



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월04일
(11) 등록번호 10-2529348
(24) 등록일자 2023년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04W 56/004 (2013.01)
H04J 11/0069 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7036306
(22) 출원일자(국제) 2016년06월17일
심사청구일자 2021년06월01일
(85) 번역문제출일자 2017년12월15일
(65) 공개번호 10-2018-0019581
(43) 공개일자 2018년02월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/038138
(87) 국제공개번호 WO 2016/205689
국제공개일자 2016년12월22일
(30) 우선권주장
62/182,395 2015년06월19일 미국(US)
15/184,977 2016년06월16일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090088361 A*
EP02249484 A1
US20110103534 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
왕 마이클 마오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
수 하오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 61 항

심사관 : 황운철

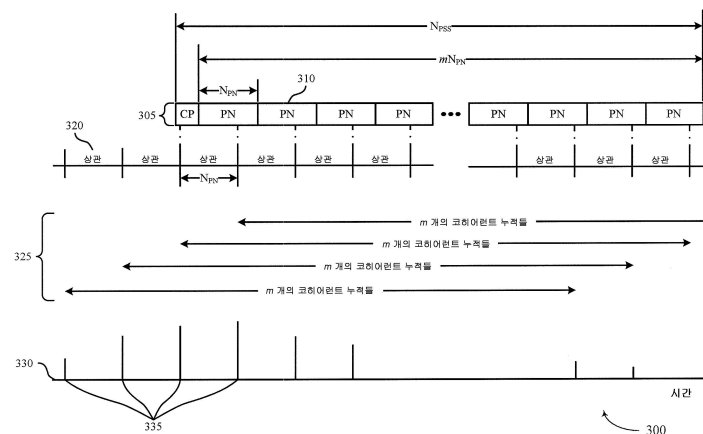
(54) 발명의 명칭 시스템 스캐닝 및 획득

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 기술된다. 사용자 장비(UE)는 동기화 신호를 모니터링하기 위해 비중첩 주기적 간격들의 세트를 식별할 수도 있으며, 그 동기화 신호는 반복된 시퀀스로 이루어지거나 반복된 시퀀스를 포함할 수도 있고; UE는 그 간격들을 사용하여 가능한 타이밍 구조(예를 들어,

(뒷면에 계속)

대표도



서브프레임, 슬롯 등) 경계들을 식별할 수도 있다. UE 는 그 후 가능한 경계들 중 하나가 제 2 동기화 신호를 사용하는 경계라는 것을 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 주기적 간격들에 대응하는 상관 주기들의 시리즈의 각각 동안 누적 상관을 수행할 수도 있다. 누적 상관들 각각은 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함할 수도 있다. 누적 상관들로부터, UE 는 가능한 경계들을 식별할 수도 있다. UE 는 시스템 타이밍을 결정하기 위해 각각의 가능한 경계에 대해 제 2 동기화 신호에 기초하여 세컨더리 상관을 수행할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 56/0005 (2013.01)

H04W 56/0015 (2013.01)

(72) 발명자

갈 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

천 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 시퀀스 반복들에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하는 단계; 및

제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 후보들의 세트로부터 상기 타이밍 구조 경계를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복수의 중첩 누적 간격들을 식별하는 단계; 및

상기 복수의 중첩 누적 간격들의 각각의 중첩 누적 간격에 대해 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 단계로서, 상기 후보들의 세트는 상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 누적 상관들 각각은 상기 복수의 시퀀스 반복들과 연관된 복수의 코히어런트 상관들을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응하는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 페이즈 오프셋을 결정하는 단계로서, 상기 후보들의 세트를 식별하는 단계는 상기 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅하는 단계를 포함하는, 상기 페이즈 오프셋을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 후보들의 세트는 상기 누적 상관들 각각에 대한 크기에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서

상기 후보들의 세트의 각각의 타이밍 구조 경계에 대해 상기 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 타이밍 구조 경계는 상기 세컨더리 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 시퀀스 반복들의 각각의 시퀀스 반복은 동일한 의사-랜덤 노이즈 (PN) 시퀀스를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 신호를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 신호를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 의 적어도 일부를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 적어도 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 그룹을 식별하는 단계; 및

상기 셀 그룹 및 상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터 선택된 주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 그룹은 상기 주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되는, 무선 통신의 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된 비주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 ID 는 상기 비주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신의 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택되는, 무선 통신의 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

제 3 동기화 신호를 수신하는 단계; 및

상기 제 3 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고;

상기 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택되며;

상기 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택되는, 무선 통신의 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

무선 통신을 위한 장치로서,

복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하는 수단;

상기 복수의 시퀀스 반복들에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하는 수단; 및

제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 후보들의 세트로부터 상기 타이밍 구조 경계를 결정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

복수의 중첩 누적 간격들을 식별하는 수단; 및

상기 복수의 중첩 누적 간격들의 각각의 중첩 누적 간격에 대해 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 수단으로서, 상기 후보들의 세트는 상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 누적 상관들 각각은 상기 복수의 시퀀스 반복들과 연관된 복수의 코히어런트 상관들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 복수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 페이즈 오프셋을 결정하는 수단으로서, 상기 후보들의 세트를 식별하는 수단은 상기 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅하는 수단을 포함하는, 상기 페이즈 오프셋을 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 후보들의 세트를 식별하는 수단은 상기 누적 상관들 각각에 대한 크기에 관해 결정하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 25 항에 있어서

상기 후보들의 세트의 각각의 타이밍 구조 경계에 대해 상기 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행하는 수단을 더 포함하고,

상기 타이밍 구조 경계를 결정하는 수단은 상기 세컨더리 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타이밍 구조 경계를 결정하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 시퀀스 반복들의 각각의 시퀀스 반복은 동일한 의사-랜덤 노이즈 (PN) 시퀀스를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 36

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 의 적어도 일부를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 의 일부를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 그룹을 식별하는 수단; 및

상기 셀 그룹 및 상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터 선택된 주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 그룹을 식별하는 수단은 상기 주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀 그룹을 식별하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된 비주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 ID 를 식별하는 수단은 상기 비주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 셀 ID 를 식별하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하는 수단을 더 포함하고,

상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 25 항에 있어서,

제 3 동기화 신호를 수신하는 수단; 및

상기 제 3 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 결정하는 수단을 더 포함하는, 무선 통

신을 위한 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고;

상기 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택되며;

상기 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금,

복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하게 하고;

상기 복수의 시퀀스 반복들에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하게 하며; 및

제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 후보들의 세트로부터 상기 타이밍 구조 경계를 결정하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

복수의 중첩 누적 간격들을 식별하게 하고; 및

상기 복수의 중첩 누적 간격들의 각각의 중첩 누적 간격에 대해 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하게 하는 것으로서, 상기 후보들의 세트는 상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 누적 상관들 각각은 상기 복수의 시퀀스 반복들과 연관된 복수의 코히어런트 상관들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 복수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 53

제 50 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

상기 누적 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 페이즈 오프셋을 결정하게 하고;

상기 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅함으로써 상기 후보들의 세트를 식별하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 54

제 50 항에 있어서,

상기 후보들의 세트는 상기 누적 상관들 각각에 대한 크기에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 55

제 49 항에 있어서

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

상기 후보들의 세트의 각각의 타이밍 구조 경계에 대해 상기 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행하게 하도록 동작가능하고,

상기 타이밍 구조 경계는 상기 세컨더리 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 56

제 49 항에 있어서,

상기 복수의 시퀀스 반복들의 각각의 시퀀스 반복은 동일한 의사-랜덤 노이즈 (PN) 시퀀스를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 57

제 49 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 58

제 49 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 59

제 49 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 60

제 49 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 의 적어도 일부를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 61

제 49 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 의 일부를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 62

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

상기 제 1 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 그룹을 식별하게 하고; 및

상기 셀 그룹 및 상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하게 하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 63

제 62 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터 선택된 주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 그룹은 상기 주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 64

제 62 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된 비주기적 파형을 포함하고,

상기 셀 ID 는 상기 비주기적 파형에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 65

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

상기 제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하게 하도록 동작가능하고,

상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 66

제 65 항에 있어서,

상기 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 67

제 49 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

제 3 동기화 신호를 수신하게 하고; 및

상기 제 3 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 식별 (ID) 을 결정하게 하도록 동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 68

제 67 항에 있어서,

상기 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고;

상기 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택되며;

상기 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하고;

상기 복수의 시퀀스 반복들에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하며; 및

제 2 동기화 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 후보들의 세트로부터 상기 타이밍 구조 경계를 결정하도록

실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 74

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허출원은 2016년 6월 16일자로 출원된 발명의 명칭이 "System Scanning and Acquisition" 인, Wang 등에 의한 미국 특허출원 제 15/184,977 호; 및 2015년 6월 19일자로 출원된 발명의 명칭이 "System Scanning and Acquisition" 인, Wang 등에 의한 미국 가특허출원 제 62/182,395 호에 대해 우선권을 주장한다.

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 특히 시스템 스캐닝 및 획득에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 시간, 주파수 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수도 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템) 을 포함한다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 알려져 있을 수도 있는 다수의 통신 디바이스들을 위한 통신을 각각이 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다.

[0004] 일부 케이스들에서, UE 들은 기지국으로부터 전송된 동기화 신호들을 검출함으로써 무선 시스템 타이밍 및 정보를 검출 및 획득할 수도 있다. 이것은 UE 가 수신된 신호와 하나 이상의 미리 정의된 시퀀스들 사이의 상관을 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 일부 구현들에서, 상관은 다수의 샘플 주기들에서 또는 각각의 가능한 샘플 주기에서 샘플링하는 것을 수반할 수도 있으며, 이것은 탐색 UE 에 의한 고도로 중첩되고 상대적으로 복잡한 상관들을 야기할 수도 있다. 이것은 차례로 UE 에서의 초과 전력 소비 및 계산적 지연들을 야기할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 사용자 장비 (UE) 는 각각의 가능한 동기화 신호 샘플링 주기에서 샘플링하는 것에 비해 감소된 계산 복잡도를 갖는 다중-스텝 프로세스를 통해 시스템 타이밍 및 정보를 식별할 수도 있다. 즉, UE 는 고도로 중첩된 상관들 없이 스캐닝 절차를 사용함으로써 초과 전력 소비, 및 따라서 배터리 고갈을 회피할 수도 있다. 그러한 절차들은 상대적으로 짧은, 반복된 시퀀스들 (즉, 일부 구현들에서 동기화 신호들을 위해 사용된 시퀀스들에 비해 짧고 반복되는 시퀀스들) 로 구성되는 동기화 신호들에 의해 용이하게 될 수도 있다. UE 는 샘플링 간격들을 제한할 수도 있는 그 반복된 시퀀스들에 대해 백-투-백 (back-to-back) 상관들을 채용할 수도 있다.

[0006] 예로써, UE 는 동기화 신호를 모니터링하기 위해 비중첩 주기적 간격들의 세트를 식별할 수도 있다. 동기화 신호는 다수 회 반복되는 시퀀스를 포함하거나 그러한 시퀀스로 이루어질 수도 있다. UE 는 주기적 간격들에 대응하는 상관 주기들의 시리즈의 각각 동안 누적 상관 (cumulative correlation) 을 수행할 수도 있다 (예를 들어, 각각의 중첩 주기는 다수의 비중첩 간격들을 포함한다). 따라서, 누적 상관들 각각은 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함할 수도 있다. 코히어런트 상관들 각각은 단일의 간격에 대응할 수도 있다. 동기화 신호의 시간 주기의 추정에 대응할 수도 있는 누적 상관들로부터, UE 는 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. UE 는 그 후 수신된 신호의 페이즈 오프셋 (phase offset) 을 결정할 수도 있고, 그 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 상관 주기의 경계를 시프팅할 수도 있다. UE 는 시스템 타이밍을 결정하기 위해 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 기초하여 세컨더리 상관을 수행할 수도 있다.

[0007] 무선 통신의 방법이 기술된다. 방법은 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하는 단계, 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하는 단계, 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 장치가 기술된다. 장치는 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하는 수단, 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하는 수단, 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 다른 장치가 기술된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있으며, 그 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하게 하고, 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에

대한 후보들의 세트를 식별하게 하며, 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정하게 하도록 동작가능하다.

- [0010] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 기술된다. 그 코드는 다수의 시퀀스 반복들의 제 1 동기화 신호를 수신하고, 다수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하며, 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0011] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 복수의 중첩 누적 간격들을 식별하는 것, 및 중첩 누적 간격들 각각에 대해 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 것으로서, 후보들의 세트는 누적 상관들에 기초하는, 상기 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 누적 상관들 각각은 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함할 수도 있다.
- [0012] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 다수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 누적 상관들에 기초하여 페이즈 오프셋을 결정하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 후보들의 세트를 식별하는 것은 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅하는 것을 포함한다.
- [0013] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 후보들의 세트는 누적 상관들 각각에 대한 크기에 기초하여 결정된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서 타이밍 구조 경계는 세컨더리 상관들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다.
- [0014] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 복수의 시퀀스 반복들의 각각의 시퀀스 반복은 동일한 의사-랜덤 노이즈 (PN) 시퀀스를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 주기적 신호일 수도 있다.
- [0015] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 일 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 비주기적 신호일 수도 있다.
- [0016] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 의 적어도 일부를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 PSS 의 일부를 포함한다.
- [0017] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 1 동기화 신호에 기초하여 셀 그룹을 식별하고, 셀 그룹 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 셀 식별 (ID) 을 식별하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터 선택된 주기적 파형을 포함하고, 여기서 셀 그룹은 그 주기적 파형에 기초하여 식별된다.
- [0018] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된 비주기적 파형을 포함하고, 여기서 셀 ID 는 비주기적 파형에 기초한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 제 2 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 식별하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 동기화 신호는 시스템 프레임 넘버 (SFN) 신호를 포함한다.
- [0019] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 제 3 동기화 신호를 수신하고, 그 제 3 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 결정하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0020] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고, 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택되며, 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기

적 파형들의 제 2 세트로부터 선택된다.

- [0021] 무선 통신의 추가의 방법이 기술된다. 방법은 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신하는 단계로서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형을 포함하는, 상기 제 1 동기화 신호를 송신하는 단계, 및 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0022] 무선 통신을 위한 추가의 장치가 기술된다. 장치는 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신하는 수단으로서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형을 포함하는, 상기 제 1 동기화 신호를 송신하는 수단, 및 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0023] 무선 통신을 위한 추가의 장치가 기술된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있으며, 그 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신하게 하는 것으로서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형일 수도 있는, 상기 제 1 동기화 신호를 송신하게 하고, 및 비주기적 파형의 제 2 동기화 신호를 송신하게 하도록 동작 가능하다.
- [0024] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 추가의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 기술된다. 그 코드는 복수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신하는 것으로서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형을 포함하는, 상기 제 1 동기화 신호를 송신하고, 및 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0025] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호의 주기적 파형은 셀 그룹에 대응하고 주기적 파형들의 세트로부터 선택되며, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 ID에 대응하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호의 주기적 파형은 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 ID에 대응하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된다.
- [0026] 여기에 기술된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 비주기적 파형을 포함하는 제 3 동기화 신호를 수신하는 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있으며, 제 1 동기화 신호의 주기적 파형은 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하고, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 그룹에 대응하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택되며, 제 3 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 ID에 대응하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택된다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 본 개시의 양태들은 다음의 도면들을 참조하여 기술된다.
- 도 1은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 도시한다.
- 도 2는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 도시한다.
- 도 3은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 상관 간격들의 예를 도시한다.
- 도 4a 및 도 4b는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 동기화 신호 포맷들의 예를 도시한다.
- 도 5는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 시스템에 대한 프로세스 흐름의 예를 도시한다.
- 도 6 내지 도 8은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 또는 디바이스들의 블록도들을 도시한다.
- 도 9는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 사용자 장비(UE)를 포함하는 시스템의 블록도를 도시한다.
- 도 10 내지 도 12는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 또는 디바이스들의 블록도들을 도시한다.

도 13 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 도시한다.

도 14 내지 도 19 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 사용자 장비 (UE) 는 (예를 들어, 파워 온한 후) 캠핑할 초기 시스템을 찾을 때, (예를 들어, 현재의 서빙 시스템의 커버리지를 떠난 후) 새로운 시스템을 찾을 때, 또는 새로운 영역 (예를 들어, 새로운 나라) 로 로밍하는 경우 바람직한 시스템을 찾을 때 네트워크 획득 절차를 수행할 수도 있다. 시스템을 검색하는 것은 주어진 주파수 래스터 (예를 들어, 100 kHz) 에서 및 그 주파수상의 모든 잠재적인 타이밍 위치들에서, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 와 같은, 기지국에 의해 송신되는 동기화 신호들을 검출함으로써 풀 (full) 캐리어 주파수 스캔을 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 동기화 신호를 검출하는 것은 수신된 신호와 하나 이상의 미리 정의된 시퀀스들 사이의 상관을 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 새로운 상관이 시스템에 대해 정의된 모든 샘플 주기마다 수행될 수도 있다. UE 에 의한 그러한 고도로 중첩된, 복잡한 검색은 초과 전력 소비 및 계산적 지연들을 야기할 수도 있다. 보다 효율적인 시스템 스캐닝 및 획득이 상관 프로세스의 복잡성을 감소시킴으로써 달성될 수도 있다.
- [0029] 단순화된 동기화 프로세스는 규칙적인 간격들로 반복되는 다수의 짧은 시퀀스들로 이루어지는 동기화 신호를 사용하여 수행될 수도 있다. 반복된 시퀀스들에 기초한 동기화 신호는 UE 가 샘플링 주기보다 긴 간격들로 단순화된 상관들을 수행하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 각각의 간격에서 수행된 상관은 누적적인, 코히어런트 서브상관들 (sub-correlations) 의 시리즈를 수반할 수도 있다. 서브상관들은 각 간격 동안 수신된 신호와, 동기화 신호에서의 미리 정의된 반복된 시퀀스들 사이의 비교를 수반할 수도 있다. 서브상관들은 동기화 시퀀스가 반복되는 간격들과 정렬되지 않을 수도 있는 연속적인 비중첩 간격들을 통해 수행될 수도 있다.
- [0030] 따라서, 동기화 신호 (예를 들어, PSS) 의 타이밍은 동일한 짧은 의사 난수 (PN) 시퀀스의 m 회의 반복들로 주기적일 수도 있다. UE 는 고속 푸리에 변환들 (FFTs) 을 사용하여 백-투-백 상관들을 수행할 수도 있고, m 개의 연속적인 상관 출력들을 코히어런트하게 누적할 수도 있으며, 이것은 충분한 상관을 획득하기 위해 샘플 레벨 정렬들에 대한 필요를 최소화하거나 제거할 수도 있다. 이하에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, PSS 주기 내의 상대 최대 위치는 동기화 신호에 대한 코어스 (coarse) 타이밍의 추정으로서 사용될 수도 있고, 순환적으로 시프트된 PN 시퀀스에 대응할 수도 있다. 코어스 타이밍은 그 후 주파수 오프셋을 제거하기 위해 사용될 수도 있다. 이것은 각 샘플 레벨에서 PSS 상관에 대한 필요를 무효화할 수도 있고, PN 경계들의 원하는 검출을 야기할 수도 있으며, 검색 복잡도를 감소시킬 수도 있다.
- [0031] 코어스 타이밍의 추정에 후속하여, 비주기적 동기화 신호 (예를 들어, SSS) 가 주기적 동기화 신호와 비주기적 동기화 신호 사이의 경계 (예를 들어, 시스템 타이밍 구조 경계에 대응하는 경계) 를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. UE (예를 들어, UE 의 PSS 검출기) 는 PN 시퀀스의 상이한 크기들을 갖는 값들로서 표현될 수도 있는, 주기적 동기화 신호의 가능한 경계들을 결정할 수도 있다. 즉, 상당히 큰 크기들을 갖는 값들은 상관을 인에이블하기 위해 사용되는 잠재적인 동기화 타이밍 경계들을 나타낼 수도 있다. 이하에 논의되는 바와 같이, 이러한 프로세스는 예를 들어 SSS 다운 검색 (down search) 및 M-파트 (M-part) 상관을 포함할 수도 있다. 이러한 프로세스는 비주기적 동기화 신호 (예를 들어, SSS) 에 대한 감소된 주파수 에러 및 증가된 코히어런스 시간을 야기할 수도 있다.
- [0032] 일부 케이스들에서, 백-투-백 상관은 여러 무선 통신 시스템들에 대해 상이한 구성들에서 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, PSS 는 (예를 들어, 3 개의 셀 그룹들을 나타내는 3 개의 주기적 파형들로 이루어지는) 셀 그룹 정보 및 코어스 타이밍을 제공할 수도 있다. 대응하는 SSS 는 미세한 튜닝 및 셀 식별 (ID) 을 위해 사용될 수도 있고 셀 특정적일 수도 있는 (예를 들어, 다수의 셀 ID 들을 나타내는) 다수의 비주기적 파형들 중 하나일 수도 있다. 다른 예에서, 코어스 타이밍은 향상된 공간 다이버시티를 갖는 단일 주파수 네트워크 신호와 같은 하나의 주기적 파형으로 이루어지는 PSS 에 의해 제공될 수도 있다.
- [0033] 다른 예들에서, PSS 는 코어스 타이밍 PSS (PSS-C) 및 정제된 타이밍 PSS (PSS-R) 로 분할될 수도 있다. PSS-C 는 단일 주파수 네트워크 신호를 갖는 하나의 고유한 주기적 파형으로 이루어질 수도 있다. PSS-R 은 3 개의 셀 그룹들을 나타내는 다수의 비주기적 파형들로 이루어질 수도 있고 3 개의 블라인드 (blind) 검출들을 가질 수도 있다. 그러한 케이스들에서의 SSS 는 예를 들어 다수의 셀 ID 들을 나타내는 다수의 비주기적 파

형들을 가질 수도 있고, 또한 다수의 블라인드 검출들에 대응할 수도 있다.

[0034] 본 개시의 양태들은 예시적인 무선 통신 시스템의 콘텍스트에서 이하에 더 기술된다. 반복된 시퀀스 뿐 아니라 다수의 대안적인 동기화 신호 포맷들에 기초한 동기화 신호를 사용하는 시스템 획득을 위한 특징의 예들이 그 후 기술된다. 본 개시의 이들 및 다른 양태들은 또한 시스템 스캐닝 및 획득과 관련되는 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들에 의해 도시되고 그것을 참조하여 기술된다.

[0035] 도 1은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 통신 시스템 (100)의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템 (100)은 기지국들 (105), 사용자 장비들 (UEs) (115), 및 코어 네트워크 (130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크일 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 UE들 (115)이 변경된 셀 획득 절차를 수행함으로써 전력을 보존하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105)은 짧은, 반복된 시퀀스를 포함하는 동기화 신호를 송신할 수도 있고, UE들 (115)은 반복된 시퀀스에 기초하여 단순화된 상관을 수행할 수도 있다.

[0036] 기지국들 (105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 각 기지국 (105)은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110)에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)에서 도시된 통신 링크들 (125)은 UE (115)로부터 기지국 (105)으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (105)으로부터 UE (115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. UE들 (115)은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115)는 정지되어 있거나 이동할 수도 있다. UE (115)는 또한 이동국, 가입자국, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115)는 또한 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 개인용 컴퓨터, 태블릿, 개인용 전자 디바이스, 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스 등일 수도 있다.

[0037] 기지국들 (105)은 코어 네트워크 (130)와 및 서로와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105)은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크 (130)와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들 (105)은 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130)를 통해) 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X2 등)을 통해 서로와 통신할 수도 있다. 기지국들 (105)은 UE들 (115)와의 통신을 위해 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 기지국 제어기 (도시하지 않음)의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105)은 매크로 셀들, 스몰 셀들, 핫 셀들 등일 수도 있다. 기지국들 (105)은 또한 진화된 노드 B들 (eNBs) (105)로서 지칭될 수도 있다.

[0038] 소정의 UE들 (115)을 포함하는 일부 타입들의 무선 디바이스들은 자동화된 통신을 제공할 수도 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 머신-투-머신 (M2M) 통신 또는 머신 타입 통신 (MTC)을 구현하는 것들을 포함할 수도 있다. M2M 또는 MTC는 디바이스들이 인간 개입 없이 서로와 또는 기지국과 통신하는 것을 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는 정보를 측정하거나 캡처하고 그 정보를 이용하거나 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 그 정보를 제시할 수도 있는 중앙 서버나 애플리케이션 프로그램으로 그 정보를 중계하는 센서들 또는 미터들을 통합하는 디바이스들로부터의 통신들을 지칭할 수도 있다. 일부 UE들 (115)은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 인에이블하도록 설계된 것들과 같은 MTC 디바이스들일 수도 있다. MTC 디바이스들을 위한 애플리케이션들의 예들은 스마트 미터링, 인벤토리 모니터링, 워터 레벨 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생동물 모니터링, 날씨 및 지리적 이벤트 모니터링, 차량 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 접근 제어, 및 트랜잭션-기반 비즈니스 과금을 포함한다. MTC 디바이스는 감소된 피크 레이트로 하프-듀플렉스 (일방향) 통신들을 사용하여 동작할 수도 있다. MTC 디바이스들은 또한 활성 통신들에 종사하지 않는 경우 절전 "딥 슬립 (deep sleep)" 모드로 진입하도록 구성될 수도 있다. MTC 디바이스들은 특히 그들이 재충전을 용이하게 지원하지 않는 환경들에서 전개될 수도 있기 때문에 전력 보존 기법들로부터 이익을 얻을 수도 있다. 일부 케이스들에서, MTC 디바이스들은 커버리지 향상 기법들 및 배터리 전력을 보존하도록 설계된 기법들 (예를 들어, 단순화된 동기화 프로세스)을 이용할 수도 있다. 또, MTC 디바이스들은 시스템 획득 및 타이밍과 연관된 과도한 전력 소비를 제한하기 위해 여기에 기술된 기법들을 이용할 수도 있다.

[0039] 무선 네트워크를 액세스하기를 시도하는 UE (115)는 기지국 (105)으로부터의 PSS를 검출함으로써 초기 셀 검색을 수행할 수도 있다. PSS는 슬롯 타이밍의 동기화를 인에이블할 수도 있고 물리층 아이덴티티 값을 나타낼 수도 있다. UE (115)는 그 후 SSS를 수신할 수도 있다. SSS는 무선 프레임 동기화를 인에이블할 수도 있고, 셀을 식별하기 위해 물리층 아이덴티티 값과 결합될 수도 있는 셀 아이덴티티 값을 제공할 수도

있다. SSS 는 또한 듀플렉싱 모드 및 순환 프리픽스 길이의 검출을 인에이블할 수도 있다. 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 시스템들과 같은 일부 시스템들은 SSS 는 아니고 PSS 를 송신할 수도 있거나, 그 역도 성립한다.

PSS 및 SSS 양자 모두는 각각 캐리어의 중앙 서브캐리어들 (예를 들어, 62 및 72 서브캐리어들) 에 위치될 수도 있다. 일부 케이스들에서, UE (115) 는 누적적, 코히어런트 서브상관들의 시리즈를 결합하는 것을 포함하는 상관을 수행함으로써 동기화 신호들을 획득할 수도 있으며, 여기서 서브상관들은 각각의 간격 동안 수신된 신호와 동기화 신호 내의 미리 정의된 반복된 시퀀스들 사이의 비교를 수반할 수도 있다.

[0040]

초기 셀 동기화를 완료한 후, UE (115) 는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신할 수도 있고 그 MIB 를 디코딩할 수도 있다. MIB 는 시스템 대역폭 정보, 시스템 프레임 넘버 (SFN), 및 물리 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 표시자 채널 (PHICH) 구성을 포함할 수도 있다. MIB 는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 상에서 송신될 수도 있고, 각각의 무선 프레임의 제 1 서브프레임의 제 2 슬롯의 첫번째 4 개의 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA) 심볼들을 이용할 수도 있다. 그것은 주파수 도메인에서 중간 6 개의 자원 블록들 (72 서브캐리어들) 을 사용할 수도 있다. MIB 는 자원 블록들의 면에서의 다운링크 채널 대역폭, PHICH 구성 (지속기간 및 자원 할당), 및 SFN 을 포함하는, UE 초기 액세스를 위한 몇개의 중요한 정보를 반송한다. 새로운 MIB 는 매 4 번째 무선 프레임 ($SFN \bmod 4 = 0$) 에서 브로드캐스트되고 매 프레임 (10 ms) 마다 재브로드캐스트될 수도 있다. 각각의 반복은 상이한 스크램블링 코드로 스크램블링된다. MIB (새로운 버전 또는 복사본) 를 판독한 후, UE (115) 는 그것이 성공적인 순환 중복 체크 (CRC) 를 얻을 때까지 스크램블링 코드의 상이한 페이즈들을 시도할 수도 있다. 스크램블링 코드 (0, 1, 2, 또는 3) 의 페이즈는 UE (115) 가 4 개의 반복들 중 어느 것이 수신되었는지를 식별하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 따라서, UE (115) 는 디코딩된 송신에서의 SFN 을 판독하고 스크램블링 코드 페이즈를 추가함으로써 현재의 SFN 을 결정할 수도 있다.

[0041]

MIB 를 디코딩한 후, UE (115) 는 하나 이상의 시스템 정보 블록 (SIB) 을 수신할 수도 있다. 예를 들어, SIB 1 은 셀 액세스 파라미터들 및 다른 SIB 들에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. SIB 1 을 디코딩하는 것은 UE (115) 가 SIB 2 를 수신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. SIB 2 는 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차들, 페이징, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH), 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH), 전력 제어, SRS, 및 셀 금지 (cell barring) 와 관련된 무선 자원 제어 (RRC) 구성 정보를 포함할 수도 있다. UE (115) 는 따라서 네트워크를 액세스하기 전에 SIB 1 및 SIB 2 를 디코딩할 수도 있다. 상이한 SIB 들은 전달된 시스템 정보의 타입에 따라 정의될 수도 있다. 새로운 SIB 1 은 매 8 번째 프레임 ($SFN \bmod 8 = 0$) 의 다섯 번째 서브프레임에서 송신되고 하나 걸러 하나의 프레임 (20 ms) 마다 재브로드캐스트될 수도 있다. SIB 1 은 셀 아이덴티티 정보를 포함하여 액세스 정보를 포함하고, 그것은 UE 가 기지국 (105) 의 셀에 캠퍼하는 것이 허용되는지 여부를 나타낼 수도 있다. SIB 1 은 또한 셀 선택 정보 (또는 셀 선택 파라미터들) 를 포함한다. 또, SIB 1 은 다른 SIB 들에 대한 스케줄링 정보를 포함한다. SIB 2 는 SIB 1 내의 정보에 따라 동적으로 스케줄링될 수도 있고, 공통 및 공유 채널들과 관련된 액세스 정보 및 파라미터들을 포함한다. SIB 2 의 주기성은 8, 16, 32, 64, 128, 256 또는 512 무선 프레임들로 설정될 수도 있다.

[0042]

UE (115) 가 SIB 2 를 디코딩한 후, 그것은 기지국 (105) 으로 RACH 프리앰블을 송신할 수도 있다. 이것은 RACH 메시지 1 로서 알려져 있을 수도 있다. 예를 들어, RACH 프리앰블은 64 개의 미리 결정된 시퀀스들의 세트로부터 랜덤으로 선택될 수도 있다. 이것은 기지국 (105) 이 동시에 시스템을 액세스하기를 시도하는 다수의 UE 들 (115) 사이를 구별하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 기지국 (105) 은 업링크 자원 승인, 타이밍 어드밴스 및 임시적인 셀 무선 네트워크 임시 식별자 (C-RNTI) 를 제공할 수도 있는 랜덤 액세스 응답 (RAR), 또는 RACH 메시지 2 로 응답할 수도 있다. UE (115) 는 그 후 (예를 들어, UE (115) 가 동일한 무선 네트워크에 이전에 연결되었었다면) 임시 이동 가입자 아이덴티티 (TMSI) 또는 랜덤 식별자와 함께 RRC 연결 요청, 또는 RACH 메시지 3 을 송신할 수도 있다. RRC 연결 요청은 또한 UE (115) 가 네트워크에 연결하고 있는 이유 (예를 들어, 이머전시, 시그널링, 데이터 교환 등) 를 나타낼 수도 있다. 기지국 (105) 은 새로운 C-RNTI 를 제공할 수도 있는, UE (115) 로 어드레싱된 경합 해결 메시지, 또는 RACH 메시지 4 로 연결 요청에 응답할 수도 있다. UE (115) 가 올바른 식별을 갖는 경합 해결 메시지를 수신하는 경우, 그것은 RRC 셋업으로 진행할 수도 있다. UE (115) 가 경합 해결 메시지를 수신하지 않은 경우 (예를 들어, 다른 UE (115) 와의 충돌이 존재하는 경우), 그것은 새로운 RACH 프리앰블을 송신함으로써 RACH 프로세스를 반복할 수도 있다.

[0043]

본 개시에 따르면, (MTC 디바이스와 같은) UE (115) 는 동기화 신호를 모니터링하기 위해 비중첩 주기적 간격들의 세트를 식별함으로써 시스템 타이밍 및 정보를 스캐닝 및 획득할 수도 있다. 동기화 신호는 다수 회 반복되는 시퀀스를 포함할 수도 있다. UE (115) 는 주기적 간격들에 대응하는 상관 주기들의 시리즈의 각각

동안 누적 상관을 수행할 수도 있다 (예를 들어, 각각의 중첩 주기는 다수의 비중첩 간격들을 포함한다). 따라서, 누적 상관들 각각은 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함할 수도 있다. 코히어런트 상관들 각각은 단일의 간격에 대응할 수도 있다. (동기화 신호의 시간 주기의 추정에 대응할 수도 있는) 누적 상관들로부터, UE (115)는 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. UE는 그 후 수신된 신호의 페이즈 오프셋을 결정할 수도 있고, 그 페이즈 오프셋 만큼 각각의 중첩 누적 상관 주기의 경계를 시프팅할 수도 있다. UE (115)는 시스템 타이밍을 결정하기 위해 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 기초하여 세컨더리 상관을 수행할 수도 있다. 일단 UE (115)가 시스템 타이밍을 획득하면, 그것은 시스템 정보를 디코딩하고 시스템 (100)을 액세스하기 위해 진행할 수도 있다.

[0044] 도 2는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 통신 시스템 (200)의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템 (200)은 도 1을 참조하여 기술된 UE (115) 및 기지국 (105)의 예들일 수도 있는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a)을 포함할 수도 있다. 일부 케이스들에서, UE (115-a)는 변경된 셀 획득 절차를 수행함으로써 전력을 보존할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-a)은 반복된 시퀀스를 포함하는 PSS를 송신할 수도 있고, UE (115-a)는 그 반복된 시퀀스에 기초하여 단순화된 상관을 수행할 수도 있다.

[0045] 즉, UE (115-a)는 PSS 및 SSS와 같은 동기화 신호들을 검출함으로써 기지국 (105-a)과 동기화할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 동기화는 수신된 신호와 하나 이상의 미리 정의된 시퀀스들 사이의 상관을 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 새로운 상관은 모든 샘플 주기에서 수행될 수도 있지만, 이것은 UE (115-a)에 의한 고도로 중첩되고 상대적으로 복잡한 상관들을 수반할 수도 있다.

[0046] 상술된 바와같이, 단순화된 동기화 프로세스는 따라서 규칙적인 간격들로 반복되는 다수의 짧은 시퀀스들로 이루어지는 동기화 신호를 사용하여 수행될 수도 있다. 반복된 시퀀스들에 기초한 동기화 신호는 UE (115-a)가 샘플링 주기보다 더 긴 간격들에서 단순화된 상관을 수행하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 각각의 간격에서 수행된 상관은 누적적, 코히어런트 서브상관들의 시리즈를 수반할 수도 있다. 서브상관들은 각각의 간격 동안 수신된 신호와 동기화 신호에서의 미리 정의된 반복된 시퀀스들 사이의 비교를 수반할 수도 있다. 서브상관들은 동기화 시퀀스가 반복되는 간격들과 정렬되지 않을 수도 있는 연속적인 비중첩 간격들에 대해 수행될 수도 있다.

[0047] 따라서, 동기화 신호 (예를 들어, PSS)의 타이밍은 길이 (N_{PN}) (예를 들어, $N_{PN} = 128$)의 동일한 짧은 PN 시퀀스의 m 회의 반복들로 주기적일 수도 있다. 검출기는 $N_{PN} - FFT$ 를 사용하여 백-투-백 상관들을 수행할 수도 있고, m 개의 연속적인 상관 출력들을 코히어런트하게 누적할 수도 있으며, 이것은 충분한 상관을 획득하기 위해 샘플 레벨 정렬들에 대한 필요를 제거할 수도 있다. PSS 주기 내의 상대 최대 위치는 동기화 신호에 대한 코어스 타이밍의 추정으로서 사용될 수도 있고 순환적으로 시프팅된 PN 시퀀스에 대응할 수도 있다. 코어스 타이밍은 그 후 주파수 오프셋을 추정하기 위해 사용될 수도 있다. 이것은 각각의 샘플 레벨에서의 PSS 상관에 대한 필요를 무효화하고, PN 경계들의 원하는 검출을 야기하며, 검색 복잡도를 감소시킬 수도 있다.

[0048] 코어스 타이밍의 추정에 후속하여, 비주기적 SSS는 PSS 경계를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. PSS 검출기 출력은 PN 시퀀스의 상이한 크기들을 갖는 값들로서 표현될 수도 있다. 상당히 큰 크기들을 갖는 값들은 상관을 가능하게 하기 위해 잠재적인 SSS 타이밍 위치들을 나타낼 수도 있다. 이것은 예를 들어 SSS 다운 검색 및 M-파트 상관을 통해 달성될 수도 있다. 이것은 SSS에 대한 감소된 주파수 에러 및 증가된 코히어런스 시간을 야기할 수도 있다.

[0049] 일부 케이스들에서, 백-투-백 상관은 여러 무선 통신 시스템들에 대해 상이한 구성들에서 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, PSS는 (예를 들어, 3개의 셀 그룹들을 나타내는 3개의 주기적 파형들로 이루어지는) 셀 그룹 정보 및 코어스 타이밍을 제공할 수도 있다. 대응하는 SSS는 미세한 튜닝 및 셀 ID를 위해 사용될 수도 있고 셀 특정적일 수도 있는 (예를 들어, 168개의 셀 ID들을 나타내는) 예를 들어 168개의 비주기적 파형들로 이루어질 수도 있다. 다른 예에서, 코어스 타이밍은 단일 주파수 네트워크 표시를 포함할 수도 있는 하나의 주기적 파형으로 이루어지는 PSS에 의해 제공될 수도 있다. 이러한 예에서, SSS는 예를 들어 3×168 개의 비주기적 파형들 (즉, 504개의 셀 ID들을 나타냄)을 통해 미세한 튜닝 및 셀 ID를 제공할 수도 있다. 세번 째 예에서, PSS는 PSS-C 및 PSS-R로 분할될 수도 있다. PSS-C는 단일 주파수 네트워크 신호를 갖는 하나의 고유한 주기적 파형으로 이루어질 수도 있다. PSS-R은 3개의 셀 그룹들을 나타내는 3개의 비주기적 파형들로 이루어질 수도 있고 3개의 블라인드 검출들을 가질 수도 있다. 이 예에서의 SSS

는 예를 들어 168 개의 셀 ID 들을 나타내는 168 개의 비주기적 파형들을 가질 수도 있고, 또한 168 개의 블라인드 검출들에 대응할 수도 있다.

[0050] 도 3 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 상관 간격들 (300) 의 예를 도시한다. 동기화 신호들 및 상관 간격들 (300) 은 도 1 및 도 2 를 참조하여 기술된 바와 같이 UE 들 (115) 및 기지국들 (105) 에 의해 이용될 수도 있다. 상관 간격들 (300) 은 2 스테이지 시스템 동기화 프로세스의 제 1 스테이지의 부분으로서 사용될 수도 있다.

[0051] 상관 간격들 (300) 은 다수의 반복들의 PN 시퀀스들 (310) 을 포함할 수도 있는 동기화 신호 (305) 의 수신을 위한 시간 주기를 커버할 수도 있다. 동기화 신호 (305) 는 길이 (N_{PSS}) 를 가질 수도 있고, PN 시퀀스 (310) 는 길이 (N_{PN}) 를 가질 수도 있으며, PN 시퀀스들 (310) 은 길이 (mN_{PN}) (여기서 m 은 반복들의 수이다) 를 가질 수도 있다.

[0052] 상관 간격들 (300) 은 다수의 비중첩 코히어런트 상관 간격들 (320) 을 포함할 수도 있다. 중첩 누적 간격들 (325) 은 시퀀스 반복들과 연관된 m 개의 코히어런트 상관들을 각각 포함할 수도 있다. 로컬 타이밍 (330) 은 중첩 누적 간격들 (325) 의 경계들을 결정할 수도 있고, 누적 간격들 (325) 동안 수행된 상관들은 그 상관들에 기초하여 오프셋과 결합되고 시스템 타이밍을 위한 후보들을 정의하기 위해 사용될 수도 있다.

[0053] 도 4a 및 도 4b 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 동기화 신호 포맷들 (401 및 402) 의 예를 도시한다. 동기화 신호 포맷들 (401 및 402) 은 2 스테이지 동기화 프로세스의 제 2 스테이지의 부분으로서 UE 들 (115) 및 기지국들 (105) 에 의해 이용될 수도 있다.

[0054] 도 4a 에 도시된 바와 같이, 네트워크 타이밍 신호 (405-a) 는 제 1 동기화 신호 (예를 들어, PSS) 에 대응할 수도 있는 다수의 시퀀스 반복들 (410-a) 을 포함할 수도 있다. 시퀀스 반복들 (410-a) 은 주기적일 수도 있고 다수의 PN 시퀀스들 (420-a) 을 포함할 수도 있다. 네트워크 타이밍 신호 (405-a) 는 또한 순환 프리픽스, 및 제 2 동기화 신호 (예를 들어, SSS) 에 대응할 수도 있는 비주기적 신호 (415-a) 를 포함할 수도 있다. 비주기적 신호 (415-a) 는 제 1 심볼 (425-a) 및 제 2 심볼 (430-a) 을 포함할 수도 있다. 검출기 출력 (435-a) 은 도 3 에 도시된 바와 같이 제 1 상관 스테이지의 결과일 수도 있다. 그것은 다수의 타이밍 구조 경계 후보들 (440-a) 을 포함할 수도 있다. UE (115) 는 비주기적 신호 (415-a) 에 기초하여 후보들 (440-a) 의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 선택할 수도 있다. 즉, UE (115) 는 후보들 (440-a) 의 세트의 각각에서 시작하는 간격 동안 수신된 신호와 비주기적 신호 (415-a) 사이의 상관을 수행하고, 상관들의 이러한 세트에 기초하여 시스템 타이밍을 선택할 수도 있다.

[0055] 도 4b 에 도시된 바와 같이, 네트워크 타이밍 신호 (405-b) 는 PSS (예를 들어, 도 2 를 참조하여 기술된 바와 같은 PSS-C) 와 같은 제 1 동기화 신호의 부분에 대응할 수도 있는 다수의 시퀀스 반복들 (410-b) 을 포함할 수도 있다. 시퀀스 반복들 (410-b) 은 주기적일 수도 있고, 다수의 반복된 PN 시퀀스들 (420-b) 을 포함할 수도 있다. 네트워크 타이밍 신호 (405-b) 는 제 1 동기화 신호의 제 2 부분 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 기술된 바와 같은 PSS-R) 에 대응할 수도 있는 비주기적 신호 (445) 를 포함할 수도 있다. 비주기적 신호 (445) 는 제 1 심볼 (450) 및 제 2 심볼 (455) 을 포함할 수도 있다. 네트워크 타이밍 신호 (405-b) 는 또한 제 2 동기화 신호 (예를 들어, SSS) 에 대응할 수도 있고 제 1 심볼 (425-b) 및 제 2 심볼 (430-b) 을 포함할 수도 있는 비주기적 신호 (415-b) 를 포함할 수도 있다. 검출기 출력 (435-b) 은 도 3 에 도시된 바와 같은 제 1 상관 스테이지의 결과일 수도 있다. 그것은 다수의 타이밍 구조 경계 후보들 (440-b) 을 포함할 수도 있다. UE (115) 는 비주기적 신호 (445) 에 기초하여 후보들 (440-a) 의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 선택할 수도 있다.

[0056] 도 5 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 시스템에 대한 프로세스 흐름 (500) 의 예를 도시한다. 프로세스 흐름 (500) 은 도 1 및 도 2 를 참조하여 기술된 UE (115) 및 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 을 포함할 수도 있다.

[0057] 단계 (505) 에서, UE (115-b) 는 동기화와 연관된 시간 간격들을 식별할 수도 있다. 그 시간 간격들은 UE (115-b) 의 로컬 클럭에 의해 결정될 수도 있다. 각각의 간격의 시작은 임의적일 수도 있지만, 각 간격의 길이는 PSS 내의 반복된 시퀀스들의 길이에 대응할 수도 있다.

[0058] 단계 (510) 에서, 제 1 동기화 신호가 기지국 (105-b) 으로부터 UE (115-b) 로 전송될 수도 있으며, 여기서 그 동기화 신호는 다수의 시퀀스 반복들을 포함할 수도 있다. 도 5 의 예에서, 각 시퀀스 반복은 동일한 PN 시

퀀스일 수도 있다. 일부 케이스들에서, 제 1 동기화 신호는 PSS 와 같은 주기적 신호일 수도 있다.

- [0059] 단계 (515) 에서, UE (115-b) 는 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 즉, UE (115-b) 는 다수의 중첩 누적 간격들을 식별할 수도 있고, 후보들의 세트가 누적 상관에 기초하도록, 중첩 누적 간격들 각각에 대해 제 1 동기화 신호에 대해 누적 상관을 수행할 수도 있다. 누적 상관들 각각은 복수의 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함할 수도 있다. 복수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 후보들의 세트는 누적 상관들 각각에 대한 크기에 기초하여 결정될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-b) 는 누적 상관들에 기초하여 페이즈 오프셋을 결정할 수도 있고, 그 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅함으로써 후보들의 세트를 식별할 수도 있다.
- [0060] 단계 (520) 에서, 제 2 동기화 신호가 기지국 (105-b) 으로부터 UE (115-b) 로 전송될 수도 있으며, 그 동기화 신호는 비주기적 신호일 수도 있다. 도 5 의 예에서, 제 2 동기화 신호는 SSS 또는 PSS 의 부분일 수도 있다.
- [0061] 단계 (525) 에서, UE (115-b) 는 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다. 즉, UE (115-b) 는 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행할 수도 있고, 타이밍 구조 경계는 세컨더리 상관들에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0062] 일부 예들에서, UE (115-b) 는 제 1 동기화 신호에 기초하여 셀 그룹을 식별할 수도 있고, 셀 그룹 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 ID 를 식별할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터 선택된 주기적 파형일 수도 있고, 셀 그룹은 그 주기적 파형에 기초하여 식별될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된 비주기적 파형일 수도 있고 셀 ID 는 그 비주기적 파형에 기초할 수도 있다. 일부 케이스들에서, UE (115-b) 는 제 2 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 식별할 수도 있으며, 여기서 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크에 기초할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형일 수도 있고, 비주기적 파형들의 세트로부터 선택될 수도 있다. 일부 케이스들에서, UE (115-b) 는 제 3 동기화 신호 (예를 들어, 제 2 동기화 신호가 PSS 의 제 2 부분인 경우, 제 3 동기화 신호는 SSS 일 수도 있다) 를 수신할 수도 있고, 제 3 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 결정할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호일 수도 있고, 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형일 수도 있고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택될 수도 있으며, 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형일 수도 있고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택될 수도 있다.
- [0063] 도 6 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (600) 의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스 (600) 는 도 1 내지 도 5 를 참조하여 기술된 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (600) 는 수신기 (605), 시스템 획득 모듈 (610), 또는 송신기 (615) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (600) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0064] 수신기 (605) 는 여러 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 시스템 스캐닝 및 획득과 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 시스템 획득 모듈 (610) 로, 및 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.
- [0065] 시스템 획득 모듈 (610) 은 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신하고, 그 다수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별하며, 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다.
- [0066] 송신기 (615) 는 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (615) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (605) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (615) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 그것은 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다.
- [0067] 도 7 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (700) 의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스 (700) 는 도 1 내지 도 6 을 참조하여 기술된 무선 디바이스 (600) 또는 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (700) 는 수신기 (605-a), 시스템 획득 모듈 (610-a), 또는 송신기 (615-a) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (700) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다. 시스템 획득 모듈 (610-a) 은 또한 제 1 동기화 신호 모듈

(705), 타이밍 후보 세트 모듈 (710), 및 타이밍 구조 경계 모듈 (715) 을 포함할 수도 있다.

- [0068] 수신기 (605-a) 는 시스템 획득 모듈 (610-a) 로, 및 무선 디바이스 (700) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. 시스템 획득 모듈 (610-a) 은 도 6 을 참조하여 기술된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (615-a) 는 무선 디바이스 (700) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.
- [0069] 제 1 동기화 신호 모듈 (705) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같은 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 복수의 시퀀스 반복들 중 각각의 시퀀스 반복은 동일한 PN 시퀀스를 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 주기적 신호를 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 PSS 를 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 단일 주파수 네트워크 신호를 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호의 주기적 파형은 단일 주파수 네트워크 신호를 포함한다.
- [0070] 타이밍 후보 세트 모듈 (710) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같은 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 타이밍 구조 경계 모듈 (715) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같은 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다.
- [0071] 도 8 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (600) 또는 무선 디바이스 (700) 의 컴포넌트일 수도 있는 시스템 획득 모듈 (610-b) 의 블록도 (800) 를 도시한다. 시스템 획득 모듈 (610-b) 은 도 6 및 도 7 을 참조하여 기술된 시스템 획득 모듈 (610) 의 양태들의 예일 수도 있다. 시스템 획득 모듈 (610-b) 은 제 1 동기화 신호 모듈 (705-a), 타이밍 후보 세트 모듈 (710-a), 및 타이밍 구조 경계 모듈 (715-a) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 도 7 을 참조하여 기술된 기능들을 수행할 수도 있다. 시스템 획득 모듈 (610-b) 은 또한 누적 간격들 모듈 (805), 누적 상관 모듈 (810), 페이즈 오프셋 모듈 (815), 세컨더리 상관 모듈 (820), 제 2 동기화 신호 (825), 셀 그룹 식별 (830), 셀 ID 식별 (835), 및 제 3 동기화 신호 모듈 (840) 을 포함할 수도 있다.
- [0072] 누적 간격들 모듈 (805) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 중첩 누적 간격들을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 후보들의 세트를 식별하는 것은 페이즈 오프셋 만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅하는 것을 포함한다.
- [0073] 누적 상관 모듈 (810) 은, 후보들의 세트가 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 누적 상관들에 기초하도록, 중첩 누적 간격들 각각에 대해 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 누적 상관들 각각은 복수의 시퀀스 반복들과 연관된 다수의 코히어런트 상관들을 포함한다. 일부 예들에서, 복수의 코히어런트 상관들은 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응한다. 일부 예들에서, 후보들의 세트는 누적 상관들 각각에 대한 크기에 기초하여 결정된다.
- [0074] 페이즈 오프셋 모듈 (815) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 누적 상관들에 기초하여 페이즈 오프셋을 결정할 수도 있다. 세컨더리 상관 모듈 (820) 은, 타이밍 구조 경계가 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 세컨더리 상관들에 기초하여 결정되도록, 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행할 수도 있다.
- [0075] 제 2 동기화 신호 (825) 는 제 2 동기화 신호가 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 신호를 포함할 수 있도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 SSS 의 적어도 일부를 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 PSS 의 일부를 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 셀 그룹에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고, 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택된다.
- [0076] 셀 그룹 식별 (830) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 제 1 동기화 신호에 기초하여 셀 그룹을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 동기화 신호는 주기적 파형들의 세트로부터, 그리고 셀 그룹이 주기적 파형에 기초하여 식별될 수 있도록 선택된 주기적 파형을 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 그룹에 대응하고 비주기적 파형들의 제 1 세트로부터 선택될 수도 있다.
- [0077] 셀 ID 식별 (835) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 셀 그룹 및 제 2 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 비주기적 파형들의 세트로부터, 그리고 셀 ID 가 비주기적 파형에 기초할 수 있도록 선택된 비주기적 파형을 포함한다. 셀 ID 식별 (835) 은 또한 제 1 동기화 신호가 단일 주파수 네트워크 신호를 포함하도록 제 2 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 식별할 수도

있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택될 수도 있다. 셀 ID 식별 (835) 은 또한 제 3 동기화 신호에 기초하여 셀 ID 를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 ID 에 대응하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 3 동기화 신호의 비주기적 파형이 셀 ID 에 대응하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택될 수도 있다.

[0078] 제 3 동기화 신호 모듈 (840) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 제 3 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 3 동기화 신호는 셀 ID 에 대응하는 비주기적 파형을 포함하고 비주기적 파형들의 제 2 세트로부터 선택된다.

[0079] 도 9 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 UE (115) 를 포함하는 시스템 (900) 의 블록도를 도시한다. 시스템 (900) 은 도 1, 도 2 및 도 6 내지 도 8 을 참조하여 기술된 무선 디바이스 (600), 무선 디바이스 (700), 또는 UE (115) 의 예일 수도 있는 UE (115-c) 를 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 도 6 내지 도 8 를 참조하여 기술된 시스템 획득 모듈 (610) 의 예일 수도 있는 시스템 획득 모듈 (910) 을 포함할 수도 있다. 일부 케이스들에서, UE (115-c) 는 또한 여기에 기술된 바와 같은 MTC 동작 (예를 들어, "딥 슬립" 모드들, 커버리지 강화 동작 등) 을 인에이블할 수도 있는 MTC 모듈 (925) 을 포함한다. UE (115-c) 는 또한 통신들을 송신하는 컴포넌트들 및 통신들을 수신하는 컴포넌트들을 포함하는 양방향성 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-c) 는 기지국 (105-c) 과 양방향으로 통신할 수도 있다.

[0080] UE (115-c) 는 또한 각각이 (예를 들어, 버스들 (945) 을 통해) 서로와 직접 또는 간접으로 통신할 수도 있는 프로세서 (905), 및 (소프트웨어 (SW) (920) 를 포함하는) 메모리 (915), 송수신기 (935), 및 하나 이상의 안테나(들) (940) 을 포함할 수도 있다. 송수신기 (935) 는 상술된 바와 같이 하나 이상의 네트워크들과, 안테나(들) (940) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 양방향적으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기 (935) 는 기지국 (105) 또는 다른 UE (115) 와 양방향적으로 통신할 수도 있다. 송수신기 (935) 는 패킷들을 변조하고 송신을 위해 안테나(들) (940) 로 변조된 패킷들을 제공하기 위해, 그리고 안테나(들) (940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위해 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 단일의 안테나 (940) 를 포함할 수도 있지만, UE (115-c) 는 또한 다수의 무선 송신들을 동시에 송신하거나 수신할 수 있는 다수의 안테나들 (940) 을 가질 수도 있다.

[0081] 메모리 (915) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 리드 온리 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (915) 는 실행될 때 프로세서 (905) 로 하여금 여기에 기술된 여러 기능들 (예를 들어, 시스템 스캐닝 및 획득 등) 을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 는 프로세서 (905) 에 의해 직접 실행가능하지 않고, (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 컴퓨터로 하여금 여기에 기술된 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 (905) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 중앙 처리 장치 (CPU), 마이크로제어기, 주문형 반도체 (ASIC) 등) 를 포함할 수도 있다.

[0082] 도 10 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (1000) 의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스 (1000) 는 도 1 내지 도 9 를 참조하여 기술된 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1000) 는 수신기 (1005), 기지국 시스템 획득 모듈 (1010), 또는 송신기 (1015) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1000) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0083] 수신기 (1005) 는 여러 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 시스템 스캐닝 및 획득과 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 로, 그리고 무선 디바이스 (1000) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.

[0084] 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 은 제 1 동기화 신호가 주기적 파형을 포함하도록 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신하고, 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신할 수도 있다.

[0085] 송신기 (1015) 는 무선 디바이스 (1000) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1015) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (1005) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (1015) 는 단일의 안테나를 포함할 수도 있거나, 그것은 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다.

- [0086] 도 11 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (1100) 의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스 (1100) 는 도 1 내지 도 10 을 참조하여 기술된 무선 디바이스 (1000) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1100) 는 수신기 (1005-a), 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-a), 또는 송신기 (1015-a) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1100) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다. 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-a) 은 또한 BS 제 1 동기화 신호 모듈 (1105), 및 BS 제 2 동기화 신호 모듈 (1110) 을 포함할 수도 있다.
- [0087] 수신기 (1005-a) 는 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-a) 로, 그리고 무선 디바이스 (1100) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-a) 은 도 10 을 참조하여 기술된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (1015-a) 는 무선 디바이스 (1100) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.
- [0088] BS 제 1 동기화 신호 모듈 (1105) 은, 제 1 동기화 신호가 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 주기적 파형을 포함하도록, 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신할 수도 있다. BS 제 2 동기화 신호 모듈 (1110) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신할 수도 있다.
- [0089] 도 12 는 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 무선 디바이스 (1000) 또는 무선 디바이스 (1100) 의 컴포넌트일 수도 있는 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-b) 의 블록도 (1200) 를 도시한다. 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-b) 은 도 10 및 도 11 을 참조하여 기술된 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-b) 은 BS 제 1 동기화 신호 모듈 (1105-a), 및 BS 제 2 동기화 신호 모듈 (1110-a) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 도 11 을 참조하여 기술된 기능들을 수행할 수도 있다. 기지국 시스템 획득 모듈 (1010-b) 은 또한 BS 셀 그룹 식별 모듈 (1205), BS 셀 ID 식별 모듈 (1210), 및 BS 제 3 동기화 신호 모듈 (1215) 을 포함할 수도 있다.
- [0090] BS 셀 그룹 식별 모듈 (1205) 은 제 1 동기화 신호의 주기적 파형이 셀 그룹에 대응하고, 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 주기적 파형들의 세트로부터 선택될 수 있도록 구성될 수도 있다. BS 셀 ID 식별 모듈 (1210) 은 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형이 셀 ID 에 대응하고 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 파형들의 세트로부터 선택될 수 있도록 구성될 수도 있다. BS 제 3 동기화 신호 모듈 (1215) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 파형을 포함하는 제 3 동기화 신호를 송신할 수도 있다.
- [0091] 도 13 은 본 개시의 여러 양태들에 따라 시스템 스캐닝 및 획득을 지원하는 기지국 (105) 을 포함하는 시스템 (1300) 의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (1300) 은 도 1, 도 2 및 도 10 내지 도 12 를 참조하여 기술된 무선 디바이스 (1000), 무선 디바이스 (1100), 또는 기지국 (105) 의 예일 수도 있는 기지국 (105-d) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 도 10 내지 도 12 를 참조하여 기술된 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 의 예일 수도 있는 기지국 시스템 획득 모듈 (1310) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한 통신들을 송신하는 컴포넌트들 및 통신들을 수신하는 컴포넌트들을 포함하는 양방향성 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-d) 은 UE (115-d) 또는 UE (115-e) 와 양방향적으로 통신할 수도 있다.
- [0092] 일부 케이스들에서, 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 로의 유선 백홀 링크 (예를 들어, S1 인터페이스 등) 을 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한 기지국간 (inter-base station) 백홀 링크들 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 기지국 (105-e) 및 기지국 (105-f) 과 같은 다른 기지국들 (105) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 각각은 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE 들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 기지국 (105-d) 은 기지국 통신 모듈 (1325) 을 이용하여 105-e 또는 105-f 와 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈 (1325) 은 기지국들 (105) 중 일부 사이에 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 를 통해 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 기지국 (105-d) 은 네트워크 통신 모듈 (1330) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 통신할 수도 있다.
- [0093] 기지국 (105-d) 은 각각이 (예를 들어, 버스 시스템 (1345) 을 통해) 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있는 프로세서 (1305), (소프트웨어 (SW) (1320) 를 포함하는) 메모리 (1315), 송수신기 (1335), 및 안테나(들) (1340) 을 포함할 수도 있다. 송수신기들 (1335) 은 다중-모드 디바이스들일 수도 있는 UE 들

(115) 과 안테나(들) (1340) 을 통해 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 송수신기 (1335) (또는 기지국 (105-d) 의 다른 컴포넌트들) 는 또한 하나 이상의 다른 기지국들 (도시하지 않음) 과 안테나들 (1340) 을 통해 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 송수신기 (1335) 는 패킷들을 변조하고 송신을 위해 안테나들 (1340) 로 변조된 패킷들을 제공하도록, 그리고 안테나들 (1340) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모델을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 각각 하나 이상의 연관된 안테나들 (1340) 을 갖는 다수의 송수신기들 (1335) 을 포함할 수도 있다. 송수신기는 도 10 의 결합된 수신기 (1005) 및 송신기 (1015) 의 예일 수도 있다.

[0094] 메모리 (1315) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1315) 는 또한 실행될 때 프로세서 (1305) 로 하여금 여기에 기술된 여러 기능들 (예를 들어, 시스템 스캐닝 및 획득, 커버리지 강화 기법들의 선택, 콜 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등) 을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드 (1320) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 (1320) 는 프로세서 (1305) 에 의해 직접 실행가능하지 않고, 예를 들어, 컴파일되고 실행될 때 컴퓨터로 하여금 여기에 기술된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 (1305) 는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (1305) 는 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 무선 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 등과 같은 여러 특수 목적 프로세서들을 포함할 수도 있다.

[0095] 기지국 통신 모듈 (1325) 은 다른 기지국들 (105) 과의 통신들을 관리할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 통신 관리 모듈은 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE 들 (115) 과의 통신들을 제어하는 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈 (1325) 은 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 여러 간섭 완화 기법들을 위해 UE 들 (115) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수도 있다.

[0096] 무선 디바이스 (600), 무선 디바이스 (700), 시스템 획득 모듈 (610), 시스템 (900), 무선 디바이스 (1000), 무선 디바이스 (1100), BS 시스템 획득 모듈 (1010), 또는 시스템 (1300) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로 하드웨어로 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 적어도 하나의 ASIC 으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 그 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 본 기술분야에서 알려져 있는 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는 다른 타입들의 집적회로들이 사용될 수도 있다 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA), 또는 다른 세미-커스텀 IC). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0097] 도 14 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1400) 을 도시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 기술된 바와 같이 UE (115) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같이 시스템 획득 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 UE (115) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0098] 블록 (1405) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 (예를 들어, 다수의 시퀀스 반복들로 이루어지는) 제 1 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1405) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 제 1 동기화 신호 모듈 (705) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0099] 블록 (1410) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1410) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 후보 세트 모듈 (710) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0100] 블록 (1415) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1415) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 구조 경계 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0101] 도 15 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1500) 을 도시하는 플로우차트를

도시한다. 방법 (1500)의 동작들은 도 1 내지 도 13을 참조하여 기술된 바와 같이 UE (115) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 기술된 바와 같이 시스템 획득 모듈 (610)에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115)는 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 UE (115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다.

추가적으로 또는 대안적으로, UE (115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1500)은 또한 도 14의 방법 (1400)의 양태들을 포함할 수도 있다.

[0102] 블록 (1505)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1505)의 동작들은 도 7을 참조하여 기술된 바와 같은 제 1 동기화 신호 모듈 (705)에 의해 수행될 수도 있다.

[0103] 블록 (1510)에서, UE (115)는 다수의 중첩 누적 간격들을 식별하고 중첩 누적 간격들 각각에 대해 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행할 수도 있으며, 여기서 각각의 누적 상관은 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 시퀀스 반복들의 세트와 연관된 연속적인 비중첩 상관 간격들의 세트에 대응하는 코히어런트 상관들의 세트를 포함한다. 소정의 예들에서, 블록 (1510)의 동작들은 도 8을 참조하여 기술된 바와 같은 누적 상관 모듈 (810)에 의해 수행될 수도 있다.

[0104] 블록 (1515)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1515)의 동작들은 도 7을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 후보 세트 모듈 (710)에 의해 수행될 수도 있다.

[0105] 블록 (1520)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1520)의 동작들은 도 7을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 구조 경계 모듈 (715)에 의해 수행될 수도 있다.

[0106] 도 16은 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1600)을 도시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1600)의 동작들은 도 1 내지 도 13을 참조하여 기술된 바와 같이 UE (115) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 기술된 바와 같이 시스템 획득 모듈 (610)에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115)는 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 UE (115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1600)은 또한 도 14 및 도 15의 방법들 (1400 또는 1500)의 양태들을 포함할 수도 있다.

[0107] 블록 (1605)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 (또는 일 세트의) 중첩 누적 간격들을 식별할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1605)의 동작들은 도 8을 참조하여 기술된 바와 같은 누적 간격들 모듈 (805)에 의해 수행될 수도 있다.

[0108] 블록 (1610)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 (또는 일 세트의) 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1610)의 동작들은 도 7을 참조하여 기술된 바와 같은 제 1 동기화 신호 모듈 (705)에 의해 수행될 수도 있다.

[0109] 블록 (1615)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 후보들의 세트가 누적 상관들에 기초하도록, 중첩 누적 간격들 각각에 대해 제 1 동기화 신호에 대한 누적 상관을 수행할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1615)의 동작들은 도 8을 참조하여 기술된 바와 같은 누적 상관 모듈 (810)에 의해 수행될 수도 있다.

[0110] 블록 (1620)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 누적 상관들에 기초하여 페이즈 오프셋을 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1620)의 동작들은 도 8을 참조하여 기술된 바와 같은 페이즈 오프셋 모듈 (815)에 의해 수행될 수도 있다.

[0111] 블록 (1625)에서, UE (115)는 도 2 내지 도 5를 참조하여 기술된 바와 같이 복수의 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 후보들의 세트를 식별하는 것은 페이즈 오프셋만큼 각각의 중첩 누적 간격의 경계를 시프팅하는 것을 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1610)의 동작들은 도 7을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 후보 세트 모듈 (710)에 의해 수행될 수도 있다.

- [0112] 블록 (1630) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 제 2 동기화 신호에 기초하여 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1615) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 구조 경계 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0113] 도 17 은 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1700) 을 도시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1700) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 기술된 바와 같이 UE (115) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1700) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같이 시스템 획득 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 UE (115) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1700) 은 또한 도 14 내지 도 16 의 방법들 (1400, 1500, 또는 1600) 의 양태들을 포함할 수도 있다.
- [0114] 블록 (1705) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 시퀀스 반복들을 포함하는 (또는 다수의 시퀀스 반복들로 이루어지는) 제 1 동기화 신호를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1705) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 제 1 동기화 신호 모듈 (705) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0115] 블록 (1710) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 다수의 (또는 세트의) 시퀀스 반복들에 기초하여 타이밍 구조 경계에 대한 후보들의 세트를 식별할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1710) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 후보 세트 모듈 (710) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0116] 블록 (1715) 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 타이밍 구조 경계 후보들 각각에 대해 제 2 동기화 신호에 대한 세컨더리 상관을 수행할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1715) 의 동작들은 도 8 을 참조하여 기술된 바와 같은 세컨더리 상관 모듈 (820) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0117] 블록 (1720) 에서, UE (115) 는 후보들의 세트로부터 타이밍 구조 경계를 결정할 수도 있으며, 여기서 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 타이밍 구조 경계는 제 2 동기화 신호의 세컨더리 상관들에 기초하여 결정될 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1720) 의 동작들은 도 7 을 참조하여 기술된 바와 같은 타이밍 구조 경계 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0118] 도 18 은 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1800) 을 도시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1800) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 기술된 바와 같이 기지국 (105) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1800) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 를 참조하여 기술된 바와 같이 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 기지국 (105) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0119] 블록 (1805) 에서, 기지국 (105) 은 다수의 (또는 일 세트의) 시퀀스 반복들로 이루어지는 제 1 동기화 신호를 송신할 수도 있다. 제 1 동기화 신호는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 주기적 파형을 가질 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1805) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 기술된 바와 같은 BS 제 1 동기화 신호 모듈 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0120] 블록 (1810) 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 파형을 포함하는 제 2 동기화 신호를 송신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1810) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 기술된 바와 같은 BS 제 2 동기화 신호 모듈 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0121] 도 19 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 시스템 스캐닝 및 획득을 위한 방법 (1900) 을 도시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1900) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 기술된 바와 같이 기지국 (105) 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1900) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 를 참조하여 기술된 바와 같이 기지국 시스템 획득 모듈 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이하에 기술된 기능들을 수행하도록 기지국 (105) 의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 기술된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1900) 은 또한 도 18 의 방법 (1800) 의 양태들을

포함할 수도 있다.

- [0122] 블록 (1905) 에서, 기지국 (105) 은 다수의 (또는 일 세트의) 시퀀스 반복들을 포함하는 제 1 동기화 신호를 송신할 수도 있다. 제 1 동기화 신호는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 주기적 파형을 가질 수도 있다. 일부 케이스들에서, 제 1 동기화 신호의 주기적 파형은 셀 그룹에 대응하고 주기적 파형들의 세트로부터 선택된다. 소정의 예들에서, 블록 (1905) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 기술된 바와 같은 BS 제 1 동기화 신호 모듈 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0123] 블록 (1910) 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 기술된 바와 같이 비주기적 파형을 갖는 제 2 동기화 신호를 송신할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 제 2 동기화 신호의 비주기적 파형은 셀 ID 에 대응하고 비주기적 파형들의 세트로부터 선택된다. 소정의 예들에서, 블록 (1910) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 기술된 바와 같은 BS 제 2 동기화 신호 모듈 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0124] 따라서, 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 은 시스템 스캐닝 및 획득을 제공할 수도 있다. 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 은 가능한 구현들을 기술한다는 것, 및 그 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 변경될 수도 있다는 것을 유의해야 한다. 일부 예들에서, 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 중 2 개 이상으로부터의 양태들은 결합될 수도 있다.
- [0125] 여기의 설명은 예들을 제공하고, 청구범위에 진술된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위로부터 이탈하지 않고 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변경들이 행해질 수도 있다. 여러 예들은 적절한 대로 여러 절차들 또는 컴포넌트들을 생략하거나, 대체하거나, 추가할 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대해 기술된 특징들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.
- [0126] 여기에 기술된 기법들은 코드 분할 다중 접속 (CDMA), 시간 분할 다중 접속 (TDMA), 주파수 분할 다중 접속 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 접속 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들과 같은 여러 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들 0 및 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 보통 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (High Rate Packet Data; HRPD) 등으로서 보통 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 광대역 (Ultra Mobile Broadband; UMB), 이볼브드 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 기구로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 기구로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 무선 기술들에도 이용될 수도 있다. 그러나, 상기의 설명은 예시의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명한 것이며, LTE 용어가 상기의 설명 중 많은 부분에서 사용되지만, 이 기법들은 LTE 애플리케이션들 외에도 적용가능하다.
- [0127] 여기에 기술된 그러한 네트워크들을 포함하여, LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 eNB 는 일반적으로 기지국들을 기술하기 위해 사용될 수도 있다. 여기에 기술된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 eNB 들이 여러 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 스몰 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은 콘텍스트에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 기술하기 위해 사용될 수도 있는 3GPP 용어이다.
- [0128] 기지국들은 기지국 송수신기, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 송수신기, 노드 B, eNodeB, 홈 노드 B, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 그러한 용어들로서 본 기술분야에서 통상의 기술자들에 의해 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는

섹터들로 분할될 수도 있다. 여기에 기술된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들 (예를 들어, 매크로 또는 스몰 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 여기에 기술된 UE 들은 매크로 eNB 들, 스몰 셀 eNB 들, 릴레이 기지국들 등을 포함하는 여러 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있을 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0129] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입들을 갖는 UE 들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 스몰 셀은 매크로 셀들과 동일하거나 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는, 매크로 셀과 비교할 때, 저전력 기지국이다. 스몰 셀들은 여러 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입들을 갖는 UE 들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고 펌토 셀과 연관을 갖는 UE 들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 내의 UE 들, 홈 내의 사용자들을 위한 UE 들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 스몰 셀에 대한 eNB 는 스몰 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB, 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 2 개의, 3 개의, 4 개의 등) 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다. UE 는 매크로 eNB 들, 스몰 셀 eNB 들, 릴레이 기지국들 등을 포함하는 여러 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있을 수도 있다.

[0130] 여기에 기술된 무선 통신 시스템 또는 시스템들 (예를 들어, 시스템들 (100 및 200)) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작의 경우, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간에 있어서 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기 동작의 경우, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 여기에 기술된 기법들은 동기 또는 비동기 동작들을 위해 사용될 수도 있다.

[0131] 여기에 기술된 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 반면, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다. 여기에 기술된 각각의 통신 링크는 - 예를 들어, 도 1 및 도 2 의 무선 통신 시스템 (100 및 200) 을 포함 - 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있으며, 여기서 각 캐리어는 다수의 서브 캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 이루어지는 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브 캐리어상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 여기에 기술된 통신 링크들 (예를 들어, 도 1 의 통신 링크들 (125)) 은 (예를 들어, 페어드 (paired) 스펙트럼 자원들을 사용하는) 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 또는 (예를 들어, 언페어드 스펙트럼 자원들을 사용하는) TDD 동작을 사용하여 양방향적 통신들을 송신할 수도 있다. 프레임 구조들은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 를 위해 정의될 수도 있다.

[0132] 첨부된 도면들과 관련하여, 여기에 진술된 설명은 예시의 구성들을 기술하고, 구현될 수도 있거나 청구범위의 범위 내에 있는 모든 예들을 나타내지는 않는다. 여기에 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 예시, 또는 설명으로서 작용하는" 을 의미하고, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 이로운" 을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 기술된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정의 상세들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나, 이들 특정의 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 예들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 기술된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0133] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또, 동일한 타입의 여러 컴포넌트들은 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 대시 및 제 2 라벨에 의해 참조 라벨을 후속함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되는 경우, 설명은 제 2 참조 라벨에 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 것에 적용가능하다.

[0134] 여기에 기술된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전체에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0135] 여기의 개시와 관련하여 기술된 여러 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마

이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

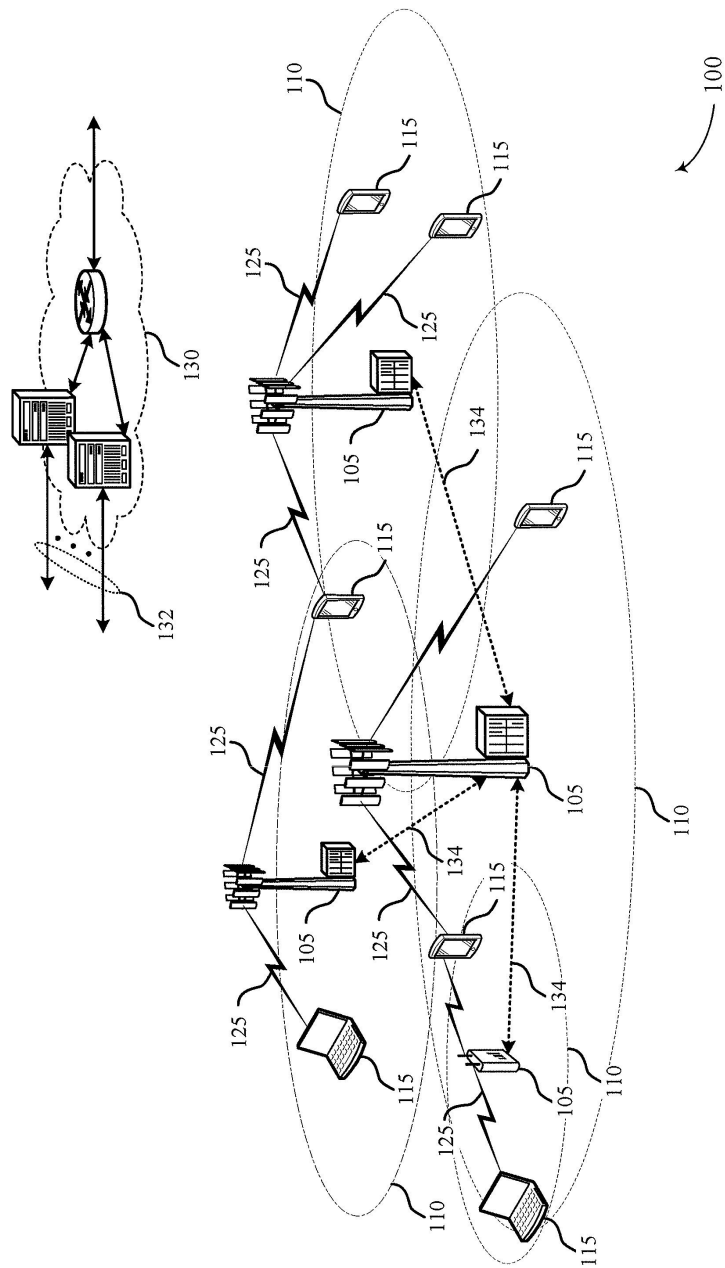
[0136] 여기에 기술된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서, 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 컴퓨터-판독가능 매체를 통해서 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구범위의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성에 기인하여, 상술된 기능들은 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수도 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 여러 위치들에 물리적으로 로케이션될 수도 있다. 또한, 청구범위를 포함하여 여기에 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구가 후속되는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은 예를 들어 A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 포괄적인 리스트를 나타낸다.

[0137] 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 비일시적 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 일 예로서, 이에 한정하지 않고, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그램가능한 리드 온리 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD)-ROM 또는 다른 광디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송하거나 저장하는데 사용될 수도 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수도 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 이용하여 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 무선 기술들 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파가 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본원에서 사용할 때, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 Blu-ray 디스크를 포함하며, 여기서 디스크들 (disks) 은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크들 (discs) 은 레이저로 데이터를 광학적으로 재생한다. 앞에서 언급한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

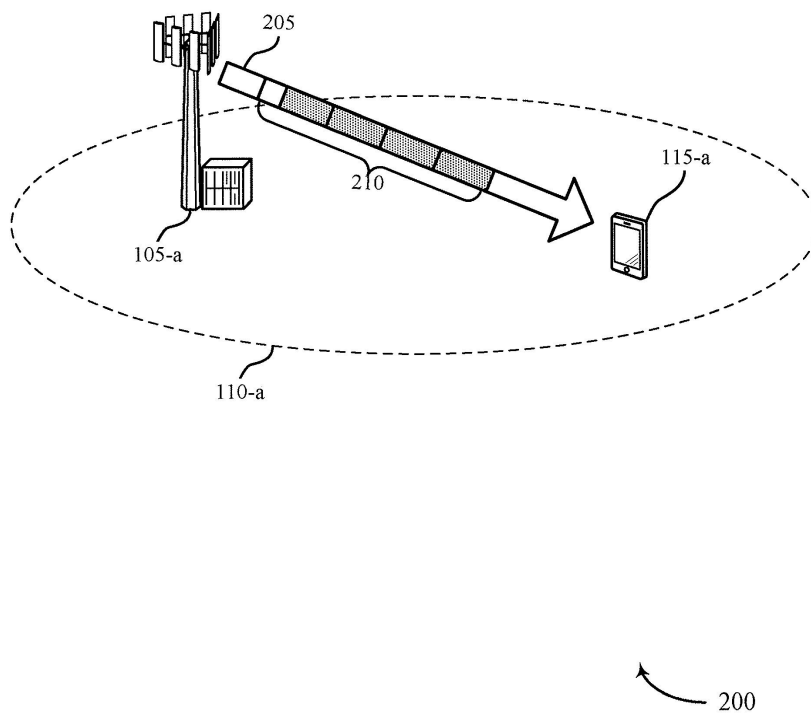
[0138] 여기의 설명은 본 기술분야에서의 통상의 기술자가 본 개시를 실시하거나 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 여러 변경들이 본 기술분야에서의 통상의 기술자들에게는 용이하게 분명할 것이고, 여기에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위로부터 이탈하지 않고 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 여기에 기술된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 여기에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관된 가장 넓은 범위에 일치되어야 한다.

도면

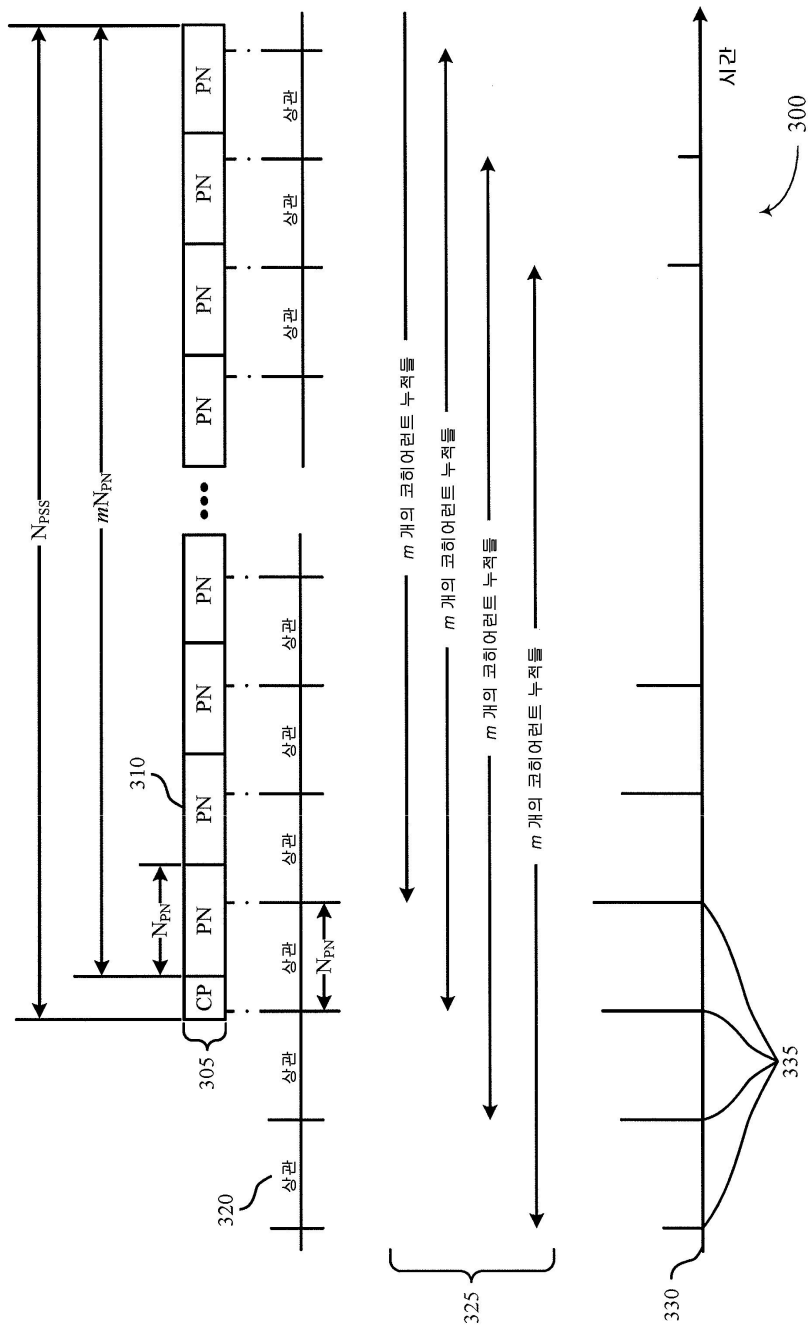
도면1



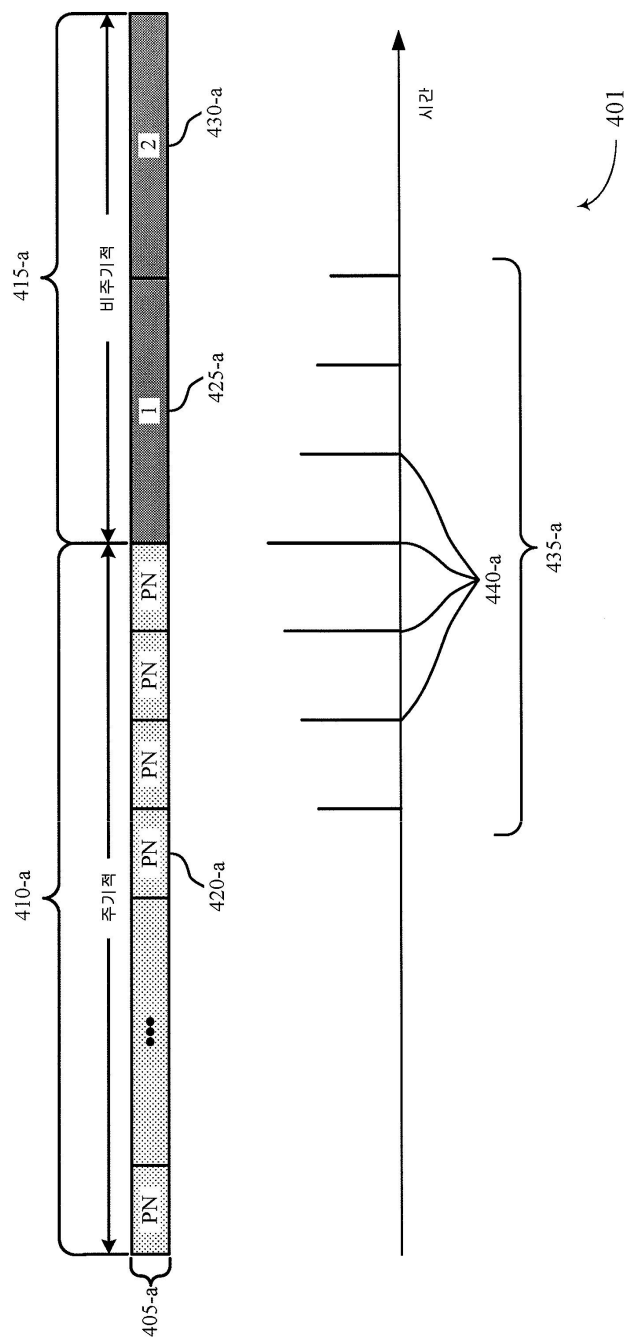
도면2



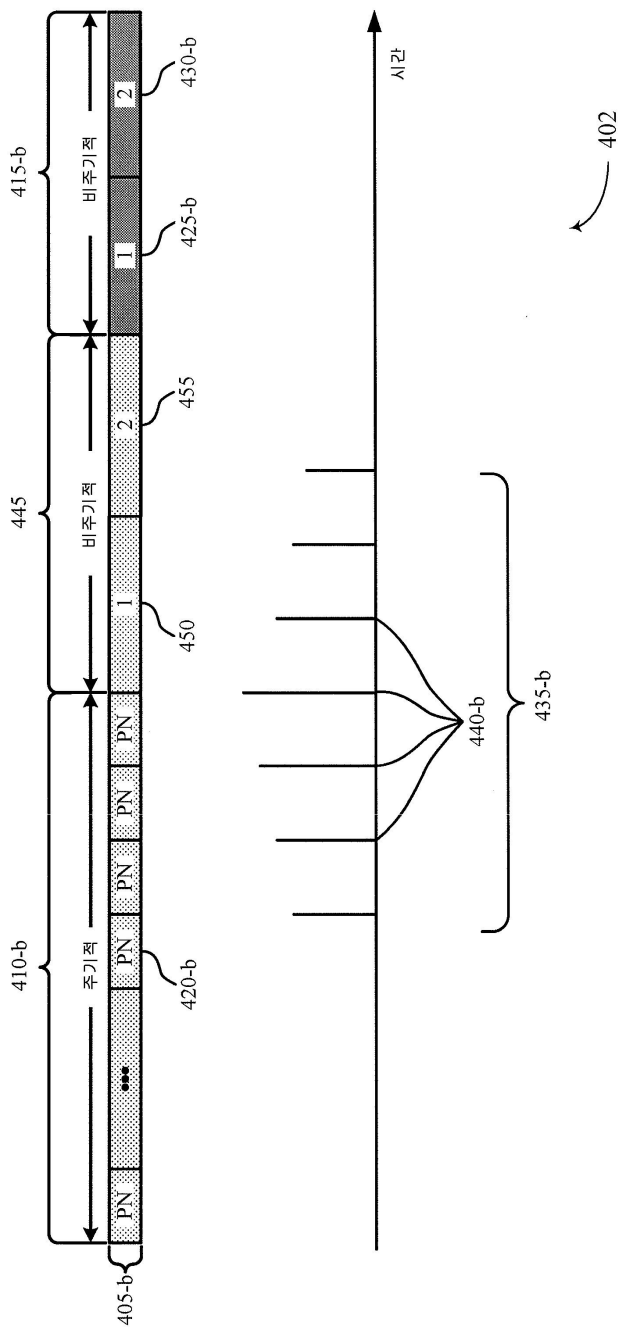
도면3



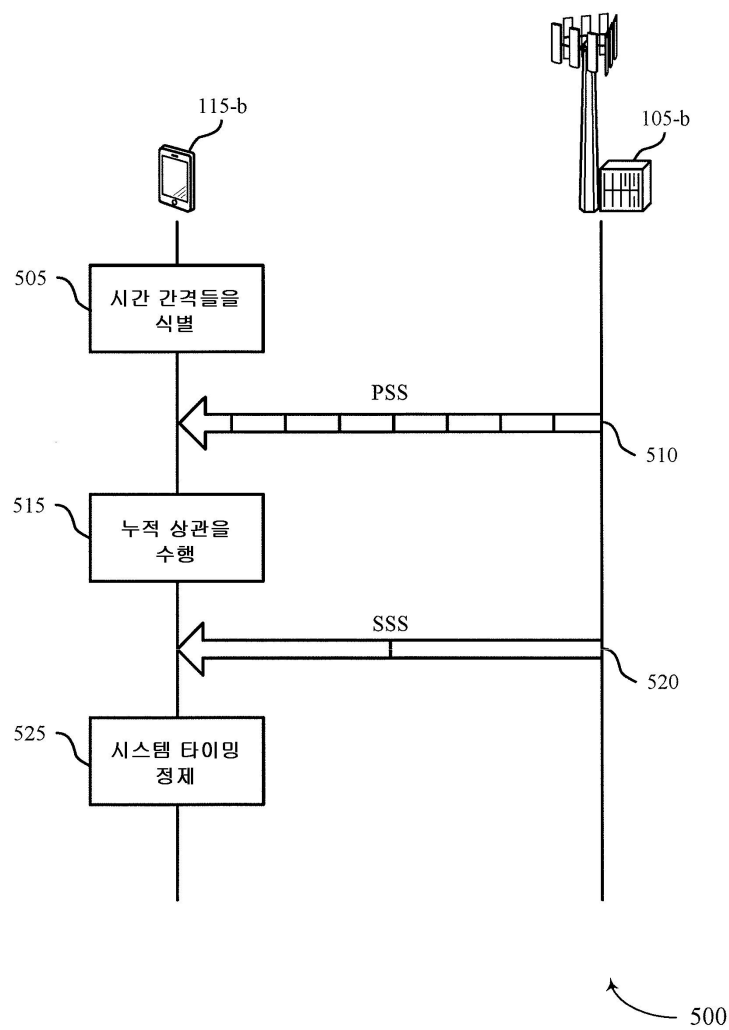
도면4a



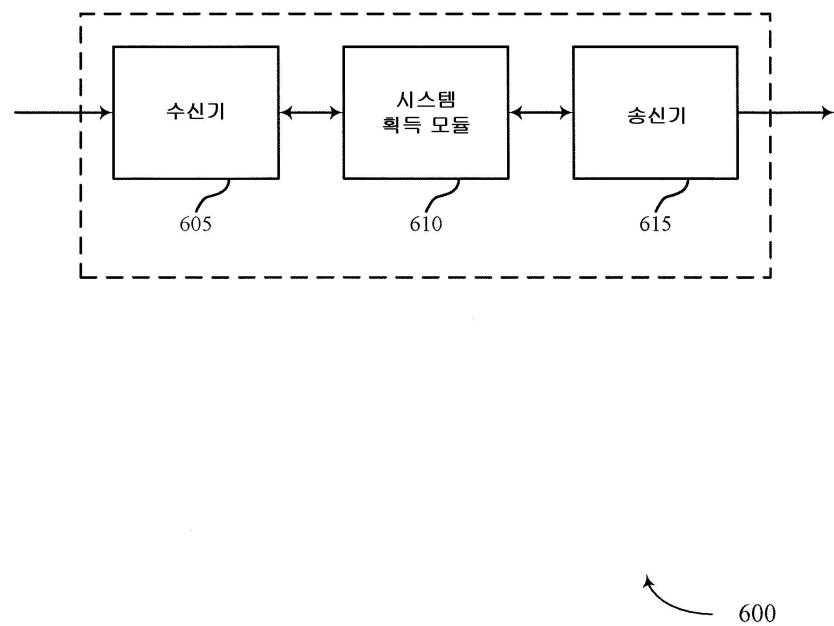
도면4b



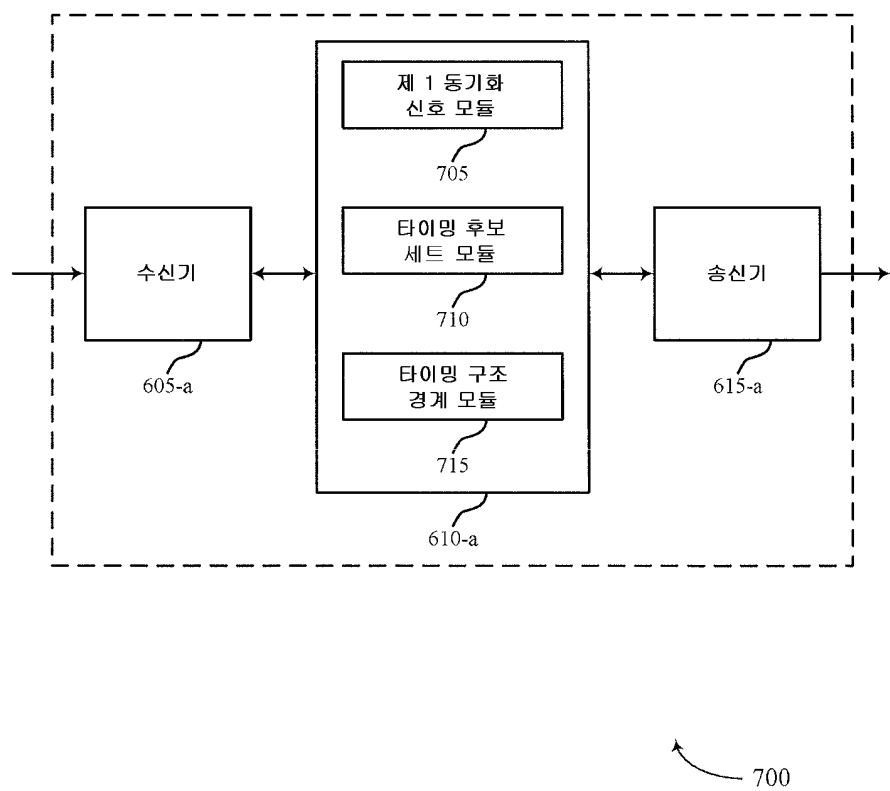
도면5



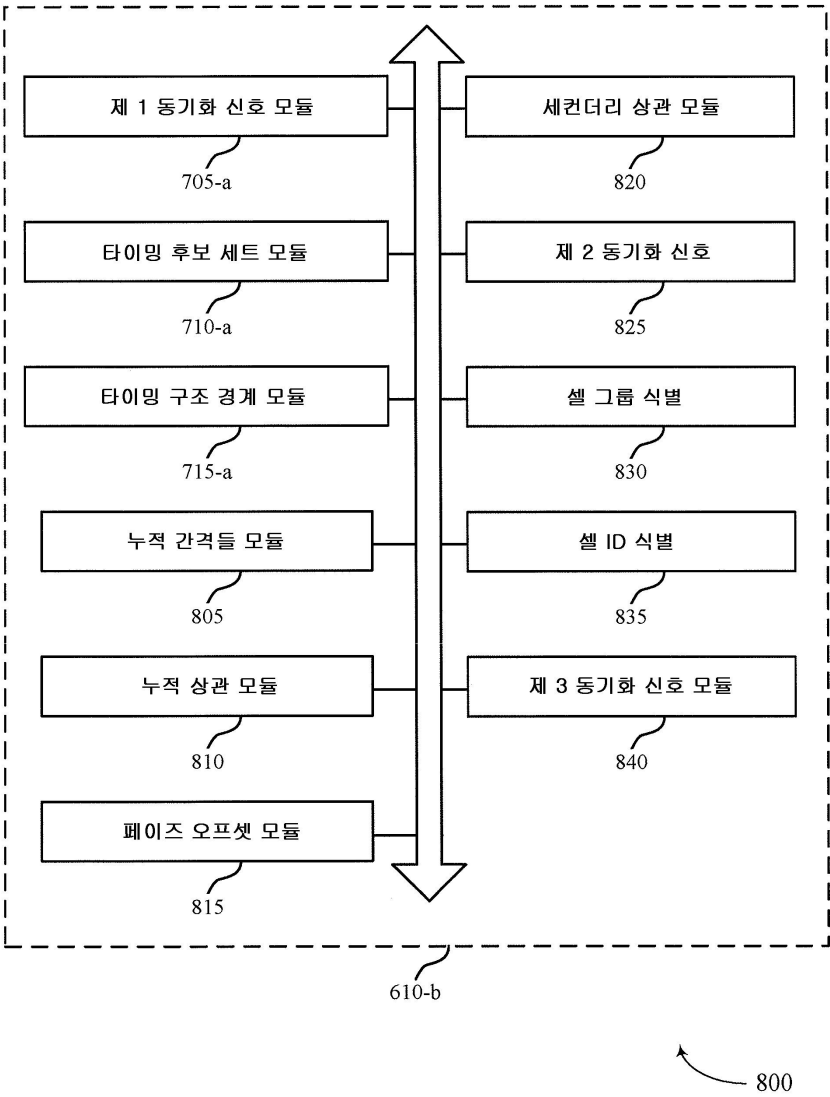
도면6



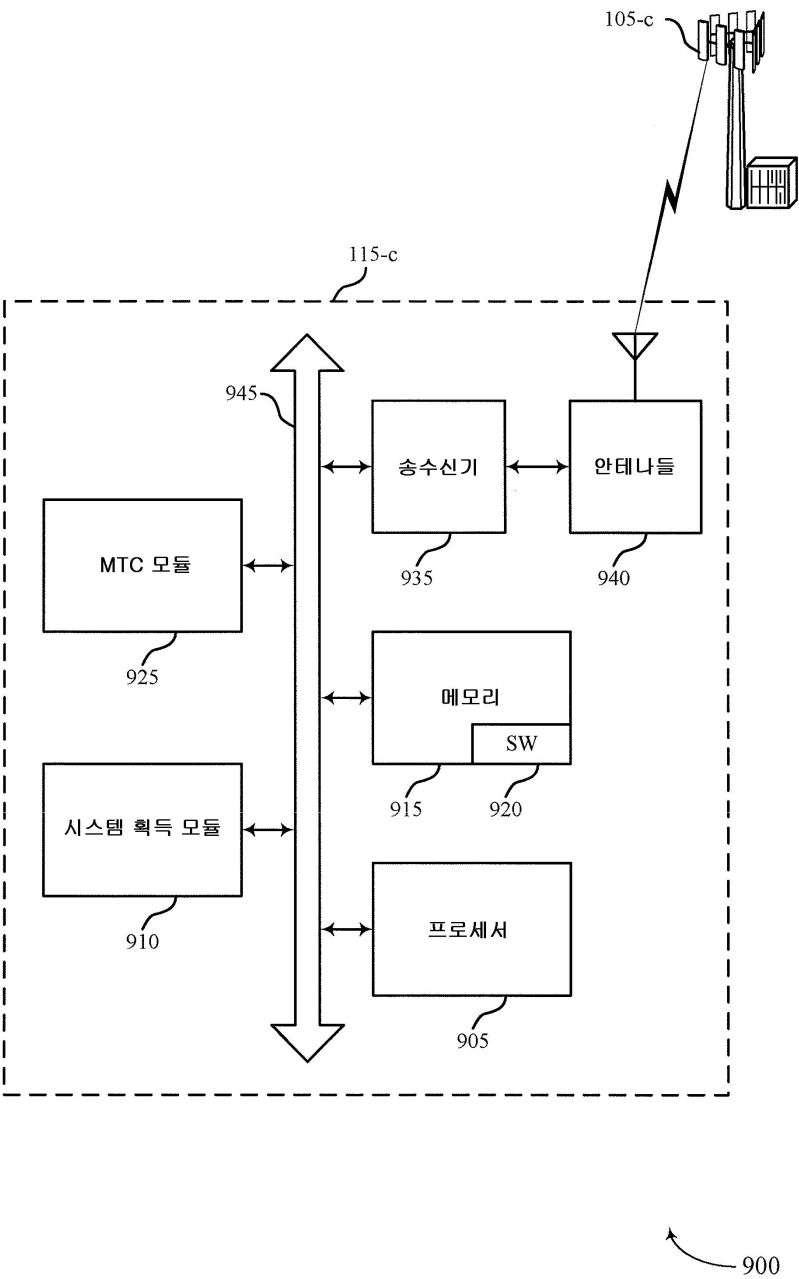
도면7



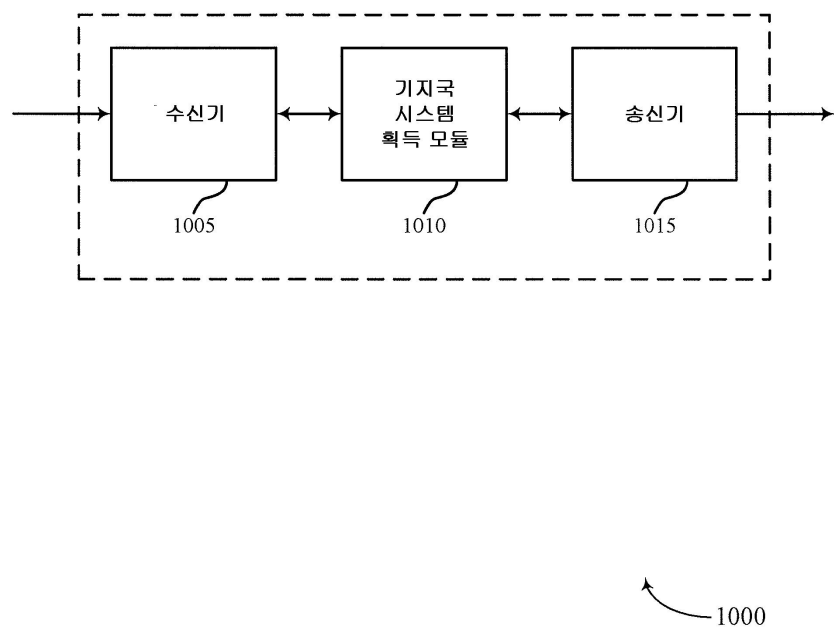
도면8



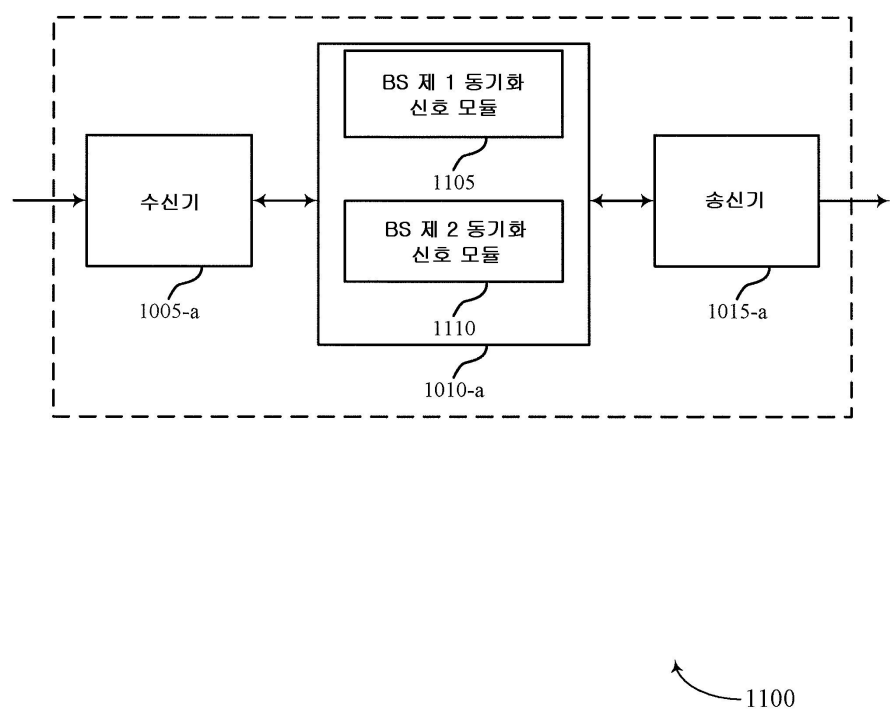
도면9



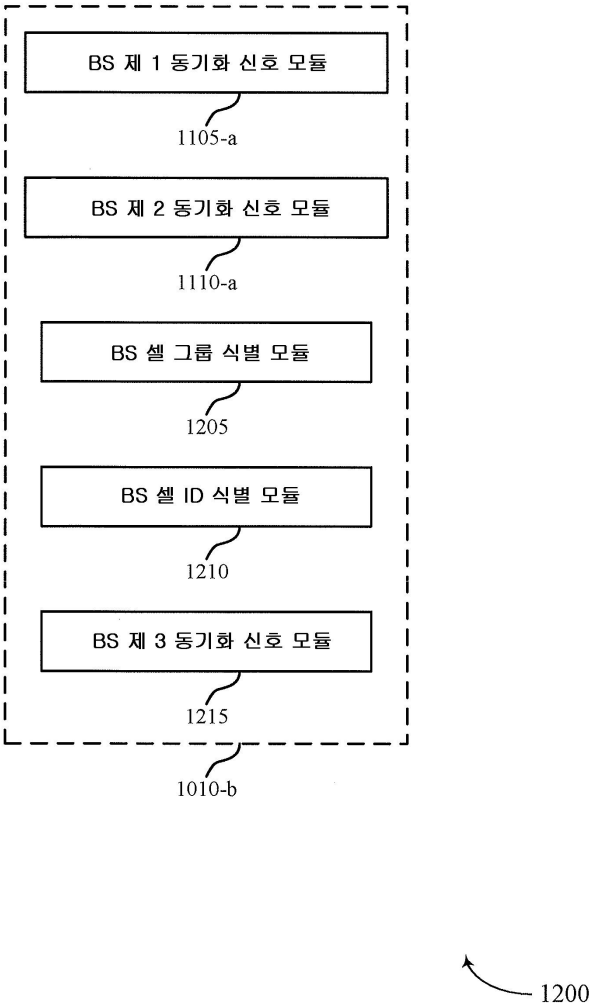
도면10



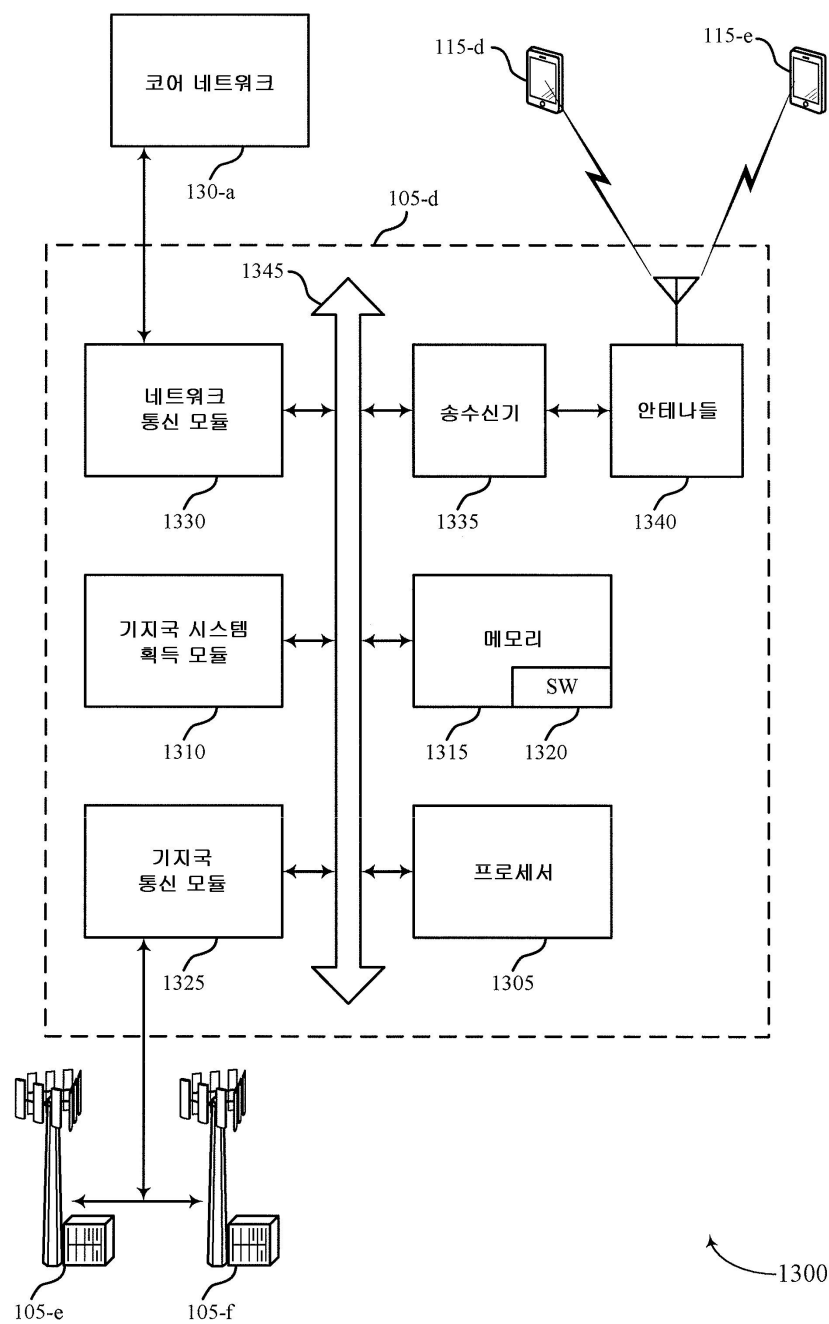
도면11



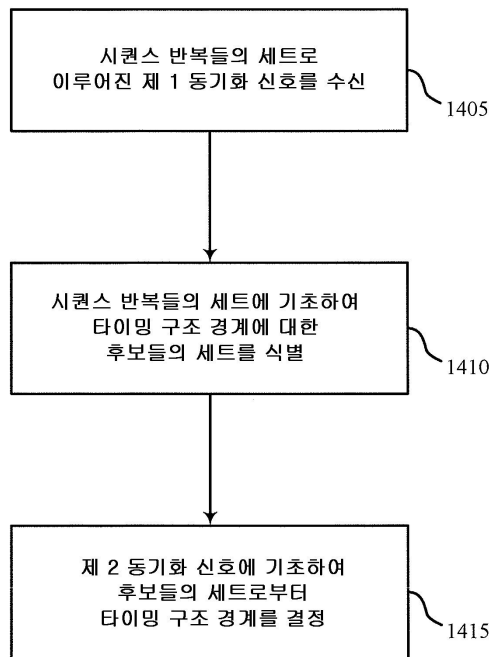
도면12



도면13

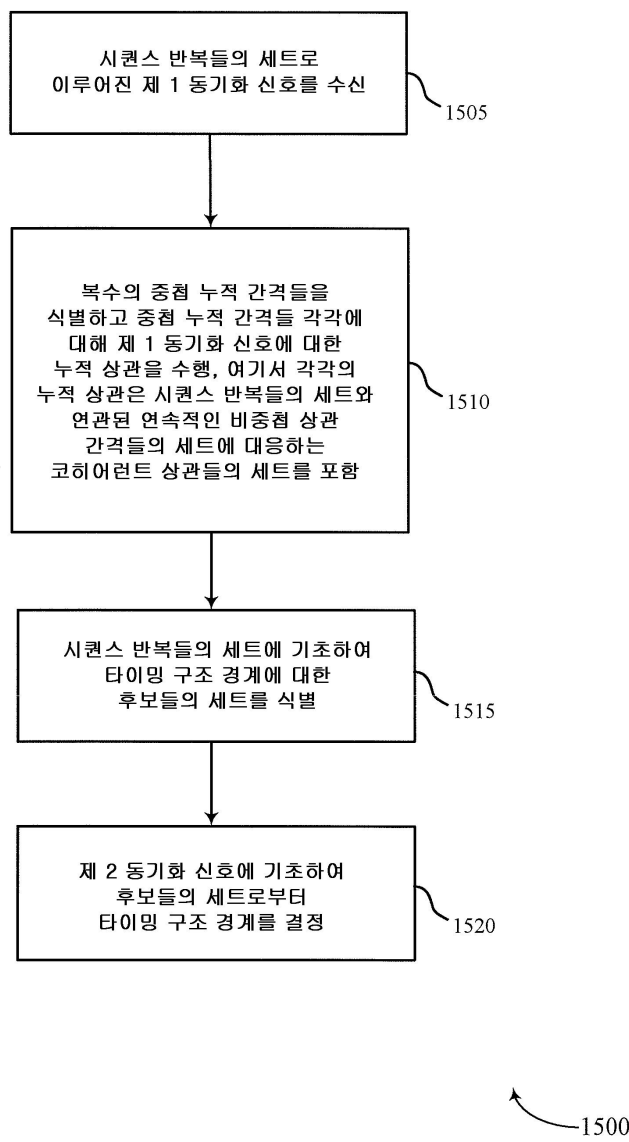


도면14

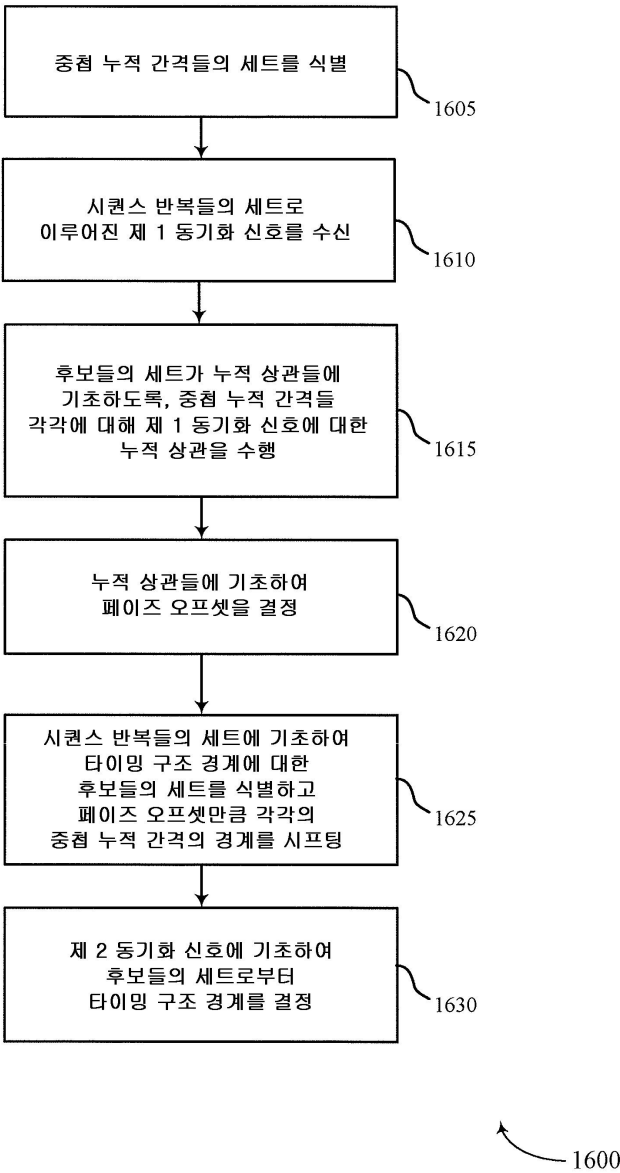


1400

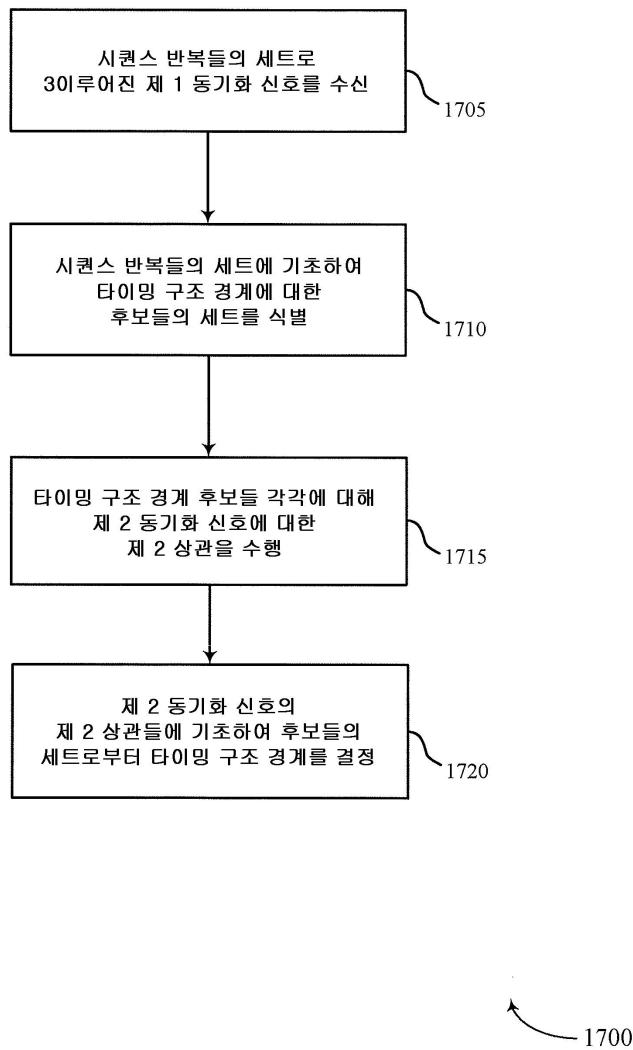
도면15



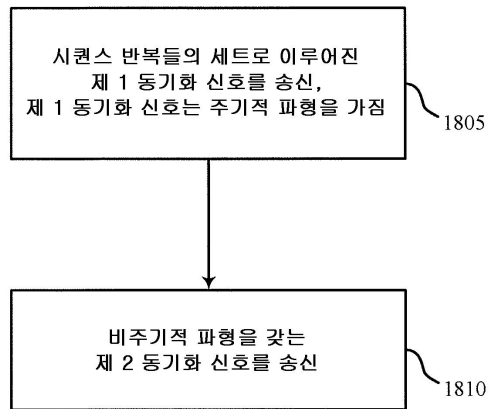
도면16



도면17



도면18



1800

도면19

