



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월30일  
(11) 등록번호 10-2724583  
(24) 등록일자 2024년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/16 (2023.01) H04L 1/18 (2023.01)  
H04L 47/30 (2022.01) H04W 28/10 (2009.01)  
H04W 28/20 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 1/1671 (2013.01)  
H04L 1/1614 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-7033628  
(22) 출원일자(국제) 2018년04월16일  
심사청구일자 2021년03월30일  
(85) 번역문제출일자 2019년11월14일  
(65) 공개번호 10-2019-0138855  
(43) 공개일자 2019년12월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/027802  
(87) 국제공개번호 WO 2018/194981  
국제공개일자 2018년10월25일  
(30) 우선권주장  
62/486,412 2017년04월17일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
US08885495 B1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
트레이닌, 솔로몬  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
헤이, 란  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
에이탄, 알렉산더 페트루  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 25 항

심사관 : 남옥우

(54) 발명의 명칭 무선 디바이스들에 대한 흐름 제어

(57) 요약

무선 통신 시스템에서 흐름 제어를 위한 시스템들 및 방법들이 제공된다. 특정 양상들에서, 무선 통신들을 위한 장치는 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특징하는 하나 이상의 파라미터들 및 무선 노드에서의 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하도록 구성되는 인터페이스를 포함한다. 장치는 또한 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함하고, 인터페이스는 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하도록 추가로 구성되고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

대표도 - 도11

1100

엘리먼트 ID	길이	메모리 구성 태그	RBUF Unit_Size	수신자 메모리 다중 버퍼 유닛들			TID 그룹화														
				Mem_Unit_Size	Max MPDU per MemUnit	Mult Buff MPDU	TID/TSD														
							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
옥텟	1	1	1	2	2	1	1														

(52) CPC특허분류

*H04L 1/1835* (2013.01)  
*H04L 1/1867* (2023.01)  
*H04L 47/30* (2022.05)  
*H04W 28/10* (2013.01)  
*H04W 28/20* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20030135640 A1\*  
 US20090080456 A1\*  
 US20090292965 A1\*  
 US20090303871 A1\*  
 US20110261735 A1\*  
 US20130039180 A1\*  
 US20160295350 A1\*  
 US20160360509 A1\*  
 W02017033531 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

62/517,148 2017년06월08일 미국(US)  
 15/953,115 2018년04월13일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신들을 위한 장치로서,

무선 노드로부터, 상기 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들 및 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드를 포함하는 블록 확인응답(BA; block acknowledgement) 프레임을 수신하도록 구성되는 인터페이스 - 상기 RBUFCAP 필드는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대한 메모리의 양보다 작을때 상기 무선 노드에서의 상기 메모리 내의 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양의 표시, 제로 공간이 상기 메모리 내에서 이용가능할 때 상기 무선 노드에서의 상기 메모리 내에서 어떠한 공간도 이용가능하지 않다는 표시, 및 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대해 상기 무선 노드에서의 상기 메모리 내에 충분한 공간이 존재한다는 표시를 포함하도록 구성됨 -; 및

상기 무선 노드에서의 상기 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들, 상기 자유 메모리 공간이 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대한 메모리의 양보다 작을때 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양의 표시, 제로 공간이 상기 메모리 내에서 이용가능할 때 상기 메모리 내에서 어떠한 공간도 이용가능하지 않다는 표시, 및 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대해 상기 무선 노드에서의 상기 메모리 내에 충분한 공간이 존재한다는 표시에 기초하여 상기 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하도록 추가로 구성되고, 상기 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 상기 데이터 유닛들의 수는 상기 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일한, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 메모리 유닛의 크기를 표시하는 파라미터를 포함하고, 상기 자유 메모리 공간의 양의 표시는 상기 메모리 유닛의 측면에서 주어지는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로의 송신을 위해 블록 확인응답 요청을 출력하도록 추가로 구성되고, 상기 블록 확인응답 프레임은 상기 블록 확인응답 요청 이후 수신되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 장치에 의해 미신청된 상기 블록 확인응답 프레임이 수신되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 데이터 유닛들 각각은 MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)인, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 인터페이스는,

상기 무선 노드로의 송신을 위해 ADDBA(add block acknowledgement) 요청을 출력하고 - 상기 ADDBA 요청은 상기 무선 노드와의 블록 확인응답 세션을 요청함 -; 및

상기 무선 노드로부터 그리고 상기 ADDBA 요청을 출력한 후, 상기 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 ADDBA 응답을 수신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 ADDBA 응답 내의 상기 하나 이상의 파라미터들은 상기 무선 노드에서의 상기 메모리의 타입 및 상기 RBUFCAP에서 사용되는 메모리 유닛의 크기를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 무선 노드에서의 상기 메모리는 복수의 버퍼들을 포함하고, 상기 하나 이상의 파라미터들은 버퍼 크기 및 버퍼당 데이터 유닛들의 수에 대한 제한을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 무선 노드에서의 상기 메모리는 복수의 버퍼들을 포함하고, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 복수의 버퍼들 중 둘 이상 사이에서 단일 데이터 유닛이 분리될 수 있는지 여부를 표시하는 파라미터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드의 하나 이상의 능력들을 표시하는 능력 엘리먼트를 수신하도록 구성되고; 그리고

상기 프로세싱 시스템은 상기 하나 이상의 표시된 능력들에 또한 기초하여 상기 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 인터페이스는, 블록 확인응답 세션을 요청하는 추가 블록 확인응답 요청에 의해 추가 블록 확인응답 응답이 신청되지 않을 때 제로로 설정되는 대화 토큰(token)을 포함하는 추가 블록 확인응답 응답을 수신하도록 추가로 구성되고;

상기 프로세싱 시스템은 상기 대화 토큰이 제로로 설정될 때 상기 블록 확인응답 응답의 하나 이상의 파라미터들을 무시하도록 추가로 구성되고, 상기 하나 이상의 파라미터들은 상기 블록 확인응답 세션과 연관되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 12

무선 노드로서,

다른 무선 노드로부터, 상기 다른 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들 및 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드를 포함하는 블록 확인응답(BA; block acknowledgement) 프레임을 수신하도록 구성되는 수신기 - 상기 RBUFCAP 필드는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대한 메모리의 양보다 작을 때 상기 다른 무선 노드에서의 상기 메모리 내의 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양의 표시, 제로 공간이 상기 메모리 내에서 이용가능할 때 상기 다른 무선 노드에서의 상기 메모리 내에서 어떠한 공간도 이용가능하지 않다는 표시, 및 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대해 상기 다른 무선 노드에서의 상기 메모리 내에 충분한 공간이 존재한다는 표시를 포함하도록 구성됨

—;

상기 다른 무선 노드에서의 상기 메모리를 특정하는 상기 하나 이상의 파라미터들, 상기 자유 메모리 공간이 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대한 메모리의 양보다 작을 때 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양의 표시, 제로 공간이 상기 메모리 내에서 이용가능할 때 상기 메모리 내에서 어떠한 공간도 이용가능하지 않다는 표시, 및 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대해 상기 메모리 내에 충분한 공간이 존재한다는 표시에 기초하여 상기 다른 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템; 및

상기 다른 무선 노드에 데이터 유닛들을 송신하도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 다른 무선 노드에 송신되는 데이터 유닛들의 수는 상기 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일한, 무선 노드.

### 청구항 13

무선 통신들을 위한 장치로서,

무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하도록 구성되는 인터페이스 — 상기 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정함 —; 및

상기 메모리 내의 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 인터페이스는 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드를 포함하는 블록 확인응답(BA; block acknowledgement) 프레임에서 상기 무선 노드로의 송신을 위해 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하도록 추가로 구성되고,

상기 RBUFCAP 필드는 상기 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대한 메모리의 양보다 작을 때 상기 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양의 표시, 제로 공간이 상기 메모리 내에서 이용가능할 때 상기 메모리 내에서 어떠한 공간도 이용가능하지 않다는 표시, 및 상기 최대 길이를 갖는 어그리게이트된 데이터 유닛에 대해 상기 메모리 내에 충분한 공간이 존재한다는 표시를 포함하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 파라미터들은 메모리 유닛의 크기를 표시하는 파라미터를 포함하고, 상기 자유 메모리 공간의 양의 표시는 상기 메모리 유닛의 측면에서 주어지는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 메모리의 크기 및 상기 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드의 범위에 기초하여 상기 메모리 유닛의 크기를 컴퓨팅하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로부터 블록 확인응답 요청을 수신하도록 추가로 구성되고; 그리고

상기 프로세싱 시스템은 상기 블록 확인응답 요청에 대한 응답으로 상기 블록 확인응답 프레임을 생성하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 무선 노드에 의해 미신청된 상기 블록 확인응답 프레임을 생성하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로부터 ADDBA(add block acknowledgement) 요청을 수신하도록 추가로 구성되고 - 상기 ADDBA 요청은 상기 무선 노드와의 블록 확인응답 세션을 요청함 -;

상기 프로세싱 시스템은 상기 ADDBA 요청에 대한 응답으로 ADDBA 응답을 생성하도록 추가로 구성되고 - 상기 ADDBA 응답은 상기 하나 이상의 파라미터들을 포함함 -; 그리고

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로의 송신을 위해 상기 ADDBA 응답을 출력하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 ADDBA 응답의 상기 하나 이상의 파라미터들은 상기 무선 노드에서의 상기 메모리의 타입 및 상기 RBUFCAP에서 사용되는 메모리 유닛의 크기를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 메모리에 진입하는 데이터의 양 및 상기 메모리로부터 해제되는 데이터의 양을 추적함으로써 상기 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 21

제13 항에 있어서,

상기 메모리는 복수의 버퍼들을 포함하고, 상기 하나 이상의 파라미터들은 버퍼 크기 및 버퍼당 데이터 유닛들의 수에 대한 제한을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 22

제13 항에 있어서,

상기 메모리는 복수의 버퍼들을 포함하고, 상기 하나 이상의 파라미터들은, 상기 복수의 버퍼들 중 둘 이상 사이에서 단일 데이터 유닛이 분리될 수 있는지 여부를 표시하는 파라미터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 23

제13 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로의 송신을 위해 능력 엘리먼트를 출력하도록 추가로 구성되고, 상기 능력 엘리먼트는 상기 장치의 하나 이상의 능력들을 표시하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 24

제13 항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 무선 노드로의 송신을 위해 추가 블록 확인응답 응답을 출력하도록 추가로 구성되고, 상기 추가 블록 확인응답 응답은, 블록 확인응답 세션을 요청하는 추가 블록 확인응답 요청에 의해 상기 추가 블록 확인응답 응답이 신청되지 않을때 제로로 설정되는 대화 토큰을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 25

제13 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 하나 이상의 파라미터들을 상기 무선 노드에 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함하고, 상기 장치는 다른 무선 노드로서 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

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

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

청구항 102

삭제

청구항 103

삭제

청구항 104

삭제

청구항 105

삭제

청구항 106

삭제

청구항 107

삭제

청구항 108

삭제

청구항 109

삭제

청구항 110

삭제

청구항 111

삭제

청구항 112

삭제

청구항 113

삭제

청구항 114

삭제

청구항 115

삭제

청구항 116

삭제

청구항 117

삭제

청구항 118

삭제

청구항 119

삭제

청구항 120

삭제

청구항 121

삭제

청구항 122

삭제

청구항 123

삭제

청구항 124

삭제

청구항 125

삭제

청구항 126

삭제

청구항 127

삭제

청구항 128

삭제

청구항 129

삭제

청구항 130

삭제

청구항 131

삭제

청구항 132

삭제

청구항 133

삭제

청구항 134

삭제

청구항 135

삭제

청구항 136

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은, 2017년 4월 17일에 미국 특허 상표청에 출원된 가출원 제62/486,412호, 2017년 6월 8일에 미국 특허 상표청에 출원된 가출원 제62/517,148호, 및 2018년 4월 13일에 미국 특허 상표청에 출원된 정식 출원 제15/953,115호에 대한 우선권 및 이익을 주장하며, 상기 출원들의 전체 내용은 전체적으로 모든 적용가능한 목적들을 위해 아래에 완전히 기술된 것처럼 인용에 의해 본원에 통합된다.

[0002] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 흐름 제어에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 증가하는 대역폭 요건들의 문제를 처리하기 위해, 상이한 방식들이 개발되고 있다. 일부 방식들에서, 데이터는 60 GHz 범위에서 하나 이상의 채널들을 통해 높은 데이터 레이트들로 무선 송신된다.

## 발명의 내용

[0004] 제1 양상은 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 장치는 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들 및 무선 노드에서의 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하도록 구성되는 인터페이스를 포함한다. 장치는 또한 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함한다. 인터페이스는 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하도록 추가로 구성되고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

[0005] 제2 양상은 무선 통신들을 위한 방법에 관한 것이다. 방법은, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들을 수신하는 단계, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리에서 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하는 단계, 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하는 단계, 및 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하는 단계를 포함하고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

[0006] 제3 양상은 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 장치는, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들을 수신하기 위한 수단, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리에서 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하기 위한 수단, 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하기 위한 수단, 및 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하기 위한 수단을 포함하고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

[0007] 제4 양상은 컴퓨터 판독가능 매체와 관련된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 저장된 명령들을 포함하고, 명령들은, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들을 수신하는 것, 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리에서 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하는 것, 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하는 것, 및 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하는 것을 위한 것이고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

[0008] 제5 양상은 무선 노드와 관련된다. 무선 노드는 다른 무선 노드로부터, 다른 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들 및 다른 무선 노드에서의 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하도록 구성되는 수신기를 포함한다. 무선 노드는 또한 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 다른 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함한다. 무선 노드는 다른 무선 노드에 데이터 유닛들을 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함하고, 다른 무선 노드에 송신되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다.

[0009] 제6 양상은 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 장치는 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하도록 구성되는 인터페이스를 포함하고, 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정한다. 장치는 또한 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함한다. 인터페이스는 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하도록 추가로 구성된다.

- [0010] 제7 양상은 무선 통신들을 위한 방법에 관한 것이다. 방법은 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하는 단계 — 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정함 —, 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하는 단계, 및 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하는 단계를 포함한다.
- [0011] 제8 양상은 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 장치는 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하기 위한 수단 — 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정함 —, 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하기 위한 수단, 및 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하기 위한 수단을 포함한다.
- [0012] 제9 양상은 컴퓨터 판독가능 매체와 관련된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 저장된 명령들을 포함하고, 명령들은 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하는 것 — 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정함 —, 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하는 것, 및 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하는 것을 위한 것이다.
- [0013] 제10 양상은 무선 노드와 관련된다. 무선 노드는 다른 무선 노드에 하나 이상의 파라미터들을 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하고, 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정한다. 무선 노드는 또한 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함한다. 송신기는 다른 무선 노드에 자유 메모리 공간의 양의 표시를 송신하도록 추가로 구성된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [0015] 도 2는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 액세스 포인트 및 액세스 단말의 블록도이다.
- [0016] 도 3a는 본 개시의 특정 양상들에 따른 버퍼링된 메모리 구조의 예를 예시한다.
- [0017] 도 3b는 본 개시의 특정 양상들에 따른 FIFO 메모리 구조의 예를 예시한다.
- [0018] 도 4는 본 개시의 특정 양상들에 따른 메모리 파라미터들을 통신하기 위한 정보 엘리먼트의 예를 예시한다.
- [0019] 도 5a는 본 개시의 특정 양상들에 따른 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드를 포함하는 BA(block acknowledgement) 정보 필드의 예를 예시한다.
- [0020] 도 5b는 본 개시의 특정 양상들에 따라 FIFO 또는 버퍼링된 메모리가 사용되는지 여부의 표시를 포함하는 BA 제어 필드의 예를 예시한다.
- [0021] 도 6은 본 개시의 특정 양상들에 따른 일시적 시나리오를 예시한다.
- [0022] 도 7은 본 개시의 특정 양상들에 따른 느린 응답자 시나리오를 예시한다.
- [0023] 도 8a는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 ADDBA(add block acknowledgement) 요청 프레임을 예시한다.
- [0024] 도 8b는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 ADDBA(add block acknowledgement) 응답 프레임을 예시한다.
- [0025] 도 9는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트를 예시한다.
- [0026] 도 10a 및 도 10b는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 흐름 제어 능력 서브엘리먼트를 예시한다.
- [0027] 도 11은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트를 예시한다.
- [0028] 도 12는 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 방법의 흐름도이다.
- [0029] 도 13은 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 방법의 흐름도이다.
- [0030] 도 14는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 디바이스를 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] [0031] 본 개시의 다양한 양상들은 첨부된 도면들을 참조하여 아래에서 더 완전히 설명된다. 그러나, 본 개시는 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이러한 양상들은, 본 개시가 철저하고 완전해지도록, 그리고 당업자들에게 본 개시의 범위를 완전히 전달하도록 제공된다. 본원의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 범위가, 본 개시의 임의의 다른 양상과는 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합되어 구현되든, 본원에 개시된 개시의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본원에서 기술된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 개시의 범위는, 본원에 기술된 본 개시의 다양한 양상들에 추가로 또는 그 이외의 다른 구조, 기능 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에서 개시되는 본 개시의 임의의 양상은 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.
- [0016] [0032] "예시적인"이라는 단어는, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로 설명되는 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.
- [0017] [0033] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변경들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 속한다. 선호되는 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정한 이점들, 사용들 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양상들은, 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되고, 이들 중 일부는, 선호되는 양상들의 하기 설명 및 도면들에서 예시의 방식으로 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한적이기 보다는 본 개시의 단지 예시이고, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들에 의해 정의된다.
- [0018] 예시적인 무선 통신 시스템
- [0019] [0034] 본 명세서에서 설명되는 기술들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기초한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예들은 SDMA(Spatial Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템들, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 액세스 단말들에 속하는 데이터들 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 액세스 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 상이한 액세스 단말에 할당된다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기술인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 활용한다. 이 서브캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM에서, 각각의 서브캐리어는 독립적으로 데이터와 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산되는 서브캐리어들 상에서 송신하기 위한 인터리빙된 FDMA(IFDMA), 인접한 서브캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA) 또는 인접한 서브캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 강화된 FDMA(EFDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA에 의해 시간 도메인에서 전송된다.
- [0020] [0035] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)로 통합될 수 있다(예를 들어, 그 안에 구현되거나 그에 의해 수행될 수 있다). 일부 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.
- [0021] [0036] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), 이볼브드 노드 B(eNB), 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능부("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS") 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다.
- [0022] [0037] 액세스 단말(AT)은, 가입자국, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 사용자 스테이션 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL")국, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 접속 성능을 갖는 핸드헬드 디바이스, 스테이션 또는 무선 모뎀에 접속되는 일부 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양상들은 폰(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트 폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 휴대 정보 단말), 엔터테인먼트 디바이



스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, 노드는 무선 노드이다. 이러한 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예를 들어, 인터넷 또는 셀룰러 네트워크와 같은 광역 네트워크)에 대한 또는 네트워크로의 접속을 제공할 수 있다.

[0023] [0038] 하기 설명을 참조하면, 액세스 포인트들과 사용자 디바이스들 사이의 통신이 허용될 뿐만 아니라 각각의 사용자 디바이스들 사이의 직접적인(예를 들어, 피어-투-피어) 통신들이 허용됨을 이해할 것이다. 또한, 디바이스(예를 들어, 액세스 포인트 또는 사용자 디바이스)는 다양한 조건들에 따라 사용자 디바이스와 액세스 포인트 사이에서 자신의 거동을 변경할 수 있다. 또한, 하나의 물리적 디바이스는 예를 들어, 상이한 채널들, 상이한 시간 슬롯들 또는 둘 모두 상에서, 사용자 디바이스 및 액세스 포인트, 다수의 사용자 디바이스들, 다수의 액세스 포인트들과 같은 다수의 역할들을 수행할 수 있다.

[0024] [0039] 도 1은 액세스 포인트들 및 액세스 단말들을 갖는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 단순화를 위해, 오직 하나의 액세스 포인트(110)가 도 1에 도시되어 있다. 액세스 포인트는 일반적으로, 액세스 단말들과 통신하는 고정국이고, 또한 기지국 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 단말은 고정식이거나 이동식일 수 있고, 또한 모바일 스테이션, 무선 디바이스 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 임의의 주어진 순간에 다운링크 및 업링크를 통해 하나 이상의 액세스 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 액세스 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 액세스 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 액세스 단말은 또한 다른 액세스 단말과 피어-투-피어로 통신할 수 있다. 액세스 포인트(110)는 백본 네트워크(130)에 대한 액세스를 액세스 단말들에 제공하기 위해 백본 네트워크(130)(예를 들어, 인터넷)에 커플링될 수 있다.

[0025] [0040] 도 2는 무선 통신 시스템(200)의 액세스 포인트(210)(일반적으로, 제1 무선 노드) 및 액세스 단말(220)(일반적으로, 제2 무선 노드)의 블록도를 예시한다. 액세스 포인트(210)는 다운링크에 대해 송신 엔티티 및 업링크에 대해 수신 엔티티이다. 액세스 단말(220)은 업링크에 대해 송신 엔티티 및 다운링크에 대해 수신 엔티티이다. 본원에 사용된 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 무선 노드이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 무선 노드이다.

[0026] [0041] 이러한 예에서, 무선 노드(210)는 액세스 포인트이고 무선 노드(220)는 액세스 단말이지만, 대안적으로 무선 노드(210)가 액세스 단말일 수 있고, 대안적으로 무선 노드(220)가 액세스 포인트일 수 있음을 이해할 것이다. 무선 노드(210)는 도 1의 액세스 포인트(110)를 구현하기 위해 사용될 수 있고, 무선 노드(220)는 도 1의 액세스 단말들(120) 중 임의의 하나를 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[0027] [0042] 데이터를 송신하기 위해, 액세스 포인트(210)는 송신 데이터 프로세서(218), 프레임 구축기(222), 송신 프로세서(224), 복수의 트랜시버들(226-1 내지 226-N) 및 복수의 안테나들(230-1 내지 230-N)을 포함한다. 액세스 포인트(210)는 또한 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 액세스 포인트(210)의 동작들을 제어하도록 구성되는 제어기(234)를 포함한다.

[0028] [0043] 동작시에, 송신 데이터 프로세서(218)는 데이터 소스(215)로부터 데이터(예를 들어, 데이터 비트들)를 수신하고, 송신을 위해 데이터를 프로세싱한다. 예를 들어, 송신 데이터 프로세서(218)는 데이터(예를 들어, 데이터 비트들)를 인코딩된 데이터로 인코딩할 수 있고, 인코딩된 데이터를 데이터 심볼들로 변조할 수 있다. 송신 데이터 프로세서(218)는 상이한 MCS들(modulation and coding schemes)을 지원할 수 있다. 예를 들어, 송신 데이터 프로세서(218)는 복수의 상이한 코딩 레이트들 중 임의의 하나에서 (예를 들어, LDPC(low-density parity check) 인코딩을 사용하여) 데이터를 인코딩할 수 있다. 또한, 송신 데이터 프로세서(218)는, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 64APSK, 128APSK, 256QAM 및 256APSK를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 복수의 상이한 변조 방식들 중 임의의 하나를 사용하여 인코딩된 데이터를 변조할 수 있다.

[0029] [0044] 특정 양상들에서, 제어기(234)는, (예를 들어, 다운링크의 채널 조건들에 기초하여) 어느 MCS(modulation and coding scheme)를 사용할지를 특정하는 커맨드를 송신 데이터 프로세서(218)에 전송할 수 있고, 송신 데이터 프로세서(218)는 데이터 소스(215)로부터의 데이터를 특정된 MCS에 따라 인코딩 및 변조할 수 있다. 송신 데이터 프로세서(218)가, 데이터 스크램블링 및/또는 다른 프로세싱과 같이, 데이터에 대한 추가적인 프로세싱을 수행할 수 있음을 인식해야 한다. 송신 데이터 프로세서(218)는 프레임 구축기(222)에 데이터 심볼들을 출력한다.

- [0030] [0045] 프레임 구축기(222)는 프레임(또한 패킷으로 지칭됨)을 구성하고, 그 프레임의 데이터 페이로드에 데이터 심볼들을 삽입한다. 예시적인 프레임 구조들 또는 포맷들이 아래에서 추가로 논의된다. 프레임 구축기(222)는 프레임을 송신 프로세서(224)에 출력한다. 송신 프로세서(224)는 다운링크 상에서의 송신을 위해 프레임을 프로세싱한다. 예를 들어, 송신 프로세서(224)는 상이한 송신 모드들, 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 송신 모드 및 SC(single-carrier) 송신 모드를 지원할 수 있다. 이러한 예에서, 제어기(234)는 어느 송신 모드를 사용할지를 특정하는 커맨드를 송신 프로세서(224)에 전송할 수 있고, 송신 프로세서(224)는 특정된 송신 모드에 따른 송신을 위해 프레임을 프로세싱할 수 있다.
- [0031] [0046] 특정 양상들에서, 송신 프로세서(224)는 MIMO(multiple-output-multiple-input) 송신을 지원할 수 있다. 이러한 양상들에서, 액세스 포인트(210)는 다수의 안테나들(230-1 내지 230-N) 및 다수의 트랜시버들(226-1 내지 226-N)(예를 들어, 각각의 안테나에 대해 하나)을 포함한다. 송신 프로세서(224)는 착신 프레임들에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있고, 복수의 송신 프레임 스트림들을 복수의 안테나들에 제공할 수 있다. 트랜시버들(226-1 내지 226-N)은 각각의 송신 프레임 스트림들을 수신 및 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여, 안테나들(230-1 내지 230-N)을 통한 송신을 위한 송신 신호들을 생성한다.
- [0032] [0047] 데이터를 송신하기 위해, 액세스 단말(220)은 송신 데이터 프로세서(260), 프레임 구축기(262), 송신 프로세서(264), 복수의 트랜시버들(266-1 내지 266-N) 및 복수의 안테나들(270-1 내지 270-N)을 포함한다. 액세스 단말(220)은 업링크 상에서 데이터를 액세스 포인트(210)에 송신할 수 있고 그리고/또는 데이터를 다른 액세스 단말에 (예를 들어, 피어-투-피어 통신을 위해) 송신할 수 있다. 액세스 단말(220)은 또한 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 액세스 단말(220)의 동작들을 제어하도록 구성되는 제어기(274)를 포함한다.
- [0033] [0048] 동작시에, 송신 데이터 프로세서(260)는 데이터 소스(255)로부터 데이터(예를 들어, 데이터 비트들)를 수신하고, 송신을 위해 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 변조)한다. 송신 데이터 프로세서(260)는 상이한 MCS들을 지원할 수 있다. 예를 들어, 송신 데이터 프로세서(260)는 복수의 상이한 코딩 레이트들 중 임의의 하나에서 (예를 들어, LDPC 인코딩을 사용하여) 데이터를 인코딩할 수 있고, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 64APSK, 128APSK, 256QAM 및 256APSK를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 복수의 상이한 변조 방식들 중 임의의 하나를 사용하여 인코딩된 데이터를 변조할 수 있다. 특정 양상들에서, 제어기(274)는, (예를 들어, 업링크의 채널 조건들에 기초하여) 어느 MCS를 사용할지를 특정하는 커맨드를 송신 데이터 프로세서(260)에 전송할 수 있고, 송신 데이터 프로세서(260)는 데이터 소스(255)로부터의 데이터를 특정된 MCS에 따라 인코딩 및 변조할 수 있다. 송신 데이터 프로세서(260)가, 데이터에 대한 추가적인 프로세싱을 수행할 수 있음을 인식해야 한다. 송신 데이터 프로세서(260)는 프레임 구축기(262)에 데이터 심볼들을 출력한다.
- [0034] [0049] 프레임 구축기(262)는 프레임을 구성하고, 수신된 데이터 심볼들을 그 프레임의 데이터 페이로드에 삽입한다. 예시적인 프레임 구조들 또는 포맷들이 아래에서 추가로 논의된다. 프레임 구축기(262)는 프레임을 송신 프로세서(264)에 출력한다. 송신 프로세서(264)는 프레임을 송신을 위해 프로세싱한다. 예를 들어, 송신 프로세서(264)는 상이한 송신 모드들, 예를 들어, OFDM 송신 모드 및 SC 송신 모드를 지원할 수 있다. 이러한 예에서, 제어기(274)는 어느 송신 모드를 사용할지를 특정하는 커맨드를 송신 프로세서(264)에 전송할 수 있고, 송신 프로세서(264)는 특정된 송신 모드에 따른 송신을 위해 프레임을 프로세싱할 수 있다.
- [0035] [0050] 특정 양상들에서, 송신 프로세서(264)는 MIMO(multiple-output-multiple-input) 송신을 지원할 수 있다. 이러한 양상들에서, 액세스 단말(220)은 다수의 안테나들(270-1 내지 270-N) 및 다수의 트랜시버들(266-1 내지 266-N)(예를 들어, 각각의 안테나에 대해 하나)을 포함한다. 송신 프로세서(264)는 착신 프레임에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있고, 복수의 송신 프레임 스트림들을 복수의 안테나들에 제공할 수 있다. 트랜시버들(266-1 내지 266-N)은 각각의 송신 프레임 스트림들을 수신 및 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여, 안테나들(270-1 내지 270-N)을 통한 송신을 위한 송신 신호들을 생성한다.
- [0036] [0051] 데이터를 수신하기 위해, 액세스 포인트(210)는 수신 프로세서(242) 및 수신 데이터 프로세서(244)를 포함한다. 동작 시에, 트랜시버들(226-1 내지 226-N)은 안테나들(230-1 내지 230-N)을 통해 신호들을 (예를 들어, 액세스 단말(220)로부터) 수신하고, 수신된 신호들을 프로세싱(예를 들어, 주파수 하향변환, 증폭, 필터링 및 디지털로 변환)한다.
- [0037] [0052] 수신 프로세서(242)는 트랜시버들(226-1 내지 226-N)의 출력들을 수신하고, 출력들을 프로세싱하여 데이터 심볼들을 복원한다. 예를 들어, 액세스 포인트(210)는 프레임에서 (예를 들어, 액세스

단말(220)로부터의) 데이터를 수신할 수 있다. 이러한 예에서, 수신 프로세서(242)는 프레임의 프리앰블 내의 STF 시퀀스를 사용하여 프레임의 시작을 검출할 수 있다. 수신 프로세서(242)는 또한 AGC(automatic gain control) 조절을 위해 STF를 사용할 수 있다. 수신 프로세서(242)는 또한 (예를 들어, 프레임의 프리앰블 내의 CE 시퀀스를 사용하여) 채널 추정을 수행할 수 있고, 채널 추정에 기초하여 수신된 신호에 대해 채널 등화를 수행할 수 있다.

[0038] [0053] 수신 프로세서(242)는 또한 프레임의 헤더로부터의 정보(예를 들어, MCS 방식)를 복원하고, 정보를 제어기(234)에 전송할 수 있다. 채널 등화를 수행한 후, 수신 프로세서(242)는 프레임으로부터 데이터 심볼들을 복원할 수 있고, 복원된 데이터 심볼들을 추가적인 프로세싱을 위해 수신 데이터 프로세서(244)에 출력할 수 있다. 수신 프로세서(242)가 다른 프로세싱을 수행할 수 있음을 인식해야 한다.

[0039] [0054] 수신 데이터 프로세서(244)는 수신 프로세서(242)로부터의 데이터 심볼들 및 제어기(234)로부터의 대응하는 MSC 방식의 표시를 수신한다. 수신 데이터 프로세서(244)는 데이터 심볼들을 복조 및 디코딩하여, 표시된 MSC 방식에 따라 데이터를 복원하고, 복원된 데이터(예를 들어, 데이터 비트들)를 저장 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 데이터 싱크(246)에 출력한다.

[0040] [0055] 앞서 논의된 바와 같이, 액세스 단말(220)은 OFDM 송신 모드 또는 SC 송신 모드를 사용하여 데이터를 송신할 수 있다. 이러한 경우에, 수신 프로세서(242)는 선택된 송신 모드에 따라 수신 신호를 프로세싱할 수 있다. 또한 앞서 논의된 바와 같이, 송신 프로세서(264)는 MIMO(multiple-output-multiple-input) 송신을 지원할 수 있다. 이러한 경우에, 액세스 포인트(210)는 다수의 안테나들(230-1 내지 230-N) 및 다수의 트랜시버들(226-1 내지 226-N)(예를 들어, 각각의 안테나에 대해 하나)을 포함한다. 각각의 트랜시버는 각각의 안테나로부터 신호를 수신 및 프로세싱(예를 들어, 주파수 하향변환, 증폭, 필터링, 및 디지털로 변환)한다. 수신 프로세서(242)는 트랜시버들(226-1 내지 226-N)의 출력들에 대해 공간 프로세싱을 수행하여 데이터 심볼들을 복원할 수 있다.

[0041] [0056] 데이터를 수신하기 위해, 액세스 단말(220)은 수신 프로세서(282) 및 수신 데이터 프로세서(284)를 포함한다. 동작시에, 트랜시버들(266-1 내지 266-N)은 안테나들(270-1 내지 270-N)을 통해 신호들을 (예를 들어, 액세스 포인트(210) 또는 다른 액세스 단말로부터) 수신하고, 수신된 신호들을 프로세싱(예를 들어, 주파수 하향변환, 증폭, 필터링 및 디지털로 변환)한다.

[0042] [0057] 수신 프로세서(282)는 트랜시버들(266-1 내지 266-N)의 출력들을 수신하고, 출력들을 프로세싱하여 데이터 심볼들을 복원한다. 예를 들어, 액세스 단말(220)은 앞서 논의된 바와 같이, 프레임에서 (예를 들어, 액세스 포인트(210) 또는 다른 액세스 단말로부터의) 데이터를 수신할 수 있다. 이러한 예에서, 수신 프로세서(282)는 프레임의 프리앰블 내의 STF 시퀀스를 사용하여 프레임의 시작을 검출할 수 있다. 수신 프로세서(282)는 또한 (예를 들어, 프레임의 프리앰블 내의 CE 시퀀스를 사용하여) 채널 추정을 수행할 수 있고, 채널 추정에 기초하여 수신된 신호에 대해 채널 등화를 수행할 수 있다.

[0043] [0058] 수신 프로세서(282)는 또한 프레임의 헤더로부터의 정보(예를 들어, MCS 방식)를 복원하고, 정보를 제어기(274)에 전송할 수 있다. 채널 등화를 수행한 후, 수신 프로세서(282)는 프레임으로부터 데이터 심볼들을 복원할 수 있고, 복원된 데이터 심볼들을 추가적인 프로세싱을 위해 수신 데이터 프로세서(284)에 출력할 수 있다. 수신 프로세서(282)가 다른 프로세싱을 수행할 수 있음을 인식해야 한다.

[0044] [0059] 수신 데이터 프로세서(284)는 수신 프로세서(282)로부터의 데이터 심볼들 및 제어기(274)로부터의 대응하는 MSC 방식의 표시를 수신한다. 수신 데이터 프로세서(284)는 데이터 심볼들을 복조 및 디코딩하여, 표시된 MSC 방식에 따라 데이터를 복원하고, 복원된 데이터(예를 들어, 데이터 비트들)를 저장 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 데이터 싱크(286)에 출력한다.

[0045] [0060] 앞서 논의된 바와 같이, 액세스 포인트(210) 또는 다른 액세스 단말은 OFDM 송신 모드 또는 SC 송신 모드를 사용하여 데이터를 송신할 수 있다. 이러한 경우에, 수신 프로세서(282)는 선택된 송신 모드에 따라 수신 신호를 프로세싱할 수 있다. 또한 앞서 논의된 바와 같이, 송신 프로세서(224)는 MIMO(multiple-output-multiple-input) 송신을 지원할 수 있다. 이러한 경우에, 액세스 단말(220)은 다수의 안테나들(270-1 내지 270-N) 및 다수의 트랜시버들(266-1 내지 266-N)(예를 들어, 각각의 안테나에 대해 하나)을 포함한다. 각각의 트랜시버는 각각의 안테나로부터 신호를 수신 및 프로세싱(예를 들어, 주파수 하향변환, 증폭, 필터링, 및 디지털로 변환)한다. 수신 프로세서(282)는 트랜시버들의 출력들에 대해 공간 프로세싱을 수행하여 데이터 심볼들을 복원할 수 있다.

- [0046] [0061] 도 2에 도시된 바와 같이, 액세스 포인트(210)는 또한 제어기(234)에 커플링되는 메모리(236)를 포함한다. 메모리(236)는, 제어기(234)에 의해 실행되는 경우, 제어기(234)로 하여금 본원에 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하게 하는 명령들을 저장할 수 있다. 유사하게, 액세스 단말(220)은 또한 제어기(274)에 커플링되는 메모리(276)를 포함한다. 메모리(276)는, 제어기(274)에 의해 실행되는 경우, 제어기(274)로 하여금 본원에 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하게 하는 명령들을 저장할 수 있다.
- [0047] 흐름 제어
- [0048] [0062] 흐름 제어는, 착신 데이터 스트림들을 전달, 프로세싱 또는 소비하는 시스템 능력보다 링크 속력이 더 높은 경우들에 발생할 수 있는 수신 버퍼의 과부담을 방지하기 위해 사용된다. 이는 802.11ad 및 후속하는 802.11ay 표준들을 준수하는 새로운 무선 링크들의 스루풋에서의 상당한 증가와 더 관련된다. 흐름 제어를 갖는 EDMG 블록 ack의 기존의 솔루션은, 미리 정의된 최대 크기의 버퍼들을 갖는 메모리를 제어하도록 제한하고 공유된 메모리의 제어를 허용하지 않는 BA 동기에 따라 제어를 유지하는 블록 확인응답 메커니즘과 밀접하게 커플링된다.
- [0049] [0063] 본 개시의 목적들은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다:
- [0050] - 응답자 메모리 오버플로우를 초래할 수 있는 내부 버스의 더 낮은 대역폭과 관련하여 높은 무선 링크 속력 간의 모순을 해결한다;
- [0051] - MAC 메모리의 높은 활용을 달성한다;
- [0052] - 최대 MSDU/MTU 크기보다 짧은 MSDU들에 의해 소비되는 메모리를 최적화한다;
- [0053] - 8 비트 크기의 기존의 RBUFCAP(receiver buffer capacity)를 사용한다;
- [0054] - 1024개의 버퍼들의 최대 BA 윈도우 크기를 지원한다;
- [0055] - 흐름 제어가 짧은 데이터 버스트들에서 유지될 때(현재 솔루션의 단점) 발생하는 높은 링크 액세스 오버헤드를 제거한다;
- [0056] - TID마다 뿐만 아니라 다수의 TID들 사이에서 메모리를 공유하기 위해 어그리게이트된 흐름 제어를 제공한다.
- [0057] [0064] 본 개시는 하기 관찰들 및 가정들 중 하나 이상에 기초할 수 있다:
- [0058] - 발신자 및 응답자는, MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)의 최대 크기가 제한되지만 MSDU의 최소 크기는 제한되지 않아서 상이한 크기들의 MPDU들을 초래할 수 있는 MAC(media access control) 레벨에서 동작한다.
- [0059] - BA의 크기와는 독립적인 각각의 MPDU가 재순서화 버퍼에서 하나의 일정한 크기 버퍼를 활용하여 버퍼링 메모리의 비효율적 사용을 초래한다는 BA 윈도우잉 가정. 많은 애플리케이션들에서, 미리 할당된 버퍼들은 하나 초과된 MPDU를 포함할 수 있다.
- [0060] 많은 MPDU들을 저장하기 위해 요구되는 메모리의 양은 미리 공지되지 않고 응답자에 의해 정확하게 예측될 수 없는 이들의 크기들에 의존한다. 그 결과, 응답자는 저장할 메모리 공간을 갖는 MPDU들의 수에 대해 발신자에게 통지할 수 없다.
- [0061] [0065] 본 개시의 양상들은 다음 특징들 중 하나 이상을 제공한다:
- [0062] - 응답자 버퍼 메모리 용량의 측정치로서 발신자에게 피드백되는 BA 동의와 관련이 없는 자유 메모리 표시의 사용;
- [0063] - 사용가능한 메모리를 컴퓨팅하기 위해 발신자가 사용하는 응답자 버퍼링 메모리의 참조 모델을 확립한다;
- [0064] - 발신자에게 통신될 하나 이상의 구성 파라미터들을 갖는 모델을 특성화한다;
- [0065] - 응답자에게 전송될 MPDU들의 수를 컴퓨팅 및 제어하기 위해 구성된 파라미터들 및 자유 메모리 표시를 사용하는 방법에 대해 발신자의 규칙들을 확립한다.
- [0066] 상기 특징들은 본 개시의 다양한 실시예들에 따라 아래에서 더 상세히 논의된다.
- [0067] [0066] 본 개시의 특정 양상들에서, 응답자(또한 수신자로 지칭됨)는, 응답자에서 발신자로부터의 데이터 유닛들(예를 들어, MPDU들)을 버퍼링하기 위해 사용될 응답자에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 메모리 파라미



터들을 발신자에게 전송한다. 메모리는 발신자로부터 수신된 MPDU들을 재순서화하기 위해 사용될 수 있다. MPDU들의 시퀀스가 성공적으로 수신되고 적절히 순서화되었을 때, MPDU들은 (상위 계층에서) 추가적 프로세싱을 위해 메모리로부터 프로세서로 해제되어, 메모리 내의 메모리 공간을 비울 수 있다.

[0067] 일례에서, 응답자는 발신자와 응답자 사이의 BA(block acknowledgement) 협상 동안 하나 이상의 메모리 파라미터들을 발신자에게 통신한다. 이러한 예에서, 발신자는 응답자와의 BA(block acknowledgement) 세션을 요청하는 ADDBA(add block acknowledgement) 요청을 응답자에게 송신할 수 있다. ADDBA 요청은, BA 동의를 적용하는 데이터 트래픽을 식별하는 TID(traffic identifier)를 포함할 수 있다. 대응하는 MPDU들은 식별된 데이터 트래픽의 일부이다. 응답으로, 응답자는 하나 이상의 메모리 파라미터들을 갖는 ADDBA 응답을 발신자에게 송신한다.

[0068] 다른 예에서, 응답자는 하나 이상의 메모리 파라미터들을 갖는 ADDTS(add traffic stream) 요청을 발신자에게 송신함으로써 발신자에 대한 하나 이상의 메모리 파라미터들의 통신을 개시할 수 있다. 응답으로, 발신자는 ADDTS 요청에 확인응답하는 ADDTS 응답을 응답자에게 송신할 수 있다.

[0069] 본 개시의 실시예들은 상이한 메모리 타입들을 지원할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 실시예들은 하기 2가지 타입들의 메모리 구조들, 즉, 버퍼링된 및 FIFO를 지원할 수 있다. 이와 관련하여, 도 3a는 메모리가 다수의 버퍼들(즉, 복수의 버퍼들)로 체계화되는 버퍼링된 메모리(300)의 예를 도시한다. 각각의 버퍼는 현재 표준에 의해 정의된 최대 길이를 갖는 MPDU를 저장할만큼 충분히 클 수 있다. 각각의 버퍼는 다수의 MPDU들(예를 들어, 다수의 쏘 MPDU들)을 저장할 수 있고, 각각의 MPDU는 최대 길이보다 짧다. 특정 양상들에서, MPDU는 비-분리성이고, 이는, MPDU가 둘 이상의 버퍼들 사이에서 분리될 수 없음을 의미한다. 다른 양상들에서, MPDU는 둘 이상의 버퍼들 사이에서 분리될 수 있다. 특정 양상들에서, 버퍼당 저장될 수 있는 MPDU들의 수는 N으로 제한되고, 여기서 N은 정수이다. 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 버퍼링된 메모리가 사용될 때, 응답자는 버퍼링된 메모리의 구성을 설명하는 하나 이상의 메모리 파라미터들을 발신자에게 전송한다.

[0070] 도 3b는 FIFO(first-in first-out) 메모리(310)의 예를 도시한다. FIFO 메모리(310)에는 버퍼링된 메모리(300)의 구조가 없다. 특정 양상들에서, FIFO 메모리(310)에 수용될 수 있는 MPDU들의 수는, FIFO 메모리(310)의 자유 공간에 피팅(fit)될 수 있는 MPDU들의 수와 대략 동일할 수 있다. 특정 양상들에서, FIFO 메모리(310)는, 규칙적 메모리 어드레싱을 위해 MPDU의 시작이 FIFO 메모리(310)의 Dword 경계와 정렬될 것을 요구할 수 있다.

[0071] 앞서 논의된 바와 같이, 응답자는 응답자에서 데이터 유닛들(MPDU들)을 버퍼링하기 위해 사용될 응답자의 메모리를 특정하는 하나 이상의 메모리 파라미터들을 ADDBA 응답 또는 ADDTS 요청에서 발신자에게 전송할 수 있다. 아래의 표 1은 앞서 논의된 2가지 타입들의 메모리들(즉, FIFO 및 버퍼링된)에 대해 응답자가 발신자에게 전송할 수 있는 메모리 파라미터들의 예를 나열한다.

[표 1]

메모리의 타입	메모리 유닛의 크기	버퍼 크기	버퍼당 MPDU들의 제한	TID마다 지원	
				ADDBA에서	ADDTS에서
FIFO	Mem_Unit (Dword)	NA	NA	예	아니오
Buffered	Mem_Unit (Dword)	Buff_size (Dword)	N (유닛들)	예	아니오
Both	상이한 값들이 적용될 수 있음	버퍼링마다	버퍼링마다	TID마다 지원은 상이할 수 있고 앞서 정의된 바와 같이 협상될 수 있음	

[0072] Mem\_Unit은 하나의 메모리 유닛의 크기(예를 들어, 하나의 메모리 유닛 내의 바이트들 또는 워드들의 수)를 표시한다. 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 응답자는 Mem\_Unit 단위로 자신의 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 보고한다. 따라서, 발신자는 이 값을 하나의 메모리 유닛의 크기와 곱함으로써 응답자에 의해 보고된 자유 메모리 공간의 값에 기초하여 응답자 메모리 내의 자유 공간의 양을 결정할 수 있다. Mem\_Unit은 구성가능한 파라미터일 수 있다. 표 1에 나타난 바와 같이, Mem\_Unit은 FIFO 메모리 및 버퍼링된 메모리 둘 모두(예를 들어, FIFO 메모리(310) 및 버퍼링된 메모리(300))에 대한 파라미터이다. FIFO 메모리에 대해 사용된 Mem\_Unit의 크기 및 버퍼링된 메모리에 대해 사용된 Mem\_unit의 크기는 동일하거나 상이할 수 있다.

- [0076] [0073] 앞서 논의된 바와 같이, 응답자는 BA(block acknowledgement) 프레임에서 메모리 내의 자유 공간의 양을 보고할 수 있다. 특정 양상들에서, 응답자는 BA 프레임의 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드에서 자유 공간의 양을 보고한다. 이러한 양상들에서, Mem\_Unit은, 자유 메모리 공간의 양에 대한 값들의 범위가, 현재 표준에서는 8 비트 길이인 RBUFCAP 필드에 피팅될 수 있도록 선택될 수 있다. 일례에서,  $Memory\_Unit = (Memory\_Size - Memory\_Size\_at\_unlimited)/254$  이다. 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, Memory\_Size\_at\_unlimited는 RBUFCAP에서 무제한을 표시하기에 충분하고 최대 A-MPDU 길이의 A-MPDU를 수신할 만큼의(충분한) 공간을 갖는 자유 메모리 공간의 양이다.
- [0077] [0074] 버퍼링된 메모리(예를 들어, 버퍼링된 메모리(300))의 경우, 표 1은 추가적인 메모리 파라미터들 Buff\_size 및 N을 포함한다. Buff\_size는 버퍼링된 메모리의 하나의 버퍼의 크기이고, N은 버퍼당 MPDU들의 수에 대한 제한이다.
- [0078] [0075] FIFO 메모리(예를 들어, FIFO 메모리(310))가 버퍼링을 위해 응답자에서 사용될 때, 응답자는 FIFO 메모리에 대한 하나 이상의 메모리 파라미터들(예를 들어, Mem\_Unit)을 발신자에게 전송한다. 버퍼링된 메모리가 버퍼링을 위해 응답자에서 사용될 때, 응답자는 버퍼링된 메모리에 대한 하나 이상의 메모리 파라미터들(예를 들어, Mem\_Unit, Buff\_size 및 N)을 발신자에게 전송한다. 특정 양상들에서, 응답자는 메모리의 타입들 둘 모두를 병렬적으로 지원할 수 있다. 이러한 양상들에서, 응답자는 표 1에 나타난 바와 같이 메모리의 타입들 둘 모두에 대한 메모리 파라미터들을 발신자에게 전송할 수 있다. 이러한 양상들에서, 응답자는 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이 메모리 타입들 중 어느 것이 BA(block acknowledgement)에서 실제로 사용되고 있는지를 발신자에게 시그널링할 수 있다.
- [0079] [0076] 메모리 파라미터들은 ADDBA 응답에서 TID마다 구성될 수 있는데, 이는 BA 동의가 TID 단위로 협상될 수 있기 때문이다. TID마다 어떠한 지원도 요구되지 않는 경우, 메모리 파라미터들은 ADDTS 요청에서 그리고/또는 응답자에 의한 연관 응답에서 전송될 수 있다.
- [0080] [0077] 특정 양상들에서, 본 개시는 응답자로부터 발신자에게 하나 이상의 메모리 파라미터들을 전송하기 위한 새로운 흐름 제어 IE(information element)를 정의한다. 새로운 IE(400)의 예는 도 4에 도시된다. IE(400)는 하나 이상의 메모리 파라미터들을 발신자에게 전송하기 위해 사용되는 구조를 표현한다. 엘리먼트 ID는, IE(400)가 메모리 파라미터들을 포함하는 것을 식별하고, 길이는 IE(400)의 길이를 표시한다. 도 4는 상이한 메모리 파라미터들에 대한 IE(400)에서 공간의 할당의 예를 도시한다. IE는 BA 동의 협상의 일부로서 ADDBA 요청 프레임에 대한 응답으로 ADDBA 응답 프레임에서 전달될 수 있다. TID마다 어떠한 지원도 요구되지 않는 경우, IE는 ADDTS 요청 프레임에서 그리고/또는 응답에 의해 전송되는 연관 응답 프레임에서 운반된다.
- [0081] [0078] 응답자는 버퍼링을 위해 자신의 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하고, 자유 메모리 공간의 양을 Mem\_Units에서 발신자에게 전송한다. 응답자는 메모리에 진입하는 데이터의 양 및 메모리로부터 해제되는(예를 들어, 추가적 프로세싱을 위해 응답자에서의 프로세서에 해제되는) 데이터의 양을 추적함으로써 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅할 수 있다.
- [0082] [0079] 응답자는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간의 양을 블록 확인응답 프레임에서 Mem\_Units 단위로 전송할 수 있다. 특정 양상들에서, 컴퓨팅된 자유 메모리 공간은 블록 확인응답 프레임의 RBUFCAP 필드에서 전송된다. 이와 관련하여, 도 5a는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 전송될 수 있는 BA(block acknowledgement) 정보 필드(500)의 예를 도시한다. BA 정보 필드(500)는 발신자에 의해 응답자에게 송신되는 MPDU들의 시퀀스에 대한 확인응답을 제공하기 위해 사용된다. BlockAck 시작 시퀀스 제어는 시퀀스에서 제1 MPDU의 시작을 표시하고, BlockAck 비트맵은 시퀀스 내의 어느 MPDU들이 성공적으로 수신되었는지 및 어느 MPDU들이 재송신될 필요가 있는지를 표시하고, RBUFCAP 필드는 응답자의 수신기 버퍼 용량을 표시한다.
- [0083] [0080] 표 2A는 RBUFCAP 필드에 배치될 수 있는 3가지 타입들의 표시자들을 나열한다.

[0084] [표 2A]

이름	값	의미
zero_space	0	수신 메모리에 어떠한 장소도 없음
unlimited_space	0xFF	적어도 최대 A-MPDU 길이를 수신하기에 충분한 장소
자유 메모리 공간	1-0xFE	메모리 유닛들(Mem_Unit)에서 측정된 자유 메모리 공간

[0085]

[0086] [0081] zero\_space는 메모리에 어떠한 공간도 없음을 표시하고 표 2A에 도시된 바와 같이 0의 값이 할당될 수 있다. Unlimited\_space는 적어도 0xFF의 값이 할당된 최대 A-MPDU 길이를 수신할 만큼의(충분한) 메모리 공간이 존재함을 표시한다. 최대 A-MPDU 길이는 현재 표준에서 정의되고 본 기술분야에 공지되어 있다. zero\_space 및 unlimited\_space 표시자들은 본 기술분야에 공지되어 있고, 현재 표준에서 흐름 제어를 위해 사용된다.

[0087] [0082] 표 2A의 zero\_space 및 unlimited\_space에 할당된 값들은, zero\_space에 0xFF의 값이 할당되고 unlimited\_space에 0의 값이 할당되도록 반전될 수 있음을 인식해야 한다. 이러한 예는 아래의 표 2B에 나타나 있다.

[0088] [표 2B]

이름	값	의미
zero_space	0xFF	수신 메모리에 어떠한 장소도 없음
unlimited_space	0	적어도 최대 A-MPDU 길이를 수신하기에 충분한 장소
Free Memory Space	1-0xFE	메모리 유닛들(Mem_Unit)에서 측정된 자유 메모리 공간

[0089]

[0090] [0083] 일반적으로, RBUFCAP는 메모리에 어떠한 공간도 없음을 표시하는 제1 값 및 최대 길이의 데이터 유닛을 수신하기에 충분한 메모리 내의 공간을 표시하는 제2 값을 갖는다.

[0091] [0084] 본 개시는, 메모리 자유 공간의 값이 컴퓨팅된 자유 메모리 공간을 Mem\_Unit 단위로 표시하는 새로운 메모리 자유 공간 표시자를 도입한다. 메모리 자유 공간의 값은 표 2A 및 2B에 나타난 바와 같이 1-0xFE 범위에 있을 수 있다. Mem\_Unit은, 메모리 자유 공간에 대한 값들의 범위가 RBUFCAP 필드의 범위 마이너스 2 내에 피팅되도록 선택될 수 있다(RBUFCAP의 2개의 값들은 zero\_space 및 unlimited\_space를 위해 예비되고, 따라서 메모리 자유 공간에 대해 이용가능하지 않음을 주목한다).

[0092] [0085] 특정 양상들에서, 응답자는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간을 최대 A-MPDU 길이와 비교한다. 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 최대 A-MPDU 길이와 동일하거나 그보다 크면, 응답자는 unlimited\_space 표시자를 RBUFCAP 필드에서 발신자에게 전송한다. 컴퓨팅된 자유 메모리 공간이 최대 A-MPDU 길이보다 작으면, 응답자는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간을 Mem\_Units 단위로(즉, Mem\_Unit 측면에서) 표시하는 자유 메모리 공간 표시자를 RBUFCAP 필드에서 발신자에게 전송한다.

[0093] [0086] 앞서 논의된 바와 같이, 응답자는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간을 BA 프레임에서 전송할 수 있다. 응답자는 발신자로부터의 BA 요청에 대한 응답으로 발신자에게 BA 프레임을 전송할 수 있고, 이러한 경우, BA 프레임은 발신자에 의해 신청된다.

[0094] 응답자는 또한 발신자로부터 BA 요청을 수신함이 없이 발신자에게 BA 프레임을 전송할 수 있고, 이러한 경우, BA 프레임은 발신자에 의해 미신청된다. 이는 BA 프레임들이 신청되는 현재 표준과 상이하다. 예를 들어, 응답자는 자유 메모리 공간의 양이 특정 양만큼 변할 때 미신청된 BA 프레임을 전송할 수 있다. 더 상세하게는, 응답자는 자유 메모리 공간이 발신자에게 보고된 마지막 시간 이후 자유 메모리 공간에서의 변화를 추적하고, 자유 메모리 공간에서의 변화를 임계치와 비교할 수 있다. 자유 메모리 공간에서의 변화가 임계치와 동일하거나 그보다 크면, 응답자는 컴퓨팅된 자유 메모리 공간을 갖는 BA 프레임을 미신청된 응답자에게 전송할 수

있다. 이러한 경우, 응답자는 예방적이다(발신자가 BA 요청을 갖는 BA 프레임을 게시하는 것을 대기하지 않는다).

[0095] [0087] 응답자가 ADDBA 응답 또는 ADDTS 요청에서 메모리의 타입들 둘 모두에 대한 메모리 파라미터들을 제공한 경우, 응답자는 BA 프레임에서 실제로 사용되고 있는 메모리의 타입을 표시할 수 있다. 이와 관련하여, 도 5b는, FIFO 또는 버퍼링된 메모리가 사용되고 있는지 여부를 표시하는 비트를 BA 프레임의 BA 제어 필드(510)가 포함하는 예를 도시한다. 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 발신자는 응답자에게 송신할 MPDU들의 수를 컴퓨팅하기 위해 표시된 타입의 메모리를 사용한다.

[0096] [0088] 발신자는 응답자에게 송신할 수 있는 MPDU들의 수를 컴퓨팅하기 위해 응답자로부터의 자유 메모리 공간의 표시를 사용한다. 발신자가 하나의 Mem\_Unit의 크기를 알기 때문에(이는 응답자가 발신자에게 더 앞서 통신했음), 발신자는 Mem\_Unit 단위로 주어지는, 응답자로부터의 자유 메모리 공간의 양의 표시로부터 자유 메모리 공간의 양을 결정할 수 있다.

[0097] [0089] 발신자가 응답자에서의 자유 메모리 공간의 양 및 응답자에게 송신할 계획이 있는 MPDU들의 크기들을 알기 때문에, 발신자는 응답자에게 송신할 수 있는 MPDU들의 수를 결정할 수 있다. 응답에 대해 송신할 수 있는 MPDU들의 수를 결정할 때, 발신자는 또한 메모리의 구조를 고려할 수 있다. 버퍼링된 메모리의 경우, 송신할 MPDU들의 수를 결정할 때, 발신자는 버퍼링된 메모리의 버퍼들 내의 MPDU들의 할당에 대해 제한들을 가한다. 제한들은 버퍼 크기, 버퍼당 MPDU들의 수에 대한 제한, 및 MPDU들이 버퍼들 사이에서 분리될 수 없다는 사실(즉, MPDU는 비-분리적임)을 포함할 수 있다. 이러한 제한들에 대한 지식은, 응답자가 버퍼링된 메모리에 수용할 수 있는 MPDU들의 수, 및 그에 따라 응답자에게 송신할 MPDU들의 수를 발신자가 결정하도록 허용한다.

[0098] [0090] FIFO 메모리의 경우, 발신자는 FIFO 메모리의 자유 공간에 피팅될 수 있는 MPDU들의 수를 컴퓨팅함으로써 MPDU들의 수를 결정할 수 있다. Dword 정렬이 적용되면, 앞서 논의된 바와 같이, 발신자는 이를 고려할 수 있다.

[0099] [0091] 특정 양상들에서, MPDU들의 컴퓨팅된 수가 BlockAck당 허용된 MPDU들의 최대 수 규칙들을 초과하면, 발신자는 허용된 MPDU들의 최대 수를 전송한다. 이러한 경우, 발신자에 의해 전송되는 MPDU들의 수는 버퍼들의 협상된 WinSize 수(즉, BlockAck 동의에서 협상된 버퍼들의 수)의 메모리를 응답자가 재순서화하는 것을 오버플로우하지 않을 것이다. 각각의 순간에 전송될 MPDU들의 실제 수는 WinSize 이하이고, 더 낮은 시퀀스 번호를 갖는 MPDU의 성공적이 아닌 전달로 인해 상위 계층으로 해제될 수 없는 재순서화 메모리 내의 MPDU들의 수에 의존한다.

[0100] [0092] 표 3은 본 개시의 실시예들이 작용하는 방법을 나타내는 시나리오들을 요약한다.

[0101] [표 3]

흐름 제어 시나리오들	설명
일시적	내부 버스의 평균 스루풋은 무선 링크의 평균 스루풋 미만이다. 내부 버스는 비활동 시간에 전력이 오프될 수 있다. 파워 업 레이턴시는 하위 MAC 메모리를 과부담시킬 만큼 상당하다.
느린 응답자 내부 버스	내부 버스의 평균 스루풋은 무선 링크의 평균 스루풋 미만이다.
느린 응답자 프로세싱	내부 버스의 평균 스루풋은 무선 링크의 평균 스루풋 미만이다. 버퍼링된 정보의 프로세싱 속도는 무선 링크의 평균 스루풋보다 낮다.

[0102] [0093] 도 6은 일시적 시나리오를 예시한다. 도 6에서 보이는 바와 같이, 제로 및 무제한 공간의 표시를 제공하는 것은 이러한 시나리오에서 흐름을 제어하기에 충분할 만큼 양호할 수 있다. 이용가능한 메모리의 양의 표시는 단축된 레이턴시를 허용하고, 자유 메모리 공간이 구성된 최대 A-MPDU 길이보다 작은 경우 메모리를 활용한다. 도 6에서 "P"는 응답자가 미신청된 BA 프레임을 전송하는 경우들(즉, 응답자가 예방적으로 BA 프레임을 전송함)을 표시한다.

[0104] [0094] 도 7은 자유 공간이 최대 A-MPDU 길이보다 작은 경우 컴퓨팅된 자유 공간이 매우 유용한 느린 응답자



시나리오를 예시한다. 버퍼 크기에 가까운 최대 A-MPDU 길이의 구성을 갖는 것은 링크 활용도를 높게 유지하기 위해 긴 A-MPDU를 통신하는데 중요하다. "무제한" 메모리 공간의 시그널링은 이러한 시나리오에서 잘 작용할 수 있다.

- [0105] [0095] 앞서 논의된 본 개시의 실시예들에 따른 응답자의 동작들은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다:
- [0106] - TID마다 흐름 제어를 요청하는 경우, 응답자는 ADDBA 응답에 흐름 제어 정보 엘리먼트(예를 들어, 도 4)를 추가함으로써 자신의 능력들을 제공하거나, 그렇지 않으면 응답자는 연관 응답에서 또는 ADDTS 요청 프레임에서 엘리먼트를 전달한다.
- [0107] - BA 응답 시에, 응답자는 RBUFCAP 필드(예를 들어, 표 2)에서 자유 메모리의 양의 표시를 제공한다.
- [0108] - 응답자가 흐름 제어 정보 엘리먼트에서 메모리의 타입들 둘 모두의 지원을 표시하면, 응답자는 RBUFCAP의 표시가 관련된 메모리의 타입을 BA 제어 필드(예를 들어, BA 제어 필드(510))의 FIFO 및 버퍼링된 필드에서 나타낼 것이고, 0은 메모리 타입 = FIFO이고, 1은 메모리 타입 = 버퍼링된에 속한다.
- [0109] - 응답자 자유 메모리 공간이 증가하는 경우, 응답자는 미신청된 BA를 전송함으로써 발신자에게 통지할 수 있다. 발신자는 확인응답을 전송함으로써 BA에 확인응답할 것이다. (예시를 위한 도 6 및 도 7에서 "P" 참조).
- [0110] [0096] 앞서 논의된 본 개시의 실시예들에 따른 발신자의 동작들은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다:
- [0111] - 발신자에 의한 흐름 제어의 지원은 발신자 능력 정보(제시되지 않음)를 사용하여 협상될 수 있다.
- [0112] - 발신자가 응답자로부터 BA를 수신하는 시간에, 발신자는 다음 BA 버스트에서 또는 A-MPDU들에서 응답자에게 전송될 MPDU들의 수를 컴퓨팅한다. 이러한 수는, 재시도들을 포함하는 BlockAck 규칙들마다 전송하기 위해 허용되는 MPDU들의 수와 BA의 RBUFCAP에 표시된 응답자 자유 버퍼 메모리의 양을 초과하지 않도록 컴퓨팅된 MPDU들의 수(N) 사이의 최소값이다.
- [0113] - 발신자의 N의 컴퓨팅은, 흐름 제어 IE 및 BA 제어 필드(예를 들어, BA 제어 필드(510))(후자가 관련된 경우)에서 표시된 응답자 메모리 타입에 피팅될 것이다. 컴퓨테이션에서, 발신자는 흐름 제어 IE에서 응답자로부터 수신된 응답자 메모리 파라미터들을 사용할 것이다.
- [0114] [0097] 발신자는 액세스 포인트(210) 또는 액세스 단말(220)로 구현될 수 있다. 유사하게, 응답자(또한 수신자로 지칭됨)는 액세스 포인트(210) 또는 액세스 단말(220)로 구현될 수 있다.
- [0115] [0098] 본 개시의 추가적인 실시예들이 아래에 제공된다. 추가적인 실시예들은 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 발신자와 응답자 사이에서 흐름 제어를 용이하게 하기 위해 앞서 논의된 실시예들 중 하나 이상과 관련하여 사용될 수 있다.
- [0116] [0099] 흐름 제어는 수신자(앞서 응답자로 지칭됨)의 제한들을 다루고 네트워크 및 수신자 성능을 증가시킨다. 흐름 제어 특징은, 발신자가 수신자에 대한 흐름 제어 지원을 제공하기 때문에 수신자보다 발신자로부터 더 많은 노력을 수반할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신자의 능력들은 발신자의 능력들보다 넓을 수 있지만, 수신자는 발신자로부터의 감소된 지원에 만족할 수 있다. 따라서, 본 개시의 양상들은 수신자의 기대치들과 발신자의 능력들 사이의 차이들을 해결하기 위해 발신자와 수신자 사이에서 능력들의 협상들을 제공한다.
- [0117] [00100] 일부 경우들에서, 발신자는 어떠한 크기의 데이터가 수신자에게 전달될 수 있는지를 추정하기 위해 데이터 전달에 앞서 수신자의 메모리에서 자유 공간의 양을 알기를 원할 수 있다. 이는 특히 최초 액세스의 경우 및 수신자의 메모리의 자유 공간이 액세스들 사이에 변하는 경우 중요하다.
- [0118] [00101] 일부 경우들에서, 데이터 프레임 시퀀스 밖에서 블록 확인응답 프레임들을 전송하는 것을 허용하는 지연된 블록 확인응답 메커니즘이 사용될 수 있다. 이는 수신자가 자유 버퍼 공간의 양의 정보를 운반할 수 있는 블록 확인응답의 송신을 개시하도록 허용한다. 그러나, 블록 확인응답은 스푸핑(spoofing) 공격들에 취약할 수 있는데, 이는 블록 확인응답이 암호화로 보호하기 곤란할 수 있는 제어 프레임이기 때문이다.
- [0119] [00102] 본 개시의 양상들은 흐름 제어 동작들을 협상하기 위한 정보 엘리먼트 구조 및 규칙들을 제공한다. 예를 들어, 특정 양상들에서, 수신자의 능력들 및 흐름 제어 선호도들에 관한 정보가 발신자 디바이스에 운반될 수 있고, 발신자 디바이스는, 수신자에 의해 표시된 능력들 중 전부를 지원하는지 또는 서브세트를 지원하는지 여부를 표시할 수 있다. 또한, 수신자는, 발신자가 데이터를 송신하는 것을 즉시 시작할 수 있도록, 협상들 동

안 발신자에게 자유 메모리 공간의 양을 표시할 수 있다. 특정 양상들에서, 수신자의 자유 메모리 공간의 양에 관한 교환은, 보호된(예를 들어, 암호화된) 프레임에서 전송될 수 있는 별개의 프레임 교환 시퀀스에서 수신자 디바이스에 의해 개시될 수 있다.

[0120] [00103] 특정 양상들에서, 발신자가 어느 능력들을 지원할 수 있는지를 수신자에게 표시하기 위해, 정보 엘리먼트는 파라미터들의 세트를 포함하여, 수신자의 메모리를 특성화하고 발신자 디바이스가 응답으로 파라미터들을 수정하도록 허용할 수 있다. 일부 경우들에서, 동일한 세트의 동의된 메모리 파라미터들이 TID(traffic identifier)/TSID(traffic stream identifier)마다 또는 TID/TSID들의 세트(전체 또는 부분)마다 특정될 수 있다. TID/TSID는 데이터 유닛들의 송신에 대한 데이터 트래픽을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 메모리 파라미터들의 몇몇 세트들이 TID/TSID에 적용되고 동적으로 스위칭될 수 있다. 특정 양상들에서, 흐름 제어 셋업 동안 발신자에게 전달될 정보 엘리먼트에 RBUFCAP(recipient buffer capacity) 엘리먼트가 포함될 수 있다. RBUFCAP 엘리먼트는 수신자 디바이스에서 자유 메모리 공간의 양을 발신자 디바이스에 표시하여, 발신자 디바이스가 데이터 송신들을 시작하도록 허용한다.

[0121] [00104] 특정 양상들에서, 수신자 디바이스는 블록 확인응답 세션을 개시하기 위해 별개의 프레임 교환 시퀀스에서 ADDBA(add block acknowledgement) 응답 프레임을 전송할 수 있다. 일부 경우들에서, ADDBA 응답 프레임은 미신청될 수 있다(예를 들어, ADDBA 요청 프레임에 대한 응답이 아님). ADDBA 응답 프레임은 RBUFCAP 엘리먼트를 포함하는 정보 엘리먼트를 포함할 수 있다. 특정 양상들에서, ADDBA 응답은, DOS(denial-of-service) 공격들에 대해 보호하기 위해 암호화되고 인증된 액션 프레임일 수 있다. 특정 양상들에서, 수신자는 수신자 메모리에서 자유 메모리 공간의 양을 발신자 디바이스에 통지하기 위해 재순환 버퍼에 대한 어드레스 오프셋을 표시할 수 있다.

[0122] [00105] 특정 양상들에서, 정보 엘리먼트를 포함하는 메시지는 블록 확인응답 확립 협상 메시지(예를 들어, ADDBA(add block acknowledgement) 응답 프레임)일 수 있다. 특정 양상들에서, ADDBA 응답 프레임은 미신청될 수 있고, 이러한 경우, ADDBA 응답 프레임은 제로와 동일한 대화 토큰(token)을 포함할 수 있다.

[0123] [00106] 도 8a 및 도 8b는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 ADDBA 요청 프레임(800) 및 응답 프레임(802)을 각각 예시한다. 특정 양상들에서, ADDBA 요청 및 응답 프레임들(800 및 802)은 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트를 포함할 수 있다. 특정 양상들에서, 발신자 디바이스는 흐름 제어 능력들을 수신자 디바이스에 표시하기 위해 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트를 ADDBA 요청 프레임에 삽입할 수 있다. 예를 들어, 본원에 더 상세히 설명될 바와 같이, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트에 EDMG 흐름 제어 능력 서브엘리먼트가 존재할 수 있다. 수신자 디바이스는 ADDBA 응답자 프레임(802)으로 ADDBA 요청 프레임(800)에 응답할 수 있고, ADDBA 응답자 프레임(802)에 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트를 포함할 수 있다. EDMG 흐름 제어 능력 서브엘리먼트는, 발신자가 ADDBA 요청 프레임(800)에서 식별된 능력들을 지원할 수 있는지 여부를 표시하기 위해 ADDBA 응답 프레임(802)의 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트에 존재할 수 있다. EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트는 도 4에 도시된 예시적인 정보 엘리먼트를 포함할 수 있다. EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트의 다른 예는 도 9를 참조하여 아래에서 논의된다.

[0124] [00107] 도 9는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)를 예시한다. EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)는 엘리먼트 식별자(ID), 및 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)의 길이의 표시, 및 수신자에서의 자유 메모리 공간의 양을 표시하는 RBUFCAP 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0125] [00108] 특정 양상들에서, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)는, TXOP(transmit opportunity) 또는 SP(scheduling period)의 시작 시에 수신자 메모리의 자유 공간의 양을 표시하는 ARMLE(advanced recipient memory length exponent)를 포함할 수 있다. 즉, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)가 발신자 디바이스에 송신되는 시간 및 (예를 들어, 송신 기회 동안) 데이터 송신들의 시작으로부터 지연이 존재할 수 있다. 이러한 시간 동안, 수신자에서의 자유 메모리 공간의 양은 변할 수 있다. 따라서, ARMLE는, 수신자가 보장하는 자유 공간의 양이 송신 기회 동안 데이터 송신들의 시간에 이용가능할 것임을 표시할 수 있다. 특정 양상들에서, ARMLE는 0 내지 9의 범위의 정수일 수 있다. 이러한 서브필드에 의해 정의된 길이는 하기 수식에 기초하여 해석될 수 있다.

[0126]  $2^{13+ARMLE} - 1$  옥텟

[0127] 특정 양상들에서, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)는 도 10a 및 도 10b에 대해 설명될 바와 같이 선택적인 서브엘리먼트들을 포함한다. 예를 들어, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)는 2개의 서브엘리먼트

들, 즉, EDMG 흐름 제어 능력 서브엘리먼트 및 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트를 포함할 수 있다.

- [0128] [00109] 도 10a 및 도 10b는 본 개시의 특정 양상들에 따라, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트(900)에 포함될 수 있는 예시적인 EDMG 흐름 제어 능력 서브엘리먼트(1000)를 예시한다. EDMG 흐름 제어 능력 서브엘리먼트(1000)는 수신자 메모리 능력들(1002)을 표시할 수 있다. 도 10b에 예시된 바와 같이, 수신자 메모리 능력들(1002)은 일련의 비트들을 포함할 수 있고, 각각의 비트는 복수의 능력들 중 각각의 능력에 대한 지원을 표시한다. 예를 들어, RBUFCAP 양 가능 서브필드는 수신자에서의 자유 메모리 공간의 양을 표시하는 RBUFCAP 값들의 지원을 표시하기 위해 1로 설정될 수 있다. RBUFCAP 필드에 배치될 수 있는 3가지 타입들의 표시자들의 예들이 표 2A 및 2B를 참조하여 앞서 논의되었다.
- [0129] [00110] ARMLE 가능 서브필드는 최대 A-MPDU(aggregated media protocol data unit) 길이 지수(exponent)보다 작은 ARMLE의 지원을 표시하기 위해 1로 설정될 수 있고, 그렇지 않으면 0으로 설정될 수 있다. 수신자 메모리 다중 버퍼 유닛 가능 서브필드는 본원에 더 상세히 설명될 바와 같이, Mem\_Unit\_Size, MaxMPDU\_per\_MemUnit, 및 Mult\_Buff\_MPDU 값들의 지원을 표시하기 위해 1로 설정될 수 있다. TID 그룹화 가능 서브필드는 TID 그룹화 값들의 지원을 표시하기 위해 1로 설정된다. 메모리 구성 태그 가능 서브필드는 2개의 메모리 구성 태그들을 지원하는 능력을 표시하기 위해 1로 설정될 수 있다.
- [0130] [00111] 도 11은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트(1100)를 예시한다. memory\_config\_tag는 ADDBA 응답 프레임에 표시될 수 있는 TID/TSID에 대해 적용가능한 2개의 메모리 구조들 중 하나를 표시한다. RBUF\_Unit\_Size는 발신자가 MPDU들을 전달할 수신자에서 이용가능한 자유 메모리 공간의 양을 표시하기 위해 RBUFCAP에 대한 측정 단위로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 수신자 자유 메모리 공간은 RBUFCAP x RBUF\_Unit\_Size (dwords)와 동일할 수 있다. RBUF\_Unit\_Size는 표 1에서 Mem\_Unit으로 지칭됨을 주목한다.
- [0131] [00112] Mem\_Unit\_Size 필드는 수신자 메모리에서 각각의 버퍼 유닛의 크기(바이트 단위)를 표시할 수 있다. MaxMPDU\_per\_MemUnit은 단일 버퍼에서 수집될 수 있는 MPDU들의 최대 수를 표시할 수 있다. 이러한 필드에 대한 유효 값들은 1-0xFF일 수 있고, 0xFF와 동일한 값은 단일 버퍼에서 무제한 개수의 MPDU들이 피팅될 수 있음을 표시할 수 있다. Mem\_Unit\_Size 및 MaxMPDU\_per\_MemUnit은 표 1에서 Buff\_size 및 N으로 각각 지칭됨을 주목한다.
- [0132] [00113] Mult\_Buff\_MPDU는 단일 MPDU가 수신자 메모리의 메모리 버퍼 유닛들 사이에서 분리될 수 있음을 표시하기 위해 1로 설정될 수 있다. 이러한 필드는 Mem\_Unit\_Size field = 0이면 적용가능하지 않을 수 있다. 발신자 디바이스는 수신자 디바이스 송신할 데이터 유닛들의 수를 결정하기 위해 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트(1100) 내의 필드들 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.
- [0133] [00114] 특정 양상들에서, 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트들은 능력 협상들 동안 ADDBA 응답 프레임에서 발신자 디바이스로부터 수신자 디바이스에 송신될 수 있다. TID 그룹화 필드는 ADDBA 응답 프레임의 TID에 대응하는 TID/TSID들을 표시할 수 있다. TID 그룹화 필드는 수신자 메모리 구성이 적용가능한 TID/TSID들을 표시한다. 예를 들어, ADDBA 응답 프레임의 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트에서 전달되는 RBUFCAP 필드 및 블록 확인응답 프레임에서 전달되는 RBUFCAP 필드는 TID 그룹화를 포함하는 ADDBA 응답 프레임의 TID에 대응하는 모든 TID/TSID에 대해 적용가능할 수 있다. 또한, ADDBA 응답 프레임의 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트에서 전달되는 ARMLE 필드는 TID 그룹화가 함께 전달되는 ARMLE 응답 프레임의 TID에 대응하는 모든 TID/TSID에 대해 적용가능할 수 있다.
- [0134] [00115] 특정 양상들에서, 수신자 메모리 구성 서브엘리먼트는, 수신자 메모리 능력 필드 내의 적어도 하나의 서브필드가 0과 동일하지 않으면(예를 들어, 적어도 하나의 능력이 수신자 STA에 의해 지원됨) EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트에 포함될 수 있다. 특정 양상들에서, EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트들의 교환과 함께 또는 이러한 교환 없이 블록 확인응답 동의를 확립한 디바이스들은 흐름 제어를 위해 RBUFCAP를 여전히 사용할 수 있다.
- [0135] [00116] 본 개시의 특정 양상들은 ADDBA 요청 및 ADDBA 응답 프레임들을 교환하는 디바이스들이 따를 수 있는 협상 규칙들을 제공한다. 수신자 메모리 능력은, ADDBA 요청 및 ADDBA 응답 프레임들 내의 대응하는 서브필드들이 1과 동일하면 지원될 수 있다. 즉, 발신 및 수신자 디바이스들 둘 모두가 ADDBA 응답 및 요청 프레임들에서 특정 능력에 대한 지원을 표시하면, 능력이 지원된다. 특정 양상들에서, 수신자가 수신자 메모리 능력 필드 내의 서브필드들 중 적어도 하나를 1로 설정하고 ADDBA 요청 프레임의 수신자 메모리 능력 필드 내의 대응하는

서브필드가 0으로 설정되면, 또는 ADDBA 요청 프레임에 어떠한 EDMG 흐름 제어 확장 구성 엘리먼트도 존재하지 않으면, 수신자는 협상들이 성공적이 아닌 것을 표시하는 상태 코드를 갖는 ADDBA 응답 프레임에서 응답할 수 있다. 협상들이 거부된 것, 불특정 원인으로 협상들이 거부된 것, 요청이 거절된 것 또는 무효 파라미터들을 표시할 수 있는 다른 상태 코드 값들이 사용될 수 있다.

[0136] [00117] 특정 양상들에서, ADDBA 응답은 관리 타입 프레임일 수 있지만, 액션 서브타입을 가질 수 있고, 따라서 견고할 수 있다. 즉, 프레임은 802.11 표준의 관리 프레임 보호의 일부로서 암호화 및 인증에 의해 안전하게 보호될 수 있다. RBUFCAP 및 ADDBA 값들을 업데이트하기 위해 ADDBA 응답 프레임을 사용함으로써, RBUFCAP 및 ADDBA 값들은 DOS 및 다른 타입의 공격들을 회피하기 위해 안전하게 통신될 수 있다.

[0137] [00118] 특정 양상들에서, 수신자는 RBUFCAP 및 ARMLE 값들을 업데이트하기 위해 ADDBA 요청 프레임에 대한 응답에 없는 ADDBA 응답 프레임을 송신할 수 있다. 수신자가 홀더인 송신 기회에 미신청된 ADDBA 응답 프레임이 전송될 수 있다. 미신청된 ADDBA 응답 프레임의 대화 토큰은 이러한 경우 0으로 설정될 수 있다. RBUFCAP 및 ARMLE 필드들은 블록 확인응답 동의에 대해 확립된 RBUFCAP 양 및 ARMLE 능력들을 각각 준수할 수 있다. 특정 양상들에서, ADDBA 응답 프레임을 전달한 후, 수신자는 송신 기회의 나머지를 포기하기 위해 송신 기회에 대한 승인 프레임을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, ADDBA 응답 프레임이 송신된 후, 수신자는 블록 확인응답 동의의 발신자인 송신 기회 응답자로서의 역방향을 승인할 수 있다.

[0138] [00119] 특정 양상들에서, 0으로 설정된 대화 토큰을 갖는 ADDBA 응답 프레임을 수신하는 발신자는 블록 확인응답 파라미터 세트 및 프레임의 블록 확인응답 타임아웃 값 필드들을 무시할 수 있다. ADDBA 응답 프레임의 수신 시에, 발신자는 RBUFCAP 및 ARMLE에 대한 값들을 RBUFCAP 양 및 ARMLE 능력들을 준수하는 프레임에서 전달되는 값들로 각각 업데이트할 수 있다.

[0139] [00120] 도 12는 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 방법(1200)을 도시한다.

[0140] [00121] 단계(1210)에서, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들이 무선 노드로부터 수신된다. 무선 노드는 응답자일 수 있고, 하나 이상의 파라미터들은 메모리 유닛의 크기를 표시하는 파라미터를 포함할 수 있다.

[0141] [00122] 단계(1220)에서, 무선 노드에서의 메모리에서 자유 메모리 공간의 양의 표시가 무선 노드로부터 수신된다. 예를 들어, 자유 메모리 공간의 양의 표시는 메모리 유닛의 측면에서 주어질 수 있다. 표시는 블록 확인응답에서 수신될 수 있다.

[0142] [00123] 단계(1230)에서, 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수는 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 결정된다.

[0143] [00124] 단계(1240)에서, 무선 노드로의 송신을 위한 데이터 유닛들이 출력되고, 무선 노드로의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일하다. 데이터 유닛들 각각은 MPDU를 포함할 수 있다.

[0144] [00125] 도 13은 본 개시의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 다른 예시적인 방법(1300)을 도시한다.

[0145] [00126] 단계(1310)에서, 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들이 출력되고, 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정한다. 하나 이상의 파라미터들은 메모리 유닛의 크기를 표시하는 파라미터를 포함할 수 있다.

[0146] [00127] 단계(1320)에서, 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양이 컴퓨팅된다. 자유 메모리 공간은, 예를 들어, 메모리에 진입하는 데이터의 양 및 메모리로부터 해제되는 데이터의 양을 추적함으로써 컴퓨팅될 수 있다.

[0147] [00128] 단계(1330)에서, 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시가 출력된다. 자유 메모리 공간의 양의 표시는 메모리 유닛의 측면에서 주어질 수 있다.

[0148] [00129] 도 14는, 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 디바이스(1400)를 예시한다. 디바이스(1400)는 무선 디바이스(예를 들어, 액세스 포인트(210) 또는 액세스 단말(220))에서 동작하고, 본원에 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 디바이스(1400)는 (예를 들어, 디바이스(1400)가 MPDU들을 송신하고 있는지 또는 MPDU들을 수신하고 있는지 여부에 따라) 발신자 또는 응답자로서 동작할 수 있다.

[0149] [00130] 디바이스(1400)는 프로세싱 시스템(1420) 및 프로세싱 시스템(1420)에 커플링된 메모리(1410)를 포함한다. 메모리(1410)는, 프로세싱 시스템(1420)에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템(1420)으로 하여금 본원에



설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하게 하는 명령들을 저장할 수 있다. 프로세싱 시스템(1420)의 예시적인 구현들은 아래에서 제공된다. 디바이스(1400)는 또한 프로세싱 시스템(1420)에 커플링된 송신/수신 인터페이스(1430)를 포함한다. 송신/수신 인터페이스(1430)(예를 들어, 인터페이스 버스)는 프로세싱 시스템(1420)을 RF(radio frequency) 프론트 엔드(예를 들어, 트랜시버들(226-1 내지 226-N, 또는 226-1 내지 266-N))에 인터페이싱하도록 구성될 수 있다.

[0150] [00131] 특정 양상들에서, 프로세싱 시스템(1420)은 본원에서 설명되는 동작들 중 하나 이상을 수행하기 위해 송신 데이터 프로세서(예를 들어, 송신 데이터 프로세서(218 또는 260)), 프레임 구축기(예를 들어, 프레임 구축기(222 또는 262)), 송신 프로세서(예를 들어, 송신 프로세서(224 또는 264)) 및/또는 제어기(예를 들어, 제어기(234 또는 274)) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0151] [00132] 액세스 단말(220)의 경우, 디바이스(1400)는 프로세싱 시스템(1420)에 커플링된 사용자 인터페이스(1440)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(1440)는 사용자로부터 (예를 들어, 키패드, 마우스, 조이스틱 등을 통해) 데이터를 수신하고, 데이터를 프로세싱 시스템(1420)에 제공하도록 구성될 수 있다. 사용자 인터페이스(1440)는 또한 프로세싱 시스템(1420)으로부터의 데이터를 (예를 들어, 디스플레이, 스피커 등을 통해) 사용자에게 출력하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 데이터는 사용자에게 출력되기 전에 추가적인 프로세싱을 겪을 수 있다. 액세스 포인트(210)의 경우, 사용자 인터페이스(1440)는 생략될 수 있다.

[0152] [00133] 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리를 특정하는 하나 이상의 파라미터들을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터, 무선 노드에서의 메모리에서 자유 메모리 공간의 양의 표시를 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 자유 메모리 공간의 양의 표시 및 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 무선 노드에 송신될 데이터 유닛들의 수를 결정하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274) 또는 프로세싱 시스템(1420) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드의 송신을 위한 데이터 유닛들을 출력하기 위한 수단의 예들은 — 무선 노드의 송신을 위해 출력되는 데이터 유닛들의 수는 데이터 유닛들의 결정된 수와 동일함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 자유 메모리 공간의 양의 표시를 포함하는 블록 확인응답을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드의 송신을 위해 블록 확인응답 요청을 출력하기 위한 수단의 예들은 — 블록 확인응답 프레임은 블록 확인응답 요청 이후 수신됨 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드의 송신을 위해 ADDBA(add block acknowledgement) 요청을 출력하기 위한 수단의 예들은 — ADDBA 요청은 무선 노드와의 블록 확인응답 세션을 요청함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터 그리고 ADDBA 요청을 출력한 후, 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 ADDBA 응답을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터, 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 ADDTS(add traffic) 요청을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드의 송신을 위해 ADDTS 응답을 출력하기 위한 수단의 예들은 — ADDTS 응답은 ADDTS 요청에 확인응답함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 상이한 메모리 타입들 중 하나를 표시하는 표시자를 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 상이한 메모리 타입들 중 하나를 표시하는 표시자를 포함하는 블록 확인응답을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 트래픽 식별자들을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드의 하나 이상의 능력들을 표시하는 능력 엘리먼트를 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 체로로 설정된 대화 토큰을 포함하는 추가 블록 확인응답

응답을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 대화 토큰이 제로로 설정되면 블록 확인응답 응답의 하나 이상의 파라미터들을 무시하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274) 또는 프로세싱 시스템(1420) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다른 표시를 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0153]

[00134] 무선 노드로의 송신을 위해 하나 이상의 파라미터들을 출력하기 위한 수단의 예들은 — 하나 이상의 파라미터들은 메모리를 특정함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양을 컴퓨팅하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274) 또는 프로세싱 시스템(1420) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 자유 메모리 공간의 양의 표시를 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 메모리의 크기 및 RBUFCAP(receiver buffer capacity) 필드의 범위에 기초하여 메모리 유닛의 크기를 컴퓨팅하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274) 또는 프로세싱 시스템(1420) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 자유 메모리 공간의 양의 표시를 포함하는 블록 확인응답 프레임을 생성하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274), 프로세싱 시스템(1420) 또는 프레임 구축기(222 또는 262) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 블록 확인응답 프레임을 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터 블록 확인응답 요청을 수신하기 위한 수단의 예들은 — 블록 확인응답 프레임은 블록 확인응답 요청에 대한 응답으로 생성됨 —, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 메모리 내의 자유 메모리 공간의 양에서의 변화를 추적하기 위한 수단 및 변화를 임계치와 비교하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274) 또는 프로세싱 시스템(1420) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터 ADDBA(add block acknowledgement) 요청을 수신하기 위한 수단의 예들은 — ADDBA 요청은 무선 노드와의 블록 확인응답 세션을 요청함 —, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. ADDBA 요청에 대한 응답으로 ADDBA 응답을 생성하기 위한 수단의 예들은 — ADDBA 응답은 하나 이상의 파라미터들을 포함함 —, 제어기(234 또는 274), 프로세싱 시스템(1420) 또는 프레임 구축기(222 또는 262) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 ADDBA 응답을 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하나 이상의 파라미터들을 포함하는 ADDTS(add traffic) 요청을 생성하기 위한 수단의 예들은, 제어기(234 또는 274), 프로세싱 시스템(1420) 또는 프레임 구축기(222 또는 262) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 ADDTS(add traffic) 요청을 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로부터, ADDTS 요청에 확인응답하는 ADDTS 응답을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 표시자를 출력하기 위한 수단의 예들은 — 표시자는 복수의 상이한 메모리 타입들 중 하나를 표시함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 블록 확인응답을 출력하기 위한 수단의 예들은 — 블록 확인응답은 복수의 상이한 메모리 타입들 중 하나를 표시하는 표시자를 포함함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 복수의 트래픽 식별자들을 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 식별된 데이터 트래픽들 중 적어도 하나를 통해 무선 노드로부터 데이터 유닛들을 수신하기 위한 수단의 예들은, 수신 프로세서(242 또는 282), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 능력 엘리먼트를 출력하기 위한 수단의 예들은 — 능력 엘리먼트는 장치의 하나 이상의 능력들을 표시함 —, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 추가 블록 확인응답

응답을 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 노드로의 송신을 위해 다른 표시를 출력하기 위한 수단의 예들은, 송신 프로세서(224 또는 264), 트랜시버들(226-1 내지 226-N 또는 266-1 내지 266-N) 또는 송신/수신 인터페이스(1430) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0154] [00135] 앞서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이 수단은, 회로, 주문형 집적 회로(ASIC) 또는 프로세서를 포함하는(그러나, 이에 제한되지는 않는) 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 존재하는 경우, 이 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응 수단-및-기능(means-plus-function) 컴포넌트들을 가질 수 있다.

[0155] [00136] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 송신하기 보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스(출력하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 버스 인터페이스를 통해 프레임을, 송신을 위해 RF(radio frequency) 프론트 엔드에 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임은 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(획득하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 수신을 위해 RF 프론트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0156] [00137] 본 명세서에서 사용되는 용어 "결정"은 광범위한 동작들을 포함한다. 예를 들어, "결정"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 유도, 검사, 검색(예를 들어, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 검색), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 수신(예를 들어, 정보 수신), 액세스(예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택, 선정, 설정 등을 포함할 수 있다.

[0157] [00138] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나"로 지칭되는 구문은 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 예를 들어, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐만 아니라 다수의 동일한 엘리먼트의 임의의 결합(예를 들어, 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 순서화)을 커버하는 것으로 의도된다.

[0158] [00139] 본 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로 프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0159] [00140] 본 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 당업계에 공지된 임의의 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 사용될 수 있는 저장 매체의 몇몇 예로는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 플래쉬 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM 등이 포함된다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있고, 다수의 저장 매체에 걸쳐 상이한 프로그램들 사이에서 몇몇 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐 분산될 수 있다. 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

[0160] [00141] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 서로 교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정한 순서가 규정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 변형될 수 있다.

[0161] [00142] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 하드웨어로 구현되는 경우, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드 내의 프로세싱 시스템(예를 들어, 프로세싱 시스템(1420))을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처를 통해 구현될 수 있다. 버스는 프로세싱 시스템



템의 특정 애플리케이션 및 전체적인 설계 제약들에 따라, 임의의 개수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는 프로세서, 머신-판독가능 매체, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수 있다. 버스 인터페이스는 버스를 통해 프로세싱 시스템에, 특히 네트워크 어댑터를 접속시키기 위해 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 액세스 단말(220)(도 2 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 접속될 수 있다. 버스는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 공지되어 있어, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0162] [00143] 프로세서는, 머신-판독가능 매체에 저장된 소프트웨어의 실행을 비롯하여, 버스의 관리 및 일반적 프로세싱을 담당할 수 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수 목적 프로세서들을 사용하여 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어로서 또는 이와 달리 언급되든지 간에, 명령들, 데이터 또는 이들의 임의의 결합을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 머신-판독가능 매체는, 예를 들어, 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 포함할 수 있다. 머신-판독가능 매체는 컴퓨터-프로그램 제품에서 구체화될 수 있다. 컴퓨터-프로그램 제품은 패키징 재료들을 포함할 수 있다.

[0163] [00144] 하드웨어 구현에서, 머신-판독가능 매체는 프로세서와 별개인 프로세싱 시스템의 부품일 수 있다. 그러나, 당업자가 용이하게 이해할 바와 같이, 머신-판독가능 매체, 또는 그것의 임의의 부분은 프로세싱 시스템의 외부에 있을 수 있다. 예를 들어, 머신-판독가능 매체는 전송선, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드와는 별개인 컴퓨터 제품을 포함할 수 있고, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 머신-판독가능 매체, 또는 그것의 임의의 부분은, 캐시 및/또는 범용 레지스터 파일들에서 흔히 있듯이, 프로세서에 통합될 수 있다.

[0164] [00145] 프로세싱 시스템은, 프로세서 기능성을 제공하는 하나 이상의 마이크로프로세서들 그리고 머신-판독가능 매체의 적어도 일부를 제공하는 외부 메모리를 가지며 이들 모두가 외부 버스 아키텍처를 통해 다른 지원 회로와 함께 링크되는, 범용 프로세싱 시스템으로서 구성될 수 있다. 대안적으로, 프로세싱 시스템은 프로세서, 버스 인터페이스, (액세스 단말의 경우) 사용자 인터페이스, 지원 회로, 및 단일 칩으로 통합되는 머신-판독가능 매체의 적어도 일부분을 가지는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)를 사용하여 구현되거나, 또는 하나 이상의 FPGA들(Field Programmable Gate Arrays), PLD들(Programmable Logic Devices), 제어기들, 상태 머신들, 게이트 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 임의의 다른 적절한 회로, 또는 이 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행할 수 있는 회로들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 당업자는 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 따라 프로세싱 시스템에 대해 설명된 기능성을 최상으로 구현하는 방법을 인지할 것이다.

[0165] [00146] 머신-판독가능 매체는 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 전송 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주할 수 있거나, 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분배될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생하는 경우 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 캐시 내로 명령들의 일부를 로딩할 수 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 이후 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 하기에서 소프트웨어 모듈의 기능성을 참조하는 경우, 이러한 기능성이 해당 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현될 수 있다는 점이 이해될 것이다.

[0166] [00147] 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로써, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다



른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 전달하거나 저장하기 위해 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선(IR), 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray® disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 유형의(tangible) 매체)를 포함할 수 있다. 추가로, 다른 양상들에 대해, 컴퓨터-판독가능 매체는 일시적 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

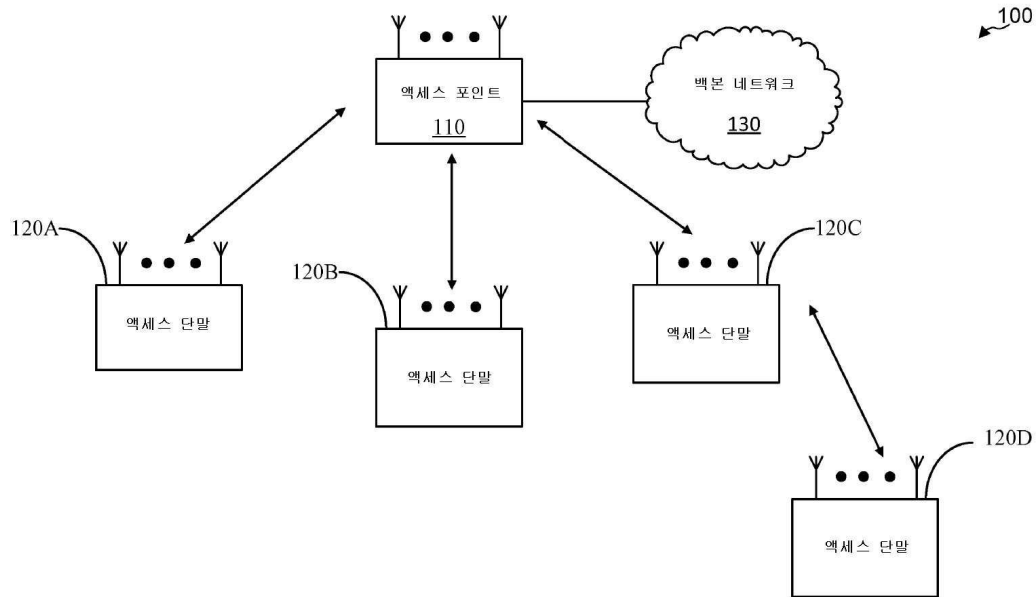
[0167] [00148] 따라서, 특정 양상들은 여기서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된(그리고/또는 인코딩된) 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은, 본 명세서에서 설명되는 동작들을 수행하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들에 대해, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0168] [00149] 또한, 여기서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단이 적용가능한 경우 액세스 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 이와 다르게 획득될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 여기서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 여기서 설명된 다양한 방법들은, 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있고, 따라서, 액세스 단말 및/또는 기지국은 디바이스에 저장 수단을 커플링시키거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 또한, 여기에 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 활용될 수 있다.

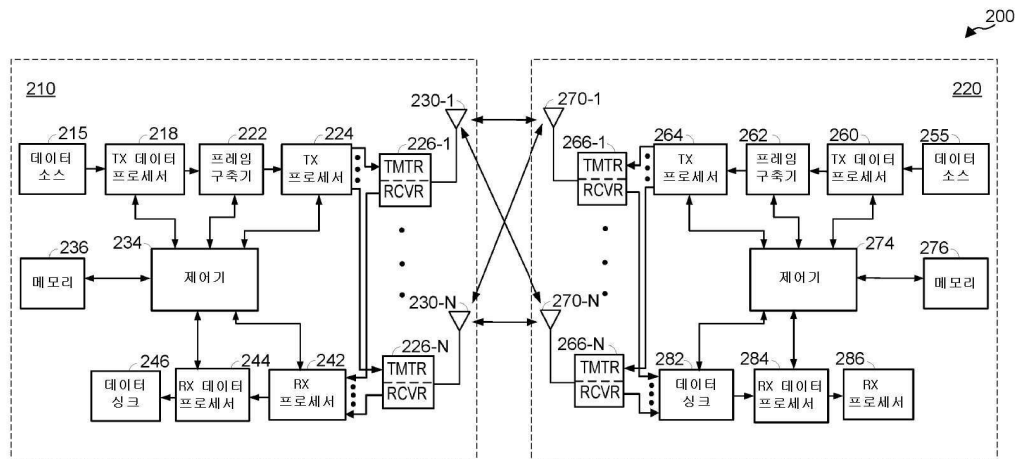
[0169] [00150] 청구항들이 위에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는다는 점이 이해될 것이다. 다양한 수정들, 변화들 및 변경들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않고 진술된 방법들 및 장치의 어레이먼트(arrangement), 동작 및 상세항목들 내에서 이루어질 수 있다.

도면

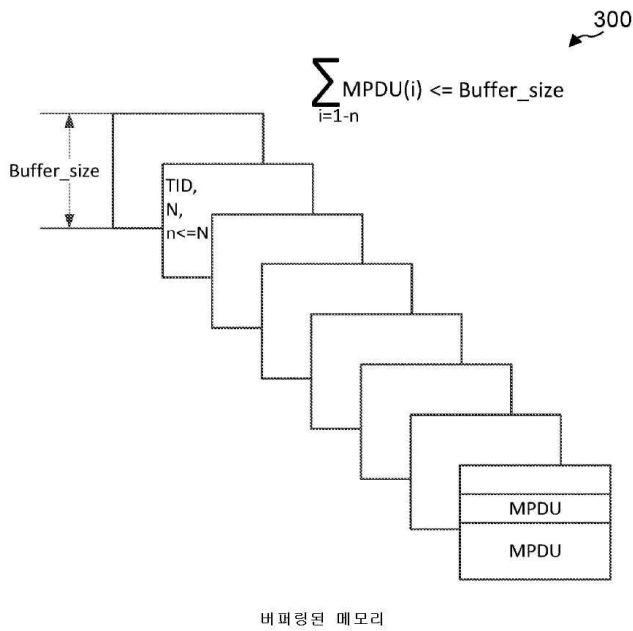
도면1



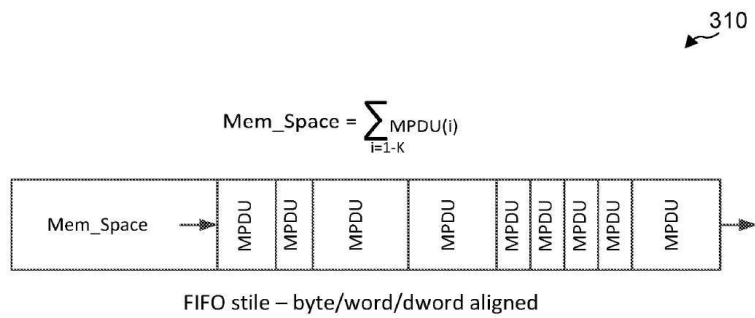
도면2



도면3a



도면3b



도면4



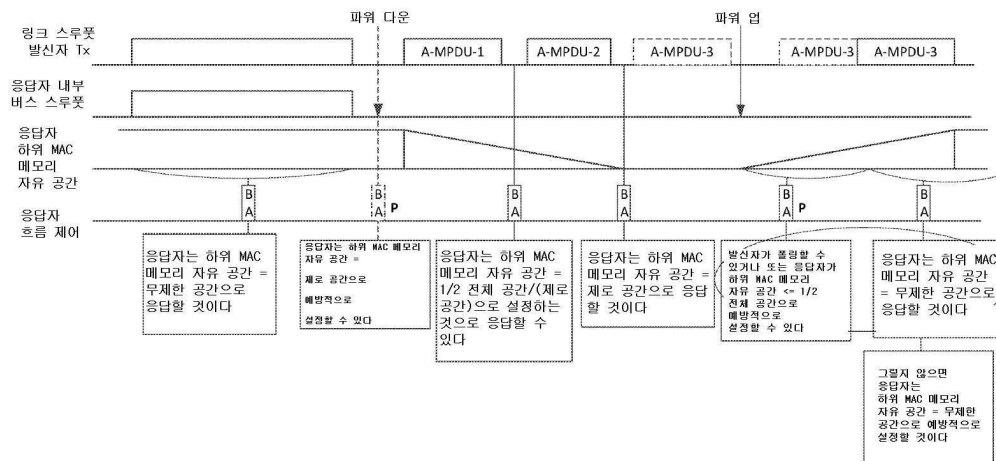
도면5a



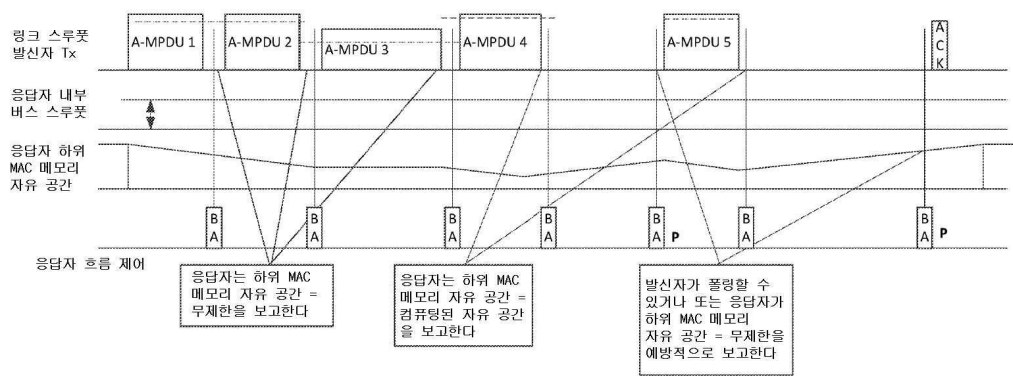
도면5b



도면6



도면7



도면8a

800

순서	정보
1	카테고리
2	블록 Ack 액션
3	대화 토큰
4	블록 Ack 파라미터 세트
5	블록 Ack 타임아웃 값
6	블록 Ack 시작 시퀀스 제어
7	GCR 그룹 어드레스 엘리먼트(선택적)
8	멀티-대역(선택적)
9	TCLAS(선택적)
10	ADDBA 확장(선택적)
11	EDMG 흐름 제어 확장 구성

도면8b

802

순서	정보
1	카테고리
2	블록 Ack 액션
3	대화 토큰
4	상태 코드
5	블록 Ack 파라미터 세트
6	블록 Ack 타임아웃 값
7	GCR 그룹 어드레스 엘리먼트(선택적)
8	멀티-대역(선택적)
9	TCLAS(선택적)
10	ADDBA 확장(선택적)
11	EDMG 흐름 제어 확장 구성

도면9

900

엘리먼트 ID	길이	엘리먼트 ID 확장	RBUF CAP	전보된 수신자 메모리 길이 지수	선택적 서브엘리먼트들
1	1	1	1	1	가변적

도면10a

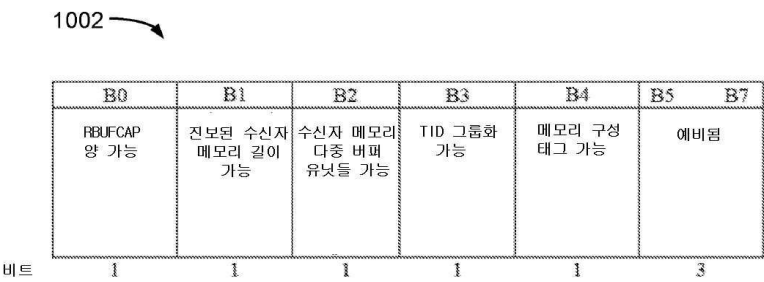
1000

1002

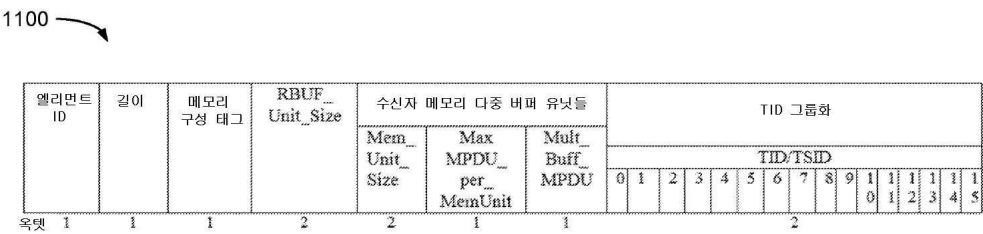
엘리먼트 ID	길이	수신자 메모리 능력들
1	1	1

옥텟

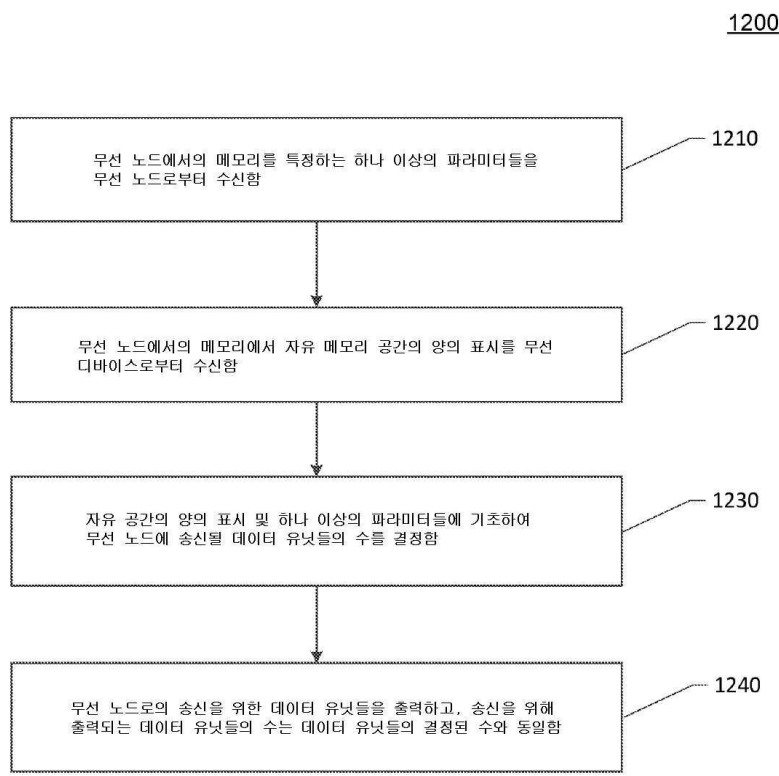
도면10b



도면11



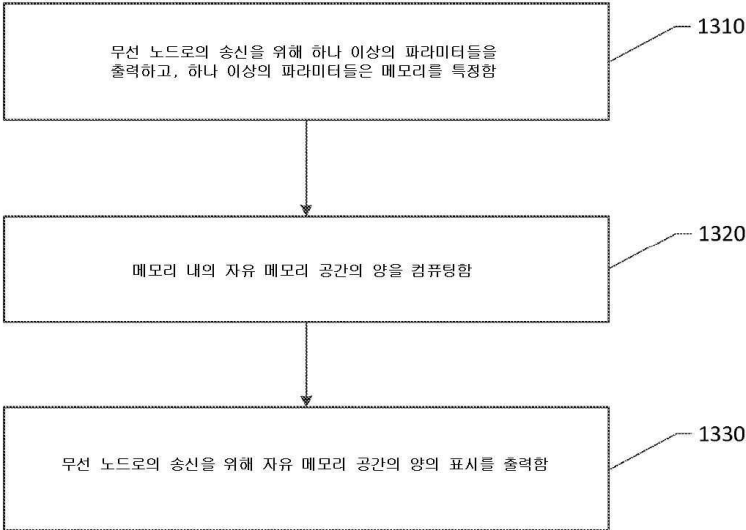
도면12





도면13

1300



도면14

