



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월24일  
(11) 등록번호 10-2126303  
(24) 등록일자 2020년06월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/0417 (2017.01)  
H04B 7/0452 (2017.01)
- (52) CPC특허분류  
H04B 7/0617 (2013.01)  
H04B 7/0421 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7019870
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월15일  
심사청구일자 2019년09월24일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월11일
- (65) 공개번호 10-2018-0104612
- (43) 공개일자 2018년09월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/066947
- (87) 국제공개번호 WO 2017/123379  
국제공개일자 2017년07월20일
- (30) 우선권주장  
62/278,653 2016년01월14일 미국(US)  
15/379,184 2016년12월14일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20150244432 A1  
US20150289147 A1  
US20150333894 A1

- (73) 특허권자  
켈컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
에이탄, 알렉산더 페트루  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
산드로비치, 아미차이  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
바순, 갈  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 20 항

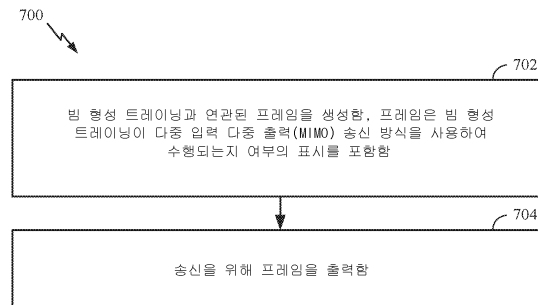
심사관 : 김상우

(54) 발명의 명칭 다중 입력 다중 출력 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝

(57) 요약

본 개시내용의 특정 양상들은 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝에 관한 것이다. 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하도록 구성된 처리 시스템을 포함하는 장치를 제공하는데, 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부를 표시를 포함한다. 이 장치는 또한, 송신을 위해 프레임을 출력하도록 구성된 인터페이스를 포함할 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04B 7/0452* (2013.01)

*H04B 7/0619* (2013.01)

*H04B 7/0695* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

무선 통신을 위한 장치로서,

빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들 - 상기 프레임은 상기 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input and multiple-output) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부를 표시를 포함하며, 상기 프레임은 하나 이상의 비트들을 포함하는 빔 개선(beam refinement) 요청 필드를 포함하고, 상기 하나 이상의 비트들은 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부를 표시를 제공하며, 상기 빔 개선 요청 필드는 상기 MIMO 송신 방식이 단일 사용자(SU: single-user)인지 아니면 다중 사용자(MU: multi-user)인지의 표시를 제공하는 하나 이상의 다른 비트들을 포함함 -;

송신을 위해 상기 프레임을 출력하도록 구성된 제1 인터페이스; 및

상기 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID: multiple sector ID) 페이즈(phase)를 수행하기 위해 사용될 적어도 하나의 제1 섹터의 표시를 획득하도록 구성된 제2 인터페이스를 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은 적어도 하나의 제2 섹터를 사용하여 그리고 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부를 표시에 따라 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈를 수행하도록 구성되고,

상기 제1 인터페이스는 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 피드백 요청을 송신을 위해 출력하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 제1 섹터의 섹터들의 수가 상기 적어도 하나의 제2 섹터의 섹터들의 수와는 다르거나; 또는 상기 적어도 하나의 제2 섹터가 상기 적어도 하나의 제1 섹터 내에 있지 않은 하나 이상의 섹터들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 비트들은 또한 상기 MIMO 송신 방식을 위해 사용될 스트림들의 수를 표시하는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 3**

제1 항에 있어서,

상기 제2 인터페이스는 상기 하나 이상의 다른 비트들이 상기 MIMO 송신 방식이 MU임을 표시한다면, 상기 피드백 요청에 대한 응답으로 상기 프레임과 연관된 피드백을 획득하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 4**

제1 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 프레임에 대한 응답으로 상기 장치에 의해 예상되는 피드백의 타입을 표시하는 피드백 타입 필드를 포함하며,

상기 피드백 타입 필드는 상기 빔 형성 트레이닝을 위해 상기 장치에 의해 사용할 남은 섹터들의 수를 표시하도록 구성된 카운터를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 5**

제1 항에 있어서,  
 상기 프레임은 상기 MIMO 송신 방식과 연관된 무선 주파수(RF: radio frequency) 체인의 표시를 더 포함하는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 6**

제5 항에 있어서,  
 상기 프레임은 상기 RF 체인의 표시를 포함하는 빔 개선 프로토콜(BRP: beam refinement protocol) 필드를 포함하는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 7**

제1 항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 빔 형성 트레이닝 동안, 프레임들 간의 짧은 빔 형성 프레임 간 공간(SBIFS: short beamforming interframe space)에 따른 송신을 위한 복수의 프레임들을 생성하도록 구성되며,  
 상기 프레임들 간의 SBIFS는 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 사용되는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 8**

제1 항에 있어서,  
 상기 프레임은 MID 요청의 수신과는 관계없이 생성되는 MID 그랜트(grant) 필드를 포함하는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 9**

제1 항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 비트들의 제1 값은 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하지 않고 수행됨을 표시하고,  
 상기 하나 이상의 비트들의 제2 값은 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행됨을 표시하는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 비트들의 제2 값은 또한 상기 MIMO 송신 방식을 위해 사용될 스트림들의 수를 표시하는,  
 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 11**

무선 통신을 위한 장치로서,  
 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하도록 구성된 제1 인터페이스 - 상기 프레임은 상기 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input and multiple-output) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함하며, 상기 프레임은 하나 이상의 비트들을 포함하는 빔 개선(beam refinement) 요청 필드를 포함하고, 상기 하나 이상의 비트들은 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 제공하며, 상기 빔 개선 요청 필드는 상기 MIMO 송신 방식이 단일 사용자(SU: single-user)인지 아닌지

면 다중 사용자(MU: multi-user)인지의 표시를 제공하는 하나 이상의 다른 비트들을 포함함 -;

상기 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID: multiple sector ID) 페이즈(phase)를 수행하기 위해 사용될 적어도 하나의 제1 섹터의 표시를 출력하도록 구성된 제2 인터페이스; 및

상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시에 기반하여 적어도 하나의 제2 섹터를 사용하여 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈를 수행하도록 구성되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 MIMO 송신 방식이 SU인지 아니면 MU인지의 표시에 기반하여 상기 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 추가로 구성되며,

상기 제1 인터페이스는 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 피드백 요청을 획득하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 제1 섹터의 섹터들의 수가 상기 적어도 하나의 제2 섹터의 섹터들의 수와는 다르거나; 또는

상기 적어도 하나의 제2 섹터가 상기 적어도 하나의 제1 섹터 내에 있지 않은 하나 이상의 섹터들을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 하나 이상의 비트들은 또한, 상기 MIMO 송신 방식에 사용될 스트림들의 수를 표시하고; 그리고

상기 하나 이상의 프로세서들은 표시된 스트림들의 수를 기초로 상기 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제2 인터페이스는 상기 하나 이상의 다른 비트들이 상기 MIMO 송신 방식이 MU임을 표시한다면, 상기 피드백 요청에 대한 응답으로 상기 프레임과 연관된 피드백을 출력하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 제2 인터페이스는 상기 하나 이상의 다른 비트들이 상기 MIMO 송신 방식이 MU임을 표시한다면, 일정 시간 기간 이후 상기 프레임과 연관된 피드백을 출력하도록 구성되며,

상기 시간 기간은 MU 송신 시퀀스를 기초로 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 프레임에 응답하여 송신될 피드백 타입을 표시하는 피드백 타입 필드를 포함하며, 상기 피드백 타입 필드는 상기 빔 형성 트레이닝을 위해 상기 장치에 의해 사용할 남은 섹터들의 수를 표시하도록 구성된 카운터를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 MIMO 송신 방식과 연관된 무선 주파수(RF) 체인의 표시를 더 포함하고; 그리고

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 MIMO 송신 방식과 연관된 상기 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 17**

제11 항에 있어서,

상기 제1 인터페이스는 상기 빔 형성 트레이닝 동안, 프레임들 간의 짧은 빔 형성 프레임 간 공간(SBIFS)에 따라 복수의 프레임들을 획득하도록 구성되며,

상기 프레임들 간의 SBIFS는 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 사용되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 18**

제11 항에 있어서,

상기 프레임은 MID 요청의 수신과는 관계없이 생성되는 MID 그랜트 필드를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 19**

제11 항에 있어서,

상기 장치는 적어도 하나의 안테나를 더 포함하며,

상기 제1 인터페이스는 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 상기 프레임을 획득하도록 구성되고,

상기 장치는 무선 노드로서 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 20**

무선 노드로서,

적어도 하나의 안테나;

빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들 — 상기 프레임은 상기 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input and multiple-output) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함하며, 상기 프레임은 하나 이상의 비트들을 포함하는 빔 개선(beam refinement) 요청 필드를 포함하고, 상기 하나 이상의 비트들은 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 제공하며, 상기 빔 개선 요청 필드는 상기 MIMO 송신 방식이 단일 사용자(SU: single-user)인지 아니면 다중 사용자(MU: multi-user)인지의 표시를 제공하는 하나 이상의 다른 비트들을 포함함 —

상기 적어도 하나의 안테나를 통한 송신을 위해 상기 프레임을 출력하도록 구성된 제1 인터페이스; 및

상기 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID: multiple sector ID) 페이즈(phase)를 수행하기 위해 사용될 적어도 하나의 제1 섹터의 표시를 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 획득하도록 구성된 제2 인터페이스를 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은 적어도 하나의 제2 섹터를 사용하여 그리고 상기 빔 형성 트레이닝이 상기 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시에 따라 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈를 수행하도록 구성되고,

상기 제1 인터페이스는 상기 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 피드백 요청을 송신을 위해 출력하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 제1 섹터의 섹터들의 수가 상기 적어도 하나의 제2 섹터의 섹터들의 수와는 다르거나; 또는

상기 적어도 하나의 제2 섹터가 상기 적어도 하나의 제1 섹터 내에 있지 않은 하나 이상의 섹터들을 포함하는,  
무선 노드.

**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
- 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

청구항 137

삭제

청구항 138

삭제

청구항 139

삭제

청구항 140

삭제

청구항 141

삭제

청구항 142

삭제

청구항 143

삭제

청구항 144

삭제

청구항 145

삭제

청구항 146

삭제

청구항 147

삭제

청구항 148

삭제

청구항 149

삭제

청구항 150

삭제

청구항 151

삭제

청구항 152

삭제

청구항 153

삭제

청구항 154

삭제

청구항 155

삭제

청구항 156

삭제

청구항 157

삭제

청구항 158

삭제

청구항 159

삭제

청구항 160

삭제

청구항 161

삭제

청구항 162

삭제

청구항 163

삭제

청구항 164

삭제

청구항 165

삭제

청구항 166

삭제

청구항 167

삭제

청구항 168

삭제

청구항 169

삭제

청구항 170

삭제

청구항 171

삭제

청구항 172

삭제

청구항 173

삭제

청구항 174

삭제

청구항 175

삭제

청구항 176

삭제

청구항 177

삭제

청구항 178

삭제

청구항 179

삭제

청구항 180

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 2016년 1월 14일자 출원된 가출원 제62/278,653호를 우선권으로 주장하는, 2016년 12월 14일자 출원된 미국 출원 제15/379,184호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input and multiple-output) 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 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 반송파 FDMA(SC-FDMA: Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 증가하는 대역폭 요건들에 대한 문제를 해결하기 위해, 다수의 STA들이 높은 데이터 스트림들을 달성하면서 채널 자원들을 공유함으로써 단일 액세스 포인트와 통신하도록 허용하는 여러 방식들이 개발되고 있다. 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술은 통신 시스템들에 대한 대중적인 기술로서 부상한 이러한 하나의 접근 방식을 나타낸다. MIMO 기술은 전기 전자 기술자 협회(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준과 같은 여러 무선 통신 표준들에서 채택되었다. IEEE 802.11은 단거리 통신들(예를 들어, 수십 미터 내지 수백 미터)을 위해 IEEE 802.11 위원회에 의해 개발된 무선 근거리 네트워크(WLAN: Wireless Local Area Network) 에어 인터페이스 표준들의 세트를 표시한다.

[0005] 60GHz 대역은 상당한 양의 대역폭 및 전 세계적인 넓은 중첩을 특징으로 하는 비면허 대역이다. 넓은 대역폭은 매우 많은 양의 정보가 무선으로 송신될 수 있음을 의미한다. 그 결과, 상당한 양의 데이터 송신을 각각 필요로 하는 다수의 애플리케이션들이 개발되어 60GHz 대역을 중심으로 한 무선 통신을 가능하게 할 수 있다. 이러한 애플리케이션들에 대한 예들은 게임 컨트롤러들, 모바일 대화형 디바이스들, 무선 고화질 TV(HDTV: high definition TV), 무선 도킹 스테이션들, 무선 기가비트 이더넷 및 기타 여러 가지를 포함하지만, 이들에 한정된 것은 아니다.

[0006] 60GHz 대역에서의 동작들은 더 낮은 주파수들과 비교하여 더 작은 안테나들의 사용을 가능하게 한다. 그러나 더 낮은 주파수들에서 동작하는 것과 비교할 때, 60GHz 대역 주변의 라디오파들은 높은 대기 감쇠를 갖고 대기 가스들, 비, 물체들 등에 의한 보다 높은 흡수 레벨들을 받아, 더 높은 자유 공간 손실을 야기한다. 더 높은 자유 공간 손실은 예컨대, 위상 배열로 배치된 많은 소형 안테나들을 사용함으로써 보상될 수 있다.

[0007] 원하는 방향으로 진행하는 간섭성 빔을 형성하도록 다수의 안테나들이 조정될 수 있다. 이 방향을 바꾸기 위해 전기장이 회전될 수 있다. 결과적인 송신은 전기장을 기초로 분극화된다. 수신기는 변화하는 송신 극성에 적응하거나 매칭하도록 적응할 수 있는 안테나들을 또한 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

[0008] 본 개시내용의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 여러 가지 양상들을 갖는데, 이 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 개시내용의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 뒤따르는 청구항들로 표현되는 본 개시내용의 범위를 한정하지 않으면서, 이제 일부 특징들이 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후, 그리고 특히 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"으로 명명된 섹션을 읽은 후, 본 개시내용의 특징들이 무선 네트워크에서의 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

- [0009] [0009] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝에 관한 것이다.
- [0010] [0010] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하도록 구성된 처리 시스템 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하도록 구성된 제1 인터페이스를 포함한다.
- [0011] [0011] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC: multiple sector ID capture) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID: multiple sector ID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC: beam combining) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스위프(SSW: sector sweep) 프레임을 생성하도록 구성된 처리 시스템, 및 송신을 위해 SSW 프레임을 출력하도록 구성된 인터페이스를 포함한다.
- [0012] [0012] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하도록 구성된 처리 시스템 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스위프(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하도록 구성된 인터페이스를 포함한다.
- [0013] [0013] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하도록 구성된 제1 인터페이스 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0014] [0014] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 섹터 스위프(SSW) 프레임을 획득하도록 구성된 인터페이스, 및 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0015] [0015] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하도록 구성된 인터페이스 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스위프(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0016] [0016] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하는 단계 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0017] [0017] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스위프(SSW) 프레임을 생성하는 단계, 및 송신을 위해 SSW 프레임을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0018] [0018] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하는 단계 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스위프(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0019] [0019] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하는 단계 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0020] [0020] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트

레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 섹터 스윙(SSW) 프레임을 획득하는 단계, 및 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하는 단계를 포함한다.

- [0021] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하는 단계 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0022] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하기 위한 수단 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 수단을 포함한다.
- [0023] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스윙(SSW) 프레임을 생성하기 위한 수단, 및 송신을 위해 SSW 프레임을 출력하기 위한 수단을 포함한다.
- [0024] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하기 위한 수단 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 수단을 포함한다.
- [0025] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하기 위한 수단 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 및 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0026] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 섹터 스윙(SSW) 프레임을 획득하기 위한 수단, 및 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0027] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하기 위한 수단 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 및 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0028] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하고 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 그리고 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.
- [0029] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스윙(SSW) 프레임을 생성하고, 그리고 송신을 위해 SSW 프레임을 출력하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.
- [0030] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하고 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 그리고 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.
- [0031] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하고 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 그리고 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.

- [0032] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 섹터 스윙(SSW) 프레임을 획득하고, 그리고 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.
- [0033] 본 개시내용의 특정 양상들은 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득하고 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 그리고 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하기 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.
- [0034] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하고 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 그리고 적어도 하나의 안테나를 통한 송신을 위해 프레임을 출력하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0035] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스윙(SSW) 프레임을 생성하고, 그리고 적어도 하나의 안테나를 통한 송신을 위해 SSW 프레임을 출력하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0036] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성하고 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 그리고 적어도 하나의 안테나를 통한 송신을 위해 프레임을 출력하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0037] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 적어도 하나의 안테나를 통해 획득하고 - 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함함 -, 그리고 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0038] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID(MID) 페이지, 빔 형성 트레이닝의 다중 섹터 ID 및 빔 결합(BC) 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 적어도 하나의 안테나를 통해 섹터 스윙(SSW) 프레임을 획득하고, 그리고 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0039] 본 개시내용의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 적어도 하나의 안테나, 및 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 적어도 하나의 안테나를 통해 획득하고 - 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함함 -, 그리고 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0040] 앞서 언급된 그리고 관련된 목적들의 이행을 위해, 하나 또는 그보다 많은 양상들은, 이후에 충분히 설명되며 청구항들에서 특별히 지적되는 특징들을 포함한다. 다음 설명 및 첨부 도면들은 하나 또는 그보다 많은 양상들의 특정 예시적인 특징들을 상세히 설명한다. 그러나 이러한 특징들은 다양한 양상들의 원리들이 채용될 수 있는 다양한 방식들 중 몇몇을 나타낼 뿐이며, 이러한 설명은 이러한 모든 양상들 및 그 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0041] 도 1은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 네트워크를 예시한다.
- [0042] 도 2는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 액세스 포인트(AP: access point) 및 STA들의 블록도이다.

- [0043] 도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 디바이스의 블록도이다.
- [0044] 도 4는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 빔 트레이닝 단계를 예시하는 예시적인 호 흐름이다.
- [0045] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 이중 편파 패치 엘리먼트를 예시한다.
- [0046] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 위상 배열 안테나들의 구현에서 신호 전파를 예시하는 도면이다.
- [0047] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 이용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하라는 표시를 제공하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0048] 도 7a는 도 7에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0049] 도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, MIMO 송신 방식을 이용하여 빔 형성 트레이닝을 수행하라는 표시를 수신하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0050] 도 8a는 도 8에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0051] 도 9a는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 빔 개선 프로토콜(BRP: beam refinement protocol) 요청 필드 포맷을 예시한다.
- [0052] 도 9b는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, MIMO 송신 방식이 빔 형성 트레이닝에 사용되는지 여부의 표시 및 대응하는 수의 스트림들을 예시한다.
- [0053] 도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 송신을 위해 섹터 스위프(SSW) 프레임을 출력하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0054] 도 10a는 도 10에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0055] 도 11은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, SSW 프레임을 획득하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0056] 도 11a는 도 11에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0057] 도 12는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, RF 체인의 표시를 제공하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0058] 도 12a는 도 12에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0059] 도 13은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, RF 체인의 표시를 획득하기 위한 예시적인 동작의 흐름도이다.
- [0060] 도 13a는 도 13에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단들을 예시한다.
- [0061] 이해를 용이하게 하기 위해, 도면들에 대해 공통인 동일한 엘리먼트들을 가리키는 데, 가능한 경우, 동일한 참조 부호들이 사용되었다. 일 실시예에서 개시된 엘리먼트들은 구체적인 언급 없이도 다른 실시예들에서 유리하게 활용될 수 있다고 예상된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0042]

[0062] 이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 개시내용의 다양한 양상들이 더 충분히 설명된다. 그러나 본 개시내용은 많은 다른 형태들로 구현될 수 있고, 본 개시내용 전반에 제시되는 어떠한 특정 구조 또는 기능에 국한된 것으로 해석되지 않아야 한다. 그보다, 이러한 양상들은 본 개시내용이 철저하고 완전해지고, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 본 개시내용의 범위를 충분히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들을 기반으로, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시내용의 범위가, 본 개시내용의 임의의 다른 양상과 관계없이 구현되든 아니면 그와 결합되든, 본 명세서에 개시되는 본 개시내용의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다고 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 기술된 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 개시내용의 범위는 본 명세서에서 제시되는 본 개시내용의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 외에 다른 구조, 기능, 또는 구조와 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본 명세서에 개시되는 본 개시내용의 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그보다 많은 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다고 이해되어야 한다.

- [0043] [0063] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝에 관한 것이다. 예를 들어, IEEE 802.11ad에 따른 프레임들의 기존 포맷은 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성을 가능하게 하도록 적용될 수 있다.
- [0044] [0064] 본 명세서에서 "예시적인"이라는 단어는 "일례, 실례 또는 예시로서의 역할"을 의미하는 데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명된 어떠한 양상도 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다.
- [0045] [0065] 본 명세서에서는 특정 양상들이 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시내용의 범위 내에 포함된다. 선호되는 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시내용의 범위는 특정 이익들, 용도들 또는 목적들에 국한된 것으로 의도되는 것은 아니다. 그보다, 본 개시내용의 양상들은 다른 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 폭넓게 적용될 수 있는 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 선호되는 양상들에 대한 하기의 설명 및 도면들에서 예로서 설명된다. 상세한 설명 및 도면들은 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의되는 본 개시내용의 범위를 한정하기보다는 단지 본 개시내용의 실례가 될 뿐이다.
- [0046] [0066] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 직교 다중화 방식을 기반으로 하는 통신 시스템들을 비롯한 다양한 광대역 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA: Spatial Division Multiple Access) 시스템 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템 및 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템을 포함한다. SDMA 시스템은 충분히 서로 다른 방향들을 이용하여 다수의 스테이션들에 속하는 데이터를 동시에 송신할 수 있다. TDMA 시스템은 송신 신호를 서로 다른 타임 슬롯들로 분할함으로써 다수의 스테이션들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있는데, 각각의 타임 슬롯은 서로 다른 스테이션들에 할당된다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 부반송파들로 분할하는 변조 기술인 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing)를 이용한다. 이러한 부반송파들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM에서, 각각의 부반송파는 독립적으로 데이터로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 부반송파들을 통해 송신하도록 인터리빙된 FDMA(IFDMA: interleaved FDMA)를, 인접한 부반송파들의 한 블록을 통해 송신하도록 로컬화된 FDMA(LFDMA: localized FDMA)를, 또는 인접한 부반송파들의 다수의 블록들을 통해 송신하도록 확장된 FDMA(EFDMA: enhanced FDMA)를 이용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 따라 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDMA에 따라 전송된다.
- [0047] [0067] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)로 통합(예를 들어, 이들 내에 구현되거나 이들에 의해 수행)될 수 있다. 일부 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.
- [0048] [0068] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 무선 네트워크 제어기("RNC(Radio Network Controller)"), 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B), 기지국 제어기("BSC(Base Station Controller)"), 기지국 트랜시버("BTS(Base Transceiver Station)"), 기지국("BS(Base Station)"), 트랜시버 기능("TF(Transceiver Function)"), 무선 라우터, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS(Basic Service Set)"), 확장 서비스 세트("ESS(Extended Service Set)"), 무선 기지국("RBS(Radio Base Station)"), 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다.
- [0049] [0069] 액세스 단말("AT(access terminal)")은 가입자국, 가입자 유닛, 이동국(MS: mobile station), 원격국, 원격 단말, 사용자 단말(UT: user terminal), 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비(UE: user equipment), 사용자 스테이션, 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스(cordless) 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP(Session Initiation Protocol)") 전화, 무선 로컬 루프("WLL(wireless local loop)") 스테이션, 개인용 디지털 보조기기("PDA(personal digital assistant)"), 무선 접속 능력을 가진 핸드헬드 디바이스, 스테이션(AP로서의 역할을 하는 "AP STA" 또는 "비-AP STA"와 같은 "STA"), 또는 무선 모뎀에 접속된 다른 어떤 적당한 처리 디바이스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 명세서에 교시된 하나 또는 그보다 많은 양상들은 전화(예를 들어, 셀룰러폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 태블릿, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인용 데이터 보조기기), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS: global positioning system) 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적당한 디바이스로 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, AT는 무선

노드일 수 있다. 이러한 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예를 들어, 인터넷 또는 셀룰러 네트워크와 같은 광역 네트워크)에 대한 또는 이 네트워크로의 접속을 제공할 수 있다.

- [0050] 예시적인 무선 통신 시스템
- [0051] [0070] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 수행될 수 있는 시스템(100)을 예시한다. 예를 들어, 액세스 포인트(110)는 스테이션(STA: station)(120)과의 통신 동안 신호 품질을 향상시키기 위해 빔 형성 트레이닝을 수행할 수 있다. 빔 형성 트레이닝은 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0052] [0071] 시스템(100)은 예를 들어, 액세스 포인트들 및 스테이션들을 갖는 다중 액세스 다중 입력 다중 출력(MIMO) 시스템(100)일 수 있다. 단순하게 하기 위해, 도 1에는 단 하나의 액세스 포인트(110)만 도시된다. 액세스 포인트는 일반적으로, 스테이션들과 통신하는 고정국이고, 또한 기지국 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. STA는 고정적이거나 이동할 수 있으며, 또한 이동국, 무선 디바이스 또는 다른 어떤 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 임의의 주어진 순간에 다운링크 및 업링크를 통해 하나 또는 그보다 많은 STA들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 STA들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 STA들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. STA는 또한 다른 STA와 피어 투 피어 통신할 수 있다.
- [0053] [0072] 시스템 제어기(130)는 이러한 AP들 및/또는 다른 시스템들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. AP들은 예를 들어, 무선 주파수 전력, 채널들, 인증 및 보안에 대한 조절들을 다룰 수 있는 시스템 제어기(130)에 의해 관리될 수 있다. 시스템 제어기(130)는 백홀을 통해 AP들과 통신할 수 있다. AP들은 또한 예를 들어, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0054] [0073] 다음의 개시 부분들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 STA들(120)을 설명할 것이지만, 특정 양상들의 경우 STA들(120)은 또한, SDMA를 지원하지 않는 어떤 STA를 포함할 수 있다. 따라서 이러한 양상들의 경우, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA STA들 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 접근 방식은 적절하다고 여겨질 때, 편리하게, 더 새로운 SDMA STA들이 도입되게 허용하면서, 더 오래된 버전들의 STA들("레거시" 스테이션들)이 기업에 그대로 배치되게 하여 이들의 유효 수명을 연장하게 할 수 있다.
- [0055] [0074] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 다수의 송신 안테나들 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)에는  $N_{ap}$ 개의 안테나들이 장착되어 있고, 액세스 포인트(110)는 다운링크 송신들을 위한 다중 입력(MI: multiple-input) 및 업링크 송신들을 위한 다중 출력(MO: multiple-output)을 나타낸다.  $K$ 개의 선택된 STA들(120)의 세트는 다운링크 송신들을 위한 다중 출력 및 업링크 송신들을 위한 다중 입력을 집합적으로 나타낸다. 순수한 SDMA의 경우,  $K$ 개의 STA들에 대한 데이터 심벌 스트림들이 어떤 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 다중화되지 않는다면,  $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심벌 스트림들이 TDMA 기술, CDMA에 대해서는 서로 다른 코드 채널들, OFDM에 대해서는 부대역들의 개별 세트들 등을 사용하여 다중화될 수 있다면,  $K$ 는  $N_{ap}$ 보다 클 수 있다. 각각의 선택된 STA는 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트에 송신하고 그리고/또는 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트로부터 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 STA에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉,  $N_{ut} \geq 1$ )이 장착될 수 있다.  $K$ 개의 선택된 STA들은 동일한 또는 서로 다른 수의 안테나들을 가질 수 있다.
- [0056] [0075] 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크와 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크와 업링크는 서로 다른 주파수 대역들을 사용한다. MIMO 시스템(100)은 또한 송신을 위해 단일 반송파 또는 다수의 반송파들을 이용할 수 있다. 각각의 STA에는 (예를 들어, 비용 절감을 위해) 단일 안테나 또는 (예를 들어, 추가 비용이 지원될 수 있는 경우에는) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. 또한, STA들(120)이 송신/수신을 서로 다른 타임 슬롯들— 각각의 타임 슬롯이 서로 다른 STA(120)에 할당됨 —로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유한다면, 시스템(100)은 TDMA 시스템일 수 있다.
- [0057] [0076] 도 2는 본 개시내용의 양상들을 구현하는데 사용될 수 있는, 도 1에 예시된 AP(110) 및 UT(120)의 예시적인 컴포넌트들을 예시한다. AP(110) 및 UT(120)의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들은 본 개시내용의 양상들을 실시하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 안테나(224), Tx/Rx(222), 프로세서들(210, 220, 240, 242) 및/또는 제어기(230) 또는 안테나(252), Tx/Rx(254), 프로세서들(260, 270, 288, 290) 및/또는 제어기(280)는 본

명세서에서 설명되고 도 7과 도 7a, 도 8과 도 8a, 도 10과 도 10a, 도 11과 도 11a, 도 12와 도 12a, 그리고/또는 도 13과 도 13a를 참조로 예시되는 동작들을 수행하는 데 사용될 수 있다.

[0058] [0077] 도 2는 MIMO 시스템(100)의 액세스 포인트(110) 및 2개의 STA들(120m, 120x)의 블록도를 예시한다. 액세스 포인트(110)에는  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224a-224ap)이 장착된다. STA(120m)에는  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma-252mu)이 장착되고, STA(120x)에는  $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa-252xu)이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 업링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 각각의 STA(120)는 업링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 다운링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이다. 다음 설명에서, 아래 첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래 첨자 "up"는 업링크를 나타내며, 업링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{up}$ 개의 STA들이 선택되고, 다운링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{dn}$ 개의 STA들이 선택되며,  $N_{up}$ 는  $N_{dn}$ 과 동일할 수 있거나 그렇지 않을 수 있고,  $N_{up}$  및  $N_{dn}$ 은 정적인 값들일 수 있거나 각각의 스케줄링 간격에 대해 변경될 수 있다. 액세스 포인트 및 STA에서 빔 조향 또는 다른 어떤 공간 처리 기술이 사용될 수 있다.

[0059] [0078] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택된 각각의 STA(120)에서, 송신(TX: transmit) 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. 제어기(280)는 메모리(282)와 연결될 수 있다. TX 데이터 프로세서(288)는 STA에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들을 기초로 STA에 대한 트래픽 데이터를 처리(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하여 데이터 심벌 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심벌 스트림에 대한 공간 처리를 수행하여  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 대한  $N_{ut,m}$ 개의 송신 심벌 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 각각의 송신 심벌 스트림을 수신하고 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 업링크 신호를 생성한다.  $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 액세스 포인트로의 송신을 위한  $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0060] [0079] 업링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{up}$ 개의 STA들이 스케줄링될 수 있다. 이러한 STA들 각각은 각자의 데이터 심벌 스트림에 대한 공간 처리를 수행하고, 각자의 송신 심벌 스트림들의 세트를 업링크를 통해 액세스 포인트에 송신한다.

[0061] [0080] 액세스 포인트(110)에서는,  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224a-224ap)이, 업링크를 통해 송신하는  $N_{up}$ 개의 모든 STA들로부터의 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 처리와 상보적인 처리를 수행하여 수신된 심벌 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는  $N_{ap}$ 개의 수신기 유닛들(222)로부터의  $N_{ap}$ 개의 수신된 심벌 스트림들에 대한 수신기 공간 처리를 수행하여  $N_{up}$ 개의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 처리는 채널 상관 행렬 반전(CCMI: channel correlation matrix inversion), 최소 평균 제곱 에러(MMSE: minimum mean square error), 소프트 간섭 제거(SIC: soft interference cancellation) 또는 다른 어떤 기술에 따라 수행된다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림은 각각의 STA에 의해 송신된 데이터 심벌 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림을 그 스트림에 사용된 레이트에 따라 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다. 각각의 STA에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가 처리를 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다. 제어기(230)는 메모리(232)와 연결될 수 있다.

[0062] [0081] 다운링크 상에서는, 액세스 포인트(110)에서 TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링된  $N_{dn}$ 개의 STA들에 대한 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 서로 다른 전송 채널들을 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 STA에 대해 선택된 레이트를 기초로 각각의 STA에 대한 트래픽 데이터를 처리(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는  $N_{dn}$ 개의 STA들에 대한  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심벌 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심벌 스트림들에 대한 (본 개시에서 설명되는 것과 같은 프리코딩 또는 빔 형성과 같은) 공간 처리를 수

행하여  $N_{ap}$ 개의 안테나들에 대한  $N_{ap}$ 개의 송신 심벌 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 각각의 송신 심벌 스트림을 수신하고 처리하여 다운링크 신호를 생성한다.  $N_{ap}$ 개의 송신기 유닛들(222)은  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224)로부터 STA들로의 송신을 위한  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 제공한다. 각각의 STA에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(272)에 그리고/또는 추가 처리를 위해 제어기(280)에 제공될 수 있다.

[0063] [0082] 각각의 STA(120)에서는,  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)이 액세스 포인트(110)로부터  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터 수신된 신호를 처리하여 수신된 심벌 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는  $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의  $N_{ut,m}$ 개의 수신된 심벌 스트림들에 대한 수신기 공간 처리를 수행하여 STA에 대한 복원된 다운링크 데이터 심벌 스트림을 제공한다. 수신기 공간 처리는 CCM, MMSE 또는 다른 어떤 기술에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 STA에 대한 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 복원된 다운링크 데이터 심벌 스트림을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다.

[0064] [0083] 각각의 STA(120)에서, 채널 추정기(278)가 다운링크 채널 응답을 추정하고, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 마찬가지로, 액세스 포인트(110)에서 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하여 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 STA에 대한 제어기(280)는 일반적으로 해당 STA에 대한 다운링크 채널 응답 행렬( $H_{dn,m}$ )을 기초로 해당 STA에 대한 공간적 필터 행렬을 유도한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 행렬( $H_{up,eff}$ )을 기초로 액세스 포인트에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 각각의 STA에 대한 제어기(280)는 액세스 포인트로 피드백 정보(예를 들어, 다운링크 및/또는 업링크 고유 벡터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 송신할 수 있다. 제어기들(230, 280)은 또한 액세스 포인트(110) 및 STA(120)에서의 다양한 처리 유닛들의 동작을 각각 제어한다.

[0065] [0084] 도 3은 MIMO 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(302)에 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 나타낸다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 예를 들어, 무선 디바이스는 도 7 및 도 8에 각각 예시된 동작들(700, 800)을 구현할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 STA(120)일 수 있다.

[0066] [0085] 무선 디바이스(302)는 이 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 처리 유닛(CPU: central processing unit)으로 지칭될 수 있다. 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory)와 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory)를 모두 포함할 수 있는 메모리(306)는 프로세서(304)에 명령들과 데이터를 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM: non-volatile random access memory)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 일반적으로 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들을 기초로 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수 있다.

[0067] [0086] 무선 디바이스(302)는 또한 무선 디바이스(302)와 원격 노드 간의 데이터 송신 및 수신을 가능하게 하기 위해, 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 반이중 시스템(예컨대, WLAN)과 같은 어떤 경우들에는, 송신기(310)와 수신기(312)가 결합될 수 있다. 송신기(310)와 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 복수의 송신 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착되고 트랜시버(314)에 전기적으로 연결될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.

[0068] [0087] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 이용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심벌당 부반송파당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들을 처리하는 데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.

[0069] [0088] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은 데이터 버스 외에도, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스도 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 서로 연결될 수 있다.

[0070] 예시적인 범 형성 트레이닝

[0071] [0089] 본 개시내용의 양상들은 트레이닝 신호들을 기초로 디바이스들(예컨대, AP들 및/또는 비-AP STA들)의

상대적 회전을 결정하는 데 사용될 수 있다. 어떤 경우에는, 트레이닝 신호들이 예컨대, IEEE 802.11ad 표준에 따른 빔 형성(BF: beamforming) 트레이닝 프로세스의 일부로서 송신될 수 있다. 상대적 회전을 아는 것은 각각의 디바이스가 송신 및 수신을 위한 안테나 세팅들을 최적화하게 할 수 있다.

[0072] [0090] 예시적인 BF 트레이닝 프로세스가 도 4에 예시된다. BF 프로세스는 일반적으로 한 쌍의 밀리미터파 스테이션들, 예컨대 수신기와 송신기에 의해 이용된다. 스테이션들의 각각의 페어링은 그러한 네트워크 디바이스들 간의 후속 통신에 필요한 링크 예산을 확보한다. 이에 따라, BF 트레이닝은 일반적으로, 섹터 스위프를 사용하는 BF 트레이닝 프레임 송신들의 양방향 시퀀스를 수반하며, 각각의 스테이션이 송신과 수신 모두에 대한 적절한 안테나 시스템 세팅들을 결정할 수 있게 하도록 필요한 신호들을 제공한다. BF 트레이닝의 성공적인 완료 후, (예컨대, 밀리미터파) 통신 링크가 설정될 수 있다.

[0073] [0091] 빔 형성 프로세스는 밀리미터파 스펙트럼에서의 통신에 대한 문제들 중 하나를 해결하는 데 도움이 될 수 있는데, 그 문제들 중 하나는 그 높은 경로 손실이다. 이에 따라, 통신 범위를 확장하기 위해 빔 형성 이득을 활용하도록 각각의 트랜시버에 많은 수의 안테나들이 배치된다. 즉, 배열 내의 각각의 안테나로부터 동일한 신호가, 그러나 약간 서로 다른 시점들에 전송된다.

[0074] [0092] 도 4에 예시된 예시적인 BF 트레이닝 프로세스(400)에 도시된 바와 같이, BF 프로세스는 섹터 레벨 스위프(SLS: sector level sweep) 페이즈(410) 및 후속 빔 개선 스테이지(420)를 포함할 수 있다. SLS 페이즈에서, STA들 중 하나는 개시자 섹터 스위프(412)를 수행함으로써 개시자로서의 역할을 하는데, 개시자 섹터 스위프(412)에는 (응답 스테이션이 응답자 섹터 스위프를 수행하는) 응답 스테이션에 의한 송신 섹터 스위프(414)이 뒤따른다. 섹터는 일반적으로 특정 섹터 ID에 대응하는 송신 안테나 패턴 또는 수신 안테나 패턴을 의미한다. 앞서 언급한 바와 같이, 스테이션은 안테나 배열(예컨대, 위상 안테나 배열)에 하나 또는 그보다 많은 능동 안테나들을 포함하는 트랜시버를 가질 수 있다.

[0075] [0093] SLS 페이즈(410)는 일반적으로, 개시 스테이션이 섹터 스위프 피드백(416)을 수신하고 섹터 확인 응답(ACK: acknowledgement)(418)을 전송함으로써, BF를 설정한 후에 종결된다. 개시자 스테이션의 그리고 응답 스테이션의 각각의 트랜시버는 서로 다른 섹터들을 통한 섹터 스위프(SSW) 프레임들의 수신기 섹터 스위프(RXSS: receiver sector sweep) 수신 - 여기서는 연속한 수신들 간에 스위프가 수행됨 -, 그리고 서로 다른 섹터들을 통한 다수의 섹터 스위프(SSW)들(TXSS) 또는 지향성 멀티 기가비트(DMG: directional Multi-gigabit) 비컨 프레임들의 송신 - 여기서는 연속한 송신들 간에 스위프가 수행됨 - 을 수행하도록 구성된다.

[0076] [0094] 빔 개선 페이즈(420) 동안, 각각의 스테이션은 짧은 빔 형성 프레임 간 공간(SBIFS: short beamforming interframe space) 간격만큼 이격된 송신들(422, 424)의 시퀀스를 스위프할 수 있는데, 여기서는 송신기 또는 수신기의 안테나 구성이 송신들 간에 변경되어, 마지막 BRP 피드백(426, 428)의 교환으로 끝날 수 있다. 이런 식으로, 빔 개선은 스테이션이 송신 및 수신 모두에 대해 자신의 안테나 구성(또는 안테나 가중 벡터)을 향상시킬 수 있는 프로세스이다. 즉, 각각의 안테나는 안테나 배열의 각각의 엘리먼트에 대한 여기(excitation)(진폭 및 위상)를 기술하는 가중치들의 벡터를 더 포함하는 안테나 가중 벡터(AWV: antenna weight vector)를 포함한다.

[0077] [0095] 도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 이용될 수 있는 예시적인 이중 편파 패치 엘리먼트(500)를 예시한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 안테나 배열의 단일 엘리먼트가 다수의 편파 안테나들을 포함할 수 있다. 다수의 엘리먼트들이 서로 결합되어 안테나 배열을 형성할 수 있다. 편파 안테나들은 방사상으로 이격될 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 수평 편파 안테나(510) 및 수직 편파 안테나(520)에 대응하는 2개의 편파 안테나들이 수직으로 배치될 수 있다. 대안으로, 임의의 수의 편파 안테나들이 사용될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 엘리먼트의 하나 또는 두 안테나들이 또한 원형으로 분극화될 수 있다.

[0078] [0096] 도 6은 위상 배열 안테나들의 구현에서 신호 전파(600)를 예시하는 도면이다. 위상 배열 안테나들은 (이하 개별적으로는 엘리먼트(610)로 또는 집합적으로는 엘리먼트들(610)로 지칭되는) 동일한 엘리먼트들(610-1 내지 610-4)을 사용한다. 신호가 전파되는 방향은 각각의 엘리먼트(610)에 대해 대략 동일한 이득을 산출하는 한편, 엘리먼트들(610)의 위상들은 서로 다르다. 엘리먼트들에 의해 수신된 신호들은 원하는 방향으로 정확한 이득을 갖는 간섭성 빔으로 결합된다. 안테나 설계의 추가 고려사항은 전기장의 예상 방향이다. 송신기 및/또는 수신기가 서로에 대해 회전되는 경우, 전기장은 방향의 변화 외에도 또한 회전된다. 이는 위상 배열이 특정 극성과 매칭하는 안테나들 또는 안테나 피드들을 사용함으로써 전기장의 회전을 다룰 수 있거나 극성 변화들의 경우에 다른 극성 또는 결합된 극성에 적응할 수 있는 것을 요구한다.

- [0079] [0097] 신호들의 송신기의 양상들을 결정하기 위해 신호 극성에 관한 정보가 사용될 수 있다. 서로 다른 방향들로 분극화된 서로 다른 안테나들에 의해 신호의 전력이 측정될 수 있다. 안테나들은 안테나들이 직교 방향들로 분극화되도록 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 안테나는 제2 안테나에 수직으로 배치될 수 있는데, 여기서 제1 안테나는 수평축을 나타내고 제2 안테나는 수직축을 나타내서 제1 안테나는 수평으로 분극화되고 제2 안테나는 수직으로 분극화된다. 서로에 대해 다양한 각도들로 이격된 추가 안테나들이 또한 포함될 수 있다. 일단 수신기가 송신의 극성을 결정하면, 수신기는 수신된 신호에 안테나를 매칭시킴으로써 수신을 사용하여 성능을 최적화할 수 있다.
- [0080] 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 이용한 예시적인 빔 형성 트레이닝
- [0081] [0098] IEEE 802.11ad WLAN 표준의 스루풋을 확장하기 위해 IEEE 802.11ay 표준이 개발될 수 있다. IEEE 802.11ay 표준을 위해 단일 사용자(SU: single-user) MIMO 및 다중 사용자(MU: multi-user) MIMO의 지원이 개발될 수 있다.
- [0082] [0099] MIMO 지원의 일부로서, IEEE 802.11ay 표준에서 mmWave(60GHz 대역)의 빔 형성이 지원될 수 있다. 모든 MIMO 경우들은 기존의 빔 형성 프로토콜을 기존 802.11ad 표준에 명시된 대로 적용시킬 수 있다. 기존의 빔 형성 기술들은 빔 개선 프로토콜(BRP), 섹터 스위프(SSW) 메시지들 및 대응하는 필드들, 이를테면 빔 형성 요청 필드(예컨대, BRP 요청 필드)를 기초로 할 수 있다. 그러나 이러한 메시지들은 MIMO 빔 형성에 적절하지 않을 수 있다. 따라서 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성을 가능하게 하도록 IEEE 802.11ad 표준을 적용시킬 필요성이 존재한다.
- [0083] [0100] 본 개시내용의 양상들은 IEEE 802.11ad에 따른 기존 필드들이 재사용될 수 있게 하는 식으로 기존의 IEEE 802.11ad 표준을 IEEE 802.11ay(MIMO 빔 형성)에 사용하도록 적응시키기 위해 IEEE 802.11ad 표준의 필드들, 방법들, 흐름들 및 제약들에 대한 일련의 변경들을 제공한다.
- [0084] [0101] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(700)의 흐름도이다. 동작들(700)은 장치(예컨대, TX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.
- [0085] [0102] 동작들(700)은 702에서, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성함으로써 시작되며, 프레임은 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함한다. 704에서, 장치는 송신을 위해 프레임을 출력할 수 있다.
- [0086] [0103] 도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(800)의 흐름도이다. 동작들(800)은 장치(예컨대, RX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.
- [0087] [0104] 동작들(800)은 802에서, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득함으로써 시작되며, 프레임은 빔 형성 트레이닝이 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 포함한다. 804에서, 장치는 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [0088] [0105] 특정 양상들에서, 프레임은 빔 개선 요청 필드(예컨대, BRP 요청 필드)를 포함할 수 있으며, 이 필드는 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부의 표시를 제공할 하나 또는 그보다 많은 비트들을 포함할 수 있다. 특정 양상들에서, 하나 또는 그보다 많은 비트들은 또한 MIMO 송신 방식에 사용될 스트림들의 수를 표시할 수 있다.
- [0089] [0106] 도 9a는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, 빔 형성 트레이닝이 MIMO 송신 방식을 사용하여 수행되는지 여부를 표시하는 데 사용되는 하나 또는 그보다 많은 비트들 및/또는 대응하는 수의 스트림들을 포함할 수 있는 예시적인 빔 형성 요청 필드(900) 포맷을 예시한다. 예시된 바와 같이, 빔 형성 요청 필드는 이러한 표시를 제공하는 데 사용될 수 있는 하나 또는 그보다 많은 예비 비트들을 포함할 수 있다.
- [0090] [0107] 도 9b는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라, MIMO 송신 방식이 사용되고 있는지 여부를 표시하는 데 사용되는 두 비트들 및 대응하는 수의 스트림들을 예시한다. 특정 양상들에서, 두 비트들은 비트 28 및 비트 29와 같은 빔 형성 요청 필드의 예비 비트들에 대응할 수 있다. 예시된 바와 같이, 두 비트들에 대한 "0" 값은 MIMO 송신 방식이 사용되고 있지 않음을 표시할 수 있다. "01" 값은 2x2 MIMO 송신 방식을 표시할 수 있고, "10" 값은 3x3 MIMO 송신 방식을 표시할 수 있으며, "11" 값은 4x4 MIMO 송신 방식을 표시할 수 있다.

- [0091] [0108] 도 9a에서 제안된 비트들은 IEEE 802.11ad의 기존 필드 포맷들, 기존 프레임들 및 기존 프로시저들을 재사용하면서 MIMO 특정 동작들을 가능하게 할 수 있다. 특정 양상들에서는, MIMO 송신 방식이 사용되는지 여부의 표시, 및 대응하는 수의 스트림들이 빔 형성 트레이닝의 최적화 페이즈 동안 사용될 수 있다.
- [0092] [0109] 특정 양상들에서, 빔 형성 요청 필드(900)는 MIMO 송신 방식이 단일 사용자(SU)인지 아니면 다중 사용자(MU)인지의 표시를 제공할 하나 또는 그보다 많은 비트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 빔 형성 트레이닝에 MU-MIMO 송신 방식이 사용되고 있는지 아니면 SU-MIMO 송신 방식이 사용되고 있는지를 표시하도록 빔 형성 요청 필드(900)의 다른 비트(예컨대, 예비 비트 27)가 재할당될 수 있다. 예를 들어, 이 비트가 설정될 때, 이는 빔 형성 요청 필드(900)가 MU-MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝을 요청하고 있음을 표시한다. 이러한 비트가 빔 형성 요청 필드(900)가 MU-MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝을 요청하고 있음을 표시한다면, 피드백 요청에 대한 응답으로 피드백이 획득되거나 혹은 출력될 수 있다. 비트가 클리어될 때, 이는 빔 형성 요청 필드(900)가 단일 입력 단일 출력(SISO: single-input and single-out) 송신 방식 또는 SU-MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝을 요청하고 있음을 표시한다.
- [0093] [0110] 이러한 추가 비트는 IEEE 802.11ad 표준의 기존 필드 포맷들, 기존 프레임들 및 기존 프로시저들을 재사용하면서 MU-MIMO 특정 동작들의 수행을 가능하게 할 수 있다.
- [0094] [0111] IEEE 802.11ad 표준에서, 피드백 타입 필드("FBCK-TYPE 필드")가 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임에 포함될 수 있다. 이러한 피드백 타입 필드는 프레임의 송신에 대한 응답으로 예상된 피드백의 타입을 표시하는데 사용될 수 있다. 더욱이, 피드백 타입 필드는 IEEE 표준 802.11ad에 따라, 신호대 잡음비(SNR: signal-to-noise ratio) 하위 필드 및 채널 측정 하위 필드에서 측정들의 수를 표시할 수 있는 측정들의 수 필드( $N_{meas}$ )를 포함할 수 있다.
- [0095] [0112] 빔 형성 트레이닝(예컨대, 빔 형성 트레이닝의 BRP 페이즈)은 다중 섹터 ID 캡처(MIDC) 페이즈, 다중 섹터 ID 페이즈, MID + 빔 결합(BC) 페이즈, 및 BC 페이즈와 같은 다수의 페이즈들을 수반할 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에서, MIMO 송신 방식을 사용하는 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 전송된 빔 형성 트레이닝 프레임들(예컨대, BRP 프레임들)은  $N_{meas}$  필드의 값을 섹터 카운트다운으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 섹터 카운트다운은 빔 형성 트레이닝 동안 송신을 위해 남은 섹터들의 수를 표시하도록 구성된 카운터일 수 있다.
- [0096] [0113] IEEE 802.11ad에 따르면, 피드백 타입 필드는 SNR 존재 필드 및 채널 측정 존재 필드와 같은 다수의 필드들을 포함할 수 있다. 이러한 필드들은 채널 측정 피드백의 일부로서, SNR 하위 필드와 같은 다른 하위 필드들인 필드들의 존재를 표시하는 데 사용될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에서, BRP 송신들에는, 측정들의 피드백 엘리먼트들이 없을 수 있으며, 따라서 이러한 모든 "존재" 필드들은 0으로 설정될 수 있다.
- [0097] [0114] 특정 양상들에서,  $N_{meas}$  필드는 IEEE 802.11ad 표준에 명시된 "섹터 스윙 필드"에서 "CDOWN" 필드와 동일한 행위를 가질 수 있다. CDOWN 필드는 TXSS의 끝까지 남은 지향성 DMG 비컨 프레임 송신들의 수, 또는 TXSS 및/또는 RXSS의 끝까지 남은 SSW 프레임 송신들의 수를 표시하는 다운-카운터이다. 이 필드는 마지막 프레임 DMG 비컨 및 SSW 프레임 송신에서 0으로 설정될 수 있다.
- [0098] [0115]  $N_{meas}$  필드를 사용하여 섹터 카운트다운을 표시함으로써, 섹터 카운트다운이 BRP 프레임에 표시될 수 있는데, 그렇지 않은 경우에 BRP 프레임은 이러한 표시를 제공하지 않을 수 있고 섹터 카운트다운의 표시에 사용될 수 있는 예비 비트들을 갖지 않을 수 있다. 이는 IEEE 802.11ad 표준의 기존 필드 포맷들, 기존 프레임들 및 기존 프로시저들을 재사용하면서 빔 형성 트레이닝 동안 MIMO MID 특정 동작들을 가능하게 한다.
- [0099] [0116] 빔 형성 트레이닝 동안, 다수의 BRP 프레임들이 송신될 수 있다. IEEE 802.11ad에 따르면, BRP 프레임들은 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안 프레임들 간의 짧은 프레임 간 공간(SIFS: short interframe space)을 이용하여 송신될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에서, BRP 프레임들은 MIMO 송신 방식을 사용하는 빔 형성의 MID 페이즈 동안 프레임들 간의 짧은 빔 형성 프레임 간 공간(SBIFS)을 이용하여 송신될 수 있다. 프레임들 간의 SBIFS를 이용하여 BRP 프레임을 송신함으로써, 송신 시간이 단축될 수 있으며, 이는 수반되는 모든 디바이스들에 대한 전력 소비를 절감하고 매체 이용을 절감한다.
- [0100] [0117] 기존의 빔 형성 트레이닝 프로토콜들(예컨대, IEEE 802.11ad)에 따른 빔 형성 트레이닝은 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 및 BC 페이즈 동안 요청 메시지에 대한 응답으로 전송될 그랜트(grant) 메시지에 대해 특정할 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에서, MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝의 MID 페이즈 동안, MID 그랜트(예컨대, MID 그랜트 필드 = 1) 및 관련 정보 엘리먼트들과 함께 BRP 프레임이 전송될 수 있으며,

MID 그랜트는 이전 MID 요청에 대한 응답이 아닐 수 있다. 그랜트를 수신하는 장치가 예를 들어, MID 요청에 대한 응답이 아닌 그랜트 때문에 응할 수 없다면, 그 수신 장치는 에러 메시지를 전송할 수 있다. 이러한 변경은 단축된 프로토콜 지속기간을 가능하게 하여, 어떠한 부정적인 영향도 없이 (예컨대, IEEE 802.11ad에 따른) 기존의 프레임 포맷을 재사용하면서, 시간, 전력 및 매체 이용을 절감한다.

- [0101] [0118] 기존의 프로토콜은 MID 메시지들의 송신기가 수신기에 의해 표시되는 섹터들의 리스트를 사용하는 것을 특정할 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11ad는 빔 형성 트레이닝의 수신 MID 페이지에서, 응답자가 선택된 송신 섹터들 중 하나로부터 각각 하나의 수신 BRP 패킷을 송신해야 함을 표시한다.
- [0102] [0119] 본 개시내용의 특정 양상들에서, MID 송신기는 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝의 MID 페이지 동안 수신기에 의해 표시된 섹터들로부터 섹터들을 제거 및/또는 추가할 수 있다. 즉, MID 송신기는 MIMO 빔 형성을 개선할 알고리즘에 따라 섹터들을 추가 및/또는 제거할 수 있다. 예를 들어, 송신기가 MIMO 빔 형성 동안 섹터들을 추가 및/또는 제거할 수 있게 함으로써, 송신기는 다수의 수신기들과의 빔 형성을 수행하는 것이 가능할 수 있다. 송신기는 제1 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터 및 제2 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터의 표시를 획득할 수 있고, 제1 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터의 섹터들의 수는 제2 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터의 섹터들의 수와는 다르거나, 혹은 제2 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터는 제1 수신기에 의한 적어도 하나의 섹터 내에 있지 않은 하나 이상의 섹터들을 포함한다. 송신기는 예를 들어, 제1 수신기 및 제2 수신기에 의해 표시된 제1 섹터 및 제2 섹터 모두를 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행할 수 있어 송신기는 제1 수신기와 제2 수신기 모두를 함께 트레이닝할 수 있다.
- [0103] [0120] 이러한 변경은 단축된 송신 시간을 가능하게 하며, 이는 기존의 프레임 포맷을 재사용하면서, 수반된 모든 디바이스들에 대한 전력 소비를 직접 절감하고 매체 이용을 절감한다. 이 기술은 또한 이용 가능한 모든 섹터들을 사용하여 섹터 레벨 스위프(SLS)를 피하면서, MIMO 빔 형성을 개선하기 위한 이러한 섹터들의 사용을 가능하게 한다.
- [0104] [0121] 예를 들어, MU-MIMO 송신 방식을 사용하여 다수의 수신기들(예컨대, STA들)과 빔 형성 트레이닝을 수행할 때, 하나보다 많은 STA가 MID 수신 활동들을 수신하여 수행할 수 있다. 따라서 하나보다 많은 STA가 BRP 프레임들을 수신하고 BRP 프레임에 대한 피드백을 송신하고 있을 수 있다. 따라서 다수의 수신기들 각각으로부터의 BRP 피드백이 충돌하여 서로 간섭을 야기할 수 있다.
- [0105] [0122] 본 개시내용의 특정 양상들은 각각의 수신기가 BRP 프레임을 수신한 후 자동으로 BRP 피드백을 송신하는 것을 방지할 수 있다. 그보다, 각각의 수신기는 다중 사용자 시퀀스에 따라 BRP 프레임에 대응하는 피드백을 전송할 수 있다. 예를 들어, 각각의 수신기는 피드백 요청과 같은 표시의 수신시, 또는 각각의 수신기로부터의 BRP 피드백 송신들이 충돌하지 않도록 미리 결정된 시간 기간(예컨대, 타임아웃 기간)을 대기한 후 피드백을 송신하도록 구성될 수 있다. 타임아웃 기간은 에러 경우들을 처리하고 데드 록(dead-lock) 상황을 피하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 변경은 MU-MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝의 MID 페이지에 대한 기존 BRP 프레임들의 재사용을 가능하게 하면서, 응답(피드백 메시지) 충돌을 피한다.
- [0106] [0123] 빔 형성 트레이닝의 섹터 레벨 스위프(SLS) 페이지는 비컨 송신 간격(BTI: beacon transmission interval) 및 데이터 전송 간격(DTI: data transfer interval)으로 SSW 프레임들을 이용한 TXSS를 수신할 수 있다. IEEE 802.11-REVmc/D4.3에서는, 섹터 스위프의 일부로서 송신된 프레임이 트레이닝(TRN: training) 필드들을 포함하지 않는다고 표시되었다.
- [0107] [0124] 본 개시내용의 특정 양상들은 MIDC 페이지, MID 페이지, MID+BC 페이지 및 BC 페이지 중 적어도 하나에서 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 동안 SSW 프레임들이 사용될 수 있음을 제공한다.
- [0108] [0125] 도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1000)의 흐름도이다. 동작들(1000)은 장치(예컨대, TX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.
- [0109] [0126] 동작들(1000)은 1002에서, 빔 형성 트레이닝의 MIDC 페이지, 빔 형성 트레이닝의 MID 페이지, 빔 형성 트레이닝의 MID 및 BC 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 송신을 위한 섹터 스위프(SSW) 프레임을 생성함으로써 시작된다. 1004에서, 장치는 송신을 위해 SSW 프레임을 출력할 수 있다.
- [0110] [0127] 도 11은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1100)의 흐름도이다. 동작들(1100)은 장치(예컨대, RX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스

포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.

- [0111] [0128] 동작들(1100)은 1102에서, 빔 형성 트레이닝의 MIDC 페이지, 빔 형성 트레이닝의 MID 페이지, 빔 형성 트레이닝의 MID 및 BC 페이지, 또는 빔 형성 트레이닝의 BC 페이지 중 적어도 하나 동안 섹터 스윙(SSW) 프레임 을 획득함으로써 시작된다. 1104에서, 장치는 SSW 프레임을 사용하여 빔 형성 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [0112] [0129] 특정 양상들에서, SSW 프레임들은 MIDC 페이지, MID 페이지, MID+BC 페이지 및 BC 페이지 중 적어도 하나에서 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성 트레이닝 동안 TRN 필드들을 포함할 수 있다. 빔 형성 트레이닝의 MIDC 페이지, MID 페이지, MID+BC 페이지 및 BC 페이지 동안 SSW 프레임들이 TRN 필드들을 포함할 수 있게 함으로써, 송신 시간이 단축될 수 있으며, 이는 IEEE 802.11ad의 기존의 프레임 포맷을 재사용하면서, 수반되는 모든 디바이스들에 대한 전력 소비를 절감하고 매체 이용을 절감한다.
- [0113] [0130] IEEE 802.11ad에 따른 SSW 필드 및 BRP 필드는 안테나 ID를 포함할 수 있는데, 이는 또한 "DMG 안테나 ID"로도 지칭될 수 있다. 안테나 ID는 송신기가 현재 송신에 사용하고 있는 DMG 안테나를 표시할 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에서는, 빔 형성 트레이닝에 MIMO 송신 방식을 사용할 때, RF 체인을 표시하기 위해 SSW 필드 및 BRP 필드의 안테나 ID 필드가 재할당될 수 있다. RF 체인 ID는 MIMO 송신 또는 수신 처리 체인과 연관된 RF 체인을 특정하는 인덱스일 수 있다. MIMO를 지원하는 STA는 그 STA가 가진 RF 체인들 각각을 통해 독립적인 공간 스트림들을 송신/수신하는 것이 가능할 수 있다. 이러한 변경은 IEEE 802.11ad에 따른 기존 필드들을 사용함으로써 MIMO 송신 방식을 이용한 빔 형성에 중요할 수 있는 RF 체인 ID 필드의 시그널링을 가능하게 한다.
- [0114] [0131] 도 12는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1200)의 흐름도이다. 동작들(1200)은 장치(예컨대, TX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.
- [0115] [0132] 동작들(1200)은 1202에서, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 생성함으로써 시작되며, 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함한다. 1204에서, 장치는 송신할 프레임을 출력할 수 있다.
- [0116] [0133] 도 13은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1300)의 흐름도이다. 동작들(1300)은 장치(예컨대, RX 디바이스)에 의해, 예를 들어 (예컨대, AP(110) 또는 STA(120)와 같은) 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)에 의해 수행될 수 있다.
- [0117] [0134] 동작들(1300)은 1302에서, 빔 형성 트레이닝과 연관된 프레임을 획득함으로써 시작되며, 프레임은 적어도 하나의 섹터 스윙(SSW) 필드를 포함하고, 여기서 SSW 필드는 빔 형성 트레이닝 동안 사용될 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 포함한다. 1304에서, 장치는 MIMO 송신 방식과 연관된 RF 체인의 표시를 기초로 빔 형성 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [0118] [0135] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 명시되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.
- [0119] [0136] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "~ 중 적어도 하나"를 의미하는 문구는 단일 멤버들을 포함하여 이러한 항목들의 임의의 결합을 의미한다. 일례로, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 그리고 a-b-c뿐만 아니라 여러 개의 동일 엘리먼트를 갖는 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 그리고 c-c-c 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)도 커버하는 것으로 의도된다.
- [0120] [0137] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "결정"이라는 용어는 광범위한 동작들을 포괄한다. 예를 들어, "결정"은 계산, 컴퓨팅, 처리, 유도, 연구, 조사(예를 들어, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조의 조사), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 수신(예를 들어, 정보의 수신), 액세스(예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택, 선출, 설정 등을 포함할 수 있다.
- [0121] [0138] 어떤 경우들에는, 프레임을 실제로 송신하기보다는, 디바이스가 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 버스 인터페이스를 통해 프레임을, 송신을 위해 RF 프론트 엔드에 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된

프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 송신을 위해 RF 프론트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0122] [0139] 위에서 설명한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이러한 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그러한 동작들은 비슷한 번호를 가진 대응하는 상대 수단 + 기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 7에 예시된 동작들(700), 도 8에 예시된 동작들(800), 도 10의 동작들(1000), 도 11의 동작들(1100), 도 12의 동작들(1200), 및 도 13의 동작들(1300)은 도 7a에 예시된 수단(700A), 도 8a에 예시된 수단(800A), 도 10a에 예시된 수단(1000A), 도 11a에 예시된 수단(1100A), 도 12a에 예시된 수단(1200A), 및 도 13a에 예시된 수단(1300A)에 각각 대응한다.

[0123] [0140] 예를 들어, 수신하기 위한 수단 및 획득하기 위한 수단은 도 2에 예시된 STA(120)의 수신기(예컨대, 트랜시버(254)의 수신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 수신기(예컨대, 트랜시버(222)의 수신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(224)일 수 있다. 송신하기 위한 수단은 도 2에 예시된 STA(120)의 송신기(예컨대, 트랜시버(254)의 송신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 송신기(예컨대, 트랜시버(222)의 송신기 유닛) 및/또는 안테나(들)(224)일 수 있다. 출력하기 위한 수단은 또한 송신기일 수 있거나 예를 들어, 송신을 위해 프로세서로부터 RF 프론트 엔드로 프레임을 출력하기 위한 버스 인터페이스일 수 있다.

[0124] [0141] 추정하기 위한 수단, 수행하기 위한 수단, 생성하기 위한 수단, 포함하기 위한 수단, 결정하기 위한 수단 및 제공하기 위한 수단은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들, 이를테면 도 2에 예시된 STA(120)의 RX 데이터 프로세서(270), TX 데이터 프로세서(288) 및/또는 제어기(280) 또는 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 TX 데이터 프로세서(210), RX 데이터 프로세서(242) 및/또는 제어기(230)를 포함할 수 있는 처리 시스템을 포함할 수 있다.

[0125] [0142] 특정 양상들에 따르면, 이러한 수단들은 PHY 헤더에서 즉각적인 응답 표시를 제공하기 위해 앞서 설명한 다양한 알고리즘들을 (예를 들어, 하드웨어에서 또는 소프트웨어 명령들을 실행함으로써) 구현함으로써 대응하는 기능들을 수행하도록 구성된 처리 시스템들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 제1 시점에 다른 장치로 송신할 제1 프레임을 출력하기 위한 알고리즘, 제1 프레임에 대한 응답으로 다른 장치에 의해 송신된 제2 프레임을 제2 시점에 획득하기 위한 알고리즘, 및 송신 인터페이스를 통해 다른 장치로 송신할 제3 프레임을 생성하기 위한 알고리즘 - 제3 프레임은 제1 시점과 제2 시점 간의 차를 표시하는 정보 및 제1 프레임의 발사각(angle of departure) 또는 제2 프레임의 도래각(angle of arrival) 중 적어도 하나의 표시를 포함함 - 이 구현된다. 다른 예에서는, 다른 장치로부터 수신된 제1 프레임에 대한 응답으로 다른 장치로 송신할 제2 프레임을 출력하기 위한 알고리즘, 제2 프레임에 대한 응답으로 다른 장치에 의해 송신된 제3 프레임을 획득하기 위한 알고리즘 - 제3 프레임은 제1 시점과 제2 시점 간의 차를 표시하는 정보 및 제1 프레임의 발사각 또는 제2 프레임의 도래각 중 적어도 하나의 표시를 포함함 -, 및 제1 시점과 제2 시점 간의 차 그리고 제1 프레임의 발사각 또는 제2 프레임의 도래각 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여, 다른 장치에 대한 장치의 위치를 추정하기 위한 알고리즘이 구현된다.

[0126] [0143] 본 개시내용과 관련하여 설명한 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명한 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 상업적으로 입수할 수 있는 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 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.

[0127] [0144] 하드웨어로 구현된다면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드의 처리 시스템을 포함할 수 있다. 처리 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는 처리 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는 프로세서, 기계 판독 가능 매체 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크할 수 있다. 버스 인터페이스는 다른 무엇보다도, 네트

워크 어댑터를 버스를 통해 처리 시스템에 접속하는 데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 처리 기능들을 구현하는 데 사용될 수 있다. STA(120)(도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(예를 들어, 키보드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)가 또한 버스에 접속될 수 있다. 버스는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 조절기들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있으며, 이들은 당해 기술분야에 잘 알려져 있고 따라서 더는 설명되지 않을 것이다. 프로세서는 하나 또는 그보다 많은 범용 및/또는 특수 목적용 프로세서들로 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들에 따라 처리 시스템에 대해 설명된 기능을 어떻게 최상으로 구현할지를 인지할 것이다.

[0128] [0145] 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 아니면 달리 지칭되든, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 결합을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 프로세서는 기계 판독 가능 저장 매체에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함하여, 버스의 관리 및 일반적인 처리를 담당할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결될 수 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 예로서, 기계 판독 가능 매체는 송신선, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드와는 별개로 명령들이 저장된 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 포함할 수 있으며, 이들 모두 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 기계 판독 가능 매체 또는 그의 임의의 부분은 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들에서 흔히 있듯이, 프로세서에 통합될 수 있다. 기계 판독 가능 저장 매체의 예들은 예로서, 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, 광 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적당한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다. 기계 판독 가능 매체는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구체화될 수 있다.

[0129] [0146] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있으며, 여러 개의 서로 다른 코드 세그먼트들에, 서로 다른 프로그램들 사이에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 때, 처리 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 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 명령들 중 일부를 캐시로 로딩하여 액세스 속도를 높일 수 있다. 다음에, 하나 또는 그보다 많은 캐시 라인들이 프로세서에 의한 실행을 위해 일반적인 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 아래의 소프트웨어 모듈의 기능을 참조하면, 이러한 기능은 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현된다고 이해될 것이다.

[0130] [0147] 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선(IR: infrared), 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 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®)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 유형 매체)를 포함할 수 있다. 추가로, 다른 양상들의 경우, 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0131] [0148] 따라서 특정 양상들은 본 명세서에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장(및/또는 인코딩)된 컴퓨터 판독 가능 매체

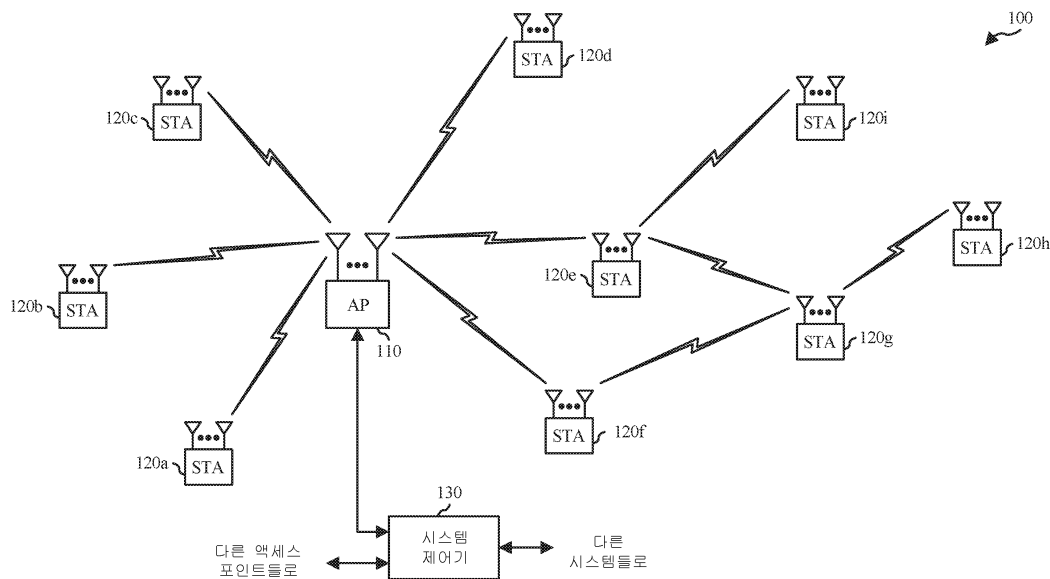
를 포함할 수 있고, 명령들은 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 하나 또는 그보다 많은 프로세서들에 의해 실행 가능하다. 예를 들어, 제1 시점에 다른 장치로 송신할 제1 프레임을 출력하기 위한 명령들, 제1 프레임에 대한 응답으로 다른 장치에 의해 송신된 제2 프레임을 제2 시점에 획득하기 위한 명령들, 및 송신 인터페이스를 통해 다른 장치로 송신할 제3 프레임을 생성하기 위한 명령들 - 제3 프레임은 제1 시점과 제2 시점 간의 차를 표시하는 정보 및 제1 프레임의 발사각 또는 제2 프레임의 도래각 중 적어도 하나의 표시를 포함함 - 이 실행 가능하다. 다른 예에서는, 다른 장치로부터 수신된 제1 프레임에 대한 응답으로 다른 장치로 송신할 제2 프레임을 출력하기 위한 명령들, 제2 프레임에 대한 응답으로 다른 장치에 의해 송신된 제3 프레임을 획득하기 위한 명령들 - 제3 프레임은 제1 시점과 제2 시점 간의 차를 표시하는 정보 및 제1 프레임의 발사각 또는 제2 프레임의 도래각 중 적어도 하나의 표시를 포함함 -, 및 제1 시점과 제2 시점 간의 차 그리고 제1 프레임의 발사각 또는 제2 프레임의 도래각 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여, 다른 장치에 대한 장치의 위치를 추정하기 위한 명령들이 실행 가능하다.

[0132] [0149] 또한, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용 가능한 경우에 STA 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 그리고/또는 이와 달리 획득될 수 있다고 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는 서버에 연결되어 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 할 수 있다. 대안으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 STA 및/또는 기지국이 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD)나 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 디바이스에 연결 또는 제공할 때 다양한 방법들을 얻을 수 있도록, 이러한 저장 수단을 통해 제공될 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명한 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적당한 기술이 이용될 수 있다.

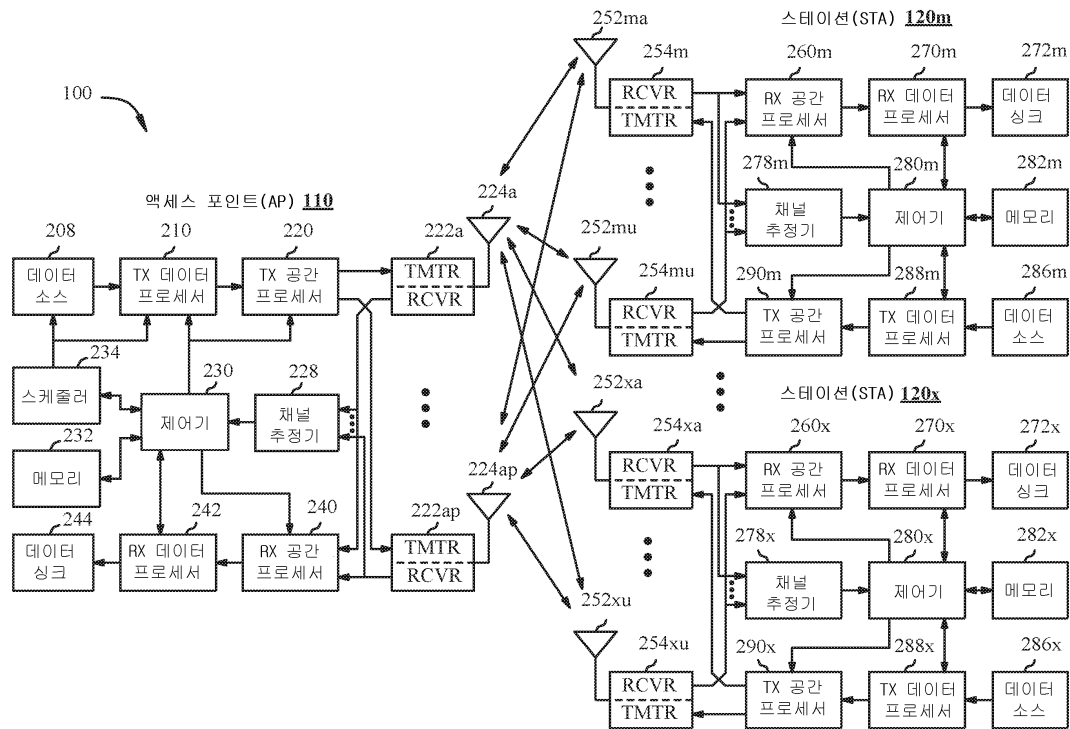
[0133] [0150] 청구항들은 위에서 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들로 한정되지는 않는다고 이해되어야 한다. 위에서 설명한 방법들 및 장치의 배치, 동작 및 세부사항들에 대해 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형들, 변경들 및 개조들이 이루어질 수 있다.

**도면**

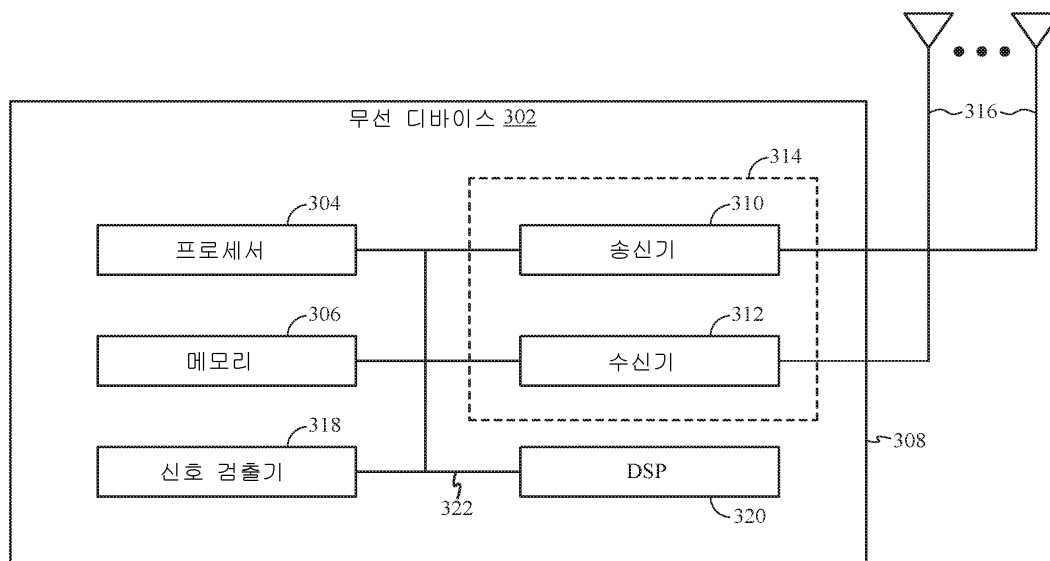
**도면1**



도면2

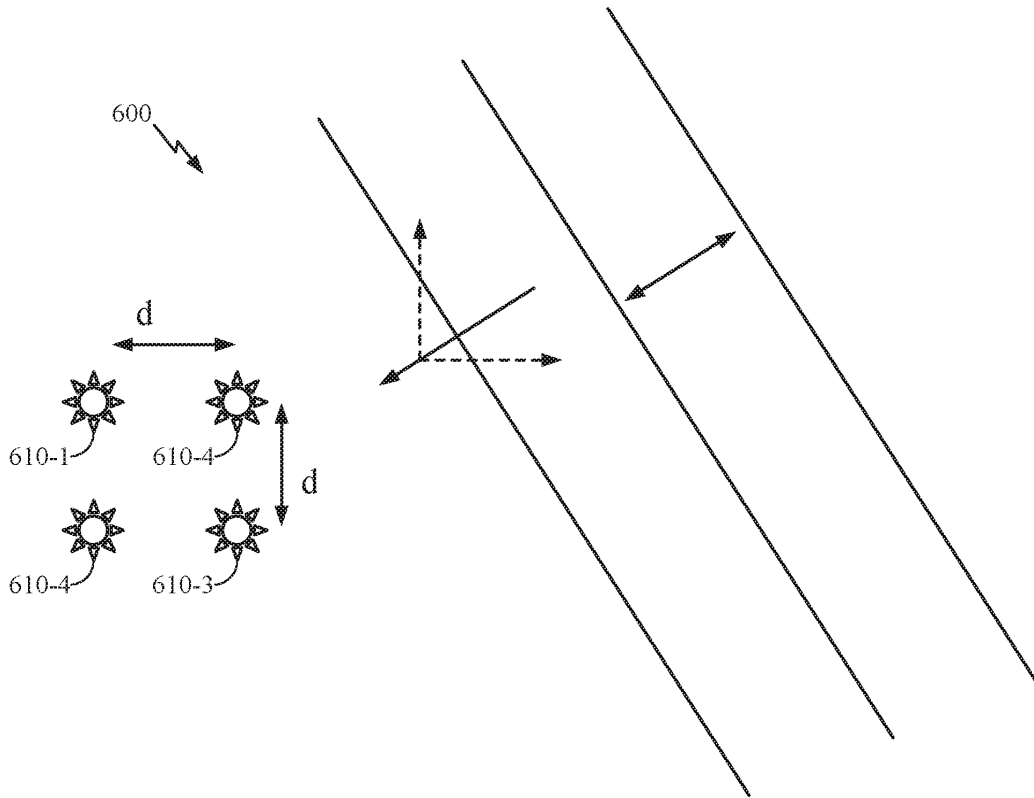


도면3

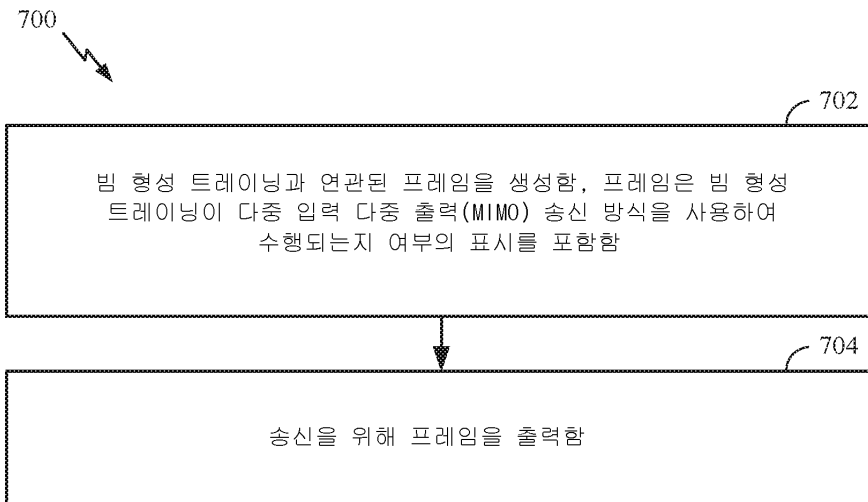




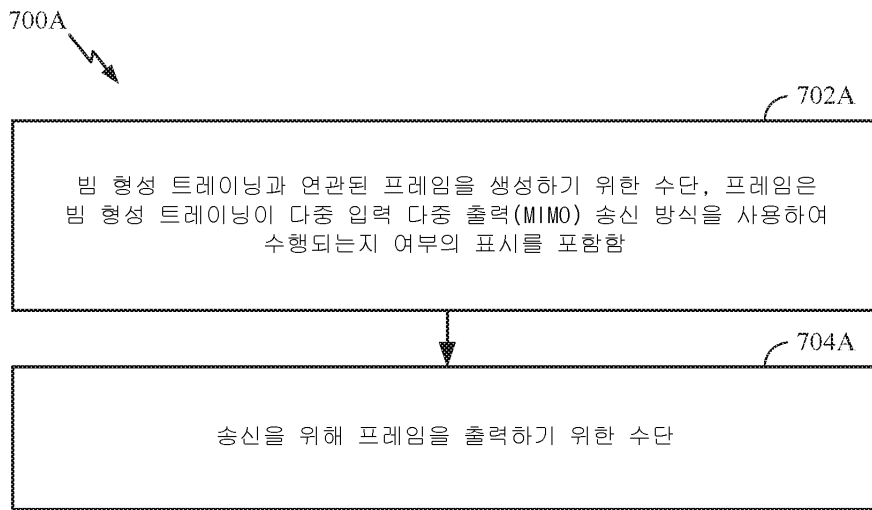
도면6



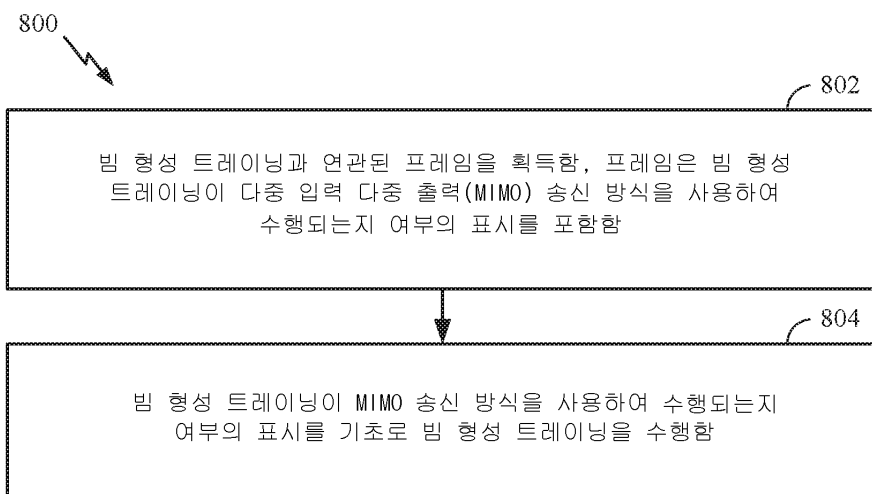
도면7



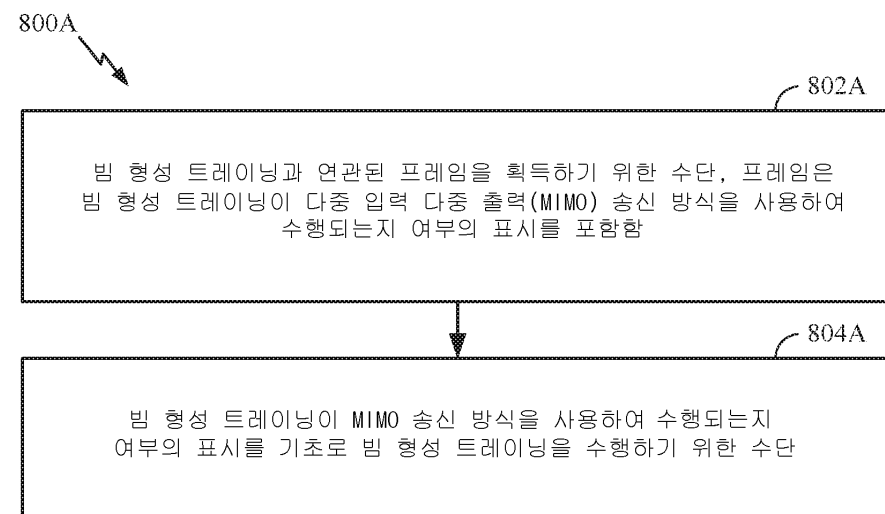
도면7a



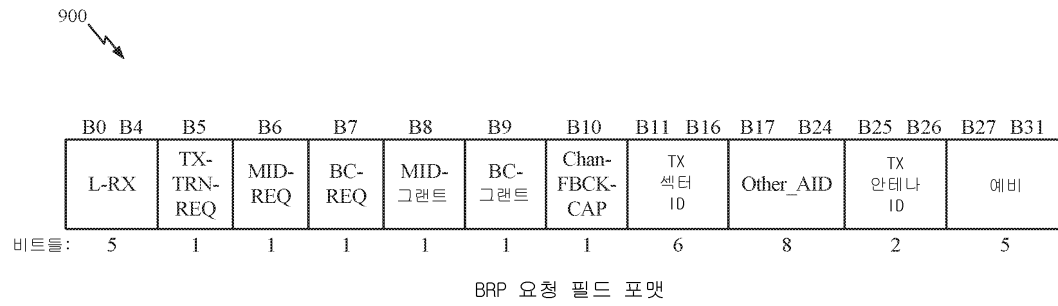
도면8



도면8a



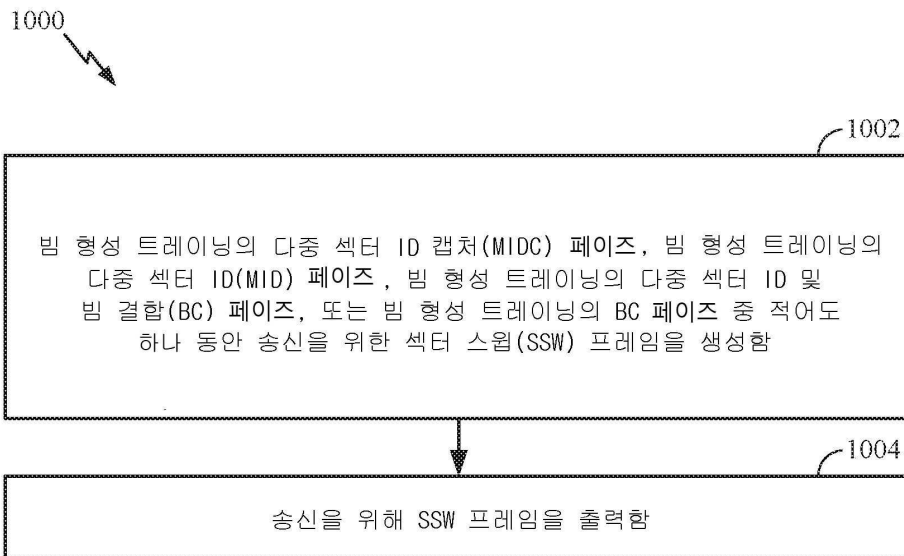
도면9a



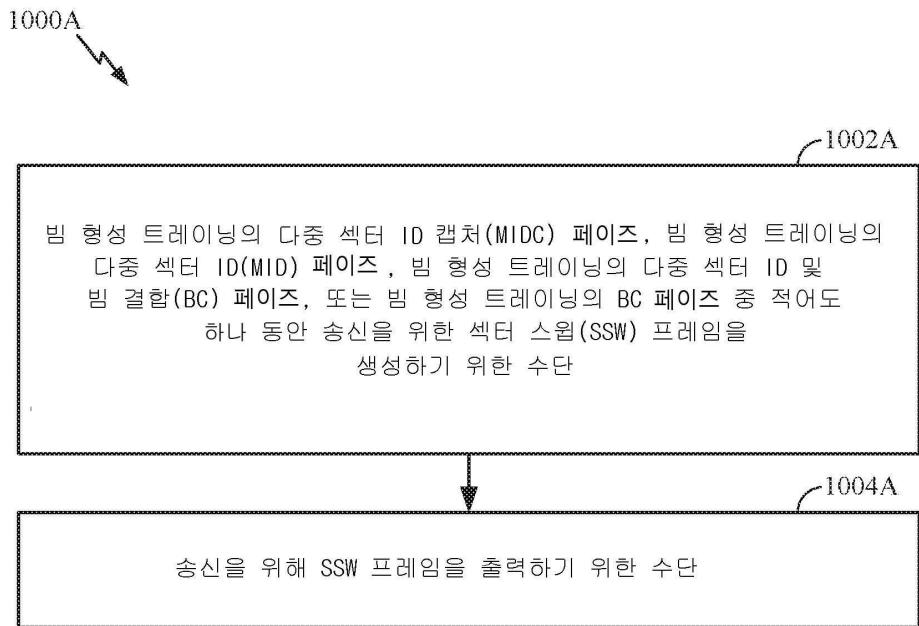
도면9b

비트 28 - 비트 29의 값	의미
00	MIMO 미사용
01	MIMO 2x2
10	MIMO 3x3
11	MIMO 4x4

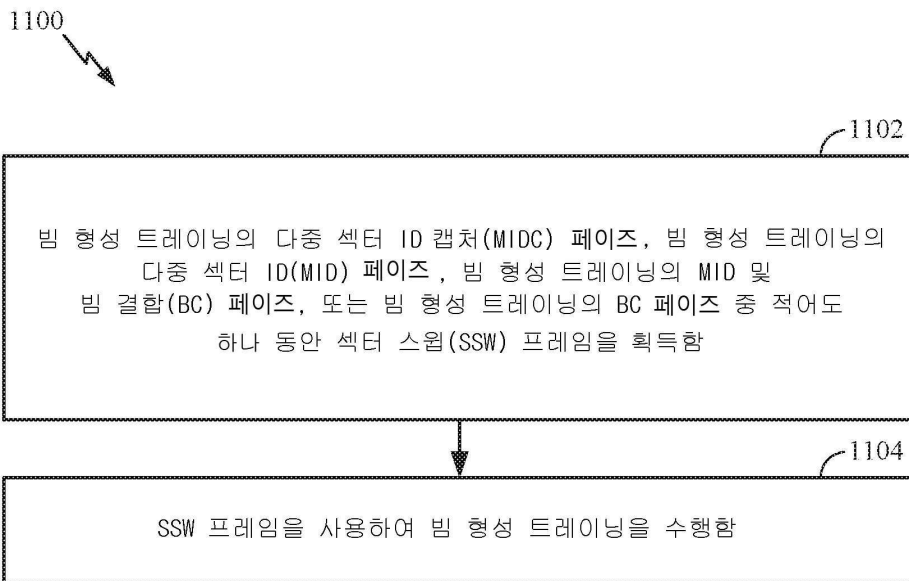
도면10



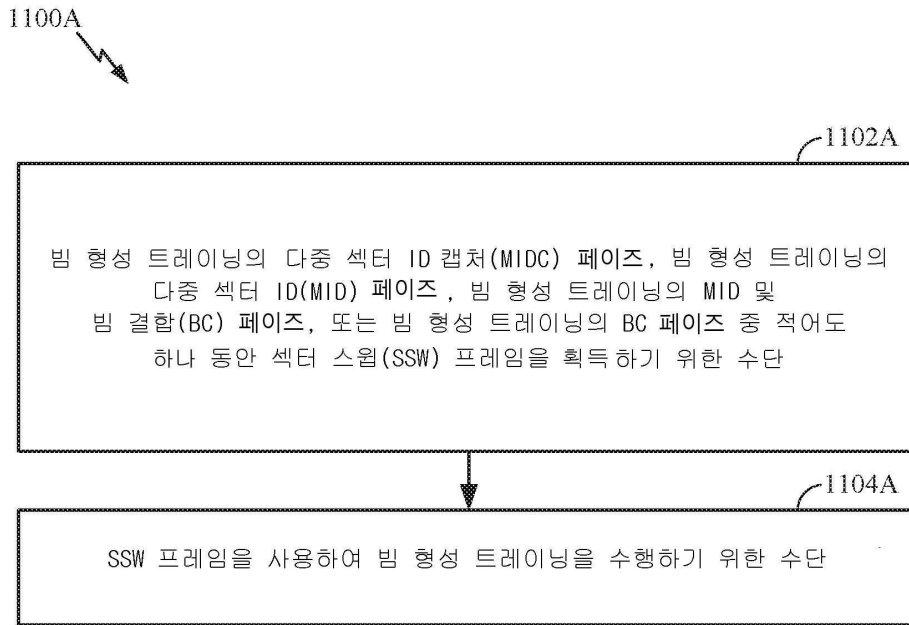
도면10a



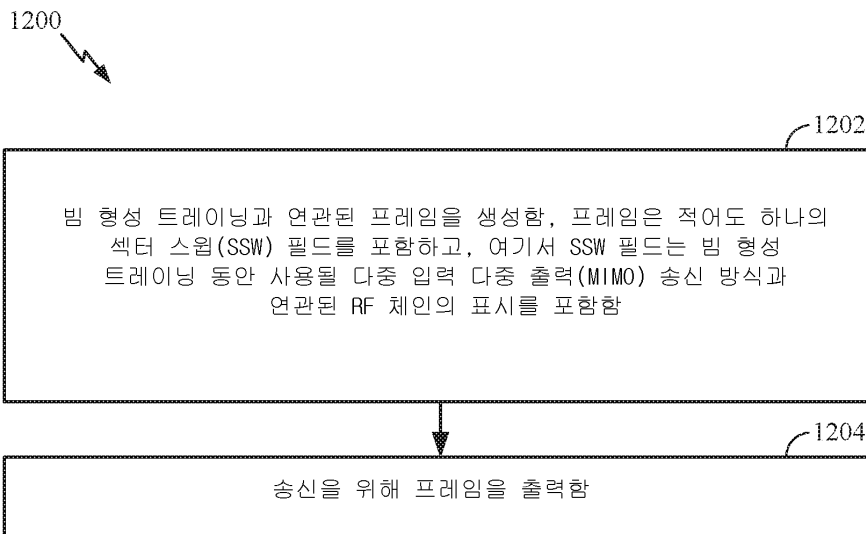
도면11



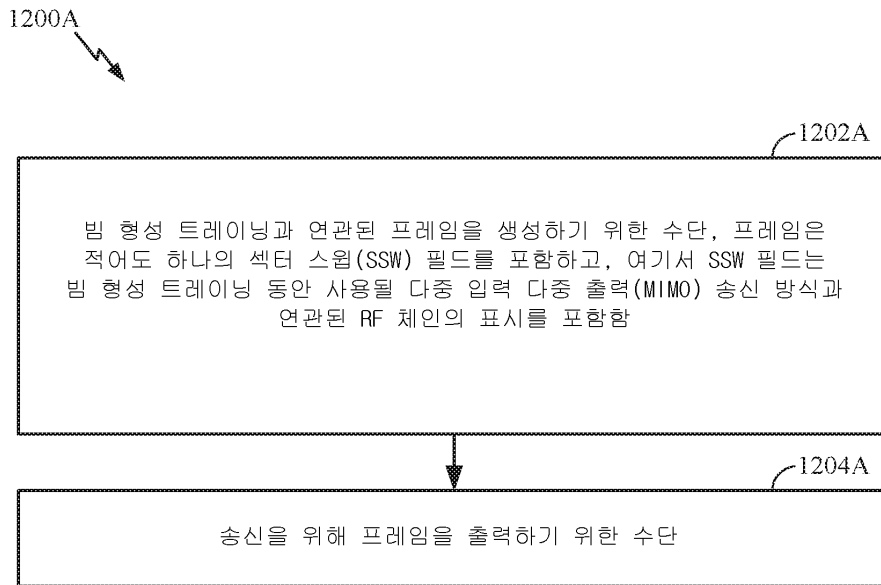
도면11a



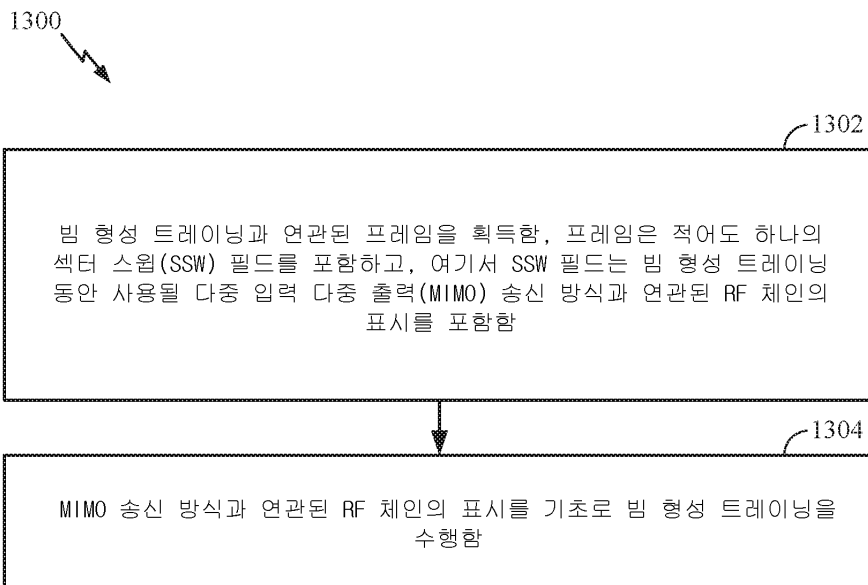
도면12



도면12a



도면13



도면13a

1300A

