



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0062005
(43) 공개일자 2024년05월08일

| | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.) G08G 5/00 (2006.01) H04W 36/08 (2009.01) H04W 36/32 (2009.01) (52) CPC특허분류 G08G 5/0013 (2013.01) H04W 36/08 (2023.05) (21) 출원번호 10-2022-0144000 (22) 출원일자 2022년11월01일 심사청구일자 없음 | (71) 출원인 삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동) (72) 발명자 이대섭 경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동) 정상엽 경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동) (74) 대리인 권혁록, 이정순 |
|---|---|

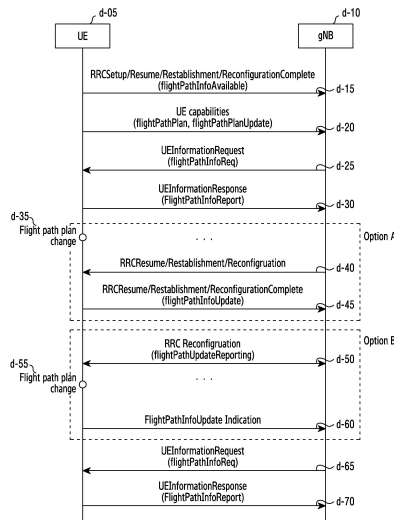
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 이동 통신 시스템에서 단말의 비행 경로를 송수신하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 6G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 개시에 따른 단말의 방법과 장치는 기지국으로부터 비행 경로 보고를 위한 설정 정보를 수신하고, 기지국으로 예측된 비행 경로에 대한 정보를 보고하는 과정을 포함한다. 본 개시에 따른 기지국의 방법과 장치는 단말로 비행 경로 보고를 위한 설정 정보를 전송하고, 단말로부터 예측된 비행 경로에 대한 정보를 수신하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 36/32 (2023.05)

명세서

청구범위

청구항 1

이동 통신 시스템의 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 기지국으로부터 비행 경로(flight path) 보고를 위한 설정 정보를 수신하는 단계; 및
 상기 기지국으로 상기 설정 정보에 기초하여 예측된 비행 경로에 대한 정보를 보고하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

이동 통신 시스템의 기지국에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 단말로 비행 경로 보고를 위한 설정 정보를 전송하는 단계; 및
 상기 단말로부터 상기 설정 정보에 기초하여 예측된 비행 경로에 대한 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 이동통신 시스템(또는, 무선통신 시스템)에 대한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 이동통신 시스템(또는, 무선통신 시스템)에서의 단말 및 기지국이 효율적으로 단말의 비행 경로 계획을 송신하고 수신하기 위한 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 5G 이동통신 기술은 빠른 전송 속도와 새로운 서비스가 가능하도록 넓은 주파수 대역을 정의하고 있으며, 3.5 기가헤르츠(3.5GHz) 등 6GHz 이하 주파수('Sub 6GHz') 대역은 물론 28GHz와 39GHz 등 밀리미터파(mmWave)로 불리는 초고주파 대역('Above 6GHz')에서도 구현이 가능하다. 또한, 5G 통신 이후(Beyond 5G)의 시스템이라 불리 어지는 6G 이동통신 기술의 경우, 5G 이동통신 기술 대비 50배 빨라진 전송 속도와 10분의 1로 줄어든 초저(Ultra Low) 지연시간을 달성하기 위해 테라헤르츠(Terahertz, THz) 대역(예를 들어, 95GHz에서 3 테라헤르츠 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다.

[0003] 5G 이동통신 기술의 초기에는, 초광대역 서비스(enhanced Mobile BroadBand, eMBB), 고신뢰/초저지연 통신(Ultra-Reliable Low-Latency Communications, URLLC), 대규모 기계식 통신(massive Machine-Type Communications, mMTC)에 대한 서비스 지원과 성능 요구사항 만족을 목표로, 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위한 빔포밍(Beamforming) 및 거대 배열 다중 입출력(Massive MIMO), 초고주파수 자원의 효율적 활용을 위한 다양한 뉴머롤로지 지원(복수 개의 서브캐리어 간격 운용 등)와 슬롯 포맷에 대한 동적 운영, 다중 빔 전송 및 광대역을 지원하기 위한 초기 접속 기술, BWP(Band-Width Part)의 정의 및 운영, 대용량 데이터 전송을 위한 LDPC(Low Density Parity Check) 부호와 제어 정보의 신뢰성 높은 전송을 위한 폴라 코드(Polar Code)와 같은 새로운 채널 코딩 방법, L2 선-처리(L2 pre-processing), 특정 서비스에 특화된 전용 네트워크를 제공하는 네트워크 슬라이싱(Network Slicing) 등에 대한 표준화가 진행되었다.

[0004] 현재, 5G 이동통신 기술이 지원하고자 했던 서비스들을 고려하여 초기의 5G 이동통신 기술 개선(improvement) 및 성능 향상(enhancement)을 위한 논의가 진행 중에 있으며, 차량이 전송하는 자신의 위치 및 상태 정보에 기반하여 자율주행 차량의 주행 판단을 돕고 사용자의 편의를 증대하기 위한 V2X(Vehicle-to-Everything), 비면허 대역에서 각종 규제 상 요구사항들에 부합하는 시스템 동작을 목적으로 하는 NR-U(New Radio Unlicensed), NR 단말 저전력 소모 기술(UE Power Saving), 지상 망과의 통신이 불가능한 지역에서 커버리지 확보를 위한 단말-위성 직접 통신인 비 지상 네트워크(Non-Terrestrial Network, NTN), 위치 측위(Positioning) 등의 기술에 대한 물리계층 표준화가 진행 중이다.

[0005] 뿐만 아니라, 타 산업과의 연계 및 융합을 통한 새로운 서비스 지원을 위한 지능형 공장(Industrial Internet of Things, IIoT), 무선 백홀 링크와 액세스 링크를 통합 지원하여 네트워크 서비스 지역 확장을 위한 노드들

제공하는 IAB(Integrated Access and Backhaul), 조건부 핸드오버(Conditional Handover) 및 DAPS(Dual Active Protocol Stack) 핸드오버를 포함하는 이동성 향상 기술(Mobility Enhancement), 랜덤액세스 절차를 간소화하는 2 단계 랜덤액세스(2-step RACH for NR) 등의 기술에 대한 무선 인터페이스 아키텍처/프로토콜 분야의 표준화 역시 진행 중에 있으며, 네트워크 기능 가상화(Network Functions Virtualization, NFV) 및 소프트웨어 정의 네트워킹(Software-Defined Networking, SDN) 기술의 접목을 위한 5G 베이스라인 아키텍처(예를 들어, Service based Architecture, Service based Interface), 단말의 위치에 기반하여 서비스를 제공받는 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile Edge Computing, MEC) 등에 대한 시스템 아키텍처/서비스 분야의 표준화도 진행 중이다.

[0006] 이와 같은 5G 이동통신 시스템이 상용화되면, 폭발적인 증가 추세에 있는 커넥티드 기기들이 통신 네트워크에 연결될 것이며, 이에 따라 5G 이동통신 시스템의 기능 및 성능 강화와 커넥티드 기기들의 통합 운용이 필요할 것으로 예상된다. 이를 위해, 증강현실(Augmented Reality, AR), 가상현실(Virtual Reality, VR), 혼합 현실(Mixed Reality, MR) 등을 효율적으로 지원하기 위한 확장 현실(eXtended Reality, XR), 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 및 머신러닝(Machine Learning, ML)을 활용한 5G 성능 개선 및 복잡도 감소, AI 서비스 지원, 메타버스 서비스 지원, 드론 통신 등에 대한 새로운 연구가 진행될 예정이다.

[0007] 또한, 이러한 5G 이동통신 시스템의 발전은 6G 이동통신 기술의 테라헤르츠 대역에서의 커버리지 보장을 위한 신규 파형(Waveform), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(Array Antenna), 대규모 안테나(Large Scale Antenna)와 같은 다중 안테나 전송 기술, 테라헤르츠 대역 신호의 커버리지를 개선하기 위해 메타물질(Metamaterial) 기반 렌즈 및 안테나, OAM(Orbital Angular Momentum)을 이용한 고차원 공간 다중화 기술, RIS(Reconfigurable Intelligent Surface) 기술 뿐만 아니라, 6G 이동통신 기술의 주파수 효율 향상 및 시스템 네트워크 개선을 위한 전이중화(Full Duplex) 기술, 위성(Satellite), AI(Artificial Intelligence)를 설계 단계에서부터 활용하고 종단간(End-to-End) AI 지원 기능을 내재화하여 시스템 최적화를 실현하는 AI 기반 통신 기술, 단말 연산 능력의 한계를 넘어서는 복잡도의 서비스를 초고성능 통신과 컴퓨팅 자원을 활용하여 실현하는 차세대 분산 컴퓨팅 기술 등의 개발에 기반이 될 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 개시는 이동통신 시스템에서 단말이 효율적으로 단말의 비행 경로 계획을 보고하고 기지국과 코어망이 단말의 비행 경로를 입수하기 위한 개선된 방안을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 이동 통신 시스템의 단말에 의해 수행되는 방법은, 기지국으로 비행 경로(flight path) 보고를 위한 설정 정보를 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로 상기 설정 정보에 기초하여 예측된 비행 경로에 대한 정보를 보고하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 이동 통신 시스템의 기지국에 의해 수행되는 방법은, 단말로 비행 경로 보고를 위한 설정 정보를 전송하는 단계; 및 상기 단말로부터 상기 설정 정보에 기초하여 예측된 비행 경로에 대한 정보를 수신하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 단말은 효율적으로 단말의 비행 경로 계획을 보고할 수 있게 되며, 기지국과 코어망은 단말의 비행 경로를 효율적으로 입수할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 비행 경로 보고 설정 및 보고 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 비행 경로 업데이트 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE가 비행 경로 업데이트 여부를 기지국에 보

고하고 기지국이 업데이트 된 경로를 요청하는 과정을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 업데이트 된 비행 경로를 기지국에 보고 하는 과정을 나타내는 흐름도이다.

도 6는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 업데이트 된 비행 경로를 기지국에 주기 적으로 보고하는 과정을 나타내는 흐름도이다.

도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 업데이트 된 비행 경로를 보고 하기 위 한 방법을 설명하는 도면이다.

도 8는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 구조를 도시하는 블록도이다.

도 9은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 구조를 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0014] 본 명세서에서 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0015] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0017] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행 될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재 되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0018] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0019] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아

니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[0021] 도 1은 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템 (New Radio, NR)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국 (New Radio Node B, 이하 gNB)(a-10) 과 AMF (a-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말 (New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(a-15)은 gNB (a-10) 및 AMF (a-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.

[0023] 도 1에서 gNB는 일반적인 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응된다. gNB는 NR UE와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다 (a-20). 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 gNB (a-10)가 담당한다. 하나의 gNB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 일반적인 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 칭한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 접목될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. AMF (a-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행한다. AMF(a-05)는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, AMF(a-05)가 MME (a-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME(a-25)는 LTE 기지국인 eNB (a-30)과 연결된다. LTE-NR Dual Connectivity를 지원하는 단말은 gNB뿐 아니라, eNB에도 연결을 유지하면서, 데이터를 송수신할 수 있다 (a-35).

[0024] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 비행 경로 보고 설정 및 보고 동작을 설명하기 위한 도면이다. 이하에서, UE는 공중 이동이 가능한 aerial UE를 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 차세대 이동통신 시스템은 UAV (Uncrewed/Unmanned Aerial Vehicle), UAM (Uncrewed/Unmanned Aerial Mobility)과 같은 공중 이동 수단을 위한 통신 수단으로 활용될 수 있다. 이를 위해, 상기 aerial UE을 상정하여, 차세대 이동통신 시스템에 상기 aerial UE에 대한 통신 서비스 지원을 위한 기능이 도입될 예정이다.

[0026] UAV/UAM에서는 미리 정해진 비행 경로(b-30)로 이동하는 use case가 있다. 따라서, 상기 정해진 경로를 기지국 (b-10)이 알고 있다면, aerial UE (b-05)의 이동성 (예를 들어, 핸드오버)을 지원하는데 상기 정보를 활용할 수 있다. 이를 위해, aerial UE는 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, RRCConnectionSetupComplete, RRCConnectionResumeComplete, RRCConnectionReestablishmentComplete, RRCConnectionReconfigurationComplete 등의 메시지(b-15)들을 이용하여, 자신이 상기 비행 경로 정보를 가지고 있음(flightPathInfoAvailable)을 기지국(b-10)에게 알릴 수 있다. 상기 기지국(b-10)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 비행 경로 정보를 상기 aerial UE(b-05)에게 요청할 수 있으며, 상기 요청을 수신한 상기 aerial UE(b-05)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationResponse 메시지 (b-25)를 통해 상기 비행 경로 정보 (FlightPathInfoReport IE)를 기지국(b-10)으로 보고할 수 있다. 상기 비행 경로 정보 (b-35)는 상기 aerial UE (b-05)가 경유해야 하는 각 way point (위치 지점) 정보 (b-40)의 리스트 형태로 구성될 수 있다. 이때 각 way point 정보(b-40)는 다시 각 way point의 위치 정보(b-45)와 해당 지점을 지날 때의 예상 시간 정보(b-50)으로 구성될 수 있다. 또한 특정 way point 가 상기 aerial UE (b-05)의 비행 경로 시작/끝 지점인 경우, 추가로 상기 way point 정보(b-40)내에 해당 way point가 비행 경로 시작/끝 지점임을 알리기 위한 지시자(b-47)가 포함 될 수 있다. 비행 경로 시작/끝

지점은 비행 경로의 시작 지점과 비행 경로의 끝 지점 중 적어도 하나를 포함하는 것을 의미할 수 있다.

[0027] 기지국(b-10)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 비행 경로 정보를 aerial UE(b-05)에게 요청할 때, aerial UE (b-05)가 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationResponse 메시지 (b-25)를 통해 보고 가능한 최대 way point의 개수 (또는 보고 할 waypoint의 개수), 각 way point 정보(b-40)에 시간 정보 (b-50)을 포함할 지 여부, 각 way point 정보(b-40)에 비행 경로 시작/끝 지시자(b-47)을 포함할 지 여부 등을 aerial UE (b-05)에게 지시할 수 있다.

[0028] aerial UE(b-05)는 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationResponse 메시지 (b-25)를 통해 비행 경로 정보를 기지국(b-10)에 보고할 수 있다. aerial UE (b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 설정해 준 최대 waypoint 개수 또는 규격에 정의된 최대 waypoint 개수 범위 안에서 임의로 N개의 waypoint에 대한 정보를 기지국(b-10)에 보고할 수 있다. (또는 기지국이 보고 할 waypoint 개수를 N으로 설정한 경우, aerial UE는 해당 개수(N)의 waypoint 정보를 기지국에 보고 할 수 있다.) 또한 aerial UE(b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 waypoint 정보(b-40)에 시간 정보를 포함하도록 지시한 경우에만 시간 정보(b-50)를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 시간 정보를 포함 할 수 있다. 추가로 또한 aerial UE(b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 waypoint 정보(b-40)에 비행 경로 시작/끝 지점 지시자(b-47)을 포함하도록 지시한 경우에만 해당 지시자 (b-47)를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 포함 할 수 있다.

[0029] aerial UE(b-05)가 소정의 RRC 메시지, 예를 들면, UEInformationResponse 메시지 (b-25)를 통해 비행 경로를 보고할 때, 전체 비행 경로 상에서 보고할 상기 N개의 way point들을 선택하는 방법으로는 하기 방식들이 고려 될 수 있다.

[0030] 1. 제 1옵션(b-50): aerial UE (b-05)는 비행 경로의 시작 지점(b-53)부터 끝 지점(b-55)까지의 경유지 중 N개의 way point를 임의로 선택해서 보고할 수 있다.

[0031] 2. 제 2옵션(b-60): aerial UE (b-05)는 비행 경로 보고 시점에서의 위치 (b-61)부터 동일 거리/시간 간격(b-63)으로 N개의 way point를 선택해서 보고 할 수 있다. 거리/시간 간격이란 거리 간격과 시간 간격 중 적어도 하나를 포함하는 개념일 수 있다. 이를 위해 기지국(b-10)은 상기 메시지 (b-20)에 way point 선택에 사용 될 거리/시간 간격(b-63)(예를 들어, {거리: 1미터} 또는 {시간: 1분}) 정보를 추가로 포함 시킬 수 있다. 이러한 방식을 통해 기지국(b-10)은 aerial UE(b-05)의 이동성 지원 최적화 (예를 들어, 해당 기지국 밖으로 aerial UE가 이동할 때의 핸드오버 타이밍 및 핸드오버 목표 셀/기지국 최적화)를 위해, 실질적으로 필요한 비행 경로 정보 (즉, 전체 비행 경로가 아닌 현재 aerial UE의 위치 기준으로 일정 범위 이내의 경로)를 효율적으로 보고 받을 수 있다.

[0032] 3. 제 3옵션(b-70): aerial UE (b-05)는 비행 경로 보고 시점에서의 위치 (b-71)부터 특정 거리/시간 범위(b-73) 내에서 N개의 way point를 균등하게 분포하도록 선택해서 보고 할 수 있다. 이를 위해 기지국(b-10)은 상기 메시지 (b-20)에 way point 선택에 사용 될 거리/시간 범위(b-63)(예를 들어, {거리: 100미터} 또는 {시간: 10분}) 정보를 추가로 포함 시킬 수 있다. 거리/시간 범위란 거리 범위와 시간 범위 중 적어도 하나를 포함하는 개념일 수 있다. 이러한 방식을 통해 기지국(b-10)은 aerial UE(b-05)의 이동성 지원 최적화 (예를 들어, 해당 기지국 밖으로 aerial UE가 이동할 때의 핸드오버 타이밍 및 핸드오버 목표 셀 최적화)를 위해, 실질적으로 필요한 비행 경로 정보 (즉, 전체 비행 경로가 아닌 현재 aerial UE의 위치 기준으로 일정 범위 이내의 경로)를 효율적으로 보고 받을 수 있다.

[0033] 4. 제 4옵션(b-80): aerial UE (b-05)는 비행 경로 보고 시점에서의 위치 (b-81)부터 비행 경로의 끝 지점(b-83)까지의 경로에서 N개의 way point를 거리 또는 시간 기준으로 균등하게 분포하도록 선택해서 보고 할 수 있다. (이때, 경로 보고 시점에서의 위치 (b-81)와 비행 경로의 끝 지점(b-83)은 N개의 way point에 포함 되도록 규격에 명시 할 수 있다.) 이를 위해 기지국(b-10)은 상기 메시지 (b-20)에 way point를 거리 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지 아니면 시간 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지를 지시하기 위한 정보를 추가로 포함 시킬 수 있다.

[0034] 5. 제 5옵션(b-90): aerial UE (b-05)는 비행 경로의 시작 지점 (b-91)부터 끝 지점(b-93)까지의 경로에서 N개의 way point를 거리 또는 시간 기준으로 균등하게 분포하도록 선택해서 보고 할 수 있다. (이때, 비행 경로의 시작 지점 (b-91)부터 끝 지점(b-93)은 N개의 way point에 포함 되도록 규격에 명시 할 수 있다.) 이를 위해 기지국(b-10)은 상기 메시지 (b-20)에 way point를 거리 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지 아니면 시간 기준으

로 균등하게 분포 시켜야 할지를 지시하기 위한 정보를 추가로 포함 시킬 수 있다.

- [0035] 상기와 같이 기지국(b-10)이 aerial UE(b-05)의 비행 경로 보고를 구체적으로 설정 하기 위해서, 비행 경로 보고 설정(b-20) 이전에 전체 비행 경로에 대한 포괄적인 정보가 기지국에 제공 될 수 있다. 이를 위해, aerial UE(b-05)는 비행 경로 보고 설정(b-20)이전에 비행 경로에 대한 포괄적인 정보 (예를 들어, 비행 경로 시작 지점, 비행 경로 종료 지점, 비행 예상 소요시간, 비행 평균 속도, 비행 평균 고도 등)를 소정의 RRC 메시지 (예를 들어, RRCConnectionSetupComplete, RRCConnectionResumeComplete, RRCConnectionReestablishmentComplete, RRCConnectionReconfigurationComplete, 또는 UEAssistanceInformation 메시지 등)를 통해 기지국(b-10)에게 전달 할 수 있다.
- [0037] 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 비행 경로 업데이트 기능을 설명하기 위한 도면이다. 도 3의 UE는 aerial UE를 포함할 수 있다.
- [0038] Aerial UE(c-05)가 상기 도 2의 과정을 통해 비행 경로(c-20)를 기지국(c-10)에 보고한 이후 Aerial UE(c-05)의 비행 경로가 새로운 경로(c-15)로 변경 될 수 있다. 이러한 비행 경로의 변경은 UAV/UAM 사용자 및 서버에 의해 의도적으로 이루어 질 수도 있고 외부 환경 (날씨, 교통 혼잡 상황 등)에 의해 이루어 질 수도 있다. Aerial UE(c-05)는 비행 경로가 변경된 경우 소정의 RRC 메시지(c-25)를 통해 Updated flightPathInfo (변경된 비행 경로 정보)를 기지국(c-10)에 보고 할 수 있다. 이때 상기 Updated flightPathInfo에는 새로운 비행 경로(c-15)에 대한 waypoint 정보가 모두 포함 되거나 기존에 보고된 비행 경로(c-20)와 비교했을 때 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 포함 될 수 있다.
- [0039] 기지국(c-10)은 Aerial UE(c-05)로부터 변경된 비행 경로 정보(c-25)를 보고 받은 경우, 상기 변경된 비행 경로 정보를 기반으로 Aerial UE(c-05)의 이동성 지원을 최적화 할 수 있다. 예를 들어, 기지국(c-10)은 변경된 비행 경로에 따라 Aerial UE(c-05)가 이동할 waypoint에 위치한 적어도 하나의 기지국이 운용 중인 cell 정보 (주파수, 대역폭 등등)를 사전에 파악하고, 상기 cell 정보에 기반으로 RRC Reconfiguration 절차(c-30)을 통해 Aerial UE(c-05)의 measurement 및 (Conditional)handover를 재설정 하거나 Aerial UE(c-05)의 HO를 위해 필요한 기지국간 시그널링 동작을 미리 수행함으로써 이동성 지원을 최적화 할 수 있다.
- [0040] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE가 비행 경로 업데이트 여부를 기지국에 보고하고 기지국이 업데이트 된 경로를 요청하는 과정의 흐름도이다. 도 4의 UE는 aerial UE를 포함할 수 있다.
- [0041] 단말(d-05)는 기존에 보고했던 비행 경로에 변경이 발생했을 때, 비행 경로 업데이트 여부를 기지국(d-10)에게 보고 할 수 있다. 이후 상기 기지국은 단말에게 업데이트 된 비행 경로를 보고하도록 지시 할 수 있다.
- [0042] d-15단계에서 단말(d-05)은 기지국(d-10)에게 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, RRCSetupComplete/RRCResumeComplete/RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지를 통해, 자신이 비행 경로 정보를 가지고 있음을 보고 할 수 있다. RRCSetupComplete/RRCResumeComplete/RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지란 RRCSetupComplete 메시지, RRCResumeComplete 메시지, RRCReestablishmentComplete 메시지, 및 RRCReconfigurationComplete 메시지 중 적어도 하나를 포함하는 개념일 수 있다. 상기 비행 경로 정보를 가지고 있는 것을 보고하기 위해 상기 메시지들에 flightPathInfoAvailable 와 같은 1bit 지시자가 수납 될 수 있다. 추가로 추후 기지국(d-10)이 비행 경로 보고를 지시 할 때 도움을 주기 위해 상기 메시지들에 해당 단말(d-05)의 비행 경로에 대한 포괄적인 정보 (예를 들어, 비행 경로 시작 지점, 비행 경로 종료 지점, 비행 예상 소요시간, 비행 평균 속도, 비행 평균 고도 등)가 함께 수납 될 수 있다.
- [0043] d-20 단계에서 단말(d-05)은 기지국(d-10)에게 자신의 능력 정보를 보고 할 수 있다. 이때 상기 능력 정보에는 상기 단말이 비행 경로 정보 보고를 지원하는지 여부 및 비행 경로 정보 업데이트를 지원하는지 여부가 지시될 수 있다. 또한 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 상기 N개의 way point들을 선택하는 방법 각각에 대한 단말(d-05)의 지원 여부가 함께 지시될 수 있다.
- [0044] d-25 단계에서 기지국(d-10)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, UEInformationRequest 메시지를 통해 단말(d-05)가 비행 경로를 보고하도록 요청 할 수 있다. 이때, 단말(d-05)이 UEInformationResponse 메시지 (d-30)를 통해 보고 가능한 최대 waypoint의 개수 (또는 보고 할 waypoint의 개수) 및 각 waypoint 정보에 시간 정보를 포함할 지 여부가 함께 지시될 수 있다. 추가로 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 N개의 way point들을 선택하도록 설정하는 방식에 따라, 거리/시간 간격(b-63), 거리/시간 범위(b-73), 거리/시간 기준 지

시자 (way point를 거리 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지 아니면 시간 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지를 지시하기 위한 정보) 등이 함께 지시 될 수 있다.

[0045] d-30단계에서 단말(d-05)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, UEInformationResponse 메시지를 통해 비행 경로 정보를 기지국(d-10)에 보고할 수 있다. 단말(d-05)은 기지국(d-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (d-25)를 통해 설정해 준 최대 waypoint 개수 또는 규격에 기정의 된 최대 waypoint 개수 범위 안에서 임의로 N개의 waypoint에 대한 정보를 기지국(d-10)에 보고할 수 있다. (또는 기지국이 보고 할 waypoint 개수를 설정한 경우, 단말은 해당 개수의 waypoint 정보를 기지국에 보고 할 수 있다.) 또한 단말(d-05)은 기지국(d-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (d-25)를 통해 상기 waypoint 정보에 시간 정보를 포함하도록 지시한 경우에만 시간 정보를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 시간 정보를 포함 할 수 있다. 추가로 또한 aerial UE(b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 waypoint 정보(b-40)에 비행 경로 시작/끝 지점 지시자(b-47)을 포함하도록 지시한 경우에만 해당 지시자(b-47)를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 포함 할 수 있다.

[0046] 본 발명에서는 단말(d-05)이 기지국(d-10)에게 비행 경로 업데이트 여부를 보고하기 위한 방법으로 하기의 옵션들을 제안 한다.

[0047] 1) 제 1옵션:

[0048] d-35 단계에서 단말(d-05)의 비행 경로가 변경 되고 단말(d-05)은 상기 비행경로의 변경을 감지 할 수 있다. 이후 RRC resume/reestablishment/Reconfiguratioin 절차들이 발생하는 경우(즉, RRC resume 절차, RRC reestablishment 절차, RRC reconfiguration 절차 중 적어도 하나가 발생하는 경우), d-40 단계에서 기지국(d-10)은 RRCResume/RRCReestablishment/RRCReconfiguration 메시지(RRCResume 메시지, RRCReestablishment 메시지, 및 RRCReconfiguration 중 적어도 하나)를 상기 단말(d-05)에게 전송 할 수 있다. d-45 단계에서 단말(d-05)은 RRCResumeComplete /RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지를 기지국(d-10)에게 전송하면서 비행 경로 업데이트 조건이 만족되는 경우 비행 경로 업데이트 여부를 나타내는 지시자 (예를 들어, flightPathInfoUpdate)를 포함 할 수 있다. 예를 들면, 상기 지시자는 1bit일 수 있다.

[0049] 2) 제 2옵션:

[0050] d-50 단계에서 기지국(d-10)은 RRC Reconfiguration 절차를 통해, 단말(d-05)이 비행 경로가 변경되었을 때 비행 경로 업데이트 여부를 보고하도록 설정 할 수 있다. 이때, 단말의 비행 경로 업데이트 보고가 너무 빈번하게 발생하여 기지국 부하가 증가하는 것을 방지하기 위해, 기지국(d-10)은 상기 경로 업데이트 보고 사이의 최소 시간 간격을 의미하는 Prohibit timer 값을 함께 설정 할 수 있다. (Prohibit timer가 설정된 경우, 단말은 비행 경로 업데이트 보고시 Prohibit timer를 시작하고 해당 Prohibit timer가 만료되기 전에는 새로운 경로 업데이트 보고를 수행 할 수 없다.) d-55 단계에서 단말(d-05)의 비행 경로가 변경 되고 단말(d-05)은 이를 감지 할 수 있다. d-60 단계에서 단말(d-05)은 비행 경로 업데이트 조건이 만족되는 경우 비행 경로 업데이트 여부를 기지국(d-10)에 보고할 수 있다. 이를 위해 단말(d-05)은 비행 경로 업데이트 여부를 나타내는 지시자 (예를 들어, flightPathInfoUpdate)를 소정의 RRC 메시지 (예를 들어, UEAssistanceInformation)에 수납하여 전송하거나 또는 비행 경로 업데이트를 보고하기 위한 MAC CE를 기지국(d-10)으로 전송 할 수 있다. 예를 들면, 상기 지시자는 1bit일 수 있다.

[0051] 상기 옵션 중 제 1 옵션을 사용하는 경우, 단말(d-05)은 비행 경로 업데이트 여부를 보고하기 위해 별도의 RRC 메시지 또는 MAC CE를 기지국(d-10)으로 전송하는 대신 RRCResumeComplete/RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지를 통해 비행 경로 업데이트 여부를 보고함으로써 시그널링 부하를 줄일 수 있다. 하지만 이 경우 단말(d-05)은 기지국(d-10)으로부터 RRCResume/RRCReestablishment/RRCReconfiguration 메시지를 수신한 경우에만 비행 경로 업데이트를 보고할 수 있기 때문에 비행 경로가 실제 변경된 시점(d-35)부터 비행 경로 업데이트 보고 시점(d-45)까지의 시간 지연이 발생 할 수 있다.

[0052] 상기 옵션 중 제2 옵션을 사용하는 경우, 단말(d-05)은 비행 경로 업데이트 여부를 보고하기 위해 별도의 RRC 메시지 또는 MAC CE를 기지국(d-10)으로 전송 할 수 있다. 이 경우 단말(d-05)은 비행 경로 변경을 감지한 직후 비행 경로 업데이트 여부를 기지국(d-10)에 보고 할 수 있다.

[0053] 상기 과정을 통해 상기 단말(d-05)의 비행 경로 업데이트를 파악한 기지국(d-10)은 d-65 단계에서 소정의 RRC 메시지를 통해 단말 (d-05)에게 변경된 비행 경로를 보고하도록 요청 할 수 있다. 이때 기지국(d-10)은 단말(d-

05)이 기존에 보고한 비행 경로(d-30)와 상관 없이 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정보를 모두 새로 보고할지 아니면 기존에 보고된 비행 경로(d-30)를 기준으로 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고할지를 설정할 수 있다.

[0054] d-70 단계에서 단말(d-05)은 상기 d-65 단계에서의 기지국 요청에 따라 소정의 RRC 메시지를 통해 변경된 비행 경로 정보를 보고할 수 있다. 이때 단말(d-05)은 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정보를 모두 새로 보고하거나 기존에 보고된 비행 경로(d-30)에 비해 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고할 수 있다. 예를 들어, 기존에 보고된 비행 경로가 5개의 waypoint (w1, w2, w3, w4, w5)로 구성되었을 때, 비행 경로 변경이 발생되어 상기 5개의 waypoint 중 일부 2개의 waypoint (w4, w5)가 waypoint (w4', w5')로 변경되고 새로운 waypoint (w6)가 추가될 수 있다. 이 경우, 단말(d-05)은 변경된 경로를 구성하는 모든 waypoint (w1, w2, w3, w4', w5', w6) 정보를 보고하거나 아니면 변경된 waypoint (w4', w5', w6)만 부분적으로 보고할 수 있다. 또한 특정 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보 중 일부만 변경된 경우에도 해당 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보를 모두 새로 보고하거나 아니면 위치 또는 시간 정보 중 변경된 정보만 부분적으로 보고할 수 있다.

[0055] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 업데이트된 비행 경로를 기지국에 보고하는 과정의 흐름도이다. 도 5의 UE는 aerial UE를 포함할 수 있다.

[0056] e-15단계에서 단말(e-05)은 기지국(e-10)에게 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, RRCSetupComplete/RRCResumeComplete/RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지를 통해 자신이 비행 경로 정보를 가지고 있음을 보고할 수 있다. 이를 위해 상기 메시지들에 flightPathInfoAvailable와 같은 지시자가 수납될 수 있다. 예를 들면, 상기 지시자는 1bit일 수 있다. 추가로 추후 기지국(d-10)이 비행 경로 보고를 지시할 때 도움을 주기 위해 상기 메시지들에 해당 단말(d-05)의 비행 경로에 대한 포괄적인 정보 (예를 들어, 비행 경로 시작 지점, 비행 경로 종료 지점, 비행 예상 소요시간, 비행 평균 속도, 비행 평균 고도 등)가 함께 수납될 수 있다.

[0057] e-20 단계에서 단말(e-05)은 기지국(e-10)에게 자신의 능력 정보를 보고할 수 있다. 이때 상기 능력 정보에는 상기 단말(e-05)이 비행 경로 정보 보고를 지원하는지 여부 및 비행 경로 정보 업데이트를 지원하는지 여부가 지시된다. 또한 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 상기 N개의 way point들을 선택하는 방법 각각에 대한 단말(d-05)의 지원 여부가 함께 지시될 수 있다.

[0058] e-25 단계에서 기지국(e-10)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, UEInformationRequest 메시지를 통해 단말(e-05)이 비행 경로를 보고하도록 요청할 수 있다. 이때, 단말(e-05)이 UEInformationResponse 메시지 (e-30)를 통해 보고 가능한 최대 waypoint의 개수 (또는 보고할 waypoint의 개수) 및 각 waypoint 정보에 시간 정보를 포함할지 여부가 지시될 수 있다. 추가로 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 N개의 way point들을 선택하도록 설정하는 방식에 따라, 거리/시간 간격(b-63), 거리/시간 범위(b-73), 거리/시간 기준 지시자 (way point를 거리 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지 아니면 시간 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지를 지시하기 위한 정보) 등이 함께 지시될 수 있다.

[0059] e-30단계에서 단말(e-05)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, UEInformationResponse 메시지를 통해 비행 경로 정보를 기지국(e-10)에 보고할 수 있다. 단말(e-05)은 기지국(e-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (e-25)를 통해 설정해 준 최대 waypoint 개수 또는 규격에 기정의된 최대 waypoint 개수 범위 안에서 임의로 N개의 waypoint에 대한 정보를 기지국(e-10)에 보고할 수 있다. (또는 기지국이 보고할 waypoint 개수를 설정한 경우, 단말은 해당 개수의 waypoint 정보를 기지국에 보고할 수 있다.) 또한 단말(e-05)은 기지국(e-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (e-25)를 통해 상기 waypoint 정보에 시간 정보를 포함하도록 지시한 경우에만 시간 정보를 포함할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 시간 정보를 포함할 수 있다. 추가로 또한 aerial UE(b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 waypoint 정보(b-40)에 비행 경로 시작/끝 지점 지시자(b-47)을 포함하도록 지시한 경우에만 해당 지시자(b-47)를 포함할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 포함할 수 있다.

[0060] e-35 단계에서 기지국(e-10)은 RRC Reconfiguration 절차를 통해, 단말(e-05)이 비행 경로가 변경되었을 때 업데이트된 비행 경로를 보고하도록 설정할 수 있다. 이때, 단말의 비행 경로 업데이트 보고가 너무 빈번하게 발생하여 기지국 부하가 증가하는 것을 방지하기 위해, 기지국(e-10)은 상기 경로 업데이트 보고 사이의 최소 시간 간격을 의미하는 Prohibit timer 값을 함께 설정할 수 있다. (Prohibit timer가 설정된 경우, 단말은 비행 경로 업데이트 보고 시 Prohibit timer를 시작하고 해당 Prohibit timer가 만료되기 전에는 새로운 경로 업데이트 보고를 수행할 수 없다.) 또한 기지국(e-10)은 단말(e-05)이 기존에 보고한 비행 경로(e-30)와 상관

없이 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정보를 모두 새로 보고할지 아니면 기존에 보고된 비행 경로(e-30)를 기준으로 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고할지를 설정 할 수 있다.

- [0061] e-40 단계에서 단말(e-05)의 비행 경로가 변경 되고 단말(e-05)은 이를 감지 할 수 있다.
- [0062] e-45 단계에서 단말(e-05)은 비행 경로 업데이트 조건이 만족되는 경우 소정의 RRC 메시지를 통해 업데이트 된 비행 경로를 기지국(e-10)에 보고할 수 있다. 이때 상기 e-35 단계에서의 기지국 요청에 따라 단말(e-05)은 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정보를 모두 새로 보고하거나 기존에 보고된 비행 경로(e-30)에 비해 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고 할 수 있다. 예를 들어, 기존에 보고된 비행 경로가 5개의 waypoint (w1, w2, w3, w4, w5)로 구성되었을 때, 비행 경로 변경이 발생되어 상기 5개의 waypoint 중 일부 2개의 waypoint (w4, w5)가 waypoint (w4', w5')로 변경되고 새로운 waypoint (w6)가 추가 될 수 있다. 이 경우, 단말은 변경된 경로를 구성하는 모든 waypoint (w1, w2, w3, w4', w5', w6) 정보를 보고 하거나 아니면 변경된 waypoint (w4', w5', w6)만 부분적으로 보고 할 수 있다. 또한 특정 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보 중 일부만 변경된 경우에도 해당 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보를 모두 새로 보고하거나 아니면 위치 또는 시간 정보 중 변경된 정보만 부분적으로 보고 할 수 있다.
- [0064] 도 6는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 UE의 업데이트 된 비행 경로를 기지국에 주기적으로 보고하는 과정의 흐름도이다. 도 6의 UE는 aerial UE를 포함할 수 있다.
- [0065] f-15단계에서 단말(f-05)은 기지국(f-10)에게 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, RRCSetupComplete/RRCResumeComplete/RRCReestablishmentComplete/RRCReconfigurationComplete 메시지를 통해 자신이 비행 경로 정보를 가지고 있음을 보고 할 수 있다. 단말이 비행 경로 정보를 가지고 있음을 보고하기 위해 상기 메시지들에 flightPathInfoAvailable 와 같은 지시자가 수납 될 수 있다. 예를 들면, 상기 지시자는 1bit일 수 있다. 추가로 추후 기지국(d-10)이 비행 경로 보고를 지시 할 때 도움을 주기 위해 상기 메시지들에 해당 단말(d-05)의 비행 경로에 대한 포괄적인 정보 (예를 들어, 비행 경로 시작 지점, 비행 경로 종료 지점, 비행 예상 소요시간, 비행 평균 속도, 비행 평균 고도 등)가 함께 수납 될 수 있다.
- [0066] f-20 단계에서 단말(f-05)은 기지국(f-10)에게 자신의 능력 정보를 보고 할 수 있다. 이때 상기 능력 정보에는 상기 단말(f-05)이 비행 경로 정보 보고를 지원하는지 여부 및 비행 경로 정보 업데이트를 지원하는지 여부가 지시된다. 또한 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 상기 N개의 way point들을 선택하는 방법 각각에 대한 단말(d-05)의 지원 여부가 함께 지시될 수 있다.
- [0067] f-25 단계에서 기지국(f-10)은 UEInformationRequest 메시지를 통해 단말(f-05)이 비행 경로를 보고하도록 요청 할 수 있다. 이때, 단말(f-05)이 UEInformationResponse 메시지 (f-30)를 통해 보고 가능한 최대 way point 의 개수 (또는 보고 할 waypoint의 개수) 및 각 way point 정보에 시간 정보를 포함할 지 여부가 지시될 수 있다. 추가로 상기 도 2에서 서술된 전체 비행 경로 상에서 보고할 상기 N개의 way point들을 선택하도록 설정하는 방식에 따라, 거리/시간 간격(b-63), 거리/시간 범위(b-73), 거리/시간 기준 지시자 (way point를 거리 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지 아니면 시간 기준으로 균등하게 분포 시켜야 할지를 지시하기 위한 정보) 등이 함께 지시 될 수 있다.
- [0068] f-30단계에서 단말(f-05)은 소정의 RRC 메시지, 예를 들어, UEInformationResponse 메시지를 통해 비행 경로 정보를 기지국(f-10)에 보고할 수 있다. 단말(f-05)은 기지국(f-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (f-25)를 통해 설정해 준 최대 waypoint 개수 또는 규격에 기정의 된 최대 waypoint 개수 범위 안에서 임의로 N개의 waypoint에 대한 정보를 기지국(f-10)에 보고할 수 있다. (또는 기지국이 보고 할 waypoint 개수를 설정한 경우, 단말은 해당 개수의 waypoint 정보를 기지국에 보고 할 수 있다.) 또한 단말(f-05)은 기지국(f-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (f-25)를 통해 상기 waypoint 정보에 시간 정보를 포함하도록 지시한 경우에만 시간 정보를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 시간 정보를 포함 할 수 있다. 추가로 또한 aerial UE(b-05)는 기지국(b-10)이 상기 UEInformationRequest 메시지 (b-20)를 통해 상기 waypoint 정보(b-40)에 비행 경로 시작/끝 지점 지시자(b-47)을 포함하도록 지시한 경우에만 해당 지시자(b-47)를 포함 할 수도 있고 아니면 기지국 설정 없이도 포함 할 수 있다.
- [0069] f-35 단계에서 기지국(f-10)은 RRC Reconfiguration 절차를 통해, 단말(f-05)이 비행 경로를 주기적으로 보고하도록 설정 할 수 있다. 이를 위해 기지국(f-10)은 비행 경로 보고 주기 (또는 시간 간격)를 설정 할 수 있다. 또한 기지국(f-10)은 단말(f-05)이 기존에 보고한 비행 경로와 상관 없이 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정

보를 모두 새로 보고할지 아니면 기존에 보고된 비행 경로를 기준으로 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고 할지를 설정 할 수 있다.

- [0070] f-40 단계에서 단말(f-05)의 비행 경로가 변경 되고 단말(f-05)은 상기 비행 경로의 변경을 감지 할 수 있다.
- [0071] 상기 f-35 단계에서의 기지국이 설정한 비행 경로 보고 설정에 따라 비행 경로 보고 시점이 되고 비행 경로 업데이트 조건이 만족되는 경우, 단말(f-05)은 소정의 RRC 메시지를 통해 업데이트 된 비행 경로를 기지국(f-10)에 보고할 수 있다 (f-45). 이때 상기 f-35 단계에서의 기지국(f-10)의 요청에 따라 단말(f-05)은 변경된 비행 경로에 대한 waypoint 정보를 모두 새로 보고하거나 기존에 보고된 비행 경로에 비해 변경된 waypoint 정보만 부분적으로 보고 할 수 있다. 예를 들어, 기존에 보고된 비행 경로가 5개의 waypoint (w1, w2, w3, w4, w5)로 구성되었을 때, 비행 경로 변경이 발생되어 상기 5개의 waypoint 중 일부 2개의 waypoint (w4, w5)가 waypoint (w4', w5')로 변경되고 새로운 waypoint (w6)가 추가 될 수 있다. 이 경우, 단말(f-05)은 변경된 경로를 구성하는 모든 waypoint (w1, w2, w3, w4', w5', w6) 정보를 보고 하거나 아니면 변경된 waypoint (w4', w5', w6)만 부분적으로 보고 할 수 있다. 또한 특정 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보 중 일부만 변경된 경우에도 해당 waypoint에 대한 위치 및 시간 정보를 모두 새로 보고하거나 아니면 위치 또는 시간 정보 중 변경된 정보만 부분적으로 보고 할 수 있다.
- [0072] 반면에, f-35 단계에서 기지국(f-10)이 설정해 준 비행 경로 보고 설정에 따라 비행 경로 보고 시점이 되었지만 비행 경로 업데이트 조건이 만족되지 않는 경우, 단말(f-05)은 해당 시점에 비행 경로 보고를 생략(f-50) 할 수 있다.
- [0074] 본 발명에서는 상기 도 3, 도 4, 도 5, 도 6에서 서술된 비행 경로 업데이트 동작에 공통적으로 적용 가능한 하기 동작들을 추가로 제안한다.
- [0075] * 비행 경로 업데이트 조건:
- [0076] 단말의 예상 비행 경로는 비행 상황에 따라 미세하게 계속 변경 될 수 있다. 따라서 단말이 비행 경로에 변화가 발생할 때마다 매번 업데이트된 비행 경로를 기지국에 보고한다면 불필요한 부하가 발생 될 수 있다. 예를 들어, waypoint 정보 중 위치 정보는 그대로 유지되더라도 비행 상황에 따라 해당 waypoint를 지나는 시점에 대한 시간 정보를 미세하게 계속 변경 될 수 있다. 만약, 단말이 비행 경로에 변경이 발생할 때마다 계속 업데이트 된 비행 경로를 기지국에 보고하는 경우 기지국의 부하는 크게 증가할 수 있다. 반면에 변경된 정보가 기존 정보에 비해 크게 다르지 않는 경우, 기지국이 해당 단말의 이동성 지원 최적화 (measurement 및 HO 재설정)를 위해 추가로 수행할 수 있는 동작은 없을 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 비행 경로 업데이트가 필요한지 여부를 결정하는 조건 (상기 도 4, 도 5, 도 6 설명에서 '비행 경로 업데이트 조건'으로 표현됨.)으로 하기 옵션들을 제안 한다.
- [0078] 1. 제 1옵션: 단말이 이전에 보고했던 비행 경로에 어떠한 변경이라도 발생한 경우, 단말은 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 임의의 waypoint에 대해 하기 조건 중 하나라도 만족되면 비행 경로 업데이트 조건이 만족 될 수 있다.
- [0079] (1) LocationInfo (위치 정보)에 변경이 발생
- [0080] (2) TimeInfo (시간 정보)에 변경이 발생
- [0081] 다만, 상기 시간 정보에 대한 변경 조건은 포함되지 않을 수도 있다. 기지국은 단말이 업데이트된 비행 경로를 보고하도록 설정하면서, 시간 정보에 대한 변경 조건이 비행 경로 업데이트 조건에 포함 될 수 있는지 여부를 함께 지시 할 수 있다.
- [0083] 2. 제 2 옵션: 단말이 이전에 보고했던 비행 경로에 특정 수준 이상의 변경이 발생한 경우, 단말은 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 임의의 waypoint에 대해 하기 조건 중 하나라도 만족되면 비행 경로 업데이트 조건이 만족 될 수 있다.
- [0084] (1) LocationInfo difference > LocationChangeThreshold
- [0085] - LocationInfo difference: 기존에 보고된 위치 정보와 변경된 위치 정보 사이 변화량

- [0086] - LocationChangeThreshold: 기지국 설정 임계 값. 예를 들어 centimeter 나 meter 단위 값이 될 수 있음.
- [0087] (2) TimeInfo difference > TimeChangeThreshold
- [0088] -> TimeInfo difference: 기존에 보고된 시간 정보와 변경된 시간 정보 사이 변화량
- [0089] -> TimeChangeThreshold: 기지국 설정 임계 값. 예를 들어 msec, sec, min, hour 단위 값이 될 수 있음.
- [0090] 다만, 상기 시간 정보에 대한 변경 조건은 포함되지 않을 수도 있다. 기지국은 단말이 업데이트된 비행 경로를 보고하도록 설정하면서, 시간 정보에 대한 변경 조건이 비행 경로 업데이트 조건에 포함 될 수 있는지 여부를 함께 지시 할 수 있다.
- [0092] 3. 제 3 옵션: 기지국은 단말이 비행 경로를 보고 할 때 위치 불확실성 범위를 포함해서 보고하도록 지시할 수 있다. 이후 단말은 비행 경로 보고 시 각 way point의 위치 정보에 대한 불확실성 범위 (Uncertainty range)를 함께 포함해서 보고 할 수 있다. 예를 들어, 규격에 정의되어 있는 ellipsoidPointWithAltitudeAndUncertaintyEllipsoid IE 등이 way point 위치 정보와 함께 불확실성 범위를 포함해서 보고하는데 사용 될 수 있다. 단말이 이전에 보고했던 비행 경로에 불확실성 범위를 벗어나는 수준의 경로 변경이 발생한 경우, 단말은 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 임의의 waypoint에 대해 하기 조건이 만족되면 비행 경로 업데이트 조건이 만족 될 수 있다.
- [0093] (1) Changed LocationInfo of a certain way point is outside the uncertainty range of the previous LocationInfo of the corresponding way point.
- [0095] 4. 제 4 옵션: 단말이 이전에 보고했던 비행 경로를 구성하는 waypoint 중 특정 개수 이상의 waypoint에서 변경이 발생한 경우, 단말은 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint들에 대해 하기 조건이 만족되는 경우 비행 경로 업데이트 조건이 만족 된다.
- [0096] (1) # of changed waypoints > WaypointChangeThreshold
- [0097] - # of changed waypoints: 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint 중 변경이 발생된 waypoint의 개수. 각 waypoint에서 변경이 발생 되었는지를 판단하기 위한 조건으로 상기 제 1 옵션, 제 2 옵션, 제 3옵션 등이 함께 사용 될 수 있음.
- [0098] - WaypointChangeThreshold: 기지국 설정 임계 값.
- [0099] 5. 제 5 옵션: 기지국은 단말에게 단말이 이전에 보고했던 비행 경로를 구성하는 way point 중, 기지국이 관심을 갖는 '일부 way point들'을 별도로 지시할 수 있다. 이때, 기지국이 상기 '일부 way point들'을 지시하는 방식으로는 1) 단말이 이전에 보고했던 way point list 내의 순서대로 'N'개의 way point들을 지시하는 방법, 2) 단말의 현재 위치 (또는 이전에 비행 경로를 보고했던 시점의 위치)에서 'X' meter 내의 way point들을 지시하는 방법, 3) 단말이 이전에 보고했던 way point list 내의 특정 way point들을 지시하는 방법 (예를 들어, list 내의 way point들의 순서 인덱스를 통해 특정 way point들을 지시하는 방법) 등이 고려 될 수 있다. 단말은 이전에 보고했던 비행 경로를 구성하는 way point 중 상기 방법을 통해 기지국이 지시한 '일부 way point들'에서 way point 정보 변경이 발생한 경우, 비행 경로를 업데이트 할 수 있다.
- [0100] 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint들 중 기지국이 지시한 '일부 way point들'대해 하기 조건 중 하나라도 만족되는 경우 비행 경로 업데이트 조건이 만족 된다.
- [0101] (1) LocationInfo (위치 정보)에 변경이 발생
- [0102] (2) TimeInfo (시간 정보)에 변경이 발생
- [0103] 또는, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint들 중 기지국이 지시한 '일부 way point들'대해 하기 조건이 만족되는 경우에 비행 경로 업데이트 조건이 만족 되도록 할 수 있다.
- [0104] (1) # of changed waypoints > WaypointChangeThreshold
- [0105] - # of changed waypoints: 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint 중 기지국이 지시한 '일부 way point들'대해 변경이 발생된 waypoint의 개수. 각 waypoint에서 변경이 발생 되었는지를 판단하기 위한 조건으로 상

기 제 1 옵션, 제 2 옵션, 제 3 옵션 등이 함께 사용 될 수 있음.

- [0106] - WaypointChangeThreshold: 기지국 설정 임계 값.
- [0107] 6. 제 6 옵션: 단말은 다음에 이동할 waypoint가 기존에 보고되었던 비행 경로상 waypoint와 다를 때, 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 예를 들어, 기존에 보고되었던 비행 경로가 waypoint (w1, w2, w3, w4)로 구성되어 있었고 새로운 비행 경로는 waypoint (w3, w4)가 변경되어서 waypoint (w1, w2, w3', w4')로 구성될 수 있다. 이 경우 단말이 waypoint w2를 지난 이후, 다음 waypoint w3가 waypoint w3'으로 변경된 waypoint 이기 때문에 경로 변경 업데이트 조건이 만족되고 단말은 변경된 비행 경로를 보고 할 수 있다. 이때, 각 waypoint에서 변경이 발생되었는지를 판단하기 위한 조건으로 상기 제 1 옵션, 제 2 옵션, 제 3 옵션 등이 함께 사용 될 수 있음.
- [0108] 7. 제 7 옵션: 단말은 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 way point 중 앞으로 남아있는 way point의 개수 (즉, 기존에 보고된 전체 way point 개수 - 단말이 이미 지난 way point 개수)가 일정 개수 이하로 줄어들었을 때, 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 구체적으로, 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint들에 대해 하기 조건이 만족되는 경우 비행 경로 업데이트 조건이 만족 된다.
 - [0109] (1) # of remaining waypoints > WaypointUpdateThreshold
 - [0110] - # of remaining waypoints: 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint 중 단말이 아직 지나지 않고 남아있는 way point의 개수. 즉, 업데이트 조건 확인 시점에서 앞으로 남아있는 way point의 개수.
 - [0111] - WaypointUpdateThreshold: 기지국 설정 임계 값.
- [0113] 8. 제 8 옵션: 단말은 기존에 보고된 비행 경로를 구성하는 waypoint 중 기지국이 지시한 특정 way point를 지나 는 시점에 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 예를 들어, 기존에 보고되었던 비행 경로가 waypoint (w1, w2, w3, w4)로 구성되어 있었고 기지국이 세번 째 way point 'w3'을 비행 경로 업데이트 지점으로 설정한 경우, 단 말은 w3을 지나 는 시점에 새로운 비행 경로 정보를 기지국에 보고 할 수 있다.
- [0114] 규격에서 상기 옵션 중 하나 이상의 지원되는 경우 기지국은 RRC Reconfiguration 절차를 통해 명시적으로 어떤 옵션이 사용 될지 지시할 수 있다. 또는 명시적으로 어떤 옵션을 사용하도록 지시하는 대신에 특정 옵션을 사용 하기 위해 필요한 파라미터 (예를 들어, 옵션 4의 경우 WaypointChangeThreshold 등)를 설정하는 방식으로 간접 적으로 사용할 옵션을 지시할 수도 있다.
- [0115] * 단말 핸드 오버시 기지국간 비행 경로 교환 및 단말의 비행 경로 보고 메시지 재전송
- [0116] 상기 도 4, 도 5, 도 6에서 단말이 소정의 RRC 메시지 (예를 들어, UEAssistanceInformation)를 통해서 업데이 트된 비행 경로를 서빙 셀에 보고한 이후 단말이 다른 셀로 핸드오버 할 수 있다. 서빙 셀과 타깃 셀을 운용하 는 기지국이 서로 다른 경우 서빙 셀의 기지국은 타깃 셀 기지국에게 핸드오버 준비를 위한 기지국간 시그널링 을 통해 단말의 비행 경로 정보를 전달 할 수 있다. 다만, 단말이 비행 경로를 업데이트 한 시점이 핸드오버 발 생 직전 (예를 들어, 1초 이내)였다면, 서빙 셀 기지국이 핸드오버 준비 과정에서 주고받는 기지국간 시그널링 을 통해 단말의 업데이트 된 비행 경로 정보를 전달 할 수 없을 수 있다. 따라서 단말은 핸드오버 직전 (예를 들어, 1초 이내)에 업데이트된 비행 경로를 기존 셀에 보고했던 경우, 핸드오버 이후 새로운 셀에 상기 비행 경 로 정보가 포함된 소정의 RRC 메시지를 재전송 할 수 있다.
- [0117] * Dual connectivity 시나리오
- [0118] Dual connectivity 상황에서 MCG(Master cell group) failure가 발생한 경우, 단말은 업데이트 된 비행 경로가 포함된 소정의 RRC 메시지를 split SRB1(signaling radio bearer 1), split SRB2, SRB3 중 하나를 통해 SCG(secondary cell group)로 전송 할 수 있다.
- [0120] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 aerial UE의 업데이트 된 비행 경로를 보고 하기 위한 방법을 설명하는 도면이다.
- [0121] Aerial UE(g-01)는 T0 시점에서 비행 경로(g-05)를 기지국에 보고 할 수 있다. 이때, 총 6개의 way point 정보 {W1, W2, W3, W4, W5, W6} 가 List 안에 포함될 수 있다. 이후 Aerial UE(g-01)는 기존에 보고된 way point W2

를 지난 T1 시점에 비행 경로를 업데이트 할 수 있다. 이때, 상기 도 4, 도 5, 도 6에서의 d-70, e-45, f-45 단계에서의 동작이 본 도면에서 Aerial UE(g-01)가 T1 시점에 수행하는 비행 경로 업데이트에 대응 될 수 있다. Aerial UE(g-01)가 업데이트 된 비행 경로를 보고 하기 위한 방법으로 하기 두 가지 옵션이 고려 될 수 있다.

- [0122] 1. 제 1 옵션: Aerial UE(g-01)는 기존에 보고되었던 way point list와 상관 없이 비행 경로 업데이트를 위해 새로운 way point list를 보고 할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 최대 6개까지의 way point를 보고 할 수 있도록 설정 했을 때, Aerial UE(g-01)는 기존에 보고된 way point 정보와는 상관없이 새로운 way point 정보 {W1', W2', W3', W4', W5', W6'}를 list에 포함해서 기지국에 보고 할 수 있다. 기지국은 새로 업데이트 된 way point list를 수신하면, 기존에 보고되었던 way point list를 삭제하고 새로운 way point list를 저장 할 수 있다.
- [0123] 2. 제 2 옵션: Aerial UE(g-01)는 기존에 보고된 way point list(g-05)에 비해 변경된 way point 정보만 부분적으로 보고 할 수 있다. 이때, 기존에 보고된 way point {W1, W2, W3, W4, W5, W6} 각각에 대해 다음과 같은 업데이트 동작이 필요 할 수 있다.
 - [0124] - {W1, W2}: Aerial UE(g-01)가 이미 해당 way point 들을 지났으므로 기존에 보고된 W1, W2는 불필요해지고 release (삭제) 될 수 있다. 이를 위해 Aerial UE(g-01)는 업데이트 된 way point list(g-10)를 보고하면서 기존 way point list(g-05) 앞에서부터 삭제 될 way point의 개수 (도면의 예시에서는 2개)를 함께 지시 할 수 있다. 기지국은 새로운 way point list {W3, W4, W5', W6', W7, W8}를 삭제 될 way point의 개수(2)와 함께 수신하였을 때, 기존에 보고된 way point 들 {W1, W2, W3, W4, W5, W6}(g-05) 중에서 W1, W2는 release 하고 남은 {W3, W4, W5, W6}이 새로 보고된 list(g-10)의 앞부분 {W3, W4, W5', W6'}에 대응 됨을 파악할 수 있다. 여기서 유의 할 점은 본 실시예에서는 설명의 용의 함을 위해 각 way point에 index를 부여하였지만, 실제 시그널링 시에는 각 way point에 별도의 index가 부여되지 않을 수 있다는 점이다. 이 경우, list 안에 위치한 way point의 순서를 통해서 기존에 보고된 way point list(g-05)와 새로 보고된 way point list(g-10)사이의 대응 관계를 파악해야하기 때문에, 비행 경로 업데이트 시 기존 way point 중에 release 해야 될 정보가 있는 경우, Aerial UE(g-01)가 기존 list에서 release(삭제) 될 way point를 개수를 지시해줘야 기지국이 기존 list와 새로운 list 안에 포함된 way point 간의 올바른 대응 관계를 파악할 수 있다. 추가로 way point 별로 index 지시자를 WayPointLocation IE안에 포함시키는 방법을 생각해 볼 수도 있지만, 이 경우 시간이 지남에 따라 index가 계속 증가해야되기 때문에 index 관리 (예를 들어, index reset 등)를 위해 추가적 이 시그널링 부하가 발생 할 수 있다.
 - [0125] - {W3, W4}: 기존에 보고된 way point 정보에 변화가 없는 경우, Aerial UE(g-01)는 업데이트된 List(g-10)에서 way point {W3, W4}에 대한 WaypointLocation 내에 중복된 Location/Time 정보를 추가로 보고하지 않고 기존에 보고된 list(g-05) 내의 way point {W3, W4}에서 변경된 내용이 없다는 것을 알리기 위한 1bit 지시자 (예를 들어, Unchanged)(g-13)만 포함할 수 있다. 이를 통해, WayPointLocation 정보가 변경되지 않은 way point들에 대해서는 불필요한 중복 보고 없이 효율적으로 기보고 된 정보를 재사용 할 수 있다.
 - [0126] - {W5', W6'}: 기존에 보고된 way point 정보에 변화가 생긴 경우, Aerial UE(g-01)는 업데이트된 List(g-10)에서 기존에 보고된 {W5, W6}에 대응 되는 위치에 존재하는 way point {W5', W6'}의 WayPointLocation 정보에 새로운 Location/Time 정보를 포함해서 보고할 수 있다.
 - [0127] -{W7, W8}: 기존에 보고된 way point 정보에 없는 새로운 way point를 추가하는 경우, Aerial UE(g-01)는 업데이트된 List(g-10)에서 추가된 Way point {W7, W8}의 WayPointLocation 정보에 새로운 Location/Time 정보를 포함해서 보고할 수 있다.
- [0129] 도 8는 본 발명을 적용한 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0130] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(h-10), 기저대역(baseband)처리부(h-20), 저장부(h-30), 제어부(h-40)를 포함한다.
- [0131] 상기 RF처리부(h-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 예를 들면, 상기 RF처리부(h-10)는 상기 기저대역처리부(h-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(h-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다.

상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(h-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(h-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(h-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부(h-10)는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

[0132] 상기 기저대역처리부(h-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(h-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(h-20)은 상기 RF처리부(h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(h-20)은 상기 RF처리부(h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.

[0133] 상기 기저대역처리부(h-20) 및 상기 RF처리부(h-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(h-20) 및 상기 RF처리부(h-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(h-20) 및 상기 RF처리부(h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(h-20) 및 상기 RF처리부(h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRHz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

[0134] 상기 저장부(h-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(h-30)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(h-30)는 상기 제어부(h-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

[0135] 상기 제어부(h-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(h-40)는 상기 기저대역 처리부(h-20) 및 상기 RF처리부(h-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(h-40)는 상기 저장부(h-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(h-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(h-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다. 상술한 제어부(h-40)는 다중연결을 지원하기 위한 다중연결 처리부(h-42)를 더 포함할 수 있다.

[0136] 도 9은 본 발명에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0137] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF처리부(i-10), 기저대역처리부(i-20), 백홀통신부(i-30), 저장부(i-40), 제어부(i-50)를 포함하여 구성된다.

[0138] 상기 RF처리부(i-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 예를 들면, 상기 RF처리부(i-10)는 상기 기저대역처리부(i-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(i-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(i-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(i-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(i-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.

[0139] 상기 기저대역처리부(i-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(i-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써

써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(i-20)은 상기 RF처리부(i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(i-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(i-20)은 상기 RF처리부(i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역처리부(i-20) 및 상기 RF처리부(i-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(i-20) 및 상기 RF처리부(i-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

[0140] 상기 백홀통신부(i-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 상기 백홀통신부(i-30)는 상기 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 상기 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.

[0141] 상기 저장부(i-40)는 상기 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(i-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(i-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(i-40)는 상기 제어부(i-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

[0142] 상기 제어부(i-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(i-50)는 상기 기저대역처리부(i-20) 및 상기 RF처리부(i-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(i-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(i-50)는 상기 저장부(i-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(i-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상술한 제어부(i-50)는 다중연결을 지원하기 위한 다중연결 처리부(i-52)를 더 포함할 수 있다.

[0143] 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

[0144] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.

[0145] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

[0146] 또한, 상기 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 발명의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 발명의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

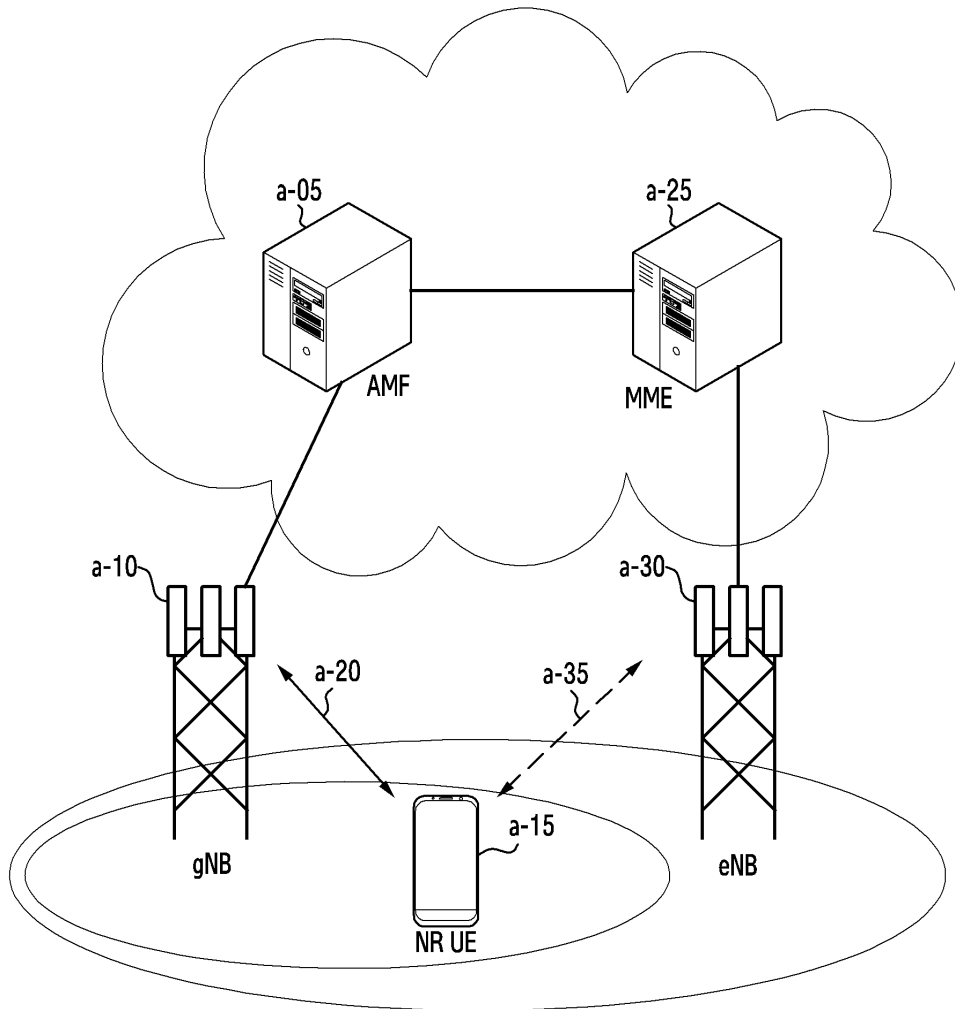
[0147] 상술한 본 발명의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 발명이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[0148] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해

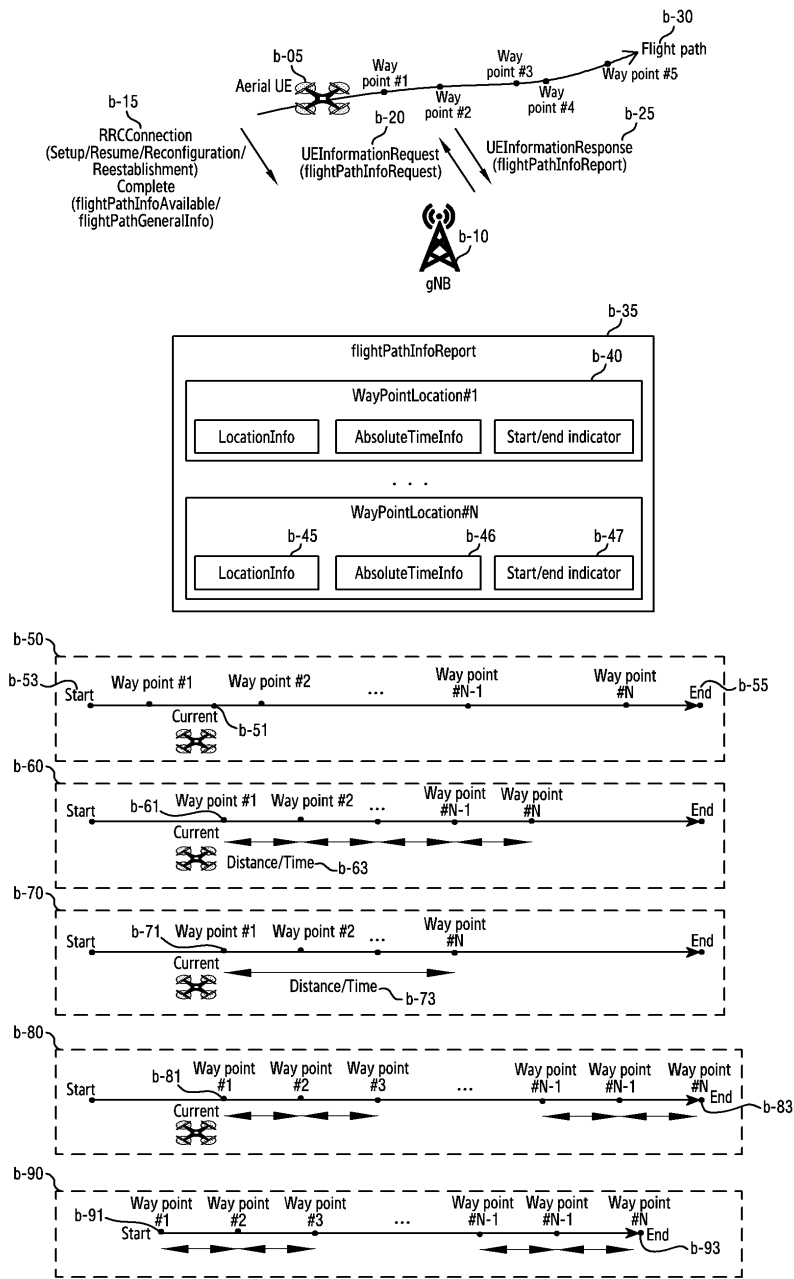
저서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

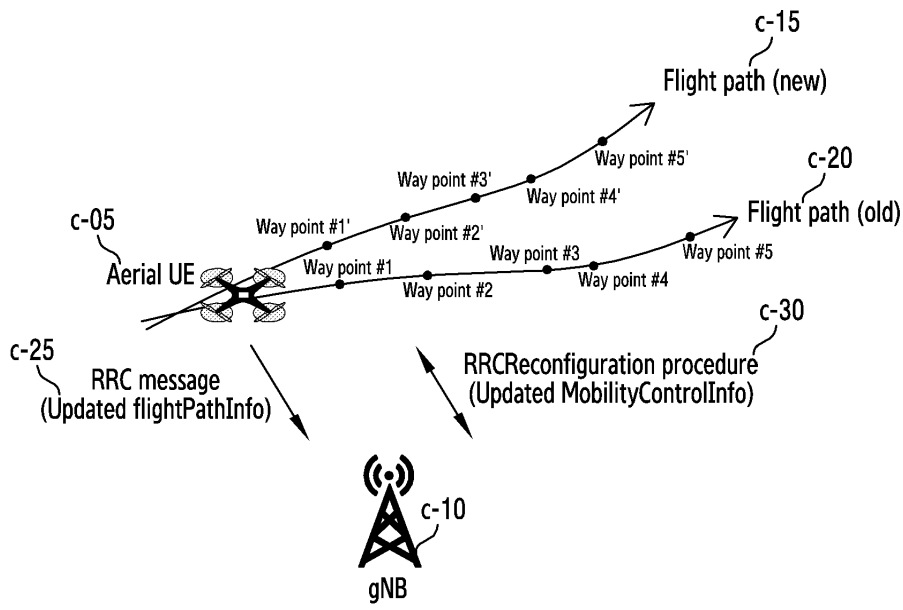
도면1



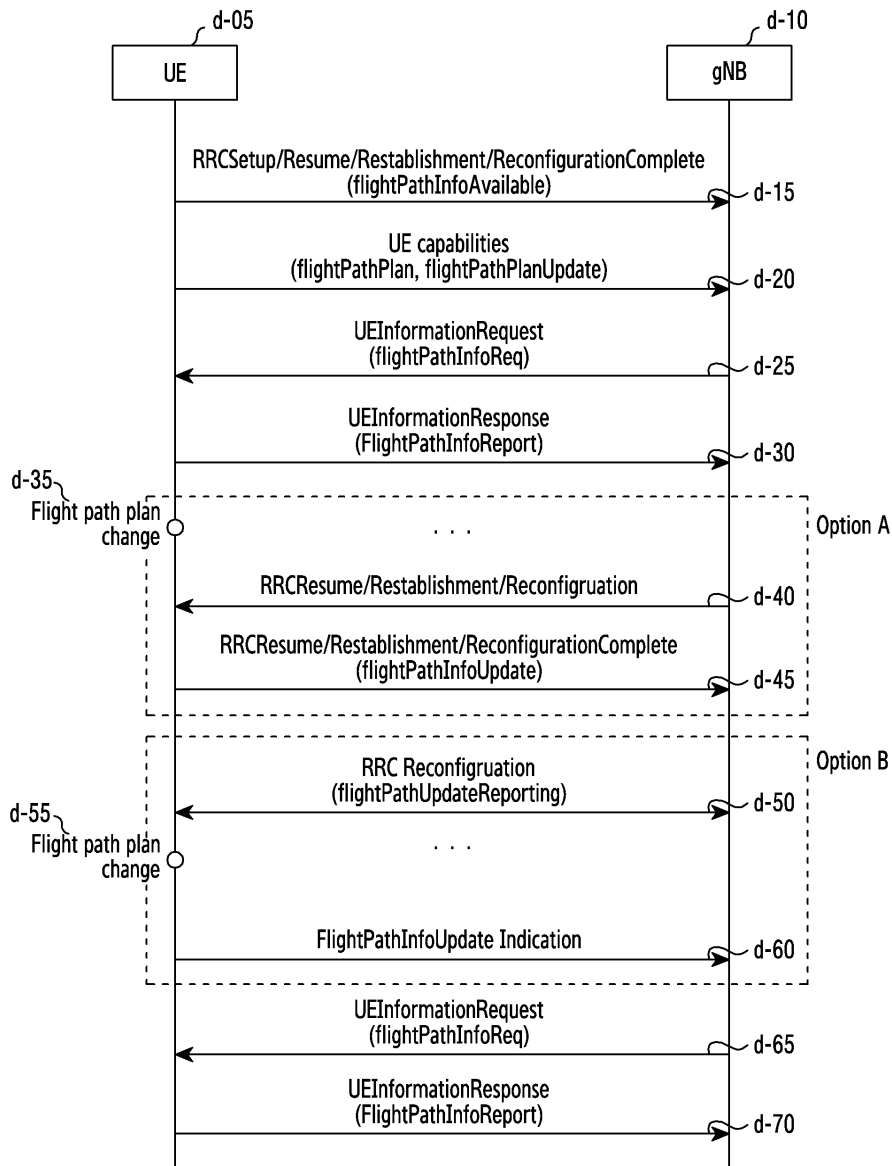
도면2



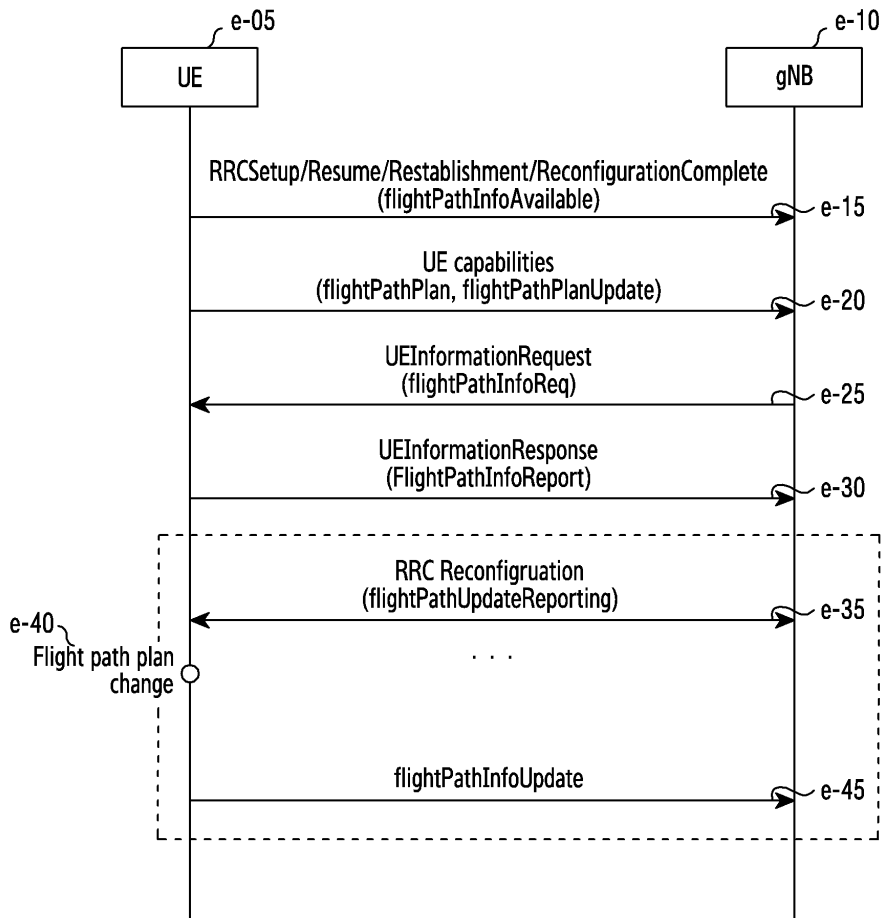
도면3



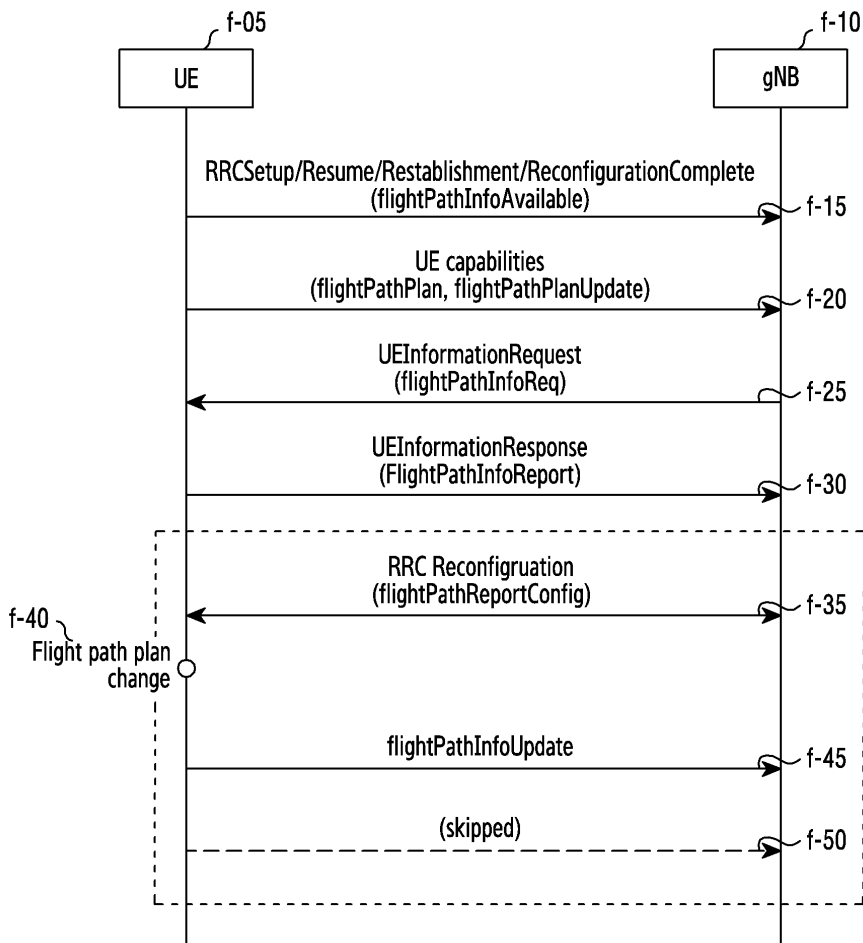
도면4



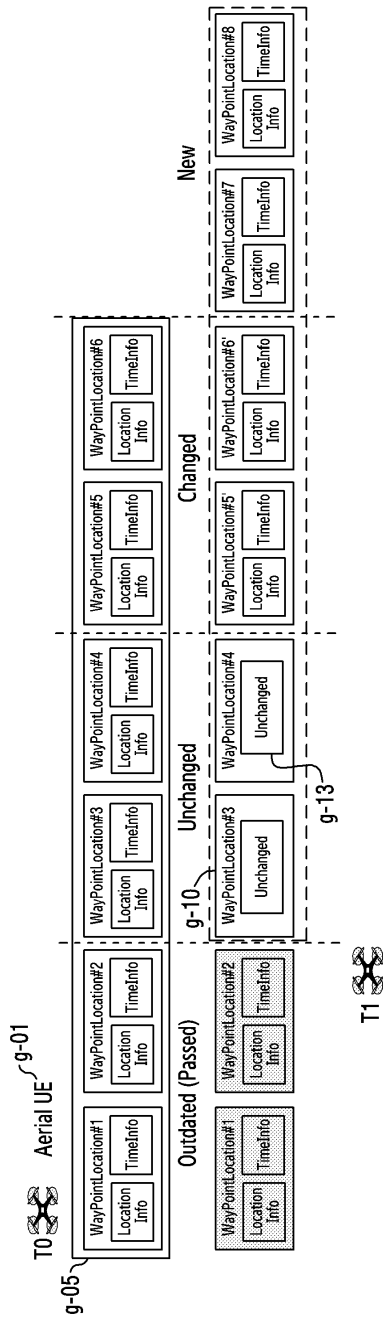
도면5



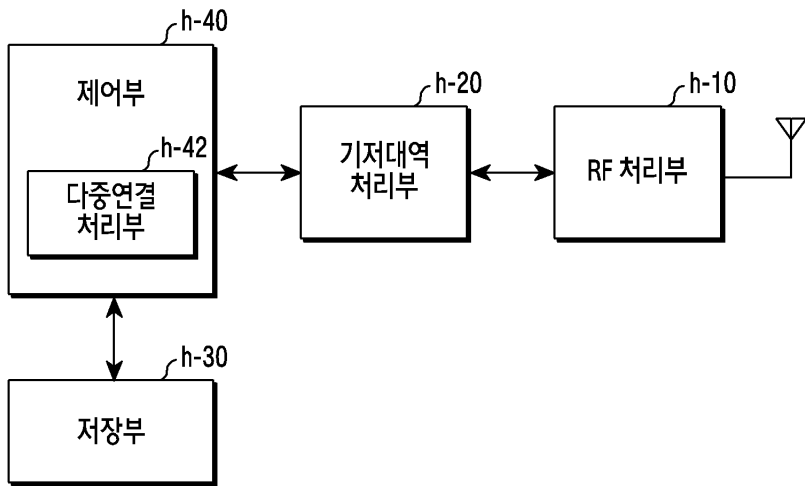
도면6



도면7



도면8



도면9

