



(19) 대한민국특허청(KR)

(45) 공고일자 2018년01월23일

(11) 등록번호 10-1821318

(24) 등록일자 2018년01월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) *H04B 7/185* (2006.01)
H04W 74/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04W 84/06 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 56/004 (2013.01)
H04B 7/18506 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7018905
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월09일
심사청구일자 2017년05월02일
- (85) 번역문제출일자 2016년07월13일
- (65) 공개번호 10-2016-0101033
- (43) 공개일자 2016년08월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/069326
- (87) 국제공개번호 WO 2015/094815
국제공개일자 2015년06월25일
- (30) 우선권주장
61/918,437 2013년12월19일 미국(US)
14/265,123 2014년04월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20130279433 A1
US20060239238 A1
EP2077692 A2
KR1020120034208 A

- (73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
리우, 루오헝
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 남궁, 준**
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 31 항

심사관 : 황운철

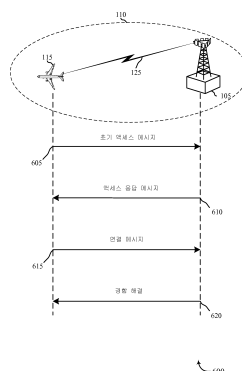
(54) 발명의 명칭 공-대-지 통신들을 위한 강화된 랜덤 액세스 프로시저

(57) 요약

AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. AT는 AT와 지상국 사이의 전파 지연에 기초하여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있으며, 이는 일부 경우들에서, 100 킬로미터보다 클 수 있다. 그 다음, AT는 결정된 타이밍 오프셋에 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신할

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



수 있다. 일부 실시예들에서, AT는 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신하고, 이 값에 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. AT는 AT 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 이 정보는 빔포밍을 가능하게 하기 위해서 지상국에 의해 사용될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 74/002 (2013.01)

H04W 74/0833 (2013.01)

H04W 84/06 (2013.01)

(72) 발명자

레, 하이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

자야라만, 스리칸트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

카마바람, 수닐

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

데바이락람, 라자쿠마르, 에벤네자르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

라자고파란, 벤카트라만

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법으로서,

상기 AT와 지상국 사이의 전파(propagation) 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하는 단계;

상기 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 지상국에 초기 액세스 메시지를 송신함으로써 상기 지상국으로부터 메시지를 수신하기 전에 상기 지상국과의 RRC(radio resource control) 인터페이스를 설정하기 위해 통신을 개시하는 단계 — 상기 초기 액세스 메시지는 상기 RRC 인터페이스를 요청하는 상기 AT의 상기 지상국으로의 제 1 표시임 —;

타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 상기 지상국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타이밍 오프셋을 조정하는 단계를 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 AT와 상기 지상국 사이의 거리는 적어도 100 킬로미터인,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 오프셋을 결정하는 단계는:

AT 위치를 식별하는 단계; 및

상기 AT 위치를 지상국 위치와 비교하는 단계를 더 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

GPS(Global Positioning System) 디바이스를 이용하여 상기 AT 위치를 식별하는 단계; 및

저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 상기 지상국 위치에 액세스하는 단계를 더 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 응답 메시지는 RNTI(radio network temporary identifier) 및 업링크 승인 자원을 포함하고;

상기 업링크 승인 자원은 AT 위치 정보를 갖는 연결 메시지의 업링크 송신에 대한 자원들을 예비하고; 그리고

상기 RNTI는 C-RNTI(cell-RNTI) 또는 TEMP-CRNTI(temporary cell RNTI) 중 어느 하나를 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 위치 정보는 적어도, 상기 AT의 위치를 표시하는 경도 값, 위도 값, 및 고도 값을 포함하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
상기 연결 메시지를 송신하는 것은 상기 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
지-대-지(ground-to-ground) 무선 시스템에 비해 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되고
그리고 상기 지-대-지 무선 시스템에 비해 넓게-이격된 하나 또는 그 초과 엘리먼트들을 포함하는 하나 또는
그 초과 지상국 안테나 엘리먼트들에 의해 상기 지상국에서 수신될 상기 초기 액세스 메시지를 송신하는 단계를
더 포함하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 지상국에 RRC 연결 요청 메시지를 송신하는 단계를
더 포함하고,
상기 RRC 연결 요청 메시지는 상기 AT의 위치 정보를 포함하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 위치 정보는 위도, 경도, 고도, 헤딩(heading), 속도, 또는 시간 스탬프 중 하나 또는 그 초과 것을 포함하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
상기 위치 정보는 상기 지상국에서의 빔포밍(beamforming)을 달성(facilitate)하도록 구성되는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
 상기 지상국으로부터 다운링크 상에서 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하고,
 상기 데이터는 상기 지상국에서 빔포밍 구성을 통해 상기 다운링크 상에서 송신되는,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,
 업링크 상에서 상기 지상국에 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하고,
 상기 데이터는 상기 지상국에서 빔포밍 구성을 통해 상기 업링크 상에서 수신되는,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
 상기 초기 액세스 메시지는 랜덤 액세스 프리앰블을 포함하는,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법.

청구항 16

AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치로서,
 상기 AT와 지상국 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하기 위한 수단;
 상기 지상국으로부터 메시지를 수신하기 전에 상기 지상국과의 RRC(radio resource control) 인터페이스를 설정하기 위해 상기 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 지상국에 초기 액세스 메시지를 송신하기 위한 수단 — 상기 초기 액세스 메시지는 상기 RRC 인터페이스를 요청하는 상기 AT의 상기 지상국으로의 제 1 표시임 —;
 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 상기 지상국으로부터 수신하기 위한 수단; 및
 상기 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타이밍 오프셋을 조정하기 위한 수단을 포함하는,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 AT와 상기 지상국 사이의 거리는 적어도 100 킬로미터인,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,
 상기 타이밍 오프셋을 결정하기 위한 수단은:
 AT 위치를 식별하기 위한 수단; 및
 상기 AT 위치를 지상국 위치와 비교하기 위한 수단을 더 포함하는,
 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 AT 위치를 식별하기 위한 수단은 GPS 디바이스를 이용하여 상기 AT 위치를 식별하기 위한 수단을 포함하고; 그리고

상기 비교하기 위한 수단은 저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 상기 지상국 위치에 액세스하기 위한 수단을 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 액세스 응답 메시지는 RNTI(radio network temporary identifier) 및 업링크 승인 자원을 포함하고;

상기 업링크 승인 자원은 AT 위치 정보를 갖는 연결 메시지의 업링크 송신에 대한 자원들을 예비하고; 그리고

상기 RNTI는 C-RNTI(cell-RNTI) 또는 TEMP-CRNTI(temporary cell RNTI) 중 어느 하나를 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 위치 정보는 적어도, 상기 AT의 위치를 표시하는 경도 값, 위도 값, 및 고도 값을 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 연결 메시지를 송신하기 위한 수단은 상기 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 24

제 16 항에 있어서,

지-대-지 무선 시스템에 비해 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되고 그리고 상기 지-대-지 무선 시스템에 비해 넓게-이격된 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들을 포함하는 하나 또는 그 초과와 지상국 안테나 엘리먼트들에 의해 상기 지상국에서 수신될 상기 초기 액세스 메시지를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 25

AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은:

상기 AT와 지상국 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하고;

상기 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 지상국으로의 초기 액세스 메시지의 송신을 통해 상기 지상국으로부터 메시지를 수신하기 전에 상기 지상국과의 RRC(radio resource control) 인터페이스를 설정하기 위해 통신을 개시하고 - 상기 초기 액세스 메시지는 상기 RRC 인터페이스를 요청하는 상기 AT의 상기 지상국으로의 제 1 표시임 -;

타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 상기 지상국으로부터 수신하고; 그리고

상기 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 타이밍 오프셋을 조정하기 위해 상기 프로세서에 의해 실행가능한, AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,
상기 AT와 상기 지상국 사이의 거리는 적어도 100 킬로미터인,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,
상기 명령들은:
AT 위치를 식별하고; 그리고
상기 AT 위치를 지상국 위치와 비교하기 위해
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
상기 명령들은:
GPS 디바이스를 이용하여 상기 AT 위치를 식별하고; 그리고
저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 상기 지상국 위치에 액세스하기 위해
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 29

제 25 항에 있어서,
상기 명령들은:
위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신하기 위해
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 연결 메시지의 송신은 상기 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하는,
AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은:

지-대-지 무선 시스템에 비해 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되고 그리고 상기 지-대-지 무선 시스템에 비해 넓게-이격된 하나 또는 그 초과 엘리먼트들을 포함하는 하나 또는 그 초과 지상국 안테나 엘리먼트들에 의해 상기 지상국에서 수신될 상기 초기 액세스 메시지를 송신하기 위해

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,

AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

[0001] 본 특허 출원은 2014년 4월 29일자로 출원된 "Enhanced Random Access Procedure for Air-to-Ground Communications"라는 명칭의 Liu 등에 의한 미국 특허 출원 번호 제14/265,123호; 및 2013년 12월 19일자로 출원된 "Enhanced Random Access Procedure for Air-to-Ground Communications"라는 명칭의 Liu 등에 의한 미국 가특허 출원 번호 제61/918,437호에 대한 우선권을 주장하며, 상기 특허 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

배경 기술

[0003]

[0002] 다음의 설명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 공-대-지(air-to-ground) 무선 통신 시스템에 대한 액세스 프로시저에 관한 것이다. 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 전개된다. 이 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은, CDMA(code-division multiple access) 시스템들, TDMA(time-division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency-division multiple access) 시스템들 및 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004]

[0003] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 지상국들을 포함할 수 있으며, 이들 각각은 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 지상국들은 다운스트림 및 업스트림 링크들 상에서 AT(aircraft terminal)와 통신할 수 있다. 각각의 지상국은 커버리지 범위를 가지며, 이는 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수 있다. 공-대-지 시스템에서, AT와 지상국 사이의 거리는 다른 무선 통신 시스템들에서의 기지국과 모바일 디바이스 사이의 거리보다 클 수 있다. 이 분리는 송신과 수신 사이의 상당한 지연을 초래할 수 있다. 이러한 지연은 송신이 송신의 수신을 위해서 할당되는 시간 슬롯 동안 수신되지 않으면 송신이 손실되게 할 수 있다.

[0005]

[0004] AT와 지상국 사이의 큰 거리는 또한, 높은 SNR(signal-to-noise ratio)을 달성하는 것을 어렵게 만들 수 있다. SNR을 개선하기 위한 하나의 방식은 송신기가 수신기를 향해 더 많은 에너지를 지향하기 위해서 빔포밍 기법들을 사용하는 것이다. 그러나, 데이터를 AT에 송신하기 위해서 빔포밍 기법들을 사용할 지상국에 있어서, 지상국이 AT에 대한 추가 정보를 갖는 것이 필요할 수 있다.

발명의 내용

[0006]

[0005] 설명되는 특징들은 일반적으로, AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 하나 또는 그 초과 개선된 시스템들, 방법들 및/또는 장치들에 관련된다. AT는 AT와 지상국 사이의 전파 지연에 기초하

여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있으며, 이는 일부 경우들에서, 100 킬로미터보다 더 클 수 있다. 그 다음, AT는 결정된 타이밍 오프셋에 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, AT는 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신할 수 있다. AT는 이 값에 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. AT는 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 이 정보는 빔포밍을 가능하게 하기 위해서 지상국에 의해 사용될 수 있다.

- [0007] [0006] AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하는 방법이 설명되고, 그 방법은, AT와 지상국 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하는 단계, 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신하는 단계, 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신하는 단계 및 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정하는 단계를 포함한다. 일부 경우들에서, AT와 지상국 사이의 거리는 적어도 100 킬로미터이다.
- [0008] [0007] 하나의 실시예에서, 타이밍 오프셋을 결정하는 단계는, AT 위치를 식별하는 단계, 및 AT 위치를 지상국 위치와 비교하는 단계를 더 포함한다. AT는 GPS(Global Positioning System) 디바이스로부터 AT 위치를 식별하고, 저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 지상국 위치에 액세스할 수 있다.
- [0009] [0008] 하나의 실시예에서, 액세스 응답 메시지는 적어도 RNTI(radio network temporary identifier) 및 업링크 승인 자원을 포함할 수 있고, 업링크 승인 자원은 AT 위치 정보와 연결 메시지의 업링크 송신에 대해 충분한 자원들을 예비하여야 하고, RNTI는 C-RNTI(cell-RNTI) 또는 TEMP-CRNTI(temporary cell RNTI) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0010] [0009] 방법은 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 위치 정보는 적어도, AT의 위치를 표시하는 경도 값, 위도 값 및 고도 값을 포함할 수 있다. 연결 메시지를 송신하는 단계는 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0011] [0010] 방법은 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되는 하나 또는 그 초과와 넓게 이격된 엘리먼트들을 포함하는 지상국 안테나 엘리먼트들의 서브세트에 의해 지상국에서 수신될 초기 액세스 메시지를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] [0011] AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치가 설명되고, 그 장치는, AT와 지상국 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하기 위한 수단, 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신하기 위한 수단, 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신하기 위한 수단, 및 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정하기 위한 수단을 포함한다.
- [0013] [0012] AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 장치가 설명되고, 그 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고, 명령들은, 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신하고, 액세스 응답 메시지를 수신하고, 그리고 RRC 연결 요청 메시지를 지상국에 송신하기 위해서 프로세서에 의해 실행가능하고, RRC 연결 요청 메시지는 AT의 위치 정보를 포함한다.
- [0014] [0013] AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 설명되고, 그 컴퓨터 프로그램 물건은, 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신하고, 액세스 응답 메시지를 수신하고, 그리고 RRC 연결 요청 메시지를 지상국에 송신하기 위해서 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하고, RRC 연결 요청 메시지는 AT의 위치 정보를 포함한다.
- [0015] [0014] 설명되는 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가 범위는 다음의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명백해질 것이다. 본 설명의 사상 및 범위 내에서의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자들에게 명백해질 것이기 때문에, 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예시로서 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] [0015] 본 발명의 특성 및 이점들의 추가적 이해가 다음의 도면들에 대한 참조에 의해 실현될 수 있다. 첨부되는 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 본 설명은 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나의 컴포넌트에 적용가능하다.

- [0016] 도 1은 공-대-지 무선 통신 시스템의 시스템도를 도시한다.
- [0017] 도 2는 예시적 AT(aircraft terminal)의 블록도를 도시한다.
- [0018] 도 3은 액세스 모듈을 도시하는 예시적 AT의 블록도를 더 상세하게 도시한다.
- [0019] 도 4는 액세스 모듈의 예의 블록도를 도시한다.
- [0020] 도 5는 지상국과 통신하는 AT의 블록도를 도시한다.
- [0021] 도 6은 액세스 프로시저의 도면을 도시한다.
- [0022] 도 7은 수신된 프리앰블 시퀀스와 지상국 검출 윈도우 사이의 관계의 도면을 도시한다.
- [0023] 도 8은 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법의 흐름도이다.
- [0024] 도 9는 추가 단계들을 도시하는, AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법의 흐름도이다.
- [0025] 도 10은 RRC(radio resource control) 연결 요청 메시지를 갖는 위치 정보를 송신하기 위한 방법의 흐름도이다.
- [0026] 도 11은 추가 단계들을 도시하는, RRC 연결 요청 메시지를 갖는 위치 정보를 송신하기 위한 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] [0027] AT(aircraft terminal)에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법, 시스템 및 장치가 설명된다. AT는 AT와 지상국 사이의 전파 지연에 기초하여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있으며, 이는 일부 경우들에서, 100 킬로미터보다 클 수 있다. 그 다음, AT는 결정된 타이밍 오프셋에 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 초기 액세스 메시지는 랜덤 액세스 프리앰블일 수 있다. 일부 실시예들에서, AT는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신할 수 있다. 액세스 응답 메시지는 타이밍 정렬 값을 포함할 수 있다. 하나의 구성에서, AT는 타이밍 정렬 값에 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. AT는 연결 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 하나의 예에서, 연결 메시지는 AT에 대한 위치 정보를 포함할 수 있다. 위치 정보는 빔포밍을 가능하게 하기 위해서 지상국에 의해 사용될 수 있다.
- [0018] [0028] 타이밍 오프셋에 기초하여 초기 액세스 메시지를 송신하는 것은 지상국이 초기 액세스 메시지를 수신하기 위해서 할당되는 기간 내에서 송신을 수신할 수 있게 할 수 있다. 이것은 더 신뢰성 있는 액세스 프로시저를 초래할 수 있다. 게다가, 연결 요청과 함께 위치 정보를 송신하는 것은 지상국이 후속하는 다운링크 및 업링크 통신들을 위해서 AT의 방향으로 지향하기 위해서 빔포밍을 사용하도록 허용할 수 있다. 이것은 더 높은 신호-대-잡음 비 라디오 링크, 더 신뢰성 있는 송신 및 더 높은 데이터 레이트들을 인에이블할 수 있다.
- [0019] [0029] 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기술되는 범위, 적용가능성 또는 구성을 제한하지 않는다. 본 개시 내용의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고도 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 실시예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 실시예들에 대해 설명되는 특징들은 다른 실시예들에서 결합될 수 있다.
- [0020] [0030] 먼저, 도 1을 참조하면, 도면은 공-대-지 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 공-대-지 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 지상국들(또는 셀들)(105), AT들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 지상국들(105)은, 다양한 실시예들에서 코어 네트워크(130) 또는 지상국들(105)의 일부일 수 있는 지상국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에서 AT들(115)과 통신할 수 있다. 지상국들(105)은 백홀 링크들(120)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 지상국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(135)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 공-대-지 무선 통신 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 다중-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 다중-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 전달할 수 있다.

- [0021] [0031] 지상국들(105)은 하나 또는 그 초과와 지상국 안테나들을 통해 AT(115)와 무선으로 통신할 수 있다. 지상국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 지리적 커버리지 영역(110)은 지-대-지(ground-to-ground) 무선 시스템의 셀 크기와 비교하여 클 수 있다. 일부 경우들에서, 지리적 영역은 100 킬로미터의 반경을 가질 수 있다. 큰 지리적 커버리지 영역에 기인하여, AT와 서빙 지상국 사이의 거리는 100 킬로미터보다 클 수 있다. 거리는 전통적 모바일 디바이스와 기지국 사이의 거리보다 클 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 또는 그 초과와 넓게 이격된 엘리먼트들을 포함하는 지상국 안테나 엘리먼트들의 서브세트는 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성될 수 있다.
- [0022] [0032] 일부 실시예들에서, 지상국(105)은 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 지상국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, BSS(basic service set), ESS(extended service set), NodeB, eNB(eNodeB) 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다. 지상국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(도시되지 않음). 상이한 기술들에 대한 오버랩핑 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.
- [0023] [0033] 코어 네트워크(130)는 백홀 링크들(120)(예를 들어, S1 등)을 통해 지상국들(105)과 통신할 수 있다. 지상국들(105)은 또한, 예를 들어, 백홀 링크들(135)(예를 들어, X2 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(120)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 공-대-지 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 지상국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 지상국들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 지상국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 지상국들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명되는 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.
- [0024] [0034] AT들(115)은 공-대-지 무선 통신 시스템(100) 전역에 분산된다. AT는 항공기, 헬리콥터 또는 풍선과 같은 항공 장치(airborne vehicle) 상에 로케이팅될 수 있다. 일부 경우들에서, AT(115)는 또한, 지상 상에 로케이팅될 수 있다. AT(115)는 또한, 모바일 디바이스, 사용자 장비, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다. AT(115)는 2-웨이 라디오, 라디오 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, WLL(wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다.
- [0025] [0035] 공-대-지 무선 통신 시스템(100)에서 도시되는 통신 링크들(125)은 AT(115)로부터 지상국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 지상국(105)으로부터 AT(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있는 반면, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있다. AT(115)와 지상국(105) 사이의 잠재적으로 큰 거리에 기인하여, 통신 링크들(125)은 상당한 전파 지연을 포함할 수 있다. 지상국(105) 또는 AT(115)는 통신 링크(125)에 대한 신호-대-잡음 비를 개선하기 위해서 빔포밍 기법들을 활용할 수 있다.
- [0026] [0036] 다음으로, 도 2를 참조하면, 블록도(200)는, 다양한 실시예들에 따라 지상국(105)과의 무선 통신 링크를 설정하기 위한 예시적 AT(115-a)를 예시한다. AT(115-a)는 도 1을 참조하여 설명되는 AT(115)의 하나 또는 그 초과와 양상들의 예일 수 있다. AT(115-a)는 수신기(205), 액세스 모듈(210) 및/또는 송신기(215)를 포함할 수 있다. AT(115-a)는 또한, 프로세서(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0027] [0037] AT(115-a)의 이 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 그 전부를 수행하도록 적용되는 하나 또는 그 초과와 ASIC(application-specific integrated circuit)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과와 집적 회로들 상에서, 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들 및 다른 반-주문형(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있으며, 이들은 당해 기술 분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과와 일반형 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리 내에 구현되는 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 기술된 모듈들 각각은 AT(115-a)의 동작과 관련된 하나 또는 그 초과와 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.
- [0028] [0038] 수신기(205)는 동기화 신호들 및 액세스 메시지들을 포함하는 정보, 이를테면, 패킷들, 사용자 데이터

및/또는 제어 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 복조, 디스크램블링, 디인터리빙 및 디코딩될 수 있다. 정보는 액세스 모듈(210)로 그리고 AT(115-a)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 수신기(205)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 또는 그것은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0029] [0039] 액세스 모듈(210)은 타이밍 오프셋을 결정하는 것을 포함하는 지상국(105)과의 통신 링크(125)를 설정하기 위한 단계들을 수행할 수 있다. 이 타이밍 오프셋은 지상국(105)이 이러한 메시지들을 수신하기 위해서 할당되는 시간 기간 내에서 액세스 메시지들을 수신하는 것을 가능하게 할 수 있다. 정보 및 명령들은 프로세서(도시되지 않음), 수신기(205), 송신기(215) 또는 AT(115-a)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다.

[0030] [0040] 송신기(215)는 액세스 모듈(210) 또는 AT(115-a)의 다른 컴포넌트들로부터 수신되는 하나 또는 그 초과 신호들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 송신기(215)는 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 송신기(215)는 트랜시버 모듈(도시되지 않음) 내의 수신기(205)와 콜로케이션될 수 있다. 송신기(215)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 또는 그것은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0031] [0041] 다음으로, 도 3을 참조하면, 블록도(300)는 다양한 실시예들에 따른, 지상국(105)과의 무선 통신 링크를 설정하기 위한 예시적 AT(115-b)를 예시한다. AT(115-b)는 도 1 및/또는 도 2를 참조하여 설명되는 AT(115)의 하나 또는 그 초과 양상들의 예일 수 있다. AT(115-b)는 수신기(205), 액세스 모듈(210-a) 및/또는 송신기(215)를 포함할 수 있다. 액세스 모듈(210-a)은 도 2를 참조하여 설명되는 액세스 모듈(210)의 예일 수 있다. 하나의 구성에서, 액세스 모듈(210-a)은 액세스 메시지 모듈(305), 타이밍 모듈(310) 및 위치 모듈(315)을 포함할 수 있다.

[0032] [0042] AT(115-b)의 이 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 그 전부를 수행하도록 적용되는 하나 또는 그 초과 ASIC(application-specific integrated circuit)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과 집적 회로들 상에서, 하나 또는 그 초과 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들 및 다른 반-주문형(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있으며, 이들은 당해 기술 분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과 일반형 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리 내에 구현되는 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 기술된 모듈들 각각은 AT(115-b)의 동작과 관련된 하나 또는 그 초과 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.

[0033] [0043] 수신기(205)는 위에서 설명되는 기능들을 수행할 수 있다. 특히, 그것은 지상국으로부터 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있으며, 이는 타이밍 정렬 값을 포함할 수 있다. 그것은 또한, 경합 해결 메시지를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신기(205)는 또한, 데이터를 다운링크 상에서 지상국으로부터 수신할 수 있고, 데이터는 지상국에서 빔포밍 구성을 통해 다운링크 상에서 송신된다.

[0034] [0044] 송신기(215)는 위에서 설명되는 기능들을 수행할 수 있다. 추가적으로, 송신기(215)는 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신할 수 있다. 특히, 송신기(215)는 RRC(Radio Resource Control) 연결 요청 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있으며, RRC 연결 요청 메시지는 AT의 위치 정보를 포함한다. 연결 메시지의 송신은 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신기(215)는 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되는 하나 또는 그 초과 넓은 이격된 엘리먼트들을 포함하는 지상국 안테나 엘리먼트들의 서브세트에 의해 지상국에서 수신될 초기 액세스 메시지를 송신할 수 있다. 하나의 실시예에서, 송신기(215)는 데이터를 업링크 상에서 지상국(105)에 송신할 수 있으며, 데이터는 지상국(105)에서 빔포밍 구성을 통해 업링크 상에서 수신된다.

[0035] [0045] 초기 액세스 메시지 모듈(305)은 지상국(105)과의 통신 링크(125)를 설정하기 위해서 액세스 프로시저에 관한 메시지들을 전송 및 수신할 수 있다. 이 메시지들은 초기 액세스 메시지, 액세스 응답 메시지, 연결 메시지, 및 경합 해결 메시지를 포함하지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 초기 액세스 메시지 및 연결 메시지는 송신기(215)에 의해 전송될 수 있다. 액세스 응답 메시지 및 경합 해결 메시지는 수신기(205)와 협력하여 수신될 수 있다.

[0036] [0046] 타이밍 모듈(310)은 AT(115)와 지상국(105) 사이의 왕복 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있다. 전파 지연이 AT의 위치에 부분적으로 의존하기 때문에, 타이밍 모듈(310)은 위치 모듈(315)과 협력하여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있다. 위치 모듈은 AT 위치를 식별하고, AT 위치를 지상국

위치와 비교할 수 있다.

- [0037] [0047] 다음으로, 도 4를 참조하면, 블록도(400)는 다양한 실시예들에 따른, 지상국(105)과의 무선 통신 링크를 설정하기 위한 예시적 액세스 모듈(210-b)을 예시한다. 액세스 모듈(210-b)은 도 2 및/또는 도 3을 참조하여 설명되는 액세스 모듈(210)의 하나 또는 그 초과와 유사한 것일 수 있다. 액세스 모듈(210-b)은 액세스 메시지 모듈(305-a), 타이밍 모듈(310-a), 및 위치 모듈(315-a)을 포함할 수 있으며, 이들은 도 3을 참조하여 위에서 설명되는 기능들을 수행할 수 있다. 액세스 메시지 모듈(305-a)은 초기 액세스 메시지 모듈(405), 응답 메시지 모듈(410), 연결 메시지 모듈(415), 및 경합 해결 모듈(420)을 포함할 수 있다. 타이밍 모듈(310-a)은 오프셋 모듈(425) 및 오프셋 조정 모듈(430)을 포함할 수 있다. 위치 모듈(315-a)은 AT 위치 모듈(435) 및 GS(ground station) 위치 모듈(440)을 포함할 수 있다.
- [0038] [0048] 액세스 모듈(210-b)의 이 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 그 전부를 수행하도록 적응되는 하나 또는 그 초과와 ASIC(application-specific integrated circuit)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 또는 그 초과와 집적 회로들 상에서, 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들 및 다른 반-주문형(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수 있으며, 이들은 당해 기술 분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과와 일반형 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리 내에 구현되는 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 기술된 모듈들 각각은 액세스 모듈(210-b)의 동작과 관련된 하나 또는 그 초과와 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.
- [0039] [0049] 초기 액세스 메시지 모듈(405)은, 송신기(215)와 협력하여, 오프셋 모듈(425)과 협력하여 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다. 초기 액세스 메시지 송신은 RA-RNTI(Random Access Radio Network Temporary Identifier)를 전달할 수 있다. RA-RNTI는 PRACH 송신 시간 및 주파수에 의해 결정될 수 있으며, 일부 경우들에서, 초기 액세스 메시지에 의존하지 않는다. 예로서, 초기 액세스 메시지는 6 비트들의 정보를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 초기 액세스 모듈은 64개의 이용가능한 RACH(Random Access Channel) 프리앰블들 중 랜덤한 것에서 선택할 수 있다. 이것은 이 선택이 동일한 기간 동안 또 다른 AT에 의해 선택되는 프리앰블과 동일한 RACH 프리앰블의 선택을 초래할 수 있는 기회여서, 충돌하는 요청들을 초래한다.
- [0040] [0050] 응답 메시지 모듈(410)은, 수신기(205)와 협력하여, 타이밍 정렬 값을 포함할 수 있는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신할 수 있다. 응답 메시지 모듈(410)은 이 타이밍 정렬 값을 오프셋 조정 모듈(430)로 전달할 수 있다. 액세스 응답 메시지는 적어도 RNTI(radio network temporary identifier) 및 업링크 승인 자원을 포함할 수 있으며, 여기서, 업링크 승인 자원은 아래에서 설명되는 AT 위치 정보를 갖는 연결 메시지의 업링크 송신에 대해 충분한 자원들을 예비하여야 하고, RNTI는, 예를 들어, C-RNTI(cell-RNTI) 또는 TEMP-CRNTI(temporary cell RNTI)일 수 있다. 응답 메시지 모듈(410)은 이 정보를 프로세싱하여 통신 링크(125)를 통해 지상국(105)과의 추후 통신들을 조정할 수 있다. 일부 경우들에서, 이것은 어떤 UL-SCH(uplink shared channel) 자원들을 AT(115)가 사용할 수 있는지를 결정하는 것을 포함한다.
- [0041] [0051] 연결 메시지 모듈(415)은, 송신기(215)와 협력하여, 연결 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다. 연결 메시지는, 오프셋 조정 모듈(430)과 협력하여, 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 송신될 수 있다. 연결 메시지는 AT 위치 모듈(435)로부터의 위치 정보를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 연결 메시지는 RRC 연결 요청 메시지일 수 있으며, RRC 연결 요청, RRC 재-설정 요청, 랜덤 값, TMSI(Temporary Mobile Subscriber Identity), 또는 연결 설정 코즈(cause) 중 하나 또는 그 초과와 것을 포함할 수 있다. 연결 메시지는 AT가 지상국(105)과의 새로운 통신 링크(125)를 설정하고 있는지 아니면 이전의 기존의 연결을 재 설정하고 있는지에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0042] [0052] 경합 해결 모듈(420)은, 수신기(205)와 협력하여, 경합 해결 메시지를 수신할 수 있다. 경합 해결 메시지는 특정 TMSI 또는 랜덤 번호를 갖는 AT(115)로 어드레싱될 수 있다. 그것은 추가 통신들에 사용될 C-RNTI를 포함할 수 있다. 복수의 AT들(115)이 초기 액세스 메시지에 대해 동일한 RACH 프리앰블을 선택하는 경우, 하나 또는 그 초과와 AT들(115)은 경합 해결 메시지를 수신하지 않을 수 있다. 이러한 경우, 경합 해결 모듈(420)에 의해 결정되는 일정 기간의 시간 동안 기다린 이후, 경합 해결 메시지를 수신하지 않았던 AT(115)는 또 다른 초기 액세스 메시지를 전송할 수 있다.
- [0043] [0053] 오프셋 모듈(425)은 AT(115)와 지상국(105) 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초할 수 있는 타

이밍 오프셋을 결정할 수 있다. 전파 지연은 AT와 지상국 사이의 거리에 기초할 수 있다. 하나의 예에서, 거리는 100 킬로미터보다 클 수 있다. 큰 거리에 기인하여, 전파 지연은 오프셋 없이 초기 액세스 메시지가 초기 액세스 메시지들에 대한 검출 윈도우 밖의 지상국(105)에서 수신될 수 있도록 충분히 길 수 있다. 타이밍 오프셋은 임의의 메시지들을 지상국으로부터 수신하기 전에 결정될 수 있다. 타이밍 오프셋은 AT 위치 모듈(435) 및 GS 위치 모듈(440)과 협력하여 결정될 수 있다. 타이밍 오프셋에 따른 송신은 초기 액세스 메시지가 검출 윈도우 내에서 수신되게 할 수 있지만, 그것은 검출 윈도우의 시작에서 동기화되지 않을 수 있다. 초기 액세스 메시지는 그 메시지가 송신이 검출 윈도우와 동기화되지 않는 경우들에서 정확하게 수신될 수 있도록 사이클릭 프리픽스 및/또는 가드 시간을 포함할 수 있다.

- [0044] [0054] 오프셋 조정 모듈(430)은 지상국(105)으로부터의 액세스 응답 메시지의 일부로서 수신되는 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. 조정된 타이밍 오프셋은 AT(115)와 지상국(105) 사이에서 동기화되거나 또는 거의 동기화되는 통신들을 초래할 수 있다. 타이밍 오프셋은 AT(115)의 위치의 변화들에 기초하여, 하나 또는 그 초과와 시간들을 조정할 필요가 있을 수 있다. 이 조정들은 지상국(105)으로부터 수신되는 하나 또는 그 초과와 타이밍 정렬 메시지들에 기초하여 이루어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 조정들은 타이밍 정렬 메시지들과는 독립적으로 이루어질 수 있다.
- [0045] [0055] AT 위치 모듈(435)은 AT 위치를 식별할 수 있다. AT 위치는 GPS(Global Positioning System) 디바이스로부터 식별될 수 있다. AT 위치는 또한, 다른 항공 네비게이션 장비와 협력하여 결정될 수 있다. 일부 실시예들에서, AT 위치 모듈(435)은 항공 GPS 디바이스들을 포함하는 다른 항공 네비게이션 유닛들로부터 수신되는 정보와는 독립적으로 AT(115)의 위치를 결정할 수 있는 컴포넌트들을 포함할 수 있다. AT 위치 정보는 위도, 경도, 고도, heading 속도 또는 시간 스탬프 중 하나 또는 그 초과와 것을 포함할 수 있다. 그것은 업링크 또는 다운링크 상에서 AT(115)와 지상국(105) 사이의 빔포밍을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. AT 위치는 GS 위치 모듈(440)과 협력할 수 있으며, 정보를 오프셋 모듈(425)에 전달할 수 있다.
- [0046] [0056] GS 위치 모듈(440)은 지상국 위치를 식별할 수 있다. 위치 모듈(315-a)은 AT 위치를 지상국 위치와 비교하고, 정보를 오프셋 모듈(425)에 전달할 수 있다. 지상국 모듈은 임의의 통신을 지상국으로부터 수신하기 전에 결정될 수 있거나, 또는 그것은 지상국(105)으로부터 수신될 수 있다. 위치 정보를 지상국(105)으로부터 수신하기 전에 지상국 위치가 결정되는 경우, GS 위치 모듈(440)은 저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 지상국 위치에 액세스할 수 있다. 저장된 세트의 지상국 위치들은 AT(115) 상에 로케이팅되는 메모리에 저장될 수 있다. 지상국 위치는 또한, AT 오퍼레이터에 의해 입력될 수 있다. 지상국 위치는 AT 위치 모듈(435)로부터 수신되는 AT 위치와 비교하여, 지상국(105)의 커버리지 영역(110)에 대한 정보에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0047] [0057] 다음으로, 도 5를 참조하면, 블록도(500)는 지상국(105)과 통신하는 예시적 AT(115-c)를 예시한다. AT(115-c) 및 그것의 컴포넌트들은 도 1, 도 2 및/또는 도 3을 참조하여 설명되는 AT(115)의 하나 또는 그 초과와 양상들의 예일 수 있다. AT(115-c)의 컴포넌트들은 또한, 위에서 논의되는 컴포넌트들과 유사한 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 액세스 모듈(210)은 도 2, 도 3 및/또는 도 4를 참조하여 액세스 모듈(210)의 예일 수 있다. 수신기(205) 및 송신기(215)는 도 2-3을 참조하여 앞서 설명된 기능들을 수행할 수 있다.
- [0048] [0058] 수신기(205), 액세스 모듈(210) 및/또는 송신기(215)와 더불어, AT(115-c)는 또한, 프로세서 모듈(505), 메모리(510), 소프트웨어(515), 모뎀(520), 네트워크 인터페이스 모듈(525) 및 GPS 인터페이스 모듈(530)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 (예를 들어, 하나 또는 그 초과와 버스들을 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 수신기(205) 및 송신기(215)는 하나 또는 그 초과와 지상국들(105)을 통해 코어 네트워크(130)와 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0049] [0059] AT(115-c)는 또한, 프로세서 모듈(505)에 포함될 수 있는 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있다. 특히, 메모리(510)는 또한, 프로세서 모듈(505)과 전자 통신할 수 있다. 메모리(510)는 또한, RAM(random access memory) 및 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다.
- [0050] [0060] 메모리(510)는 또한, 실행될 때, 프로세서 모듈(505)로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들(예를 들어, 호 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능한, 컴퓨터 실행가능한 소프트웨어 코드(515)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(515)는 프로세서 모듈(505)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때, 컴퓨터로 하여금 본원에서 설명되는 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서 모듈(505)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC(application-

specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다.

- [0051] [0061] AT(115-c)는 네트워크 인터페이스 모듈(525)에 의해 관리되는 인터페이스에 따라 모뎀(520)을 사용하여 지상국(105)과 통신할 수 있다. 모뎀은, 수신기(205)와 협력하여, 지상국(105)으로부터 수신된 정보를 복조, 디스크램블링, 디-인터리빙 및/또는 디코딩할 수 있다. 모뎀은 또한, 네트워크 인터페이스 모듈(525) 및 송신기(215)와 협력하여 송신될 데이터를 인코딩, 인터리빙, 스크램블링 및 변조할 수 있다. 변조/복조 방식은 공-대-지 무선 통신 시스템(100)의 기술에 기초하여 결정될 수 있고, 그것은 또한, 통신 링크(125)의 품질에 기초할 수 있다.
- [0052] [0062] GPS 인터페이스 모듈(530)은 위치 정보를 항공 GPS 유닛으로부터 수신할 수 있다. 그것은 또한, 다른 항공 네비게이션 유닛들과 협력하고, 위치 정보를 AT 위치 모듈(435)에 전송할 수 있다. GPS 인터페이스 모듈(530)은 위치 정보의 신뢰도를 결정하기 위해서 AT 위치 모듈(435)과 협력할 수 있다. 신뢰도 결정은 상이한 AT 네비게이션 유닛들로부터의 정보의 이용가능성에 의존할 수 있다.
- [0053] [0063] 다음으로, 도 6을 참조하면, 도면(600)은 지상국(105)과의 통신 링크(125)를 설정하는데 사용될 수 있는 액세스 프로시저를 예시한다. 지상국(105), 지리적 커버리지 영역(110), AT(115) 및 통신 링크(125)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 및/또는 도 5를 참조하여 공-대-지 무선 통신 시스템(100)의 컴포넌트들의 예들일 수 있다. 프로시저는 AT(115)가 지상국(105)의 지리적 커버리지 영역(110)에 진입할 때 개시될 수 있다.
- [0054] [0064] 초기 액세스 메시지(605)는 초기 액세스 모듈(405)에 의해 생성되며, 송신기(215)에 의해 지상국(105)에 송신될 수 있다. 초기 액세스 메시지(605)는 AT(115)를 지상국(105)과의 통신들을 개시하려고 시도할 수 있는 다른 AT들(115)과 구별하기 위해서 AT(115)에 의해 선택되는 랜덤 번호를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 초기 액세스는 AT(115)가 통신 링크(125)를 막 요청하려고 함을 표시하는, 지상국(105)이 수신하는 제 1 표시일 수 있다. 다른 경우들에서, 지상국(105)은 AT(115)가 그것의 커버리지 영역(110)에 진입하고 있다는 표시를 코어 네트워크(130)로부터 수신할 수 있다. 초기 액세스 메시지는 오프셋 모듈(425)에 의해 결정된 타이밍 오프셋에 따라 송신될 수 있다.
- [0055] [0065] 액세스 응답 메시지(610)는 수신기(205) 및 응답 메시지 모듈(410)의 협력을 통해 AT(115)에 의해 수신되고 지상국(105)에 의해 송신될 수 있다. 액세스 응답 메시지(610)는 초기 액세스 메시지(605)를 수신한 이후 지상국(105)에 의해 전송될 수 있다. 액세스 응답 메시지(610)는 타이밍 정렬 값을 포함할 수 있다.
- [0056] [0066] 연결 메시지(615)는 연결 메시지 모듈(415)에 의해 생성되고 송신기(215)에 의해 지상국(105)에 송신될 수 있다. 그것은 지상국(105)과의 RRC 인터페이스를 설정하기 위한 요청을 포함할 수 있다. 연결 메시지(615)는 액세스 응답 메시지(610)에서 수신되는 타이밍 정렬 값에 기초하여 조정된 타이밍 오프셋에 따라 송신될 수 있다.
- [0057] [0067] 경합 해결 메시지(620)는 지상국(105)에 의해 송신되고, 수신기(205) 및 경합 해결 모듈(420)의 협력을 통해 AT(115)에 의해 수신될 수 있다. 그것은 비-고유 초기 액세스 메시지(605)의 선택에 의해 야기되는 충돌들을 해결하는데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, AT(115)로 어드레스되는 경합 해결 메시지(620)의 수신은 링크(125)를 통한 통신들을 진행하기 위한 표시일 수 있다.
- [0058] [0068] 다음으로, 도 7을 참조하면, 도면(700)은 수신된 초기 액세스 메시지와 지상국 검출 윈도우(710) 사이의 관계를 예시한다. 도 6을 참조하는 초기 액세스 메시지(605)와 같은 AT(115)로부터의 송신은 RA(random access) 송신 슬롯(705)과 연관될 수 있다. AT(115)와 지상국(105) 사이의 전파 지연에 기인하여, 초기 액세스 메시지에 대한 지상국 검출 윈도우(710)는 지연 이후 시작될 수 있다.
- [0059] [0069] 일부 실시예들에서, 초기 액세스 메시지(605)는 CP(cyclic prefix)(725), 프리앰블 시퀀스(730) 및 GT(guard time)(735)를 포함할 수 있다. 지-대-지 통신 시스템에서, 셀의 지리적 커버리지 영역은 충분히 작을 수 있어서, 프리앰블 시퀀스(730)가 검출 윈도우(710) 범위 내에 속하도록 커버리지 영역 내의 임의의 모바일 디바이스가 짧은 전파 지연(715)을 갖고 송신할 것이다. 그러나, 공-대-지 무선 통신 시스템(100)의 잠재적으로 큰 셀 크기에 기인하여, 프리앰블 시퀀스(730)가 검출 윈도우(710) 범위 밖에 있도록 일부 AT들(115)은 긴 전파 지연(720)을 경험할 수 있다. 이것은 메시지의 성공적이지 못한 수신을 초래할 수 있다.
- [0060] [0070] 타이밍 오프셋을 갖고 송신되는 초기 액세스 메시지(605)는 짧은 전파 지연(715)을 갖는 송신을 근사화할 수 있어서, 프리앰블 시퀀스(730)는 AT(115)의 위치와 관계없이 지상국 검출 윈도우(710) 범위 내에 속한다. 조정된 타이밍 오프셋은 초기 타이밍 오프셋보다 훨씬 더 정확할 수 있으며, 송신들의 훨씬 더 신뢰성있는 수신을 초래할 수 있다. 일부 경우들에서, CP(725) 또는 GT(735)가 검출 윈도우 범위 밖에 있으면, 지상국(105)은

초기 액세스 메시지를 성공적으로 수신할 수 있다.

- [0061] [0071] 다음으로, 도 8을 참조하면, 흐름도는 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법(800)을 도시한다. 명료함을 위해서, 방법(800)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 및/또는 도 6을 참조하여 설명되는 AT들(115) 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 블록(805)에서, 오프셋 모듈(425)은 타이밍 오프셋을 결정할 수 있다. 타이밍 오프셋은 AT(115)와 지상국(105) 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 따라서, 오프셋 모듈(425)은 AT(115)와 지상국(105) 사이의 전파 지연에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 결정하기 위한 수단일 수 있다.
- [0062] [0072] 블록(810)에서, 초기 액세스 모듈(405)은, 송신기(215)와 협력하여, 오프셋 모듈(425)과 협력하여 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 송신할 수 있다. 초기 액세스 메시지 송신은 RA-RNTI를 전달할 수 있다. 따라서, 초기 액세스 모듈(405)은 결정되는 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 지상국(105)에 송신하기 위한 수단일 수 있다. 송신기(215)는 또한, 넓은 커버리지 및 안테나 다이버시티를 달성하도록 구성되는 하나 또는 그 초과와 넓게 이격된 엘리먼트들을 포함하는 지상국 안테나 엘리먼트들의 서브세트에 의해 지상국에서 수신될 초기 액세스 메시지를 송신하기 위한 수단일 수 있다.
- [0063] [0073] 블록(815)에서, 응답 메시지 모듈(410)은, 수신기(205)와 협력하여, 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 응답 메시지 모듈(410)은 이 타이밍 정렬 값을 오프셋 조정 모듈(430)로 전달할 수 있다. 액세스 응답 메시지는 적어도 RNTI(예를 들어, 셀-RNTI 또는 일시적 셀-RNTI 중 어느 하나) 및 업링크 승인 자원을 포함할 수 있다. 따라서, 응답 메시지 모듈(410)은 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신하기 위한 수단일 수 있다.
- [0064] [0074] 블록(820)에서, 오프셋 조정 모듈(430)은 타이밍 어드밴스(advance) 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. 이것은 오프셋 모듈(425)과 협력하여 수행될 수 있다. 따라서, 오프셋 조정 모듈(430)은 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정하기 위한 수단일 수 있다.
- [0065] [0075] 다음으로, 도 9를 참조하면, 흐름도는 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 재-설정 요청 메시지를 갖는 위치 정보를 송신하기 위한 방법(900)을 도시한다. 명료함을 위해서, 방법(900)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 및/또는 도 6을 참조하여 설명되는 AT들(115) 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 블록(905)에서, 오프셋 모듈(425)은 타이밍 오프셋을 결정할 수 있다. 오프셋 모듈(425)은 위치 모듈(315)로부터의 위치 정보에 기초하여 타이밍 오프셋을 결정할 수 있다. AT 위치 모듈(435)은 AT 위치를 식별하기 위한 수단, 및 하나의 실시예에서, GPS 디바이스로부터 AT 위치를 식별하기 위한 수단일 수 있다. GS 위치 모듈은 저장된 세트의 지상국 위치들로부터의 지상국 위치에 액세스하기 위한 수단일 수 있다. 따라서, 위치 모듈(315)은 AT 위치를 지상국 위치와 비교하기 위한 수단일 수 있다.
- [0066] [0076] 블록(910)에서, 초기 액세스 모듈(405)은, 송신기(215)와 협력하여, 오프셋 모듈(425)과 협력하여 결정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 초기 액세스 메시지를 송신할 수 있다.
- [0067] [0077] 블록(915)에서, 응답 메시지 모듈(410)은, 수신기(205)와 협력하여, 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 수신할 수 있다. 응답 메시지 모듈(410)은 이 타이밍 정렬 값을 오프셋 조정 모듈(430)로 전달할 수 있다. 액세스 응답 메시지는 적어도 RNTI(예를 들어, 셀-RNTI 또는 일시적 셀-RNTI 중 어느 하나) 및 업링크 승인 자원을 포함할 수 있다. 따라서, 응답 메시지 모듈(410)은 타이밍 정렬 값을 포함하는 액세스 응답 메시지를 지상국으로부터 수신하기 위한 수단일 수 있다.
- [0068] [0078] 블록(920)에서, 오프셋 조정 모듈(430)은 타이밍 어드밴스 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정할 수 있다. 이것은 오프셋 모듈(425)과 협력하여 수행될 수 있다. 따라서, 오프셋 조정 모듈(430)은 타이밍 정렬 값에 적어도 부분적으로 기초하여 타이밍 오프셋을 조정하기 위한 수단일 수 있다.
- [0069] [0079] 블록(925)에서, 연결 메시지 모듈(415)은, 송신기(215)와 협력하여, AT 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다. 연결 메시지는 오프셋 조정 모듈(430)과 협력하여 조정된 타이밍 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 송신될 수 있다. 위치 정보는 AT 위치 모듈(435)로부터 수신될 수 있다. 일부 경우들에서, 연결 메시지는 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 재-설정 요청 메시지일 수 있으며, 랜덤 값, TMSI 또는 연결 설정 코즈(cause) 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 따라서, 연결 메시지 모듈(415)은 AT 위치 정보를 포함하는 연결 메시지를 송신하기 위한 수단일 수 있다.
- [0070] [0080] 블록(930)에서, 경합 해결 모듈(420)은, 수신기(205)와 협력하여, 경합 해결 메시지를 수신할 수 있다.

경합 해결 메시지는 특정 TMSI 또는 랜덤 번호를 갖는 AT(115)로 어드레싱될 수 있다. 그것은 추가 통신들에 사용될 C-RNTI를 포함할 수 있다. 따라서, 경합 해결 모듈(420)은 경합 해결 메시지를 수신하기 위한 수단일 수 있다.

[0071] [0081] 다음으로, 도 10을 참조하면, 흐름도는 RRC 연결 요청 메시지를 갖는 위치 정보를 송신하기 위한 방법(1000)을 도시한다. 명료함을 위해서, 방법(1000)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 및/또는 도 6을 참조하여 설명되는 AT들(115) 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 블록(1005)에서, 초기 액세스 모듈(405)은, 송신기(215)와 협력하여, 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 하나의 실시예에서, 송신은 타이밍 오프셋에 기초하지만, 또 다른 실시예에서는, 어떠한 초기 타이밍 오프셋도 존재하지 않는다. 따라서, 초기 액세스 모듈(405)은 초기 액세스 메시지를 지상국(105)에 송신하기 위한 수단일 수 있다.

[0072] [0082] 블록(1010)에서, 응답 메시지 모듈(410)은, 수신기(205)와 협력하여, 액세스 응답 메시지를 지상국(105)으로부터 수신할 수 있다. 블록(1015)에서, 연결 메시지 모듈(415)은, 송신기(215)와 협력하여, AT 위치 정보를 갖는 RRC 연결 요청 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다. 정보 위치는 AT 위치 모듈(435)로부터 수신될 수 있다. 따라서, 연결 메시지 모듈(415)은 RRC 연결 요청 메시지를 지상국에 송신하기 위한 수단일 수 있고, RRC 연결 요청 메시지는 AT의 위치 정보를 포함한다.

[0073] [0083] 다음으로, 도 11을 참조하면, 흐름도는 AT에서 무선 통신 링크를 설정하기 위한 방법(1100)을 도시한다. 명료함을 위해서, 방법(1100)은

[0074] 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 및/또는 도 6을 참조하여 설명되는 AT들(115) 중 하나를 참조하여 아래에서 설명된다. 블록(1105)에서, 초기 액세스 모듈(405)은, 송신기(215)와 협력하여, 초기 액세스 메시지를 지상국에 송신할 수 있다. 블록(1110)에서, 응답 메시지 모듈(410)은, 수신기(205)와 협력하여, 액세스 응답 메시지를 지상국(105)으로부터 수신할 수 있다. 블록(1115)에서, 연결 메시지 모듈(415)은, 송신기(215)와 협력하여, 위치 정보를 갖는 RRC 연결 요청 메시지를 지상국(105)에 송신할 수 있다.

[0075] [0084] 블록(1120)에서, 수신기(205)는 데이터를 다운로드 상에서 지상국(105)으로부터 수신할 수 있다. 데이터는 모뎀(520) 및 네트워크 인터페이스 모듈(525)과 협력하여 수신될 수 있다. 따라서, 수신기(205)는 데이터를 다운로드 상에서 지상국(105)으로부터 수신하기 위한 수단일 수 있고, 데이터는 지상국(105)에서 빔포밍 구성을 통해 다운로드 상에서 송신된다.

[0076] [0085] 블록(1125)에서, 송신기(215)는 데이터를 업링크 상에서 지상국(105)에 송신할 수 있다. 데이터는 모뎀(520) 및 네트워크 인터페이스 모듈(525)과 협력하여 송신될 수 있다. 따라서, 송신기(215)는 데이터를 업링크 상에서 지상국(105)에 송신하기 위한 수단일 수 있고, 데이터는 지상국(105)에서 빔포밍 구성을 통해 업링크 상에서 수신된다.

[0077] [0086] 첨부된 도면들과 관련하여 위에서 기술된 상세한 설명은 예시적 실시예들을 설명하고, 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 청구항들의 범위 내에서 구현될 수 있는 실시예들만을 표현하지는 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 "예시적"이라는 용어는 "다른 실시예들보다 유리"하거나 또는 "선호"되는 것으로서가 아니라 "예, 예증 또는 예시로서 제공되는"을 의미한다. 상세한 설명은, 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 기법들은 이 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 몇몇 예들에서, 설명된 실시예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해서, 잘-알려져 있는 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

[0078] [0087] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. "시스템" 및 "네트워크"라는 용어들은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Relase) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 보통 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation

Partnership Project)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수 있다. 그러나, 위의 설명은 예시를 위해서 LTE 시스템을 설명하고, 위의 설명 중 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기법들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0079] [0088] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 펄스들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0080] [0089] 본원의 개시 내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

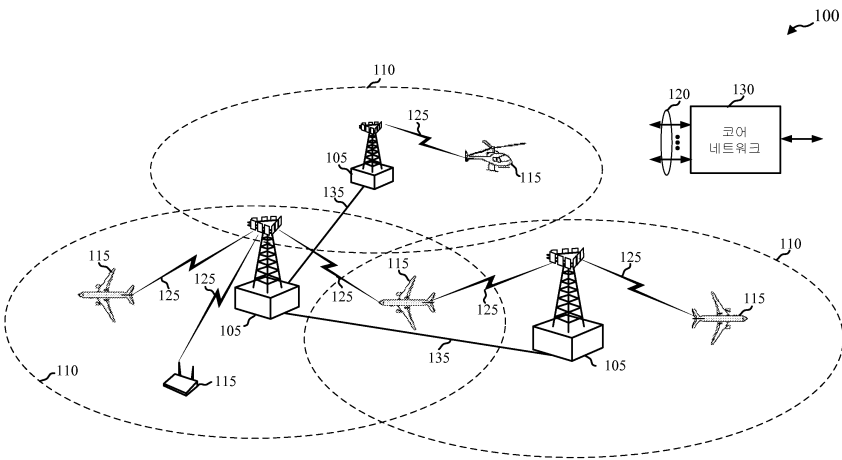
[0081] [0090] 본원에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은, 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은, 첨부된 청구항들 및 본 개시 내용의 범위 및 사상에 속한다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성에 기인하여, 앞서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 물리적으로 다양한 위치선들에 로케이팅될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용되는 바와 같이, "중 적어도 하나"가 후속되는 항목들의 리스트에서 사용되는 "또는"은, 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록, 택일적인 리스트를 나타낸다.

[0082] [0091] 컴퓨터 판독가능한 매체들은, 하나의 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 가능하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘다를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 매체, 자기 디스크 저장 매체 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 전달하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능한 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 디스크(disk 및 disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 위의 것들의 결합들은 또한 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 내에 포함된다.

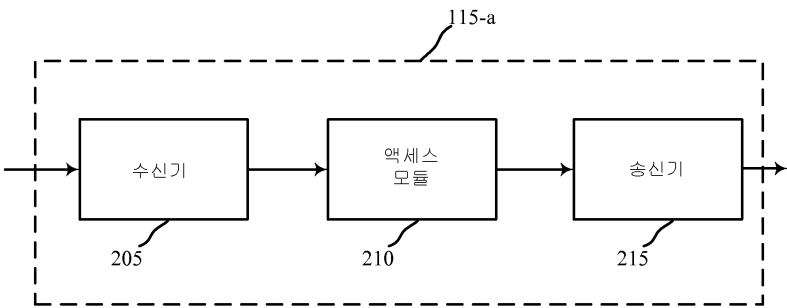
[0083] [0092] 본 개시 내용의 이전의 설명은 당업자가 본 개시 내용을 실시하거나 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 본 개시 내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이고, 본원에서 정의되는 일반적인 원리들은 본 개시 내용의 범위 또는 사상을 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 내용 전반에 걸쳐, "예" 또는 "예시적"이라는 용어는, 예 또는 예증을 나타내며, 기술된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 또는 요구하지 않는다. 따라서, 본 개시 내용은 본원에서 설명되는 예들 및 설계들에 제한되는 것이 아니라, 본원에서 개시되는 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 따를 것이다.

도면

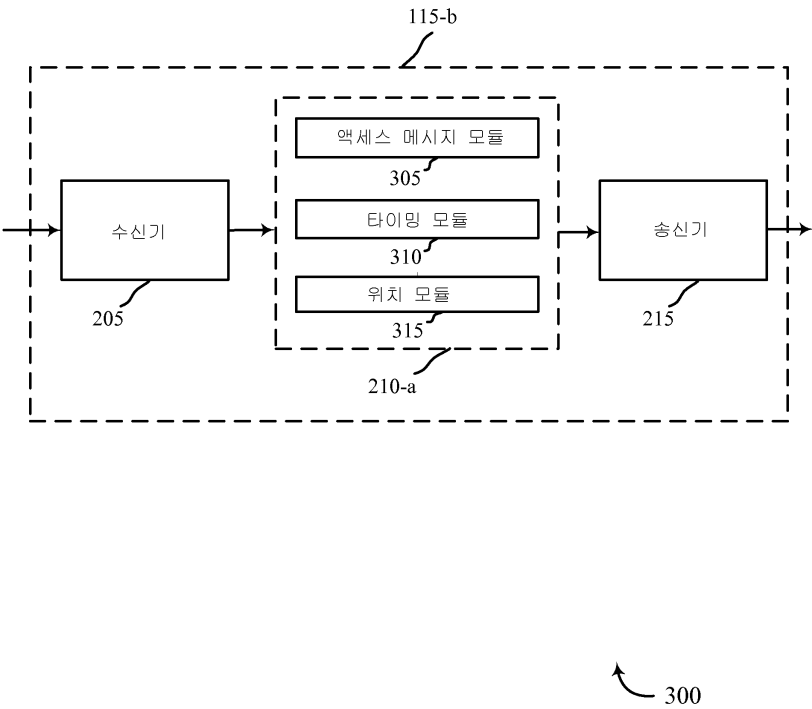
도면1



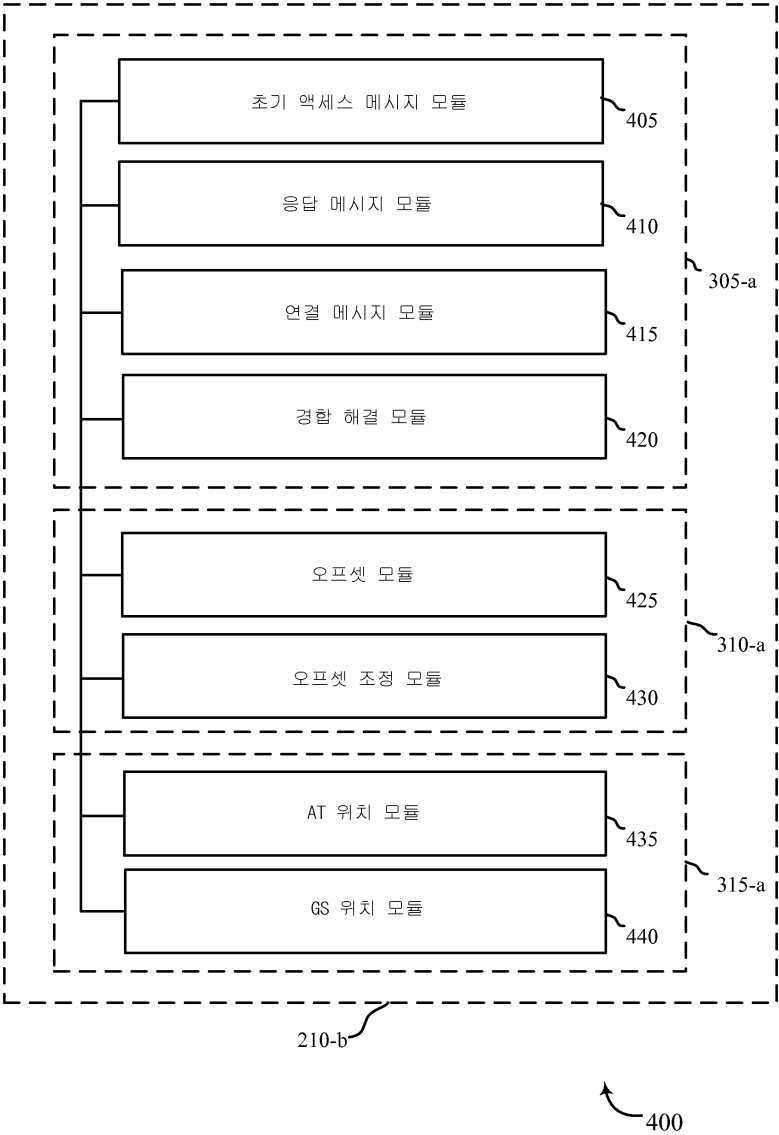
도면2



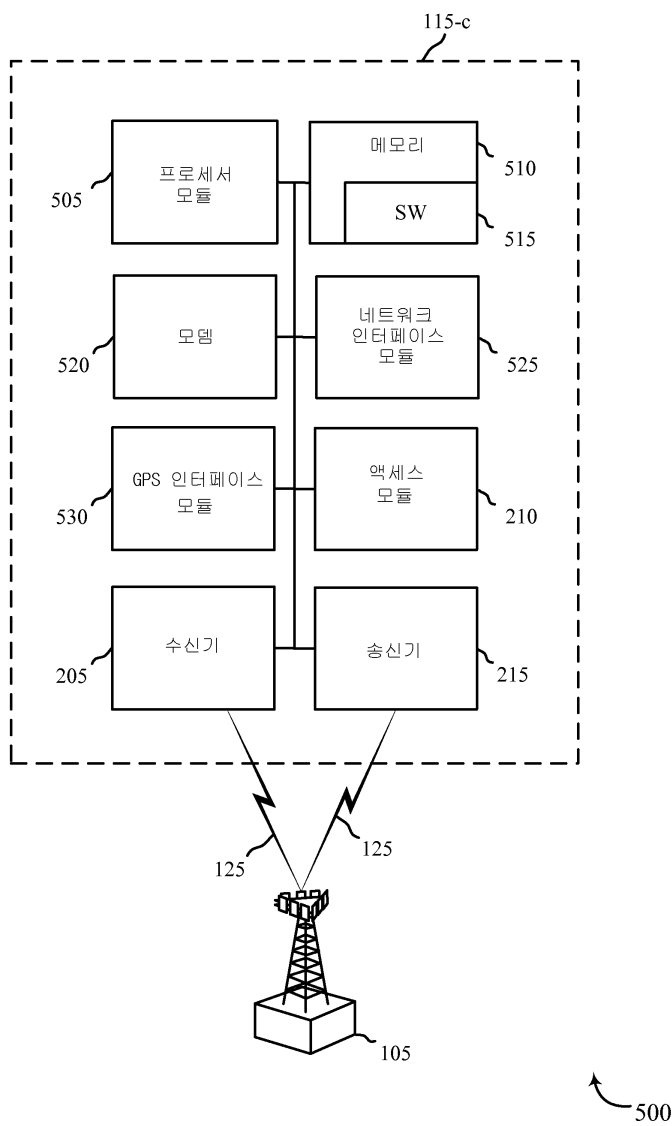
도면3



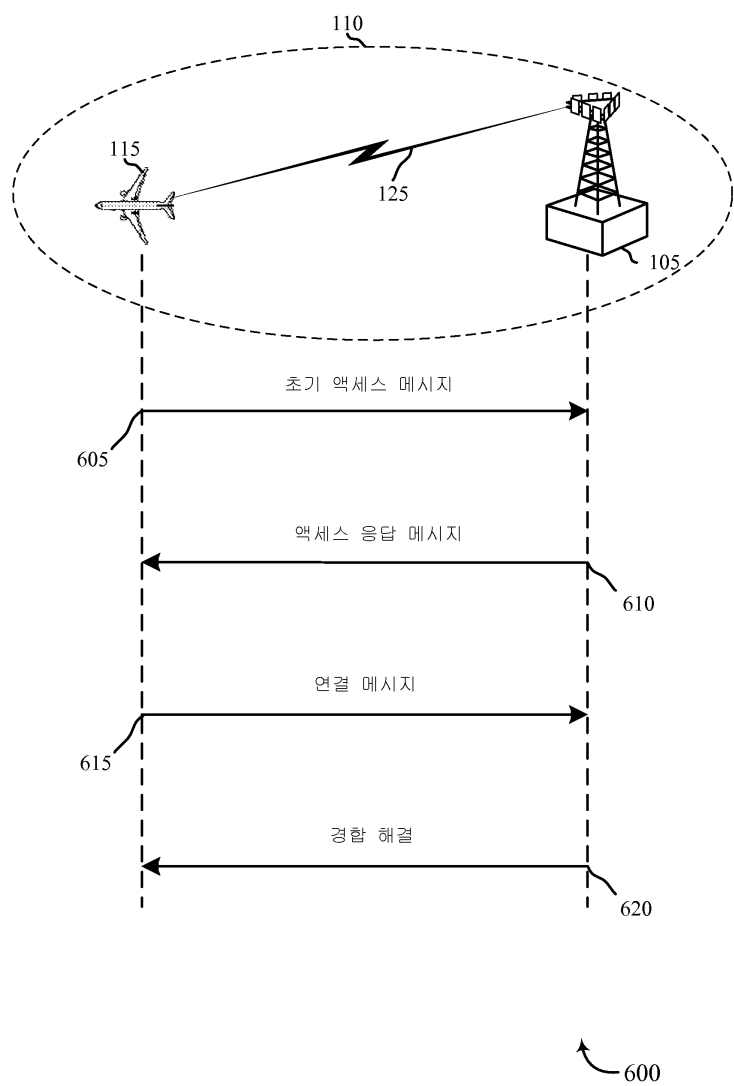
도면4



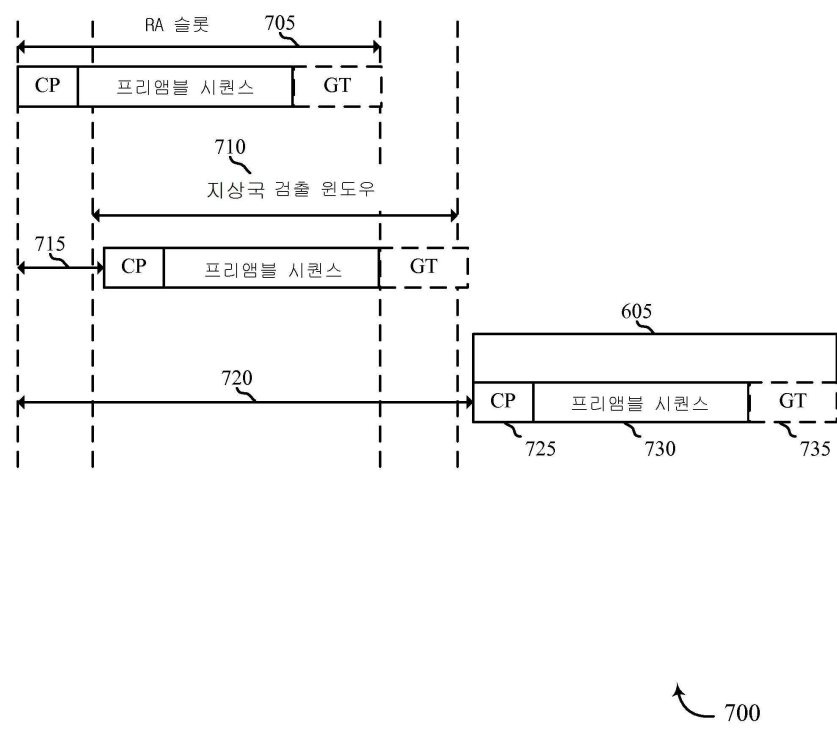
도면5



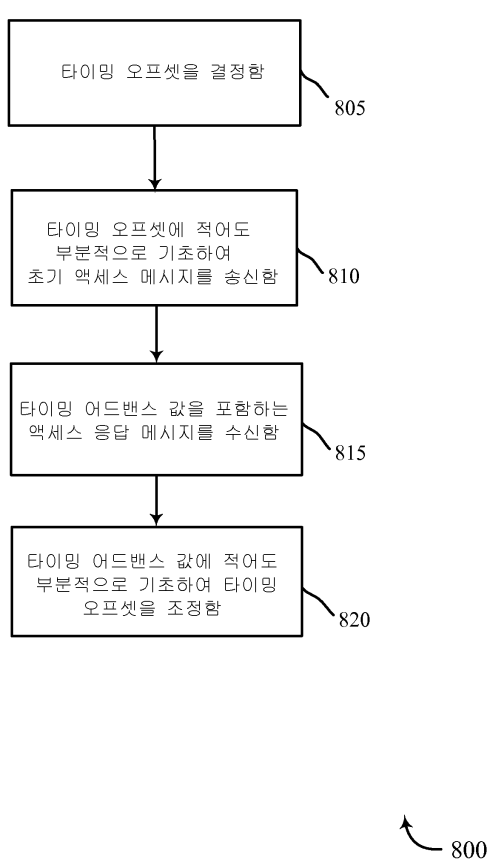
도면6



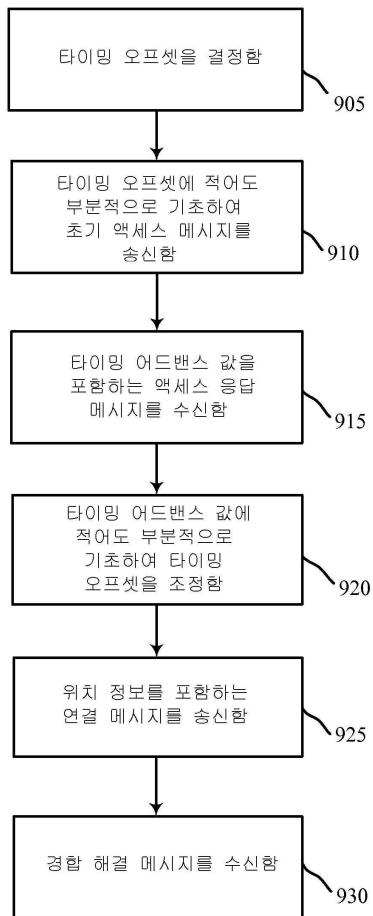
도면7



도면8

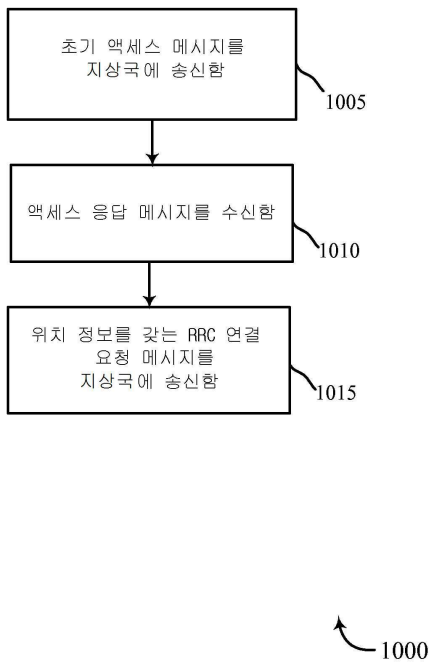


도면9



900

도면10



도면11

