명의 다양한 실시 예에서 설명한 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시 예가 동시에 적용될 수도 있다.

24, the above-described matter of the inventions are independently applied or in various embodiments, it illustrates the embodiment more than 2 can be simultaneously applied.

본 발명의 범위는 본 발명에 따른 방안에 따른 동작을 처리 또는 구현하는 장치(예를 들어, 도 1 내지 도 3에서 설명한 무선 디바이스 및 그 구성요소)를 포함한다.

Apparatus (the wireless device and the element illustrated in for example, the figures 1 through 3) in which the scope of the present invention processes the operation according to the plan according to the present invention or implementing are included.

본 발명의 범위는 본 발명에 따른 방안에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어(또는, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 매체(medium)를 포함한다.

The scope of the present invention includes the software (or, the operating system, application, firmware, the program etc) in which the operation according to the plan according to the present invention is performed on the apparatus or the computer and the media (medium) in which software etc. are stored and which is executable on the apparatus or the computer.

본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

The various embodiments of the invention illustrated around the IEEE 802.11 system. But it can be applied to the various mobile communication system.

도면에 대한 간단한 설명

Brief explanation of the drawing

본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

Drawing appended to this specification is designed to provide the understanding about the invention and the various embodiments of the invention is to be shown and the principles of the invention is to be illustrated with the description of specification.

도 1은 무선랜 디바이스의 구조를 보여주는 블록도이다.

Figure 1 is a block diagram showing the structure of the wireless lan device.

도 2는 무선랜에서의 송신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

Figure 2 is a summary block diagram exemplifying the transmission signal processor at the wireless LAN.

도 3은 무선랜에서의 수신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

Figure 3 is a summary block diagram exemplifying the received signal processor at the wireless LAN.

도 4는 프레임간 간격(interframe space, IFS) 관계를 보여주는 도면이다.

Figure 4 is drawing showing the frame space (interframe space, IFS) relation.

도 5는 채널에서 프레임들 간의 충돌을 회피하기 위한 CSMA/CA 방식에 따른 프레임 전송 절차를 설명하기 위한 개념도이다.

Figure 5 is a conceptual diagram for illustrating the frame forwarding procedure according to the CSMA / CA mode for avoiding the collision between the frame in the channel.

도 6은 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 6 is a drawing illustrating an example of the frame structure of being used in the wireless LAN-system.

도 7은 HE PPDU 프레임 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 7 is a drawing illustrating the HE PPDU frame format.

도 8은 본 발명의 일례에 따른 HE PPDU 프레임 포맷을 나타내는 도면이다.

Figure 8 is drawing showing the HE PPDU frame format according to one example of the invention.

도 9는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 서브채널 할당을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 9 is a drawing illustrating the sub channel allocation in the HE PPDU frame format according to the present invention.

도 10은 본 발명에 따른 서브채널 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 10 is a drawing illustrating the sub channel allocation scheme according to the present invention.

도 11은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-LTF 필드의 시작점 및 종료점을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 11 is a drawing illustrating the initial point of the

도 12는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-SIG-B 필드 및 HE-SIG-C 필드를 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 추가적인 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 14 내지 도 17은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 예시들을 설명하기 위한 도면이다.

도 18 및 도 19은 본 발명에 따른 UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임의 교환을 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 20은 본 발명에 따른 전력 절약 모드에서 동작하는 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 본 발명에 따른 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

도 22는 본 발명에 따른 트리거 타입 기반 UL 전송 방식의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 23은 본 발명의 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 본 발명의 추가적인 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

HE-LTF field and end point in the HE PPDU frame format according to the present invention.

Figure 12 is a drawing illustrating the HE-SIG-B field and HE-SIG-C field in the HE PPDU frame format according to the present invention.

Figure 13 is a drawing illustrating the additional example of the HE PPDU frame format according to the present invention.

Figures 14 through 17 are the drawing illustrating the examples of the frame switching sequence including the uplink MU transmission according to the present invention.

Figures 18 and 19 are drawing showing the UL MU pole request frame, the UL MU poll response frame, and the exchange of the UL MU pole confirmation frame according to the invention.

Figure 20 is a drawing illustrating the UL MU random access of STA operating in the power saving mode according to the present invention.

Figure 21 is a drawing illustrating the access category base UL MU random access according to the present invention.

Figure 22 is a drawing illustrating an example of the trigger type base UL transmission mode according to the present invention.

Figure 23 is a drawing illustrating the method according to one example of the invention.

Figure 24 is a drawing illustrating the method according to the additional one example of the invention.

Disclaimer

본 문서는 특허 및 과학기술문헌 전용의 첨단 자동번역 시스템을 이용해 생성되었습니다. 따라서 부분적으로 오역의 가능성이 있으며, 본 문서를 자격을 갖춘 전문 번역가에 의한 번역물을 대신하는 것으로 이용되어서는 안 됩니다. 시스템 및 네트워크의 특성때문에 발생한 오역과 부분 누락, 데이터의 불일치등에 대하여 본원은 법적인 책임을 지지 않습니다. 본 문서는 당사의 사전 동의 없이 권한이 없는 일반 대중을 위해 DB 및 시스템에 저장되어 재생, 복사, 배포될 수 없음을 알려드립니다.
(The document produced by using the high-tech machine translation system for the patent and science & technology literature. Therefore, the document can include the mistranslation, and it should not be used as a translation by a professional translator. We hold no legal liability for inconsistency of mistranslation, partial omission, and data generated by feature of system and network. We would like to inform you that the document cannot be regenerated, copied, and distributed by being stored in DB and system for unauthorized general public without our consent.)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0045023
(43) 공개일자 2016년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)
(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
H04W 74/002 (2013.01)
H04W 74/0808 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0143921
(22) 출원일자 2015년10월15일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/064,785 2014년10월16일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
뉴라컴 인코포레이티드
미국 92618 캘리포니아 얼바인 리서치 드라이브 9008
(72) 발명자
석용호
미합중국 92618 캘리포니아 얼바인 카노에 33
(74) 대리인
성병기, 손제관

전체 청구항 수 : 총 20 항

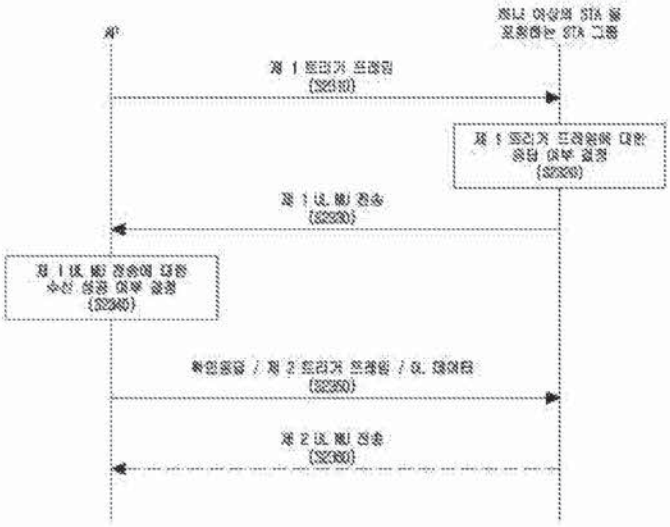
(54) 발명의 명칭 **고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치에 대한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따르면 무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계; 상

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도23



기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
H04W 84/12 (2013.01)

(30) 우선권주장
62/069,662 2014년10월28일 미국(US)
62/083,855 2014년11월24일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법에 있어서,

상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계;

상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및

상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패딩의 길이는, 상기 트리거 프레임에 포함된 상기 상향링크 MU 전송의 전송 시간에 대한 정보에 기초하여 결정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 SIFS(Short Inter-Frame Space) 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 상기 상향링크 MU 전송에 대한 확인응답(ACK) 정보를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 AP가 상기 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 상향링크 프레임을 수신하는 경우, 상기 AP는 상기 상향링크 MU 전송을 성공적으로 수신한 것으로 결정하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 AP의 물리 계층에서 상기 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 상향링크 프레임이 에러 없이 수신된 것으로 지시하는 경우에, 상기 ACK 정보를 포함하는 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임이 상기 AP에 의해서 전송되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 추가적인 상향링크 MU 전송을 유발하는 추가적인 트리거 프레임을 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임이 상기 추가적인 상향링크 MU 전송을 유발하는 상기 추가적인 트리거 프레임을 포함하는 경우, 상기 STA은 상기 추가적인 상향링크 MU 전송에서 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은, 상기 상향링크 MU 전송에 대한 ACK 정보 및 상기 추가적인 상향링크 MU 전송을 유발하는 상기 추가적인 트리거 프레임을 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 STA의 ACK 정책은 즉시 블록 ACK(Immediate Block ACK)으로 설정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 STA의 ACK 정책은 동일한 값으로 설정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임은 브로드캐스트되어 복수의 특정되지 않은(unspecified) STA으로부터의 상기 상향링크 MU 전송을 유발하고,

상기 트리거 프레임은, 상기 트리거 프레임을 수신하는 STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송할지 여부를 결정하기 위해 사용하는 응답 조건 정보를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 응답 조건 정보는, TIM(Traffic Indication Map) STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송하는 것이 허용됨을 지시하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

TIM STA에 해당하는 상기 STA에 의해서 전송되는 상향링크 프레임은, 상기 STA을 위해서 상기 AP에 버퍼된 하향링크 프레임을 상기 STA이 요청하는 것을 지시하고,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 상기 STA을 위해서 상기 AP에 버퍼된 상기 하향링크 프레임을 포함하고,

상기 하향링크 프레임은 하향링크 MU PPDU(Physical layer Protocol Data Unit)에 포함되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 응답 조건 정보는, 특정 액세스 카테고리를 가지는 상향링크 트래픽을 가지는 STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송하는 것이 허용됨을 지시하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 STA은 상기 상향링크 프레임을 전송하기 전에 NAV(Network Allocation Vector)를 체크하고, 상기 NAV에 따라서 채널이 아이돌인 경우에 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 1 타입인 경우에, 상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송에서 제어 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 2 타입인 경우에, 상기 STA은 상향링크 단일 사용자(SU) 전송에서 제어 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 3 타입인 경우에, 상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송에서 데이터 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구항 20

무선랜에서 액세스 포인트(AP)가 상향링크 전송을 수신하는 방법에 있어서,

하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하는 단계;

상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계로서, 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계; 및

상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하는 단계를 포함하는, 상향링크 전송을 수신하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN)에 대한 것이며, 보다 구체적으로는 고효율 무선랜(High Efficiency WLAN, HEW)에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법, 장치, 소프트웨어, 이러한 소프트웨어가 저장된 기록 매체에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant, PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대용 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP), 스마트폰(Smartphone) 등과 같은 휴대용 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 액세스할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 최근의 기술 표준에서는 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장한 시스템이 도입되었다. 예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11n 표준에서는 데이터 처리 속도가 최대

540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술의 적용이 도입되었다.

[0004] 최근 스마트폰 등의 무선랜(WLAN)을 지원하는 디바이스의 개수가 증가하면서, 이를 지원하기 위해 보다 많은 액세스 포인트(AP)가 배치되고 있다. 또한, 종래의 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11g/n 표준을 지원하는 무선랜 디바이스에 비하여 높은 성능을 제공하는 IEEE 802.11ac 표준을 지원하는 무선랜 디바이스들의 이용이 증가하고 있지만, 무선랜 디바이스의 사용자들에 의한 초고화질 비디오와 같은 고용량 콘텐츠에 대한 소비가 증가함에 따라 보다 높은 성능을 지원하는 무선랜 시스템이 요구되고 있다. 종래의 무선랜 시스템은 대역폭 증가와 피크 전송 레이트 향상 등을 목표로 하였지만, 실사용자의 체감 성능이 높지 않은 문제가 있었다.

[0005] IEEE 802.11ax 라고 명명된 태스크 그룹에서는 고효율 무선랜(High Efficiency WLAN) 표준에 대한 논의가 진행 중이다. 고효율 무선랜은 다수의 AP가 밀집되고 AP의 커버리지가 중첩되는 환경에서 많은 단말들이 동시에 액세스하는 것을 지원하면서 높은 용량과 높은 레이트의 서비스를 요구하는 사용자의 체감 성능을 향상시키는 것을 목표로 한다.

[0006] 그러나, 아직까지는 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 구체적인 방안은 마련되지 않았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 양상에 따르면 무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP가 상향링크 전송을 수신하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하는 단계; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계로서, 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP로 상향링크 프레임을 전송하는 STA 장치가 제공될 수 있다. 상기 STA 장치는 베이스밴드 프로세서, RF 트랜시버, 메모리 등을 포함할 수 있다. 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로부터 수신하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로 전송하도록 설정될 수 있다. 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록

할 수 있다. 또한, 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로부터 수신하도록 설정될 수 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 상향링크 전송을 수신하는 AP 장치가 제공될 수 있다. 상기 AP 장치는 베이스밴드 프로세서, RF 트랜시버, 메모리 등을 포함할 수 있다. 상기 베이스밴드 프로세서는, 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 전송하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 상기 트랜시버를 이용하여 수신하도록 설정될 수 있다. 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 전송하도록 설정될 수 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 STA이 AP로 상향링크 프레임을 전송하기 위해 실행가능한 명령들(executable instructions)을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체(computer-readable medium)가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은, 상기 STA으로 하여금, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하도록 할 수 있다. 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 실행가능한 명령들은, 상기 STA으로 하여금, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하도록 할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP가 상향링크 전송을 위해 실행가능한 명령들을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은, 상기 AP로 하여금, 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하도록 할 수 있다. 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 실행가능한 명령들은, 상기 AP로 하여금, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하도록 할 수 있다.

[0015] 본 발명에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 발명의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0017] 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

[0018] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

도 1은 무선랜 디바이스의 구조를 보여주는 블록도이다.

도 2는 무선랜에서의 송신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

도 3은 무선랜에서의 수신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

도 4는 프레임간 간격(interframe space, IFS) 관계를 보여주는 도면이다.

도 5는 채널에서 프레임들 간의 충돌을 회피하기 위한 CSMA/CA 방식에 따른 프레임 전송 절차를 설명하기 위한

개념도이다.

도 6은 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 HE PPDU 프레임 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일례에 따른 HE PPDU 프레임 포맷을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 서브채널 할당을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 서브채널 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-LTF 필드의 시작점 및 종료점을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-SIG-B 필드 및 HE-SIG-C 필드를 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 추가적인 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 14 내지 도 17은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 예시들을 설명하기 위한 도면이다.

도 18 및 도 19은 본 발명에 따른 UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임의 교환을 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 20은 본 발명에 따른 전력 절약 모드에서 동작하는 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 본 발명에 따른 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

도 22는 본 발명에 따른 트리거 타입 기반 UL 전송 방식의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 23은 본 발명의 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 본 발명의 추가적인 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0020] 무선 근거리 통신망(wireless local area network, WLAN)(이하, "무선랜"이라 함)에서 기본 서비스 세트(basic service set, BSS)는 복수의 무선랜 디바이스를 포함한다. 무선랜 디바이스는 IEEE 802.11 계열의 표준에 따른 매체 접근 제어(medium access control, MAC) 계층과 물리(physical, PHY) 계층 등을 포함할 수 있다. 복수의 무선랜 디바이스 중 적어도 하나의 무선랜 디바이스는 액세스 포인트(access point, AP)이고, 나머지 무선랜 디바이스는 비-AP 스테이션(non-AP station, non-AP STA)일 수 있다. 혹은 애드 혹 (Ad-hoc) 네트워킹에서, 복수의 무선랜 디바이스는 모두 non-AP 스테이션일 수 있다. 통상, 스테이션(STA)은 액세스 포인트(AP) 및 non-AP 스테이션을 통칭하는 경우로도 사용되나, 편의상 non-AP 스테이션을 스테이션(station, STA) 또는 단말이라고 약칭하기도 한다.

[0021] 도 1은 무선랜 디바이스의 구조를 보여주는 블록도이다.

[0022] 도 1을 참고하면 무선랜 디바이스(1)는 베이스밴드 프로세서(10), 라디오 주파수(radio frequency, RF) 트랜시버(20), 안테나부(30), 메모리(40), 입력 인터페이스 유닛(50), 출력 인터페이스 유닛(60) 및 버스(70)를 포함한다.

[0023] 베이스밴드 프로세서(10)는 단순히 프로세서라고 표현할 수도 있고, 본 명세서에서 기재된 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, MAC 프로세서(11) (또는 MAC 엔티티), PHY 프로세서(15) (또는 PHY 엔티티)를 포함한다.

[0024] 일 실시 예에서, MAC 프로세서(11)는 MAC 소프트웨어 처리부(12)와 MAC 하드웨어 처리부(13)를 포함할 수 있다. 이때, 메모리(40)는 MAC 계층의 일부 기능을 포함하는 소프트웨어(이하, "MAC 소프트웨어"라 함)를 포함하고, MAC 소프트웨어 처리부(12)는 이 MAC 소프트웨어를 구동하여 MAC의 일부 기능을 구현하고, MAC 하드웨어 처리부

(13)는 MAC 계층의 나머지 기능을 하드웨어(MAC 하드웨어)로서 구현할 수 있으나, 이에 한정될 필요는 없다.

[0025] PHY 프로세서(15)는 송신 신호 처리부(100)와 수신 신호 처리부(200)를 포함한다.

[0026] 베이스밴드 프로세서(10), 메모리(40), 입력 인터페이스 유닛(50) 및 출력 인터페이스 유닛(60)은 버스(70)를 통해서 서로 통신할 수 있다.

[0027] RF 트랜시버(20)는 RF 송신기(21)와 RF 수신기(22)를 포함한다.

[0028] 메모리(40)는 MAC 소프트웨어 이외에도 운영 체제(operating system), 애플리케이션(application) 등을 저장할 수 있으며, 입력 인터페이스 유닛(50)은 사용자로부터 정보를 획득하고, 출력 인터페이스 유닛(60)은 사용자에게 정보를 출력한다.

[0029] 안테나부(30)는 하나 이상의 안테나를 포함한다. 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple-output, MIMO) 또는 다중 사용자 MIMO(multi-user MIMO, MU-MIMO)를 사용하는 경우, 안테나부(30)는 복수의 안테나를 포함할 수 있다.

[0030] 도 2는 무선랜에서의 송신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

[0031] 도 2를 참고하면, 송신 신호 처리부(100)는 인코더(110), 인터리버(120), 매퍼(130), 역 푸리에 변환기(140), 가드 인터벌(guard interval, GI) 삽입기(150)를 포함한다.

[0032] 인코더(110)는 입력 데이터를 부호화하며, 예를 들면 순방향 오류 수정(forward error correction, FEC) 인코더일 수 있다. FEC 인코더는 이진 컨볼루션 코드(binary convolutional code, BCC) 인코더를 포함할 수 있는데, 이 경우 천공(puncturing) 장치가 이에 포함될 수 있다. 또는 FEC 인코더는 저밀도 패리티 검사(low-density parity-check, LDPC) 인코더를 포함할 수 있다.

[0033] 송신 신호 처리부(100)는 0 또는 1의 긴 동일 시퀀스가 발생되는 확률을 줄이기 위해서 입력 데이터를 부호화하기 앞서 스크램블하는 스크램블러(scrambler)를 더 포함할 수 있다. 인코더(110)로서 복수의 BCC 인코더가 사용되면, 송신 신호 처리부(100)는 스크램블된 비트를 복수의 BCC 인코더로 역다중화하기 위한 인코더 파서(encoder parser)를 더 포함할 수 있다. 인코더(110)로서 LDPC 인코더가 사용되는 경우, 송신 신호 처리부(100)는 인코더 파서를 사용하지 않을 수 있다.

[0034] 인터리버(120)는 인코더(110)에서 출력되는 스트림의 비트들을 인터리빙하여 순서를 변경한다. 인터리빙은 인코더(110)로서 BCC 인코더가 사용될 때만 적용될 수도 있다. 매퍼(130)는 인터리버(120)에서 출력되는 비트열을 성상점(constellation points)에 매핑한다. 인코더(110)로서 LDPC 인코더가 사용되는 경우, 매퍼(130)는 성상점 매핑 외에 LDPC 톤 매핑(LDPC tone mapping)을 더 수행할 수 있다.

[0035] MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 송신 신호 처리부(100)는 공간 스트림(spatial stream)의 개수(N_{SS})에 해당하는 복수의 인터리버(120)와 복수의 매퍼(130)를 사용할 수 있다. 이때, 송신 신호 처리부(100)는 복수의 BCC 인코더 또는 LDPC 인코더의 출력을 서로 다른 인터리버(120) 또는 매퍼(130)로 제공될 복수의 블록으로 분할하는 스트림 파서를 더 포함할 수 있다. 또한 송신 신호 처리부(100)는 성상점을 N_{SS}개의 공간 스트림으로부터 N_{STS}개의 시공간(space-time) 스트림으로 확산하는 시공간 블록 코드(space-time block code, STBC) 인코더와 시공간 스트림을 전송 체인(transmit chains)으로 매핑하는 공간 매퍼를 더 포함할 수 있다. 공간 매퍼는 직접 매핑(direct mapping), 공간 확산(spatial expansion), 빔포밍(beamforming) 등의 방법을 사용할 수 있다.

[0036] 역 푸리에 변환기(140)는 역 이산 푸리에 변환(inverse discrete Fourier transform, IDFT) 또는 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform, IFFT)을 사용하여 매퍼(130) 또는 공간 매퍼에서 출력되는 성상점 블록을 시간 영역 블록, 즉 심볼로 변환한다. STBC 인코더와 공간 매퍼를 사용하는 경우, 역 푸리에 변환기(140)는 전송 체인별로 제공될 수 있다.

[0037] MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 송신 신호 처리부는 의도하지 않은 빔포밍을 방지하기 위해서 역 푸리에 변환 전 또는 후에 사이클릭 시프트 다이버시티(cyclic shift diversity, CSD)를 삽입할 수 있다. CSD는 전송 체인마다 특정되거나 시공간 스트림마다 특정될 수 있다. 또는 CSD는 공간 매퍼의 일부로서 적용될 수도 있다.

[0038] 또한 MU-MIMO를 사용하는 경우, 공간 매퍼 전의 일부 블록은 사용자별로 제공될 수도 있다.

[0039] GI 삽입기(150)는 심볼의 앞에 GI를 삽입한다. 송신 신호 처리부(100)는 GI를 삽입한 후에 심볼의 에지(edge)를 부드럽게 윈도우잉(windowing)할 수 있다. RF 송신기(21)는 심볼을 RF 신호로 변환해서 안테나를 통해

송신한다. MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, GI 삽입기(150)와 BF 송신기(21)는 전송 체인별로 제공될 수 있다.

[0040] 도 8은 무선랜에서의 수신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

[0041] 도면을 참고하면, 수신 신호 처리부(200)는 GI 제거기(220), 푸리에 변환기(230), 디매퍼(240), 디인터리버(250) 및 디코더(260)를 포함한다.

[0042] BF 수신기(22)는 안테나를 통해 BF 신호를 수신하여서 심볼로 변환하고, GI 제거기(220)는 심볼에서 GI를 제거한다. MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, BF 수신기(22)와 GI 제거기(220)는 수신 체인별로 제공될 수 있다.

[0043] 푸리에 변환기(230)는 이산 푸리에 변환(discrete Fourier transform, DFT) 또는 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT)을 사용하여 심볼, 즉 시간 영역 블록을 주파수 영역의 성상점으로 변환한다. 푸리에 변환기(230)는 수신 체인별로 제공될 수 있다.

[0044] MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 푸리에 변환된 수신 체인을 시공간 스트림의 성상점으로 변환하는 공간 디매퍼(spatial demapper)와 성상점을 시공간 스트림으로부터 공간 스트림으로 역확산하는 STBC 디코더를 포함할 수 있다.

[0045] 디매퍼(240)는 푸리에 변환기(230) 또는 STBC 디코더에서 출력되는 성상점 블록을 비트 스트림으로 디매핑한다. 수신 신호가 LDPC 인코딩된 경우, 디매퍼(240)는 성상점 디매핑 전에 LDPC 톤 디매핑(LDPC tone demapping)을 더 수행할 수 있다. 디인터리버(250)는 디매퍼(240)에서 출력되는 스트림의 비트들을 디인터리빙한다. 디인터리빙은 수신 신호가 BCC 인코딩된 경우에만 적용될 수 있다.

[0046] MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 수신 신호 처리부(200)는 공간 스트림의 개수에 해당하는 복수의 디매퍼(240)와 복수의 디인터리버(250)를 사용할 수 있다. 이때, 수신 신호 처리부(200)는 복수의 디인터리버(250)에서 출력되는 스트림을 결합하는 스트림 디파서(stream deparser)를 더 포함할 수 있다.

[0047] 디코더(260)는 디인터리버(250) 또는 스트림 디파서에서 출력되는 스트림을 복호화하며, 예를 들면 FEC 디코더일 수 있다. FEC 디코더는 BCC 디코더 또는 LDPC 디코더를 포함할 수 있다. 수신 신호 처리부(200)는 디코더(260)에서 복호된 데이터를 디스크램블하는 디스크램블러를 더 포함할 수 있다. 디코더(260)로서 복수의 BCC 디코더가 사용되는 경우, 수신 신호 처리부(200)는 디코딩된 데이터를 다중화하기 위한 인코더 디파서(encoder deparser)를 더 포함할 수 있다. 디코더(260)로서 LDPC 디코더가 사용되는 경우, 수신 신호 처리부(200)는 인코더 디파서를 사용하지 않을 수 있다.

[0048] 무선랜 시스템에서 MAC(Medium Access Control)의 기본적인 액세스 메커니즘은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 메커니즘이다. CSMA/CA 메커니즘은 IEEE 802.11 MAC의 분배 조정 기능(Distributed Coordination Function, DCF)이라고도 하며, 간략하게 표현하면 "말하기 전에 듣기(listen before talk)" 액세스 메커니즘이라고 할 수 있다. 이에 따르면, AP 및/또는 STA은 전송을 시작하기에 앞서 소정의 시간 동안 매체 또는 채널을 센싱(sensing)하는 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행할 수 있다. 센싱 결과, 만일 매체가 아이들(idle) 상태인 것으로 결정되면, 해당 매체 또는 채널을 통하여 프레임 전송을 시작할 수 있다. 반면, 매체 또는 채널이 점유된(occupied) 또는 비지(busy) 상태인 것으로 감지되면, 해당 AP 및/또는 STA은 전송을 시작하지 않고 지연 기간(예를 들어, 랜덤 백오프 기간(random backoff period))을 설정하여 기다린 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 기간의 적용으로, 여러 STA들은 서로 다른 시간 동안 대기한 후에 프레임 전송을 시도할 것이 기대되므로, 충돌(collision)을 최소화시킬 수 있다.

[0049] 도 4는 프레임간 간격(interframe space, IFS) 관계를 보여주는 도면이다.

[0050] 무선랜 디바이스들 사이에서 데이터 프레임(data frame), 제어 프레임(control frame), 관리 프레임(management frame)이 교환될 수 있다.

[0051] 데이터 프레임은 상위 레이어에 포워드되는 데이터의 전송을 위해 사용되는 프레임이며, 매체가 아이들(idle)이 된 때로부터 DIFS(Distributed coordination function IFS) 경과 후 백오프 수행 후 전송된다. 관리 프레임은 상위 레이어에 포워드되지 않는 관리 정보의 교환을 위해 사용되는 프레임으로서, DIFS 또는 PIFS (Point coordination function IFS)와 같은 IFS 경과 후 백오프 수행 후 전송된다. 관리 프레임의 서브타입 프레임으로 비콘(Beacon), 결합 요청/응답(Association request/response), 프로브 요청/응답(probe request/response), 인증 요청/응답(authentication request/response) 등이 있다. 제어 프레임은 매체에 액세스를 제어하기 위하여 사용되는 프레임이다. 제어 프레임의 서브 타입 프레임으로 Request-To-Send(RTS), Clear-To-Send(CTS),

Acknowledgment(ACK) 등이 있다. 제어 프레임은 다른 프레임의 응답 프레임이 아닌 경우 DIFS 경과 후 백오프 수행 후 전송되고, 다른 프레임의 응답 프레임인 경우 SIFS(short IFS) 경과 후 백오프 없이 전송된다. 프레임의 타입과 서브 타입은 프레임 제어(FC) 필드 내의 타입(type) 필드와 서브타입(subtype) 필드에 의해 식별될 수 있다.

[0052] QoS(Quality of Service) STA은 프레임이 속하는 액세스 카테고리(access category, AC)를 위한 AIFS(arbitration IFS), 즉 AIFS[i] (여기서, i 는 AC에 의해 결정되는 값) 경과 후 백오프 수행 후 프레임을 전송할 수 있다. 이때, AIFS[i]가 사용될 수 있는 프레임은 데이터 프레임, 관리 프레임이 될 수 있고, 또한 응답 프레임이 아닌 제어 프레임이 될 수 있다.

[0053] 도 4의 예시에서 전송할 프레임이 발생한 STA이 DIFS 또는 AIFS[i] 이상으로 매체가 아이들 상태인 것을 확인하면 즉시 프레임을 전송할 수 있다. 어떤 STA이 프레임을 전송하는 동안 매체는 점유 상태가 된다. 그 동안, 전송할 프레임이 발생한 다른 STA은 매체가 점유중인 것을 확인하고 액세스를 연기(defer)할 수 있다. 점유중이던 매체가 아이들 상태로 변경되면, 프레임을 전송하려는 STA은 또 다른 STA과의 충돌을 최소화하기 위해 위해서, 소정의 IFS 후에 백오프 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로, 프레임을 전송하려는 STA은 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트는 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 파라미터 값에 기초하여 결정되며, 결정된 백오프 카운트 값에 따라서 백오프 슬롯을 카운트 다운하는(즉, 백오프를 감소시키는) 동안에 계속하여 매체를 모니터링한다. 매체가 점유상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 아이들 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다. 백오프 슬롯 카운트가 0에 도달한 STA은 다음 프레임을 전송할 수 있다.

[0054] 도 5는 채널에서 프레임들 간의 충돌을 회피하기 위한 CSMA/CA 방식에 따른 프레임 전송 절차를 설명하기 위한 개념도이다.

[0055] 도 5를 참조하면, 제1 단말(STA1)은 데이터를 전송하고자 하는 송신 단말을 의미하고, 제2 단말(STA2)은 제1 단말(STA1)로부터 전송되는 데이터를 수신하는 수신 단말을 의미한다. 제3 단말(STA3)은 제1 단말(STA1)로부터 전송되는 프레임 및/또는 제2 단말(STA2)로부터 전송되는 프레임을 수신할 수 있는 영역에 위치할 수 있다.

[0056] 제1 단말(STA1)은 캐리어 센싱(carrier sensing)을 통해 채널이 사용되고 있는지를 판단할 수 있다. 제1 단말(STA1)은 채널에 존재하는 에너지의 크기 또는 신호의 상관성(correlation)을 기반으로 채널의 점유(occupy) 상태를 판단할 수 있고, 또는 NAV(network allocation vector) 타이머(timer)를 사용하여 채널의 점유 상태를 판단할 수 있다.

[0057] 제1 단말(STA1)은 DIFS 동안 채널이 다른 단말에 의해 사용되지 않는 것으로 판단된 경우(즉, 채널이 아이들(idle) 상태인 경우) 백오프 수행 후 RTS 프레임을 제2 단말(STA2)에 전송할 수 있다. 제2 단말(STA2)은 RTS 프레임을 수신한 경우 SIFS 후에 RTS 프레임에 대한 응답인 CTS 프레임을 제1 단말(STA1)에 전송할 수 있다.

[0058] 한편, 제3 단말(STA3)은 RTS 프레임을 수신한 경우 RTS 프레임에 포함된 듀레이션(duration) 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + CTS 프레임 + SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 또는, 제3 단말(STA3)은 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료되기 전에 새로운 프레임을 수신한 경우 새로운 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 NAV 타이머를 갱신할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료되기 전까지 채널 액세스를 시도하지 않는다.

[0059] 제1 단말(STA1)은 제2 단말(STA2)로부터 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임의 수신이 완료된 시점부터 SIFS 후에 데이터 프레임을 제2 단말(STA2)에 전송할 수 있다. 제2 단말(STA2)은 데이터 프레임을 성공적으로 수신한 경우 SIFS 후에 데이터 프레임에 대한 응답인 ACK 프레임을 제1 단말(STA1)에 전송할 수 있다.

[0060] 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료된 경우 캐리어 센싱을 통해 채널이 사용되고 있는지를 판단할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머의 만료 후부터 DIFS 동안 채널이 다른 단말에 의해 사용되지 않은 것으로 판단된 경우 랜덤 백오프에 따른 경쟁 윈도우(CW)가 지난 후에 채널 액세스를 시도할 수 있다.

[0061] 도 6은 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0062] MAC 계층의 명령(instruction) (또는 프리머티브(primitive), 명령들 또는 파라미터들의 세트를 의미함)에 의해서 PHY 계층은 전송될 MAC PDU(MPDU)를 준비할 수 있다. 예를 들어, PHY 계층의 전송 시작을 요청하는 명령을

MAC 계층으로부터 받으면, PHY 계층에서는 전송 모드로 스위치하고 MAC 계층으로부터 제공되는 정보(예를 들어, 데이터)를 프레임의 형태로 구성하여 전송할 수 있다.

[0063] 또한, PHY 계층에서는 수신되는 프레임의 유효한 프리앰블(preamble)을 검출하게 되면, 프리앰블의 헤더를 모니터링하여 PHY 계층의 수신 시작을 알려주는 명령을 MAC 계층으로 보낸다.

[0064] 이와 같이, 무선랜 시스템에서의 정보 송신/수신은 프레임의 형태로 이루어지며, 이를 위해서 PHY 계층 프로토콜 데이터 유닛(Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) 프레임 포맷이 정의된다.

[0065] PPDU 프레임은 STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함할 수 있다. 가장 기본적인(예를 들어, non-HT(High Throughput)) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다. 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류(예를 들어, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU, VHT(Very High Throughput) PPDU 등)에 따라서, SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다.

[0066] STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호이고, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호이다. STF와 LTF는 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.

[0067] 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.

[0068] 데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(Physical layer Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다. SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 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.

[0069] MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된다. MAC 프레임은 MAC PDU로 구성되어 PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.

[0070] MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 듀레이션(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드 등을 포함한다. 프레임 제어 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 듀레이션/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. MAC 헤더의 Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11-2012 표준 문서를 참조할 수 있다.

[0071] MAC 헤더의 프레임 제어 필드는, Protocol Version, Type, Subtype, To DS, From DS, More Fragment, Retry, Power Management, More Data, Protected Frame, Order 서브필드들을 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드의 각각의 서브필드의 내용은 IEEE 802.11-2012 표준 문서를 참조할 수 있다.

[0072] 한편, 널-데이터 패킷(NDP) 프레임 포맷은 데이터 패킷을 포함하지 않는 형태의 프레임 포맷을 의미한다. 즉, NDP 프레임은, 일반적인 PPDU 프레임 포맷에서 PLCP(physical layer convergence procedure) 헤더 부분(즉, STF, LTF 및 SIG 필드) 만을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미한다. NDP 프레임은 짧은(short) 프레임 포맷이라고 칭할 수도 있다.

[0073] IEEE 802.11ax라고 명명된 태스크 그룹에서는 2.4GHz 또는 5GHz 상에서 동작하고, 20MHz, 40MHz, 80MHz 또는 160MHz의 채널 대역폭(또는 채널 폭)을 지원하는 무선랜 시스템에 대해서 논의 중이며, 이러한 무선랜 시스템을 High Efficiency WLAN(HEW) 시스템이라고 칭한다. 본 발명에서는 IEEE 802.11ax HEW 시스템을 위한 새로운 PPDU 프레임 포맷을 정의한다. 본 발명에서 정의하는 새로운 PPDU 프레임 포맷은 다중사용자-MIMO(MU-MIMO) 또는 주파수 분할 다중 액세스(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 기술을 지원할 수 있다. 이러한 새로운 포맷의 PPDU는 HEW PPDU 또는 "HE PPDU"라고 칭할 수 있다 (이와 마찬가지로, 이하의 설명에서 HEW xyz는 "HE xyz" 또는 "HE-xyz"라고도 칭할 수 있다).

[0074] 본 명세서에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드라는 용어는, OFDMA의 적용이 없는 MU-MIMO인 경우, OFDMA가 적용되면서 하나의 직교 주파수 자원 내에서 MU-MIMO 적용이 없는 경우, OFDMA가 적용되면서 하나의 직교 주파수 자원 내에

서 MU-MIMO 적용이 있는 경우를 포함할 수 있다.

[0075] 도 7은 HE PPDU 프레임 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

[0076] 전송 STA은 도 7과 같은 HE PPDU 프레임 포맷에 따라 PPDU 프레임을 생성하여 수신 STA에게 전송할 수 있다. 수신 STA은 PPDU를 검출하고 이를 처리할 수 있다.

[0077] HE PPDU 프레임 포맷은 크게 두 부분을 포함할 수 있다. 첫 번째 부분은 L-STF 필드, L-LTF 필드, L-SIG 필드, RL-SIG 필드, HE-SIG-A 필드, HE-SIG-B 필드를 포함하고, 두 번째 부분은 HE-STF 필드, HE-LTF 필드 및 HE-DATA 필드를 포함할 수 있다. 첫 번째 부분에는 20MHz 채널 대역폭을 기준으로 64 FFT가 적용될 수 있고, 312.5kHz의 기본 서브캐리어 스페이싱과 3.2㎲의 기본 DFT 구간(period)를 가질 수 있다. 두 번째 부분에는 20MHz 채널 대역폭을 기준으로 256 FFT가 적용될 수 있고, 78.125kHz의 기본 서브캐리어 스페이싱과 12.8㎲의 기본 DFT 구간을 가질 수 있다.

[0078] HE-SIG-A 필드는 $N_{data,HE-SIG-A}$ 개의 심볼을 포함하고, HE-SIG-B 필드는 $N_{data,HE-SIG-B}$ 개의 심볼을 포함하고, HE-LTF 필드는 $N_{data,HE-LTF}$ 개의 심볼을 포함하고, HE-DATA 필드는 $N_{data,HE-DATA}$ 개의 심볼을 포함할 수 있다.

[0079] HE PPDU 프레임 포맷에 포함되는 각각의 필드에 대한 구체적인 설명은 아래의 표 1과 같다.

표 1

Element	definition	duration	DFT period	GI	Subcarrier spacing	Description
Legacy(L)-STF	Non-high throughput(HT) Short Training field	8 μs	-	-	equivalent to 1,250 kHz	• L-STF of a non-trigger-based PPDU has a periodicity of 0.8 μs with 10 periods.
L-LTF	Non-HT Long Training field	8 μs	3.2 μs	1.6 μs	312.5 kHz	
L-SIG	Non-HT SIGNAL field	4 μs	3.2 μs	0.8 μs	312.5 kHz	
RL-SIG	Repeated Non-HT SIGNAL field	4 μs	3.2 μs	0.8 μs	312.5 kHz	
HE-SIG-A	HE SIGNAL A field	N_{HESIGA} * 4 μs	3.2 μs	0.8 μs	312.5 kHz	• HE-SIG-A is duplicated on each 20 MHz segment after the legacy preamble to indicate common control information. • N_{HESIGA} means the number of OFDM symbols of the HE-SIG-A field and is equal to 2 or 4.
HE-SIG-B	HE SIGNAL B field	N_{HESIGB} * 4 μs	3.2 μs	0.8 μs	312.5 kHz	• N_{HESIGB} means the number of OFDM symbols of the HE-SIG-B field and is variable. • DL MU packet contains HE-SIG-B. • SU packets and UL Trigger based packets do not contain HE-SIG-B.
HE-STF	HE Short Training field	4 or 8 μs	-	-	• non-trigger-based PPDU: (equivalent to) 1,250 kHz; • trigger-based PPDU: (equivalent to) 625 kHz	• HE-STF of a non-trigger-based PPDU has a periodicity of 0.8 μs with 5 periods. A non-trigger-based PPDU is not sent in response to a trigger frame. • The HE-STF of a trigger-based PPDU has a periodicity of 1.6 μs with 5 periods. A trigger-based PPDU is an UL PPDU sent in response to a trigger frame.
HE-LTF	HE Long Training field	N_{HELTF} * (DTF period + GI) μs	• 2xLTF: 6.4 μs • 4xLTF: 12.8 μs	supports 0.8, 1.6, 3.2 μs	• 2xLTF: (equivalent to) 156.25 kHz; • 4xLTF: 78.125 kHz	• HE PPDU shall support 2xLTF mode and 4xLTF mode. • In the 2xLTF mode, HE-LTF symbol excluding GI is equivalent to modulating every other tone in an OFDM symbol of 12.8 μs excluding GI, and then removing the second half of the OFDM symbol in time domain. • N_{HELTF} means the number of HE-LTF symbols and is equal to 1, 2, 4, 6, 8.
HE-DATA	HE DATA field	N_{DATA} * (DTF period + GI) μs	12.8 μs	supports 0.8, 1.6, 3.2 μs	78.125 kHz	• N_{DATA} means the number of HE data symbols.

[0080]

[0081] L-STF는 Non-HT 짧은 트레이닝 필드이고, 8㎲의 듀레이션, 1250㎑과 동등한(equivalent) 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU의 L-STF는 주기가 0.8㎲인 10 개의 주기를 가질 수 있다. 여기서, 트리거는 상향링크 전송을 위한 스케줄링 정보에 해당한다.

[0082] L-LTF는 Non-HT 긴 트레이닝 필드이고, 8㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 1.6㎲의 가드 인터벌(GI), 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

[0083] L-SIG는 Non-HT SIGNAL 필드이고, 4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

[0084] RL-SIG는 반복되는(Repeated) Non-HT SIGNAL 필드이고, 4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

[0085] L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG를 레거시 프리앰블이라고 칭할 수 있다.

[0086] HE-SIG-A는 HE SIGNAL A 필드이고, $N_{SYM,SIGA}$*4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. HE-SIG-A는 레거시 프리앰블 이후에 20MHz 세그먼트 각각에 복제될(duplicated)되어 공통 제어 정보를 지시할 수 있다. $N_{SYM,SIGA}$는 HE-SIG-A 필드의 OFDM 심볼 개수를 의미하고, 2 또는 4의 값을 가질 수 있다.

[0087] HE-SIG-B 는 HE SIGNAL B 필드이고, $N_{SYM,SIGB}$*4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. $N_{SYM,SIGB}$는 HE-SIG-B 필드의 OFDM 심볼 개수를 의미하고, 그 값은 가변적일 수 있다. 또한, 하향링크 다중 사용자(MU) 패킷은 HE-SIG-B 필드를 포함할 수 있지만, 단일 사용자(SU) 패킷 및 상향링크 트리거 기반 패킷은 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않을 수 있다.

[0088] HE-STF는 HE 짧은 트레이닝 필드이고, 4 또는 8㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU는 1250kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있고, 트리거에 기반한 PPDU는 625kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU의 HE-STF는 주기가 0.8㎲인 5 개의 주기를 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU는 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되지 않는다. 트리거에 기반한 PPDU의 HE-STF는 주기가 1.6㎲인 5개의 주기를 가질 수 있다. 트리거에 기반한 PPDU는 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상향링크 PPDU이다.

[0089] HE-LTF는 HE 긴 트레이닝 필드이고, $N_{SYM,LTF}$*(DFT 구간+GI)㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. $N_{SYM,LTF}$는 HE-LTF 심볼의 개수를 의미하고, 1, 2, 4, 6 또는 8의 값을 가질 수 있다. HE PPDU는 2xLTF 모드 및 4xLTF 모드를 지원할 수 있다. 2xLTF 모드에서 GI를 제외한 HE-LTF 심볼은, GI를 제외한 12.8㎲의 OFDM 심볼의 하나 건너 다른(every other) 톤을 변조하여, 시간 도메인에서 첫 번째 반(first half) 또는 두 번째 반(second half)을 제거한 것과 동등하다. 4xLTF 모드에서 GI를 제외한 HE-LTF 심볼을, GI를 제외한 12.8㎲의 OFDM 심볼의 매 4 번째(every 4th) 톤을 변조하여, 시간 도메인에서 처음 4분의 3 또는 마지막 4분의 3을 제거한 것과 동등하다. 2xLTF는 6.4㎲의 DFT 구간을 가지고, 4xLTF는 12.8㎲의 DFT 구간을 가질 수 있다. HE-LTF의 GI는 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲를 지원할 수 있다. 2xLTF는 156.25kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있고, 4xLTF는 78.125kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

[0090] HE-DATA는 HE 데이터 필드이고, $N_{SYM,DATA}$*(DFT 구간+GI)㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. $N_{SYM,DATA}$는 HE-DATA 심볼의 개수를 의미한다. HE-DATA는 12.8㎲의 DFT 구간을 가질 수 있다. HE-DATA의 GI는 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲를 지원할 수 있다. HE-DATA는 78.125kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

[0091] HE PPDU 프레임 포맷에 포함되는 필드들에 대해서 전술한 내용은, 이하의 HE PPDU 프레임 포맷의 예시들에서 설명하는 내용과 결합될 수 있다. 예를 들어, 도 7의 HE PPDU 프레임 포맷의 필드들의 전송 순서를 유지하면서, 이하의 예시들에서 설명하는 각각의 필드들의 특징이 적용될 수 있다.

[0092] 도 8은 본 발명의 일례에 따른 HE PPDU 프레임 포맷을 나타내는 도면이다.

[0093] 도 8의 세로축은 주파수축이고 가로축은 시간축이며, 위쪽 및 오른쪽으로 갈 수록 주파수 및 시간 값이 증가하는 것으로 가정한다.

[0094] 도 8의 예시에서는 하나의 채널이 4 개의 서브채널로 구성되는 것을 나타내며, L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A는 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz)로 전송되고, HE-STF, HE-LTF는 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)로 할당된 서브채널들의 각각에서 전송되고, HE-SIG-B 및 PSDU는 STA에게 할당되는 서브채널들의 각각에서 전송될 수 있다. 여기서, STA에게 할당되는 서브채널은 STA로의 PSDU 전송을 위해서 요구되는 크기의 서브채널에 해당하고, STA에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위(즉, 최소 크기의 서브채널 단위)의 크기의 N

배(N=1, 2, 3, ...)일 수 있다. 도 8의 예시는, STA들의 각각에게 할당되는 서브채널의 크기가 기본 서브채널 단위의 크기와 동일한 경우에 해당한다. 예를 들어, 첫 번째 서브채널은 AP로부터 STA1 및 STA2로의 PSDU 전송을 위해 할당되고, 두 번째 서브채널은 AP로부터 STA3 및 STA4로의 대한 PSDU 전송을 위해 할당되고, 세 번째 서브채널은 AP로부터 STA5로의 PSDU 전송을 위해 할당되고, 네 번째 서브채널은 AP로부터 STA6로의 PSDU 전송을 위해 할당될 수 있다.

[0095] 본 명세서에서 서브채널이라는 용어를 사용하고 있으나, 서브채널이라는 용어는 자원 유닛(RU) 또는 서브밴드라고 불릴 수도 있다. 특히, 본 명세서에서 OFDMA 모드가 사용되는 실시예에서는 OFDMA 서브채널, OFDMA 자원 유닛, OFDMA 자원 블록, OFDMA 서브밴드라는 용어가 사용될 수 있다. 서브 채널의 크기를 나타내기 위해서 서브채널의 대역폭, 서브채널에 할당된 톤(서브캐리어)의 개수, 서브채널에 할당된 데이터 톤(데이터 서브캐리어)의 개수와 같은 용어가 사용될 수 있다. 또한, 서브채널은 STA에게 할당되는 주파수 대역을 의미하고, 기본 서브채널 단위는 서브채널의 크기를 표현하기 위한 기본 단위(basic unit)를 의미한다. 상기 예시에서는 기본 서브채널 단위의 크기가 5MHz 인 경우를 나타냈지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 기본 서브채널 단위의 크기가 2.5MHz일 수도 있다.

[0096] 도 8에서는 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 구분되는 복수개의 HE-LTF 요소를을 나타낸다. 하나의 HE-LTF 요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭)에 대응한다. 이러한 HE-LTF 요소는 논리적인 구분 단위일 뿐, PHY 계층에서 반드시 HE-LTF 요소의 단위로 동작하는 것은 아니다. 이하의 설명에서는 HE-LTF 요소를 단순히 HE-LTF 라고 칭할 수도 있다.

[0097] HE-LTF 심볼은 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다.

[0098] HE-LTF 섹션은 시간 도메인에서 하나 이상의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다.

[0099] HE-LTF 필드는 복수의 단말을 위한 HE-LTF 요소들, HE-LTF 심볼들, 또는 HE-LTF 섹션들의 집합에 대응할 수 있다.

[0100] L-STF 필드는 레거시 STA(즉, IEEE 802.11a/b/g/n/ac와 같은 시스템에 따라 동작하는 STA)의 프리앰블 디코딩을 위한 주파수 오프셋 추정(frequency offset estimation), 위상 오프셋 추정(phase offset estimation) 등을 위한 용도로 사용된다. L-LTF 필드는 레거시 STA의 프리앰블 디코딩을 위한 채널 추정(channel estimation) 용도로 사용된다. L-SIG 필드는 레거시 STA의 프리앰블 디코딩 용도로 사용되고, 서드파티(3rd party) STA의 PPDU 전송에 대한 보호(protection) 기능(예를 들어, L-SIG 필드에 포함된 LENGTH 필드 값에 기초한 NAV 설정)를 제공한다.

[0101] HE-SIG-A(또는 HEW SIG-A) 필드는 High Efficiency Signal A (또는 High Efficiency WLAN Signal A) 필드를 나타내고, HE STA(또는 HEW STA)의 HE 프리앰블(또는 HEW 프리앰블) 디코딩을 위한 HE PPDU(또는 HEW PPDU) 변조 파라미터 등을 포함한다. HEW SIG-A 에 포함되는 파라미터들은, 레거시 STA(예를 들어, IEEE 802.11ac 단말)과의 호환을 위해 표 2와 같은 IEEE 802.11ac 단말들이 전송하는 VHT PPDU 변조 파라미터 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

표 2

Two parts of VHT-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
VHT-SIG-A1	B0-B1	BW	2	Set to 0 for 20 MHz, 1 for 40 MHz, 2 for 80 MHz, and 3 for 160 MHz and 80+80 MHz.
	B2	Reserved	1	Reserved. Set to 1.
	B3	STBC	1	For a VHT SU PPDU: Set to 1 if space-time block coding is used and set to 0 otherwise. For a VHT MU PPDU: Set to 0.
	B4-B9	Group ID	6	Set to the value of the TXVECTOR parameter GROUP_ID. A value of 0 or 63 indicates a VHT SU PPDU; otherwise, indicates a VHT MU PPDU.
	B10-B21	NSTS/Partial AID	12	For a VHT MU PPDU: NSTS is divided into 4 user positions of 3 bits each. User position p, where $0 \le p \le 3$, uses bits $B(10+3p)$ to $B(12+3p)$. The number of space-time streams for user u are indicated at user position $p = \text{USER\_POSITION}[u]$, where $u = 0, 1, \ldots, \text{NUM\_USERS}-1$ and the notation $A[b]$ denotes the value of array A at index b. Zero space-time streams are indicated at positions not listed in the USER_POSITION array. Each user position is set as follows: Set to 0 for 0 space-time streams Set to 1 for 1 space-time stream Set to 2 for 2 space-time streams Set to 3 for 3 space-time streams Set to 4 for 4 space-time streams Values 5-7 are reserved For a VHT SU PPDU: B10-B12 Set to 0 for 1 space-time stream Set to 1 for 2 space-time streams Set to 2 for 3 space-time streams Set to 3 for 4 space-time streams Set to 4 for 5 space-time streams Set to 5 for 6 space-time streams Set to 6 for 7 space-time streams Set to 7 for 8 space-time streams B13-B21 Partial AID: Set to the value of the TXVECTOR parameter PARTIAL_AID. Partial AID provides an abbreviated indication of the intended recipient(s) of the PSDU (see 9.17a).
	B22	TXOP_PS_NOT_ALLOWED	1	Set to 0 by VHT AP if it allows non-AP VHT STAs in TXOP power save mode to enter Doze state during a TXOP. Set to 1 otherwise. The bit is reserved and set to 1 in VHT PPDUs transmitted by a non-AP VHT STA.
	B23	Reserved	1	Set to 1

[0162]

Two parts of VHT-SIG-A	Bit	Field	Number of bits	Description
VHT-SIG-A2	B0	Short GI	1	Set to 0 if short guard interval is not used in the Data field. Set to 1 if short guard interval is used in the Data field.
	B1	Short GI N_{SYM} Disambiguation	1	Set to 1 if short guard interval is used and $N_{SYM,a} \bmod 10 = 9$; otherwise, set to 0. $N_{SYM,a}$ is defined in 22.4.3.
	B2	SU/MU[0] Coding	1	For a VHT SU PPDU, B2 is set to 0 for BCC, 1 for LDPC. For a VHT MU PPDU, if the MU[0] NSTS field is nonzero, then B2 indicates the coding used for user u with USER_POSITION[u] = 0; set to 0 for BCC and 1 for LDPC. If the MU[0] NSTS field is 0, then this field is reserved and set to 1.
	B3	LDPC Extra OFDM Symbol	1	Set to 1 if the LDPC PPDU encoding process (for an SU PPDU), or at least one LDPC user's PPDU encoding process (for a VHT MU PPDU), results in an extra OFDM symbol (or symbols) as described in 22.3.10.5.6 and 22.3.10.5.5. Set to 0 otherwise.
	B4-B7	SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding	4	For a VHT SU PPDU: VHT-MCS index For a VHT MU PPDU: If the MU[1] NSTS field is nonzero, then B4 indicates coding for user u with USER_POSITION[u] = 1; set to 0 for BCC, 1 for LDPC. If the MU[1] NSTS field is 0, then B4 is reserved and set to 1. If the MU[2] NSTS field is nonzero, then B5 indicates coding for user u with USER_POSITION[u] = 2; set to 0 for BCC, 1 for LDPC. If the MU[2] NSTS field is 0, then B5 is reserved and set to 1. If the MU[3] NSTS field is nonzero, then B6 indicates coding for user u with USER_POSITION[u] = 3; set to 0 for BCC, 1 for LDPC. If the MU[3] NSTS field is 0, then B6 is reserved and set to 1. B7 is reserved and set to 1
	B8	Beamformed	1	For a VHT SU PPDU: Set to 1 if a Beamforming steering matrix is applied to the waveform in an SU transmission as described in 20.3.11.11.2, set to 0 otherwise. For a VHT MU PPDU: Reserved and set to 1 NOTE—If equal to 1 something is not recommended.
	B9	Reserved	1	Reserved and set to 1
	B10-B17	CRC	8	CRC calculated as in 20.3.9.4.4 with $c7$ in B10. Bits 0-23 of HT-SIG1 and bits 0-9 of HT-SIG2 are replaced by bits 0-23 of VHT-SIG-A1 and bits 0-9 of VHT-SIG-A2, respectively.
	B18-B23	Tail	6	Used to terminate the trellis of the convolutional decoder. Set to 0.

[0103]

[0104] 표 2에서는 IEEE 802.11ac 표준의 VHT-SIG-A 필드의 두 부분인 VHT-SIG-A1 및 VHT-SIG-A2의 각각에 포함되는 필드, 비트 위치, 비트 개수, 설명을 나타낸다. 예를 들어, BW(Bandwidth) 필드는 VHT-SIG-A1 필드의 2개의 LSB(Least Significant Bit)인 B0-B1에 위치하고 그 크기는 2 비트이며, 그 값이 0, 1, 2, 또는 3이면 각각 대역폭이 20MHz, 40MHz, 80MHz, 또는 160MHz 및 80+80MHz임을 나타낸다. VHT-SIG-A에 포함되는 필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11ac-2013 표준 문서를 참조할 수 있다. 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 HE-SIG-A 필드는 VHT-SIG-A 필드에 포함되는 필드들 중의 하나 이상을 포함함으로써, IEEE 802.11ac 단말과의 호환성을 제공할 수 있다.

[0105] 도 9는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 서브채널 할당을 설명하기 위한 도면이다.

[0106] 도 9에서는 HE PPDU에서 STA들에게 할당되는 서브채널을 알려주는 정보가, STA 1에게는 0MHz의 서브채널을 나타내고 (즉, 서브채널이 할당되지 않는 것을 나타내고), STA 2 및 3에게는 각각 5MHz의 서브채널이 할당되고, STA 4에게는 10MHz의 서브채널이 할당되는 것을 나타내는 경우를 가정한다.

[0107] 또한, 도 9의 예시에서 L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A는 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz)로 전송되고, HE-STF, HE-LTF는 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)로 할당된 서브채널들의 각각에서 전송되고, HE-SIG-B

및 PSDU는 STA에게 할당되는 서브채널들(예를 들어, 5MHz, 5MHz, 10MHz)의 각각에서 전송될 수 있다. 여기서, STA에게 할당되는 서브채널은 STA로의 PSDU 전송을 위해서 요구되는 크기의 서브채널에 해당하고, STA에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위(즉, 최소 크기의 서브채널 단위)의 크기의 N 배(N=1, 2, 3, ...)일 수 있다. 도 9의 예시에서, STA2에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기와 동일하고, STA3에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기와 동일하고, STA4에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기의 2 배인 경우에 해당한다.

[0108] 도 9에서는 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 구분되는 복수개의 HE-LTF 요소들과 HE-LTF 서브요소들을 나타낸다. 하나의 HE-LTF 요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭)에 대응한다. 하나의 HE-LTF 서브요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)에 대응한다. 도 9의 예시에서 STA2 또는 STA3에게 할당되는 5MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 요소는 하나의 HE-LTF 서브요소를 포함한다. 한편, STA4에게 할당되는 세 번째 10MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 요소는 2 개의 HE-LTF 서브요소를 포함한다. 이러한 HE-LTF 요소 및 HE-LTF 서브요소는 논리적인 구분 단위일 뿐, PHY 계층에서 반드시 HE-LTF 요소 또는 HE-LTF 서브요소의 단위로 동작하는 것은 아니다.

[0109] HE-LTF 심볼은 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. 즉, 하나의 HE-LTF 심볼을 주파수 도메인에서 STA에게 할당되는 서브채널 폭으로 구분한 것이 HE-LTF 요소에 대응하고, 기본 서브채널 단위로 구분한 것이 HE-LTF 서브요소라고 할 수 있다.

[0110] HE-LTF 섹션은 시간 도메인에서 하나 이상의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. HE-LTF 서브섹션은 하나 이상의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. 도 9의 예시에서 STA2 또는 STA3에게 할당되는 5MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 섹션은 하나의 HE-LTF 서브섹션을 포함한다. 한편, STA4에게 할당되는 세 번째 10MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 섹션은 2 개의 HE-LTF 서브섹션들을 포함한다.

[0111] HE-LTF 필드는 복수의 단말을 위한 HE-LTF 요소들(또는 HE-LTF 서브요소들), HE-LTF 심볼들, 또는 HE-LTF 섹션들(또는 HE-LTF 서브섹션들)의 집합에 대응할 수 있다.

[0112] 전술한 바와 같은 HE PPDU 전송에 있어서, 서브채널들은 주파수 도메인에서 연접하여(contiguously) 복수의 HE STA에 할당될 수 있다. 즉, HE PPDU 전송에 있어서 각각의 HE STA에게 할당되는 서브채널들은 연속적(sequential)일 수 있고, 하나의 채널(예를 들어, 20MHz 폭의 채널) 내에서 중간의 일부 서브채널이 STA에게 할당되지 않고 비어 있는 것이 허용되지 않을 수 있다. 도 8을 참조하여 설명하자면, 하나의 채널이 4 개의 서브채널로 구성되는 경우, 첫 번째, 두 번째 및 네 번째 서브채널은 STA에게 할당되는데, 세 번째 서브채널은 할당되지 않고 비어 있는 것이 허용되지 않을 수 있다. 다만, 본 발명에서 하나의 채널 내의 중간의 일부 서브채널이 STA에게 할당되지 않는 경우를 배제하는 것은 아니다.

[0113] 도 10은 본 발명에 따른 서브채널 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0114] 도 10의 예시에서는 복수개의 연속하는 채널(예를 들어, 20MHz 대역폭의 채널) 및 복수개의 채널 간의 경계(boundary)를 보여준다. 도 10에서 프리앰블이라고 도시된 부분은 도 8 및 도 9의 예시에서의 L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A에 대응할 수 있다.

[0115] 여기서, 각각의 HE STA에 대한 서브채널 할당은 하나의 채널 내에서만 이루어져야 하며, 복수개의 채널 내에서 부분적으로 겹쳐진 서브채널 할당은 허용되지 않을 수도 있다. 즉, 20MHz 크기의 두 개의 연속적인 채널 CH1, CH2가 존재하는 경우, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 위해 페어링(pairing)되는 STA들에 대한 서브채널들은 CH1 내에서 할당되거나, 또는 CH2 내에서 할당되어야 하고, 하나의 서브채널의 일부가 CH1에 존재하면서 다른 일부는 CH2에도 존재하는 방식으로 할당되지는 않을 수 있다. 즉, 하나의 서브채널은 채널 경계(boundary)를 가로질러(cross) 할당되는 것이 허용되지 않을 수 있다. MU-MIMO 또는 OFDMA 모드를 지원하는 자원 유닛(RU)의 관점에서는, 20MHz 크기의 대역폭이 하나 이상의 RU들로 분할될 수 있고, 40MHz 크기의 대역폭은 두 개의 연속하는 20MHz 크기의 대역폭의 각각에서 하나 이상의 RU들로 분할될 수 있으며, 어떤 RU가 두 개의 연속하는 20MHz의 경계를 가로지르는 형태로 할당될 수는 없다고 표현할 수 있다.

[0116] 이처럼 한 서브채널이 두 개 이상의 20MHz 채널에 속하는 것은 허용되지 않을 수 있다. 특히, 2.4GHz OFDMA 모

드는 20MHz OFDMA 모드와 40MHz OFDMA 모드를 지원할 수 있는데, 2.4GHz OFDMA 모드에서 한 서브채널이 두 개 이상의 20MHz 채널에 속하는 것은 허용되지 않을 수 있다.

[0117] 도 10에서 CH1 및 CH2 상에서 STA1 내지 STA7에 대해서 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz 크기의 단위)와 동일한 크기의 서브채널이 할당되는 경우를 가정하고, CH4 및 CH5 상에서 STA8 내지 STA10에 대해서 기본 서브채널 단위의 2 배 크기(예를 들어, 10MHz 크기)의 서브채널이 할당되는 경우를 가정한다.

[0118] 아래쪽의 도면에서, STA1, STA2, STA3, STA5, STA6, 또는 STA7에 대한 서브채널은 하나의 채널과만 전적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르지 않도록, 또는 하나의 채널에만 속하도록) 할당되지만, STA4에 대한 서브채널은 두 개의 채널과 부분적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르도록, 또는 두 개의 채널에 속하도록) 할당되어 있다. 위와 같은 본 발명의 예시에 따르면, STA4에 대한 서브채널 할당은 허용되지 않는다.

[0119] 위쪽의 도면에서, STA8 또는 STA10에 대한 서브채널은 하나의 채널과만 전적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르지 않도록, 또는 하나의 채널에만 속하도록) 할당되지만, STA9에 대한 서브채널은 두 개의 채널과 부분적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르도록, 또는 두 개의 채널에 속하도록) 할당되어 있다. 위와 같은 본 발명의 예시에 따르면, STA9에 대한 서브채널 할당은 허용되지 않는다.

[0120] 한편, 복수개의 채널 내에서 부분적으로 겹쳐지는 (또는, 하나의 서브채널이 복수개의 채널의 경계를 가로지르는, 또는 하나의 서브채널이 두 개의 채널에 속하는) 서브채널 할당이 허용될 수도 있다. 예를 들어, SU-MIMO 모드 전송의 경우에는, 하나의 STA에게 복수개의 연속하는 채널이 할당될 수 있고, 해당 STA에게 할당되는 하나 이상의 서브채널 중에서 어떤 서브채널은 연속하는 두 개의 채널의 경계를 가로질러 할당될 수도 있다.

[0121] 이하의 예시들에서는 하나의 채널의 대역폭이 20MHz인 경우에 하나의 서브채널의 채널폭이 5MHz인 것을 가정하여 설명하지만, 이는 본 발명의 원리를 간명하게 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 하나의 채널의 대역폭과 하나의 서브채널의 채널폭은 해당 예시들과 다른 값으로 정의 또는 할당될 수 있으며, 하나의 채널 내의 복수개의 서브채널들의 채널폭이 서로 동일할 수도 상이할 수도 있다.

[0122] 도 11은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-LTF 필드의 시작점 및 종료점을 설명하기 위한 도면이다.

[0123] 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷은 MU-MIMO 및 OFDMA 모드를 지원하기 위해서, 각각의 서브채널에 할당된 HE STA으로 전송될 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 필드에 포함될 수 있다.

[0124] 또한, 하나의 서브채널에서 복수개의 HE STA에 대한 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송이 수행되는 경우, 각각의 HE STA으로 전송될 공간 스트림의 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 또는 HE-SIG-B 필드를 통해서 제공될 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

[0125] 도 11의 예시에서는 STA1 및 STA2에게 첫 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, STA마다 2개의 공간 스트림이 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 전송되는 (즉, 하나의 서브채널에서 전체 4개의 공간 스트림이 전송되는) 것으로 가정한다. 이를 위해, HE-SIG-A 필드 후에 HE-STF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-SIG-B가 해당 서브채널에서 전송된다. HE-STF는 5MHz 서브채널에 대한 주파수 오프셋 추정, 위상 오프셋 추정의 용도로 사용된다. HE-LTF는 5MHz 서브채널에 대한 채널 추정의 용도로 사용된다. 해당 서브채널에서 사용되는 전체 공간 스트림의 개수가 4개이므로, MU-MIMO 전송을 지원하기 위해서 HE-LTF의 개수(즉, HE-LTF 심볼의 개수, 또는 HE-LTF 섹션 내의 HE-LTF 요소의 개수)는 전체 공간 스트림의 개수와 동일한 4개가 요구된다.

[0126] 본 발명의 일례에 따르면, 하나의 서브채널에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수와 HE-LTF 개수의 관계를 정리하면 표 3과 같다.

표 3

하나의 서브채널에서 전송되는 전체 공간 스트림 개수	HE-LTF의 개수
1	1
2	2
3	4
4	4
5	6
6	6
7	8
8	8

[0127]

[0128] 표 3에서 보여지는 바와 같이, 하나의 서브채널에서 1개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 1개의 HE-LTF의 전송이 요구된다. 하나의 서브채널에서 짝수개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 공간 스트림의 개수와 동일한 개수의 HE-LTF의 전송이 요구된다. 하나의 서브채널에서 1보다 큰 홀수개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 공간 스트림의 개수에 1을 더한 개수의 HE-LTF의 전송이 요구된다.

[0129] 도 11을 다시 참조하면, STA3 및 STA4에게 두 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, STA마다 1개의 공간 스트림이 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 전송되는 (즉, 하나의 서브채널에서 전체 2개의 공간 스트림이 전송되는) 것으로 가정한다. 이 경우, 두 번째 서브채널에서는 2개의 HE-LTF 전송만이 요구되는데, 도 11의 예시에서는 HE-SIG-A 필드 후에 HE-STF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-SIG-B가 해당 서브채널에서 전송되는 것으로 도시하고 있다 (즉, 4개의 HE-LTF가 전송된다). 이는, STA3, STA4와 MU-MIMO 전송을 위해 페어링되는 다른 STA에게 할당되는 서브채널들에서 PSDU의 전송 시작 시점을 동일하게 맞추기 위함이다. 만약, 두 번째 서브채널에서 2개의 HE-LTF만 전송되는 경우에, 첫 번째 서브채널의 PSDU 전송 시점과 두 번째 서브채널의 PSDU 전송 시점이 달라지게 된다. 서브채널마다 PSDU 전송 시점이 달라지는 경우에는 서브채널마다 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 타이밍이 일치하지 않아서 직교성(orthogonality)이 유지되지 않는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, HE-LTF 전송에 있어서 추가적인 한정이 요구된다.

[0130] 기본적으로 SU-MIMO 또는 비-OFDMA(non-OFDMA) 모드 전송의 경우에는, 요구되는 개수만큼의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하다. 그러나, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 경우에는 페어링된 다른 STA을 위한 서브채널에서 전송되는 필드들의 타이밍을 일치(또는 정렬)하는 것이 요구된다. 따라서, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 경우에는 서브채널들 중에서 스트림 개수가 최대인 서브채널을 기준으로 모든 다른 서브채널의 HE-LTF 개수가 결정될 수 있다.

[0131] 이를 구체적으로 표현하자면, 서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트에서, 서브채널 각각에서 전송되는 전체(total) 공간 스트림의 개수에 따라서 요구되는 HE-LTF의 개수 (또는 HE-LTF 심볼의 개수, 또는 HE-LTF 섹션 내의 HE-LTF 요소의 개수) 중에서, 최대 개수의 HE-LTF에 맞추어 모든 서브채널의 HE-LTF 전송 개수가 결정될 수 있다. 여기서, "서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트"는 SU-MIMO 모드에서는 하나의 HE STA로 구성된 세트이고, MU-MIMO 모드에서 복수개의 서브채널에 걸쳐서(across) 전체 페어링된 복수개의 HE STA들로 구성된 세트이다. 또한, "서브채널 각각에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수"는 SU-MIMO 모드에서는 하나의 HE STA로 전송되는 공간 스트림의 개수이고, MU-MIMO 모드에서 해당 서브채널 상에서 페어링된 복수개의 HE STA들로 전송되는 공간 스트림의 개수이다.

[0132] 즉, HE PPDU에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 사용자들(즉, HE STA들) 전체에 걸쳐서 HE-LTF 필드가 동일한 시점에서 시작하고 동일한 시점에서 종료된다는 것으로도 표현할 수 있다. 또는, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들의 HE-LTF 섹션들의 길이가 동일하다고 표현할 수도 있다. 또는, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 HE-LTF 섹션 각각에 포함된 HE-LTF 요소의 개수가 동일하다고 표현할 수도 있다. 이에 따라, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 PSDU 전송 시점을 일치시킬 수 있다.

[0133] 이처럼, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 전송에 있어서, HE-LTF 심볼(도 8 참조)의 개수는

1, 2, 4, 6, 또는 8이 될 수 있고, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널의 공간 스트림 개수에 의해서 결정될 수 있다. 복수개의 서브채널 각각에 할당되는 공간 스트림의 개수는 서로 다를 수 있으며, 하나의 서브채널에 할당되는 공간 스트림의 개수는, 해당 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 걸친 전체(total) 공간 스트림의 개수를 의미한다. 즉, 복수개의 서브채널들 중의 어느 하나의 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 대한 전체 공간 스트림의 개수와, 다른 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 대한 전체 공간 스트림의 개수를 서로 비교하여, 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에 할당되는 공간 스트림의 개수에 의해 HE-LTF 심볼의 개수가 결정될 수 있다

[0134] 구체적으로, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서 HE-LTF 심볼의 개수는 1, 2, 4, 6, 또는 8이 될 수 있고, HE-LTF 심볼의 개수는 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수에 기초하여 결정될 수 있다. 나아가, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수가 짝수 또는 홀수인지에 따라서 (상기 표 3 참조) HE-LTF 심볼의 개수가 결정될 수 있다. 즉, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수(예를 들어, K)가 가 짝수인 경우에는, HE-LTF 심볼의 개수는 K와 동일할 수 있다. 또한, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수 K가 1보다 큰 홀수인 경우에는, HE-LTF 심볼의 개수는 K+1일 수 있다.

[0135] OFDMA 모드에서 하나의 서브채널에 하나의 STA만이 할당되는 경우(즉, OFDMA 모드이지만 MU-MIMO 전송은 이용되지 않는 경우)에는, 각각의 서브채널에 할당되는 STA에 대한 공간 스트림의 개수를 기반으로, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널이 결정될 수 있다. OFDMA 모드에서 하나의 서브채널에 복수개의 STA이 할당되는 경우(즉, OFDMA 모드이면서 MU-MIMO 전송이 이용되는 경우)에는, 각각의 서브채널에 할당되는 STA의 개수와, 각각의 서브채널에 할당되는 STA의 각각에 대한 공간 스트림의 개수(예를 들어, 하나의 서브채널에서 STA1 및 STA2가 할당되는 경우, STA1에 대한 공간 스트림의 개수와 STA2에 대한 공간 스트림의 개수를 합산한 개수)를 기반으로, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널이 결정될 수 있다.

[0136] MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 프레임을 전송하는 송신측에서는, P(P는 1이상의 자연수) 개의 HE-LTF 심볼(도 8 참조)을 생성하고, 상기 P 개의 HE-LTF 심볼과 데이터 필드를 적어도 포함하는 HE PPDU 프레임을 수신측으로 전송할 수 있다. 여기서, 상기 HE PPDU 프레임은 주파수 도메인에서 Q(Q는 2 이상의 자연수) 개의 서브채널로 구분될 수 있다. 또한, 상기 P 개의 HE-LTF 심볼의 각각은 주파수 도메인에서 상기 Q개의 서브채널에 대응하는 Q 개의 HE-LTF 요소로 구분될 수 있다. 즉, 상기 HE PPDU에는 하나의 서브채널 상에서 P 개의 HE-LTF 요소를 포함할 수 있다 (여기서, 하나의 서브채널 상에서 상기 P 개의 HE-LTF 요소는 하나의 HE-LTF 섹션에 속할 수 있다).

[0137] 이와 같이, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서의 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)는 다른 임의의 서브채널에서의 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)와 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서 HE-LTF 섹션에 포함되는 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)는 다른 임의의 서브채널에서 HE-LTF 섹션에 포함되는 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)와 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점은 다른 임의의 서브채널에서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점과 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널에 걸쳐서 (즉, 모든 사용자(또는 단말)에 걸쳐서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점은 동일할 수 있다.

[0138] 도 11을 다시 참조하면, STA5에게 세 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, 해당 서브채널에서는 1 개의 공간 스트림이 SU-MIMO 방식으로 전송된다 (다른 서브채널들까지 고려하면 복수개의 서브채널들 상에서 STA1부터 STA6까지에 대해 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 복수개의 공간 스트림이 전송된다). 이 경우, 해당 서브채널에서는 1개의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하지만, 서브채널들에 걸쳐 HE-LTF 필드의 시작점과 종료점을 일치시키기 위해서, 다른 서브채널에서의 최대 HE-LTF 개수와 동일한 4개의 HE-LTF가 전송된다.

[0139] STA6에게 네 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, 해당 서브채널에서는 1 개의 공간 스트림이 SU-MIMO 방식으로 전송된다 (다른 서브채널들까지 고려하면 복수개의 서브채널들 상에서 STA1부터 STA6까지에 대해 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 복수개의 공간 스트림이 전송된다). 이 경우, 해당 서브채널에서는 1개의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하지만, 서브채널들에 걸쳐 HE-LTF 필드의 시작점과 종료점을 일치시키기 위해서, 다른 서브채널에서의 최대 HE-LTF 개수와 동일한 4개의 HE-LTF가 전송된다.

[0140] 도 11의 예시에서 두 번째 서브채널에서 STA3 및 STA4의 채널 추정을 위해 요구되는 2개의 HE-LTF외의 나머지 2

개의 HE-LTF와, 세 번째 서브채널에서 STA5의 채널 추정을 위해 요구되는 1개의 HE-LTF외의 나머지 3개의 HE-LTF와, 네 번째 서브채널에서 STA6의 채널 추정을 위해 요구되는 1개의 HE-LTF외의 나머지 3개의 HE-LTF는, 실제로 STA의 채널 추정를 위해 사용되지는 않는 플레이스홀더(placeholder)라고 표현할 수도 있다.

[0141] 도 12는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-SIG-B 필드 및 HE-SIG-C 필드를 설명하기 위한 도면이다.

[0142] 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 효과적으로 지원하기 위해서, 서브채널들의 각각에서 서로 독립된 시그널링 정보가 전송될 수 있다. 구체적으로, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 동시에 수신하는 복수개의 HE STA들의 각각에 대해서 서로 다른 개수의 공간 스트림이 전송될 수 있다. 따라서, HE STA마다 전송될 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 알려주어야 한다.

[0143] 하나의 채널에 걸쳐 공간 스트림 개수를 알려주는 정보는, 예를 들어 HE-SIG-A 필드에 포함될 수 있다. HE-SIG-B 필드는 하나의 서브채널에 대한 공간 스트림 할당 정보를 포함할 수 있다. 또한, HE-LTF 전송 후에 HE-SIG-C 필드가 전송될 수 있으며, HE-SIG-C 필드는 해당 PSDU에 대한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 정보와 PSDU 길이(Length) 정보 등을 포함할 수 있다.

[0144] 전술한 본 발명의 예시들에서는 하나의 AP로부터 복수개의 STA으로 동시 전송되는 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에 적용가능한 HE PPDU 프레임 구조의 특징에 대해서 주로 설명하였으며, 이하에서는 복수개의 STA으로부터 하나의 AP로 동시 전송되는 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에 적용가능한 HE PPDU 프레임 구조의 특징에 대해서 설명한다.

[0145] 전술한 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 프레임 포맷의 구조의 다양한 예시들은 오직 하향링크의 경우에만 적용되는 것은 아니고 상향링크의 경우에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 복수의 단말이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 HE PPDU 전송의 경우에 전술한 예시들의 HE PPDU 프레임 포맷이 그대로 이용될 수도 있다.

[0146] 다만, 하나의 AP가 복수개의 STA으로 동시 전송을 수행하는 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서는 전송 주체인 AP가 복수개의 서브채널의 각각에 할당된 HE STA에게로 전송되는 공간 스트림 개수에 대한 정보를 알기 때문에, 하나의 채널에 걸친 전체 공간 스트림 개수, 최대 공간 스트림 개수(즉, 서브채널 각각에서 HE-LTF 요소의 개수(또는 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점)의 기준이 되는 정보), 서브채널 각각의 공간 스트림 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 필드 또는 HE-SIG-B 필드에 포함될 수도 있지만, 복수개의 STA이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서는 전송 주체인 STA은 자신이 전송할 HE PSDU의 공간 스트림 개수만을 알 수 있을 뿐 자신과 페어링된 다른 STA의 HE PSDU의 공간 스트림 개수를 알 수 없으므로 하나의 채널에 걸친 전체 공간 스트림 개수 또는 최대 공간 스트림 개수를 결정할 수 없는 문제가 있다.

[0147] 이를 해결하기 위해서, 상향링크 HE PPDU 전송에 관련된 공통 파라미터(STA들에 대해서 공통으로 적용되는 파라미터) 및 개별 파라미터(즉, STA 마다 별도인 파라미터)의 전송은 다음과 같이 설정될 수 있다.

[0148] 먼저, 복수의 STA이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 HE PPDU 전송에 있어서, 이를 위한 공통 파라미터 또는 개별 파라미터(공통/개별 파라미터)를 AP가 STA들에게 지정하여 주고 각각의 STA은 이에 따르도록 프로토콜을 설계할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 위한 트리거 프레임(또는 폴링(Polling) 프레임)이 AP로부터 복수개의 STA들에게 전송될 수 있고, 이러한 트리거 프레임에는 상향링크 HE PPDU 전송을 위한 공통 파라미터(예를 들어, 하나의 채널에 걸친 공간 스트림의 개수, 또는 최대 공간 스트림 개수)와 개별 파라미터(예를 들어, 서브채널 각각에 대해서 할당되는 공간 스트림 개수)에 대한 값이 포함될 수 있다. 따라서, 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 전송 모드에 적용되는 HE PPDU 프레임 포맷의 예시에 대한 변형 없이, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 전송 모드에 적용되는 HE PPDU 프레임 포맷을 구성할 수 있다. 예를 들어, 각각의 STA은 HE-SIG-A 필드에 하나의 채널에 걸친 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 포함시키고, 서브채널 각각에서 HE-LTF 요소의 개수(또는 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점)는 최대 공간 스트림 개수에 따라서 결정하고, HE-SIG-B 필드에 개별 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 포함시켜 HE PPDU 프레임 포맷을 구성할 수도 있다.

[0149] 또는, AP가 트리거 프레임을 통해 제공하는 공통/개별 파라미터 값을 STA들이 반드시 따르도록 동작하는 경우, STA들의 각각은 HE PPDU 전송에 있어서 공통/개별 파라미터 값이 무엇인지 AP에게 알려줄 필요가 없으므로, HE PPDU에 이러한 정보가 포함되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 각각의 STA들은 AP에 의해 지시된 전체 공간 스트림의 개수, 최대 공간 스트림 개수, 자신에게 할당된 공간 스트림의 개수를 파악하고 그에 따라 HE PPDU를 구성하면 될 뿐, AP에게 전체 공간 스트림의 개수 또는 자신에게 할당된 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 HE PPDU

에 포함시키지 않을 수도 있다.

[0150] 한편, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 AP의 트리거 프레임에 의해 공통/개별 파라미터가 제공되지 않는 경우에는 다음과 같이 동작할 수 있다.

[0151] 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 HE-SIG-A 필드에는 동시 전송되는 HE PSDU들에 대해서 공통적인 전송 파라미터들(예를 들어, 채널 대역폭(BW) 정보 등)이 포함될 수 있고, 개별 STA에서 상이할 수 있는 파라미터(예를 들어, 개별 공간 스트림 개수, 개별 MCS, STBC 사용여부 등)는 포함될 수 없다. 이러한 개별 파라미터들은 HE-SIG-B 필드에 포함시킬 수도 있지만, 공간 스트림 개수와 STBC 사용여부에 대한 정보는 HE PPDU 프레임 포맷에서 프리앰블과 PSDU에 대한 구성 정보를 확인하는 데에 중요한 역할을 하므로(예를 들어, 공간 스트림 개수와 STBC 사용여부에 대한 정보의 조합에 의해서 HE-LTF 요소의 개수가 결정되므로), 공간 스트림 개수에 대한 정보와 STBC 사용여부에 대한 정보는 HE-LTF 필드 이전에 전송될 필요가 있다. 이를 위해서, 도 13과 같은 HE PPDU 프레임 포맷이 상향링크 HE PPDU 전송을 위해 사용될 수 있다.

[0152] 도 13은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 추가적인 예시를 설명하기 위한 도면이다. 도 13의 HE PPDU 프레임 포맷은, 도 12와 유사한 HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-SIG-C 필드의 구조를 상향링크 PPDU 전송을 위해 사용하는 것이라고도 할 수 있다.

[0153] 전술한 바와 같이, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송이 AP에 의한 트리거링(또는 AP에 의해서 제공되는 공통/개별 파라미터)에 따라서 수행되는 경우에는 개별 STA이 AP에게 개별 파라미터를 보고하지 않을 수도 있으며, 이 경우에는 도 13의 HE-SIG-B 필드, HE-SIG-C 필드, 또는 첫 번째 HE-LTF 요소(즉, 도 13에서 HE-STF와 HE-SIG-B 사이에 도시된 HE-LTF) 중의 하나 이상이 존재하지 않을 수도 있다. 이 경우에는, 이하에서 구체적으로 설명하는 각 필드에 대한 내용은 해당 필드가 존재하는 경우에 적용될 수 있다.

[0154] 도 13의 예시에서, HE-SIG-A 필드는 하나의 채널(즉, 20MHz 채널) 단위로 전송되며, 동시에 전송되는 HE PSDU에 공통된 전송 파라미터들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 서브채널에 할당된 HE STA들이 전송하는 상향링크 PPDU에 대해서 HE-SIG-A 필드까지는 동일한 정보가 전송되므로, AP에서는 복수의 STA으로부터 전송되는 중복된 신호들을 올바르게 수신할 수 있다.

[0155] HE-SIG-B 필드는 하나의 채널 내에서 서브채널 단위로 전송되며, 각각의 서브채널로 전송되는 HE PSDU 전송 특성에 맞는 독립적인 파라미터 값을 가질 수 있다. HE-SIG-B에는 각각의 서브채널에 대한 공간 스트림 할당 정보, STBC 사용여부에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 만약, 어떤 서브채널에서 MU-MIMO가 적용되는 경우(즉, 하나의 서브채널에서 복수개의 STA으로부터의 전송이 이루어지는 경우), HE-SIG-B 필드에는 해당 서브채널에서 페어링되는 복수개의 STA들에 대해서 공통적으로 적용되는 파라미터 값이 포함될 수 있다.

[0156] HE-SIG-C 필드는 HE-SIG-B 필드와 동일한 서브채널을 사용하여 전송되며, MCS와 패킷 길이 등의 정보를 포함할 수 있다. 만약, 어떤 서브채널에서 MU-MIMO가 적용되는 경우(즉, 하나의 서브채널에서 복수개의 STA으로부터의 전송이 이루어지는 경우), HE-SIG-C 필드에는 해당 서브채널에서 페어링되는 복수개의 STA들의 각각에 대해서 개별적으로 적용되는 파라미터 값이 포함될 수 있다.

[0157] 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 설명한 바와 유사하게, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서도 서브채널들에서 PSDU의 전송 시작 시점이 달라질 수 있고, 이로 인하여 OFDM 심볼이 정렬되지 않으면 복수개의 PSDU를 수신하는 AP의 구현 복잡도가 증가하는 문제가 발생하게 된다. 이를 해결하기 위해서, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서도 도 11의 예시에서 설명한 바와 같이 "서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트에서, 서브채널 각각에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수에 따라서 요구되는 HE-LTF의 개수 중에서, 최대 개수의 HE-LTF에 맞추어 모든 서브채널의 HE-LTF 전송 개수가 결정"될 수 있다.

[0158] 이러한 특징은, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에서 모든 사용자들(즉, HE STA들) 전체에 걸쳐서 HE-LTF 필드가 동일한 시점에서 시작하고 동일한 시점에서 종료된다는 것으로도 표현할 수 있다. 또는, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들의 HE-LTF 섹션들의 길이가 동일하다고 표현할 수도 있다. 또는, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 HE-LTF 섹션 각각에 포함된 HE-LTF 요소의 개수가 동일하다고 표현할 수도 있다. 이에 따라, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 PSDU 전송 시점을 일치시킬 수 있다.

[0159] 전술한 바와 같이 HE PPDU 프레임 포맷을 이용하여, 복수개의 단말이 각각 할당된 서브채널을 통해서 또는 각각 할당된 공간 스트림을 통해서 AP로 동시에 PSDU를 전송할 수도 있고 (즉, 상향링크 MU-MIMO 전송 또는 OFDMA 전

송, 또는 "상향링크 MU 전송"이라 함), 복수개의 단말이 각각 할당받은 서브채널을 통해서 또는 각각 할당된 공간 스트림을 통해서 AP로부터 동시에 PSDU를 수신할 수도 있다 (즉, 하향링크 MU-MIMO 전송 또는 OFDMA 전송, 또는 "하향링크 MU 전송"이라 함).

[0160] 이하에서는 본 발명에 따른 상향링크(UL) MU 전송 방안에 대해서 설명한다. 예를 들어, 본 발명에서는 UL MU 전송을 위한 트리거링, UL MU PPDU 전송 시간, UL MU 전송에 대한 확인응답, UL MU 전송에 대한 에러 복구(recovery), UL MU 전송을 위한 랜덤 액세스(random access)를 지원하는 UL MU 트리거링에 대한 구체적인 예시들에 대해서 설명한다.

[0161] 이하의 본 발명의 예시들에서는 UL MU 전송의 일례로서 UL MU-MIMO 전송을 나타낸다. 그러나, 본 발명에서 설명하는 예시들은 하나의 전송 채널이 복수의 서브채널로 나누어지고, 각각의 STA이 할당받은 서브채널을 통해서 동시에 UL 전송을 수행하는 UL OFDMA 전송의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 이하의 설명에서 UL MU 전송은 UL MU-MIMO 전송 또는 UL OFDMA 전송을 포함한다.

[0162] 도 14는 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0163] AP는 UL MU 전송을 위한 폴 프레임(즉, UL MU 트리거 프레임)을 UL MU 전송이 승인되는 또는 UL MU 전송을 수행할 것이 요청되는 STA들에게 전송할 수 있다. AP가 STA1, STA2, STA3, STA4로부터의 UL MU 전송을 요청하기 위해서, UL MU 폴 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다. 복수의 STA을 대상으로 전송되는 UL MU 폴 프레임에서, 수신자 주소(즉, MAC 헤더의 Address 1 필드)는 브로드캐스트 주소로 설정되고, 송신자 주소(즉, MAC 헤더의 Address 2 필드)는 AP의 MAC 주소인 BSSID(Basic Service Set Identifier)으로 설정되고, UL MU 폴 프레임의 페이로드에 UL MU 전송이 요청되는 STA들의 식별자(예를 들어, AID(Assiciation Identifier))가 포함될 수 있다. 또한, UL MU 폴 프레임은 복수의 STA이 동시에 전송할 UL MU PPDU의 전송 시간(또는 UL MU PPDU의 길이)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0164] 이와 같이, UL MU 폴 프레임(즉, UL MU 전송(UL MU-MIMO 전송 또는 UL OFDMA 전송)을 트리거하는 폴 프레임)을 수신한 STA들은, UL MU 폴 프레임에 포함된 정보(예를 들어, UL MU 트리거링 정보)에 기초하여 자신에 대해서 UL MU 전송이 요청되는 것인지 결정할 수 있다. UL MU 전송이 요청되는 것으로 결정한 STA은, UL MU 폴 프레임에 포함된 UL MU PPDU(즉, UL MU-MIMO PPDU 또는 UL OFDMA PPDU) 전송 시간에 대한 정보를 통해여 주어진 시간 동안 UL MU PPDU를 AP로 전송할 수 있다.

[0165] 여기서, 복수의 STA이 동시에 전송하는 UL MU PPDU의 전송 시간을 동일하게 맞추기 위해서, 각각의 STA은 자신이 전송하는 UL MU PPDU에 패딩을 포함시킬 수 있다. 즉, STA은 UL MU PPDU를 전송을 유발(elicit)하는 폴 프레임에 포함된 전송 시간에 대한 정보에 기초하여 UL MU PPDU의 전송 시간(또는 UL MU PPDU의 길이)를 결정할 수 있고, 결정된 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)에 기초하여 UL MU PPDU에 패딩을 포함시킬지 여부를 결정할 수 있으며, 패딩을 포함시키는 경우 패딩의 길이를 결정할 수 있다.

[0166] 구체적으로, UL MU PPDU를 동시 전송하는 복수의 STA이 전송하는 데이터의 길이가 다를 수 있으므로, 복수의 STA에게 할당되는 서로 다른 자원(예를 들어, 서브채널 또는 스트림)마다 서로 다른 시점에서 UL 전송이 종료되는 경우에 UL MU PPDU를 수신하는 측에서의 처리 복잡도가 증가하는 것을 방지하기 위해서, 또는 UL MU PPDU를 서드파티 STA으로부터 보호하기 위해서 UL MU PPDU에 패딩을 적용할 수 있다.

[0167] 패딩은 MAC 패딩 또는 PHY 패딩을 포함할 수 있다. MAC 패딩은 MAC 계층에서 실제 페이로드를 포함하는 MPDU에 후속하여 필요한 크기의 패딩 비트를 부가(add)하는 것을 포함한다. 예를 들어, 실제 페이로드를 포함하는 MPDU에 후속하여 소정의 크기의 MPDU(즉, A-MPDU 서브프레임)를 부가할 수 있다. 여기서, MAC 패딩을 위해서 부가되는 상기 소정의 크기의 MPDU(또는 A-MPDU 서브프레임)는 널(null) 데이터(예를 들어, 0 옥텟 길이의 MSDU)를 가지는 4 옥텟 크기의 MPDU(또는 A-MPDU 서브프레임)의 하나 이상에 해당할 수 있다. PHY 패딩은 PHY 계층에서는 A-MPDU를 하나의 PSDU로 구성할 때에, 마지막 OFDM 심볼의 코딩된 비트의 개수를 소정의 기준(예를 들어, OFDM 심볼 당 코딩된 비트에 대한 파라미터 값(즉, N_{CBPS} 파라미터의 값)의 정수배)에 맞추기 위한 패딩이며, 패딩으로 추가되는 비트의 수는 8 비트(즉, 1 옥텟) 이하일 수 있다.

[0168] 도 14의 예시에서 STA1은 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 통해서 지시되는 전송 시간만큼 자신이 전송할 데이터가 존재하는 경우에 해당하며, 이 경우 STA1은 MAC 패딩을 적용하지 않고 PHY 패딩만을 적용하여 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 한편, STA2, STA3, STA4의 경우에는 UL MU 폴 프레임을 통해서 지시되는 전송 시간만큼 자신이 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우에 해당하며, 이 경우 STA2, STA3, STA4의 각각은 자신이 전송할 데이터의 양에 기초하여 MAC 패딩의 길이를 결정 및 적용하고 추가적으로 PHY 패딩을 적용하여 UL MU PPDU

전송을 수행할 수 있다. 이에 따라, STA1, STA2, STA3, STA4가 전송하는 UL MU PPDU의 전송 시간이 동일하게 맞춰질 수 있다. 즉, UL MU PPDU에서 모든 STA으로부터의 전송은 UL MU 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)에 의해서 지시되는 시점에서 종료될 수 있다.

[0169] 추가적으로, 복수의 STA으로부터의 전송이 동일한 전송 시간을 가지는(또는 동일한 시점에 종료되는) UL MU PPDU에서, 복수의 STA이 전송하는 데이터의 MAC 헤더에 포함되는 ACK 정책(ACK Policy) 필드를 통해, UL MU PPDU에 대한 확인응답이 전송되는 방식이 지시될 수 있다. 예를 들어, ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정되는 경우, UL MU PPDU 전송이 종료된 후, 예를 들어, SIFS 시간 후에 바로 데이터 수신 STA이 블록 ACK을 프레임을 전송할 수 있다. 또는, ACK 정책이 지연된 블록 ACK(Delayed Block ACK)으로 설정되는 경우, 데이터 전송이 종료된 후에 데이터 전송 STA이 블록 ACK 요청 프레임을 데이터 수신 STA으로 전송하면, 블록 ACK 요청 프레임에 응답하여 데이터 수신 STA이 블록 ACK을 포함하는 프레임을 전송할 수 있다.

[0170] 본 발명에 따르면 동시에 데이터 유닛을 전송하는 STA들 중에서 하나 또는 복수의 STA이 ACK 정책을 Immediate Block ACK으로 설정할 수 있다. 만약 동시에 데이터 유닛을 전송하는 복수의 STA이 동일하게 ACK 정책을 Immediate Block ACK으로 설정하는 경우, 복수의 STA이 동시 전송한 데이터 유닛에 대한 확인응답(예를 들어, 블록 ACK)이 AP로부터 동시에 전송될 수 있다. 만약 동시에 데이터 유닛을 전송하는 복수의 STA 중에서 일부인 제 1 그룹(예를 들어, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)의 ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정되고, 제 2 그룹(예를 들어, 제 1 그룹의 STA(들)를 제외한 나머지 STA(들))의 ACK 정책은 Delayed Block ACK으로 설정되는 경우, 제 1 그룹의 STA(들)이 전송한 데이터 유닛(들)에 대한 확인응답이 AP로부터 전송된 후, 제 2 그룹의 STA(들)이 전송한 데이터 유닛(들)에 대한 확인응답이 순차적으로 AP로부터 전송될 수 있다.

[0171] 또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU 전송을 수신한 AP는, 수신된 UL MU PPDU에 대한 확인응답 정보를 상기 복수의 STA들에게 전송할 수 있다. 또한, 복수의 STA에 대한 확인응답 정보와 함께 상기 복수의 STA의 UL MU 전송을 트리거하는 정보가 전송될 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임은 해당 STA의 추가적인 UL MU 전송을 트리거하는 정보가 더 포함되거나, 추가적인 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 확인응답 정보가 더 포함될 수 있다. 즉, AP는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임과 블록 ACK 프레임을 하나의 PPDU에 포함시켜 전송할 수 있다.

[0172] 도 15는 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0173] 도 15의 예시에서는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 STA1이 수신하지 못한 경우를 가정한다. UL MU 폴 프레임을 수신 실패한 STA1은 UL MU 전송에 참여할 수 없고, STA2, STA3, STA4만이 동시에 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

[0174] 이러한 UL MU 전송에 있어서, STA2, STA3, STA4는 UL MU 폴 프레임에 의해서 지시되는 전송 시간에 기초하여 MAC 패딩을 적용할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4의 각각이 적용하는 MAC 패딩은 STA1을 포함하는 UL MU 전송을 위한 전송 시간에 기초한 것이므로, STA1을 제외한 UL MU 전송의 경우에는 STA2, STA3, STA4의 MAC 패딩 전송 구간은 의미있는 데이터 전송을 포함하지도 않고 불필요하게 무선 매체를 점유하게 된다. 즉, UL MU 폴 프레임을 통해서 복수의 STA에 대해서 주어지는 전송 시간동안 전송할 충분한 데이터를 가지고 있는 일부 STA(예를 들어, STA1)이 UL MU 전송에 참여하지 않는 상황에서 나머지 STA이 UL MU PPDU에 MAC 패딩을 적용하는 경우, 시스템 성능이 저하될 수 있다.

[0175] 도 16은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 또 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0176] 도 16의 예시에서는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 STA1이 수신하지 못한 경우를 가정한다. UL MU 폴 프레임을 수신 실패한 STA1은 UL MU 전송에 참여할 수 없고, STA2, STA3, STA4만이 동시에 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

[0177] 여기서, 도 16의 예시에서는, UL MU 폴 프레임에 의해서 유발되는 복수의 STA의 UL MU 전송에 있어서, 상기 복수의 STA의 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)이 서로 다른 것을 허용하는 경우를 나타낸다. 즉, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 다르다는 것은, UL MU PPDU에서 레거시 프리앰블(예를 들어, L-STF, L-LTF, L-SIG) 및 HE 프리앰블(예를 들어, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF 등)의 전송 시간은 복수의 STA에서 동일하게 맞추고, 데이터(예를 들어, PSDU)의 시작 시점은 복수의 STA에서 동일하지만 종료 시점은 서로 다른 경우에 해당한다. 또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 서로 다르다는 것은, 복수의 STA이 UL MU PPDU에 MAC 패딩을 적용하지 않는 경우에 해당할 수 있다. 다만, 복수의 STA은 UL MU PPDU 전송에

PHY 패딩을 적용할 수 있다.

[0178] 또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 다른 것을 허용하는 경우에, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에는 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)에 대한 정보가 포함되더라도 복수의 STA은 상기 UL MU PPDU 전송 시간 정보에 기초한 MAC 패딩을 적용하지 않을 수도 있다. 다만, UL MU 전송을 수행하는 STA(들)은 UL MU 폴 프레임을 통해 지시되는 UL MU PPDU 전송 시간 이내에서 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다.

[0179] 이와 같이, UL MU 폴 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 복수의 STA 중에서 일부 STA의 UL 전송이 수행되지 않더라도, 나머지 STA(들)이 UL MU PPDU 전송에 MAC 패딩을 적용하지 않는 경우, 불필요한 MAC 패딩으로 인한 시스템 성능 저하의 문제가 발생하지 않을 수 있다.

[0180] 또한, UL MU 폴 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 복수의 STA 중에서 일부 STA의 UL 전송이 수행되지 않고 나머지 STA(들)의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 경우에, 상기 나머지 STA(들)의 ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정된다면 AP가 UL MU PPDU에 대한 확인응답 정보를 전송하는 시점을 어떤 STA으로부터의 UL MU PPDU가 종료된 시점을 기준으로 결정하여야 하는지가 불명료한 문제가 발생할 수 있다. 또한, UL MU 전송에 참여하는 복수의 STA의 각각에서도 자신을 제외한 다른 STA의 UL MU 전송이 언제 종료되는지 알 수 없으므로, UL MU 전송에 대한 확인응답 정보를 포함하는 프레임을 언제 수신할 수 있을지 미리 알 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 복수의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 것을 허용하는 경우에, UL MU 전송이 트리거된 복수의 STA의 각각에서는 UL MU PPDU를 전송한 후에 즉시 제어 응답(immediate control response)를 기대할 수 없고, 또한 제어 응답 프레임에 대한 타이머 및 타임아웃 과정을 정의할 수 없다. 따라서, 복수의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 것을 허용하는 경우에, 복수의 STA 각각의 ACK 정책을 Immediate Block ACK이 아닌 Delayed Block ACK으로 설정할 수 있다.

[0181] 이하에서는 UL MU PPDU를 수신하는 AP에서 블록 ACK 프레임을 전송하는 동작에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0182] UL MU PPDU를 전송하는 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 데이터 유닛에 대한 ACK 정책이 도 14 및 도 15와 같이 Immediate Block ACK으로 설정되는 경우나, 도 16과 같이 Delayed Block ACK으로 설정되는 경우에 대해서 공통적으로, AP가 블록 ACK 프레임을 전송하는 시점은, 예를 들어, UL MU PPDU에서 마지막 데이터 유닛의 수신이 완료된 시점(예를 들어, PHY가 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하는 시점)을 기준으로 SIFS 시간 후로 결정될 수 있다. 다만, 도 14 및 도 15의 경우에는 복수의 STA으로부터 수신되는 데이터 유닛의 종료 시점이 UL MU 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)에 의해서 지시되는 시점으로 일치되는 반면, 도 16의 경우에는 복수의 STA으로부터 수신되는 데이터 유닛의 종료 시점이 서로 다를 수도 있다. 이러한 점을 고려하여, AP는 UL MU PPDU의 수신 완료 시점을 결정할 수 있다.

[0183] 이와 관련하여, UL MU 전송을 트리거하는 과정에 대한 에러 복구(error recovery) 과정에 대해서 설명한다. UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 전송한 AP는 UL MU PPDU의 수신이 시작될 때까지 UL MU 폴 타이머를 동작시킬 수 있다. UL MU 폴 타이머는 UL MU 폴 타임아웃에 해당하는 시간이 경과된 시점에 만료하는 타이머이다. UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 UL MU PPDU의 유효한 시작(예를 들어, 유효한 PHY 헤더)을 수신하는 경우에 AP의 PHY는 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출할 수 있다.

[0184] UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되는 경우에, AP는 UL MU 전송이 요청되는 STA들 중의 적어도 하나 이상의 STA이 UL MU PPDU 전송을 시작한 것으로 간주할 수 있다. 즉, AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 전송을 성공적으로 수신하기 시작한 것으로 결정할 수 있다. 즉, AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로 간주할 수 있다.

[0185] UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않으면, AP는 UL MU 전송을 트리거하는 폴링 과정에 에러가 발생한 것으로 간주하고 에러 복구 과정을 수행할 수 있다. 이에 대해서는 도 17을 참조하여 후술한다.

[0186] 한편, AP는 UL MU PPDU 전송의 종료 여부를 결정할 때에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다. PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 현재 수신되고 있는 PSDU가 완료됐다는 것을 PHY가 로컬 MAC 엔터티에게 알려주는 지시(Indication) 정보에 해당한다. 이 프리머티브는 아래의 표 4와 같은 파라미터를 제공한다.

※ 4

```
PHY-RXEND.indication{
        RXERROR,
        RXVECTOR
}
```

[0187]

[0188] 상기 표 4에서 RXERROR 파라미터는 에러없음(NoError), 포맷위반(FormatViolation), 캐리어유실(CarrierLost), 또는 지원되지않는레이트(UnsupportedRate) 중의 하나 이상의 값을 전달할 수 있다. PHY의 수신 상태 머신(receive state machine)이 유효한 프리앰블 및 SFD(Start Frame Delimiter)로 보이는 것을 검출한 후에 여러가지 에러 조건(error condition)이 발생할 수도 있다. 이러한 에러 조건의 각각에 대해서 리턴되는 파라미터는 다음과 같다.

[0189] - *NoError*. 이 값은 PHY의 수신 프로세스 동안 에러가 발생하지 않았음을 나타내기 위해서 사용된다.

[0190] - *FormatViolation*. 이 값은 수신된 PPDU의 포맷에 에러가 있음을 나타내기 위해서 사용된다.

[0191] - *CarrierLost*. 이 값은 들어오는(incoming) PSDU의 수신 동안에, 캐리어를 찾을 수 없어서 더 이상 PSDU 프로세싱이 수행될 수 없음을 나타내기 위해서 사용된다.

[0192] - *UnsupportedRate*. 이 값은 들어오는 PPDU의 수신 동안에, 지원되지 않는 데이터 레이트가 검출되었음을 나타내기 위해서 사용된다.

[0193] - *Filtered*. 이 값은 들어오는 PPDU의 수신 동안에, PHYCONFIG_VECTOR 에서 설정된 조건으로 인해 해당 PPDU가 걸러 내졌다는(filtered out) 것을 나타내기 위해서 사용된다.

[0194] 상기 표 4에서 RXVECTOR는, PHY가 유효한 PHY 헤더를 수신하거나 또는 수신된 프레임의 마지막 PSDU 데이터 비트를 수신한 경우에, 로컬 MAC 엔터티에게 제공하는 파라미터들의 리스트를 나타낸다. RXVECTOR는 dot11RadioMeasurementActivated 라는 파라미터가 트루(true)로 설정된 경우에만 포함되는 파라미터이다. RXVECTOR는 MAC 파라미터들과 MAC 관리(management) 파라미터들을 모두 포함할 수 있다.

[0195] PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 PHY의 수신 상태 머신에서 에러가 있거나 없는 채로 수신을 완료했다는 것을 로컬 MAC에게 알려주기 위해서 생성될 수 있다. 신호 연장(Signal Extension)이 존재하는 경우, PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 신호 연장의 종료점에서 생성될 수 있다.

[0196] RXERROR 값이 *NoERROR*인 경우, MAC은 PHY-RXEND.Indication 프리미티브를 채널 액세스 타이밍의 레퍼런스로 사용할 수 있다.

[0197] 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU를 수신하는 AP는 복수의 STA으로부터의 PPDU 수신이 시작된 시점들에 기초하여 하나의 수신 시작 시점으로 결정할 수 있고, 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛(예를 들어, PSDU)의 수신이 완료된 시점들에 기초하여 하나의 수신 완료 시점으로 결정할 수 있다. 이를 위해서, AP의 PHY에서 하나의 수신 시작 시점 또는 하나의 수신 완료 시점을 결정하거나, 또는 MAC에서 하나의 수신 시작 시점 또는 하나의 수신 완료 시점을 결정할 수도 있다.

[0198] 구체적으로, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU를 수신하는 AP에서, 하나의 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브와 하나의 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 PHY에서 MAC으로 호출할 수 있다. 예를 들어, PHY에서 복수의 STA으로부터의 PPDU 수신 시작 시점들에 기초하여 하나의 (예를 들어, 도 14 및 도 15의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 수신 시작 시점들이 동일하다면 공통된 하나의, 또는 도 16의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 수신 시작 시점들이 상이하다면 그 중의 하나의(예를 들어, 가장 늦은 하나의)) 수신 시작 시점에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다. 또한, PHY에서 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들에 기초하여 하나의 (예를 들어, 도 14 및 도 15의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛들의 수신 완료 시점들이 동일하다면 공통된 하나의, 또는 도 16의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛들의 수신 완료 시점들이 상이하다면 그 중의 하나의(예를 들어, 가장 늦은 하나의)) 수신 완료 시점에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다.

[0199] 또는, AP의 PHY에서 복수의 STA으로부터 수신되는 UL MU PPDU에 대해서 개별적인 PHY-RXSTART.Indication 프리

머티브 및 개별적인 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출할 수도 있다. 즉, PHY에서는 복수의 STA로부터의 PPDU 수신 시작 시점들에 각각 대응하는 복수의 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하고, MAC에서는 그 중에서 하나(예를 들어, 공통된 하나, 또는 가장 늦은 하나)를 PPDU 수신 시작 시점으로 결정할 수 있다. 또한, PHY에서는 복수의 STA로부터의 PSDU 수신 완료 시점들의 각각에 대응하는 복수의 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하고, MAC에서는 그 중에서 하나(예를 들어, 공통된 하나, 또는 가장 늦은 하나)를 PSDU 수신 완료 시점으로 결정할 수 있다.

[0200] 이와 같이 AP는 UL MU PPDU를 전송하는 모든 STA으로부터의 PSDU의 수신이 완료되는 경우에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되는 시점을 UL MU PPDU 수신의 완료 시점으로 결정할 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU PPDU 수신 완료 시점을 기준으로 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 14 및 도 15의 경우에는 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들이 동일한 하나의 시점에 대응하는 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되고, 이로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임이 전송될 수 있다. 도 16의 경우에는 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들이 서로 다를 수도 있지만 그 중에서 가장 늦은 하나의 시점에 대응하는 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되고, 이로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임이 전송될 수 있다.

[0201] 여기서, UL MU PPDU를 전송하는 모든 STA 중에서 적어도 하나의 STA으로부터 수신한 데이터 유닛의 RXERROR 파라미터 값이 *NoError*인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 STA들에게 전송할 수 있다.

[0202] 예를 들어, 도 14의 예시에서, STA1, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA1, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Immediate Block ACK임을 확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4의 데이터 유닛이 종료되는 공통된 시점)으로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA1, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 *NoError*인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA1, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다.

[0203] 도 15의 예시에서, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Immediate Block ACK임을 확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, STA2, STA3, STA4의 데이터 유닛이 종료되는 공통된 시점)으로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 *NoError*인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다. 또는, 블록 ACK 프레임에는, UL MU 전송이 요청된 STA1, STA2, STA3, STA4에 대한 확인응답 정보(이 경우, STA1에 대한 확인응답 정보는 STA1으로부터의 데이터 수신에 실패했음을 나타낼 수 있음)가 포함될 수도 있다.

[0204] 도 16의 예시에서, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Delayed Block ACK임을 확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, 도 16에서 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 발생한 시점)으로부터 SIFS 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 *NoError*인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다. 또는, 블록 ACK 프레임에는, UL MU 전송이 요청된 STA1, STA2, STA3, STA4에 대한 확인응답 정보(이 경우, STA1에 대한 확인응답 정보는 STA1으로부터의 데이터 수신에 실패했음을 나타낼 수 있음)가 포함될 수도 있다.

[0205] 한편, 도 15의 예시에서 복수의 STA(예를 들어, STA2, STA3, STA4)이 전송하는 UL MU PPDU를 보호하기 위해서, UL MU PPDU의 레거시 프리앰블(예를 들어, L-SIG 필드)에 포함되는 듀레이션 정보는 적어도 UL MU PPDU의 레거시 프리앰블 전송 후의 나머지 전송 시간과 UL MU PPDU에 응답하는 블록 ACK 프레임의 전송이 시작되는(즉, 블록 ACK 프레임의 유효한 PLCP 헤더가 전송되는) 시간을 커버하는 값(예를 들어, 도 16의 L-SIG Duration에 해당하는 시간)으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 서드파티 STA은 UL MU PPDU의 레거시 프리앰블을 확인하여 L-SIG Duration이 지시하는 시간 동안 매체가 점유 상태인 것으로 간주하도록 NAV를 설정할 수 있다. 도 16의 예시에서는 가장 긴 데이터 유닛을 전송하는 STA2의 L-SIG의 듀레이션 정보의 값이 가장 클 수 있고, 이에 따라 서드파티 STA의 NAV가 설정될 수 있다.

[0206] 도 17은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 또 다른 일례를 설명하기 위한 도

면이다.

[0207] 도 17의 예시에서는 AP가 UL MU 폴 프레임을 전송하고 UL MU 폴 타임아웃 시간 동안 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않은 경우에 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)을 복구하는 과정을 나타낸다. UL MU 폴 타임아웃 시간 동안 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않는 경우에, AP는 소정의 IFS(이를 xIFS라고 표현하며, 예를 들어, PIFS 또는 AIFS[i]에 해당할 수 있음) 동안 채널이 아이들 상태인지를 CCA를 통해 확인하여, 채널이 아이들 상태인 경우에 추가적인 UL MU 폴 프레임을 STA들에게 전송할 수 있다.

[0208] 이하에서는 UL MU 전송을 위한 랜덤 액세스를 지원하는 UL MU 트리거링에 대한 본 발명의 예시들에 대해서 설명한다.

[0209] 기본적으로 UL MU 전송은 AP에 의한 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 수행될 수 있다. 즉, AP에 의해서 제공되는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)을 통해서 UL MU 전송을 수행할 STA들이 지정되고, UL MU 전송을 위한 자원(예를 들어, UL MU 전송 시간, UL MU 전송을 위해 사용되는 서브채널 또는 스트림)이 할당될 수 있고, 이에 기초하여 복수의 STA에 의한 UL MU 전송이 수행될 수 있다.

[0210] 한편, UL MU 전송을 위한 랜덤 액세스는, AP에 의해 특정되지 않은(unspecified) 임의의 STA들이 UL MU 전송을 수행하거나 AP에 의해 특정되지 않은 임의의 자원을 사용하여 복수의 STA이 UL MU 전송을 수행하는 것을 의미한다. 여기서 UL MU 랜덤 액세스를 수행하는 STA은 미리 정해진 STA 후보들(candidates) 중의 임의의 STA일 수 있고, UL MU 랜덤 액세스를 위해 사용되는 자원은 미리 정해진 자원 후보들 중의 임의의 자원일 수 있다. 즉, UL MU 랜덤 액세스를 위한 후보 STA 또는 후보 자원이 미리 정해질 수 있고, 그 중에서 임의의 STA에 의해서 또는 임의의 자원을 이용하여 UL MU 랜덤 액세스가 수행될 수 있다.

[0211] UL MU 랜덤 액세스에 대한 본 발명의 일 예시에서는, UL MU 폴 요청(poll request) 프레임 및 UL MU 폴 응답(poll response) 프레임을 정의 및 이용할 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임은 복수의 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 (또는 유발하는) 프레임에 해당하고, UL MU 폴 응답 프레임은 복수의 STA이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 프레임에 해당할 수 있다. 또한, UL MU 폴 요청 프레임과 UL MU 폴 응답 프레임의 교환을 통해, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA들(예를 들어, AP로 전송할 데이터를 가진 STA들)을 사전에 결정할 수도 있다.

[0212] 여기서, 복수의 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 프레임에 있어서, 전술한 바와 같이 UL MU 전송 트리거링 정보에 의해서 제공되는 UL MU PPDU 전송 시간, UL MU 전송에 대한 확인응답, UL MU 전송에 대한 에러 복구에 대한 본 발명의 예시들이 적용될 수 있다. 즉, 전술한 예시들에서 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 대해서 설명한 내용들이 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에 적용될 수 있고, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 의해 유발되는 UL MU 전송 및 이에 대한 확인응답에 대해서 설명한 내용들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송되는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임) 및 이에 대한 확인응답(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임)에 적용될 수 있다.

[0213] UL MU 랜덤 액세스를 트리거하기 위해서, AP는 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임의 목적 STA은 특정되지 않고, 임의의 STA이 UL MU 폴 요청 프레임을 수신할 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서, AP로 전송할 데이터 프레임을 가지는 STA(즉, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA)은 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU 폴 요청 프레임에 대한 즉시 응답으로 전송될 수 있다 (즉, STA은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다).

[0214] 이러한 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 STA의 개수가 복수인 경우, UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU PPDU 포맷으로 구성될 수 있다. 예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임은 고정된 프레임 크기를 가질 수 있고, 충돌에 대한 프로토콜 오버헤드를 최소화하기 위해서 작은 프레임 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임은 제어 프레임의 포맷을 가질 수 있다. 또한, UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 STA(즉, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA)의 식별정보(예를 들어, MAC 주소 또는 AID), 버퍼 상태(buffer status), UL MU PPDU 전송에 사용할 자원(예를 들어, 자원 유닛, 서브채널, 또는 공간 시간 스트림의 개수) 등을 포함할 수 있다.

[0215] 도 18 및 도 19은 본 발명에 따른 UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임의 교환을 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0216] AP가 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트한 경우, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA들은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 도 18 및 도 19의 예시에서는 AP가 동

시에 4개의 구분되는 자원(예를 들어, 4개의 서브채널, 또는 4개의 공간 시간 스트림)을 통해서 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송을 수신할 수 있는 것을 가정한다. 하나의 STA이 하나의 자원(예를 들어, 하나의 서브채널, 또는 하나의 공간 시간 스트림)을 사용하는 경우, 최대 4개의 STA이 UL MU PPDU 전송에 참여할 수 있다.

[0217] 도 18의 예시에서와 같이, 4개의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)이 각각 하나의 자원(예를 들어, 하나의 자원 유닛, 또는 하나의 공간 시간 스트림)을 사용하여 UL MU 폴 응답 프레임을 동시에 전송하는 경우, AP는 4개의 STA으로부터 UL MU 폴 응답 프레임을 수신함으로써 UL MU PPDU 전송에 참여하고자 하는 STA을 식별할 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 확인(confirm) 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다. UL MU 폴 확인 프레임은 전술한 예시들에서의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당할 수 있다. UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA1, STA2, STA3, STA4는 AP에 의해서 제공되는 트리거 정보에 기초하여 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 여기서, UL MU PPDU에 포함되는 복수의 STA 각각의 데이터 유닛에 대한 ACK 정책은 블록 ACK(Block ACK)으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 복수의 STA은 UL MU PPDU 전송 후에 SIFS 시간 후에 AP로부터의 블록 ACK 프레임의 수신을 시도할 수 있다.

[0218] 도 19의 예시에서는 UL MU 전송을 위해 AP가 지원할 수 있는 개수의 STA을 초과한 STA들이 UL MU 폴 요청 프레임에 응답하는 경우를 나타낸다. 예를 들어, 하나의 STA이 하나의 자원(예를 들어, 서브채널 또는 공간 시간 스트림)을 사용하는 경우, AP는 동시에 4개의 구분되는 자원을 통해서 4 개의 STA으로부터의 UL MU 전송을 수신할 수 있는데, 도 19의 예시에서와 같이 브로드캐스트된 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서 5 개의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4, STA5)이 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 경우, AP는 이러한 UL MU 폴 응답 프레임을 올바르게 수신할 수 없다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임에 의해서 복수의 STA의 UL MU 랜덤 액세스가 수행될 수 있는데, 랜덤 액세스에서는 일부 STA들의 전송이 충돌할 수 있고, 이 경우 AP는 랜덤 액세스 방식의 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 올바르게 수신할 수 없을 수도 있다. 따라서, AP는 UL MU 폴 요청에 대한 타임아웃(UL MU Poll Request Timeout) 후에 추가적인 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 이에 응답하여 4개의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)가 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 경우, AP는 이를 올바르게 수신하여 4개의 STA에 대해서 UL MU 폴 확인 프레임을 전송할 수 있다. 이에 따라, 4개의 STA은 UL MU PPDU 전송을 수행하고, 블록 ACK 프레임 수신을 시도할 수 있다.

[0219] 여기서, 임의의 STA들의 UL 동시 전송(즉, UL MU 랜덤 액세스)을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에는 이에 대한 응답 조건 정보가 포함될 수 있다. 응답 조건에는, UL 데이터의 액세스 카테고리, 버퍼 크기 등이 포함될 수 있다. 만약 AP가 제 1 UL MU 폴 요청 프레임을 전송하고 나서 이에 대한 타임아웃이 발생한 후에 제 2 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트하는 경우, 제 2 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 2 응답 조건은 제 1 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 1 응답 조건에 비하여 강화 또는 제한될 수 있다. 예를 들어, 제 2 응답 조건을 만족하는 STA의 개수는 제 1 응답 조건을 만족하는 STA의 개수보다 더 적게 되도록 제 2 응답 조건이 설정될 수 있다. 도 19의 예시에서는 제 1 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 1 응답 조건을 STA1, STA2, STA3, STA4, STA5가 만족하지만, 제 2 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 2 응답 조건을 STA5는 만족하지 못하고 STA1, STA2, STA3, STA4만이 만족하는 경우에 해당한다.

[0220] 또한, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에는 이에 대한 응답 조건으로 응답할 STA 후보 또는 응답에 이용될 자원 후보에 대한 정보가 포함될 수도 있다. 응답 조건을 만족하는 STA들은 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 전송할 수 있고, 만약 응답 프레임의 전송에 충돌이 발생하는 등의 이유로 AP가 응답 프레임을 올바르게 수신하지 못하는 경우, AP는 응답 조건을 강화 또는 제한하여 추가적인 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 전송할 수도 있다.

[0221] 또한, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 임의의 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 응답 프레임에는, 응답하는 STA의 버퍼 상태, UL 데이터의 속성(예를 들어, 액세스 카테고리), 또는 UL 데이터 등이 포함될 수도 있다.

[0222] 도 20은 본 발명에 따른 전력 절약 모드에서 동작하는 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

[0223] 전력 절약 모드(power save mode)에서 동작하는 STA은 비콘 프레임 등에 포함되는 트래픽 지시 맵(Traffic Indication Map, TIM)에 기초하여, 자신에게 전송되기 위해서 AP에 버퍼된 데이터(즉, 하향링크(DL) 데이터)가 존재하는 경우에, 자신이 도즈(doze) 상태에서 어웨이크(awake) 상태로 변경하였음을 알려주면서 DL 데이터를 요청하는 시그널링 정보(이러한 정보는 DL 데이터를 요청하는 폴 프레임(예를 들어, PS-Poll(Power Save-Poll) 프레임 또는 서비스 구간(Service Period)을 트리거하는 트리거 프레임에 포함될 수 있으며, 이는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임 또는 트리거 프레임과 구분됨)를 AP로 전송할 수 있다. 또한, 전력 절약 모드에서 동작하

는 STA은 전력 절약을 위해 도즈(doze) 모드 또는 어웨이크(awake) 모드로 동작할 수 있다. 이하에서는 전력 절약 모드에서 동작하는 STA을 TIM STA이라고 칭한다.

[0224] TIM STA의 UL MU 랜덤 액세스를 지원하기 위해서, AP는 TIM STA들을 대상으로 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)을 브로드캐스트할 수 있다. 예를 들어, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임에 포함되는 응답 조건은, 응답할 STA 후보를 TIM STA들로 제한하는 것으로 설정될 수 있다. 이러한 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 복수의 STA은, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임 또는 트리거 프레임을 UL MU 방식으로 AP로 전송할 수 있다.

[0225] 예를 들어, AP가 복수의 TIM STA의 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임은 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하고, UL MU 랜덤 액세스 방식으로 복수의 TIM STA이 동시에 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)은 UL MU 폴 응답 프레임에 해당할 수 있다. 여기서, UL MU 폴 응답 프레임이 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)에 해당하는 것을 나타내기 위해서, UL MU 폴 응답 프레임의 EOSP(End Of Service Period) 필드(예를 들어, EOSP 필드는 MAC 헤더의 QoS Control 필드에 포함될 수 있음)를 0으로 설정할 수 있다. 즉, EOSP 필드가 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임은, TIM STA이 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)과 동일한 기능 또는 동일한 역할을 할 수 있다. EOSP 필드가 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 AP는, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임을 복수의 TIM STA에게 전송함으로써 복수의 TIM STA이 전송한 UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임))을 올바르게 수신하였음을 나타내는 정보를 복수의 TIM STA에게 제공할 수 있다.

[0226] 도 20의 예시에서, AP는 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트함으로써, TIM STA들이 랜덤 액세스 방식으로 UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임 또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)을 전송하는 것을 유발할 수 있다. 이를 위해서, UL MU 폴 요청 프레임에는, UL MU 폴 요청 프레임의 목적 STA이(또는 UL MU 폴 요청 프레임에 대한 응답이 허용되는 STA이) 전력 절약 모드에서 동작하는 TIM STA이라는 것을 지시하는 시그널링 정보가 포함될 수 있다.

[0227] UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 TIM STA들 중에서 DL 데이터를 요청할(또는 서비스 구간을 트리거할)것으로 결정한 TIM STA들은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 EOSP 필드의 값을 0으로 설정한 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 도 20의 예시에서는 복수의 TIM STA들 중에서 STA1, STA2, STA3, STA4이 DL 데이터를 요청(또는 서비스 구간을 트리거)할 것으로 결정하여 UL MU 폴 응답 프레임을 동시에 AP로 전송하는 경우를 나타낸다.

[0228] EOSP 필드의 값이 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4로부터 수신한 AP는, 수신된 UL MU 폴 응답 프레임을 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)으로 간주하여, 이에 대한 확인응답 목적으로 UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다.

[0229] UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임))을 AP로 성공적으로 전달한 것을 확인한 TIM STA은, AP에 버퍼된 DL 프레임을 수신하기 위해서 어웨이크 상태를 유지할 수 있다. TIM STA들이 어웨이크 상태를 유지하는 동안, AP는 HE PPDU 포맷을 이용하여 복수의 TIM STA을 위해서 AP에 버퍼된 DL 데이터를 포함하는 DL MU PPDU(즉, DL MU-MIMO PPDU 또는 DL OFDMA PPDU)를 상기 복수의 STA에게 동시에 전송할 수 있다.

[0230] 한편, EOSP 필드가 1로 설정된 프레임을 AP로부터 수신한 TIM STA은 어웨이크 상태에서 도즈 상태로 변경할 수 있다.

[0231] 이와 같이 TIM STA들의 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임), TIM STA들의 UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임), 및 TIM STA들에 대한 UL MU 랜덤 액세스에 대한 확인응답(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임)의 교환을 통해, TIM STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 DL 데이터를 요청 또는 서비스 구간을 트리거하는 것을 지원할 수 있다. 여기서, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임은 복수의 TIM STA의 UL MU PPDU 전송을 트리거하는 정보를 포함하지는 않으므로, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임에 응답하여 복수의 TIM STA이 UL MU PPDU 전송을 수행하지 않을 수도 있다.

[0232] 도 21은 본 발명에 따른 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

[0233] UL MU 전송 과정을 시작하기 위해서 AP는 전송기회(TXOP)를 획득하기 위해서 백오프 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP는 PIFS, DIFS 또는 AIFS[i] 시간 동안 채널을 센싱하여 채널이 아이들 상태인 것을 확인한 후, 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트는 0 내지 CW 범위의 값 중에서 하나로 결정될 수 있으며, 여기서 CW는 경쟁 윈도우 파라미터 값이다. 랜덤 백오프 과정이 시작되면 AP는 결정된 백오프 카운트 값에 따라 백오프 타이머를 동작시켜서, 슬롯 시간(예를 들어, aSlotTime) 동안 채널이 아이들 상태인 경우 백오프 슬롯을 1씩 카운트 다운시킬 수 있다. 해당 채널 상의 매체가 점유 상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 아이들 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다. 백오프 타이머가 0에 도달하면 AP는 프레임(예를 들어, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임, 또는 UL MU 폴 요청 프레임)을 전송할 수 있다.

[0234] AIFS는 백오프 과정의 액세스 카테고리(AC)에 따라 결정될 수 있다. 액세스 카테고리는 AC_VO (Access Category Voice), AC_VI (Access Category Video), AC_BE (Access Category Best Effort), AC_BK (Access Category Back Ground) 중 하나로 결정될 수 있다.

[0235] 본 발명에서 UL MU 폴 요청 프레임의 전송을 위한 백오프 과정의 액세스 카테고리를 프라이머리 액세스 카테고리(AC)라고 한다. UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)은 응답 조건 정보로서 프라이머리 AC 정보(또는 프라이머리 AC 필드)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 임의의 복수의 STA 중에서 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에 포함된 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 전송할 수 있다. 즉, 임의의 STA들 중에서 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들에 대해서 UL 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임에 의해 UL MU 랜덤 액세스가 유발되는 것이라고 할 수 있다. 또한, UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)에도 UL MU 랜덤 액세스에 참여하는 STA의 트래픽의 AC를 지시하는 정보(즉, 프라이머리 AC 정보)가 포함될 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU 랜덤 액세스를 트리거할 때에 설정된 프라이머리 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA이 UL MU 랜덤 액세스를 수행한 것인지 확인하고, UL MU 전송을 트리거할 STA들을 결정할 수 있다.

[0236] 또한, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에도 프라이머리 AC 정보가 포함될 수 있다. 이에 따라, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에 포함된 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들이 UL MU 전송을 수행할 수 있다. 즉, 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들에 대해서 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 의해서 UL MU 전송이 지시되는 것이라고 할 수 있다. 또한, UL MU 전송(예를 들어, UL MU PPDU 전송)에도 UL MU 전송 방식으로 전송되는 트래픽의 AC를 지시하는 정보가 포함될 수 있다.

[0237] 도 21의 예시에서 AP가 UL MU 폴 요청 프레임 전송을 위해서 사용한 액세스 카테고리(즉, 프라이머리 AC)가 AC_VO인 것으로 가정한다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임의 프라이머리 AC 정보는 AC_VO에 해당하는 값으로 설정될 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서, 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC_VO에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)만이 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송할 수 있다. UL MU 폴 응답 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보도 AC_VO를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 이에 따라, AP는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 UL MU 폴 확인 프레임을 전송하여, STA1, STA2, STA3, STA4가 AC_VO에 해당하는 트래픽을 UL MU 전송 방식으로 전송할 것을 요청 또는 지시할 수 있다. 또한, UL MU 폴 확인 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보도 AC_VO를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 이에 따라, UL MU 폴 확인 프레임에 의해서 유발되는 UL MU PPDU에서 각각의 STA이 전송하는 트래픽은, AC_VO에 해당하는 트래픽으로 한정될 수 있다.

[0238] 추가적으로, UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송을 특정 액세스 카테고리로 제한하지 않음으로써, UL MU 전송 효율을 높일 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우에는, UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송에 대해서 AC에 대한 조건이 없는 것(즉, 어떤 AC에 해당하는 트래픽이라도 UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송을 허용하는 것)으로 간주할 수 있다.

[0239] 예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임의 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우, AC와 무관하게 AP로 전송할 트래픽을 가지는 STA들은 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다. 또한, UL MU 폴 확인 프레임의 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우, UL MU 폴 확인 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 STA들은 어

턴 AC를 가지는 트래픽이라도 AP로 UL MU PPDU를 통해 전송할 수 있다.

[0240] 추가적으로, UL MU 전송이 트리거되는 STA들이 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 채널 상태에 기반하여 UL MU 전송 여부를 결정하도록 함으로써, UL MU 전송 효율을 높일 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA들은, 가상 캐리어 센싱(예를 들어, NAV 체크)을 수행하여, 채널이 아이들 상태인 경우에만 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 만약 UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA의 가상 캐리어 센싱 결과가 채널이 아이들 상태이지 않은 경우, 이러한 STA(들)은 UL MU PPDU 전송에 참여하지 않을 수 있다. 이는 AP의 캐리어 센싱 결과가 채널이 아이들 상태인 경우라도, AP가 UL MU 전송을 트리거하는 STA들의 캐리어 센싱 결과가 채널 아이들 상태이지 않을 수도 있기 때문이다. 만약 어떤 STA의 캐리어 센싱 결과 채널이 아이들 상태가 아닌 경우에도 해당 STA이 UL MU 전송을 수행하게 되면, 현재 채널을 점유하고 있는 다른 STA의 전송과 충돌할 수도 있으므로, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 수신한 STA들의 각각이 자신의 가상 캐리어 센싱 결과가 아이들 상태인 것을 나타내는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값이 아닌 경우)에만 UL MU 전송이 가능한 것으로 결정할 수 있다.

[0241] 이하에서는, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거에 포함되는 정보에 따라서 서로 다른 UL 전송 방식을 지시 또는 결정하는 방안에 대해서 설명한다.

[0242] UL 전송 방식은 UL 전송에 참여하는 사용자의 개수에 따라서, 특정 시간 구간 동안에 하나의 STA으로부터 AP로 프레임을 전송하는 UL 단일 사용자(SU) 전송, 또는 특정 시간 구간 동안에 동시에 복수의 STA으로부터 AP로 프레임을 전송하는 UL MU 전송으로 구분할 수 있다. 또한, UL 전송 방식은 전송되는 MAC 프레임의 타입에 따라서, 제어 프레임(예를 들어, CTS 프레임, ACK 프레임, 또는 PS-Poll 프레임 등), 데이터 프레임 전송, 관리 프레임(예를 들어, 결합 응답 프레임, 재결합 응답 프레임, 프로브 응답 프레임 등) 전송으로 구분할 수도 있다.

[0243] 본 발명에 따르면, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거의 타입에 따라서 UL 전송 방식이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 타입의 트리거 프레임은 UL MU 제어 프레임(예를 들어, MU CTS)을 유발하고, 제 2 타입의 트리거 프레임은 UL SU 제어 프레임(예를 들어, SU CTS)을 유발하고, 제 3 타입의 트리거 프레임은 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 데이터 프레임 전송)을 유발하고, 제 4 타입의 트리거 프레임은 UL MU 탠덤 전송을 유발할 수 있다.

[0244] 보다 구체적으로, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거 프레임에 의해 요청되는 응답 프레임의 버전, 응답 프레임을 전송에 참여할 STA의 개수, 응답 프레임을 전송에 참여할 STA의 특정 여부에 기초하여, 응답 프레임의 타입이 결정될 수도 있다.

[0245] 예를 들어, 트리거 프레임에 의해 요청되는 응답 프레임의 버전이 제 1 버전인 경우와 제 2 버전인 경우에 서로 다른 타입의 응답 프레임이 전송될 수 있다. 구체적으로, 제 1 버전은 제 2 버전에 비하여 이전 버전에 해당할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 버전의 응답 프레임은 레거시 PPDU 포맷(예를 들어, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac 표준에서 정의되는 PPDU 포맷, 예를 들어, non-HT PPDU 포맷)에 따르는 응답 프레임이고 제 2 버전의 응답 프레임은 전술한 HE PPDU 포맷에 따르는 응답 프레임일 수도 있다.

[0246] 또한, 트리거 프레임이 제 1 버전의 응답 프레임을 요청하는 경우, 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하는지, 또는 하나 이상의 STA을 지시하는지에 따라서 서로 다른 타입의 응답 프레임이 전송될 수 있다. 트리거 프레임이 하나의 STA의 제 1 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나의 STA은 제 1 버전의 UL 응답 프레임(예를 들어, UL SU 제어 프레임, 보다 구체적으로는 레거시 CTS (또는 SU CTS) 프레임)을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA의 제 1 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나 이상의 STA은 제 1 버전의 UL 응답 프레임(예를 들어, UL MU 제어 프레임, 보다 구체적으로는 MU CTS 프레임)을 동시에 전송할 수 있다. 즉, 하나 이상의 STA의 제 1 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 1 타입의 트리거 프레임이라 칭하고, 하나의 STA의 제 1 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 2 타입의 트리거 프레임이라고 칭한다. 예를 들어, 제 1 타입의 트리거 프레임은 UL MU 폴 확인 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 복수의 STA의 각각이 동시에 전송하는 제 1 버전의 UL 응답 프레임은 레거시 CTS 프레임에 해당할 수 있다. 또한, 제 2 타입의 트리거 프레임은 하나의 STA의 CTS 프레임 전송을 요청하는 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 하나의 STA이 전송하는 제 1 버전의 UL 응답 프레임은 레거시 CTS 프레임에 해당할 수 있다.

[0247] 한편, 트리거 프레임이 제 2 버전의 응답 프레임을 요청하는 경우, 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하는지(예를 들어, 하나 이상의 STA을 위한 자원을 묵시적으로 또는 명시적으로 지시하는지), 또는 STA을 지시하지 않는지(예를 들어, 하나 이상의 STA을 위한 자원을 지시하지 않는지)에 따라서 서로 다른 타입의 응답 프레

임이 전송될 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나 이상의 STA은 트리거 프레임에 의해서 지시되는 자원을 사용하여 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 데이터 프레임의 전송)에 참여할 수 있다. 트리거 프레임이 STA을 지시하지 않고 제 2 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 이러한 트리거 프레임을 수신하는 하나 이상의 STA은 랜덤 액세스를 위한 자원(즉, 하나 이상의 STA의 전송의 충돌을 허용하는 자원)을 이용하여 UL MU 전송에 참여할 수 있다. 즉, 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 3 타입의 트리거 프레임이라 칭하고, 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 UL 응답 프레임의 랜덤 액세스 방식의 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 4 타입의 트리거 프레임이라 칭한다. 예를 들어, 제 3 타입의 트리거 프레임은 UL MU 폴 확인 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 복수의 STA이 동시에 전송하는 제 2 버전의 UL 응답 프레임은 UL MU PPDU 프레임에 해당할 수 있다. 또한, 제 4 타입의 트리거 프레임은 임의의 STA의 랜덤 액세스를 요청하는 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 STA이 전송하는 제 2 버전의 응답 프레임은 UL MU 폴 응답 프레임에 해당할 수 있다.

[0248] 예를 들어, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 수신한 STA들은 UL MU PPDU 전송을 위한 채널을 UL MU PPDU를 듣지 못하는 서드파티 STA(예를 들어, OBSS(Overlaping BSS)의 STA, 레거시 STA 등)으로부터 보호하기 위해서 NAV 정보를 주변에 알릴 수 있고, 이를 위해서 CTS 프레임을 전송할 수 있다. 이러한 CTS 프레임은 모든 서드파티 STA들이 수신할 수 있도록 레거시 PPDU(예를 들어, NON-HT PPDU 또는 NON-HT duplicate PPDU)로 전송될 수 있다. 이와 같이, 트리거에 기반한 CTS 프레임을 이용하여 주변의 OBSS STA들이 NAV 값을 설정하도록 함으로써, OBSS 환경에서 UL MU 전송 효율을 높일 수 있다.

[0249] 여기서, 복수의 STA들이 트리거에 기반하여 동시에 CTS 프레임을 전송하는 경우, 이러한 CTS 프레임을 MU CTS 프레임이라고 할 수 있고, MU CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레임은 MU RTS 프레임에 해당한다고 할 수 있다. 또는, 어느 하나의 STA이 트리거에 기반하여 CTS 프레임을 전송하는 경우, 이러한 CTS 프레임을 SU CTS 프레임이라고 할 수 있고, SU CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레임은 SU RTS 프레임에 해당한다고 할 수 있다.

[0250] 또한, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에 응답하여 STA들이 전송하는 CTS 프레임은 CTS-to-Self 프레임(즉, 수신자 주소를 자기 자신의 MAC 주소로 설정한 CTS 프레임)일 수 있다.

[0251] 또한, 복수의 STA에 의해서 동시에 전송되는 레거시 PPDU들에 해당하는 CTS 프레임들을 서드파티 STA들이 올바르게 수신할 수 있도록, 복수의 STA이 전송하는 PSDU에 포함되는 MPDU(즉, CTS 프레임)의 내용이 모두 동일하게 설정될 수 있다. 예를 들어, PSDU를 인코딩할 때 사용하는 스크램블링 시퀀스가 복수의 CTS 프레임에서 모두 동일하게 설정될 수 있다. 또한, 복수의 CTS 프레임에 포함되는 정보가 모두 동일하도록 하기 위해서, CTS-to-Self 프레임과 달리 복수의 CTS 프레임의 수신자 주소(RA) 필드가 모두 동일한 값(예를 들어, AP의 BSSID)으로 설정될 수도 있다. 또한, 복수의 CTS의 각각에 포함되는 프레임 제어 필드, 듀레이션 필드 등이 모두 동일한 값으로 설정될 수 있다.

[0252] 도 22는 본 발명에 따른 트리거 타입 기반 UL 전송 방식의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0253] 도 22의 예시에서 AP가 랜덤 백오프 과정을 통해 UL MU 폴 요청 프레임을 전송하고, UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 임의의 STA들 중에서 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC_VO에 해당하는 트래픽을 가진 복수의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)이 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 복수의 STA으로부터 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 AP는, UL MU 폴 확인 프레임을 통해서 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 요청 또는 지시할 수 있다.

[0254] UL MU 폴 확인 프레임이 제 1 타입(예를 들어, MU RTS)에 해당하는 경우, STA1, STA2, STA3, STA4는 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임(예를 들어, CTS-to-Self 프레임)을 레거시 PPDU 포맷에 따라 구성하여 전송할 수 있다. 이와 같이, 복수의 STA이 동시에 MU CTS 프레임을 전송한 후 SIFS 시간 후에, AC_VO에 해당하는 트래픽을 포함하는 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

[0255] 또한, 도 22에서 도시하는 바와 같이, 복수의 CTS의 전송 시간(또는 길이)가 모두 동일하게 설정될 수 있다. 이를 위해서, 동시에 전송되는 복수의 CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임, MU RTS 프레임 등)의 스크램블링 시퀀스의 시드 값, MCS, 또는 레이트 값과 동일한 값을, 복수의 STA이 동시에 전송하는 복수의 CTS 프레임의 전송을 위해서 공통으로 사용할 수도 있다.

[0256] 추가적으로, 트리거 프레임에 기반하여 어느 하나의 STA으로부터의 CTS 프레임(즉, SU CTS 프레임)의 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임이 제 2 타입(예를 들어, SU RTS)에 해당하는 경우, 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA이 SU CTS 프레임을 전송할 수 있다.

[0257] 이와 같이, UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임을 요청하는 트리거 프레임은, UL MU PPDU 전송이 요청되는 복수의 STA들을 대상으로 하거나(즉, 제 1 타입 트리거 프레임), 또는 UL MU PPDU 전송이 요청되는 STA들 중에서 어떤 하나의 STA을 대상으로 할 수도 있다(즉, 제 2 타입 트리거 프레임).

[0258] 추가적으로, 트리거 프레임에 기반하여 복수의 STA으로부터의 UL MU 데이터 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임이 제 3 타입에 해당하는 경우, 복수의 STA이 데이터 프레임을 UL MU 방식으로 전송할 수도 있다. 도 22의 예시에서와 같이 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임의 전송을 요청하는 것이 아니라, 트리거 프레임에 대한 즉시 응답(예를 들어, 트리거 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 바로)으로 복수의 STA이 UL MU PPDU를 전송할 것을 요청할 수도 있다.

[0259] 또한, 트리거 프레임에 기반하여 하나 이상의 STA으로부터의 UL 랜덤 액세스 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, 트리거 프레임이 UL MU 폴 요청 프레임과 같이 제 4 타입에 해당하는 경우, 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 방식으로 임의의 STA이 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다.

[0260] 이와 같이, AP는 트리거 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 이용하여, 서로 다른 방식의 UL 전송을 요청 또는 지시할 수 있다. 즉, 트리거 프레임에 포함되는 정보에 따라서, MU CTS, SU CTS, UL MU PPDU 전송, 또는 UL 랜덤 액세스 전송 중의 하나가 수행될 수 있다.

[0261] 이를 위해서 트리거 프레임의 타입을 명시적으로 나타내는 정보를 트리거 프레임에 포함시켜서 해당 정보에서 지시하는 바에 따라 UL 전송 방식이 결정될 수도 있다. 또는, 여러 가지 포맷의 트리거 프레임의 각각에 대응하는 트리거 프레임 타입을 미리 지정하여 두고, 특정 포맷의 트리거 프레임을 수신한 경우 그 포맷에 대응하는 트리거 프레임의 타입에 따라서 UL 전송 방식이 결정될 수도 있다.

[0262] 또는, 트리거 프레임에 CTS 전송 요청 여부를 나타내는 새로운 필드가 추가될 수도 있으며, 이에 따라 UL MU PPDU 전송 시작 전에 CTS 프레임을 전송할지 여부가 지시될 수 있다. 또는, 트리거 프레임에 CTS의 유형을 나타내는 정보(예를 들어, MU CTS 또는 SU CTS 중 하나를 지시하는 정보)가 추가될 수도 있으며, 만약 해당 정보에서 CTS의 유형이 지정되지 않은 경우(또는 유보(reserved)되는 경우)에는 CTS 프레임이 선행되지 않는 UL MU PPDU 전송이 수행될 수도 있다. 또는, 트리거 프레임에 CTS 전송 요청 여부를 나타내는 필드 및 CTS의 유형을 나타내는 정보(예를 들어, MU CTS 또는 SU CTS 중 하나를 지시하는 정보)가 추가될 수도 있다.

[0263] 도 23은 본 발명의 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0264] 단계 S2310에서 AP는 STA 그룹(즉, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)으로 제 1 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임은 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당할 수도 있고, 또는 UL MU 랜덤 액세스를 위한 UL MU 폴 요청 프레임에 해당할 수도 있다.

[0265] 단계 S2320에서 STA 그룹에 속한 각각의 STA은 제 1 트리거 프레임에 포함된 정보에 기초하여 제 1 트리거 프레임에 대한 응답 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당하는 경우, 이를 수신한 STA은 제 1 트리거 프레임에 해당 STA의 UL MU 전송을 요청하는 정보가 포함되는 경우, 제 1 트리거 프레임에 응답하여 제 1 UL MU 전송을 수행할 것으로 결정할 수 있다. 또는, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 랜덤 액세스를 위한 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하는 경우, 이를 수신한 STA은 UL MU 랜덤 액세스를 위한 응답 조건을 만족하는지에 기초하여 UL MU 랜덤 액세스에 참여할지 여부를 결정할 수 있다.

[0266] 단계 S2320에서 제 1 트리거 프레임에 응답할 것으로 결정한 STA은, 제 1 UL MU 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당하는 경우, 제 1 UL MU 전송은 복수의 STA의 UL 프레임을 포함하는 UL MU PPDU의 전송에 해당할 수 있다. 또는, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하는 경우, 제 1 UL MU 전송은 UL MU 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임을 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임은, 이를 전송하는 STA이 UL MU 전송에 참여할 것을 나타내는 정보가 포함될 수도 있다. 또는, 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임은, 이를 전송하는 STA이 TIM STA인 경우에 DL 데이터 전송을 요청하는 정보가 포함될 수도 있다.

[0267] 또한, 단계 S2330에서 STA 그룹이 전송하는 제 1 UL MU 전송에 참여하는 모든 STA으로부터의 전송은 제 1 트리거 프레임에 의해서 지시되는 시점에서 동일하게 종료될 수 있다. 이를 위해서 제 1 UL MU 전송에 참여하는 STA들 중에서 하나 이상의 STA은 자신이 전송하는 UL 프레임에 패딩을 부가할 수도 있다.

[0268] 단계 S2340에서 AP는 제 1 UL MU 전송을 수행하는 STA 그룹 중에서 적어도 하나의 STA으로부터의 UL 프레임을 수신한 경우, 제 1 트리거에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로 결정할 수 있다. 또한, AP는 PHY

계층에서 제 1 UL MU 전송을 수행하는 STA 그룹 중에서 적어도 하나의 STA으로부터 에러 없이 UL 프레임이 수신되는 경우에, 제 1 UL MU 전송에 응답하는 프레임을 전송할 것으로 결정할 수 있다.

[0268] 단계 S2350에서 AP는 제 1 UL MU 전송에 대한 응답으로 DL MU 프레임을 STA 그룹으로 전송할 수 있다. 이때, DL MU 프레임은 복수의 STA를 위한 복수의 유닛과 추가적인 트리거 프레임(예를 들어, 제 2 트리거 프레임) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 STA을 위한 복수의 유닛의 각각은, 제 1 UL MU 전송에 포함된 복수의 STA 중 어느 하나의 STA으로부터의 UL 전송에 대한 확인응답 정보(예를 들어, 블록 ACK 프레임)와 복수의 STA 중 어느 하나의 STA을 위한 DL 데이터 유닛 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, DL MU 프레임은 복수의 STA을 위한 블록 ACK 정보와 제 2 트리거 프레임을 포함할 수도 있다. 또한, DL MU 프레임은 복수의 STA을 위한 DL MU 데이터와 제 2 트리거 프레임을 포함할 수도 있다. 여기서, AP가 제 1 UL MU 전송에 응답하여 전송하는 확인응답 정보 또는 제 2 트리거 프레임은, 제 1 UL MU 전송이 종료된 시점(즉, 제 1 트리거 프레임에 의해서 지시되는, 제 1 UL MU 전송의 종료 시점) 후에 소정의 IFS(예를 들어, SIFS) 시간 후에 전송될 수 있다. 또한, 제 1 UL MU 전송에 대한 확인응답 정보와 제 2 트리거 프레임이 하나의 프레임에 포함되어 동시에 전송될 수도 있다. 만약 제 1 UL MU 전송이 TIM STA들로부터의 DL 데이터 전송을 요청하는 정보를 포함하는 경우, 이에 응답하여 AP는 DL 데이터를 전송할 수도 있다. 이러한 DL 데이터는 DL MU PPDU로 구성되느 복수의 TIM STA에게 전송될 수도 있다.

[0270] 단계 S2360의 제 2 UL MU 전송은 단계 S2350에서 AP가 제 1 UL MU 전송에 응답하여 전송하는 프레임에 제 2 트리거 프레임이 포함되는 경우에만 수행될 수 있다. 즉, 단계 S2350에서 제 2 트리거 프레임을 수신한 STA은 자신에 대한 UL MU 전송이 요청되는지 결정하고, 만약 그렇다면 제 2 UL MU 전송에 참여할 수 있다.

[0271] 도 24는 본 발명의 추가적인 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0272] 단계 S2410에서 AP는 STA 그룹(즉, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)으로 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 이러한 트리거 프레임은 제 1 타입, 제 2 타입, 제 3 타입, 또는 제 4 타입을 가질 수 있다. 트리거 프레임의 타입을 나타내는 정보가 트리거 프레임에 명시적으로 포함될 수도 있고, 또는 미리 정의된 포맷에 따라서 트리거 프레임의 타입이 묵시적으로 지시될 수도 있다. 또한, 트리거 프레임은 도 23의 예시에서 제 1 트리거 프레임 또는 제 2 트리거 프레임에 해당할 수도 있다.

[0273] 단계 S2420에서 트리거 프레임을 수신한 STA은 NAV 체크를 통해서 트리거 프레임에 응답할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, STA이 NAV 체크를 통해 채널이 비지인 것으로 결정하는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값인 경우)에는 단계 S2430으로 진행하여 트리거 프레임에 응답하지 않을 수 있다. 또는, STA이 NAV 체크를 통해 채널이 아이들인 것으로 결정하는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값이 아닌 경우)에는 단계 S2440으로 진행하여 트리거 프레임에 응답할 것으로 결정 수 있다.

[0274] 단계 S2440에서 트리거 프레임을 수신한 STA은 트리거 프레임이 제 1 버전의 응답 프레임을 요청하는지 아니면 제 2 버전의 응답 프레임을 요청하는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 버전은 제 2 버전의 이전 버전을 나타낼 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 버전은 non-HT 버전과 같은 레거시 PPDU 포맷에 해당하고, 제 2 버전은 HE PPDU 포맷에 해당할 수 있다. 제 1 버전의 응답 프레임이 요청되는 경우 단계 S2450으로 진행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 S2460으로 진행할 수 있다.

[0275] 단계 S2450에서 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하는 경우에, 해당 하나의 STA은 단계 S2451에서 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하고 자원 할당 정보를 포함하지 않는 경우에, 해당 하나의 STA은 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수도 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 2 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 이 경우에, 제 2 타입의 트리거 프레임에 의해 지시된 STA은 수신된 제 2 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 1 버전의 응답 프레임(예를 들어, SU 레거시 제어 프레임, 보다 구체적으로는 레거시 CTS 프레임)을 UL SU 전송 방식으로 전송할 수 있다.

[0276] 단계 S2450에서 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하지 않고 하나 이상의 (예를 들어, 복수의) STA을 지시하는 경우에, 도 22의 UL MU 폴 확인 프레임과 CTS 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 해당 하나 이상의 STA은 단계 S2452에서 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하고 자원 할당 정보를 포함하지 않는 경우에, 해당 하나 이상의 STA은 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 1 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 또한, 제 1 타입의 트리거 프레임은 멀티캐스트 또는 브로드캐스트될 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임이 멀티캐스트되는 경우, 제 1 타입의 트리거 프레임은 한 그룹의 STA을 지시할 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임이 브로드캐스트되는 경우, 제 1 타입의

트리거 프레임은 트리거 프레임을 수신하는 모든 STA을 지시할 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임에 의해 지시되는 하나 이상의 STA은 제 1 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 1 버전의 응답 프레임(예를 들어, MU 레거시 제어 프레임, 보다 구체적으로는 MU CTS 프레임)를 UL MU 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다. 이때, 제 1 버전의 응답 프레임들 중 일부 또는 전부는 공유 자원(shared resource)에 해당하는 동일한 자원을 통해 전송될 수 있다. 자원이 동일하다는 것은 시간, 주파수, 공간 자원 중 일부 또는 전부가 동일하다는 것을 의미할 수 있다.

[0277] 한편, 단계 S2460에서 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하는 경우(예를 들어, 하나 이상의 STA이 UL 전송에 사용할 전용 자원(dedicated resource)을 명시적으로 또는 묵시적으로 할당하는 경우)에는, 도 21의 UL MU 폴 확인 프레임과 UL MU PPDU 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 해당 하나 이상의 STA은 단계 S2461에서 할당된 자원을 통해 제 2 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 3 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 하나 이상의 STA은 제 3 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 2 버전의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 프레임, 보다 구체적으로는 UL MU 데이터 프레임)을 할당된 자원을 통해 UL MU 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다.

[0278] 단계 S2460에서 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하지는 않고, AP에 의해 특정되지 않는 임의의 STA의 전송을 허용하는 경우에, 도 18, 도 19의 UL MU 폴 요청 프레임과 UL MU 폴 응답 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 임의의 하나 이상의 STA은 단계 S2462에서 제 2 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 임의의 하나 이상의 STA은 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 자원을 이용하여 UL MU 전송에 참여할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 4 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 하나 이상의 STA은 제 4 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 2 버전의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 프레임, 보다 구체적으로는 UL MU 데이터 프레임)을 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 자원을 이용하여 랜덤 액세스 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다.

[0279] 이와 같이, 트리거 프레임 타입에 따라서 UL 전송 방식 또는 UL 전송 프레임 타입이 상이하게 결정될 수 있다.

[0280] 도 23 또는 도 24에서 설명하는 예시적인 방법은 설명의 간명함을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 방법을 구현하기 위해서 예시하는 모든 단계가 반드시 필요한 것은 아니다.

[0281] 도 23 또는 도 24에서 예시하는 방법에 있어서, 전술한 본 발명의 다양한 실시 예에서 설명한 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시 예가 동시에 적용될 수도 있다.

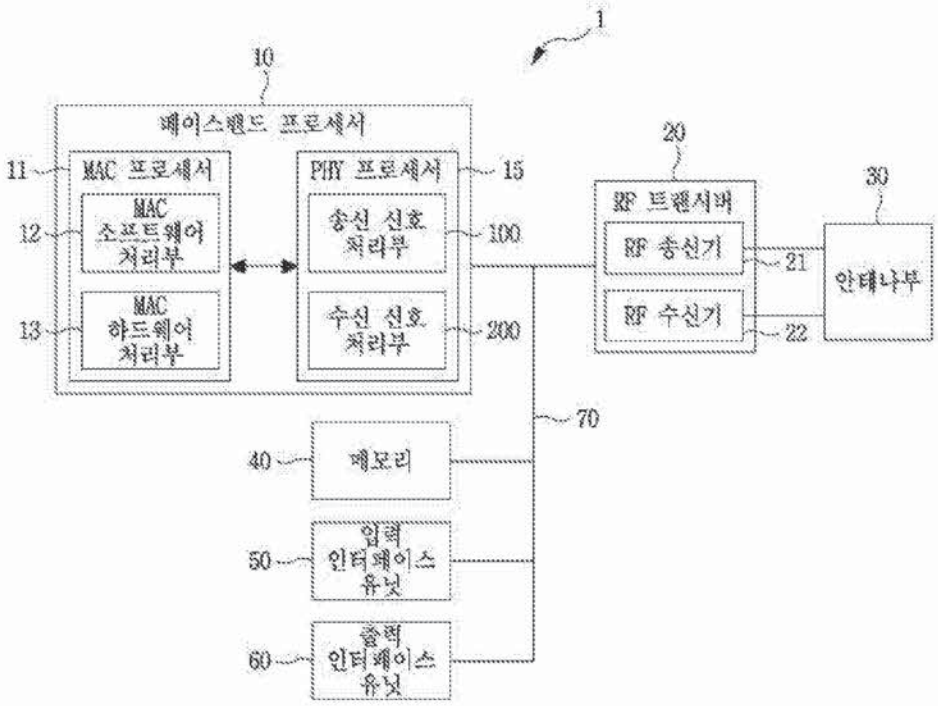
[0282] 본 발명의 범위는 본 발명에 따른 방안에 따른 동작을 처리 또는 구현하는 장치(예를 들어, 도 1 내지 도 3에서 설명한 무선 디바이스 및 그 구성요소)를 포함한다.

[0283] 본 발명의 범위는 본 발명에 따른 방안에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어(또는, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 매체(medium)를 포함한다.

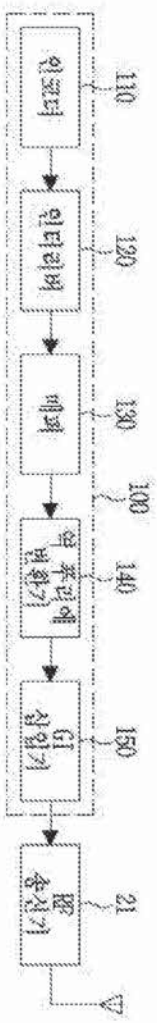
[0284] 본 발명의 다양한 실시형태들은 IEEE 802.11 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

도면

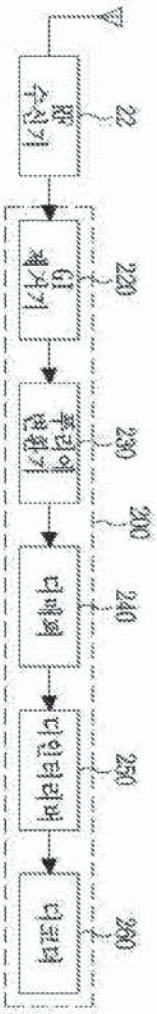
도면1


1
10
베이스밴드 프로세서
11
MAC 프로세서
12
MAC 소프트웨어 처리부
13
MAC 하드웨어 처리부
15
PHY 프로세서
100
송신 신호 처리부
200
수신 신호 처리부
20
RF 트랜시버
RF 송신기
RF 수신기
21
22
30
안테나부
70
40
메모리
50
입력 인터페이스 유닛
60
출력 인터페이스 유닛

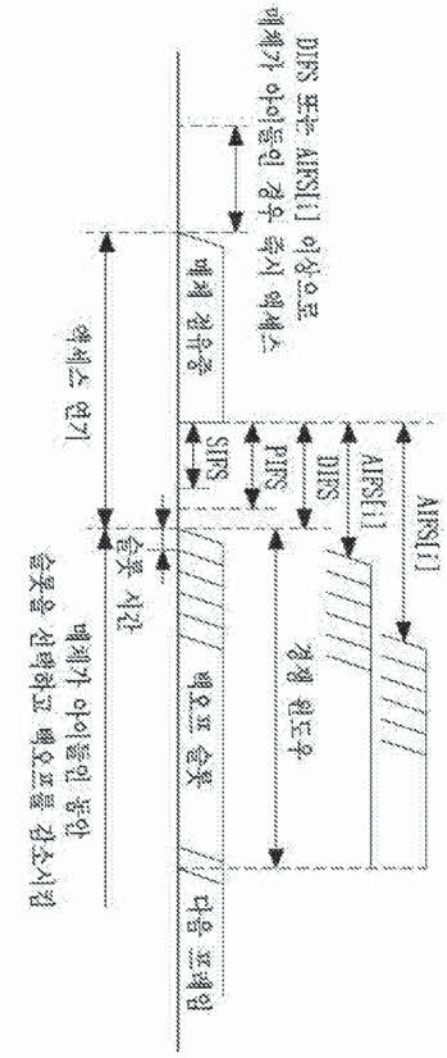
도면2



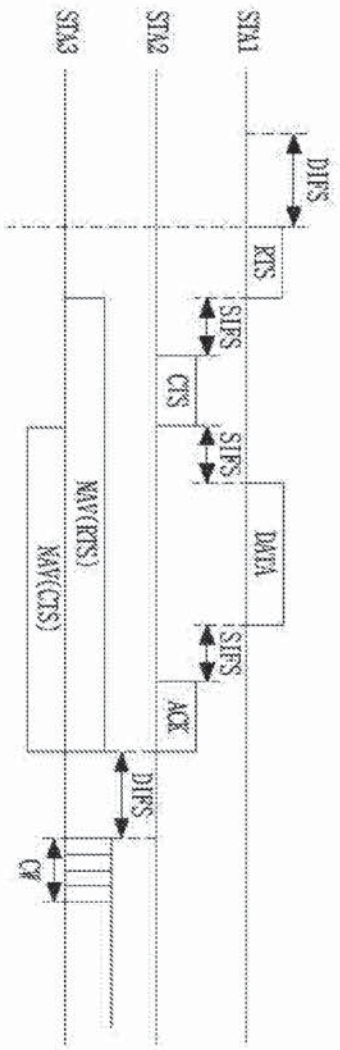
도면3



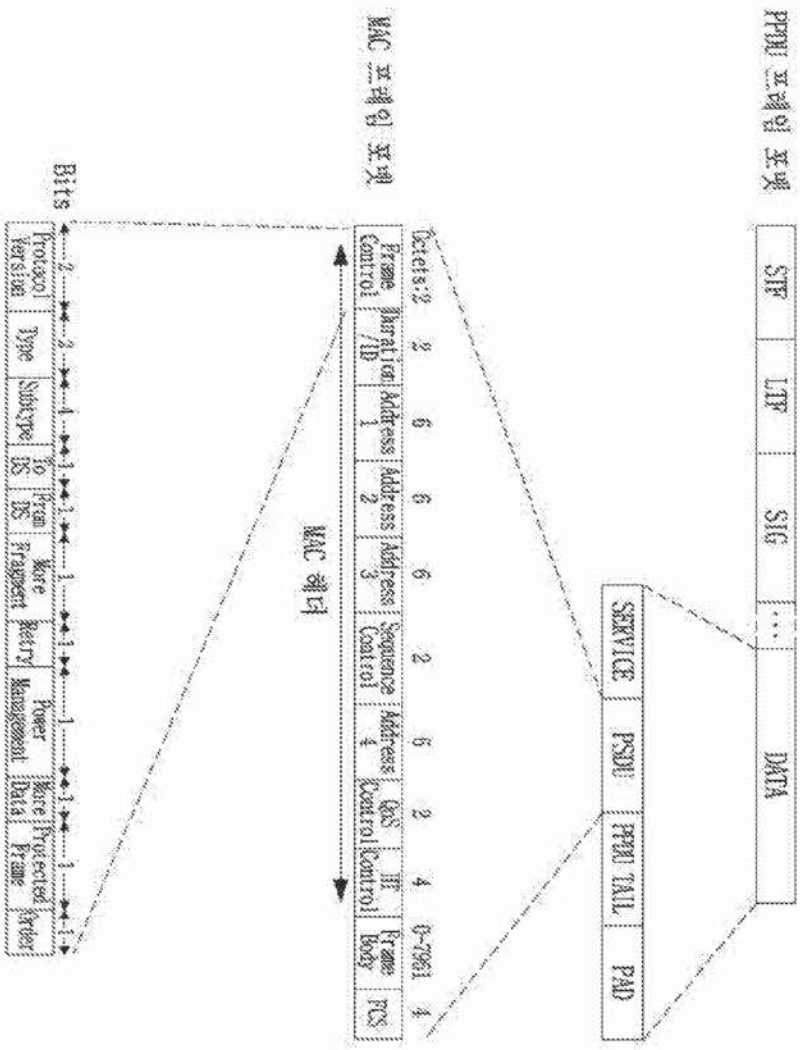
도면


DIFS 또는 AIFS[i] 이상으로
매체가 아이들인 경우 즉시 액세스
매체 점유중
SIFS
PIFS
AIFS[i]
DIFS
AIFS[i]
액세스 연기
슬롯 시간
경쟁 윈도우
백오프 슬롯
다음 프레임
매체가 아이들인 동안
슬롯을 산택하고 백오프를 감소시킴

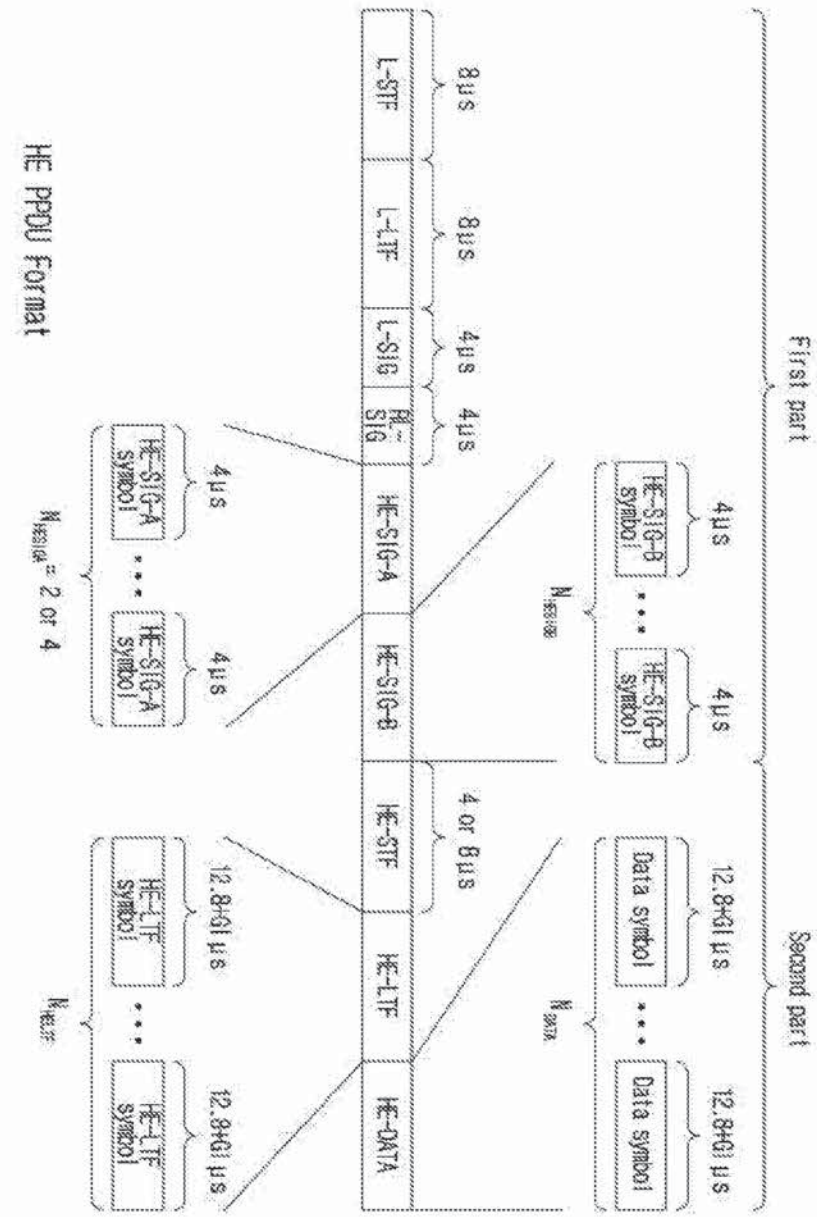
도 25


STA3
STA2
STA1
DIFS
RTS
SIFS
CTS
SIFS
DATA
SIFS
ACK
NAV(RTS)
NAV(CTS)
DIFS
CW

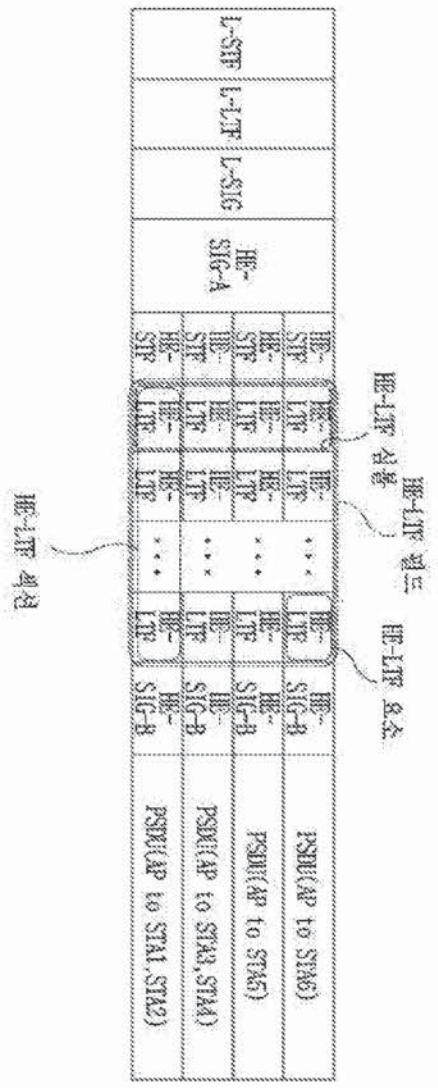
도 6


PPDU 프레임 포맷
STF
LTF
SIG
...
DATA
SERVICE
PSDU
PPDU TAIL
PAD
MAC 프레임 포맷
Octets:
2
2
6
6
6
2
6
2
4
0-7951
4
Frame Control
Duration /ID
Address 1
Address 2
Address 3
Sequence Control
Address 4
QoS Control
HT Control
Frame Body
FCS
MAC 헤더
Bits
2
2
4
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
Protocol Version
Type
Subtype
To DS
From DS
More Fragment
Retry
Power Management
More Data
Protected Frame
Order

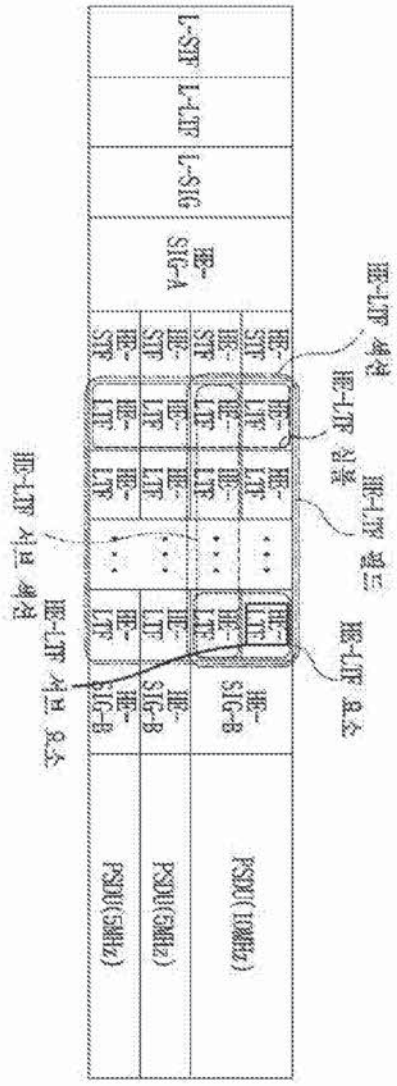
도면


HE PPDU format
First part
Second part
L-STF
L-LTF
L-SIG
RL-SIG
HE-SIG-A
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-DATA
8μs
8μs
4μs
4μs
4μs
4μs
4μs
4 or 8μs
12.8+GI μs
12.8+GI μs
HE-SIG-B symbol
HE-SIG-A symbol
Data symbol
HE-LTF symbol
N_{HESIGB}
N_{HESIGA} = 2 or 4
N_{DATA}
N_{HELTF}

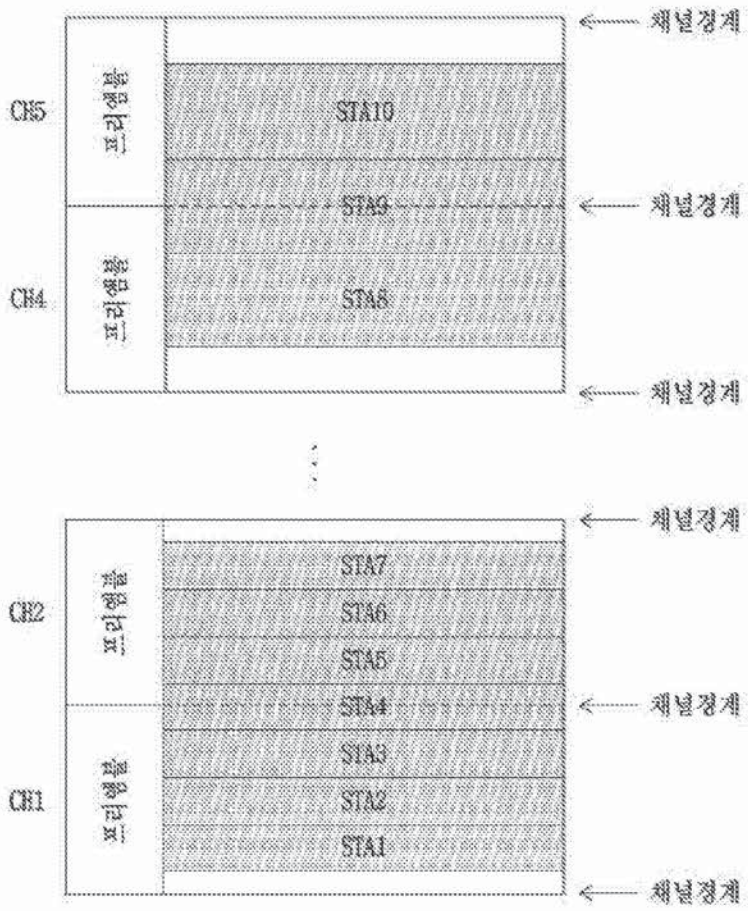
도면8


L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
PSDU(AP to STA6)
PSDU(AP to STA5)
PSDU(AP to STA3,STA4)
PSDU(AP to STA1,STA2)
HE-LTF 심볼
HE-LTF 맵드
HE-LTF 수
HE-LTF 세컨

도면9


L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
PSDU(20MHz)
PSDU(40MHz)
PSDU(80MHz)
HE-LTF 심볼
HE-LTF 심볼 그룹
HE-LTF 심볼 개수
HE-LTF 서브 캐리어
HE-LTF 서브 캐리어 개수

도면9


CH5
프리앰블
STA10
채널경계
STA9
채널경계
CH4
프리앰블
STA8
채널경계
CH2
프리앰블
STA7
STA6
STA5
STA4
채널경계
CH1
프리앰블
STA3
STA2
STA1
채널경계

도면11

L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-SIG-B
PSDU(AP to STA1,STA2)
PSDU(AP to STA3,STA4)
PSDU(AP to STA5)
PSDU(AP to STA6)

도면12

L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-C
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-C
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-C
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-C
PSDU(AP to STA6)
PSDU(AP to STA5)
PSDU(AP to STA3,STA4)
PSDU(AP to STA1,STA2)

도면47

L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-B
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-C
PSDU(STA4 to AP)
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-C
PSDU(STA3 to AP)
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-C
PSDU(STA2 to AP)
HE-STF
HE-LTF
HE-SIG-C
PSDU(STA1 to AP)

도면14

도면55

PHY 수신 경로
Multi-link Setup
(AP to STA1,STA2,STA3)
Multi-link Setup Request
PHY-RXSTART.indication
PHY-RXEND.indication
Block ACK
(AP to STA1,STA2,STA3,STA4)
L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-B
PSDU(STA4 to AP)
A-MPDU Aggregation
Multi-STA Block ACK
PHY-Payload
L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-B
PSDU(STA3 to AP)
A-MPDU Aggregation
Multi-STA Block ACK
PHY-Payload
L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG-A
HE-STF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-LTF
HE-SIG-B
PSDU(STA2 to AP)
A-MPDU Aggregation
Multi-STA Block ACK
PHY-Payload
L-SIG Duration

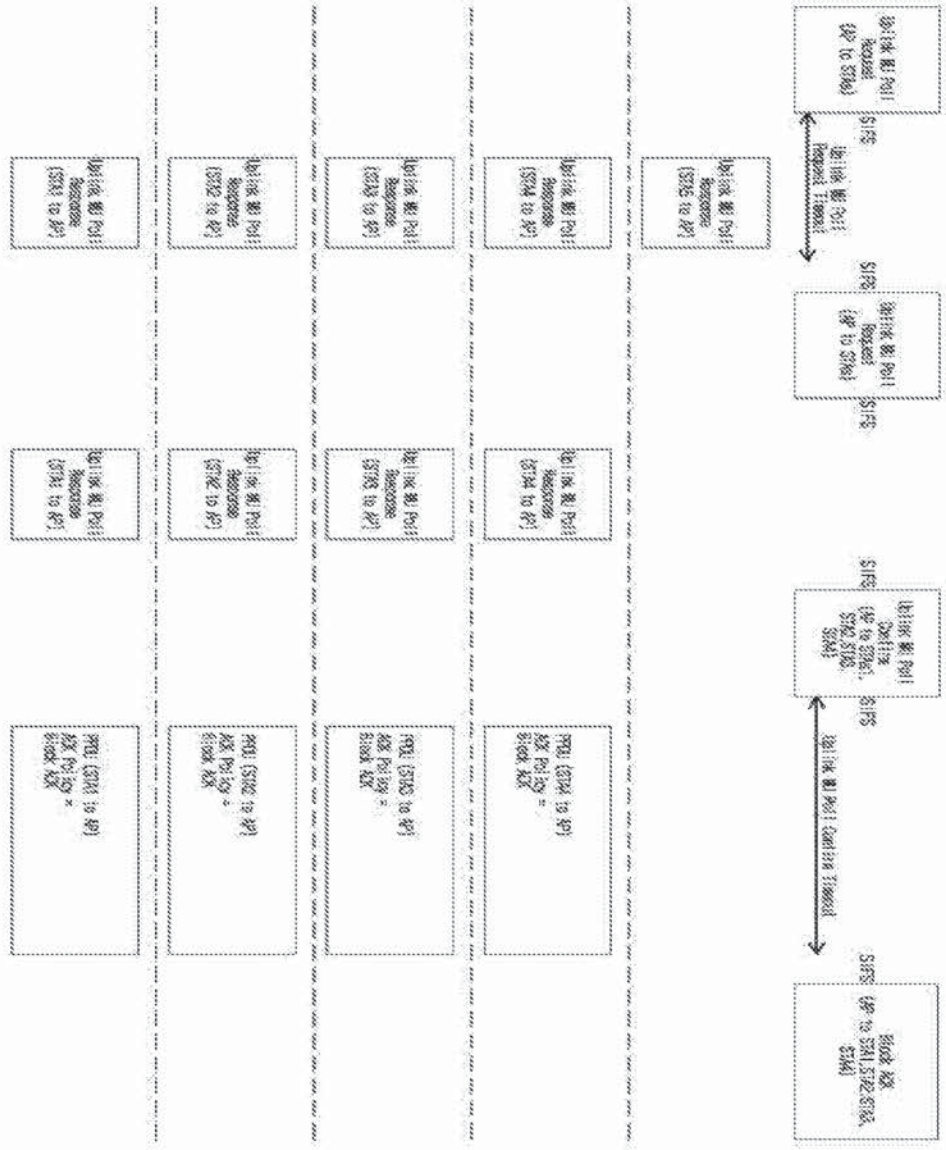
도면 55

Poll 수신 실패
Poll 수신 성공
PSMP-RESUME Indication
Uplink MU Poll Timeout
Uplink MU Poll (AP to STA1,STA2, STA3,STA4)
Uplink MU Poll Timeout
Uplink MU Poll (AP to STA1,STA2, STA3,STA4)
PSMP-RESUME Indication
PSMP-RESUME to AP) ACK Policy = Delayed Block Ack
PSMP-STA2 to AP) ACK Policy = Delayed Block Ack
PSMP-STA3 to AP) ACK Policy = Delayed Block Ack
...

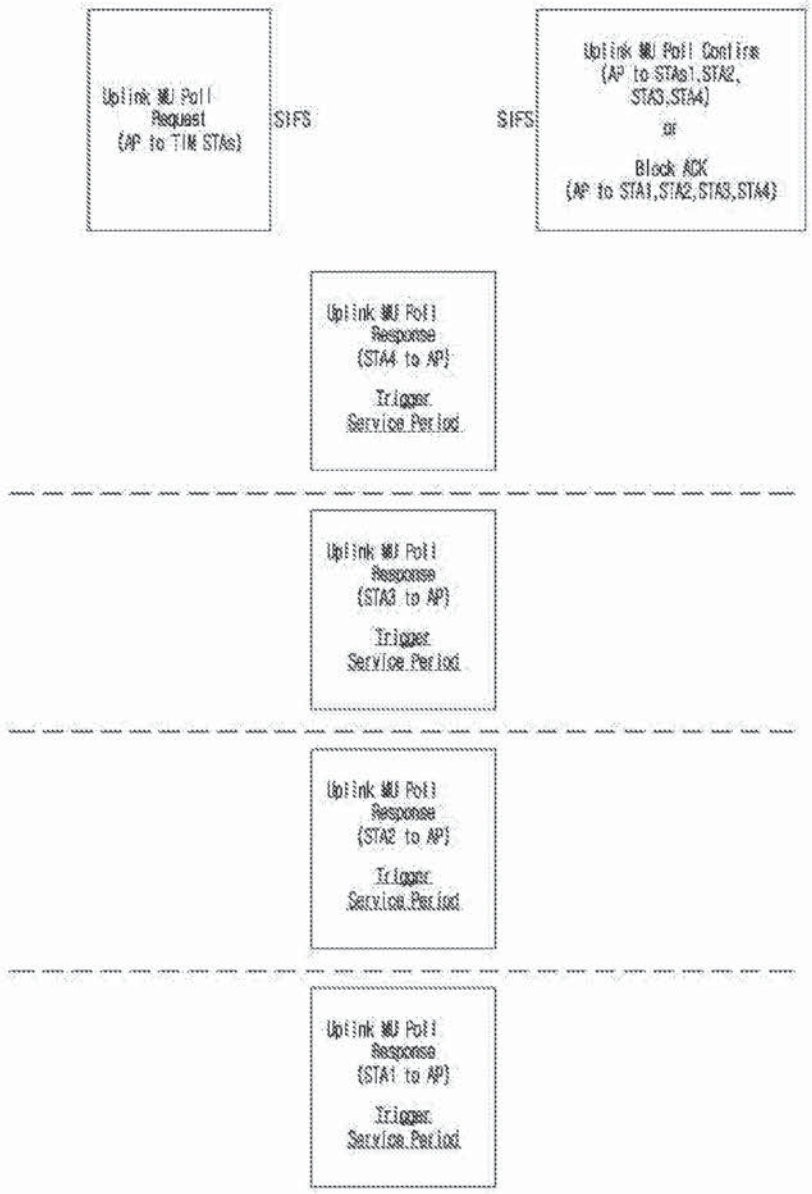
도면35

Uplink MU Poll Request (AP to STA4)
SIFS
Uplink MU Poll Response (STA4 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA3 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA2 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA1 to AP)
Uplink MU Poll Confirm (AP to STA1,STA2, STA3,STA4)
SIFS
PPDU (STA4 to AP) ACK Policy = Block ACK
PPDU (STA3 to AP) ACK Policy = Block ACK
PPDU (STA2 to AP) ACK Policy = Block ACK
PPDU (STA1 to AP) ACK Policy = Block ACK
Uplink MU Poll Timeout
Block ACK (AP to STA1,STA2,STA3,STA4)

도면13


Uplink MU Poll Request (AP to STAs)
S1310
Uplink MU Poll Request Transmit
S1320
Uplink MU Poll Request (AP to STAs)
S1330
Uplink MU Poll Confirm (AP to STA1, STA2, STA3, STA4)
S1340
Block Ack (AP to STA1, STA2, STA3, STA4)
S1350
Uplink MU Poll Response (STA1 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA2 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA3 to AP)
Uplink MU Poll Response (STA4 to AP)
Uplink MU Poll Confirm (STA1 to AP)
Uplink MU Poll Confirm (STA2 to AP)
Uplink MU Poll Confirm (STA3 to AP)
Uplink MU Poll Confirm (STA4 to AP)
PPDU (STA1 to AP) A-MPDU + Block Ack
PPDU (STA2 to AP) A-MPDU + Block Ack
PPDU (STA3 to AP) A-MPDU + Block Ack
PPDU (STA4 to AP) A-MPDU + Block Ack

도면29

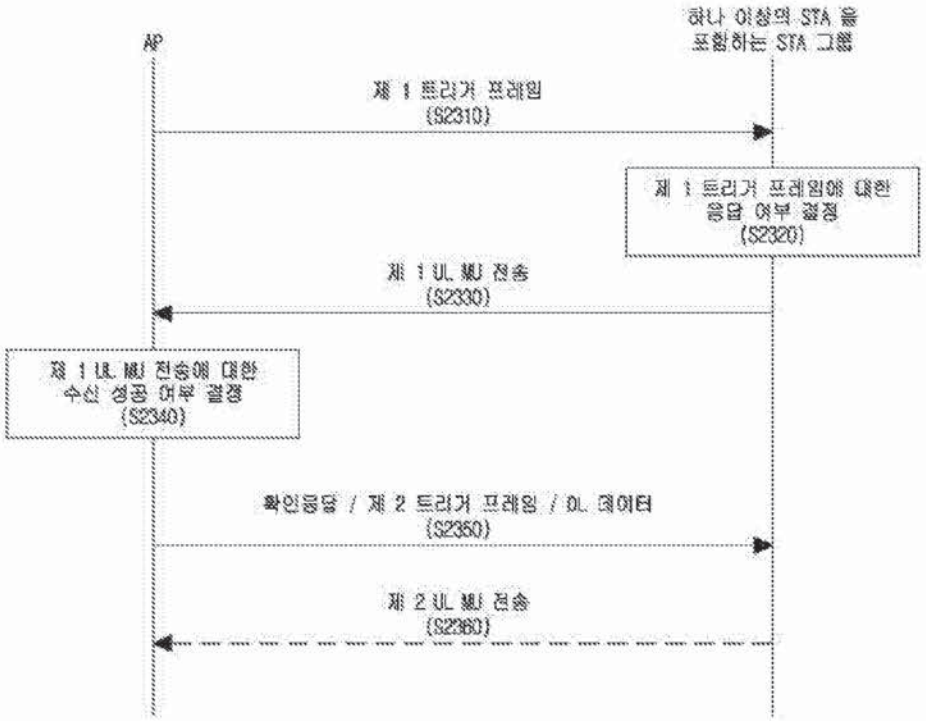

Uplink MU Poll Request (AP to TIM STAs)
SIFS
SIFS
Uplink MU Poll Confirm (AP to STAs1,STA2, STA3,STA4) or Block ACK (AP to STA1,STA2,STA3,STA4)
Uplink MU Poll Response (STA4 to AP) Trigger Service Period
Uplink MU Poll Response (STA3 to AP) Trigger Service Period
Uplink MU Poll Response (STA2 to AP) Trigger Service Period
Uplink MU Poll Response (STA1 to AP) Trigger Service Period

도면21

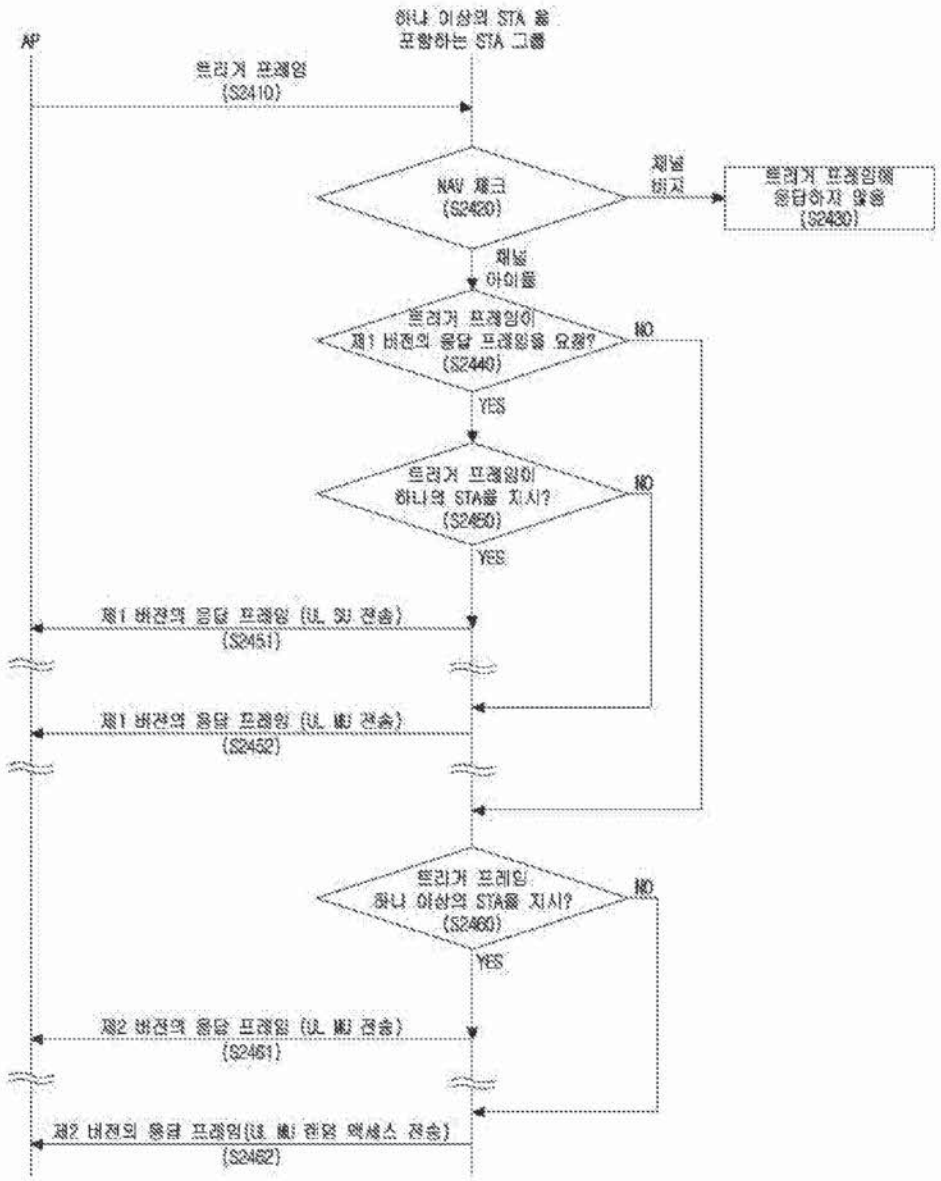
AIFS
Primary AC = AC_VO
Uplink MU PPDU Request
(AP to STA4)
Primary AC = AC_VO
SIFS
Uplink MU PPDU Confirm
SIFS (AP to STA1,STA2, STA3, STA4)
Primary AC = AC_VO
SIFS
Block ACK
SIFS (AP to STA1,STA2,STA3,STA4)
Primary AC = AC_VO
Uplink MU PPDU Timeout
Uplink MU PPDU Response
(STA4 to AP)
Primary AC = AC_VO
PPDU (STA4 to AP)
ACK Policy = Block ACK
Access Category = AC_VO
Uplink MU PPDU Response
(STA3 to AP)
Primary AC = AC_VO
PPDU (STA3 to AP)
ACK Policy = Block ACK
Access Category = AC_VO
Uplink MU PPDU Response
(STA2 to AP)
Primary AC = AC_VO
PPDU (STA2 to AP)
ACK Policy = Block ACK
Access Category = AC_VO
Uplink MU PPDU Response
(STA1 to AP)
Primary AC = AC_VO
PPDU (STA1 to AP)
ACK Policy = Block ACK
Access Category = AC_VO

도면22

도면23


AP
하나 이상의 STA 을
포함하는 STA 그룹
제 1 트리거 프레임
(S2310)
제 1 트리거 프레임에 대한
응답 여부 결정
(S2320)
제 1 UL MU 전송
(S2330)
제 1 UL MU 전송에 대한
수신 성공 여부 결정
(S2340)
확인응답 / 제 2 트리거 프레임 / DL 데이터
(S2350)
제 2 UL MU 전송
(S2360)

도면24


AP
하나 이상의 STA 을 포함하는 STA 그룹
트리거 프레임 (S2410)
NAV 체크 (S2420)
채널 비지
트리거 프레임에 응답하지 않음 (S2430)
채널 아이들
트리거 프레임이 제1 버전의 응답 프레임을 요청? (S2440)
NO
YES
트리거 프레임이 하나의 STA을 지시? (S2450)
NO
YES
제1 버전의 응답 프레임 (UL SU 전송) (S2451)
제1 버전의 응답 프레임 (UL MU 전송) (S2452)
트리거 프레임 하나 이상의 STA을 지시? (S2460)
NO
YES
제2 버전의 응답 프레임 (UL MU 전송) (S2461)
제2 버전의 응답 프레임(UL MU 랜덤 액세스 전송) (S2462)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/009841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W 74/08; H04W 74/00; H04L 5/00; H04W 28/06; H04W 84/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: EDCA(Enhanced Distribution Channel Access), AP, UE, PPDU, priority, AC(Access Category), timer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0073165 A (LG ELECTRONICS INC.) 30 June 2015 See paragraphs [0006], [0095], [0110], [0124], [0160]-[0162], [0205]-[0206], and figures 11, 19.	1,12-15
Y		2-11,16-20
Y	WO 2016-112146 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 14 July 2016 See claims 3, 6.	2-11,16-20
Y	KR 10-2016-0045023 A (NEWRACOM, INC.) 26 April 2016 See paragraphs [0052], [0058], [0184], [0221], [0224], [0232]-[0236].	3-10,17-20
A	US 2016-0057657 A1 (NEWRACOM, INC.) 25 February 2016 See paragraphs [0043]-[0051]; and figure 1.	1-20
A	US 2010-0150116 A1 (JI, Lusheng et al.) 17 June 2010 See paragraphs [0020]-[0028]; and figures 1-2.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 JANUARY 2018 (09.01.2018)	**09 JANUARY 2018 (09.01.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/009841

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0073165 A	30/06/2015	US 2015-0245382 A1	27/08/2015
		US 9380602 B2	28/06/2016
		WO 2014-061992 A1	24/04/2014
WO 2016-112146 A1	14/07/2016	AU 2016-205258 A1	15/06/2017
		CN 107113887 A	29/08/2017
		KR 10-2017-0103777 A	13/09/2017
		TW 201632026 A	01/09/2016
		US 2016-0198500 A1	07/07/2016
KR 10-2016-0045023 A	26/04/2016	US 2016-113034 A1	21/04/2016
US 2016-0057657 A1	25/02/2016	KR 10-2016-0022790 A	02/03/2016
US 2010-0150116 A1	17/06/2010	US 8125969 B2	28/02/2012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

특허협력조약

PCT

국제조사보고서
(PCT 제 18 조 및 PCT규칙 43 및 44)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 WILP170086WO	추가적인 조치	서식 PCT/ISA/220 및 아래 5.(해당하는경우) 참조
국제출원번호 **PCT/KR2017/009841**	국제출원일 *(일/월/년)* 2017년 09월 07일 (07.09.2017)	(최) 우선일 *(일/월/년)* 2016년 09월 07일 (07.09.2016)
출원인 주식회사 윌러스표준기술연구소		

본 국제조사보고서는 본 국제조사기관에 의하여 작성되었으며 PCT 제18조의 규정에 따라 출원인에게 송부됩니다. 이 국제조사보고서의 사본은 국제사무국에 송부됩니다.

본 국제조사보고서는 총 **3** 매로 구성되어 있습니다.

☒ 본 보고서에서 인용된 각 선행기술 문헌의 사본도 첨부되어 있습니다.

1. **보고서의 기초**
   a. **언어**와 관련하여, 국제조사는 아래에 기초하여 수행되었습니다.
      ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원
      ☐ 국제조사를 위해 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))
   b. ☐ 본 국제조사보고서는 PCT규칙 91의 규정에 따라 당해 기관이 허가하였거나 또는 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43.6의2(a)).
   c. ☐ 국제출원에 개시된 **핵산염기 및/또는 아미노산 서열**에 관하여는 제1기재란을 참조하십시오.
2. ☐ **일부 청구항은 조사할 수 없습니다**(제2기재란 참조).
3. ☐ **발명의 단일성이 결여되어 있습니다**(제3기재란 참조).
4. **발명의 명칭**과 관련하여,
   ☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☐ 본 국제조사기관이 다음과 같이 발명의 명칭을 작성하였습니다:

5. **요약서**와 관련하여,
   ☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☐ PCT규칙 38.2의 규정에 따라 본 기관이 제4기재란에 표시된 대로 요약서를 작성하였습니다. 출원인은 본 국제조사보고서의 발송일부터 1월 이내에 본 기관에 의견을 제출할 수 있습니다.
6. **도면**과 관련하여,
   a. 요약서와 함께 공개될 **도면**은 제 28 도이며
      ☒ 출원인이 제안하였습니다.
      ☐ 출원인이 도면의 번호를 제안하지 않았기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
      ☐ 본 도면이 발명의 특징을 더 잘 나타내고 있기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
   b. ☐ 요약서와 함께 공개될 도면이 없습니다.

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/009841

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 74/08; H04W 74/00; H04L 5/00; H04W 28/06; H04W 84/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: EDCA(Enhanced Distribution Channel Access), AP, UE, PPDU, priority, AC(Access Category), timer

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0073165 A (엘지전자 주식회사) 2015.06.30 단락 [0006], [0095], [0110], [0124], [0160]-[0162], [0205]-[0206]; 및 도면 11, 19 참조.	1,12-15
Y		2-11,16-20
Y	WO 2016-112146 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.07.14 청구항 3, 6 참조.	2-11,16-20
Y	KR 10-2016-0045023 A (뉴라컴 인코포레이티드) 2016.04.26 단락 [0052], [0058], [0184], [0221], [0224], [0232]-[0236] 참조.	3-10,17-20
A	US 2016-0057657 A1 (NEWRACOM, INC.) 2016.02.25 단락 [0043]-[0051]; 및 도면 1 참조.	1-20
A	US 2010-0150116 A1 (LUSHENG JI 등) 2010.06.17 단락 [0020]-[0028]; 및 도면 1-2 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 01월 09일 (09.01.2018)	2018년 01월 09일 (09.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
진상범
전화번호 +82-42-481-8398

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/009841

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0073165 A	2015/06/30	US 2015-0245382 A1	2015/08/27
		US 9380602 B2	2016/06/28
		WO 2014-061992 A1	2014/04/24
WO 2016-112146 A1	2016/07/14	AU 2016-205258 A1	2017/06/15
		CN 107113887 A	2017/08/29
		KR 10-2017-0103777 A	2017/09/13
		TW 201632026 A	2016/09/01
		US 2016-0198500 A1	2016/07/07
KR 10-2016-0045023 A	2016/04/26	US 2016-113034 A1	2016/04/21
US 2016-0057657 A1	2016/02/25	KR 10-2016-0022790 A	2016/03/02
US 2010-0150116 A1	2010/06/17	US 8125969 B2	2012/02/28

특허협력조약

발신: 국제조사기관

수신:
임국일

대한민국 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층

PCT

국제조사기관의 견해서

(PCT규칙 43의2.1)

발송일 *(일/월/년)*	2018년 01월 09일 (09.01.2018)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 WILP170086WO	**추가적인 조치** 아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2017/009841	2017년 09월 07일 (07.09.2017)	2016년 09월 07일 (07.09.2016)

국제특허분류(IPC)
H04W 74/08(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i

출원인
주식회사 윌러스표준기술연구소

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.

- [x] 제1기재란 견해서의 기초
- [ ] 제2기재란 우선권
- [ ] 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
- [ ] 제4기재란 발명의 단일성 결여
- [x] 제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명
- [ ] 제6기재란 특이 인용문헌
- [ ] 제7기재란 국제출원의 흠결
- [x] 제8기재란 국제출원에 관한 의견

2. **추가적인 조치**

국제예비심사가 청구되면, 본 견해서는 국제예비심사기관("IPEA")의 견해서로 간주될 것입니다. 다만, 출원인이 본 기관 이외의 기관을 IPEA로 선택하고, 그 선택된 IPEA가 PCT규칙 66.1의2(b)에 따라 본 국제조사기관의 견해서가 위와 같이 간주되지 않을 것임을 국제사무국에 통보한 경우에는 그러하지 않습니다.

본 견해서가 상기와 같이 IPEA의 견해서로 간주되는 경우, 출원인은 서식 PCT/ISA/220의 발송일로부터 3월 또는 우선일부터 22월 중 늦게 만료되는 날 이전에 의견서 및 보정서(해당하는 경우)를 IPEA에 제출할 수 있습니다.

다른 선택사항에 대하여는 서식 PCT/ISA/220에 대한 안내문을 참조하십시오.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	본 견해서의 완료일	심사관
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스번호 +82-42-481-8578	2018년 01월 09일 (09.01.2018)	진상범 전화번호 +82-42-481-8398

서식 PCT/ISA/237 (표지) (2015년 1월)

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/009841

제1기재란 본 견해서의 기초

1. **언어**와 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

☐ 국제조사를 위하여 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문
(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

2. ☐ 본 견해서는 PCT규칙 91에 따라 당해 기관이 허가하였거나 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43의2.1(a)).

3. ☐ 국제출원에 개시된 핵산염기 및/또는 아미노산 서열과 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

a. ☐ 아래의 형태로 출원시 국제출원의 일부를 구성하는 서열목록

☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일

☐ 서면 혹은 이미지 파일

b. ☐ PCT 규칙 13의3.1(a)에 따라 국제출원과 함께 국제조사만을 목적으로 부록 C/ST.25 텍스트 파일의 형태로 제출된 서열목록

c. ☐ 국제조사만을 목적으로 국제출원일 이후에 아래 형태로 제출된 서열목록

☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일 (규칙 13의3.1(a))

☐ 서면 혹은 이미지 파일 (규칙 13의3.1(b) 및 시행세칙 713)

4. ☐ 추가로 서열목록에 대하여 하나 이상의 버전이나 사본이 제출된 경우, 후속 버전 또는 추가된 사본에 기재되어 있는 정보가 출원시 출원의 일부를 구성하는 정보와 동일하거나 또는 출원시의 개시범위를 벗어나지 않는다는 진술서가 제출되었습니다.

5. 추가 의견:

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/009841

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-20	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	없음	있음
	청구항	1-20	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-20	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.

D1: KR 10-2015-0073165 A (엘지전자 주식회사) 2015.06.30
D2: WO 2016-112146 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.07.14
D3: KR 10-2016-0045023 A (뉴라컴 인코포레이티드) 2016.04.26
D4: US 2016-0057657 A1 (NEWRACOM, INC.) 2016.02.25
D5: US 2010-0150116 A1 (LUSHENG JI 등) 2010.06.17

2.1 신규성 및 진보성
2.1.1 청구항 제1항-제14항
청구항 제1항에 기재된 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 무선장치(1900)가 프로세서(1920), 메모리(1940) 및 RF부(radio frequency unit, 1960)를 포함하고, 상기 RF부(1960)는 프로세서(1920)와 연결하여 무선신호를 송신/수신하는 것(D1: 단락 [0205]-[0206]; 및 도면 19 참조)을 포함하는 무선 통신 단말이 제시되어 있습니다.
다만, 청구항 제1항의 특징인 '무선 통신 단말이 베이스 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하는 것'이 상기 인용문헌 D1에 명시적으로 기재되어 있지 않다는 점에서 차이가 있으나, 이러한 차이는 통상의 지식을 가진 자에게 상기 인용문헌 D1의 전송 우선 순위인 트래픽 카테고리(traffic categories)를 정의하여 이를 기반으로 채널에 액세스를 수행하는 것(D1: 단락 [0110] 참조)의 기술적 특징으로부터 용이하게 도출 가능합니다. 따라서 청구항 제1항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제2항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1에는 제시되어 있지 않으나, 인용문헌 D2의 장치가 MU(다중 사용자) 통신을 통해 AP와 통신하도록 구성되지 않은 경우 제1세트의 EDCA 파라미터로 조정하고, 이는 매체에 대한 액세스를 위해 사용되는 EDCA 파라미터의 제2세트와는 다른 것(D2: 청구항 3, 6 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 인용문헌 D1에 기재된 발명과 인용문헌 D2에 기재된 상기 특징을 결합하는 것은

추가 기재란에 계속

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/009841

제8기재란 국제출원에 관한 의견

청구범위, 발명의설명 및 도면의 명료성에 관하여 또는 청구범위가 발명의설명에 의하여 충분히 뒷받침되고 있는지에 관하여 다음과 같은 의견을 제시합니다.

1. 청구항 제1항 및 제16항의 '상기 베이스 통신 단말'은 이전에 정의되어 있지 않아 불명확하므로, 청구항 제1항 및 제16항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.
(Note: 본 국제조사 보고서 및 견해서에서는 '상기 베이스 통신 단말'이 '상기 베이스 무선 통신 단말'인 것으로 가정하여 작성되었습니다.)

2. 청구항 제12항의 '상기 트래픽의 우선도'는 이전에 정의되어 있지 않아 불명확하므로, 청구항 제12항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

3. 청구항 제17항의 '상기 송수신부'는 이전에 정의되어 있지 않아 불명확하므로, 청구항 제17항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
제5 기재란의 연속

통상의 지식을 가진자에게 자명하므로, 청구항 제2항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제3항-제6항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1 및 D2에는 제시되어 있지 않으나, 인용문헌 D3의 AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로 간주하는 것(D3: 단락 [0184] 참조), 단말(STA3)은 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정하는 것(D3: 단락 [0058] 참조), UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 임의의 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 응답 프레임에는, 응답하는 STA의 버퍼 상태, UL 데이터의 속성(예를 들어, 액세스 카테고리), 또는 UL 데이터 등이 포함되는 것(D3: 단락 [0221] 참조), 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 수행하는 것(D3: 단락 [0232]-[0236] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 인용문헌 D1 및 D2에 기재된 발명과 인용문헌 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는 것은 통상의 지식을 가진자에게 자명하므로, 청구항 제3항-제6항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제7항에 추가된 기술적 특징은 상기 인용문헌들에는 기재되어 있지 않으나, '트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 트리거 기반 PPDU의 전송을 종료한 때 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 것'은 널리 알려진 관용 기술의 단순한 적용에 지나지 않으므로 청구항 제7항에 기재된 발명은 인용문헌 D1, D2 및 D3의 결합에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제8항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D3의 AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신하는 것(D3: 단락 [0184] 참조)과 QoS(Quality of Service) STA은 프레임이 속하는 액세스 카테고리(access category, AC)를 위한 AIFS(arbitration IFS) 경과 후 백오프를 수행한 다음 프레임을 전송하는 것(D3: 단락 [0052] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제8항에 기재된 발명은 인용문헌 D1, D2 및 D3의 결합에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제9항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D3의 TIM STA의 UL MU 랜덤 액세스를

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

지원하기 위해서, AP는 TIM STA들을 대상으로 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)을 브로드캐스트하는 것(D3: 단락 [0224] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제9항에 기재된 발명은 인용문헌 D1, D2 및 D3의 결합에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제10항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D2의 제 1 세트의 EDCA 파라미터는 장치가 MU(다중 사용자) 통신을 통해 AP와 통신하도록 구성되지 않은 경우 매체에 대한 액세스를 위해 사용되는 EDCA 파라미터의 제 2 세트와 다르며, 상기 제1 세트의 EDCA 파라미터로 조정하는 것(D2: 청구항 3, 6 참조)과, 인용문헌 D3의 단말(STA3)은 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간에 대한 NAV 타이머를 설정하는 것(D3: 단락 [0058] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제10항에 기재된 발명은 인용문헌 D1, D2 및 D3의 결합에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제11항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 STA은 랜덤 백오프 알고리즘(random backoff algorithm)에 의해서 CW(contention window)의 사이즈를 결정하고 백오프 절차를 수행하는 것(D1: 단락 [0095] 참조)과, STA이 백오프 절차를 수행하기 위한 백오프 타임을 아래의 수학식 6을 기반으로 산출할 수 있으며, 수학식 6을 참조하면, CW는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 aCWMax 사이에서 선택되는 값인 것(D1: 단락 [0160]-[0162] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제11항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 및 D2의 결합에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제12항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 STA은 랜덤 백오프 알고리즘(random backoff algorithm)에 의해서 CW(contention window)의 사이즈를 결정하고 백오프 절차를 수행하는 것(D1: 단락 [0095] 참조)과, STA이 백오프 절차를 수행하기 위한 백오프 타임을 아래의 수학식 6을 기반으로 산출할 수 있고으며, 수학식 6을 참조하면, CW는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 aCWMax 사이에서 선택되는 값인 것(D1: 단락 [0160]-[0162] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제12항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제13항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 802.11e MAC에 정의된 4개의 AC 별 전송 큐는 하나의 STA 내에서 무선 매체 액세스를 위해 개별적인 EDCA 경쟁 개체로서 역할을 수행할 수 있고, 하나의 AC는 자신의 AIFS 값을 가지고 독립된 백오프 카운터를 유지하는 것(D1: 단락 [0124]; 및 도면 11 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다.

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

따라서 청구항 제13항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제14항에 추가된 기술적 특징은 상기 인용문헌들에는 기재되어 있지 않으나, '큐에 저장된 데이터가 없고, 상기 큐에 해당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 상기 백오프 타이머를 0으로 유지하는 것'은 널리 알려진 관용 기술의 단순한 적용에 지나지 않으므로 청구항 제14항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

2.1.2 청구항 제15항-제20항
청구항 제15항에 기재된 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 채널 액세스를 통해 트래픽 데이터를 전송하는 단계(D1: 단락 [0006], [0110] 참조)를 포함하는 방법이 제시되어 있습니다.
다만, 청구항 제15항의 특징인 '베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하는 것'이 상기 인용문헌 D1에 명시적으로 기재되어 있지 않다는 점에서 차이가 있으나, 이러한 차이는 통상의 지식을 가진 자에게 상기 인용문헌 D1의 전송 우선 순위인 트래픽 카테고리(traffic categories)를 정의하여 이를 기반으로 채널에 액세스를 수행하는 것(D1: 단락 [0110] 참조)의 기술적 특징으로부터 용이하게 도출 가능합니다. 따라서 청구항 제15항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제16항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1에는 제시되어 있지 않으나, 인용문헌 D1의 전송 우선 순위인 트래픽 카테고리(traffic categories)를 정의하여 이를 기반으로 채널에 액세스를 수행하는 우선 순위를 결정하고, 트래픽 데이터를 전송하는 것(D1: 단락 [0110] 참조)과 인용문헌 D2의 장치가 MU(다중 사용자) 통신을 통해 AP와 통신하도록 구성되지 않은 경우 제1세트의 EDCA 파라미터로 조정하고, 이는 매체에 대한 액세스를 위해 사용되는 EDCA 파라미터의 제2세트와 다른 것(D2: 청구항 3, 6 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 인용문헌 D1에 기재된 발명과 인용문헌 D2에 기재된 상기 특징을 결합하는 것은 통상의 지식을 가진자에게 자명하므로, 청구항 제16항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제17항-제20항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1 및 D2에는 제시되어 있지 않으나, 인용문헌 D3의 AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

간주하는 것(D3: 단락 [0184] 참조), 단말(STA3)은 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정하는 것(D3: 단락 [0058] 참조), UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 임의의 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 응답 프레임에는, 응답하는 STA의 버퍼 상태, UL 데이터의 속성(예를 들어, 액세스 카테고리), 또는 UL 데이터 등이 포함되는 것(D3: 단락 [0221] 참조), 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 수행하는 것(D3: 단락 [0232]-[0236] 참조)으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 인용문헌 D1 및 D2에 기재된 발명과 인용문헌 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는 것은 통상의 지식을 가진 자에게 자명하므로, 청구항 제17항-제20항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

2.2 산업상 이용가능성
청구항 제1항-제20항에 기재된 발명은 산업상 이용가능합니다(PCT 제33조(4)).

Patent Cooperation Treaty
International Research Organization
repair·
Moth
2nd floor of Mabangro 48, Seocho-gu, Seoul, Korea 06776
References to documents filed or written by Daerian
WILPl 70086WO
Shipping Earl
(Days / Will / year)
Additional action
Defense of international application
PCT / KR2017 / 009841
I International Application
Sep 07, 2017 Earl (07.09.2017)
International Patent Classification (IPC)
H04W 74108 (2009.01) i, H04W 84112 (2009.01) i, H04W 74100 (2009.01) i
Filed
Willrus Standard Technology Laboratory Co., Ltd.
l 'Include information on the following fields,
~ The basis of the opinion
Ordinance 2
PCT / KR2017 / 009841
PCT
Opinion of the International Searching Authority
(2 1 of PCT Regulation 43)
2018 Jan 09 (09.01.2018)
See below 2
First of all,
Sep 07, 2016 Earl (07.09.2016)
Written comment on the novelty, the inventive step, and the possibility of using the leaves in the third column
For example,
~ Article 5 The opinion on novelty, inventive step, or availability of acid leaves (2.1 (a) (i) of PCT Rule 43), the supporting documents
And description
In the sixth column,
Article 7 Deficiency of International Application
Comment on the international application
2. Additional Actions
If an international preliminary examination is requested, the views of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") will be deemed mutually exclusive,
If an IPEA chooses another agency and the selected IPEA complies with PCT Rule 66.1b (b), the written opinion of the manufacturer of the home country
This is not the case if the International Bureau is notified that it will not be a week
In the case where the IPEA's views are considered to be identical to each other as above, the filing application shall be filed in the form of the PCT /ISA /

(If applicable) to the IPEA prior to the expiration date of late to 22 months
For other options, please refer to the leaflet on Form PCT / ISA / 220.
Name and postal address of ISA / KR
---- /
Korea Intellectual Property Office
(35208) Daejeon Optical History Seo-gu Office 189,
4th Dong (Dunsan-dong, Government Daejeon Government Complex)
Fax number 10 82 42 481 8578
Format PCT / ISA237 (Cover) (2015 l Will)
Completely new
2018 01/09 (09.01.2010)
Examiner
Jin Sang Bum
Phone number +82 82 42 481 8398

Defense of international application
The International Searching Authority
PCT / KR2017 / 009841
Article 171
2.
In terms of language, it is based on the following:
~ International application in the applicant's language
Translation of the international application filed and translated for international search
(PCT Rule 12.3 (a) and 23.l (b))
This opinion is based on the consideration of the correction of obvious errors which have been authorized by the body or notified to the body in accordance with PCT Rule 91
(PCT Rule 43bis.1 (a)) '
3. Regarding the nucleic acid base and / or amino acid sequence disclosed in the international application, it is based on the following,
4.
a "in the form below: a. a sequence listing constituting part of the international application
Appendix Appendix C / ST.25 Text
Writing black is image fir
(b) In accordance with PCT Rule 13bis.3 (a), in the form of an annex C / ST.25 text fal
Submitted sequence list
c. For the purpose of international search only, the following sequence listing
Text Annex C / ST.25 Textual (Rule 13bis.3 (a))
Mouth
(1) of Article 13 of the Rules and Article 713 of the Enforcement Decree)
In addition, if more than one version or copy of the Sequence Listing has been submitted, it shall be listed in a subsequent version or in an additional copy
The information provided is consistent with the information constituting the part of the applicant's application or does not fall outside the scope of the applicant's disclosure
Your statement has been submitted.
5. Additional comments'
Format PCT/ISA / 237 (Article l) (2015 l Will)

The International Searching Authority
Defense of international application
PCT / KR2017 / 009841
Article 571 (a) (i) of PCT Rule 43: (a) (i) of the PCT Rule 43 novelty, inventive step or industrial applicability,
Explanations and explanations supporting this
l 'opinion
Novelty (N) claim 1 20
Claim
Progressive (IS) Claim
Claim 1
Acid availability (IA) Claim 1 20
Claim
2. Disclaimers and Explanations'
The following is a cited document.

Dl: KR 10-2015-0073165 A (LG Electronics Co., Ltd.) 2015.06.30
D2: WO 2016-112146 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.07.14
D3: KR 10-2016-0045023 A (Nyuracom INCORPORATED) 2016.04.26
D4: US 2016-0057657 Al (NEWRACOM, INC.) 2016.02.25
D5: US 2010-0150116 Al (LUSHENG JI etc) 2010.06.17

2.1 Preliminary and Advancement
2.1.1 Claims Clauses 1 to 14
.), Lambda 1 p
.), Λ1 D
.), Λ1 D
In the cited document D1 closest to the invention described in claim 1,
(1960), a memory (1940), and an R part (radio fr, εquεncy unit, 1960), and the R part (1960)
(Dl: Paragraph [0205] - and Figure 19
) Is shown in Fig.
However, in the case where the data of the data to be transmitted to the wireless copper terminal,
Access to the channel according to priority & quot; is explicitly described in the above cited document D1
However, the difference is that the above-mentioned cited documents
The traffic category (traffic catεgoriεs), which is the transmission priority of the DL, is defined,
(Dl: see paragraph [O 11 O]), it is easy to derive from the technical specification
It is possible. Therefore, the invention described in claim 1 is not inventive by the reference document D1.
(PCT Article 33 (3)).
The technical specifications added to claim 2 are not presented in the reference D1,
If the device in D2 is not configured to route to the AP through a multi-user (MU) copper line,
& Lt; / RTI & gt; of the EDCA parameter, which is used for access to the medium,
(D2: see claims 3 and 6) which is different from the second set.
Therefore, combining the above-described specifications described in the reference document D1 with the above-

Continue to add additional fields
Format PCT/ISA, 237 (Article 571) (2015 l Will)
Defense of international application
The International Searching Authority
PCT / KR2017 / 009841
Article 871 Comments on International Application
As to the clarity of the claims, the description of the invention and the drawings, or whether the claims are fully supported by the description of the invention
W We give the following comments
1. Claim 1 and Base 1116 1. Since the base communication terminal 1 has not been previously defined and is unclear,
And 16 do not meet the requirements of PCT Article VI.
(Note: In this international search report and the written statement 1, the base communication terminal 1
It was created by assuming.)
1, the base wireless communication terminal 1
2. Priority 1 of the traffic according to claim 12 is unclear because it has not been previously defined,
Section 12 does not meet the requirements of Article 6 of the PCT.
3. Since the transmitter / receiver 1 of claim 17 is not previously defined and is unclear,
PCT does not meet the requirements of Article 6.
Format PCT / ISA / 237 (Article 8) (2015 l Will)
The International Searching Authority
Additional fields
If there is not enough space in the previous section,
Expanded - Continuation of the description column
Defense of international application
PCT / KR2017 / 009841
The invention described in claim 2 is not inventive since it is self-evident to a person with ordinary knowledge
(PCT Article 33 (3)).
The technical specifications added to claims 3 to 6 are not given in the references D1 and D2
, The AP of the cited document D3 instructs it by polling for UL MU transmission (or UL MU triggering)
(E.g., an MPDU) from at least one STA that has been received,
If the frame exchange initiated by UL MU polling (or UL MU triggering) is successful
(See D3: paragraph [0184]), the terminal STA3 transmits the CTS frame
A frame transmission period (for example,
For example, setting a NAV timer for a SIPS + data frame + a SIPS + ACK frame)
(See D3: paragraph [0058]), an arbitrary STA that has repaired a frame triggering the UL MU random access
The response frame transmitted by the UL MU random access method includes the buffer state of the responding STA
(For example, an access category), UL data, etc.
(See D3: paragraph [0221]), performing access category based UL MU random access (D3:
Can be easily derived from the rock (see [0232] - [0236]). Therefore, the cited documents D1

and D2
To combine the above-described specification described in the reference document D3 with the invention described in
, The invention described in claims 3 to 6 is not inventive (see PCT Article 33
(3)).
The technical specification added in claim 7 is not included in the above cited documents,
If the MPDU included in the initiator-based PPDU does not request an ACK,
Before PPDU
Setting the second parameter set timer at the end of a song 'is a simple
The invention described in claim 7 is not limited to the application of any of the references D1, D2 and D3
There is no progressivity by sum (PCT Article 33 (3)).
The technical specification added in claim 8 is that the AP of the reference D3 polls for UL MU transmission
(E.g., UL MU triggering) from at least one STA,
(D3: see paragraph [0184]) and QoS (Quality of Service)
AIFS (arbitration IFS) for the access category (aceɛss catɛgory, AC)
Off & lt; / RTI & gt; and then transmitting the frame (see D3: paragraph [0052]).
You can. Therefore, the invention according to claim 8 is based on the combination of the reference documents D1 D2 and D3
(PCT Article 33 (3)).
The technical specification added to claim 9 is the UL MU Random Access of the TIM STA of the reference D3
Continued on next page
Format PCT / ISA / 237 (Additional Resources) (2015 l Will)
The International Searching Authority
Additional fields
If there is not enough space in the previous section,
Continuation of the
Defense of international application
PCT / KR2017 / 009841
To support, the AP sends a frame to the TIM STAs to trigger a UL MU random access
(E.g., UL MU poll request frame) (D3: see paragraph [0224]),
It is easy to draw. Therefore, the invention described in claim 9 is based on the documents Dl, D2
And D3 (PCT Article 33 (3)).
The technical specification added to claim 10 is that the EDCA parameter of the first set of reference D2 is a chapter
If the device is not configured to route to the AP through a multi-user (MU) copper line,
Which is different from the second set of EDCA parameters used for the first set of EDCA parameters,
(D2: refer to claims 3 and 6), and the terminal STA3 of the reference document D3 transmits the CTS frame
It is possible to transmit continuously afterwards using the duration information included in the CTS frame
(See D3: paragraph [0058]) for the NAV timer for the next frame transfer period

It can be easily derived. Therefore, the invention described in claim 10 is related to the documents D1, D2
And D3 (PCT Article 33 (3)).
The technical specification added to claim 11 is that the STA of the reference D1 is a random back-
(CW) size is determined by a random backoff algorithm, and a backoff
(See Dl: paragraph [0095]) and the STA performs a backoff procedure to perform the backoff procedure
The time can be calculated based on the following Equation (6), and with reference to Equation (6), cw =
Scanning is the value selected between the minimum value of a specific competing window and aCWMax (Dl: Paragraph
[O 160] - [0162]). Therefore, in the present invention,
The invention is not inventive by virtue of the combination of the references D1 and D2 (PCT Article 33 (3)).
The technical specification added to claim 12 is that the STA of the reference D1 is a random back-
(CW) size is determined by a random backoff algorithm, and a backoff
(See Dl: paragraph [0095]) and the STA performs a backoff procedure to perform the backoff procedure
The time can be calculated based on the following Equation 6, and with reference to Equation 6, Sheve Scanning is the value selected between the minimum value of a specific competing window and aCWMax (Dl: Paragraph
[O 160] - [0162]). Thus, in accordance with claim 12,
The invention is not inventive by reference D1 (PCT Article 33 (3)).
The technical specification added to claim 13 is based on the four AC
A star transmission queue is a separate EDCA competitive entity for accessing the medium within a single STA
And one AC can have an AIFS value of charity and an independent backoff counter
(See Dl: paragraph [0124]; see Figure 11).
Continued on next page

Therefore, the invention described in claim 13 has no inventive step due to the reference document D1 (PCT
33 (3)).
The technical specification added to claim 14 is not included in the above cited documents,
If there is no stored data and the backoff timer corresponding to the queue is 0,
Keeping a zero at zero is merely a simple application of widely-used tolerance techniques,
The invention according to Clause 14 is not inventive by reference D1. (PCT Article 33 (3)).
2.1.2 Claims Clause 15 - Clause 20

In the cited document D1 closest to the invention of claim 15,
(Dl: see paragraphs [0006], [0110]) for transmitting the data.
All
However, according to the priority of the data to be transmitted to the base-mobility mobile terminal,
Quot; accessing & lt; RTI ID = 0.0 & gt; a & lt; / RTI & gt; channel is not explicitly described in the above cited document D1
The difference, however, is that the transfer of the cited document D1 to a person of ordinary knowledge
Define priority traffic category (traffic catɛgoriɛs) to access the channel based on it
(Dl: see paragraph [O 11 O]).
Therefore, the invention described in claim 15 is not inventive by the reference document D1 (PCT No. 33
(3)).
The technical specification added to claim 16 is not presented in the document D1,
The traffic category (traffic catɛgoriɛs), which is the transmission priority of the DL, is defined,
To determine the priority to perform access, and to transmit the traffic data (Dl: Paragraph [O 11 O]) and the device of the reference document D2 are connected to the AP through the MU (multi-user)
If this is not the case, adjust with the first set of EDCA parameters,
From the second set of EDCA parameters used (D2: see claims 3 and 6)
You can derive. Therefore, in the invention described in the reference document D1 and the invention described in the reference document D2
It will be apparent to one of ordinary skill in the art how to combine specific features,
The name is not inventive (PCT Article 33 (3)).
The technical features added to claims 17 - 20 are not presented in the references D1 and D2
However, if the AP in the cited document D3 is polled by UL MU transmission (or UL MU triggering)
When the indicated data unit (e.g., an MPDU) is recovered from at least one STA,
If the frame exchange initiated by UL MU polling (or UL MU triggering) is successful
Continued on next page

The International Searching Authority
Additional fields
If there is not enough space in the previous section,
Continuation of the
Defense of international application
PCT / KR2017 / 009841
(See D3: paragraph [0184]), the terminal STA3 transmits the CTS frame
A frame transmission period (for example,
For example, setting a NAV timer for a SIPS + data frame + a SIPS + ACK frame)
(See D3: paragraph [0058]), an arbitrary STA that has repaired a frame triggering the UL MU random access
The response frame transmitted by the UL MU random access method includes the buffer state of the responding STA
(For example, an access category), UL data, etc.

(See D3: paragraph [0221]), performing access category based UL MU random access (D3: Can be easily derived from the rock (see [0232] - [0236]). Therefore, the cited documents D1 and D2
To combine the above-described specification described in the reference document D3 with the invention described in
The inventions claimed in claims 17 to 20 are not inventive (see PCT Article 33 (3)).
2.2 Acid availability
Claims (1) - (20) The invention according to (20) is available in the form of an acid leaf (PCT Article 33 (4)).
Format PCT / ISA / 237 (Additional Resources) (2015 l Will)

Espacenet

Bibliographic data: WO2018048229 (A1) — 2018-03-15

WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

Inventor(s): AHN WOOJIN [KR]; SON JUHYUNG [KR]; KO GEONJUNG [KR]; KWAK JINSAM [KR] ± (안우진, ; 손주형, ; 고건중, ; 곽진삼)

Applicant(s): WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECH INC [KR] ± (주식회사 윌러스표준기술연구소)

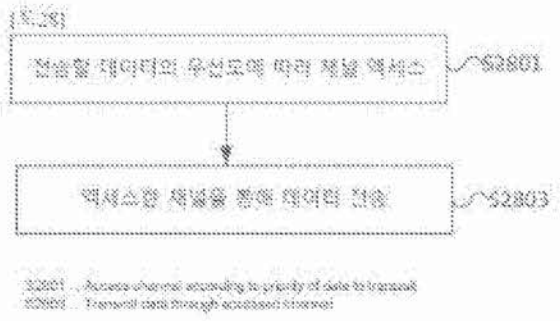
Classification: - international: *H04W74/00; H04W74/08; H04W84/12*
- cooperative: H04W74/00; H04W74/08; H04W84/12

Application number: WO2017KR09841 20170907 Global Dossier

Priority number(s): KR20160114822 20160907 ; KR20160116877 20160910 ; KR20160116965 20160912 ; KR20160117898 20160913 ; KR20160122488 20160923 ; KR20160147189 20161106 ; KR20170022227 20170220

Abstract of WO2018048229 (A1)

Disclosed is a wireless communication terminal which performs wireless communication. The wireless communication terminal comprises: a transceiver; and a processor for processing a wireless signal received through the transceiver or a wireless signal to be transmitted through the transceiver. The processor accesses a channel according to the priority of data that the wireless communication terminal will transmit to a base communication terminal.



Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine- generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

CLAIMS WO2018048229

1.
A wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal, comprising: a transceiver; And a processor for processing a radio signal received through the transceiver or a radio signal to be transmitted through the transceiver, wherein the processor controls the radio communication terminal to access the channel according to a priority of data to be transmitted to the base communication terminal Wireless communication terminal.

2.
The method of claim 1, wherein the processor is configured to transmit a parameter set, which is a set of parameters used for the channel access, based on whether the base wireless communication terminal triggers multi- user uplink transmission of the wireless communication terminal, A wireless communication terminal that switches to a parameter set.

3.
The method of claim 2, wherein the processor transmits a trigger- based physical layer protocol data unit (PPDU) to the base wireless communication terminal using the transceiver and transmits an immediate response to an MPDU (MAC protocol data unit) included in the trigger- based PPDU And sets the second parameter set timer in response to receiving the immediate response based on whether the second parameter set timer is received and terminates the application of the second parameter set when

the second parameter set timer expires.

4.
4. The wireless communications terminal of claim 3, wherein the processor sets the second parameter set timer when receiving the immediate response.

5.
4. The wireless communications terminal of claim 3, wherein the processor sets the second parameter set timer for an access category of an MPDU that has received the immediate response.

6.
4. The wireless communications terminal of claim 3, wherein the processor determines when to set the second parameter set timer based on a response type requested by an MPDU included in the trigger- based PPDU.

7.
The wireless communication terminal of claim 6, wherein the processor sets the second parameter set timer when the MPDU included in the trigger- based PPDU does not request an ACK, when the transmission of the trigger- based PPDU is terminated.

8.
The wireless communication terminal of claim 3, wherein the MPDU included in the trigger- based PPDU is a QoS data frame.

9.
The wireless communication terminal of claim 3, wherein the processor receives the beacon frame from the base wireless communication terminal and acquires information indicating the period of the second parameter set timer from the beacon frame.

10.
4. The wireless communications terminal of claim 3, wherein the processor sets the second parameter set timer when switching the parameter set from a first parameter set to a second parameter set.

11.
3. The apparatus of claim 2, wherein the processor calculates a random integer value in a contention window (CW), sets a backoff timer based on the random integer value, and based on the backoff timer and a pre- Wherein the parameter set includes a minimum value (CWmin) of the CW and a maximum value (CWmax) of the CW.

12.
The method of claim 1, wherein the processor is configured to calculate a random integer value in a contention window (CW), to set a backoff timer based on the random integer value, and to set the backoff timer and a pre- And sets the value of the CW to the CWmax when the value of the CW is greater than the maximum value of the CW (CWmax) according to the priority of the traffic.

13.
2. The method of claim 1, wherein the processor is operative to operate a plurality of queues separated by access categories of data stored in a queue, and to perform a backoff procedure of accessing a channel based on a time corresponding to a backoff timer in each of the plurality of queues If there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is 0, the backoff timer does not perform any operation on the slot boundary of the backoff timer, , CW), and is reduced when the channel is idle for a predetermined slot time.

14.
14. The wireless communication terminal of claim 13, wherein the processor maintains the backoff timer at 0 if there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is zero.

15.
A method of operating a wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal, comprising: accessing a channel according to a priority of data to be transmitted to the base wireless communication terminal; And transmitting the data over the channel.

16.

The method of claim 15, wherein the step of accessing the channel comprises: setting a parameter set, which is a set of parameters used for channel access, to a first parameter set, based on whether the base wireless communication terminal triggers multi- To a second set of parameters; and accessing the channel using the second set of parameters according to the priority of the traffic to be transmitted to the base communication terminal by the wireless communication terminal.

17.

17. The method of claim 16, wherein the method further comprises transmitting the trigger- based PPDU to the base wireless communication terminal using the transceiver, wherein switching from the first parameter set to the second parameter set comprises: Setting a second parameter set timer in response to receiving the immediate response based on whether an immediate response to an MPDU (MAC protocol data unit) included in a physical layer protocol data unit (PPDU) is received; And terminating the application of the second set of parameters.

18.

18. The method of claim 17, wherein setting the second parameter set timer comprises setting the second parameter set timer at the end of the immediate response reception.

19.

18. The method of claim 17, wherein setting the second parameter set timer comprises setting the second parameter set timer for an access category of the MPDU that received the immediate response.

20.

18. The method of claim 17, wherein the setting of the second parameter set timer determines the second parameter set timer setting time based on a response form requested by an MPDU included in the trigger- based PPDU.

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine- generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION WO2018048229

Wireless communication method using enhanced distributed channel access and wireless communication terminal using the same

[0001]
The present invention relates to a wireless communication method and a wireless communication terminal using enhanced distributed channel access.

[0002]

Recently, as the spread of mobile devices has expanded, wireless LAN technology capable of providing fast wireless Internet service has attracted much attention.

Wireless LAN technology is a technology that enables wireless devices such as smart phones, smart pads, laptop computers, portable multimedia players, and embedded devices to wirelessly connect to the Internet at home, to be.

[0003]

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Since 802.11 supports the initial wireless LAN technology using 2.4 GHz frequency, various technology standards are

being put into practical use or under development. First, IEEE 802.11b supports a communication speed of up to 11 Mbps while using a frequency of 2.4 GHz band. IEEE 802.11a, which has been commercialized since IEEE 802.11b, uses the frequency of the 5 GHz band instead of the 2.4 GHz band, thereby reducing the influence of interference on the frequency of the highly congested 2.4 GHz band. Orthogonal Frequency Division Multiplexing OFDM) technology to improve communication speed up to 54Mbps. However, IEEE 802.11a has a short communication distance compared to IEEE 802.11b. IEEE 802.11g, like IEEE 802.11b, uses a frequency of 2.4GHz band to achieve a communication speed of up to 54Mbps and has received considerable attention because it meets backward compatibility. It is in the lead.

[0004]

IEEE 802.11n is a technical standard established to overcome the limitation of the communication speed which is pointed out as a weak point in the wireless LAN. IEEE 802.11n aims to increase the speed and reliability of the network and to extend the operating distance of the wireless network. More specifically, IEEE 802.11n supports high throughput (HT) with a maximum data rate of 540 Mbps or higher, uses multiple antennas at both ends of the transmitter and receiver to minimize transmission errors and optimize data rate It is based on Multiple Inputs and Multiple Outputs (MIMO) technology. In addition, the specification may use a coding scheme that transfers multiple duplicate copies to increase data reliability.

[0005]

As the spread of the wireless LAN is activated and the applications using it are diversified, there is a need for a new wireless LAN system to support a very high throughput (VHT) higher than the data processing speed supported by IEEE 802.11n . IEEE 802.11ac supports wide bandwidth (80MHz ~ 160MHz) at 5GHz frequency. Although the IEEE 802.11ac standard is defined only in the 5GHz band, early 11ac chipsets will also support operation in the 2.4GHz band for backwards compatibility with existing 2.4GHz band products. Theoretically, according to this standard, the wireless LAN speed of multiple stations is at least 1 Gbps, and the maximum single link speed is at least 500 Mbps. This is accomplished by extending the concept of wireless interfaces accepted by 802.11n, including wider radio bandwidth (up to 160 MHz), more MIMO spatial streams (up to 8), multiuser MIMO, and high density modulation (up to 256 QAM). In addition, IEEE 802.11ad is a method of transmitting data using a 60 GHz band

instead of the existing 2.4 GHz / 5 GHz. IEEE 802.11ad is a transmission specification that uses beamforming technology to provide speeds of up to 7 Gbps and is suitable for streaming high bitrate video, such as large amounts of data or uncompressed HD video. However, the 60GHz frequency band has a disadvantage in that it is difficult to pass through obstacles, and therefore, it can be used only between devices in a near space.

[0006]

Recently, as a next generation wireless LAN standard after 802.11ac and 802.11ad, discussions for providing high- efficiency and high- performance wireless LAN communication technology in a high density environment have been continuing. That is, in the next generation wireless LAN environment, communication with high frequency efficiency should be provided in the presence of a high density station and an access point (AP), and various techniques are required to realize this.

[0007]

Particularly, as the number of devices using a wireless LAN increases, it is necessary to use a predetermined channel efficiently. Therefore, there is a need for a technique that enables efficient use of bandwidth by simultaneously transmitting data between a plurality of stations and an AP.

[0008]
An embodiment of the present invention aims to provide a wireless communication terminal using improved distributed channel access.

[0009]

According to an embodiment of the present invention, a wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal includes: a transmission / reception unit; And a processor for processing a radio signal received through the transceiver or a radio signal to be transmitted through the transceiver.

The processor accesses the channel according to the priority of data to be transmitted to the base communication terminal by the wireless communication terminal.

[0010]

Based on whether the base wireless communication terminal triggers the multi- user uplink transmission of the wireless communication terminal, the processor switches the parameter set, which is the set of parameters used for the channel access, from the first parameter set to the second parameter set . Specifically, the processor receives the trigger frame from the base wireless communication terminal using the transceiver, and transmits the parameter set to the second parameter set in the first parameter set based on whether the trigger frame indicates the uplink transmission of the wireless communication terminal You can switch to a parameter set.

[0011]

The processor may transmit a trigger- based physical layer protocol data unit (PPDU) to the base wireless communication terminal using the transceiver. At this time, the processor sets a second parameter set timer in response to receiving the immediate response based on whether the trigger- based PPDU receives an immediate response to an MPDU (MAC protocol data unit) included in the trigger- based PPDU, The application of the second parameter set can be terminated. The processor may also switch the parameter set from the first parameter set to the second parameter set based on whether the trigger- based PPDU receives an immediate response to the MPDUs it contains. If the MPDU includes QoS data, the processor may set a second parameter set timer for an access category. In addition, the processor may set a second parameter set timer for the access category of the MPDU.

[0012]
The processor may set the second parameter set timer when receiving the immediate response.

[0013]
The processor may set the second parameter set timer for the access category of the MPDU that received the immediate response.

[0014]
The processor may determine when to set the second parameter set timer based on a response type requested by an MPDU included in the trigger- based PPDU.

[0015]
If the MPDU included in the trigger- based PPDU does not request an ACK, the processor may set the second parameter set timer when the transmission of the trigger- based PPDU is terminated.

[0016]
The MPDU included in the trigger- based PPDU may be a QoS data frame.

[0017]
The processor may receive a beacon frame from the base wireless communication terminal and obtain information indicating a period of the second parameter set timer from the beacon frame.

[0018]

The processor may set the second parameter set timer when switching the parameter set from the first parameter set to the second parameter set.

Specifically, when the MPDU included in the trigger- based PPDU does not request an ACK, the processor switches the parameter set from the first parameter set to the second parameter set when the transmission of the trigger- based PPDU ends, A second parameter set timer can be set.

[0019]

The processor calculates a random integer value in a contention window (CW), sets a backoff timer based on the random integer value, and accesses the channel based on the

backoff timer and a predetermined slot time .

At this time, the parameter set may include a minimum value (CWmin) of the CW and a maximum value (CWmax) of the CW.

[0020]
Also, the processor may set the CW value to the CWmax when the CW value is greater than the CW maximum value (CWmax) according to the priority of the traffic.

[0021]

The processor may operate a plurality of queues separated according to an access category of data stored in a queue and perform a backoff procedure of accessing a channel based on a time corresponding to a backoff timer in each of the plurality of queues .

If there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is 0, the processor may not perform any operation at the slot boundary of the backoff timer.

Also, the backoff timer may be set based on a random integer value calculated in a contention window (CW) and a preset slot time, and may be reduced when the channel is idle during the predetermined slot time.

[0022]
If there is no data stored in the queue and the back off timer against the queue is zero, the processor can keep the back off timer at zero.

[0023]
According to another aspect of the present invention, there is provided a method of operating a wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal, the method comprising: accessing a channel according to a priority of data to be transmitted to the base wireless communication terminal; And

transmitting the data over the channel.

[0024]

Wherein the step of accessing the channel comprises setting a parameter set, which is a set of parameters used for channel access, based on whether the base wireless communication terminal triggers the multi- user uplink transmission participation of the wireless communication terminal, from a first parameter set to a second parameter set And accessing the channel using the second parameter set according to the priority of the traffic to be transmitted to the base communication terminal by the wireless communication terminal.

Specifically, the step of accessing the channel includes receiving a trigger frame from the base wireless communication terminal and transmitting the parameter set from the first parameter set to the base station based on whether the trigger frame indicates uplink transmission of the wireless communication terminal. 2 & lt; / RTI & gt; parameter set.

[0025]

The operation method may further include transmitting the trigger- based PPDU to the base wireless communication terminal using the transceiver.

At this time, the step of switching from the first parameter set to the second parameter set is based on the instantaneous response to the MAC protocol data unit (MPDU) included in the trigger- based physical layer protocol data unit (PPDU) Setting a second parameter set timer in response to receiving the response, and terminating application of the second parameter set upon expiration of the second parameter set timer.

In addition, the step of accessing the channel may switch the parameter set from the first parameter set to the second parameter set based on whether the trigger- based PPDU receives an immediate response to the MAC protocol data unit (MPDU) Step & lt; / RTI & gt;

[0026]
The setting of the second parameter set timer may comprise setting the second parameter set timer at the end of the immediate response reception.

[0027]
The step of setting the second parameter set timer may comprise setting the second parameter set timer for the access category of the MPDU receiving the immediate response.

[0028]
The setting of the second parameter set timer may determine the second parameter set timer setting time based on a response form requested by the MPDU included in the trigger- based PPDU.

[0029]
Wherein the step of setting the second parameter set timer comprises setting the second parameter set timer when transmission of the trigger based PPDU is completed when the MPDU included in the trigger based PPDU does not request an ACK .

[0030]
One embodiment of the present invention provides a wireless communication method using enhanced distributed channel access and a wireless communication terminal using the same.

[0031]
1 shows a wireless LAN system according to an embodiment of the present invention.

[0032]
2 shows a wireless LAN system according to another embodiment of the present invention.

[0033]
3 is a block diagram illustrating a configuration of a station according to an embodiment

of the present invention.

[0034]
4 is a block diagram illustrating a configuration of an access point according to an embodiment of the present invention.

[0035]
FIG. 5 schematically shows a process in which a station establishes a link with an access point according to an embodiment of the present invention.

[0036]
FIG. 6 shows that a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention adjusts EDCA parameters according to UL MU transmission.

[0037]
FIG. 7 illustrates a method of applying a MU EDCA parameter set by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0038]
FIG. 8 shows a method of collecting a plurality of TID A- MPDUs by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0039]
9 illustrates an operation in which a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention receives information on an MU EDCA parameter set from a base wireless communication terminal and applies information on an MU EDCA parameter set.

[0040]
10 illustrates an operation in which a base wireless communication terminal transmits a BSR through a QoS Control field according to an embodiment of the present invention.

[0041]

11 illustrates an operation in which a wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention receives information on an MU EDCA parameter set from a base wireless communication terminal and applies information on an MU EDCA parameter set.

[0042]
FIG. 12 shows an operation in which a wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention acquires information on an MU EDCA parameter set from a trigger frame and applies information on an MU EDCA parameter set.

[0043]
13 illustrates an operation in which the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention acquires information on the MU EDCA parameter set from the target wake time element and applies information on the MU EDCA parameter set.

[0044]
FIG. 14 shows an operation of the wireless communication terminal ending application of the MU EDCA parameter according to the embodiment of the present invention.

[0045]
FIG. 15 shows an operation in which the wireless communication terminal ends the MU EDCA parameter application according to another embodiment of the present invention.

[0046]
FIG. 16 shows an operation in which a wireless communication terminal applies MU EDCA parameters according to another embodiment of the present invention.

[0047]
17 shows a response form for an A-MPDU and a corresponding A-MPDU generated by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0048]

FIG. 18 shows an operation in which a wireless communication terminal applies MU EDCA parameters according to another embodiment of the present invention.

[0049]
FIG. 19 shows an operation in which a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention applies an MU EDCA parameter set.

[0050]
20 illustrates an operation of changing a CW value while changing an EDCA parameter set according to an embodiment of the present invention.

[0051]
21 illustrates an operation of changing a CW value while changing an EDCA parameter set according to an embodiment of the present invention.

[0052]
FIG. 22 shows a concrete format of an MU EDAC parameter set element according to an embodiment of the present invention.

[0053]
FIG. 23 shows a concrete format of the MU EDAC parameter set element according to another embodiment of the present invention.

[0054]
FIG. 24 shows an EDCA operation after UL MU transmission of a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0055]
FIG. 25 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to the embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0056]

26 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0057]
FIG. 27 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0058]
28 shows the operation of the wireless communication terminal according to the embodiment of the present invention.

[0059]

Hereinafter, embodiments of the present invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings so that those skilled in the art can easily carry out the present invention.

T he present invention may, however, be embodied in many different forms and should not be construed as limited to the embodiments set forth herein.

In order to clearly illustrate the present invention, parts not related to the description are omitted, and similar parts are denoted by like reference characters throughout the specification.

[0060]
Also, when an element is referred to as & quot; comprising & quot ;, it means that it can include other elements as well, without departing from the other elements unless specifically stated otherwise.

[0061]

[0062]
This application is related to Korean Patent Application Nos. 10-2016-0114822 (2016.09.07), 10-2016-0116877 (2016.09.10), 10-2016-0116965 (2016.09.12) 10-2016-0117898 (2016.09.13), 10-2016-0122488 (2016.09.23), 10-2016-0147189 (2016.11.06) and 10-2017-0022227 (2017.02.20) And the embodiments and descriptions described in each of the above applications which are the basis of priority are to be included in the detailed description of the present application.

[0063]

1 illustrates a wireless LAN system according to an embodiment of the present invention.

A WLAN system includes one or more Basic Service Sets (BSSs), which represent a collection of devices that can successfully communicate and communicate with one another.

In general, a BSS can be divided into an infrastructure BSS (infrastructure BSS) and an independent BSS (IBSS). FIG. 1 shows the infrastructure BSS.

[0064]
1, an infrastructure BSS (BSS1, BSS2) includes one or more stations (STA1, STA2, STA3, STA_4, STA5), an access point (PCP / 1, PCP / AP-2), and a distribution system (DS) for connecting a plurality of access points (PCP / AP-1, PCP / AP-2).

[0065]

A station (STA) is an arbitrary device including a medium access control (MAC) conforming to the IEEE 802.11 standard and a physical layer interface for a wireless medium, and is broadly referred to as a non-access point Non-AP) station as well as an access point (AP).

In this specification, the term & quot; terminal & quot; may be used as a concept including both a station and a wireless LAN communication device such as an AP.

The station for wireless communication includes a processor and a transmit / receive unit, and may further include a user interface unit, a display unit, and the like according to an embodiment.

The processor may perform various processes for generating frames to be transmitted over the wireless network, processing frames received through the wireless network, and controlling other stations.

The transmitting and receiving unit is functionally connected to the processor and transmits and receives a frame through the wireless network for the station.

[0066]

An access point (AP) is an entity that provides access to a distribution system (DS) via a wireless medium for an associated station to an AP.

In the infrastructure BSS, communication between non- AP stations is performed via an AP. However, when a direct link is established, direct communication is possible between non- AP stations.

In the present invention, the AP is used as a concept including a PCP (Personal BSS Coordination Point), and broadly includes a central controller, a base station (BS), a node- B, a base transceiver system (BTS) Controller, and the like.

[0067]

A plurality of infrastructure BSSs may be interconnected via a distribution system (DS).

At this time, a plurality of BSSs connected through the distribution system is called an extended service set (ESS).

[0068]

2 illustrates an independent BSS that is a wireless LAN system according to another embodiment of the present invention.

In the embodiment of FIG. 2, the same or corresponding parts as those of the embodiment of FIG. 1 are not described.

[0069]

Since the BSS 3 shown in FIG. 2 is an independent BSS and does not include an AP, all the stations STA6 and STA7 are not connected to the AP.

An independent BSS is not allowed to connect to the distribution system and forms a self- contained network.

In the independent BSS, each of the stations STA6 and STA7 can be directly connected to each other.

[0070]
3 is a block diagram illustrating a configuration of a station 100 according to an embodiment of the present invention.

[0071]
The station 100 according to the embodiment of the present invention may include a processor 110, a transceiver 120, a user interface 140, a display unit 150, and a memory 160 .

[0072]

First, the transceiver unit 120 transmits and receives radio signals such as a WLAN physical layer frame, and may be embedded in the station 100 or externally.

According to the embodiment, the transceiver 120 may include at least one transceiver module using different frequency bands.

For example, the transceiver 120 may include transmit and receive modules of different frequency bands such as 2.4 GHz, 5 GHz, and 60 GHz.

According to one embodiment, the station 100 may include a transmission / reception module using a frequency band of 6 GHz or more and a transmission / reception module using a frequency band of 6 GHz or less.

Each of the transmission / reception modules can perform wireless communication with an AP or an external station according to a wireless LAN standard of a frequency band supported by the transmission / reception module.

The transceiver unit 120 may operate only one transceiver module at a time or may operate a plurality of transceiver modules at the same time according to the performance and requirements of the station 100. [

When the station 100 includes a plurality of transmission / reception modules, each of the transmission / reception modules may be provided in an independent form, or a plurality of modules may be integrated into one chip.

[0073]

Next, the user interface unit 140 includes various types of input / output means provided in the station 100.

That is, the user interface unit 140 can receive user input using various input means, and the processor 110 can control the station 100 based on the received user input.

In addition, the user interface unit 140 may perform output based on instructions of the processor 110 using various output means.

[0074]

Next, the display unit 150 outputs an image on the display screen.

The display unit 150 may output various display objects such as a content executed by the processor 110 or a user interface based on a control command of the processor 110. [

In addition, the memory 160 stores a control program used in the station 100 and various types of data.

Such a control program may include an access program required for the station 100 to make an access to an AP or an external station.

[0075]

The processor 110 of the present invention can execute various commands or programs and process data inside the station 100. [

In addition, the processor 110 controls each unit of the above- described station 100, and can control data transmission / reception between the units.

According to an embodiment of the present invention, the processor 110 may execute a

program for connection of an AP stored in the memory 160 and receive a communication setup message transmitted by the AP.

In addition, the processor 110 can read information on the priority condition of the station 100 included in the communication setup message, and request a connection to the AP based on the information on the priority condition of the station 100. [

The processor 110 of the present invention may refer to a main control unit of the station 100 and may include a control unit for controlling a part of the station 100 such as the transmission and reception unit 120, It can also point to.

That is, the processor 110 may be a modulator and / or a demodulator for modulating a radio signal transmitted / received from the transceiver 120.

The processor 110 controls various operations of transmitting and receiving radio signals of the station 100 according to the embodiment of the present invention.

Specific embodiments thereof will be described later.

[0076]

The station 100 shown in FIG. 3 is a block diagram according to an embodiment of the present invention, and the blocks separately displayed are logically distinguishable from the elements of the device.

Thus, the elements of the device described above can be mounted as one chip or as a plurality of chips depending on the design of the device.

For example, the processor 110 and the transceiver 120 may be integrated into one chip or may be implemented as a separate chip.

In some embodiments of the present invention, some components of the station 100, such as the user interface 140 and the display unit 150, may be optionally provided in the station 100.

[0077]
4 is a block diagram showing the configuration of an AP 200 according to an embodiment of the present invention.

[0078]

As shown, the AP 200 according to the embodiment of the present invention may include a processor 210, a transceiver 220, and a memory 260.

In FIG. 4, the same or corresponding parts as those of the station 100 of FIG. 3 among the configurations of the AP 200 will be omitted.

[0079]

Referring to FIG. 4, the AP 200 according to the present invention includes a transceiver 220 for operating a BSS in at least one frequency band.

As described above with reference to FIG. 3, the transceiver 220 of the AP 200 may also include a plurality of transceiver modules using different frequency bands.

That is, the AP 200 according to the embodiment of the present invention may include two or more transmission / reception modules of different frequency bands, for example, 2.4 GHz, 5 GHz, and 60 GHz.

Preferably, the AP 200 may include a transmission / reception module using a frequency band of 6 GHz or more and a transmission / reception module using a frequency band of 6 GHz or less.

Each of the transmission / reception modules can perform wireless communication with the station according to the wireless LAN standard of the frequency band supported by the transmission / reception module.

The transceiver 220 may operate only one transceiver module at a time or operate a plurality of transceiver modules at the same time according to the performance and requirements of the AP 200. [

[0080]

Next, the memory 260 stores a control program used in the AP 200 and various data corresponding thereto.

Such a control program may include an access program for managing the connection of the station. In addition, the processor 210 controls each unit of the AP 200, and can control data transmission / reception between the units. According to an embodiment of the present invention, processor 210 may execute a program for connection with a station stored in memory 260 and may transmit a communication setup message for one or more stations. At this time, the communication setup message may include information on the connection preference condition of each station. In addition, the processor 210 performs connection setup according to a connection request of the station. According to one embodiment, the processor 210 may be a modulator and / or a demodulator that modulates a radio signal transmitted / received from the transceiver 220. The processor 210 controls various operations of transmitting and receiving radio signals of the AP 200 according to an embodiment of the present invention. Specific embodiments thereof will be described later.

[0081]
FIG. 5 schematically shows a process in which the STA establishes a link with an AP.

[0082]

Referring to FIG. 5, the link between the STA 100 and the AP 200 is largely set through

three steps of scanning, authentication, and association.

First, the scanning step is a step in which the STA 100 acquires access information of a BSS operated by the AP 200. As a method for performing scanning, a passive scanning method in which information is acquired using only a beacon message (S101) periodically transmitted by the AP 200 and a passive scanning method in which the STA 100 transmits a probe request there is an active scanning method in which a probe request is transmitted (S103), a probe response is received from the AP (S105) and access information is acquired.

[0083]

The STA 100 that has successfully received the wireless access information in the scanning step transmits an authentication request (S107a), receives an authentication response from the AP 200 (S107b), and performs an authentication step do. After the authentication step is performed, the STA 100 transmits an association request (S109a), receives an association response from the AP 200 (S109b), and performs an association step. In this specification, an association means basically a wireless combination, but the present invention is not limited thereto, and a broad sense may include both a wireless combination and a wired combination.

[0084]

On the other hand, the 802.1X- based authentication step S111 and the IP address acquisition step S113 through DHCP can be performed. 5, the authentication server 300 is a server that processes STA 100 and 802.1X- based authentication, and may be physically coupled to the AP 200 or exist as a separate server.

[0085]

In a specific embodiment, AP 200 may be a wireless communication terminal that allocates and schedules communication media resources in an independent network that is not connected to an external distribution service, such as an ad- hoc network. Also, the AP 200 may be at least one of a base station, an eNB, and a transmission point TP.

The AP 200 may also be referred to as a base wireless communication terminal.

[0086]

The base wireless communication terminal may be a wireless communication terminal that allocates and schedules medium resources in communication with a plurality of wireless communication terminals. Specifically, the base wireless communication terminal may serve as a cell coordinator. In a specific embodiment, the base wireless communication terminal may be a wireless communication terminal that allocates and schedules communication media resources in an independent network, such as an ad-hoc network, that is not connected to an external distribution service.

[0087]

[0088]

In a frequency band commonly used by various wireless communication devices, such as a license- exempt band, a wireless communication terminal can access the channel through a contention procedure.

Specifically, if the channel to be accessed by the wireless communication terminal is idle for a predetermined time, the wireless communication terminal starts the backoff procedure. In the backoff procedure, the wireless communication terminal acquires a random integer value in a contention window (CW) and sets a random integer value to a backoff timer. If the channel idle during a predetermined slot time, the wireless communication terminal decreases the backoff timer. If the value of the backoff timer is 0, the wireless communication terminal accesses the corresponding channel. At this time, if the channel is busy, the wireless communication terminal stops the backoff procedure. If the channel to be accessed by the wireless communication terminal is idle for a predetermined time, the wireless communication terminal resumes the backoff procedure again.

[0089]

Further, the wireless communication terminal can access the channel according to the priority of the data to be transmitted. Specifically, the wireless communication terminal can use the CW determined according to the priority of the data to be transmitted. At this time, the minimum value CWmin and the maximum value CWmax of CW are determined according to the priority order of data to be transmitted by the wireless communication terminal. In addition, the predetermined time at which the wireless communication terminal waits to start the backoff procedure is determined according to the priority of the data to be transmitted by the wireless communication terminal. Also, the wireless communication terminal can wait for a designated time according to the priority of data to be transmitted, and then start the backoff procedure. The designated time according to the priority is referred to as AIFS (arbitration interframe space). This operation is referred to as enhanced distributed channel access (EDCA). In addition, the priority of data may be determined according to an access category (AC).

[0090]

The base wireless communication terminal may trigger uplink transmission of one or more wireless communication terminals to the base wireless communication terminal. At this time, one or more wireless communication terminals can perform uplink transmission to a base wireless communication terminal using OFDMA (Orthogonal Frequency- Division Multiple Access). The base wireless communication terminal may transmit trigger information to at least one wireless communication terminal through a trigger frame or a MAC header to trigger uplink transmission to the base wireless communication terminal of one or more wireless communication terminals. At this time, the base wireless communication terminal accesses the channel for uplink transmission of one or more wireless communication terminals. In addition, one or more wireless communication terminals also access the channel for uplink transmission of each of the one or more wireless communication terminals. Therefore, when uplink transmission of one or more wireless communication terminals is scheduled by the base wireless communication terminal, uplink transmission of one or more wireless communication terminals is higher than transmission of other wireless communication terminals that transmit data having the same priority Priority. In addition, since the base wireless communication terminal and one or more wireless communication terminals simultaneously access the channel for the same transmission, the channel access efficiency may decrease. Therefore, when the uplink multi- user (UL- MU) transmission is scheduled, it is necessary to adjust the EDCA parameter value.

[0091]

[0092]
FIG. 6 shows that a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention adjusts EDCA parameters according to UL MU transmission.

[0093]

A wireless communication terminal that is scheduled for UL MU transmission may use a channel access method to ensure channel access success with a lower probability than when it was not scheduled for UL MU transmission.

Specifically, a wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission can use a separate EDCA parameter set.

In a specific embodiment, a wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission may use an EDCA parameter set that attempts to access the channel with a lower probability than the previously used EDCA parameter set in channel access for transmitting the same data. At this time, the EDCA parameter set is a set of parameters used in the EDCA operation according to the priority of the data transmitted by the wireless communication terminal. Specifically, the EDCA parameter set may include parameters related to CW. At this time, the parameter related to CW may include at least one of CWmin and CWmax. The EDCA parameter set may also include a parameter value associated with a predefined time at which the wireless communication terminal waits to begin the backoff procedure. At this time, the predetermined time may be the AIFS described above. For convenience of description, a separate EDCA parameter set used by a wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission is referred to as an MU EDCA parameter set.

[0094]

As in the embodiment of FIG. 7, the wireless communication terminal to which the MU EDCA parameter set is applied accesses the channel when the channel to be accessed is idle for a longer AIFS period than the general AIFS period waiting for transmission of

the corresponding data. If the channel is idle during the AIFS corresponding to the MU EDCA parameter set, the wireless communication terminal initiates a backoff procedure for that channel.

[0095]

The base wireless communication terminal can transmit information on the MU EDCA parameter set to the wireless communication terminals scheduled for UL MU transmission. Specifically, the base wireless communication terminal may transmit an MU EDCA parameter element including information on the MU EDCA parameter set to a wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission. At this time, the base wireless communication terminal can transmit the MU EDCA parameter element using the beacon frame. A concrete method of switching the EDCA parameter set will be described in detail with reference to FIG. 7 through FIG.

[0096]

[0097]
FIG. 7 illustrates a method of applying a MU EDCA parameter set by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0098]

The wireless communication terminal can determine whether to apply the MU EDCA parameter set by AC.

Specifically, the wireless communication terminal can determine whether to apply the MU EDCA parameter set by AC based on UL MU transmission or not.

In a specific embodiment, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set to data transmission corresponding to the AC scheduled for UL MU transmission. This is because if the MU EDCA parameter set is applied to an AC that does not correspond to the UL MU transmission destination, the channel access fairness

may be degraded.

[0099]

In the embodiment of FIG. 7, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set. At this time, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set to some AC (BE, BK) indicated by the MU EDCA parameter set. Therefore, the wireless communication terminal accesses the channel using the MU EDCA parameter set so that the AC transmits the traffic corresponding to BE, BK. At this time, the probability that the wireless communication terminal can start transmission within a certain market price is lower than when a general EDCA parameter set is used.

[0100]

When the wireless communication terminal determines whether to apply the MU EDCA parameter set for each AC, the wireless communication terminal can derive the AC to which the MU EDCA parameter set is applied to a specific AC, thereby hindering the fairness with the other terminals. For example, the wireless communication terminal can direct only the data of the AC having a relatively large backoff timer value to be scheduled to the UL MU transmission. Therefore, the wireless communication terminal can determine whether to apply the MU EDCA parameter set based on the current channel access wait state. Specifically, when the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set, the wireless communication terminal can be defined as mandatory application of the MU EDCA parameter set to the primary AC with the shortest channel access latency. At this time, the channel access latency may be determined based on the value of the remaining backoff timer and the AIFS value. Specifically, the channel access latency may be the sum of the time corresponding to the backoff timer and the AIFS. When there are a plurality of wireless communication terminals with the minimum channel access latency time, the wireless communication terminal can restrict the EDCA parameter set application conditions so that the MU EDCA parameter sets are mandatory for a plurality of ACs.

[0101]

[0102]

FIG. 8 shows a method of collecting a plurality of TID A-MPDUs by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0103]

The wireless communication terminal can aggregate a plurality of MPDUs corresponding to each of a plurality of TIDs and generate an A-MPDU (Aggregate-MAC Protocol Data Unit).

At this time, the A-MPDU can be referred to as a plurality of TID A-MPDUs (multi-TID A-MPDUs).

At this time, when the wireless communication terminal intentionally inserts the MPDU of the TID corresponding to the AC in which the waiting time of the channel is much left in the plurality of TID A-MPDUs, the transmission equality between the wireless communication terminals may be lowered. Therefore, the wireless communication terminal can be restricted to transmit a plurality of TID A-MPDUs including MPDUs of TIDs corresponding to the AC having the smallest channel access latency time. At this time, the size of the MPDU of the TID corresponding to AC having the smallest channel access latency time included in the plurality of TID A-MPDUs may be larger than a predetermined size. In addition, when the wireless communication terminal performs UL MU transmission, the wireless communication terminal may be limited to transmit a plurality of TID A-MPDUs including the TID indicated by the base wireless communication terminal.

[0104]

The AC having the smallest channel access waiting time in the wireless communication terminal of Fig. 8 is VO. The wireless communication terminal generates a plurality of TID A-MDPUs including the MPDU of the TID (TID1) corresponding to the VO. The wireless communication terminal transmits the generated plurality of TID A-MPDUs to the base wireless communication terminal. At this time, the wireless communication terminal can transmit a buffer status report (BSR) through a QoS control field of an MPDU included in a plurality of TID A-MPDUs. This will be described in detail with reference to FIG. The wireless communication terminal can maintain channel access

equilibrium with other wireless communication terminals through these embodiments.

[01 05]

[01 06]

As described above, the base wireless communication terminal can transmit information on the MU EDCA parameter set to the wireless communication terminal.

This will be described with reference to FIG. 9 to FIG.

[01 07]
9 illustrates an operation in which a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention receives information on an MU EDCA parameter set from a base wireless communication terminal and applies information on an MU EDCA parameter set.

[01 08]

When the wireless communication terminal transmits the BSR, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set.

Specifically, when the wireless communication terminal transmits the BSR, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set to the AC associated with the BSR transmission. The AC associated with the BSR transmission may be an AC reported buffer status through the BSR. Further, when the wireless communication terminal transmits the BSR, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set to all ACs. This is because the base wireless communication terminal can schedule UL MU transmission based on the BSR transmitted by the wireless communication terminal. Specifically, the wireless communication terminal can access the channel by applying the MU EDCA parameter set from when the transmission of the BSR is completed, as in the embodiment of FIG. 9 (a). The wireless communication terminal can transmit the BSR to the base wireless communication

terminal using various methods. This will be described with reference to FIG.

[0109]
10 illustrates an operation in which a base wireless communication terminal transmits a BSR through a QoS Control field according to an embodiment of the present invention.

[0110]

The wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field of the MAC header.

At this time, the format of the QoS control field may be as shown in FIG. 10 (a). Specifically, the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field of the MPDU while transmitting the MPDU including the QoS data. In addition, the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field of the MPDU while transmitting the QoS null MPDU that does not include data. In addition, the wireless communication terminal can insert a QoS Null MPDU in the A-MPDU irrespective of the TID number limitation that a plurality of TID A-MPDUs can include.

[0111]

In the uplink single user (UL SU) transmission as in the embodiment of FIG. 10 (b), the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field. Further, in the UL MU transmission triggered by the trigger frame, the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field. Further, the wireless communication terminal receives the A-MPDU from the base wireless communication terminal, and the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field while transmitting the BA frame to the A-MPDU. In addition, the wireless communication terminal receives the BSRP, which is a trigger frame for triggering the BSR transmission, and the wireless communication terminal can transmit the BSR using the QoS control field of the QoS Null MPDU.

[0112]

Referring back to FIG. In another specific embodiment, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set upon receiving the information on UL MU scheduling from the base wireless communication terminal. At this time, the information on the UL MU scheduling may be information indicating that the UL MU transmission is scheduled. In addition, the base wireless communication terminal can transmit UL MU transmission scheduling information to the wireless communication terminal using at least one of a beacon frame and an action frame. The wireless communication terminal can obtain information on UL MU transmission scheduling from at least one of a beacon frame and an action frame. In this case, the Action frame may be an Action no ACK frame in which an ACK frame for the Action frame is not required. Specifically, the wireless communication terminal receives information on the UL MU scheduling from the base wireless communication terminal, and applies the MU EDCA parameter set to the AC indicated by the UL MU scheduling information. In addition, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set to the AC having the history of transmitting the BSR within a predetermined period from the time of receiving the information on the UL MU scheduling. Information about the UL MU scheduling may be included in the reserved bits of the HE operation element. It may also implicitly indicate that the UL MU transmission is scheduled if the beacon frame contains a set of MU EDCA parameters. In addition, a field indicating the MU EDCA parameter set may include a field indicating that the UL MU transmission is scheduled. In the embodiment of FIG. 9 (b), the wireless communication terminal receives a beacon frame. The wireless communication terminal obtains information on UL MU scheduling from the beacon frame. At this time, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set to the AC that transmitted the BSR within a period from the reference point to the time when the UL MU scheduling information is received.

[0113]

In another specific embodiment, the base wireless communication terminal can transmit specific UL MU transmission scheduling information in addition to UL MU transmission scheduling. This will be described with reference to FIG.

[0114]

[0115]

11 illustrates an operation in which a wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention receives information on an MU EDCA parameter set from a base wireless communication terminal and applies information on an MU EDCA parameter set.

[0116]

The base wireless communication terminal may transmit information identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled.

The wireless communication terminal may receive information identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled and apply the MU EDCA parameter set based on the information identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled.

Specifically, the base wireless communication terminal may periodically transmit information for identifying a wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled for a predetermined period. At this time, the base wireless communication terminal can transmit information for identifying a wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission for a predetermined period using a beacon frame. Also, the base wireless communication terminal can transmit information for identifying a wireless communication terminal for which UL MU transmission is scheduled using the TIM element of the beacon frame. In another specific embodiment, the base wireless communication terminal may transmit information identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled using an element indicating information related to UL MU scheduling. In addition, the base wireless communication terminal can transmit not only the information for identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled, but also the information for indicating the AC of the UL MU transmission scheduled data. At this time, the information indicating the AC of the UL MU transmission scheduled data may indicate all ACs in some cases. In addition, the base wireless communication terminal can transmit not only the information for identifying the wireless communication terminal for which the UL MU transmission is scheduled, but also information indicating the time when the UL MU transmission is triggered. At this time, the time at which the UL MU transmission is triggered may indicate the time at which the trigger information is transmitted. Specifically, the trigger information may include a trigger frame. In addition, the base wireless communication

terminal can transmit the backoff timer value in the backoff procedure for transmitting the trigger information.

[0117]

In the embodiment of FIG. 11, the first station STA1 transmits a BSR to an access point (AP). The access point (AP) receives the BSR and schedules the uplink transmission of the first station (STA1) based on a single BSR at any given time. The access point (AP) transmits information on the scheduled UL MU transmission using a beacon frame. At this time, the information on the scheduled UL MU transmission may include information for identifying the wireless communication terminal on which the UL MU transmission is scheduled. At this time, the information on the scheduled UL MU transmission may be a bit map indicating whether the UL MU transmission is scheduled by the wireless communication terminal corresponding to the AID (Association ID) or the AID. The first station STA1 receives the beacon frame from the access point (AP) and obtains information on the scheduled UL MU transmission from the beacon frame. If the information about the scheduled UL MU transmission indicates that the first station STA1 has been scheduled for UL MU transmission, the first station STA1 applies the MU EDCA parameter set.

[0118]

[0119]
FIG. 12 shows an operation in which a wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention acquires information on an MU EDCA parameter set from a trigger frame and applies information on an MU EDCA parameter set.

[0120]

The wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set based on whether the trigger information received by the wireless communication terminal triggers the multi- user uplink transmission of the wireless communication terminal.

Specifically, based on whether the User Info field of the trigger frame received by the wireless communication terminal indicates the corresponding wireless communication terminal, the terminal can apply the MU EDCA parameter set.

In a specific embodiment, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set upon receiving the trigger frame. In this embodiment, in order for the wireless communication terminal to apply the MU EDCA parameter, the base wireless communication terminal does not transmit any additional information. However, the base wireless communication terminal attempts channel access for transmitting the trigger frame, and the wireless communication terminal scheduled for UL MU transmission at this time can also attempt channel access using the existing EDCA parameter set.

[01 21]

T herefore, the base wireless communication terminal can use the trigger information to transmit information on the wireless communication terminal to be triggered after the trigger information is transmitted. Specifically, the base wireless communication terminal can transmit information on a wireless communication terminal to be triggered after a trigger frame is transmitted using the User Info field of the trigger frame. In a specific embodiment, when the field indicating the resource unit (RU) assignment information included in the User Info field indicates a predetermined value, the User Info field indicates a wireless communication It may indicate that the terminal will be triggered after the trigger frame is transmitted. At this time, if the RU assignment information indicated by the User Info field is a predetermined value, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set to the wireless communication terminal indicated by the corresponding User Info field. In another exemplary embodiment, if the value of the field indicating the RU allocation information included in the User Info field is a predetermined value, the field indicating the RU allocation information may indicate an AC to which the MU EDCA parameter set is applied.

[01 22]

In these embodiments, the wireless communication terminal indicated by the User Info field may ignore the remaining fields except the field indicating the RU allocation information of the User Info field and the field indicating the wireless communication

terminal indicated by the User Info field. In addition, the size of the User Info field indicating the information about the wireless communication terminal to be triggered after the transmission of the trigger frame may be smaller than the size of the general User Info field. Specifically, the base wireless communication terminal can transmit the User Info field while omitting at least one of the fields indicating the RU allocation information of the User Info field and the fields other than the field indicating the wireless communication terminal indicated by the User Info field have. A User Info field indicating information on a wireless communication terminal to be triggered after the transmission of the trigger frame may indicate information about a plurality of wireless communication terminals to be triggered after the transmission of the trigger frame. At this time, the User Info field may include a group AID. In yet another specific embodiment, the User Info field may include a broadcast AID.

[0123]

In the embodiment of Fig. 12 (a), the base wireless communication terminal transmits a trigger frame to the wireless communication terminal. The wireless communication terminal indicated by the trigger frame applies the MU EDCA parameter set. At this time, the trigger frame may include information about the wireless communication terminal to be triggered after the trigger frame is transmitted as described above. Specifically, the format of the trigger frame may be the same as that shown in FIG. 12 (b).

[0124]

[0125]

The base wireless communication terminal transmits a target wake time (TWT) element to signal the wireless communication terminal that the wireless communication terminal should wake up.

Specifically, the base wireless communication terminal can transmit a TWT element using a beacon frame. When a base wireless communication terminal attempts channel access to transmit a trigger frame in a service period indicated by a TWT element, a wireless communication terminal triggered by the trigger frame may attempt channel

access for uplink transmission . In this situation, the channel access attempt of the wireless communication terminal can lower the channel access success of the base wireless communication terminal. Therefore, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set based on the TWT element. This will be described in detail with reference to FIG.

[0126]
13 illustrates an operation in which the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention acquires information on the MU EDCA parameter set from the target wake time element and applies information on the MU EDCA parameter set.

[0127]

The wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set based on the TWT element.

Specifically, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set based on the service period indicated by the TWT element. At this time, the service period represents a period in which the wireless communication terminal has previously agreed to exchange frames with the base wireless communication terminal. In a specific embodiment, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set from a time earlier by a predetermined time from the start time of the service period indicated by the TWT element. At this time, the predetermined time can be signaled by the base wireless communication terminal. Specifically, the predetermined time may be signaled by the base wireless communication terminal through an element of the beacon frame. For example, the predetermined time may be signaled by the base wireless communication terminal via the MU EDCA parameter set element. In yet another specific embodiment, the predetermined time may be signaled by the base wireless communication terminal via the TWT element.

[0128]

In addition, the wireless communication terminal can terminate the MU EDCA parameter set application based on the service period indicated by the TWT element. Specifically,

the wireless communication terminal can terminate the MU EDCA parameter set application when a predetermined time elapses from the service period indicated by the TWT element. In a specific embodiment, the wireless communication terminal may terminate application of the MU EDCA parameter set based on the start time of the service period indicated by the TWT element. For example, the wireless communication terminal can terminate the application of the MU EDCA parameter set when a predetermined time elapses from the start time of the service period indicated by the TWT element. In another specific embodiment, the communication terminal may terminate the MU EDCA parameter set application based on the end time of the service period indicated by the TWT element. For example, the wireless communication terminal may terminate the application of the MU EDCA parameter set at the end of the service period indicated by the TWT element.

[0129]

In the embodiment of FIG. 13, the base wireless communication terminal signals a service period for a TWT operation by transmitting a beacon frame containing a TWT element. The wireless communication terminal receiving the beacon frame determines the start and end points of applying the MU EDCA parameter set based on the TWT element. Specifically, the wireless communication terminal receiving the beacon frame determines the MU EDCA parameter set application start point based on the start time point of the service period indicated by the TWT element. In addition, the wireless communication terminal receiving the beacon frame determines the end point of applying the MU EDCA parameter set based on the start time point of the service period indicated by the TWT element. In another specific embodiment, the wireless communication terminal receiving the beacon frame determines the end point of applying the MU EDCA parameter set based on the end time of the service period indicated by the TWT element.

[0130]

[0131]

The MU EDCA parameter is a worse channel access condition than a typical EDCA parameter set.

Therefore, the wireless communication terminal needs to finish applying the MU EDCA parameter set. The wireless communication terminal switches the MU EDCA parameter set to the normal EDCA parameter set when the MU EDCA parameter application ends. This will be described with reference to FIGS. 14 to 15. FIG.

[0132]
FIG. 14 shows an operation of the wireless communication terminal ending application of the MU EDCA parameter according to the embodiment of the present invention.

[0133]

The wireless communication terminal can set an MU EDCA timer for terminating the application of the MU EDCA parameter set when the MU EDCA parameter set application condition is not satisfied until a predetermined time elapses from when the timer is set.

Specifically, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer upon receiving the trigger information. At this time, if the MU EDCA parameter set application condition is not satisfied for a predetermined period from the time when the MU EDCA timer is set, the wireless communication terminal can finish applying the MU EDCA parameter set. Specifically, when the UL MU transmission of the wireless communication terminal is not scheduled for a certain period of time from when the MU EDCA timer is set, the wireless communication terminal can terminate the MU EDCA parameter set application.

[0134]

In yet another embodiment, the wireless communication terminal may set a MU EDCA timer upon receiving a response to the transmission of a trigger- based physical layer protocol data unit (PPDU) of the wireless communication terminal. Specifically, when the wireless communication terminal receives the response to the trigger- based PPDU transmission, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer. Since the base wireless communication terminal can retry transmission of the trigger information when the trigger- based PPDU transmission of the wireless communication

terminal fails. In this embodiment, the wireless communication terminal can prepare for a case in which the response to the trigger- based PPDU transmission is not received. Specifically, if the wireless communication terminal does not receive a response to the trigger- based PPDU transmission from the time when the trigger- based PPDU is transmitted until the predetermined time, the wireless communication terminal can set the MU EDCA parameter set timer. At this time, the predetermined time may be aSIFSTime) + aRxPHYStartDelay + (2x aSlotTime).

[0135]

In the embodiment of Fig. 14 (a), the wireless communication terminal receives the trigger frame TF from the base wireless communication terminal. The wireless communication terminal transmits a trigger- based PPDU including an MPDU corresponding to TID1 and TID3 to the base wireless communication terminal. The wireless communication terminal receives the M- BA frame indicating the ACK for the MPDU included in the trigger- based PPDU from the base wireless communication terminal. In this operation, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer (option1) when receiving the trigger frame TF as described above. In addition, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer (option2) when receiving the M- BA frame as described above.

[0136]

In addition, when the wireless communication terminal reports to the BSR that the buffer for the corresponding AC is empty with respect to one or more AC to the base wireless communication terminal, the wireless communication terminal receives an ACK for transmission of data of the corresponding AC The MU EDCA parameter set application can be terminated. 14 (b), the wireless communication terminal reports that the buffer for TID1 is empty while transmitting the trigger- based PPDU to the base wireless communication terminal. Therefore, when the wireless communication terminal receives the M- BA frame for the last transmission of the MPDU corresponding to the TID1, the wireless communication terminal converts the MU EDCA parameter set into a general EDCA parameter set (Legacy).

[0137]

In another embodiment, the wireless communication terminal sets a first MU EDCA timer according to reception of the trigger information, and sets the MU EDCA timer according to the reception of the response to the trigger- based PPDU transmission. At this time, the period of the second timer may be shorter than the period of the first MU timer. Specifically, the wireless communication terminal sets a first MU EDCA timer upon receiving the trigger information and a MU EDCA timer when receiving a response to the trigger- based PPDU transmission. In the embodiment of FIG. 14 (c), the first MU EDCA timer (option1) is set when the wireless communication terminal receives the trigger frame TF. In addition, the wireless communication terminal sets a second MU EDCA timer (option2) for expiring the expiration time set by the first MU EDCA timer (option) at an earlier time when receiving the M- BA frame.

[0138]

[0139]

Further, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer according to the MU EDCA parameter application condition.

This will be described in detail with reference to FIG.

[0140]
FIG. 15 shows an operation in which the wireless communication terminal ends the MU EDCA parameter application according to another embodiment of the present invention.

[0141]

When the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer.

Specifically, when the wireless communication terminal transmits the BSR to the base wireless communication terminal, the wireless communication terminal can apply the MU

EDCA parameter set and set the MU EDCA timer. In this case, if the trigger frame received by the wireless communication terminal triggers the data transmission of the AC that transmitted the BSR, the wireless communication terminal transmits the existing MU EDCA timer to the MU EDCA timer expiring later than the expiration time of the existing MU EDCA timer . & Lt; / RTI & gt; In the embodiment of FIG. 15 (a), the first station STA1 transmits a BSR to an access point (AP). At this time, the first station STA1 applies the MU EDCA parameter set and sets the MU EDCA timer. The first station STA1 receives a trigger frame that triggers the transmission of traffic for the AC that transmitted the BSR from the access point (AP). Accordingly, the first station STA1 updates the previously set MU EDCA timer with the MU EDCA timer expiring later than the expiration time of the previously set MU EDCA timer.

[0142]

In addition, when the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set based on the UL MU transmission scheduling information included in the beacon frame, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set based on the UL MU transmission scheduling information Can be terminated. Specifically, when the beacon frame does not include information on the UL MU transmission scheduling, the wireless communication terminal can terminate the application of the MU EDCA parameter set based on the beacon frame. Also, if the UL MU transmission scheduling information included in the beacon frame indicates that the wireless communication terminal is not scheduled for UL MU transmission, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set based on the UL MU transmission scheduling information Can be terminated. In the embodiment of FIG. 15 (b), the first station STA1 receives a beacon frame from an access point (AP). The first station STA1 obtains information on UL MU transmission scheduling from the beacon frame. If the information about the UL MU transmission scheduling acquired by the first station STA1 indicates that the UL MU transmission of the wireless communication terminal is scheduled, the first station STA1 applies the MU EDCA parameter set. Thereafter, the first station STA1 receives the beacon frame again from the access point (AP). The first station STA1 obtains information on UL MU transmission scheduling from the beacon frame. If the information about the UL MU transmission scheduling obtained by the first station STA1 indicates that the UL MU transmission of the wireless communication terminal is not scheduled, the first station STA1 may set a general EDCA parameter set in the MU EDCA parameter set Switch.

[0143]

[0144]
FIG. 16 shows an operation in which a wireless communication terminal applies MU EDCA parameters according to another embodiment of the present invention.

[0145]

As described above, when the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer.

14, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer upon receiving the response to the trigger- based PPDU transmission.

Therefore, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set upon receiving the response to the trigger- based PPDU transmission. Specifically, when the wireless communication terminal receives the response to the trigger- based PPDU transmission, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set. In a specific embodiment, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set when the following three conditions are satisfied. The first condition is that the wireless communication terminal receives the trigger frame that triggers the transmission of the wireless communication terminal from the base wireless communication terminal. Specifically, the wireless communication terminal must receive the trigger frame indicating the AID of the wireless communication terminal. At this time, the trigger frame may be a basic trigger frame. In a specific embodiment, the first condition may include the case where the User Info field of the trigger frame indicates random access and the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU through a random access. The second condition is to transmit the trigger- based PPDU including the QoS data frame to the base wireless communication terminal according to the reception of the trigger frame. The third condition is that the wireless communication terminal receives an immediate response to the trigger based PPDU from the base wireless communication terminal. At this time, an immediate response may indicate that the recipient within the same TXOP (transmit opportunity) transmits a response to the sender within a predetermined time period. When these three conditions are satisfied, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set to the AC of the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal. In addition, the wireless communication terminal

can apply the MU EDCA parameter set at the time when the wireless communication terminal completes the immediate response reception of the trigger- based PPDU from the base wireless communication terminal. For example, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set at the time when the base wireless communication terminal completes the reception of the M- BA frame for the trigger-based PPDU.

Also, if the conditions described above are satisfied before the MU EDCA timer expires, the wireless communication terminal can update the MU EDCA timer with a period corresponding to the MU EDCA parameter set. When the MU EDCA timer expires, the wireless communication terminal ends applying the MU EDCA parameter set.

[0146]

In the embodiment of Fig. 16 (a), the first station STA1 receives the trigger frame TF from the base wireless communication terminal. At this time, the trigger frame TF indicates the AID of the first station STA1. The first station STA1 transmits a trigger-based PPDU (HE TRIG PPDU) including an MPDU corresponding to TID1 and TID3 to the base wireless communication terminal. The first station STA1 receives the M- BA frame in response to the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) from the base wireless communication terminal. When the first station STA1 completes reception of the M- BA frame, the first station STA1 applies the MU EDCA parameter to the AC whose M- BA frame indicates the ACK, by the base wireless communication terminal. At this time, the first station STA1 sets the MU EDCA timer for AC in which the M- BA frame indicates ACK.

[0147]

Even if the PPDU including the immediate response to the trigger- based PPDU further includes another frame, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set at the point in time when completing the immediate response to the trigger- based PPDU from the base wireless communication terminal . 16 (b), the base wireless communication terminal transmits the M- BA frame for the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) to the first station STA1, and transmits the M- BA frame together with the other frame DL. When the first station STA1 completes the reception of the PPDU including the M- BA frame and the other frame DL, the first station STA1

transmits the MU EDCA parameter to the AC indicating the ACK, To be applied. At this time, the first station STA1 sets the MU EDCA timer for AC in which the M- BA frame indicates ACK.

[0148]

In addition, when the downlink transmission and the uplink transmission continue in the same TXOP, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set at the end of the corresponding TXOP. In the embodiment of FIG. 16 (c), the base wireless communication terminal transmits the M- BA frame for the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) transmitted by the first station STA1 to the M- (DL) together. At this time, the first station STA1 performs uplink transmission to the base wireless communication terminal again. When the first station SAT1 receives a response to the uplink transmission, the first station STA1 applies the MU EDCA parameter to the AC in which the base station M- BA frame indicates ACK. At this time, the first station STA1 sets the MU EDCA timer for AC in which the M- BA frame indicates ACK.

[0149]

In yet another specific embodiment, the trigger frame received by the wireless communication terminal may include a trigger frame variant, such as a BSR poll frame, under the condition that the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set. In addition, the wireless communication terminal may receive UL MU response scheduling instead of the trigger frame. Specifically, if the wireless communication terminal transmits QoS data based on trigger frame modification or UL MU response scheduling, the MU EDCA parameter set can be applied.

[0150]

[0151]

In the above- described embodiments, the wireless communication terminal can determine the MU EDCA parameter set application time and the MU EDCA timer setting time in consideration of the response form requested by the MPDU included in the

trigger- based PPDU.

This will be described with reference to FIGS. 17 to 18. FIG.

[0152]
17 shows a response form for an A- MPDU and a corresponding A- MPDU generated by a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0153]

The wireless communication terminal can aggregate one or more MPDUs of a QoS data frame, an action frame, and a control frame into one PSDU and transmit it to the A-MPDU.

The A- MPDU including the QoS data frame can be classified into the context of Data Enabled Immediate Response (DEIR) or Data Enabled No Immediate Response (DENIR) depending on whether QoS data requests Ack. The wireless communication terminal receiving the A- MPDU can determine according to the value of the ACK Poilcy subfield of the QoS Control field of the MAC header or whether the QoS data requests Ack. At this time, the value of the ACK Policy subfield is indicated for each TID. In addition, the wireless communication terminal can be classified into a service class of TID by QoSACK and QoSNoACK. The wireless communication terminal transmitting the A-MPDU does not agree with the BA for the TID corresponding to the QoSNoACK service class. Also, the wireless communication terminal transmitting the A- MPDU sets the value of the ACK Policy subfield of the TID corresponding to the QoSNoACK service class to No ACK.

[0154]

When a wireless communication terminal aggregates a plurality of MPDUs corresponding to one TID and transmits an A- MPDU, an immediate response context of the corresponding A- MPDU is determined according to whether the A- MPDU includes an MPDU of a TID requesting an ACK do. Specifically, when the A- MPDU including only a plurality of MPDUs corresponding to one TID includes the MPDU of the TID requesting

the ACK, the immediate response context of the corresponding A-MPDU is DEIR. In addition, if the A-MPDU including only a plurality of MPDUs corresponding to one TID includes the MPDU of the TID not requesting the ACK, the immediate response context of the corresponding A-MPDU is DENIR.

[0155]

As described above, the wireless communication terminal can generate a plurality of TID A-MPDUs by aggregating a plurality of MPDUs corresponding to a plurality of TIDs. The immediate response context of a plurality of TID A-MPDUs can be classified as follows. When multiple TID A-MPDUs contain one or more TIDs requesting an ACK, the immediate response context of the corresponding TID A-MPDUs is DEIR. Further, when a plurality of TID A-MPDUs include only TIDs that do not request ACKs or frames that do not have TIDs, the immediate response context of the corresponding TID A-MPDUs is DENIR. In the embodiment of FIG. 17A, the A-MPDU includes an MPDU having a TID of 1, an MPDU having a TIDR of 2, an MPDU having a TID of 3, and an action frame. An MPDU with a TID of 3 does not request an Ack, but an MPDU with a TID of 1, an MPDU with a TID of 2, and an action frame each request an immediate response. Therefore, the immediate response context of the A-MPDU is DEIR. In the embodiment of FIG. 17B, the A-MPDU includes an MPDU having a TID of 1, an MPDU having a TIDR of 2, an MPDU having a TID of 3, and an action No Ack frame. An MPDU with a TID of 1, an MPDU with a TID of 2, and an action frame each request an immediate response. An MPDU with a TID of 1, an MPDU with a TID of 2, an MPDU with a TID of 3, and an ACTION No ACK frame do not request an immediate response. Thus, the immediate response context of the A-MPDU is DENIR.

[0156]

In the embodiments described with reference to FIG. 16, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter based on the immediate response to the MPDU included in the trigger-based PPDU, and sets the MU EDCA timer. As described with reference to FIG. 17, the QoS data frame included in the trigger-based PPDU may not request Ack. When the QoS data frame included in the trigger-based PPDU does not request Ack, the MU EDCA parameter set application operation of the wireless communication terminal and the MU EDCA timer setting operation will be described with reference to FIG.

[0157]
FIG. 18 shows an operation in which a wireless communication terminal applies MU EDCA parameters according to another embodiment of the present invention.

[0158]

When the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request an ACK, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set at the time when transmission of the trigger- based PPDU ends.

In addition, when the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request an ACK, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer at the end of transmission of the trigger- based PPDU. 16, when the wireless communication terminal receives the trigger frame modification or transmits the trigger- based PPDU based on the UL MU response scheduling, the wireless communication terminal sets the MU EDCA parameter at the end of the transmission of the trigger- based PPDU You can apply a set. At this time, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer at the end of transmission of the trigger- based PPDU. In another exemplary embodiment, when the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set at the end of transmission of the trigger- based PPDU . In addition, if the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer at the end of transmission of the trigger- based PPDU. In the embodiment of Fig. 18 (a), the wireless communication terminal receives the trigger frame TF from the base wireless communication terminal. Upon receiving the trigger frame, the wireless communication terminal transmits a trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) including an A- MPDU whose immediate response context is DENIR to the base wireless communication terminal. The wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set at the end of transmission of the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) and starts the MU EDCA timer.

[0159]

According to another embodiment of the present invention, when the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request an ACK, the wireless communication terminal transmits the MU EDCA parameter sets can be applied. In addition, when the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request the ACK, the wireless communication terminal sets the MU EDCA timer when a predetermined time elapses from the end of transmission of the trigger- based PPDU . In another specific embodiment, when the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU when the predetermined time elapses from the end of transmission of the trigger- The MU EDCA parameter set can be applied. When the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal sets the MU EDCA timer when the predetermined time elapses from the end of the transmission of the trigger- Can be set. At this time, the predetermined time may be short inter frame space (SIFS). In yet another specific embodiment, the predetermined time may be a time plus a predetermined representative ACK transmission time and SIFS. In the embodiment of Fig. 18 (b), the wireless communication terminal receives the trigger frame TF from the base wireless communication terminal. Upon receiving the trigger frame, the wireless communication terminal transmits a trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) including an A- MPDU whose immediate response context is DENIR to the base wireless communication terminal. The wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set and starts the MU EDCA timer when a preset time has elapsed from the end of transmission of the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU).

The predetermined time may be SIFS. In yet another specific embodiment, the predetermined time may be the sum of the SIFS and the predetermined representative ACK transmission time (Ack time).

[0160]

In another exemplary embodiment, when the QoS data frame included in the trigger-based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request an ACK, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU to another wireless communication terminal Based on the immediate response to the trigger- based

PPDU transmission of the MU EDCA parameter set, In another specific embodiment, when the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU to another wireless communication terminal Based on the immediate response to the trigger- based PPDU transmission, the MU EDCA parameter set can be applied. In these embodiments, when the wireless communication terminal receives an immediate response to the trigger- based PPDU transmission of another wireless communication terminal that simultaneously transmits the trigger- based PPDU to the wireless communication terminal, the wireless communication terminal may apply the MU EDCA parameter set . If the wireless communication terminal does not receive an immediate response to the trigger- based PPDU transmission of another wireless communication terminal that simultaneously transmits the trigger- based PPDU to the wireless communication terminal, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal From time to time, the MU EDCA parameter set can be applied when a predetermined period of time has elapsed. ASlotTime + aRxPHYStart- Delay may be elapsed from the point of time after the PHY- TXEND.confirm primitive when a predetermined period has elapsed since the transmission of the trigger- based PPDU transmitted from the wireless communication terminal.

[01 61]

When the QoS data frame included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request an ACK, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU to another wireless communication terminal that has transmitted the trigger- based PPDU simultaneously with the wireless communication terminal You can set the MU EDCA timer based on the immediate response to In another specific embodiment, when the immediate response context of the A- MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal is DENIR, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU to another wireless communication terminal Based on the immediate response to the trigger- based PPDU transmission, the MU EDCA timer can be set. In these embodiments, when the wireless communication terminal receives an immediate response to the trigger- based PPDU transmission of another wireless communication terminal that simultaneously transmits the trigger- based PPDU to the wireless communication terminal, the wireless communication terminal can set the MU EDCA timer. If the wireless communication terminal does not receive an immediate response to the trigger- based PPDU transmission of another wireless communication

terminal that simultaneously transmits the trigger- based PPDU to the wireless communication terminal, the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal From time to time, the MU EDCA timer can be set when a predefined period of time has elapsed. ASlotTime + aRxPHYStart- Delay may be elapsed from the point of time after the PHY-TXEND.confirm primitive when a predetermined period has elapsed since the transmission of the trigger- based PPDU transmitted from the wireless communication terminal.

[0162]

In the embodiment of FIG. 18C, the wireless communication terminal receives the trigger frame TF and transmits a trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) including the A- MPDU whose immediate response context is DENIR according to the trigger frame reception . When the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU), the wireless communication terminal detects transmission of the M- BA frame to the trigger- based PPDU of the other wireless communication terminal simultaneously transmitting the trigger- based PPDU. The wireless communication terminal applies the MU EDCA parameter set at the point of time when the reception of the M- BA frame for the trigger- based PPDU of the other wireless communication terminal ends and starts the MU EDCA timer. If the wireless communication terminal does not receive the M- BA frame for the trigger- based PPDU of the other wireless communication terminal as in the embodiment of FIG. 18 (d), the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU (HE TRIG PPDU) To aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStart- Delay, the MU EDCA parameter set is applied and the MU EDCA timer is started.

[0163]
In these embodiments, the wireless communication terminal can apply the MU EDCA parameter set to the AC corresponding to the QoS data frame transmitted through the trigger- based PPDU as in the embodiment illustrated in FIG.

[0164]

In another specific embodiment, when a wireless communication terminal transmits a trigger- based PPDU, the wireless communication terminal may be restricted from

failing to transmit a QoS data frame that does not request an ACK.

Specifically, when the wireless communication terminal transmits the trigger- based PPDU, the wireless communication terminal may be restricted from failing to transmit the QoS data frame with the Ack policy subfield set to No Ack.

[0165]

[0166]
The operation of the wireless communication terminal to apply the individual MU EDCA parameter sets will be described with reference to FIG. 19 to FIG.

[0167]
FIG. 19 shows an operation in which a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention applies an MU EDCA parameter set.

[0168]

As described above, the EDCA parameter set may include a backoff timer and parameters related to CW.

When the wireless communication terminal switches the first EDCA parameter set currently used by the wireless communication terminal to the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal changes the value of the backoff timer currently used in the backoff procedure based on the second EDCA parameter set .

At this time, the first EDCA parameter set may be a general EDCA parameter set, and the second EDCA parameter set may be a MU EDCA parameter set.

Also, the first EDCA parameter set may be a MU EDCA parameter set and the second EDCA parameter set may be a generic EDCA parameter set. If the wireless communication terminal does not change the value of the backoff timer when switching

the EDCA parameter set, the effect of changing the channel access priority caused by the switching of the EDCA parameter set may not be immediately applied.

[01 69]

In a specific embodiment, the wireless communication terminal may multiply the backoff timer currently in use in the backoff procedure with a value determined based on the second EDCA parameter set. At this time, the value determined based on the second EDCA parameter set may be a value determined based on the CW parameter value of the second EDCA parameter set. Specifically, a value determined based on the second parameter set may be a value obtained by dividing the CWmin of the second EDCA parameter set by the CWmin of the first EDCA parameter set. In yet another specific embodiment, the value determined based on the second EDCA parameter set may be the CWmax of the second EDCA parameter set divided by the CWmax of the first EDCA parameter set. In another exemplary embodiment, when the value of the backoff timer currently used by the wireless communication terminal in the backoff procedure is smaller than the CWmin of the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal sets the value of the backoff timer to the second EDCA parameter set CWmin of & lt; / RTI & gt; If the value of the backoff timer currently used by the wireless communication terminal in the backoff procedure is larger than CWmax of the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal sets the value of the backoff timer to CWmax of the second EDCA parameter set .

[01 70]

When the wireless communication terminal converts the first EDCA parameter set currently used by the wireless communication terminal into the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal changes the parameter value relating to the CW currently used in the backoff procedure based on the second EDCA parameter set . At this time, the parameters related to CW may include CWmin and CWmax. Also, the EDCA parameter set may include a short retry limit and a long retry limit, which are parameters for adjusting the CW value according to the number of channel retransmission attempts. Also, the first EDCA parameter set may be a generic EDCA parameter set and the second EDCA parameter set may be a MU EDCA parameter set. Also, the first EDCA parameter set may be a MU EDCA parameter set and the second EDCA parameter set may be a generic EDCA parameter set. The wireless communication terminal can increase the value of CW in the backoff procedure. At this

time, the value of CW is limited to the value of CWmax, and the wireless communication terminal can reset the value of CW to CWmin according to the retry limit value. This is because the constraint may not be applied when the wireless communication terminal switches the EDAC parameter set.

[0171]

Specifically, if the CW value currently used by the wireless communication terminal in the backoff procedure is smaller than the CWmin of the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal can set the CW value to CWmin of the second EDCA parameter set. If the CW value currently used by the wireless communication terminal in the backoff procedure is larger than CWmax in the second EDCA parameter set, the wireless communication terminal can set the CW value to CWmax in the second EDCA parameter set. In addition, if the QoS short retry counter (QSRC) is greater than the short retry limit or the QoS long retry counter (QLRC) is greater than the short retry limit, the wireless communication terminal can set the CW value to the CWmin of the second EDCA parameter set have.

[0172]

In the embodiment of FIG. 19, the wireless communication terminal converts the legacy EDCA parameter set for the AC BE to the MU EDCA parameter set. At this time, the wireless communication terminal sets the value (a [AC]) obtained by taking the value of the backoff timer (BOMU [BE]) based on the MU EDCA parameter set and the value of the backoff timer BO [BE]). & Lt; / RTI & gt; Also, the wireless communication terminal sets the CW value (CWmu [BE]) to a larger value of the CW value (CW [BE]) in the current backoff procedure and CWmin (CWmin [BE]) in the MU EDCA parameter set. When the wireless communication terminal converts the MU EDCA parameter set into a general EDCA parameter set, the wireless communication terminal updates the CW value CW [BE] to the CW (CWmu [BE]) value And CWmax (CWmax [BE]) of the general EDCA parameter set (Legacy EDCA parameter set).

[0173]

The specific operation in which the wireless communication terminal sets the CW will be further described with reference to FIG. 20 and subsequent figures.

[0174]

[0175]
20 illustrates an operation of changing a CW value while changing an EDCA parameter set according to an embodiment of the present invention.

[0176]
The wireless communication terminal changes the CW value in the following three situations during the backoff procedure.

[0177]
1) If the transmission of the initial PPDU of the TXOP fails and the AC of the MPDU is the primary AC

[0178]
2) 2Of the EDCAFs compete in the same wireless communication terminal and the transmission attempt of the wireless communication terminal collides with another EDCAF having a higher priority in the wireless communication terminal

[0179]
3) A transmission attempt of a wireless communication terminal coordinated by a multiple MAC- station management entity (MM- SME) in response to a PHY-TXBUSY.indication (BUSY) primitive for the PHYTXSTART.request primitvie is sent to the same MM- SME When a collision with a transmission attempt of another wireless communication terminal adjusted by

[0180]
At this time, the wireless communication terminal changes the CW value according to the following rule.

[0181]
a) If the QSRC (AC) corresponding to AC reaches the short retry limit (dot11ShortRetryLimit) or the QLRC (QLRC [AC]) corresponding to AC reaches the

long retry limit (dot11LongRetryLimit) The terminal resets the CW value (CW [AC]) corresponding to the AC to the CWmin value (CWmin [AC]).

[0182]
b) If the value of dot11RobustAVStreamingImplemented is true and the QoS short drop retry count (QSDRC) (QSDRC [AC]) corresponding to AC reaches reaching dot11ShortDEIRetryLimit or QoS long drop retry count (QLDRC) QLDRC [AC]) reaches the dot11LongDEIRetryLimit, the wireless communication terminal resets the CW value (CW [AC]) corresponding to the AC to the CWmin value (CWmin [AC]).

[0183]
c) otherwise,

[0184]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) corresponding to AC (CW [AC] + 1) x 2 - 1.

[0185]
c- 2) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value Do not change

[0186]

[0187]
1)

, 2) and 3) is a case where the wireless communication terminal retries the transmission due to a transmission failure, an internal competition failure, or the like.

Also, in a) and b), the wireless communication terminal resets the CW value due to exceeding the number of retries. c), the wireless communication terminal changes the

CW value to retry the transmission. a), b), and c), the wireless communication terminal operates without considering the case where the EDCA parameter set is changed.

For example, the CW value corresponding to AC is equal to CWmin, and the wireless communication terminal can apply the EDCA parameter set having the CWmin larger than the previous EDCA parameter set.

At this time, the wireless communication terminal uses a CW value smaller than the CWmin of the new EDCA parameter set.

Also, the CW value corresponding to AC is equal to CWmax, and the wireless communication terminal can apply the EDCA parameter set having CWmax smaller than the previous EDCA parameter set.

At this time, the wireless communication terminal uses a CW value larger than the CWmax of the new EDCA parameter set.

At this time, since the wireless communication terminal does not satisfy any of the conditions (c-1) and (c-2) described above, there arises a problem that the CW value can not be changed within the range of CWmin and CWmax.

Therefore, the operation of the wireless communication terminal in c) can be changed as follows.

[0188]

[0189]
c-1) In case of a legacy wireless communication terminal (non-HE STA)

[0190]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC when the CW value (CW [AC]) Is set to (CW [AC] + 1) x 2 - 1.

[0191]
(CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) Do not change

[0192]
c- 2) In case of non- legacy wireless communication terminal (HE STA)

[0193]
c- 2- 1) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmin value (CWmin [AC]), the wireless communication terminal sets the CW value (CWmin [AC]).

[0194]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) Is set to (CW [AC] + 1) x 2 - 1.

[0195]
(CW [AC]) corresponding to AC is equal to CWmax (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value (CW [AC]) Do not change

[0196]
c- 2- 4) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is larger than the CWmax value (CWmax [AC]), the wireless communication terminal sets the CW value (CWmax [AC]).

[0197]

[0198]
In another embodiment, the wireless communication terminal may operate as follows in

the above- mentioned c).

[0199]
c- 1) In case of a legacy wireless communication terminal (non- HE STA)

[0200]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC when the CW value (CW [AC]) Is set to (CW [AC] + 1) x 2 - 1.

[0201]
(CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) Do not change

[0202]
c- 2) In case of non- legacy wireless communication terminal (HE STA)

[0203]
c- 2- 1) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value (CW [AC]) Is set to a larger value among (CW [AC] + 1) x2- 1 and the CWmin value (CWmin [AC]).

[0204]
c- 2- 2) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is equal to or greater than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value (CW [AC] is set to the CWmax value (CWmax [AC]).

[0205]

[0206]
In another embodiment, the wireless communication terminal may operate as follows in the above- mentioned c).

[0207]
c- 1) In case of a legacy wireless communication terminal (non- HE STA)

[0208]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC when the CW value (CW [AC]) Is set to (CW [AC] + 1) x 2 - 1.

[0209]
(CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) Do not change

[0210]
c- 2) In case of non- legacy wireless communication terminal (HE STA)

[0211]
c- 2- 1) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value (CW [AC]) Is set to a larger value among (CW [AC] + 1) x2- 1 and the CWmin value (CWmin [AC]).

[0212]
(CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) Do not change

[0213]
(CW [AC]) corresponding to AC is larger than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC when the CW value (CW [AC]) To the CWmax value (CWmax [AC]).

[0214]

[0215]
21 illustrates an operation of changing a CW value while changing an EDCA parameter set according to an embodiment of the present invention.

[0216]

Only the operation of the non- legacy wireless communication terminal (HE STA) has been considered in the embodiment described with reference to FIG.

However, a similar problem may occur with non- HE STAs that do not have the MU EDCA parameter set applied.

This is because the legacy wireless communication terminal (non- HE STA) may change some of the values of the EDCA parameter set.

Therefore, the wireless communication terminal can operate as follows in the above-mentioned c).

[0217]
c) otherwise,

[0218]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmin value (CWmin [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) corresponding to AC CWmin value (CWmin [AC]).

[0219]
c- 2) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is greater than or equal to the CWmin value (CWmin [AC]) corresponding to AC and equal to or less than the CWmax value (CWmax [AC] (CW [AC] + 1) x2- 1 is set as the CW value (CW [AC]).

[0220]
c- 3) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is larger than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value CWmax value (CWmax [AC]).

[0221]

[0222]
In another embodiment, the wireless communication terminal may operate as follows in the above- mentioned c).

[0223]
c) otherwise,

[0224]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmin value (CWmin [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value (CW [AC]) corresponding to AC CWmin value (CWmin [AC]).

[0225]
c- 2) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is larger than the CWmin value (CWmin [AC]) corresponding to AC and smaller than the CWmax value (CWmax [AC]), (CW [AC] + 1) x2- 1 is set as the CW value (CW [AC]).

[0226]
c- 3) When the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is equal to the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal calculates the CW value Do not change

[0227]
c- 4) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is larger than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC, the wireless communication terminal sets the CW value CWmax value (CWmax [AC]).

[0228]

[0229]
In another embodiment, the wireless communication terminal may operate as follows in the above- mentioned c).

[0230]
c) otherwise,

[0231]
(CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CW value (CW [AC]) corresponding to AC when the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is smaller than the CWmax value] + 1) x 2 - 1.

[0232]
c- 2) If the CW value (CW [AC]) corresponding to AC is equal to or greater than the CWmax value (CWmax [AC]) corresponding to AC,) Is set to the CWmax value (CWmax [AC]) as the CW value (CW [AC]) corresponding to AC.

[0233]

[0234]

As described above, the base wireless communication terminal can signal information on the MU EDCA parameter set.

The specific format of the information on the MU EDCA parameter set will be described with reference to FIG. 22 to FIG. 23. FIG.

[0235]

FIG. 22 shows a concrete format of an MU EDAC parameter set element according to an embodiment of the present invention.

[0236]

The MU EDCA parameter set element according to the embodiment of the present invention includes an Element ID field and an Element ID extension field for identifying the MU EDCA parameter set element.

In addition, the MU EDCA parameter set element includes an MU EDCA QoS Info field.

The MU EDCA QoS Info field may include an MU EDCA Parameter Set Update Count field whose value is changed whenever the MU EDCA parameter set is changed.

Specifically, when the base wireless communication terminal changes the MU EDCA parameter set, the base wireless communication terminal can increment the value of the MU EDCA Parameter Set Update Count field by one.

Upon receiving the MU EDCA parameter set element, the wireless communication terminal can determine whether to change the MU EDCA parameter set based on the MU EDCA Parameter Set Update Count field value.

Other fields in the MU QoS Info field other than the MU EDCA Parameter Set Update Count field may have the same format as the EDCA QoS Info field.

[0237]

In addition, the MU EDCA parameter set element may contain information about the MU EDCA timer.

Specifically, the MU EDCA parameter set element may include information indicating the

expiration time of the MU EDCA timer.

[0238]

In addition, the MU EDCA parameter set element includes a plurality of MU AC Parameter Record fields indicating information corresponding to each AC.

Specifically, the MU EDCA parameter set element includes MU AC_BE Parameter Record field, MU AC_BK Parameter Record field, MU AC_VI Parameter Record field and MU AC_VO Parameter Record field.

The MU AC Parameter Record field may include an ACI / AIFSN field and an ECWmin / ECWmax field.

The wireless communication terminal receiving the MU EDCA parameter set element applies the MU EDCA parameter set information corresponding to each AC based on the MU AC Parameter Record field.

Specifically, the wireless communication terminal receiving the MU EDCA parameter set element sets a MIB (management information base) attribute based on the MU AC Parameter Record field.

[0239]

FIG. 23 shows a concrete format of the MU EDAC parameter set element according to another embodiment of the present invention.

[0240]

Even if the base wireless communication terminal does not transmit the MU EDCA parameter set element in the beacon frame, the base wireless communication terminal can transmit the MU QoS Info field using the beacon frame.

Specifically, the base wireless communication terminal can transmit the MU QoS Info field through an element other than the MU EDCA parameter set element.

In a specific embodiment, the base wireless communication terminal may transmit the MU QoS Info field via a QoS- related element other than the MU EDCA parameter set element.

[0241]

In yet another specific embodiment, the base wireless communication terminal may transmit an MU EDCA parameter set element that does not include an MU QoS Info field.

At this time, the concrete format of the MU EDCA parameter set element may be as shown in FIG.

The wireless communication terminal receiving the QoS Info field can determine whether the wireless communication terminal can not apply the changed EDCA parameter set based on the EDCA Parameter Set Update Count field.

If the wireless communication terminal determines that the changed EDCA parameter set is not applied and the beacon frame does not include the EDCA parameter set element, the wireless communication terminal transmits a probe request frame to the base wireless communication terminal to request the EDCA parameter set element transmission .

If the base wireless communication terminal is not allowed to transmit the MU QoS Info field together with other elements besides the MU EDCA parameter set element, the MU QoS Info field can not perform the same role as the QoS Info field described above and the MU QoS Info field transmission There is no need to ...

Thus, if it is not allowed to transmit the MU QoS Info field with other elements besides

the MU EDCA parameter set element, the base wireless communication terminal may transmit an MU EDCA parameter set element that does not include the MU QoS Info field.

[0242]

The wireless communication terminal performs internal competition procedures for data corresponding to a plurality of ACs using an internal EDCA queue.

Specifically, the wireless communication terminal can operate a plurality of EDCA queues classified according to the access category of data stored in the queue.

In addition, the wireless communication terminal can perform a backoff procedure for accessing a channel based on a time corresponding to a backoff timer in each of a plurality of EDCA queues.

At this time, a method of using the EDCA queue by the wireless communication terminal will be described in detail with reference to FIG. 24 to FIG.

[0243]
FIG. 24 shows an EDCA operation after UL MU transmission of a wireless communication terminal according to an embodiment of the present invention.

[0244]
The wireless communication terminal can operate as follows at the boundary of each slot in the backoff procedure.

[0245]
1) If the backoff timer is not 0, the wireless communication terminal decreases the value of the backoff timer by one.

[0246]

2) If data is present in the EDCA queue, the backoff timer is 0, and transmission is not attempted in another EDCA queue having a high user priority (UP), the wireless communication terminal transmits a transmission sequence for data of the corresponding EDCA queue Start.

[0247]
3) When data is present in the EDCA queue, the backoff timer is 0, and transmission is attempted in another EDCA queue having a high user priority (UP), the wireless communication terminal performs an operation according to an internal collision do.

[0248]
4) The wireless communication terminal does not perform any operation in other circumstances.

[0249]

However, when the backoff timer is 0 and the EDCA queue of the wireless communication terminal is empty, it is not clearly defined what operation the wireless communication terminal should perform at the slot boundary.

Specifically, in the following situations, the EDCA queue of the wireless communication terminal may be empty when the backoff timer is zero.

[0250]

As described above, the base wireless communication terminal can trigger the uplink transmission of the wireless communication terminal by transmitting the trigger information.

At this time, the base wireless communication terminal can acquire TXOP for transmission of trigger information through a backoff procedure.

Therefore, the wireless communication terminal can maintain the back- off timer for AC of the data transmitted through the UL MU transmission as it is before the UL MU transmission. At this time, the wireless communication terminal resumes the backoff procedure for the AC, can do.

Data may not reach the EDCA queue of the AC until the backoff timer reaches zero.

[0251]

Also, as described with reference to FIG. 19 through FIG. 21, the CW value can be maintained as it is even if the EDCA parameter set is changed if the wireless communication terminal fails to transmit and fails.

Also, when the EDCA queue of the corresponding AC is empty and the new data arrives at the EDCA queue of the corresponding AC, the wireless communication terminal obtains a random integer value in the current CW and sets a backoff timer.

Thus, the wireless communication terminal can acquire a new backoff timer using the CW computed according to the previous EDCA parameter set.

For example, in the embodiment of Fig. 24, the wireless communication terminal receives the trigger frame TF from the base wireless communication terminal.

At this time, the wireless communication terminal stops the back off procedure for data whose AC is VO.

The wireless communication terminal maintains the backoff timer 4 and the CW value 127.

The wireless communication terminal transmits a trigger- based PPDU including QoS data (TID 1, TID 3) having AC of Vo to the base wireless communication terminal based on the trigger frame.

The wireless communication terminal receives the M- BA frame from the base wireless communication terminal.

The wireless communication terminal receives the M- BA frame and applies the MU EDCA parameter set as described above.

Thereafter, the wireless communication terminal restarts the backoff procedure in which the value of the backoff timer is 4 and the CW value is 127.

The channel accessed by the wireless communication terminal is idle for the time corresponding to the AIFS and the backoff timer value 4.

Therefore, the back off timer becomes zero.

However, since the wireless communication terminal transmits all data whose AC is VO using the trigger- based PPDU, the EDCA queue for the VO is empty.

When new data arrives in the EDCA queue for the VO of the wireless communication terminal, the wireless communication terminal acquires a random value 66 within the existing CW value 127 regardless of CWmin and CWmax of the MU EDCA parameter set and sets it as a backoff timer value .

[0252]

Also, irrespective of UL MU transmission, if the EDCA queue is empty and the backoff timer is 0, it may occur in the following situation.

The wireless terminal may transmit all data in the EDCA queue for the primary AC and no additional data may arrive in the EDCA queue for the primary AC until the value of the backoff timer reaches zero.

When the base wireless communication terminal performs DL MU transmission using MU- MIMO or DL OFDMA, the base wireless communication terminal occupies the channel with the primary AC and transmits data corresponding to AC other than the primary AC to the primary Can be transmitted together with data corresponding to AC.

At this time, there is a back- off timer corresponding to AC other than the primary AC, and the EDCA queue of the corresponding AC can be empty.

In addition, if (A-) MSDUs corresponding to any AC among the AC with the BA agreement remain and the lifetime of the corresponding MSDU has expired, the wireless communication terminal can discard the corresponding (A-) MSDU have.

At this time, the backoff timer can reach 0 in a state in which the EDCA queue for any AC of the wireless communication terminal is empty.

[0253]
The operation of the wireless communication terminal at the slot boundary when the EDCA queue is empty and the backoff timer is 0 will be described in detail with reference to FIG. 25 to FIG.

[0254]

[0255]
FIG. 25 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to the embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0256]

If the EDCA queue is empty and the backoff timer is 0, the wireless communication terminal may not perform any operation at the slot boundary.

Specifically, the wireless communication terminal can keep the back- off timer at zero.

Also, the wireless communication terminal may not start the transmission sequence.

In a specific embodiment, the wireless communication terminal may retain all state variables of the EDCAF (EDCA function).

In the embodiment of FIG. 25, the backoff timer BO [VO] reaches zero when the EDCA queue of the wireless communication terminal for VO is empty.

At this time, the wireless communication terminal does not perform any operation.

[0257]

[0258]
26 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0259]

If the EDCA queue is empty and the backoff timer is zero, the wireless communication terminal can resume the backoff procedure at the slot boundary.

At this time, the wireless communication terminal can maintain the CW value as it is.

This is because it is not the case that the wireless communication terminal fails to transmit, and there is no need to double CW.

Specifically, the wireless communication terminal can maintain all the state variables of the EDCAF except for the backoff timer.

In addition, if the EDCA queue is empty and the backoff timer is 0 again, the wireless communication terminal can start the backoff procedure again.

In the embodiment of FIG. 26, the backoff timer BO [VO] reaches zero when the EDCA queue of the wireless communication terminal for VO is empty.

The wireless communication terminal acquires a random value 10 within the CW (CW (VO)) corresponding to VO while maintaining all other EDCAF state variables, and sets the backoff timer BO [VO] using 10.

[0260]

[0261]
FIG. 27 shows the operation of the wireless communication terminal when the EDCA queue of the wireless communication terminal according to another embodiment of the present invention is empty and the backoff timer is zero.

[0262]

If the EDCA queue is empty and the backoff timer is zero, the wireless communication terminal can initialize the EDCAF at the slot boundary.

At this time, the wireless communication terminal can set CW to CWmin.

Also, the wireless communication terminal can set QSRC and OLRC as initial values.

More specifically, the wireless communication terminal can set QSRC and OLRC to zero.

The wireless communication terminal initializes the EDCAF and then starts the backoff procedure again.

At this time, the wireless communication terminal can maintain the CW value as it is.

This is because it is not the case that the wireless communication terminal fails to transmit, and it is not necessary to increase the CW twice.

[0263]

In addition, when the EDCA queue is empty and the backoff timer is 0 again, the wireless communication terminal can initialize the EDCAF again at the slot boundary.

When the state variable of the EDCAF maintains the initial value to prevent meaningless initialization, the wireless communication terminal may not perform initialization.

[0264]

[0265]
28 shows the operation of the wireless communication terminal according to the embodiment of the present invention.

[0266]

The wireless communication terminal according to the embodiment of the present invention accesses the channel according to the priority of data to be transmitted (S2801).

Specifically, the wireless communication terminal can access the channel according to

the EDCA procedure described above.

At this time, the wireless communication terminal may be a base wireless communication terminal.

The wireless communication terminal may also be a wireless communication terminal associated with the base wireless communication terminal.

[0267]

The wireless communication terminal that wirelessly communicates with the base wireless communication terminal may switch the parameter set used for channel access from the first parameter set to the second parameter set based on whether the UL MU transmission is scheduled.

Specifically, the wireless communication terminal can switch the parameter set used for channel access from the first parameter set to the second parameter set based on whether the base wireless communication terminal triggers the UL MU transmission participation of the wireless communication terminal.

Further, the base wireless communication terminal transmits a trigger frame to the wireless communication terminal, and the base wireless communication terminal can trigger the UL MU transmission participation of the wireless communication terminal. The wireless communication terminal can determine whether the base wireless communication terminal triggers the UL MU transmission participation of the wireless communication terminal according to whether the user information field of the trigger frame includes the AID of the wireless communication terminal.

[0268]

At this time, the parameter set used for the channel access may be a set of parameters used for accessing the channel according to the priority of the data. Specifically, the parameter set used for channel access may be the EDCA parameter set described

above. Specifically, the EDCA parameter set may include parameters related to CW. At this time, the parameter related to CW may include at least one of CWmin and CWmax. The EDCA parameter set may also include a parameter value associated with a predefined time at which the wireless communication terminal waits to begin the backoff procedure. At this time, the predetermined time may be the AIFS described above.

[0269]

In addition, the wireless communication terminal can determine whether to switch from the first parameter set to the second parameter set for each access category of data. Further, when the wireless communication terminal transmits the BSR, the wireless communication terminal can switch from the first parameter set to the second parameter set. In another specific embodiment, the wireless communication terminal may switch from the first parameter set to the second parameter set when the wireless communication terminal acquires information about the UL MU transmission. In another specific embodiment, the wireless communication terminal may transmit the trigger-based PPDU to the base wireless communication terminal according to the triggering of the base wireless communication terminal. At this time, the wireless communication terminal can switch from the first parameter set to the second parameter set according to an immediate response to the MPDU included in the trigger- based PPDU. Specifically, when the wireless communication terminal has finished receiving an immediate response to the MPDU included in the trigger- based PPDU, the wireless communication terminal can switch from the first parameter set to the second parameter set. The MPDU included in the trigger- based PPDU may be a QoS data frame.

[0270]

The wireless communication terminal can set a second parameter set timer for terminating the MU EDCA parameter set application when the second parameter set applying condition is not satisfied until a predetermined time elapses from when the timer is set. Specifically, based on whether the wireless communication terminal receives an immediate response to the MPDU included in the trigger- based PPDU, the wireless communication terminal can set the second parameter set timer upon receiving the immediate response. When the second parameter set timer expires, the wireless communication terminal may terminate the second parameter set application. Further, when the wireless communication terminal switches from the first parameter set to the second parameter set, the wireless communication terminal can set the second

parameter set timer. In addition, the wireless communication terminal can determine when to switch from the first parameter set to the second parameter set based on the response form requested by the MPDU included in the trigger- based PPDU. In addition, the wireless communication terminal can determine the second parameter set timer setting time based on the response type requested by the MPDU included in the trigger- based PPDU. If the MPDU included in the trigger- based PPDU transmitted by the wireless communication terminal does not request the ACK, the wireless communication terminal can set the second parameter set timer when the transmission of the trigger- based PPDU is finished. In addition, the wireless communication terminal can set a second parameter set timer for each access category. Specifically, when the MPDU included in the trigger- based PPDU does not request an ACK, the wireless communication terminal switches the parameter set from the first parameter set to the second parameter set when the transmission of the trigger- based PPDU is completed, Can be set. As described above, the MPDU included in the trigger- based PPDU may be a QoS data frame. Specific operation of the wireless communication terminal may be the same as described with reference to Figs. 6 to 18. Fig.

[0271]

In addition, while the wireless communication terminal performs the backoff procedure, the parameters of the parameter set used in the backoff procedure can be changed. When the CW value is larger than CWmax, the wireless communication terminal can set the CW value to CWmax. When the CW value is smaller than CWmin, the wireless communication terminal can set the CW value to CWmin. Specifically, when the first parameter set currently used by the wireless communication terminal is switched to the second parameter set, the wireless communication terminal can change the value of the backoff timer currently used in the backoff procedure based on the second parameter set have. In a specific embodiment, the wireless communication terminal may multiply the backoff timer currently used in the backoff procedure with a value determined based on the second parameter set. When the wireless communication terminal converts the first parameter set currently used by the wireless communication terminal into the second parameter set, the wireless communication terminal can change the parameter value relating to the CW currently used in the backoff procedure based on the second parameter set. At this time, the parameters related to CW may include CWmin and CWmax. Specifically, the wireless communication terminal can operate in the same manner as the embodiment described with reference to FIGS. 19 through 21. FIG.

[0272]

The wireless communication terminal can operate a plurality of queues which are classified according to the access category of the data stored in the queue. Also, the wireless communication terminal can perform a backoff procedure for accessing the channel based on the time corresponding to the backoff timer in each of the plurality of queues. At this time, the queue can represent the EDCA queue described above. If there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is 0, the wireless communication terminal may not perform any operation on the slot boundary. At this time, the wireless communication terminal can keep the back- off timer at zero. In yet another specific embodiment, the wireless communication terminal may resume the backoff procedure at the wireless communication terminal at the slot boundary. At this time, the wireless communication terminal can maintain the CW value as it is. In yet another specific embodiment, the wireless communication terminal may initialize a set of channel access parameters at a slot boundary. At this time, the wireless communication terminal can set CW to CWmin. Also, the wireless communication terminal can set QSRC and OLRC as initial values. More specifically, the wireless communication terminal can set QSRC and OLRC to zero. Specifically, the wireless communication terminal can operate as in the embodiments described with reference to FIGS.

[0273]
The wireless communication terminal transmits data through the accessed channel (S2803).

[0274]

[0275]

While the present invention has been described by taking the wireless LAN communication as an example, the present invention is not limited thereto and can be applied to other communication systems such as cellular communication.

Also, while the method, apparatus, and system of the present invention have been described in connection with specific embodiments thereof, some or all of the elements, acts or operations of the present invention may be implemented using a computer system having a general purpose hardware architecture.

[0276]

The features, structures, effects and the like described in the embodiments are included in at least one embodiment of the present invention and are not necessarily limited to one embodiment.

Further, the features, structures, effects, and the like illustrated in the embodiments can be combined and modified by other persons having ordinary skill in the art to which the embodiments belong. Therefore, it should be understood that the present invention is not limited to these combinations and modifications.

[0277]

While the present invention has been particularly shown and described with reference to exemplary embodiments thereof, it is to be understood that the invention is not limited to the disclosed exemplary embodiments, but, on the contrary, It will be understood that various modifications and applications are possible. For example, each component specifically shown in the embodiment can be modified and implemented. It is to be understood that all changes and modifications that come within the meaning and range of equivalency of the claims are therefore intended to be embraced therein.

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 3 월 15 일 (15.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/048229 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 74/00* (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/009841

(22) 국제출원일: 2017 년 9 월 7 일 (07.09.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0114822 2016 년 9 월 7 일 (07.09.2016) KR
10-2016-0116877 2016 년 9 월 10 일 (10.09.2016) KR
10-2016-0116965 2016 년 9 월 12 일 (12.09.2016) KR
10-2016-0117898 2016 년 9 월 13 일 (13.09.2016) KR
10-2016-0122488 2016 년 9 월 23 일 (23.09.2016) KR
10-2016-0147189 2016 년 11 월 6 일 (06.11.2016) KR
10-2017-0022227 2017 년 2 월 20 일 (20.02.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) [KR/KR]; 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, Seoul (KR).

(72) 발명자: 안우진 (AHN, Woojin); 14038 경기도 안양시 만안구 안양천서로 177, 214-2803, Gyeonggi-do (KR). 손주형 (SON, Juhyung); 16024 경기도 의왕시 내손순환로 7, 308-1402, Gyeonggi-do (KR). 고건중 (KO, Geonjung); 16547 경기도 수원시 영통구 등탄원천로915번길 36, 301-606, Gyeonggi-do (KR). 곽진삼 (KWAK, Jinsam); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1113-1704, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 임국일 (LIM, Kukil); 06776 서울시 서초구 마방로 48, 2층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

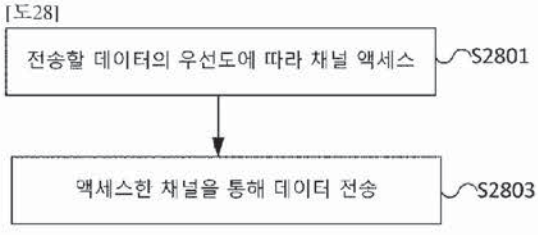
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

(54) 발명의 명칭: 향상된 분산 채널 액세스를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말

[도28]



S2801 ... Access channel according to priority of data to transmit
S2803 ... Transmit data through accessed channel

(57) Abstract: Disclosed is a wireless communication terminal which performs wireless communication. The wireless communication terminal comprises: a transceiver; and a processor for processing a wireless signal received through the transceiver or a wireless signal to be transmitted through the transceiver. The processor accesses a channel according to the priority of data that the wireless communication terminal will transmit to a base communication terminal.

(57) 요약서: 무선으로 통신하는 무선 통신 단말이 개시된다. 무선 통신 단말은 송수신부; 및 상기 송수신부를 통해 수신된 무선 신호 또는 상기 송수신부를 통해 송신될 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 무선 통신 단말이 상기 베이스 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스한다.

WO 2018/048229 A1

명세서

발명의 명칭: 향상된 분산 채널 액세스를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 사용하는 무선 통신 단말

기술분야

[1] 본 발명은 향상된 분산 채널 액세스를 사용하는 무선 통신 방법 및 무선 통신 단말에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[3] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, 직교주파수분할(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

[4] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

[5] 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High

Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8 개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 모듈레이션(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

[6] 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

[7] 특히, 무선랜을 이용하는 장치의 수가 늘어남에 따라 정해진 채널을 효율적으로 사용할 필요가 있다. 따라서 복수의 스테이션과 AP간 데이터 전송을 동시에 하게하여 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명의 일 실시 예는 향상된 분산 채널 액세스를 사용하는 무선 통신 단말을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 실시 예에 따라 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 송수신부; 및 상기 송수신부를 통해 수신된 무선 신호 또는 상기 송수신부를 통해 송신될 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상기 무선 통신 단말이 상기 베이스 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스한다.

[10] 상기 베이스 무선 통신 단말이 상기 무선 통신 단말의 다중 사용자 상향 전송 참가를 트리거하는지를 기초로 상기 프로세서는 상기 채널 액세스를 위해 사용되는 파라미터의 집합인 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 구체적으로 상기 프로세서는 상기 송수신부를 사용해

상기 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임을 수신하고, 상기 트리거 프레임이 상기 무선 통신 단말의 상향 전송을 지시하는지를 기초로 상기 파라미터 셋을 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다.

[11] 상기 프로세서는 상기 송수신부를 사용해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU(physical layer protocol data unit)를 전송할 수 있다. 이때, 상기 프로세서는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU(MAC protocol data unit)에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 상기 즉각적인 응답 수신에 따라 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하고, 상기 제2 파라미터 셋 타이머 만료 시 상기 제2 파라미터 셋의 적용을 종료할 수 있다. 또한, 상기 프로세서는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 상기 파라미터 셋을 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 상기 MPDU가 QoS 데이터를 포함하는 경우, 상기 프로세서는 액세스 카테고리에 대해 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 또한, 상기 프로세서는 상기 MPDU의 액세스 카테고리에 대해 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다.

[12] 상기 프로세서는 상기 즉각적인 응답을 수신 종료한 때 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다.

[13] 상기 프로세서는 상기 즉각적인 응답을 수신한 MPDU의 액세스 카테고리에 대해 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다.

[14] 상기 프로세서는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 시기를 결정할 수 있다.

[15] 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 기반 PPDU의 전송을 종료한 때 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다.

[16] 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU는 QoS 데이터 프레임일 수 있다.

[17] 상기 프로세서는 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 비콘 프레임을 수신하고, 상기 제2 파라미터 셋 타이머의 주기를 나타내는 정보를 상기 비콘 프레임으로부터 획득할 수 있다.

[18] 상기 프로세서는 상기 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 때, 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 상기 프로세서는 상기 트리거 기반 PPDU의 전송을 종료한 때 상기 파라미터 셋을 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환하고 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다.

[19] 상기 프로세서는 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 무작위 정수 값을 산출하고, 상기 무작위 정수 값을 기초로 백오프 타이머를 설정하고, 상기 백오프 타이머와 미리 지정된 슬랏 타임을 기초로 채널에 액세스할 수 있다.

이때, 상기 파라미터 셋은 상기 CW의 최솟값(CWmin)과 상기 CW의 최댓값(CWmax)을 포함할 수 있다.

[20] 또한, 상기 프로세서는 상기 CW의 값이 상기 트래픽의 우선도에 따른 상기 CW의 최댓값(CWmax)보다 큰 경우, 상기 CW의 값을 상기 CWmax로 설정할 수 있다.

[21] 상기 프로세서는 큐에 저장되는 데이터의 액세스 카테고리에 따라 구분되는 복수의 큐를 운영하고, 상기 복수의 큐 각각에서 백오프 타이머에 해당하는 시간을 기초로 채널에 액세스하는 백오프 절차를 수행할 수 있다. 상기 큐에 저장된 데이터가 없고, 상기 큐에 해당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 상기 프로세서는 상기 백오프 타이머의 슬랏 경계에서 아무런 동작을 수행하지 않을 수 있다. 또한, 상기 백오프 타이머는 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 산출된 무작위 정수 값과 미리 지정된 슬랏 타임을 기초로 설정되고, 상기 미리 지정된 슬랏 타임 동안 상기 채널이 유휴한 경우 감소될 수 있다.

[22] 상기 큐에 저장된 데이터가 없고, 상기 큐에 대하당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 상기 프로세서는 상기 백오프 타이머를 0으로 유지할 수 있다.

[23] 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법은 상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하는 단계; 및 상기 채널을 통해 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[24] 상기 채널에 액세스하는 단계는 상기 베이스 무선 통신 단말이 상기 무선 통신 단말의 다중 사용자 상향 전송 참가를 트리거하는지를 기초로 채널 액세스를 위해 사용되는 파라미터의 집합인 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계와 상기 무선 통신 단말이 상기 베이스 통신 단말에게 전송할 트래픽의 우선도에 따라 제2 파라미터 셋을 사용하여 채널에 액세스하는 단계를 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 채널에 액세스하는 단계는 상기 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임을 수신하는 단계와 상기 트리거 프레임이 상기 무선 통신 단말의 상향 전송을 지시하는지를 기초로 상기 파라미터 셋을 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계를 포함할 수 있다.

[25] 상기 동작 방법은 상기 송수신부를 사용해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계는 상기 트리거 기반 PPDU(physical layer protocol data unit)가 포함하는 MPDU(MAC protocol data unit)에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 상기 즉각적인 응답 수신에 따라 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계와 상기 제2 파라미터 셋 타이머 만료 시, 상기 제2 파라미터 셋의 적용을 종료하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 채널에 액세스하는 단계는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU(MAC protocol data unit)에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로

상기 파라미터 셋을 상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[26] 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는 상기 즉각적인 응답 수신 종료 시 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[27] 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는 상기 즉각적인 응답을 수신한 MPDU의 액세스 카테고리에 대해 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[28] 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 상기 제2 파라미터 셋 타이머 설정 시기를 결정할 수 있다.

[29] 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는 상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 상기 트리거 기반 PPDU의 전송을 완료한 때 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[30] 본 발명이 일 실시 예는 향상된 분산 채널 액세스를 사용하는 무선 통신 방법 및 이를 이용하는 무선 통신 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

[32] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 보여준다.

[33] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션의 구성을 보여주는 블록도이다.

[34] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액세스 포인트의 구성을 보여주는 블록도이다.

[35] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션이 액세스 포인트와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 보여준다.

[36] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 따라 EDCA 파라미터를 조정하는 것을 보여준다.

[37] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 방법을 보여준다.

[38] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 복수 TID A-MPDU를 집합하는 방법을 보여준다.

[39] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 수신하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[40] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 QoS Control 필드를 통해 BSR을 전송하는 동작을 설명한다.

[41] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신

단말로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 수신하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[42] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 트리거 프레임으로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 획득하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[43] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 타겟 웨이크 타임 엘리멘트로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 획득하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[44] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용을 종료하는 동작을 보여준다.

[45] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용을 종료하는 동작을 보여준다.

[46] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용하는 동작을 보여준다.

[47] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 생성하는 A-MPDU와 해당 A-MPDU에 대한 응답 형태를 보여준다.

[48] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용하는 동작을 보여준다.

[49] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 동작을 보여준다.

[50] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 EDCA 파라미터 셋을 변경하면서 CW 값을 변경하는 동작을 보여준다.

[51] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 EDCA 파라미터 셋을 변경하면서 CW 값을 변경하는 동작을 보여준다.

[52] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 MU EDAC 파라미터 셋 엘리멘트의 구체적인 형식을 보여준다.

[53] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 MU EDAC 파라미터 셋 엘리멘트의 구체적인 형식을 보여준다.

[54] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 UL MU 전송 후 EDCA 동작을 보여준다.

[55] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[56] 도 26은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[57] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[58] 도 28은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

발명의 실시를 위한 형태

[59] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[60] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[61]

[62] 본 출원은 대한민국 특허 출원 제10-2016-0114822호(2016.09.07), 제 10-2016-0116877호(2016.09.10), 제10-2016-0116965(2016.09.12) 제10-2016-0117898호(2016.09.13), 제10-2016-0122488호(2016.09.23), 제10-2016-0147189호(2016.11.06) 및 제10-2017-0022227호(2017.02.20)를 기초로 한 우선권을 주장하며, 우선권의 기초가 되는 상기 각 출원들에 서술된 실시 예 및 기재 사항은 본 출원의 상세한 설명에 포함되는 것으로 한다.

[63] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭쳐 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭쳐 BSS를 나타내고 있다.

[64] 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭쳐 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA1, STA2, STA3, STA_4, STA5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

[65] 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 송수신부(transmit/receive unit)를 포함하고, 실시 예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선

네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 송수신부는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

[66] 액세스 포인트(Access Point, AP)는 AP에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

[67] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

[68] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시 예에서 도 1의 실시 예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[69] 도 2에 도시된 BSS3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA6, STA7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA6, STA7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

[70] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[71] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 송수신부(120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

[72] 먼저, 송수신부(120)는 무선랜 피지컬 레이어 프레임 등의 무선 신호를 송수신하며, 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 실시 예에 따르면, 송수신부(120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 송수신부(120)는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 송수신부(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의

송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 송수신 모듈을 포함할 경우, 각 송수신 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 복수의 모듈이 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

[73] 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[74] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

[75] 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 본 발명의 프로세서(110)는 스테이션(100)의 메인 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있으며, 실시 예에 따라 스테이션(100)의 일부 구성 이를 테면, 송수신부(120)등을 개별적으로 제어하기 위한 컨트롤 유닛을 가리킬 수도 있다. 즉, 프로세서(110)는 송수신부(120)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(110)는 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

[76] 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시 예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이를테면, 상기 프로세서(110) 및 송수신부(120)는 하나의 칩으로 통합되어 구현될 수도 있으며 별도의 칩으로 구현될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 상기

스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

[77] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[78] 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 송수신부(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

[79] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 송수신부(220)를 구비한다. 도 3의 실시 예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 송수신부(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 송수신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 송수신 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 송수신 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 송수신 모듈은 해당 송수신 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 송수신부(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 송수신 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 송수신 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

[80] 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 송수신부(220)로부터 송수신되는 무선 신호를 모듈레이션하는 모듈레이션부 또는 디모듈레이션부(modulator and/or demodulator)일 수 있다. 프로세서(210)는 본 발명의 실시 예에 따른 AP(200)의 무선 신호 송수신의 각종 동작을 제어한다. 이에 대한 구체적인 실시 예는 추후 기술하기로 한다.

[81] 도 5는 STA가 AP와 링크를 설정하는 과정을 개략적으로 도시하고 있다.

[82] 도 5를 참조하면, STA(100)와 AP(200) 간의 링크는 크게 스캐닝(scanning), 인증(authentication) 및 결합(association)의 3단계를 통해 설정된다. 먼저, 스캐닝 단계는 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 STA(100)가 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP(200)가 주기적으로 전송하는 비콘(beacon) 메시지(S101)만을 활용하여 정보를 획득하는 패시브

스캐닝(passive scanning) 방법과, STA(100)가 AP에 프로브 요청(probe request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(probe response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(active scanning) 방법이 있다.

[83] 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(authentication request)을 전송하고(S107a), AP(200)로부터 인증 응답(authentication response)을 수신하여(S107b) 인증 단계를 수행한다. 인증 단계가 수행된 후, STA(100)는 결합 요청(association request)를 전송하고(S109a), AP(200)로부터 결합 응답(association response)을 수신하여(S109b) 결합 단계를 수행한다. 본 명세서에서 결합(association)은 기본적으로 무선 결합을 의미하나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 광의의 의미로의 결합은 무선 결합 및 유선 결합을 모두 포함할 수 있다.

[84] 한편, 추가적으로 802.1X 기반의 인증 단계(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득 단계(S113)가 수행될 수 있다. 도 5에서 인증 서버(300)는 STA(100)와 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서, AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.

[85] 구체적인 실시 예에서 AP(200)는 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, AP(200)는 베이스 스테이션(base station), eNB, 및 트랜스미션 포인트(TP) 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, AP(200)는 베이스 무선 통신 단말로 지칭될 수 있다.

[86] 또한, 베이스 무선 통신 단말은 복수의 무선 통신 단말과의 통신에서 통신 매개체(medium) 자원을 할당하고 스케줄링(scheduling)하는 무선 통신 단말일 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 셀 코디네이터(cell coordinator)의 역할을 수행할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 ad-hoc 네트워크와 같이 외부의 분배 서비스(Distribution Service)에 연결되지 않는 독립적인 네트워크에서 통신 매개체 자원을 할당하고 스케줄링을 수행하는 무선 통신 단말일 수 있다.

[87]

[88] 비면허 대역과 같이 여러 무선 통신 장치가 공동으로 사용하는 주파수 대역에서 무선 통신 단말은 경쟁 절차를 통해 채널에 액세스할 수 있다. 구체적으로 미리 지정된 시간 동안 무선 통신 단말이 액세스하고자 하는 채널이 유휴한 경우, 무선 통신 단말은 백오프 절차를 시작한다. 백오프 절차에서 무선 통신 단말은 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 무작위 정수 값을 획득하고, 무작위 정수 값을 백오프 타이머로 설정한다. 미리 지정된 슬랏 타임(slot time)동안 해당 채널이 유휴한(idle) 경우, 무선 통신 단말은 백오프 타이머를 감소시킨다. 백오프 타이머의 값이 0인 경우, 무선 통신 단말은 해당 채널에 액세스한다. 이때, 해당 채널이 사용 중(busy)인 경우, 무선 통신 단말은

백오프 절차를 중단한다. 미리 지정된 시간 동안 무선 통신 단말이 액세스하고자 하는 채널이 유휴한 경우, 무선 통신 단말은 다시 백오프 절차를 재개(resume)한다.

[89] 또한, 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 채널에 액세스 할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정되는 CW를 사용할 수 있다. 이때, CW의 최솟값(CWmin)과 최댓값(CWmax)은 무선 통신 단말이 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정된다. 또한, 무선 통신 단말이 백오프 절차를 시작하기 위해 대기하는 미리 지정된 시간은 무선 통신 단말이 전송할 데이터의 우선순위에 따라 결정된다. 또한, 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선순위에 따라 지정된 시간만큼 대기한 후 백오프 절차를 시작할 수 있다. 우선순위에 따라 지정된 시간은 AIFS(arbitration interframe space)로 지칭한다. 이러한 동작을 향상된 분산 채널 액세스(Enhanced distributed channel access, EDCA)라 지칭한다. 또한, 데이터의 우선순위는 액세스 카테고리(Access Category, AC)에 따라 결정될 수 있다.

[90] 베이스 무선 통신 단말은 하나 이상의(one or more) 무선 통신 단말의 베이스 무선 통신 단말에 대한 상향 전송을 트리거링할 수 있다. 이때, 하나 이상의 무선 통신 단말은 OFDMA(Orthogonal frequency-division multiple access)를 이용하여 베이스 무선 통신 단말에 대한 상향 전송을 수행할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임 또는 맥헤더를 통해 트리거 정보를 하나 이상의 무선 통신 단말에게 전송하여 하나 이상의 무선 통신 단말의 베이스 무선 통신 단말에 대한 상향 전송을 트리거링할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송을 위해 채널에 액세스한다. 또한, 하나 이상의 무선 통신 단말도 하나 이상의 무선 통신 단말 각각의 상향 전송을 위해 채널에 액세스한다. 따라서 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송이 베이스 무선 통신 단말에 의해 상향 전송이 스케줄링된 경우, 하나 이상의 무선 통신 단말의 상향 전송은 동일한 우선순위를 갖는 데이터를 전송하는 다른 무선 통신 단말의 전송에 비해 높은 우선순위를 갖게 된다. 또한, 베이스 무선 통신 단말과 하나 이상의 무선 통신 단말이 동일한 전송을 위해 동시에 채널에 액세스하게 되어 채널 액세스 효율이 떨어질 수 있다. 따라서 상향 다중 사용자(Uplink (Multi-User, UL MU) 전송이 스케줄링된 경우, EDCA 파라미터 값을 조정할 필요가 있다.

[91]

[92] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 따라 EDCA 파라미터를 조정하는 것을 보여준다.

[93] UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말은 UL MU 전송에 스케줄링되지 않았을 때보다 더 낮은 확률로 채널 액세스 성공을 보장하는 채널 액세스 방법을 사용할 수 있다. 구체적으로 UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말은 별도의 EDCA 파라미터 셋(set)을 사용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 UL MU 전송에

스케줄링된 무선 통신 단말은 동일한 데이터를 전송하기 위한 채널 액세스에서 이전에 사용하던 EDCA 파라미터 셋보다 더 낮은 확률로 채널 액세스를 시도하는 EDCA 파라미터 셋을 사용할 수 있다. 이때, EDCA 파라미터 셋은 무선 통신 단말이 전송하는 데이터의 우선도에 따른 EDCA 동작에 사용되는 파라미터의 집합이다. 구체적으로 EDCA 파라미터 셋은 CW에 관한 파라미터를 포함할 수 있다. 이때, CW에 관한 파라미터는 CWmin과 CWmax 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, EDCA 파라미터 셋은 무선 통신 단말이 백오프 절차를 시작하기 위해 대기하는 미리 지정된 시간과 관련된 파라미터 값을 포함할 수 있다. 이때, 미리 지 정된 시간은 앞서 설명한 AIFS일 수 있다. 설명의 편의를 위해 UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말이 사용하는 별도의 EDCA 파라미터 셋을 MU EDCA 파라미터 셋으로 지칭한다.

[94] 도 7의 실시 예에서와 같이, MU EDCA 파라미터 셋이 적용된 무선 통신 단말은 해당 데이터를 전송하기 위해 대기하는 일반적인 AIFS 기간 보다 더 긴 AIFS 기간동안 액세스하려는 채널이 유휴한 경우 채널에 액세스한다. 해당 채널이 MU EDCA 파라미터 셋에 해당하는 AIFS 동안 유휴한 경우, 무선 통신 단말은 해당 채널에 대한 백오프 절차를 시작한다.

[95] 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 대한 정보를 UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 포함하는 MU EDCA 파라미터 엘리멘트를 UL MU 전송에 스케줄링된 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용하여 MU EDCA 파라미터 엘리멘트를 전송할 수 있다. EDCA 파라미터 셋을 전환하는 구체적인 방법에 대해서 도 7 내지 도 11을 통해 구체적으로 설명한다.

[96]

[97] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 방법을 보여준다.

[98] 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 적용 여부를 AC 별로 판단할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 UL MU 전송 여부를 기초로 AC 별로 MU EDCA 파라미터 셋 적용 여부를 결정할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 UL MU 전송에 스케줄링된 AC에 해당하는 데이터 전송에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. UL MU 전송 대상에 해당하지 않는 AC까지 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 경우, 채널 액세스 형평성이 저하될 수 있기 때문이다.

[99] 도 7의 실시 예에서, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 이때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋이 나타내는 일부 AC(BE, BK)에 대해 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 따라서 무선 통신 단말은 AC가 BE, BK에 해당하는 트랙픽을 전송하기 위해, MU EDCA 파라미터 셋을 사용하여 채널에 액세스한다. 이때, 무선 통신 단말이 일정한 시가내에 전송을 시작할 수

있는 확률은 일반적인 EDCA 파라미터 셋을 사용하는 경우보다 낮다.

[100] 무선 통신 단말이 AC별로 MU EDCA 파라미터 셋 적용여부를 결정하는 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋이 적용되는 AC를 특정 AC로 유도하여 다른 단말과의 형평성을 저해할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 현재 비교적 큰 백오프 타이머 값을 가진 AC의 데이터만을 UL MU 전송에 스케줄링 되도록 유도할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 현재 채널 액세스 대기 상태를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 때, 무선 통신 단말은 채널 액세스 대기 시간이 가장 짧은 프라이머리 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 의무적으로 적용하는 것으로 규정될 수 있다. 이때, 채널 액세스 대기 시간은 남아있는 백오프 타이머의 값과 AIFS 값을 기초로 결정될 수 있다. 구체적으로 채널 액세스 대기 시간은 백오프 타이머에 해당하는 시간과 AIFS의 합일 수 있다. 채널 액세스 대기 시간이 최소인 무선 통신 단말이 복수인 경우, 무선 통신 단말은 복수의 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 의무적으로 적용하도록 EDCA 파라미터 셋 적용 조건을 제한할 수 있다.

[101]

[102] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 복수 TID A-MPDU를 집합하는 방법을 보여준다.

[103] 무선 통신 단말은 복수의 TID 각각에 해당하는 복수의 MPDU를 집합하여(aggregate) A-MPDU(Aggregate-MAC Protocol Data Unit)를 생성할 수 있다. 이때, A-MPDU를 복수 TID A-MPDU(multi-TID A-MPDU)라 지칭할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 의도적으로 채널 액세스 대기 시간이 많이 남은 AC에 해당하는 TID의 MPDU를 복수 TID A-MPDU에 삽입하는 경우, 무선 통신 단말 간의 전송 형평성이 낮아질 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 남아있는 채널 액세스 대기 시간이 가장 작은 AC에 해당하는 TID의 MPDU를 포함하여 복수 TID A-MPDU를 전송하도록 제한될 수 있다. 이때, 복수 TID A-MPDU에 포함하는 채널 액세스 대기 시간이 가장 작은 AC에 해당하는 TID의 MPDU의 크기는 미리 지정된 크기 이상일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 UL MU 전송을하는 경우, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 지시하는 TID를 포함하여 복수 TID A-MPDU를 전송하도록 제한될 수 있다.

[104] 도 8의 무선 통신 단말에서 채널 액세스 대기 시간이 가장 작은 AC는 VO이다. 무선 통신 단말은 AC가 VO에 해당하는 TID(TID1)의 MPDU를 포함하여 복수 TID A-MDPU를 생성한다. 무선 통신 단말은 생성한 복수 TID A-MPDU를 베이스 무선 통신 단말에게 전송한다. 이때, 무선 통신 단말은 복수 TID A-MPDU가 포함하는 MPDU의 QoS control 필드를 통해 버퍼 상태 리포트(Buffer Status Report, BSR)을 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 10을 통해 구체적으로 설명한다. 무선 통신 단말은 이러한 실시 예들을 통해 다른 무선 통신 단말 과의 채널 액세스 형평성을 지킬 수 있다.

[105]

[106] 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 9 내지 도 11을 통해 설명한다.

[107] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 수신하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[108] 무선 통신 단말이 BSR을 전송한 때에, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 BSR을 전송한 때에, 무선 통신 단말은 BSR 전송과 관련된 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. BSR 전송과 관련된 AC는 BSR을 통해 버퍼 상태가 보고된 AC일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 BSR을 전송한 때에, 무선 통신 단말은 모든 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 무선 통신 단말이 전송한 BSR을 기초로 UL MU 전송을 스케줄링할 수 있기 때문이다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 9(a)의 실시 예에서와 같이 BSR을 전송 완료한 때로부터 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하여 채널에 액세스할 수 있다. 무선 통신 단말은 다양한 방법을 사용해 BSR을 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 10을 통해 설명한다.

[109] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 베이스 무선 통신 단말이 QoS Control 필드를 통해 BSR을 전송하는 동작을 설명한다.

[110] 무선 통신 단말은 맥헤더의 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 이때, QoS control 필드의 형식은 도 10(a)와 같을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 QoS 데이터를 포함하는 MPDU를 전송하면서 MPDU의 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 데이터를 포함하지 않는 QoS Null MPDU를 전송하면서 MPDU의 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 복수 TID A-MPDU가 포함할 수 있는 TID 개수 제한과 관계 없이 A-MPDU에 QoS Null MPDU를 삽입할 수 있다.

[111] 도 10(b)의 실시 예에서와 같이 상향 단일 사용자(Uplink Single User, UL SU) 전송에서 무선 통신 단말은 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 또한, 트리거 프레임에 의해 트리거된 UL MU 전송에서, 무선 통신 단말은 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 A-MPDU를 수신하고, 무선 통신 단말은 A-MPDU에 대한 BA 프레임을 전송하면서 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 BSR 전송을 트리거링하는 트리거 프레임인 BSRP를 수신하고, 무선 통신 단말은 QoS Null MPDU의 QoS control 필드를 사용해 BSR을 전송할 수 있다.

[112] 다시 도 9로 돌아가 설명한다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은

베이스 무선 통신 단말로부터 UL MU 스케줄링에 관한 정보를 수신한 때에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, UL MU 스케줄링에 관한 정보는 UL MU 전송이 스케줄링 되었음을 나타내는 정보일 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임 및 Action 프레임 중 적어도 어느 하나를 사용해 무선 통신 단말에게 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말은 비콘 프레임 및 Action 프레임 중 적어도 어느 하나로부터 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, Action 프레임은 Action 프레임에 대한 ACK 프레임이 요구되지 않는 Action no ACK 프레임일 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 UL MU 스케줄링에 관한 정보를 수신하고, UL MU 스케줄링에 관한 정보가 지시하는 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 UL MU 스케줄링에 관한 정보를 수신한 때로부터 일정 기간 내에 BSR을 전송한 이력이 있는 AC에 대해 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. UL MU 스케줄링에 관한 정보는 HE operation element의 reserved 비트에 포함될 수 있다. 또한, 비콘 프레임이 MU EDCA 파라미터 셋을 포함하는 경우 UL MU 전송이 스케줄링되었음을 묵시적으로(implicit) 나타낼 수 있다. 또한, MU EDCA 파라미터 셋을 나타내는 필드가 UL MU 전송이 스케줄링되었음을 나타내는 필드를 포함할 수 있다. 도 9(b)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 수신한다. 무선 통신 단말은 비콘 프레임으로부터 UL MU 스케줄링에 관한 정보를 획득한다. 이때, 무선 통신 단말은 기준 지점(Reference point)으로부터 UL MU 스케줄링에 관한 정보를 수신한 때까지의 기간 내에 BSR을 전송한 AC에 대해 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다.

[113] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 UL MU 전송 스케줄링 여부 이외에 구체적인 UL MU 전송 스케줄링 정보를 전송할 수 있다. 이에 대해서는 도 11을 통해 설명한다.

[114]

[115] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 수신하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[116] 베이스 무선 통신 단말은 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 전송할 수 있다. 무선 통신 단말은 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 수신하고, UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 주기적으로 일정 기간 동안 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 전송할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용하여 일정 기간 동안 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 전송할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임의 TIM 엘리멘트를 사용해 UL MU 전송이

스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 전송할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 UL MU 스케줄링과 관련된 정보를 나타내는 엘리멘트를 사용해 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 전송할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보뿐만 아니라 UL MU 전송이 스케줄링된 데이터의 AC를 나타내는 정보를 함께 전송할 수 있다. 이때, UL MU 전송이 스케줄링된 데이터의 AC를 나타내는 정보는 경우에 따라 모든 AC를 나타낼 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보뿐만 아니라 UL MU 전송이 트리거되는 시점을 나타내는 정보를 전송할 수 있다. 이때, UL MU 전송이 트리거되는 시점은 트리거 정보가 전송되는 시점을 나타낼 수 있다. 구체적으로 트리거 정보는 트리거 프레임을 포함할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보를 전송하기 위한 백오프 절차에서의 백오프 타이머 값을 전송할 수 있다.

[117] 도 11의 실시 예에서, 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)에게 BSR을 전송한다. 액세스 포인트(AP)는 BSR을 수신하고, 수시한 BSR을 기초로 제1 스테이션(STA1)의 상향 전송을 스케줄링한다. 액세스 포인트(AP)는 스케줄링된 UL MU 전송에 관한 정보를 비콘 프레임을 사용해 전송한다. 이때, 스케줄링된 UL MU 전송에 관한 정보는 UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 이때, 스케줄링된 UL MU 전송에 관한 정보는 AID(Association ID) 또는 AID에 해당하는 무선 통신 단말이 UL MU 전송이 스케줄링되었는지를 나타내는 비트맵일 수 있다. 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)로부터 비콘 프레임을 수신하고, 비콘 프레임으로부터 스케줄링된 UL MU 전송에 관한 정보를 획득한다. 스케줄링된 UL MU 전송에 관한 정보가 제1 스테이션(STA1)이 UL MU 전송에 스케줄링 되었음을 나타내는 경우, 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다.

[118]

[119] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 트리거 프레임으로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 획득하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[120] 무선 통신 단말이 수신한 트리거 정보가 무선 통신 단말의 다중 사용자 상향 전송을 트리거하는지를 기초로 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 수신한 트리거 프레임의 User Info 필드가 해당 무선 통신 단말을 지시하는지를 기초로 무선 통신 단말은 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 수신한 때에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터를 적용하게 하기 위해 베이스 무선 통신 단말은 별도의 정보를 전송하지 않는다. 다만, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임을 전송하기 위한 채널 액세스를 시도하고, 이때

UL MU 전송이 스케줄링된 무선 통신 단말도 기존 EDCA 파라미터 셋을 사용하여 채널 액세스를 시도할 수 있다.

[121] 따라서 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보를 사용해 트리거 정보가 전송된 이후에 트리거될 무선 통신 단말에 대한 정보를 전송할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 User Info 필드를 사용해 트리거 프레임이 전송된 이후에 트리거될 무선 통신 단말에 대한 정보를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 User Info 필드에 포함된 자원 단위(Resource Unit, RU) 할당 정보를 나타내는 필드가 미리 지정된 값을 나타내는 경우, User Info 필드는 해당 User Info 필드가 지시하는 무선 통신 단말이 지시하는 무선 통신 단말이 트리거 프레임이 전송된 이후 트리거될 것임을 나타낼 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 User Info 필드가 나타내는 RU 할당 정보가 미리 지정된 값인 경우, 해당 User Info 필드가 지시하는 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 User Info 필드에 포함된 RU 할당 정보를 나타내는 필드의 값이 미리정된 값인 경우, RU 할당 정보를 나타내는 필드는 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 AC를 나타낼 수 있다.

[122] 이러한 실시 예들에서 User Info 필드가 지시하는 무선 통신 단말은 User Info 필드의 RU 할당 정보를 나타내는 필드와 User Info 필드가 지시하는 무선 통신 단말을 나타내는 필드를 제외한 나머지 필드를 무시할 수 있다. 또한, 트리거 프레임이 전송된 이후에 트리거 될 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타내는 User Info 필드의 크기는 일반적인 User Info 필드의 크기보다 작을 수 있다.
구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 User Info 필드의 RU 할당 정보를 나타내는 필드와 User Info 필드가 지시하는 무선 통신 단말을 나타내는 필드를 제외한 나머지 필드 중 적어도 어느 하나의 필드를 생략한 채로 User Info 필드를 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 전송된 이후에 트리거 될 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타내는 User Info 필드는 트리거 프레임이 전송된 이후에 트리거 될 복수의 무선 통신 단말에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 이때, User Info 필드는 그룹 AID를 포함할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 User Info 필드는 브로드캐스트 AID를 포함할 수 있다.

[123] 도 12(a)의 실시 예에서, 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말에게 트리거 프레임을 전송한다. 트리거 프레임이 지시하는 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 이때, 트리거 프레임은 앞서 설명한 바와 같이 트리거 프레임이 전송된 이후에 트리거될 무선 통신 단말에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 트리거 프레임의 형식은 도 12(b)와 같을 수 있다.

[124]

[125] 베이스 무선 통신 단말은 타겟 웨이크 타임(Target Wake Time, TWT) 엘리멘트를 전송하여 무선 통신 단말에게 무선 통신 단말이 웨이크-업 해야할 시간을 시그널링할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용해 TWT 엘리멘트를 전송할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 TWT

엘리멘트가 지시하는 서비스 기간(Service Period)에 트리거 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 시도할 때 트리거 프레임에 의해 트리거되는 무선 통신 단말이 상향 전송을 위해 채널 액세스를 시도할 수 있다. 이러한 상황에서 무선 통신 단말의 채널 액세스 시도는 베이스 무선 통신 단말의 채널 액세스 성공을 낮출 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이에 대해서는 도 13을 통해 구체적으로 설명한다.

[126] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 타겟 웨이크 타임 엘리멘트로부터 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 획득하고, MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 적용하는 동작을 보여준다.

[127] 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, 서비스 기간은 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말과 프레임을 교환할 수 있도록 사전에 협의한 기간을 나타낸다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 시작 시점으로부터 미리 지정된 시간만큼 앞선 시간부터 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, 미리 지정된 시간은 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링될 수 있다. 구체적으로 미리 지정된 시간은 비콘 프레임의 엘리멘트를 통해 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링될 수 있다. 예컨대, 미리 지정된 시간은 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 통해 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링될 수 있다. 또 따른 구체적인 실시 예에서 미리 지정된 시간은 TWT 엘리멘트를 통해 베이스 무선 통신 단말에 의해 시그널링될 수 있다.

[128] 또한, 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간으로부터 미리 지정된 시간이 경과하는 때에 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 시작 시점을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 시작 시점으로부터 미리 지정된 시간이 경과하는 때에 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 종료 시점을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 종료 시점에 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다.

[129] 도 13의 실시 예에서, 베이스 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트를 포함하는 비콘을 프레임을 전송하여 TWT 동작을 위한 서비스 기간을 시그널링한다. 비콘 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트를 기초로 MU EDCA

파라미터 셋 적용 시작 시점과 종료 시점을 결정한다. 구체적으로 비콘 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 시작 시점을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용 시작 시점을 결정한다. 또한, 비콘 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 시작 시점을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용 종료 시점을 결정한다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 비콘 프레임을 수신한 무선 통신 단말은 TWT 엘리멘트가 지시하는 서비스 기간의 종료 시점을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용 종료 시점을 결정한다.

[130]

[131] MU EDCA 파라미터는 일반적인 EDCA 파라미터 셋 보다 불리한 채널 액세스 조건이다. 따라서 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 필요가 있다. 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 적용을 종료할 때 MU EDCA 파라미터 셋을 일반 EDCA 파라미터 셋으로 전환한다. 이에 대해서 도 14 내지 도 15를 통해 설명한다.

[132] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용을 종료하는 동작을 보여준다.

[133] 무선 통신 단말은 타이머를 설정한 때로부터 일정 시간이 경과될 때까지 MU EDCA 파라미터 셋 적용 조건이 만족되지 않는 경우 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료하는 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 정보를 수신한 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정한 때로부터 일정 기간 동안 MU EDCA 파라미터 셋 적용 조건이 만족되지 않는 경우 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정한 때로부터 일정 기간 동안 무선 통신 단말의 UL MU 전송이 스케줄링되지 않는 경우 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다.

[134] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU(physical layer protocol data unit) 전송에 대한 응답을 수신함에 따라 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신한 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송이 실패한 경우, 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보 전송을 다시 시도할 수 있기 때문이다. 이러한 실시 예에서 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신하지 못 하였을 경우를 대비할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 전송한 때로부터 미리 지정된 시간이 지난 시점까지 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신하지 못한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 미리 지정된 시간은 aSIFSTime) + aRxPHYStartDelay + (2x aSlotTime)일 수 있다.

[135] 도 14(a)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거

프레임(TF)을 수신한다. 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에게 TID1과 TID3에 각각 해당하는 MPDU를 포함하는 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 ACK을 나태는 M-BA 프레임을 수신한다. 이러한 동작에서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 것과 같이 트리거 프레임(TF)을 수신한 때 MU EDCA 타이머(option1)를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 앞서 설명한 것과 같이 M-BA 프레임을 수신한 때 MU EDCA 타이머(option2)를 설정할 수 있다.

[136] 또한, 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게 하나 이상의 AC에 대해 해당 AC에 대한 버퍼가 비어 있음(empty)을 BSR로 리포트한 경우, 무선 통신 단말은 해당 AC의 데이터의 전송에 대한 ACK을 수신하고 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 도 14(b)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송하면서 TID1에 대한 버퍼가 비었음을 리포트한다. 따라서 무선 통신 단말이 TID1에 해당하는 MPDU의 마지막 전송에 대한 M-BA 프레임을 수신한 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 일반적인 EDCA 파라미터 셋(Legacy)으로 전환한다.

[137] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 트리거 정보 수신에 따라 제1 MU EDCA 타이머를 설정하고, 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답 수신에 따라 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 제1 MU 타이머의 주기보다 제2 타이머의 주기가 짧을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 정보를 수신한 때 제1 MU EDCA 타이머를 설정하고, 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신한 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 도 14(c)의 실시 예에서 무선 통신 단말이 트리거 프레임(TF)을 수신한 때 제1 MU EDCA 타이머(option1)를 설정한다. 또한, 무선 통신 단말은 M-BA 프레임을 수신한 때 제1 MU EDCA 타이머(option)에 의해 설정된 만료시간을 보다 이른 시간에 만료하는 제2 MU EDCA 타이머(option2)를 설정한다.

[138]

[139] 또한, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 적용 조건에 따라 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이에 대해서는 도 15를 통해 구체적으로 설명한다.

[140] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용을 종료하는 동작을 보여준다.

[141] 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터를 적용할 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게 BSR을 전송할 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 수신한 트리거 프레임이 BSR을 전송한 AC의 데이터 전송을 트리거하는 경우, 무선 통신 단말은 기존 MU EDCA 타이머를 기존 MU EDCA 타이머의 만료 시간보다 더 늦은 시간에 만료되는 MU EDCA 타이머로 갱신할 수 있다. 도 15(a)의 실시 예에서 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)에게 BSR을 전송한다. 이때,

제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고, MU EDCA 타이머를 설정한다. 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)로부터 BSR을 전송한 AC에 대한 트랙픽 전송을 트리거하는 트리거 프레임을 수신한다. 따라서 제1 스테이션(STA1)은 이전에 설정한 MU EDCA 타이머를 이전에 설정한 MU EDCA 타이머의 만료 시간보다 늦게 만료되는 MU EDCA 타이머로 갱신한다.

[142] 또한, 무선 통신 단말이 비콘 프레임이 포함하는 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 경우, 무선 통신 단말은 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 구체적으로 비콘 프레임이 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 포함하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 또한, 비콘 프레임이 포함하는 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보가 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 스케줄링되지 않았음을 나타내는 경우, 무선 통신 단말은 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 도 15(b)의 실시 예에서 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)로부터 비콘 프레임을 수신한다. 제1 스테이션(STA1)은 비콘 프레임으로부터 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 획득한다. 제1 스테이션(STA1)이 획득한 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보가 무선 통신 단말의 UL MU 전송이 스케줄링되었음을 나타내는 경우, 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 이후, 제1 스테이션(STA1)은 액세스 포인트(AP)로부터 비콘 프레임을 다시 수신한다. 제1 스테이션(STA1)은 비콘 프레임으로부터 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보를 획득한다. 제1 스테이션(STA1)이 획득한 UL MU 전송 스케줄링에 관한 정보가 무선 통신 단말의 UL MU 전송이 스케줄링되지 않았음을 나타내는 경우, 제1 스테이션(STA1)은 MU EDCA 파라미터 셋에서 일반적인 EDCA 파라미터 셋으로 전환한다.

[143]

[144] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용하는 동작을 보여준다.

[145] 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터를 적용할 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 또한, 도 14를 통해 설명한 실시 예와 같이 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신함에 따라 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신함에 따라 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 응답을 수신한 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 다음의 세가지 조건이 만족될 때 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 첫 번째 조건은 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말에게로부터 무선 통신 단말의 전송을 트리거하는 트리거

프레임을 수신하는 것이다. 구체적으로 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 AID를 지시하는 트리거 프레임을 수신해야 한다. 이때, 트리거 프레임은 기본(basic) 트리거 프레임일 수 있다. 구체적인 실시 예에서 첫 번째 조건은 트리거 프레임의 User Info 필드가 무작위 접속(random access)을 지시하고 무선 통신 단말이 무작위 접속을 통해 트리거 기반 PPDU를 전송하는 경우를 포함할 수 있다. 두 번째 조건은 트리거 프레임 수신에 따라 QoS 데이터 프레임을 포함하는 트리거 기반 PPDU를 베이스 무선 통신 단말에게 전송하는 것이다. 세 번째 조건은 무선 통신 단말이 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인(immediate) 응답을 수신하는 것이다. 이때, 즉각적인 응답은 동일한 TXOP(transmit opportunity) 내에서 수신자가 미리 지정된 기간 내에 전송자에게 응답을 전송하는 것을 나타낼 수 있다. 이 세가지 조건이 만족될 때, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임의 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인 응답 수신을 완료한 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU에 대한 M-BA 프레임 수신을 완료한 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, MU EDCA 타이머가 만료되기 전 위에서 설명한 조건들이 만족되는 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 해당하는 주기를 갖는 MU EDCA 타이머로 갱신할 수 있다. MU EDCA 타이머가 만료된 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파리미터 셋 적용을 종료한다.

[146] 도 16(a)의 실시 예에서, 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임(TF)을 수신한다. 이때, 트리거 프레임(TF)은 제1 스테이션(STA1)의 AID를 지시한다. 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말에게 TID1과 TID3에 해당하는 MPDU를 포함하는 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)를 전송한다. 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)에 대한 응답으로 M-BA 프레임을 수신한다. 제1 스테이션(STA1)이 M-BA 프레임에 대한 수신을 완료한 때, 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말이 M-BA 프레임이 ACK를 나타내는 AC에 대해 MU EDCA 파라미터를 적용한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)은 M-BA 프레임이 ACK을 나타내는 AC에 대한 MU EDCA 타이머를 설정한다.

[147] 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인 응답을 포함하는 PPDU가 다른 프레임을 더 포함하는 경우에도, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 기반 PPDU에 대한 즉각적인 응답 수신을 완료한 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 도 16(b)의 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 제1 스테이션(STA1)에게 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)에 대한 M-BA 프레임을 전송하며서, 다른 프레임(DL)을 함께 전송한다. 제1 스테이션(STA1)이 M-BA 프레임과 다른 프레임(DL)을 포함하는 PPDU의 수신을 완료한 때, 제1

스테이션(STA1)은 M-BA 프레임이 ACK를 나타내는 AC에 대해 MU EDCA 파라미터를 적용한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)은 M-BA 프레임이 ACK을 나타내는 AC에 대한 MU EDCA 타이머를 설정한다.

[148] 또한, 동일한 TXOP 내에서 하향 전송과 상향전송이 연속적으로 진행되는 경우, 무선 통신 단말은 해당 TXOP의 종료 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 도 16(c)의 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 도 16(b)의 실시 예와 같이 제1 스테이션(STA1)이 전송한 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)에 대한 M-BA 프레임과 다른 프레임(DL)을 함께 전송한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말에게 다시 상향 전송을 수행한다. 제1 스테이션(SAT1)이 상향 전송에 대한 응답을 수신한 때, 제1 스테이션(STA1)은 베이스 무선 통신 단말이 M-BA 프레임이 ACK를 나타내는 AC에 대해 MU EDCA 파라미터를 적용한다. 이때, 제1 스테이션(STA1)은 M-BA 프레임이 ACK을 나타내는 AC에 대한 MU EDCA 타이머를 설정한다.

[149] 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 조건에서, 무선 통신 단말이 수신하는 트리거 프레임은 BSR poll 프레임과 같은 트리거 프레임 변형(variant)을 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 트리거 프레임 대신 UL MU 응답 스케줄링(response scheduling)을 수신할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 트리거 프레임 변형 또는 UL MU 응답 스케줄링을 기초로 QoS 데이터를 전송한 경우, MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다.

[150]

[151] 앞서 설명한 실시 예들에서 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 고려하여 MU EDCA 파라미터 셋 적용 시기와 MU EDCA 타이머 설정 시기를 결정할 수 있다. 이에 대해서는 도 17 내지 도 18을 통해 설명한다.

[152] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 생성하는 A-MPDU와 해당 A-MPDU에 대한 응답 형태를 보여준다.

[153] 무선 통신 단말은 QoS 데이터 프레임, 액션 프레임 및 컨트롤 프레임 중 하나 이상의 MPDU를 하나의 PSDU로 집합하여 A-MPDU로 전송할 수 있다. QoS 데이터 프레임을 포함하는 A-MPDU는 QoS 데이터가 Ack을 요청하는지에 따라 Data Enabled Immediate Response(DEIR) 또는 Data Enabled No Immediate Response(DENIR)의 컨텍스트로 분류될 수 있다. A-MPDU를 수신한 무선 통신 단말은 QoS 데이터가 Ack을 요청하는지 MAC 헤더의 QoS Control 필드의 ACK Poilcy 서브 필드의 값에 따라 판단할 수 있다. 이때, ACK Policy 서브 필드의 값은 TID별로 지시된다. 또한, 무선 통신 단말은 TID의 서비스 클래스를 QoSACK과 QoSNoACK으로 구분될 수 있다. A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은 QoSNoACK 서비스 클래스에 해당하는 TID에 대해 BA 합의(agreement)를 맺지 않는다. 또한, A-MPDU를 전송하는 무선 통신 단말은

QoSNoACK 서비스 클래스에 해당하는 TID의 ACK Policy 서브 필드의 값을 No ACK으로 설정한다.

[154] 무선 통신 단말이 하나의 TID에 해당하는 복수의 MPDU를 집합하여 A-MPDU를 전송하는 경우, A-MPDU가 ACK을 요청하는 TID의 MPDU를 포함하는지에 따라 해당 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 결정된다. 구체적으로 하나의 TID에 해당하는 복수의 MPDU만을 포함하는 A-MPDU가 ACK을 요청하는 TID의 MPDU를 포함하는 경우, 해당 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DEIR이다. 또한, 하나의 TID에 해당하는 복수의 MPDU만을 포함하는 A-MPDU가 ACK을 요청하지 않는 TID의 MPDU를 포함하는 경우, 해당 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DENIR이다.

[155] 앞서 설명한 바와 같이 무선 통신 단말은 복수의 TID 각각에 해당하는 복수의 MPDU를 집합하여 복수 TID A-MPDU를 생성할 수 있다. 복수 TID A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 다음과 같이 분류될 수 있다. 복수 TID A-MPDU가 ACK을 요청하는 TID를 하나 이상 포함하는 경우, 해당 복수 TID A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DEIR이다. 또한, 복수 TID A-MPDU가 ACK을 요청하지 않는 TID 또는 TID가 없는 프레임만을 포함하는 경우, 해당 복수 TID A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DENIR이다. 도 17(a)의 실시 예에서 A-MPDU는 TID가 1인 MPDU, TIDR가 2인 MPDU, TID가 3인 MPDU 및 액션 프레임을 포함한다. TID가 3인 MPDU는 Ack을 요청하지 않으나 TID가 1인 MPDU, TID가 2인 MPDU 및 액션 프레임 각각은 즉각적인 응답을 요청한다. 따라서 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DEIR이다. 도 17(b)의 실시 예에서 A-MPDU는 TID가 1인 MPDU, TIDR가 2인 MPDU, TID가 3인 MPDU 및 액션 No Ack 프레임을 포함한다. TID가 1인 MPDU, TID가 2인 MPDU, 액션 프레임 각각은 즉각적인 응답을 요청한다. TID가 1인 MPDU, TID가 2인 MPDU, TID가 3인 MPDU 및 액션 No ACK 프레임 모두 즉각적인 응답을 요청하지 않는다. 따라서 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트는 DENIR이다.

[156] 도 16을 통해 설명한 실시 예들에서, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 즉각적인 응답을 기초로 MU EDCA 파라미터를 적용하고, MU EDCA 타이머를 설정한다. 도 17을 통해 설명한 바와 같이 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 Ack를 요청하지 않을 수 있다. 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 Ack를 요청하지 않는 경우 무선 통신 단말의 MU EDCA 파라미터 셋 적용 동작 및 MU EDCA 타이머 설정 동작에 대해 도 18을 통해 설명한다.

[157] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 적용하는 동작을 보여준다.

[158] 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이

전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 도 16을 통해 설명한 실시 예와 같이 무선 통신 단말이 트리거 프레임 변형을 수신하거나 UL MU 응답 스케줄링을 기초로 트리거 기반 PPDU를 전송한 경우에도 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 도 18(a)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임(TF)을 수신한다. 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 프레임 수신에 따라 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 A-MPDU를 포함하는 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)를 전송한다. 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)의 전송이 끝나는 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고, MU EDCA 타이머를 시작한다.

[159] 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점으로부터 기 설정된 시간이 경과된 때 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점으로부터 기 설정된 시간이 경과된 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점으로부터 기 설정된 시간이 경과된 때 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송이 끝나는 시점으로부터 기 설정된 시간이 경과된 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이때, 기 설정된 시간은 SIFS(short inter frame space)일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기 설정된 시간은 기 설정된 대표 ACK 전송 시간과 SIFS를 더 한 시간일 수 있다. 도 18(b)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임(TF)을 수신한다. 무선 통신 단말은 트리거 프레임 수신에 따라 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 A-MPDU를 포함하는 트리거 기반 PPDU(HE TRIG

PPDU)를 베이스 무선 통신 단말에게 전송한다. 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)의 전송이 끝나는 시점으로부터 기 설정된 시간이 경과한 때에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고, MU EDCA 타이머를 시작한다. 이때 기 설정된 시간은 SIFS일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기 설정된 시간은 SIFS와 기 설정된 대표 ACK 전송 시간(Ack time)을 더한 시간일 수 있다.

[160] 또 다른 구체적인 실시 예에서 에에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 수신한 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 수신하지 못한 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU를 전송한 때로부터 미리 지정된 기간이 경과한 때 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU를 전송한 때로부터 미리 지정된 기간이 경과한 때는 PHY-TXEND.confirm primitive의 이후 시점부터 aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStart-Delay만큼 경과한 때일 수 있다.

[161] 또한, 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 QoS 데이터 프레임이 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 기초로 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 A-MPDU의 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 기초로 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 수신한 때, 무선 통신 단말은 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 무선 통신 단말과 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU 전송에 대한 즉각적인 응답을 수신하지 못한 경우, 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이

전송한 트리거 기반 PPDU를 전송한 때로부터 미리 지정된 기간이 경과한 때 MU EDCA 타이머를 설정할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU를 전송한 때로부터 미리 지정된 기간이 경과한 때는 PHY-TXEND.confirm primitive의 이후 시점부터 aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStart-Delay만큼 경과한 때일 수 있다.

[162] 도 18(c)의 실시 예에서 무선 통신 단말은 트리거 프레임(TF)을 수신하고, 트리거 프레임 수신에 따라 즉각적인 응답 컨텍스트가 DENIR인 A-MPDU를 포함하는 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)를 전송한다. 무선 통신 단말은 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)를 전송할 때 동시에 트리거 기반 PPDU를 전송한 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU에 대한 M-BA 프레임 전송을 감지한다. 무선 통신 단말은 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU에 대한 M-BA 프레임 수신이 끝나는 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고, MU EDCA 타이머를 시작한다. 도 18(d)의 실시 예와 같이 무선 통신 단말이 다른 무선 통신 단말의 트리거 기반 PPDU에 대한 M-BA 프레임을 수신하지 못하는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU(HE TRIG PPDU)를 전송한 때로부터 aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStart-Delay만큼 경과한 때 시점에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하고, MU EDCA 타이머를 시작한다.

[163] 이러한 실시 예들에서 무선 통신 단말은 도 16을 통해 설명한 실시 예와 같이 트리거 기반 PPDU를 통해 전송된 QoS 데이터 프레임에 해당하는 AC에 MU EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다.

[164] 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 ACK을 요청하지 않는 QoS 데이터 프레임을 전송하지 못하는 것으로 제한될 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU를 전송할 때, 무선 통신 단말은 Ack policy 서브필드가 No Ack으로 설정된 QoS 데이터 프레임을 전송하지 못하는 것으로 제한될 수 있다.

[165]

[166] 무선 통신 단말이 개별 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 동작에 대해서는 도 19 내지 도 21을 통해 설명한다.

[167] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 적용하는 동작을 보여준다.

[168] 앞서 설명한 바와 같이 EDCA 파라미터 셋은 백오프 타이머와 CW에 관한 파라미터를 포함할 수 있다. 무선 통신 단말이 현재 사용하는 제1 EDCA 파라미터 셋을 제2 EDCA 파라미터 셋으로 전환할 때, 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머의 값을 제2 EDCA 파리미터 셋을 기초로 변경할 수 있다. 이때, 제1 EDCA 파라미터 셋은 일반 EDCA 파라미터 셋이고, 제2 EDCA 파라미터 셋은 MU EDCA 파라미터 셋일 수 있다. 또한, 제1 EDCA 파라미터 셋은 MU EDCA 파라미터 셋이고, 제2 EDCA 파라미터 셋은 일반 EDCA 파라미터 셋일 수 있다. 무선 통신 단말이 EDCA 파라미터 셋을

전환할 때 백오프 타이머의 값을 변경하지 않는 경우, EDCA 파라미터 셋 전환에 따라 발생하는 채널 액세스 우선순위 변경 효과가 바로 적용되지 않을 수 있기 때문이다.

[169] 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머에 제2 EDCA 파라미터 셋을 기초로 결정된 값을 곱할 수 있다. 이때, 제2 EDCA 파라미터 셋을 기초로 결정된 값은 제2 EDCA 파라미터 셋의 CW 파라미터 값을 기초 결정된 값일 수 있다. 구체적으로 제2 파라미터 셋을 기초로 결정된 값은 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin을 제1 EDCA 파라미터 셋의 CWmin으로 나눈 값일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 제2 EDCA 파라미터 셋을 기초로 결정된 값은 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmax을 제1 EDCA 파라미터 셋의 CWmax로 나눈 값일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머의 값이 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 백오프 타이머의 값을 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin으로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머의 값이 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmax보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 백오프 타이머의 값을 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmax로 설정할 수 있다.

[170] 무선 통신 단말이 현재 사용하는 제1 EDCA 파라미터 셋을 제2 EDCA 파라미터 셋으로 전환할 때, 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 CW에 관한 파라미터 값을 제2 EDCA 파리미터 셋을 기초로 변경할 수 있다. 이때, CW에 관한 파라미터는 CWmin과 CWmax를 포함할 수 있다. 또한, EDCA 파라미터 셋은 채널 재전송 시도 횟수에 따라 CW 값을 조절하는 파라미터인 숏 리트라이 리밋(short retry limit)과 롱 리트라이 리밋(long retry limit)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 EDCA 파라미터 셋은 일반 EDCA 파라미터 셋이고, 제2 EDCA 파라미터 셋은 MU EDCA 파라미터 셋일 수 있다. 또한, 제1 EDCA 파라미터 셋은 MU EDCA 파라미터 셋이고, 제2 EDCA 파라미터 셋은 일반 EDCA 파라미터 셋일 수 있다. 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 CW의 값을 증가 시킬 수 있다. 이때, CW의 값은 CWmax 값으로 제한되며, 무선 통신 단말은 재시도 한계 값에 따라 CW의 값을 CWmin으로 리셋할 수 있다. 무선 통신 단말이 EDAC 파라미터 셋을 전환하면서 이러한 제약 조건이 적용되지 않을 수 있기 때문이다.

[171] 구체적으로 무선 통신 단말이 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 CW 값이 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 CW 값을 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin으로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 CW 값이 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmax보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 CW 값을 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmax로 설정할 수 있다. 또한, QSRC(QoS short retry counter)가 숏 리트라이 리밋보다 크거나 QLRC(QoS long retry counter)가 숏 리트라이 리밋보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 CW 값을 제2 EDCA 파라미터 셋의 CWmin으로 설정할 수

있다.

[172] 도 19의 실시 예에서, 무선 통신 단말은 AC BE에 대한 일반 EDCA 파라미터 셋(Legacy EDCA parameter set)을 MU EDCA 파라미터 셋으로 전환한다. 이때, 무선 통신 단말은 백오프 타이머의 값(BO_{MU}[BE])을 MU EDCA 파라미터 셋을 기초로 획득한 값(a[AC])과 현재 백오프 절차에서 백오프 타이머의 값(BO[BE])의 곱으로 설정한다. 또한, 무선 통신 단말은 CW 값(CW_{mu}[BE])을 현재 백오프 절차에서 CW 값(CW[BE])과 MU EDCA 파라미터 셋의 CWmin(CWmin[BE]) 중 큰 값으로 설정한다. 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 일반 EDCA 파라미터 셋(Legacy EDCA parameter set)으로 변환할 때, 무선 통신 단말은 CW 값(CW[BE])을 현재 백오프 절차에서 CW(CW_{mu}[BE]) 값과 일반 EDCA 파라미터 셋(Legacy EDCA parameter set)의 CWmax(CWmax[BE]) 중 작은 값으로 설정한다.

[173] 무선 통신 단말이 CW을 설정하는 구체적인 동작에 대해서는 도 20 이후를 통해 더 설명한다.

[174]

[175] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 EDCA 파라미터 셋을 변경하면서 CW 값을 변경하는 동작을 보여준다.

[176] 무선 통신 단말은 백오프 절차 도중 다음과 같은 세가지 상황에서 CW 값을 변경한다.

[177] 1) TXOP의 선두(initial) PPDU의 전송이 실패하고, MPDU의 AC가 프라이머리 AC인 경우

[178] 2) 2개의 이상의 EDCAF가 동일한 무선 통신 단말 내에서 경쟁하여, 무선 통신 단말의 전송 시도가 무선 통신 단말의 내부에서 더 높은 우선도(priority)를 갖는 다른 EDCAF와 충돌한 경우

[179] 3) PHYTXSTART.request primitvie에 대해 PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive로 응답되는 것으로, MM-SME(multiple MAC-station management entity)에 의해 조정된(coordintated) 무선 통신 단말의 전송 시도가 동일한 MM-SME에 의해 조정된 다른 무선 통신 단말의 전송 시도와 충돌한 경우

[180] 이때, 무선 통신 단말은 다음의 규칙에 따라 CW 값을 변경한다.

[181] a) AC에 해당하는 QSRC(QSRC[AC])이 숏 리트라이 리밋(dot11ShortRetryLimit)에 도달하거나 AC에 해당하는 QLRC(QLRC[AC])가 롱 리트라이 리밋(dot11LongRetryLimit)에 도달한 경우, 무선 통신 단말은 해당 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmin 값(CWmin[AC])으로 리셋한다.

[182] b) dot11RobustAVStreamingImplemented의 값이 참(true)이고 AC에 해당하는 QSDRC(QoS short drop retry count)(QSDRC[AC])이 dot11ShortDEIRetryLimit에 도달(reach)하거나 AC에 해당하는 QLDRC(QoS long drop retry count)(QLDRC[AC])이 dot11LongDEIRetryLimit에 도달한 경우, 무선 통신 단말은 해당 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmin 값(CWmin[AC])으로 리셋한다.

[183] c) 이 밖에(otherwise)

[184] c-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 로 설정한다.

[185] c-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[186]

[187] 1), 2), 3)의 상황은 모두 전송 실패, 내부 경쟁 실패 등으로 인해 무선 통신 단말이 전송을 재시도(retry)하는 경우이다. 또한, a)와 b)에서 무선 통신 단말은 재시도 횟수 초과로 인해 CW 값을 리셋한다. c)에서 무선 통신 단말은 전송을 재시도하기 위해 CW 값을 변경한다. a), b), c)에서 무선 통신 단말은 EDCA 파라미터 셋이 바뀌는 경우를 고려하지 않고 동작한다. 예컨대, AC에 해당하는 CW 값이 CWmin과 같은 값이고, 무선 통신 단말이 이전의 EDCA 파라미터 셋보다 더 큰 CWmin을 갖는 EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 새로운 EDCA 파라미터 셋의 CWmin 보다 작은 CW 값을 사용하게 된다. 또한, AC에 해당하는 CW 값이 CWmax와 같은 값이고, 무선 통신 단말이 이전의 EDCA 파라미터 셋보다 더 작은 CWmax를 갖는 EDCA 파라미터 셋을 적용할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 새로운 EDCA 파라미터 셋의 CWmax 보다 큰 CW 값을 사용하게 된다. 이때, 앞서 설명한 c-1)과 c-2) 어느 조건에도 해당하지 않으므로 무선 통신 단말은 CW 값을 CWmin과 CWmax 범위 내로 변경하지 못하는 문제가 발생한다. 따라서 c)에서의 무선 통신 단말의 동작을 다음과 같이 변경할 수 있다.

[188]

[189] c-1) 레거시 무선 통신 단말(non-HE STA)의 경우

[190] c-1-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 로 설정한다.

[191] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[192] c-2) 논-레거시 무선 통신 단말(HE STA)의 경우

[193] c-2-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 CWmin 값(CWmin[AC]) 보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmin 값(CWmin[AC])으로 설정한다.

[194] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 로 설정한다.

[195] c-2-3) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[196] c-2-4) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 CWmax 값(CWmax[AC]) 보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[197]

[198] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 c)에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[199] c-1) 레거시 무선 통신 단말(non-HE STA)의 경우

[200] c-1-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 로 설정한다.

[201] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[202] c-2) 논-레거시 무선 통신 단말(HE STA)의 경우

[203] c-2-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 와 CWmin 값(CWmin[AC]) 중 큰 값으로 설정한다.

[204] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 크거나 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[205]

[206] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 c)에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[207] c-1) 레거시 무선 통신 단말(non-HE STA)의 경우

[208] c-1-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 로 설정한다.

[209] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[210] c-2) 논-레거시 무선 통신 단말(HE STA)의 경우

[211] c-2-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1 와 CWmin 값(CWmin[AC]) 중 큰 값으로

설정한다.

[212] c-2-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[213] c-2-3) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC]) 보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[214]

[215] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 EDCA 파라미터 셋을 변경하면서 CW 값을 변경하는 동작을 보여준다.

[216] 도 20을 통해서 설명한 실시 예에서 논 레거시 무선 통신 단말(HE STA)의 동작만이 고려되었다. 그러나 MU EDCA 파라미터 셋이 적용되지 않는 레거시 무선 통신 단말(non-HE STA)에게도 유사한 문제가 발생할 수 있다. 레거시 무선 통신 단말(non-HE STA)도 EDCA 파라미터 셋의 값 중 일부를 변경하는 경우가 있기 때문이다. 따라서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 c)에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[217] c) 이 밖에(otherwise)

[218] c-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmin 값(CWmin[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmin 값(CWmin[AC])으로 설정한다.

[219] c-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmin 값(CWmin[AC])보다 크고 CWmax 값(CWmax[AC])과 같거나 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1으로 설정한다.

[220] c-3) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC]) 보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[221]

[222] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 c)에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[223] c) 이 밖에(otherwise)

[224] c-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmin 값(CWmin[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmin 값(CWmin[AC])으로 설정한다.

[225] c-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmin 값(CWmin[AC])보다 크고 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1으로 설정한다.

[226] c-3) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax

값(CWmax[AC])과 같은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 변경하지 않는다

[227] c-4) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC]) 보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[228]

[229] 또 다른 실시 예에서 무선 통신 단말은 앞서 설명한 c)에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[230] c) 이 밖에(otherwise)

[231] c-1) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 CWmax 값(CWmax[AC])보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 (CW[AC] + 1) x 2 - 1으로 설정한다.

[232] c-2) AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])이 AC에 해당하는 CWmax 값(CWmax[AC])과 같거나 큰 경우, 무선 통신 단말은 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 AC에 해당하는 CW 값(CW[AC])을 CWmax 값(CWmax[AC])으로 설정한다.

[233]

[234] 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. MU EDCA 파라미터 셋에 관한 정보의 구체적인 형식에 대해서 도 22 내지 도 23을 통해 설명한다.

[235] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 MU EDAC 파라미터 셋 엘리멘트의 구체적인 형식을 보여준다.

[236] 본 발명의 실시 예에 따른 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 식별하기 위한 Element ID 필드와 Element ID extension 필드를 포함한다. 또한, MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 MU EDCA QoS Info 필드를 포함한다. MU EDCA QoS Info 필드는 MU EDCA 파라미터 셋이 변경될 때 마다 값이 변경되는 MU EDCA Parameter Set Update Count 필드를 포함할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말이 MU EDCA 파라미터 셋을 변경할 때, 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA Parameter Set Update Count 필드 값을 1씩 증가 시킬 수 있다. MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 수신한 무선 통신 단말은 MU EDCA Parameter Set Update Count 필드 값을 기초로 MU EDCA 파라미터 셋 변경 여부를 판단할 수 있다. MU EDCA Parameter Set Update Count 필드 이외의 MU QoS Info 필드의 다른 필드는 EDCA QoS Info 필드와 동일한 형식을 가질 수 있다.

[237] 또한, MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 MU EDCA 타이머에 관한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 MU EDCA 타이머의 만료 시간을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[238] 또한, MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 각 AC에 해당하는 정보를 나타내는

복수의 MU AC Parameter Record 필드를 포함한다. 구체적으로 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트는 MU AC_BE Parameter Record 필드, MU AC_BK Parameter Record 필드, MU AC_VI Parameter Record 필드 및 MU AC_VO Parameter Record 필드를 포함한다. MU AC Parameter Record 필드는 ACI/AIFSN 필드와 ECWmin/ECWmax 필드를 포함할 수 있다. MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 수신한 무선 통신 단말은 MU AC Parameter Record 필드를 기초로 각 AC에 해당하는 MU EDCA 파라미터 셋 정보를 적용한다. 구체적으로 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 수신한 무선 통신 단말은 MU AC Parameter Record 필드를 기초로 MIB(management information base) attribute를 설정한다.

[239] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 MU EDAC 파라미터 셋 엘리멘트의 구체적인 형식을 보여준다.

[240] 베이스 무선 통신 단말이 비콘 프레임에서 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 전송하지 않을 경우에도, 베이스 무선 통신 단말은 비콘 프레임을 사용해 MU QoS Info 필드를 전송할 수 있다. 구체적으로 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트 이외의 엘리멘트를 통해 MU QoS Info 필드를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트 이외의 QoS 관련 엘리멘트를 통해 MU QoS Info 필드를 전송할 수 있다.

[241] 또 다른 구체적인 실시 예에서 베이스 무선 통신 단말은 MU QoS Info 필드를 포함하지 않는 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 전송할 수 있다. 이때, MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트의 구체적인 형식은 도 23과 같을 수 있다. QoS Info 필드를 수신한 무선 통신 단말은 EDCA Parameter Set Update Count 필드를 기초로 무선 통신 단말이 변경된 EDCA 파라미터 셋을 적용하지 못 하였는지 판단할 수 있다. 무선 통신 단말이 변경된 EDCA 파라미터 셋을 적용하지 못한 것으로 판단하고 비콘 프레임이 EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 포함하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에게 프로브 요청 프레임을 전송하여 EDCA 파라미터 셋 엘리멘트 전송을 요청할 수 있다. 베이스 무선 통신 단말이 MU QoS Info 필드를 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트 외에 다른 엘리멘트 함께 전송하는 것이 허용되지 않는 경우, MU QoS Info 필드가 앞서 설명한 QoS Info 필드와 같은 역할을 수행할 수 없고 MU QoS Info 필드 전송 필요성도 없어진다.. 따라서 MU QoS Info 필드를 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트 외에 다른 엘리멘트 함께 전송하는 것이 허용되지 않는다면, 베이스 무선 통신 단말은 MU QoS Info 필드를 포함하지 않는 MU EDCA 파라미터 셋 엘리멘트를 전송할 수 있다.

[242] 무선 통신 단말은 내부 EDCA 큐(queue)를 사용하여 복수의 AC 각각에 해당하는 데이터에 대한 내부 경쟁 절차를 수행한다. 구체적으로 무선 통신 단말은 큐에 저장되는 데이터의 액세스 카테고리에 따라 구분되는 복수의 EDCA 큐를 운영할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 복수의 EDCA 큐 각각에서

백오프 타이머에 해당하는 시간을 기초로 채널에 액세스하는 백오프 절차를 수행할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 EDCA 큐를 사용하는 방법에 대해 도 24 내지 도 27을 통해 구체적으로 설명한다.

[243] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 UL MU 전송 후 EDCA 동작을 보여준다.

[244] 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 각 슬랏의 경계에서 다음과 같이 동작할 수 있다.

[245] 1) 백오프 타이머가 0이 아닌 경우, 무선 통신 단말은 백오프 타이머의 값을 1만큼 감소시킨다.

[246] 2) EDCA 큐에 데이터가 존재하고, 백오프 타이머가 0이며 사용자 우선도(User Priority, UP)가 높은 다른 EDCA 큐에서 전송이 시도되지 않는 경우, 무선 통신 단말은 해당 EDCA 큐의 데이터를 위한 전송 시퀀스를 시작한다.

[247] 3) EDCA 큐에 데이터가 존재하고, 백오프 타이머가 0이며 사용자 우선도(User Priority, UP)가 높은 다른 EDCA 큐에서 전송이 시도되는 경우, 무선 통신 단말은 내부 충돌(internal collision)에 따른 동작을 수행한다.

[248] 4) 이외의 상황에서 무선 통신 단말은 어떠한 동작도 수행하지 않는다.

[249] 다만, 백오프 타이머가 0이고 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어있을 때, 슬랏(slot) 경계(boundary)에서 무선 통신 단말이 어떠한 동작을 해야 하는지 명확히 정의되어 있지 않아 문제된다. 구체적으로 다음과 같은 상황들에서 백오프 타이머가 0일 때 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어있을 수 있다.

[250] 앞서 설명한 바와 같이 베이스 무선 통신 단말은 트리거 정보를 전송하여 무선 통신 단말의 상향 전송을 트리거할 수 있다. 이때, 베이스 무선 통신 단말은 백오프 절차를 통해 트리거 정보 전송을 위한 TXOP를 획득할 수 있다. 따라서 무선 통신 단말은 UL MU 전송을 통해 전송된 데이터의 AC에 대한 백오프 타이머를 UL MU 전송 전 상태 그대로 유지할 수 있다 이때, 무선 통신 단말은 해당 AC에 대한 백오프 절차를 재개하여 채널 액세스를 시도할 수 있다. 백오프 타이머가 0에 도달할 때까지 해당 AC의 EDCA 큐에 데이터가 도달하지 않을 수 있다.

[251] 또한, 도 19 내지 도 21을 통해 설명한 바와 같이 무선 통신 단말이 전송을 시도하여 실패한 경우가 아니라면 EDCA 파라미터 셋이 변경된 경우라도 CW 값은 그대로 유지될 수 있다. 또한, 해당 AC의 EDCA 큐(que)가 빈(empty) 상태에서 새로운 데이터가 해당 AC의 EDCA 큐에 도착한 경우, 무선 통신 단말은 현재 CW 내에서 무작위 정수 값을 획득하여 백오프 타이머를 설정한다. 따라서 무선 통신 단말은 이전 EDCA 파라미터 셋에 따라 연산된 CW를 사용하여 새로운 백오프 타이머를 획득할 수 있다. 예컨대, 도 24의 실시 예에서 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 트리거 프레임(TF)을 수신한다. 이때, 무선 통신 단말은 AC가 VO인 데이터에 대한 백오프 절차를 중단한다. 무선 통신 단말은 백오프 타이머 4와 CW 값 127을 유지한다. 무선 통신 단말은

베이스 무선 통신 단말에게 트리거 프레임을 기초로 AC가 VO인 QoS 데이터(TID 1, TID 3)를 포함하는 트리거 기반 PPDU를 전송한다. 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말로부터 M-BA 프레임을 수신한다. 무선 통신 단말은 앞서 설명한 바와 같이 M-BA 프레임을 수신한고 MU EDCA 파라미터 셋을 적용한다. 이후, 무선 통신 단말은 백오프 타이머의 값이 4이고, CW 값이 127인 백오프 절차를 재개한다. 무선 통신 단말이 액세스하는 채널이 AIFS에 해당하는 시간 및 백오프 타이머 값 4에 해당하는 시간 동안 유휴하다. 따라서 백오프 타이머는 0이 된다. 다만, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU를 사용하여 AC가 VO인 모든 데이터를 전송하였으므로 VO를 위한 EDCA 큐는 빈 상태이다. 무선 통신 단말의 VO를 위한 EDCA 큐에 새로운 데이터가 도착한 경우, 무선 통신 단말은 MU EDCA 파라미터 셋의 CWmin 및 CWmax와 관계 없이 기존 CW 값 127 내에서 무작위 값 66을 획득하여 백오프 타이머 값으로 설정한다.

[252] 또한, UL MU 전송과 관계 없이 EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 경우는 다음과 같은 상황에서 발생할 수 있다. 무선 통신 단말이 프라이머리 AC를 위한 EDCA 큐의 모든 데이터를 전송하고, 백오프 타이머의 값이 0에 도달할 때까지 프라이머리 AC를 위한 EDCA 큐에 추가적인 데이터가 도착하지 않을 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말이 MU-MIMO 혹은 DL OFDMA를 이용하여 DL MU 전송을 할 때, 베이스 무선 통신 단말은 프라이머리 AC로 채널을 점유한 하고 프라이머리 AC 외의 다른 AC에 해당하는 데이터를 프라이머리 AC에 해당하는 데이터와 함께 전송할 수 있다. 이때, 프라이머리 AC 외의 다른 AC에 해당하는 백오프 타이머가 남아있고 해당 AC의 EDCA 큐는 빈상태가 될 수 있다. 또한, BA 합의가 있는 AC 중에서 어느 하나의 AC에 해당하는 (A-)MSDU가 남아있고 해당 MSDU의 라이프타임(lifetime)이 만료된 경우, 무선 통신 단말은 해당 (A-)MSDU를 폐기할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말의 어느 하나의 AC를 위한 EDCA 큐가 비어있는 상태에서 백오프 타이머가 0에 도달할 수 있다.

[253] EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 경우, 슬랏 경계에서 무선 통신 단말의 동작에 대해 도 25 내지 도 27을 통해 구체적으로 설명한다.

[254]

[255] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[256] EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 경우, 슬랏 경계에서 무선 통신 단말은 아무런 동작도 수행하지 않을 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 백오프 타이머를 0으로 유지할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 전송 시퀀스를 시작하지 않을 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 EDCAF(EDCA function)의 모든 상태 변수를 그대로 유지할 수 있다. 도 25의 실시 예에서 VO를 위한 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어있는 상태에서 백오프

타이머(BO[VO])는 0에 도달한다. 이때, 무선 통신 단말은 아무런 동작도 수행하지 않는다.

[257]

[258] 도 26은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[259] EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 경우, 슬랏 경계에서 무선 통신 단말은 백오프 절차를 다시 시작할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 CW 값을 그대로 유지할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송에 실패한 경우가 아니므로 CW를 2배로 키울(doubling) 필요가 없기 때문이다. 구체적으로 무선 통신 단말은 백오프 타이머를 제외한 EDCAF의 모든 상태 변수를 그대로 유지할 수 있다. 또한, EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 상황이 다시 발생하는 경우, 무선 통신 단말은 백오프 절차를 또 다시 시작할 수 있다. 도 26의 실시 예에서 VO를 위한 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어있는 상태에서 백오프 타이머(BO[VO])는 0에 도달한다. 무선 통신 단말은 다른 EDCAF 상태 변수를 모두 유지한 채 VO에 해당하는 CW(CW(VO)) 내에서 무작위 값 10을 획득하고, 10을 사용하여 백오프 타이머(BO[VO])를 설정한다.

[260]

[261] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 EDCA 큐가 비어 있고 백오프 타이머가 0일 때, 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[262] EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 경우, 슬랏 경계에서 무선 통신 단말은 EDCAF를 초기화할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 CW를 CWmin으로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 QSRC와 OLRC를 초기 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 QSRC와 OLRC를 0으로 설정할 수 있다. 무선 통신 단말은 EDCAF를 초기화 한 후 다시 백오프 절차를 시작한다. 이때, 무선 통신 단말은 CW 값을 그대로 유지할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송에 실패한 경우가 아니므로 CW를 2배로 키울 필요가 없기 때문이다.

[263] 또한, EDCA 큐가 비어 있고, 백오프 타이머가 0인 상황이 다시 발생하는 경우, 슬랏 경계에서 무선 통신 단말은 다시 EDCAF를 초기화할 수 있다. 무의미한 초기화를 방지하기 위해 EDCAF의 상태 변수가 초기값을 유지하는 경우, 무선 통신 단말은 초기화를 수행하지 않을 수 있다.

[264]

[265] 도 28은 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말의 동작을 보여준다.

[266] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 단말은 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스한다(S2801). 구체적으로 무선 통신 단말은 앞서 설명한 EDCA 절차에 따라 채널에 액세스할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말일 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말에 연결된(associated) 무선 통신 단말일 수 있다.

[267] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말은 UL MU 전송이

스케줄링되는지를 기초로 무선 통신 단말은 채널 액세스에 사용하는 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 베이스 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 UL MU 전송 참가를 트리거하는지를 기초로 채널 액세스에 사용하는 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 또한, 베이스 무선 통신 단말은 무선 통신 단말에게 트리거 프레임을 전송하여 베이스 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 UL MU 전송 참가를 트리거할 수 있다. 무선 통신 단말은 트리거 프레임의 user Info 필드가 무선 통신 단말의 AID를 포함하는지에 따라 베이스 무선 통신 단말이 무선 통신 단말의 UL MU 전송 참가를 트리거하는지 판단할 수 있다.

[268] 이때, 채널 액세스에 사용하는 파라미터 셋은 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하기 위해 사용되는 파라미터의 집합일 수 있다. 구체적으로 채널 액세스에 사용하는 파라미터 셋은 앞서 설명한 EDCA 파라미터 셋일 수 있다. 구체적으로 EDCA 파라미터 셋은 CW에 관한 파라미터를 포함할 수 있다. 이때, CW에 관한 파라미터는 CWmin과 CWmax 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, EDCA 파라미터 셋은 무선 통신 단말이 백오프 절차를 시작하기 위해 대기하는 미리 지정된 시간과 관련된 파라미터 값을 포함할 수 있다. 이때, 미리 지정된 시간은 앞서 설명한 AIFS일 수 있다.

[269] 또한, 무선 통신 단말은 데이터의 액세스 카테고리 별로 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할지 결정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말이 BSR을 전송한 때에 무선 통신 단말은 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말이 UL MU 전송에 관한 정보를 획득한 때에 무선 통신 단말은 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 상기 베이스 무선 통신 단말의 트리거링에 따라 상기 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 즉각적인 응답에 따라 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 즉각적인 응답 수신을 종료한 때 무선 통신 단말은 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 수 있다. 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU는 QoS 데이터 프레임일 수 있다.

[270] 무선 통신 단말은 타이머를 설정한 때로부터 일정 시간이 경과될 때까지 제2 파라미터 셋 적용 조건이 만족되지 않는 경우 MU EDCA 파라미터 셋 적용을 종료하는 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 무선 통신 단말은 즉각적인 응답 수신에 따라 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 제2 파라미터 셋 타이머가 만료될 때, 무선 통신 단말은 제2 파라미터 셋 적용을 종료할 수 있다. 또한, 무선 통신

단말이 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 때, 무선 통신 단말은 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 제1 파라미터 셋으로부터 제2 파라미터 셋으로 전환할 시기를 결정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 제2 파라미터 셋 타이머 설정 시기를 결정할 수 있다. 무선 통신 단말이 전송한 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU 전송을 종료한 때 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 액세스 카테고리 별로 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 구체적으로 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 무선 통신 단말은 트리거 기반 PPDU의 전송을 종료한 때 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환하고 제2 파라미터 셋 타이머를 설정할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU는 QoS 데이터 프레임일 수 있다. 무선 통신 단말의 구체적인 동작 도 6 내지 도 18을 통해 설명한 것과 같을 수 있다.

[271] 또한, 무선 통신 단말이 백오프 절차를 수행하면서, 백오프 절차에 사용되는 파라미터 셋의 변수들이 변경될 수 있다. CW 값이 CWmax보다 큰 경우, 무선 통신 단말은 CW 값을 CWmax로 설정할 수 있다. 또한, CW 값이 CWmin보다 작은 경우, 무선 통신 단말은 CW 값을 CWmin으로 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말이 현재 사용하는 제1 파라미터 셋을 제2 파라미터 셋으로 전환할 때, 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머의 값을 제2 파라미터 셋을 기초로 변경할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 백오프 타이머에 제2 파라미터 셋을 기초로 결정된 값을 곱할 수 있다. 무선 통신 단말이 현재 사용하는 제1 파라미터 셋을 제2 파라미터 셋으로 전환할 때, 무선 통신 단말은 백오프 절차에서 현재 사용하고 있는 CW에 관한 파라미터 값을 제2 파리미터 셋을 기초로 변경할 수 있다. 이때, CW에 관한 파라미터는 CWmin과 CWmax를 포함할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 다말은 도 19 내지 도 21을 통해 설명한 실시 예와 같이 동작할 수 있다.

[272] 무선 통신 단말은 큐에 저장되는 데이터의 액세스 카테고리에 따라 구분되는 복수의 큐를 운영할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 복수의 큐 각각에서 백오프 타이머에 해당하는 시간을 기초로 채널에 액세스하는 백오프 절차를 수행할 수 있다. 이때, 큐는 앞서 설명한 EDCA 큐를 나타낼 수 있다. 큐에 저장된 데이터가 없고, 해당 큐에 해당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 무선 통신 단말은 슬랏 경계에서 아무런 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 백오프 타이머를 0으로 유지할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 단말은 슬랏 경계에서 무선 통신 단말은 백오프 절차를 다시 시작할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 CW 값을 그대로 유지할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서

무선 통신 단말은 슬랏 경계에서 채널 액세스 파라미터 셋을 초기화할 수 있다. 이때, 무선 통신 단말은 CW를 CWmin으로 설정할 수 있다. 또한, 무선 통신 단말은 QSRC와 OLRC를 초기 값으로 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 QSRC와 OLRC를 0으로 설정할 수 있다. 구체적으로 무선 통신 단말은 도 24 내지 도 27를 통해 설명한 실시 예들과 같이 동작할 수 있다.

[273] 무선 통신 단말은 액세스한 채널을 통해 데이터를 전송한다(S2803).

[274]

[275] 상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[276] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[277] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말에서,
송수신부; 및
상기 송수신부를 통해 수신된 무선 신호 또는 상기 송수신부를 통해 송신될 무선 신호를 프로세싱하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는
상기 무선 통신 단말이 상기 베이스 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하는
무선 통신 단말.

[청구항 2] 제1항에서,
상기 프로세서는
상기 베이스 무선 통신 단말이 상기 무선 통신 단말의 다중 사용자 상향 전송 참가를 트리거하는지를 기초로 상기 채널 액세스를 위해 사용되는 파라미터의 집합인 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환하는
무선 통신 단말.

[청구항 3] 제2항에서
상기 프로세서는
상기 송수신부를 사용해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU(physical layer protocol data unit)를 전송하고,
상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU(MAC protocol data unit)에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 상기 즉각적인 응답 수신에 따라 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하고,
상기 제2 파라미터 셋 타이머 만료 시 상기 제2 파라미터 셋의 적용을 종료하는
무선 통신 단말.

[청구항 4] 제3항에서,
상기 프로세서는
상기 즉각적인 응답을 수신 종료한 때 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는
무선 통신 단말.

[청구항 5] 제3항에서,
상기 프로세서는
상기 즉각적인 응답을 수신한 MPDU의 액세스 카테고리에 대해 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는
무선 통신 단말.

[청구항 6] 제3항에서,

상기 프로세서는
상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 시기를 결정하는
무선 통신 단말.

[청구항 7] 제6항에서,
상기 프로세서는
상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 ACK을 요청하지 않는 경우, 상기 트리거 기반 PPDU의 전송을 종료한 때 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는
무선 통신 단말.

[청구항 8] 제3항에서,
상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU는 QoS 데이터 프레임인
무선 통신 단말.

[청구항 9] 제3항에서,
상기 프로세서는
상기 베이스 무선 통신 단말로부터 비콘 프레임을 수신하고,
상기 제2 파라미터 셋 타이머의 주기를 나타내는 정보를 상기 비콘 프레임으로부터 획득하는
무선 통신 단말.

[청구항 10] 제3항에서,
상기 프로세서는
상기 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환할 때,
상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는
무선 통신 단말.

[청구항 11] 제2항에서,
상기 프로세서는
경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 무작위 정수 값을 산출하고,
상기 무작위 정수 값을 기초로 백오프 타이머를 설정하고,
상기 백오프 타이머와 미리 지정된 슬랏 타임을 기초로 채널에 액세스하고,
상기 파라미터 셋은
상기 CW의 최솟값(CWmin)과 상기 CW의 최댓값(CWmax)을 포함하는
무선 통신 단말.

[청구항 12] 제1항에서,
상기 프로세서는
경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 무작위 정수 값을 산출하고,
상기 무작위 정수 값을 기초로 백오프 타이머를 설정하고,
상기 백오프 타이머와 미리 지정된 슬랏 타임을 기초로 채널에

액세스하고,
상기 CW의 값이 상기 트래픽의 우선도에 따른 상기 CW의 최댓값(CWmax)보다 큰 경우, 상기 CW의 값을 상기 CWmax로 설정하는 무선 통신 단말.

[청구항 13] 제1항에서,
상기 프로세서는
큐에 저장되는 데이터의 액세스 카테고리에 따라 구분되는 복수의 큐를 운영하고, 상기 복수의 큐 각각에서 백오프 타이머에 해당하는 시간을 기초로 채널에 액세스하는 백오프 절차를 수행하고,
상기 큐에 저장된 데이터가 없고, 상기 큐에 해당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 상기 백오프 타이머의 슬랏 경계에서 아무런 동작을 수행하지 않고,
상기 백오프 타이머는 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 내에서 산출된 무작위 정수 값을 기초로 설정되고, 미리 지정된 슬랏 타임 동안 상기 채널이 유휴한 경우 감소되는
무선 통신 단말.

[청구항 14] 제13항에서,
상기 프로세서는
상기 큐에 저장된 데이터가 없고, 상기 큐에 해당하는 백오프 타이머가 0인 경우, 상기 백오프 타이머를 0으로 유지하는
무선 통신 단말.

[청구항 15] 베이스 무선 통신 단말과 무선으로 통신하는 무선 통신 단말의 동작 방법에서,
상기 베이스 무선 통신 단말에게 전송할 데이터의 우선도에 따라 채널에 액세스하는 단계; 및
상기 채널을 통해 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하는
동작 방법.

[청구항 16] 제15항에서
상기 채널에 액세스하는 단계는
상기 베이스 무선 통신 단말이 상기 무선 통신 단말의 다중 사용자 상향 전송 참가를 트리거하는지를 기초로, 채널 액세스를 위해 사용되는 파라미터의 집합인 파라미터 셋을 제1 파라미터 셋에서 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계와
상기 무선 통신 단말이 상기 베이스 통신 단말에게 전송할 트래픽의 우선도에 따라 제2 파라미터 셋을 사용하여 채널에 액세스하는 단계를 포함하는
동작 방법.

[청구항 17] 제16항에서,

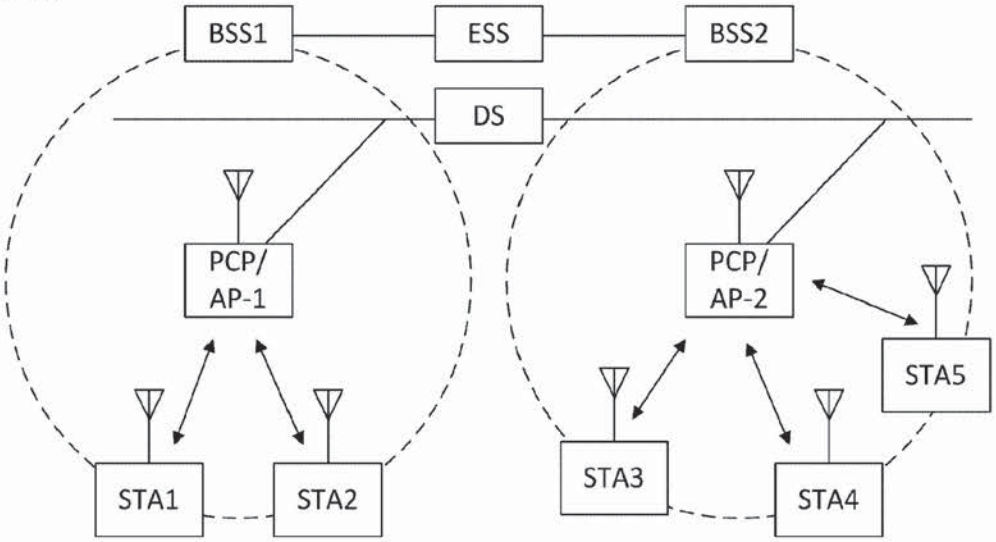
상기 동작 방법은
상기 송수신부를 사용해 상기 베이스 무선 통신 단말에게 트리거 기반 PPDU를 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 제1 파라미터 셋에서 상기 제2 파라미터 셋으로 전환하는 단계는
상기 트리거 기반 PPDU(physical layer protocol data unit)가 포함하는 MPDU(MAC protocol data unit)에 대한 즉각적인 응답을 수신하는지를 기초로 상기 즉각적인 응답 수신에 따라 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계와
상기 제2 파라미터 셋 타이머 만료 시, 상기 제2 파라미터 셋의 적용을 종료하는 단계를 포함하는
동작 방법.

[청구항 18] 제17항에서,
상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는
상기 즉각적인 응답 수신 종료 시 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계를 포함하는
동작 방법.

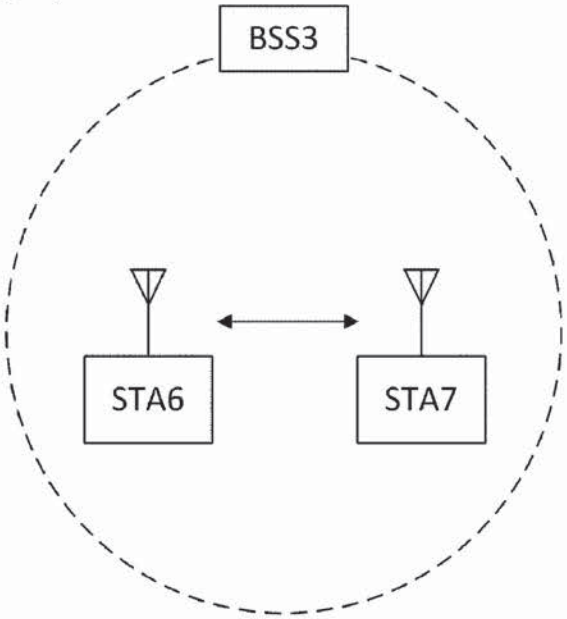
[청구항 19] 제17항에서,
상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는
상기 즉각적인 응답을 수신한 MPDU의 액세스 카테고리에 대해 상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계를 포함하는
동작 방법.

[청구항 20] 제17항에서,
상기 제2 파라미터 셋 타이머를 설정하는 단계는
상기 트리거 기반 PPDU가 포함하는 MPDU가 요청하는 응답 형태를 기초로 상기 제2 파라미터 셋 타이머 설정 시기를 결정하는
동작 방법.

[도1]


BSS1
ESS
BSS2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA5
STA1
STA2
STA3
STA4

[도2]


BSS3
STA6
STA7