



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월13일

(11) 등록번호 10-2277386

(24) 등록일자 2021년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01) *H04L 29/08* (2006.01)
H04W 28/06 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1621 (2013.01)
H04L 1/1628 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7037846
(22) 출원일자(국제) 2018년06월13일
심사청구일자 2020년08월10일
(85) 번역문제출일자 2019년12월20일
(65) 공개번호 10-2020-0018478
(43) 공개일자 2020년02월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/037331
(87) 국제공개번호 WO 2018/236647
국제공개일자 2018년12월27일
(30) 우선권주장
62/524,399 2017년06월23일 미국(US)
16/006,349 2018년06월12일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20050204247 A1*
US20060034174 A1*
US20120014335 A1*
US20160119455 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
윌컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
트레이닌, 솔로몬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
아이탄, 알렉산더 페트루
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 남옥우

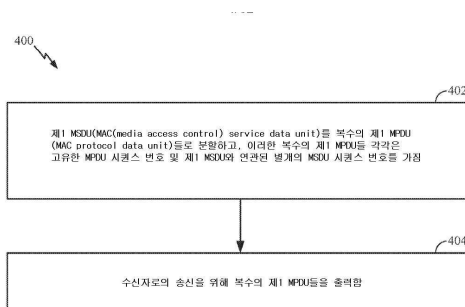
(54) 발명의 명칭 **대형 매체 접근 제어 서비스 데이터 유닛(MSDU) 전달**

(57) 요약

본 개시내용의 소정의 양상들은 점보 MSDU 전달에 관한 것이다. 본 개시내용의 소정의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 제1 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제1 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할하도록 구성된 적어도 하나의 프로세싱 시스템 —이러한 복수의 제1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 제1 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가짐, 및 수신자로의 송신을 위해 복수의 제1 MPDU들을 출력하도록 구성된 제1 인터페이스를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/1835 (2013.01)

H04L 1/1874 (2013.01)

H04L 69/324 (2013.01)

H04W 28/06 (2013.01)

H04L 2001/0097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로,

제1 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제1 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할하는 단계 —상기 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 제1 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가짐—;

수신자료의 송신을 위해 상기 복수의 제1 MPDU들을 출력하는 단계;

적어도 상기 제1 MSDU를 프로세싱하기 위한 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 생성하는 단계 — 상기 파라미터들의 세트는 적어도, 상기 복수의 제1 MPDU들이 송신을 위해 출력되는 송신 윈도우에 대한 MSDU SSN(starting sequence number) 및 MPDU SSN과 연관됨 — ; 및

상기 수신자료의 송신을 위해 상기 적어도 하나의 프레임을 출력하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

각각의 MPDU는 제어 필드를 갖고,

상기 제어 필드는,

상기 고유한 MPDU 시퀀스 번호의 표시;

상기 제1 MSDU와 연관된 상기 MSDU 시퀀스 번호의 표시; 및

상기 MPDU가 상기 제1 MSDU의 시작 MPDU인지 아니면 끝 MPDU인지의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 파라미터들의 세트는 또한,

MPDU 시퀀스 번호들에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지의 표시; 및

MSDU 시퀀스 번호들에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 MPDU들은 A-MPDU(aggregated MPDU)를 통한 송신을 위해 출력되고,

상기 방법은,

적어도 제2 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제2 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할하는 단계 — 상기 복수의 제2 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 제2 MSDU와 연관된

별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가짐 -; 및

상기 A-MPDU를 통한 송신을 위해 상기 복수의 제2 MPDU들을 출력하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 수신자로부터 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들을 획득하는 단계 - 상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들은 상기 복수의 제1 MPDU들 중 어느 것이 상기 수신자에 의해 성공적으로 수신되었는지를 표시함 - ; 및

상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들이, 상기 복수의 제1 MPDU들 각각이 상기 수신자에 의해 성공적으로 수신되었음을 표시하면, 송신 버퍼로부터 상기 제1 MSDU를 릴리즈하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 수신자로부터 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들을 획득하는 단계 - 상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들은 상기 복수의 제1 MPDU들 중 어느 것이 상기 수신자에 의해 성공적으로 수신되었는지를 표시함 - ;

상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들이 표시하기를, 상기 수신자에 의해 성공적으로 수신되지 않은 상기 복수의 제1 MPDU들 중 적어도 하나를 포함하는 프레임을 생성하는 단계; 및

송신을 위해 상기 프레임을 출력하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 수신자로부터 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들을 획득하는 단계 - 상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들은 상기 복수의 제1 MPDU들 중 어느 것이 상기 수신자에 의해 성공적으로 수신되었는지를 표시함 -; 및

제2 MSDU를 복수의 제2 MPDU들로 분할하는 단계를 더 포함하며,

상기 복수의 제2 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 제2 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가지며,

상기 하나 이상의 블록 확인응답 프레임들은 상기 복수의 제2 MPDU들을 또한 포함하는 A-MPDU(aggreated MPDU)를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

무선 통신들을 위한 방법으로서,

복수의 제1 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)들을 획득하는 단계 -상기 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 별개의 MSDU(MAC service data unit) 시퀀스 번호를 가짐-;

상기 복수의 제1 MPDU들의 상기 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 MSDU 시퀀스 번호에 기반하여 수신 버퍼를 유지하는 단계;

적어도 MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN과 연관된 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 획득하는 단계; 및

상기 MSDU SSN에 기반하여 다음 예상 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하고, 상기 MPDU SSN에 기반하여 시작

MPDU 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하는 단계를 포함하는,
무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,
각각의 MPDU는 제어 필드를 갖고,
상기 제어 필드는,

상기 고유한 MPDU 시퀀스 번호의 제1 표시;

상기 MSDU 시퀀스 번호의 제2 표시; 및

상기 MPDU가 MSDU의 시작 MPDU인지 아니면 끝 MPDU인지의 제3 표시

를 포함하며;

상기 유지하는 단계는,

상기 제3 표시에 기반하여 MPDU가 제1 MSDU의 끝 MPDU임을 검출하는 단계;

상기 검출 후에, 상기 제1 MSDU와 연관된 모든 MPDU들이 성공적으로 수신되었는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 결정이, 상기 제1 MSDU와 연관된 모든 MPDU들이 성공적으로 수신되었다는 것이면, 상기 수신 버퍼로부터 상기 제1 MSDU를 릴리즈하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제1 MSDU의 MSDU 시퀀스 번호보다 더 낮은 MSDU 시퀀스 번호들의 제2 표시들을 갖는 제어 필드들을 가지는 어떤 MPDU들도 상기 수신 버퍼가 포함하지 않을 경우에만, 상기 제1 MSDU가 릴리즈되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 파라미터들의 세트는 또한, 상기 MPDU SSN에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지 그리고 상기 MSDU SSN에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지를 표시하며;

상기 방법은,

상기 표시된 비트 수에 기반하여 상기 MPDU SSN 및 상기 MSDU SSN을 결정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제8 항에 있어서,

MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN을 표시하는 적어도 하나의 프레임을 획득하는 단계; 및

상기 표시된 MSDU SSN 미만인 MSDU 시퀀스 번호 또는 상기 표시된 MPDU SSN 미만인 MPDU 시퀀스 번호 중 적어도 하나를 갖는 MPDU들을 상기 수신 버퍼로부터 폐기하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

무선 통신들을 위한 장치로서,

제1 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제1 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할하기 위한 수단 —상기 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 제1 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가짐—;

수신자로의 송신을 위해 상기 복수의 제1 MPDU들을 출력하기 위한 수단;

적어도 상기 제1 MSDU를 프로세싱하기 위한 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 생성하기 위한 수단 — 상기 파라미터들의 세트는 적어도, 상기 복수의 제1 MPDU들이 송신을 위해 출력되는 송신 윈도우에 대한 MSDU SSN(starting sequence number) 및 MPDU SSN과 연관됨 — ; 및

상기 수신자로의 송신을 위해 상기 적어도 하나의 프레임을 출력하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

무선 통신들을 위한 장치로서,

복수의 제1 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)들을 획득하기 위한 수단 —상기 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 별개의 MSDU(MAC service data unit) 시퀀스 번호를 가짐—; 및

상기 복수의 제1 MPDU들의 상기 MPDU 시퀀스 번호 및 상기 MSDU 시퀀스 번호에 기반하여 수신 버퍼를 유지하기 위한 수단;

적어도 MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN과 연관된 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 획득하기 위한 수단;

상기 MSDU SSN에 기반하여 다음 예상 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하고, 상기 MPDU SSN에 기반하여 시작 MPDU 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

적어도 하나의 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 제1항 내지 제7항 또는 제8항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하도록 하기 위한 실행 가능한 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장된, 컴퓨터 프로그램.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] [0001] 본 출원은, 2017년 6월 23일자로 출원된 미국 가특허출원 일련 번호 제62/524,399호를 우선권으로 주장하는, 2018년 6월 12일자로 출원된 미국 출원 번호 제16/006,349호를 우선권으로 주장하며, 이 둘 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 이로써 인용에 의해 본원에 명확히 포함된다.
- [0002] [0002] 본 개시내용의 소정의 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, 대형(점보) MSDU 전달, 예컨대, 다수의 매체 접근 제어 프로토콜 데이터 유닛(MPDU; media access control protocol data unit)들로 분할되는 MSDU들의 전달을 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] [0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 그러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA; Code Division Multiple Access) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA; Time Division Multiple Access) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA; Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA; Orthogonal FDMA) 네트워크들 및 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA; Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.
- [0004] [0004] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 대역폭 요건들을 증가시키는 이슈를 해결하기 위하여, 높은 데이터 스트림들을 달성하면서 채널 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말들이 단일 액세스 포인트와 통신할 수 있게 하기 위한 상이한 방식들이 개발되고 있다. 다중 입력 다중 출력(MIMO; Multiple Input Multiple Output) 기술은 통신 시스템들에 대한 인기있는 기법으로서 부각된 하나의 그러한 접근법을 표현한다. MIMO 기술은 여러 무선 통신 표준들, 이를테면, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준에서 채택되었다. IEEE 802.11은, 단거리 통신들(예컨대, 수십 미터 내지 수백 미터)을 위해 IEEE 802.11 위원회에 의해 개발된 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN; Wireless Local Area Network) 에어 인터페이스 표준들의 세트를 나타낸다.

발명의 내용

- [0005] [0005] 본 개시내용의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 여러 양상들을 가지며, 이 양상들 중 어떤 단일 양상도 본 개시내용의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 제한하지 않고, 일부 특징들이 이제 간략히 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"이란 명칭의 섹션을 읽은 후에, 당업자는 본 개시내용의 특징들이 무선 네트워크에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0006] 본 개시내용의 소정의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 제1 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제1 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할하도록 구성된 적어도 하나의 프로세싱 시스템 -이러한 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 제1 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 가짐-, 및 수신자로의 송신을 위해 복수의 제1 MPDU들을 출력하도록 구성된 제1 인터페이스를 포함한다.

[0007] 본 개시내용의 소정의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 복수의 제1 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)들을 획득하도록 구성된 제1 인터페이스 -이러한 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 별개의 MSDU(MAC service data unit) 시퀀스 번호를 가짐-, 및 복수의 제1 MPDU들의 MPDU 시퀀스 번호 및 MSDU 시퀀스 번호에 기반하여 수신 버퍼를 유지하도록 구성된 적어도 하나의 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0008] 양상들은 일반적으로, 첨부된 도면들을 참조하여 그리고 첨부된 도면들에 의해 예시된 바와 같이 본원에서 실질적으로 설명된 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 판독가능 매체들 및 프로세싱 시스템들을 포함한다.

[0009] 전술된 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양상들은, 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 언급된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은, 하나 이상의 양상들의 소정의 예시적인 특징들을 상세히 제시한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇을 표시하며, 본 설명은 모든 그러한 양상들 및 이들의 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본 개시내용의 위에서 언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략히 요약된 더욱 상세한 설명이 양상들을 참조하여 이루어질 수 있으며, 이 양상들 중 일부가 첨부된 도면들에서 예시된다. 그러나, 첨부된 도면들이 본 개시내용의 소정의 통상적인 양상들만을 예시하며, 그러므로 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 상세한 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들을 허용할 수 있기 때문이다.

[0011] 도 1은 본 개시내용의 소정의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 네트워크를 예시한다.

[0012] 도 2는 본 개시내용의 소정의 양상들에 따른, 예시적인 액세스 포인트(AP; access point) 및 사용자 단말들의 블록 다이어그램이다.

[0013] 도 3은 본 개시내용의 소정의 양상들에 따른, 예시적인 무선 디바이스의 블록 다이어그램이다.

[0014] 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 장치에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

[0015] 도 4a는 도 4에서 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시한다.

[0016] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 장치에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

[0017] 도 5a는 도 5에서 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시한다.

[0018] 도 6a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 시퀀스 제어 필드의 예를 예시한다.

[0019] 도 6b는 본 개시내용의 양상들에 따른, MSDU 표시 필드 값들의 예를 포함하는 표를 예시한다.

[0020] 도 7a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 블록 확인응답 시작 시퀀스 제어 서브필드의 예를 예시한다.

[0021] 도 7b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 확장 엘리먼트 포맷의 예를 예시한다.

[0022] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 다수의 MSDU 송신들 및 관련된 MPDU 재송신의 예를 예시한다.

[0023] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른, 전달되지 않은 MPDU의 홀을 생략하기 위해 사용되는 블록 확인응답 요청의 예를 예시한다.

[0024] 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른, 본원에서 설명된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 예시한다.

[0025] 도 11은 본 개시내용의 양상들에 따른, 본원에서 설명된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 예시한다.

[0026] 이해를 용이하게 하기 위해, 가능한 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 표기하기 위해 동일한 참조 부호들이 사용되었다. 일 실시예에서 설명된 엘리먼트들이 구체적인 설명 없이 다른 실시예들에 대해 유리하게 활용될 수 있다는 것이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] [0027] 본 개시내용의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에 더욱 완전히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전체에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은, 본 개시내용이 총망라할 것이고 완전할 것이며 본 개시내용의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본원에서의 교시들에 기반하여, 당업자는, 본 개시내용의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 결합하여 구현되든 간에, 본 개시내용의 범위가 본원에서 설명된 개시내용의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도됨을 인식해야 한다. 예컨대, 본원에서 제시된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 부가하여, 본 개시내용의 범위는, 본원에서 제시된 개시내용의 다양한 양상들에 부가하여 또는 이러한 다양한 양상들 이외의 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 사용하여 실시되는 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시된 개시내용의 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0012] [0028] 본 개시내용의 소정의 양상들은 IEEE 802.11 무선 통신 표준에 대하여 그리고 IEEE 802.11과 연관된 용어를 활용하여 설명된다. 그러나, 본원에서 설명된 기법들 및 양상들이 또한, 다른 적절한 무선 통신 표준들과 함께 사용될 수 있다는 것이 주목되어야 한다.
- [0013] [0029] "예시적인" 것이란 단어는 "예, 실례 또는 예시로서의 역할을 하는" 것을 의미하기 위해 본원에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본원에서 설명된 임의의 양상이 반드시 다른 양상들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.
- [0014] [0030] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이들 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 본 개시내용의 범위 내에 있다. 바람직한 양상들의 일부 이득들 및 장점들이 언급되지만, 본 개시내용의 범위는 특정 이득들, 용도들 또는 목적들로 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시내용의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 다음의 설명에서 그리고 도면들에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 본 개시내용을 제한하는 것이 아니라 단지 예시할 뿐이며, 본 개시내용의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의된다.
- [0015] [0031] 본원에서 설명된 기법들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기반하는 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA; Spatial Division Multiple Access) 시스템, 시분할 다중 액세스(TDMA; Time Division Multiple Access) 시스템, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA; Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템 및 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA; Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유할 수 있게 할 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기법인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM; orthogonal frequency division multiplexing)을 활용한다. 이들 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 불릴 수 있다. OFDM을 이용하여, 각각의 서브-캐리어는 데이터와 독립적으로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산되는 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위한 IFDMA(interleaved FDMA), 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 LFDMA(localized FDMA), 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 EFDMA(enhanced FDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDMA를 이용하여 시간 도메인에서 전송된다.
- [0016] [0032] 본원에서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)에 통합(예컨대, 이 장치들 내에 구현 또는 이 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 일부 양상들에서, 본원에서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

- [0017] [0033] 액세스 포인트("AP(access point)")는 무선 노드, 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC(Radio Network Controller)"), 이벌브드 노드 B(eNB; evolved Node B), 기지국 제어기("BSC(Base Station Controller)"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS(Base Transceiver Station)"), 기지국("BS(Base Station)"), 트랜시버 기능("TF(Transceiver Function)"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS(Basic Service Set)"), 확장 서비스 세트("ESS(Extended Service Set)"), 라디오 기지국("RBS(Radio Base Station)"), 또는 어떤 다른 용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다.
- [0018] [0034] 액세스 단말("AT(access terminal)")은 무선 노드, 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션(MS; mobile station), 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 단말(UT; user terminal), 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비(UE; user equipment), 사용자 스테이션, 또는 어떤 다른 용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스(cordless) 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP(Session Initiation Protocol)") 폰, 무선 로컬 루프("WLL(wireless local loop)") 스테이션, 개인 디지털 어시스턴트("PDA(personal digital assistant)"), 무선 연결 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 스테이션("STA(Station)"), 또는 무선 모뎀에 연결된 어떤 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 그에 따라서, 본원에서 교시된 하나 이상의 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트 폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 태블릿, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인 데이터 어시스턴트), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS; global positioning system) 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, AT는 무선 노드일 수 있다. 그러한 무선 노드는 예컨대 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 인터넷 또는 셀룰러 네트워크와 같은 광역 네트워크)에 대한 또는 이 네트워크로의 연결성을 제공할 수 있다.
- [0019] 예시적인 무선 통신 시스템
- [0020] [0035] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 수행될 수 있는 시스템(100)을 예시한다. 예컨대, 다수의 사용자 단말들(120)은 액세스 포인트(110)와의 연관 전에 액세스 포인트(110)와의 랜덤 액세스 통신을 수행할 수 있다. 추가로, 액세스 포인트(110)는 다수의 사용자 단말들(120) 각각에 대한 ACK들을 포함하는 메시지를 생성하고, 이 메시지를 사용자 단말들(120)에 브로드캐스트할 수 있다.
- [0021] [0036] 시스템(100)은 예컨대 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO; multiple-input multiple-output) 시스템(100)일 수 있다. 시스템(100)은 추가로, 다중 사용자(MU; multi user)-MIMO 및 MU-OFDMA 통신들을 지원할 수 있다. 간략화를 위해, 단 하나의 액세스 포인트(110)만으로도 1에서 도시된다. 액세스 포인트는 일반적으로, 사용자 단말들과 통신하는 고정식 스테이션이며, 기지국 또는 어떤 다른 용어로 또한 지칭될 수 있다. 사용자 단말은 고정식 또는 이동식일 수 있으며, 모바일 스테이션, 무선 디바이스 또는 어떤 다른 용어로 또한 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 이상의 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어로 통신할 수 있다.
- [0022] [0037] 시스템 제어기(130)는 이들 AP들 및/또는 다른 시스템들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. AP들은 예컨대 라디오 주파수 전력, 채널들, 인증 및 보안에 대한 조정들을 핸들링할 수 있는 시스템 제어기(130)에 의해 관리될 수 있다. 시스템 제어기(130)는 백홀을 통해 AP들과 통신할 수 있다. AP들은 또한, 예컨대 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0023] [0038] 다음의 개시내용의 일부분들이 SDMA(Spatial Division Multiple Access)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 소정의 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 또한, SDMA를 지원하지 않는 일부 사용자 단말들을 포함할 수 있다. 따라서, 그러한 양상들의 경우, AP(110)은 SDMA 사용자 단말 및 비-SDMA 사용자 단말 양자 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 접근법은 편리하게, 이전 버전들의 사용자 단말들("레거시(legacy)" 스테이션들)이 기업(enterprise)에 배치된 상태로 유지될 수 있게 하여서, 이들의 유용한 수명을 연장하면서, 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 적절한 것으로 간주될 때 도입될 수 있게 할 수 있다.
- [0024] [0039] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)는 N_{ap} 개의 안테나들을 갖추며, 다운링크 송신들을 위한 다중-입력(MI;

multiple-input) 및 업링크 송신들을 위한 다중-출력(MO; multiple-output)을 표현한다. K 개의 선택된 사용자 단말들(120)의 세트는 집합적으로, 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 표현한다. 순수한 SDMA의 경우, K 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 일부 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간이 멀티플렉싱되지 않으면, $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 요구된다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 대해서는 상이한 코드 채널들, OFDM에 대해서는 서브대역들의 서로소 집합(disjoint set)들 등을 사용하여 멀티플렉싱될 수 있으면, K 는 N_{ap} 를 초과할 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 액세스 포인트로 사용자-특정 데이터를 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말은 하나의 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)을 갖출 수 있다. K 개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 또는 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0025] [0040] 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD; time division duplex) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD; frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. MIMO 시스템(100)은 또한, 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 사용자 단말은 (예컨대, 비용들을 낮게 유지하기 위하여) 단일 안테나를 갖추거나 또는 (예컨대, 부가적인 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들을 갖출 수 있다. 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하면, 시스템(100)은 또한 TDMA 시스템일 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당된다.

[0026] [0041] 도 2는 도 1에서 예시된 AP(110) 및 UT(120)의 예시적인 컴포넌트들을 예시하며, 이들은 본 개시내용의 양상들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 본 개시내용의 양상들을 실시하기 위해 AP(110) 및 UT(120)의 하나 이상의 컴포넌트들이 사용될 수 있다. 예컨대, 안테나(252), Tx/Rx(254), 프로세서들(260, 270, 288 및 290) 및/또는 제어기(280)는, 도 7을 참조하여 예시되고 본원에서 설명된 동작들을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 안테나(224), Tx/Rx(222), 프로세서들(210, 220, 240 및 242) 및/또는 제어기(230)는, 도 6을 참조하여 예시되고 본원에서 설명된 동작들을 수행하기 위해 사용될 수 있다.

[0027] [0042] 도 2는 MIMO 시스템(100)에서의 액세스 포인트(110) 및 2 개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록 다이어그램을 예시한다. 액세스 포인트(110)는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)을 갖춘다. 사용자 단말(120m)은 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)을 갖추고, 사용자 단말(120x)은 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)을 갖춘다. 액세스 포인트(110)는 다운링크에 대한 송신 엔티티 및 업링크에 대한 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크에 대한 송신 엔티티 및 다운링크에 대한 수신 엔티티이다. 본원에서 사용된 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아래첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래첨자 "up"는 업링크를 나타내며, 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 N_{up} 개의 사용자 단말들이 선택되고, 다운링크 상에서의 동시 송신을 위해 N_{dn} 개의 사용자 단말들이 선택되며, N_{up} 는 N_{dn} 과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있으며, 그리고 N_{up} 및 N_{dn} 은 정적인 값들일 수 있거나 또는 각각의 스케줄링 간격에 대해 변화할 수 있다. 빔-스티어링(beam-steering) 또는 어떤 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 사용될 수 있다.

[0028] [0043] 업링크 상에서는, 업링크 송신을 위해 선택된 각각의 사용자 단말(120)에서, 송신(TX) 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 수신하고, 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. 제어기(280)는 메모리(282)와 커플링될 수 있다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들에 기반하여 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하고, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하고, $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 제공한다. 트랜시버(254)의 각각의 송신기 유닛(TMTR)은 업링크 신호를 생성하기 위해 개개의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)한다. 트랜시버(254)의 $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들은 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 액세스 포인트로의 송신을 위해 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0029] [0044] N_{up} 개의 사용자 단말들이 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이들 사용자 단말들 각각은 자신의 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하고, 업링크 상에서 자신의 송신 심볼 스트림

들의 세트를 액세스 포인트에 송신한다.

[0030] [0045] 일부 양상들에서, N_{up} 개의 사용자 단말들이 업링크 상에서의 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수 있으며, 대신에, 액세스 포인트(110)는, N_{up} 개의 사용자 단말들에 대한 자원들을 식별하는 트리거 프레임을 브로드캐스트함으로써, 액세스 포인트(110)와 통신하도록 업링크 상의 자원들(예컨대, 심볼들, 공간 스트림들, 자원 유닛들 등)에 대한 랜덤 액세스를 허용할 수 있다. 예컨대, N_{up} 개의 사용자 단말들은, 충돌들을 회피하기 위해 자원들을 활용하기 전에 자원이 이용가능한지를 사용자 단말이 먼저 체크하는 랜덤 백오프 메커니즘들을 사용할 수 있다. N_{up} 개의 사용자 단말들은 액세스 포인트와의 연관 전에 액세스 포인트와 통신하기 위해 업링크 상의 자원들에 대한 랜덤 액세스를 사용할 수 있다.

[0031] [0046] 액세스 포인트(110)에서, N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 예컨대, 액세스 포인트(110)는 업링크 상에서 랜덤 액세스 절차들을 사용하여 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터 데이터를 수신할 수 있다. 각각의 안테나(224)는 수신기 유닛(RCVR)을 포함하는 개개의 트랜시버(222)에 수신 신호를 제공한다. 트랜시버(222)의 각각의 수신기 유닛은 트랜시버(254)의 송신기 유닛에 의해 수행된 것과 상보적인(complementary) 프로세싱을 수행하고, 수신 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 트랜시버들(222)의 N_{ap} 개의 수신기 유닛들로부터의 N_{ap} 개의 수신 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하고, N_{up} 개의 복원 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 채널 상관 매트릭스 인버전(CCMI; channel correlation matrix inversion), 최소 평균 제곱 에러(MMSE; minimum mean square error), 소프트 간섭 소거(SIC; soft interference cancellation) 또는 어떤 다른 기법에 따라 수행된다. 각각의 복원 업링크 데이터 심볼 스트림은 개개의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용된 레이트에 따라 그 각각의 복원 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 제공되고 그리고/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다. 제어기(230)는 메모리(232)와 커플링될 수 있다.

[0032] [0047] 다운링크 상에서는, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링된 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 트래픽 데이터를 데이터 소스(208)로부터 수신하고, 제어기(230)로부터 제어 데이터를 수신하며, 가능하게는, 스케줄러(234)로부터 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트에 기반하여 그 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대한 공간 프로세싱(이를테면, 본 개시내용에서 설명된 프리코딩 또는 빔포밍)을 수행하고, N_{ap} 개의 송신 심볼 스트림들을 N_{ap} 개의 안테나들에 제공한다. 트랜시버(222)의 각각의 송신기 유닛은 다운링크 신호를 생성하기 위해 개개의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱한다. 트랜시버들(222)의 N_{ap} 개의 송신기 유닛들은 N_{ap} 개의 안테나들(224)로부터 사용자 단말들로의 송신을 위해 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(272)에 제공되고 그리고/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(280)에 제공될 수 있다.

[0033] [0048] 일부 양상들에서, 액세스 포인트(110)는, 다운링크 상에 N_{dn} 개의 사용자 단말들로의 송신들을 스케줄링하는 대신에, 업링크 상에서 랜덤 액세스 절차들을 사용하여 N_{dn} 개의 사용자 단말들로부터 수신된 데이터에 기반하여 이러한 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 메시지를 브로드캐스트할 수 있다. 예컨대, 액세스 포인트(110)는 복수의 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 확인응답들을 포함하는 단일 브로드캐스트 메시지를 생성하고, 다운링크 상에서 이 메시지를 이러한 다수의 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 브로드캐스트할 수 있다.

[0034] [0049] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{ap} 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 예컨대, 각각의 사용자 단말(120)은 다수의 사용자 단말들에 대한 확인응답들을 갖는 브로드캐스트 메시지를 액세스 포인트(110)로부터 수신하고, 주어진 사용자 단말(120)에 대한 확인응답을 프로세싱

할 수 있다. 트랜시버(254)의 각각의 수신기 유닛은 연관된 안테나(252)로부터의 수신 신호를 프로세싱하고, 수신 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 트랜시버들(254)의 $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들로부터의 $N_{ut,m}$ 개의 수신 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, 사용자 단말에 대한 복원 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 어떤 다른 기법에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 복원 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다.

[0035] [0050] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하고, 다운링크 채널 추정치들을 제공하며, 이러한 다운링크 채널 추정치들은 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있다. 유사하게, 액세스 포인트(110)에서, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하고, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 통상적으로, 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 매트릭스($H_{dn,m}$)에 기반하여 그 사용자 단말에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 매트릭스($H_{up,eff}$)에 기반하여 액세스 포인트(110)에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은, 각각, 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서의 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 제어한다.

[0036] [0051] 도 3은 MIMO 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는 본원에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스는 도 6 및 도 7에서 각각 예시된 동작들(600 및 700)을 구현할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)일 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110)와 연관되기 전에 데이터를 액세스 포인트(110)에 전송하기 위해 랜덤 액세스 절차들을 사용하도록 구성된 사용자 단말일 수 있다. 다른 예에서, 무선 디바이스(302)는, 랜덤 액세스 절차들을 사용하여 액세스 포인트(110)와 연관되지 않은 복수의 사용자 단말들(120)로부터 수신된 데이터에 기반하여, 이 복수의 사용자 단말들(120)에 대한 확인응답들을 포함하는 단일 메시지를 생성하여 이 복수의 사용자 단말들(120)에 브로드캐스트하도록 구성된 액세스 포인트(110)일 수 있다.

[0037] [0052] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한, 중앙 프로세싱 유닛(CPU; central processing unit)으로 지칭될 수 있다. 판독-전용 메모리(ROM; read-only memory) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM; random access memory) 양자 모두를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한, 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM; non-volatile random access memory)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 통상적으로, 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(306) 내의 명령들은 본원에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다. 예컨대, 프로세서(304)는 랜덤 액세스 절차들을 수행하고, 다수의 확인응답들, 프로세스 확인응답들 등을 갖는 메시지들을 생성할 수 있다.

[0038] [0053] 무선 디바이스(302)는 또한, 하우징(308)을 포함할 수 있고, 이 하우징(308)은 무선 디바이스(302)와 원격 노드 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 가능하게 하기 위해 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일의 또는 복수의 송신 안테나들(316)이 하우징(308)에 부착될 수 있으며, 트랜시버(314)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(314)는 랜덤 액세스 절차들을 사용하여 데이터를 전송하고, 데이터를 수신하고, 복수의 확인응답을 갖는 브로드캐스트 메시지들을 전송하고, 복수의 확인응답들을 갖는 브로드캐스트 메시지들을 수신하는 식일 수 있다.

[0039] [0054] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출하여 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, 신호들을 프로세싱할 때 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP; digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.

[0040] [0055] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.

- [0041] 정보 MSDU 전달의 예
- [0042] [0056] 블록 확인응답(Ack; acknowledgement)은 무선 네트워크들에서 신뢰성 있는 데이터 전달을 위한 알려진 메커니즘이다. 블록 Ack 메커니즘은 다수의 MPDU(MAC(Media Access Control) Protocol Data Unit)들의 전달의 통지들을 하나의 블록 확인응답 프레임에 애그리게이팅한다. 이를 수행하는 것은 링크 스루풋 및 활용(utilization)을 실질적으로 증가시킬 수 있다. 블록 Ack 메커니즘은 MPDU들보다 더 길지 않은 MSDU(MAC Service Data Unit)들과 함께 작용하도록 최적화될 수 있다. MPDU 사이즈는 프레임 제어 시퀀스의 한계치 —이는 더 긴 프레임들을 보호할 수 없음— 에 기인하여 8 Kbyte에 의해 제한될 수 있다.
- [0043] [0057] 다른 한편으로, MSDU 사이즈는, TCP/IP, USB, 그리고 FCS 필드 사이즈로 제한되지 않는 다른 것들처럼 상위 레벨들에 따라 좌우될 수 있다. 그러므로, MSDU 사이즈는 MPDU 한계치보다 실질적으로 더 클 수 있다. 그러한 소위 "정보(jumbo)" MSDU(JMSDU)를 MPDU 한계치와 동일한 프래그먼트들로 분할하는 것은 사용자 디바이스들에서 실질적인 오버헤드, 전력 및 프로세싱 시간을 필요로 할 수 있다.
- [0044] [0058] 현재 블록 확인응답 메커니즘들은 MPDU들보다 더 긴 MSDU들의 전달을 허용하지 않는다. MPDU들보다 실질적으로 더 긴 MSDU들의 송신을 허용하는 다른 솔루션들은 신뢰성 있는 MSDU 전달을 제공하지 않는다. 예컨대, MSDU들이 손실되거나 또는 거부된 경우, 수신자는 MSDU들 중 일부가 손실된 상태라는 어떤 표시도 받지 않는다.
- [0045] [0059] 그러나, 본 개시내용의 양상들은 정규 MSDU들의 데이터 전송 신뢰성 레벨과 동일한 또는 유사한 데이터 전송 신뢰성 레벨을 유지하는, 정보 MSDU들(즉, MPDU 사이즈 한계치보다 더 큰 MSDU들)의 전달을 위한 기법을 제공한다. 일부 경우들에서, 본원에서 제공된 정보 MSDU 전달 메커니즘은 발신자가 MSDU 전달의 성공을 추적할 수 있게 하고, 발신자가 JMSDU의 전달을 생략하기로 결정하는 경우, JMSDU가 손실되거나 또는 생략됨을 수신자에게 통지한다.
- [0046] [0060] 본원에서 설명된 바와 같이, JMSDU 전달은 MPDU들의 MAC 내부 전달, 통지 및 재송신과, MSDU의 MAC 서비스 액세스 포인트(SAP; Service Access Point) 엔드 투 엔드(end to end) 전달 및 통지의 분리를 통해 제공될 수 있다.
- [0047] [0061] 일부 경우들에서, 이 분리는 (예컨대, 블록 Ack 합의 설정을 통해) 발신자와 수신자 사이에 통신되는 MSDU 지원의 새로운 파라미터들의 도입으로 달성될 수 있다. 이들 새로운 파라미터들의 예들은 MPDU_Modulo, MSDU_Modulo, MPDU_SSN 및 MSDU_SSN을 포함한다. 아래에서 설명될 바와 같이, 발신자와 수신자는 송신 버퍼(발신자) 및 수신 버퍼(수신자)를 제어하는 데 사용되는 로컬 변수들을 초기화하기 위해 이들 파라미터들을 사용할 수 있다.
- [0048] [0062] 일부 경우들에서, 발신자 측에서는, MSDU 송신(송신 버퍼)을 제어하기 위해 새로운 파라미터들의 세트, 예컨대, WinStart_{0J}, WinStart_{0J} 및 WinSize_{0J}, 그리고 관련 규칙들(아래에서 설명됨)이 사용될 수 있다.
- [0049] [0063] 유사하게, 수신자 측에서는, MSDU와 관련하여 수신자의 수신 버퍼를 제어하기 위해 새로운 파라미터 WinStart_{Bj} 및 관련 규칙들(아래에서 설명됨)이 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 수신자의 수신 버퍼로부터 MSDU들을 릴리즈하기 위해, end_of_MSDU 시그널링을 사용하기 위한 새로운 규칙이 사용될 수 있다. 또한, BlockAckReq의 수신 시 MSDU들을 릴리즈하도록 start_of_MSDU 및 end_of_MSDU 표시를 사용하는 새로운 규칙이 도입될 수 있거나, 또는 이 규칙은 폐기된 MSDU에 의해 초래되는, (MSDU) 시퀀스 번호 공간에서의 홀을 지나게 수신자의 WinStart_B 및 WinStart_{Bj} 값들을 시프트하도록 로버스트(robust) ADDBA 요청 프레임을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 MSDU의 MSDU 시퀀스 번호보다 더 낮은 MSDU 시퀀스 번호들의 제2 표시들을 갖는 제어 필드들을 가지는 어떤 MPDU들도 수신 버퍼가 포함하지 않을 경우에만, 제1 MSDU가 릴리즈될 수 있다.
- [0050] [0064] 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 장치에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(400)을 예시한다. 예컨대, 동작(400)은 적어도 하나의 프로세싱 시스템 및 제1 인터페이스를 포함하는 발신자 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0051] [0065] 동작들(400)은, 402에서, 제1 MSDU(MAC(media access control) service data unit)를 복수의 제1 MPDU(MAC protocol data unit)들로 분할함으로써 시작되며, 이러한 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 제1 MSDU와 연관된 별개의 MSDU 시퀀스 번호를 갖는다. 404에서, 발신자는 수신자로의 송신을 위해 복수의 제1 MPDU들을 출력한다. 일부 경우들에서, 복수의 제1 MPDU들은 A-MPDU(aggregated MPDU)를 통한

송신을 위해 출력된다.

- [0052] [0066] 일부 경우들에서, 동작들(400)은, 발신자 장치가 적어도 제1 MSDU를 프로세싱하기 위한 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 생성하는 것을 더 포함할 수 있고, 상기 파라미터들의 세트는 적어도, 복수의 제1 MPDU들이 송신을 위해 출력되는 송신 윈도우에 대한 MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN과 연관된다. 동작들(400)은, 발신자 장치가 수신자로의 송신을 위해 적어도 하나의 프레임을 출력하는 것을 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 파라미터들의 세트는 또한, MPDU 시퀀스 번호들에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지의 표시, 및/또는 MSDU 시퀀스 번호들에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지의 표시를 포함하거나 또는 표시한다.
- [0053] [0067] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 장치에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(500)을 예시한다. 예컨대, 동작들(500)은 제1 인터페이스 및 적어도 하나의 프로세싱 시스템을 포함하는 수신자 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0054] [0068] 동작들(500)은, 502에서, 복수의 제1 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)들을 획득함으로써 시작되며, 이러한 복수의 제1 MPDU들 각각은 고유한 MPDU 시퀀스 번호 및 별개의 MSDU(MAC service data unit) 시퀀스 번호를 갖는다. 504에서, 수신자는 복수의 제1 MPDU들의 MPDU 시퀀스 번호 및 MSDU 시퀀스 번호에 기반하여 수신 버퍼를 유지한다. 일부 경우들에서, 복수의 제1 MPDU들은 A-MPDU(aggregated MPDU)를 통해 획득된다.
- [0055] [0069] 일부 경우들에서, 동작들(500)은, 수신자 장치가 적어도 MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN과 연관된 파라미터들의 세트를 갖는 적어도 하나의 프레임을 획득하는 것을 더 포함할 수 있다. 동작들(500)은, 수신자 장치가 MSDU SSN에 기반하여 다음 예상 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하게 하고, MPDU SSN에 기반하여 시작 MPDU 시퀀스 번호에 대한 변수를 초기화하게 하는 것을 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 파라미터들의 세트는 또한, MPDU SSN에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지 그리고 MSDU SSN에 얼마나 많은 비트들이 사용되는지를 표시한다. 추가로, 동작들(500)은 또한, 수신자 장치가 표시된 비트 수에 기반하여 MPDU SSN 및 MSDU SSN을 결정하게 하는 것을 포함할 수 있다.
- [0056] [0070] 일부 경우들에서, 동작들(500)은, 수신자 장치가 MPDU SSN(starting sequence number) 및 MSDU SSN을 표시하는 적어도 하나의 프레임을 획득하는 것을 더 포함할 수 있다. 동작들(500)은, 수신자 장치가 표시된 MSDU SSN 미만인 MSDU 시퀀스 번호 또는 표시된 MPDU SSN 미만인 MPDU 시퀀스 번호 중 적어도 하나를 갖는 MPDU들을 수신 버퍼로부터 폐기하게 하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0057] [0071] 일부 경우들에서, 시퀀스 제어 필드 구조에는, 도 6a에서 도시된 바와 같이, 점보 MSD 전달(JMD; jumbo MSD delivery)을 위한 MSDU 시퀀스 번호 및 MPDU 시퀀스 번호 양자 모두를 전달하는 필드들(서브필드들)이 제공될 수 있다. 도시된 바와 같이, 대응하는 MPDU가 점보 MSDU에 대한 시작 또는 끝 MPDU인지 여부를 표시하기 위해 MSDU 표시 필드가 사용될 수 있다. 도 6b는 본 개시내용의 양상들에 따른, MSDU 표시 필드 값들의 예들을 포함하는 표를 예시한다. 아래에서 설명될 바와 같이, 유사한 구조가 BlockAck 프레임에 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세싱 시스템은, 제3 표시에 기반하여 MPDU가 제1 MSDU의 끝 MPDU임을 검출하고, 이 검출 후에, 제1 MSDU와 연관된 모든 MPDU들이 성공적으로 수신되었는지 여부를 결정함으로써, 수신 버퍼를 유지하도록 구성된다. 그런 다음, 프로세싱 시스템은, 이 결정이, 제1 MSDU와 연관된 모든 MPDU들이 성공적으로 수신되었다는 것이면, 수신 버퍼로부터 제1 MSDU를 릴리즈할 수 있다. 도 7a에서 도시된 바와 같이, 블록 확인응답 요청(BlockAckReq)의 유사한 변형이 제공될 수 있다. 블록 Ack 시작 시퀀스 제어 서브필드의 시작 시퀀스 번호 서브필드는 제1 MSDU 또는 A-MSDU의 시퀀스 번호를 포함할 수 있고, 이러한 제1 MSDU 또는 A-MSDU에 대해, 이 BlockAckReq 프레임이 전송된다. 도 7a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 블록 확인응답 시작 시퀀스 제어 서브필드의 예를 예시한다. 유사한 구조가 BlockAck 프레임에 적용될 수 있다.
- [0058] [0072] JMD 하에서, 블록 Ack 시작 시퀀스 제어 서브필드의 MSDU SSN 서브필드 및 MPDU SSN 서브필드는 제1 MSDU 또는 A-MSDU 그리고 제1 MPDU의 시퀀스 번호를 각각 포함할 수 있고, 이러한 제1 MSDU 또는 A-MSDU 그리고 제1 MPDU에 대해, 이 BlockAckReq 프레임이 전송된다.
- [0059] [0073] 도 7b에서 예시된 바와 같이, 하나 이상의 경우들에서, 본원에서 논의된 파라미터들은 ADDBA 확장 엘리먼트를 통해 제공될 수 있다. 이 엘리먼트는 MPDU_Modulo, MSDU_Modulo, MPDU_SSN 및 MSDU_SSN과 같은 서브필드들을 갖는, JMD 능력들에 대한 새로운 필드를 부가할 수 있다.
- [0060] [0074] 블록 확인응답(블록 Ack)에는 하나 이상의 특징들이 제공될 수 있다. 예컨대, MPDU_SN 및 MSDU_SN의

시퀀스 번호에 대한 JMD 동작들은, 각각, MPDU_Modulo 및 MSDU_Modulo에 의해 수행된다.

- [0061] [0075] 위에서 설명된 파라미터들은 예컨대 블록 Ack 협상을 통해 JMD 셋업을 위해 교환될 수 있다. JMD 하에서, MPDU_Buffer_Size는 정수 [(MSDU의 최대 크기)/(최대 MPDU 크기)] 이상일 수 있다. 일부 경우들에서, MSDU의 최대 크기(최대 MSDU)가 제공되며, 최대 MPDU 크기에는 최대 데이터 유닛 사이즈들이 옥텟 단위가 되도록 다양한 상이한 값들이 제공될 수 있다. 이들 파라미터들의 사용을 예시하기 위해, JMD 하에서, 다음의 예시적인 값들이 사용될 수 있다:
- [0062] $MPDU_modulo \leq 11;$
- [0063] $MPDU_modulo + MSDU_modulo = 14;$ 그리고
- [0064] $MPDU_Buffer_Size \leq 2^{\frac{MPDU_modulo-2}{2}}.$
- [0065] [0076] JMD 파라미터들은 수신자 측에서의 수신 버퍼 동작들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 각각의 블록 Ack 합의에 대해, 수신자는 MAC 변수인 NextExpectedSequenceNumber를 유지한다. NextExpectedSequenceNumber는, 수용된 블록 Ack 합의의 ADDBA 요청 프레임의 블록 Ack 시작 시퀀스 제어 필드의 값으로 초기화된다. JMD 하에서, NextExpectedSequenceNumber는, 수용된 블록 Ack 합의의 ADDBA 요청 프레임의 블록 Ack 시작 시퀀스 제어 필드의 MSDU SSN 서브필드의 값으로 초기화된다.
- [0066] [0077] 일부 경우들에서, 파라미터들은 HT-즉시 블록 Ack 구조를 정의하기 위해 사용될 수 있다. WinStart₀는 송신 윈도우의 시작 시퀀스 번호를 지칭하고, WinSize₀는 블록 Ack 합의에서 협상된 버퍼들의 수이다. 부가하여, JMD 블록 Ack 합의 하에서, 발신자는 송신을 위한 MPDU들을 제출하기 위해 WinStart_{0j} 및 WinSize_{0j}를 사용하는 송신 버퍼 제어를 구현하고, 수신자로부터 BlockAck 프레임들을 수신하자마자 송신 버퍼들을 릴리즈한다. WinStart_{0j}는 송신 윈도우의 시작 MSDU_SN이고, WinSize_{0j}는 MSDU_Buffer_Size와 동일한, 발신자에 의해 세팅된 MSDU들의 수이다.
- [0067] [0078] 전체-상태 및 부분 상태 동작 동안 MPDU들 및 대응하는 MSDU들의 레코드(스코어보드 컨텍스트로 지칭됨)를 유지하는 것은 다음과 같이 본원에서 설명된 파라미터들을 사용하여 수행될 수 있다. 예컨대, JMD 하에서, JMD 블록 Ack 합의를 설정한 ADDBA 응답 프레임을 야기한 ADDBA 요청 프레임으로부터 WinStart_R = MPDU_SSN이다. 각각의 수신 데이터 프레임에 대해 JMD와 관련된 다음의 절차에서, SN은 수신 데이터 프레임의 MPDU_SN 서브필드의 값이다. 보호되는 블록 Ack 합의가 아닌 특정 전체-상태 동작 JMD 블록 Ack 합의와 관련되는 각각의 수신된 BlockAckReq 프레임에 대해, 그 합의에 대한 블록 확인응답 레코드는 다음과 같이 수정되고, 여기서, SSN은 수신된 BlockAckReq 프레임의 MPDU_SSN 서브필드로부터의 값이다.
- [0068] [0079] 수신자에서, 재정렬(reordering) 버퍼 제어를 수신하는 것이 다음과 같이 수행될 수 있다. 본원에서 설명된 거동들은 JMD 블록 Ack 합의에 대해 부분 상태 동작 또는 전체-상태 동작을 사용하는 STA에 적용될 수 있다. 각각의 JMD 블록 Ack 합의에 대해 수신 재정렬 버퍼가 유지될 것이다. 각각의 수신 재정렬 버퍼는 다음을 포함하는 레코드를 포함한다: 수신되었지만 아직 다음 MAC 프로세스에 전달되지 않은 MSDU들에 속하는 버퍼링된 MPDU들; 아직 수신되지 않은 제1(시퀀스 번호의 오름차순으로) MPDU의 MPDU의 시퀀스 번호 서브필드의 값을 표시하는 WinStart_B 파라미터; 현재 수신 윈도우에서 수신될 것으로 예상되는 최고 시퀀스 번호를 표시하는 WinEnd_B 파라미터; 수신 윈도우의 크기를 표시하는 WinSize_B 파라미터; 및 아직 수신되지 않은 제1(시퀀스 번호의 오름차순으로) MSDU의 MSDU 시퀀스 번호 서브필드의 값을 표시하는 WinStart_{Bj} 파라미터.
- [0069] [0080] WinStart_B는, JMD 블록 Ack 합의를 설정한 ADDBA 응답 프레임을 야기한 ADDBA 요청 프레임의 MPDU 시작 시퀀스 번호 서브필드 값으로 초기화될 수 있다. WinEnd_B는 WinStart_B + WinSize_B - 1로 초기화되고, 여기서, WinSize_B는 블록 Ack 합의를 설정한 ADDBA 응답 프레임의 MPDU 버퍼 사이즈 필드의 값과 64 중 더 작은 값으로 세팅된다. WinStart_{Bj}는, JMD 블록 Ack 합의를 설정한 ADDBA 응답 프레임을 야기한 ADDBA 요청 프레임의 MSDU 시작 시퀀스 번호 서브필드 값으로 초기화된다.
- [0070] [0081] 다음 MAC 프로세스에 전달된 임의의 MSDU가 수신 재정렬 버퍼로부터 삭제될 수 있다. 수신자는 항상 MSDU_SN 서브필드 값의 오름차순으로 MSDU들을 다음 MAC 프로세스에 전달할 수 있다(설명될 바와 같이, 이 규칙은 발신자가, 현재 버퍼에서의 MSDU SSN 및/또는 MPDU SSN보다 더 큰 MSDU SSN 및/또는 MPDU SSN을 시그널링함

으로써 MSDU들을 생략하도록 수신자에게 시그널링할 수 있게 할 수 있음).

[0071] [0082] 특정 JMD 블록 Ack 합의와 관련되는 각각의 수신된 데이터 MPDU에 대해, 수신 재정렬 버퍼 레코드는 다음과 같이 유지/제어될 것이고, 여기서, MPDU_SN은 수신된 MPDU의 시퀀스 번호 서브필드의 값이다:

[0072] $WinStart_B \leq MPDU_SN \leq WinEnd_B$ 의 경우,

[0073] 1) 동일한 시퀀스 번호를 갖는 어떤 MPDU도 이미 존재하는 것이 아니면, 수신된 MPDU를 버퍼에 저장하고; 그렇지 않으면, MPDU를 폐기한다.

[0074] 2) $MPDU_SN = WinStart_B$ 부터 $end_of_MSDU=참(true)$ 인 MPDU까지 MPDU_SN의 오름차순으로 MSDU_SN을 갖는 모든 MPDU들이 버퍼에 저장되면, MSDU를 다음 MAC 프로세스에 전달한다. 아니면 7).

[0075] 3) 다음 MAC 프로세스에 전달된 MSDU의 마지막 MPDU의 MPDU_SN 서브필드의 값에 1을 더한 것으로 $WinStart_B$ 를 세팅한다.

[0076] 4) 다음 MAC 프로세스에 전달된 MSDU의 MSDU_SN 서브필드의 값에 1을 더한 것으로 $WinStart_{BJ}$ 를 세팅한다.

[0077] 5) $WinEnd_B = WinStart_B + WinSize_B - 1$ 로 세팅한다.

[0078] 6) $MPDU_SN = WinStart_B$ 이고, $MSDU_SN = WinStart_{BJ}$ 이면, 2).

[0079] 7) 아무것도 수행하지 않는다.

[0080] [0083] 특정 JMD 블록 Ack 합의와 관련되는 각각의 수신된 BlockAckReq 프레임에 대해, 수신 재정렬 버퍼 레코드는 다음과 같이 제어될 수 있고, 여기서, MPDU_SSN 및 MSDU_SSN은 수신된 BlockAckReq 프레임의 시작 시퀀스 번호 서브필드 값에 있다:

[0081] $WinStart_B \leq MPDU_SN \leq WinEnd_B$ 일 동안,

[0082] 1) $MPDU_SN(start_of_MSDU가 참)$ 이면 2), 아니면 7)

[0083] 2) $MPDU_SN(start_of_MSDU가 참)$ 부터 $MPDU(end_of_MSDU=참)$ 까지 MPDU_SN의 오름차순으로 MSDU_SN을 갖는 모든 MPDU들이 버퍼에 저장되면 3), 아니면 4)

[0084] 3) MSDU를 다음 MAC 프로세스에 전달한다.

[0085] 4) (MSDU_SN의) 마지막 MPDU의 MPDU_SN 서브필드의 값에 1을 더한 것으로 $WinStart_B$ 를 세팅한다

[0086] 5) $WinStart_{BJ}$ 를 $WinStart_{BJ} + 1$ 로 세팅한다

[0087] 6) $WinStart_B \leq WinEnd_B$ 이면, 1)

[0088] 7) $WinStart_B = MPDU_SSN$ 으로 세팅하고, $WinStart_{BJ}=MSDU_SSN$ 으로 세팅한다

[0089] 8) $WinEnd_B = WinStart_B + WinSize_B - 1$ 로 세팅한다.

[0090] [0084] 발신자는 설정된 블록 Ack 합의에 매칭되는 TID를 갖는 QoS 데이터 프레임들을, 현재 송신 윈도우 내 이들의 시퀀스 번호들이 있다면 임의의 순서로 송신할 수 있다.

[0091] [0085] JMD 블록 Ack 합의 하에서, 발신자는 현재 MPDU 송신 윈도우를 넘어서는 $MPDU_SN$ 을 갖는 $MPDU(WinStart_0 < MPDU_SN \leq WinStart_0 + WinSize_0 - 1)$ 를 송신하지 않을 수 있고, 현재 MSDU 송신 윈도우를 넘어서는 $MSDU_SN$ 을 갖는 $MPDU(WinStart_{0J} \leq MSDU_SN \leq WinStart_{0J} + WinSize_{0J} - 1)$ 를 송신하지 않을 것이다.

[0092] [0086] 발신자는, 보통의 Ack와 동일한 Ack 정책 필드를 가졌던 A-MPDU 내에서 앞서 송신된 데이터 프레임이 고갈된 MSDU 수명에 기인하여 폐기될 때, 보호되는 블록 Ack 합의의 경우 로버스트 ADDBA 요청 프레임 또는 보호되는 블록 Ack 합의가 아닌 블록 Ack 합의의 경우 BlockAckReq 프레임을 전송할 수 있다. 이러한 BlockAckReq 또는 로버스트 ADDBA 요청 프레임의 목적은, 폐기된 데이터 프레임에 의해 초래되는, 시퀀스 번호

공간에서의 홀을 지나게 수신자의 WinStart_B 값을 시프트하고, 이로써 다음 MAC 프로세스까지 버퍼링된 프레임들의 가장 이른 가능한 전달을 가능하게 하는 것이다.

- [0093] [0087] JMD 블록 Ack 합의 하에서, BlockAckReq 또는 로버스트 ADDBA 요청 프레임은 MPDU가 MSDU의 시작이라는 표시(예컨대, start_of_MSDU = 참)를 갖는 MPDU의 MPDU_SSN 필드 및 MSDU_SSN 필드를 포함할 것이다.
- [0094] [0088] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, JMD 하에서 다수의 MSDU 송신들 및 관련된 MPDU 재송신의 예를 예시한다. 구체적으로, 도 8은 JMD 하에서 다수의 MSDU 송신 및 관련된 MPDU 재송신의 예를 도시한다.
- [0095] [0089] 예시된 예에서, 제1 MSDU(MSDU SSN = 1을 가짐)가 3 개의 MPDU들(MPDU SSN 1 - MPDU SSN 3을 가짐)로 분할되고, 제2 MSDU(MSDU SSN = 2를 가짐)가 3 개의 MPDU들(MPDU SSN 4 - MPDU SSN 6을 가짐)로 분할되는 한편, 제3 MSDU(MSDU SSN = 1을 가짐)는 4 개의 MPDU들(MPDU SSN 7 - MPDU SSN 10을 가짐)로 분할된다. MSDU 1 및 MSDU 2는 제1 A-MPDU를 통해 전송된다. 예시된 바와 같이, 각각의 경우 MPDU들의 시작 및 끝에 대한 표시들이 제공될 수 있다.
- [0096] [0090] 이 예에서, MPDU 3은 수신자에 성공적으로 수신되지 않으며, 이 결과는 수신자에 의해 생성된 블록 Ack에서 시그널링된다. 이 표시를 수신한 후에, (MPDU가 제1 MSDU에 관련된다는 지식을 갖는) 발신자는 제3 MSDU를 위한 MPDU들을 갖는 후속 A-MPDU에서 그 MPDU를 재전송할 수 있다. MPDU들이 MPDU 시퀀스 번호 및 MSDU 시퀀스 번호 양자 모두를 포함하기 때문에, 수신자는 MPDU 3의 재송신을 포함하는 제2 A-MPDU의 성공적인 수신 시 MSDU 1 - MSDU 3을 릴리즈할 수 있다.
- [0097] [0091] 도 9는 동일한 시나리오이지만, 하나 이상의 MPDU들이 성공적으로 수신되지 않았음을 표시하는 블록 Ack를 수신한 후에 발신자에 의해 상이한 액션이 취해지는 시나리오를 예시한다. 예시된 바와 같이, 이 경우, 발신자는 (전달되지 않은 MPDU3에 의해 유발된 홀에 기인하여) MSDU 1을 생략하기로 결정한다. 도시된 바와 같이, 발신자는, MSDU 2에 매칭되도록 BlockAckReq 내의 MSDU 및 MPDU에 대한 시작 시퀀스 번호(SSN)를 세팅(MSDU SSN = 2, 그리고 MPDU SSN = 4)함으로써, 이 결정을 수신자에게 통지할 수 있다. 응답으로, 수신자는, MSDU 1을 생략하기 위해, 수신 버퍼를 제어하는 데 사용되는 자신의 내부 변수들을 업데이트할 수 있고, 이에 따라, MSDU 2를 릴리즈할 수 있다.
- [0098] [0092] 본원에서 설명된 바와 같이, JMD를 위해 본원에서 제공된 메커니즘들은 MSDU SN 및 MPDU SN 양자 모두를 제공함으로써 SAP에서의 원하는 데이터 전달 무결성이 유지될 수 있게 할 수 있다.
- [0099] [0093] 도 10은 본원에서 설명된 기법들을 위한 동작들, 이를테면, 도 4에서 예시된 동작들(400)을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들(예컨대, 수단 더하기 기능(means-plus-function) 컴포넌트들에 대응함)을 포함할 수 있는 통신 디바이스(1000)를 예시한다. 통신 디바이스(1000)는 트랜시버(1012)에 커플링된 프로세싱 시스템(1014)을 포함한다. 트랜시버(1012)는 안테나(1020)를 통해 통신 디바이스(1000)에 대한 신호들, 이를테면, 본원에서 설명된 다양한 신호를 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템(1014)은, 통신 디바이스(1000)에 의해 수신된 그리고/또는 송신될 신호들을 프로세싱하는 것을 포함하여, 통신 디바이스(1000)에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0100] [0094] 프로세싱 시스템(1014)은 버스(1024)를 통해 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1010)에 커플링된 프로세서(1008)를 포함한다. 소정의 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1010)는 명령들을 저장하도록 구성되고, 이 명령들은, 프로세서(1008)에 의해 실행될 때, 프로세서(1008)로 하여금, 도 4에서 예시된 동작들 또는 본원에서 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 한다. 소정의 양상들에서, 프로세싱 시스템(1014)은 도 4의 402에서 예시된 동작들을 수행하기 위한 MSDU 분할 컴포넌트(1002)를 더 포함한다. 프로세싱 시스템(1014)은 또한, 도 4의 404에서 예시된 동작들을 수행하기 위한 MPDU 프로세싱 컴포넌트(1004)를 포함한다.
- [0101] [0095] MSDU 분할 컴포넌트(1002) 및 MPDU 프로세싱 컴포넌트(1004)는 버스(1024)를 통해 프로세서(1008)에 커플링될 수 있다. 소정의 양상들에서, MSDU 분할 컴포넌트(1002) 및 MPDU 프로세싱 컴포넌트(1004)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 소정의 양상들에서, MSDU 분할 컴포넌트(1002) 및 MPDU 프로세싱 컴포넌트(1004)는 프로세서(1008) 상에서 실행 및 러닝되는 소프트웨어 컴포넌트들일 수 있다.
- [0102] [0096] 도 11은 본원에서 설명된 기법들을 위한 동작들, 이를테면, 도 5에서 예시된 동작들(500)을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들(예컨대, 수단 더하기 기능(means-plus-function) 컴포넌트들에 대응함)을 포함할 수 있는 통신 디바이스(1100)를 예시한다. 통신 디바이스(1100)는 트랜시버(1112)에 커플링된 프로세싱 시스템

(1114)을 포함한다. 트랜시버(1112)는 안테나(1120)를 통해 통신 디바이스(1100)에 대한 신호들, 이를테면, 본원에서 설명된 다양한 신호를 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템(1114)은, 통신 디바이스(1100)에 의해 수신된 그리고/또는 송신될 신호들을 프로세싱하는 것을 포함하여, 통신 디바이스(1100)에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0103] [0097] 프로세싱 시스템(1114)은 버스(1124)를 통해 컴퓨터-관독가능 매체/메모리(1110)에 커플링된 프로세서(1108)를 포함한다. 소정의 양상들에서, 컴퓨터-관독가능 매체/메모리(1110)는 명령들을 저장하도록 구성되고, 이 명령들은, 프로세서(1108)에 의해 실행될 때, 프로세서(1108)로 하여금, 도 5에서 예시된 동작들 또는 본원에서 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 한다. 소정의 양상들에서, 프로세싱 시스템(1114)은 도 5의 502에서 예시된 동작들을 수행하기 위한 MPDU 획득 컴포넌트(1102)를 더 포함한다. 프로세싱 시스템(1114)은 또한, 도 5의 504에서 예시된 동작들을 수행하기 위한 버퍼 유지 컴포넌트(1104)를 포함한다.

[0104] [0098] MPDU 획득 컴포넌트(1102) 및 버퍼 유지 컴포넌트(1104)는 버스(1124)를 통해 프로세서(1108)에 커플링될 수 있다. 소정의 양상들에서, MPDU 획득 컴포넌트(1102) 및 버퍼 유지 컴포넌트(1104)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 소정의 양상들에서, MPDU 획득 컴포넌트(1102) 및 버퍼 유지 컴포넌트(1104)는 프로세서(1108) 상에서 실행 및 러닝되는 소프트웨어 컴포넌트들일 수 있다.

[0105] [0099] 본원에서 설명된 방법들은 무선 통신들의 설명된 방법 또는 동작을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 단계 및/또는 액션은, 청구항들의 범위를 벗어나지 않고, 서로 상호교환되거나, 또는 제거 또는 생략될 수 있다. 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 용도는 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 수정될 수 있다.

[0106] [0100] 본원에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 목록 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는, 단일 멤버들을 포함하여, 그러한 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 예로서, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c 뿐만 아니라, 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 결합(예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c 및 c-c-c, 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)을 커버하는 것으로 의도된다. 청구항들을 포함하여 본원에서 사용된 바와 같이, "및/또는"이란 용어는, 2개 이상의 아이템들의 목록에서 사용될 때, 열거된 아이템들 중 임의의 하나가 단독으로 이용될 수 있거나, 또는 열거된 아이템들 중 2개 이상의 임의의 결합이 이용될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, 구조가 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 것으로서 설명되면, 이 구조는 A만; B만; C만; A 및 B를 결합하여; A 및 C를 결합하여; B 및 C를 결합하여; 또는 A, B 및 C를 결합하여 포함할 수 있다.

[0107] [0101] 본원에서 사용된 바와 같이, "결정하는" 것이란 용어는 매우 다양한 액션들을 포함한다. 예컨대, "결정하는" 것은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 룩업하는 것(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조를 룩업하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는" 것은 수신하는 것(예컨대, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것(예컨대, 메모리의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는" 것은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 설정하는 것 등을 포함할 수 있다.

[0108] [0102] 일부 경우들에서, 프레임은 실제로 송신하기보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 송신을 위해 RF 프론트 엔드(front end)에 버스 인터페이스를 통해 프레임을 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 송신을 위해 RF 프론트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0109] [0103] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은 회로, ASIC(application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함(그러나, 이에 제한되지 않음)하는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시된 동작들이 있을 경우, 그러한 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대측 수단-더하기-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예컨대, 도 4 및 도 5에서 예시된 동작들(400 및 500)은 도 4a 및 도 5a에서 예시된 수단들(400A 및 500A)에 대응한다.

[0110] [0104] 예컨대, 수신하기 위한 수단(또는 획득하기 위한 수단)은, 도 2에서 예시된 사용자 단말(120)의 수신기(예컨대, 트랜시버(254)의 수신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 2에서 예시된 액세스 포인트(110)의

수신기(예컨대, 트랜시버(222)의 수신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(224)일 수 있다. 송신하기 위한 수단(또는 송신을 위해 출력하기 위한 수단)은, 도 2에서 예시된 사용자 단말(120)의 송신기(예컨대, 트랜시버(254)의 송신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 2에서 예시된 액세스 포인트(110)의 송신기(예컨대, 트랜시버(222)의 송신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(224)일 수 있다.

[0111] [0105] 분할하기 위한 수단, 생성하기 위한 수단, 출력하기 위한 수단, 릴리즈하기 위한 수단, 폐기하기 위한 수단, 유지하기 위한 수단, 검출하기 위한 수단, 결정하기 위한 수단 및/또는 초기화하기 위한 수단 중 임의의 수단 또는 전부는 하나 이상의 프로세서들, 이를테면, 도 2에서 예시된 사용자 단말(120)의 RX 데이터 프로세서(270), TX 데이터 프로세서(288) 및/또는 제어기(280) 또는 도 2에서 예시된 액세스 포인트(110)의 TX 데이터 프로세서(210), RX 데이터 프로세서(242) 및/또는 제어기(230)를 포함할 수 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다.

[0112] [0106] 소정의 양상들에 따르면, 그러한 수단은, 위에서 설명된 (예컨대, 하드웨어로 또는 소프트웨어 명령들을 실행함으로써) 다양한 알고리즘들을 구현함으로써 대응하는 기능들을 수행하도록 구성된 프로세싱 시스템들에 의해 구현될 수 있다.

[0113] [0107] 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 입수 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0114] [0108] 하드웨어로 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드에서의 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스는, 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는 프로세서, 머신-판독가능 매체 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수 있다. 버스 인터페이스는 다른 것들 중에서 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 연결하기 위해 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 물리(PHY) 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 단말(120)(도 1 참조)의 경우; 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)가 또한, 버스에 연결될 수 있다. 버스는 또한, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있으며, 이들은 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더 이상 추가로 설명되지 않을 것이다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들을 이용하여 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로소자들을 포함한다. 당업자들은, 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 따라 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능성을 최선으로 구현하는 방법을 인식할 것이다.

[0115] [0109] 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어로 지칭되든 또는 다른 용어로 지칭되든, 명령들, 데이터 또는 이들의 임의의 결합을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 양자 모두를 포함한다. 프로세서는, 머신-판독가능 저장 매체 상에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함하여, 일반적인 프로세싱 및 버스를 관리하는 것을 담당할 수 있다. 컴퓨터-판독가능 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체형일 수 있다. 예로서, 머신-판독가능 매체는 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드와는 별개의, 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있으며, 이들 전부는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 부가하여, 머신-판독가능 매체 또는 이들의 임의의 일부는 프로세서에 통합될 수 있는데, 이를테면, 그 경우는 캐시 및/또는 범용 레지스터 파일들에 대해서일 수 있다. 머신-판독가능 저장 매체의 예들은 RAM(Random Access Memory), 플래시 메모리, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 레지스터들, 자기 디스크들,

광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적절한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 결합을 예로서 포함할 수 있다. 머신-판독가능 매체는 컴퓨터-프로그램 제품으로 구현될 수 있다.

[0116] [0110] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 많은 명령들을 포함할 수 있으며, 여러 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 사이에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주하거나 또는 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들 중 일부를 캐시에 로딩할 수 있다. 그런 다음, 하나 이상의 캐시 라인들은 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일에 로딩될 수 있다. 아래에서 소프트웨어 모듈의 기능성을 지칭할 때, 그러한 기능성은 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현된다는 것이 이해될 것이다.

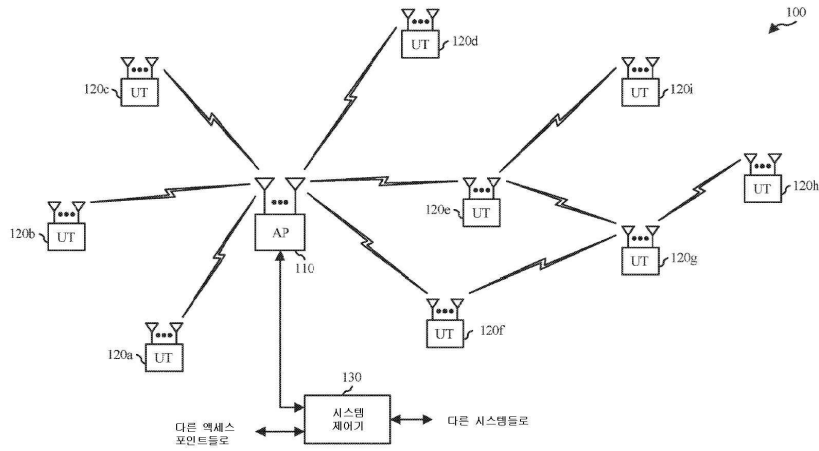
[0117] [0111] 또한, 임의의 연결(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 불린다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 적외선(IR; infrared), 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD; compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(DVD; digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 Blu-ray[®] 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들이 대개 자기적으로 데이터를 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예컨대, 유형(tangible) 매체)를 포함할 수 있다. 부가하여, 다른 양상들의 경우, 컴퓨터-판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 이들의 결합들이 또한, 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0118] [0112] 따라서, 소정의 양상들은 본원에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예컨대, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장(및/또는 인코딩)되어 있는 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있으며, 이 명령들은 본원에서 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 추가로, 본원에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능할 때 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예컨대, 그러한 디바이스는 본원에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 가능하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에서 설명된 다양한 방법들이 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, 물리적 저장 매체, 이를테면, CD(compact disc) 또는 플로피 디스크 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국은, 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 또는 제공할 때 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 게다가, 본원에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 활용될 수 있다.

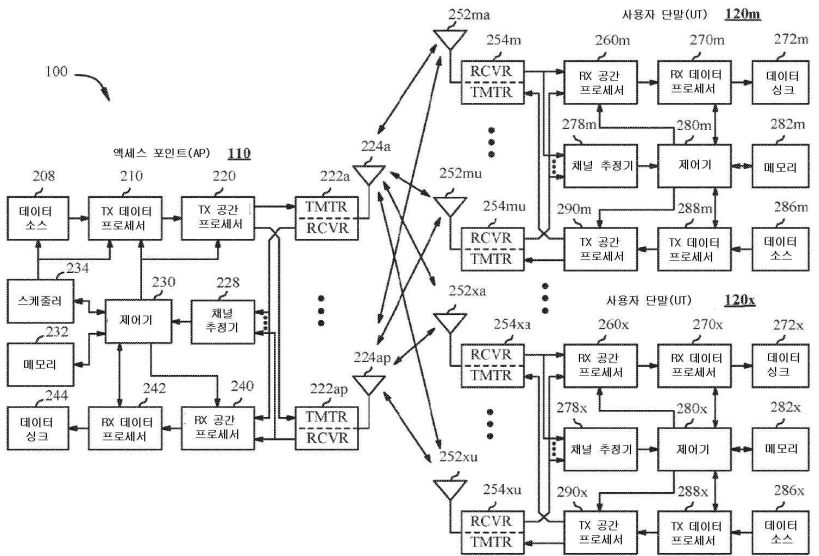
[0119] [0113] 청구항들이 위에서 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않고, 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레인지먼트(arrangement), 동작 및 세부 사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

도면

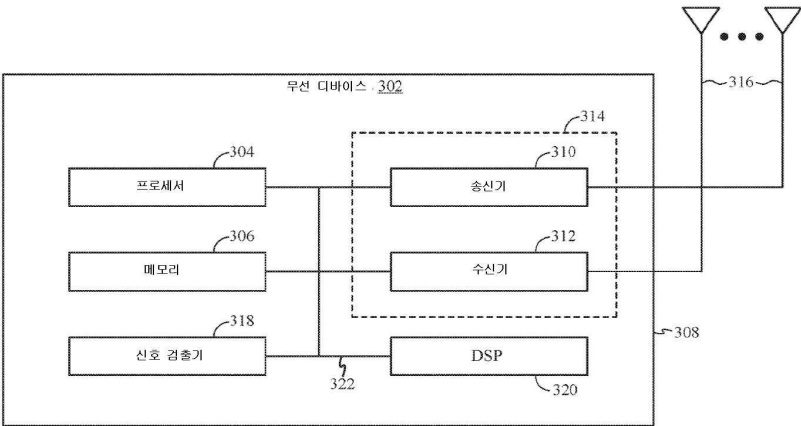
도면1



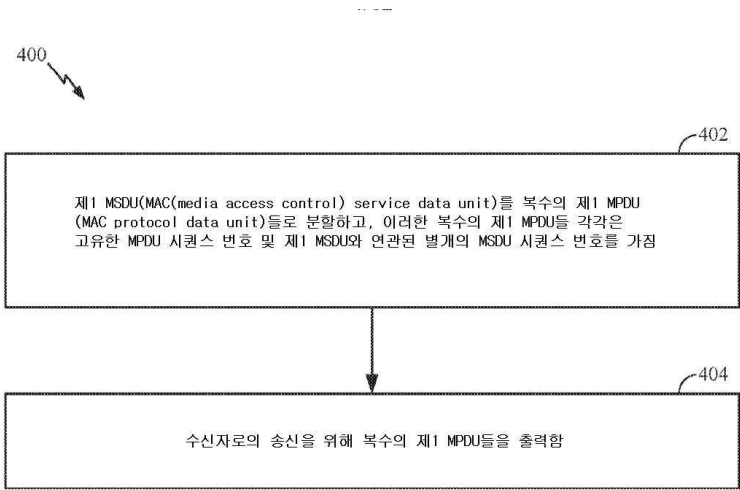
도면2



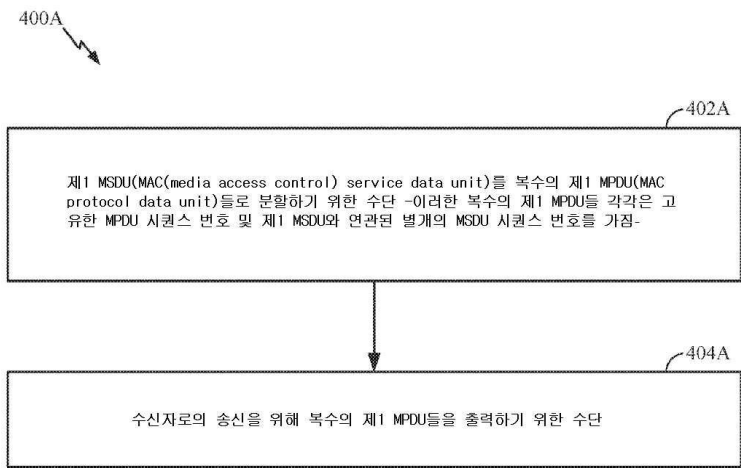
도면3



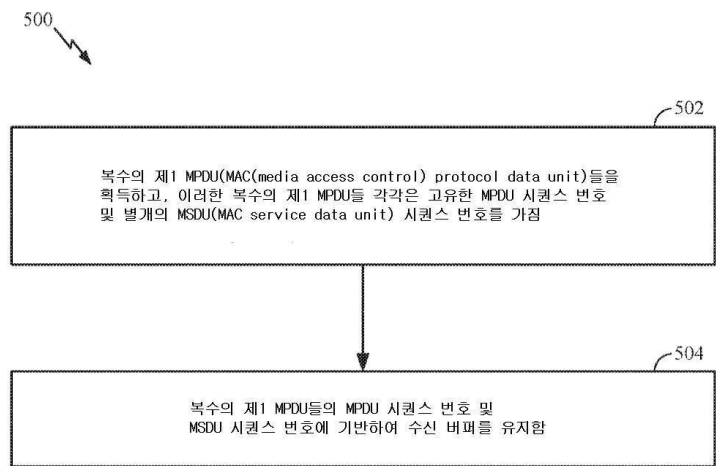
도면4



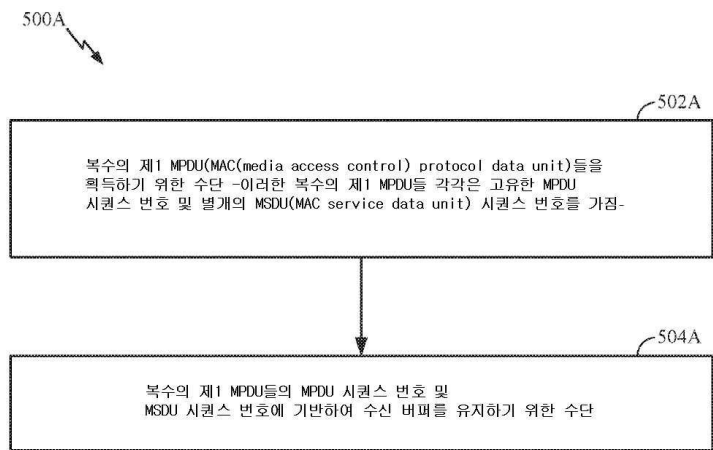
도면4a



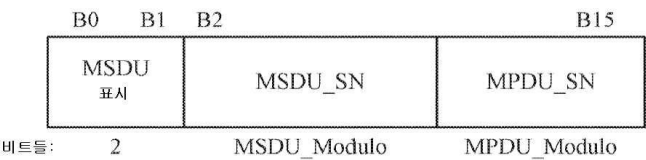
도면5



도면5a



도면6a

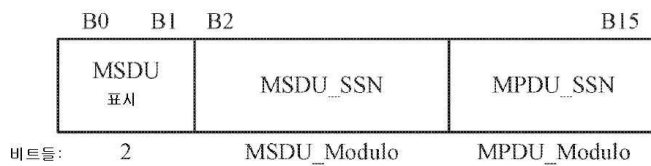


도면 6b

표 1-MSDU 표시 필드 값들

값	의미
B0 B1	
00	예비
01	start_of_MSDU
10	end_of_MSDU
11	예비

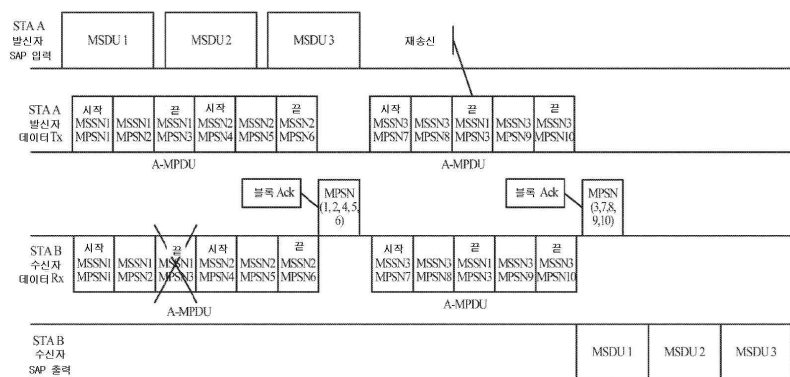
도면 7a



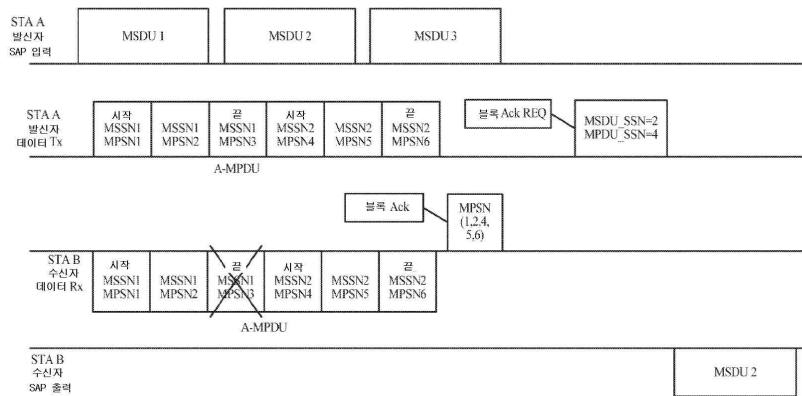
도면 7b

	엘리먼트 ID	길이	ADDDBA 능력들	JMB 파라미터들			
				MPDU_Modulo	MSDU_Modulo	MPDU_SSN	MSDU_SSN
옥텟들:	1	1	1	1	1	2	2

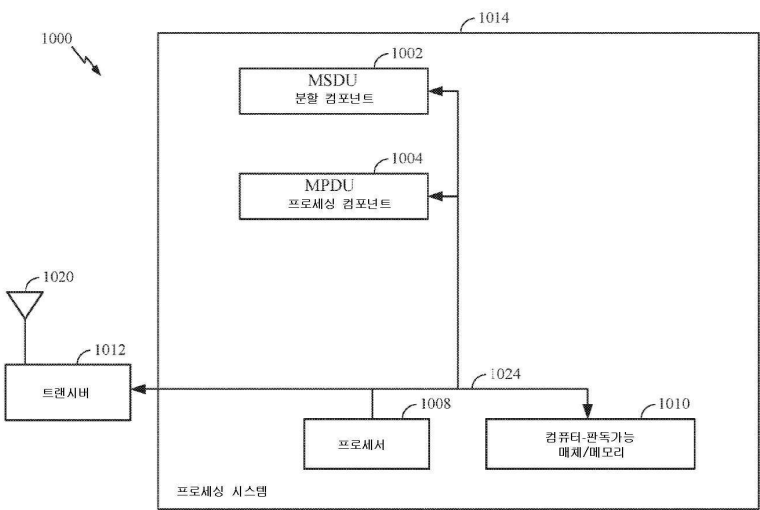
도면8



도면9



도면10



도면11

