(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0015533
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 12/54 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1812 (2013.01)
H04L 1/0009 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7002359(분할)
(22) 출원일자(국제) 2008년09월04일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2016-7007572
원출원일자(국제) 2008년09월04일
심사청구일자 2016년04월21일
(85) 번역문제출일자 2017년01월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/075285
(87) 국제공개번호 WO 2009/035905
국제공개일자 2009년03월19일
(30) 우선권주장
60/971,526 2007년09월11일 미국(US)
61/013,622 2007년12월13일 미국(US)

(71) 출원인
와이-랜, 인코포레이티드
캐나다 케이 1 와이 4 에스 1 온타리오주 오타와 스윗트 608 홀랜드 애비뉴 11
(72) 발명자
보울라스, 야이어
미국 92130 캘리포니아주 샌 디에고 밸리 센터 드라이브 3611
아시르바탐, 키루파이라즈
미국 92130 캘리포니아주 샌 디에고 밸리 센터 드라이브 3611
(74) 대리인
양영준, 백만기, 정은진

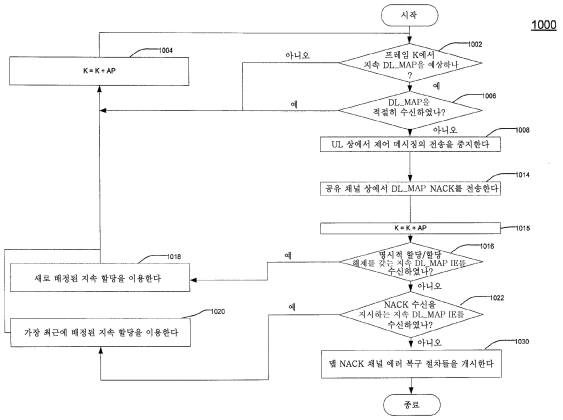
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **지속 자원 할당을 위한 에러 정정**

(57) 요 약

자원들의 지속 할당을 통신하고 이용하기 위한 방법들 및 장치들이 본 명세서에 설명된다. 기지국은 지속 자원들을 클라이언트국에 할당할 수 있으며, 클라이언트국 또는 지속 자원 할당을 특정 공유 NACK 채널과 연관시킬 수 있다. 기지국은 맵 에러를 지시하는 NACK를 위해 NACK 채널을 모니터링할 수 있다. 기지국은 또한 자원 할당을 모니터링하여, 맵 에러를 암시적으로 결정할 수 있다. 기지국은 NACK 또는 암시적인 에러 결정에 응답하여 하나 이상의 지속 자원 할당 정보 요소를 재전송할 수 있다. 지속 자원 할당을 갖는 클라이언트국은 맵 메시지들 내에서 지속 자원 할당 정보 요소들을 모니터링할 수 있으며, 미리 배정된 공유 NACK 채널 상에서 NACK 메시지 내에서 지속 자원 할당 정보 요소의 수신 실패를 지시할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04L 1/001 (2013.01)
H04L 1/0047 (2013.01)
H04L 1/1861 (2013.01)
H04L 1/1887 (2013.01)
H04L 12/5695 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
H04L 5/003 (2013.01)
H04L 5/0055 (2013.01)
H04W 72/0466 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

클라이언트국(client station)에 의해 수행되는 방법으로서,

지속 자원 할당 정보(persistent resource allocation information)를 수신하는 단계 - 상기 지속 자원 할당 정보는 다운링크(DL) 지속 자원들의 표시, 상기 클라이언트국과 연관된 제1 식별자, DL 할당 주기의 표시, 업링크(UL) 지속 자원들의 표시, 및 UL 할당 주기의 표시를 포함함 -;

상기 클라이언트국에 의해, 상기 DL 지속 자원들을 통해, 상기 DL 할당 주기에 의해 정의되는 간격에서 반복되는 상기 DL 지속 자원들을 주기적으로 수신하는 단계; 및

상기 클라이언트국에 의해, 상기 UL 지속 자원들을 통해, 상기 UL 할당 주기에 의해 정의되는 간격에서 반복되는 상기 UL 지속 자원들을 지속적으로 송신하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 클라이언트국과 연관된 제2 식별자 및 비-지속(non-persistent) 자원들의 표시를 포함하는 비-지속 자원 할당 정보를 수신하는 단계; 및

상기 클라이언트국에 의해 상기 비-지속 자원들을 수신하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 지속 자원 할당 정보를 수신하는 단계에 후속하여, 상기 지속 자원들의 릴리즈(release)의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 릴리즈의 긍정 수신 확인(acknowledgement; ACK)의 표시를 송신하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 DL 할당 주기는 상기 UL 할당 주기와 상이한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

오프셋 표시를 수신하는 단계 - 상기 오프셋 표시는 상기 UL 지속 자원들의 영역에서의 오프셋을 표시함 -

를 더 포함하고,

상기 지속적으로 송신하는 단계는 상기 오프셋에 기초한 자원들을 통해 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

다수의 엠프티(empty) 전송들은 상기 UL 지속 자원들의 암시적(implicit) 릴리즈를 표시하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

지속 자원 할당의 표시는 제어 채널을 통해 수신되는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 지속 자원들은 공유 채널을 통해 수신되는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 지속 자원들은 VoIP(voice over Internet protocol) 통화에서 사용되는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 지속 자원 할당 정보는 하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request; HARQ) 정보에 대한 업링크 자원들의 표시를 더 포함하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 지속 자원 할당 정보를 수신하는 단계는 복수의 지속 자원 할당 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 식별자는 미리 결정된 값들의 범위로부터 선택되는 방법.

청구항 13

클라이언트국(client station)으로서,

수신기; 및

송신기

를 포함하고,

상기 수신기는 지속 자원 할당 정보를 수신하고 - 상기 지속 자원 할당 정보는 다운링크(DL) 지속 자원들의 표시, 상기 클라이언트국과 연관된 제1 식별자, DL 할당 주기의 표시, 업링크(UL) 지속 자원들의 표시, 및 UL 할당 주기의 표시를 포함함 -, 상기 DL 지속 자원들을 통해, 상기 DL 할당 주기에 의해 정의되는 간격에서 반복되는 상기 DL 지속 자원들을 주기적으로 수신하도록 구성되고,

상기 송신기는, 상기 UL 지속 자원들을 통해, 상기 UL 할당 주기에 의해 정의되는 간격에서 반복되는 상기 UL 지속 자원들을 지속적으로 송신하도록 구성되는 클라이언트국.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 수신기는 또한

상기 클라이언트국과 연관된 제2 식별자 및 비-지속(non-persistent) 자원들의 표시를 포함하는 비-지속 자원 할당 정보를 수신하고,

상기 비-지속 자원들을 수신하도록 구성되는 클라이언트국.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 수신기는 또한 상기 지속 자원 할당 정보를 수신하는 것에 후속하여, 상기 지속 자원들의 릴리즈의 표시를 수신하도록 구성되고,

상기 송신기는 또한 상기 릴리즈의 긍정 수신 확인(ACK)의 표시를 송신하도록 구성되는 클라이언트국.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 DL 할당 주기는 상기 UL 할당 주기와 상이한 클라이언트국.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 수신기는 또한 오프셋 표시를 수신하도록 구성되고, 상기 오프셋 표시는 상기 UL 지속 자원들의 영역에서의 오프셋을 표시하고,

상기 송신기는 또한 상기 오프셋에 기초한 자원들을 통해 송신하도록 구성되는 클라이언트국.

청구항 18

제13항에 있어서,

다수의 엠프티 전송들은 상기 UL 지속 자원들의 암시적 릴리즈를 표시하는 클라이언트국.

청구항 19

제13항에 있어서,

지속 자원 할당의 표시는 제어 채널을 통해 수신되는 클라이언트국.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 지속 자원들은 공유 채널을 통해 수신되는 클라이언트국.

청구항 21

제13항에 있어서, 상기 지속 자원들은 VoIP(voice over Internet protocol) 통화에서 사용되는 클라이언트국.

청구항 22

제13항에 있어서,

상기 지속 자원 할당 정보는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보에 대한 업링크 자원들의 표시를 더 포함하는 클라이언트국.

청구항 23

제13항에 있어서,

상기 지속 자원 할당 정보는 복수의 지속 자원 할당 메시지를 포함하는 클라이언트국.

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 제1 식별자는 미리 결정된 값들의 범위로부터 선택되는 클라이언트국.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] <관련 출원에 대한 상호 참조>

[0002] 본 출원은 2007년 9월 11일자로 출원된 "PERSISTENT UPLINK RESOURCE ALLOCATION"이라는 제목의 미국 특허 가출원 번호 60/971,526 및 2007년 12월 13일자로 출원된 "ERROR CORRECTION FOR A PERSISTENT RESOURCE ALLOCATION"이라는 제목의 미국 특허 가출원 번호 61/013,622의 이익을 주장하며, 이들 출원은 모든 목적을 위해 그 전체가 참고 문헌으로서 본 명세서에 포함된다.

[0003] 본 발명은 무선 통신의 분야에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 자원 할당의 분야에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 무선 통신 시스템들은 통신 링크의 다양한 당사자들이 필요할 때만 자원들을 사용하는 불연속 전송을 지원할 수 있다. 자원들의 할당 및 소비를 통신에 능동적으로 참여하는 장치들로 한정하는 것은 무선 통신 시스템의 효율을 향상시킨다. 그러나, 각각의 장치는 통신 기회를 허가받기 전에 자원들의 할당을 요청하는 것이 필요할 수 있다. 통신 자원들의 요청 및 허가 자체는 다르게는 추가 사용자들을 지원하고 능동적 사용자들에게 증가된 대역폭을 제공하는 데 사용될 수 있는 많은 양의 자원들을 소비할 수 있다.

[0005] 불연속 통신을 위한 자원들을 요청하고 허가할 때 소비되는 자원들의 양을 최소화하는 것이 바람직하다. 그러나, 액세스 요청들을 생성하고, 액세스 요청들과 연관된 자원들을 할당함에 있어서 유연성을 최대화하는 것도 필요하다.

발명의 내용

[0006] 다운링크 및 업링크 자원들의 지속 할당을 통신하고, 모니터링하고, 제어하고, 사용하기 위한 방법들 및 장치들이 본 명세서에서 설명된다. 일 양태에서, 기지국이 지속 자원 할당을 위해 후보 클라이언트국을 스케줄링하고, 후보 클라이언트국을 공유 NACK 채널과 연관시키고, 지속 자원 할당을 지시하는 지속 할당 정보 요소를 구성하고, 지속 할당 정보 요소를 전송하는 지속 자원 할당의 방법이 개시된다. 기지국은 공유 NACK 채널을 정의하는 의사 랜덤 코드를 지시하도록 지속 할당 정보 요소를 더 구성할 수 있다. 기지국은 또한 공유 NACK 채널을 통해 NACK 메시지를 수신하고, 공유 NACK 채널과 연관된 한 세트의 클라이언트국들에 대응하는 지속 할당들에 대해 행해진 한 세트의 최근 변경들의 지시를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 공유 NACK 채널을 통해 NACK 메시지를 수신하고, 공유 NACK 채널과 연관된 한 세트의 클라이언트국들에 대응하는 지속 할당에 대해 어떠한 변경도 행해지지 않은 것으로 결정하고, 행해진 변경 없음 지시(no-changes-made indication)를 한 세트의 클라이언트국들로 전송할 수 있다. 기지국은 지속 자원 할당 상에서 후보 클라이언트국으로부터 에너지를 거의 또는 전혀 검출하지 못할 수 있으며, 지속 할당 정보 요소를 재전송할 수 있다. 지속 자원 할당은 HARQ 패킷 스트림을 운반하도록 구성될 수 있으며, 기지국은 일련의 실패한 HARQ 패킷 전송들을 검출하고, 지속 할당 정보 요소를 재전송할 수 있다.

[0007] 다른 양태에서, 통신 네트워크의 요소가 지속 자원 할당 정보 요소를 통신하고, 미리 결정된 공유 NACK 채널 상에서 NACK를 수신하고, 지속 자원 할당 정보 요소의 적어도 일부를 공유 NACK 채널과 연관된 일 그룹의 클라이언트국들로 재전송하는 지속 업링크 자원 할당의 방법이 개시된다.

[0008] 자원 맵이 수신되는 지속 업링크 자원 할당의 방법이 또한 개시된다. 자원 맵 내의 지속 할당 정보 요소를 디코딩하기 위한 시도가 행해진다. 지속 할당 정보 요소가 성공적으로 디코딩되지 못하는 경우, 공유 맵 NACK 채널을 통해 맵 NACK가 선택적으로 전송된다. 일 양태에서는, 가장 최근에 수신된 다운링크 지속 할당과 연관된 업링크 채널 상에서 데이터의 전송이 중지된다. 일 양태에 따르면, 맵 NACK의 전송에 대한 예상 응답의 수신 실패에 응답하여 맵 NACK 채널 복구 프로세스가 개시된다. 다른 양태에 따르면, NACK 메시지가 수신되었고, 어떠한 변경도 이루어지지 않았음을 지시하는 제2 지속 할당 정보 요소가 수신된다.

[0009] 또한, 공유 NACK 채널을 이용하여 시스템에서의 에러 상태로부터 복구하는 방법을 실행하는 기지국이 설명된다. 기지국은 클라이언트국에 대한 제1 지속 할당을 지정하는 업링크 지속 할당 정보 요소를 전송한다. 기지국이 제1 지속 할당 상에서 클라이언트국으로부터 신호 에너지를 거의 또는 전혀 검출하지 않는 경우, 기지국은 업링

크 지속 할당 정보 요소를 클라이언트국으로 재전송한다.

[0010] 대안으로, 기지국은 HARQ 트래픽을 운반하는 목적으로 제1 할당을 지정하는 지속 할당 정보 요소를 클라이언트국으로 전송함으로써, 제1 할당과 연관된 일련의 실패한 HARQ 패킷 전송들을 검출함으로써, 그리고 지속 할당 정보 요소를 클라이언트국으로 재전송함으로써 에러 상태로부터 복구할 수 있다.

[0011] 또한, 제1 할당을 통해 HARQ 트래픽을 운반하는 목적으로 기지국으로부터 지속 할당 정보 요소를 수신하고, 제1 할당과 연관된 일련의 실패한 HARQ 패킷 전송들을 검출하고, 맵 NACK 채널 에러 메시지를 기지국으로 전송함으로써 공유 맵 NACK 채널을 이용하여 시스템에서의 에러 상태로부터 복구하는 방법을 실행하는 클라이언트국이 설명된다.

[0012] 기지국은 지속 할당 배정들(persistent allocation assignments)을 위해 글로벌 맵 NACK 채널을 설정하고, 연관된 공유 NACK 채널을 지시하는 업링크 지속 할당 정보 요소를 클라이언트국으로 전송하고, 글로벌 맵 NACK 채널 상에서 글로벌 NACK 메시지를 수신하고, 한 세트의 최근에 변경된 지속 할당 정보 요소들을 둘 이상의 공유 NACK 채널과 연관된 한 세트의 클라이언트국들로 재전송할 수 있다.

[0013] 일 양태에서, 현재 어떠한 지속 할당도 클라이언트국에 배정되지 않는 동안에, 클라이언트국은 지속 할당 정보 요소를 수신하지 못한다. 클라이언트국은 어떠한 공유 맵 NACK 채널 배정도 활성화되지 않은 것으로 결정하고, 글로벌 맵 NACK 채널 상에서 글로벌 맵 NACK 메시지를 전송한다.

[0014] 지속 링크 자원 할당을 위해 후보 클라이언트국을 스케줄링하도록 구성되는 그룹 스케줄러, 후보 클라이언트국을 공유 맵 NACK 채널과 연관시키고, 지속 자원 할당을 식별하는 지속 할당 정보 요소를 구성하도록 구성되는 지속 DL/UL IE 생성기, 및 지속 할당 정보 요소를 전송하도록 구성되는 송신기를 갖는 기지국이 더 설명된다. 기지국은 공유 맵 NACK 채널을 통해 맵 NACK 메시지를 수신하도록 구성될 수 있으며, 지속 DL/UL IE 생성기는 재전송을 위해 공유 NACK 채널과 연관된 한 세트의 클라이언트국들에 대응하는 지속 할당들에 대해 행해진 한 세트의 최근 변경들을 결정하도록 더 구성된다.

[0015] 또 다른 양태에서, 클라이언트국은 자원 맵을 수신하도록 구성되는 수신기, 지속 할당 정보 요소가 자원 맵 내에 있는지를 결정하고, 지속 할당 정보 요소의 디코딩을 시도하도록 구성되는 DL/UL 맵 모듈, 및 DL/UL 모듈이 지속 할당 정보 요소를 성공적으로 디코딩할 수 없는 경우에 공유 맵 NACK 채널을 통한 전송을 위해 맵 NACK 메시지를 선택적으로 생성하도록 구성되는 NACK 모듈을 갖는다.

[0016] 이러한 양태들 모두를 구현하기 위한 특정 추가 수단들도 개시된다. 많은 양태는 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장될 수 있다. 본 발명의 추가 양태들은 본 명세서에서 제공되는 설명 및 관련 도면들에서 상세화된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명의 실시예들의 특징들, 목적들 및 이익들은 동일 요소들이 동일 참조 번호들을 갖는 도면들과 관련하여 취해질 때 후술하는 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이다.

도 1은 무선 통신 시스템의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다.

도 2는 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당을 구현하는 기지국의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다.

도 3은 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당을 이용하여 동작하도록 구성되는 클라이언트국의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다.

도 4는 지속 자원 할당의 일 실시예의 간단한 타이밍도이다.

도 5는 지속 자원 할당을 갖는 시스템에서의 맵 NACK 메시징의 일 실시예의 간단한 타이밍도이다.

도 6은 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당의 방법의 일 실시예의 간단한 흐름도이다.

도 7은 에러 정정의 존재 시의 자원 재할당의 방법의 일 실시예의 간단한 흐름도이다.

도 8은 클라이언트국에서의 에러 정정 시그널링의 방법의 일 실시예의 간단한 흐름도이다.

도 9는 기지국의 관점에서 지속 할당 맵 에러를 해결하는 방법의 일 실시예의 흐름도이다.

도 10은 클라이언트국의 관점에서 다운링크 지속 할당 맵 에러를 해결하는 방법의 일 실시예의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 다운링크 또는 업링크 자원들의 지속 할당을 통신하고 이용하기 위한 방법들 및 장치들이 본 명세서에서 설명된다. 본 설명에서, 기지국으로부터 클라이언트국으로의 통신 경로는 다운링크(DL)라고 하며, 클라이언트국으로부터 기지국으로의 통신 경로는 업링크(UL)라고 한다.

[0019] 기지국이 클라이언트국에 의한 사용을 위해 표준 비-지속(non-persistent) 다운링크 또는 업링크 할당을 배정할 때, 할당은 할당 관련성(allocation relevancy)에 따라, 할당이 허가되는 프레임 또는 할당이 허가되는 프레임에 이어지는 프레임과 같은 미리 결정된 프레임에 대해 유효하다. 이와 달리, 기지국이 지속 다운링크 또는 업링크 할당을 클라이언트국에 배정할 때, 할당은 통상적으로 다수의 미래의 다운링크 또는 업링크 프레임들에 대해 유효하게 유지된다. 따라서, 클라이언트국은 긴 일련의 프레임들을 통해 주기적으로 업링크 자원들에 대한 요청을 반복할 필요가 없다. 또한, 기지국은 지속 자원 할당을 구현할 때 일련의 다운링크 또는 업링크 맵 정보 요소(IE) 메시지들 내에서 다운링크 또는 업링크 자원 할당을 명시적으로 그리고 반복적으로 식별할 필요가 없다.

[0020] 일부 시스템들에서, 클라이언트국은, 클라이언트국이 예측 가능하게 주기적이고 패킷들이 크기 면에서 대체로 고정되는 데이터 스트림을 생성하고 있을 때 지속 다운링크 또는 업링크 할당을 요청한다. 예컨대, 클라이언트국이 VOIP(voice over Internet protocol) 접속을 설정한 경우, 통상적으로 안정된 음성 패킷들의 스트림이 생성될 것이다. 기지국은 다운링크 또는 업링크 자원 요청이 지속 자원 할당을 위한 기준들을 충족시키는 것을 검증하고, 시스템 내의 클라이언트국들로 전송되는 지속 다운링크 또는 업링크 맵 정보 요소(IE) 메시지의 일부로서 지속 다운링크 또는 업링크 자원들을 할당할 수 있다.

[0021] 통상적인 시스템에서, 기지국은 클라이언트국이 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당을 위한 후보임을 결정하는 능력을 갖는다. 예를 들어, 기지국은 하나 이상의 파라미터에 기초하여 클라이언트국이 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당의 후보임을 결정할 수 있다. 파라미터들은 예를 들어 클라이언트국으로부터의 업링크 자원 할당들에 대한 반복 요청들, 요청된 자원 할당의 일관성, 기지국과 클라이언트국 사이의 무선 채널의 특성들의 안정성, 패킷 도달 분포의 지식 및 접속의 타입을 포함할 수 있다. 일례로서, 접속이 VOIP 통신을 지원하는 경우, 기지국은 통상적으로 패킷 도달 패턴이 지속 자원 할당의 양호한 후보임을 안다.

[0022] 지속 할당은 시간의 경과, 미리 결정된 수의 프레임의 경과, 기지국이 클라이언트국에 자원이 할당 해제(deallocate)되었음을 통지하는 것, 기지국이 다른 클라이언트국에 할당된 자원들의 전부 또는 일부를 재할당하는 것 등 또는 이들의 일부 조합과 같은 미리 결정된 종료 이벤트까지 미래의 프레임들에서 클라이언트국에 전용으로 유지된다. 기지국은 클라이언트국에 더 이상 지속 자원을 할당하지 않거나 클라이언트국에 자원들을 재할당하는 개정된 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 전송함으로써 지속 자원을 할당 해제할 수 있다. 일 양태에서, 기지국은 명시적인 할당 해제 메시지를 전송한다.

[0023] 기지국은 클라이언트국 자원 요청 및 자원 할당을 다수의 지속 그룹들 중 어느 하나로 그룹화할 수 있다. 기지국은 트래픽 도달 패턴, 클라이언트국의 전력 등급, 기지국에서의 로드 밸런싱 등 또는 이들의 일부 조합과 같은 팩터들에 기초하여 특정 클라이언트국에 대한 지속 그룹을 선택할 수 있다.

[0024] 각각의 지속 그룹의 멤버들이 임의의 다른 지속 그룹과 별개의 프레임에서 전송하도록, 기지국은 지속 그룹들의 각각 내의 클라이언트국들에 업링크 자원들을 할당할 수 있다. 마찬가지로, 각각의 지속 그룹의 멤버들이 임의의 다른 지속 그룹과 별개의 프레임에서 전송하도록, 기지국은 지속 그룹들의 각각 내의 클라이언트국들에 지속 자원들을 할당할 수 있다. 기지국이 특정 클라이언트국에 지속 다운링크 및 업링크 자원들 양자를 할당하는 경우, 지속 그룹들은 일치할 것이다. 예를 들어, 각각의 지속 그룹은 그룹 사이클 번호와 연관될 수 있으며, 지속 자원 할당은 그룹 사이클 인덱스와 연관된 업링크 프레임들에 대해 유효할 수 있다. 일 실시예에서, 지속 그룹들은 다수의 지속 그룹들에 걸쳐 균일한 액세스 및 균일한 레이트를 제공하기 위해 라운드 로빈 스케쥴(round-robin schedule)로 타임 사이클링(time cycle)될 수 있다. 간단한 구현은 프레임 번호 및 그룹 사이클 인덱스를 이용하여, 특정 프레임과 연관된 활성 지속 그룹을 식별한다. 활성 지속 그룹은, 통상적으로 MOD(프레임 번호, N)으로 표시되는 프레임 번호 및 지속 그룹들의 총 수의 모듈로(modulo) 함수를 결정하고, 그 결과를 그룹 사이클 인덱스와 비교함으로써 식별될 수 있으며, 여기서 N은 지속 그룹들의 수를 나타낸다. (모듈로 연산은 하나의 수를 다른 수로 나눈 나머지를 반환한다. 2개의 수, 즉 a(피제수) 및 x(제수)가 주어질 때, mod(a,x)는 a를 x로 나눈 나머지이다. 예를 들어, 식 MOD(7,3)은 1의 값을 얻고, MOD(9,3)은 0의 값을 얻을 것이다.)

[0025] 클라이언트국은 그의 그룹 사이클 인덱스에 대한 어떠한 지식도 가질 필요가 없으며, 지속 그룹들의 수 N만을 알면 된다. 클라이언트국은 그가 지속 다운링크 또는 업링크 자원들을 할당받은 첫 번째 프레임 번호에 대한 MOD(프레임 번호, N)의 값을 결정함으로써 그의 그룹 사이클 인덱스를 결정할 수 있다. 그룹들은 또한 지속 할당 IE에서 주기(period) 파라미터를 통신함으로써 식별되고 클라이언트국들과 명시적으로 연관될 수 있다. 일 양태에서는, 지속 할당의 주기의 명시적 지시(express indication)가 UL-MAP 정보 요소 내에서 전송되며, 따라서 모듈로 함수의 사용이 필요 없게 된다.

[0026] 통상적인 OFDMA 시스템에서, 기지국은 시간(심벌들의 수) 및 주파수(서브캐리어들의 수)에 따라 다양한 클라이언트국들로부터 오는 데이터를 구별할 수 있다. 물론, 다른 시스템들에서, 기지국은 시스템과 연관된 일부 다른 물리 계층(PHY) 특성들에 따라 다양한 클라이언트국으로부터 오는 데이터를 구별할 수 있다.

[0027] 오버헤드를 줄이기 위하여, 통상적으로 기지국은 개별적 물리 계층 유닛들을 클라이언트국들에 할당하지 않는다. 대신에, 물리 계층 유닛들은 함께 "할당 유닛들"로 그룹화된다. 기지국은 개별적 물리 계층 유닛들을 지정하는 것이 아니라 할당 유닛들을 지정함으로써 클라이언트국들에 자원들을 할당한다. 할당 유닛은 예를 들어 미리 결정된 수의 서브캐리어들 및 심벌들의 조합일 수 있다. 일 실시예에서는, 최소 할당 유닛이 "슬롯"으로 지칭되며, 슬롯은 하나 이상의 OFDMA 심벌들 내에 미리 결정된 수의 서브캐리어들을 포함한다.

[0028] IEEE 802.16에 따르면, 업링크 및 다운링크 양자 상에서의 통신은 고정 길이의 프레임들로 분할된다. 각각의 프레임은 다운링크 서브프레임 및 업링크 서브프레임을 포함한다. 다운링크 서브프레임은 통상적으로 (동기화 신호 등과 같은) 링크 관리 전송들, 오버헤드 채널들, 기지국에서 클라이언트국들로 사용자 데이터를 운반하기 위한 다수의 다운링크 할당 유닛들은 물론, 다른 타입의 오버헤드 및 데이터 전송들을 포함한다. 업링크 서브프레임은 클라이언트국에서 기지국으로 사용자 데이터를 운반하기 위한 업링크 할당 유닛들 및 시스템 제어, 관리 등을 위한 제어 시그널링 채널들을 포함하여 이들 동일 카테고리의 전송들의 대부분을 포함한다.

[0029] 변조는 전송용 신호 상에 정보를 인코딩하는 프로세스이다. BPSK(binary phased shift keying), QPSK(quadrature phase shift keying) 및 QAM(quadrature amplitude modulation)을 포함하는 많은 변조 스킴들이 이 분야에 공지되어 있다. 변조 스킴들은 어느 하나의 심벌에 의해 운반되는 데이터의 양에 따라 서로 다르다. 더 높은 차수의 변조 스킴들은 심벌당 더 많은 데이터를 운반한다. 예를 들어, 16 QAM 심벌은 심벌당 4비트의 데이터를 운반하는 반면, BPSK 변조는 심벌당 1비트의 데이터만을 운반한다.

[0030] 더 높은 차수의 변조 스킴들은 더 낮은 차수의 변조 스킴들보다 채널 조건들에 더 민감하다. 따라서, 열악한 채널 조건들 하에서 더 높은 차수의 변조 스킴의 사용은 더 낮은 차수의 변조 스킴의 사용보다 에러를 유발하기 쉽다.

[0031] 그러나, 더 높은 차수의 변조 스킴들은 일정한 기간에 무선 링크를 통해 전송될 수 있는 정보의 양에 관련하여 더 효율적이다. 따라서, 채널 조건들이 양호한 경우에, 일정한 기간 내에, 더 낮은 차수의 변조 스킴보다 더 높은 차수의 변조 스킴을 이용하여 더 많은 데이터가 링크를 통해 전송될 수 있다. 따라서, 더 낮은 차수의 변조 스킴들을 이용하는 전송들은 더 강건하지만, 덜 효율적이며, 더 높은 차수의 변조 스킴들을 이용하는 전송들은 덜 강건하지만, 더 효율적이다.

[0032] 무선 링크의 성능을 향상시키기 위하여, 순방향 에러 정정(forward error correction; FEC)과 같은 에러 정정 코딩이 송신기에서 적용될 수 있다. 복잡한 에러 정정 스킴들을 이용하는 경우, 전송 전에 데이터에 소정 타입의 중복(redundancy)이 도입된다. 통상적으로, 코드 레이트는 코딩되지 않은 정보의 길이를 결과적인 인코딩된 정보의 길이로 나눈 값을 말한다. 중복은 무선 채널에 의해 도입되는 에러들을 정정하는 데 사용될 수 있다. 코딩 스킴의 유효성은 인코딩된 데이터 및 코딩되지 않은 데이터에 대해 동일한 비트 에러 레이트 레벨에 도달하는 데 필요한 신호 대 잡음 레벨 사이의 차이로서 표현될 수 있는 코딩 이득에 의해 측정된다. 최신의 에러 정정 코딩 기술들은 상당한 코딩 이득들을 제공한다. 그러나, 도입되는 중복으로 인해, 에러 정정 코딩의 사용은 통상적으로 데이터가 채널을 통해 전송되는 유효 레이트를 감소시킨다. 따라서, 더 높은 중복 레이트를 갖는 코드들을 이용한 전송들은 더 낮은 중복 레이트를 갖는 코드들을 이용한 전송들보다 더 강건하지만, 덜 효율적이다.

[0033] IEEE 802.16e 표준 및 그의 자손(progeny)은 다양한 변조 및 코딩 스킴(MCS) 조합들을 정의한다. MCS는 클라이언트국이 업링크 전송 시에 사용할 변조 타입은 물론, 순방향 에러 정정의 타입을 지정한다. MCS 조합들은 커버리지 영역 전반에 흩어지는 클라이언트국들과 연관된 성능의 큰 변화를 수용한다. MCS 조합의 적절한 선택은 무선 링크의 효율 및 성능 양자에서 중요하다.

[0034] 기지국이 특정 클라이언트국에 할당 유닛을 배정할 때, 기지국은 또한 할당에서 사용될 MCS 조합을 지정한다. 이것은 지속 및 비-지속 자원 할당들 양자에 대해 통상적일 수 있다.

[0035] 기지국이 지속 자원 할당을 전송하면, 일반적으로 기지국은 다운링크 또는 업링크 자원 할당들에 대한 변경이 자원 할당의 재전송을 이롭게 하지 않는 한은 자원 할당을 재전송할 필요가 없다. 예를 들어, 할당의 크기를 변경할 필요가 있을 때, 새로운 전체 또는 부분적 지속 업링크 맵 IE가 전송될 수 있다. 그러한 크기 변경은 지속 할당을 배정받는 클라이언트국의 동작 조건들이 새로운 MCS 조합이 이로울 정도로 바뀌거나 변경되는 경우에 발생할 수 있다. 따라서, 기지국은 통상적으로 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 재전송하여, 새로운 MCS 조합을 식별하고, 적절한 경우에 더 적거나 많은 할당 유닛들을 클라이언트국에 배정한다. 또한, 음성 활동 상태(voice activity state)가 변하고, 그에 따라 지속 할당의 발생 레이트가 변할 때, 새로운 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE가 전송될 수 있다. 또한, 기지국은 통상적으로, 클라이언트국에 의해 그렇게 하도록 요청되는 경우에 지속 업링크 맵 IE를 재전송하며, 이에 따라 지속 다운링크 맵을 변경할 수 있다. 물론, 기지국은 기지국 커버리지 영역 내의 클라이언트국들이 지속 다운링크 및 업링크 자원 할당들을 검증하는 것을 허가하기 위하여 변경이 발생하지 않은 경우에도 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 주기적으로 재전송하도록 구성될 수 있다. 또한, 지속 다운링크 및 업링크 맵 IE가 재전송되는 여러 다른 예가 존재할 수 있으며, 이들 중 일부는 아래에 설명된다.

[0036] 본 명세서에 포함된 설명들은 일반적으로 직교 주파수 분할 다중 액세스(Orthogonal Frequency Division Multiple Access; OFDMA) 무선 통신 시스템들에 중점을 두며, 특히 IEEE 802.16 무선 통신 시스템들 또는 여기에 설명되는 방법들 및 장치들에 의해 변경되거나 확장되는 바와 같은 IEEE 802.16e에 기반한 무선 통신 시스템들과 관련된다. 그러나, IEEE 802.16e 시스템에서의 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 스킴의 구현은 단지 일례로서 사용된다. 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 스킴의 이용은 사실상 임의 타입의 유선 또는 무선 통신 시스템에서 구현될 수 있다.

[0037] 도 1은 무선 통신 시스템(100)의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다. 무선 통신 시스템(100)은 복수의 기지국(110a, 110b)을 포함하며, 이들 각각은 대응하는 서비스 또는 커버리지 영역(112a, 112b)을 지원한다. 각각의 기지국(110a, 110b)은 유선 및 무선 링크들의 조합을 통해 서로 그리고 지원 네트워크(도시되지 않음)에 결합될 수 있다. 기지국, 예를 들어 110a는 그의 커버리지 영역(112a) 내의 무선 장치들과 통신할 수 있다. 예를 들어, 제1 기지국(110a)은 다운링크(116a) 및 업링크(116b)를 통해 커버리지 영역(112a) 내의 제1 클라이언트국(130a) 및 제2 클라이언트국(130b)과 무선 통신할 수 있다.

[0038] 간략화를 위해 도 1에는 2개의 기지국만이 도시되지만, 통상적인 무선 통신 시스템(100)은 훨씬 더 많은 수의 기지국을 포함한다. 기지국들(110a, 110b)은 셀룰러 기지국 송수신기 서브시스템들, 게이트웨이들, 액세스 포인트들, 무선 주파수(RF) 중계기들, 프레임 중계기들, 노드들 또는 임의의 무선 네트워크 엔트리 포인트로서 구성될 수 있다.

[0039] 통상의 시스템에서, 기지국들(110a, 110b)은 또한 백홀 링크들(도시되지 않음)을 통해 서로 그리고 네트워크 제어 모듈(도시되지 않음)과 통신한다. 백홀 링크들은 유선 및 무선 통신 링크들을 포함할 수 있다. 네트워크 제어 모듈은 무선 통신 시스템에 대해 네트워크 관리 및 조정은 물론, 다른 오버헤드, 결합 및 감독 기능들을 제공한다. 네트워크 제어 모듈은 또한 무선 링크 시스템을 인터넷, 통상의 전화 시스템 등과 같은 다른 통신 시스템들에 결합한다.

[0040] 무선 통신 시스템(100) 내에 2개의 클라이언트국(130a, 130b)만이 도시되지만, 통상의 시스템들은 다수의 클라이언트국을 지원하도록 구성된다. 클라이언트국들(130a, 130b)은 이동(mobile), 방랑(nomadic) 또는 정지 유닛들일 수 있다. 클라이언트국들(130a, 130b)은 종종 예를 들어 이동국들, 이동 유닛들, 가입자국들, 무선 단말기 등으로 지칭된다. 클라이언트국은 예를 들어 무선 핸드헬드 장치, 차량 장착 장치, 휴대용 장치, 클라이언트 전제 장치, 고정 위치 장치, 무선 플러그-인 액세서리 등일 수 있다. 일부 경우들에서, 클라이언트국은 핸드헬드 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 무선 전화, 개인용 휴대 단말기, 무선 이메일 장치, 개인용 매체 플레이어, 미터 판독 장비 등의 형태를 취할 수 있으며, 디스플레이 메커니즘, 마이크로폰, 스피커 및 메모리를 포함할 수 있다.

[0041] 일례에서, 무선 통신 시스템(100)은 OFDMA 통신들을 위해 구성된다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(100)은 IEEE 802.16e 또는 일부 다른 무선 표준과 같은 표준 시스템 사양을 실질적으로 따르도록 구성될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 시스템 표준에 대한 확장으로서 또는 시스템 표준의 일부로서 여기에 설명되는 지속 다운링크

또는 업링크 자원 할당을 지원할 수 있다.

[0042] 무선 통신 시스템(100)은 OFDMA 시스템으로 한정되지 않으며, 여기에 설명되는 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당의 이용은 OFDMA 시스템들에서의 응용으로 한정되지 않는다. 본 설명은 무선 통신 환경에서 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당의 동작의 특정 예를 제공하는 목적으로 제공된다.

[0043] 각각의 기지국, 예를 들어 110a는 그의 각각의 커버리지 영역(112a) 내의 통신을 감독하고 제어할 수 있다. 각각의 활성 클라이언트국, 예를 들어 130a는 커버리지 영역(112a) 내의 진입시에 기지국(110a)에 등록한다. 클라이언트국(130a)은 커버리지 영역(112a) 내의 진입시에 그의 존재를 기지국(110a)에 통지할 수 있으며, 기지국(110a)은 클라이언트국(130a)에 질의하여 클라이언트국(130a)의 능력들을 결정할 수 있다.

[0044] 기지국(110a)은 기지국(110a)으로의 데이터 스트림을 식별하는 데 사용하기 위해 특정 클라이언트국(130a)으로부터 오는 각각의 데이터 스트림에 대해 하나 이상의 임시 식별자를 배정한다. 임시 식별자는 접속 식별자(Connection Identifier; CID)로서 지칭될 수 있다. 시스템은 CID에 대해 미리 결정된 범위의 숫자들 또는 문자들을 할당할 수 있으며, CID 값을 필요로 하는 각각의 메시지에서 최대 CID 값을 지원하는 데 필요한 다수의 비트를 예약한다. 둘 이상의 CID가 특정 클라이언트국과 연관될 수 있다. 예를 들어, 클라이언트국이 VoIP 통화를 수행하면서, 또한 인터넷으로부터 정보를 다운로드하고 있는 경우, VoIP 데이터 스트림이 하나의 CID를 배정받고, 인터넷 데이터 스트림이 다른 CID를 배정받을 것이다. 기지국은 특정 클라이언트국이 아니라 특정 CID에 대해 자원들을 할당한다. 일 실시예에서, 기지국은 클라이언트국과 연관된 하나의 데이터 접속에 대해 지속 자원을 할당하면서, 필요에 따라 동일 클라이언트국과 연관된 다른 데이터 접속에 대해 비-지속 할당들을 산발적으로 계속 배정할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서는 간략화를 위해 지속 할당이 통상적으로 특정 클라이언트국에 배정되는 것으로 설명되지만, 많은 시스템에서 지속 할당들은 클라이언트국에 대해서가 아니라 접속에 대해 배정된다.

[0045] 클라이언트국들(130a, 130b)은 업링크 상에서 기지국(110a)에 정보를 통신할 수 있다. 예를 들어, 클라이언트국들은 현재의 동작 조건들과 관련된 정보를 보고하는 것은 물론, 업링크 자원들을 요청한다. IEEE 802.16에 따르면, 각각의 기지국, 예를 들어 110a는 그러한 업링크 통신들을 위해 클라이언트국들(130a, 130b)에 의해 사용되는 랜덤 액세스 채널(random access channel; RAC), 전용 제어 채널, 매체 액세스 제어(media access control; MAC) 계층 시그널링, 채널 품질 지시 채널(channel quality indication channel; CQICH), 대역외 시그널링, 피기백 메시징(piggy back messaging) 또는 기타 제어 시그널링 경로 중 하나 이상을 지원하기 위해 일부 자원들을 할당할 수 있다. IEEE 802.16에 따르면, 할당 요청들의 전송을 위한 그러한 하나의 전용 채널은 고속 피드백 채널로서 지칭된다.

[0046] 기지국(110a)은 제어 시그널링 채널을 지원하기 위해 자원들을 주기적으로 할당할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(110a)은 각각의 업링크 프레임에서 하나 이상의 랜덤 액세스 채널, 전용 채널 등을 지원할 수 있다. 예를 들어, 기지국(110a)은 하나 이상의 랜덤 액세스 및/또는 전용 채널에 업링크 자원들의 일부를 할당할 수 있다. 기지국(110a)은 예를 들어 랜덤 액세스 및/또는 전용 채널들의 업링크 부분 상에 OFDM 서브캐리어들의 시간, 지속 기간 및 수를 할당할 수 있다. 랜덤 액세스 및/또는 전용 채널 파라미터들의 각각은 정적일 수 있거나 동적일 수 있다.

[0047] 클라이언트국(130a)은 랜덤 액세스 채널, 전용 제어 시그널링 채널 또는 기타 채널을 이용하여 기지국(110a)에 대역폭 요청을 전송할 수 있다. 요청에 응답하여, 기지국(110a)은 클라이언트국(130a)에 업링크 자원들을 할당할 수 있다.

[0048] 무선 통신 시스템(100)은 지속 업링크 자원 할당들을 이용함으로써 자원들의 계속적인 요청 및 할당의 필요를 줄일 수 있다. 클라이언트국, 예컨대 130a는 지속 자원 할당을 요청할 수 있거나, 기지국, 예를 들어 110a는 클라이언트국(130a)이 지속 업링크 자원 할당의 후보인 것으로 결정할 수 있다. 마찬가지로, 기지국(110a)은 특정 클라이언트국(130a)이 지속 다운링크 자원 할당의 양호한 후보인 것으로 결정할 수 있으며, 클라이언트국으로 다운링크 자원 할당들을 계속 통신하는 데 필요한 자원들 및 오버헤드를 제거하도록 지속 다운링크 자원들을 할당할 수 있다.

[0049] 기지국(110a) 및 클라이언트국(130a)의 각각은 지속 자원 할당 배정들의 수신 또는 처리시에 에러를 검출 및/또는 통신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 구현할 수 있다. 예를 들어, 각각의 클라이언트국(130a)은 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지의 수신을 긍정 확인(ACK)할 수 있다. 역으로, 각각의 클라이언트국(130a)은 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지의 수신 실패를 결정하거나, 서빙(serving) 기지국,

예컨대 110a에 의해 전송되는 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지의 디코딩 불가능을 결정할 때 부정적 수신 확인(NACK)을 통신할 수 있다.

[0050] 기지국(110a)은 긍정 수신 확인의 수신 실패를 통해, 부정적 수신 확인의 수신을 통해 또는 소정의 다른 프로세스를 통해 에러 상태의 존재를 결정할 수 있다. 기지국(110a)은 에러 상태의 결정에 응답하여 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지를 재전송할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(110a)은 전체적인 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지를 재전송할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(110a)은 에러 상태를 통신하는 클라이언트국(130a)과 관련된 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당 IE 메시지의 일부를 재전송할 수 있다.

[0051] 도 2는 지속 다운링크 및 업링크 자원 할당 및 에러 정정을 위한 자원 할당 재전송을 구현하는 기지국(200)의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다. 기지국(200)은 예를 들어 도 1의 무선 통신 시스템 내의 기지국들 중 하나일 수 있다.

[0052] 기지국(200)은 기지국(200) 내의 수신기(210) 및 송신기(280)에 결합될 수 있는 안테나(202)를 포함한다. 도 2는 단일 안테나(202)를 도시하지만, 안테나(202)는 다수의 송신 및 수신 동작 대역들, 다중 입력 다중 출력(MIMO) 동작, 빔 조종(beam steering), 공간 다이버시티(spatial diversity) 등을 지원하도록 구성되는 하나 이상의 안테나일 수 있다. 기지국(200)이 송신 및 수신 대역들의 주파수 분할 다중화를 지원하는 경우, 기지국(200)은 수신기(210)로부터 송신 신호들을 분리하기 위한 듀플렉서(도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 수신기(210) 및 송신기(280)는 별개일 수 있거나, 송수신기의 일부일 수 있다.

[0053] 수신기(210)는 도 1의 클라이언트국들 중 하나와 같은 클라이언트국(도시되지 않음)에 의해 전송되는 업링크 전송들을 수신하도록 구성된다. 먼저, 클라이언트국이 기지국(200)의 커버리지 영역에 들어가면, 또는 수면 또는 유휴 상태에서 깨어나면, 클라이언트국은 기지국(200)에 동기화하고 등록할 수 있다.

[0054] 수신기(210)는 랜덤 액세스 채널, 고속 피드백 채널, 피기백 데이터 채널, MAC 시그널링, CQICH 시그널링, 대역내 또는 대역외 메시징, 전용 제어 채널 또는 임의의 다른 타입의 제어 시그널링 채널을 통해 전송되는 가입자로부터의 요청에서 업링크 자원들에 대한 요청을 수신할 수 있다. 제어 시그널링 채널 프로세서(220)가 수신기(210)에 결합되고, 업링크 할당 요청의 존재를 결정하도록 동작한다. 제어 시그널링 채널 프로세서(220)는 또한 요청 클라이언트국을 식별하고, 자원 할당 요청의 성질(nature) 및 크기를 식별하기 위하여 하나 이상의 기능 모듈과 연계하여 관련 업무들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어 시그널링 채널 프로세서(220)는 클라이언트국이 추가 대역폭, 성질 및 식별 정보를 통신하는 것을 가능하게 하는 추가 정보를 클라이언트국에 통신하기 위해 다운링크 신호 프로세서(270)와 연계하여 동작할 수 있다.

[0055] 지속 후보 프로세서(230)는 요청 클라이언트국이 지속 자원 할당의 양호한 후보인지를 결정하기 위해, 예를 들어 제어 시그널링 채널 프로세서(220)에 의해 처리된 다운링크 및 업링크 자원 할당 요청을 처리할 수 있다. 지속 후보 프로세서(230)는 또한, 클라이언트국이 지속 다운링크 자원 할당의 양호한 후보인지를 결정할 수 있다. 지속 후보 프로세서(230)는 예를 들어 지속 채널에 대한 명시적인 요청을 결정할 수 있거나, 클라이언트국이 다운링크, 업링크 또는 양자에서 지속 자원 할당의 후보인지를 결정하기 위해 하나 이상의 파라미터를 모니터링할 수 있다. 일 양태에서, 지속 채널에 대한 명시적인 요청은 기지국의 다른 요소 또는 기반 구조에 의해 행해진다.

[0056] 지속 후보 프로세서(230)는 또한, 요청 클라이언트국과 연관된 채널 특성을 결정하기 위하여, 수신 신호를 모니터링할 수 있다. 대안으로, 지속 후보 프로세서(230)는 클라이언트국으로부터 그의 채널 특성들을 특성화하는 피드백 정보를 위해 수신 신호를 모니터링할 수 있다. 그러한 시그널링은 제어 시그널링 채널 프로세서(220)에 의해 처리될 수 있다.

[0057] 지속 후보 프로세서(230)는 그룹 스케쥴러(240)에 그리고 다운링크/업링크 맵 생성기(260)에 결합될 수 있다. 지속 후보 프로세서(230)가 자원 요청 및 클라이언트국이 지속 할당의 후보들이 아닌 것으로 결정하는 경우, 지속 후보 프로세서(230)는 비-지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당을 생성하도록 DL/UL 맵 생성기(260)에 시그널링할 수 있다.

[0058] 지속 후보 프로세서(230)가 자원 요청 및 클라이언트국이 지속 할당의 양호한 후보들인 것으로 결정하는 경우, 지속 후보 프로세서(230)는 정보를 그룹 스케쥴러(240)로 통신할 수 있다. 그룹 스케쥴러(240)는 미리 결정된 수의 그룹들로부터의 하나 이상의 그룹으로 지속 할당을 스케쥴링하도록 구성될 수 있다. 그룹 스케쥴러(240)는 다양한 파라미터들 및 메트릭들에 기초하여 그룹 또는 그룹들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 그룹 스케쥴러

(240)는 그룹들의 각각에 걸쳐 지속 할당들을 균형화하려고 시도할 수 있거나, 소정의 다른 제한 또는 메트릭을 최적화하도록 동작할 수 있다.

[0059] 그룹 스케줄러(240)는 요청 클라이언트국에 대한 지속 자원 할당을 포함하는 그룹에 대한 지속 DL/UL 할당 IE를 생성하도록 동작하는 지속 DL/UL 맵 IE 생성기(250)로 그룹 정보를 통신할 수 있다.

[0060] 지속 DL/UL IE 생성기(250)는 각각의 DL-MAP 또는 UL-MAP에 포함시키기 위해 지속 DL/UL 할당 IE를 DL/UL 맵 생성기(260)로 통신할 수 있다. DL/UL 맵 생성기(260)는 임의의 지속 및 비-지속 자원 할당들을 포함하는 DL-MAP 및 UL-MAP을 생성하도록 구성될 수 있다.

[0061] DL/UL 맵 생성기(260)는 다운링크를 통한 전송을 위해 최종 메시지를 생성하는 다운링크 신호 프로세서(270)에 UL-MAP 정보 요소를 결합한다. 다운링크 정보는 기지국(200)에 의해 지원되는 커버리지 영역 내에서의 전송을 위해 송신기(280)에 결합될 수 있다.

[0062] 기지국(200)은 갱신 이벤트 또는 트리거, 또는 이들의 소정 조합에 응답하여 지속 자원 할당들을 주기적으로 결정하고 통신할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(200)은 프레임마다 지속 자원 할당 IE들을 갱신하고 전송하도록 구성될 수 있으며, 프레임은 미리 결정된 수의 심벌들, 패킷들 또는 소정의 다른 정보 척도(measure)에 대응한다.

[0063] 기지국(200)은 또한 수신기(210)의 출력에 결합되는 NACK/ACK 처리 모듈(290)을 포함할 수 있다. NACK/ACK 처리 모듈(290)은 예를 들어 지속 자원 할당 맵 에러 정정의 존재를 결정하도록 구성될 수 있다. (예를 들어, 새로운 지속 할당의 최초 허가, 현재 활성인 지속 할당에 대한 변경 또는 현재 활성인 지속 할당의 종료 또는 중지와 같은, 자신의 현재 지속 할당 구성에 대한 변경을 포함했을 수 있는 프레임에서 클라이언트국이 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 적절히 수신하는 데 실패하면 맵 에러가 발생한다.) NACK/ACK 처리 모듈(290)은 명시적으로 또는 암시적으로 에러 정정을 결정하도록 구성될 수 있다. NACK/ACK 처리 모듈(290)은 클라이언트국들에 의해 통신되는 ACK 및/또는 NACK 메시지들을 위해 수신 신호들을 모니터링함으로써 에러 상태를 명시적으로 결정할 수 있다. NACK/ACK 처리 모듈(290)은 수신 신호들을 모니터링하고, 지속 자원 할당들에 대해 수신 신호들의 존재를 모니터링함으로써 에러 정정을 암시적으로 결정할 수 있다.

[0064] NACK/ACK 처리 모듈(290)은 에러 상태의 존재를 DL/UL 맵 생성기(260)로 그리고 지속 DL/UL IE 생성기(250)로 통신할 수 있다. NACK/ACK 처리 모듈(290)은 또한 에러 상태와 연관된 클라이언트국 또는 클라이언트국들의 그룹의 식별(identity)을 결정할 수 있다. NACK/ACK 처리 모듈(290)은 식별 정보를 DL/UL 맵 생성기(260) 및 지속 DL/UL IE 생성기(250)로 통신할 수 있다.

[0065] 지속 DL/UL IE 생성기(250)는 이전에 전송된 지속 할당 IE의 적어도 일부를 반복하는 지속 DL 또는 UL 할당 IE를 생성할 수 있다. 지속 할당 IE의 반복 부분은 에러 상태와 연관된 식별된 클라이언트국 또는 클라이언트국들의 그룹에 대응할 수 있다. DL/UL 맵 생성기(260)는 필요에 따라 에러 정정 DL-MAP 또는 UL-MAP을 생성하며, 이전에 전송된 지속 자원 할당 IE의 적어도 일부를 재전송한다. 기지국이 어느 클라이언트국 또는 클라이언트국들의 그룹이 NACK를 전송했는지를 결정할 수 없는 맵 에러 그룹핑의 부재시에, 기지국은 전체 지속 할당 IE를 재전송할 수 있다.

[0066] 도 3은 지속 다운링크 및 업링크 자원 할당을 이용하여 동작하도록 구성되는 클라이언트국(300)의 일 실시예의 간단한 기능 블록도이다. 클라이언트국(300)은 예컨대 도 1의 무선 시스템 내에 도시된 클라이언트국들 중 하나일 수 있다.

[0067] 클라이언트국(300)은 수신기(310) 및 송신기(370)에 결합되는 안테나(302)를 포함할 수 있다. 단일 안테나(302)가 송신기(370)와 수신기(310) 사이에 공유되는 것으로 도시되지만, 다수의 안테나가 사용될 수 있다.

[0068] 수신기(310)는 도 2의 기지국과 같은 기지국으로부터 다운링크 전송들을 수신하도록 동작하도록 구성될 수 있다. 수신기(310)에 결합되는 DL/UL 맵 모듈(320)은 다운링크 신호로부터 DL-MAP 정보 요소 및 UL-MAP 정보 요소를 추출하도록 구성될 수 있다.

[0069] DL/UL 맵 모듈(320)은 DL-MAP을 검사하여, 클라이언트국(300)이 지속 또는 비-지속 다운링크 자원들을 할당받았는지를 결정할 수 있으며, UL-MAP을 검사하여, 클라이언트국(300)이 업링크 자원들을 허가받았는지를 결정하고, 그러한 경우에 할당이 지속적인지 또는 비-지속적인지를 결정할 수 있다.

[0070] DL/UL 맵 모듈(320)이 DL-MAP 정보 요소 또는 UL-MAP 정보 요소가 클라이언트국에 대한 지속 자원 할당을 지시하는 것으로 결정하는 경우, DL/UL 맵 모듈(320)은 지속 DL 또는 UL 맵 IE를 저장 장치(324)에 저장할 수 있다.

DL/UL 맵 모듈(320)은 또한, 지속 자원 할당과 연관된 그룹 사이클 인덱스를 결정하도록 구성되는 그룹 사이클 인덱스 모듈(340)로 지속 할당을 통신할 수 있다. 그룹 사이클 인덱스 모듈(340)은 그룹 사이클 인덱스 값을 동기화기(360)로 통신하여, 동기화기(360)가 UL 전송들을 적절한 프레임들에 동기화하는 것을 가능하게 할 수 있다. 동기화기(360)는 그룹 사이클 인덱스 값을 수신기(310)로 통신하여, 수신기(310)를 적절한 다운링크 프레임들에 동기화할 수 있다.

[0071] DL/UL 맵 모듈(320)은 또한 지속 UL-MAP 및 DL-MAP 정보를 자원 맵퍼(330)로 통신할 수 있다. 자원 맵퍼(330)는 현재의 지속 할당 맵을 저장 장치(324)로부터의 저장된 지속 맵과 비교하여, 클라이언트국(300)에 할당된 실제 자원들을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0072] UL-MAP 또는 DL-MAP이 자원들을 클라이언트국(300)에 명시적으로 할당하는 경우, 자원 맵퍼(330)는 자원 할당으로부터 직접 자원들을 결정한다. UL-MAP도 DL-MAP도 클라이언트국(300)을 식별하지 못하는 대신에, 전에(earlier) 통신된 지속 할당에 의존하는 경우, 자원 맵퍼(330)는 지속 할당들을 저장된 버전과 비교하여, 임의의 할당이 일시적으로 비활성화되었는지, 그리고 그러한 일시적 비활성화가 클라이언트국(300)에 할당되는 자원들에 영향을 미치는지를 결정한다.

[0073] 자원 맵퍼(330)는 자원 할당에 기초하여 업링크 정보를 채널라이저(350) 내의 적절한 자원들에 맵핑한다. 예를 들어, 자원 맵퍼(330)는 UL 정보가 채널라이저(350) 내에서 맵핑되는 서브캐리어들 및 심벌들을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0074] 예를 들어, 일련의 OFDM 심벌들을 지정할 수 있는 채널라이저(350)로부터의 출력은 업링크 또는 다운링크 자원이 할당되는 프레임들의 타이밍에 심벌 타이밍을 동기화하도록 구성될 수 있는 동기화기(360)에 결합된다. 동기화기(360)의 출력은 안테나(302)를 이용하여 전송되기 전에 원하는 동작 주파수로 상향 변환되는 신호를 생성하기 위해 정보를 이용하는 송신기(370)에 결합된다. 동기화기(360)의 출력은 다운링크 할당의 수신을 용이하게 하기 위해 수신기(310)에도 결합된다.

[0075] NACK/ACK 생성기(332)가 DL/UL 맵 모듈(320)의 출력에 결합될 수 있으며, DL-MAP 또는 UL-MAP에서 지속 자원 할당 IE를 복구하고 디코딩하기 위한 DL/UL 맵 모듈(320)의 능력에 기초하여 적절한 ACK 또는 NACK 메시지를 생성하도록 구성될 수 있다. NACK/ACK 생성기(332)는, 존재할 경우에, 적절한 NACK 또는 ACK 메시지를 결정하고, 기지국으로의 전송을 위해 채널라이저(350)에 결합한다. NACK/ACK 생성기(332)는 지속 자원 할당 IE의 성공적 수신, 지속 자원 할당 IE 에러 상태의 존재 여부 등을 지시하기 위해 NACK 또는 ACK 메시지를 선택적으로 생성할 수 있다.

[0076] 지속 할당들과 관련하여 이롭게 해결되는 하나의 문제는 맵 에러를 어떻게 처리하는가이다. 자신의 지속 할당에 대한 변화를 포함하였을 수 있는 프레임에서 클라이언트국이 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 적절히 수신하는 데 실패하면 맵 에러가 발생한다. 클라이언트국이 맵 에러를 경험하는 경우, 클라이언트국은 지속 할당을 이용하는 것을 삼가거나, 다른 클라이언트국에 배정된 할당 상에서 전송하는 위험을 무릅써야 하는데, 이는 아마도 두 전송을 손상시킨다. 유사하게, 클라이언트국이 다운링크 자원 할당에서 맵 에러를 경험하는 경우, 클라이언트국은 기지국에 통지한다. 소정의 다른 클라이언트국에 허가된 할당들을 디코딩하기 위한 시도들의 실패를 방지하기 위하여, 클라이언트국은 에러 상태가 정정될 때까지 그의 가장 최근의 다운링크 지속 할당에 따라 데이터를 디코딩하려는 시도를 삼가야 할 수 있다. 한편, 일 양태에 따르면, 클라이언트국은 그의 가장 최근의 다운링크 지속 할당이 더 이상 유효하지 않은 경우에 발생할 수 있는 임의의 데이터 에러들을 정정하기 위해 무선 시스템들 상에서 일반적으로 사용되는 물리 계층(PHY) 및 매체 액세스(MAC) 계층 데이터 에러 검출/정정 메커니즘들에 의존하여, 맵 에러 상태가 해결될 때까지 그의 가장 최근의 다운링크 지속 할당에 따라 데이터를 계속 디코딩할 수 있다. 이와 같이, 맵 에러가 클라이언트국의 다운링크 지속 할당에 대해 어떠한 변경도 이루어지지 않은 다운링크 지속 할당 맵과 연관된 경우, 방해 없이 데이터 통신이 계속될 수 있다. 분명히, 클라이언트국이 가능한 한 빨리 적절한 지속 자원 할당 상에서 업링크 통신을, 또는 적절한 자원 할당 상에서 다운링크 수신을 재개하는 것이 유리하다. 따라서, 지속 할당 방법이 맵 에러의 발생과 에러 상태의 정정 사이에 매우 낮은 레이턴시(latency)를 갖는 효율적인 에러 검출 및 정정 메커니즘을 이용하는 경우에 유리하다.

[0077] 종래 기술에 따르면, 맵 에러들은 클라이언트국이 클라이언트국에 대한 갱신을 포함하는 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 적절히 수신할 때마다 긍정 수신 확인(ACK)을 기지국으로 전송하게 함으로써 해결될 수 있다. 따라서, 지속 할당을 갖는 각각의 클라이언트국은 전용 지속 ACK 채널을 배정받을 수도 있다. 각각의 클라이언트국에 전용 지속 ACK 채널을 배정하는 것의 하나의 단점은 이러한 전용 ACK 채널들의 할당 및 이용과 관련하여 상당한 오버헤드가 존재한다는 점이다. 전용 ACK 채널의 할당이 커버리지 영역의 에지에서 동작하는 클라이언

트국들과 같이 맵 에러를 경험할 확률이 더 높은 클라이언트국들로 한정되는 경우에도, 긍정 수신 확인과 연관된 오버헤드는 여전히 상당하다. 그러나, 본 발명의 일 양태에 따르면, 그러한 실시예는, 맵 에러를 경험할 가능성이 더 큰 클라이언트국들이 전용이거나 드물게 공유되는 NACK 채널을 배정받도록, 후술하는 공유 NACK 채널과 연계하여 구현될 수 있다.

[0078] 다른 실시예에서, 맵 에러들은 NACK 기반 에러 복구를 구현함으로써 해결될 수 있다. 클라이언트국이 맵 에러를 경험하는 경우, 클라이언트국은 맵 에러를 지시하는 부정 수신 확인(NACK) 메시지를 기지국으로 전송한다. 종래 기술에 따르면, 기지국은 단지 하나의 가입자국과 연관된 전용 NACK 채널을 할당할 수 있다. 그러나, 전용 NACK 채널들을 이용하는 것은 시스템을 이용하는 클라이언트국들의 수가 많아짐에 따라 상당한 양의 시스템 자원들을 필요로 할 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 양태에 따르면, 제한된 수의 공유 NACK 채널들이 사용된다. 각각의 공유 NACK 채널은 둘 이상의 가입자국에 의해 맵 에러를 지시하는 데 사용될 수 있다. NACK 메시지는 사실상 임의 수의 비트들 및 정보를 포함할 수 있다. 그러나, 오버헤드를 줄이기 위하여, NACK 메시지는 1비트 정도로 적은 비트를 가질 수 있으며, 그의 존재는 NACK를 지시한다. 즉, 공유 NACK 채널 상에서의 메시지의 수신시에, 기지국은 NACK 채널과 연관된 클라이언트국들 중 하나 이상이 맵 에러를 경험한 것으로 결정한다. 그러나, 다수의 클라이언트국이 NACK 채널을 이용하고 있는 경우, 기지국은 맵 에러를 경험한 클라이언트국을 명확히 식별할 수 없다.

[0080] 기지국은 예를 들어 지속 자원 할당 IE에서 NACK 채널들에 배정되는 변조 코딩 스킴을 지정할 수 있다. 그러나, NACK 채널 상의 정보의 잠재적으로 낮은 대역폭으로 인해, 그리고 맵 에러의 경우에 NACK를 성공적으로 보고하기 위한 소망으로 인해, NACK 채널들과 연관되는 변조 코딩 스킴은 강건한 변조 코딩 스킴 및 고도로 반복적인 코딩(highly repetitious coding)으로 고정될 수 있다. 일 실시예에서, NACK 채널들과 연관되는 변조 코딩 스킴은 BPSK이다. 다른 실시예에서, NACK 채널들과 연관되는 변조 코딩 스킴은 미리 결정된 인코딩 스킴에 따라 레이트 1/2 코딩을 갖는 QPSK이다. 물론, 변조 코딩 스킴은 사실상 임의 타입의 고정되거나 동적으로 지정되는 스킴들일 수 있다.

[0081] IEEE 802.16에 따르면, 클라이언트국들은 의사 랜덤 코드들을 이용하여 MAP NACK 채널을 정의한다. 일 실시예에서는, 하나의 공통 의사 랜덤 코드가 맵 에러를 지시하기 위해 둘 이상의 클라이언트국에 배정되거나 그들에 의해 사용될 수 있다. 그러한 경우에, 기지국은 NACK 채널 상에서의 에러 지시의 수신시에 어떠한 또는 얼마나 많은 클라이언트국이 맵 에러를 경험했는지를 알지 못한다. 그러나, 일 양태에 따르면, 기지국은 맵 NACK 채널 메시지가 수신되는 프레임 및 일부 경우들에서 둘 이상이 사용되는 경우에 특정 의사 랜덤 코드에 기초하여 클라이언트국이 배정되는 그룹을 결정할 수 있다. 의사 랜덤 코드들을 이용할 때, 둘 이상의 클라이언트국이 맵 NACK 채널 메시지를 전송하는 경우, 각각의 클라이언트국으로부터의 에너지는 물리 계층의 표준 동작에 따라 매크로 다이버시티 방식으로 결합될 수 있으며, 따라서 수신 확률을 향상시킨다.

[0082] 도 4 내지 8은 NACK 메시징을 이용하는 지속 업링크 자원 할당에서의 에러 정정의 일 실시예를 나타낸다. 실시예들 및 설명은 시분할 다중화(time division multiplex; TDM) OFDMA 시스템에서 지속 다운링크 또는 업링크 맵 에러들을 정정하는 것에 중점을 둔다. 그러나, 지속 자원 할당들에서의 에러 정정을 위한 장치들 및 방법들은 의사 랜덤 NACK 메시징으로 제한되지도, TDM 또는 OFDMA 시스템들로 제한되지도 않는다.

[0083] 지속 에러 정정을 위한 NACK 메시징

[0084] 도 4는 지속 자원 할당의 일 실시예의 간단한 타이밍도(400)이다. 도 4의 타이밍도에 도시된 지속 자원 할당 실시예는 지속 기간 내에 다운링크 및 업링크 서브프레임들의 시분할 이중화(TDD) 동작, 및 다수의 지속 자원 그룹을 지원한다. 또한, 타이밍도는 K+1의 할당 관련성(프레임 K의 자원 할당 IE 메시지 내에 할당된 자원들은 프레임 K+1에서 활성임)을 갖는 지속 업링크 자원 할당 및 K의 관련성을 갖는 지속 다운링크 자원 할당과 관련하여 설명된다. 그러나, 여기에 설명되는 지속 자원 할당 방법들 및 장치들의 에러 정정은 TDD 동작, 다수의 자원 그룹, 또는 임의의 특정 자원 할당 관련성으로 한정되지 않는다. 여기에 설명되는 이러한 에러 복구 메커니즘은 DL 및 UL 지속 할당들 양자에 대한 고속 에러 검출을 허용한다.

[0085] 도 4의 타이밍도(400)는 다수의 연속 프레임(420)(예를 들어, 420-K 내지 420-(K+8))을 도시하며, 각각의 프레임은 다운링크 서브프레임(412) 다음에 업링크 서브프레임(414)을 포함한다. 프레임들은 지속 그룹들(410-N, 410-(N+1))과 같은 지속 그룹들(410)로 더 분할되며, 각각의 지속 그룹(410)은 일정한 수의 프레임(420)을 포함한다. 하나의 지속 그룹의 주기는 할당 주기(AP) 또는 지속 주기로서 참조된다.

[0086] 지속 그룹(410) 내의 각각의 프레임(420)은 지속 그룹(410) 내의 프레임의 위치를 식별하는 데 사용될 수 있는

그룹 사이클 인덱스로도 참조되는 지속 인덱스와 연관될 수 있다. 전술한 바와 같이, 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당은 특정 그룹 사이클 인덱스와 연관될 수 있다. 도 4에서, 할당 주기는 4 프레임이다. 따라서, K번째 UL 서브프레임(414-K)에 할당되는 지속 업링크 자원은 다음 지속 그룹(410-(N+1))의 프레임(420-(K+4)) 내의 UL 서브프레임에 적용된다. 마찬가지로, K번째 다운링크 서브프레임(412-K)에 할당되는 지속 다운링크 자원은 그것이 발생하는 다운링크 서브프레임(즉, DL 서브프레임(412-K))에 적용된다. 다운링크 및 업링크 양자에서, 지속 자원 할당들은 연속 프레임들에 대해 유효하게 유지된다.

[0087] 지속 자원 할당 IE(430-K)는 업링크 또는 다운링크 지속 자원 할당 또는 양자를 지정할 수 있다. 일 양태에서, 다운링크 서브프레임(412-K)에서 수신되는 업링크 지속 자원 할당은 K+1의 관련성을 가질 수 있으며, 따라서 K번째 DL 서브프레임(412-K)에서 할당되는 업링크 자원들은 K+1 업링크 서브프레임에서 발생한다. 다운링크 서브프레임(412-K)에서 수신되는 지속 자원 할당 IE(430-K)는 다운링크 할당들에 대하여 K의 관련성을 가질 수 있으며, 따라서 K번째 DL 서브프레임(412-K)에서 할당되는 다운링크 지속 자원들(434)은 K번째 다운링크 서브프레임에서 발생한다.

[0088] 4프레임 지속 할당(VoIP에 대해 통상의 사례)의 경우, 시스템을 다음 스케쥴의 지속 할당 전에 맵 에러로부터 복구하도록 설계하는 것이 유리하다. 따라서, 서비스 품질(QoS)에 대한 맵 에러의 영향은 지속 및 비-지속 할당들에 대해 실질적으로 동일하다.

[0089] 지속 할당 IE(430-K)는 통상적으로 다수의 정보 조각(piece)을 이용하여 자원들을 할당한다. 지속 할당 IE(430-K) 내의 정보는 이러한 지속 할당이 지향되는 접속을 지시하는 CID 또는 축소 접속 식별자(reduced connection identifier; RCID)를 포함할 수 있다. (RCID는 CID보다 적은 비트를 포함하지만, 여전히 접속을 완전히 식별하는 단축된 접속 식별자이다.) 정보는 지속 그룹(410)의 주기로서 위에 도시된 할당 주기의 지시도 포함할 수 있다. 클라이언트국이 지속 IE를 이용하여 프레임 K에서 지속 할당을 할당받는 경우, 클라이언트국은 프레임들 K+N*AP에서도 할당을 받는데, 여기서 N은 지속 그룹들의 수를 나타내고, AP는 프레임 단위로 측정된 할당 주기이다. 통상적인 IEEE 802.16 할당 주기는 20ms이며, 이것은 가장 일반적으로 사용되는 코덱들의 패킷 방출 레이트를 나타내는, 4개의 5ms 프레임에 대응한다.

[0090] 지속 할당 IE(430-K) 내의 정보는 슬롯 오프셋으로도 참조될 수 있는 할당 유닛 오프셋을 포함할 수도 있다. 슬롯 오프셋은 알려진 시작점에 대한 지속 할당의 시작을 지시하는 데 사용된다. 예를 들어, HARQ 할당에서, 슬롯 오프셋은 HARQ 영역의 시작과 관련된다. 다른 예로서, UL 비-HARQ 할당에서, 오프셋은 UL 서브프레임의 시작과 관련된다. 정보는 지속 기간(duration)으로도 참조되는 다수의 슬롯을 포함할 수도 있다. 지속 기간은 지속 할당에서의 연속 슬롯들의 수를 지시한다.

[0091] 정보는 PHY 관련 정보(예컨대, 변조 및 코딩 등)를 포함할 수도 있다. 또한, 정보는 지속 자원 할당을 통해 HARQ 패킷들의 수신을 확인하는 데 사용할 특정 HARQ ACK 채널을 지시하는 HARQ ACK 채널 인덱스(HARQ 할당의 경우)를 포함할 수 있다. HARQ ACK 채널은 또한 데이터 자원 할당과 동일한 주기를 지속적으로 할당받으며, 따라서 수신되는 각각의 HARQ 패킷이 적절히 수신 확인될 수 있다.

[0092] 일 실시예에서는, 각각의 가입국에 대해 전용 맵 ACK 채널이 정의될 수 있다. 가입자국은 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 성공적으로 수신할 때마다 맵 ACK를 전송한다. 그러나, 이러한 접근법은 많은 수의 맵 ACK 채널의 설정은 물론, 많은 응답 수신 확인의 전송을 필요로 한다.

[0093] 더 효율적인 방식으로 맵 에러들을 해결하는 것을 용이하게 하기 위하여, 지속 할당 IE(430-K) 내의 정보는 맵 NACK 채널 인덱스를 포함할 수도 있다. 맵 NACK 채널 인덱스는 클라이언트국에 의해 지속 맵 IE를 디코딩할 수 없었음을 지시하는 데 사용되는 특정 맵 NACK 채널을 식별한다. 전술한 바와 같이, NACK 채널은 개별 클라이언트국에 배정되거나, 다수의 클라이언트국 사이에 공유될 수 있다.

[0094] 도 5는 지속 자원 할당 및 다수의 맵 NACK 채널을 갖는 시스템에서의 맵 NACK 메시징의 일 실시예의 간단한 타이밍도(500)이다.

[0095] UL 서브프레임(414 K+1)은 프레임 K(420-K)에 대한 맵 NACK 채널들(510-(K+1), 512-(K+1), 514-(K+1))을 포함한다. 타이밍도(500)는 a(510-(K+1)), b(512-(K+1)) 및 c(514-(K+1))로서 인덱스된 3개의 맵 NACK 채널 서브그룹을 도시한다. 클라이언트국들은 이러한 맵 NACK 서브그룹들 중 하나(a, b 또는 c)로 배정된다. 이것은 기지국이 맵 NACK 메시지가 수신될 때 아마도 영향받은 클라이언트국들의 그룹을 좁히는 것을 가능하게 한다.

[0096] 일 실시예에서, 기지국은 하나 이상의 맵 NACK 채널을 생성하기 위한 목적으로 하나 이상의 고속 피드백 슬롯을 할당한다. 일 양태에서, 맵 NACK 채널(MNCH)은 맵 에러 상태를 지시하기 위한 의사 랜덤 코드를 할당받을 수

있으며, 상이한 코드들이 다양한 서브그룹들에 배정될 수 있다.

[0097] 기지국은 해당 클라이언트국에 대한 정보를 운반할 수 있는 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 적절히 디코딩하지 못한 하나 이상의 클라이언트국으로부터 NACK 메시지를 수신한다. 즉, 기지국은 맵 에러를 경험한 임의의 사용자들로부터 NACK 메시지를 수신한다.

[0098] 전술한 서브그룹들과 더불어, 또는 이들 없이 이용될 수 있는 다른 실시예에서, 기지국이 맵 NACK 채널 메시지를 수신하고, 대응 프레임에서의 지속 할당들에 대해 어떠한 변경도 행해지지 않은 경우, 기지국은 변경이 존재하지 않았음을 지시하는 짧은 메시지를 전송한다. 이와 같이, 기지국은 더 짧은 "변경 없음" 메시지를 지지하기 위해 전체적 또는 부분적 지속 다운링크 또는 업링크 맵 정보 요소를 재전송하는 것을 피한다.

[0099] 명시적 NACK 대신에 또는 그와 연계하여, 일 실시예에서는, 맵 NACK 채널을 사용하는 대신에, 기지국은 암시적인 수단을 이용하여 맵 에러들을 검출할 수 있다. 클라이언트국이 업링크 맵 에러를 경험할 때, 클라이언트국은 다음 프레임에서는 전송하지 않는다. 따라서, 기지국이 하나 이상의 프레임에 대한 그의 업링크 지속 할당 동안에 업링크를 통해 클라이언트국으로부터 신호 에너지가 거의 또는 전혀 수신되지 않았음을 검출하는 경우, 기지국은 클라이언트국이 맵 에러를 경험한 것으로 추론할 수 있다. 이러한 암시적인 맵 에러 검출 방법은 단독으로 또는 맵 NACK 채널 또는 다른 에러 검출 메커니즘들과 연계하여 이용될 수 있다. 이러한 암시적인 에러 검출 메커니즘은 후술하는 바와 같이 맵 NACK 채널 에러로부터 복구하는 데 이용될 수 있다.

[0100] 전술한 바와 같이, 또는 일 양태에서, 맵 NACK 채널은 지속 다운링크 또는 업링크 맵 정보 요소 내에서 지정된다. 클라이언트국이 맵 NACK 채널을 최초로 배정받거나, 그의 맵 NACK 채널이 변경되는 지속 할당 정보 요소 내에서의 맵 에러를 경험하는 경우에 문제가 발생할 수 있다. 제1 경우에서, 클라이언트국은 어떤 맵 NACK 채널을 사용할지를 알지 못한다. 제2 경우에서, 클라이언트국은 기지국이 이 클라이언트국과 연관시키지 않은 맵 NACK 채널을 사용한다. 제3 경우에서, 클라이언트국은 현재 배정된 맵 NACK 채널을 적절히 사용하지만, 메시지는 기지국에 의해 적절히 수신되지 않는다. 이러한 문제를 맵 NACK 채널 에러 또는 맵 NACK 채널 할당 에러라고 한다.

[0101] 맵 NACK 채널 에러를 해결할 수 있는 여러 실시예가 존재한다. 일 실시예에서, 기지국은 맵 NACK 에러를 검출하기 위해 암시적인 수단을 사용한다. 예를 들어, 기지국이 하나 이상의 그의 업링크 지속 할당 동안에 클라이언트국으로부터 신호 에너지가 거의 또는 전혀 수신되지 않았음을 검출하는 경우, 기지국은 클라이언트국이 맵 에러 및 맵 NACK 채널 에러를 경험한 것으로 추론할 수 있으며, 맵 NACK 채널 할당을 포함하는 지속 할당 정보를 재전송할 수 있다.

[0102] 맵 NACK 메시지가 적절히 전송되지만, 기지국에 의해 적절히 수신되지 못하는 경우에, 일 실시예에서는 클라이언트국에 의해 맵 NACK 채널 에러가 검출될 수 있다. 클라이언트국이 맵 NACK 채널 상에서 메시지를 전송하고, 관심 있는 다음 지속 맵 IE 내에서 기지국으로부터의 예상되는 응답을 취득하지 못하는 경우, 클라이언트국은 기지국이 맵 NACK 채널 메시지를 수신하지 못한 것으로 가정한다. 따라서, 이러한 양태에 따르면, 클라이언트국은 다른 맵 NACK 메시지를 전송한다. 이 경우, 기지국이 맵 NACK 메시지를 수신할 때, 기지국은 NACK 메시지가 첫 번째 또는 두 번째 전송이었는지를 알지 못한다. 이러한 스킴이 이용되는 경우에, 기지국이 갱신할 가치 있는 하나 이상의 프레임과 연관된 갱신들을 전송하는 것이 유리할 수 있다. 예를 들어, 맵 NACK 채널 상에서 성공적으로 수신된 각각의 메시지에 응답하여, 기지국은 최종 2개의 관련 프레임 내에서 영향받은 모든 변경을 반복할 수 있다.

[0103] 도 6은 지속 다운링크 또는 업링크 자원 할당의 방법(600)의 일 실시예의 간단한 흐름도이다. 방법(600)은 지속 자원 할당들에서의 에러 정정을 수행하는 데 사용되는 NACK 메시징을 가능하게 하기 위하여, 예를 들어 도 1 또는 도 2의 기지국 내에서 구현될 수 있다. 지속 자원 할당은 최초 지속 자원 할당이거나, 갱신된 지속 자원 할당일 수 있다.

[0104] 방법(600)은 블록 610에서 시작되며, 여기서, 기지국은 특정 클라이언트국, 또는 클라이언트국과 더불어 설정된 통신 링크가 지속 자원 할당의 후보인 것으로 결정한다. 기지국은 블록 620으로 진행하여, 지속 자원 할당을 위해 클라이언트국을 스케줄링한다. 지속 자원 할당은 둘 이상의 프레임에 대해 유효하다. 지속 자원 할당은 시분할 다중화된 지속 자원 그룹들의 수에 따라 지정될 수 있다. 각각의 그룹은 각각의 자원 할당 주기에서 다운링크 또는 업링크 프레임을 식별하는 지속 슬롯 인덱스와 연관될 수 있다. 기지국은 예를 들어 할당 주기에 걸쳐 지속 자원 로딩을 균형화하기 위해 지속 그룹들 중 하나에 클라이언트국을 배정할 수 있다.

[0105] 기지국은 블록 630으로 진행하여, 클라이언트국을 그의 지속 그룹 내의 NACK 서브그룹에 배정한다. 각각의

NACK 서브그룹은 별개의 맵 NACK 채널 할당과 연관될 수 있다. 기지국은 NACK 채널들을 지원하는 데 필요한 자원들을 줄이기 위해 서브그룹들에 배정된 복수의 클라이언트국을 갖는 NACK 서브그룹들을 이용할 수 있다. 특정 서브그룹과 연관된 맵 NACK 채널 상에서 기지국에 의해 수신되는 NACK 메시지가 그룹 및 NACK 서브그룹과 연관된 모든 클라이언트국에 영향을 미친다. 기지국은 식별된 클라이언트국들에 기초하여 재전송할 수 있다. 기지국은 다양한 서브그룹들에 걸쳐 클라이언트국들을 실질적으로 균일하게 분포하도록 동작할 수 있다.

[0106] 기지국은 블록 640으로 진행하여, 클라이언트국에 대해 맵 NACK 채널 할당을 갖는 지속 자원 할당 IE를 생성한다. 기지국은 블록 650으로 진행하여, 맵 NACK 채널 할당을 갖는 지속 자원 할당 IE를 예를 들어 DL-MAP 또는 UL-MAP 메시지의 일부로서 전송한다. 기지국은 블록 660으로 진행하여, 클라이언트국에 대한 현재 지속 자원 할당으로 종료한다.

[0107] 도 7은 에러 정정의 존재시의 자원 재할당 방법(700)의 일 실시예의 간단한 흐름도이다. 도 7의 방법(700)은 예를 들어 도 1 또는 도 2의 기지국 내에서 구현될 수 있다.

[0108] 방법(700)은 블록 710에서 시작되며, 여기서, 기지국은 NACK 채널 할당을 갖는 지속 할당 IE를 그의 서빙 영역 내의 하나 이상의 클라이언트국으로 전송한다. 기지국은 예를 들어 도 6의 방법을 이용하여 메시지를 생성하고 전송할 수 있다.

[0109] 기지국은 판정 블록 720으로 진행하여, 수신된 업링크 신호들을 모니터링하여, 배정된 NACK 채널 동안에 NACK 메시지가 수신되는지를 결정한다. NACK 메시지의 존재는 맵 에러 상태의 명시적인 지시인 반면, NACK 메시지의 부재는 맵 에러 상태의 부재를 보장하지 않는다.

[0110] 기지국이 판정 블록 720에서 명시적인 NACK 메시지가 수신된 것으로 결정하는 경우, 기지국은 블록 740으로 진행한다. 대안으로, 기지국이 판정 블록 720에서 NACK 메시지가 수신되지 않은 것으로 결정하는 경우, 기지국은 판정 블록 730으로 진행한다.

[0111] 판정 블록 730에서, 기지국은 맵 에러 상태의 존재를 암시적으로 결정한다. 즉, 기지국은 하나 이상의 파라미터에 기초하여 NACK의 존재를 암시적으로 결정한다. 예컨대, 기지국은 업링크 자원 할당들을 모니터링할 수 있으며, 전송이 수신되지 않는 임의의 업링크 자원 할당에 대해 NACK를 암시할 수 있다. 기지국이 암시적인 NACK가 존재하지 않는 것으로 결정하는 경우, 기지국은 맵 에러 상태의 부재를 결정하고, 블록 710으로 복귀한다. 대안으로, 기지국이 판정 블록 730에서 NACK의 존재를 암시적으로 결정하는 경우, 기지국은 블록 740으로 진행한다.

[0112] 블록 740에서, 기지국은 NACK 메시지 또는 지시와 연관된 클라이언트국 또는 클라이언트국들의 그룹을 식별한다. 예컨대, 기지국은 NACK 메시지와 연관된 NACK 채널, 지속 그룹 및 서브그룹을 조사하여, 하나 이상의 클라이언트국을 식별할 수 있다. 대안으로, 기지국은 누락된 업링크 전송과 업링크 자원들을 할당받은 클라이언트국을 상관시켜, 클라이언트국의 식별을 결정할 수 있다.

[0113] NACK 메시지 또는 지시와 연관된 하나 이상의 클라이언트국의 식별을 결정한 후에, 기지국은 블록 750으로 진행하여, 식별된 클라이언트국들과 관련된 이전에 전송된 업링크 자원 할당 IE의 부분을 결정한다. 기지국은 식별된 클라이언트국들과 관련된 이전에 전송된 업링크 자원 할당 IE의 부분을 반복하는 갱신된 지속 자원 할당 IE를 포맷팅할 수 있다. 대안으로, 이전에 전송된 업링크 자원 할당 IE의 어떤 부분도 식별된 클라이언트국들과 관련이 없는 경우, 기지국은 "변경 없음" 지속 자원 할당 IE 메시지를 전송할 수 있다. 기지국은 판정 블록 720으로 복귀하여, 최근의 자원 할당 IE 메시지가 맵 에러들의 소스인지를 결정한다.

[0114] 도 8은 클라이언트국에서의 에러 정정 시그널링 방법(800)의 일 실시예의 간단한 흐름도이다. 방법(800)은 예를 들어 도 1 또는 도 3의 클라이언트국에서 구현될 수 있다.

[0115] 방법(800)은 블록 810에서 시작되며, 여기서, 클라이언트국은 지속 자원 할당 IE 메시지를 갖는 DL-MAP 또는 UL-MAP을 수신한다. 클라이언트국은 판정 블록 820으로 진행하여, 맵 및 특히 지속 자원 할당 IE 메시지를 성공적으로 디코딩할 수 있는지를 결정한다. 그러한 경우, 클라이언트국은 블록 840으로 진행하여, 클라이언트 장치에 대한 임의의 자원 할당들을 위한 맵을 처리한다. 클라이언트 장치는 블록 850으로 진행한다. 대안으로, 클라이언트국이 맵 메시지를 성공적으로 디코딩할 수 없는 경우, 클라이언트국은 판정 블록 820에서 판정 블록 830으로 진행한다.

[0116] 판정 블록 830에서, 클라이언트 장치는 그가 이미 지속 업링크 자원 할당 또는 지속 다운링크 자원 할당과 같은 지속 자원 할당의 수신자인지를 결정한다. 판정 블록 830에서 클라이언트국이 그가 활성 지속 자원 할당을 갖

지 않는 것으로 결정하는 경우, 클라이언트국은 블록 832로 진행하여, 옵션으로서 최초 자원 할당의 잠재적 수신의 실패를 지시하기 위한 글로벌 NACK를 생성하여 전송한다. 클라이언트국은 블록 832에서 블록 810으로 복귀하여, 임의의 누락된 지속 자원 할당의 재전송을 포함할 것 같은 다음 DL/UL 맵 전송을 기다린다.

[0117] 판정 블록 830에서 클라이언트국이 그가 이전에 지속 자원들을 할당받은 것으로 결정하는 경우, 클라이언트국은 블록 834로 진행하여, 이전의 지속 자원 할당으로부터 클라이언트국을 일시적으로 할당 해제하여, 다른 장치의 전송들의 잠재적 손상을 방지한다.

[0118] 클라이언트 장치는 블록 834에서 블록 860으로 진행하여, 그의 관련된 맵 NACK 채널 배정을 결정한다. 클라이언트국은 블록 870으로 진행하여, 배정된 맵 NACK 채널 상에서 NACK를 전송한다. 클라이언트국은 블록 810으로 복귀하여, 후속의 지속 UL 할당 IE의 전송을 기다린다.

[0119] 도 9는 기지국의 관점에서 지속 할당 맵 에러를 해결하는 방법(900)의 일 실시예의 상세한 흐름도이다. 방법(900)은 예를 들어 도 1 또는 도 2에 도시된 것과 같은 기지국에서 구현될 수 있다.

[0120] 방법(900)은 블록 910에서 시작되어, 기지국은 프레임 K에서 맵 NACK 메시지가 수신되었는지를 결정한다. 예컨대, 기지국(200)은 공유 맵 NACK 채널을 통해 맵 NACK 메시지가 수신되었는지를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 맵 NACK 채널은 공유 랜덤 액세스 채널을 통해 수신기(210)(도 2)에서 수신된다. 그러한 실시예에서, 맵 NACK 메시지는 의사 랜덤 시퀀스를 포함할 수 있는데, 이러한 의사 랜덤 시퀀스의 존재는 공유 맵 NACK 채널에 배정된 클라이언트국에 의해 맵 NACK 에러가 지시되고 있음을 명시한다. 도 2를 다시 참조하면, 랜덤 액세스 채널 프로세서(220)는 맵 NACK 메시지가 수신되었는지를 결정한다.

[0121] 프레임 K에서 맵 NACK가 수신되지 않은 경우, 흐름은 블록 912로 계속되어, 프레임 카운터가 증가된다. 흐름은 계속해서 다음 프레임의 분석을 위해 블록 910으로 돌아간다.

[0122] 프레임 K에서 맵 NACK가 수신된 경우, 흐름은 블록 910에서 블록 914로 계속된다. 블록 914에서, 기지국은 그가 모든 지속 할당 배정들을 전송할 이유를 갖는지를 결정한다. 예를 들어, 기지국(200) 내에서, 지속 DL/UL IE 생성기(250)는 기지국이 모든 현재 활성인 지속 할당 배정들을 전송하려고 의도하는지를 결정한다.

[0123] 기지국(200)이 모든 현재 활성인 지속 할당 배정들을 전송할 것으로 결정하는 경우, 흐름은 블록 916으로 계속된다. 블록 916에서, 기지국은 모든 지속 할당들을 지시하는 지속 DL_map IE를 생성한다. 예를 들어, 지속 DL/UL IE 생성기(250)는 그러한 메시지를 생성하고, 다른 할당들과의 결합을 위해 정보를 DL 맵 생성기(260)에 제공한다. DL 맵 생성기(260)는 송신기(280) 및 안테나(202)를 통해 무선 링크를 거쳐 적절한 전송을 위해 메시지를 포맷팅하는 다운링크 프로세서(270)에 맵 정보를 제공한다(그러한 동작들은 명확함을 위해 도 9로부터 생략되어 있음).

[0124] 기지국이 모든 현재 활성인 지속 할당 배정들을 전송할 필요가 없는 것으로 결정하는 경우, 흐름은 블록 914에서 블록 918로 계속된다. 블록 918에서, 기지국은 최근의 다운링크 맵 IE들 내에서 지속 할당들에 대한 변경이 행해졌는지를 결정한다. 예를 들어, 클라이언트국이 제1 맵 NACK 메시지에 대한 예상 응답을 수신하지 못하는 경우에 하나의 추가적인 맵 NACK 메시지를 전송할 수 있도록 시스템이 구성되는 경우, 지속 DL/UL IE 생성기는 2개의 이전 관련 프레임에서 지속 할당들에 대한 임의의 변경이 행해졌는지를 결정한다. 변경들이 이루어진 경우, 흐름은 블록 920으로 계속되어, 기지국은 맵 NACK의 수신을 지시하고 관련 프레임들에서 행해진 임의의 지속 할당 변경들을 반복하는 DL_map IE를 생성한다. 예를 들어, 도 2를 다시 참조하면, 지속 DL/UL IE 생성기(250)는 맵 NACK 메시지의 수신을 지시하고 관련 지속 할당 변경들을 반복하는 메시지를 생성한다. 이러한 정보는 방금 설명된 방식으로 무선 링크를 통해 전송된다.

[0125] 기지국이 블록 918에서 변경이 이루어지지 않은 것으로 결정하는 경우, 흐름은 블록 922로 계속된다. 블록 922에서, 기지국은 맵 NACK의 수신, 및 변경이 이루어지지 않았음을 지시하는 지속 다운링크 맵 IE를 생성한다. 예를 들어, 지속 DL UL IE 생성기(250)는 그러한 "변경 없음" 메시지를 생성하며, 이러한 정보는 방금 설명된 방식으로 무선 링크를 통해 전송된다.

[0126] 도 10은 클라이언트국의 관점에서 다운링크 지속 할당 맵 에러를 해결하는 방법(1000)의 일 실시예의 상세한 흐름도이다. 방법(1000)은 예를 들어 도 1 또는 도 3에 도시된 것과 같은 클라이언트국 내에 구현될 수 있다. 도 10은 다운링크 맵 에러와 관련하여 설명되지만, 업링크 맵 에러를 해결하기 위해 유사한 프로세스가 이용될 수 있다.

[0127] 블록 1002에서, 클라이언트국은 그가 프레임 K에서 지속 DL_map을 예상하고 있는지를 결정한다. 그렇지 않은

경우, 흐름은 블록 1004로 계속되어, 프레임 카운트가 증가된다. 클라이언트국이 지속 DL_map을 예상하고 있는 경우, 흐름은 블록 1006으로 계속된다. 블록 1006에서, 클라이언트국은 예상된 다운링크 지속 할당 맵이 적절히 수신되었는지를 결정한다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 클라이언트국(300)의 안테나(302) 및 수신기(310)를 통해 다운링크(116a)를 거쳐 기지국으로부터의 다운링크 메시징이 수신된다. DL/UL 맵 모듈(320)은 다운링크 맵이 적절히 수신되었는지를 결정한다. 다운링크 맵이 적절히 수신된 경우, 흐름은 블록 1004로 계속되어, 프레임 카운터가 증가된다.

[0128] 다운링크 맵이 적절히 수신되지 않은 경우, 맵 에러가 발생하였고, 흐름은 블록 1008로 계속된다. 블록 1008에서, 클라이언트국은 다운링크 지속 할당과 연관된 HARQ ACK 채널과 같은 임의의 활성 다운링크 지속 할당과 연관된 임의의 업링크 제어 메시징 상에서의 전송들을 중단시킨다. 일 실시예에서, 클라이언트국은 또한 소정의 다른 클라이언트국에 허가된 다운링크 할당들의 디코딩 시도의 실패를 방지하기 위하여 임의의 활성 지속 할당에 따라 다운링크 메시징을 디코딩하려는 시도들을 중지한다. 한편, 일 양태에 따르면, 클라이언트국은 그의 가장 최근의 다운링크 지속 할당이 더 이상 유효하지 않은 경우에 발생할 수 있는 임의의 데이터 에러들을 정정하기 위해 무선 시스템들 상에서 일반적으로 사용되는 물리(PHY) 계층 및 매체 액세스 제어(MAC) 계층 데이터 에러 검출/정정 메커니즘들에 의존하여, 맵 에러 상태가 해결될 때까지 임의의 활성 다운링크 지속 할당에 따라 데이터를 계속 디코딩할 수 있다. 이와 같이, 맵 에러가 클라이언트국의 다운링크 지속 할당에 대해 어떠한 변경도 이루어지지 않은 다운링크 지속 할당 맵과 연관된 경우, 방해 없이 데이터 통신이 계속될 수 있다.

[0129] 통상적으로 드물게 발생하지만, 기지국은 공유 NACK 채널과 연관된 자원을 리맵핑할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 새로운 의사 랜덤 코드를 공유 NACK 채널에 배정할 수 있다. 그러한 변경은 통상적으로 UL-MAP 정보 요소 내에서 클라이언트국에 보고된다. 클라이언트국이 새로운 공유 NACK 채널을 정의한 UL-MAP 정보 요소를 수신하지 못하는 경우, 클라이언트국은 잘못된 채널을 통해 NACK 메시지를 전송할 수 있다. 따라서, 도 10에 도시되지 않은 본 발명의 일 양태에 따르면, 클라이언트국은 다운링크 맵의 적절한 수신의 실패에 이어서 관련 프레임에서 업링크 맵이 적절히 수신되는지를 결정한다. 예를 들어, 도 3에서, DL/UL 맵 모듈(320)은 관련 프레임에서 업링크 맵이 적절히 수신되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우, 클라이언트국은 그의 NACK 채널 정보가 현재의 것인지를 확신할 수 없으며, 클라이언트국이 공유 NACK 채널 상에서 메시지를 전송하지 않고, 맵 NACK 채널 에러 복구 절차가 개시될 수 있다.

[0130] 흐름은 블록 1014로 진행하여, 클라이언트국은 적절한 프레임에서 다운링크 맵 NACK 메시지를 전송한다. 도 10에 도시된 바와 같은 일 양태에서, 맵 에러의 발생과 NACK의 전송 사이의 지연은 기지국이 맵 NACK가 수신되는 프레임에 기초하여 영향받은 지속 그룹을 결정할 수 있게 하는 미리 결정된 값이다. 도 10에서, 예시의 목적으로, 맵 NACK는 맵 에러 발생 후 두 프레임 후에 전송된다.

[0131] 일 양태에서, 클라이언트국은 공유 DL 맵 NACK 채널을 통해 의사 랜덤 코드를 전송하며, 의사 랜덤 코드의 존재는 공유 DL 맵 NACK 채널을 이용하는 한 세트의 클라이언트국들 중 하나 이상이 에러를 경험했음을 기지국에 지시한다. DL/UL 맵 모듈(320)은 정보를 NACK/ACK 모듈(332)로 전송하며, NACK/ACK 모듈(332)은 공유 채널 의사 랜덤 코드를 생성한다. 채널라이저(358)는 동기화기(360), 송신기(370) 및 안테나(302)를 통해 업링크(116)에서 전송되는 메시지를 수신한다.

[0132] 블록 1015에서, 프레임 카운트가 증가되고, 클라이언트국은 그가 지속 할당 맵을 수신할 것으로 예상하는 다음 프레임의 도달을 기다린다.

[0133] 블록 1016에서, 클라이언트국은 그가 클라이언트국으로 명시적으로 어드레스된 지속 다운링크 할당을 포함하는 후속 프레임에서 DL_map IE를 수신하였는지를 결정한다. 그러한 경우, 블록 1018에서, 클라이언트국은 새로 배정된 지속 할당을 사용한다. 흐름은 블록 1004를 통해 계속된다.

[0134] 클라이언트국이 블록 1016에서 그에게 명시적으로 어드레스된 지속 다운링크 할당을 포함하는 지속 다운링크 맵 정보 요소를 수신하지 못하는 경우, 흐름은 블록 1022로 계속된다. 블록 1022에서, 클라이언트국은 그가 NACK 메시지가 수신되었지만, 관련 프레임들 내에서 다운링크 맵 변경이 이루어지지 않았음을 지시하는 지속 다운링크 맵 IE를 수신하였는지를 결정한다. 그러한 경우, 흐름은 블록 1020으로 계속되어, 클라이언트국은 맵 에러 시에 활성이었던 임의의 지속 할당들의 사용을 재개한다.

[0135] 도 10에 도시된 실시예에서, 클라이언트국이 예상된 바와 같은 다운링크 맵을 수신하지 못하는 경우, 맵 NACK 채널 에러가 발생하였으며, 블록 1030에서 맵 NACK 채널 에러 복구 프로세스가 개시된다. 일 양태에서, 맵 NACK 에러 복구 프로세스는 클라이언트국이 둘 이상의 맵 NACK를 전송할 때까지 개시되지 않으며, 이 경우에는

블록 1024를 통한 첫 번째 통과 후에, 프레임 카운터가 증가되고, 흐름은 계속해서 블록 1014로 돌아간다.

[0136] 업링크 맵에 대한 지속 맵 에러를 해결하기 위한 프로세스는 기지국에 대한 도 9 및 클라이언트국에 대한 도 10에 도시된 것과 유사하다. 블록 1008에서, 누락된 맵에서 다른 클라이언트국에 배정된 할당에서 전송하는 위험을 피하기 위하여 임의의 활성 업링크 지속 할당의 사용을 삼가는 것이 현명할 것이며, 이는 아마도 양 전송을 손상시킨다.

[0137] 전술한 바와 같이, 기지국이 맵 NACK 메시지를 수신하지 못하는 경우에 맵 NACK 채널 에러가 발생할 수 있다. 도 10의 블록 1030에서, 클라이언트국은 맵 NACK 채널 에러로 인한 맵 NACK 채널 에러 복구 프로세스를 개시한다. 일 양태에서, 클라이언트국은 명시적인 MAC 계층 메시지를 이용하는 것 등에 의해 전용 채널 상에서 맵 NACK 채널 에러 지시를 전송한다.

[0138] 다른 양태에서, 기지국은 MAC 계층 정보를 이용하여, 맵 NACK 채널 에러를 암시적으로 결정하며, 클라이언트국은 맵 NACK 채널 에러를 명시적으로 해결할 필요가 없다. 하이브리드 자동 반복 요청(Hybrid Automatic Repeat-reQuest; HARQ) 에러 제어 방법을 이용하여 채널이 설정되는 경우, 기지국이 다운링크 데이터 패킷을 클라이언트국으로 전송할 때마다, 기지국은 공지된 원리들에 따라 업링크를 통해 클라이언트국으로부터 패킷이 성공적으로 수신되었음을 지시하는 수신 확인(ACK) 또는 패킷이 성공적으로 수신되지 못했음을 지시하는 부정 수신 확인(NACK)을 수신할 것으로 예상한다. 기지국이 하나 이상의 HARQ 패킷에 대해 패킷 ACK 또는 패킷 NACK를 수신하지 못하는 경우, 기지국은 맵 NACK 채널 에러가 발생한 것으로 추론할 수 있다. 마찬가지로, 기지국이 하나 이상의 업링크 HARQ 패킷에 대해 패킷 ACK 또는 패킷 NACK를 생성하지 못하는 경우, 기지국은 맵 NACK 에러가 발생한 것으로 추론할 수 있다. 일 양태에서, 기지국은 그가 도 9의 단계 910에서와 같이 NACK 채널을 통해 메시지를 수신한 경우에 했던 것과 동일한 방식으로 HARQ ACK 및 NACK의 부재에 응답한다. 이 경우, 기지국은 클라이언트국의 식별(identity)을 알고, 지속 그룹 내의 다른 클라이언트국들과 관계없이 에러를 명백히 해결할 수 있다.

[0139] 지속 다운링크 또는 업링크 할당을 현재 배정받지 못한 클라이언트국이 그에게 지속 할당을 배정하는 지속 맵 IE를 적절히 디코딩하지 못할 때 맵 NACK 채널 에러가 발생할 수 있다. 이러한 시나리오는 손실 초대 에러(lost invitation error)로서 참조된다. 이 경우, 클라이언트국은 맵 에러의 지시를 전송할 맵 NACK 채널을 배정받지 못할 수 있다. 일 실시예에서, 방금 설명된 HARQ 에러 검출 방법은 손실 초대 에러를 해결하기 위해 지속 할당이 최초로 행해지는 때에만 이용된다. 최초 지속 할당이 행해지고, 일련의 패킷 ACK들 및 패킷 NACK들이 수신된 후에, 기지국은 클라이언트국이 지속 맵 정보 요소를 적절히 디코딩하였고 맵 NACK 채널을 사용하는 데 필요한 정보를 가진 것으로 가정할 수 있다.

[0140] 다른 양태에 따르면, 기지국은 전술한 지속 그룹 맵 NACK 채널들에 더하여 글로벌 맵 NACK 채널을 정의한다. 글로벌 맵 NACK 채널은 손실 초대 에러들을 해결하는 데 사용된다. 기지국은 지속 업링크 맵 IE에서가 아니라 업링크 채널 기술자(Uplink Channel Descriptor; UCD)에서 글로벌 맵 NACK 채널 정보를 광고하며(advertise), 따라서 시스템 내의 모든 클라이언트국은 이들이 현재 활성 지속 할당을 배정받았는지에 관계없이 글로벌 맵 NACK 채널을 인식한다. 이러한 글로벌 맵 NACK 채널은 지속 자원 할당이 없는 사용자들에 의해서만 이들이 지속 맵 IE를 수신하지 못한 경우에 사용된다. 예를 들어, 클라이언트국이 블록 1006에서 맵 에러가 검출된 때에 활성 지속 할당을 갖지 않는 경우에, 클라이언트국은 블록 1014에 도시된 바와 같이 지속 그룹 또는 서브그룹에 의해 공유되는 맵 NACK 채널이 아니라 글로벌 맵 NACK 채널을 통해 NACK 메시지를 전송한다. 대안으로 또는 추가로, 맵 NACK 채널 에러를 검출한 클라이언트국은 복구 프로세스의 일부로서 글로벌 맵 NACK 채널 상에서 NACK 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, 손실 초대 에러에 응답하여, 도 10에 도시된 프로세스를 실행한 클라이언트국은 블록 1030의 맵 NACK 채널 에러 복구 프로세스의 일부로서 글로벌 맵 NACK 메시지를 전송할 수 있다.

[0141] 글로벌 맵 NACK 채널을 사용할 때, 기지국은 글로벌 맵 NACK 채널과 관련하여 도 9에 도시된 것과 유사한 대응 프로세스를 구현한다. (블록 910과 유사하게) 글로벌 맵 NACK 채널을 통한 메시지의 수신에 응답하여, 블록 914와 유사한 방식으로, 기지국은 그가 모든 지속 할당들을 재전송할 이유를 갖는지를 결정한다. 기지국은 임의의 새로운 지속 할당들이 행해졌는지를 결정한다(블록 918과 유사). 새로운 지속 할당이 관심 있는 프레임에서 행해지지 않은 경우, 기지국은 변경 없음 메시지를 전송하거나(블록 922와 유사), 단순히 글로벌 맵 NACK 메시지를 무시할 수 있다. 관심 있는 프레임에서 새로운 지속 할당들이 행해진 경우, 기지국은 전체 지속 다운링크 및/또는 업링크 맵 IE를 반복하거나, 모든 새로 개시된 지속 할당들을 포함하는 부분적 지속 맵 IE를 전송할 수 있다(블록들 916 및 920과 유사). 지속 자원 할당들을 갖는 사용자들은 통상적으로 글로벌 맵 NACK 채널이 아니라 지속 할당 IE에서 지시되는 맵 NACK 채널 인덱스를 사용한다. 글로벌 맵 NACK 채널은 하나 이상의 에러

복구 기술과 연계하여 사용될 수 있다.

[0142] 또 다른 실시예에서, 기지국은 하나 이상의 유니버설 맵 NACK 채널을 정의한다. 유니버설 맵 NACK 채널은 손실 초대 에러들을 해결하는 데 사용된다. 예를 들어, 기지국은 UCD에서 하나 이상의 유니버설 맵 NACK 채널을 광고한다. 또한, 클라이언트국에 대해 최초의 지속 할당이 행해지기 전에, 기지국은 확실한 전달 서비스를 통해 그룹 사이클 인덱스를 클라이언트국으로 전송한다. 확실한 전달 서비스는 메시지가 클라이언트국에 의해 수신되는 것을 보장한다. 예를 들어, 그러한 링크는 메시지가 성공적으로 전송된 것으로 간주되기 전에 클라이언트국으로부터의 수신 확인을 필요로 한다. 802.16 시스템에서, 기지국은 전달이 보장되는 동적 서비스(DSx) 메시지를 이용하여 그룹 사이클 인덱스를 클라이언트국으로 전송할 수 있다. 클라이언트국은 맵 NACK 인덱스를 할당받은 후에만 유니버설 맵 NACK 채널들을 사용할 수 있다. 이와 같이, 지속 할당을 사용하지도 않고 지속 할당을 사용하기 위한 후보도 아닌 클라이언트국들은 유니버설 맵 NACK 채널을 통해 메시지들을 전송하지 않으며, 따라서 오버헤드를 줄인다. 기지국이 유니버설 맵 NACK 채널 상에서 메시지를 수신하면, 관심 있는 프레임에서 새로운 지속 할당들이 이루어지지 않은 경우에는, 기지국은 "변경 없음" 메시지를 전송하거나, 단순히 유니버설 맵 NACK 메시지를 무시할 수 있다. 관심 있는 프레임에서 새로운 지속 할당들이 이루어진 경우, 기지국은 전체 지속 업링크 맵 IE를 반복하거나, 단지 부분 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE를 전송할 수 있다. 일 실시예에서는, 전술한 바와 같이, 지속 다운링크 또는 업링크 맵 IE에서 지정되는 맵 NACK 채널에 더하여 유니버설 맵 NACK 채널이 사용된다.

[0143] 또 다른 실시예에서, 손실 초대 에러들은 임시 맵 ACK 채널을 이용하여 해결된다. 새로운 지속 할당이 이루어질 때마다, 지속 맵 IE는 이러한 최초 할당을 수신 확인하기 위해서만 클라이언트국에 의해 사용하기 위해 맵 ACK 채널을 포함한다. 기지국이 맵 ACK 채널 상에서 메시지를 수신하지 못하는 경우, 기지국은 맵 NACK 채널 상에서 메시지를 수신한 경우와 동일한 방식으로 동작한다. 클라이언트국이 지속 맵 IE를 성공적으로 수신하면, 클라이언트국은 지속 할당 IE를 이용하여 배정된 맵 NACK 채널을 이용하여 손실에서의 후속 맵 에러들을 지시한다.

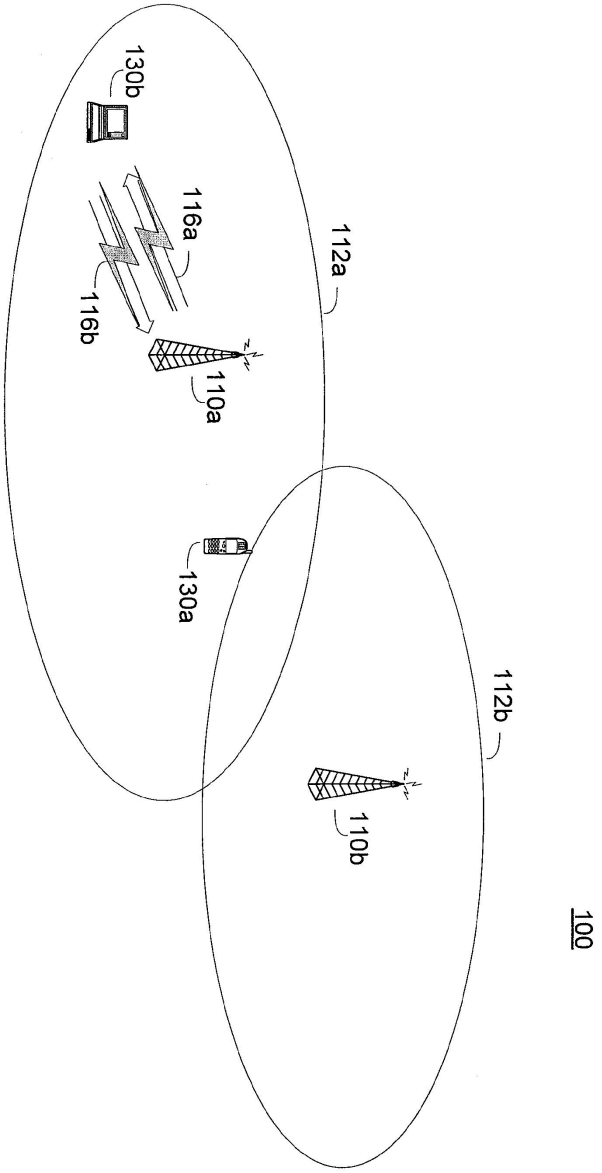
[0144] 본 명세서에서 사용될 때, 결합 또는 접속이라는 용어는 직접 결합 또는 접속은 물론, 간접 결합을 의미하는 데 사용된다. 둘 이상의 블록, 모듈, 소자 또는 장치가 결합되는 경우, 2개의 결합된 블록 사이에는 하나 이상의 중간 블록이 존재할 수 있다.

[0145] 여기에 개시되는 실시예들과 관련하여 설명된 방법, 프로세스 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 작업들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 저장 매체와 같은 기계 판독 가능 매체에 저장될 수 있다. 방법 또는 프로세스의 다양한 단계들 또는 동작들은 도시된 순서로 수행되거나, 다른 순서로 수행될 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세스 또는 방법 단계가 생략되거나, 하나 이상의 프로세스 또는 방법 단계가 방법들 및 프로세스들에 추가될 수 있다. 추가 단계, 블록 또는 동작은 방법들 및 프로세스들의 처음, 끝, 또는 중간의 기존 요소들에 배치될 수 있다.

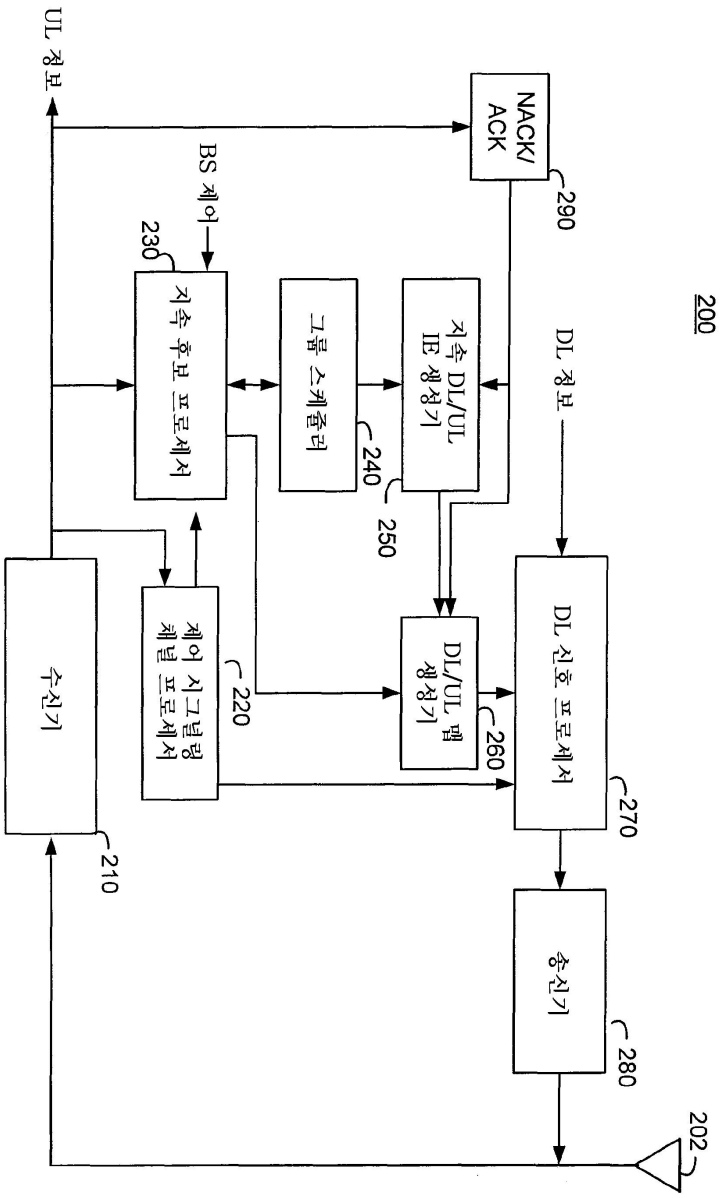
[0146] 개시된 실시예들에 대한 위의 설명은 이 분야의 임의의 통상의 기술자가 본 발명을 실시하거나 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변경들은 이 분야의 통상의 기술자들에게 자명할 것이며, 여기에 정의되는 일반 원리들은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들에 적용될 수 있다.

도면

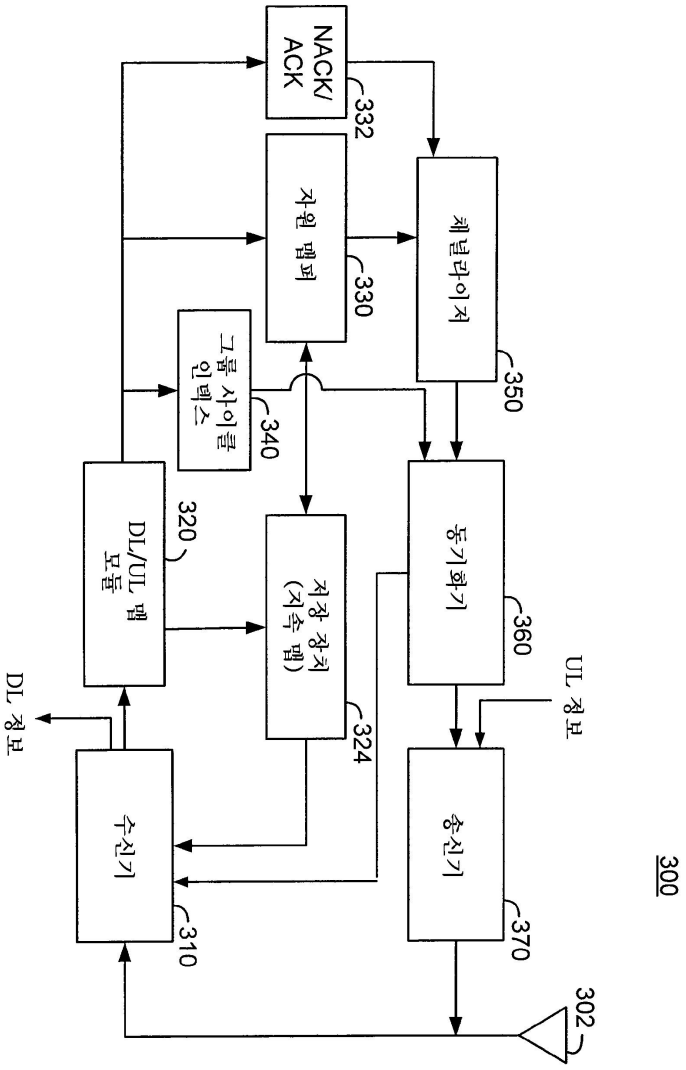
도면1



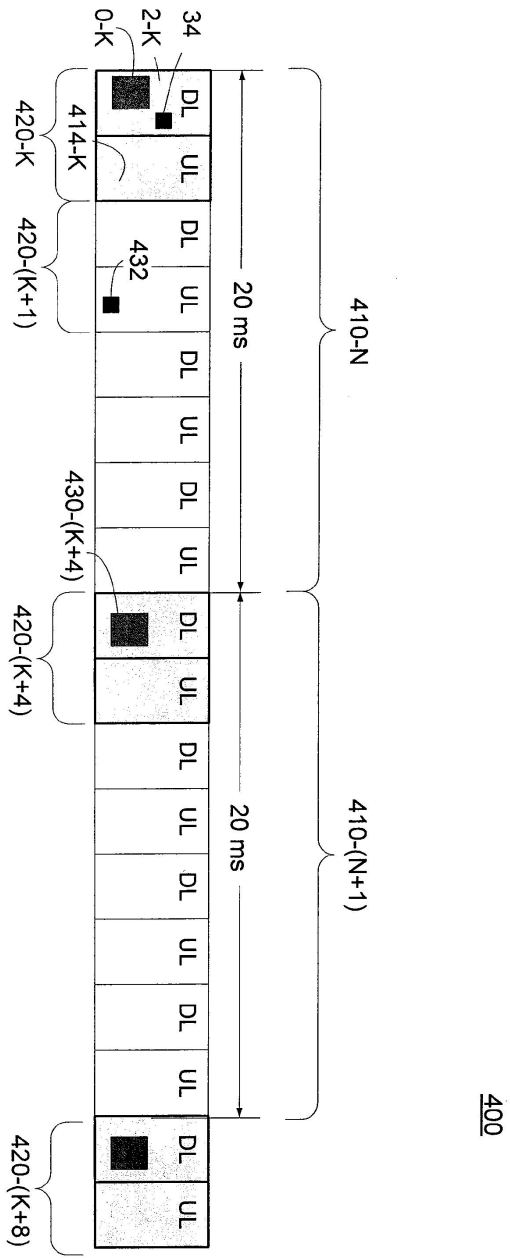
도면2


200
UL 정보
BS 제어
NACK/ ACK
290
DL 정보
230
지속 후보 프로세서
그룹 스케줄러
240
지속 DL/UL IE 생성기
250
수신기
210
제어 시그널링 채널 프로세서
220
DL/UL 맵 생성기
260
DL 신호 프로세서
270
송신기
280
202

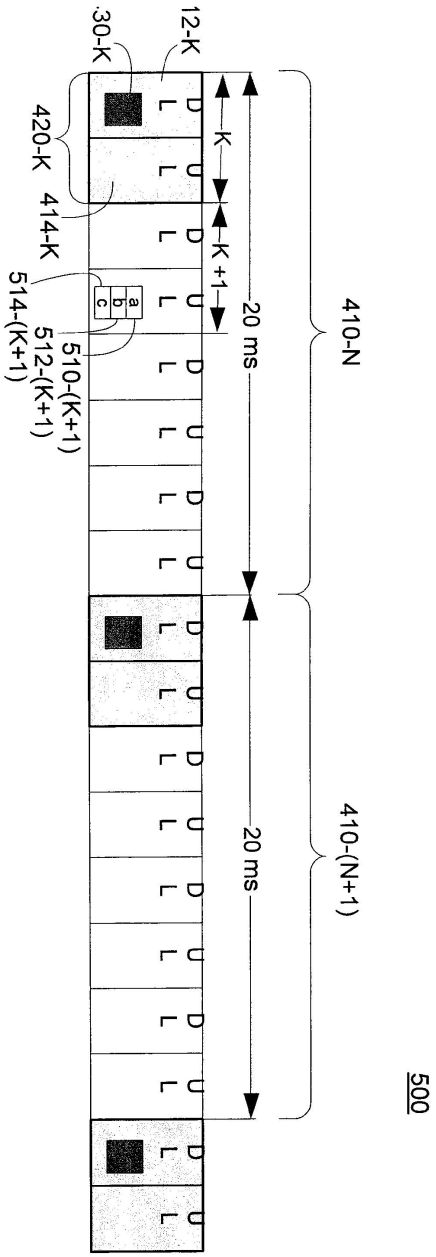
도면3


NACK/ ACK
332
자원 맵퍼
330
그룹 사이클 인덱스
340
DL/UL 맵 모듈
320
저장 장치 (지속 맵)
324
수신기
310
DL 정보
채널라이저
350
동기화기
360
UL 정보
송신기
370
302
300

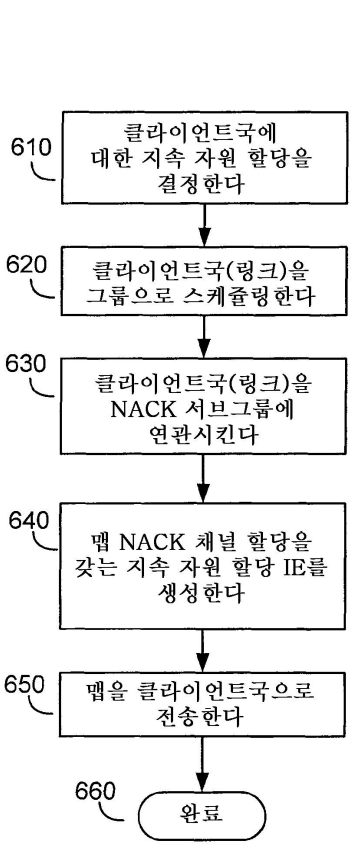
도면4


0-K
2-K
34
DL
UL
414-K
420-K
420-(K+1)
432
20 ms
410-N
430-(K+4)
420-(K+4)
410-(N+1)
420-(K+8)
400

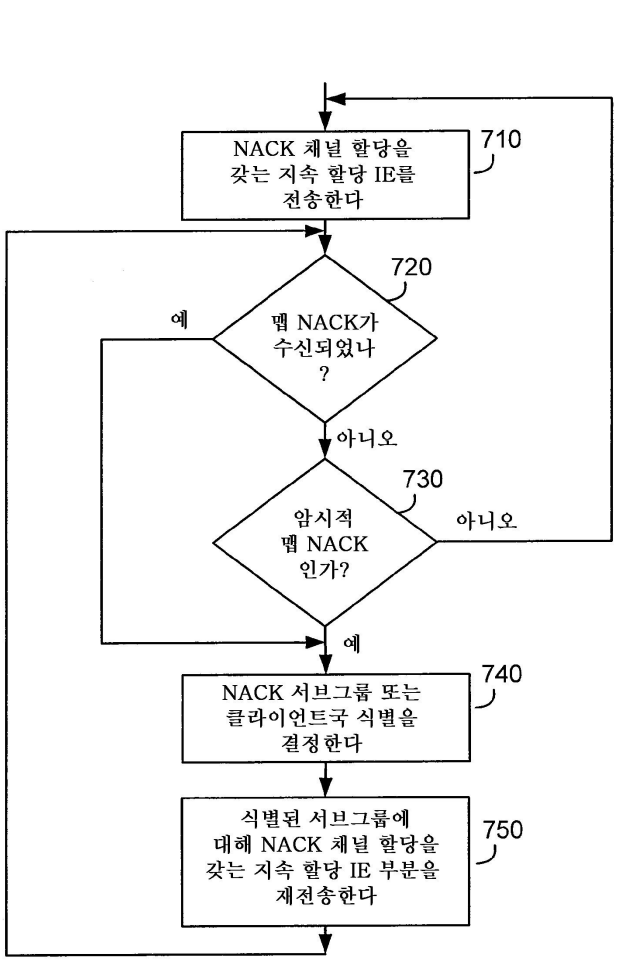
도면5


30-K
12-K
420-K
414-K
514-(K+1)
512-(K+1)
510-(K+1)
K
K+1
20 ms
410-N
20 ms
410-(N+1)
500

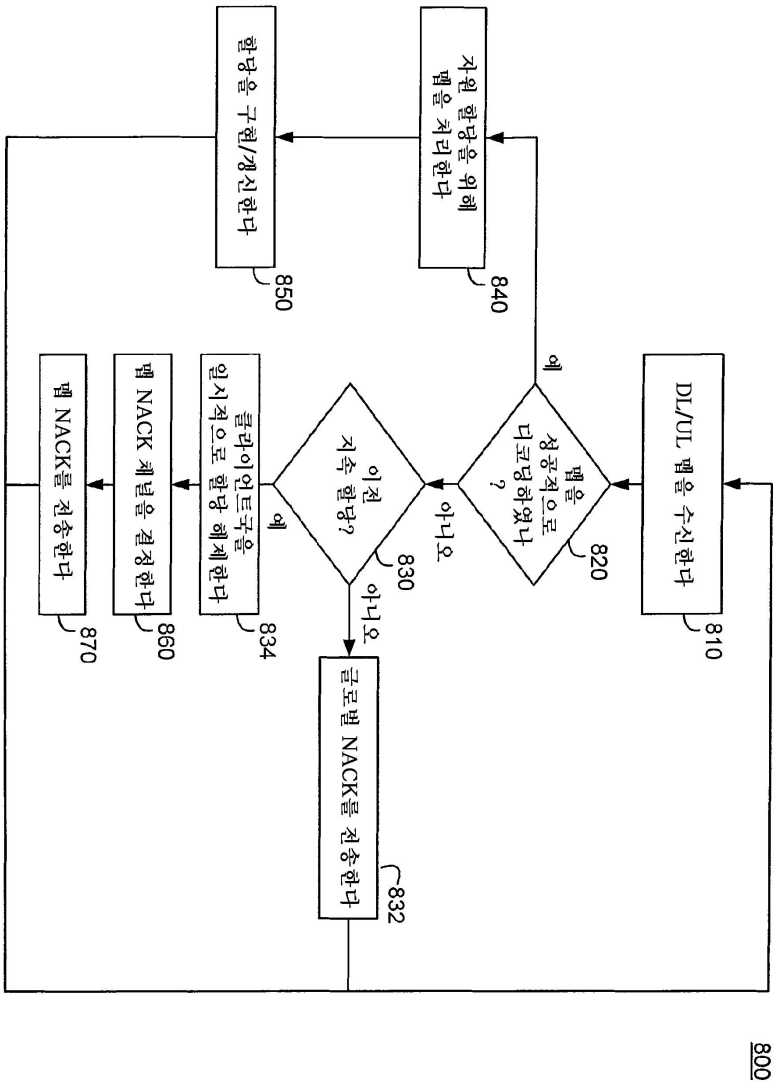
도면6


600
610
클라이언트국에 대한 지속 자원 할당을 결정한다
620
클라이언트국(링크)을 그룹으로 스케줄링한다
630
클라이언트국(링크)을 NACK 서브그룹에 연관시킨다
640
맵 NACK 채널 할당을 갖는 지속 자원 할당 IE를 생성한다
650
맵을 클라이언트국으로 전송한다
660
완료

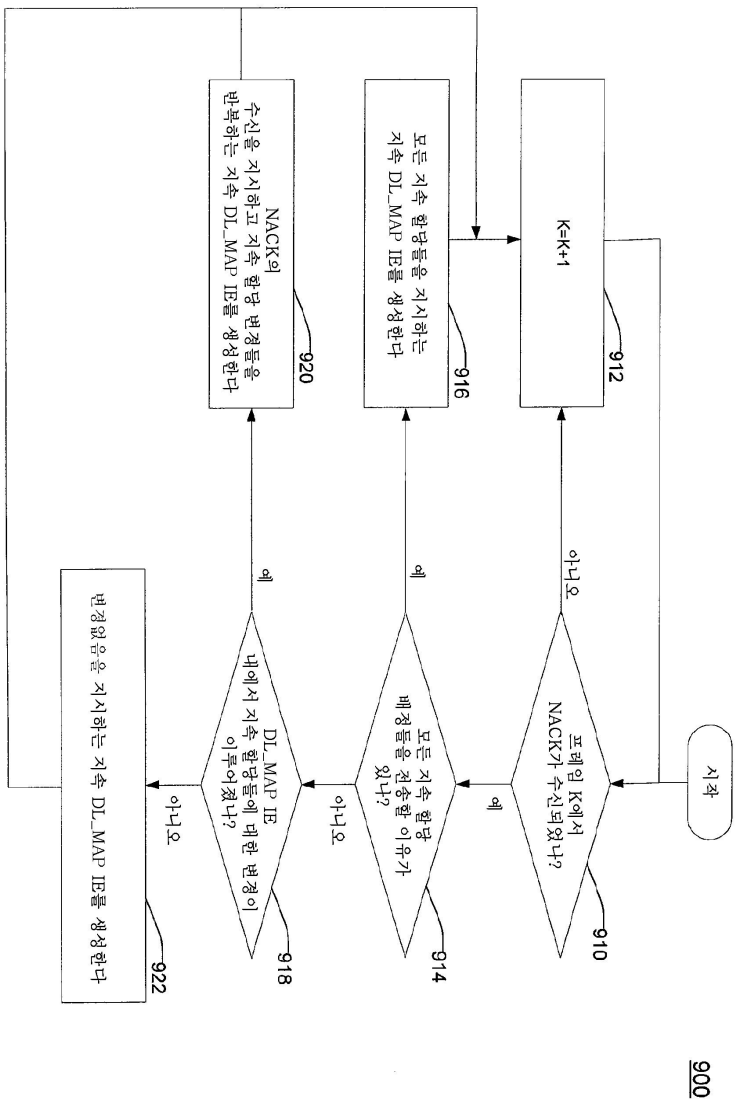
도면7


700
NACK 채널 할당을 갖는 지속 할당 IE를 전송한다
710
720
멥 NACK가 수신되었나 ?
예
아니오
730
암시적 멥 NACK 인가?
아니오
예
NACK 서브그룹 또는 클라이언트국 식별을 결정한다
740
식별된 서브그룹에 대해 NACK 채널 할당을 갖는 지속 할당 IE 부분을 재전송한다
750

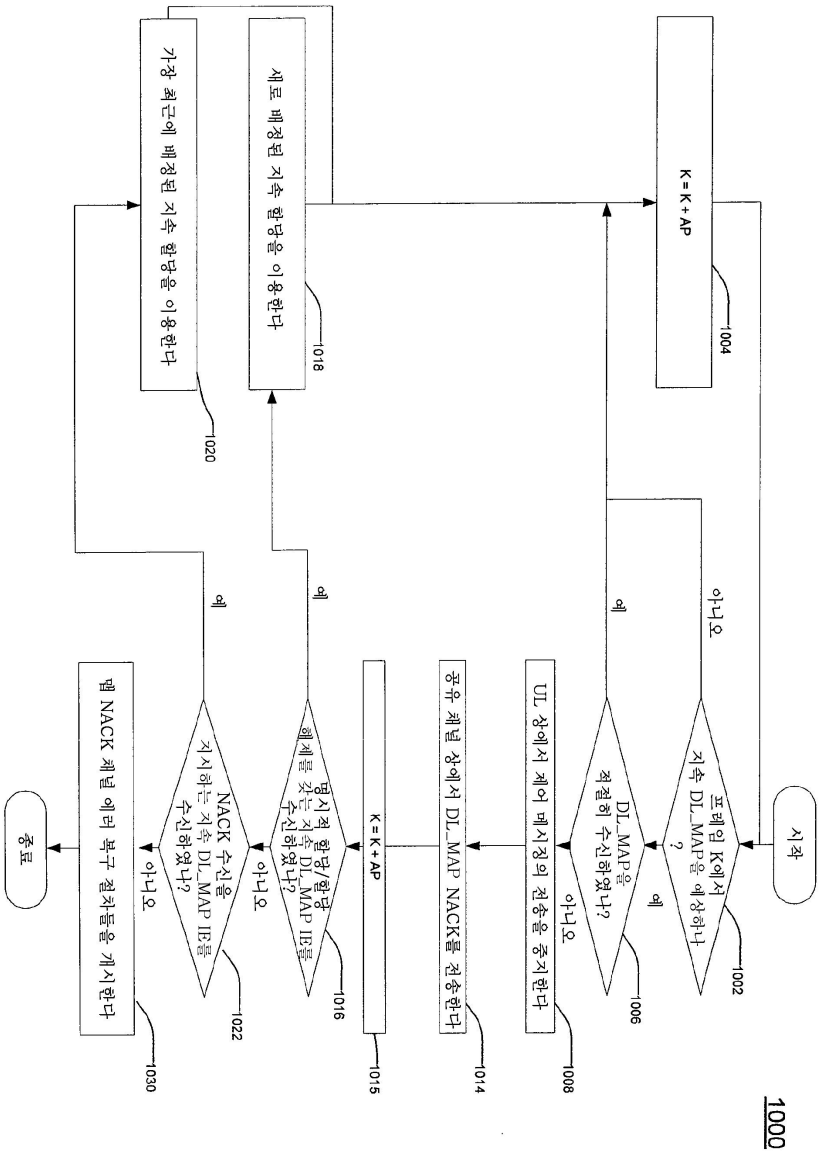
도면8


DL/UL 맵을 수신한다
810
맵을 성공적으로 디코딩하였나?
820
예
아니오
이전 지속 할당?
830
예
아니오
글로벌 NACK를 전송한다
832
클라이언트국을 일시적으로 할당 해제한다
834
맵 NACK 채널을 결정한다
860
맵 NACK를 전송한다
870
자원 할당을 위해 맵을 처리한다
840
할당을 구현/개신한다
850
800

도면9


900
시작
910
프레임 K에서 NACK가 수신되었나?
아니오
예
912
K=K+1
914
모든 지속 할당 폐정들을 전송할 이유가 있나?
아니오
예
916
모든 지속 할당들을 지시하는 지속 DL_MAP IE를 생성한다
918
DL_MAP IE 내에서 지속 할당들에 대한 변경이 이루어졌나?
아니오
예
920
NACK의 수신을 지시하고 지속 할당 변경들을 반복하는 지속 DL_MAP IE를 생성한다
922
변경없음을 지시하는 지속 DL_MAP IE를 생성한다

도면10


시작
프레임 K에서 지속 DL_MAP을 예상하나?
1002
아니오
예
DL_MAP을 적절히 수신하였나?
1006
아니오
예
UL 상에서 제어 메시징의 전송을 중지한다
1008
공유 채널 상에서 DL_MAP NACK를 전송한다
1014
K = K + AP
1015
해제를 명시적 할당/할당 갖는 지속 DL_MAP IE들 수신하였나?
1016
아니오
예
NACK 수신을 지시하는 지속 DL_MAP IE를 수신하였나?
1022
아니오
예
맵 NACK 채널 에러 복구 절차들을 개시한다
1030
종료
K = K + AP
1004
새로 배정된 지속 할당을 이용한다
1018
가장 최근에 배정된 지속 할당을 이용한다
1020
1000