



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051439
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/04 (2013.01)
H04W 74/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7006194
(22) 출원일자(국제) 2015년08월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년03월06일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2015/009116
(87) 국제공개번호 WO 2016/032302
국제공개일자 2016년03월03일
(30) 우선권주장
62/044,308 2014년08월31일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김정기
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허
센터
최진수
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허
센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 방해철

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 스테이션이 신호를 송신하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 명세서는, 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 대한 것이다. 이때, AP 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신하는 단계 및 자원 할당 정보에 기초하여 제 2 프레임을 AP 스테이션으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 제 1 프레임은 할당 타입 파트 및 트리거 프레임 바디 파트를 포함하고, 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 제 2 프레임은 NDP 프레임으로 설정되고, 트리거 프레임 바디 파트에는 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 84/12 (2013.01)

(72) 발명자

류기선

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

조한규

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서,
 AP(Access Point) 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신하는 단계; 및
 상기 자원 할당 정보에 기초하여 제 2 프레임을 상기 AP 스테이션으로 송신하는 단계;를포함하되,
 상기 제 1 프레임은 할당 타입(allocation type) 파트 및 트리거 프레임 바디(trigger frame body) 파트를 포함하고,
 상기 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 상기 제 2 프레임은 NDP(Null Data Packet) 프레임으로 설정되고, 상기 트리거 프레임 바디 파트에는 상기 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 프레임은 트리거 프레임(Trigger Frame), 폴링 프레임(Polling Frame) 및 하향링크 데이터 프레임(DL data Frame) 중 어느 하나인, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 상기 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, NDP 타입(NDP type) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기(Resource size) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 및 HE-SIG MCS 파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 NDP 프레임으로 설정된 상기 제 2 프레임에 대한 자원 할당 크기(allocation size)가 고정된 경우, 상기 트리거 프레임 바디에는 상기 자원 크기 파트가 포함되지 않는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 트리거 프레임 바디에는 상기 자원 크기 파트가 포함되는지 여부를 지시하는 자원 크기 인디케이션(Resource size indication) 파트가 더 포함되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,
 상기 NDP 프레임으로 설정된 상기 제 2 프레임에 대한 MCS가 고정되어 사용되는 경우, 상기 트리거 프레임 바디에는 상기 HE-SIG MCS 파트가 포함되지 않는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,
 상기 제 1 프레임에 기초하여 복수의 스테이션들이 상기 제 2 프레임을 송신하는 경우, 상기 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 상기 대역폭 파트, 상기 NDP 타입 파트, 상기 자원 크기 파트 및 상기 HE-SIG MCS 파트는

상기 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고,

상기 할당 자원 수 파트 및 상기 스테이션 식별 정보 파트는 상기 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트인, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 상기 제 1 프레임은 레거시(legacy) 파트 및 HE(High Efficiency)-SIG 파트로 구성되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 할당 타입 파트 및 상기 트리거 프레임 바디 파트는 상기 HE-SIG 파트에 포함되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 할당 타입 파트가 제 2 값으로 설정된 경우, 상기 제 2 프레임은 데이터 영역을 포함하는 프레임으로 설정되고, 상기 트리거 프레임 바디에는 상기 데이터 영역을 포함하는 상기 제 2 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 할당 타입 파트가 제 2 값으로 설정된 경우, 상기 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기 및 위치(Resource size and location) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 SU/MU(Single User/Multiple User) 파트 및 개별 스테이션 정보(Per Station's information)파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 프레임에 기초하여 복수의 스테이션들이 상기 제 2 프레임을 송신하는 경우, 상기 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 상기 대역폭 파트는 상기 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고,

상기 할당 자원 수 파트, 상기 자원 크기 및 위치 파트, 상기 스테이션 식별 정보 파트, 상기 SU/MU 파트 및 상기 개별 스테이션 정보 파트는 상기 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트인, 스테이션의 신호 송신 방법.

청구항 13

무선 통신 시스템에서 신호를 송신하는 스테이션(STA)에 있어서,

상기 스테이션은 외부 디바이스와 데이터를 교환하는 송수신 모듈 및 상기 송수신 모듈을 제어하는 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 송수신 모듈을 이용하여 AP(Access Point) 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신하고,

상기 자원 할당 정보에 기초하여 상기 송수신 모듈을 이용하여 제 2 프레임을 상기 AP 스테이션으로 송신하되,

상기 제 1 프레임은 할당 타입(allocation type) 파트 및 트리거 프레임 바디(trigger frame body) 파트를 포함하고,

상기 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 상기 제 2 프레임은 NDP(Null Data Packet) 프레임으로 설정되고, 상기 트리거 프레임 바디 파트에는 상기 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는, 스테이션.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 프레임은 트리거 프레임(Trigger Frame), 폴링 프레임(Polling Frame) 및 하향링크 데이터 프레임(DL data Frame) 중 어느 하나인, 스테이션.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 상기 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, NDP 타입(NDP type) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기(Resource size) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 및 HE-SIG MCS 파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는, 스테이션.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 스테이션이 신호를 송신하는 방법 및 그 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에서 제안하는 신호 전송 방법은 다양한 무선 통신에 적용될 수 있으나, 이하에서는 본 발명이 적용될 수 있는 시스템의 일례로서 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 대해 설명한다.

[0003] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4 GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.

[0004] 상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 스테이션이 신호를 송신하는 방법 및 그 장치를 제공하는데 목적을 가지고 있다.

[0006] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 스테이션이 송신하는 프레임을 NDP(Null Data Packet) 프레임으로 설정하여 불필요한 정보를 줄여 자원 낭비를 방지함으로써, 무선 자원 사용 효율을 향상 시키는 방법을 제공하는데 목적을 가지고 있다.

[0007] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 스테이션이 송신하는 프레임이 NDP 프레임으로 설정된 경우, NDP 프레임에 기초하여 트리거 프레임의 포맷을 설정하는 방법을 제공하는데 목적을 가지고 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 명세서의 일 실시예에 따라 무선랜 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서, AP(Access Point) 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신하는 단계, 및 자원 할당 정보에 기초하여 제 2 프레임을 AP 스테이션으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 제 1 프레임은 할당 타입(allocation type) 파트 및 트리거 프레임 바디(trigger frame body) 파트를 포함할 수 있다. 이때, 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 제 2 프레임은 NDP 프레임으로 설정되고, 트리거 프레임 바디 파트에는 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함될 수 있다.
- [0009] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 신호를 송신하는 스테이션(STA)은 외부 디바이스와 데이터를 교환하는 송수신 모듈 및 송수신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다. 이때, 프로세서는 송수신 모듈을 이용하여 AP 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신하고, 자원 할당 정보에 기초하여 송수신 모듈을 이용하여 제 2 프레임을 AP 스테이션으로 송신할 수 있다. 이때, 제 1 프레임은 할당 타입(allocation type) 파트 및 트리거 프레임 바디(trigger frame body) 파트를 포함할 수 있다. 이때, 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 제 2 프레임은 NDP 프레임으로 설정되고, 트리거 프레임 바디에는 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함될 수 있다.
- [0010] 또한, 무선 통신 시스템에서 신호를 송신하는 방법 및 스테이션에 대해서 다음 사항들은 공통으로 적용될 수 있다.
- [0011] 이때, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 제 1 프레임은 트리거 프레임(Trigger Frame), 폴링 프레임(Polling Frame) 및 하향링크 데이터 프레임(DL data Frame) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0012] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, NDP 타입(NDP type) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기(Resource size) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 및 HE-SIG MCS 파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, NDP 프레임으로 설정된 제 2 프레임에 대한 자원 할당 크기(allocation size)가 고정된 경우, 트리거 프레임 바디에는 자원 크기 파트가 포함되지 않을 수 있다.
- [0014] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 트리거 프레임 바디에는 자원 크기 파트가 포함되는지 여부를 지시하는 자원 크기 인디케이션(Resource size indication) 파트가 더 포함될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, NDP 프레임으로 설정된 제 2 프레임에 대한 MCS가 고정되어 사용되는 경우, 트리거 프레임 바디에는 HE-SIG MCS 파트가 포함되지 않을 수 있다.
- [0016] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 제 1 프레임에 기초하여 복수의 스테이션들이 제 2 프레임을 송신하는 경우, 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 대역폭 파트, NDP 타입 파트, 자원 크기 파트 및 HE-SIG MCS 파트는 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고, 할당 자원 수 파트 및 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트는 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다.
- [0017] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 할당 타입 파트가 제 1 값으로 설정된 경우, 제 1 프레임은 레거시(legacy) 파트 및 HE(High Efficiency)-SIG 파트로 구성될 수 있다. 이때, 할당 타입 파트 및 트리거 프레임 바디 파트는 HE-SIG 파트에 포함될 수 있다.
- [0018] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 할당 타입 파트가 제 2 값으로 설정된 경우, 제 2 프레임은 데이터 영역을 포함하는 프레임으로 설정되고, 트리거 프레임 바디에는 데이터 영역을 포함하는 제 2 프레임에 대한 할당 정보가 포함될 수 있다.
- [0019] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 할당 타입 파트가 제 2 값으로 설정된 경우, 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기 및 위치(Resource size and location) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 SU/MU(Single User/Multiple User) 파트 및 개별 스테이션 정보(Per Station's information)파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따라, 제 1 프레임에 기초하여 복수의 스테이션들이 상기 제 2 프레임을 송신하는 경우, 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 대역폭 파트는 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고, 할당 자원 수 파트, 자원 크기 및 위치 파트, 스테이션 식별 정보 파트, SU/MU 파트 및 개별 스테이션 정보 파트는 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 스테이션이 신호를 송신하는 방법 및 그 장치를 제공할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 스테이션이 송신하는 프레임은 NDP(Null Data Packet) 프레임으로 설정하여 불필요한 정보를 줄여 자원 낭비를 방지함으로써, 무선 자원 사용 효율을 향상 시키는 방법을 제공할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 스테이션이 송신하는 프레임이 NDP 프레임으로 설정된 경우, NDP 프레임에 기초하여 트리거 프레임의 포맷을 설정하는 방법을 제공할 수 있다.
- [0024] 다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 무선랜 시스템에서의 링크 셋업 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 무선랜 시스템에서의 DCF 매커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7 및 8는 기존 충돌 해결 매커니즘의 문제를 설명하기 위한 예시도들이다.
- 도 9은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 숨겨진 노드 문제를 해결하는 매커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 노출된 노드 문제를 해결하는 매커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11 내지 도 13은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14 내지 도 18은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 19 내지 도 21은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- 도 22는 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- 도 23은 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 24는 AP 스테이션과 non-AP 스테이션에서 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 25는 UL MU에 기초하여 PS-Poll을 전송하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 26는 복수의 스테이션들이 전송하는 NDP 프레임의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 27 및 28은 트리거 프레임에 기초하여 복수의 스테이션이 NDP 형태의 프레임을 전송하는 방법을 도시한 도면이다.
- 도 29는 PPDU 포맷의 또 다른 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따라 NDP 프레임 및 이에 대한 트리거 프레임을 나타낸 도면이다.
- 도 31은 트리거 프레임이 MAC 컨트롤 프레임인 경우를 나타낸 도면이다.
- 도 32는 트리거 프레임에 포함되는 트리거 프레임 정보 필드 포맷의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 33은 할당 타입 정보에 기초하여 트리거 프레임 바디 파트의 포맷을 나타낸 도면이다.

도 34는 트리거 프레임 바디 파트에 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는 포맷의 일 예를 도시한 도면이다.

도 35는 NDP 트리거 프레임 형태를 나타낸 도면이다.

도 36는 스테이션이 신호를 송신하는 방법에 대한 순서도이다.

도 37는 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.

도 38는 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적인 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [0027] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [0028] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0029] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [0030] 본 발명의 실시예들은 무선 액세스 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [0031] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 액세스 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 명세서에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 명세서의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게, 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0033] 또한 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 그리고 명세서에 기재된 “...유닛”, “...부” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0034] 도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.
- [0036] 스테이션은 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 포함한다. 스테이션 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP 스테이션으로써, 단순히 스테이션이라고 할 때는 Non-AP 스테이션을 가리키기도 한다. Non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0037] 그리고, AP는 자신에게 결합된 스테이션(Associated Station)에게 무선 매체를 통해 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.
- [0038] BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [0039] 도 1에 도시된 BSS는 IBSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않는 BSS를 의미하고, AP를 포함하지 않으므로, DS로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0040] 도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0041] 도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나 이상의 스테이션 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP 스테이션 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서 직접 통신도 가능하다.
- [0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS는 DS를 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 스테이션들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP 스테이션은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.
- [0043] DS는 복수의 AP들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [0044] 도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS의 일례가 도시된다.
- [0045] 도 3의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 스테이션은 IEEE 802.11의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. 스테이션은 AP 스테이션 및 비-AP(non-AP) 스테이션을 포함한다. Non-AP 스테이션은 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 3의 예시에서 스테이션1, 스테이션3, 스테이션4는 non-AP 스테이션에 해당하고, 스테이션2 및 스테이션5는 AP 스테이션에 해당한다.
- [0046] 이하의 설명에서 non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동단말(Mobile Terminal), 이동 가입자국(Mobile Subscriber Station; MSS) 등으로 칭할 수도 있다. 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(Base Station; BS), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(evolved Node-B; eNB), 기저 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.
- [0047] 도 4는 일반적인 링크 셋업(link setup) 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 능동적 스캐닝 및 수동적 스캐닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 스테이션이 네트워크에 대해서 링크를 셋업하고 데이터를 송수신하기 위해서는, 먼저 네트워크를 발견(discovery)하고, 인증(authentication)을 수행하고, 연관(association)을 맺고(establish), 보안(security)을 위한 인증 절차 등을 거쳐야 한다. 링크 셋업 과정을 세션 개시 과정, 세션 셋업 과정이라고도 칭할 수 있다. 또한, 링크 셋업 과정의 발견, 인증, 연관, 보안 설정의 과정을 통칭하여 연관 과정이라고 칭할 수도 있다.

- [0049] 도 4를 참조하여 예시적인 링크 셋업 과정에 대해서 설명한다.
- [0050] 단계 S410에서 스테이션은 네트워크 발견 동작을 수행할 수 있다. 네트워크 발견 동작은 스테이션의 스캐닝(scanning) 동작을 포함할 수 있다. 즉, 스테이션이 네트워크에 액세스하기 위해서는 참여 가능한 네트워크를 찾아야 한다. 스테이션은 무선 네트워크에 참여하기 전에 호환 가능한 네트워크를 식별하여야 하는데, 특정 영역에 존재하는 네트워크 식별과정을 스캐닝이라고 한다.
- [0051] 스캐닝 방식에는 능동적 스캐닝(active scanning)과 수동적 스캐닝(passive scanning)이 있다. 도 4에서는 예시적으로 능동적 스캐닝 과정을 포함하는 네트워크 발견 동작을 도시하지만 수동적 스캐닝 과정으로 동작할 수 있다.
- [0052] 능동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 채널들을 옮기면서 주변에 어떤 AP가 존재하는지 탐색하기 위해 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 전송하고 이에 대한 응답을 기다린다. 응답자(responder)는 프로브 요청 프레임을 전송한 스테이션에게 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 전송한다. 여기에서, 응답자는 스캐닝되고 있는 채널의 BSS에서 마지막으로 비콘 프레임(beacon frame)을 전송한 스테이션일 수 있다. BSS에서는 AP가 비콘 프레임을 전송하므로 AP가 응답자가 되며, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송하므로 응답자가 일정하지 않다. 예를 들어, 1번 채널에서 프로브 요청 프레임을 전송하고 1번 채널에서 프로브 응답 프레임을 수신한 스테이션은, 수신한 프로브 응답 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널(예를 들어, 2번 채널)로 이동하여 동일한 방법으로 스캐닝(즉, 2번 채널 상에서 프로브 요청/응답 송수신)을 수행할 수 있다.
- [0053] 또한, 도 5를 참조하면 스캐닝 동작은 수동적 스캐닝 방식으로 수행될 수도 있다. 수동적 스캐닝에서 스캐닝을 수행하는 스테이션은 채널들을 옮기면서 비콘 프레임을 기다린다. 비콘 프레임은 IEEE 802.11에서 관리 프레임(management frame) 중 하나로써, 무선 네트워크의 존재를 알리고, 스캐닝을 수행하는 스테이션으로 하여금 무선 네트워크를 찾아서, 무선 네트워크에 참여할 수 있도록 주기적으로 전송된다. BSS에서 AP가 비콘 프레임을 주기적으로 전송하는 역할을 수행하고, IBSS에서는 IBSS 내의 스테이션들이 돌아가면서 비콘 프레임을 전송한다. 스캐닝을 수행하는 스테이션은 비콘 프레임을 수신하면 비콘 프레임에 포함된 BSS에 대한 정보를 저장하고 다른 채널로 이동하면서 각 채널에서 비콘 프레임 정보를 기록한다. 비콘 프레임을 수신한 스테이션은, 수신한 비콘 프레임에 포함된 BSS 관련 정보를 저장하고 다음 채널로 이동하여 동일한 방법으로 다음 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [0054] 능동적 스캐닝과 수동적 스캐닝을 비교하면, 능동적 스캐닝이 수동적 스캐닝보다 딜레이(delay) 및 전력 소모가 작은 장점이 있다.
- [0055] 스테이션이 네트워크를 발견한 후에, 단계 S420에서 인증 과정이 수행될 수 있다. 이러한 인증 과정은 후술하는 단계 S440의 보안 셋업 동작과 명확하게 구분하기 위해서 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 칭할 수 있다.
- [0056] 인증 과정은 스테이션이 인증 요청 프레임(authentication request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 인증 응답 프레임(authentication response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다. 인증 요청/응답에 사용되는 인증 프레임(authentication frame)은 관리 프레임에 해당한다.
- [0057] 인증 프레임은 인증 알고리즘 번호(authentication algorithm number), 인증 트랜잭션 시퀀스 번호(authentication transaction sequence number), 상태 코드(status code), 검문 텍스트(challenge text), RSN(Robust Security Network), 유한 순환 그룹(Finite Cyclic Group) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이는 인증 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [0058] 스테이션은 인증 요청 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. AP는 수신된 인증 요청 프레임에 포함된 정보에 기초하여, 해당 스테이션에 대한 인증을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. AP는 인증 처리의 결과를 인증 응답 프레임을 통하여 스테이션에게 제공할 수 있다.
- [0059] 스테이션이 성공적으로 인증된 후에, 단계 S430에서 연관 과정이 수행될 수 있다. 연관 과정은 스테이션이 연관 요청 프레임(association request frame)을 AP에게 전송하고, 이에 응답하여 AP가 연관 응답 프레임(association response frame)을 스테이션에게 전송하는 과정을 포함한다.
- [0060] 예를 들어, 연관 요청 프레임은 다양한 능력(capability)에 관련된 정보, 비콘 청취 간격(listen interval),

SSID(service set identifier), 지원 레이트(supported rates), 지원 채널(supported channels), RSN, 이동성 도메인, 지원 오퍼레이팅 클래스(supported operating classes), TIM 방송 요청(Traffic Indication Map Broadcast request), 상호동작(interworking) 서비스 능력 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [0061] 예를 들어, 연관 응답 프레임은 다양한 능력에 관련된 정보, 상태 코드, AID(Association ID), 지원 레이트, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트, RCPI(Received Channel Power Indicator), RSNI(Received Signal to Noise Indicator), 이동성 도메인, 타임아웃 간격(연관 컴백 시간(association comeback time)), 중첩(overlapping) BSS 스캔 파라미터, TIM 방송 응답, QoS 맵 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0062] 이는 연관 요청/응답 프레임에 포함될 수 있는 정보들의 일부 예시에 해당하며, 다른 정보로 대체되거나, 추가적인 정보가 더 포함될 수 있다.
- [0063] 스테이션이 네트워크에 성공적으로 연관된 후에, 단계 S540에서 보안 셋업 과정이 수행될 수 있다. 단계 S440의 보안 셋업 과정은 RSNA(Robust Security Network Association) 요청/응답을 통한 인증 과정이라고 할 수도 있고, 상기 단계 S520의 인증 과정을 첫 번째 인증(first authentication) 과정이라고 하고, 단계 S540의 보안 셋업 과정을 단순히 인증 과정이라고도 칭할 수도 있다.
- [0064] 단계 S440의 보안 셋업 과정은, 예를 들어, EAPOL(Extensible Authentication Protocol over LAN) 프레임을 통한 4-웨이(way) 핸드셰이킹을 통해서, 프라이빗 키 셋업(private key setup)을 하는 과정을 포함할 수 있다. 또한, 보안 셋업 과정은 IEEE 802.11 표준에서 정의하지 않는 보안 방식에 따라 수행될 수도 있다.
- [0065] 이상을 바탕으로 무선랜 시스템에서 충돌 검출 기술에 대해 설명한다.
- [0066] 상술한 바와 같이 무선환경에서는 다양한 요소들이 채널에 영향을 주기 때문에 송신단이 정확하게 충돌 검출을 수행할 수 없는 문제가 있다. 그래서 802.11에서는 CSMA/CA(carrier sense multiple access/collision avoidance) 메커니즘인 DCF(distributed coordination function)을 도입했다.
- [0067] 도 6은 무선랜 시스템에서의 DCF 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [0068] DCF는 전송할 데이터가 있는 스테이션들이 데이터를 전송하기 전에 특정 기간 (예를 들어 DIFS: DCF inter-frame space) 동안 매체를 센싱하는 CCA(clear channel assessment)를 수행한다. 이 때 매체가 idle 하다면(사용 가능하다면) 스테이션은 그 매체를 이용해 신호 전송이 가능하다. 그렇지만 매체가 busy일 경우(사용 불가능할 경우)는 이미 여러 스테이션들이 그 매체를 사용하기 위해 대기하고 있다는 가정하에 DIFS 에 추가적으로 랜덤 백오프 주기(random backoff period) 만큼 더 기다린 후에 데이터를 전송할 수 있다. 이 때 랜덤 백오프 주기는 충돌을 회피할 수 있게 해 주는데, 이는 데이터를 전송하기 위한 여러 스테이션들이 존재한다고 가정할 때, 각 스테이션은 확률적으로 다른 백오프 간격값을 가지게 되어, 결국 서로 다른 전송 타임을 가지게 되기 때문이다. 한 스테이션이 전송을 시작하게 되면 다른 스테이션들은 그 매체를 사용 할 수 없게 된다.
- [0069] 랜덤 백오프 시간과 프로시저에 대해 간단히 알아보면 다음과 같다.
- [0070] 특정 매체가 busy에서 idle로 바뀌면 여러 스테이션들은 데이터를 보내기 위해 준비를 시작한다. 이 때 충돌을 최소화 시키기 위해 데이터를 전송하고자 하는 스테이션들은 각각 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그 슬롯 시간 만큼 기다린다. 랜덤 백오프 카운트는 유사 랜덤 정수(pseudo-random integer) 값이며 [0 CW] 범위에서 균일 분포된 값 중 하나를 선택하게 된다. CW는 'contention window' 를 의미한다.
- [0071] CW 파라미터는 초기값으로 CWmin값을 취하지만 전송이 실패를 하게 되면 값을 2배로 늘리게 된다. 예를 들어 전송한 데이터 프레임에 대한 ACK 응답을 받지 못했다면 충돌이 난 것으로 간주할 수 있다. CW값이 CWmax값을 가지게 되면 데이터 전송이 성공하기 전까지 CWmax값을 유지하도록 하며, 데이터 전송이 성공을 하며 CWmin값으로 재설정하게 된다. 이때 CW, CWmin, CWmax은 구현과 동작의 편의를 위해 $2^n - 1$ 을 유지하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0072] 한편 랜덤 백오프 절차가 시작되면 스테이션은 [0 CW] 범위 안에서 랜덤 백오프 카운트를 선택한 후 백오프 슬롯이 카운트 다운되는 동안 계속 해서 매체를 모니터링하게 된다. 그 사이 매체가 busy 상태가 되면 카운트 다운을 멈추고 있다가 매체가 다시 idle해지면 나머지 백오프 슬롯의 카운트 다운을 재개한다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 여러 스테이션들이 보내고 싶은 데이터가 있을 때 스테이션3의 경우 DIFS 만큼 매체가 idle 했기 때문에 바로 데이터 프레임을 전송하고, 나머지 스테이션들은 그 매체가 idle이 되기를 기다린다. 한 동안 매체가 busy 상태였기 때문에 여러 스테이션이 그 매체를 사용할 기회를 보고 있을 것이다. 그래서 각 스테이션

은 랜덤 백오프 카운트를 선택하게 되는데, 도 6에서는 이 때 가장 작은 백오프 카운트를 선택하게 된 스테이션 2가 데이터 프레임 전송하는 것을 도시키고 있다.

[0074] 스테이션2의 전송이 끝난 후 다시 매체는 idle 상태가 되고, 스테이션들은 다시 멈췄던 백오프 간격에 대한 카운트 다운을 재개한다. 도 6은 스테이션 2 다음으로 작은 랜덤 백오프 카운트 값을 가졌고 매체가 busy일 때 잠시 카운트 다운을 멈췄던 스테이션 5가 나머지 백오프 슬롯을 마저 카운트 다운한 후 데이터 프레임 전송을 시작했지만 우연히 스테이션 4의 랜덤 백오프 카운트 값과 겹치게 되어 충돌이 일어났음을 도시키고 있다. 이 때 두 스테이션 데이터 전송 이후 모두 ACK 응답을 받지 못하기 때문에 CW를 2배로 늘린 후 다시 랜덤 백오프 카운트 값을 선택하게 된다.

[0075] 이미 언급했듯이 CSMA/CA의 가장 기본은 캐리어 센싱이다. 단말기는 DCF 매체의 busy/idle 여부를 판단하기 위해 물리 캐리어 센싱과 가상 캐리어 센싱을 사용할 수 있다. 물리 캐리어 센싱은 PHY(physical layer)단에서 이루어지며 에너지 검출(energy detection)이나 프리앰블 검출(preamble detection)을 통해 이루어진다. 예를 들어 수신단에서의 전압 레벨을 측정하거나 프리앰블이 읽힌 것으로 판단이 되면 매체가 busy한 상태라고 판단할 수 있다. 가상 캐리어 센싱은 NAV(network allocation vector)를 설정하여 다른 스테이션들이 데이터를 전송하지 못하도록 하는 것으로 MAC 헤더의 지속시간 필드(Duration field)의 값을 통해 이루어진다. 한편 충돌의 가능성을 줄이기 위해 로버스트 충돌 검출 메커니즘(robust collision detect mechanism)을 도입을 했는데 그 이유는 다음과 같은 두 가지 예제에서 확인 할 수 있다. 편의를 위해 캐리어 센싱 범위는 전송 범위와 같다고 가정한다.

[0076] 도 7 및 8은 기존 충돌 해결 메커니즘의 문제를 설명하기 위한 예시도들이다.

[0077] 구체적으로, 도 7은 숨겨진 노드 문제(hidden node issues)를 설명하기 위한 도면이다. 본 예는 스테이션 A와 스테이션 B는 통신 중에 있고, 스테이션 C가 전송할 정보를 가지고 있는 경우이다. 구체적으로 스테이션 A가 스테이션 B에 정보를 전송하고 있는 상황에서 스테이션 C가 스테이션 B로 데이터를 보내기 전에 매체를 캐리어 센싱할 때 스테이션 C가 스테이션 A의 전송 범위 밖에 있기 때문에 스테이션 A의 신호 전송을 검출하지 못하고 매체가 idle 상태에 있다고 볼 가능성이 있다. 결국 스테이션 B는 스테이션 A와 스테이션 C의 정보를 동시에 받기 때문에 충돌이 발생하게 된다. 이 때 스테이션 A는 스테이션 C의 숨겨진 노드(hidden node)라고 할 수 있다.

[0078] 한편, 도 8은 노출된 노드 문제(exposed node issues)를 설명하기 위한 도면이다. 현재 스테이션 B는 스테이션 A에 데이터를 전송하고 있다. 이 때 스테이션 C는 캐리어 센싱을 하게 되는데 스테이션 B가 정보를 전송하는 상태이기 때문에 매체가 busy라고 감지가 된다. 그 결과 스테이션 C가 스테이션 D에 데이터를 전송하고 싶을지라도 매체가 busy라고 센싱되기 때문에 매체가 idle이 될 때까지 불필요하게 기다려야 하는 상황이 발생한다. 즉, 스테이션 A는 스테이션 C의 CS 범위 밖에 있음에도 불구하고 스테이션 C의 정보 전송을 막게 되는 경우가 발생한다. 이 때 스테이션 C는 스테이션 B의 노출된 노드(exposed node)가 된다.

[0079] 위에서 언급한 상황에서 충돌 회피 메커니즘을 잘 이용하기 위해 RTS(request to send)와 CTS(clear to send) 등의 short signaling packet을 도입함으로써 주위의 스테이션들이 두 스테이션의 정보 전송 여부를 overhearing 할 수 있는 여지를 남길 수 있다. 즉, 데이터를 전송하려는 스테이션이 데이터를 받는 스테이션에 RTS 프레임을 전송하면 수신단 스테이션은 CTS 프레임을 주위의 단말들에게 전송함으로써 자신이 데이터를 받을 것임을 알릴 수 있다.

[0080] 도 9는 RTS/CTS 프레임을 이용하여 숨겨진 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

[0081] 도 9에서 스테이션 A와 스테이션 C가 모두 스테이션 B에 데이터를 전송하려고 하는 경우이다. 스테이션 A가 RTS를 스테이션 B에 보내면 스테이션 B는 CTS를 자신의 주위에 있는 스테이션 A와 스테이션 C에 모두 전송을 한다. 그 결과, 스테이션 C는 스테이션 A와 스테이션 B의 데이터 전송이 끝날 때까지 기다리게 되어 충돌을 피할 수 있게 된다.

[0082] 도 10은 RTS/CTS 프레임을 이용하여 노출된 노드 문제를 해결하는 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 도 10에서 스테이션 A와 스테이션 B의 RTS/CTS 전송을 overhearing 함으로써 스테이션 C는 또 다른 스테이션 D에 데이터를 전송해도 충돌이 일어나지 않음을 알 수 있게 된다. 즉 스테이션 B는 주위의 모든 단말기에 RTS를 전송하고 실제로 보낼 데이터가 있는 스테이션 A만 CTS를 전송하게 된다. 스테이션 C는 RTS만을 받고 스테이션 A의 CTS를 받지 못했기 때문에 스테이션 A는 STC C의 CS 범위 밖에 있다는 것을 알 수 있다.

[0084] 도 11 내지 13은 TIM을 수신한 스테이션의 동작을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.

- [0085] 도 11을 참조하면, 스테이션은 AP로부터 TIM을 포함하는 비콘 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 수신한 TIM 요소를 해석하여 자신에게 전송될 버퍼된 트래픽이 있음을 알 수 있다. 스테이션은 PS-Poll 프레임 전송을 위한 매체 액세스를 위해 다른 스테이션들과 경쟁(contending)을 수행한 후에, AP에게 데이터 프레임 전송을 요청하기 위하여 PS-Poll 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션에 의해 전송된 PS-Poll 프레임을 수신한 AP는 스테이션에게 프레임을 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 수신하고 이에 대한 확인응답(ACK) 프레임을 AP에게 전송할 수 있다. 이후 스테이션은 다시 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [0086] 도 11과 같이 AP는 스테이션으로부터 PS-Poll 프레임을 수신한 다음 소정의 시간(예를 들어, SIFS(Short Inter-Frame Space)) 후에 데이터 프레임을 전송하는 즉시 응답(immediate response) 방식에 따라 동작할 수 있다. 한편, AP가 PS-Poll 프레임을 수신한 후에 스테이션에게 전송할 데이터 프레임을 SIFS 시간 동안에 준비하지 못한 경우에는 지연된 응답(deferred response) 방식에 따라 동작할 수 있으며, 이에 대해서 도 12를 참조하여 설명한다.
- [0087] 도 12의 예시에서 스테이션이 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 AP로부터 TIM을 수신하고 경쟁을 거쳐 PS-Poll 프레임을 AP로 전송하는 동작은 도 11의 예시와 동일하다. AP가 PS-Poll 프레임을 수신하고도 SIFS 동안 데이터 프레임을 준비하지 못한 경우, 데이터 프레임을 전송하는 대신 ACK 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임 전송 후 데이터 프레임이 준비되면, 컨텐딩을 수행한 후 데이터 프레임을 스테이션에게 전송할 수 있다. 스테이션은 데이터 프레임을 성공적으로 수신하였음을 나타내는 ACK 프레임을 AP에게 전송하고, 슬립 상태로 전환될 수 있다.
- [0088] 도 13은 AP가 DTIM을 전송하는 예시에 대한 것이다. 스테이션들은 AP로부터 DTIM 요소를 포함하는 비콘 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환할 수 있다. 스테이션들은 수신한 DTIM을 통해 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임이 전송될 것임을 알 수 있다. AP는 DTIM을 포함하는 비콘 프레임 전송 후 PS-Poll 프레임의 송수신 동작 없이 바로 데이터(즉, 멀티캐스트/브로드캐스트 프레임)를 전송할 수 있다. 스테이션들은 DTIM을 포함하는 비콘 프레임을 받은 후에 계속하여 어웨이크 상태를 유지하는 중에 데이터를 수신하고, 데이터 수신이 완료된 후에 다시 슬립 상태로 전환할 수 있다.
- [0089] 도 14 내지 도 18은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0090] 스테이션(STA)는 PPDU(Physical Layer Convergence Protocol(PLCP) Packet Data Unit)를 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷은, STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임 포맷의 종류에 기초하여 PPDU 프레임 포맷이 설정될 수 있다.
- [0091] 일 예로, non-HT(High Throughput) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다.
- [0092] 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류는 HT-mixed 포맷 PPDU 및 HT-greenfield 포맷 PPDU 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 이때, 상술한 PPDU 포맷에서는 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 더 포함될 수도 있다.
- [0093] 또한, 도 15을 참조하면 VHT(Very High Throughput) PPDU 포맷이 설정될 수 있다. 이때, VHT PPDU 포맷에서도 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 보다 상세하게는, VHT PPDU 포맷에서는 L-SIG 필드 및 데이터 필드 사이에 VHT-SIG-A 필드, VHT-STF 필드 VHT-LTF 및 VHT SIG-B 필드 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.
- [0094] 이때, STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호일 수 있다. 또한, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호일 수 있다. 이때, STF와 LTF를 합쳐서 PCLP 프리앰블(preamble)이라고 칭할 수 있고, PLCP 프리앰블은 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.
- [0095] 또한, 도 16을 참조하면, SIG 필드는 RATE 필드 및 LENGTH 필드 등을 포함할 수 있다. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 포함할 수 있다. LENGTH 필드는 데이터의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIG 필드는 패리티(parity) 비트, SIG TAIL 비트 등을 포함할 수 있다.
- [0096] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다.

- [0097] 이때, 도 17를 참조하면, SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있으며, 일부 비트는 유보된(Reserved) 비트로 구성될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU(Protocol Data Unit)에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.
- [0098] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, VHT PPDU 포맷은 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 이때, VHT PPDU에서 L-STF, L-LTF, L-SIG는 VHT PPDU 중 Non-VHT에 대한 부분일 수 있다. 이때, VHT PPDU에서 VHT-SIG A, VHT-STF, VHT-LTF 및 VHT-SIG B는 VHT에 대한 부분일 수 있다. 즉, VHT PPDU는 Non-VHT에 대한 필드 및 VHT 필드에 대한 영역이 각각 정의되어 있을 수 있다. 이때, 일 예로, VHT-SIG A는 VHT PPDU를 해석하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [0099] 이때, 일 예로, 도 18을 참조하면 VHT-SIG는 VHT SIG-A1(도 18의 (a)) 및 VHT SIG-A2(도 18의 (b))로 구성될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1 및 VHT SIG-A2는 각각 24 데이터 비트로 구성될 수 있으며, VHT SIG-A1이 VHT SIG-A2보다 먼저 전송될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1에는 BW, STBC, Group ID, NSTS/Partial AID, TXOP_PS_NOT_ALLOWED 필드 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 또한, VHT SIG-A2는 Short GI, Short GI NSYM Disambiguation, SU/MU[0] Coding, LDPC Extra OFDM Symbol, SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding, Beamformed, CRC, Tail 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이를 통해, VHT PPDU에 대한 정보를 확인하도록 할 수 있다.
- [0100] 도 19 내지 도 21은 MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다.
- [0101] 상술한 PPDU 포맷 중 어느 하나에 기초한 PPDU를 스테이션이 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU에는 MAC PDU를 포함할 수 있다. 이때, MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성될 수 있다.
- [0102] 이때, 일 예로, 도 19를 참조하면 MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 기간(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드, Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, MAC 헤더 중 프레임 제어(Frame Control) 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 기간/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. 또한, 주소 필드는 송신자 및 수신자에 대한 식별 정보 등을 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 또한, Sequence Control, QoS Control, HT Control 필드 등은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [0103] 이때, 일 예로, HT Control 필드는 HT variant 및 VHT variant로서 두가지 형태(two form)를 가질 수 있다. 이때, 각각의 형태에 따라 HT Control 필드에 포함된 정보가 다를 수 있다. 또한, 도 20 및 도 21을 참조하면, HT Control의 VHT subfield는 HT Control 필드가 HT variant 및 VHT variant 중 어느 형태인지를 지시하는 필드일 수 있다. 이때, 일 예로, VHT subfield가 “0” 값을 가지면 HT variant 형태일 수 있으며, VHT subfield가 “1” 값을 가지면 VHT variant 형태일 수 있다.
- [0104] 이때, 일 예로, 도 20을 참조하면, HT Control 필드가 HT variant 형태이면, Link Adaptation Control, Calibration Position, Calibration Sequence, CSI/Steering, HT NDP Announcement, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 20의 b를 참조하면, Link Adaptation Control 필드는 TRQ, MAI, MFSI 및 MFB/ASELC 필드 등을 포함할 수 있으며, 보다 자세한 사항은 IEEE802.11 표준 문서를 참고할 수 있다.
- [0105] 또한, 일 예로, 도 21을 참조하면, HT Control 필드가 VHT variant 형태이면, MRQ, MSI, MFSI/GID-LM, MFB GID-H, Coding Type, FB Tx Type, FB Tx Type, Unsolicited MFB, AC constraint, RDG/More PPDU 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 21의 b를 참조하면, MFB 필드는 VHT N_STS, MCS, BW, SNR 필드 등을 포함할 수 있으며, 보다 자세한 사항은 하기의 표 1 및 IEEE802.11 표준 문서를 참고할 수 있다.

[0106] [표 1]

Subfield	Meaning	Definition
MRQ	MCS request	Set to 1 to request MCS feedback (solicited MFB), otherwise set to 0.
MSI	MRQ sequence identifier	When the MRQ subfield is set to 1, the MSI subfield contains a sequence number in the range 0 to 6 that identifies the specific request. When the MRQ subfield is set to 0, the MSI subfield is reserved.
MFSI/GID-L	MFB sequence identifier/LSB of Group ID	If the Unsolicited MFB subfield is set to 0, the MFSI/GID-L subfield contains the received value of MSI contained in the frame to which the MFB information refers. If the Unsolicited MFB subfield is set to 1, the MFSI/GID-L subfield contains the lowest 3 bits of Group ID of the PPDU to which the unsolicited MFB refers.
MFB	VHT N_STS, MCS, BW and SNR feedback	MFB subfield is interpreted as defined in Table 8-ac2 (MFB subfield in the VHT format HT Control field). This subfield contains the recommended MFB. The value of MCS=15 and VHT N_STS=7 indicates that no feedback is present.
GID-H	MSB of Group ID	If the Unsolicited MFB subfield is set to 1, the GID-H subfield contains the highest 3 bits of Group ID of the PPDU to which the unsolicited MFB refers. Otherwise this subfield is reserved.

[0107]

Subfield	Meaning	Definition
Coding Type	Coding type of MFB response	If the Unsolicited MFB subfield is set to 1, the Coding Type subfield contains the Coding information (set to 0 for BCC and set to 1 for LDPC) to which the unsolicited MFB refers. Otherwise this subfield is reserved.
FB Tx Type	Transmission type of MFB response	If the Unsolicited MFB subfield is set to 1 and FB Tx Type subfield is set to 0, the unsolicited MFB refers to either an unbeamformed VHT PPDU or transmit diversity using an STBC VHT PPDU. If the Unsolicited MFB subfield is set to 1 and the FB Tx Type subfield is set to 1, the unsolicited MFB refers to a beamformed SU-MIMO VHT PPDU. Otherwise this subfield is reserved.
Unsolicited MFB	Unsolicited MCS feedback indicator	Set to 1 if the MFB is not a response to an MRQ. Set to 0 if the MFB is a response to an MRQ.
AC Constraint		As described in AC Constraint field in 8.2.4.6.2 (HT format).
RDG/More PPDU		As described in RDG/More PPDU field in 8.2.4.6.2 (HT format).

[0108]

[0109]

도 22는 Short MAC 프레임 포맷을 나타낸 도면이다. MAC 프레임은 필요에 따라 불필요한 정보를 줄여 무선 자원의 낭비를 막기 위해 Short MAC 프레임 형태로 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 22를 참조하면 Short 프레임의 MAC 헤더에는 프레임 제어(Frame Control) 필드, A1 필드 및 A2 필드는 항상 포함될 수 있다. 또한, Sequence Control 필드, A3 필드 및 A4 필드는 선택적으로 포함될 수 있다. 이를 통해, MAC 프레임에서 필요하지 않는 정보를 생략하여 무선 자원의 낭비를 막을 수 있다.

[0110]

이때, 일 예로, MAC 헤더의 프레임 제어 필드를 살펴보면 Protocol Version, Type, PTID/Subtype, From DS, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등을 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드의 각각의 서브필드의 내용은 IEEE 802.11 표준 문서를 참조할 수 있다.

[0111]

한편, MAC 헤더의 프레임 제어 필드 중 타입(Type) 필드는 하기의 표 2와 같이 정의될 수 있다. 이때, 타입 필드는 3비트로 구성되어 0 내지 3 값은 각각의 주소 정보에 대한 구성을 포함하고 있으며, 4-7은 유보되어 있을 수 있다. 이와 관련해서, 본 발명에서는 유보되어 있는 값을 통해 새로운 주소 정보를 지시할 수 있다.

[0112] [표 2]

Type	Type description
0	Data Either A1 or A2 is an SID (defined in 8.8.3.2 (Address fields)), as determined by the From DS field in the Frame Control field
1	Management - Either A1 or A2 is an SID (defined in 8.8.3.2 (Address fields)), as determined by the From DS field in the Frame Control field - Both A1 and A2 fields contain MAC addresses for Short Probe Response frames.
2	Control A1 is an SID and A2 is either an SID or contains a MAC address
3	Data Both A1 and A2 fields contain MAC addresses
4-6	Reserved
7	Extension (currently reserved)

[0113]

[0114] 또한, MAC 헤더의 제어 프레임 필드 중 From DS 필드는 1 비트로 구성되어 하기의 표 3과 같이 정의될 수 있다. 이때, 본 발명의 적용이 가능할 수 있다.

[0115] [표 3]

From DS field	Meaning	Use
0	A1 contains the MAC address of the receiver A2 is an SID which contains the AID of the transmitter A2 contains the MAC address of the transmitter for Short Data frames with Type field equal to 3 A3 (if present) contains the MAC address of the destination A4 (if present) contains the MAC address of the source	For frames transmitted by a non-AP STA to an AP For frames transmitted from a non-AP STA to non-AP STA (direct link)
1	A1 is an SID which contains the AID of the receiver A1 contains the MAC address of the receiver for Short Data frames with Type field equal to 3 A2 is the MAC address of the transmitter A3 (if present) contains the MAC address of the destination A4 (if present) contains the MAC address of the source	AP to non-AP STA

[0116]

[0117] 또한, 그 밖에, More Fragment, Power Management, More Data, Protected Frame, End of Service Period, Relayed Frame 및 Ack Policy 필드 등은 1비트로 구성될 수 있다. 이때, Ack Policy 필드는 ACK/NACK 정보로서 1비트로 구성될 수 있으며, 각각의 값은 하기의 표 4에 의해 정의될 수 있다. 자세한 사항은 IEEE 802.11 표준 문서를 참고할 수 있다.

[0118] [표 4]

Ack Policy field	Meaning
0	Normal Ack or Implicit Block Ack Request. In a Short frame that is a non-A-MPDU frame or VHT single MPDU where neither the originator nor the addressed recipient support Fragment BA procedure: The addressed recipient returns an Ack frame after a short interframe space (SIFS) period, according to the procedures defined in 9.3.2.9 (Ack procedure). In a Short frame that is part of an A-MPDU that is not a VHT single MPDU: The addressed recipient returns a BlockAck frame, either individually or as part of an A-MPDU starting a SIFS after the PPDU carrying the frame, according to the procedures defined in 9.3.2.9 (Block Ack procedure), 9.23.7.5 (Generation and transmission of BlockAck frames by an HT STA, or DMG STA or S1G STA), and 9.22.8.3 (Operation of HT-delayed Block Ack). In a Short frame that is a fragment: When both the originator and the addressed recipient support the Fragment BA procedure, the addressed recipient returns an NDP BlockAck frame after a SIFS, according to the procedure defined in 9.3.2.10a (Fragment BA procedure). Ack Policy 0 is limited to at most one MU recipient per MU PPDU.
1	No Ack or Block Ack Policy. In a Short frame that is a non-A-MPDU frame or VHT single MPDU: The addressed recipient takes no action upon receipt of the frame. More details are provided in 9.23 (No Acknowledgment (No Ack)). The Ack Policy subfield is set to this value in all individually addressed frames in which the sender does not require acknowledgment. The Ack Policy subfield is also set to this value in all group addressed frames. This combination is not used for Short Data frames with a TID for which a Block Ack agreement exists. In a Short frame that is part of an A-MPDU frame that is not a VHT single MPDU: The addressed recipient takes no action upon the receipt of the frame except for recording the state. The recipient can expect a BlockAckReq frame in the future to which it responds using the procedure described in 9.23 (Block acknowledgment (block ack)).

[0119]

[0120] 상술한 형태로 구성되는 프레임을 포함하는 스테이션들과 관련하여, VHT AP(Access Point) 스테이션은 하나의 BSS에서 TXOP(Transmit Opportunity) power save 모드로 동작하는 non-AP VHT 스테이션을 지원할 수 있다. 이때, 일 예로, non-AP VHT 스테이션은 활성화(active) 상태로서 TXOP power save 모드로 동작하고 있을 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 TXOP 동안에 non-AP VHT 스테이션을 비활성화(doze) 상태로 전환하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, AP VHT 스테이션은 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하고, VHT PPDU를 전송함으로써, 비활성화 상태로 전환하도록 함을 지시할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션에 의해 VHT PPDU와 함께 전송되는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들은 TXOP 동안 1 값에서 0 값으로 변경되어 유지될 수 있다. 이를 통해, 남은 TXOP 동안 power saving을 수행할 수 있다.

[0121] 반대로, TXOP_PS_NOT_ALLOWED가 1값으로 설정되어 power saving을 수행하지 않는 경우에는 TXVECTOR 내에 있는 파라미터들 값을 변경하지 않고 유지할 수 있다.

[0122] 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, non-AP VHT 스테이션이 TXOP power save mode에서 TXOP 동안 비활성화로 전환되는 경우는 다음의 조건을 만족하는 경우일 수 있다.

[0123] - VHT MU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 Group_ID에 의해 Group의 멤버로 지시되지 않는 경우

[0124] - SU PPDU를 수신한 경우로서 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0이 아니거나 스테이션의 partial AID와 일치하지 않는 경우

[0125] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 스테이션의 partial AID와 일치한다고 판단하지만 MAC 헤더에 있는 수신자 주소가 스테이션의 MAC 어드레스와 일치하지 않는 경우

[0126] - 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 GROUP_ID에 의해 group의 멤버로 지시되지만 RXVECTOR 파라미터인 NUM_STS 이 0으로 설정된 경우

[0127] - VHT NDP Announcement 프레임을 수신하고, 스테이션이 RXVECTOR 파라미터인 PARTIAL_AID가 0으로 설정되고 스테이션의 Info field에 있는 AID가 일치하지 않는 경우

[0128] - 스테이션이 More Data field가 0으로 설정되고, Ack Policy subfield가 No Ack 설정된 프레임을 수신하거나 Ack Policy subfield가 No Ack가 아닌 상태로서 ACK를 전송한 경우

[0129] 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 구간으로 설정되는 Duration/ID 값과 NAV-SET Sequence(e.g., RTS/CTS)를 포함할 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션은 남은 TXOP 동안 상술한 조건에 기초하여 비활성화 상태로 전환되는

non-AP VHT 스테이션에 대해서는 프레임을 전송하지 않을 수 있다.

- [0130] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 VHT PPDU를 TXVECTOR 파라미터인 TXOP_PS_NOT_ALLOWED를 0값으로 설정하여 동일한 TXOP에서 함께 전송하고 스테이션이 활성화 상태에서 비활성화 상태로 변경되기를 원하지 않는 경우, AP VHT 스테이션은 VHT SU PPDU를 전송하지 않을 수 있다.
- [0131] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션은 TXOP가 시작할 때 설정된 NAV가 만료되기 이전에는 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션으로 프레임을 전송하지 않을 수 있다.
- [0132] 이때, AP VHT 스테이션이 More Data field가 0으로 설정된 상태에서 MSDU, A-MSDU 및 MMPDU 중 적어도 하나 이상을 포함하는 프레임을 전송한 후 ACK를 수신하지 못한 경우, 동일한 TXOP에서 적어도 한번 재전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 동일한 TXOP의 마지막 프레임에서 재전송에 대한 ACK를 수신하지 못한 경우, 다음 TXOP까지 기다렸다가 프레임이 재전송될 수 있다.
- [0133] 또한, 일 예로, AP VHT 스테이션이 TXOP power save 모드로 동작하는 VHT 스테이션으로부터 BlockAck 프레임을 수신할 수 있다. 이때, BlockAck 프레임은 More Data field가 0으로 설정된 MPDU를 포함하는 A-MPDU에 대한 응답일 수 있다. 이때, AP VHT 스테이션이 비활성화 상태인바 동일한 TXOP 동안에는 재전송되는 MPDU의 서브 시퀀스의 응답을 수신하지 못할 수 있다.
- [0134] 또한, TXOP power save 모드로 동작하고 비활성화 상태로 전환된 VHT 스테이션은 NAV 타이머를 비활성화 상태 동안에서 동작하도록 할 수 있다. 이때, 일 예로, 타이머가 완료되면 VHT 스테이션은 awake 상태로 전환될 수 있다.
- [0135] 또한, 스테이션은 NAV 타이머가 만료되면 매체 접속을 위한 경쟁을 수행할 수 있다.
- [0136] 도 23은 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다. 상술한 바와 같이, PPDU 포맷의 종류는 다양하게 설정될 수 있다. 이때, 일 예로서, 새로운 형태의 PPDU 포맷을 제시할 수 있다. 이때, PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG 및 DATA 필드를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임은 HE(High Efficiency) SIG-A 필드, HE-STF 필드, HE-LTF 필드, HE-SIG B 필드를 더 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, HE SIG-A 필드는 공통 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 공통 정보는 Bandwidth, GI(Guard Interval), length, BSS color field 등을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, L 파트(L-STF, L-LTF, L-SIG)는 주파수 영역에서 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG A도 L 파트와 동일하게 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 일 예로, 채널이 20Mhz보다 큰 경우, L 파트 및 HE SIG A는 20Mhz 단위로 duplication되어 전송될 수 있다. 또한, HE SIG-B는 User Specific한 정보일 수 있다. 이때, 일 예로, User Specific 정보는 스테이션 AID, resource allocation information(e.g., allocation size), MCS, Nsts, Coding, STBC, TXBF 등을 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG-B는 전체 밴드width에 걸쳐서 전송될 수 있다.
- [0137] 일 예로, 도 23의 (b)를 참조하면 PPDU는 80Mhz 대역에서 전송될 수 있다. 이때, L 파트 및 HE SIG A 파트는 20Mhz 단위로 반복(duplication)되어 전송될 수 있으며, HE SIG-B는 80Mhz 전체 대역에 걸쳐 전송될 수 있다. 그러나, 상술한 전송 방법은 일 예일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0138] 도 24는 AP 스테이션과 non-AP 스테이션에서 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0139] 상술한 바와 같이, AP는 매체에 접속할 수 있는 TXOP를 획득하고 경쟁을 통해 매체를 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 이때, 도 24를 참조하면, AP 스테이션은 UL MU 전송을 수행하기 위해 트리거 프레임(trigger frame)을 복수의 스테이션에 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임은 UL MU 할당 정보로서 자원 할당 위치 및 크기, 스테이션의 ID들, MCS, MU type (= MIMO, OFDMA) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, AP 스테이션은 트리거 프레임을 복수의 스테이션에게 전송하여 복수의 스테이션들이 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 하는 프레임일 수 있다. 이때, 일 예로, 복수의 스테이션들은 트리거 프레임에 의해 지시된 포맷에 기초하여 SIFS 경과 후 AP로 데이터를 전송할 수 있다. 그 후, AP는 ACK/NACK 정보를 스테이션으로 전송할 수 있으며, 이를 통해 UL MU 전송을 수행할 수 있다.
- [0140] 도 25는 UL MU에 기초하여 PS-Poll을 전송하는 방법을 나타낸 도면이다. 상술한 바와 같이, 스테이션은 AP 스테이션으로부터 TIM(Traffic Indication Map)을 포함하는 비콘 프레임을 수신하기 위해 슬립 상태에서 어웨이크 상태로 전환하고, 수신한 TIM 요소를 해석하여 자신에게 전송될 버퍼된 트래픽이 있음을 알 수 있다. 이때, AP 스테이션은 UL MU 데이터를 전송하기 위해 트리거 프레임을 통해서 UL MU 데이터 전송을 위한 자원 정보를 복수

의 스테이션들도 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, UL MU에 기초하여 복수의 스테이션들은 자신에게 할당된 영역을 통해 UL MU PS-Poll 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 복수의 스테이션들에 의해 전송된 PS-Poll 프레임을 수신한 AP 스테이션은 스테이션에게 데이터 프레임을 송신하거나 데이터 프레임을 SIFS 시간 동안 준비하지 못한 경우 ACK 프레임을 복수의 스테이션에게 전송할 수 있다. 즉, 복수의 스테이션 각각은 AP 스테이션으로부터 트리거 프레임을 수신하고, 이에 기초하여 PS-Poll 프레임을 UL MU에 기초하여 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, AP 스테이션이 전송하는 트리거 프레임은 폴링 프레임 또는 다운링크(Downlink, DL) 데이터 프레임일 수 있다. 즉, AP 스테이션이 복수의 스테이션으로 전송하는 프레임은 PS(Power Saving) 상태에 있는 복수의 스테이션을 어웨이크 시키고 복수의 스테이션으로 데이터를 전송하기 위한 프레임일 수 있다. 이때, 일 예로, 복수의 스테이션은 어웨이크 상태임을 알리는 프레임으로서 AP 스테이션으로 전송되는 PS-Poll 프레임은 NDP 프레임일 수 있다. 이때, NDP 프레임은 데이터 패킷을 포함하지 않는 형태의 프레임 포맷을 의미할 수 있다. 즉, NDP 프레임은 일반적인 PPDU 포맷에서 PLCP 헤더 부분(즉, STF, LTF 및 SIG 필드)만을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미할 수 있다. 이때, 복수의 스테이션이 UL MU에 기초하여 AP 스테이션으로 송신하는 PS-Poll 프레임을 통해서 데이터를 송신을 수행하지 않는바, 데이터 필드를 포함하지 않도록 할 수 있다. 이를 통해 무선 자원의 낭비를 막을 수 있으며, 자원 사용의 효율성을 높일 수 있다.

[0141] 도 26는 복수의 스테이션들이 전송하는 NDP 프레임의 구조를 도시한 도면이다. 상술한 바와 같이, 복수의 스테이션들은 AP 스테이션으로부터 프레임을 수신한 후, NDP 형태의 프레임을 UL MU에 기초하여 자신에게 할당된 영역을 통해 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 즉, 복수의 스테이션들은 각각에 할당된 영역으로 NDP 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다.

[0142] 이때, 일 예로, 도 26(a)를 참조하면 기존의 NDP 프레임은 STF 필드, LTF 필드 및 SIG 필드로 구성될 수 있다. 이때, SIG 필드에는 NDP 바디 필드 등이 포함될 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 이때, 일 예로, 도 26(b)를 참조하면, 복수의 스테이션이 UL MU에 기초하여 자신에게 할당된 자원 영역에서 NDP 프레임을 전송하는 경우, NDP 프레임은 L-STF 필드, L-LTF 필드, L-SIG 필드 및 HE-SIG 필드를 포함할 수 있다. 이때, L-STF 필드, L-LTF 필드, L-SIG 필드는 레저시 파트(Legacy Part, 이하 L-파트)일 수 있다. 또한, 일 예로, HE-STF 필드, HE-LTF 필드 및 HE-SIG 필드는 HE-파트일 수 있다. 이때, 일 예로, NDP 프레임에서는 HE-파트로서 HE-STF 필드, HE-LTE 필드 및 HE-SIG 필드 중 HE-SIG 필드만을 포함할 수 있다. 또한, NDP 프레임에서는 Data 필드가 포함되지 않을 수 있다. 즉, NDP 프레임에는 L-파트 및 HE-SIG 파트(또는 필드)가 포함될 수 있다. 즉, 복수의 스테이션이 UL MU에 기초하여 각각에 할당된 자원 영역을 통해 프레임을 전송하는 상황을 고려하여 기존의 NDP 프레임의 형태와 다른 형태의 프레임 포맷일 가질 수 있다.

[0143] 이때, 일 예로, HE-SIG 파트는 L-파트(L-STF 필드, L-LTF 필드, L-SIG 필드)와 동일하게 64 FFT가 될 수 있다. 이때, 일 예로, NDP 프레임 중 L-파트는 고정된 심볼 크기를 가질 수 있다. 이때, 일 예로, 스테이션 각각에 전송을 위해 할당되는 자원의 크기가 20MHz보다 작거나 같은 경우, L-파트는 20MHz에 걸쳐서 SFN(Single Frequency Network) 형태로 전송될 수 있다. 즉, L-파트는 할당된 자원이 속한 20MHz의 대역폭으로 프레임이 동시에 전송될 수 있다. 또한, 스테이션 각각에 전송을 위해 할당되는 자원의 크기가 20MHz보다 큰 경우, L-파트는 20MHz단위로 반복(duplication)될 수 있다.

[0144] 또한, 일 예로, NDP 프레임의 HE-SIG 파트(또는 필드)에 포함되는 정보 비트 수는 대역 폭과 무관하게 동일하게 설정될 수 있다. 이때, 일 예로, HE-SIG 파트(또는 필드)는 트리거 프레임에서 할당된 크기로 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, HE-SIG 파트(또는 필드)는 정해진 대역폭에 따라서 심볼의 크기가 달라질 수 있다.

[0145] 일 예로, 하기의 표 5를 참조하면 HE-SIG 파트(또는 필드)에 포함된 정보 비트 수는 24 비트(CRC 및 tail 포함) 또는 48비트(CRC 및 tail 포함)로 설정될 수 있다. 이때, BPSK 1/2 coding rate을 사용할 경우, 정보 비트 수가 24비트인 HE-SIG 필드의 심볼 크기는 1심볼일 수 있다. 또한, 정보 비트 수가 48비트인 HE-SIG 필드의 심볼 크기는 2심볼일 수 있다. 즉, HE-SIG 파트(또는 필드)의 심볼 크기는 주어진 비트 수에 기초하여 변경될 수 있다.

[0146] 또한, 일 예로, HE-SIG 정보 비트 수가 고정된 상태에서 할당된 자원의 크기에 기초하여 HE-SIG 파트(또는 필드)의 심볼 크기가 달라질 수 있다. 이때, 일 예로, 정보 비트 수가 24비트인 HE-SIG 파트(또는 필드)를 살펴보면 할당된 자원이 20Mhz이면 1심볼, 10Mhz이면 2심볼, 5Mhz이면 4심볼 및 2.5Mhz이면 8심볼의 크기를 가질 수 있다. 즉, HE-SIG 필드에 대한 정보 비트 수는 대역폭의 크기와 무관하게 고정되어 있는바, 할당된 자원으로서 대역폭이 줄어드면 심볼 크기가 늘어날 수 있다.

[0147] 즉, UL MU에 기초하여 복수의 스테이션 각각이 할당된 자원에 기초하여 NDP 프레임을 전송하는 경우, NDP 프레

임의 L-파트는 20MHz를 기준으로 반복(duplication)되고, HE-SIG 파트(또는 필드)는 각각의 스테이션에 할당된 자원 크기에 기초하여 설정될 수 있으며, 이때 심볼 크기가 달라질 수 있다.

[표 5]

Allocated resource size	HE-SIG 정보 비트 수 (24비트)	HE-SIG 정보 비트 수 (48비트)
2.5MHz	8 symbol	16 symbol
5 MHz	4 symbol	8 symbol
10 MHz	2 symbol	4 symbol
20 MHz	1 symbol	2 symbol
>20MHz (e.g., 40, 80, 160MHz)	20MHz이상의 대역폭을 할당 받으면, HE-SIG는 L-Part와 마찬가지로, 20MHz 단위로 duplication 되고, 심볼 수는 20MHz와 일치한다.	

도 27 및 28은 트리거 프레임에 기초하여 복수의 스테이션이 NDP 형태의 프레임을 전송하는 방법을 도시한 도면이다.

상술한 바와 같이, 복수의 스테이션들 각각은 AP 스테이션으로부터 트리거 프레임을 수신한 후, 각각에 할당된 자원을 통해 NDP 형태의 프레임을 전송할 수 있다.

이때, 도 27의(a)를 참조하면, AP 스테이션은 두 개의 스테이션에게 각각 40MHz 자원을 할당하도록 하는 정보를 포함하는 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 40MHz는 20MHz보다 큰 경우인바, 각각의 스테이션들은 NDP 프레임의 L-파트 및 HE-SIG 파트(또는 필드)를 20MHz단위로 반복(duplication)되어서 40MHz로 전송하게 된다. 즉, 각각의 파트는 20MHz 단위로 반복되어 전송될 수 있다.

또한, 도 27의(b)를 참조하면, AP 스테이션은 80MHz 대역폭에서 트리거 프레임을 통해서 네 개의 스테이션에게 각각 20MHz에 해당하는 자원을 할당해서 스테이션이 NDP 프레임을 전송하도록 할 수 있다. 이때, 복수의 스테이션들 각각은 20MHz를 할당 받았기 때문에 L-파트 및 HE-SIG 파트(또는 필드)를 20MHz단위로 전송할 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, HE-SIG 파트(또는 필드)에 포함되는 총 정보 비트 수가 24 비트이면, HE-SIG 파트(또는 필드)의 심볼 크기는 20MHz에서 1 symbol로 고정될 수 있을 것이다.

또한, 도 28을 참조하면, AP 스테이션은 40MHz로 8 개의 스테이션에게 각각 5MHz 크기의 자원을 할당할 수 있다. 이때, 일 예로, 복수의 스테이션들 각각은 트리거 프레임을 통해 5MHz 크기의 자원을 할당 받았기 때문에 5MHz 크기의 자원 영역에서 HE-SIG 파트(또는 필드)를 전송하게 된다. 이때, 일 예로, 상술한 바와 같이, HE-SIG 파트(또는 필드)에 포함된 총 정보 비트 수가 24비트이면, HE-SIG 파트(또는 필드)의 심볼 크기는 5MHz에서 4symbol로 고정될 수 있다. 또한, 일 예로, L-파트는 자원 할당이 5MHz로 되었지만 20MHz로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 이때, 스테이션 1 내지 4는 스테이션 1 내지 4가 속한 밴드의 20MHz로 L-파트를 동시에 전송할 수 있다. 또한, 스테이션 5 내지 8은 스테이션 5 내지 8이 속한 20MHz로 L-파트를 동시에 전송할 수 있다. 즉, HE-SIG 파트(또는 필드)는 할당된 자원에 기초하여 설정되고, L-파트는 할당된 자원과 무관하게 일정한 크기에 기초하여 설정되어 전송될 수 있다.

도 29는 PPDU 포맷의 또 다른 일 예를 나타낸 도면이다.

상술한 바와 같이, 스테이션은 NDP 형태의 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 또한, 일 예로, 스테이션은 데이터 영역을 포함하는 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 29의 (a)를 살펴보면 PPDU에는 HE-DATA 파트(또는 필드)가 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, L-파트 및 HE-SIG A 파트(또는 필드)는 20MHz 단위로 반복(duplicate)되어 SFN 형태로 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, HE-SIG A 파트(또는 필드)는 공통 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 공통 정보는 Bandwidth, GI(Guard Interval), length, BSS color field 등을 포함할 수 있으며, 이는 NDP 형태의 프레임과 동일할 수 있다. 이때, HE-STF, HE-LTE, HE-SIG B 파트(또는 필드) 및 HE-DATA 파트(또는 필드)는 20MHz 단위로 반복되지 않고, 복수의 스테이션에 할당된 자원의 크기, 복수의 스테이션 수 등에 기초하여 다양하게 변경 설정될 수 있다.

일 예로, 도 29의(b)를 참조하면, HE-STF, HE-LTE, HE-SIG B 파트(또는 필드) 및 HE-DATA 파트(또는 필드)는

복수의 스테이션 각각에 할당된 자원에 기초하여 설정되어 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, MU-MIMO인 경우, HE-SIG B 파트(또는 필드)는 SDM(Spatial Division Multiple)을 통해서 각각의 스테이션에 의해 구별될 수 있다. 또한, 일 예로, HE-SIG B 파트(또는 필드)는 할당 정보로서, MCS, Coding, STBC, TXBF 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 복수의 스테이션 각각에 대해서 HE-SIG B파트(또는 필드)는 복수의 스테이션에 할당된 자원에 기초하여 개별적으로 설정될 수 있다. 또한, HE-SIG B파트(또는 필드) 정보에 기초하여 HE-DATA 파트(또는 필드) 역시 HE-SIG B파트(또는 필드)와 동일하게 복수의 스테이션에 할당된 자원에 기초하여 개별적으로 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0158] 또 다른 일 예로, 도 29의 (c)를 참조하면 HE-SIG B파트(또는 필드)는 전체 밴드(full band)에 걸쳐서 HE-SIG A파트(또는 필드) 다음에 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, HE-SIG B파트(또는 필드)에는 스테이션에 대한 할당 정보로서 AID, 자원 할당 정보, MCS, Nsts, Coding, STBC, TXBF 등에 대한 정보가 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, HE-DATA파트(또는 필드)는 복수의 스테이션 각각에 할당된 자원에 기초하여 개별적으로 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0159] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따라 NDP 프레임 및 이에 대한 트리거 프레임을 나타낸 도면이다. 상술한 바와 같이, 트리거 프레임은 복수의 스테이션별로 UL-MU 전송에 필요한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임은 폴링 프레임 또는 하향 링크 데이터 프레임일 수 있으며, 이하에서는 트리거 프레임을 기준으로 서술한다. 상술한 바와 같이, 트리거 프레임에 의해 전송되는 프레임이 NDP 프레임인 경우, 트리거 프레임은 NDP 프레임에 대한 할당 정보만을 포함하도록 하여 프레임 오버헤드를 최소화할 수 있다.

[0160] 일 예로, UL-MU 전송에 이용되는 프레임이 NDP 프레임인 경우, 각각의 복수의 스테이션이 NDP 프레임을 전송하기 위해 할당된 자원의 크기가 일정할 수 있다. 이때, 일 예로, 일정한 자원 크기를 가지는 경우라면 각각의 스테이션별로 자원 할당 정보를 포함 시킬 필요가 없다. 즉, UL-MU 전송에 이용되는 프레임이 NDP 프레임이면 불필요한 정보를 트리거 프레임에 포함시키지 않도록 하여 오버헤드를 줄일 수 있다.

[0161] 또한, 일 예로, NDP 프레임 및 UL 전송에만 한정되지 않을 수 있다. 일 예로, ACK 프레임, PS-Poll 프레임과 같이 할당되는 자원의 크기가 일정할 때 사용되는 트리거 프레임(또는 스케줄링을 수행하는 프레임)에서는 일정한 자원 크기에 기초하여 불필요한 정보가 생략될 수 있다. 이하에서는 트리거 프레임 및 UL 전송을 기준으로 트리거 프레임의 프레임 포맷에 대해 서술하지만, 상술한 바와 같이, 자원의 크기가 일정한 프레임 또는 DL에서도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않을 수 있다.

[0162] 도 31은 트리거 프레임이 MAC 컨트롤 프레임인 경우를 나타낸 도면이다. 트리거 프레임은 MAC 컨트롤 프레임 형태 또는 NDP 트리거 프레임의 형태로 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임이 MAC 컨트롤 프레임인 경우, MAC 컨트롤 프레임에는 프레임 컨트롤(Frame Control) 필드, 수신자 주소(Receiver Address) 필드, 송신자 주소(Transmitter Address) 필드, 트리거 프레임 정보(Trigger frame information) 필드 및 FCS 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 프레임 컨트롤 필드, 수신자 주소 필드, 송신자 주소 필드는 상술한 L-파트일 수 있다. 또한, 일 예로, UL-MU 전송에 기초하여 트리거 프레임을 전송하는 경우, 수신자 주소 필드는 broadcast address로 설정되고, 송신자 주소 필드는 AP의 주소로서 BSSID일 수 있다. 또한, 일 예로, 도 31의 (b)를 참조하면 복수의 스테이션으로 트리거 프레임이 전송되는 경우인바, 수신자 주소 필드를 포함하지 않도록 할 수 있다.

[0163] 또한, 일 예로, MAC 컨트롤 프레임은 상술한 바와 같이, L-파트 및 HE-파트를 포함하는 포맷이나 IEEE802.11a/b/g/n/ac에서 이용되는 PHY 헤더 포맷으로 사용되어 전송될 수 있다. 즉, MAC 컨트롤 프레임 포맷은 다양하게 변경 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0164] 또한, 일 예로, 트리거 프레임이 NDP 트리거 프레임 형태로 전송되는 경우, 트리거 프레임 정보 필드는 HE-SIG 파트에 포함될 수 있다. 일 예로, 트리거 프레임에 의해 스테이션이 AP 스테이션으로 전송하는 프레임이 NDP 형태의 프레임인 경우, 트리거 프레임은 NDP 트리거 프레임 형태일 수 있다. 일 예로, 트리거 프레임 정보 필드는 HE-SIG B 파트에 포함될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 즉, NDP 형태로 전송되는 프레임을 위한 트리거 프레임에는 개별적인 데이터에 대한 정보가 포함되지 않을 수 있는바, 트리거 프레임 역시 NDP 트리거 프레임 형태로 구성될 수 있다. 이를 통해, 불필요한 정보를 생략하여 자원 효율성을 높이고, 오버 헤드를 줄일 수 있다.

[0165] 도 32는 트리거 프레임에 포함되는 트리거 프레임 정보 필드 포맷의 일 예를 도시한 도면이다.

[0166] 트리거 프레임 정보 필드는 할당 타입(Allocation Type) 파트(또는 필드) 및 트리거 프레임 바디(Trigger Frame

Body) 파트(또는 필드) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 할당 타입 파트는 트리거 프레임에 의해서 AP 스테이션으로 프레임을 전송하는 복수의 스테이션들에 할당되는 자원 영역 타입을 가리키는 파트일 수 있다. 이때, 일 예로, 할당 타입 파트가 제 1 값인 경우, 복수의 스테이션들은 NDP 형태의 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 또한, 일 예로, 할당 타입 파트가 제 2 값인 경우, 복수의 스테이션들은 데이터 영역을 포함하는 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 또한, 일 예로, 할당 타입 파트는 두 가지 형태의 정보를 나타내기 위해 1비트로 구성될 수 있다. 또한, 일 예로, 할당 타입 파트는 멀티 비트로서 다른 부가적인 정보를 포함하는 형태일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0167] 할당 타입 파트가 제 1 값인 경우, 트리거 프레임 바디 파트는 NDP 프레임에 기초한 할당 정보를 포함할 수 있다. 또한, 할당 타입 파트가 제 2 값인 경우, 트리거 프레임 바디 파트는 데이터 영역을 포함하는 프레임에 기초한 할당 정보를 포함할 수 있다. 즉, 할당 타입 파트는 복수의 스테이션들이 AP 스테이션으로 NDP 형태의 프레임을 전송하는지 여부를 지시하는 파트일 수 있으며, 이를 통해 트리거 프레임 바디 파트의 정보가 다르게 포함되어 전송될 수 있다.

[0168] 도 33은 할당 타입 정보에 기초하여 트리거 프레임 바디 파트의 포맷을 나타낸 도면이다. 상술한 바와 같이, 할당 타입 파트에 기초하여 트리거 프레임 바디 파트는 NDP 프레임에 기초한 할당 정보 또는 데이터 영역을 포함하는 프레임에 기초한 할당 정보를 포함할 수 있다.

[0169] 이때, 일 예로, 도33의 (a)를 참조하면, 트리거 프레임 바디 파트에 데이터 영역을 포함하는 프레임에 기초한 할당 정보가 포함되는 경우, 트리거 바디 파트에는 대역폭(Bandwidth) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기 및 위치(Resource size and location) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 SU/MU(Single User/Multiple User) 파트 및 개별 스테이션 정보(Per Station's information)파트 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.

[0170] 이때, 대역폭 파트는 UL-MU 전송에 기초하여 복수의 스테이션들 전부에 할당된 대역폭에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 대역폭 파트는 전체 대역폭 정보인바, 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트일 수 있다.

[0171] 또한, 할당 자원 수 파트는 복수의 스테이션의 수를 나타내는 파트로서, 할당되는 자원의 수를 나타낼 수 있다. 이때, 할당 자원 수 파트는 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다.

[0172] 또한, 자원 크기 및 위치 파트는 각각의 스테이션에 대해 할당되는 자원의 크기 및 위치 정보를 포함하는 파트일 수 있다. 이때, 일 예로, 자원 크기 및 위치 파트는 각각의 스테이션마다 다르게 설정될 수 있는바, 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다. 또한 일 예로, 전체 자원 할당 구조에 대한 인덱스 또는 비트맵 형태로 정보가 포함될 수 있으며, 이러한 경우에는 하나의 인덱스 또는 비트맵이 포함될 수 있다.

[0173] 또한, 스테이션 식별 정보 파트는 스테이션에 대한 식별 정보가 포함되는 파트로서 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다. 이때, 일 예로, SU-MIMO에 기초하여 전송되는 경우, 식별 정보는 AID일 수 있다. 또한, MU-MIMO에 기초하여 전송되는 경우, 식별 정보는 GID일 수 있다.

[0174] 또한, SU/MU 파트는 할당된 자원이 SU-MIMO인지 MU-MIMO인지 여부를 나타낼 수 있다. 이때, SU/MU 파트도 각각의 할당된 자원에 따라 다르게 설정될 수 있는바, 할당된 자원 수 또는 복수의 스테이션 수에 기초하여 변경될 수 있다. 도 33의 (a)에서는 SU-MIMO를 기준으로 포맷을 나타냈지만, 이에 한정되지 않으며, MU-MIMO에서도 적용될 수 있다. 이때, 일 예로, SU/MU 파트는 할당되는 자원 수에 따라 다르게 설정될 수 있다.

[0175] 또한, 개별 스테이션 정보 파트는 복수의 스테이션 각각에 대한 개별 정보를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 개별 스테이션 정보 파트는 복수의 스테이션에 대해 각각 설정되는 파트인바, 복수의 스테이션 수에 기초하여 다르게 설정될 수 있다.

[0176] 도 33 (b)는 트리거 프레임 바디 파트에 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함된 경우를 나타낸 도면이다. 즉, 복수의 스테이션들은 트리거 프레임을 수신한 후, NDP 형태의 프레임을 AP 스테이션으로 전송할 수 있다. 이때, NDP 형태의 프레임은 자원 크기가 일정할 수 있는바, 도 33(a)에서 제시한 포맷보다 간단한 프레임 포맷이 트리거 프레임 바디 파트에 포함될 수 있다. 일 예로, 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, NDP 타입(NDP type) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기(Resource size) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 및 HE-SIG MCS 파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0177] 이때, 대역폭 파트는 도 33(a)와 동일하며, 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트일 수 있다.

[0178] 또한, NDP 타입 파트는 NDP 프레임 정보에만 포함되는 파트로서, NDP PS-Poll, NDP ACK, NDP Block ACK 및 NDP

Sounding 등과 같이, NDP 프레임에 대한 타입 정보를 나타내는 필드일 수 있다. 이때, 일 예로, UL-MU 전송에 기초하는 경우, 복수의 스테이션들은 동일한 NDP 프레임 타입을 갖는 NDP 프레임을 전송하는바, NDP 타입 파트는 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정될 수 있다.

- [0179] 또한, 할당 자원 수 파트는 복수의 스테이션의 수를 나타내는 파트로서, 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다.
- [0180] 또한, 자원 크기 파트는 복수의 스테이션 각각에 할당되는 자원의 크기를 나타내는 파트일 수 있다. 이때, 일 예로, NDP 프레임을 전송하는 복수의 스테이션들은 일정한 자원 크기로 프레임 전송을 수행하는바, 도 33(a)와 다르게 자원 할당 크기 정보만이 포함될 수 있다. 이때, 복수의 스테이션들 모두 동일한 자원 할당 크기를 가지는바, 복수의 스테이션 수와 무관하게 자원 할당 크기 파트가 설정될 수 있다.
- [0181] 또한, 스테이션 식별 정보 파트는 각각의 스테이션에 대한 식별 정보로서 복수의 스테이션의 수에 따라 다르게 설정되는 파트일 수 있다.
- [0182] 또한, HE-SIG MCS 파트는 UL-MU에 기초하여 전송되는 NDP 프레임의 HE-SIG 필드의 MCS정보를 나타내는 파트일 수 있다. 이때, 일 예로, HE-SIG MCS 파트의0 크기가 1 비트 일 경우, 0 은 MCS 0 (BPSK 1/2), 1은 MCS 1 (QPSK 1/2)을 가리킬 수 있다. 또한, 일 예로, 크기가 2비트일 경우, 00: MCS0, 01: MCS1, 10: MCS2, 11: MCS3 을 가리킨다. 또한, 일 예로, HE-SIG가 고정적으로 MCS0 (BPSK 1/2)를 사용된다면, HE-SIG MCS 파트는 생략될 수 있다. 또한, HE-SIG MCS 파트도 복수의 스테이션에 대해서 동일하게 적용될 수 있는바, 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정될 수 있다.
- [0183] 또한, 일 예로, 복수의 스테이션들은 NDP 프레임 형태로 AP 스테이션으로 프레임을 전송하는바, 트리거 프레임 바디 파트에는 개별적인 스테이션들에 대한 정보가 포함될 필요가 없을 수 있다.
- [0184] 즉, 트리거 프레임 바디 파트에 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는 경우, 트리거 프레임에 포함되는 정보의 수는 줄어들 수 있으며, 이를 통해 오버헤드를 낮추고 자원 효율성을 향상 시킬 수 있다. 따라서, 복수의 스테이션들이 NDP 프레임 형태로 AP 스테이션으로 프레임을 전송하는 경우에는 다른 형태의 트리거 프레임 포맷일 이용할 필요성이 있다.
- [0185] 도 34는 트리거 프레임 바디 파트에 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는 포맷의 일 예를 도시한 도면이다. 복수의 스테이션이 트리거 프레임을 수신한 후, NDP 프레임 전송을 수행하는 경우, 자신에게 할당된 영역으로 SU형태의 전송만을 수행할 수 있다. 즉, NDP 프레임으로 할당된 영역은 MU-MIMO 전송을 수행할 수 없다.
- [0186] 또한, 일 예로, 도 34의(a)를 참조하면, 트리거 프레임 바디 파트에 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함되는 경우, NDP 프레임의 자원 할당 크기(allocation size)가 고정되어 사용되는 경우라면 자원 크기 파트가 포함되지 않을 수 있다. 일 예로, 자원 할당 크기는 1.25MHz, 2.5MHz, 5MHz 중 어느 하나로 고정되어 사용될 수 있다. 즉, NDP 프레임을 전송하기 위해 필요한 자원 크기는 고정되어 설정되는바, 별도의 지시 없이도 설정된 자원 크기로 NDP 프레임을 전송할 수 있다. 따라서, 트리거 프레임 바디 파트에서 자원 크기 파트가 생략될 수 있다.
- [0187] 또 다른 일 예로, 도 34의(b)를 참조하면, 자원 크기 인디케이션(Resource size indication) 파트가 트리거 프레임 바디 파트에 더 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, 자원 크기 인디케이션 파트는 상술한 바와 같이 할당되는 자원의 크기가 고정되는지 여부를 나타내는 파트일 수 있다. 일 예로, 자원 크기 인디케이션 파트는 1비트로 설정될 수 있다. 이때, 자원 크기 인디케이션 파트가 제 1 값을 가지는 경우, 자원 크기 파트가 트리거 프레임 파트에 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, 자원 크기 파트는 멀티 비트로 설정될 수 있다. 일 예로, 자원 크기 파트는 3비트로 설정될 수 있다. 즉, 자원 크기 인디케이터가 특정 값을 가지면 자원 크기 파트가 트리거 프레임 파트에 일정 크기로 포함될 수 있다.
- [0188] 또한, 자원 크기 인디케이터가 제 2 값을 가지는 경우, 자원 크기 파트가 트리거 프레임 파트에 포함되지 않을 수 있다. 즉, 자원 크기 파트는 0비트로 설정될 수 있다. 즉, 트리거 프레임 파트에 자원 크기 파트가 포함될지 여부를 지시하는 인디케이션 파트가 별도로 포함될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0189] 도 35는 NDP 트리거 프레임 형태를 나타낸 도면이다. UL-MU 전송에 기초하여 복수의 스테이션이 NDP 프레임을 AP 스테이션으로 전송하는 경우, AP 스테이션은 트리거 프레임을 NDP 트리거 프레임 형태로 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 35를 참조하면, 80MHz로 트리거 프레임을 NDP 형태로 전송하는 경우, HE-SIGA에는 공통 정보(ex. BSS Index, Bandwidth, GI lengt 등)를 전송하고, HE-SIG B에 MU 자원 할당을 위한 정보로서 상술한 정보들이 포함되어 전송될 수 있다.

- [0190] 이때, 일 예로, 하기의 표 6은 NDP 트리거 프레임에 포함되는 HE-SIG B 포맷의 일 예일 수 있다. 이때, 표 6에 포함된 각각의 필드들은 HE-SIG B에 선택적으로 포함되거나 순서가 변경되어 포함될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0191] 또한, 표 6에 포함된 각각의 필드들은 데이터 영역을 포함하는 프레임에 대한 트리거 프레임 바디 파트 정보에 대한 부분은 생략되었지만, 하기의 각각의 필드들은 데이터 영역을 포함하는 프레임에 대한 트리거 프레임 바디 파트에도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0192] 이때, 일 예로, 하기의 표 6에서 할당 타입 파트는 할당 크기 값을 통해서 묵시적(implicit)하게 NDP 프레임을 지시할 수 있다. 일 예로, 할당 크기 값이 NDP 프레임의 사이즈처럼 작은 경우로서, 특정값 또는 기설정된 값 이하로 설정된 경우, NDP 프레임 전송을 위한 할당이라고 판단할 수 있다. 또한, 일 예로, HE-SIG B에 포함되는 정보들 중 일부(ex. NDP Trigger frame indication, allocation type, DL/UL indication, NDP type 중 하나 이상)는 HE-SIG A에 포함되어 전송될 수도 있다. 또한, 표 6에 포함되는 각각의 필드들은 순서가 바뀌어서 포함될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0193] 하기의 표 6의 각각에 필드에 대해 보다 구체적으로 살펴보면 NDP Trigger Frame indication 필드는 트리거 프레임이 NDP 프레임인지 여부를 지시할 수 있다. 이때, 일 예로, NDP Trigger Frame indication 필드는 1비트일 수 있으며, 이를 통해 트리거 프레임의 형태를 지시할 수 있다.
- [0194] 또한, Allocation type 필드는 상술한 할당 타입 파트에 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다.
- [0195] 또한, DL/UL indication 필드는 DL 트리거 프레임인지 여부 및 UL 트리거 프레임인지 여부를 지시할 수 있다. 이때, 상술한 구성에서는 UL MU 전송을 위한 트리거 프레임을 기준으로 설명하였지만, 상술한 구성은 DL에서도 적용될 수 있다. 이때, DL/UL indication 필드는 DL/UL 여부를 지시하는 필드일 수 있으며, 1비트로 구성될 수 있다.
- [0196] 또한, MU Bandwidth 필드는 상술한 대역폭 파트에 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다. 다만, MU Bandwidth 필드는 0 또는 3 비트일 수 있다. 일 예로, UL MU 전송의 대역폭이 트리거 프레임과 항상 동일한 경우라면, 대역폭을 지시할 필요성이 없는바 0비트로 설정될 수 있다.
- [0197] 또한, NDP Type 필드는 상술한 NDP 타입 파트에 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다.
- [0198] 또한, Num of allocation 필드는 상술한 자원 할당 수 파트와 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다.
- [0199] 또한, Resource size indication 필드는 자원 크기 인디케이션 파트에 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다.
- [0200] 또한, Resource size 필드는 자원 크기 파트에 대응될 수 있으며, 의미는 상술한 바와 같다.
- [0201] 또한, HE-SIG MCS 필드의 의미는 상술한 바와 같다.
- [0202] 그 밖에도, 스테이션의 식별 정보 필드, CRC 필드 및 Tail 필드 등이 더 포함될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0203] [표 6]

Name	Length (bits)	Value	Notes
NDP Trigger Frame indication	1	1: 트리거 프레임이 NDP 프레임임을 지시한다.	
Allocation type	1	0: MU Normal frame allocation 1: MU NDP frame allocation	
DL/UL indication	0 or 1	0: DL Trigger frame 1: UL trigger frame	시스템에서 트리거 프레임이 UL MU전송을 위해서만 사용된다면 포함되지 않을 수 있다.
MU Bandwidth	0 or 3	UL MU 전송을 위해 할당된 자원의 대역폭 값	시스템에서 UL MU전송의 대역폭이 트리거 프레임과 항상 동일하다면 포함되지 않을 수 있다.
NDP type	2	ex) 0: NDP PS Poll 1: NDP ACK 2: NDP BA 3: NDP Sounding	
Num of allocation	3	총 allocation 되는 할당 수	

[0204]

Resource size indication	1	1: Resource size가 포함된다.	
Resource size	0 or 3		
HE-SIG MCS	1 or 2	UL NDP 프레임의 HE-SIG필드의 MCS 정보를 지시한다. ex. 1bit인 경우, 0: MCS 0 or BPSK 1/2 coding rate. 1: MCS 1 or QPSK 1/2 coding rate. 2bit인 경우, 00: MCS0. 01: MCS1. 10: MCS2. 11: MCS3.	시스템에서 하나의 값 (BPSK 1/2 coding rate)로 고정된다면, HE-SIG MCS가 포함되지 않을 수 있다.
STA's Address	TBD (e.g., Size of an AID * N)		
CRC	4 or 8 bits		
Tail	6 bits		

[0205]

[0206]

도 36는 스테이션이 신호를 송신하는 방법에 대한 순서도이다. AP 스테이션으로부터 자원 할당 정보를 포함하는 제 1 프레임을 수신할 수 있다.(S3610) 이때, 도 29 내지 도 35에서 도시한 바와 같이, 제 1 프레임은 트리거 프레임, 폴링 프레임 및 하향 링크 데이터 프레임 중 어느 하나일 수 있다. 즉, 제 1 프레임은 AP 스테이션으로 프레임을 전송하는 스테이션을 위한 자원 할당 정보를 포함하는 프레임일 수 있다.

[0207]

다음으로, 제 1 프레임의 할당 타입 파트 값에 기초하여 트리거 프레임 바디 파트에 포함되는 정보를 다르게 설정할 수 있다.(S3620) 이때, 도 29 내지 도 35에서 상술한 바와 같이, 할당 타입 파트는 복수의 스테이션들이 트리거 프레임을 수신한 후, 송신하는 프레임 형태에 기초하여 설정될 수 있다. 또한, 할당 타입 파트에 기초하여 트리거 프레임 바디 파트에 포함되는 정보가 다르게 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[0208]

다음으로, 할당 타입 파트 값이 제 1 값인 경우, 트리거 프레임 바디 파트에는 NDP 프레임에 대한 할당 정보가 포함될 수 있다.(S3630) 또한, 트리거 프레임을 수신받은 스테이션이 송신하는 제 2 프레임은 NDP 형태의 프레임으로 설정하고, NDP 프레임에 대한 할당 정보에 기초하여 AP 스테이션으로 프레임을 전송할 수 있다.(S3640) 이때, 도 29 내지 35에서 상술한 바와 같이, NDP 형태의 프레임은 자원 크기가 일정할 수 있으며, 이를 고려하

여 트리거 프레임 바디 파트에 포함된 정보를 설정할 수 있다. 일 예로, 트리거 프레임 바디에는 대역폭(Bandwidth) 파트, NDP 타입(NDP type) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기(Resource size) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 및 HE-SIG MCS 파트 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 대역폭 파트, NDP 타입 파트, 자원 크기 파트 및 HE-SIG MCS 파트는 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고, 할당 자원 수 파트 및 스테이션 식별 정보 파트는 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다. 즉, 복수의 스테이션에 의해 자원의 크기가 일정한 NDP 형태의 프레임이 전송되는바, 트리거 프레임 바디에서 불필요한 정보가 제거 또는 생략될 수 있으며, 이를 통해 오버헤드를 낮추고, 자원 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0209] 다음으로, 할당 타입 파트가 제 2 값인 경우, 트리거 프레임 바디 파트에 데이터 영역을 포함하는 프레임에 대한 할당 정보를 포함시킬 수 있다.(S3650) 또한, 제 2 프레임을 데이터 영역을 포함하는 프레임으로 설정하고, 제 2 프레임을 할당 정보에 기초하여 AP 스테이션으로 송신할 수 있다.(S3660) 이때, 도 29 내지 도 35에서 상술한 바와 같이, 트리거 프레임 바디 파트에 데이터 영역을 포함하는 프레임에 기초한 할당 정보가 포함되는 경우, 트리거 바디 파트에는 대역폭(Bandwidth) 파트, 할당 자원 수(Number of allocation) 파트, 자원 크기 및 위치(Resource size and location) 파트, 스테이션 식별 정보(Station's information) 파트 SU/MU(Single User/Multiple User) 파트 및 개별 스테이션 정보(Per Station's information)파트 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임 바디에 포함된 파트 중 대역폭 파트는 복수의 스테이션의 수와 무관하게 설정되는 파트이고, 할당 자원 수 파트, 자원 크기 및 위치 파트, 스테이션 식별 정보 파트, SU/MU 파트 및 개별 스테이션 정보 파트는 복수의 스테이션의 수에 기초하여 설정되는 파트일 수 있다. 즉, 데이터 영역을 포함하는 프레임을 AP 스테이션으로 송신하는 경우에는 복수의 스테이션들 각각에 대한 정보들이 개별적으로 트리거 프레임 바디 파트에 포함되어야 하는바, NDP 형태의 프레임을 전송할 때보다 트리거 프레임 바디 파트에 포함되어야 하는 정보가 많을 수 있다. 따라서, 복수의 스테이션들이 NDP 프레임 형태로 AP 스테이션으로 프레임을 전송하는 경우에는 다른 형태의 트리거 프레임 포맷일 이용할 필요성이 있다.

[0210] 본 발명에서는 복수의 스테이션들이 NDP 프레임을 AP 스테이션에게 전송하는 경우에 대한 트리거 프레임 포맷을 설명하였으나 이에 한정되지는 않는다. 일 예로, NDP 프레임은 다운 링크에서도 유사하게 정의되어 사용될 수 있다. AP 스테이션이 다운 링크로 NDP 프레임을 복수의 스테이션들에게 동시에 송신할 수 있다. 이때, 일 예로, 다운 링크로 송신하는 NDP 프레임은 상술한 바와 같이 NDP 프레임 포맷들 중 어느 하나로 사용될 수 있으며, 다운 링크로 NDP 프레임을 복수의 스테이션들에게 동시에 송신하도록 하는 트리거 프레임 또는 스케줄링을 위한 프레임에도 상술한 구성이 동일하게 적용될 수 있다.

[0211] 도 37는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.

[0212] AP(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신기(130)를 포함할 수 있다. 스테이션(150)는 프로세서(160), 메모리(170), 송수신기(180)를 포함할 수 있다.

[0213] 송수신기(130 및 180)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 송수신기(130 및 180)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 하나 또는 둘 이상의 조합에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 스테이션의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(120 및 170)에 저장되고, 프로세서(110 및 160)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(120 및 170)는 프로세서(110 및 160)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(110 및 160)의 외부에 설치되어 프로세서(110 및 160)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

[0214] 전술한 AP 장치(100) 및 스테이션 장치(150)에 대한 설명은 다른 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템)에서의 기지국 장치 및 단말 장치에 대해서 각각 적용될 수 있다.

[0215] 위와 같은 AP 및 스테이션 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

[0216] 도 38는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

[0217] AP 또는 스테이션의 프로세서는 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 38은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (3810) 및 물리 계층(3820)을 집중적으로 나타낸다. 도 38

에서 도시하는 바와 같이, PHY(3820)은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 개체(3821), 및 PMD(Physical Medium Dependent) 개체(3822)를 포함할 수 있다. MAC 서브계층(3810) 및 PHY(3820) 모두 개념적으로 MLME(MAC sublayer Management Entity) (3811)라고 칭하여지는 관리 개체들을 각각 포함한다. 이러한 개체들(3811, 3821)은 계층 관리 기능이 작동하는 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다.

[0218] 정확한 MAC 동작을 제공하기 위해서, SME(Station Management Entity) (3830)가 각각의 스테이션 내에 존재한다. SME(3830)는, 별도의 관리 플레인 내에 존재하거나 또는 따로 떨어져(off to the side) 있는 것으로 보일 수 있는, 계층 독립적인 개체이다. SME(3830)의 정확한 기능들은 본 문서에서 구체적으로 설명하지 않지만, 일반적으로 이러한 개체(3830)는, 다양한 계층 관리 개체(LME)들로부터 계층-종속적인 상태를 수집하고, 계층-특정 파라미터들의 값을 유사하게 설정하는 등의 기능을 담당하는 것으로 보일 수 있다. SME(3830)는 일반적으로 일반 시스템 관리 개체를 대표하여(on behalf of) 이러한 기능들을 수행하고, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.

[0219] 도 38에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 38에서는 GET/SET 프리미티브(primitive)들을 교환하는 몇가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리미티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리미티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리미티브는 지시된 MIB 속성이 주어진 값으로 설정되도록 요청하기 위해 사용된다. 상기 MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되는 것을 요청하는 것이다. 그리고, XX-SET.confirm 프리미티브는 status가 "성공"인 경우에 지시된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 확인하여 주고, 그렇지 않으면 status 필드에 에러 조건을 리턴하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되었음을 확인하여 준다.

[0220] 도 38에서 도시하는 바와 같이, MLME (3811) 및 SME (3830) 는 다양한 MLME_GET/SET 프리미티브들을 MLME_SAP(3850)을 통하여 교환할 수 있다. 또한, 다양한 PLME_GET/SET 프리미티브들이, PLME_SAP (3860)을 통해서 PLME(3821)와 SME(3830) 사이에서 교환될 수 있고, MLME-PLME_SAP(3870)을 통해서 MLME(3811)와 PLME(3870) 사이에서 교환될 수 있다.

[0221] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[0222] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0223] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0224] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 이상에서는 본 명세서의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 명세서의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

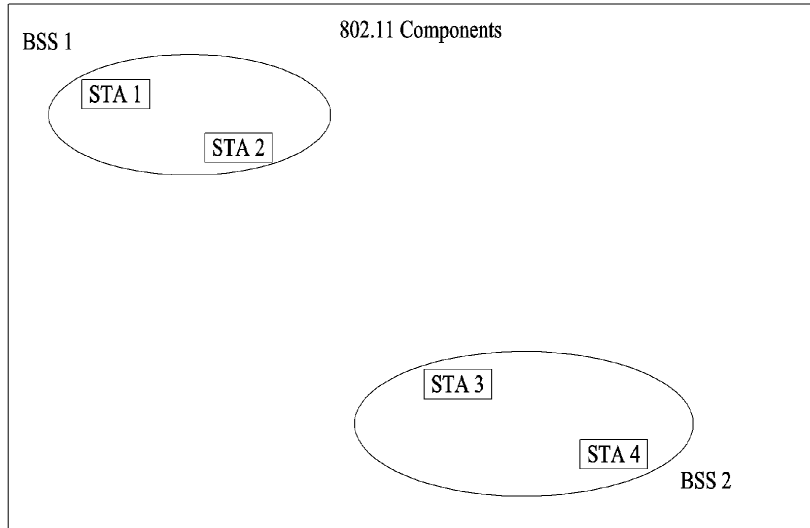
[0225] 그리고 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

산업상 이용가능성

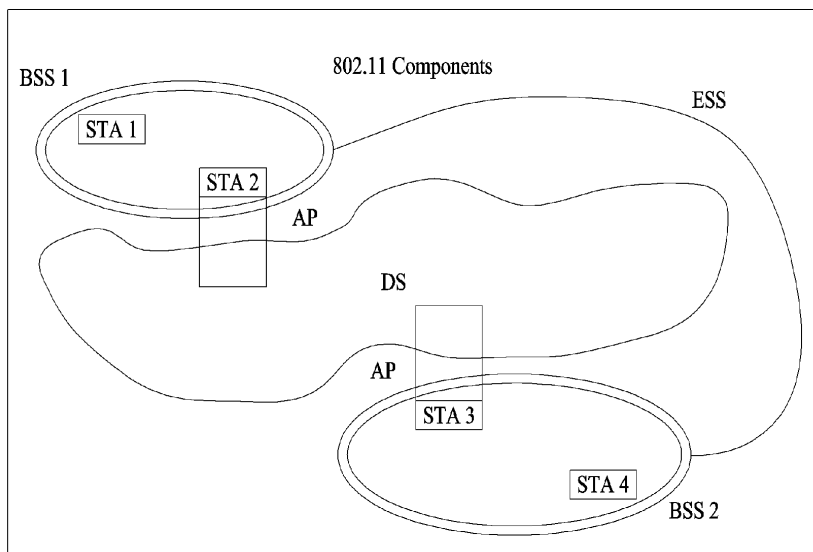
[0226] 상술한 바와 같은 본 발명은 IEEE 802.11 기반 무선랜 시스템에 적용되는 것을 가정하여 설명하였으나, 이에 한정될 필요는 없다. 본 발명은 다양한 무선 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

도면

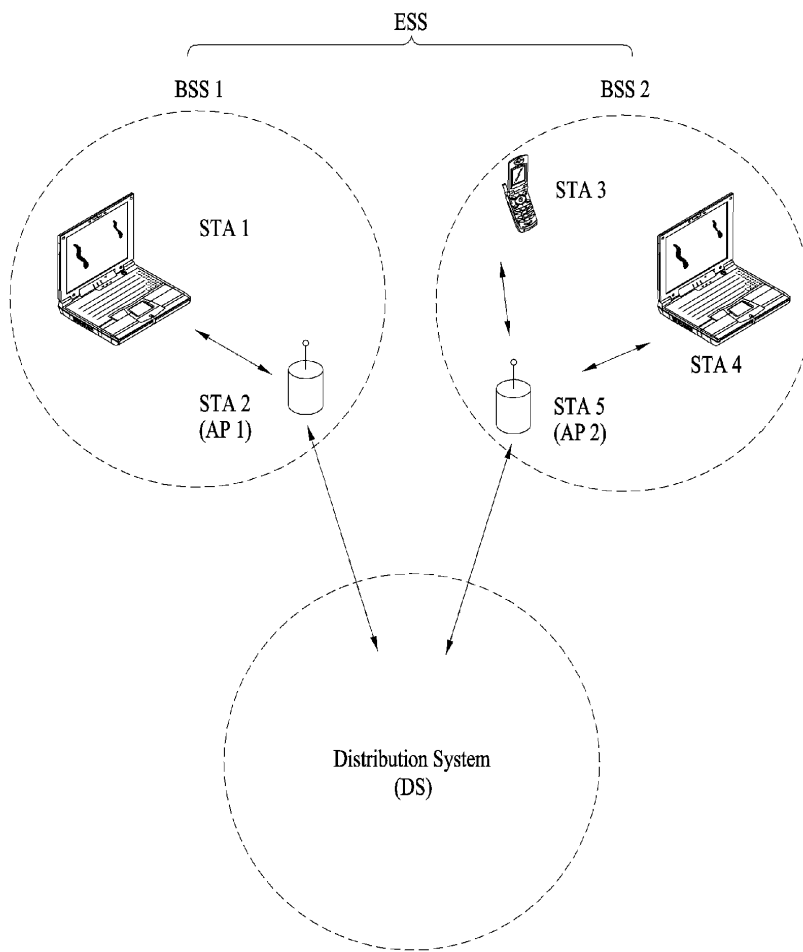
도면1



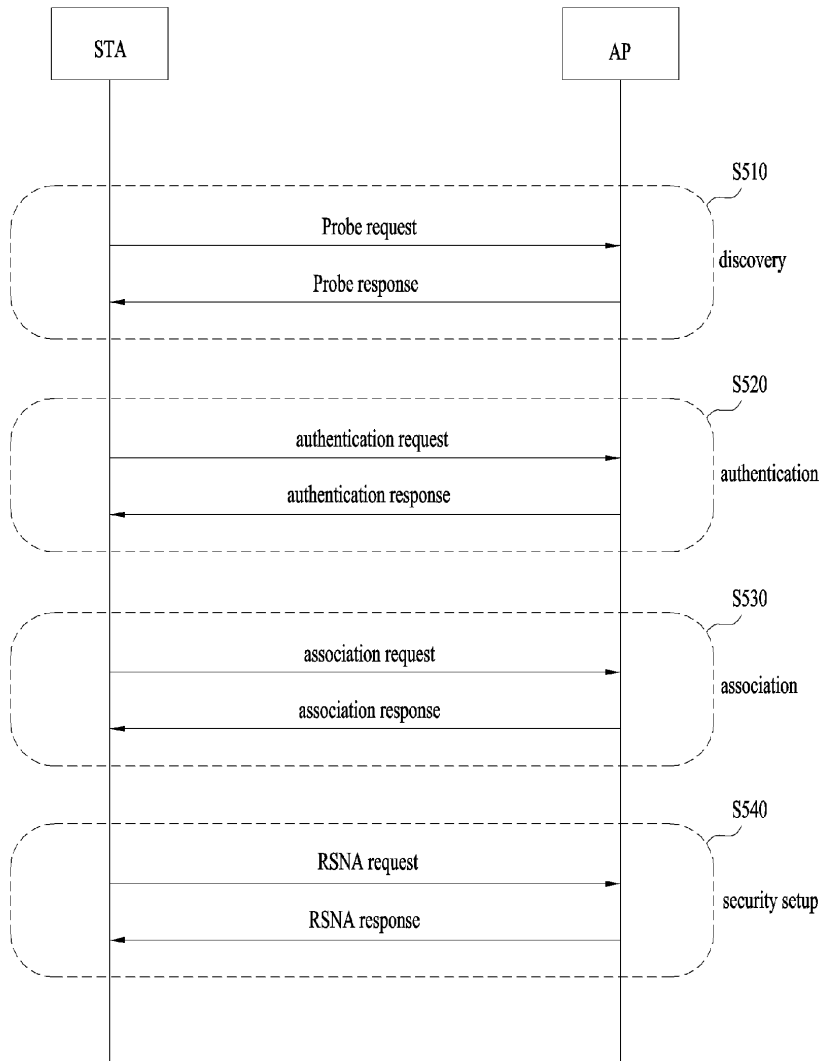
도면2



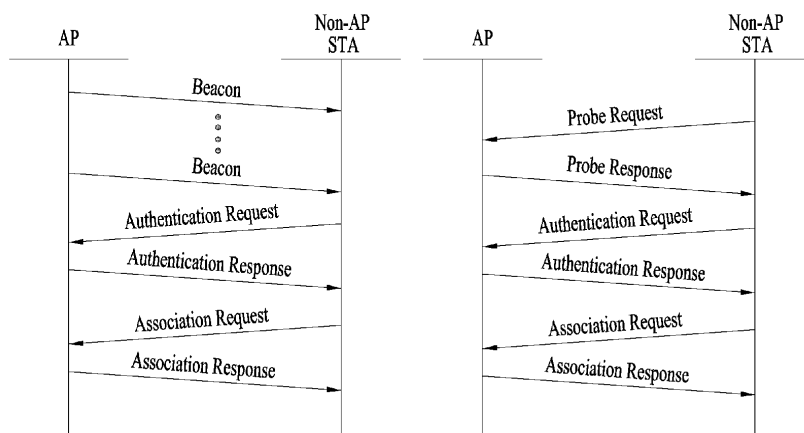
도면3



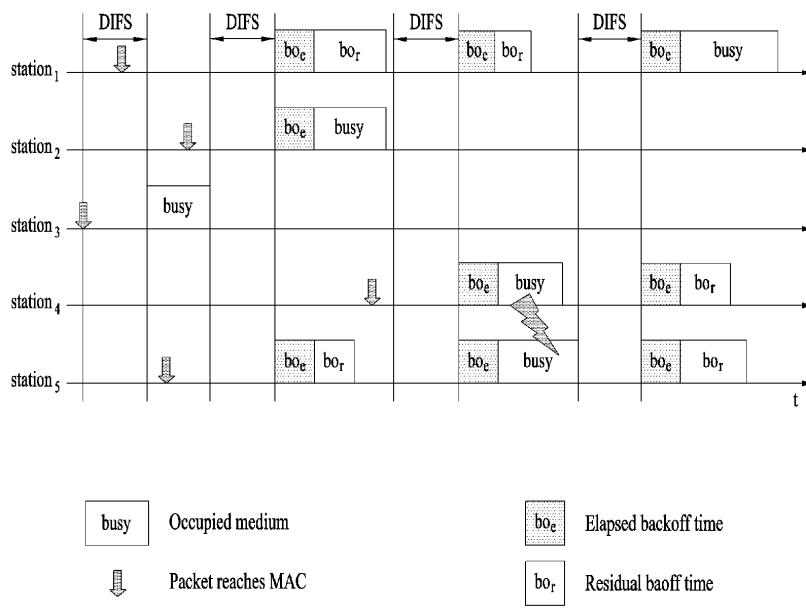
도면4



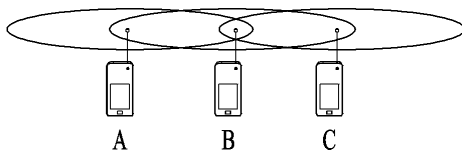
도면5



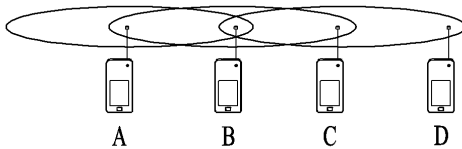
도면6



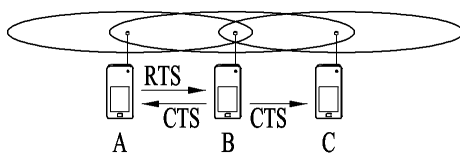
도면7



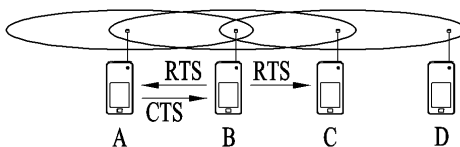
도면8



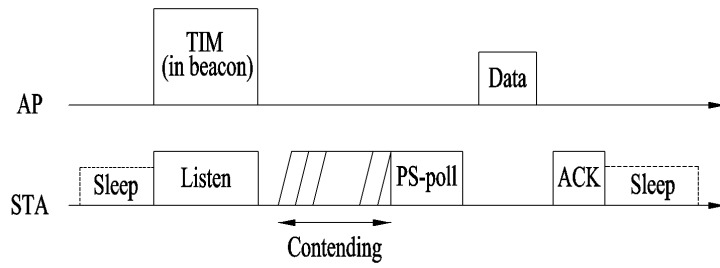
도면9



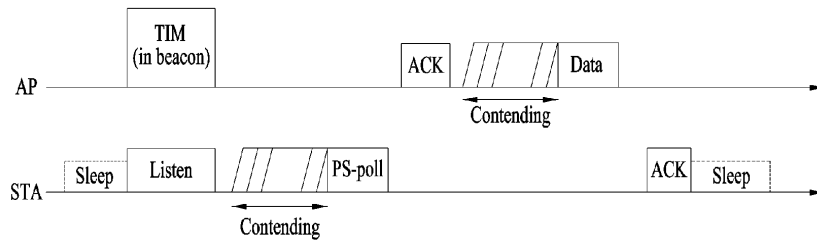
도면10



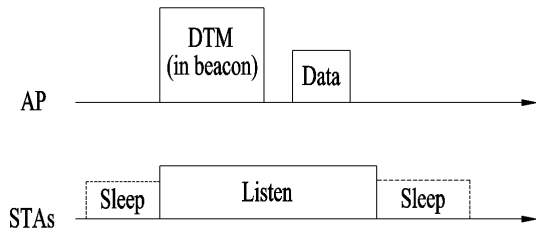
도면11



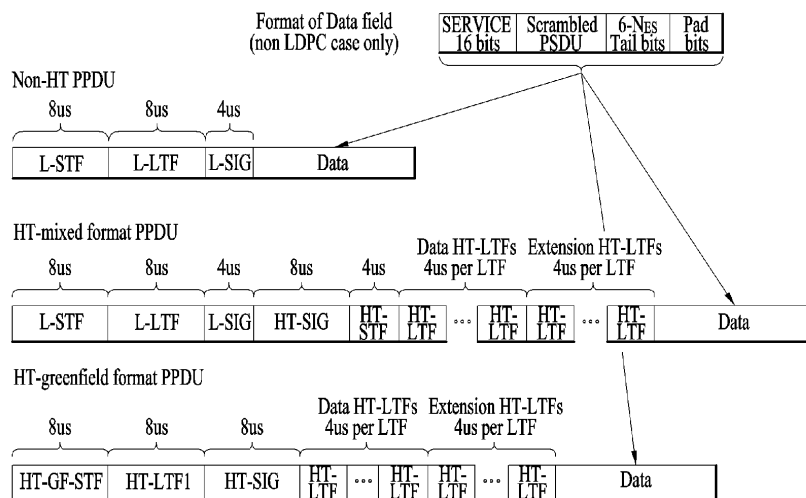
도면12



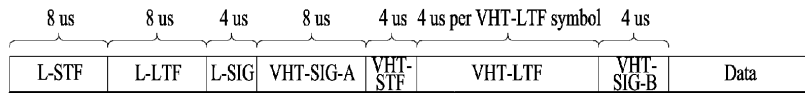
도면13



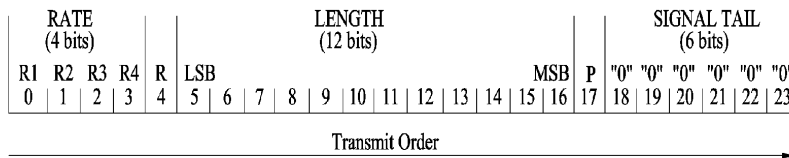
도면14



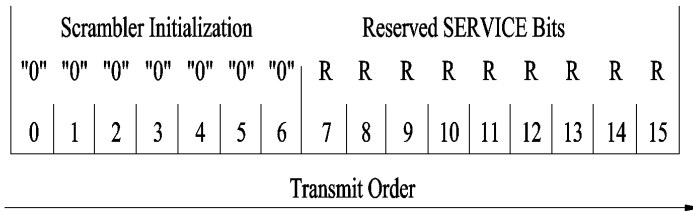
도면15



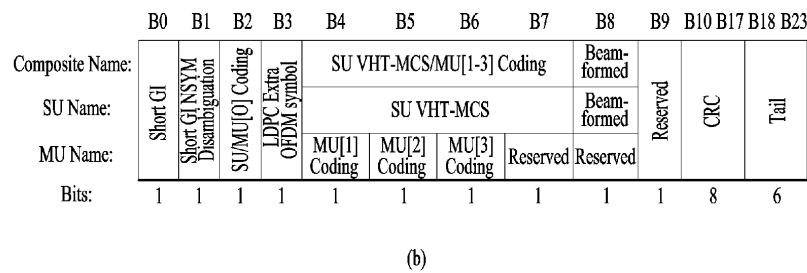
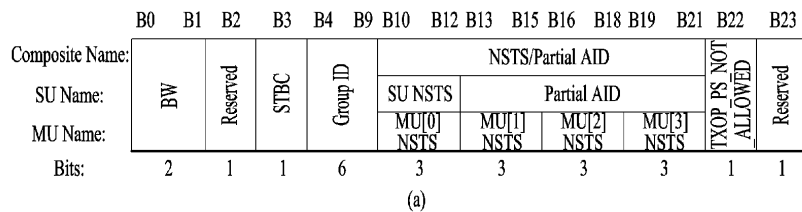
도면16



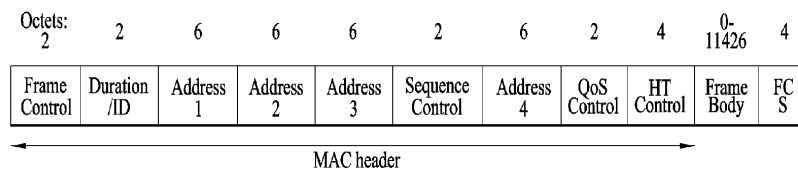
도면17



도면18



도면19



도면20

	B1 B15	B16 B17	B18 B19	B20 B21	B22 B23	B24	B25	B29	B30	B31
VHT=0	Link Adaptation Control	Calibration Position	Calibration Sequence	Reserved	CSI/St eering	NDP Announ cement	Reserved		AC Constraint	RDG/ More PPDU
Bits:	15	2	2	2	2	1	5		1	1

(a)

B1	B2 B5	B6 B8	B9 B15
TRQ	MAI	MFSI	MFB/ASELC
1	4	3	7

(b)

도면21

	B1	B2	B3 B5	B6 B8	B9 B23	B24 B26	B27	B28	B29	B30	B31
VHT=1	Reserved	MRQ	MSI	MFSI/ GID-L	MFB	GID-H	Coding Type	FB Tx Type	Unsol icited MFB	AC Constraint	RDG/ More PPDU
Bits:	1	1	1	3	3	15	3	1	1	1	1

(a)

B9 B11	B12 B15	B16 B17	B16 B23
VHT N_STS	MCS	BW	SNR
3	4	2	6

(b)

도면22

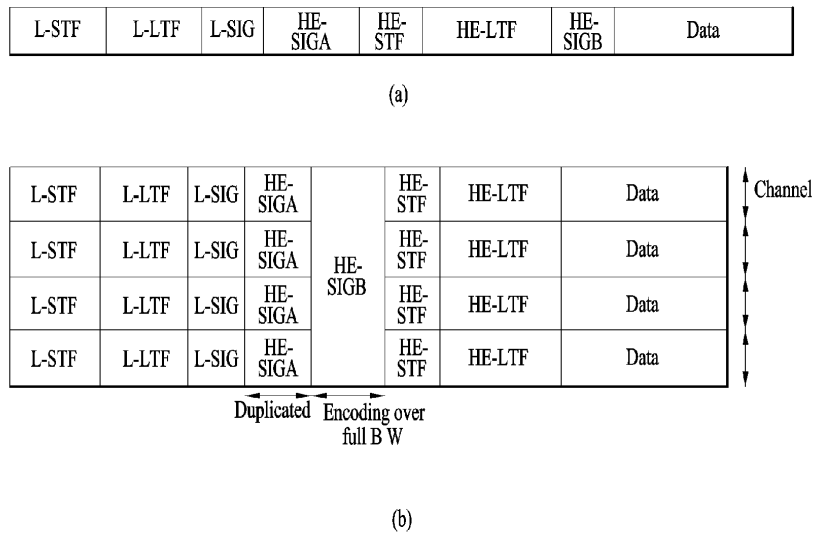
	Frame Control	A1	A2	Sequence Control	A3	A4	Frame Body	FCS
Octets:	2	2 or 6	6 or 2	0 or 2	0 or 6	0 or 6	variable	4

(a)

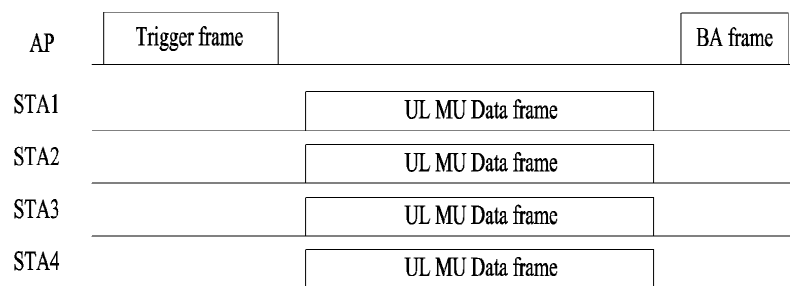
B0	B1	B2	B4	B5	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
Protocol Version	Type	PTID/ Subtype	From DS	More Fragm ents	Power Manage ents	More Data	Protected Frame	End of Service Period	Relayed Frame	Ack Policy			
Bits:	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(b)

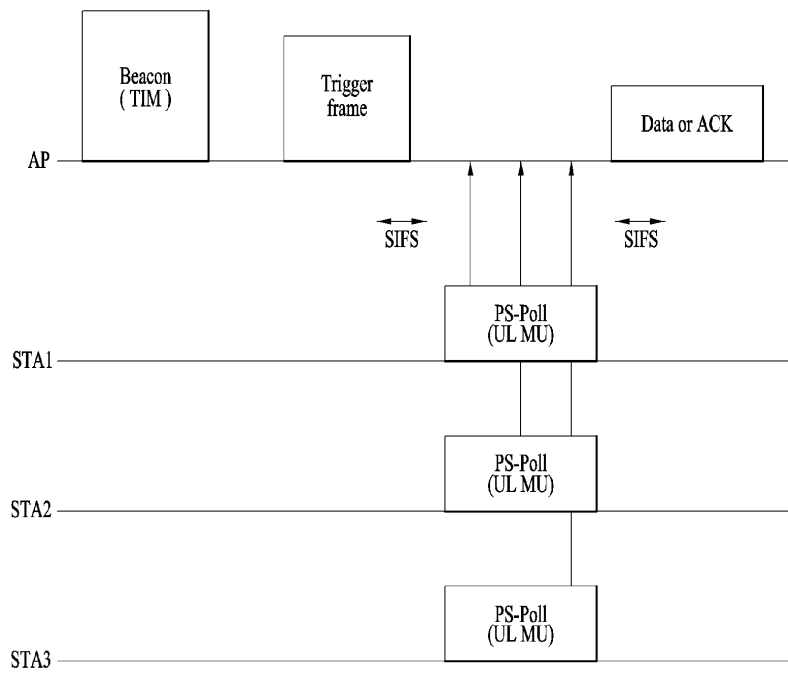
도면23



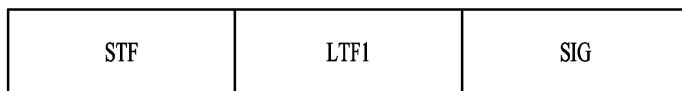
도면24



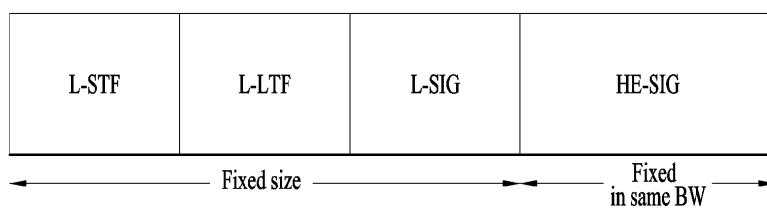
도면25



도면26

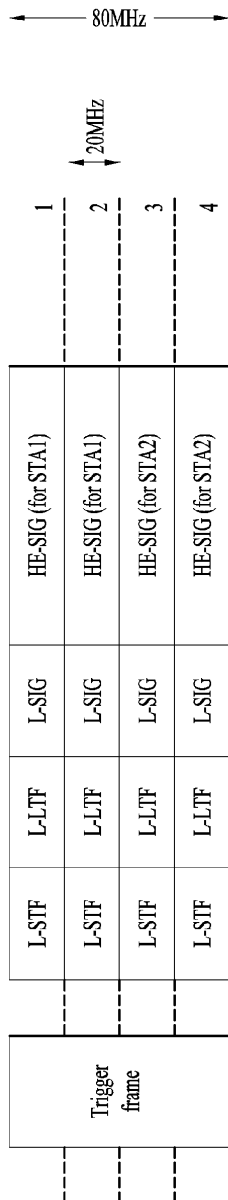


(a)

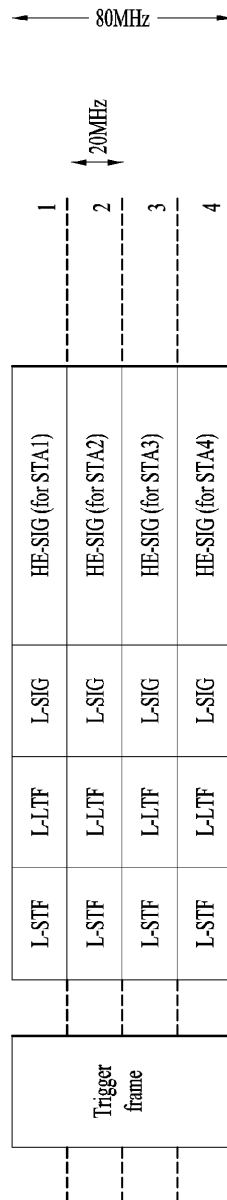


(b)

도면27

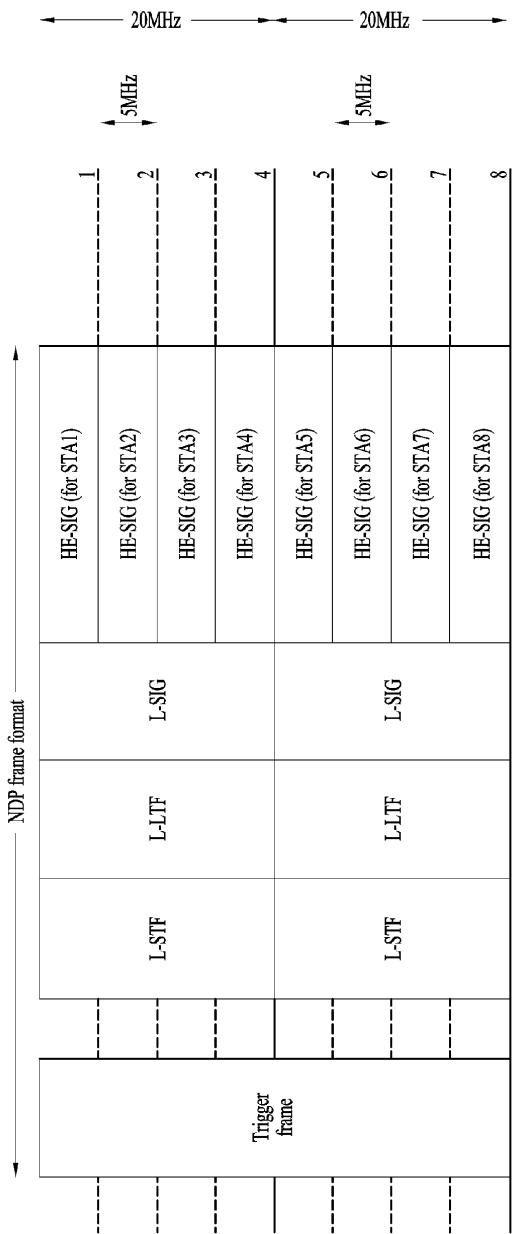


(a)

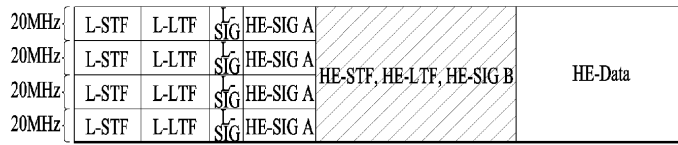


(q)

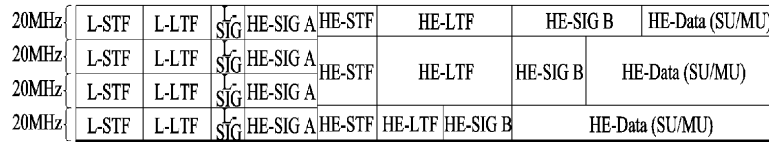
도면28



도면29



(a)

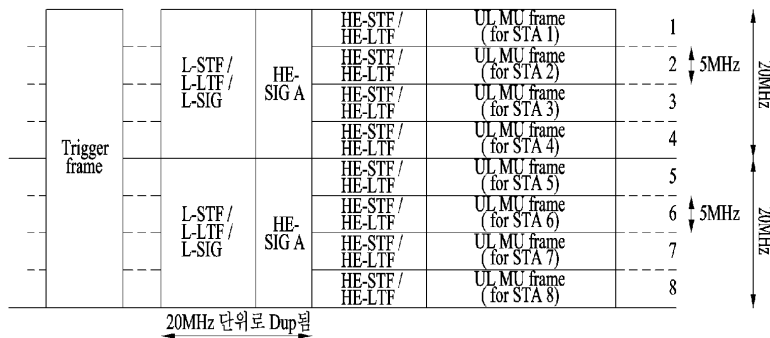


(b)

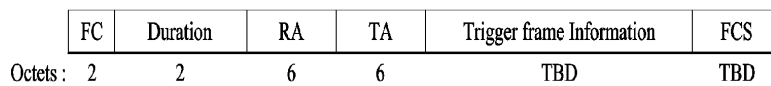


(c)

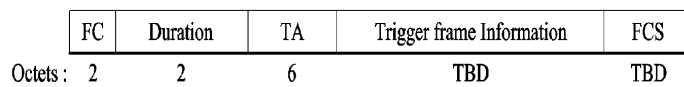
도면30



도면31



(a)



(b)

도면32

Allocation Type	Trigger Frame Body
-----------------	--------------------

도면33

Bandwidth	Num of allocation (N)	resource size and location * N	STA's infos (AID or GID) * N	SU / MU * N	Per STA's information (Nsts, MCS, STBC, coding, etc.) * Num of STAs
-----------	-----------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------	---

(a)

Bandwidth	NDP type	Num of allocation (N)	Resource size	STA's infos (AID * N or GID)	HE-SIG MCS
-----------	----------	-----------------------	---------------	------------------------------	------------

(b)

도면34

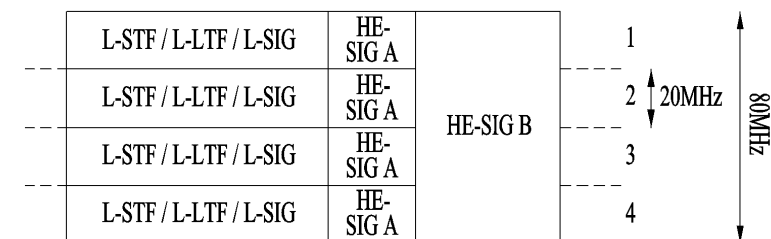
Bandwidth	NDP type	Num of allocation (N)	STA's infos (AID * N or GID)
-----------	----------	-----------------------	------------------------------

(a)

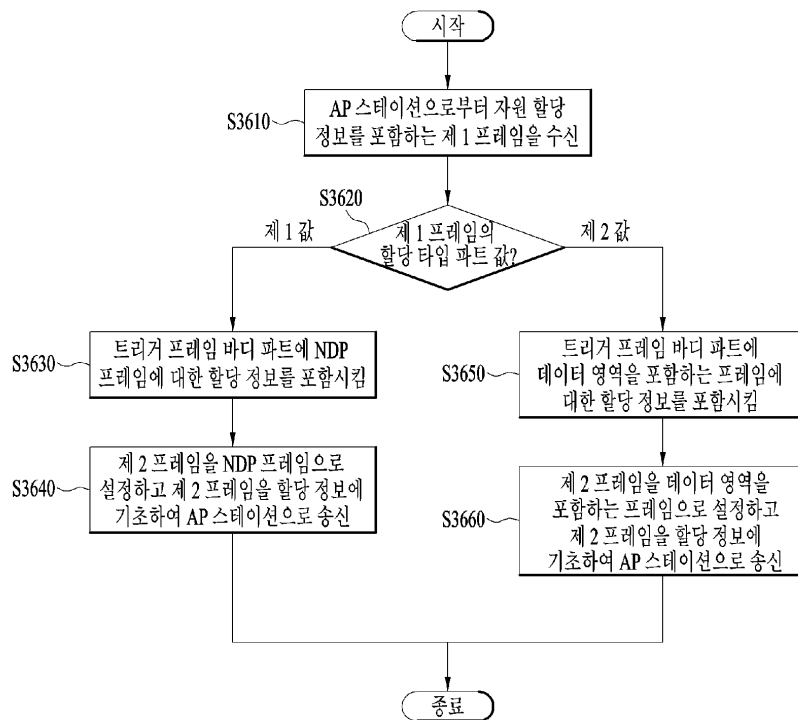
	Bandwidth	NDP type	Resource size Indication	Num of allocation (N)	Resource size	STA's infos (AID * N or GID)
Bits :	2	2	1	3	0 or 3	TBD

(b)

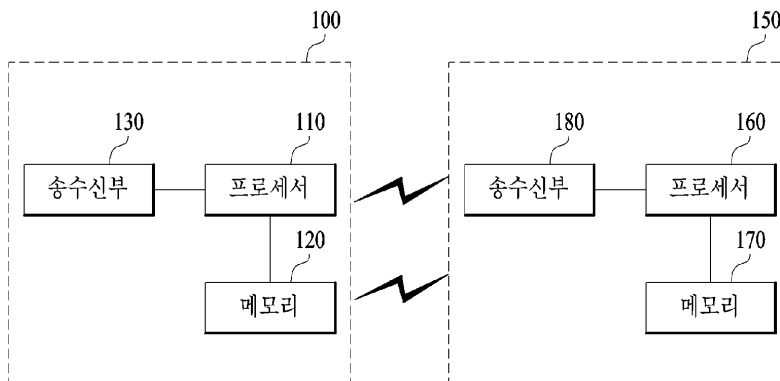
도면35



도면36



도면37



도면38

