



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월19일
(11) 등록번호 10-1504387
(24) 등록일자 2015년03월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/02 (2009.01) H04W 84/10 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7018557
(22) 출원일자(국제) 2008년12월29일
심사청구일자 2013년10월22일
(85) 번역문제출일자 2010년08월20일
(65) 공개번호 10-2010-0130597
(43) 공개일자 2010년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/088393
(87) 국제공개번호 WO 2009/094093
국제공개일자 2009년07월30일
- (30) 우선권주장
61/022,481 2008년01월21일 미국(US)
61/037,114 2008년03월17일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
802.16m Frame Structure to Enable Legacy Support, Technology Evolution, and Reduced Latency*
Proposal for IEEE 802.16m Frame Structure for Single Band Operation*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
애플 인크.
미합중국 95014 캘리포니아 쿠파티노 인피리트 루프 1
- (72) 발명자
티, 라이, 킹
미국 75230 텍사스주 달라스 에이피티. 넘버218 몬트포트 드라이브 12888
시바네산, 카티라베트필라이
미국 75082 텍사스주 리차드슨 뉴 캐슬 코트 3516
- 풍, 모-한
캐나다 케이0비 1케이0 온타리오 르'오리그날 베이 로드 1578
- (74) 대리인
김봉섭, 양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 18 항

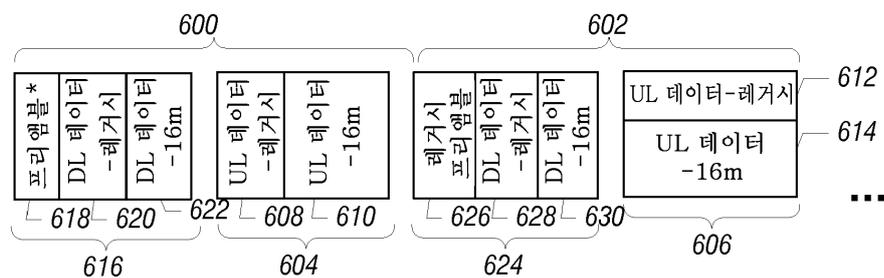
심사관 : 백형열

(54) 발명의 명칭 **상이한 유형의 파티션들을 가진 데이터 컨테이너 구조를 이용한 무선 링크를 통한 통신**

(57) 요약

무선 통신 노드는 상이한 유형의 파티션들의 구성가능한 결합을 포함하는 데이터 컨테이너 구조 내의 데이터를 무선 링크를 통하여 통신한다. 데이터 컨테이너 구조의 상이한 유형의 파티션들은 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 정보를 운반한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 노드에 의해 수행되는 방법으로서,

무선 링크를 통해, 상이한 유형들의 파티션들의 구성가능한 결합을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계 - 상기 데이터 컨테이너 구조의 상이한 유형들의 파티션들은 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 정보를 운반함 -

를 포함하고,

상기 상이한 유형들의 파티션들을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계는 동일한 길이의 서브프레임들을 갖는 제1 파티션과, 상이한 길이들의 서브프레임들을 갖는 제2 파티션을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상이한 유형들의 파티션들을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계는 시분할 다중화 데이터를 갖는 제1 파티션과 주파수 분할 다중화 데이터를 갖는 제2 파티션을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상이한 무선 액세스 기술들에 따라 정보를 운반하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계는 WiMax 무선 액세스 기술에 따른 정보와 IEEE 802.16m 무선 액세스 기술에 따른 정보를 운반하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 무선 통신 노드는 기지국이고, 상기 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계는 복수의 각각 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 동작하는 복수의 유형의 이동국과 연관된 데이터를 통신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무선 통신 노드는 이동국이고, 상기 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신하는 단계는 상기 이동국의 업링크 및 다운링크 데이터를 통신하는 단계를 포함하고, 상기 업링크 및 다운링크 데이터는 상기 데이터 컨테이너 구조의 다른 이동국들의 데이터와 다중화되는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

제1 파티션에서, 제1 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 제1 유형의 이동국을 위한 제1 업링크 데이터 및 상이한 제2 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 제2 유형의 이동국을 위한 제2 업링크 데이터를 제공하는 단계 - 상기 제1 업링크 데이터는 상기 제1 파티션에서 상기 제2 업링크 데이터와 시분할 다중화됨 - ; 및

제2 파티션에서, 상기 제1 유형의 이동국을 위한 제3 업링크 데이터, 및 상기 제2 유형의 이동국을 위한 제4 업링크 데이터를 제공하는 단계 - 상기 제3 업링크 데이터는 상기 제2 파티션에서 상기 제4 업링크 데이터와 주파수 분할 다중화됨 -

를 더 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기한 유형들의 이동국들을 위한 시분할 다중화 다운링크 데이터를 포함하는 제3 파티션을 제공하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 유형의 이동국은 적어도 하나의 WiMax 이동국을 포함하고, 상기 제2 유형의 이동국은 적어도 하나의 IEEE 802.16m 이동국을 포함하는 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

무선 통신 노드로서,

무선 링크에의 인터페이스와,

무선 링크를 통해 프레임들을 운반하기 위한 슈퍼프레임에 삽입된 데이터를 통신하는 프로세서 - 상기 슈퍼프레임은 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 정보를 운반하는 상이한 유형들의 프레임들의 결합을 포함함 -

를 포함하고,

상기 상이한 유형들의 프레임들은 동일한 길이의 서브프레임들을 갖는 제1 프레임과, 상이한 길이의 서브프레임들을 갖는 제2 프레임을 포함하는, 무선 통신 노드.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 슈퍼프레임은 상이한 유형들 각각의 구성가능한 프레임들의 수를 특정하는 헤더를 갖는 무선 통신 노드.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 슈퍼프레임 헤더는 이하의 사항들 :

- (1) 시분할 다중화 서브프레임과 주파수 분할 다중화 서브프레임이 사용되는지의 여부;
- (2) 제1 무선 액세스 기술에 따른 데이터의 양 대 제2 무선 액세스 기술에 따른 데이터의 양의 비율; 및
- (3) 프레임당 다운링크/업링크 전환 포인트들의 수

중 하나 이상을 특정하는 무선 통신 노드.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 상이한 유형들의 프레임들은 시분할 다중화 데이터를 갖는 제1 프레임, 및 주파수 분할 다중화 데이터를 갖는 제2 프레임을 포함하는 무선 통신 노드.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 프레임의 시분할 다중화 데이터는 시분할 다중화 업링크 데이터를 포함하고, 상기 제2 프레임의 주파

수 분할 다중화 데이터는 주파수 분할 다중화 업링크 데이터를 포함하고, 상기 제1 및 제2 프레임들 각각은 시 분할 다중화 다운링크 데이터를 포함하는 무선 통신 노드.

청구항 15

삭제

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 제1 프레임은 제1 무선 액세스 기술의 헤더들 사이에서 정의된 시간길이를 가지고, 상기 제1 프레임은 상기 제2 무선 액세스 기술에 따른 단일 헤더를 포함하고,

상기 제2 프레임은 상기 제1 무선 액세스 기술의 헤더들 사이에서 정의된 시간길이를 가지고, 상기 제2 프레임은 상기 제2 무선 액세스 기술에 따른 복수의 헤더들을 포함하는 무선 통신 노드.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 무선 액세스 기술에 따른 프레임 구조는 상기 제2 무선 액세스 기술에 따른 복수의 헤더들의 쌍 사이에서 정의되는 무선 통신 노드.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 무선 통신 노드는 기지국 또는 이동국을 포함하는 무선 통신 노드.

청구항 19

실행될 때, 무선 통신 노드로 하여금,

무선 링크를 통해 상이한 유형들의 파티션들의 구성가능한 결합을 포함하는 데이터 컨테이너 구조의 데이터를 통신 - 상기 데이터 컨테이너 구조의 상이한 유형들의 파티션들은 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 정보를 운반함 -

하게 하는 명령어들을 포함하고,

상기 데이터 컨테이너 구조는 동일한 길이의 서브프레임들을 갖는 제1 파티션과, 상이한 길이들의 서브프레임들을 갖는 제2 파티션을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 기억 매체.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 상이한 무선 액세스 기술들은 WiMax 기술과 IEEE 802.16m 기술을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 기억 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 무선 링크를 통해 주어진 세션에서 상이한 유형의 파티션들을 포함하는 데이터 컨테이너 구조를 통신하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동국(mobile station)들을 다른 이동국들이나 유선 네트워크에 연결된 유선 단말기들과 통신할 수 있게 하기 위하여 다양한 무선 액세스 기술들이 제안되고 구현되어 왔다. 무선 액세스 기술들의 예시는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 정의된 GSM(Global System for Mobile communications) 또는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 기술들; 3GPP2에 의해 정의된 CDMA 2000 (Code Division Multiple Access 2000)

기술들; 또는 그 외의 무선 액세스 기술들을 포함한다.

[0003] 무선 액세스 기술의 또 다른 유형은 WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 기술이다. WiMax는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 표준에 기초한다. WiMax 무선 액세스 기술은 무선 광대역 액세스를 제공하도록 설계된다.

[0004] 더욱 더 높은 데이터 레이트를 지원하기 위해, IEEE는 또한 IEEE 802.16m이라 불리는 새로운 무선 표준을 개발 중이다. 802.16m은 1 Gbps(초당 기가비트) 까지의 무선 데이터 레이트를 지원할 수 있을 것으로 예상된다. 그러한 높은 데이터 레이트에 도달하는 능력은 다중 입력, 다중 출력(MIMO) 기술의 사용에 기초한다. MIMO는 송신측과 수신측에서 다중 안테나의 사용을 적용하여, 데이터가 송신기의 다중 안테나로부터 다중 경로를 통해 수신기의 안테나에 의한 수신을 위해 송신될 수 있도록 한다.

[0005] IEEE 802.16m과 같은 새로운 무선 액세스 기술들이 개발됨에 따라, 무선 액세스 네트워크들은 기존(legacy) 이동국들과, 새로운 무선 액세스 기술을 지원하는 이동국들의 동시 존재라는 문제를 다뤄야만 한다. 예를 들어, WiMax 무선 액세스 네트워크에서, 802.16m이 수행되면, WiMax 무선 액세스 네트워크는 기존 WiMax 이동국들(예를 들면, IEEE 802.16e 액세스를 지원하는 이동국들)과 802.16m 이동국들 양쪽과의 통신을 모두 지원해야만 할 것이다. 기존 이동국들과 802.16m 이동국들이 모두 존재하면, 그러한 이동국들에 의해 무선 액세스를 지원하는 기지국은 상이한 유형의 이동국들과 기지국 사이에서 교환되는 업링크 및 다운링크 데이터 둘 다를 다뤄야만 할 것이다. 그러나, 통상적으로 기존 WiMax 이동국들과 802.16m 이동국들과의 효율적인 무선 통신을 가능하게 하기 위한 효율적 메커니즘이 제안되거나 정의되지 않아 왔다.

발명의 내용

[0006] 일반적으로, 일 실시예에 따라, 상이한 유형의 이동국들과 데이터 통신하는데 있어서 효율성을 개선하기 위하여, 데이터 컨테이너 구조는 무선 링크를 통해 통신되며, 이 데이터 컨테이너 구조는 상이한 유형들의 이동국들의 데이터를 운반하는 상이한 유형들의 파티션들의 구성가능한 결합(configurable concatenation)을 포함한다.

[0007] 그 외의 혹은 대안적인 특징들은 이하의 설명으로부터, 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명백해 질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 상이한 유형의 이동국들(기존의 이동국들과 새로운 기술의 이동국들)을 지원하는 무선 액세스 네트워크를 포함하는 통신 네트워크의 블록도이다.

도 2와 도 3은 바람직한 실시예에 따른 유형 1 및 2의 프레임들을 도시한다.

도 4는 바람직한 실시예에 따른, 유형 1의 프레임들과 유형 2의 프레임들의 결합을 포함하는 슈퍼프레임을 도시한다.

도 5와 도 6은 또 다른 바람직한 실시예에 따른 유형 1 및 2의 프레임들을 도시한다.

도 7-9는 더 바람직한 실시예들에 따른 슈퍼프레임들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하의 설명에서, 수많은 세부사항들은 일부 실시예들의 이해를 제공하기 위해 기술된다. 그러나, 당업자들은 실시예들이 이러한 세부사항들 없이도 실시될 수 있고, 기술된 실시예들로부터 수많은 변경 및 수정이 가능하다는 것을 이해할 것이다.

[0010] 일반적으로, 바람직한 실시예들에 따르면, 상이한 유형들의 이동국들과 연관된 데이터를 무선으로 통신하기 위하여 기술 또는 메커니즘이 제공되고, 그 데이터는 상이한 유형의 파티션들의 구성가능한 결합을 포함한 플렉서블 혼성(flexible hybrid) 데이터 컨테이너 구조로 운반된다. 바람직한 실시예들에서의 데이터 컨테이너 구조는 "슈퍼프레임"으로 지칭되고, "슈퍼프레임"은 데이터의 (때로는 "프레임들"로 지칭되는) 다중 파티션들을 포함하는 모든 데이터 구조를 말한다. 계속되는 논의에서, 상이한 유형들의 프레임들의 구성가능한 결합을 포함하는 플렉서블 혼성 슈퍼프레임을 참조하며, 동일한 또는 유사한 기술들이 그 외의 유형들의 플렉서블 혼성 데이터 컨테이너 구조와 파티션들에게 적용될 수 있음을 유의한다.

- [0011] 슈퍼프레임 내의 상이한 유형들의 프레임들은 제어 정보를 운반하는 것뿐 아니라 (이동국으로부터 기지국으로의) 업링크 데이터와 (기지국으로부터 이동국으로의) 다운링크 데이터를 운반하는 데에 사용될 수 있다. 종합적으로, 업링크/다운링크 데이터 및 제어 정보는 "정보"로 불릴 수 있다. 업링크 또는 다운링크 "데이터"는, 예로서, 음성 또는 패킷 데이터 같은 베어러 트래픽(bearer traffic)을 지칭한다.
- [0012] 상이한 유형들의 이동국들은 상이한 무선 액세스 기술들에 따라 동작하는 이동국들을 지칭한다. 일 특정 예에서, 하나의 무선 액세스 기술은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 표준에 의해 정의되었으며 IEEE 802.16e 표준을 포함하는 WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 기술이다. 또 다른 무선 액세스 기술은 802.16m 기술이다.
- [0013] 혼성 슈퍼프레임에 포함된 상이한 유형들의 프레임들은 상이한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 슈퍼프레임은 제1 구조를 갖는 제1 유형의 적어도 하나의 제1 프레임과, 상이한 제2 구조를 갖는 제2 유형의 적어도 하나의 제2 프레임을 포함할 수 있다. 제1 프레임들의 개수와 제2 프레임들의 개수는 유연성을 제공하도록 구성가능하다.
- [0014] 바람직한 실시예에서, 혼성 슈퍼프레임은 시분할 다중화 데이터를 포함하는 제1 유형의 적어도 하나의 제1 프레임과, 주파수 분할 다중화 데이터를 포함하는 제2 유형의 제2 프레임을 포함한다. 각 프레임들은 WiMax 이동국과 802.16m 이동국같은 상이한 유형들의 이동국들의 데이터를 운반할 수 있다. 본 발명의 실시예가 다른 표준에 따른 무선 액세스 기술도 다를 수 있기 때문에, 특정 표준에 대한 참조는 설명의 목적으로 제공됨을 유의한다.
- [0015] "시분할 다중화" 데이터는 다중 타임 슬롯으로 통신되는(다중화되는) 다중 부분을 갖는 데이터를 지칭한다. 시분할 다중화 데이터의 한 예는 주어진 캐리어 상의 제1 타임 슬롯에서 통신되고 있는 제1 데이터 부분과, 동일한 캐리어의 제2 타임 슬롯에서 통신되는 제2 데이터 부분을 포함한다.
- [0016] "주파수 분할 다중화 데이터"는 상이한 주파수들의 상이한 캐리어들 상에서 통신되는 다중 부분을 갖는 데이터를 지칭한다. 그래서, 예를 들면, 제1 데이터 부분은 제1 주파수의 제1 캐리어에서 통신되고, 제2 데이터 부분은 제2 주파수의 제2 캐리어에서 통신된다. WiMax 환경에서 "주파수 분할 다중화 데이터"는 상이한 주파수들의 상이한 서브캐리어들 상에서 통신하는 다중 부분을 갖는 데이터를 지칭한다. 용어 "캐리어"와 "서브캐리어"는 교환가능하게 사용된다.
- [0017] 상기 실시예에서, 슈퍼프레임 내의 결합된 상이한 유형들의 프레임들은 상이한 다중화 방식을 사용하는 프레임들(시분할 다중화 데이터를 포함하는 제1 프레임과 주파수 분할 다중화 데이터를 포함하는 제2 프레임)이다.
- [0018] 또 다른 바람직한 실시예에서, 혼성 슈퍼프레임의 결합된 프레임들은 (업링크 제어와 다운링크 제어를 포함하는 다운링크 정보와 데이터를 통신하기 위한) 단일 다운링크 서브프레임과 (업링크 정보를 통신하기 위한) 단일 업링크 서브프레임을 갖는 적어도 하나의 (유형 1의) 제1 프레임과, 유연하고 변동가능한 개수의 업링크 및 다운링크 서브프레임들을 갖는 적어도 하나의 (유형 2의) 제2 프레임을 포함할 수 있다.
- [0019] 프레임에 제공될 수 있는 업링크 및 다운링크 서브프레임들의 개수에 유연성이 있도록 유형 2의 프레임은 동일하지 않은 길이들의 서브프레임들을 가질 수 있다. 예를 들어, 프레임은 하나 이상의 업링크 서브프레임과 하나 이상의 다운링크 서브프레임들을 가질 수 있다. 제1 프레임은 제2 프레임과 상이한 개수의 업링크 서브프레임들 및/또는 다운링크 서브프레임들을 가질 수 있다. 하나보다 많은 업링크 서브프레임 및/또는 하나보다 많은 다운링크 서브프레임이 프레임내로 들어맞게될 수 있도록 서브프레임들(업링크 및/또는 다운링크)의 길이들은 달라질 수 있다. 프레임의 서브프레임을 정의하는데 있어서의 이러한 유연성은 더 짧은 대기시간(latency)과 더 많은 처리량(throughput)을 갖는 더 나은 무선 통신 성능을 가능하게 한다.
- [0020] 바람직한 실시예들에 따라, 혼성 슈퍼프레임 내의 상이한 유형들의 프레임들을 포함하는 능력은 기존 이동국들과 새로운 기술의 이동국들을 포함하는 상이한 유형들의 이동국들을 지원해야만 하는 무선 액세스 네트워크에서 더 유연하고 효율적인 데이터 통신을 가능하게 한다. "기존" 이동국은 오래된 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 이동국을 지칭하는 반면에, "새로운 기술의 이동국"은 더 최신의 (또는 더욱 새로운) 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 이동국을 지칭한다. 일례로, 기존 이동국은 (예를 들면, IEEE 802.16e에 의해 정의된) WiMax 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 이동국을 지칭하는 반면에, 새로운 기술의 이동국은 IEEE 802.16m 무선 액세스 기술에 따라 동작하는 이동국을 지칭한다. 더 일반적으로, 기존 이동국과 새로운 기술의 이동국을 지칭하는 것 대신에, 상이한 유형들의 무선 액세스 기술들을 지원하는 이동국들의 상이한 유형들의 이동국들을 참조할 수 있다.

- [0021] 계속되는 논의에서, 기존 또는 WiMax 이동국들과 802.16m 이동국들을 참조한다. 그러나, 바람직한 실시예들에 따른 동일한 기술들은 그 외의 무선 액세스 기술들을 따라 동작하는 이동국들과 함께 사용될 수 있다.
- [0022] 도 1은 커버리지 영역(102)과 연관된 기지국(104)을 갖는 무선 액세스 네트워크(100)를 포함하는 통신 네트워크를 도시한다. 무선 액세스 네트워크(100)는 각 커버리지 영역과 연관된 다중 기지국들을 포함한다.
- [0023] 기지국(104)은 기지국(104)의 커버리지 영역(102)에서 이동국들(106A, 106B)과 통신할 수 있다. 기지국(104)은 기존 이동국(106A) 같은 기존 이동국들과 802.16m 이동국(106B)을 통한 통신 모두 지원이 가능하다.
- [0024] 기지국(104)은 커버리지 영역(102)에서 이동국들과의 라디오 주파수(RF) 통신을 수행하는 송수신 기지국(base transceiver station)(BTS)을 포함할 수 있다. 또한, 기지국(104)은 기지국과 연관된 태스크들을 제어하기 위한 기지국 컨트롤러 또는 라디오 네트워크 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0025] 도 1에 더 도시된 바와 같이, 기지국(104)은 시스템 컨트롤러(108)와 연결되어 있다. 무선 액세스 네트워크(100)가 IEEE 802.16 표준에 의해 정의된 WiMax 액세스 네트워크라면, 시스템 컨트롤러(108)는 액세스 서비스 네트워크(ASN) 게이트웨이가 될 수 있다. 시스템 컨트롤러(108)는 무선 액세스 네트워크(100)를 인터넷과 같은 외부 네트워크(112)에 연결하는 게이트웨이 노드(110)에 순서대로 연결된다. WiMax 환경에서, 게이트웨이 노드(110)는 접속성 서비스 네트워크(CSN) 노드로서 지칭된다.
- [0026] 도 1에 더 도시된 바와 같이, 기지국(104)은 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU)(122)에서 실행가능한 소프트웨어(120)를 포함할 수 있고, 그것은 저장장치(124)에 연결된다. 기지국(104)은 이동국들과 무선으로 통신하는 무선 인터페이스(air interface)(126)와 시스템 컨트롤러(108)와 통신하는 네트워크 인터페이스(128)를 포함한다.
- [0027] 도 1에 도시된 소프트웨어(120)는 기지국(104)의 데이터 평면과 제어 평면에서의 소프트웨어 모듈을 포함하는, 기지국(104)에 제공되는 다양한 소프트웨어 모듈을 나타낸다. 기지국(104)의 소프트웨어(120)에 의해 수행될 수 있는 태스크들 중에 바람직한 실시예들에 따라 슈퍼프레임으로 데이터 통신을 할 수 있는 기능이 있다. 소프트웨어(120)는 또한 상이한 이동국들과 연관된 데이터의 통신을 스케줄하는 스케줄러를 포함할 수 있다. 각 이동국(106A 또는 106B)은 저장장치에 연결된 CPU(들) 상에서 실행가능한 소프트웨어를 마찬가지로 포함할 수 있다는 것을 유의한다.
- [0028] 도 2는 유형 1의 프레임들(200)(200A와 200B가 도시되었음)을 도시한다. 각 프레임(200)은 (다운링크 정보를 기지국으로부터 이동국들에 운반하는) 다운링크 서브프레임과 (업링크 정보를 이동국들로부터 기지국에 운반하는) 업링크 서브프레임을 포함한다. 각 프레임의 프레임 구간(또는 프레임 길이)은 프레임의 레거시(legacy) 프리앰블의 시작점에서 시작하고 다음 프레임의 레거시 프리앰블의 시작점에서 끝난다. 예를 들어, 도 2에서, 프레임(200A)의 프레임 구간은 프레임(200A)에 포함된 레거시 프리앰블(202)의 시작점에서 시작하고, 다음 프레임(200B)에 포함된 다음 레거시 프리앰블(202)의 시작점에서 끝난다. 프레임들(200A, 200B) 각각은 (그것들이 레거시 프리앰블들 사이에서 정의되었으므로) 레거시 프레임들로 지칭될 수 있다.
- [0029] 일반적으로, 레거시 프리앰블은, 기지국에 의해 다운링크 상에 제공되고, 제어 정보를 포함하여 이동국이 무선 신호를 취득할 수 있게 하고 그 이동국이 기지국과 동기화할 수 있게 한다. 프리앰블은 또한 변조 방식, 전송 레이트 및 전체 프레임을 전송하는 시간의 길이를 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 또한, 레거시 프리앰블은 프레임 제어 헤더, 및 다운링크 및 업링크 통신을 위해 사용되는 리소스를 정의하는 다운링크/업링크 MAP 정보 및 스케줄링 승인에 포함된 변조 및 코딩 방식을 포함할 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 레거시 프리앰블은 IEEE 802.16e에 의해 정의된 프리앰블이다.
- [0030] 프레임(200A) 내의 레거시 프리앰블(202)은 프레임(200A)의 다운링크 서브프레임에 포함되어 있다. 프레임(200A)의 다운링크 서브프레임은 또한, 기지국으로부터 이동국들로 전송되는 레거시 다운링크 데이터(기존 이동국들을 위한 다운링크 데이터)를 운반하는 세그먼트(204); IEEE 802.16m에 의해 정의된 프리앰블인 802.16m 프리앰블(206); 및 레거시 및 802.16m 다운링크 데이터 모두를 포함하는 세그먼트(208)를 포함한다.
- [0031] 802.16m 프리앰블(206)은 기지국으로부터 이동국들로 다운링크 데이터를 통신하는데 사용되는 리소스들을 정의하는 다운링크 맵(DL-MAP) 정보를 포함할 수 있다. DL-MAP 정보는 다운링크 데이터의 송신을 위한 시작 시간에 관한 정보를 기지국에 의해 특정한 이동국들로 제공한다. 802.16m 프리앰블(206)은 또한 프리앰블 순서 및/또는 동기화 채널을 포함하여 802.16m 이동국을 지원할 수 있다.
- [0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 16m 프레임은 두 개의 연속적인 16m 프리앰블 사이에서 정의될 수 있고, 도 2에 도시된 바와 같이, 그러한 16m 프레임은 각 레거시 프레임들(200A, 200B)에 대해 오프셋(시프트)된다.

- [0033] 다운링크 서브프레임의 세그먼트(208) 내의 레거시 및 802.16m 다운링크 데이터가 운반되는 리소스는 기지국의 스케줄러에 의해 확정될 수 있다. 레거시 및 802.16m 다운링크 데이터를 이동국들로 운반하는데 사용되는 할당된 리소스는 이동국들에 제공된 802.16m 프리앰블(206) 내의 DL-MAP 정보로 식별된다.
- [0034] 다운링크 서브프레임에 이어서, 다운링크 데이터의 통신과 업링크 데이터 통신 사이의 전환 시간을 나타내는 갭(210)이 제공된다. 갭(210)에 이어서, 기존 및 802.16m 이동국들 모두에 대한 업링크 데이터를 포함하는 업링크 서브프레임(212)이 통신된다. 다시, 이동국들이 업링크 서브프레임(212)의 업링크 데이터를 송신할 수 있는 리소스가 기지국의 스케줄러에 의해 결정된다. 업링크 서브프레임에 이어서, 후속 프레임(200B)의 업링크 전송과 다운링크 전송 사이에서 전환을 위해 또다른 갭(214)이 제공된다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 유형 1의 각 프레임(200)은 하나의 다운링크 서브프레임과 하나의 업링크 서브프레임을 가진다.
- [0036] 도 3은 유형 2의 프레임들(300)(300A와 300B가 도시됨)을 도시한다. 각 프레임(300) 내에, 하나보다 많은 다운링크 서브프레임 및/또는 하나보다 많은 업링크 서브프레임이 있을 수 있다. 실제로, 도 3에 도시된 것처럼, 다운링크 및 업링크 서브프레임들은 레거시 프레임(300A 또는 300B) 내에 포함된 다운링크 및 업링크 서브프레임들의 개수에 유연성이 있도록 다양한 길이를 갖는 것으로 정의될 수 있다. 레거시 프레임(300A)은 (업링크 전송과 다운링크 전송 사이의 전환을 위한) 두 개의 전환 포인트들을 가지고, 레거시 프레임(300B)은 네 개의 전환 포인트들을 가진다.
- [0037] 프레임(300A)은 세그먼트들(308, 310, 304, 312)(세그먼트(308)는 레거시 프리앰블이고, 세그먼트(310)는 레거시 다운링크 데이터를 운반하고, 세그먼트(304)는 802.16m 프리앰블을 운반하고, 세그먼트(312)는 기존 및 802.16m 다운링크 데이터 모두를 운반)을 포함하는 제1 다운링크 서브프레임을 포함한다. (다운링크-업링크 전환 포인트에 대응하는) 갭(314) 이후에, 업링크 서브프레임(316)은 프레임(300A)에 제공되고, 이 업링크 서브프레임(316)은 기존 및 802.16m 업링크 데이터 모두를 운반한다. (업링크-다운링크 전환 포인트에 대응하는) 갭(318)에 후속하여, 제2 다운링크 서브프레임은 제공되고, 이 제2 다운링크 서브프레임은 802.16m 프리앰블(306)과, 802.16m 다운링크 데이터를 포함하는 세그먼트(320)를 포함한다.
- [0038] 도시된 것처럼, 프레임(300A) 내의 세 개의 서브프레임들은 상이한 길이를 가진다.
- [0039] 각 레거시 프레임(300)의 프레임 구간은 도 2의 각 레거시 프레임(200)의 프레임 구간과 동일한 프레임 구간이며, 즉, 각 레거시 프레임(300)의 프레임 구간은 한 레거시 프리앰블의 시작점과 다음 레거시 프리앰블의 시작점 사이로 정의된다. 그러나, 이러한 (레거시 프리앰블에 의해 정의된 프레임 구간을 갖는) 레거시 프레임 구조에 더하여, 각각의 레거시 프레임(300)은 또한 레거시 프레임보다 길이가 짧은 802.16m 프레임(302A)(도 3)을 포함한다.
- [0040] 더 짧은 구간 802.16m 프레임(302A)은 제1 802.16m 프리앰블(304)의 시작점과 다음 802.16m 프리앰블(306)의 시작점 사이에서 정의된다. 두 802.16m 프리앰블들(304, 306)이 동일 프레임(300A)에 제공되는 점을 유의한다. 도 3에 도시된 제2 프레임(300B) 또한 각각의 802.16m 프레임을 정의하는 두 개의 802.16m 프리앰블들(332, 336)을 마찬가지로 포함한다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 두 개의 연속적인 802.16m 프레임들(302A, 302B)은, 그 두 개의 연속적인 802.16m 프레임들(302A, 302B)이 각각의 레거시 프레임에 대해 오프셋되는 것을 제외하고, 하나의 레거시 프레임의 구간 내에서 제공된다는 것을 유의한다. 802.16m 프레임(302B)은 16m 프리앰블들(306, 332) 사이에서 정의된다.
- [0041] 제2 프레임(300B)은 레거시 프리앰블(322)을 포함하는 제1 다운링크 서브프레임; 802.16m 업링크 데이터를 포함하는 제1 업링크 서브프레임(326); 레거시 다운링크 데이터 세그먼트(330), 802.16m 프리앰블(332), 레거시 및 802.16m 다운링크 데이터를 운반하는 세그먼트(334)를 포함하는 제2 다운링크 서브프레임; 레거시 및 802.16m 업링크 데이터를 운반하는 제2 업링크 서브프레임(338); 및 802.16m 프리앰블(336)과 802.16m 다운링크 데이터 세그먼트(340)를 포함하는 제3 다운링크 서브프레임을 포함한다.
- [0042] 갭들(324, 328, 342, 344)은 업링크 전송과 다운링크 전송 사이에서 전환하는 업링크 및 다운링크 서브프레임들의 각각의 쌍 사이에 제공된다.
- [0043] 일부 실시예들에 따르면, 도 4에 도시된 것처럼, 혼성 슈퍼프레임(350)은 유형 1의 프레임(200)과 유형 2의 프레임(300)의 구성가능한 결합을 포함할 수 있다. 더욱 구체적으로, 슈퍼프레임(350)은 X개의 유형 1의 프레임들(200)($X \geq 1$) 및 Y개의 유형 2의 프레임들(300)($Y \geq 1$)을 포함할 수 있다. 더 일반적으로는, 슈퍼프레임(350)

은 X개의 유형 1의 프레임들(200)($X \geq 0$)과 Y개의 유형 2의 프레임들(300)($Y \geq 0$)을 포함할 수 있다. X와 Y의 값은 기지국에 의해 서빙되는(served) 특정 커버리지 영역에서 기존 및 802.16m 이동국들의 개수에 기초하여 구성 가능하다. 상이한 프레임 유형들을 하나의 슈퍼프레임으로 유연하게 결합시키는 능력은 향상된 유연성을 제공하여 기지국에 의한 기존 및 802.16m 무선 통신들 모두의 더욱 효율적인 지원을 가능하게 한다.

[0044] 도 2와 도 3에서, 기지국은 기존 및 802.16m 통신 모두를 지원하는 하나의 기지국 송수신기를 가지고 있는 것으로 가정한다. 다른 실시예에서는, 기지국이 기존 통신을 지원하는 제1 전용 송수신기, 및 802.16m 통신을 지원하는 제2 송수신기를 포함할 수 있다. 도 5와 도 6은 기지국이 기존 및 802.16m 무선 통신들을 위한 분리된 전용 송수신기를 포함하는 시나리오를 위한 유형 1의 프레임들과 유형 2의 프레임들을 도시한다. 도 5에 도시된 것처럼, 유형 1의 프레임들(400)은 제1 프레임(400A)과 제2 프레임(400B)을 포함한다. 각 프레임(400)의 구조는 도 2에 도시된 프레임(200)의 구조와 같다.

[0045] 그러나, 유형 2의 프레임들(500)(도 6에 500A와 500B가 도시됨)의 구조는 도 3에 도시된 프레임들(300)의 구조와 다르다. 도 3의 프레임(300)과 같이, 도 6의 각 프레임(500)은 하나보다 많은 다운링크 서브프레임 및/또는 하나보다 많은 업링크 서브프레임을 포함할 수 있다. 또한, 각 프레임(500)은 (도 3에 도시된 구조와 유사한) 레거시 프레임 구조(500)보다 짧은 길이(도 6의 502로 도시됨)의 802.16m의 프레임 구조를 정의하는 두 개의 802.16m 프리앰블들을 포함한다.

[0046] 도 6의 프레임(500)과 도 3의 프레임(300) 사이의 차이점은, 각 프레임(500)에서 특정 조건하에, 상이한 기술들(레거시 대 802.16m)에 따른 데이터의 업링크 전송과 다운링크 전송 사이의 전환점이 제공될 필요가 없다는 것이다. 이것의 한가지 예는 다운링크 802.16m 프리앰블(506)이 후속하는 레거시 업링크 데이터를 포함하는 세그먼트(504) 사이에서 발생한다. 통상적으로, 동일한 송수신기가 기존 및 802.16m 전송을 수행하기 위해 사용되었다면, 세그먼트(504)와 세그먼트(506) 사이에 갭이 반드시 제공되어야 할 것이다. 그러나, 각각의 기존 및 802.16m 통신을 위해 전용 송수신기가 기지국에서 제공되기 때문에, 기존 송수신기는 세그먼트(504) 내에서 기존 업링크 데이터를 송신하는데 사용될 수 있고, 802.16m 송수신기는 기존 업링크 데이터 세그먼트(504) 바로 다음에 802.16m 프리앰블(506)을 송신하는데 사용될 수 있다. 특정 조건 하에서 전환 갭들을 피함으로써, 향상된 대역폭 효율을 위해 더 많은 정보가 각 프레임(500)에서 보내질 수 있다.

[0047] 전환 갭이 필요하지 않은 또 다른 예는 프레임(500B)에서 802.16m 업링크 데이터 세그먼트(508)와 기존 다운링크 데이터 세그먼트(510)의 전송 사이에 있다.

[0048] 혼성 슈퍼프레임은 X개의 유형 1의 프레임들(400)과 Y개의 유형 2의 프레임들(500)의 구성가능한 결합을 포함할 수 있다.

[0049] 대안적인 바람직한 실시예들에 따르면, 슈퍼프레임은 다른 유형의 프레임들의 결합을 포함할 수 있고, 이 때 이들 프레임들의 일부에서 기존 데이터 및 802.16m 데이터는 시분할 다중화(TDM) 방식으로 제공되고, 그 외 프레임들에서는 기존 데이터 및 802.16m 데이터가 주파수 분할 다중화(FDM) 방식으로 제공된다.

[0050] 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 프레임(600)은 다운링크 서브프레임(616)과 업링크 서브프레임(604)을 포함할 수 있다. 업링크 서브프레임(604)에서, 레거시 및 802.16m 업링크 데이터는 별개의 TDM 서브파티션(608과 610)으로 분할된다. TDM 서브파티션(608)은 레거시 업링크 데이터만을 나르는 타임 슬롯들을 포함하고, TDM 서브파티션(610)은 802.16m 업링크 데이터만을 나르는 타임 슬롯들을 포함한다. 이러한 제1 프레임(600)에서, 다운링크 서브프레임(616) 내의 기존 데이터와 802.16m 데이터는 별개의 TDM 서브파티션들(620, 622)에 제공된다. 대안적으로, 별개의 TDM 서브파티션들내의 레거시 데이터와 802.16m 데이터를 제공하는 대신에, 기존 데이터와 802.16m 데이터는 스케줄링에 기초하여 혼합되어 통신될 수 있다.

[0051] 제2 프레임(602)에서, 다운링크 서브프레임(624)은 또한 별개의 TDM 서브파티션들(628, 630) 내의 레거시 데이터와 802.16m 데이터를 포함한다. 그러나, 제2 프레임(602) 안의 업링크 서브프레임(606)은 각각의 기존 및 802.16m 업링크 데이터를 운반하기 위한 별개의 FDM 서브파티션들(612, 614)을 포함한다. 업링크 FDM 서브파티션(612)은 기존 업링크 데이터를 운반하는 서브캐리어들의 그룹을 포함하고, 업링크 FDM 서브파티션(614)은 802.16m 업링크 데이터를 운반하는 서브캐리어들의 다른 그룹을 포함한다.

[0052] 따라서 제1 프레임(600)은 TDM 다운링크 서브프레임(616)과 TDM 업링크 서브프레임(604)을 포함하고, 제2 프레임(602)은 TDM 다운링크 서브프레임(624)과 FDM 업링크 서브프레임(606)을 포함한다.

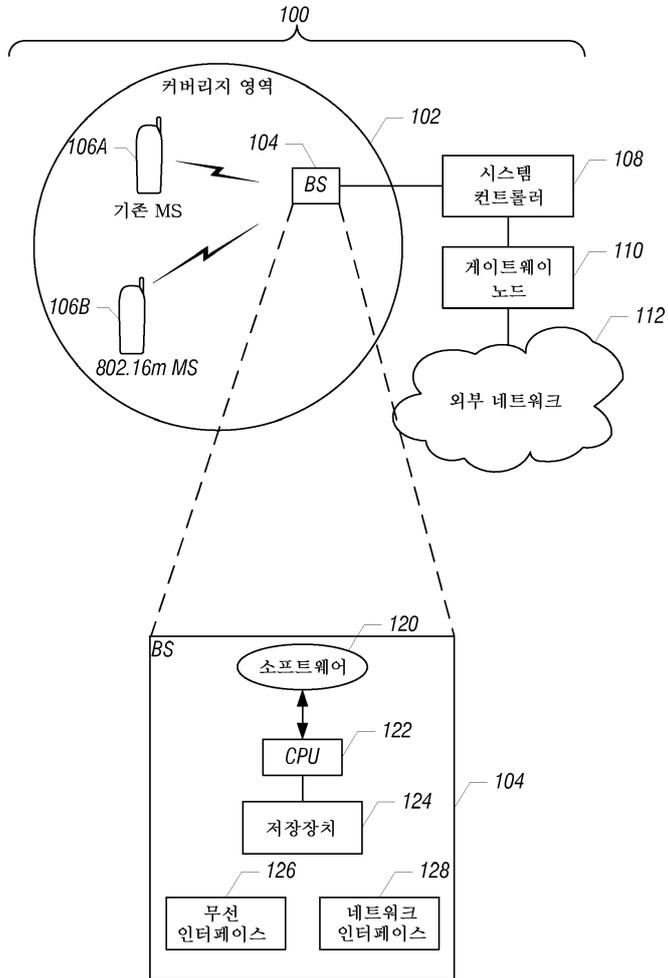
[0053] 대안의 실시예에서, FDM 데이터를 운반하는 다운링크 서브프레임들(616, 624) 중 하나를 구성하는 것 또한 가능

할 수도 있다.

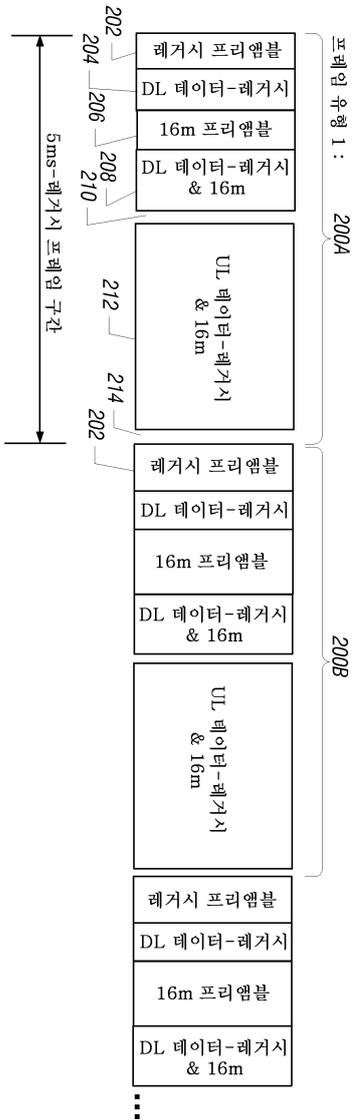
- [0054] 함께, 결합된 프레임(600과 602)은 혼성 슈퍼프레임을 구성한다. 슈퍼프레임은 제1 프레임(600)에서 다운링크 서브프레임(616)의 시작점에 제공되는 슈퍼프레임 프리앰블(618)을 가진다. 프리앰블(618)은 레거시 프리앰블 뿐 아니라 슈퍼프레임 헤더를 포함한다. 광대역 제어 채널(BCH)을 통해 통신될 수 있는 슈퍼프레임 헤더는, 예를 들어, 업링크 TDM 및 업링크 FDM 서브프레임들이 사용되는지의 여부를 특정할 수 있다. 또한, 각 다운링크 또는 업링크 서브프레임 내에서, 슈퍼프레임은 기존 데이터 대 802.16m 데이터를 할당하기 위한 각 서브프레임의 양을 특정하기 위해 기존-대-16m 파티션 비율을 특정할 수 있다. 또한, 슈퍼프레임 헤더는 프레임당 다운링크/업링크 전환 포인트들의 개수를 특정할 수 있다. 전형적으로, 다른 구현들에서 더 많은 개수가 지원되더라도, 업링크 및 다운링크 데이터 사이의 전환 포인트들의 개수는 2이다.
- [0055] 도 7에 도시된 슈퍼프레임은 유형 1 프레임들(600과 602)을 포함한다. 반면에, 도 8에 도시된 슈퍼프레임은 유형 1 프레임들과 유형 2 프레임들 둘 다의 결합을 포함한다. 도 8에서, 프레임(700)은 유형 1 프레임인 한편, 프레임들(702A와 702B)은 각각 유형 2 프레임들이다. 각 프레임(702)(702A 또는 702B)에서, 업링크 서브프레임(704)(유형 1 프레임(700)에서의 각 서브프레임과 같은 길이를 가지며, 다운링크 서브프레임(706)보다는 짧은 구간을 가짐)과 같이, 더 짧은 구간을 갖는 서브프레임이 특정될 수 있다. 유형 2의 각 프레임(702)에서, 업링크 서브프레임은 업링크 TDM 서브프레임 또는 업링크 FDM 서브프레임 중 어느 하나일 수 있다.
- [0056] 도 7 및 8에 도시된 슈퍼프레임은 동일한 기지국 송수신기가 기존 및 802.16m 통신 양쪽을 지원하기 위해 이용되는 시나리오를 가정한다. 도 9는 별개의 기지국 송수신기들이 기존 및 802.16m 통신을 지원하기 위해 이용되는 시나리오를 보여준다. 도 9에서, 유형 1의 프레임(800)은 도 8의 유형 1의 프레임(700)과 같은 구조를 갖는다. 유형 2의 프레임(802A)의 구조는 또한 도 8의 유형 2의 프레임(702A)과 같은 구조를 가진다. 그러나, 도 9의 유형 2의 프레임(802B)에서, 802.16m 업링크 데이터 세그먼트(804)의 전송과 기존 다운링크 데이터 세그먼트(806)의 전송 사이에서 전환되는 경우 전환 갭은 생략될 수 있고, 이것은 도 6의 프레임들(500A, 500B)의 전환 갭의 생략과 유사하다.
- [0057] 전술한 플렉서블 혼성 슈퍼프레임들은 기존의 무선 액세스 통신으로부터 개선된 무선 액세스 통신까지 발전시키기 위한 효율적인 방법을 가능하게 한다. 무선 네트워크에서 기존 이동국들의 수가 배치에 따라 달라지기 때문에, 프레임 구조 구성은 그러한 변화하는 수의 기존 이동국들을 수용하기 위해 비교적 용이하게 변할 수 있다. 또한, 시스템 성능은 업링크 TDM 이나 업링크 FDM 서브프레임들을 사용함으로써 최적화될 수 있다. 또한, 업링크 전송과 다운링크 전송 사이에서 전환 포인트들의 개수를 정의하는 것에 있어서 유연성이 제공된다. 예를 들어, 재전송 지연(부정적인 응답확인에 기인한 원래 데이터의 전송과 데이터의 재전송 사이의 지연)은 다운링크/업링크 전환 포인트의 개수가 많아짐에 따라 줄어들 수 있다. 감소한 대기시간은 향상된 서비스 품질을 이끈다.
- [0058] 바람직한 실시예들에 따라 슈퍼프레임들에서 데이터를 통신하는 것에 수반된 태스크들은 소프트웨어에 의해 제어될 수 있다. 그러한 소프트웨어들의 명령어들은 프로세서(예를 들면, 도 1의 CPU(122))에서 실행된다. 프로세서는 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 프로세서 모듈 또는 서브시스템(하나 이상의 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러를 포함), 또는 그 외의 제어 또는 컴퓨팅 디바이스들을 포함한다. "프로세서"는 단일 컴포넌트 또는 복수의 컴포넌트들을 지칭할 수 있다.
- [0059] (소프트웨어의) 데이터와 명령어들은 각각의 저장 디바이스들에 저장되고, 그것은 하나 이상의 컴퓨터 판독가능한 또는 컴퓨터 사용가능한 기억 매체로서 구현된다. 기억 매체는 동적 또는 정적 랜덤 액세스 메모리(DRAM 또는 SRAM), 소거가능하고 프로그래밍가능한 판독-전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거가능하고 프로그래밍가능한 판독-전용 메모리(EEPROM)와, 플래시 메모리 같은 반도체 메모리 디바이스들; 고정된 플로피 및 삭제가능한 디스크 등의 자기 디스크; 테이프를 포함하는 그 외의 자기 매체; 및 콤팩트 디스크(CD) 또는 디지털 비디오 디스크(DVD) 등의 광학 매체를 포함하는 상이한 형태들의 메모리를 포함한다.
- [0060] 전술한 설명에서, 본 발명의 이해를 제공하기 위해 다수의 세부사항이 기술되었다. 그러나, 당업자들은 본 발명이 이러한 세부사항들 없이도 수행될 수 있다는 것을 알 것이다. 본 발명이 제한된 수의 실시예들로 개시되었지만, 당업자들은 이들로부터 다수의 수정과 변경을 인식할 것이다. 첨부된 특허청구범위는 본 발명의 진실한 사상과 범위 내에 포함되는 그러한 수정들 및 변경들을 포함하도록 의도된다.

도면

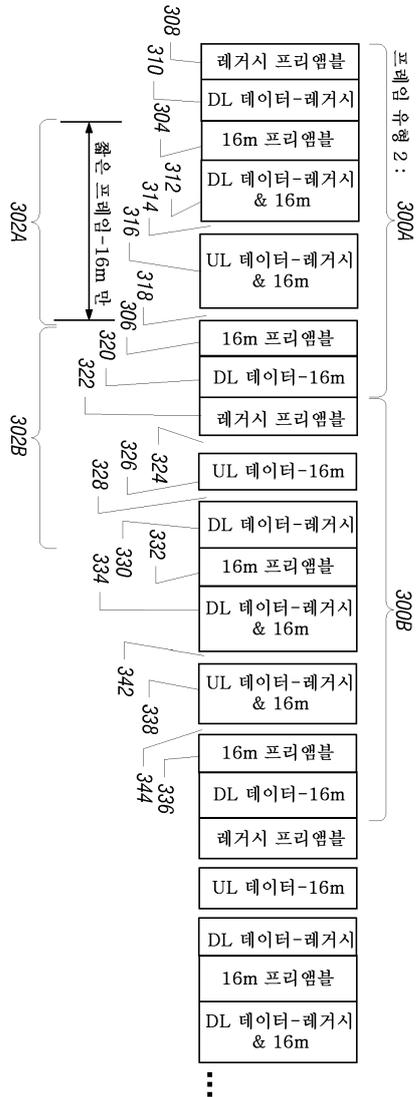
도면1



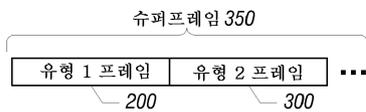
도면2



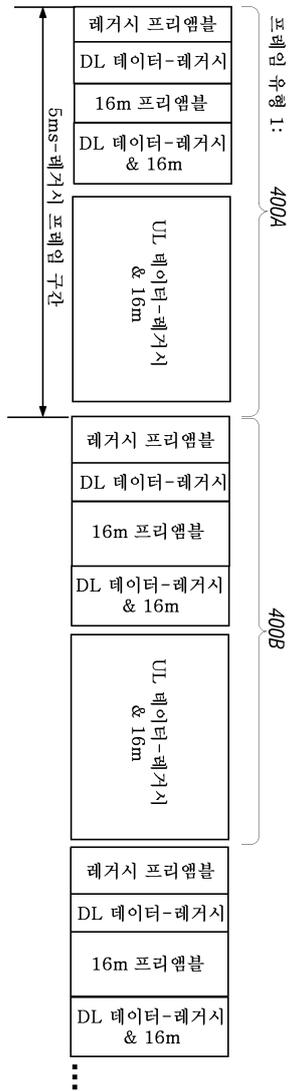
도면3



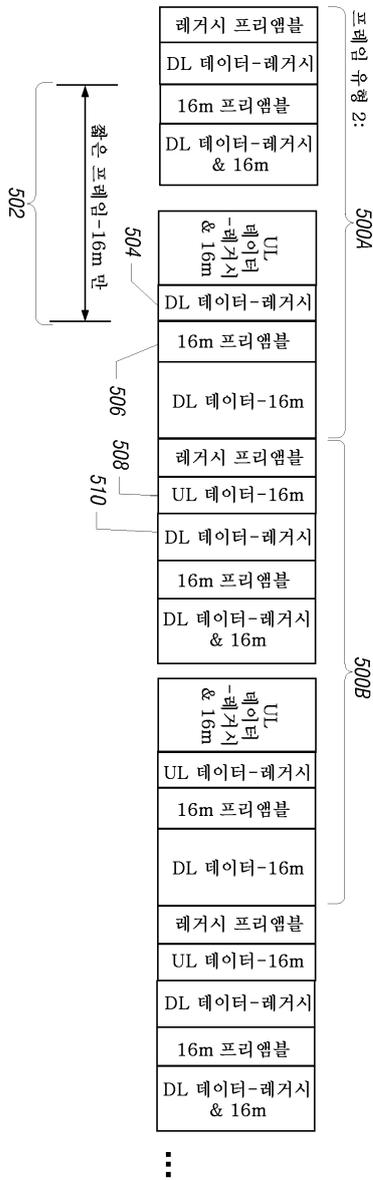
도면4



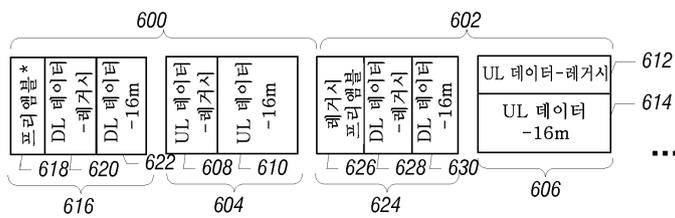
도면5



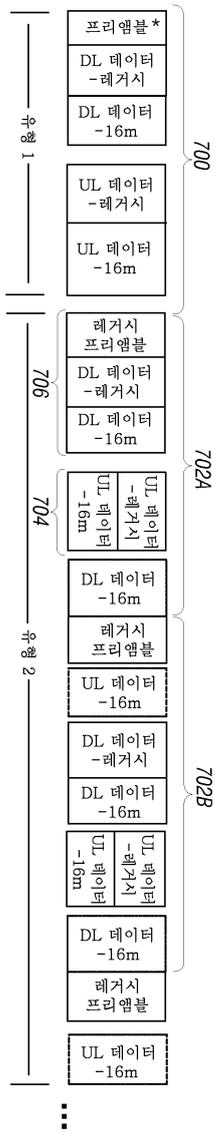
도면6



도면7



도면8



도면9

