제3 센싱 응답
프레임은 송신되지 않는
방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 센싱 요청 프레임은 파라미터 정보를 더 포함하고,
상기 파라미터 정보는 협상 단계를 위한 타이머 정보, STA의 역할 정보,
센싱 단계를 위한 타임아웃(timeout) 정보, 센싱 단계에 포함된 센싱
세션(sensing session)의 개수에 대한 정보, 상기 제1 내지 제3 STA에 대한
정보, 센싱 신호의 길이에 대한 정보, 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수
대역에 대한 정보, 상기 센싱 신호를 기반으로 측정해야 할 정보 유형에
대한 정보, 상기 센싱 신호의 유형에 대한 정보 및 상기 센싱 신호의 송신
순서에 대한 정보를 포함하고,
상기 협상 단계에서, 상기 센싱 요청 프레임과 상기 제1 및 제2 센싱 응답
프레임이 교환되고,

상기 센싱 단계에서, 상기 센싱 신호가 송신되고, 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정이 수행되고,
상기 센싱 단계는 상기 센싱 단계를 위한 타임아웃 정보에 의해 지시된 시간 동안 프레임의 교환이 없는 경우 해제되는(tear down) 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 협상 단계를 위한 타이머 정보에 의한 타이머가 만료된 이후, 추가적인 센싱 요청 프레임이 상기 제1 STA에 의해 송신되지 않는 방법.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 STA의 역할 정보는 제1 또는 제2 모드로 설정되고,
상기 제1 모드는 상기 제1 STA이 상기 센싱 신호를 송신하는 송신단이고,
상기 제2 및 제3 STA이 상기 센싱 신호를 수신하고 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 수신단이라는 정보를 포함하고,
상기 제2 모드는 상기 제1 STA이 상기 수신단이고 상기 제2 및 제3 STA이 상기 송신단이라는 정보를 포함하는 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되는 경우,
상기 제1 STA이, 상기 제2 STA으로부터 제1 센싱 신호를 수신하는 단계;
상기 제1 STA이, 상기 제1 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 단계;
상기 제1 STA이, 상기 제3 STA으로부터 제2 센싱 신호를 수신하는 단계;
및
상기 제1 STA이, 상기 제2 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 프라이머리(primary) 40MHz에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 세컨더리(secondary) 40MHz에 대한 정보를 포함하고,
상기 제1 센싱 신호는 상기 프라이머리 40MHz를 통해 수신되고,
상기 제2 센싱 신호는 상기 세컨더리 40MHz를 통해 수신되는 방법.

[청구항 9] 제4항에 있어서,
상기 센싱 단계가 제1 및 제2 센싱 세션을 포함하는 경우,
상기 제1 STA이, 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제1 센싱 개시 프레임을 송신하는 단계;

상기 제1 STA이, 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제2 및 제3 STA에게 제2 센싱 개시 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 파라미터 정보가 상기 제2 센싱 세션에서 변경되는 경우, 상기 제2 센싱 개시 프레임은 변경된 파라미터에 대한 제어 필드를 포함하고,
 상기 변경된 파라미터에 대한 제어 필드는 제1 및 제2 필드를 포함하고,
 상기 제1 필드는 변경된 파라미터의 존재 여부에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제2 필드는 상기 제1 필드에 의해 지시된 변경된 파라미터 값을 포함하는
 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제1 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 변경되기 전 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행되고,
 상기 제2 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 상기 변경된 파라미터 값을 기반으로 상기 제1 내지 제3 STA에 의해 수행되는
 방법.

[청구항 11] 무선랜 시스템에서, 제1 STA(station)은
 메모리;
 트랜시버; 및
 상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:
 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하고; 및
 제2 STA으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신하되,
 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함하고,
 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고,
 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 및
 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신되는
 제1 STA.

[청구항 12] 무선랜 시스템에서,
 제2 STA(station)이, 제1 STA으로부터 센싱 요청 프레임을 수신하는 단계;
 및
 상기 제2 STA이, 상기 제1 STA에게 제1 센싱 응답 프레임을 송신하는 단계를 포함하되,
 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답으로 제2 센싱 응답 프레임은 제3 STA에 의해 송신되고,

상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당 정보를 포함하고,

상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고, 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고, 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 송신되고, 및 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 송신되는 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 센싱 요청 프레임은 파라미터 정보를 더 포함하고,
상기 파라미터 정보는 협상 단계를 위한 타이머 정보, STA의 역할 정보, 센싱 단계를 위한 타임아웃(timeout) 정보, 센싱 단계에 포함된 센싱 세션(sensing session)의 개수에 대한 정보, 상기 제1 내지 제3 STA에 대한 정보, 센싱 신호의 길이에 대한 정보, 상기 센싱 신호가 할당되는 주파수 대역에 대한 정보, 상기 센싱 신호를 기반으로 측정해야 할 정보 유형에 대한 정보, 상기 센싱 신호의 유형에 대한 정보 및 상기 센싱 신호의 송신 순서에 대한 정보를 포함하고,
상기 협상 단계에서, 상기 센싱 요청 프레임과 상기 제1 및 제2 센싱 응답 프레임이 교환되고,
상기 센싱 단계에서, 상기 센싱 신호가 송신되고, 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정이 수행되고,
상기 센싱 단계는 상기 센싱 단계를 위한 타임아웃 정보에 의해 지시된 시간 동안 프레임의 교환이 없는 경우 해제되는(tear down) 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 STA의 역할 정보는 제1 또는 제2 모드로 설정되고,
상기 제1 모드는 상기 제1 STA이 상기 센싱 신호를 송신하는 송신단이고, 상기 제2 및 제3 STA이 상기 센싱 신호를 수신하고 상기 센싱 신호를 기반으로 채널 측정을 수행하는 수신단이라는 정보를 포함하고,
상기 제2 모드는 상기 제1 STA이 상기 수신단이고 상기 제2 및 제3 STA이 상기 송신단이라는 정보를 포함하는 방법.

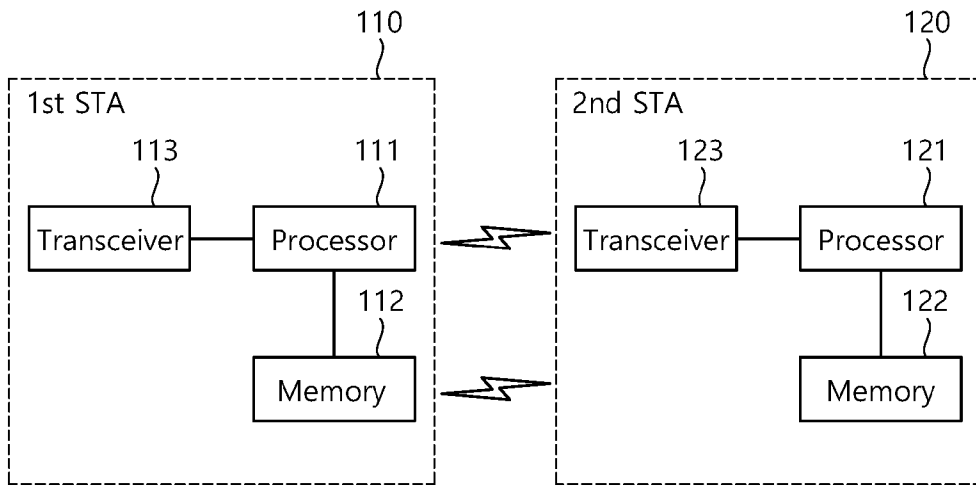
[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 STA의 역할 정보가 제2 모드로 설정되는 경우,
상기 제2 STA이, 상기 제1 STA에게 제1 센싱 신호를 송신하는 단계; 및
상기 제2 STA이, 상기 제1 STA으로부터 상기 제1 센싱 신호를 기반으로 측정된 값을 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

- [청구항 16] 제13항에 있어서,
 상기 센싱 단계가 제1 및 제2 센싱 세션을 포함하는 경우,
 상기 제2 STA이, 상기 제1 센싱 세션 동안 상기 제1 STA으로부터 제1
 센싱 개시 프레임을 수신하는 단계;
 상기 제2 STA이, 상기 제2 센싱 세션 동안 상기 제1 STA으로부터 제2
 센싱 개시 프레임을 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 파라미터 정보가 상기 제2 센싱 세션에서 변경되는 경우, 상기 제2
 센싱 개시 프레임은 변경된 파라미터에 대한 제어 필드를 포함하고,
 상기 변경된 파라미터에 대한 제어 필드는 제1 및 제2 필드를 포함하고,
 상기 제1 필드는 변경된 파라미터의 존재 여부에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제2 필드는 상기 제1 필드에 의해 지시된 변경된 파라미터 값을
 포함하는
 방법.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
 상기 제1 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 변경되기 전 파라미터
 값을 기반으로 상기 제1 내지 제2 STA에 의해 수행되고,
 상기 제2 센싱 세션 동안 수행되는 센싱 절차는 상기 변경된 파라미터
 값을 기반으로 상기 제1 내지 제2 STA에 의해 수행되는
 방법.
- [청구항 18] 무선랜 시스템에서, 제2 STA(station)은
 메모리;
 트랜시버; 및
 상기 메모리 및 상기 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 프로세서를
 포함하되, 상기 프로세서는:
 제1 STA으로부터 센싱 요청 프레임을 수신하고; 및
 상기 제1 STA에게 제1 센싱 응답 프레임을 송신하되,
 상기 센싱 요청 프레임에 대한 응답으로 제2 센싱 응답 프레임은 제3
 STA에 의해 송신되고,
 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당
 정보를 포함하고,
 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고,
 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및
 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 송신되고, 및
 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 송신되는
 제2 STA.
- [청구항 19] 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는
 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는

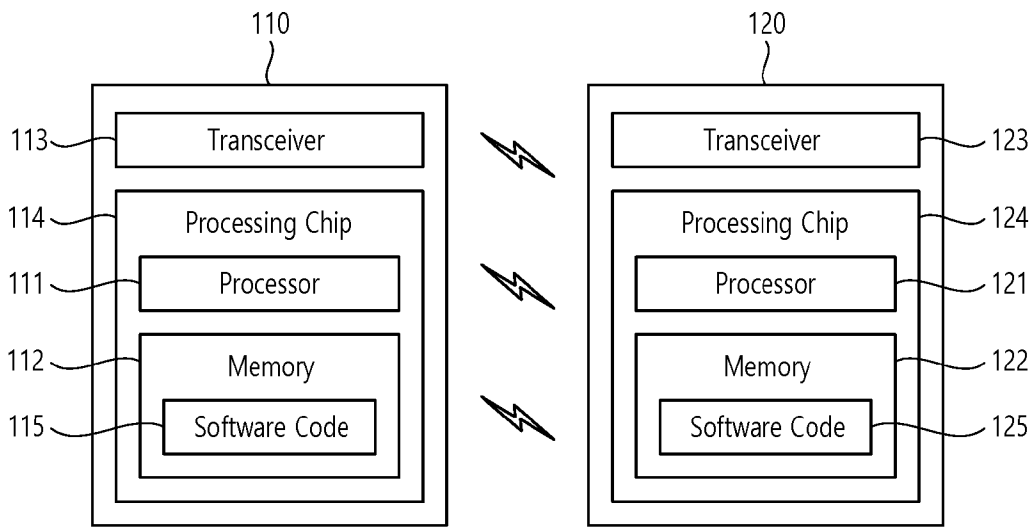
기록매체(computer readable medium)에 있어서,
 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하는 단계; 및
 제2 STA(station)으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3
 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당
 정보를 포함하고,
 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고,
 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및
 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 및
 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신되는
 기록매체.

[청구항 20] 무선랜 시스템에서 장치에 있어서,
 메모리; 및
 상기 메모리와 동작 가능하게 결합된 프로세서를 포함하되, 상기
 프로세서는:
 센싱 요청 프레임을 브로드캐스트하고; 및
 제2 STA(station)으로부터 제1 센싱 응답 프레임을 수신하고 제3
 STA으로부터 제2 센싱 응답 프레임을 수신하되,
 상기 센싱 요청 프레임은 STA 식별자 정보 및 RU(Resource Unit) 할당
 정보를 포함하고,
 상기 STA 식별자 정보는 상기 제2 및 제3 STA의 식별자를 포함하고,
 상기 RU 할당 정보는 상기 제2 STA에 할당되는 제1 RU에 대한 정보 및
 상기 제3 STA에 할당되는 제2 RU에 대한 정보를 포함하고,
 상기 제1 센싱 응답 프레임은 상기 제1 RU를 통해 수신되고, 및
 상기 제2 센싱 응답 프레임은 상기 제2 RU를 통해 수신되는
 장치.

[도 1]

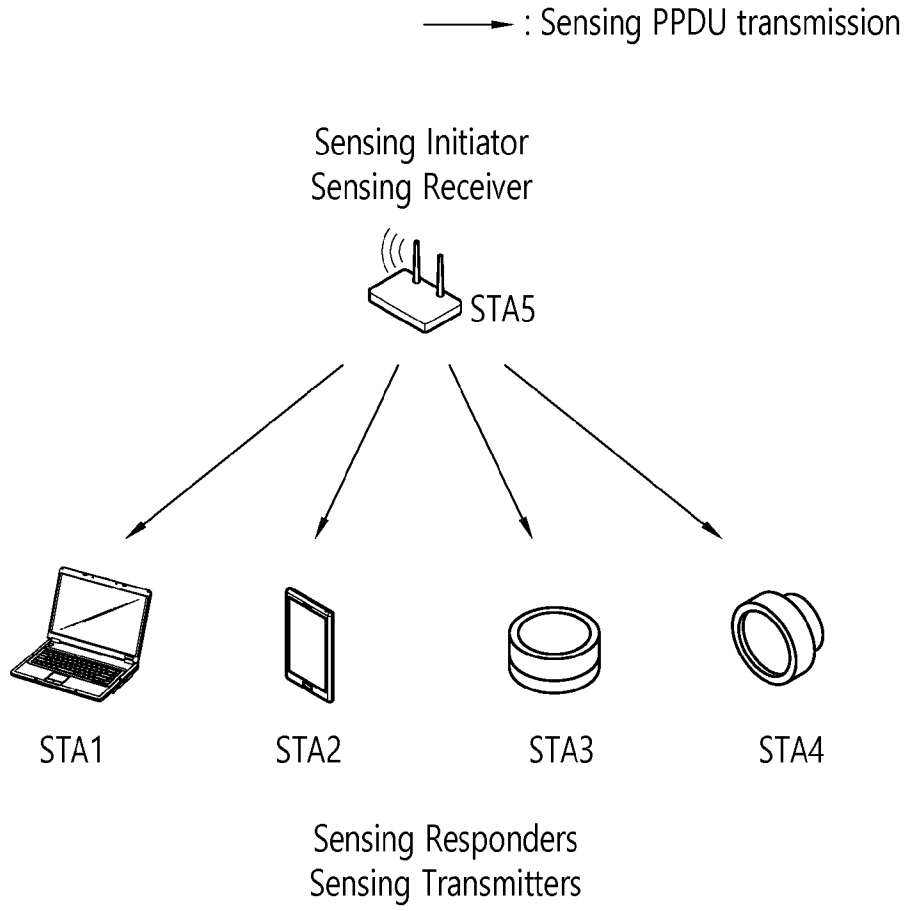


(a)

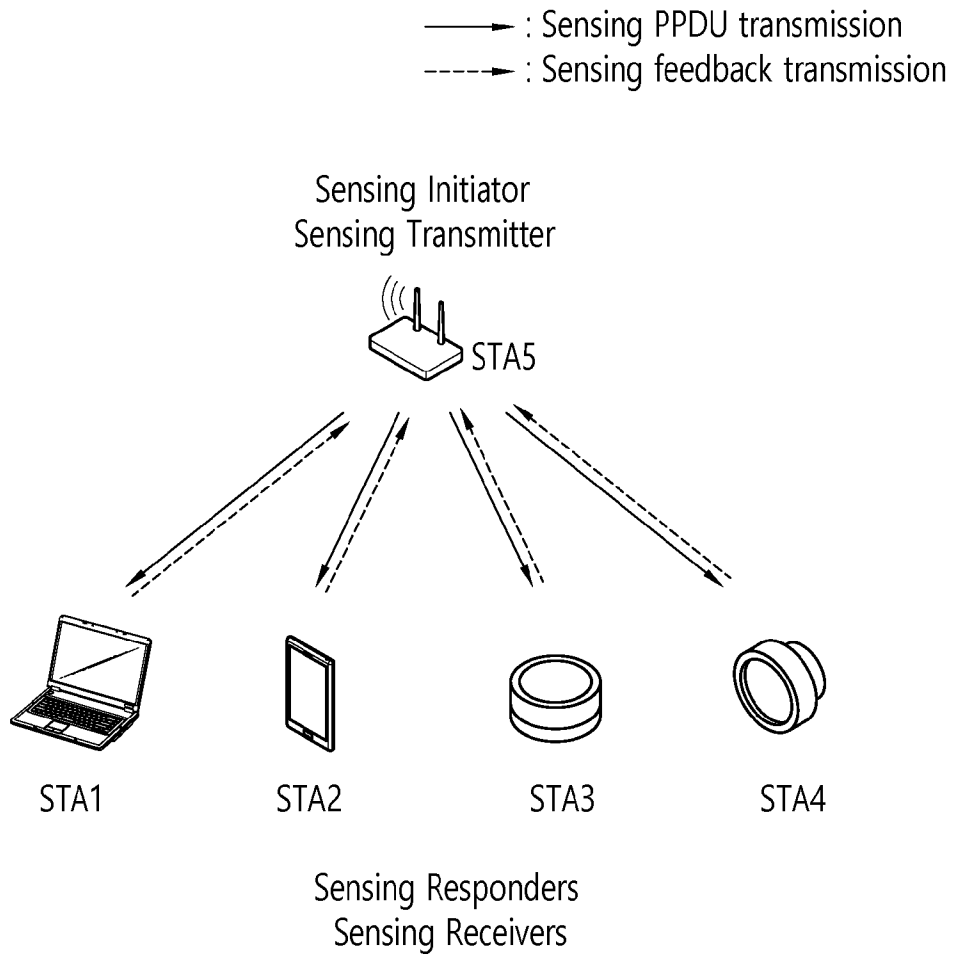


(b)

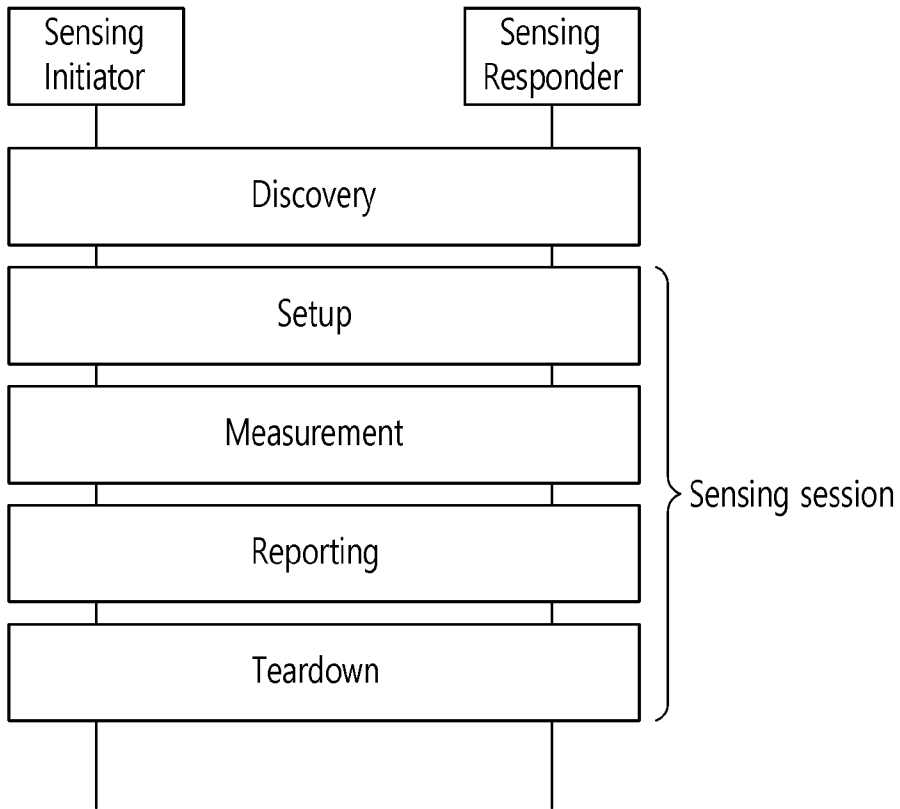
[도2]



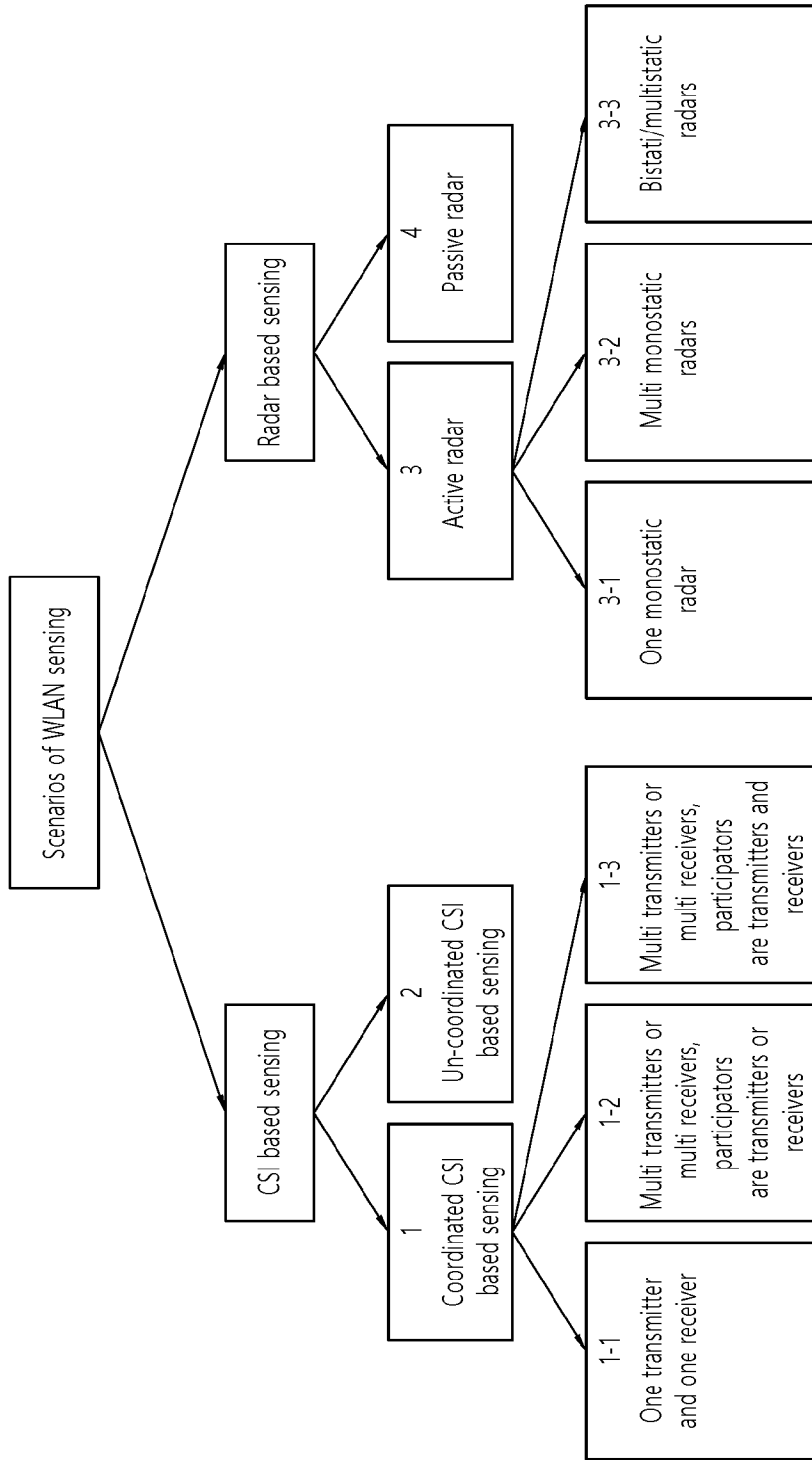
[도3]



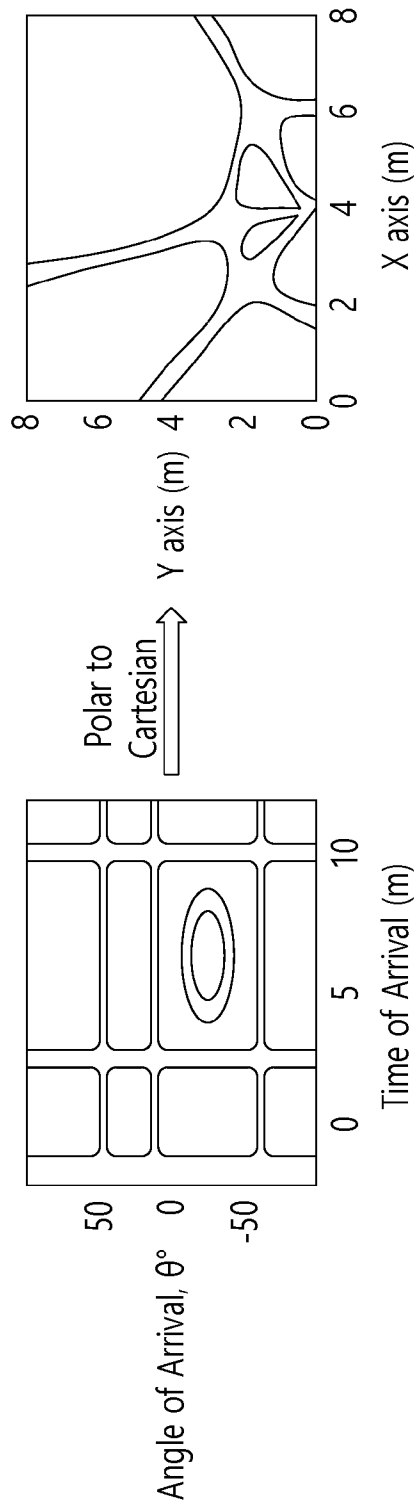
[도4]



[도5]

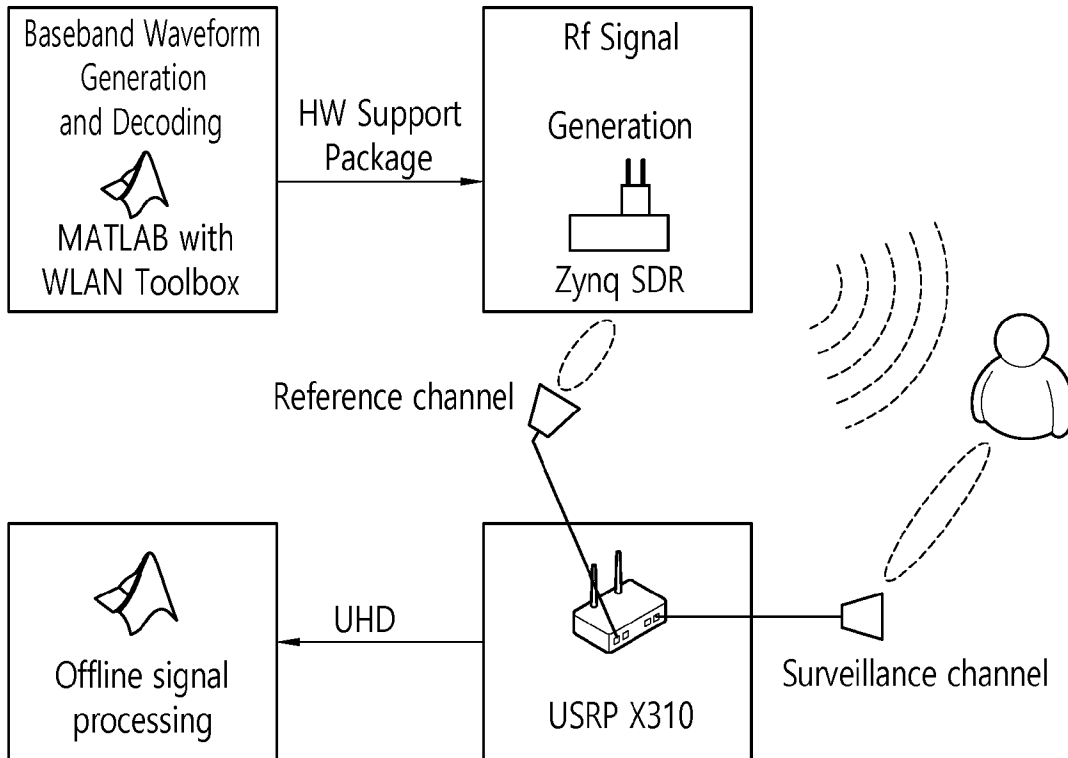


[도6]



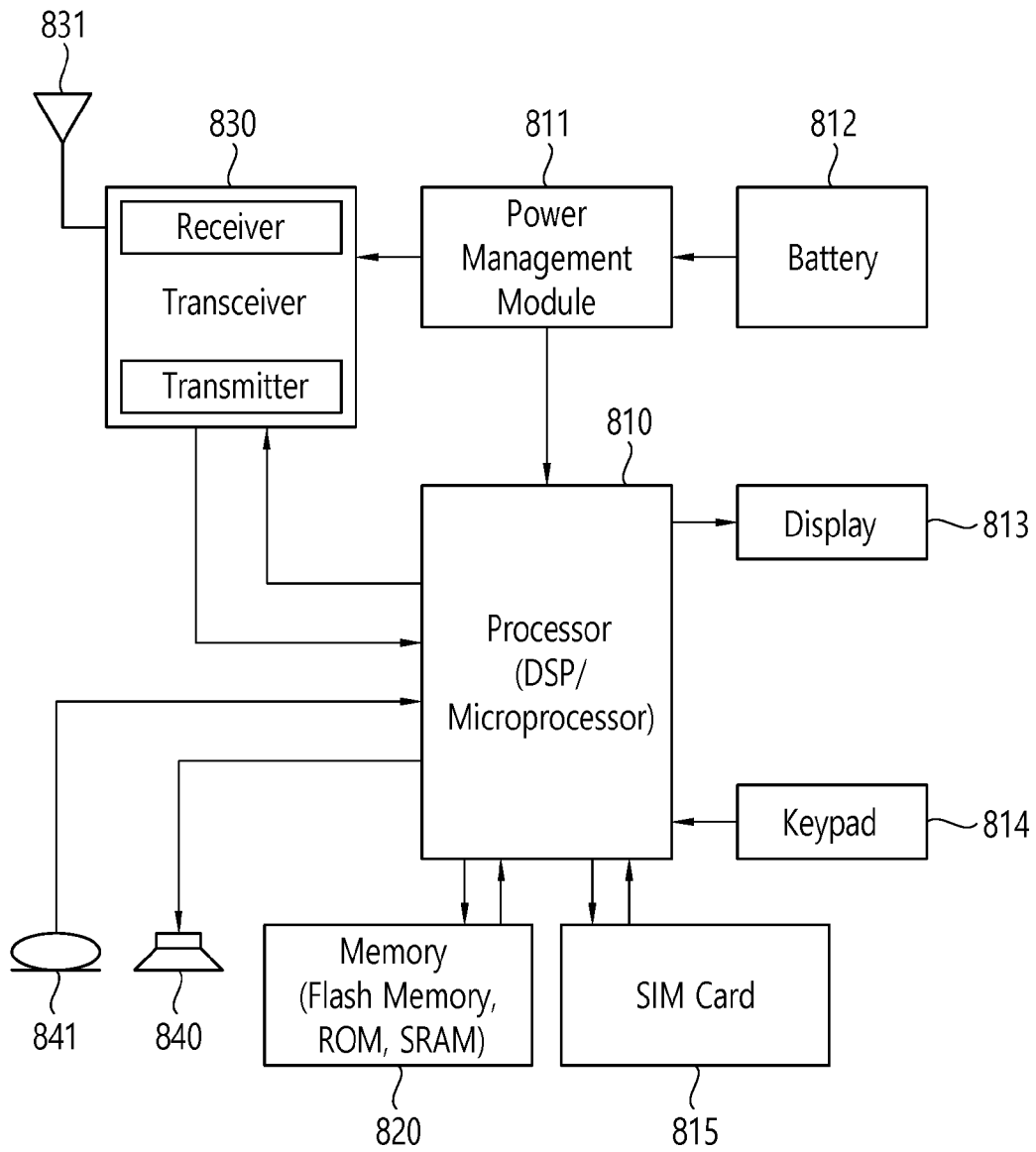
[도7]

- Transmitter
- 1 omnidirectional antenna

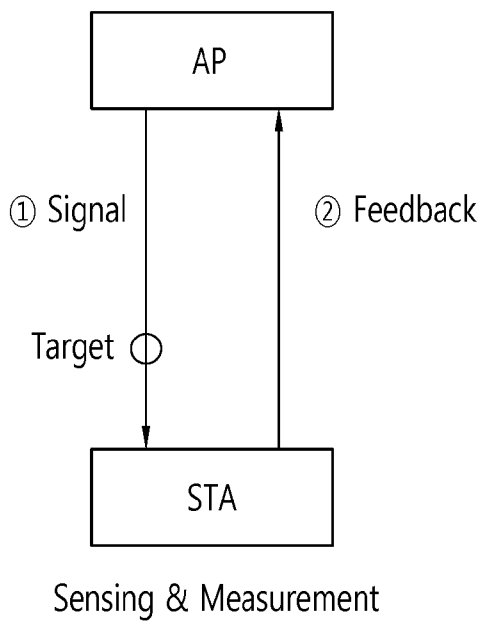


- Receiver
- 1 Reference channel
- 1 surveillance channel

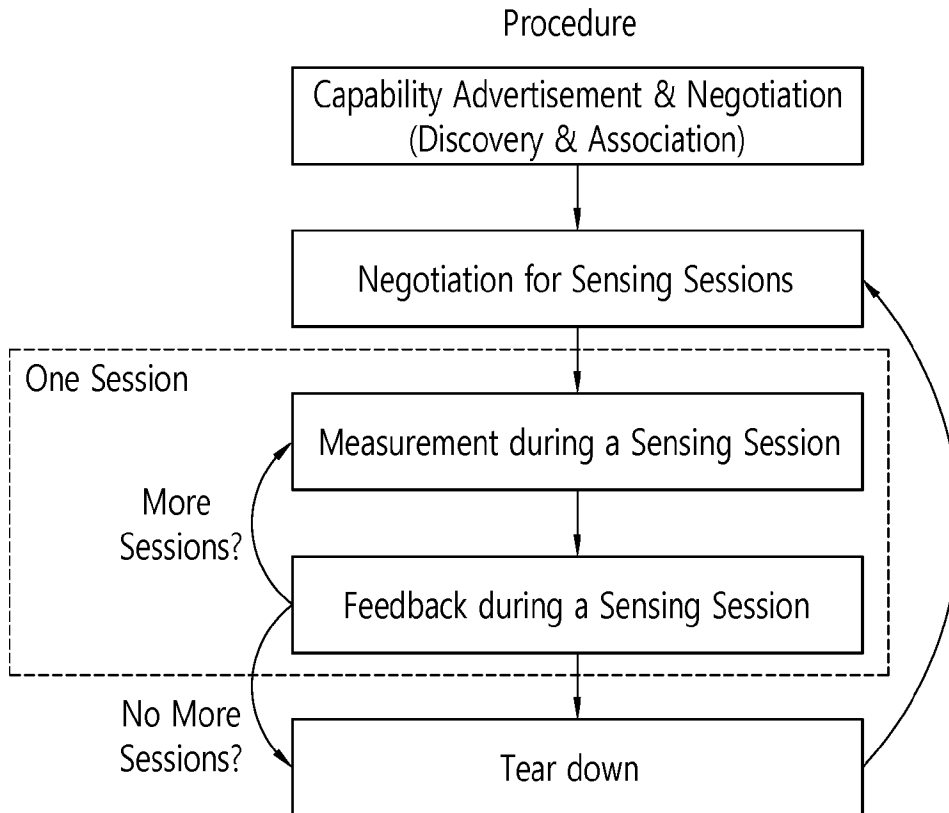
[도8]



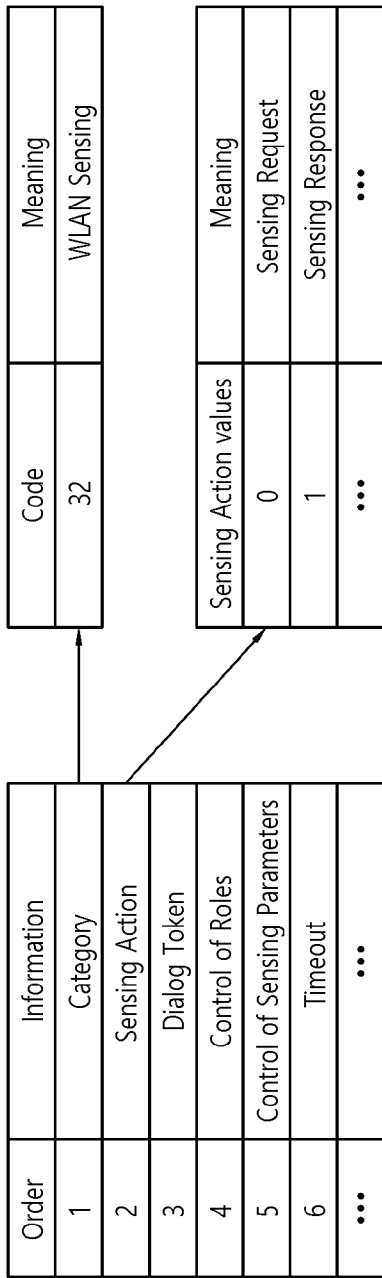
[도9]



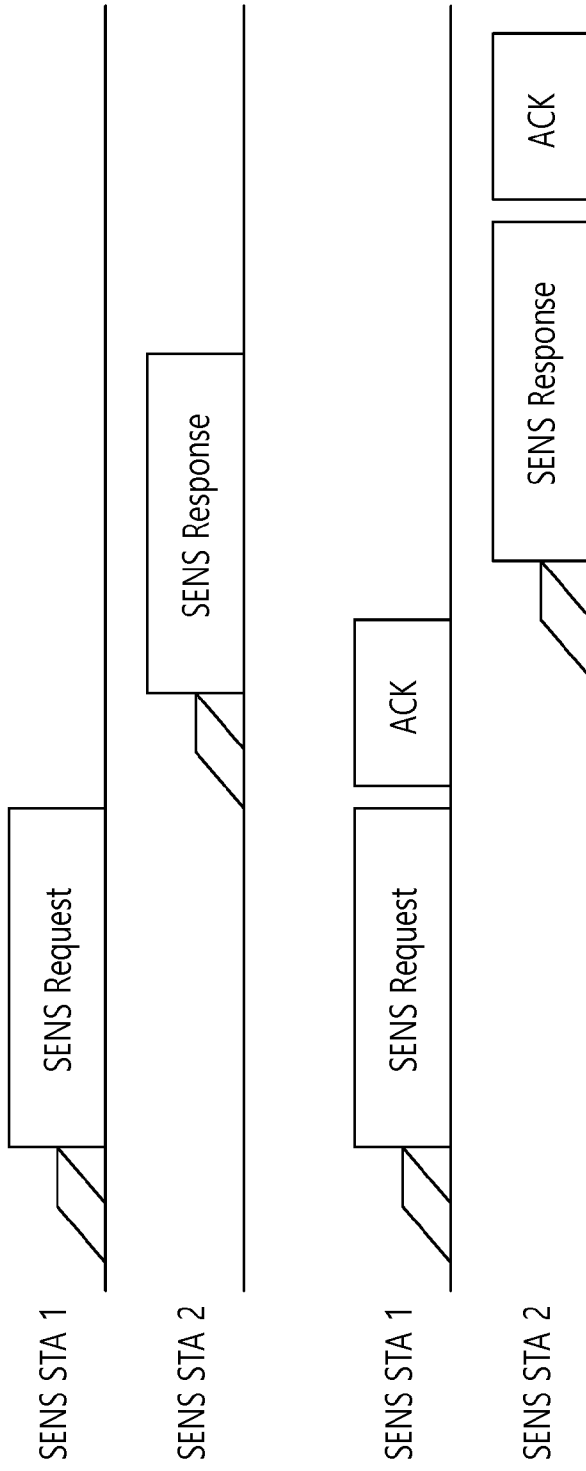
[도 10]



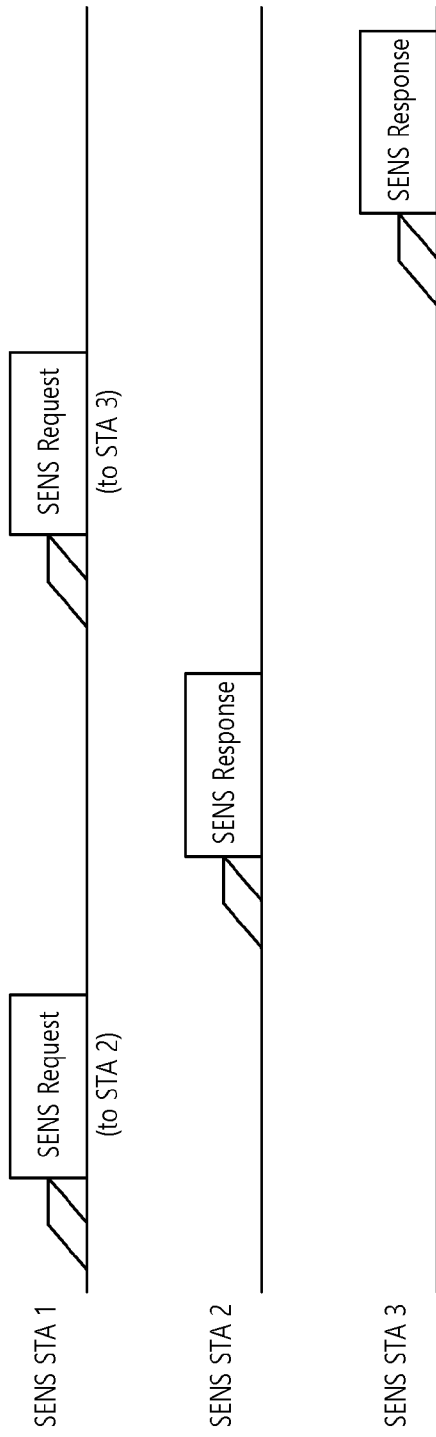
[圖 11]



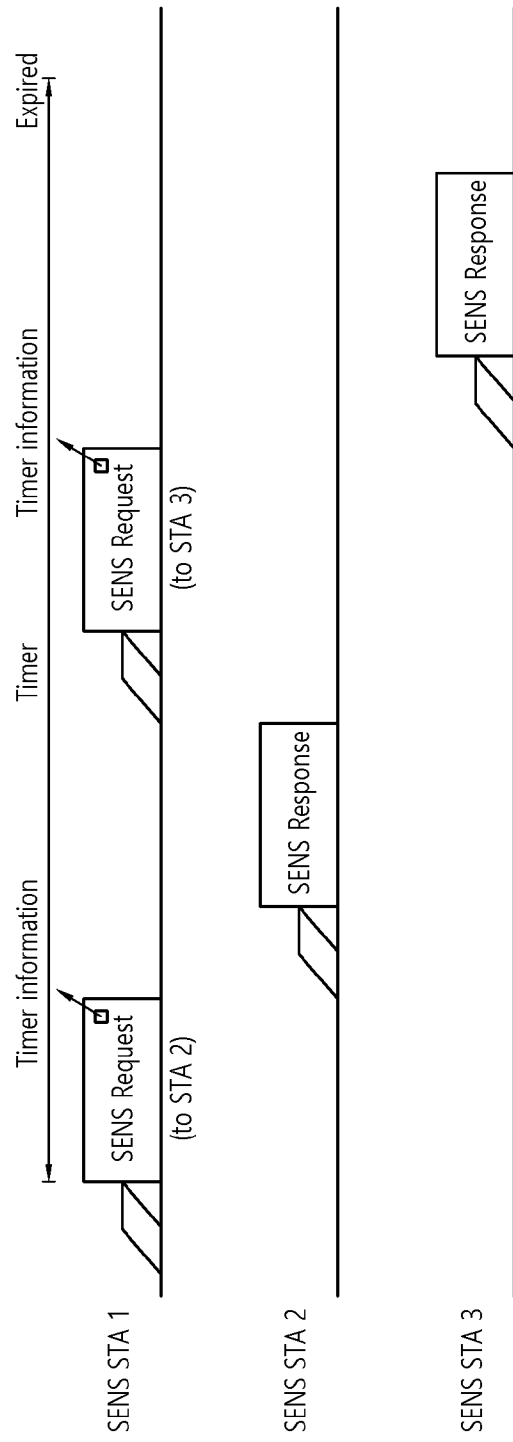
[도 12]



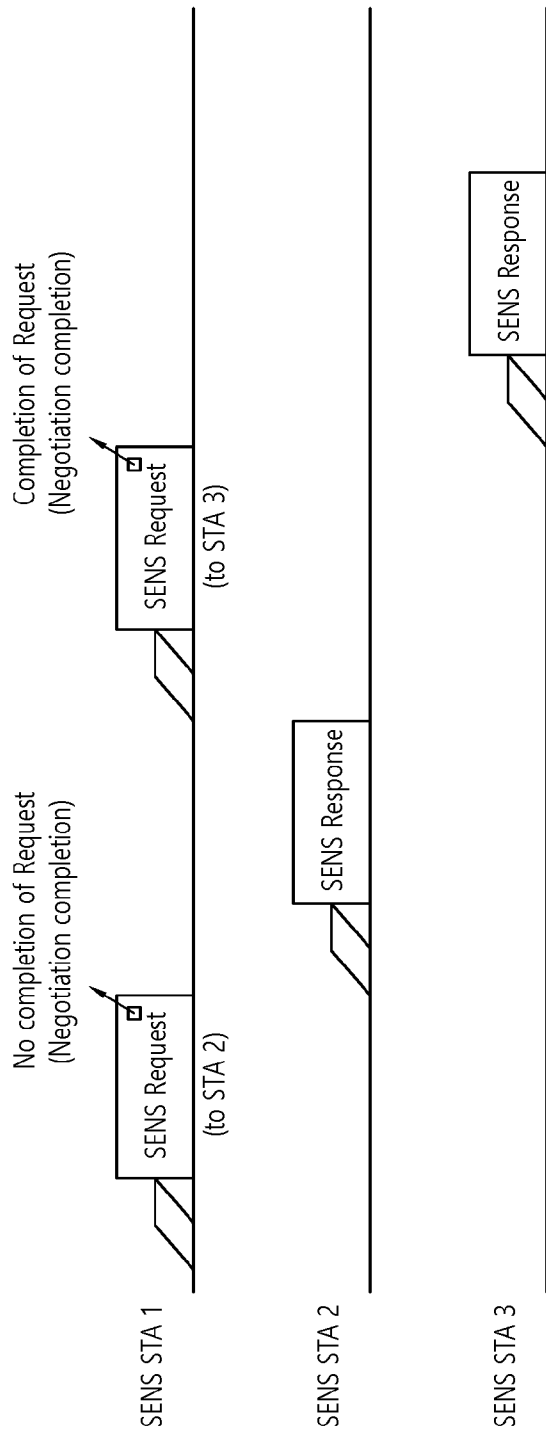
[도 13]



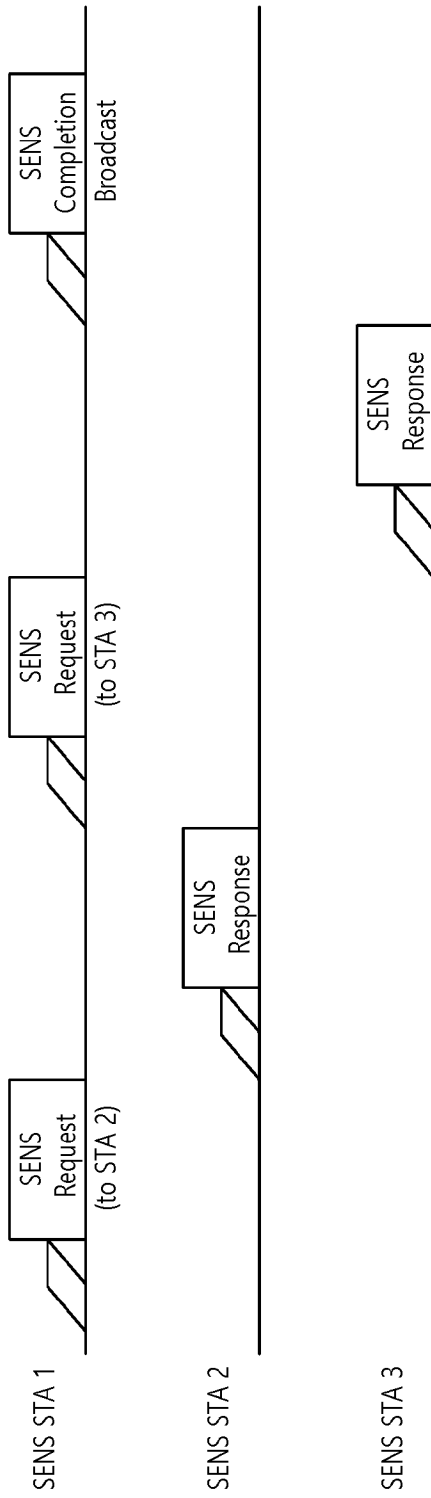
[도 14]



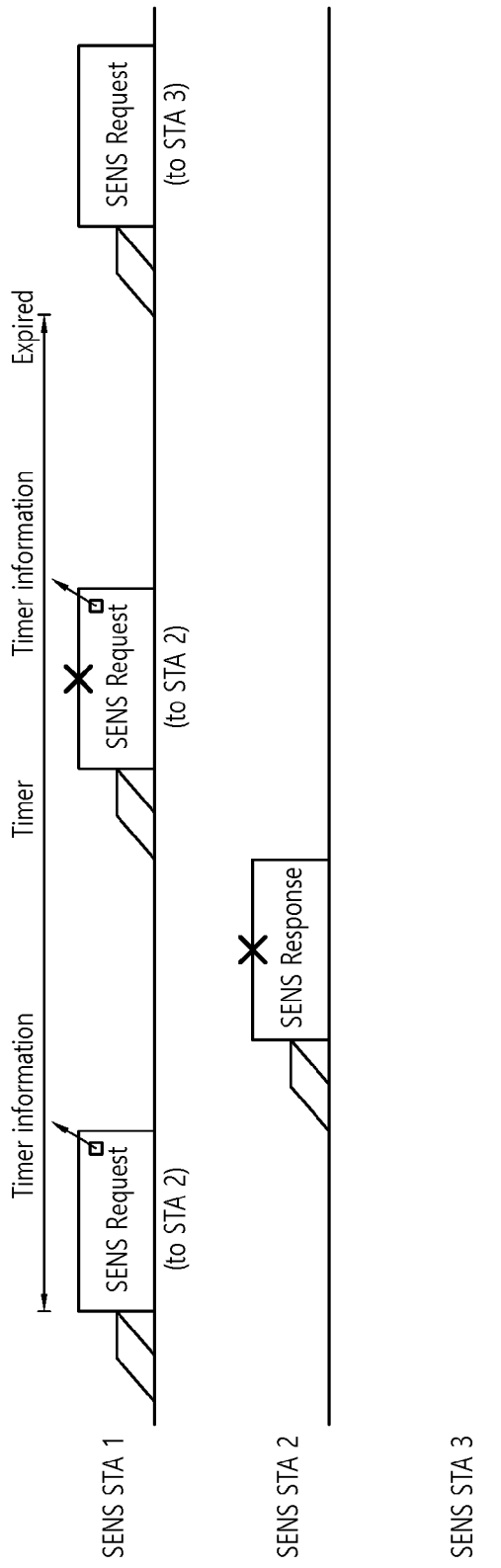
[도 15]



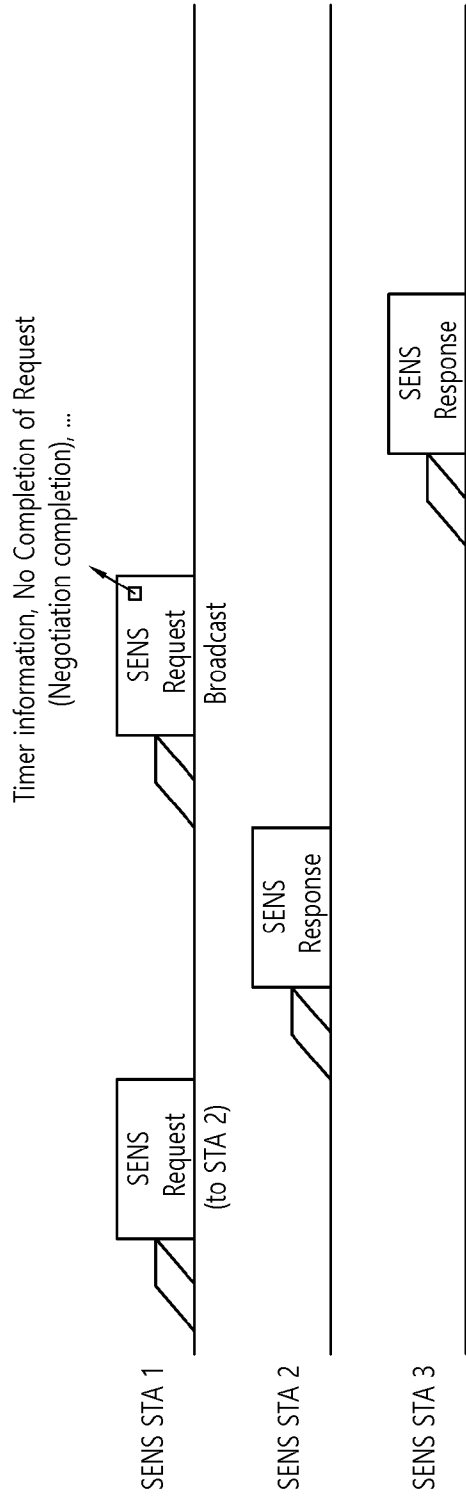
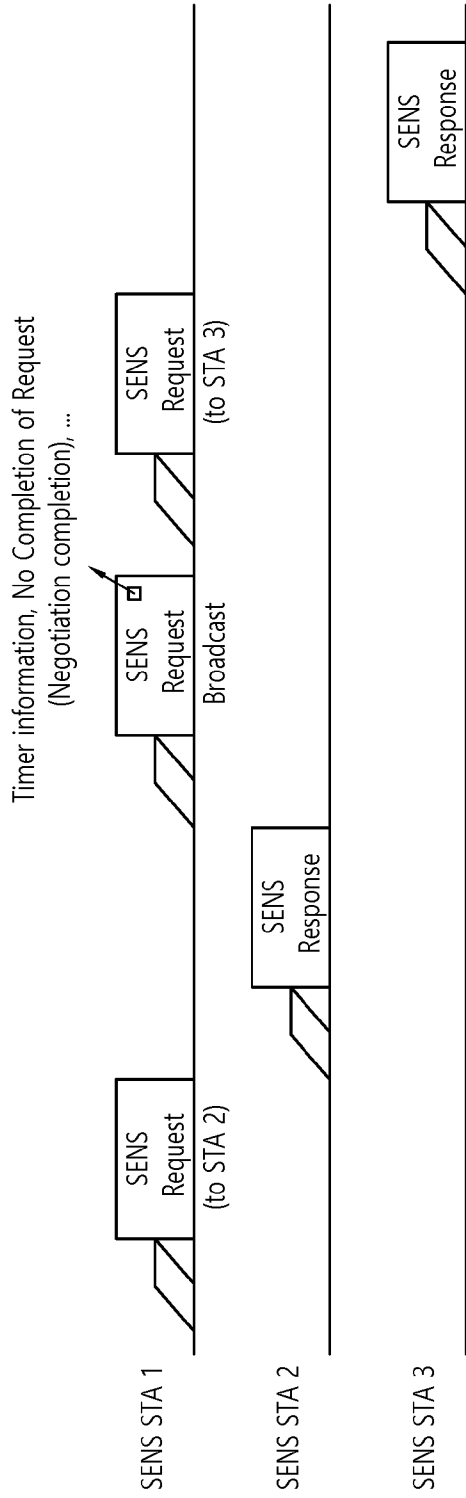
[도 16]



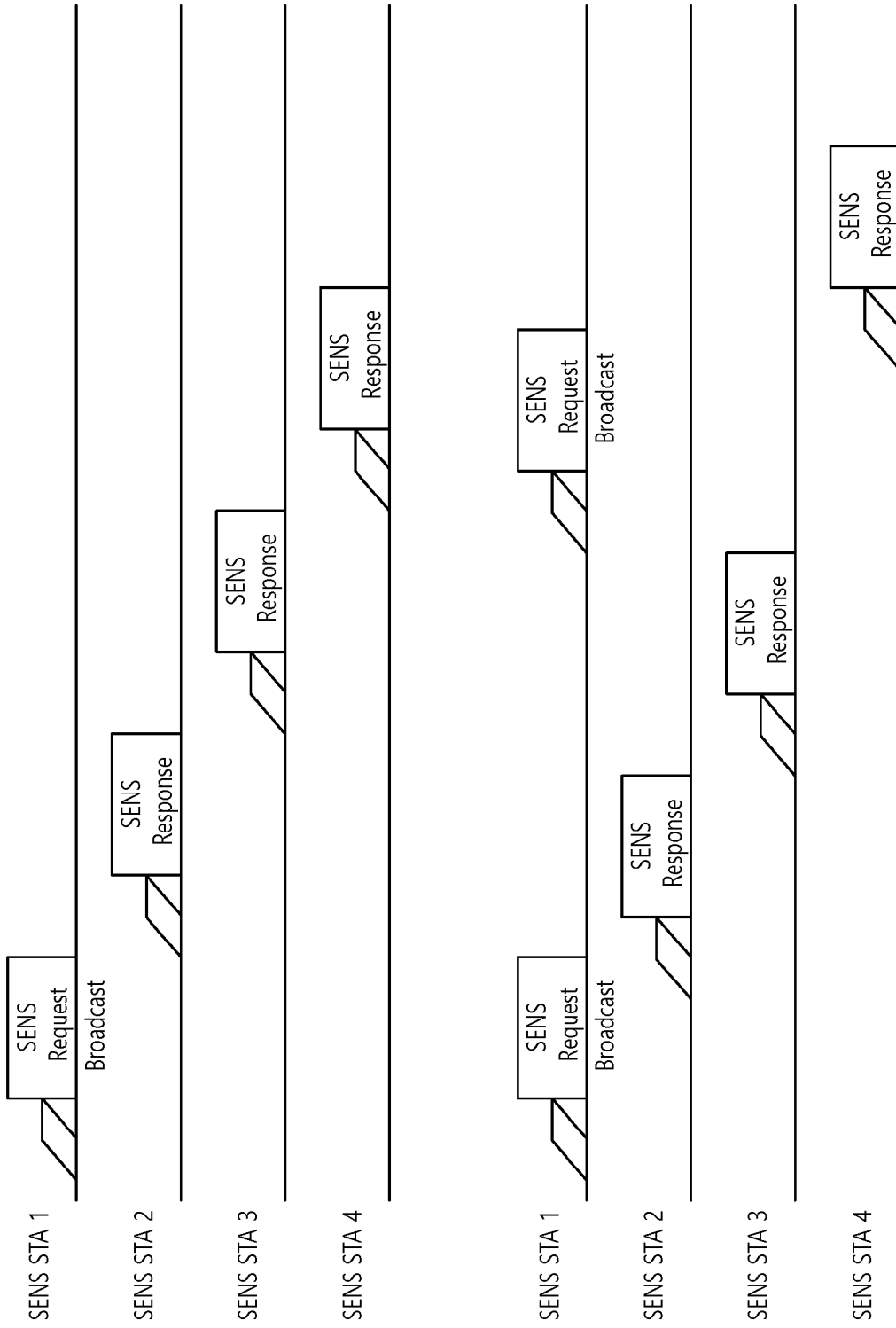
[도 17]



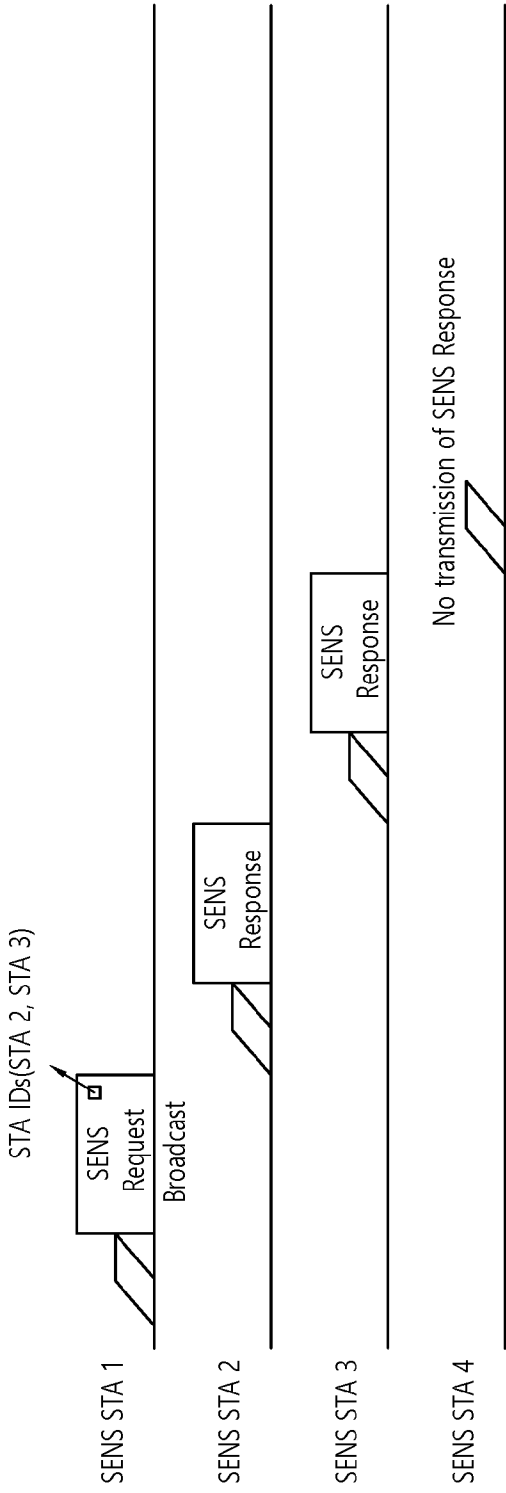
[圖 18]



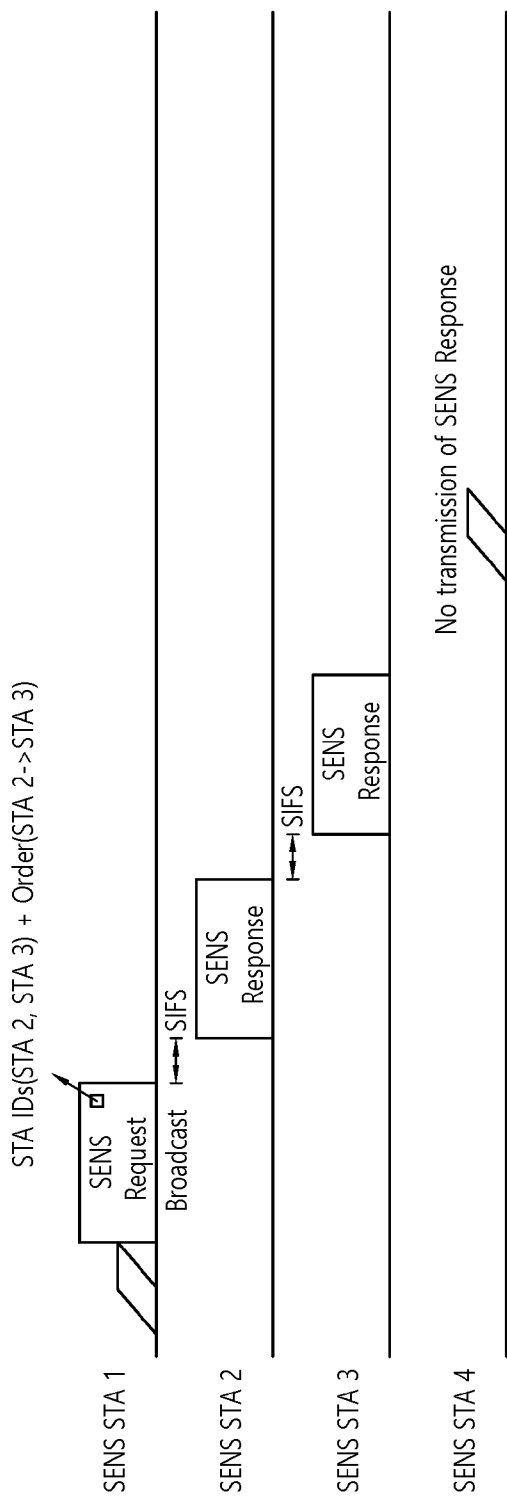
[도 19]



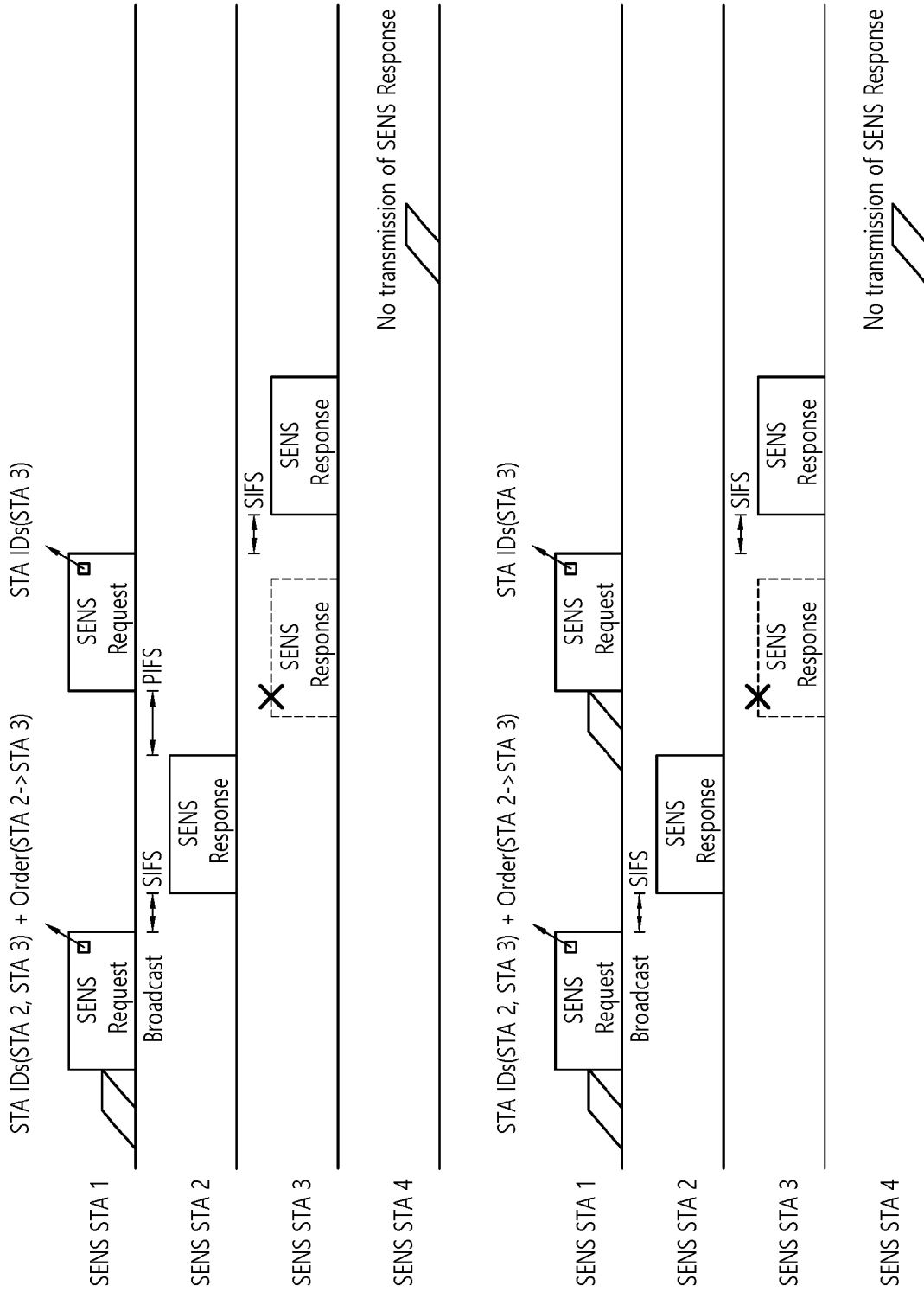
[도20]



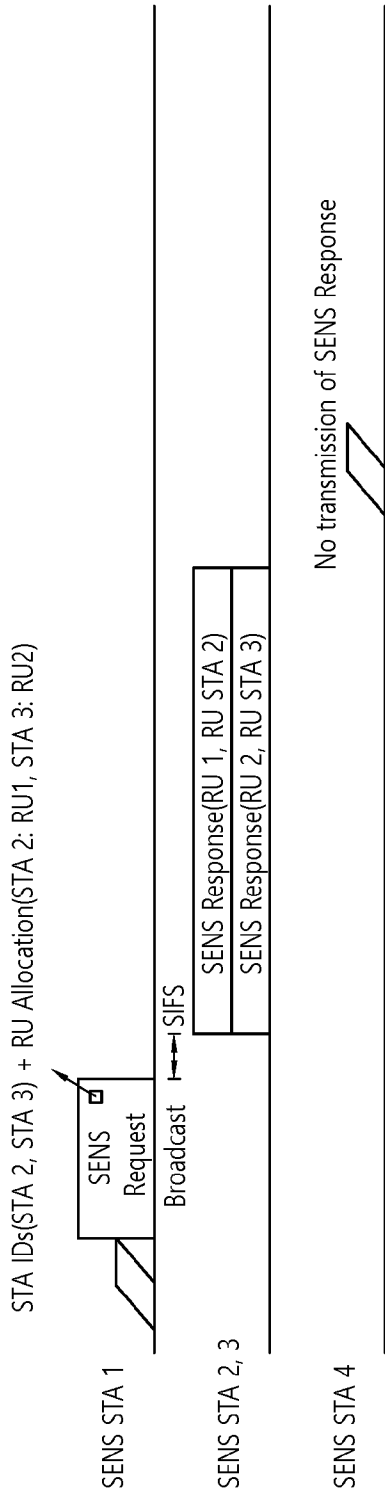
[도21]



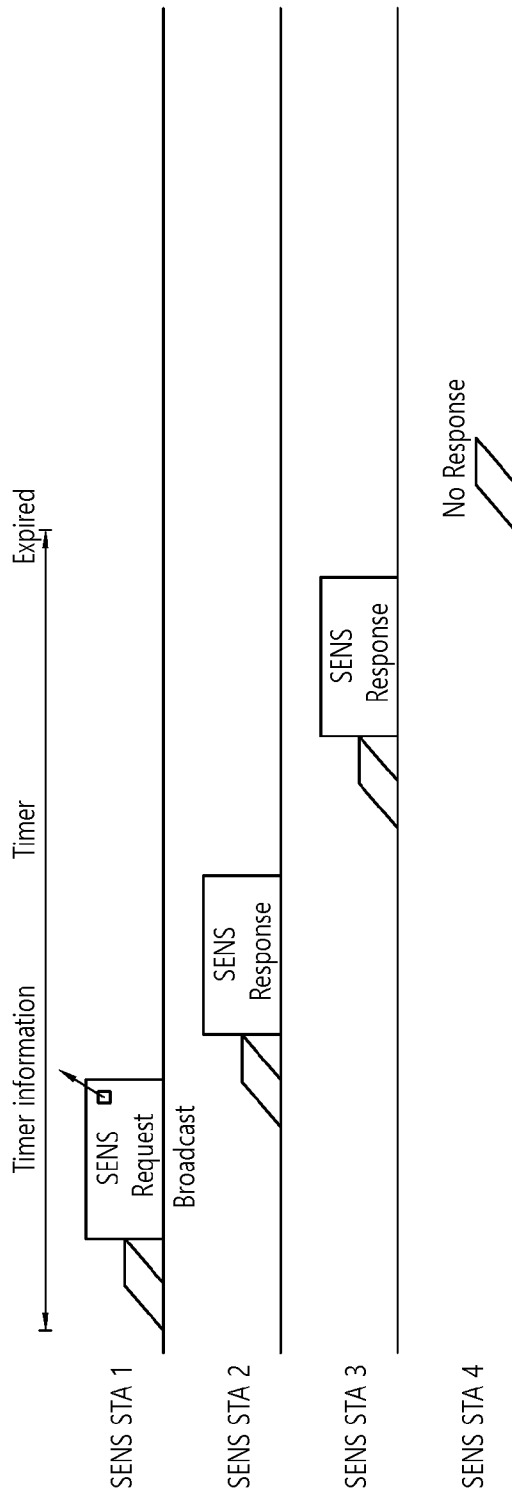
[도 22]



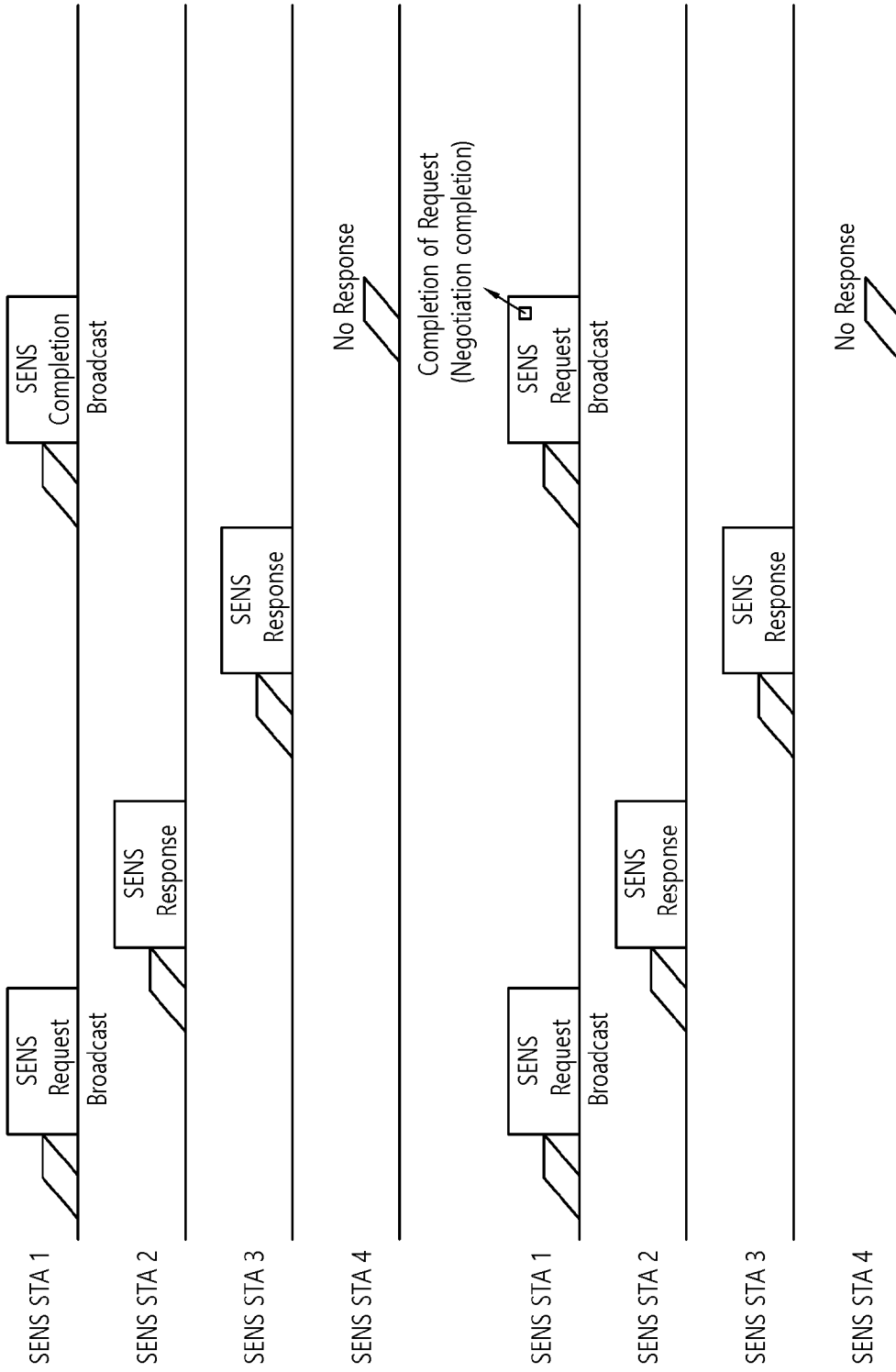
[도23]



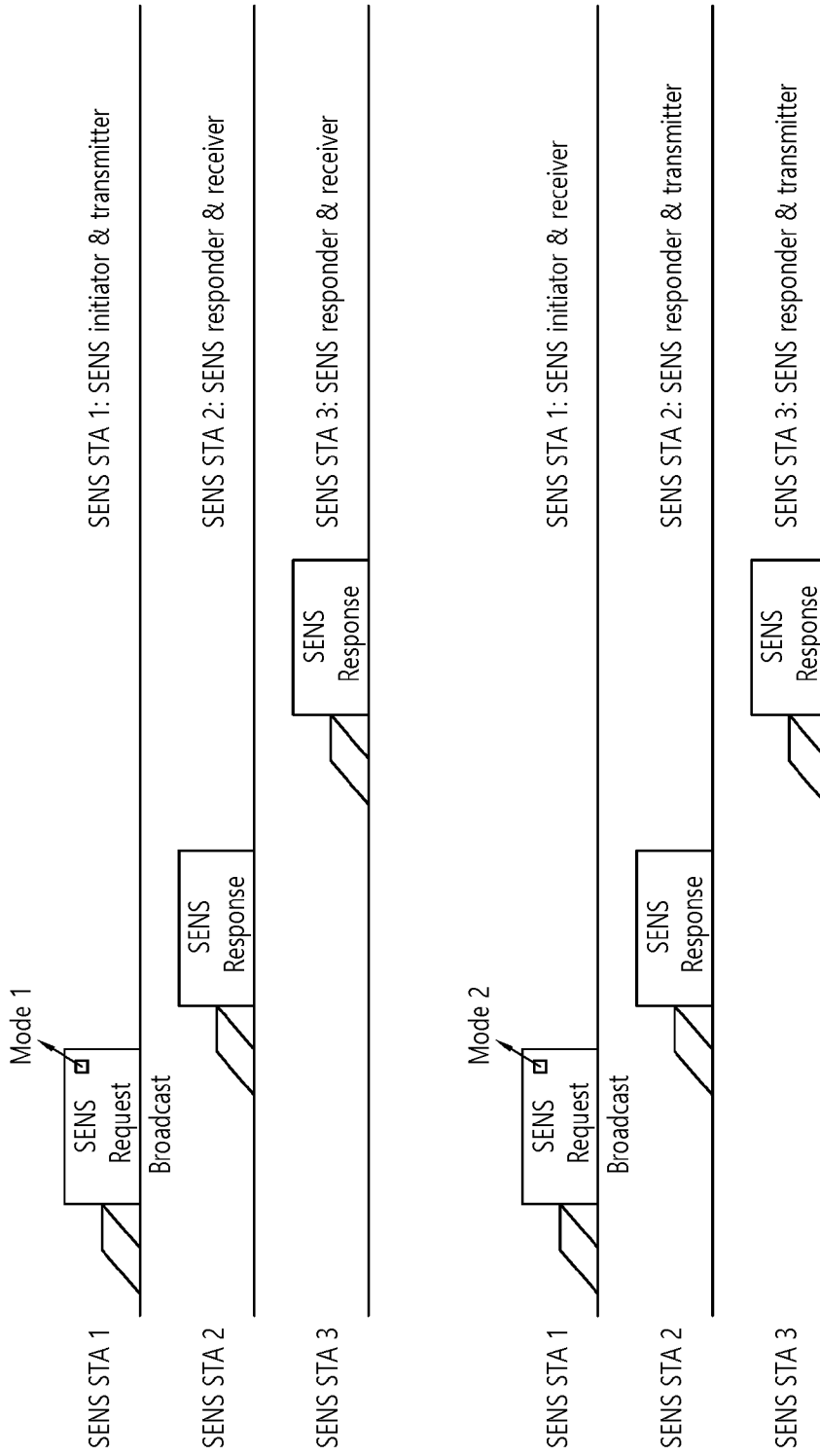
[도24]



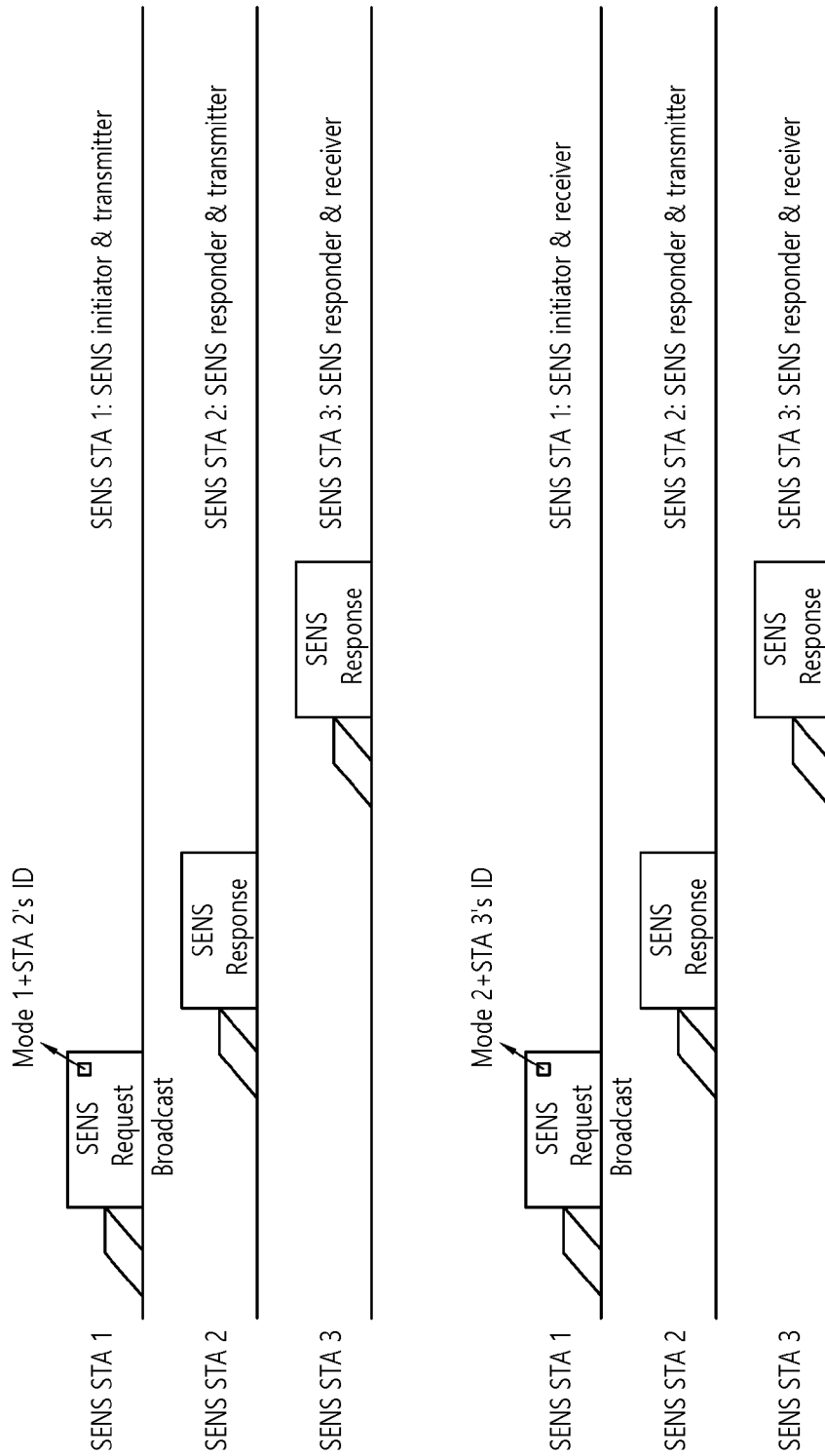
[도25]



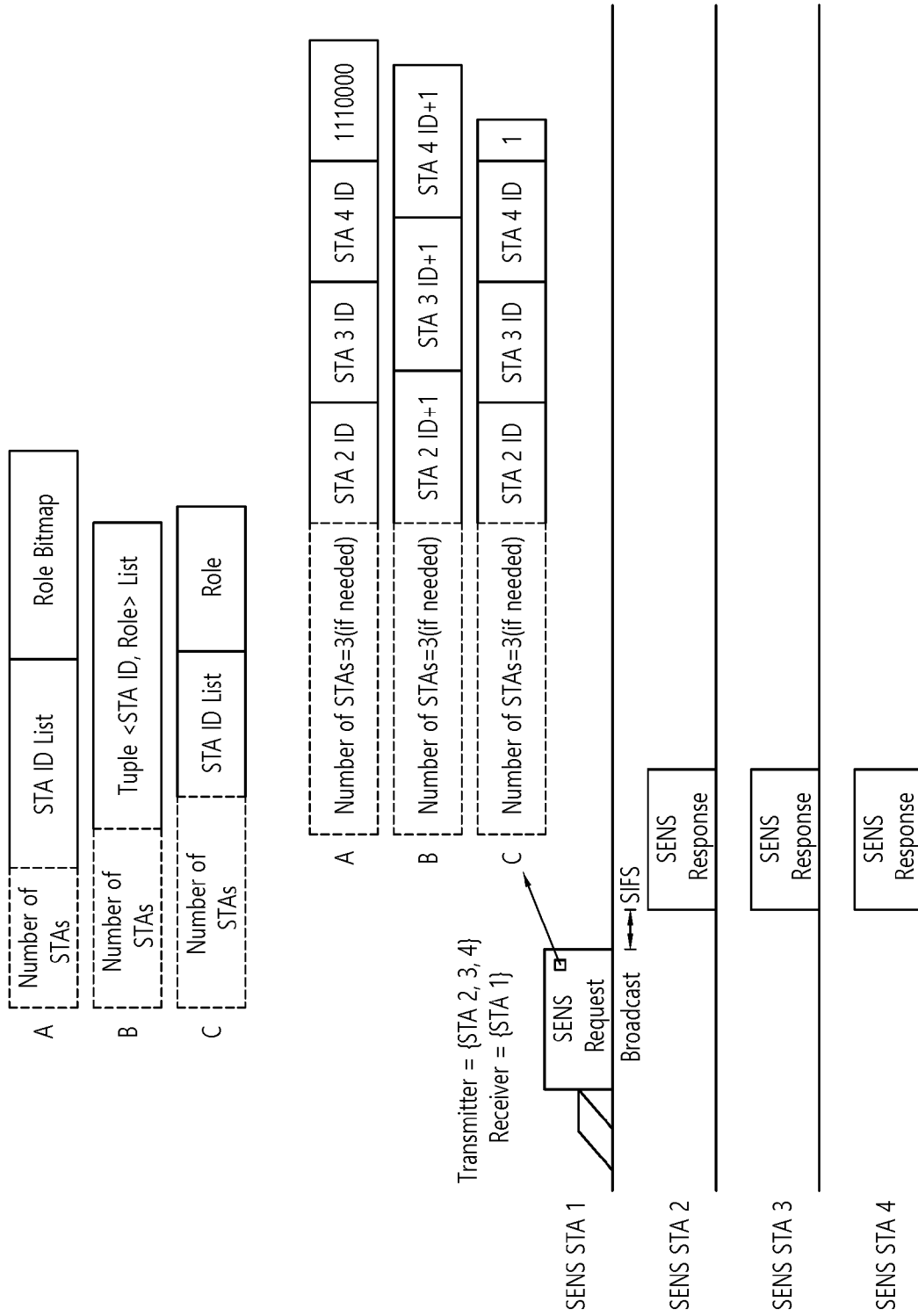
[도26]



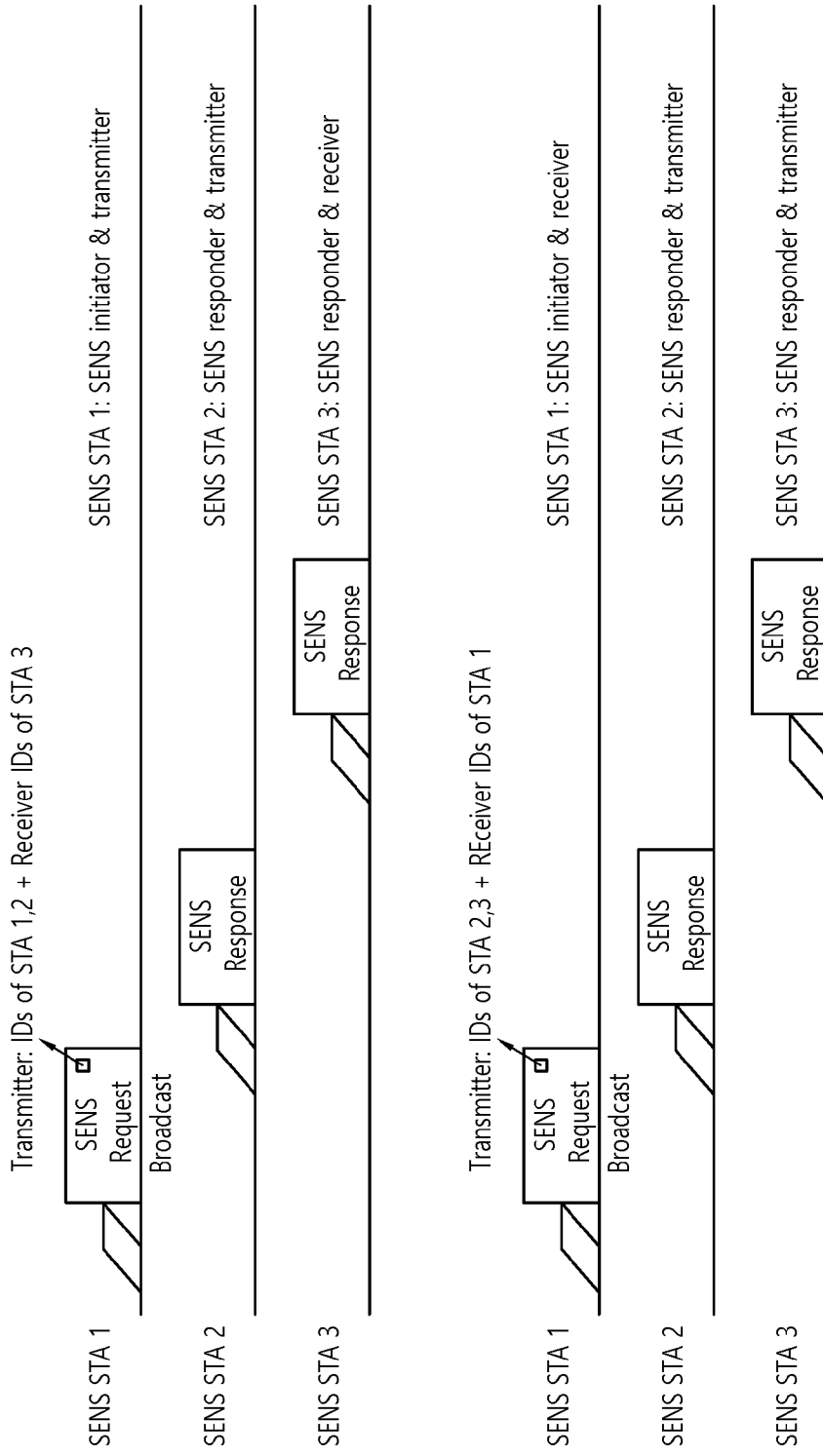
[도 27]



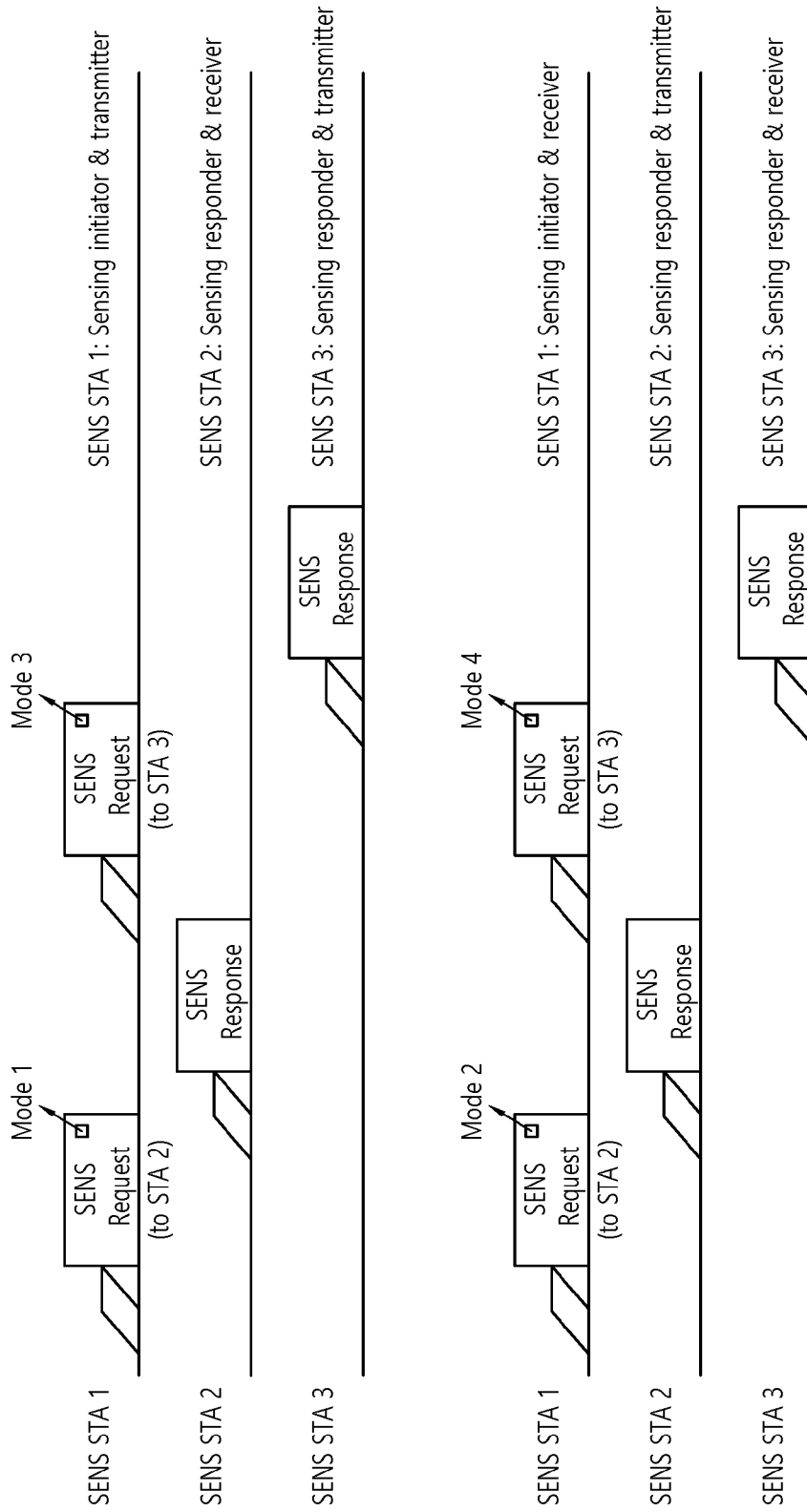
[도28]



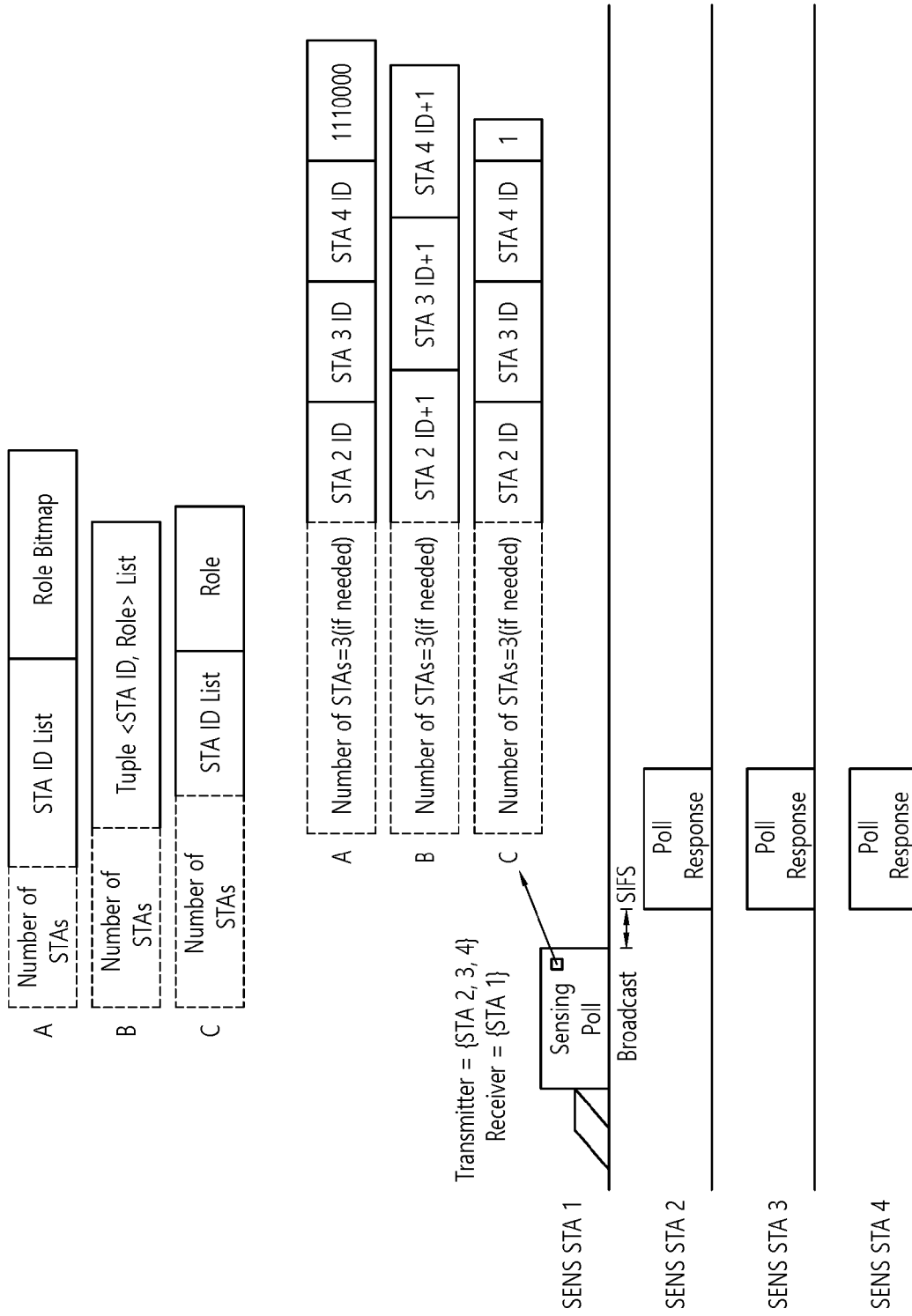
[도29]



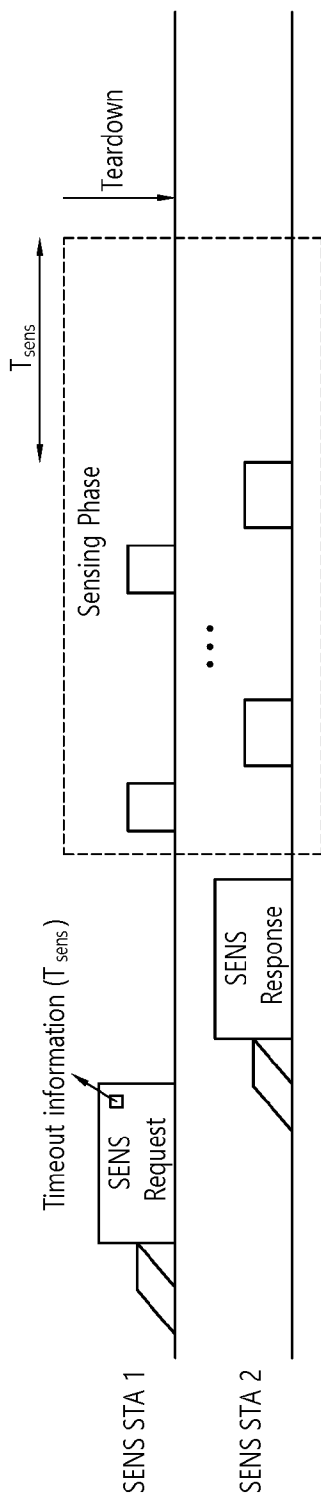
[도 30]



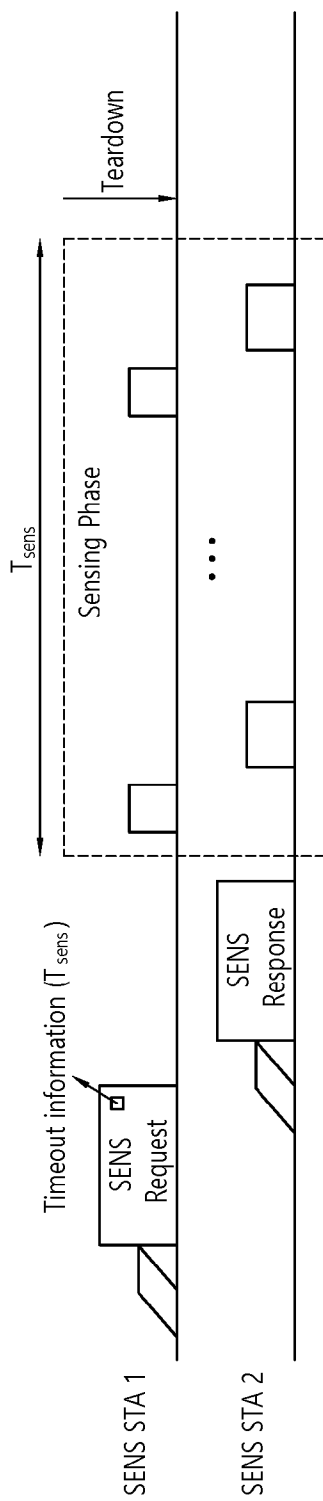
[도31]



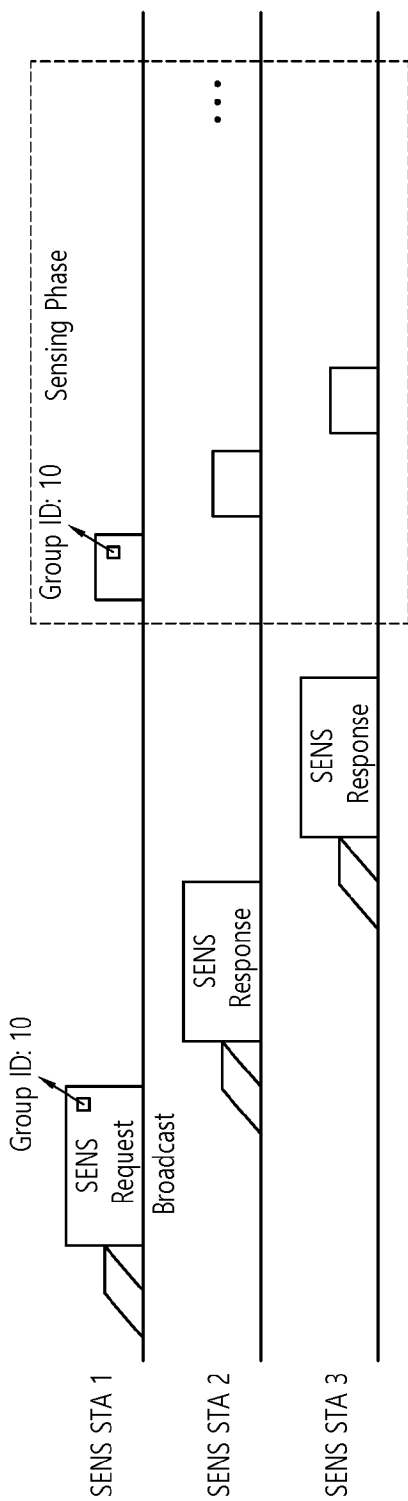
[도32]



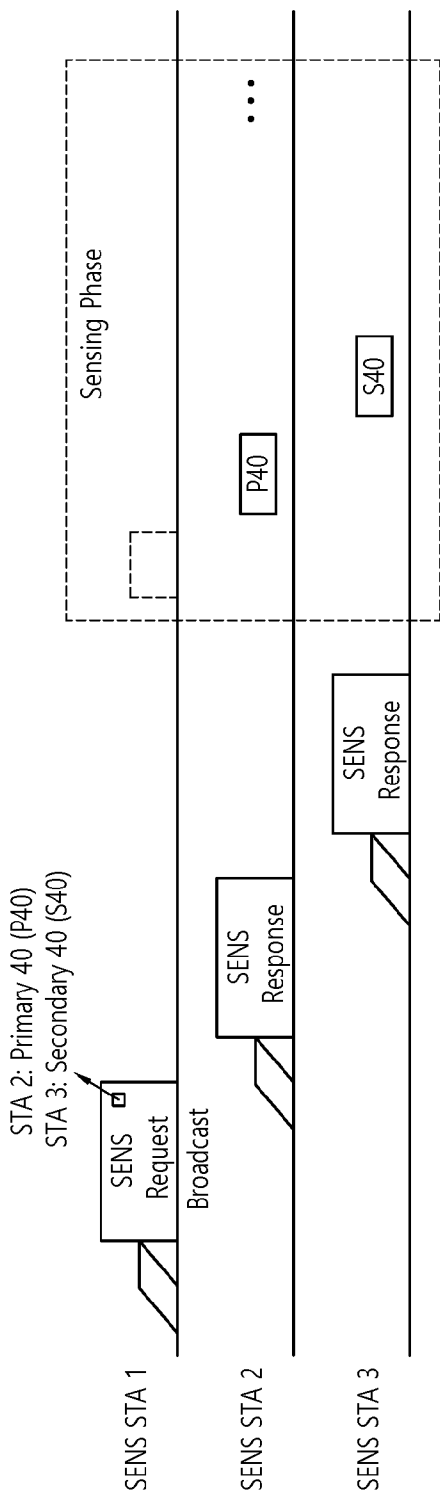
[도33]



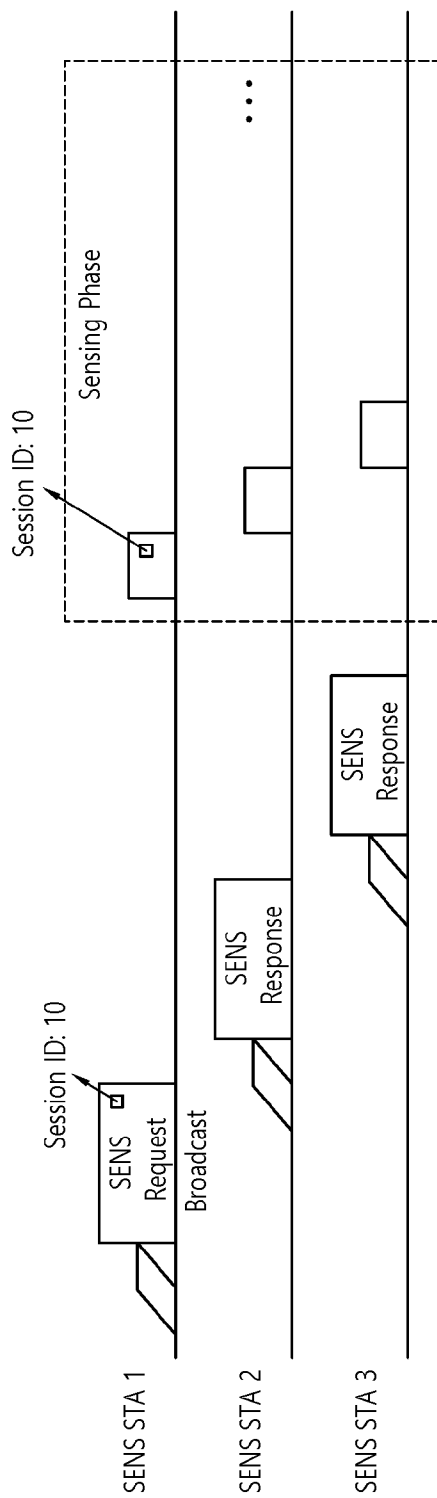
[도34]



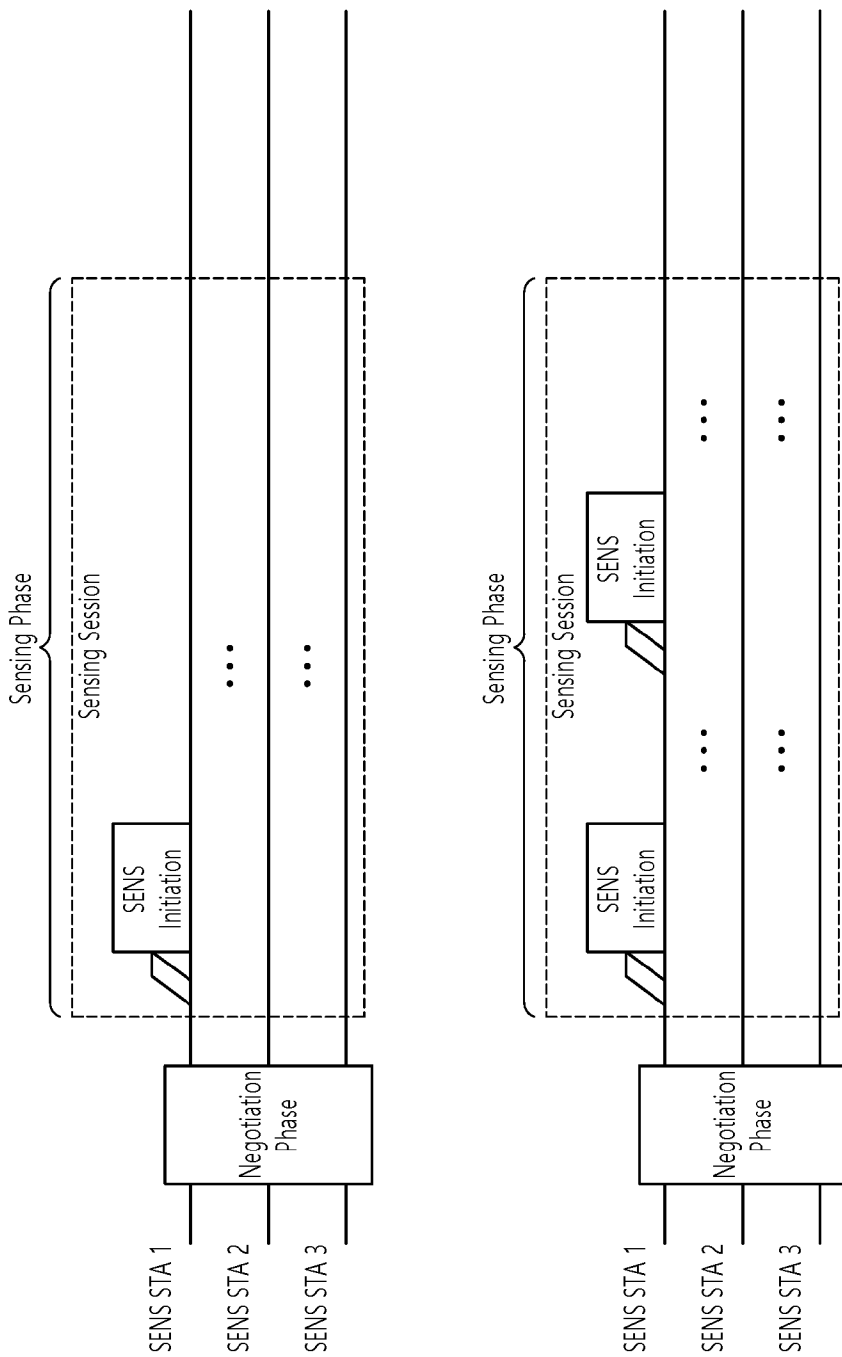
[도35]



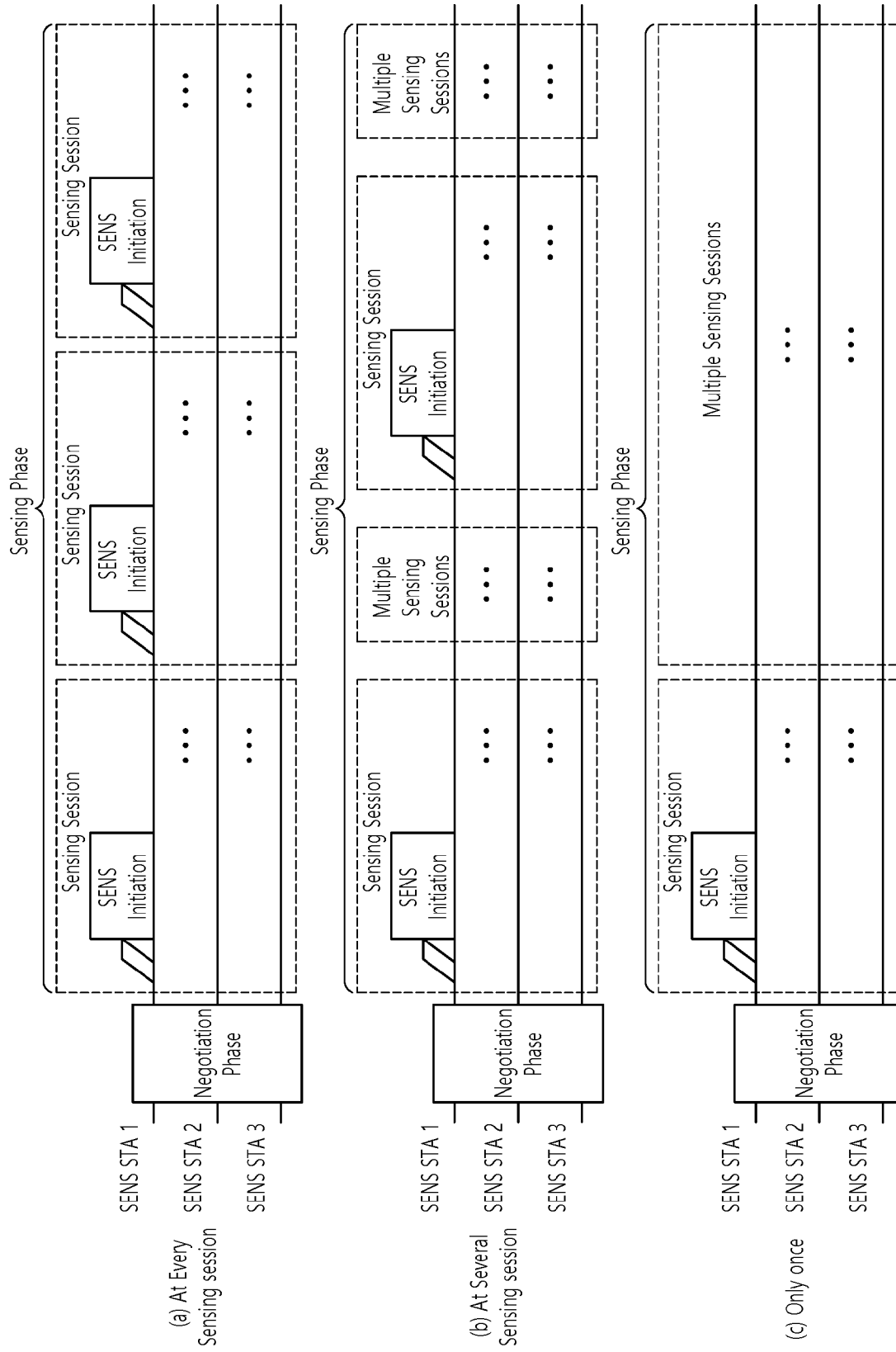
[도36]



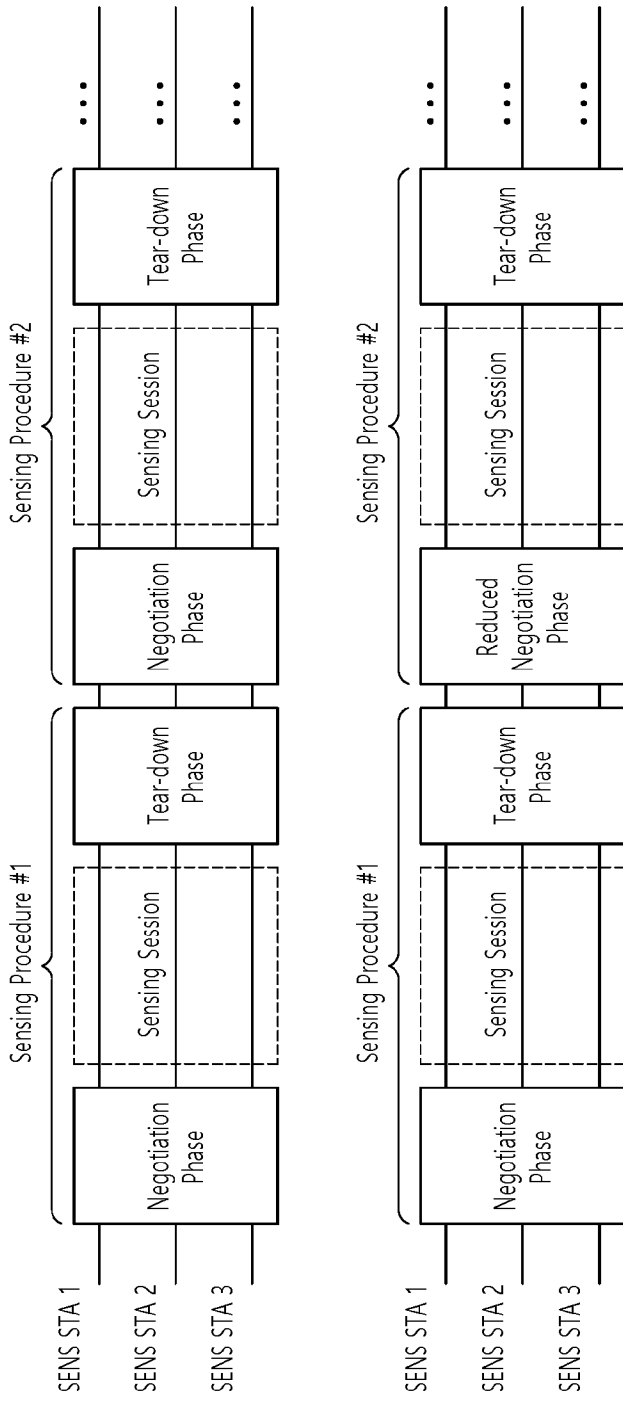
[도37]



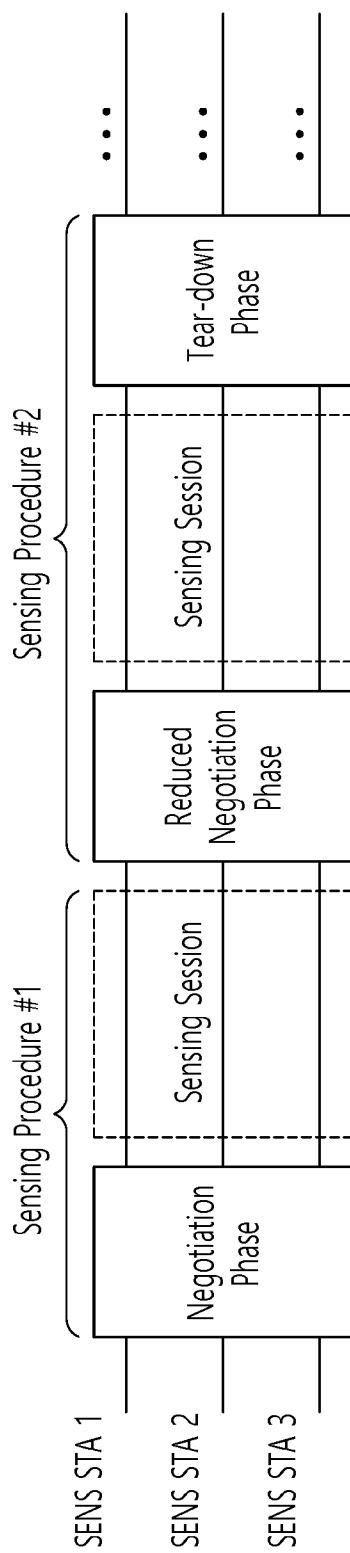
[도 38]



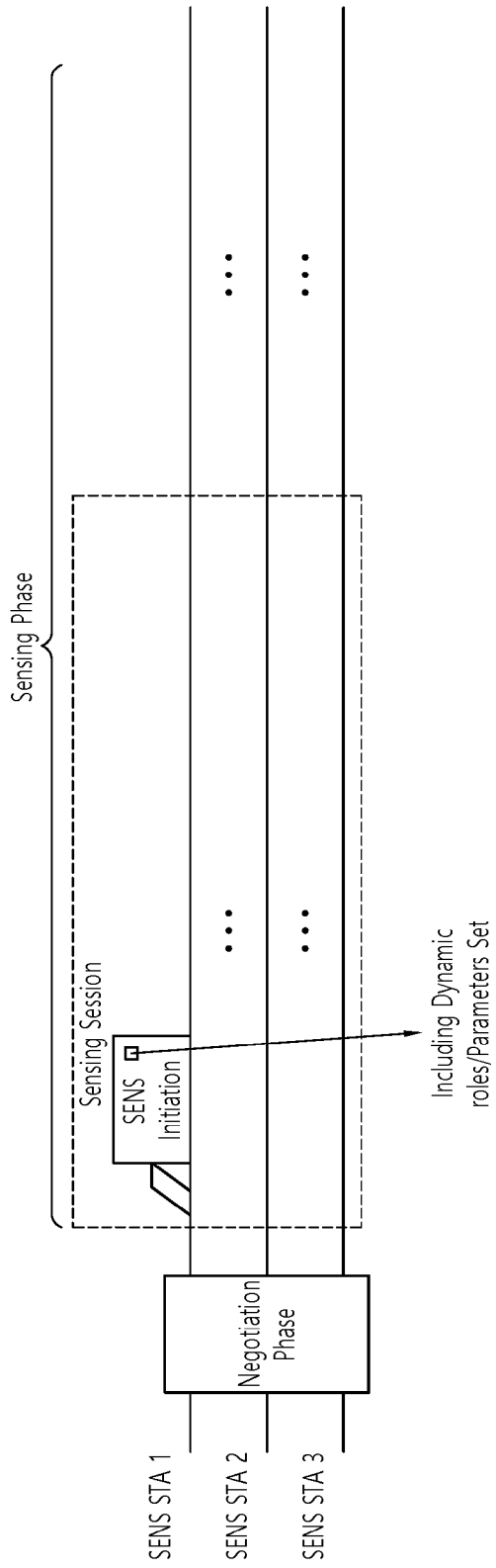
[도39]



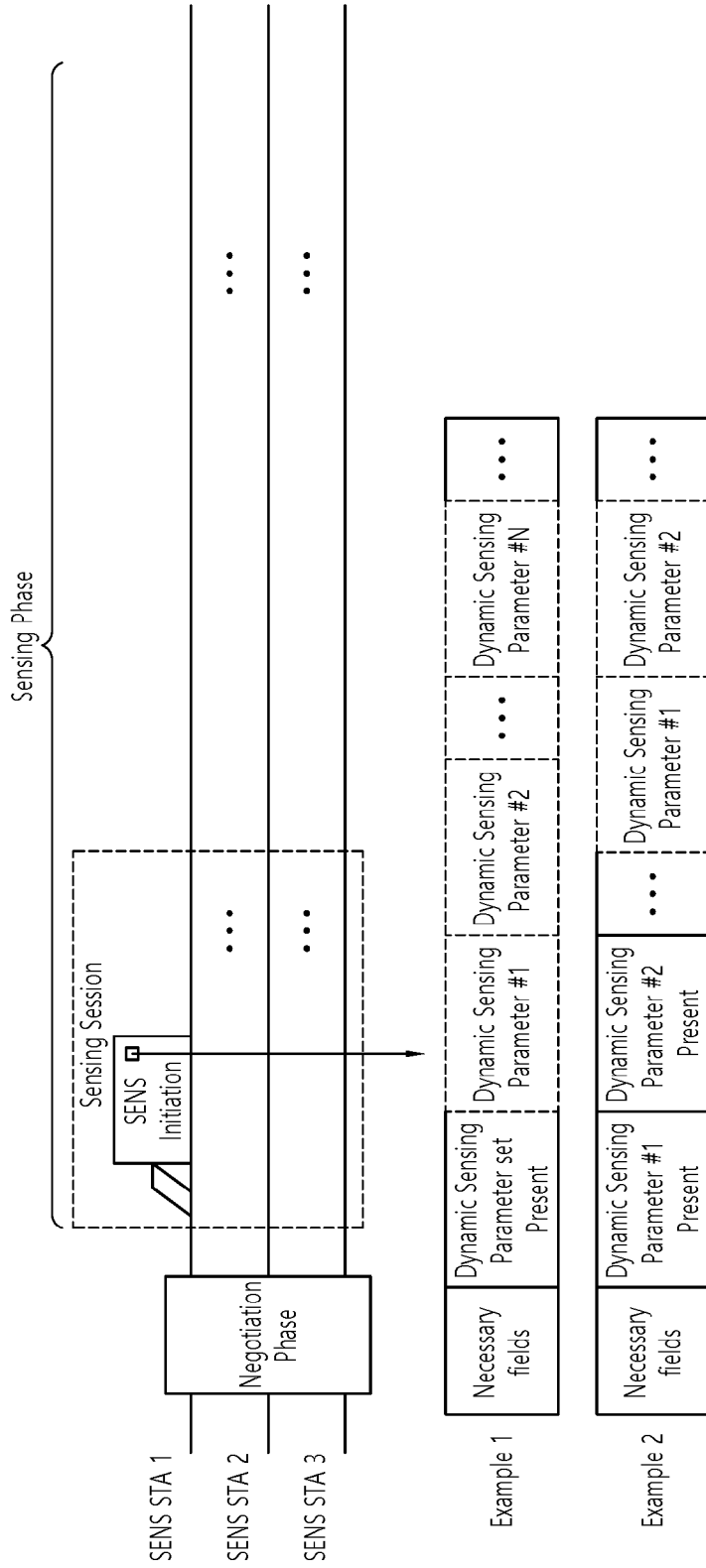
[도40]



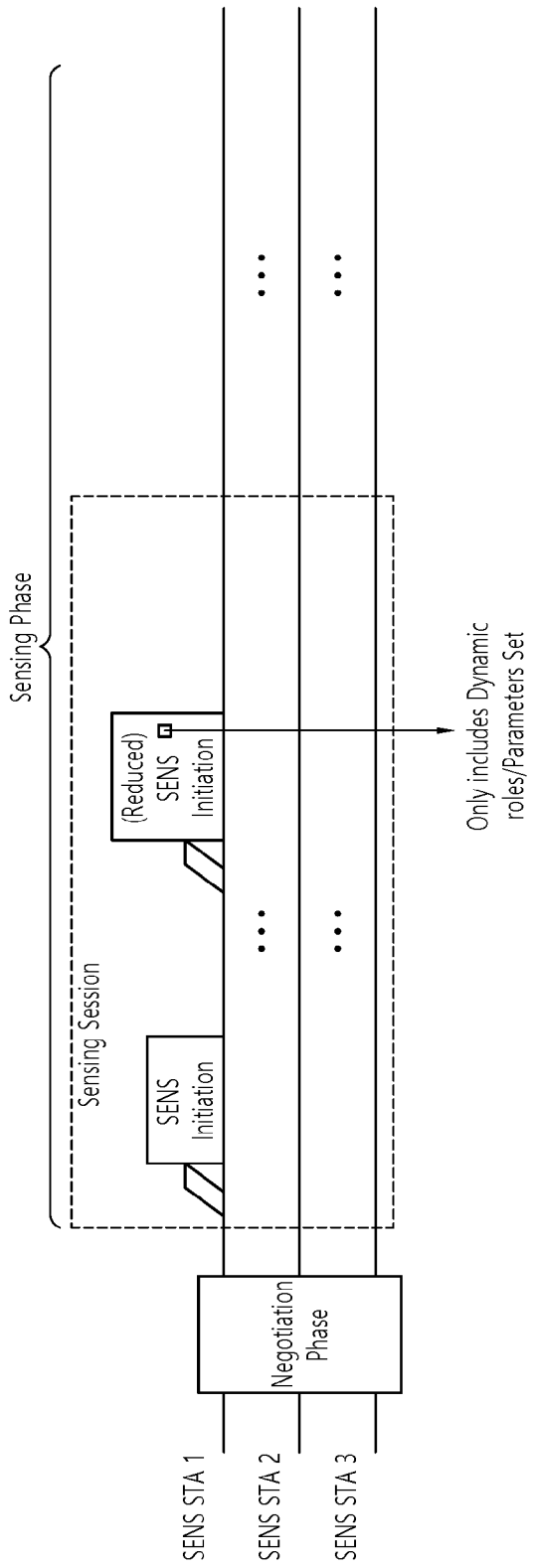
[도41]



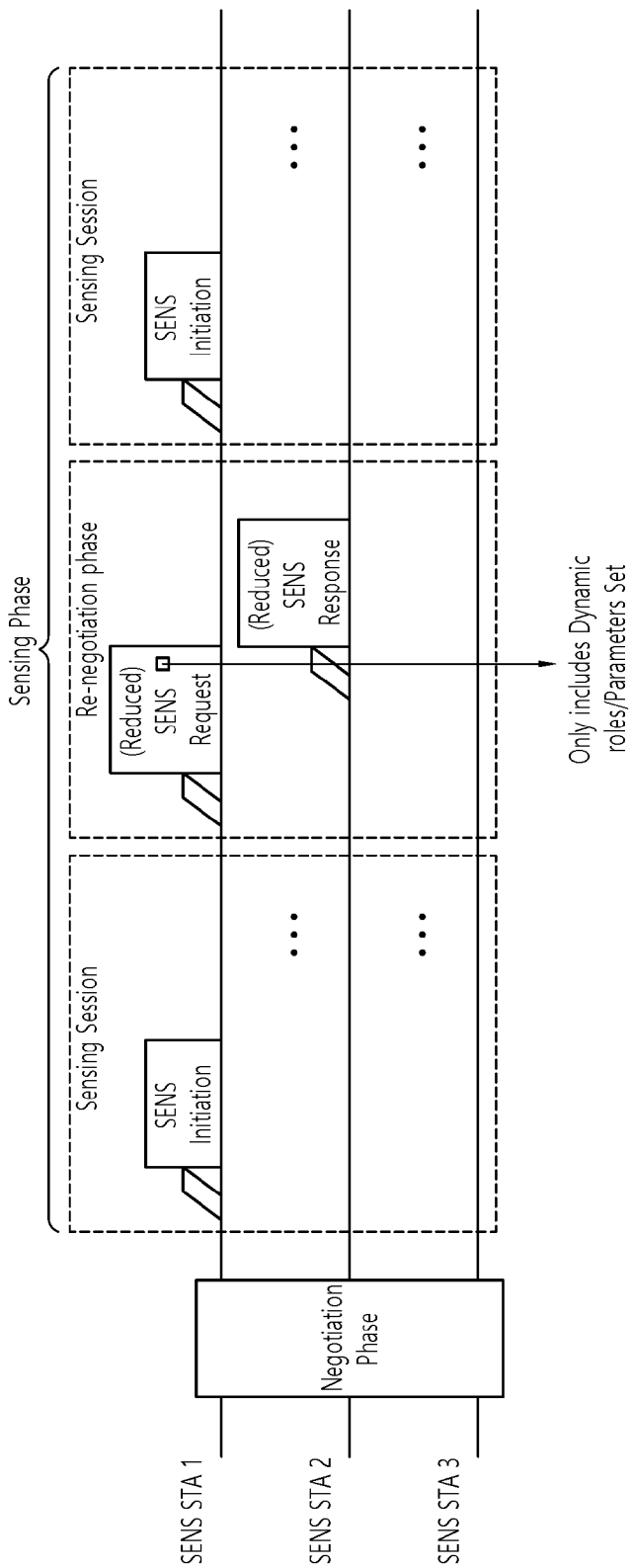
[도42]



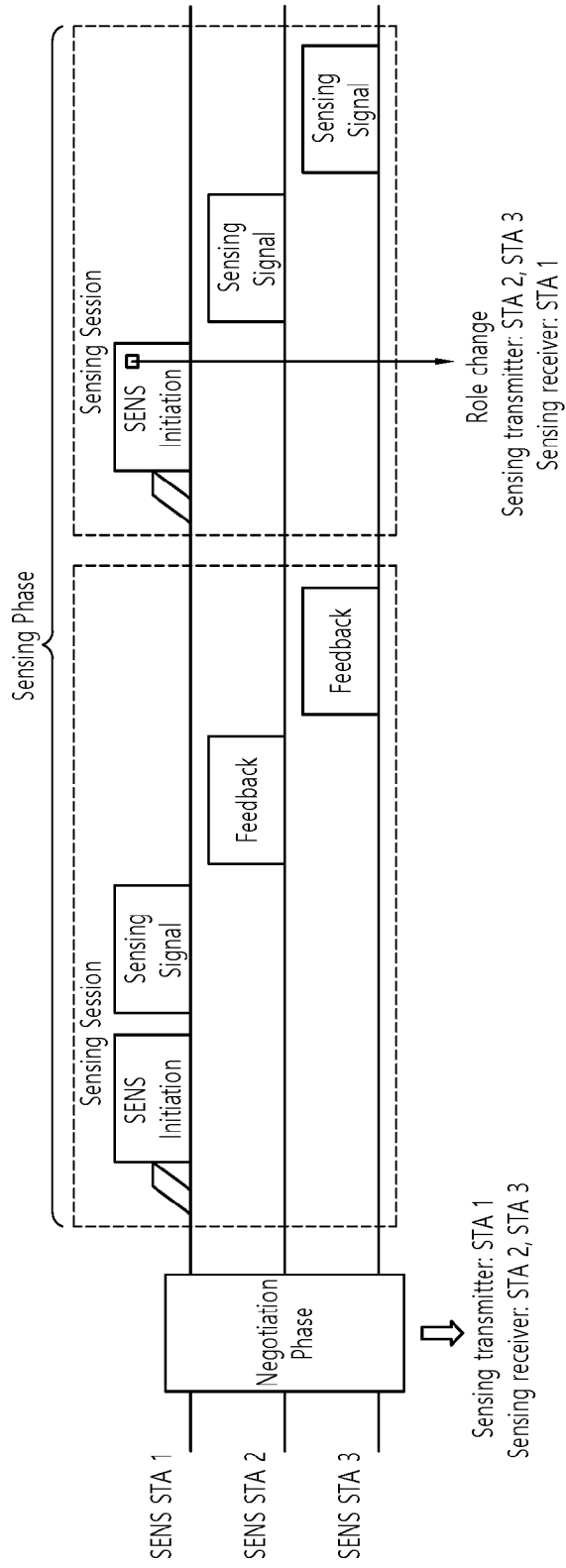
[도43]



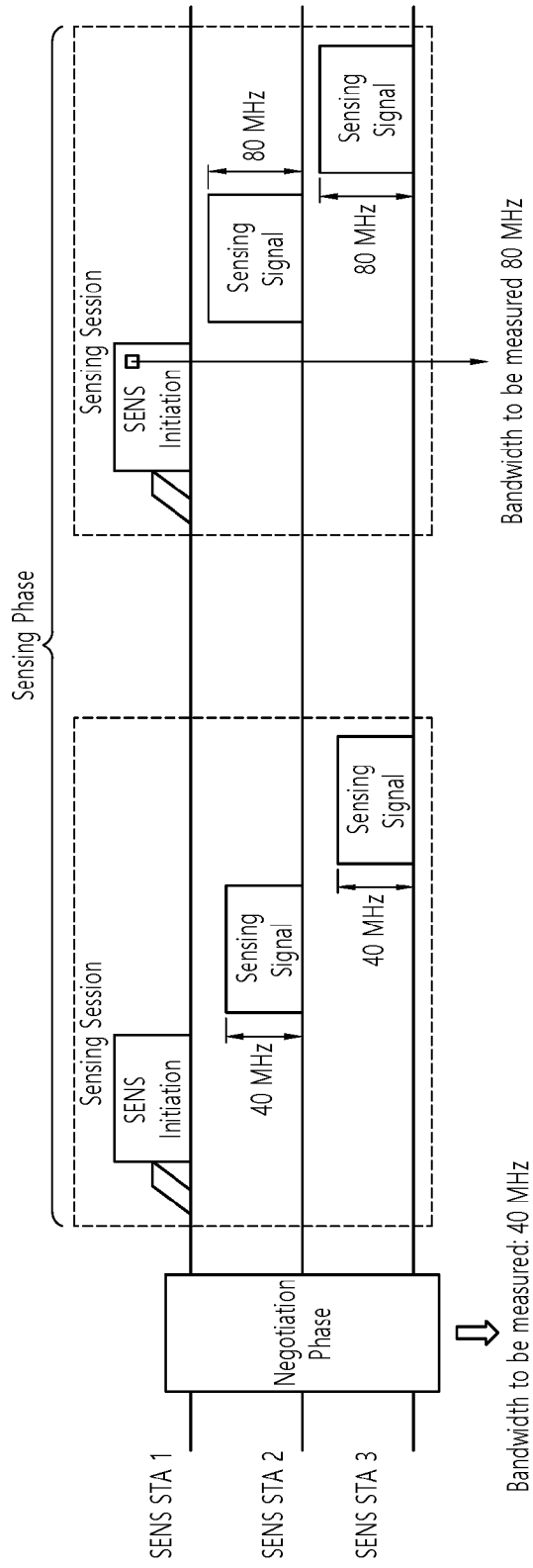
[도44]



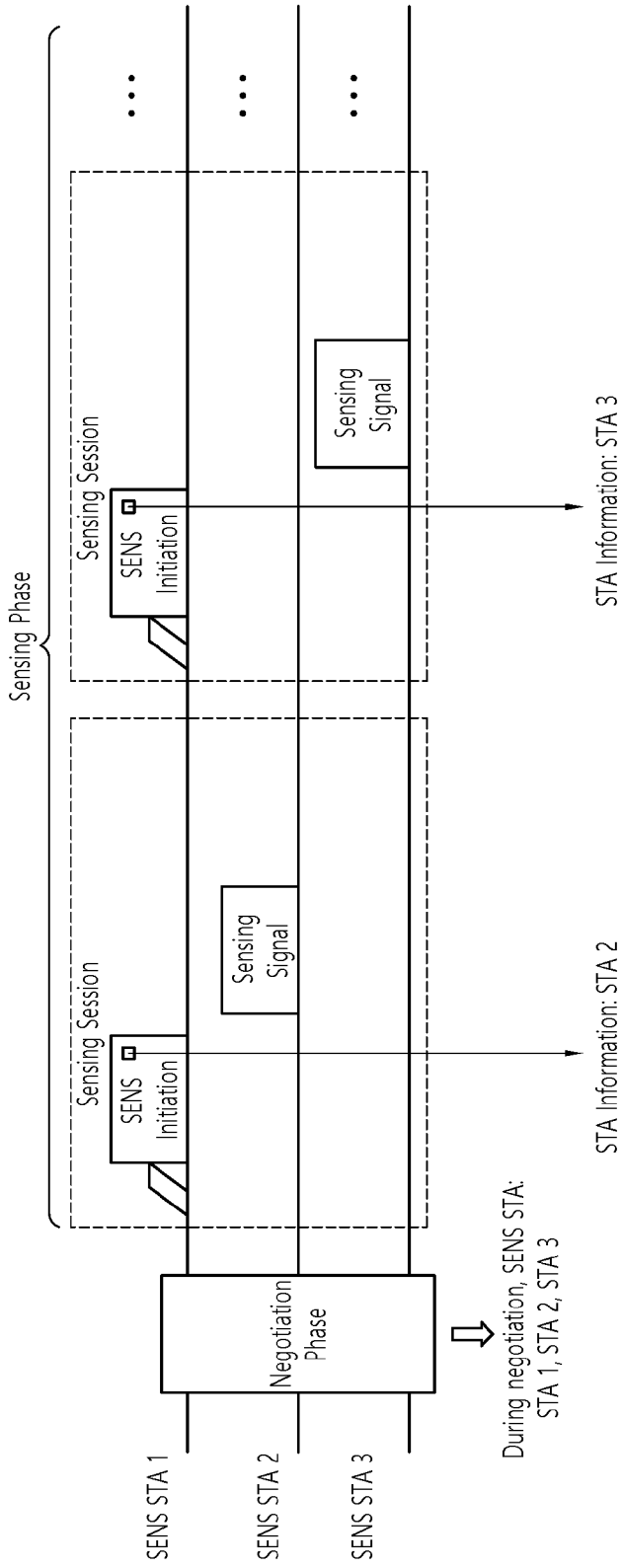
[도45]



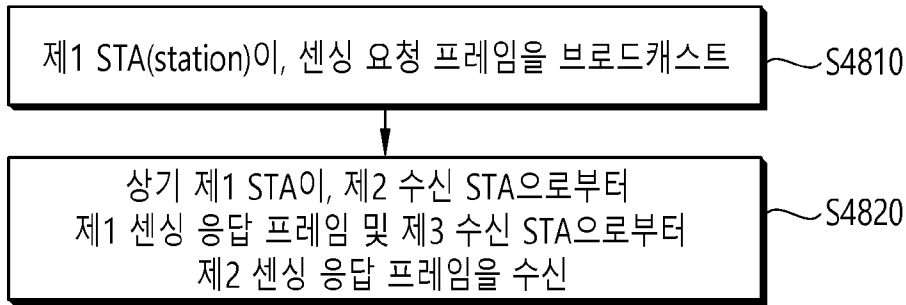
[도46]



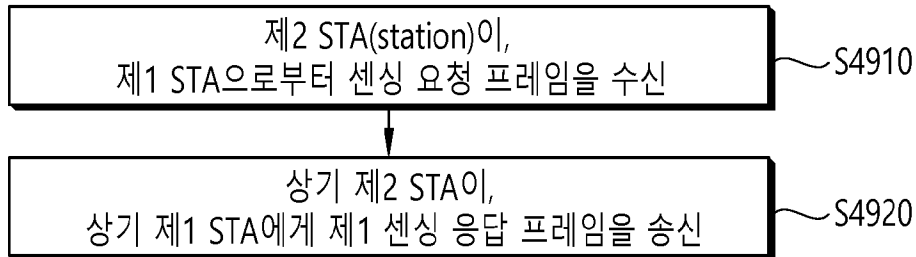
[도47]



[도48]



[도49]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 28/18(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04L 29/06(2006.01)i; H04B 17/309(2014.01)i; H04W 84/12(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 28/18(2009.01); G08B 13/24(2006.01); H04W 74/00(2009.01); H04W 74/08(2009.01); H04W 84/12(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: 무선랜(wireless local area network), 센싱(sensing), 요청(request), 응답(response), 식별자(identifier), RU(resource unit), 할당(allocation)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CHEN, Cheng et al. Overview of WLAN sensing protocol. IEEE 802.11-20/1232r0. 16 August 2020. See pages 4-9.	1-20
Y	KR 10-2015-0138159 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 December 2015 (2015-12-09) See paragraphs [0093]-[0254]; claim 1; and figure 16.	1-20
Y	KR 10-2016-0008537 A (LG ELECTRONICS INC.) 22 January 2016 (2016-01-22) See paragraphs [0274]-[0276].	9-10,16-17
A	LIU, Chenchen et al. Follow-ups on Channel Measurement Procedure for WLAN Sensing. IEEE 802.11-20/1120r1. 04 August 2020. See pages 6-10.	1-20
A	WO 2020-152031 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 30 July 2020 (2020-07-30) See pages 6-10; and figures 1-3.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 02 December 2021		Date of mailing of the international search report 03 December 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/KR2021/011926

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2015-0138159 A	09 December 2015	AU 2013-378208 A1	30 July 2015
		AU 2013-378208 B2	25 February 2016
		CA 2897744 A1	21 August 2014
		CA 2897744 C	08 January 2019
		CN 104995982 A	21 October 2015
		CN 104995982 B	04 December 2018
		CN 104995983 A	21 October 2015
		CN 104995983 B	23 November 2018
		EP 2958391 A1	23 December 2015
		EP 2958391 B1	06 June 2018
		EP 2958392 A1	23 December 2015
		EP 2958392 B1	06 June 2018
		JP 2016-226043 A	28 December 2016
		JP 2016-508345 A	17 March 2016
		JP 2016-510573 A	07 April 2016
		JP 6002335 B2	05 October 2016
		JP 6247726 B2	13 December 2017
		JP 6346906 B2	20 June 2018
		KR 10-2015-0099527 A	31 August 2015
		KR 10-2017-0010086 A	25 January 2017
		MX 2015009501 A	04 March 2016
		MX 346536 B	24 March 2017
		RU 2612605 C1	09 March 2017
		US 2015-0382333 A1	31 December 2015
		US 2016-0014813 A1	14 January 2016
		US 9775174 B2	26 September 2017
		US 9918342 B2	13 March 2018
		WO 2014-126323 A1	21 August 2014
		WO 2014-126324 A1	21 August 2014
		KR 10-2016-0008537 A	22 January 2016
AU 2014-260540 B2	15 December 2016		
CA 2911038 A1	06 November 2014		
CA 2911038 C	22 January 2019		
CN 105265002 A	20 January 2016		
CN 105265002 B	22 January 2019		
EP 2993953 A1	09 March 2016		
EP 2993953 B1	03 October 2018		
JP 2016-521073 A	14 July 2016		
JP 2017-028745 A	02 February 2017		
JP 6040341 B2	07 December 2016		
JP 6248170 B2	13 December 2017		
KR 10-1772460 B1	30 August 2017		
US 10004031 B2	19 June 2018		
US 2016-0081010 A1	17 March 2016		
WO 2014-178678 A1	06 November 2014		
WO 2020-152031 A1	30 July 2020	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 28/18(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04L 29/06(2006.01)i; H04B 17/309(2014.01)i; H04W 84/12(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 28/18(2009.01); G08B 13/24(2006.01); H04W 74/00(2009.01); H04W 74/08(2009.01); H04W 84/12(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: 무선랜(wireless local area network), 센싱(sensing), 요청(request), 응답(response), 식별자(identifier), RU(resource unit), 할당(allocation)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CHENG CHEN 등, 'Overview of WLAN sensing protocol', IEEE 802.11-20/1232r0, 2020.08.16 페이지 4-9	1-20
Y	KR 10-2015-0138159 A (엔지전자 주식회사) 2015.12.09 단락 [0093]-[0254]; 청구항 1; 및 도면 16	1-20
Y	KR 10-2016-0008537 A (엔지전자 주식회사) 2016.01.22 단락 [0274]-[0276]	9-10,16-17
A	CHENCHEN LIU 등, 'Follow-ups on Channel Measurement Procedure for WLAN Sensing', IEEE 802.11-20/1120r1, 2020.08.04 페이지 6-10	1-20
A	WO 2020-152031 A1 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY) 2020.07.30 페이지 6-10; 및 도면 1-3	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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	국제조사보고서 발송일	
2021년12월02일(02.12.2021)	2021년12월03일(03.12.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	양정록	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0138159 A	2015/12/09	AU 2013-378208 A1	2015/07/30
		AU 2013-378208 B2	2016/02/25
		CA 2897744 A1	2014/08/21
		CA 2897744 C	2019/01/08
		CN 104995982 A	2015/10/21
		CN 104995982 B	2018/12/04
		CN 104995983 A	2015/10/21
		CN 104995983 B	2018/11/23
		EP 2958391 A1	2015/12/23
		EP 2958391 B1	2018/06/06
		EP 2958392 A1	2015/12/23
		EP 2958392 B1	2018/06/06
		JP 2016-226043 A	2016/12/28
		JP 2016-508345 A	2016/03/17
		JP 2016-510573 A	2016/04/07
		JP 6002335 B2	2016/10/05
		JP 6247726 B2	2017/12/13
		JP 6346906 B2	2018/06/20
		KR 10-2015-0099527 A	2015/08/31
		KR 10-2017-0010086 A	2017/01/25
		MX 2015009501 A	2016/03/04
		MX 346536 B	2017/03/24
		RU 2612605 C1	2017/03/09
		US 2015-0382333 A1	2015/12/31
		US 2016-0014813 A1	2016/01/14
		US 9775174 B2	2017/09/26
		US 9918342 B2	2018/03/13
		WO 2014-126323 A1	2014/08/21
		WO 2014-126324 A1	2014/08/21
		KR 10-2016-0008537 A	2016/01/22
AU 2014-260540 B2	2016/12/15		
CA 2911038 A1	2014/11/06		
CA 2911038 C	2019/01/22		
CN 105265002 A	2016/01/20		
CN 105265002 B	2019/01/22		
EP 2993953 A1	2016/03/09		
EP 2993953 B1	2018/10/03		
JP 2016-521073 A	2016/07/14		
JP 2017-028745 A	2017/02/02		
JP 6040341 B2	2016/12/07		
JP 6248170 B2	2017/12/13		
KR 10-1772460 B1	2017/08/30		
US 10004031 B2	2018/06/19		
US 2016-0081010 A1	2016/03/17		
WO 2014-178678 A1	2014/11/06		
WO 2020-152031 A1	2020/07/30	없음	