



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월05일
 (11) 등록번호 10-1864977
 (24) 등록일자 2018년05월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 HO4L 1/18 (2006.01) HO4L 5/00 (2006.01)
 HO4W 28/04 (2009.01) HO4W 74/08 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
 HO4L 1/1861 (2013.01)
 HO4L 5/0053 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7025051
- (22) 출원일자(국제) 2014년11월06일
 심사청구일자 2016년09월09일
- (85) 번역문제출일자 2016년09월09일
- (65) 공개번호 10-2016-0125992
- (43) 공개일자 2016년11월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2014/010634
- (87) 국제공개번호 WO 2015/137591
 국제공개일자 2015년09월17일
- (30) 우선권주장
 61/950,226 2014년03월10일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120127531 A*
 US20080002615 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
 류기선
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
 초R&D캠퍼스 (양재동)
 이육봉
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
 초R&D캠퍼스 (양재동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 무선랜에서 재전송 방법 및 장치

(57) 요약

무선랜에서 재전송 방법 및 장치가 개시되어 있다. 무선랜에서 재전송 방법은 STA이 AP로부터 RTS 프레임을 수신하는 단계, STA이 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS 프레임을 AP로 전송하는 단계, STA이 CTS 프레임의 전송 이후, AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신하는 단계, 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, STA이 재전송 요청 프레임을 AP로 전송하는 단계와 STA이 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 74/0833 (2013.01)

H04W 74/085 (2013.01)

(72) 발명자

최진수

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
초R&D캠퍼스 (양재동)

김정기

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
초R&D캠퍼스 (양재동)

박기원

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
초R&D캠퍼스 (양재동)

조한규

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
초R&D캠퍼스 (양재동)

김서욱

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 서
초R&D캠퍼스 (양재동)

명세서

청구범위

청구항 1

무선랜에서 재전송 방법에 있어서,

STA(station)이 AP(access point)로부터 RTS(request to send) 프레임을 수신하는 단계;

상기 STA이 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(clear to send) 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계;

상기 STA이 상기 CTS 프레임의 전송 이후, 상기 AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신하는 단계;

상기 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, 상기 STA이 재전송 요청 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계; 및

상기 STA이 상기 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하는 단계를 포함하되,

상기 초기 데이터 프레임은 복수의 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)를 포함하는 A(aggreated)-MPDU 포맷으로 수신되고,

상기 재전송 요청 프레임은 상기 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 요청 블록 ACK 프레임이고,

상기 재전송 요청 블록 ACK 프레임은, 상기 복수의 MPDU 중 상기 디코딩을 성공한 MPDU를 지시하는 제1 비트와 상기 복수의 MPDU 중 상기 디코딩을 실패한 MPDU를 지시하는 제2 비트로 구성된 비트맵을 포함하고,

상기 제2 비트가 지시하는 MPDU가 적어도 하나 이상인 경우, 상기 재전송 데이터 프레임은 상기 제2 비트가 지시하는 MPDU 간에 어그리게이션(aggregation)되어 A-MPDU 포맷으로 수신되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 재전송 요청 프레임은 상기 CTS 프레임과 동일한 포맷을 가진 프레임인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 재전송 요청 프레임의 전송 시점은 상기 초기 데이터 프레임의 예상 전송 종료 시점을 기반으로 결정되고,

상기 예상 전송 종료 시점은 상기 RTS 프레임에 포함된 듀레이션 필드를 기반으로 결정되고,

상기 듀레이션 필드는 상기 CTS 프레임, 상기 초기 데이터 프레임 및 상기 초기 데이터 프레임에 대한 ACK(acknowledgement) 프레임의 전송을 위한 듀레이션에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 재전송 요청 프레임의 전송 시점은 상기 예상 전송 종료 시점을 기준으로 SIFS(short interframe symbol) 이후인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

무선랜에서 재전송을 수행하는 STA(station)에 있어서, 상기 STA은,

무선 신호를 송신 또는 수신하기 위해 구현되는 RF(radio frequency) 부; 및
 상기 RF부와 동작 가능하게(operatively) 연결된 프로세서를 포함하되,
 상기 프로세서는 AP(access point)로부터 RTS(request to send) 프레임을 수신하고,
 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(clear to send) 프레임을 상기 AP로 전송하고,
 상기 CTS 프레임의 전송 이후, 상기 AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신하고,
 상기 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, 재전송 요청 프레임을 상기 AP로 전송하고,
 상기 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하도록 구현되되,
 상기 초기 데이터 프레임은 복수의 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)를 포함하는 A(aggreated)-MPDU 포맷으로 수신되고,
 상기 재전송 요청 프레임은 상기 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 요청 블록 ACK 프레임이고,
 상기 재전송 요청 블록 ACK 프레임은, 상기 복수의 MPDU 중 상기 디코딩을 성공한 MPDU를 지시하는 제1 비트와
 상기 복수의 MPDU 중 상기 디코딩을 실패한 MPDU를 지시하는 제2 비트로 구성된 비트맵을 포함하고,
 상기 제2 비트가 지시하는 MPDU가 적어도 하나 이상인 경우, 상기 재전송 데이터 프레임은 상기 제2 비트가 지
 시하는 MPDU 간에 어그리게이션(aggregation)되어 A-MPDU 포맷으로 수신되는 STA.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 재전송 요청 프레임은 상기 CTS 프레임과 동일한 포맷을 가진 프레임인 것을 특징으로 하는 STA.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 재전송 요청 프레임의 전송 시점은 상기 초기 데이터 프레임의 예상 전송 종료 시점을 기반으로 결정되고,
 상기 예상 전송 종료 시점은 상기 RTS 프레임에 포함된 듀레이션 필드를 기반으로 결정되고,
 상기 듀레이션 필드는 상기 CTS 프레임, 상기 초기 데이터 프레임 및 상기 초기 데이터 프레임에 대한
 ACK(acknowledgement) 프레임의 전송을 위한 듀레이션에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 STA.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 재전송 요청 프레임의 전송 시점은 상기 예상 전송 종료 시점을 기준으로 SIFS(short interframe symbol)
 이후인 것을 특징으로 하는 STA.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로 보다 상세하게는 무선랜(wireless local area network, WLAN)에서 재전송
 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 WNG SC(Wireless Next Generation
 Standing Committee)는 차세대 WLAN(wireless local area network)을 중장기적으로 고민하는 애드혹 위원회

(committee)이다.

- [0003] 2013년 3월 IEEE 회의에서 브로드컴은 WLAN 표준화 역사를 기반으로, IEEE 802.11ac 표준이 마무리되는 2013년 상반기가 IEEE 802.11ac 이후의 차세대 WLAN에 대한 논의의 필요성을 제시하였다. 기술적 필요성 및 표준화의 필요성을 기반으로 2013년 3월 IEEE 회의에서 차세대 WLAN을 위한 스터디그룹 창설에 대한 모션이 통과되었다.
- [0004] 일명 IEEE 802.11ax 또는 HEW(High Efficiency WLAN)라고 불리는 차세대 WLAN 스터디 그룹에서 주로 논의되는 IEEE 802.11ax의 범위(scope)는 1) 2.4GHz 및 5GHz 등의 대역에서 802.11 PHY(physical) 계층과 MAC(media access control) 계층의 향상, 2) 스펙트럼 효율성(spectrum efficiency)과 영역 쓰루풋(area throughput)을 높이는 것, 3) 간섭 소스가 존재하는 환경, 밀집한 이종 네트워크(heterogeneous network) 환경 및 높은 사용자 부하가 존재하는 환경과 같은 실제 실내 환경 및 실외 환경에서 성능을 향상시키는 것 등이 있다. IEEE 802.11ax에서 주로 고려되는 시나리오는 AP(access point)와 STA(station)이 많은 밀집 환경이며, IEEE 802.11ax는 이러한 상황에서 스펙트럼 효율(spectrum efficiency)과 공간 전송률(area throughput) 개선에 대해 논의한다. 특히, 실내 환경뿐만 아니라, 기존 WLAN에서 많이 고려되지 않던 실외 환경에서의 실질적 성능 개선에 관심을 가진다.
- [0005] IEEE 802.11ax에서는 무선 오피스(wireless office), 스마트 홈(smart home), 스타디움(Stadium), 핫스팟(Hotspot), 빌딩/아파트(building/apartment)와 같은 시나리오에 관심이 크며, 해당 시나리오 기반으로 AP와 STA가 많은 밀집 환경에서의 시스템 성능 향상에 대한 논의가 수행되고 있다.
- [0006] 앞으로 IEEE 802.11ax에서는 하나의 BSS(basic service set)에서의 단일 링크 성능 향상보다는, OBSS(overlapping basic service set) 환경에서의 시스템 성능 향상 및 실외 환경 성능 개선, 그리고 셀룰러 오프로딩 등에 대한 논의가 활발할 것으로 예상된다. 이러한 IEEE 802.11ax의 방향성은 차세대 WLAN이 점점 이동 통신과 유사한 기술 범위를 갖게 됨을 의미한다. 최근 스몰 셀 및 D2D(Direct-to-Direct) 통신 영역에서 이동 통신과 WLAN 기술이 함께 논의되고 있는 상황을 고려해 볼 때, IEEE 802.11ax를 기반한 차세대 WLAN과 이동 통신의 기술적 및 사업적 융합은 더욱 활발해질 것으로 예측된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 목적은 무선랜에서 재전송 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 무선랜에서 재전송 절차를 수행하는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 무선랜에서 재전송 방법은 STA(station)이 AP(access point)로부터 RTS(request to send) 프레임을 수신하는 단계, 상기 STA이 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(clear to send) 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계, 상기 STA이 상기 CTS 프레임의 전송 이후, 상기 AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신하는 단계, 상기 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, 상기 STA이 재전송 요청 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계와 상기 STA이 상기 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있되, 상기 재전송 데이터 프레임은 상기 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 프레임일 수 있다.
- [0010] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 무선랜에서 재전송을 수행하는 STA(station)에 있어서, 상기 STA은 무선 신호를 송신 또는 수신하기 위해 구현되는 RF(radio frequency) 부와 상기 RF부와 동작 가능하게(operatively) 연결된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 AP(access point)로부터 RTS(request to send) 프레임을 수신하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS(clear to send) 프레임을 상기 AP로 전송하고, 상기 CTS 프레임의 전송 이후, 상기 AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신하고, 상기 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, 재전송 요청 프레임을 상기 AP로 전송하고, 상기 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하도록 구현될 수 있되, 상기 재전송 데이터 프레임은 상기 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 프레임일 수 있다.

발명의 효과

[0011] 낮은 SNR(signal to noise ratio)로 인해 프레임의 전송 실패시 HARQ(hybrid automatic retransmit quest) 기반의 재전송을 통해 무선랜에서의 데이터 전송 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- 도 2은 무선랜에서 스캐닝 방법을 나타낸 개념도이다.
- 도 3은 AP와 STA의 스캐닝 절차 이후에 수행되는 인증 절차 및 결합 절차를 나타낸 개념도이다.
- 도 4는 A-MSDU를 나타낸 개념도이다.
- 도 5는 A-MPDU를 나타낸 개념도이다.
- 도 6은 블록 ACK 동작(operation)을 나타낸다.
- 도 7은 숨겨진 노드 문제 및 노출된 노드 문제를 해결하기 위해 RTS 프레임 및 CTS 프레임의 송신 및 수신 방법을 나타낸 개념도이다.
- 도 8은 무선랜에서 프레임 전송 실패시의 절차를 나타낸 개념도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차를 나타낸 흐름도이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 기반 재전송을 위한 PPDU 포맷을 나타낸 개념도이다.
- 도 14는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [0014] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(Basic Service Set)의 구조를 나타낸다.
- [0015] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)을 포함할 수도 있다.
- [0016] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(Distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(Distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.
- [0017] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [0018] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [0019] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.
- [0020] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.

- [0021] 도 1의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0022] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0023] STA은 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.
- [0024] 도 2은 무선랜에서 스캐닝 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 스캐닝 방법은 패시브 스캐닝(passive scanning, 200)과 액티브 스캐닝(active scanning, 250)으로 구분될 수 있다.
- [0026] 도 2의 좌측을 참조하면, 패시브 스캐닝(200)은 AP(200)가 주기적으로 브로드캐스트하는 비콘 프레임(230)에 의해 수행될 수 있다. 무선랜의 AP(200)는 비콘 프레임(230)을 특정 주기(예를 들어, 100msec)마다 non-AP STA(240)으로 브로드캐스트 한다. 비콘 프레임(230)에는 현재의 네트워크에 대한 정보가 포함될 수 있다. non-AP STA(240)은 주기적으로 브로드캐스트되는 비콘 프레임(230)을 수신함으로써 네트워크 정보를 수신하여 인증/결합(authentication/association) 과정을 수행할 AP(210)와 채널에 대한 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [0027] 패시브 스캐닝 방법(200)은 non-AP STA(240)이 프레임을 전송할 필요가 없이 AP(210)에서 전송되는 비콘 프레임(230)을 수신만 하면 된다. 따라서, 패시브 스캐닝 (200)은 네트워크에서 데이터의 송신/수신에 의해 발생하는 전체적인 오버헤드가 작다는 장점이 있다. 하지만, 비콘 프레임(230)의 주기에 비례하여 수동적으로 스캐닝을 수행할 수 밖에 없기 때문에 스캐닝을 수행하는데 걸리는 시간이 액티브 스캐닝 방법과 비교하여 상대적으로 늘어난다는 단점이 있다. 비콘 프레임에 대한 구체적인 설명은 2011년 11월에 개시된 IEEE Draft P802.11-REVmb™/D12, November 2011 ‘IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications(이하, IEEE 802.11)’ 의 8.3.3.2 beacon frame에 개시되어 있다. IEEE 802.11 ai에서는 추가적으로 다른 포맷의 비콘 프레임을 사용할 수도 있고 이러한 비콘 프레임을 FILS(fast initial link setup) 비콘 프레임이라고 할 수 있다. 또한, 측정 파일럿 프레임(measurement pilot frame)은 비콘 프레임의 일부 정보만을 포함하는 프레임으로 스캐닝 절차에서 사용할 수 있다. 측정 파일럿 프레임은 IEEE 802.11 8.5.8.3 measurement pilot format에 개시되어 있다.
- [0028] 또한, FILS 탐색 프레임(FILS discovery frame)이 정의될 수도 있다. FILS 탐색 프레임은 각 AP에서 비콘 프레임의 전송 주기 사이에서 전송되는 프레임으로 비콘 프레임보다 짧은 주기를 가지고 전송되는 프레임일 수 있다. 즉, FILS 탐색 프레임은 비콘 프레임의 전송 주기보다 작은 값의 주기를 가지고 전송되는 프레임이다. FILS 탐색 프레임은 탐지 프레임을 전송하는 AP의 식별자 정보(SSID, BSSID)를 포함할 수 있다. FILS 탐색 프레임은 STA으로 비콘 프레임이 전송되기 전에 전송되어 해당 채널에 AP가 존재함을 STA이 미리 탐색하도록 할 수 있다. 하나의 AP에서 FILS 탐색 프레임이 전송되는 간격을 FILS 탐색 프레임 전송 간격이라고 한다. FILS 탐색 프레임에는 비콘 프레임에 포함되는 정보의 일부가 포함되어 전송될 수 있다.
- [0029] 도 2의 우측을 참조하면, 액티브 스캐닝(250)에서는 non-AP STA(290)이 프로브 요청 프레임(270)을 AP(260)로 전송하여 주도적으로 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [0030] AP(260)에서는 non-AP STA(290)으로부터 프로브 요청 프레임(270)을 수신한 후 프레임 충돌(frame collision)을 방지하기 위해 랜덤 시간 동안 기다린 후 프로브 응답 프레임(280)에 네트워크 정보를 포함하여 non-AP STA(290)으로 전송할 수 있다. non-AP STA(290)은 수신한 프로브 응답 프레임(280)을 기초로 네트워크 정보를 얻고 스캐닝 과정을 중지할 수 있다.
- [0031] 액티브 스캐닝(250)의 경우, non-AP STA(290)이 주도적으로 스캐닝을 수행하므로 스캐닝에 사용되는 시간이 짧다는 장점이 있다. 하지만, non-AP STA(290)이 프로브 요청 프레임(270)을 전송해야 하므로 프레임 송신 및 수

신을 위한 네트워크 오버헤드가 증가한다는 단점이 있다. 프로브 요청 프레임(270)은 IEEE 802.11 8.3.3.9 절에 개시되어 있고 프로브 응답 프레임(280)은 IEEE 802.11 8.3.3.10에 개시되어 있다.

- [0032] 스캐닝이 끝난 후 AP와 non-AP STA은 인증(authentication) 절차와 결합(association) 절차를 수행할 수 있다.
- [0033] 도 3은 AP와 STA의 스캐닝 절차 이후에 수행되는 인증 절차 및 결합 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 패시브/액티브 스캐닝을 수행한 후 스캐닝된 AP 중 하나의 AP와 인증 절차 및 결합 절차를 수행할 수 있다.
- [0035] 인증(authentication) 및 결합(association) 절차는 예를 들어, 2-방향 핸드셰이킹(2-way handshaking)을 통해 수행될 수 있다. 도 3의 좌측은 패시브 스캐닝 후 인증 및 결합 절차를 나타낸 개념도이고 도 3의 우측은 액티브 스캐닝 후 인증 및 결합 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0036] 인증 절차 및 결합 절차는 액티브 스캐닝 방법 또는 패시브 스캐닝을 사용하였는지 여부와 상관없이 인증 요청 프레임(authentication request frame, 310)/인증 응답 프레임(authentication response frame, 320) 및 결합 요청 프레임(association request frame, 330)/결합 응답 프레임(association response frame, 340)을 AP(300, 350)와 non-AP STA(305, 355) 사이에서 교환함으로써 동일하게 수행될 수 있다.
- [0037] 인증 절차에서는 non-AP STA(305, 355)는 인증 요청 프레임(310)을 AP(300, 350)로 전송할 수 있다. AP(300, 350)는 인증 요청 프레임(310)에 대한 응답으로 인증 응답 프레임(320)을 non-AP STA(305, 355)으로 전송할 수 있다. 인증 프레임 포맷(authentication frame format)에 대해서는 IEEE 802.11 8.3.3.11에 개시되어 있다.
- [0038] 결합 절차에서는 non-AP STA(305, 355)은 결합 요청 프레임(association request frame, 330)을 AP(300, 350)로 전송할 수 있다. 결합 요청 프레임(330)에 대한 응답으로 AP(300, 350)는 결합 응답 프레임(340)을 non-AP STA(305, 355)으로 전송할 수 있다. AP로 전송된 결합 요청 프레임(330)에는 non-AP STA(305, 355)의 성능(capability)에 관한 정보가 포함되어 있다. non-AP STA(305, 355)의 성능 정보를 기초로 AP(300, 350)는 non-AP STA(305, 355)에 대한 지원이 가능한지 여부를 판단할 수 있다. non-AP STA(305, 355)에 대한 지원이 가능한 경우 AP(300, 350)는 결합 응답 프레임(340)을 non-AP STA(305, 355)로 전송할 수 있다. 결합 응답 프레임(340)은 결합 요청 프레임(330)에 대한 수락 여부와 그 이유, 자신이 지원 가능한 성능 정보(capability information)를 포함할 수 있다. 결합 프레임 포맷(association frame format)에 대해서는 IEEE 802.11 8.3.3.5/8.3.3.6에 개시되어 있다.
- [0039] AP와 non-AP STA 사이에서 결합 절차가 수행된 이후, AP와 non-AP STA 사이에서 정상적인 데이터의 송신 및 수신 수행될 수 있다. AP와 non-AP STA 사이의 결합 절차가 실패한 경우, 결합이 실패한 이유를 기반으로 다시 AP와 결합 절차를 수행하거나 다른 AP와 결합 절차를 수행할 수도 있다.
- [0040] 도 4는 A-MSDU를 나타낸 개념도이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, IEEE 802.11n에서 MAC 에러 오버헤드를 줄이기 위해 데이터 프레임을 어그리게이션(aggregation)하는 방법 중 하나로, 어플리케이션 계층에서 생성된 MSDU(MAC service data unit)(400)을 MAC 계층의 상위 부근에서 모아서 하나의 MSDU로 생성할 수 있다. 이를 A-MSDU(aggregate-MSDU)(450)라고 정의할 수 있다. 우선 순위가 같고, 동일한 RA(receiver address)를 갖는 다수의 MSDU(400)이 어그리게이션되어 A-MSDU(450)에 포함될 수 있다.
- [0042] 각 MSDU(400)는 목적지 주소, 소스 주소, MSDU 길이에 대한 정보를 포함하는 서브프레임 헤더를 포함할 수 있다. A-MSDU 서브프레임의 전체 길이가 일정 배수(4octet의 배수)가 되도록 A-MSDU 서브프레임을 패딩할 수 있다. 하나의 A-MSDU는 복수의 A-MSDU 서브프레임들을 포함할 수 있다.
- [0043] A-MSDU(450)는 단일 MSDU와 다르게 분할(fragmentation)을 수행하지 않고, 단일 QoS data MPDU(MAC protocol data unit)로 형성되어 전송될 수 있다. A-MSDU(450)는 HT(high throughput) STA 간에서 송신 및 수신될 수 있다. HT STA은 A-MSDU(450)를 디어그리게이션(de-aggregation)하는 능력을 가지고 있다. HT STA는 수신한 MPDU의 MAC 헤더의 QoS 필드를 기반으로 A-MSDU(450)의 수신 여부를 확인하고 A-MSDU에 대한 디어그리게이션을 수행할 수 있다.
- [0044] HT STA의 MPDU에 대한 ACK 정책(policy)이 노말 ACK으로 설정된 경우, A-MSDU(400)는 A-MPDU로 어그리게이션될 수 없다. 또한, A-MSDU(400)가 A-MPDU로 어그리게이션 될 수 있는지 여부는 TID(traffic identifier) 별 블록 ACK 동의(block acknowledgement agreement)가 맺어졌는지 여부에 따라 달라질 수 있다. 또한, TID에 대해 블

록 ACK 동의를 맺어진 경우라도 ADDBA 요청 프레임(add block acknowledgement request frame)에 따른 수신 측의 ADDBA 응답 프레임(add block acknowledgement response frame)의 A-MSDU 블록 ACK 지원 여부 지시자가 블록 ACK을 지원하지 않음을 지시하는 경우, A-MPDU 안에 A-MSDU가 포함될 수 없다.

- [0045] 도 5는 A-MPDU를 나타낸 개념도이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, MAC 계층의 하부에서 동일한 RA(receiver address)와 TID 및 ACK 정책을 가지는 복수개의 MPDU(500)는 하나의 A-MPDU(550)를 형성할 수 있다.
- [0047] A-MPDU(550)는 한 개 이상의 A-MPDU 서브프레임으로 구성되어 있으며, 각 A-MPDU 서브프레임은 MPDU 디리미터(delimiter)와 MPDU(500)를 포함할 수 있다. MPDU 디리미터는 A-MPDU(550)를 구성하는 A-MPDU 서브프레임의 여러 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다. 복수의 A-MPDU 서브프레임은 하나의 A-MPDU(550)를 형성할 수 있다.
- [0048] A-MPDU(550)의 수신 성공 여부는 블록 ACK을 기반으로 지시될 수 있다. HT-즉시 BA 동의(HT-immediate BA agreement)가 맺어져 있는 TID에 대해서만 A-MPDU(550)가 형성될 수 있고, A-MPDU(550)를 구성하는 MPDU(500)의 듀레이션/ID 필드의 값은 동일하게 설정될 수 있다.
- [0049] 도 6은 블록 ACK 동작(operation)을 나타낸다.
- [0050] 블록 ACK 메커니즘은 IEEE 802.11e에서 전송 기회를 획득하여 TXOP 기간 동안에 복수의 프레임을 전송시, 수신 측에서 복수의 프레임에 대한 응답을 동시에 하기 위해 도입되었다. 블록 ACK 메커니즘이 사용되는 경우, A-MSDU 또는 A-MPDU와 마찬가지로 오버헤드가 감소되고 MAC 계층의 효율성이 향상될 수 있다.
- [0051] 도 6을 참조하면, 하나의 TID의 A-MPDU에 대한 블록 ACK 전송은 설정(setup) 과정, 전송 과정, 해제(tear down) 과정을 포함할 수 있다.
- [0052] 설정(setup) 과정은 블록 ACK 세션을 요청하고 응답하는 과정일 수 있다.
- [0053] 전송 과정은 연속된 데이터를 전송하고 연속된 데이터에 대한 어그리게이션된 응답을 수신할 수 있다.
- [0054] 해제(tear down) 과정은 설정된 블록 ACK 세션을 해제할 수 있다.
- [0055] 구체적으로 설정 과정에서는 전송측과 수신측은 ADDBA 요청 프레임과 ADDBA 응답 프레임 각각을 송신 및 수신할 수 있다. 구체적으로 전송측이 관리 프레임인 ADDBA 요청 프레임을 수신측으로 전송할 수 있다. ADDBA 요청 프레임은 현재 TID에 대한 블록 ACK 동의를 요청할 수 있다. ADDBA 요청 프레임은 블록 ACK 정책 종류, 전송측의 전송 버퍼 사이즈, 블록 ACK 세션의 타임 아웃 값, SSN(starting sequence number) 등에 대한 정보를 수신측으로 전송할 수 있다. ADDBA 요청 프레임을 수신한 수신측은 ADDBA 요청 프레임에 대한 응답으로 ADDBA 응답 프레임을 전송측으로 전송할 수 있다. ADDBA 응답 프레임은 블록 ACK 동의 상태, ACK 정책, 버퍼 사이즈, 타임 아웃 값을 포함할 수 있다.
- [0056] 전송 과정에서 전송측은 A-MPDU를 전송할 수 있다. A-MPDU에 대한 BAR(block ack request) 프레임의 전송 조건이 만족되는 경우, 전송측은 BAR 프레임을 수신측으로 전송할 수 있다. 전송측의 A-MPDU의 전송이 성공적인 경우, BAR 프레임을 수신한 수신측은 A-MPDU에 대한 블록 ACK을 전송측으로 전송할 수 있다.
- [0057] 해제 과정은 전송측과 수신측에 설정된 정지 타이머(inactivity timer)의 설정된 타임 아웃 값이 만료되거나 더 이상 해당 TID에 대해 전송할 데이터가 없을 경우 수행될 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 에러 회복을 위해 정지 타이머의 설정된 타임 아웃 값의 만료에 따라 DELBA(delete block acknowledgement) 프레임을 수신측 또는 전송측으로 전송하고 블록 ACK 세션을 종료할 수 있다. 전송측이 블록 ACK을 수신하는 경우, 전송측의 정지 타이머는 재설정될 수 있다. 수신측이 MPDU, 블록 ACK 요청 프레임을 수신하는 경우, 수신측의 정지 타이머는 재설정될 수 있다.
- [0058] 도 7은 숨겨진 노드 문제 및 노출된 노드 문제를 해결하기 위해 RTS 프레임 및 CTS 프레임의 송신 및 수신 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 숨겨진 노드 문제 및 노출된 노드 문제를 해결하기 위해 RTS(request to send) 프레임과 CTS(clear to send) 프레임 등의 짧은 시그널링 프레임(short signaling frame)을 사용할 수 있다. STA은 RTS 프레임 및 CTS 프레임을 기반으로 주위의 STA들 사이에 프레임의 송신 또는 수신에 수동되는지 여부를 오버히어(overhear)할 수 있다.
- [0060] 도 7의 상단은 숨겨진 노드 문제를 해결하기 위해 RTS 프레임(703) 및 CTS 프레임(705)을 전송하는 방법을 나타

낸 것이다.

- [0061] STA A(700)와 STA C(720)가 모두 STA B(710)에 데이터를 전송하려고 하는 경우를 가정하면, STA A(700)가 RTS 프레임(703)을 STA B(710)에 보내면 STA B(710)은 CTS 프레임(705)을 자신의 주위에 있는 STA A(700)와 STA C(720)로 모두 전송을 할 수 있다. STA B(710)로부터 CTS 프레임(705)을 수신한 STA C(720)는 STA A(700)와 STA B(710)가 데이터 전송 중이라는 정보를 획득할 수 있다. 또한, RTS 프레임(703) 및 CTS 프레임(705)은 무선 채널을 점유하는 기간에 대한 정보를 포함하는 듀레이션 필드(duration field)가 포함되어 STA C(720)이 채널을 사용하지 못하도록 일정 기간 동안 NAV(network allocation vector)를 설정할 수 있다.
- [0062] STA C(720)는 STA A(700)와 STA B(710) 사이에서 데이터의 송신 및 수신이 끝날 때까지 기다리게 되어 STA B(710)로 데이터를 전송시 충돌을 피할 수 있다.
- [0063] 도 4의 하단은 노출된 노드 문제를 해결하기 위해 RTS 프레임(733) 및 CTS 프레임(735)을 전송하는 방법을 나타낸 것이다.
- [0064] STA C(750)는 STA A(730)와 STA B(740)의 RTS 프레임(733) 및 CTS 프레임(735)의 전송을 오버히어함으로써 STA C(750)는 또 다른 STA D(760)에 데이터를 전송해도 충돌(collision)이 일어나지 않음을 알 수 있다. 즉 STA B(740)는 주위의 모든 단말기에 RTS 프레임(733)을 전송하고 실제로 보낼 데이터가 있는 STA A(730)만 CTS 프레임(735)을 전송하게 된다. STA C(750)는 RTS 프레임(733)만을 받고 STA A(730)의 CTS 프레임(735)을 받지 못했기 때문에 STA A(730)는 STA C(750)의 캐리어 센싱 범위(carrier sensing range) 밖에 있다는 것을 알 수 있다. 따라서, STA C(750)에서는 STA D(760)로 데이터를 전송할 수 있다.
- [0065] RTS 프레임 포맷과 CTS 프레임 포맷에 대해서는 2011년 11월에 공개된 IEEE Draft P802.11-REVmb™/D12인 “IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications의 8.3.1.2 RTS frame format 및 8.3.1.3 CTS frame format에 개시되어 있다.
- [0066] CTS 프레임은 프레임 제어 필드, 듀레이션 필드, RA(receiver address) 필드, FCS(frame check sequence)를 포함할 수 있다.
- [0067] RTS 프레임은 프레임 제어 필드, 듀레이션 필드, RA 필드, TA(transmitter address) 필드, FCS를 포함할 수 있다.
- [0068] 도 8은 무선랜에서 프레임 전송 실패시의 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0069] 도 8에서는 스톱 앤 웨이트(Stop-and-Wait) ARQ(automatic request for repetition) 방식을 기반으로 한 기존의 프레임 재전송 방법이 개시된다.
- [0070] 도 8을 참조하면, AP가 STA으로 데이터 프레임(800)을 전송할 수 있다. STA이 데이터 프레임(800)을 성공적으로 수신한 경우, STA은 데이터 프레임(800)에 대한 ACK 프레임(850)을 AP로 전송할 수 있다.
- [0071] 만약, AP에 의해 전송된 데이터 프레임(800)의 전송이 실패한 경우, STA은 ACK 프레임(850)을 전송하지 않는다. AP는 STA으로부터 데이터 프레임(800)에 대한 ACK 프레임(850)을 수신하지 못한 경우, AP는 다시 백오프 절차를 통해 채널에 액세스하여 데이터 프레임을 STA으로 재전송할 수 있다.
- [0072] 프레임의 전송 실패는 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 예를 들어, 프레임의 전송 실패는 프레임 간의 충돌 또는 채널 상태의 열화로 인해 발생할 수 있다.
- [0073] 기존의 무선랜의 프레임 전송 실패에 따른 재전송은 프레임 간의 충돌이 발생한 경우를 가정하고 있다. 프레임의 재전송이 수행되는 경우, STA은 증가한 컨텐션 윈도우에 포함되는 랜덤 백오프 넘버를 선택하여 백오프 절차를 수행하게 된다. 프레임 간의 충돌이 발생한 경우, 이러한 컨텐션 윈도우의 크기를 증가시키는 것은 충돌의 확률을 낮출 수 있다.
- [0074] 하지만 채널 상태의 열화로 인해 프레임의 전송 실패가 발생한 경우, 이러한 컨텐션 윈도우의 크기의 증가는 프레임 전송을 위한 딜레이를 증가시킴으로써 오히려 데이터 전송 효율을 감소시킬 수 있다. 기존의 무선랜에서는 전송 실패로 인한 재전송의 횟수의 증가를 막기 위해 MCS가 보수적으로 설정되어 운용되었다. MCS 인덱스가 높을수록 데이터 전송 효율은 높을 수 있는데, 기존의 무선랜에서 동작하는 STA은 재전송을 줄이기 위해 MCS의 인덱스를 채널 상태에서 사용될 수 있는 최대 MCS 인덱스의 크기보다 낮게 설정하여 데이터의 전송을 수행하였다.

- [0075] 본 발명의 실시예에 따르면, 프레임의 전송 실패(예를 들어, 수신단에서의 CRC 디코딩 에러)가 다른 STA과의 충돌에 의해 발생한 경우, ARQ를 기반으로 한 프레임 재전송 절차가 사용될 수 있다. 프레임의 전송 실패가 다른 STA과의 충돌에 의해 발생한 경우, HARQ 기반의 프레임 재전송 절차를 사용하게 된다면, STA과 다른 STA 사이의 충돌 가능성이 다시 발생할 수 있다. 따라서, 프레임의 전송 실패가 다른 STA과의 충돌에 의해 발생한 경우, ARQ를 기반으로 한 프레임 재전송 절차가 사용될 수 있다.
- [0076] 반대로 프레임의 전송 실패가 채널 상태 열화(예를 들어, 낮은 SNR)을 이유로 발생한 경우, HARQ를 기반으로 한 프레임 재전송 절차가 효과적일 수 있다.
- [0077] 통신 시스템에서 전송 오류를 제어하는 기술은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 두 가지는 FEC(Forward Error Correction) 기반의 오류 제어 방법과 ARQ(automatic repeat request) 기반의 오류 제어 방법이다.
- [0078] FEC 기반의 오류 제어 방법이 사용되는 경우, 수신단은 검출한 오류에 대하여 정정을 시도하고 성공하였을 경우 옳은 데이터를 복호한다. 하지만, 오류 정정에 실패하였을 경우 수신단은 잘못된 정보를 수신하게 되거나 정보를 누락할 수 있다. 구체적으로 FEC 기반의 오류 제어 방법이 사용될 경우, 채널 환경이 좋은 경우에는 상대적으로 낮은 효율성을 가질 수 있다. 또한, 오류 정정이 실패할 경우 데이터의 재전송이 수행되지 않기 때문에 통신 시스템의 신뢰도가 감소하게 된다.
- [0079] ARQ 기반의 오류 제어 방법이 사용되는 경우, 수신단은 오류 검출 능력이 높은 부호를 포함하는 데이터를 수신하고, 오류가 검출되었을시 수신단은 송신단으로 재전송을 요청할 수 있다. ARQ 기반의 오류 제어 방법이 사용될 경우, 시스템은 높은 신뢰도를 보장하고 낮은 리던던시(redundancy)로 효율적인 전송을 수행할 수 있다. 하지만, ARQ 기반의 오류 제어 방법은 채널 환경의 열화에 따른 많은 재전송 요청으로 시스템을 마비시킬 수 있다.
- [0080] FEC 기반의 오류 제어 방법과 ARQ 기반의 오류 제어 방법의 단점은 두 기법을 적절하게 결합한 HARQ를 사용함으로써 해결될 수 있다.
- [0081] HARQ 기반의 오류 제어 방법이 사용되는 경우, 수신단은 수신 데이터에 대하여 오류 정정을 시도하고 CRC(cyclic redundancy check)와 같은 간단한 오류 검출 부호를 기반으로 재전송 요청 여부를 결정하게 된다. 즉, 오류 정정과 재전송이 동시에 수행될 수 있다. HARQ 기법은 체이스 컴바이닝(chase combining) 방법, IR(incremental redundancy) 방법 등으로 나눌 수 있다.
- [0082] 본 발명의 실시예에 따르면, 채널 상태의 열화(예를 들어, 낮은 SNR(signal to noise ratio))로 인한 프레임의 전송 실패가 발생하는 경우, HARQ 기반의 프레임 재전송이 수행될 수 있다. 즉, STA와 AP 사이의 송수신된 데이터 프레임의 에러 복구를 위해 CC(chase combining) 및/또는 IR(incremental redundancy) 기반의 HARQ가 수행될 수 있다.
- [0083] 데이터 프레임에 대한 재전송이 CC를 기반으로 수행되는 경우, 재전송된 데이터가 이전에 전송된 데이터와 동일할 수 있다. 수신기는 이전에 수신한 데이터와 재전송된 데이터를 MRC(maximum-rat ion combining)를 기반으로 결합하고 디코더로 입력할 수 있다. 재전송되는 데이터는 이전에 전송된 데이터와 동일하기 때문에 CC 기반의 재전송은 추가적인 반복 코딩으로 볼 수 있다.
- [0084] 데이터 프레임에 대한 재전송이 IR을 기반으로 수행되는 경우, 재전송된 데이터가 이전에 전송된 데이터와 동일하지 않을 수 있다. 예를 들어, 재전송된 데이터와 이전에 전송된 데이터 각각은 서로 다르게 코딩된 데이터일 수 있다. 재전송된 데이터에는 이전에 전송된 데이터에 포함되지 않은 패리티 비트가 포함될 수 있다.
- [0085] 이하, 본 발명의 실시예에서는 무선랜에서 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차에 대해 개시한다.
- [0086] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0087] 도 9에서는 프레임이 단일(single) MPDU일 경우, 프레임 재전송 절차가 개시된다. 본 발명의 실시예에서는 데이터 프레임(또는 관리(management) 프레임)의 다른 프레임과의 충돌의 가능성을 배제하기 위해 우선적으로 RTS 프레임(900)/CTS 프레임(910)의 전송 절차가 수행될 수 있다.
- [0088] 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 AP가 RTS 프레임(900) 및 데이터 프레임(또는 관리 프레임)(920)을 전송하는 것으로 가정한다. 하지만, STA이 RTS 프레임 및 데이터 프레임(또는 관리 프레임)을 전송할 수도 있고, 이러한 실시예 또한 본 발명의 권리 범위에 포함된다. 또한, 이하, 본 발명의 실시예에서는 데이터 프레임에 대한 재전송 절차가 개시되나 데이터 프레임이 아닌 관리 프레임에 대한 재전송 절차도 동일하게 수행될

수 있다.

- [0089] 도 9를 참조하면, AP는 STA으로 RTS 프레임(900)을 전송할 수 있다. RTS 프레임(900)을 수신한 STA은 SIFS(short interframe space) 후에 CTS 프레임(910)을 AP로 전송할 수 있다.
- [0090] AP와 STA의 주변의 주변 STA은 RTS 프레임(900)/CTS 프레임(910)을 기반으로 NAV(network allocation vector)를 설정할 수 있다. 제1 NAV(950)는 RTS 프레임(900), 제2 NAV(960)는 CTS 프레임(910)을 기반으로 설정될 수 있다. 제1 NAV(950) 및 제2 NAV(960)는 RTS 프레임(900)/CTS 프레임(910) 이후 전송되는 데이터 프레임(920) 및 ACK 프레임을 위한 시간 자원까지 고려하여 설정될 수 있다.
- [0091] CTS 프레임(910)을 수신한 AP는 데이터 프레임(920)을 STA으로 전송할 수 있다. STA은 CTS 프레임(910)의 전송 후 AP로부터 전송되는 데이터 프레임(920)을 기대할 수 있다. RTS 프레임(900)을 전송 후 최초로 전송되는 데이터 프레임은 초기 데이터 프레임(920)이라는 용어로 표현할 수 있다. AP와 STA 사이의 RTS 프레임(900)/CTS 프레임(910)의 송신/수신은 후술할 재전송 데이터 프레임을 위한 TXOP를 고려하지 않고, 초기 데이터 프레임(920)만을 위한 TXOP의 획득을 위해 사용될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 실시예에 따르면, STA은 수신한 초기 데이터 프레임(920)에 대한 디코딩을 실패한 경우 또는 CTS 프레임(910)을 전송한 이후 초기 데이터 프레임(920)을 수신하지 못한 경우, STA은 CTS 프레임(930)을 AP로 재전송할 수 있다. 예를 들어, 수신한 초기 데이터 프레임(920)에 대한 디코딩 에러가 발생하거나 초기 데이터 프레임(920)의 수신 실패가 발생할 수 있다. 이러한 경우, STA은 초기 데이터 프레임(920)의 전송 듀레이션을 고려하여 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 예측 시점에서 SIFS 후에 초기 데이터 프레임(920)에 대한 재전송을 요청하기 위한 CTS 프레임(930)을 AP로 재전송할 수 있다.
- [0093] 초기 데이터 프레임(920)에 대한 재전송을 요청하기 위한 CTS 프레임(930)은 재전송 요청 CTS 프레임(또는 재전송 요청 프레임)이라는 용어로 표현할 수도 있다. 즉, 재전송 요청 CTS 프레임(930)은 초기 데이터 프레임(920)에 대한 NACK을 시그널링하기 위한 목적으로 사용될 수 있다.
- [0094] 재전송 요청 CTS 프레임(930)의 전송 타이밍은 AP에 의해 전송된 RTS 프레임(900)의 듀레이션 필드를 기반으로 획득될 수 있다. RTS 프레임(900)의 듀레이션 필드는 RTS 프레임(900), CTS 프레임(910), 초기 데이터 프레임(920), 초기 데이터 프레임(920)에 대한 ACK 프레임의 전송을 위한 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수 있다. STA은 RTS 프레임(900)의 듀레이션 필드를 기반으로 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 타이밍을 결정하고, 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 타이밍 이후, SIFS 후에 재전송 요청 CTS 프레임(930)을 전송할 수 있다.
- [0095] 또는 재전송 요청 CTS 프레임(930)의 전송 타이밍은 초기 데이터 프레임(920)을 전달하는 PPDU의 PLCP 헤더에 포함된 길이 필드 및/또는 초기 데이터 프레임(920)의 MAC 헤더의 듀레이션 필드를 기반으로 획득될 수 있다. 예를 들어, STA은 길이 필드에 포함된 초기 데이터 프레임(920)의 길이 및/또는 초기 데이터 프레임(920)의 코딩 관련 정보 등을 기반으로 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 타이밍(또는 예상 전송 종료 시점)을 결정하거나, MAC 헤더의 듀레이션 필드를 기반으로 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 타이밍(또는 예상 전송 종료 시점)을 결정할 수 있다. STA은 초기 데이터 프레임(920)의 전송 완료 타이밍 이후, SIFS 후에 재전송 요청 CTS 프레임(930)을 전송할 수 있다. 다른 표현으로 재전송 요청 프레임의 전송 시점은 상기 예상 전송 종료 시점을 기준으로 SIFS 이후일 수 있다. SIFS는 10ms(micro second)에 대응되는 시간 자원일 수 있다.
- [0096] 재전송 CTS 프레임(930)의 듀레이션 필드는 재전송 데이터 프레임(940)과 재전송 데이터 프레임(940)에 대한 ACK 프레임의 전송을 위한 듀레이션(또는 TXOP) 정보를 포함할 수 있다. 재전송 CTS 프레임(930)의 듀레이션 필드를 기반으로 재전송 데이터 프레임(940)을 위한 TXOP가 획득될 수 있다. 유사한 전송 커버리지 상에서 재전송 CTS 프레임(930)의 전송을 위해 재전송 CTS 프레임(930)의 MCS 인덱스는 RTS 프레임(900) 및/또는 CTS 프레임(910)의 전송을 위해 사용된 MCS 인덱스와 동일하게 설정하여 전송될 수 있다.
- [0097] AP로 재전송을 요청하기 위해 재전송 CTS 프레임(930)이 아닌 별도의 프레임이 새롭게 정의될 수도 있다. 예를 들어, NACK 프레임 또는 변경(modified) ACK 프레임 등 다양한 포맷의 프레임이 AP로 재전송의 요청을 위해 사용될 수 있다. 초기 데이터 프레임(920)이 A-MPDU 포맷인 경우, 블록 ACK 프레임이 재전송 데이터 프레임(940)에 대한 전송을 요청하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 블록 ACK 프레임이 수신한 초기 데이터 프레임(920)에 대한 NACK을 시그널링하기 위해 사용될 수 있다. 초기 데이터 프레임(920)이 A-MPDU 포맷인 경우의 재전송 방법에 대해서는 구체적으로 후술한다.
- [0098] AP는 STA에 의해 전송된 재전송 요청 CTS 프레임(930)을 수신하고, SIFS 이후 재전송 데이터 프레임(940)을 전송할 수 있다. 재전송 데이터 프레임(940)은 초기 데이터 프레임(920)과 동일한 데이터를 포함하는 동일한 포맷

의 데이터 프레임일 수 있다. 또는 재전송 데이터 프레임(940)은 이전에 전송한 초기 데이터 프레임(920)과 동일한 데이터를 포함하되, 다른 MCS 인덱스를 기반으로 생성될 수도 있다. 예를 들어, 재전송 데이터 프레임(940)에 적용된 MCS 인덱스는 이전에 전송한 초기 데이터 프레임(920)에 적용된 MCS 인덱스보다 낮을 수 있다. 또는 재전송 데이터 프레임(940)은 초기 데이터 프레임(920)과 서로 다른 에러 복구를 위한 리던던시(redundancy) 비트를 포함할 수도 있다. 즉, 초기 데이터 프레임(920)에 포함된 에러 복구를 위한 리던던시 비트와 재전송 데이터 프레임(940)에 포함된 에러 복구를 위한 리던던시 비트는 서로 다를 수 있다.

- [0099] 주변 STA는 재전송 CTS 프레임(930)을 수신한 경우, 재전송 CTS 프레임(930)의 듀레이션 필드를 기반으로 설정된 NAV를 업데이트하여 연장할 수 있다. 또한 재전송 데이터 프레임(940)을 수신한 주변 STA도 재전송 데이터 프레임(940)의 듀레이션 필드를 기반으로 NAV를 설정할 수 있다.
- [0100] 위와 같은 데이터 프레임에 대한 재전송은 STA으로부터 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임을 수신할 때까지 또는 미리 정해진 임계 횟수 동안 반복적으로 수행될 수 있다. 위와 같은 데이터 프레임에 대한 재전송이 반복되는 경우, 전송한 재전송 데이터 프레임(940)은 1차 재전송 프레임이 되고, 1차 재전송 프레임에 대한 재전송 프레임인 2차 재전송 프레임이 AP로부터 STA으로 전송될 수 있다. STA은 2차 재전송 프레임의 요청을 위해 재전송 CTS 프레임을 AP로 재전송할 수 있다.
- [0101] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0102] 도 10에서는 데이터 프레임이 A-MPDU 포맷일 경우, 데이터 프레임에 대한 재전송 절차가 개시된다.
- [0103] 도 10을 참조하면, AP는 STA으로 RTS 프레임(1000)을 전송할 수 있다. RTS 프레임(1000)을 수신한 STA은 SIFS 후에 CTS 프레임(1010)을 AP로 전송할 수 있다.
- [0104] AP와 STA의 주변의 주변 STA은 RTS 프레임(1000)/CTS 프레임(1010)을 기반으로 NAV를 설정할 수 있다. 제1 NAV(1060)는 RTS 프레임(1000), 제2 NAV(1070)는 CTS 프레임(1010)을 기반으로 설정될 수 있다. 제1 NAV(1060) 및 제2 NAV(1070)는 RTS 프레임(1000)/CTS 프레임(1010) 이후 전송되는 A-MPDU 포맷의 데이터 프레임(1020) 및 ACK 프레임을 위한 시간 자원까지 고려하여 설정될 수 있다.
- [0105] CTS 프레임(1010)을 수신한 AP는 A-MPDU 포맷의 데이터 프레임(1020)을 STA으로 전송할 수 있다. STA은 CTS 프레임(1010)의 전송 후 AP로부터 전송될 A-MPDU 포맷의 데이터 프레임(1020)을 모니터링할 수 있다.
- [0106] RTS 프레임(1000)을 전송 후 최초로 전송되는 A-MPDU 포맷의 데이터 프레임(1020)을 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임이라는 용어로 표현할 수 있다. AP와 STA 사이의 RTS 프레임(1000)/CTS 프레임(1010)의 송신 및 수신은 후술할 AMPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)을 위한 TXOP를 고려하지 않고, A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임만(1020)을 위한 TXOP의 획득을 위해 사용될 수 있다.
- [0107] 본 발명의 실시예에 따르면, STA은 수신한 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)에 포함된 일부의 MPDU에 대한 디코딩을 실패한 경우, STA은 디코딩을 실패한 일부의 MPDU를 지시하기 위한 블록 ACK 프레임(1030)을 AP로 전송할 수 있다.
- [0108] 예를 들어, 수신한 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)이 MPDU#1, MPDU#2, MPDU#3, MPDU#4를 포함할 수 있다. STA이 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)을 디코딩 시 MPDU#2 및 MPDU#4에 대한 디코딩이 실패할 수 있다. 이러한 경우, STA은 블록 ACK의 에러 지시자 필드를 기반으로 디코딩을 실패한 MPDU#2 및 MPDU#4를 지시할 수 있다. 에러 지시자 필드는 A-MPDU에 포함되는 복수의 MPDU 중 에러가 발생한 MPDU를 지시하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 블록 ACK 프레임이 수신한 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)에 포함된 적어도 하나의 MPDU에 대한 NACK을 시그널링하기 위해 사용될 수 있다.
- [0109] A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)에 대한 NACK을 시그널링하기 위해 사용되는 블록 ACK(1030)은 재전송 요청 블록 ACK(또는 재전송 요청 프레임)이라는 용어로 표현할 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 비트맵을 기반으로 A-MPDU에 포함되는 MPDU 중 디코딩을 성공한 MPDU는 '1', A-MPDU에 포함되는 MPDU 중 디코딩을 실패한 MPDU는 '0' 으로 지시할 수 있다. 도 7 과 같은 경우는 에러 지시자 필드의 비트맵 '1010' 이 디코딩을 실패한 MPDU#2 및 MPDU#4를 지시할 수 있다.
- [0111] AP는 재전송 요청 블록 ACK(1030)을 수신하고, SIFS 후에 에러 지시자 필드에 의해 지시된 MPDU#2 및 MPDU#4를 포함하는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)을 전송할 수 있다. STA은 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)을 수신하고, A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)에 대한 응답으로 블록 ACK(1050)을 다시 AP로 전

송할 수 있다. 만약 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)에 대한 디코딩이 실패하는 경우, 블록 ACK(1050)은 재전송 요청 블록 ACK일 수 있다. A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)은 초기 데이터 프레임, A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)은 재전송 데이터 프레임이라는 용어로 표현될 수도 있다.

- [0112] 에러가 발생한 MPDU가 하나인 경우, 단일 MPDU 포맷의 재전송 데이터 프레임이 전송되거나, 에러가 발생한 MPDU와 다른 MPDU가 함께 어그리게이션되어 A-MPDU 포맷 데이터 프레임으로 전송될 수도 있다.
- [0113] 또한, STA이 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)을 수신하지 못한 경우, 또는 STA이 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임(1020)에 포함된 모든 MPDU에 대한 디코딩 실패가 발생한 경우, 도 6에서 전송한 바와 같이 STA은 재전송 CTS 프레임을 AP로 전송할 수도 있다. 재전송 CTS 프레임을 수신한 AP는 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함되는 MPDU를 모두 포함하는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임을 STA으로 전송할 수도 있다.
- [0114] A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임에 포함되는 MPDU는 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함되는 MPDU와 동일한 데이터 포맷일 수 있다. 또는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임에 포함되는 MPDU는 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함되는 MPDU와 동일한 데이터를 포함하되, 다른 MCS를 기반으로 된 데이터 단위일 수 있다. 예를 들어, A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임에 포함된 MPDU에 적용된 MCS 인덱스는 이전에 전송된 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함된 MPDU에 적용된 MCS 인덱스보다 낮을 수 있다.
- [0115] 또는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임에 포함된 MPDU에 대한 에러를 복구하기 위한 리던던시 비트와 A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함된 MPDU에 대한 에러를 복구하기 위한 리던던시 비트가 서로 다를 수 있다. 즉, A-MPDU 포맷 초기 데이터 프레임에 포함된 에러 복구를 위한 리던던시 비트와 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임에 포함된 에러 복구를 위한 리던던시 비트는 서로 다를 수 있다.
- [0116] 재전송 요청 블록 ACK(1030)은 듀레이션 필드를 포함할 수 있고, 주변 STA은 재전송 요청 블록 ACK(1030)의 듀레이션 필드를 기반으로 NAV를 설정하거나 NAV를 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 재전송 요청 블록 ACK(1030)의 듀레이션 필드는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1020) 및 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1020)에 대한 블록 ACK(1050)의 전송을 위한 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수 있다. 재전송 요청 블록 ACK(1030)의 듀레이션 필드를 기반으로 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040) 및 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)에 대한 블록 ACK(1050)을 위한 TXOP가 획득될 수 있다.
- [0117] 또한, A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)은 듀레이션 필드를 포함할 수 있고, 주변 STA은 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)의 듀레이션 필드를 기반으로 NAV를 설정하거나 업데이트할 수도 있다. A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)의 듀레이션 필드는 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)에 대한 블록 ACK(1050)의 전송을 위한 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수 있다. A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)의 듀레이션 필드를 기반으로 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040) 및 A-MPDU 포맷 재전송 데이터 프레임(1040)에 대한 블록 ACK(1050)을 위한 TXOP가 획득될 수 있다.
- [0118] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 재전송 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0119] 도 11에서는 프레임이 단일 MPDU일 경우, RTS 프레임/CTS 프레임의 전송 절차 없이 수행되는 프레임 재전송 절차가 개시된다.
- [0120] 도 11을 참조하면, STA은 AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신할 수 있다.
- [0121] STA이 수신한 초기 데이터 프레임을 전달하는 PPDU(1100)의 PLCP 헤더에 대한 디코딩을 성공하였으나 PLCP 헤더 이후의 MPDU(또는 PSDU)에 대한 디코딩이 실패한 경우를 가정할 수 있다.
- [0122] 이러한 경우, STA은 PLCP 헤더에 포함된 L-SIG를 기반으로 PPDU(1100)의 듀레이션을 결정할 수 있다. 예를 들어, L-SIG에 포함된 데이터 레이트 및 길이 정보를 기반으로 PPDU(1100)의 전송 완료 시점을 결정할 수 있다.
- [0123] STA은 PPDU(1100)의 전송 완료 시점에서 SIFS 이후 재전송 CTS 프레임(1110)을 전송할 수 있다. 재전송 CTS 프레임(1110)을 수신한 AP는 SIFS 이후 재전송 데이터 프레임(1120)을 STA으로 전송할 수 있다. STA은 재전송 데이터 프레임(1120)을 수신하고 재전송 데이터 프레임(1120)의 디코딩을 성공한 경우, SIFS 이후에 ACK 프레임(1130)을 AP로 전송할 수 있다. 재전송 데이터 프레임(1120)에 대한 디코딩도 실패한 경우, 재전송 데이터 프레임(1120)의 전송 완료 시점을 고려하여 다시 재전송 CTS 프레임을 전송할 수도 있다.
- [0124] 주변 STA은 수신한 초기 데이터 프레임(1100), 재전송 CTS 프레임(1110) 및 재전송 데이터 프레임(1120) 중 적어도 하나를 기반으로 NAV를 설정하거나 업데이트할 수 있다.

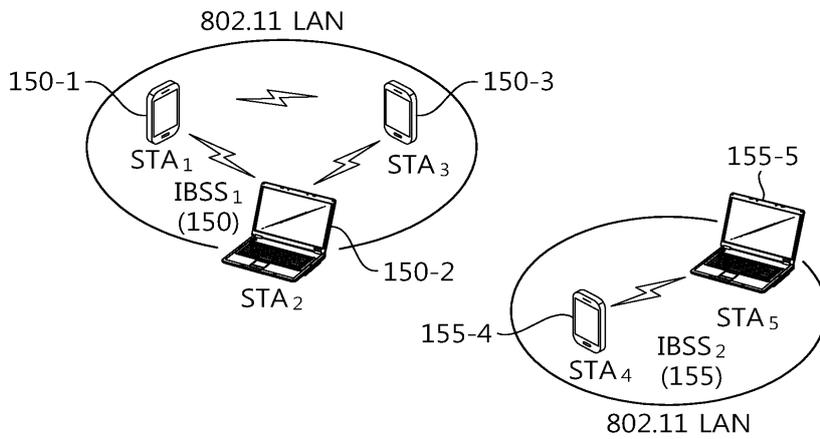
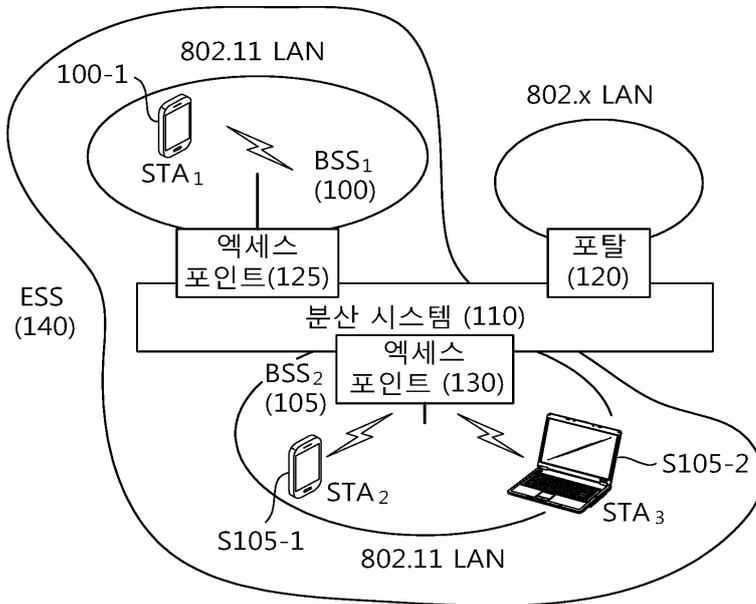
- [0125] 본 발명의 실시예에 따르면, 도 6 내지 도 8에서 개시된 HARQ 기반의 프레임 재전송 동작의 수행 여부는 STA의 AP로의 초기 액세스 절차를 통해 설정될 수 있다.
- [0126] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [0127] 도 12에서는 초기 액세스 절차를 통한 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차의 설정 방법 및 프레임 전송 절차 상에서 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차의 적용 여부 설정 방법이 개시된다.
- [0128] 도 12를 참조하면, 초기 액세스 절차(스캐닝 절차, 인증 절차 및 결합 절차) 상의 초기 액세스 프레임 교환을 통해 AP와 STA 사이의 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차의 설정이 수행될 수 있다.
- [0129] 예를 들어, STA은 스캐닝 절차에서 전송되는 프로브 요청 프레임(probe request frame)(1200)을 통해 HARQ 기반의 프레임 재전송 동작에 대한 능력(capability) 정보(예를 들어, 재전송 능력 정보(retransmission capability information))를 AP로 전송할 수 있다. AP도 비콘 프레임 및/또는 프로브 응답 프레임(1210)을 통해 HARQ 기반의 프레임 재전송 동작에 대한 능력 정보를 STA으로 전송할 수 있다.
- [0130] 또는 STA은 결합 절차에서 전송되는 결합 요청 프레임을 통해 HARQ 기반의 프레임 재전송 동작에 대한 능력 정보를 AP로 전송할 수 있다. AP도 결합 응답 프레임을 통해 HARQ 기반의 프레임 재전송 동작에 대한 능력 정보를 STA으로 전송할 수 있다.
- [0131] 또 다른 방법으로 AP 또는 STA는 초기 액세스 절차에서 교환되는 초기 액세스 프레임을 통해서 HARQ 기반의 프레임 재전송의 요청 및 HARQ 기반의 프레임 재전송 요청의 승락 또는 거부를 수행할 수 있다. 즉, 초기 액세스 절차에서 교환되는 초기 액세스 프레임은 HARQ 기반의 프레임 재전송을 요청하는 필드(또는 지시자) 또는 HARQ 기반의 프레임 재전송에 대한 요청을 승락 또는 거부하기 위한 필드(또는 지시자)를 포함할 수 있다.
- [0132] 만약, STA과 AP 사이에서 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차가 수행 가능한 경우, 데이터 프레임(또는 관리 프레임) 각각에 대한 HARQ 기반의 프레임 재전송의 수행 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, 데이터 프레임(1220)은 HARQ 기반의 프레임 재전송 설정 정보를 포함할 수 있고, STA은 데이터 프레임(1220)에 포함되는 HARQ 기반의 프레임 재전송 설정 정보를 기반으로 재전송 CTS 프레임(1230)의 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 암시적 방법(implicit method)에서는 RTS 프레임/CTS 프레임 간의 교환이 수행되는 경우, HARQ 기반의 프레임 재전송이 수행될 수 있다. 예를 들어, STA 및 AP는 RTS 프레임/CTS 프레임 간의 교환을 기반으로 획득된 TXOP 듀레이션 동안 HARQ 기반의 프레임 재전송을 수행하도록 동작할 수 있다.
- [0134] 또 다른 예를 들어, 명시적 방법(explicit method)으로 PPDU 헤더(PHY 헤더 또는 PHY 프리앰블)에 포함된 지시자가 HARQ 기반의 프레임 재전송 절차의 허용 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터 프레임(또는 관리 프레임)을 전달하는 PPDU 헤더에 포함된 HE-SIG는 HARQ의 수행 여부를 지시하는 지시자를 포함할 수 있다. 데이터 프레임(또는 관리 프레임)을 수신한 STA은 PPDU 헤더에 포함된 HE-SIG를 기반으로 HARQ 기반의 데이터 프레임(또는 관리 프레임)의 재전송을 요청할지 여부에 대해 결정할 수 있다.
- [0135] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 HARQ 기반 재전송을 위한 PPDU 포맷을 나타낸 개념도이다.
- [0136] HARQ 기반 재전송을 위한 PPDU 포맷의 PHY 헤더는 HARQ 기반 재전송 여부를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0137] 도 13의 상단을 참조하면, 하향링크 PPDU의 PHY 헤더는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG A(high efficiency-signal A), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), HE-SIG B(high efficiency-signal-B)를 포함할 수 있다. PHY 헤더에서 L-SIG까지는 레가시 부분(legacy part), L-SIG 이후의 HE(high efficiency) 부분(HE part)으로 구분될 수 있다.
- [0138] L-STF(1300)는 짧은 트레이닝 OFDM 심볼(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF(1300)는 프레임 탐지(frame detection), AGC(automatic gain control), 다이버시티 탐지(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [0139] L-LTF(1320)는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF(1320)는 정밀한 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 측을 위해 사용될 수 있다.

- [0140] L-SIG(1340)는 제어 정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다. L-SIG(1340)는 데이터 전송률(rate), 데이터 길이(length)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0141] 본 발명의 실시예에 따르면, HE-SIG A(1330)는 HARQ 기반 재전송 여부를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, PPDU에 대한 HARQ 기반 재전송이 지원되는 경우, HARQ 기반 재전송 여부에 대해 지시하는 지시자가 1의 값을 가질 수 있고, PPDU에 대한 HARQ 기반 재전송이 지원되지 않는 경우, HARQ 기반 재전송 여부에 대해 지시하는 지시자가 0의 값을 가질 수 있다.
- [0142] HE-STF(1340)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [0143] HE-LTF(1350)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0144] HE-SIG B(1360)는 각 STA에 대한 PSDU(Physical layer service data unit)의 길이 MCS(modulation and coding scheme)에 대한 정보 및 테일 비트 등을 포함할 수 있다.
- [0145] HE-STF(1340) 및 HE-STF(1340) 이후의 필드에 적용되는 IFFT의 크기와 HE-STF(1340) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, HE-STF(1340) 및 HE-STF(1340) 이후의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 HE-STF(1340) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기보다 4배 클 수 있다. STA는 HE-SIG A(1330)를 수신하고, HE-SIG A(1330)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받을 수 있다. 이러한 경우, STA는 HE-STF(1340) 및 HE-STF(1340) 이후 필드부터 변경된 FFT 사이즈를 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA가 HE-SIG A(1330)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받지 못한 경우, STA는 디코딩을 중단하고 NAV(network allocation vector) 설정을 할 수 있다. HE-STF(1340)의 CP(cyclic prefix)는 다른 필드의 CP보다 큰 크기를 가질 수 있고, 이러한 CP 구간 동안 STA는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0146] 도 13의 상단에서 개시된 PPDU의 포맷을 구성하는 필드의 순서는 변할 수도 있다. 예를 들어, 도 13의 중단에서 개시된 바와 같이 HE 부분의 HE-SIG B(1315)가 HE-SIG A(1305)의 바로 이후에 위치할 수도 있다. STA는 HE-SIG A(1305) 및 HE-SIG B(1315)까지 디코딩하고 필요한 제어 정보를 수신하고 NAV 설정을 할 수 있다. 마찬가지로 HE-STF(1325) 및 HE-STF(1325) 이후의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 HE-STF(1325) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기와 다를 수 있다.
- [0147] STA는 HE-SIG A(1305) 및 HE-SIG B(1315)를 수신할 수 있다. HE-SIG A(1305)의 STA 식별자 필드에 의해 하향링크 PPDU의 수신이 지시되는 경우, STA는 HE-STF(1325)부터는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA는 HE-SIG A(1305)를 수신하고, HE-SIG A(1305)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신이 지시되지 않는 경우, NAV 설정을 할 수 있다.
- [0148] 도 13의 하단을 참조하면, DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷이 개시된다. 하향링크 PPDU는 서로 다른 하향링크 전송 자원(주파수 자원 또는 공간적 스트림)을 통해 STA로 전송될 수 있다.
- [0149] 서로 다른 주파수 자원을 통해 복수의 STA로 하향링크 전송이 수행되는 경우, 하향링크 PPDU 상에서 HE-SIG B(1345)의 이전 필드는 서로 다른 하향링크 전송 자원 각각에서 듀플리케이트된 형태로 전송될 수 있다. HE-SIG B(1345)는 전체 전송 자원 상에서 인코딩된 형태로 전송될 수 있다. HE-SIG B(1345) 이후의 필드는 하향링크 PPDU를 수신하는 복수의 STA 각각을 위한 개별 정보를 포함할 수 있다.
- [0150] 하향링크 PPDU에 포함되는 필드가 하향링크 전송 자원 각각을 통해 각각 전송되는 경우, 필드 각각에 대한 CRC가 하향링크 PPDU에 포함될 수 있다. 반대로, 하향링크 PPDU에 포함되는 특정 필드가 전체 하향링크 전송 자원 상에서 인코딩되어 전송되는 경우, 필드 각각에 대한 CRC가 하향링크 PPDU에 포함되지 않을 수 있다. 따라서, CRC에 대한 오버 헤드가 감소될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷은 전체 전송 자원 상에서 인코딩된 형태의 HE-SIG B(1345)를 사용함으로써 하향링크 프레임의 CRC 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0151] 예를 들어, AP가 DL MU OFDMA 전송을 통해 하향링크 PPDU를 전송한 경우를 가정할 수 있다. 하나의 채널 대역폭이 20MHz인 경우, 하향링크 PPDU를 수신한 STA는 20MHz를 통해 전송되는 HE-SIG A를 수신 후 디코딩하여 하향링크 전송 자원을 할당받을 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, HE-SIG A 각각은 STA에 대한 하향링크 전송 자원 할당 정보뿐만 아니라 하향링크 전송 자원을 통해 전송되는 PPDU의 HARQ 기반의 재전송의 수행 여부에 대한 지시자를 포함할 수 있다.

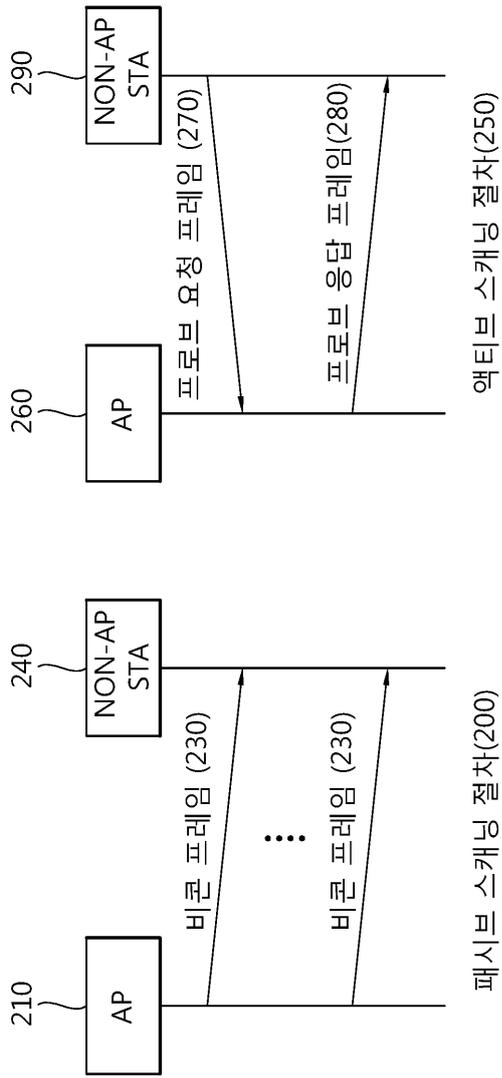
- [0152] 또한, STA은 80MHz 채널을 통해 전송되는 HE-SIG B(1345)를 수신 및 디코딩하고 HE-SIG-B(1345) 이후의 필드부터는 할당받은 하향링크 전송 자원을 통해 전송되는 하향링크 PPDU를 수신할 수 있다.
- [0153] DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷도 마찬가지로 HE-STF(1355) 및 HE-STF(1355) 이후의 필드는 HE-STF(1355) 이전의 필드와 다른 IFFT 사이즈를 기반으로 인코딩될 수 있다. 따라서, STA은 HE-SIG A(1335) 및 HE-SIG B(1345)를 수신하고, HE-SIG A(1335)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받은 경우, HE-STF(1355)부터는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0154] 도 14는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0155] 도 14를 참조하면, 무선 장치(1000)는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서, AP(1400) 또는 비 AP STA(non-AP station)(또는 STA)(1450)일 수 있다.
- [0156] AP(1400)는 프로세서(1410), 메모리(1420) 및 RF부(radio frequency unit, 1430)를 포함한다.
- [0157] RF부(1430)는 프로세서(1410)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [0158] 프로세서(1410)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1410)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 9 내지 13의 실시예에서 개시한 무선 장치의 동작을 수행할 수 있다.
- [0159] 예를 들어, 프로세서(1410)는 STA으로부터 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 요청 프레임을 수신한 경우, 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 데이터 프레임을 전송할 수 있다.
- [0160] STA(1450)는 프로세서(1460), 메모리(1470) 및 RF부(radio frequency unit, 1480)를 포함한다.
- [0161] RF부(1480)는 프로세서(1460)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [0162] 프로세서(1460)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1420)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 9 내지 13의 실시예에서 무선 장치의 동작을 수행할 수 있다.
- [0163] 예를 들어, 프로세서(1460)는 AP로부터 RTS 프레임을 수신하고, RTS 프레임에 대한 응답으로 CTS 프레임을 AP로 전송하고, CTS 프레임의 전송 이후, AP로부터 초기 데이터 프레임을 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(1460)는 초기 데이터 프레임에 대한 디코딩이 불가능한 경우, 재전송 요청 프레임을 AP로 전송하고, 재전송 요청 프레임에 대한 응답으로 AP로부터 재전송 데이터 프레임을 수신하도록 구현될 수 있다. 재전송 데이터 프레임은 초기 데이터 프레임에 대한 재전송 프레임일 수 있다.
- [0164] 프로세서(1410, 1460)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(1420, 1470)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1430, 1480)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.
- [0165] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1420, 1470)에 저장되고, 프로세서(1410, 1460)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1420, 1470)는 프로세서(1410, 1460) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1410, 1460)와 연결될 수 있다.

도면

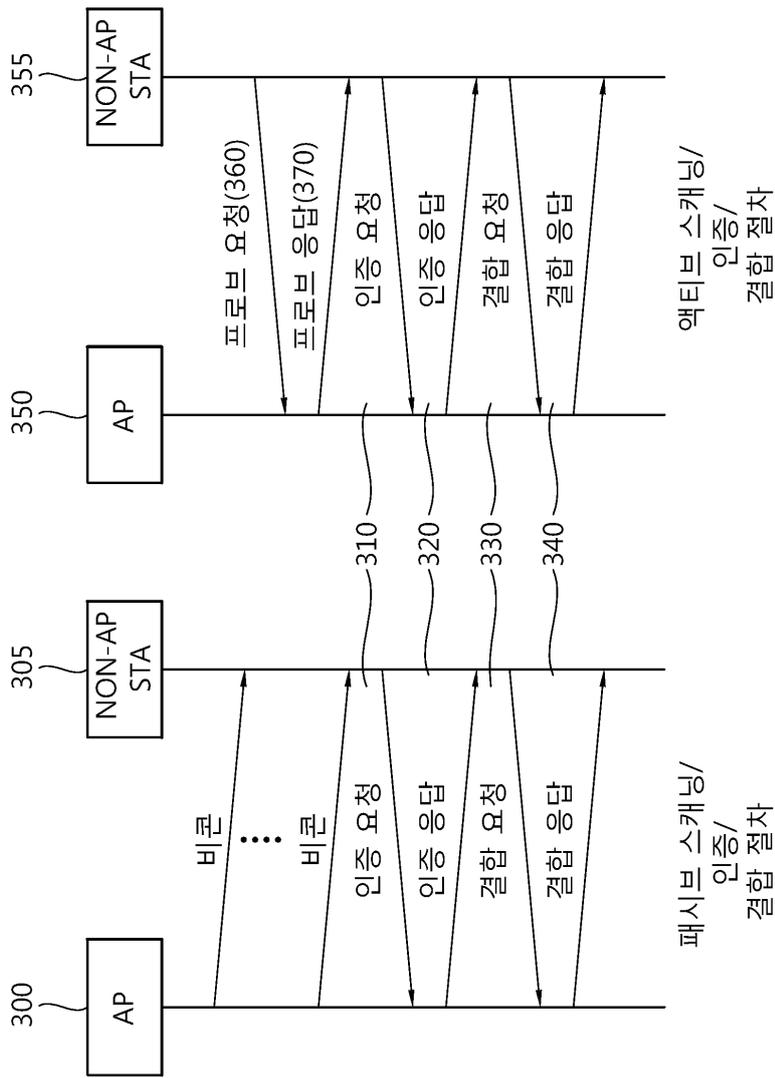
도면1



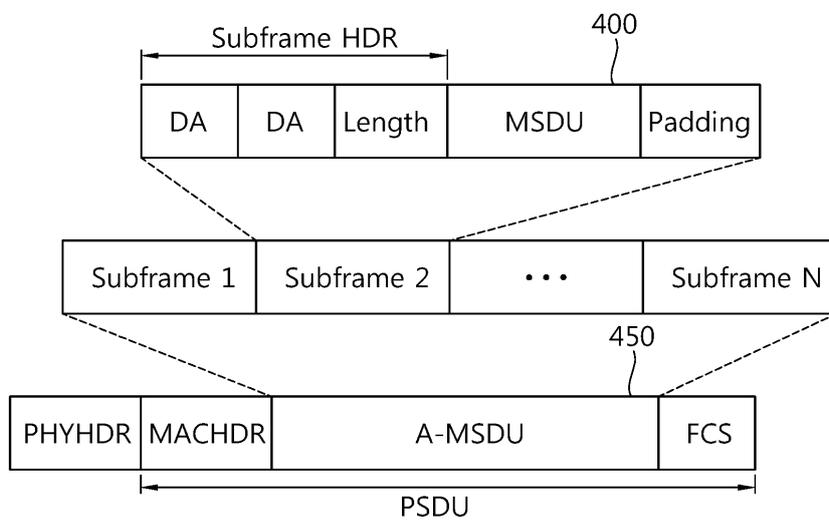
도면2



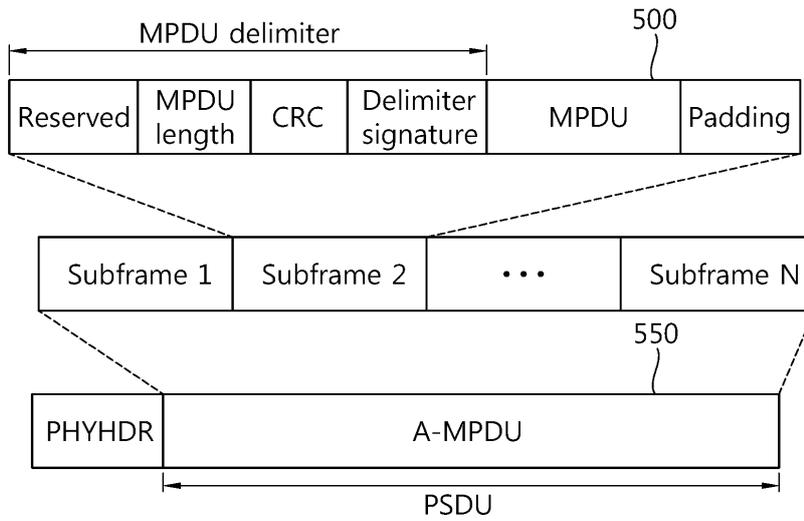
도면3



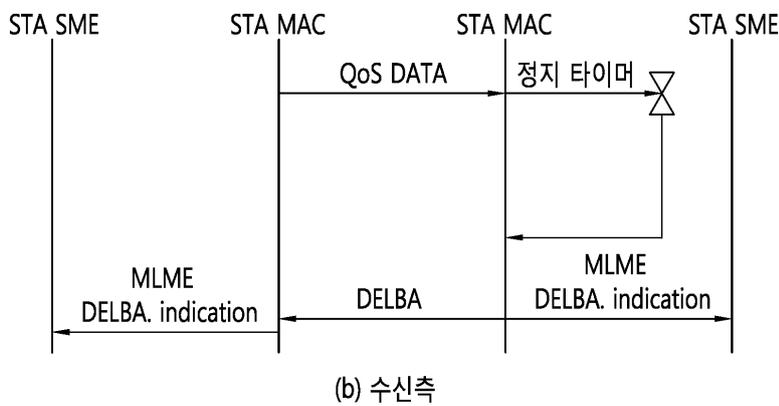
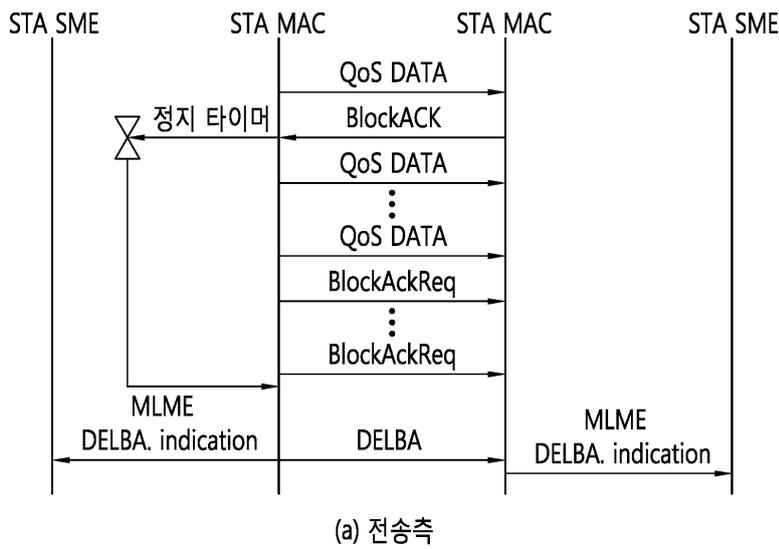
도면4



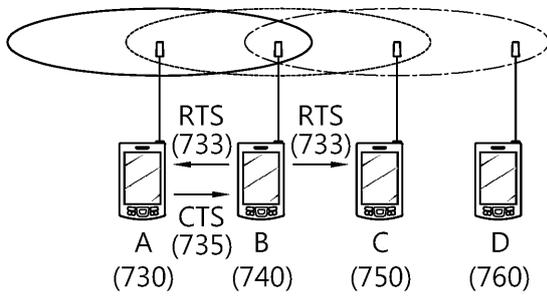
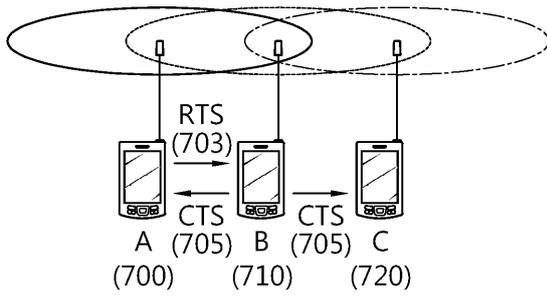
도면5



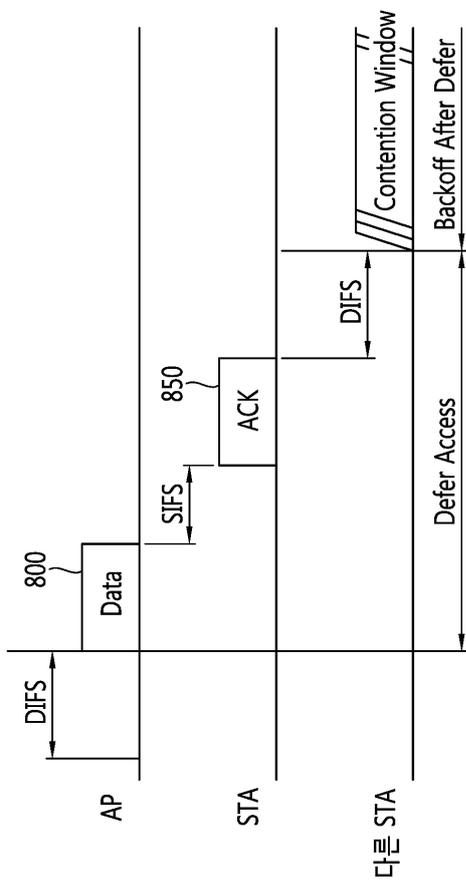
도면6



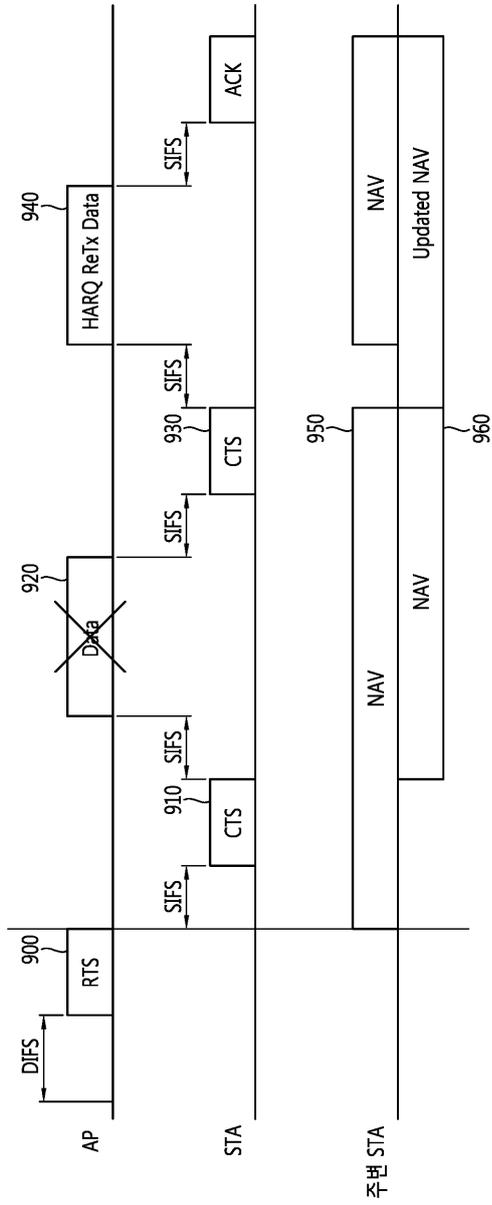
도면7



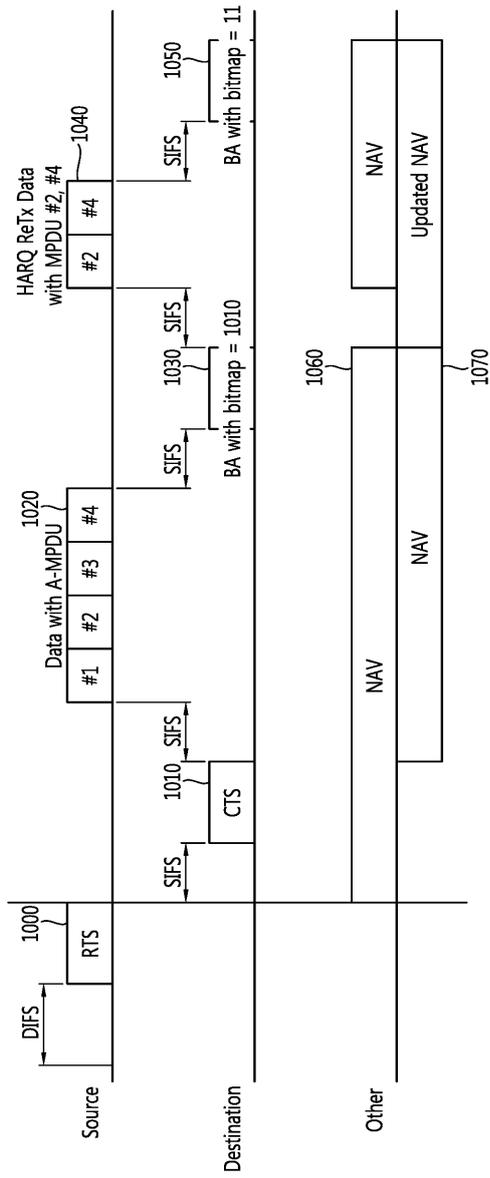
도면8



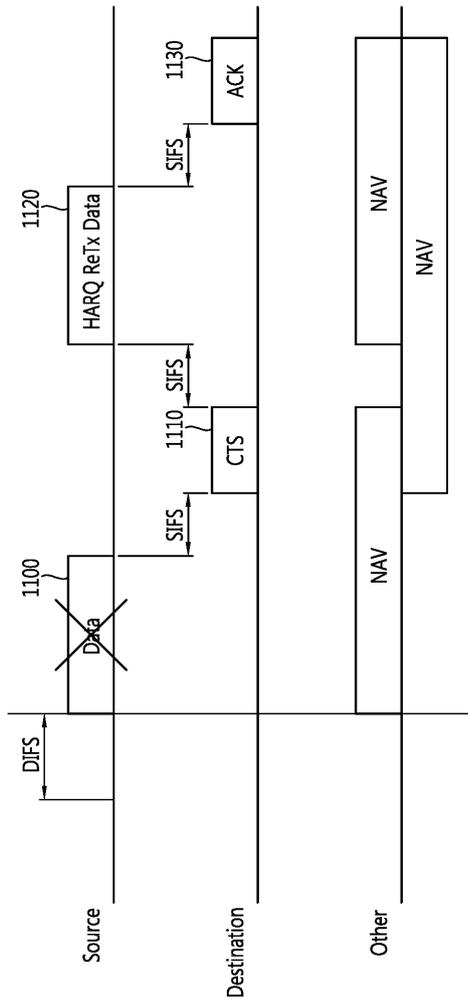
도면9



도면10



도면11



도면12

