



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0017907
(43) 공개일자 2017년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 27/26 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7034400
- (22) 출원일자(국제) 2015년06월08일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년12월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2015/005715
- (87) 국제공개번호 WO 2015/190779
국제공개일자 2015년12월17일
- (30) 우선권주장
62/009,319 2014년06월08일 미국(US)
62/014,669 2014년06월19일 미국(US)

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

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **무선랜 시스템에서 상향링크 다중 사용자 전송 방법 및 이를 위한 장치**

(57) 요약

본 문서는 무선랜 시스템에서 상향링크 다중 사용자 전송을 효율적으로 수행하기 위한 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

이를 위해 AP(Access Point)는 복수의 STA들에 하향링크 다중 사용자 프레임을 전송하고, 이 STA들 중 2 이상의 STA들로부터 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하고, 상기 상향링크스케줄링 요청 신호에 기반하여 상기 2 이상의 STA들에게 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송할 수 있으며, 이에 대응하여 상기 2 이상의 STA들로부터 데이터를 포함하는 상향링크 다중 사용자 프레임을 수신할 수 있다. 이때, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 지시자를 포함하는 것이 바람직하다.

(52) CPC특허분류
H04W 72/12 (2013.01)

(72) 발명자
박기원
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

김서욱
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

조한규

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

무선랜(WLAN) 시스템에서 AP(Access Point)가 복수의 스테이션(STA)으로부터 데이터를 수신하는 방법에 있어서, 복수의 STA들에 하향링크 다중 사용자 프레임 전송하고,

상기 STA들 중 2 이상의 STA들로부터 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하고,

상기 상향링크스케줄링 요청 신호에 기반하여 상기 2 이상의 STA들에게 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송하고,

상기 2 이상의 STA들로부터 데이터를 포함하는 상향링크 다중 사용자 프레임을 수신하되,

상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임의 GID와 부분 AID가 특정 값의 조합을 가지는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보 전송용 프레임임을 나타내는 특정 비트를 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임은,

상기 AP의 식별을 위한 하나의 ID 필드,

상기 2 이상의 STA들을 식별하기 위한 복수의 STA 식별 ID 필드들,

상기 2 이상의 STA들 각각에게 상향링크 자원을 할당하기 위한 자원 할당 필드들, 및

상기 2 이상의 STA들 각각의 상향링크 데이터 전송 방식에 대한 제어 필드들을 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 상향링크 다중 사용자 프레임은 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임 수신 후 미리 정해진 시간 후에 수신되는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임 수신 후, 상기 AP는 상기 상향링크 프레임에 대한 확인응답신호 및 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임의 전송 시작 시간 정보를 포함하

는 추가적 하향링크 프레임 전송하며,

상기 시작 시간 정보에 대응하는 시간에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임 전송하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하향링크 다중 사용자 프레임은 상기 복수의 STA들에게 상기 상향링크스케줄링 요청 신호 전송을 트리거링 하는 제 2 지시자를 포함하며,

상기 제 2 지시자가 상기 상향링크스케줄링 요청 신호 전송을 트리거링하는 것을 나타내는 경우, 상기 복수의 STA들은로부터 상기 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 다중 사용자 프레임은 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임에 대한 수신 확인 응답 신호 및 후속하는 상향링크스케줄링 요청 신호를 추가적으로 포함하며,

상기 AP는 상기 후속하는 상향링크스케줄링 요청 신호에 대응하여 후속하여 전송하는 하향링크 다중 사용자 프레임에 후속하는 상향링크 스케줄링 정보를 포함시키는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임은 마지막 소정 개수의 서브프레임에 널 서브프레임을 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 AP는 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송 후 소정 시간 이후 지연 알림 프레임을 전송하며,

상기 지연 알림 프레임 전송 후 상기 소정 시간 이후에 상기 2이상의 STA들로부터 상기 상향링크 다중 사용자 프레임을 수신하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임은 상기 지연 알림 프레임의 존재 여부를 나타내는 제 3 지시자를 추가적으로 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법.

청구항 12

무선랜(WLAN) 시스템에서 스테이션(STA)이 AP(Access Point)에 다중 사용자 전송 방식으로 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 AP로부터 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하고,

상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 상기 AP에 전송하고,

상기 AP로부터 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 수신하고,

상기 상향링크 스케줄링 정보에 대응하여 데이터를 포함하는 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송하되,

상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 전송 방법.

청구항 13

무선랜(WLAN) 시스템에서 복수의 스테이션(STA)으로부터 데이터를 수신하도록 구성되는 AP(Access Point) 장치에 있어서,

복수의 STA들과 하향링크 다중 사용자 프레임 및 상향링크 다중 사용자 프레임을 송수신하도록 구성되는 송수신기(transceiver); 및

상기 송수신기와 연결되어, 상기 송수신기의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는,

상기 STA들 중 2 이상의 STA들로부터 상기 송수신기를 통해 전송된 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하는 경우,

상기 상향링크스케줄링 요청 신호에 기반하여 상기 2 이상의 STA들에게 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송하도록 구성되며,

상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하도록 구성되는, AP 장치.

청구항 14

무선랜(WLAN) 시스템에서 AP(Access Point)에 다중 사용자 전송 방식으로 데이터를 전송하도록 구성되는 스테이션 (STA) 장치에 있어서,

상기 AP로부터 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하고, 상기 AP에 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송하도록 구성되는 송수신기(transceiver); 및

상기 송수신기와 연결되어, 상기 송수신기의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는,

상기 AP로부터 상기 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하는 경우, 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 상기 AP에 전송하도록 구성되며,

상기 AP로부터 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 수신하는 경우, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 대응하여 데이터를 포함하는 상기 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송하도록 구성되며,

상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 스테이션 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하의 설명은 무선랜 시스템에서 상향링크 다중 사용자 전송을 효율적으로 수행하기 위한 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b 는 2.4. GHz 또는 5 GHz 에서 비면허 대역(licensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b 는 11 Mbps 의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a 는 54 Mbps 의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g 는 2.4 GHz 에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps 의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n 은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps 의 전송 속

도를 제공한다. IEEE 802.11n 에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz 까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps 의 전송 속도를 제공한다.

[0003] 상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8 개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s 의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.

[0004] 상술한 무선랜 표준화 과정에서 IEEE 802.11ac 에서는 비 AP STA 이 AP STA 으로부터 다중 사용자 빔포밍 방식으로 신호를 수신하는 방식이 도입되었다. 하지만, 이러한 비 AP STA 으로 전송되는 데이터뿐만 아니라 비 AP STA 으로부터 AP 로의 전송에도 다중 사용자 스케줄링을 적용하기 위한 기술에 대한 요구가 제기되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 바와 같이 본 발명은 무선랜 시스템에서 비 AP STA 으로부터 AP 로의 효율적인 다중 사용자 전송 방식을 제안하고자 한다.

[0006] 현재 무선랜 시스템에서는 셀룰러 무선통신 시스템에서와 같이 하향링크/상향링크 개념이 없었으나, 이하 본 발명에서는 무선랜 시스템에서 AP 로부터 비 AP STA 방향의 링크를 하향링크, 그리고 비 AP STA 으로부터 AP 방향의 링크를 상향링크로 규정하기로 한다.

[0007] 이에 따라 이하의 설명에서는 무선랜 시스템에서 하향링크 다중 사용자 전송 뿐만 아니라 상향링크 다중 사용자 전송을 효율적으로 수행하기 위한 기법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 AP(Access Point)가 복수의 스테이션(STA)으로부터 데이터를 수신하는 방법에 있어서, 복수의 STA 들에 하향링크 다중 사용자 프레임 전송하고, 상기 STA 들 중 2 이상의 STA 들로부터 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하고, 상기 상향링크스케줄링 요청 신호에 기반하여 상기 2 이상의 STA 들에게 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송하고, 상기 2 이상의 STA 들로부터 데이터를 포함하는 상향링크 다중 사용자 프레임을 수신하되, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 수신 방법을 제안한다.

[0009] 여기서, 상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임의 GID 와 부분 AID 가 특정 값의 조합을 가질 수 있으며, 이와 달리, 상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보 전송용 프레임임을 나타내는 특정 비트를 포함할 수도 있다.

[0010] 또한, 상기 하향링크 프레임이 상기 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 경우, 상기 하향링크 프레임은, 상기 AP 의 식별을 위한 하나의 ID 필드, 상기 2 이상의 STA 들을 식별하기 위한 복수의 STA 식별 ID 필드들, 상기 2 이상의 STA 들 각각에게 상향링크 자원을 할당하기 위한 자원 할당 필드들, 및 상기 2 이상의 STA 들 각각의 상향링크 데이터 전송 방식에 대한 제어 필드들을 포함할 수 있다.

[0011] 이때, 상기 상향링크 다중 사용자 프레임은 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임 수신 후 미리 정해진 시간 후에 수신되는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임 수신 후, 상기 AP 는 상기 상향링크 프레임에 대한 확인응답신호 및 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 추가적 하향링크 프레임을 전송하며, 상기 시작 시간 정보에 대응하는 시간에 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송할 수도 있다.

[0013] 또한, 상기 하향링크 다중 사용자 프레임은 상기 복수의 STA 들에게 상기 상향링크스케줄링 요청 신호 전송을 트리거링하는 제 2 지시자를 포함할 수 있으며, 상기 제 2 지시자가 상기 상향링크스케줄링 요청 신호 전송을 트리거링하는 것을 나타내는 경우, 상기 복수의 STA 들은로부터 상기 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 상향링크 다중 사용자 프레임은 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임에 대한 수신 확인 응답 신호 및 후속하는 상향링크스케줄링 요청 신호를 추가적으로 포함할 수 있으며, 상기 AP 는 상기 후속하는 상향링크스케줄링 요청 신호에 대응하여 후속하여 전송하는 하향링크 다중 사용자 프레임에 후속하는 상향링크 스케줄링 정보를 포함시킬 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임은 마지막 소정 개수의 서브프레임에 널 서브프레임을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 AP 는 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송 후 소정 시간 이후 지연 알림 프레임을 전송할 수 있으며, 상기 지연 알림 프레임 전송 후 상기 소정 시간 이후에 상기 2 이상의 STA 들로부터 상기 상향링크 다중 사용자 프레임을 수신할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임은 상기 지연 알림 프레임의 존재 여부를 나타내는 제 3 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 다른 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 스테이션(STA)이 AP(Access Point)에 다중 사용자 전송 방식으로 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 상기 AP 로부터 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하고, 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 상기 AP 에 전송하고, 상기 AP 로부터 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 수신하고, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 대응하여 데이터를 포함하는 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송 하되, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 상향링크 다중 사용자 데이터 전송 방법을 제안한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 복수의 스테이션(STA)으로부터 데이터를 수신하도록 구성되는 AP(Access Point) 장치에 있어서, 복수의 STA 들과 하향링크 다중 사용자 프레임 및 상향링크 다중 사용자 프레임을 송수신하도록 구성되는 송수신기(transceiver); 및 상기 송수신기와 연결되어, 상기 송수신기의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 STA 들 중 2 이상의 STA 들로부터 상기 송수신기를 통해 전송된 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 수신하는 경우, 상기 상향링크스케줄링 요청 신호에 기반하여 상기 2 이상의 STA 들에게 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 전송하도록 구성되며, 여기서 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하도록 구성되는, AP 장치를 제안한다.
- [0019] 아울러, 본 발명의 또 다른 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 AP(Access Point)에 다중 사용자 전송 방식으로 데이터를 전송하도록 구성되는 스테이션 (STA) 장치에 있어서, 상기 AP 로부터 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하고, 상기 AP 에 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송하도록 구성되는 송수신기(transceiver); 및 상기 송수신기와 연결되어, 상기 송수신기의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 AP 로부터 상기 하향링크 다중 사용자 프레임을 수신하는 경우, 상기 하향링크 다중 사용자 프레임에 대한 수신확인신호(ACK/NACK) 및 상향링크스케줄링 요청 신호를 포함하는 상향링크 프레임을 상기 AP 에 전송하도록 구성되며, 상기 AP 로부터 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 프레임을 수신하는 경우, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 대응하여 데이터를 포함하는 상기 상향링크 다중 사용자 프레임을 전송하도록 구성되며, 상기 하향링크 프레임의 SIG 필드는 상기 하향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자 스케줄링 정보를 포함하는 것을 나타내는 제 1 지시자를 포함하는, 스테이션 장치를 제안한다.

발명의 효과

- [0020] 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 시그널링 오버헤드를 최소화하면서도 무선랜 시스템에서 효율적으로 상향링크 다중 사용자 전송 방식을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1 은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 2 는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- 도 3 은 본 발명이 적용될 새로운 표준에서 이용 가능한 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시형태에 따라 UL MU 스케줄링 프레임의 포맷에 대한 일례는 나타낸 도면이다.

도 5 는 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 기존 CTS 프레임을 변경하여 UL MU 스케줄링 프레임을 구성하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP 가 복수의 STA 에게 UL MU 스케줄링을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7 은 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 복수의 STA 에게 UL MU 스케줄링 프레임을 지연 전송하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 8 및 도 9 는 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 DL MU 프레임에 BSR 전송을 요청하는 신호를 포함시키는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 10 은 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 DL MU 프레임에 UL MU 스케줄링 프레임을 피기백하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 11 은 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 초기 전송하는 DL MU 프레임부터 UL MU 스케줄링 프레임이 피기백되는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 12 는 UL MU Tx 에 있어서 본 발명의 다른 일 측면을 설명하기 위한 도면이다.

도 13 은 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 UL MU 스케줄링 A-MPDU 프레임에 하나 이상의 의미없는 서브프레임을 포함시키는 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 14 는 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 UL MU 스케줄링 A-MPDU 프레임 전송 후 P-지연 프레임을 전송하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 15 내지 도 18 은 P-지연 프레임의 다양한 형태를 예시적으로 도시한 도면들이다.

도 19 는 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 P-지연 프레임을 활용하는 경우를 예시한 도면이다.

도 20 은 본 발명에 따른 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0023] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다.
- [0024] 상술한 바와 같이 이하의 설명은 무선랜 시스템에서 상향링크 다중 사용자 전송을 효율적으로 수행하기 위한 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다. 이를 위해 먼저 본 발명이 적용되는 무선랜 시스템에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 1 은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.
- [0026] 도 1 에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS 는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.
- [0027] STA 는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비 AP STA(Non-AP Station)을 포함한다. STA 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP STA 로써, 단순히 STA 이라고 할 때는 Non-AP STA 을 가리키기도 한다. Non-AP STA 은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0028] 그리고, AP 는 자신에게 결합된 STA(Associated Station)에게 무선 매체를 통해 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP 는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B,

BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.

- [0029] BSS 는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS 와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.
- [0030] 도 1 에 도시된 BSS 는 IBSS 이다. IBSS 는 AP 를 포함하지 않는 BSS 를 의미하고, AP 를 포함하지 않으므로, DS 로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0031] 도 2 는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 2 에 도시된 BSS 는 인프라스트럭처 BSS 이다. 인프라스트럭처 BSS 는 하나 이상의 STA 및 AP 를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS 에서 비 AP STA 들 사이의 통신은 AP 를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비 AP STA 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비 AP STA 들 사이에서 직접 통신도 가능하다.
- [0033] 도 2 에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS 는 DS 를 통해 상호 연결될 수 있다. DS 를 통하여 연결된 복수의 BSS 를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS 에 포함되는 STA 들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비 AP STA 은 끊김 없이 통신하면서 하나의 BSS 에서 다른 BSS 로 이동할 수 있다.
- [0034] DS 는 복수의 AP 들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS 는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP 들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [0035] 이상을 바탕으로 본 발명에서 다룰 무선랜 시스템에서의 다중 사용자 전송 방식에 대해 설명한다.
- [0036] 상술한 바와 같이 이하의 설명에서 '하향링크(DL)' 는 AP 로부터 STA 방향의 링크를, '상향링크(UL)' 는 STA 로부터 AP 방향의 링크를 나타낸다. '상향링크스케줄링 요청 신호' 는 STA 이 AP 에 데이터를 전송하기 위한 자원을 요청하기 위한 신호로서 대역폭 요청(Bandwidth Request: BW-REQ) 형태를 가질 수도, 버퍼 상태 보고(Buffer Status Report: BSR)의 형태를 가질 수도 있다. 이하에서는 특별히 다르게 표현하지 않는 한 '상향링크스케줄링 요청 신호' 로서 BSR 이 이용되는 경우를 가정한다. BSR 은 STA 이 AP 에게 자신의 버퍼 상태(예를 들어, 큐 크기, 접속 카테고리 등)을 알려주기 위한 프레임에 가정한다.
- [0037] 아울러, 다중 사용자 전송은 "MU Tx" 로 표기하기로 한다.
- [0038] 무선랜 시스템에서 DL MU Tx 가 적용되는 경우, AP 는 복수의 사용자(STA)에게 동일한 채널/서브채널 또는 다른 채널/서브채널을 통해 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 유사하게, UL MU Tx 가 적용되는 경우, 복수의 STA 들은 동일한 채널/서브채널 또는 다른 채널/서브채널을 통해 동시에 AP 에게 데이터를 전송할 수 있다.
- [0039] 이를 위해 STA 들은 STA 들이 동시에 데이터를 전송하기 위한 전송 시작 시간을 명시적으로(예를 들어, SIFS 기반) 또는 명시적으로 (예를 들어, UL MU 스케줄링을 통해) 알 수 있는 것이 바람직하다. 또한, STA 들은 불필요한 자원 낭비를 방지하기 위해 AP 에게 자신들의 버퍼 상태를 보고하는 것이 바람직하다.
- [0040] 이와 같이 무선랜 시스템에서 올바른 MU Tx 를 위해서는 부가적인 자원 오버헤드 및 절차가 요구되며, 이는 비효율적인 MU Tx 방식이 될 수 있다. 이를 위해 이하의 설명에서는 상술한 자원 오버헤드를 최소화하면서도 효율적으로 동작 가능한 MU Tx 방식을 제안한다.
- [0041] 이를 위한 본 발명의 일 측면에서 AP 는 STA 들로부터 BSR 을 수신하는 경우, 이 BSR 을 고려하여 복수의 STA 들에게 UL MU 스케줄링 프레임(UL MU 스케줄링 정보를 포함하는 DL 프레임)을 전송하도록 설정될 수 있다. STA 들이 위 UL MU 스케줄링 프레임과 같은 트리거링 프레임을 수신하고, 자신의 주소(예를 들어, AID/PAID 등)이 해당 프레임에 포함되는 경우, 해당 STA 은 AP 에게 주어진 시간에 UL 프레임을 전송할 수 있다. 여기서 주어진 시간은 UL MU 스케줄링 프레임 수신 후 고정된 시간(예를 들어, SIFS/PIFS)일 수 있으며, 이와 달리 UL MU 스케줄링 프레임에서 나타내는 시간일 수도 있다. 만일, UL MU 프레임이 고정된 시간에 전송되도록 설정되는 경우 UL MU 스케줄링 프레임내에서 UL MU 프레임 전송 시작 시간을 알려줄 필요가 없기 때문에 시그널링 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0042] 한편, STA 들로부터 UL MU 프레임을 수신한 AP 는 성공적인 UL MU 프레임 수신 후 수신확인응답 프레임(ACK 프레임)을 STA 들에게 전송할 수 있다.
- [0043] 도 3 은 본 발명이 적용될 새로운 표준에서 이용 가능한 프레임 포맷의 일례를 도시한 도면이다.
- [0044] 도 3 에서 "L-Part" 는 레거시 단말을 위한 프레임 부분(제 1 타입 단말용 프레임 부분)을 나타내며, "HE-Part"

는 향상된 표준 기술(예를 들어, IEEE 802.11ax)에 따른 단말을 위한 프레임 부분(제 2 타입 단말용 프레임 부분)을 나타낸다. 새로운 표준에 따른 프레임 부분은 시간 영역에서 레거시 단말용 프레임 부분의 길이보다 정수 배 긴 길이를 가지는 것이 바람직하다. 도 3의 예에서는 802.11ax에서 HE-SIG까지는 기존의 1x 심볼 구조(즉, 3.2us)를 유지하고, HE-프리앰블 및 데이터 부분은 4x 심볼(즉, 12.8us)구조를 가진 프레임 구조를 사용하는 것을 도시하고 있다.

- [0045] 다만, 도 3에 도시된 포맷은 예시적인 것이며, HE-프리앰블 부분의 심볼 길이는 이와 다르게 규정될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 다른 실시예로서 HE-preamble은 1x 또는 2x 심볼을 선택적으로 이용하고, HE-LTF는 2x 또는 4x 심볼 중 어느 하나를 선택적으로 이용하도록 규정할 수도 있다.
- [0046] 도 3의 예에서 "L-part"는 기존 WiFi 시스템에서 유지하는 형태 그대로 L-STF, L-LTF, L-SIG의 구성을 따를 수 있다.
- [0047] 새롭게 규정되는 HE-part의 HE-SIG는 공통 제어 정보(Common control information)와 사용자 특정 정보(user specific information)를 각각 알려주기 위한 필드를 가질 수 있다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 일 실시형태에 따라 UL MU 스케줄링 프레임의 포맷에 대한 일례는 나타낸 도면이다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이 UL MU 스케줄링 프레임은 HE-SIG 필드에 복수의 STA에 연결된 AP에 대한 식별 정보로서 BSSID 또는 TA를 나타내는 필드, 복수의 STA 식별 정보 그리고 각 STA들의 UL Tx를 위한 제어 정보 필드들을 포함할 수 있다.
- [0050] BSSID는 STA들이 포함된 BSS의 식별자이며, TA는 해당 프레임을 전송한 STA의 식별자(즉, 본 예에서는 AP의 식별자)를 나타낸다. 도 4에 도시된 바와 같이 BSSID/TA는 MU Tx에 있어서 공통된 정보이지만, MU Tx를 위한 STA들에 대한 식별자 및 제어 정보는 모두 사용자 특정 정보에 해당하여 복수의 정보 필드들을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0051] STA들의 식별자로는 각 STA의 AID, 부분 AID, MAC 주소 중 하나가 포함될 수 있다. 또한, STA들의 UL MU Tx를 위한 제어 정보로는 OFDMA 채널 번호(즉, 자원 할당 정보), 스트림 수와 같은 MU MIMO 정보, MCS, 스케줄링 시간(예를 들어, 전송 시작 시간, 전송 지속 기간) 등이 포함될 수 있다. 다만, 상술한 본 발명의 일 실시형태에서와 같이 UL MU 스케줄링 프레임 전송 후 고정된 시간 후에 UL MU 프레임이 전송되도록 설정되는 경우, 해당 제어 필드의 스케줄링 시간 필드는 전송 지속 기간 정보만 포함하면 충분할 수 있다.
- [0052] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이 UL MU 스케줄링 프레임은 해당 프레임이 UL MU 스케줄링을 위한 프레임인지를 나타내는 지시자를 추가적으로 포함하는 것을 제안한다. 도 4에서는 이러한 필드가 별도의 비트로 나타내어지는 것을 가정하여 도시하고 있으나, 이와 달리 묵시적인 방식으로 동일한 정보를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, UL MU 스케줄링 프레임인 것을 나타내는 경우 SIG 필드의 GID 및 부분 AID의 특정 값 조합(예를 들어, GID = 63 그리고 부분 AID = 0)을 이용하여 UL MU 스케줄링 프레임임을 나타낼 수도 있다. 또는 프레임 타입 필드가 들어갈 경우, 타입 중 하나가 UL MU 스케줄링 프레임(Trigger frame)을 가리킨다.
- [0053] 한편, 상술한 바와 같이 HE-SIG는 공통 제어 정보를 전달하는 HE-SIG A 및 사용자별 제어 정보를 전달하는 HE-SIG B를 포함하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우 상기 도 4와 같이 UL MU 스케줄링 프레임에서 MU 지시자 필드 및 BSSID/TA 필드는 HE-SIG A에, STA ID들과 각 STA들에 대한 제어 정보 필드들은 HE-SIG B에 포함될 수 있을 것이다. BSSID/TA 필드가 압축되지 않을 경우, HE-SIG B에서 공통된 정보를 전달하는 부분으로 전송될 수 있다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 기존 CTS 프레임을 변경하여 UL MU 스케줄링 프레임을 구성하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] CTS 프레임은 RTS 프레임의 응답 프레임으로서, 도 5와 같이 프레임 제어 필드, 구간 필드, RA 필드 및 FCS 필드를 포함할 수 있다. 만일 기존 CTS 프레임을 개선하여 본 실시형태에 따른 UL MU 스케줄링 프레임에 이용하는 경우 RA 필드는 복수의 STA들에 대한 ID(예, PAID) 필드와 각 STA에 대한 제어 정보 필드들(예, 채널 번호/MIMO 정보 등)이 포함될 수 있다.
- [0056] 도 5는 4개 STA에 UL Tx 스케줄링을 수행하는 경우를 예시하고 있으나, STA의 개수는 이에 한정될 필요는 없다. 또한, 각 정보 필드들의 길이 역시 예시적인 것이다.
- [0057] 도 4 및 도 5와 같이 예시된 UL MU 스케줄링 프레임을 수신한 STA는 해당 UL MU 스케줄링 프레임에 자신의 ID

가 있는 경우, 해당 STA 은 할당된 OFDMA/MU MIMO 채널을 통해 UL 프레임을 전송할 수 있다.

- [0058] 이하에서는 이와 같은 UL MU 스케줄링 프레임을 이용하여 STA 및 AP 의 구체적인 동작에 대한 다양한 실시형태들을 살펴본다.
- [0059] 도 6 은 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP 가 복수의 STA 에게 UL MU 스케줄링을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도 6 에 도시된 바와 같이 먼저 AP 는 복수의 STA 들 (STA 1 ... STA n)에게 DL MU 프레임을 전송할 수 있다. 이와 같은 DL MU 프레임을 수신한 STA 들은 소정 시간 이후(예, SIFS) 수신된 DL MU 프레임에 대한 수신확인응답 신호(ACK)과 함께 BSR 을 포함하는 UL 프레임을 전송할 수 있다. 즉, 본 실시형태에서 STA 들은 BSR 을 전송하기 위해 별도의 경쟁 과정 등을 거치지 않고, ACK 을 전송할 수 있는 시점에서 BSR 을 전송하도록 함으로써 불필요한 지연을 방지하도록 할 수 있다.
- [0061] 상술한 바와 같이 BSR 을 포함하는 UL 프레임을 수신한 AP 는 수신된 BSR 에 기초하여 도 4 및 도 5 와 관련하여 설명한 바와 같은 UL MU 스케줄링 프레임을 복수의 STA 들에 전송할 수 있다. 도 6 에서는 AP 가 BSR 을 고려하여 UL MU 스케줄링 프레임을 전송하는 예로서 STA 1 ~ STA n 전체에 전송하는 것을 가정하여 도시하고 있으나, AP 는 이들 중 일부 STA 들에게만 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 수 있다.
- [0062] 이와 같은 UL MU 스케줄링 정보에 기반하여 STA 들은 주어진 시점에 UL MU 프레임을 전송하고, AP 로부터 이에 대해 ACK 을 수신할 수 있다.
- [0063] 이와 같은 MU TXOP 절차에 있어서, MU TXOP 에 대한 NAV 는 각 프레임의 구간 정보에 따라 설정될 수 있다. 이때 주목할 점은 기존에 DL MU 프레임을 전송할 경우, NAV 는 DL MU 프레임 전송과 이에 대한 ACK 프레임의 수신 시점까지만 보호하면 되었으나, 본 실시형태에서와 같이 ACK 프레임과 함께 BSR 을 전송하고 이를 고려하여 AP 가 UL MU 스케줄링 프레임을 전송하는 경우, UL MU 스케줄링 프레임 전송 시점까지 지속구간(Duration)으로 고려하여 TXOP 구간을 연장하는 것이 바람직하다.
- [0064] 아울러, 도 6 의 실시형태에서 TXOP 내의 각 프레임은 특정 시간 (예, SIFS)에 기반하여 전송될 수 있다.
- [0065] 도 7 은 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 복수의 STA 에게 UL MU 스케줄링 프레임을 지연 전송하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 도 7 에서 AP 가 DL MU 프레임을 전송하고, STA 들로부터 ACK 과 함께 BSR 을 수신하는 것은 도 6 의 경우와 동일하다. 다만, 본 실시형태는 BSR 을 수신한 AP 가 바로 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 수 없는 경우에 대한 것으로서, 이러한 경우 도 7 에 도시된 바와 같이 AP 는 STA 들의 BSR 전송에 대한 응답 프레임 (e.g., ACK 프레임)과 함께 UL 스케줄링 지연 전송 지시자를 포함시켜 전송하는 것을 도시하고 있다.
- [0067] 여기서 UL 스케줄링 지연 전송 지시자는 AP 가 UL MU 스케줄링 프레임을 추후에 전송하겠다는 나타내는 지시자이다. 이 경우, AP 가 전송하는 응답 (e.g., ACK) 프레임은 상술한 지연 지시자에 추가적으로 AP 가 언제 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 것인지 전송 시작 시간 정보를 포함시켜 전송하는 것이 바람직하다. 이와 같이 UL MU 스케줄링 프레임 전송 시작 시간 정보를 포함시키지 않는 경우, STA 들의 입장에서 소정 시간 이후에도 UL MU 스케줄링 프레임이 수신되지 않아 SU 로 동작하도록 전환할 수 있으며, 이러한 경우 UL MU 동작에 비해 전송 절차가 더 복잡하게 될 수 있는 문제가 발생할 수 있을 것이다.
- [0068] 예를 들어, 상술한 바와 같은 지연 전송 지시자가 1 로 설정된 프레임을 수신한 STA 들은 UL 스케줄링 프레임이 추후에 수신된다는 것을 미리 알 수 있을 것이다. 또한, UL MU 스케줄링 시작 시간(또는 wake up 시간) 정보를 포함하는 경우, STA 들은 해당 시작 시간까지 doze 상태에 진입하여 전력 소모를 줄일 수 있는 장점을 가질 수 있다.
- [0069] 도 8 및 도 9 는 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 DL MU 프레임에 BSR 전송을 요청하는 신호를 포함시키는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 도 8 및 도 9 에 도시된 실시형태들은 도 6 및 도 7 에 도시된 실시형태들과 비교하여 AP 가 전송하는 DL MU 프레임이 STA 들에게 BSR 을 요청하는 신호(BSR-REQ)를 추가적으로 포함하는 점에 있어서 차이를 가진다. 여기서 BSR 요청 신호는 후속하는 ACK 프레임에 BSR 이 포함되어야 하며, 이는 하나의 프레임에 포함되어야 함을 나타낼 수 있다. 예를 들어, ACK 정책의 특정 하나의 값은 BSR 과 함께 전송되는 ACK 을 나타낼 수 있다.
- [0071] 만일 BSR 요청 필드 값이 1 로 설정되는 경우, 이러한 BSR 요청 신호를 수신한 STA 은 BSR 과 함께 ACK/BA 를

전송하며, 그렇지 않은 경우(BSR-REQ=0), STA 은 BSR 없는 ACK/BA 프레임 전송할 수 있다.

- [0072] 한편, 도 8 및 도 9 에서는 DL MU 프레임에 STA 들에게 BSR 을 요청하는 신호(BSR-REQ)를 포함시켜 전송하는 경우를 제안하였으나, 본 발명의 또 다른 실시형태에서는 BSR-REQ 가 DL MU 프레임과 별도로 STA 들에게 전송되는 형태를 제안한다.
- [0073] 즉, AP 는 STA 들에게 BSR 을 요청하는 BSR-REQ 를 UL MU 스케줄링 프레임 형태로 전송하고, 이에 대해 STA 들이 BSR 을 전송하도록 할 수 있다. 이에 대응하여 도 8 과 유사하게 AP 는 바로 소정 시간(예, SIFS) 이후에 UL MU 프레임 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 수도 있고, 도 9 와 유사하게 우선 지연 지시자 및 UL MU 스케줄링 프레임의 전송 시작 시간 정보를 포함하는 응답 프레임을 먼저 전송 한 후, 해당 시간에 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 수도 있다.
- [0074] 이에 대응하여 STA 들은 자신에게 할당된 시간에 UL MU 프레임을 전송하고, 이에 대해 AP 로부터 응답 프레임을 수신할 수 있다.
- [0075] 도 10 은 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 DL MU 프레임에 UL MU 스케줄링 프레임을 피기백(piggyback)하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 10 의 실시형태에서 AP 가 초기 전송에서 DL MU 프레임을 전송하고, STA 들이 이에 대응하여 BSR 을 포함하는 ACK 프레임을 전송하는 과정은 전술한 바와 동일하다. 다만, 본 실시형태에서는 AP 가 UL MU 스케줄링 프레임은 별도로 전송하는 대신 DL MU 프레임 내에 UL MU 스케줄링 프레임을 피기백하여 전송하는 것을 제안한다.
- [0077] 이에 대응하여 STA 들이 전송하는 ACK 은 UL MU 스케줄링 프레임에 대응하여 전송되는 UL MU 프레임 내에 피기백될 수 있다. 아울러, 더 단순화된 예로서는 DL/UL 프레임이 전송된 후 SIFS 이후에 수신되는 UL/DL 프레임은 전송된 프레임에 대한 ACK 으로 간주되도록 설정될 수도 있다.
- [0078] 또한, STA 들이 UL MU 전송을 위해 전송하는 BSR 역시 UL MU 프레임에 피기백되어 전송될 수도 있다.
- [0079] 도 11 은 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 초기 전송하는 DL MU 프레임부터 UL MU 스케줄링 프레임이 피기백되는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 즉, 도 11 은 도 10 의 실시형태에서 한 걸음 더 나아가 AP 가 최초로 전송하는 DL MU 프레임부터 UL 스케줄링 정보를 포함하도록 설정할 수 있다. 기존에 STA 들의 BSR 정보를 저장하고 있다면, 이를 이용하여 결정한 UL 스케줄링 정보를 전송할 수 있을 것이다.
- [0081] 도 12 는 UL MU Tx 에 있어서 본 발명의 다른 일 측면을 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 도 12 에 도시된 바와 같이 UL MU Tx 를 위해 STA 들은 BSR 을 전송하며, 이에 대응하여 AP 는 UL MU 스케줄링 프레임을 전송할 수 있다. 상술한 동작 메커니즘에 따르면 UL MU 스케줄링 프레임을 수신한 STA 들은 자신의 ID 등이 UL MU 스케줄링 프레임에 포함되어 있는 경우 SIFS 이후에 주어진 자원을 이용하여 UL MU 데이터 프레임을 전송하는 것이 바람직하다.
- [0083] 다만, 몇몇 경우 UL MU 스케줄링 프레임을 수신한 STA 들 중 일부는 긴 프로세싱 지연으로 인하여 SIFS 이후에 즉시 UL MU 데이터를 전송하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이하의 설명에서는 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 동작 구성을 설명한다.
- [0084] 도 13 은 본 발명의 일 실시형태에 따라 AP 가 전송하는 UL MU 스케줄링 A-MPDU 프레임에 하나 이상의 의미 없는 서브프레임을 포함시키는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 구체적으로 도 13 에서는 UL MU 스케줄링 A-MPDU 프레임 후반부에 복수의 널 서브프레임(Null Subframe)을 포함시키는 구조를 도시하고 있다. AP 가 얼마나 많은 널 서브프레임을 포함시킬지 여부는 AP 의 구현 이슈일 수 있다. 이와 같이 UL MU 스케줄링 프레임 후반부에 널 서브프레임을 추가함으로써 STA 들은 프로세싱 지연으로 인하여 UL MU 스케줄링 프레임 이후 UL MU 프레임을 전송하지 못하는 문제를 방지할 수 있다. 즉, UL MU 스케줄링 프레임을 수신한 STA 들은 널 서브프레임들의 위치에서 이들의 디코딩을 생략하고, 해당 시간에 수신된 스케줄링 정보의 프로세싱을 수행하도록 설정될 수 있다.
- [0086] 상술한 바와 같은 널 서브프레임 이외에도 동일한 목적의 다른 서브프레임이 이용될 수 있을 것이다.
- [0087] 도 14 는 본 발명의 다른 일 실시형태에 따라 AP 가 UL MU 스케줄링 A-MPDU 프레임 전송 후 P-지연 프레임을 전송하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.

- [0088] 구체적으로 도 14 에서 UL MU 스케줄링 프레임을 전송한 AP 는 SIFS 이후 P-지연 프레임을 전송하고, 그로부터 SIFS 이후에 STA 들로부터 UL MU 데이터 프레임을 수신하도록 설정할 수 있다.
- [0089] 도 15 내지 도 18 은 P-지연 프레임의 다양한 형태를 예시적으로 도시한 도면들이다.
- [0090] 구체적으로 도 15 에 도시된 바와 같이 P-지연 프레임은 하나 이상의 의미 없는 A-MPDU 서브프레임(예, 널 서브프레임)을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 1 개의 널 서브프레임을 포함할 수 있다.
- [0091] 또한, 도 16 에 도시된 바와 같이 P-지연 프레임은 NDP 프레임 포맷을 가질 수 있으며, 이 경우 NDP 의 SIG 내 특정 필드(예, 프레임 타입 필드)는 해당 프레임이 P-지연 프레임임을 나타낼 수 있다.
- [0092] 아울러, 도 17 및 도 18 에 도시된 바와 같이 P-지연 프레임은 L-파트 필드들의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다. 여기서 L-SIG 의 길이는 도 17 에 도시된 바와 같이 0 으로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0093] 이와 같은 가정 하에, UL MU 스케줄링 프레임을 수신한 STA 들은 L-SIG 필드에 기반하여 P-지연 A-MPDU 프레임의 디코딩을 생략하고, P-지연 프레임 수신 후 SIFS 이후에 UL MU 프레임이 전송되도록 설정될 수 있다.
- [0094] 도 19 는 본 발명의 또 다른 일 실시형태에 따라 P-지연 프레임을 활용하는 경우를 예시한 도면이다.
- [0095] 도 19 에 도시된 실시형태는 도 14 내지 도 18 과 관련하여 상술한 실시형태와 같이 P-지연 프레임을 이용하여 STA 들이 UL MU 데이터 프레임을 전송할 시간을 확보해 주는 점에 있어서는 동일하다. 다만, 도 19 의 예에서는 AP 가 전송하는 UL MU 스케줄링 프레임 내에 이후 P-지연 프레임이 전송될 것인지 여부를 나타내는 지시자를 추가적으로 포함시키는 것을 제안한다.
- [0096] 이와 같은 지시자를 이용하는 경우, UL MU 스케줄링 프레임의 P-지연 프레임 지시자 필드가 1 로 설정된 경우 STA 들은 P-지연 프레임의 디코딩을 생략하고 P-지연 프레임 수신 후 SIFS 이후에 UL MU 프레임이 전송될 수 있도록 설정될 수 있다.
- [0097] 또한, UL MU 스케줄링 프레임의 P-지연 프레임 지시자 필드가 0 으로 설정되는 경우, AP 는 P-지연 프레임을 전송하지 않으며, STA 들은 UL MU 스케줄링 프레임 수신 후 SIFS 이후에 UL MU 데이터 프레임을 전송하도록 설정될 수 있다.
- [0098] 도 20 은 상술한 바와 같은 방법을 구현하기 위한 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 도 20 의 무선 장치(800)은 상술한 설명의 특정 STA, 그리고 무선 장치(850)은 상술한 설명의 AP 에 대응할 수 있다.
- [0100] STA (800)은 프로세서(810), 메모리(820), 송수신부(830)를 포함할 수 있고, AP (850)는 프로세서(860), 메모리(870) 및 송수신부(880)를 포함할 수 있다. 송수신부(830 및 880)은 무선 신호를 송신/수신하고, IEEE 802.11/3GPP 등의 물리적 계층에서 실행될 수 있다. 프로세서(810 및 860)은 물리 계층 및/또는 MAC 계층에서 실행되고, 송수신부(830 및 880)와 연결되어 있다. 프로세서(810 및 860)는 상기 언급된 UL MU 스케줄링 절차를 수행할 수 있다.
- [0101] 프로세서(810 및 860) 및/또는 송수신부(830 및 880)는 특정 집적 회로(application-specific integrated circuit, ASIC), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리(820 및 870)은 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 유닛을 포함할 수 있다. 일 실시 예가 소프트웨어에 의해 실행될 때, 상기 기술한 방법은 상기 기술된 기능을 수행하는 모듈(예를 들어, 프로세스, 기능)로서 실행될 수 있다. 상기 모듈은 메모리(820, 870)에 저장될 수 있고, 프로세서(810, 860)에 의해 실행될 수 있다. 상기 메모리(820, 870)는 상기 프로세스(810, 860)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 잘 알려진 수단으로 상기 프로세스(810, 860)와 연결될 수 있다.
- [0102] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 상술한 설명으로부터 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

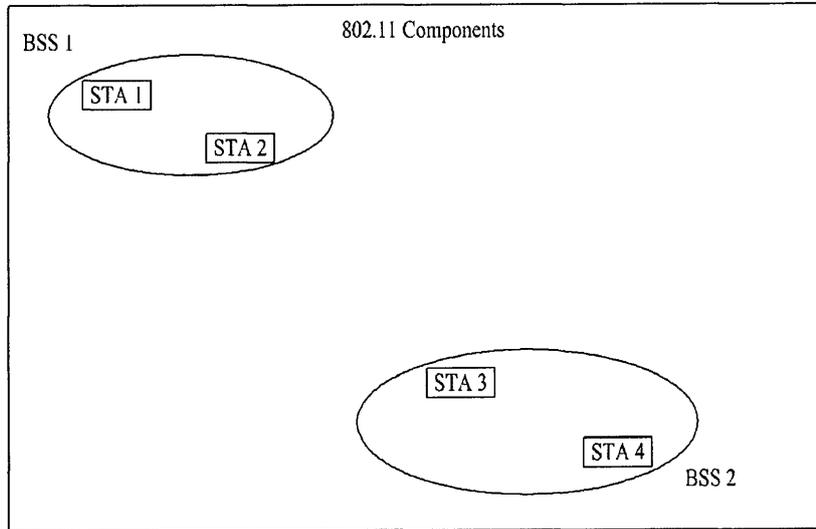
산업상 이용가능성

- [0103] 상술한 바와 같은 본 발명은 IEEE 802.11 기반 무선랜 시스템에 적용되는 것을 가정하여 설명하였으나, 이에 한

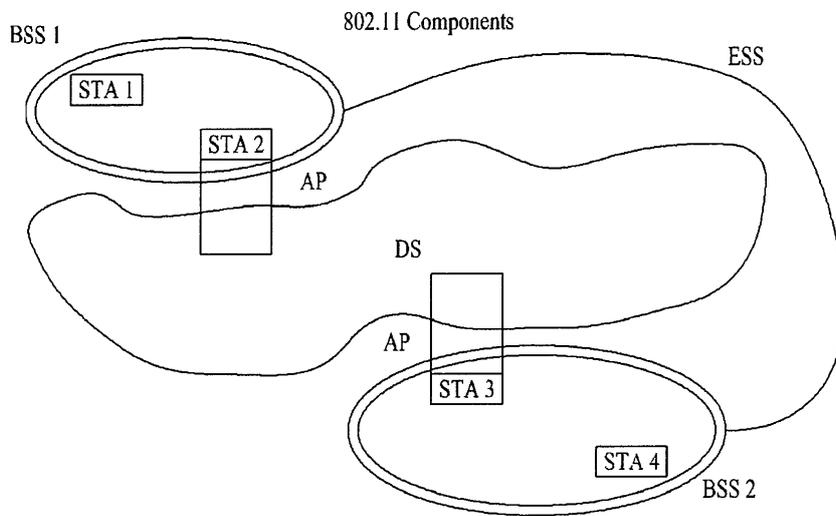
정될 필요는 없다. 본 발명은 기기간 통신 등 무선 기기들 사이의 UL MU 전송이 필요한 다양한 무선 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

도면

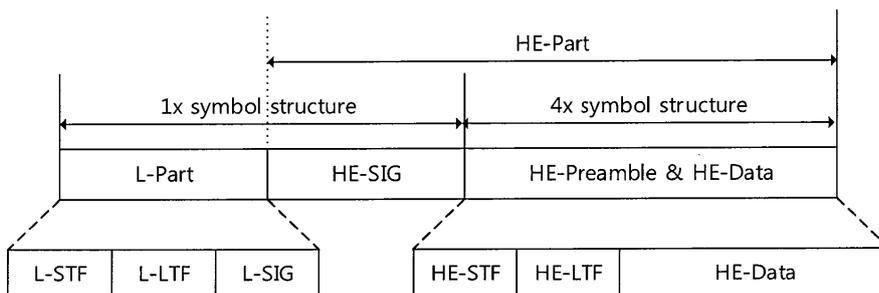
도면1



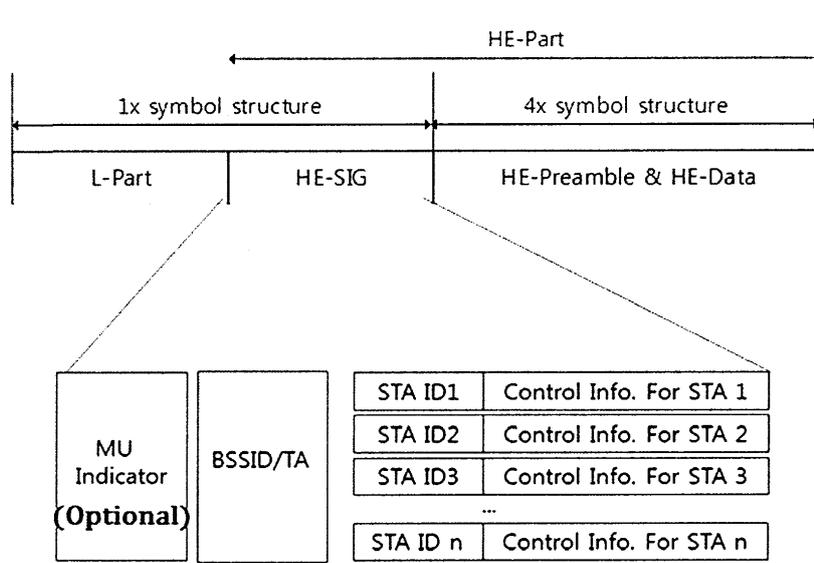
도면2



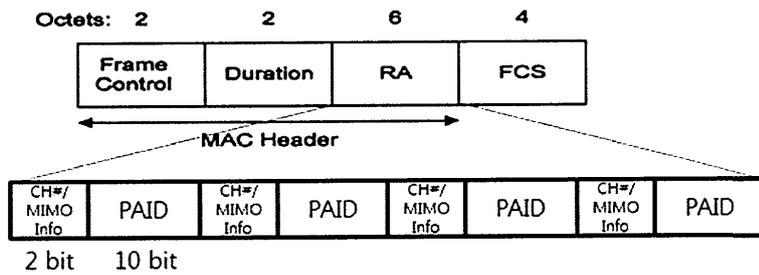
도면3



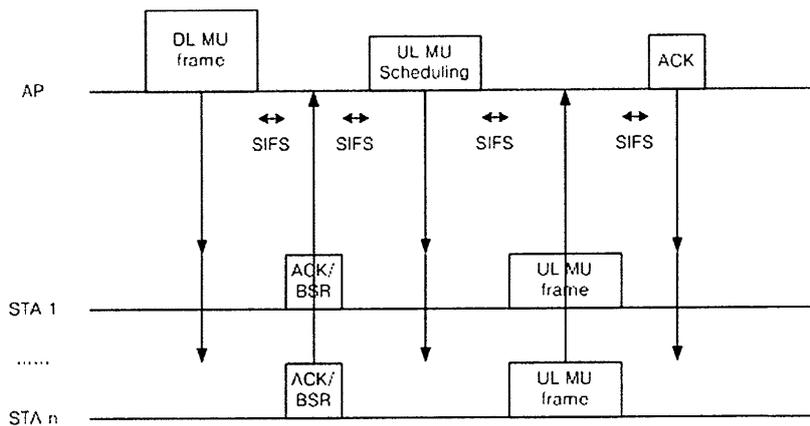
도면4



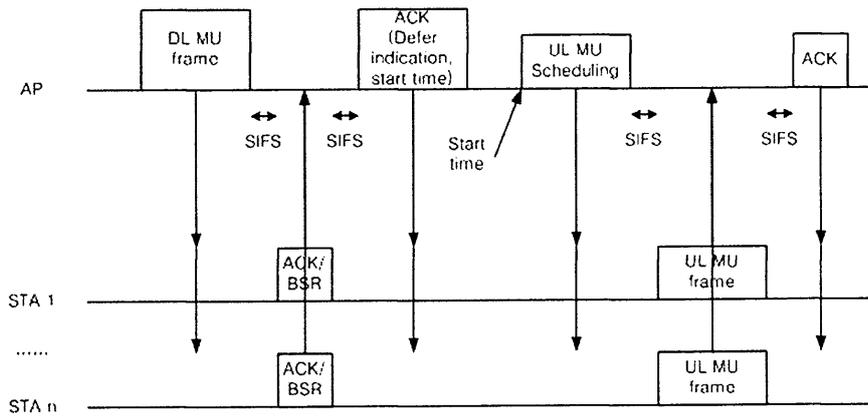
도면5



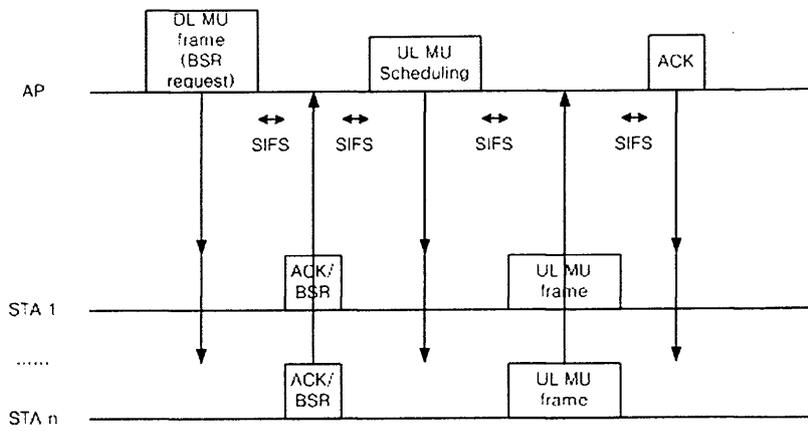
도면6



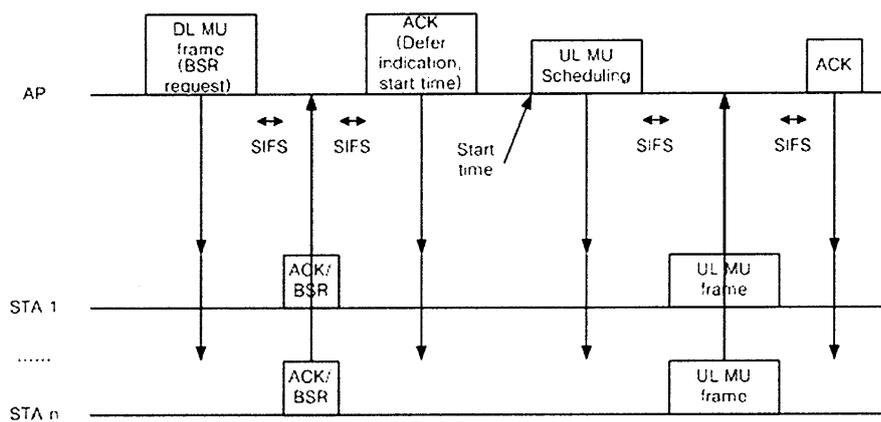
도면7



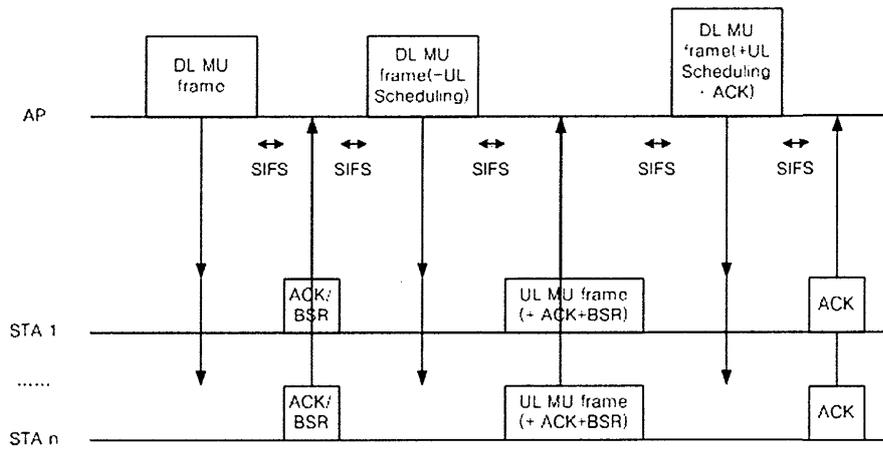
도면8



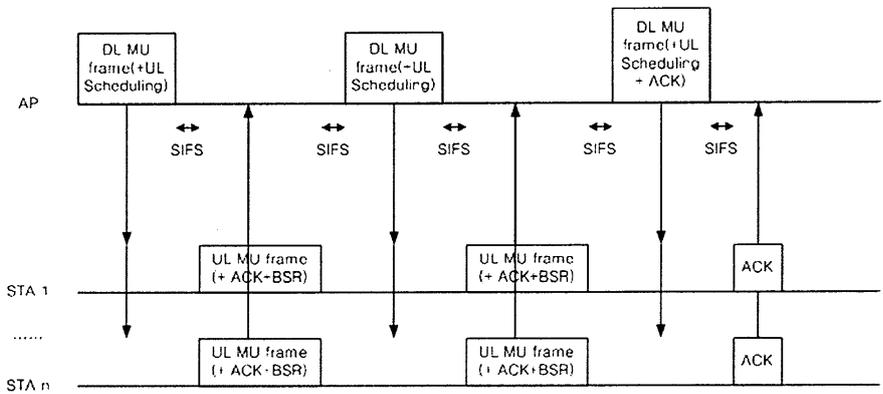
도면9



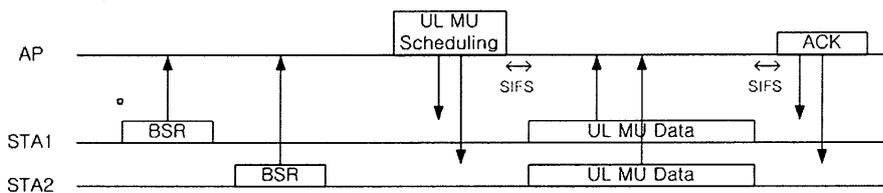
도면10



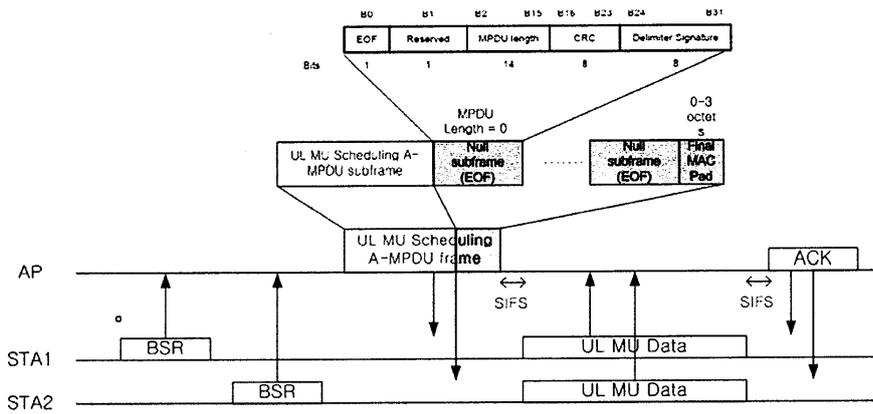
도면11



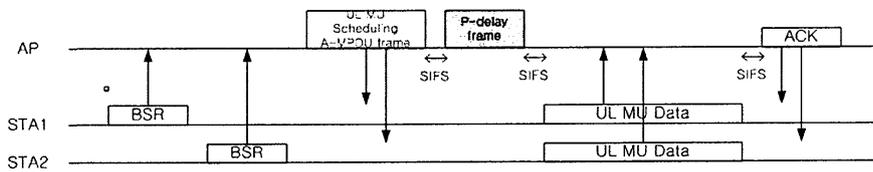
도면12



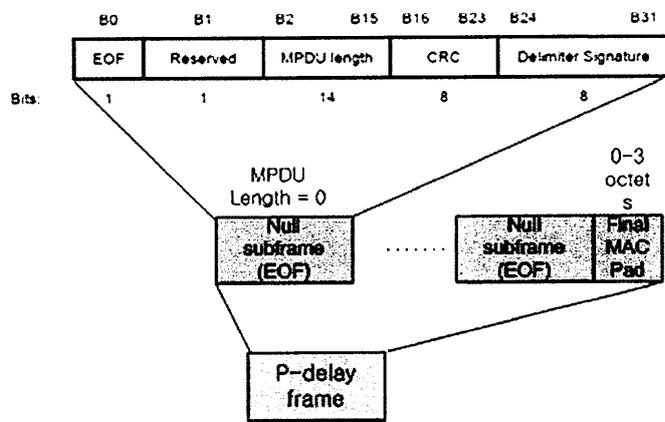
도면13



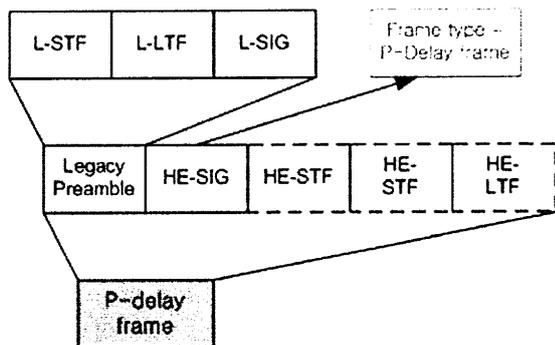
도면14



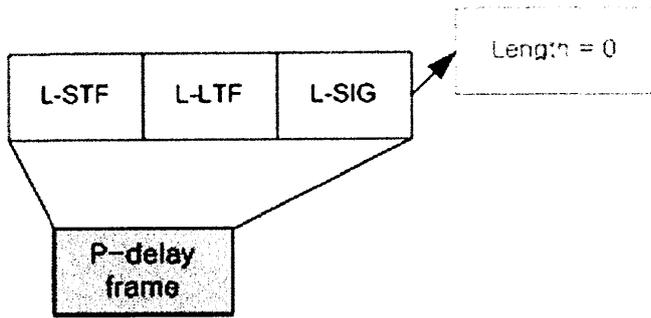
도면15



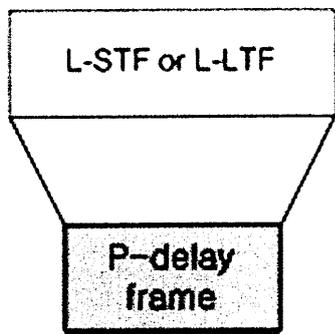
도면16



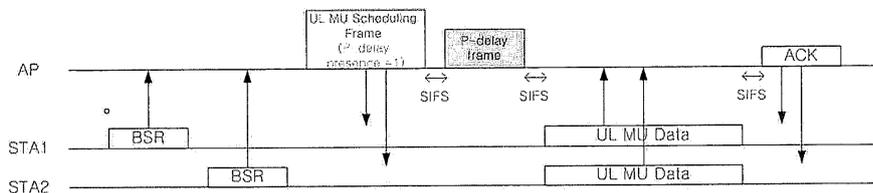
도면17



도면18



도면19



도면20

