



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월03일

(11) 등록번호 10-2335835

(24) 등록일자 2021년12월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 1/12 (2006.01) *H04L 12/26* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 1/1621 (2013.01)
H04L 1/0073 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7035901(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2016년01월21일
 심사청구일자 2021년01월07일
- (85) 번역문제출일자 2019년12월04일
- (65) 공개번호 10-2019-0137961
- (43) 공개일자 2019년12월11일
- (62) 원출원 특허 10-2017-7020843
 원출원일자(국제) 2016년01월21일
 심사청구일자 2019년01월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/014368
- (87) 국제공개번호 WO 2016/122964
 국제공개일자 2016년08월04일
- (30) 우선권주장
 62/108,487 2015년01월27일 미국(US)
 15/002,072 2016년01월20일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 3GPP, R1-104558
 3GPP, R1-113074

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
다비어, 온카르 자이안트
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
담자노빅, 알렉산다르
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 30 항

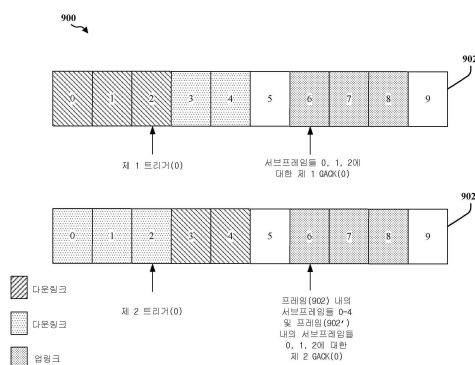
심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 그룹 확인응답/부정 확인응답 및 트리거링 GACK/채널 상태 정보

(57) 요약

본 개시내용에 따르면, DL 데이터 송신들의 그룹에 관련된 CSI 및/또는 복수의 ACK들은, DCI 트리거가 eNB로부터 수신될 때까지 GACK로서 UE에서 버퍼링될 수도 있다. 일단 트리거가 수신되면, UE는 CSI 및/또는 GACK를 eNB에 송신할 수도 있다. 이러한 방식으로, HARQ 피드백 및/또는 CSI는 페이로드를 감소시키면서 신뢰가능하게 통신될 (뒷면에 계속)

대표도



수도 있다. 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는, 제 1 복수의 다운로드 서브프레임들과 연관된 데이터 송신들을 UE에 전송한다. 일 양상에서, 장치는, UE에 전송된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시킨다. 추가적인 양상에서, 장치는, 카운터가 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 UE에 송신한다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/1614 (2013.01)

H04L 1/1671 (2013.01)

H04L 1/1685 (2013.01)

H04L 43/0847 (2013.01)

H04L 2001/125 (2013.01)

(72) 발명자

소마선다람, 키란 쿠마르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

바자페얌, 마드하반 스리니바산

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

수, 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

리코 알바리노, 알베르토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

업링크 제어 정보(UCI)를 생성하는 단계 - 상기 UCI는 그룹 확인응답/부정 확인응답(GACK), 랭크 표시자(RI), 또는 채널 상태 정보(CSI) 송신 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

LBT(listen before talk) 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하는 단계를 포함하고,

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 데이터 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 단계는 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 별개로 코딩하고 멀티플렉싱하는 단계를 포함하고, 그리고

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 단계는 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 공동으로(jointly) 코딩하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 업링크 데이터 채널은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 또는 향상된 PUSCH(ePUSCH) 중 하나이고, 그리고

상기 업링크 제어 채널은 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 향상된 PUCCH(ePUCCH) 중 하나인, 무선 통신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 단계는 상기 UCI를 미리결정된 사이즈로 제로-패딩(zero-padding)하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 GACK 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 다수의 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 CSI 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함할 수 있는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 UCI는 스케줄링 요청, CQI, 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 상기 RI, 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK) 피드백을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널 상에서 전송되는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 GACK 비트들, CSI 비트들, RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 또는 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

LBT 프레임에서, 상기 UCI 송신에 대한 트리거를 수신하는 단계; 및

상기 트리거의 수신 시에 상기 업링크 제어 채널 상에서 상기 UCI 송신을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

무선 통신을 위한 장치로서,

업링크 제어 정보(UCI)를 생성하기 위한 수단 - 상기 UCI는 그룹 확인응답/부정 확인응답(GACK), 랭크 표시자(RI), 또는 채널 상태 정보(CSI) 송신 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

LBT(listen before talk) 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하기 위한 수단을 포함하고,

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 데이터 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 별개로 코딩하고 멀티플렉싱하는 것을 포함하고, 그리고

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 공동으로 코딩하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 업링크 데이터 채널은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 또는 향상된 PUSCH(ePUSCH) 중 하나이고, 그리고

상기 업링크 제어 채널은 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 향상된 PUCCH(ePUCCH) 중 하나인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 UCI를 미리결정된 사이즈로 제로-패딩하는 것을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 GACK 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 다수의 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 CSI 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함할 수 있는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 UCI는 스케줄링 요청, CQI, 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 상기 RI, 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK) 피드백을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널 상에서 전송되는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 GACK 비트들, CSI 비트들, RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 또는 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

LBT 프레임에서, 상기 UCI 송신에 대한 트리거를 수신하기 위한 수단; 및

상기 트리거의 수신 시에 상기 업링크 제어 채널 상에서 상기 UCI 송신을 전송하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

업링크 제어 정보(UCI)를 생성하고 — 상기 UCI는 그룹 확인응답/부정 확인응답(GACK), 랭크 표시자(RI), 또는 채널 상태 정보(CSI) 송신 중 적어도 하나를 포함함 —; 그리고

LBT(listen before talk) 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하도록

구성되고,

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 데이터 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 별개로 코딩하고 멀티플렉싱하는 것을 포함하고, 그리고

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI를 공동으로 코딩하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 업링크 데이터 채널은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 또는 향상된 PUSCH(ePUSCH) 중 하나이고, 그리고

상기 업링크 제어 채널은 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 향상된 PUCCH(ePUCCH) 중 하나인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 UCI를 미리결정된 사이즈로 채로-패딩하는 것을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 GACK 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 다수의 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제17항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 CSI 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함할 수 있는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 UCI는 스케줄링 요청, 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 상기 RI, 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK) 피드백을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제17항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널 상에서 전송되는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 GACK 비트들, CSI 비트들, RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 또는 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

LBT 프레임에서, 상기 UCI 송신에 대한 트리거를 수신하고; 그리고

상기 트리거의 수신 시에 상기 업링크 제어 채널 상에서 상기 UCI 송신을 전송하도록

추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는:

업링크 제어 정보(UCI)를 생성하고 - 상기 UCI는 그룹 확인응답/부정 확인응답(GACK), 랭크 표시자(RI), 또는 채널 상태 정보(CSI) 송신을 포함함 -; 그리고

LBT(listen before talk) 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하기 위한

코드를 포함하고,

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 데이터 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, RI, 또는 CSI를 별개로 코딩하고 멀티플렉싱하는 것을 포함하고, 그리고

상기 UCI가 상기 GACK, 상기 RI, 또는 상기 CSI 중 2개 이상을 포함하고 상기 UCI 송신이 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 GACK, RI, 또는 CSI를 공동으로 코딩하는 것을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 업링크 데이터 채널은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 또는 향상된 PUSCH(ePUSCH) 중 하나이고, 그리고

상기 업링크 제어 채널은 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 또는 향상된 PUCCH(ePUCCH) 중 하나인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 업링크 제어 채널에서 전송되는 경우, 상기 UCI를 생성하는 것은 상기 UCI를 미리결정된 사이즈로 채로-패딩하는 것을 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제25항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 GACK 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 다수의 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제25항에 있어서,

상기 UCI 송신이 상기 CSI 송신을 포함하는 경우, 상기 UCI 송신의 페이로드는 RI 비트들, 채널 품질 표시자(CQI) 비트들, 및 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI) 비트들 중에서 2개 이상의 공동으로 코딩된 비트들을 포함할 수 있는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제25항에 있어서,

상기 UCI는 스케줄링 요청, 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 상기 RI, 및 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK) 피드백을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호-참조

[0002] [0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "GROUP ACKNOWLEDGEMENT/NEGATIVE ACKNOWLEDGEMENT (GACK) AND TRIGGERING GACK/CHANNEL STATE INFORMATION (CSI)"로 2015년 1월 27일자로 출원된 미국 가출원 일련번호 제 62/108,487호, 및 발명의 명칭이 "GROUP ACKNOWLEDGEMENT/NEGATIVE ACKNOWLEDGEMENT AND TRIGGERING GACK/CHANNEL STATE INFORMATION"로 2016년 1월 20일자로 출원된 미국 특허출원 제 15/002,072호의 이점을 주장하며, 그 가출원 및 그 특허출원은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0003] [0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 확인응답/부정 확인응답 핸들링 및 확인응답/부정 확인응답 또는 채널 상태 정보(CSI) 리포팅의 트리거링에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] [0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA)

시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] [0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 예시적인 원격통신 표준은 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. LTE는, 개선된 스펙트럼 효율도, 낮춰진 비용들, 및 다운링크 상에서는 OFDMA, 업링크 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하는 개선된 서비스들을 통해 모바일 브로드밴드 액세스를 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 이들 개선들은 또한, 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능할 수도 있다.

[0006] [0005] 허가된 스펙트럼(예를 들어, LTE-A) 또는 비허가된 스펙트럼(예를 들어, 허가된 보조된 액세스(LAA), 및/또는 MuLTEfire)의 LBT(listen-before-talk) 프레임 중 어느 하나를 사용하는 진보된 통신들에서, 종래의 방법들을 사용하여 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백 및/또는 CSI를 사용자 장비(UE)로부터 기지국(eNB)으로 송신하는 것은, 신뢰가능하지 않으며 바람직하지 않은 페이로드 사이즈를 가질 수도 있다.

발명의 내용

[0007] [0006] 다음은, 그러한 향상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 또는 그 초과 향상들의 간략화된 요약을 제시한다. 이러한 요약은 모든 고려된 향상들의 포괄적인 개관이 아니며, 임의의 또는 모든 향상들의 범위를 서술하거나 모든 향상들의 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하도록 의도되지 않는다. 이러한 요약의 유일한 목적은, 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서론으로서 간략화된 형태로 하나 또는 그 초과 향상들의 몇몇 개념들을 제시하는 것이다.

[0008] [0007] 진보된 통신들에서, 허가된 스펙트럼 또는 비허가된 스펙트럼 중 어느 하나를 사용하여, 다운링크(DL) HARQ 피드백은 미리 결정된 업링크(UL) 서브프레임들에서 UE로부터 eNB로 송신될 수도 있다. UE는 주기적인 또는 비주기적인 리포트들 중 어느 하나에서 CSI를 eNB에 전송할 수도 있다. 그러나, 이러한 방식으로 HARQ 피드백 및/또는 CSI를 송신하는 것은, 클리어 채널 평가(CCA)가 클리어하지 않거나 또는 어떠한 UL 서브프레임들도 이용가능하지 않으면 신뢰가능하지 않을 수도 있다. 또한, 비주기적인 CSI 리포트들(A-CSI)은 큰 페이로드를 포함할 수도 있으며, 따라서, 큰 A-CSI 리포트들을 전송하는 것은 신뢰가능하지 않을 수도 있다.

[0009] [0008] 본 개시내용에서, eNB로부터의 DL 데이터 송신들의 그룹에 관련된 CSI 및/또는 복수의 확인응답들/부정 확인응답들(ACK/NACK들)은, 다운링크 제어 정보(DCI) 트리거가 eNB로부터 수신될 때까지 그룹 확인응답/부정 확인응답(GACK)으로서 UE에서 버퍼링될 수도 있다. 일단 DCI 트리거가 수신되면, UE는 CSI 및/또는 GACK를 eNB에 송신할 수도 있다. 이러한 방식으로, HARQ 피드백 및/또는 CSI는 페이로드를 감소시키면서 신뢰가능하게 통신될 수도 있다.

[0010] [0009] 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 기지국을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 장치는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 데이터 송신들을 UE에 전송한다. 다른 양상에서, 장치는, UE에 전송된 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시킨다. 추가적인 양상에서, 장치는, 카운터가 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 UE에 송신한다. 예를 들어, 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있고, 제 1 GACK는 UE에 의해 수신된 데이터 송신들의 ACK일 수도 있다.

[0011] [0010] 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 UE를 포함할 수도 있다. 장치는, 기지국으로부터 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들에서 수신된 데이터 송신들의 제 1 그룹에 대응하는 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 저장한다. 다른 양상에서, 장치는 기지국으로부터, 제 1 GACK를 전송하기 위한 제 1 트리거를 수신한다. 예를 들어, 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 추가적인 양상에서, 장치는, 제 1 태그가 UE 태그에 대응하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 적어도 포함하는 제 1 GACK를 기지국에 송신한다.

[0012] [0011] 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 UE를 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 장치는 업링크 제어 정보(UCI)를 생성한다. 예를 들어, UCI는 GACK, 랭크 표시자(RI), 및

CSI 송신을 포함할 수도 있다. 다른 양상에서, 장치는 LBT 서브프레임에서 UCI 송신을 전송할 수도 있다. 예를 들어, 장치는, UCI 송신이 향상된 물리 업링크 공유 채널(ePUSCH)에서 전송되는 경우, GACK, RI, 및 CSI를 별개로 코딩 및 멀티플렉싱함으로써 UCI를 생성할 수도 있다. 다른 예에서, 장치는, UCI 송신이 향상된 물리 업링크 제어 채널(ePUCCH)에서 전송되는 경우, GACK, RI, 및 CSI를 공동으로(jointly) 코딩함으로써 UCI를 생성할 수도 있다.

[0013] [0012] 전술한 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 또는 그 초과와 양상들은, 이하 완전히 설명되고 특히, 청구항들에서 지적된 특성들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은, 하나 또는 그 초과와 양상들의 특정한 예시적인 특성들을 상세히 기재한다. 그러나, 이들 특성들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수도 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 표시하며, 이러한 설명은 모든 그러한 양상들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0014] [0013] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0014] 도 2a, 2b, 2c, 및 2d는, DL 프레임 구조, DL 프레임 구조 내의 DL 채널들, UL 프레임 구조, 및 UL 프레임 구조 내의 UL 채널들의 LTE 예들을 각각 예시하는 다이어그램들이다.

[0015] 도 3은 액세스 네트워크 내의 이벌브드 Node B(eNB) 및 사용자 장비(UE)의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0016] 도 4a 및 4b는 GACK, CSI, 및/또는 UCI를 트리거링하는 것과 연관된 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 제 1 다이어그램이다.

[0017] 도 5는 GACK를 트리거링하는 것과 연관된 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 제 2 다이어그램이다.

[0018] 도 6은 GACK를 트리거링하는 것과 연관된 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 제 3 다이어그램이다.

[0019] 도 7a, 7b, 및 7c는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다.

[0020] 도 8은 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1100)이다.

[0021] 도 9는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1200)이다.

[0022] 도 10은 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1300)이다.

[0023] 도 11은, 예시적인 시스템 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0024] 도 12는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0025] 도 13은, 예시적인 장치 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0026] 도 14는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0027] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0016] [0028] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.

- [0017] [0029] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과
의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로서 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은, 마이크로프로세
서들, 마이크로제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛(GPU)들, 중앙 프로세싱 유닛(CPU)들, 애플리케이션 프로세서들,
디지털 신호 프로세서(DSP)들, 감소된 명령 세트 컴퓨팅(RISC) 프로세서들, SoC(systems on a chip), 베이스밴
드 프로세서들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신
들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성
된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실
행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또
는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로
그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패
키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범
위하게 해석되어야 한다.
- [0018] [0030] 따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이
들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나
또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴
퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수
도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 랜덤-액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리
(ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부, 다른 자
기 저장 디바이스들, 전송된 타입들의 컴퓨터-판독가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는
명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를
포함할 수 있다.
- [0019] [0031] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크(100)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 무선 통신 시스
템(또한, 무선 광역 네트워크(WWAN)로 지칭됨)은 기지국들(102), UE들(104), 및 이벌브드 패킷 코어(EPC)(160)
를 포함한다. 기지국들(102)은 매크로 셀들(높은 전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들(낮은 전력 셀룰러 기
지국)을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 eNB들을 포함한다. 소형 셀들은 펌셀들, 피코셀들, 및 마이크로
셀들을 포함한다.
- [0020] [0032] 기지국들(102)(이벌브드 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) E-UTRAN(Terrestrial
Radio Access Network)으로 집합적으로 지칭됨)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 인터페이스)을 통해
EPC(160)와 인터페이싱한다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들(102)은 다음의 기능들 중 하나 또는 그 초과를
수행할 수도 있다: 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티
제어 기능들(예를 들어, 핸드오버, 듀얼 접속), 인터-셀 간섭 조정, 접속 셋업 및 해제, 로드 밸런싱, 비-엑세스
계층(NAS) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, 라디오 액세스 네트워크(RAN) 공유, 멀티미디어
브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리(RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고
메시지들의 전달. 기지국들(102)은 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 서로 (예를 들어,
EPC(160)를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 백홀 링크들(134)은 유선 또는 무선일 수도
있다.
- [0021] [0033] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들(102) 각각은 각각의 지리적 커버리
지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수
도 있다. 예를 들어, 소형 셀(102')은, 하나 또는 그 초과 매크로 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)을 중
첩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중
네트워크로 알려져 있을 수도 있다. 이중 네트워크는 또한, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)로 알려진 제한된 그룹에
서비스를 제공할 수도 있는 홈 이벌브드 Node B들(eNB들)(HeNB들)을 포함할 수도 있다. 기지국들(102)과 UE들
(104) 사이의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(UL)(또한, 역방향 링크로 지칭됨)
송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(DL)(또한, 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할
수 도 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나
기술을 사용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 또는 그 초과 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들(102)/UE
들(104)은 각각의 방향에서의 송신을 위해 사용된 총 Y_x MHz(x 개의 컴포넌트 캐리어들)까지의 캐리어 어그리게
이션에 할당된 캐리어 당 Y MHz 대역폭(예를 들어, 5, 10, 15, 20MHz)까지의 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 캐
리어들은 서로 인접할 수도 있거나 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL에 대해 비대칭적일

수도 있다(예를 들어, UL보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 DL에 대해 할당될 수도 있음). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 또는 그 초과 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell)로 지칭될 수도 있고, 2차 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell)로 지칭될 수도 있다.

[0022] [0034] 무선 통신 시스템은 5GHz 비허가된 주파수 스펙트럼에서 통신 링크들(154)을 통해 Wi-Fi 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트(AP)(150)를 더 포함할 수도 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 통신하는 경우, STA들(152)/AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 클리어 채널 평가(CCA)를 수행할 수도 있다.

[0023] [0035] 소형 셀(102')은 허가된 및/또는 비허가된 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀(102')은 LTE를 이용하며, Wi-Fi AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5GHz 비허가된 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 LTE를 이용하는 소형 셀(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 능력을 증가시킬 수도 있다. 비허가된 스펙트럼의 LTE는 LTE-비허가(LTE-U), 허가된 보조된 액세스(LAA), 또는 MuLTEfire로 지칭될 수도 있다.

[0024] [0036] EPC(160)는 MME(Mobility Management Entity)(162), 다른 MME들(164), 서빙 게이트웨이(166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)(170), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(172)를 포함할 수도 있다. MME(162)는 홈 가입자 서버(HSS)(174)와 통신할 수도 있다. MME(162)는 UE들(104)과 EPC(160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(162)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜(IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이(166)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(166) 그 자체는 PDN 게이트웨이(172)에 접속된다. PDN 게이트웨이(172)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(172) 및 BM-SC(170)는 IP 서비스들(176)에 접속된다. IP 서비스들(176)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), PS 스트리밍 서비스(PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(170)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC(170)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 내의 MBMS 베어러(bearer) 서비스들을 인증 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이(168)는, 특정한 서비스를 브로드캐스팅하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 기지국들(102)에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리(시작/중지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0025] [0037] 기지국은 또한, Node B, 이벌브드 Node B(eNB), 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국(102)은 UE(104)에 대해 EPC(160)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(104)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(104)는 또한, 스테이션, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다.

[0026] [0038] 도 1을 다시 참조하면, 특정한 양상들에서, UE(104)는, 트리거가 수신되는 경우(198) GACK, CSI, 및/또는 UCI를 기지국(102)에 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0027] [0039] 도 2a는 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(200)이다. 도 2b는 LTE에서의 DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(230)이다. 도 2c는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(250)이다. 도 2d는 LTE에서의 UL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(280)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. LTE에서, 프레임(10ms)은 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 (물리 RB(PRB)들로 또한 지칭되는) 하나 또는 그 초과 12개의 시간 동시적인 리소스 블록(RB)들을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트(RE)들로 분할된다. LTE에서, 정규 사이클릭 프

리픽스에 대해, RB는 총 84개의 RE들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 7개의 연속하는 심볼들(DL에 대해서는 OFDM 심볼들; UL에 대해서는 SC-FDMA 심볼들)을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, RB는 총 72개의 RE들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 6개의 연속하는 심볼들을 포함한다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0028] [0040] 도 2a에 예시된 바와 같이, RE들 중 몇몇은 UE에서의 채널 추정을 위해 D 기준(파일럿) 신호들(DL-RS)을 반송한다. DL-RS는 셀-특정 기준 신호들(CRS)(또한, 공통 RS로 종종 지칭됨), UE-특정 기준 신호들(UE-RS), 및 채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS)을 포함할 수도 있다. 도 2a는, 안테나 포트들 0, 1, 2, 및 3(각각 R_0 , R_1 , R_2 , 및 R_3 로 표시됨)에 대한 CRS, 안테나 포트 5(R_5 로 표시됨)에 대한 UE-RS, 및 안테나 포트 15(R_{15} 로 표시됨)에 대한 CSI-RS를 예시한다. 도 2b는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 예시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)은 슬롯 0의 심볼 0 내에 존재하며, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)이 1개, 2개, 또는 3개의 심볼들을 점유하는지 여부를 표시하는 제어 포맷 표시자(CFI)를 반송한다(도 2b는 3개의 심볼들을 점유하는 PDCCH를 예시함). PDCCH는 하나 또는 그 초과인 제어 채널 엘리먼트(CCE)들 내에서 DCI를 반송하며, 각각의 CCE는 9개의 RE 그룹(REG)들을 포함하고, 각각의 REG는 OFDM 심볼에서 4개의 연속하는 RE들을 포함한다. UE는, DCI를 또한 반송하는 UE-특정 향상된 PDCCH(ePDCCH)로 구성될 수도 있다. ePDCCH는 2, 4, 또는 8개의 RB 쌍들을 가질 수도 있다(도 2b는 2개의 RB 쌍들을 도시하고, 각각의 서브세트는 하나의 RB 쌍을 포함함). 물리 하이브리드 자동 반복 요청(ARQ)(HARQ) 표시자 채널(PHICH)은 또한, 슬롯 0의 심볼 0 내에 존재하며, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에 기초하여 HARQ ACK/NACK 피드백을 표시하는 HARQ 표시자(HI)를 반송한다. 1차 동기화 채널(PSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 6 내에 존재하며, 서브프레임 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하도록 UE에 의해 사용되는 1차 동기화 신호(PSS)를 반송한다. 2차 동기화 채널(SSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 5 내에 존재하며, 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버를 결정하도록 UE에 의해 사용되는 2차 동기화 신호(SSS)를 반송한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기초하여, UE는 물리 셀 식별자(PCI)를 결정할 수 있다. PCI에 기초하여, UE는 전송된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)은 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼들 0, 1, 2, 3 내에 존재하며, 마스터 정보 블록(MIB)을 반송한다. MIB는 DL 시스템 대역폭 내의 RB들의 수, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 넘버(SFN)를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)은, 사용자 데이터, 시스템 정보 블록(SIB)들과 같이 PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0029] [0041] 도 2c에 예시된 바와 같이, RE들 중 몇몇은 eNB에서의 채널 추정을 위해 복조 기준 신호들(DM-RS)을 반송한다. UE는 부가적으로, 서브프레임의 최종 심볼에서 사운딩 기준 신호들(SRS)을 송신할 수도 있다. SRS는 comb 구조를 가질 수도 있으며, UE는 comb들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수도 있다. SRS는, UL 상에서의 주파수-의존 스케줄링을 가능하게 하도록 채널 품질 추정을 위하여 eNB에 의해 사용될 수도 있다. 도 2d는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 예시한다. 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)은 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 또는 그 초과인 서브프레임들 내에 존재할 수도 있다. PRACH는 서브프레임 내에 6개의 연속하는 RB 쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH는 UE가, 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성하게 한다. 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 로케이팅될 수도 있다. PUCCH는, 스케줄링 요청들, 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), RI, 및 HARQ ACK/NACK 피드백과 같은 UCI를 반송한다. PUSCH는 데이터를 반송하며, 부가적으로는, 버퍼 상태 리포트(BSR), 전력 헤드룸 리포트(PHR), 및/또는 UCI를 반송하기 위해 사용될 수도 있다.

[0030] [0042] 도 3은 액세스 네트워크에서 UE(350)와 통신하는 eNB(310)의 블록도이다. DL에서, EPC(160)로부터의 IP 패킷들은 제어기/프로세서(375)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(375)는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 라디오 리소스 제어(RRC) 계층을 포함하고, 계층 2는 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층, 라디오 링크 제어(RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어(MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서(375)는, 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들)의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어(예를 들어, RRC 접속 페이징, RRC 접속 설정, RRC 접속 변경, 및 RRC 접속 해제), 인터 라디오 액세스 기술(RAT) 모빌리티, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 패킷 데이터 유닛(PDU)들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, 연결(concatenation), 세그먼트화, 및 RLC 서비스 데이터 유닛(SDU)들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵

핑, 전송 블록(TB)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0031] [0043] 송신(TX) 프로세서(316) 및 수신(RX) 프로세서(370)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정(FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서(316)는 다양한 변조 방식들(예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 핸들링한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수도 있다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수도 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(374)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(350)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(318TX)를 통해 상이한 안테나(320)로 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(318TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0032] [0044] UE(350)에서, 각각의 수신기(354RX)는 자신의 각각의 안테나(352)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(354RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신(RX) 프로세서(356)에 제공한다. TX 프로세서(368) 및 RX 프로세서(356)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. RX 프로세서(356)는 UE(350)에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(350)에 대해 예정되면, 그들은 RX 프로세서(356)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서(356)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(310)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은, 채널 추정기(358)에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(310)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은, 계층 3 및 계층 2 기능을 구현하는 제어기/프로세서(359)에 제공된다.

[0033] [0045] 제어기/프로세서(359)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(360)와 연관될 수 있다. 메모리(360)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(359)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC(160)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(359)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0034] [0046] eNB(310)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(359)는, 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들) 획득, RRC 접속들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, 연접, 세그먼트화, 및 RLC SDU들의 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, TB들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0035] [0047] 기준 신호 또는 eNB(310)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기(358)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(368)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서(368)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(354TX)을 통해 상이한 안테나(352)에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(354TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0036] [0048] UL 송신은, UE(350)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(310)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(318RX)는 자신의 각각의 안테나(320)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기

(318RX)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(370)에 제공한다.

- [0037] [0049] 제어기/프로세서(375)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(376)와 연관될 수 있다. 메모리(376)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(375)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(350)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(375)로부터의 IP 패킷들은 EPC(160)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(375)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.
- [0038] [0050] 도 4a 및 4b는 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 다이어그램(700)이다. 도 4a에 예시된 바와 같이, 셀(702)에 로케이팅된 eNB(704)는 하나 또는 그 초과인 프레임들(706) 내의 복수의 DL 서브프레임들(예를 들어, 0, 1, 2, 3, 및/또는 4)에서 데이터 송신들(710)의 제 1 세트를 UE(708)에 전송할 수도 있다(또한, 도 2 참조). 예를 들어, 하나 또는 그 초과인 프레임들(706 및/또는 706')은, 허가된 스펙트럼 통신들에서 사용된 라디오 프레임들 또는 비허가된 스펙트럼 통신들에서 사용된 LBT 프레임들일 수도 있다. 도 4b를 참조하는 예시적인 실시예에서, 데이터 송신들(710)은, eNB(704) 내의 향상된 물리 다운링크 공유 채널(ePDSCH) 스케줄러/송신기(732)에 의해 전송되고, UE(708) 내의 ePDSCH 수신기(734)에 의해 수신될 수도 있다. 신호(710')는 eNB(704)로부터 수신된 각각의 데이터 송신(710)에 대해 ePDSCH 수신기(734)로부터 버퍼(780)로 전송될 수도 있다. GACK(724)를 송신할 시에 UE(708)에 의해 사용된 업링크 리소스들은 RRC 접속 셋업 동안 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE들의 그룹에 대해, 그룹 내의 각각의 UE는 그룹 라디오 네트워크 임시 식별자(G-RNTI) 및 그룹 내의 인덱스, 예를 들어, {0,1,...}를 수신한다. UL 서브프레임(예를 들어, LBT 서브프레임) 내의 PUCCH 리소스들 및/또는 ePUCCH 리소스들은 인덱스, 예를 들어, {0,1,...}에 기초하여 각각의 UE에 대해 구성될 수도 있다. 비허가된 스펙트럼에서, PUCCH는 GACK, CSI, 짧은 BSR 등을 수용하기 위해 더 많은 비트들을 반송할 필요가 있을 수도 있다. 따라서, LTE에 대한 설계는 더 많은 비트들을 반송하기 위해 향상되며, 이는 ePUCCH로 지칭된다.
- [0039] [0051] UE 그룹 그룹트는 그룹 트리거링을 위해, (예를 들어, DCI 포맷 n으로 아래에서 지칭되는) 아직 결정되지 않은 DCI 포맷에서 전송될 수도 있다. 예를 들어, n은 1보다 크거나 그와 동일한 정수일 수도 있다. 그러한 예에서, UE(708)는, GACK(724)를 송신하기 위해 구성된 ePUCCH 전의 4개의 서브프레임들에서 G-RNTI를 갖는 DL 서브프레임들 내의 ePDSCH를 모니터링할 수도 있다. 프레임 포맷은 향상된 물리 프레임 포맷 표시자 채널(ePFFICH)로부터 추론될 수도 있다. 예를 들어, ePFFICH에 대한 FS1의 값은 FDD 포맷과 연관될 수도 있고, ePFFICH에 대한 FS2의 값은 TDD 포맷과 연관될 수도 있으며, ePFFICH에 대한 FS3의 값은 비허가된 스펙트럼과 연관될 수도 있다.
- [0040] [0052] DCI 포맷 n에서 수신된 트리거(718)는 UE(708)에서 GACK 절차들을 실행하기 위해 필요한 리소스 비트맵 및 데이터를 포함할 수도 있다. 리소스 비트맵은 그룹 내의 각각의 UE에 대해 CSI 트리거, GACK 트리거, 및 GACK 태그를 포함하기에 충분히 클 수도 있다. 예를 들어, DCI 포맷 n에서 수신된 트리거(718)는 3비트 UE 특정 메시지를 포함할 수도 있으며, 여기서, 주어진 UE에 대해 3비트 값들은, CSI 트리거에 대해서는 비트 $3*i$, GACK 트리거에 대해서는 비트 $(3*i+1)$, GACK 태그에 대해서는 비트 $(3*i+2)$ 에 포지셔닝되며, 여기서, i 는 그룹 내의 UE의 인덱스일 수도 있다. 주어진 UE에 대한 GACK(724)를 전송하기 위해 구성된 ePUCCH 리소스는, 주어진 UE 전에 인덱싱된 그룹 내의 UE들의 수에 기초하여 구성될 수도 있다. 트리거(718)는, UL 그룹트(예를 들어, 이 경우, GACK는 ePUSCH를 통해 전송될 수도 있음) 또는 DL 그룹트(예를 들어, 이 경우, GACK는 ePUCCH를 통해 전송될 수도 있음)에서 전송된 UE 특정 트리거일 수도 있다. 비허가된 스펙트럼에서, PUSCH 리소스들은, 대역폭 조건들을 충족시키기 위해 비-인접한 RB들의 그룹인 인터레이스들로 분할될 수도 있다. 따라서, ePUSCH는 주파수 리소스들에 대해 인터레이스 구조를 갖는 PUSCH이다.
- [0041] [0053] 도 4b를 참조하면, 일 양상에서, eNB(704)는, eNBTag가 0과 동일하고 모든 계류중인 ACK 스트림들이 0으로 셋팅되도록 카운터(776)를 초기화시킬 수도 있다. HARQ 프로세스들(k)에 대한 각각의 데이터 송신(710)(예를 들어, Tx)에 대해, eNB(704)는, PendingAcksSinceTrig(760)의 비트 k가 1만큼 증분되도록 카운터(776)를 증분시키기 위한 신호(710')를 전송할 수도 있다. PendingACKs의 가중치가 TrigThres보다 크거나 그와 동일하다고 eNB(704)가 결정하면, 신호(778)는, 트리거(718)를 송신하기 위한 신호(718')를 ePDCCH 스케줄러/송신기(752)에 전송하는 GACK 트리거/수신기(754)에 전송될 수도 있다. eNB(704)는, 트리거(718)를 송신하고, PendingACK들과 동일하도록 PendingACKsTillTrig를 변경시키고, 0과 동일하도록 PendingACKsSinceTrig를 변경시키며, GACK(724)에 대한 대응하는 ePUCCH(또는 DCI 포맷 0에 대한 ePUSCH) 리소스를 모니터링한다. 일 양상에서, 트리거(718)는 UE(708)에서 ePDCCH 수신기(736)에 의해 수신될 수도 있으며, 신호(718')는,

HARQsSinceTrig(742), ACKsSinceTrig(744), ACKsTillTrig(748), 및/또는 UETag(750)를 버퍼링하는 버퍼(780)로부터 신호(772)를 전송 및/또는 수신함으로써 GACK(724)를 생성하는 GACK 수신기/송신기(738)에 전송될 수도 있다.

[0042] [0054] 그 후, GACK 수신기/송신기(738)는, eNB(704)에 GACK(724)를 송신하는 ePUCCH 송신기(740)에 신호(724')를 전송할 수도 있으며, 여기서, GACK(724)는 ePUCCH 수신기(756)에서 수신될 수도 있다. 일단 GACK(724)가 수신되면, ePUCCH 수신기(756)는 신호(724'')를 GACK 트리거/수신기(754)에 전송할 수도 있으며, 그 GACK 트리거/수신기(754)는, PendingACKsTillTrig(762)를 클리어하고, 신호(778)를 카운터(776)에 전송함으로써 eNBTag(764)를 (예를 들어, '0'으로부터 '1'로) 플립(flip)할 수도 있다. GACK 트리거/수신기(754)는 또한, 수신된 GACK(742)에 관련된 정보(766)를 ePDSCCH 스케줄러/송신기(732)에 전송할 수도 있는 HARQ 관리자(758)에 신호(770)를 전송할 수도 있다. GACK(724)가 수신되지 않으면, eNB(704)는 새로운 트리거를 전송할 수도 있다. eNB(704)는 계류중인 HARQ 프로세스에 대해 새로운 데이터를 스케줄링하도록 선택할 수도 있다. 몇몇 예시적인 GACK 프로세스들(774)이 도 4b의 파선 박스 내에 예시된다.

[0043] [0055] 예시적인 실시예에서, UE(708)는 UETag를 1과 동일하게 초기화시키고, 모든 ACK 스트림들을 0-스트림으로 셋팅할 수도 있다. UE(708)는, (예를 들어, DL/UL 구성을 운반하고, 다운링크 채널 사용 비컨 시퀀스(D-CUBS)의 일부일 수도 있는) ePFFICH로부터 GACK(724)를 전송하기 위해 ePUCCH 위치를 추론하며, eNB(704)로부터 전송된 메시지들을 트리거링(718)할 수도 있다. UE(708)가 트리거(718)를 수신하는 경우, UE(708)는, UETag가 GACK 트리거 태그 비트와 동일한지 여부를 결정할 수도 있다. UETag가 GACK 트리거 태그 비트와 동일하면, UE(708)는 이전의 GACK가 eNB(704)에 의해 적절히 수신되지 않았다고 결정할 수도 있다. 따라서, 새로운 GACK가 ACKsTillTrig 및 ACKsSinceTrig 둘 모두를 사용하여 형성될 수도 있으며, ACKsSinceTrig는 트리거 이전 뿐만 아니라 이후에 동일한 HARQ 프로세스가 나타나는 경우에 선택된다. UE(708)는, 전송된 GACK를 ACKsTillTrig로 이동시키고(예를 들어, ACKsTillTrig를 ACKsSinceTrig만큼 효율적으로 증분시킴) ACKsSinceTrig를 리셋할 수도 있다. 그러나, UETag가 GACK 트리거 태그 비트와 동일하지 않으면, UE(708)는, 이전의 GACK가 성공적이었는지 또는 이것이 첫번째 GACK 트리거라고 결정할 수도 있다. 여기서, 새로운 GACK는 ACKsSinceTrig를 사용하여 형성될 수도 있다. UE(708)는 GACK 내의 ACK들/NACK들의 수와 동일하도록 ACKsTillTrig를 변경시키고 0과 동일하도록 ACKsSinceTrig를 셋팅할 수도 있으며, 이는 ACKsSinceTrig를 리셋한다. UE(708)는 UETag가 eNBTag와 매칭하도록 UETag를 플립시킬 수도 있으며, 이는, 다른 실패들의 경우에서 GACK 트리거 태그 비트와 UETag(704)의 동기화를 보장할 수도 있다. 일 양상에서, UETag 및/또는 GACK 트리거 태그 중 하나 또는 그 초과는 동일한 결과를 달성하기 위한 임의의 정수 및/또는 카운터일 수도 있다.

[0044] [0056] 예시적인 방법에 따르면, eNB(704)는 DL 서브프레임에서 UE(708)에 전송된 각각의 데이터 송신(710)에 대해 카운터(712)를 증분시킬 수도 있고, UE(708)는 데이터 송신들(710)에 대한 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 버퍼링할 수도 있다. 예를 들어, UE(708)는 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 제 1 메모리 위치에 버퍼링할 수도 있다. 카운터(712)가 (예를 들어, 미리 결정된 수의 데이터 송신들(710)이 UE(708)로 전송된 이후) 임계치에 도달하거나 임계치를 초과하는 경우, eNB(704)는 카운터(714)를 클리어시키고 트리거(718)를 UE(708)에 송신할 수도 있다. 일 양상에서, 트리거(718)는, UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 포함하는 GACK(724)에 대한 것일 수도 있다. 일 양상에서, GACK(724)에 대한 트리거(718)는 eNB 태그를 포함할 수도 있으며, 트리거(718)는 미리 결정된 DL 서브프레임(예를 들어, PDCCH 서브프레임)에서 송신될 수도 있다. eNB 태그는 값(예를 들어, '0' 또는 '1')을 포함할 수도 있다. 트리거(718)가 수신되는 경우, UE는, eNB 태그가 UE 태그(720)에 대응하는지 및/또는 그와 매칭하는지 여부를 결정한다. 다른 양상에서, 트리거(718)는 UCI에 대한 것일 수도 있다.

[0045] [0057] eNB 태그가 UE 태그(720)에 대응하지 않으면, UE(708)는, eNB 태그를 포함한 트리거(718)가 GACK 프로세스에서 수신된 제 1 트리거라는 것 또는 이전의 GACK(예를 들어, 프레임(706) 내의 서브프레임 6에서 송신된 GACK)가 eNB(704)에 의해 성공적으로 수신되었고 에러 검출 테스트를 통과했다는 것 중 어느 하나를 결정할 수도 있다. 즉, eNB 태그가 UE 태그(720)에 대응하지 않은 경우, UE(708)는, 프레임(706') 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2 그리고 프레임(706) 내의 DL 서브프레임들 3 및 4에서 eNB(704)에 의해 전송된 데이터 송신들(710)에 대응하는 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 포함하는 GACK(724)(예를 들어, 프레임(706')의 UL 서브프레임 6에서 송신된 GACK)를 송신할 수도 있다. 이러한 제 1 시나리오에서 그리고 도 5에 대해 아래에서 논의되는 바와 같이, UE(708)는 eNB 태그에 대응하도록 UE 태그(722)를 변경시킨다.

[0046] [0058] 그러나, eNB 태그가 UE 태그에 대응하는 경우, UE(708)는, 이전의 GACK(예를 들어, 프레임(706)의 UL 서브프레임 6에서 송신된 GACK)가 eNB(704)에 의해 성공적으로 수신되지 않았고 그리고/또는 에러 검출 테스트

를 통과하지 않았다고 결정한다. 이러한 상황에서, UE(708)는, 프레임(706') 내의 서브프레임들 0, 1, 및 2 및 프레임(706) 내의 서브프레임들 3 및 4에서 전송된 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및 프레임(706) 내의 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 이전의 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 GACK(724)(예를 들어, 프레임(706')의 UL 서브프레임 6에서 송신된 GACK)를 송신할 수도 있다. 이러한 제 2 시나리오에서 그리고 도 6에 대해 아래에서 논의되는 바와 같이, UE(708)는, 트리거에 포함된 eNB 태그에 대응하도록 자신의 UE 태그(722)를 변경시킬 필요가 없으며, 따라서 UE 태그(722)를 변경시키는 것을 억제할 수도 있다.

[0047] [0059] 제 1 시나리오 또는 제 2 시나리오 중 어느 하나에서, UE(708)는 제 1 메모리 위치로부터 제 2 메모리 위치로 ACK/NACK들(716)의 버퍼링된 그룹을 이동시킬 수도 있다. 이러한 방식으로, GACK(724)가 적절히 수신되지 않고 그리고/또는 에러 검출 테스트(726)에 실패하면, UE(708)는 ACK/NACK들의 제 2 그룹과 함께 다음의 GACK(724)에서 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 재송신할 수도 있다.

[0048] [0060] 부가적으로, UE(708)는, 에러 검출 테스트(726)에서 eNB(704)에 의해 사용될 수도 있는 GACK에 사이클릭 리던던시 체크(CRC)를 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예에서, 트리거(718)가 송신되는 DL 서브프레임(예를 들어, PDCCH 또는 ePDCCH)은, GACK(724)를 송신하도록 UE(708)에 의해 사용되는 UL 서브프레임(예를 들어, PUCCH 또는 ePUCCH)을 결정할 수도 있다. 트리거(718)를 포함하는 DL 서브프레임 이후 4개의 서브프레임들에서 GACK(724)가 송신된다고 가정하면, 그 후에, 트리거(718)가 DL 서브프레임 2에서 eNB(704)에 의해 송신되면, UE(708)는 동일한 프레임의 UL 서브프레임 6에서 GACK(724)를 송신할 수도 있다. RRC 서브계층은, 트리거(718)에 대해 DL 서브프레임에서 특정한 리소스들을 구성하고, GACK(724)에 대해 UL 서브프레임에서 특정한 리소스들을 구성할 수도 있다. 다른 양상에서, eNB(704)에 의해 송신된 트리거(718)는 (도 4a 및 4b에 도시되지 않은) UE들의 그룹에 대해 의도된 비트맵을 포함할 수도 있으며, 각각의 UE(708)는 트리거(718)에 대한 응답으로 사용될 업링크 리소스를 결정하기 위해 비트맵을 프로세싱할 수도 있다.

[0049] [0061] 일 양상에서, UE(708)는 트리거(718)에 대해 DL 서브프레임에서 특정한 리소스들을 모니터링할 수도 있고, eNB(704)는 GACK(724)에 대해 UL 서브프레임에서 특정한 리소스들을 모니터링할 수도 있다. GACK(724)가 수신되는 경우, eNB(704)는 GACK(724)에 대해 에러 검출 테스트(726)를 수행할 수도 있다. 예를 들어, GACK(724)에 포함된 CRC는 eNB(704)에 의해 에러 검출 테스트(726)를 수행하기 위해 사용될 수도 있다. GACK(724)가 에러 검출 테스트(726)를 통과하면, eNB(704)는 후속 트리거에 포함될 새로운 eNB 태그(728)를 생성할 수도 있으며, 이는, GACK(724)가 수신되었고 에러 검출 테스트(726)를 통과했다는 것을 UE(708)에 표시할 것이다. 그러나, GACK(724)가 eNB(704)에 의해 수신되지 않으면 또는 GACK(724)가 수신되지만 에러 검출 테스트(726)를 통과하지 않으면, eNB(704)는 새로운 eNB 태그(728)를 생성하는 것을 억제할 수도 있다. 대신, 동일한 eNB 태그가 후속 트리거에 포함될 수도 있으며, 이는, 이전에 송신된 GACK(724)가 수신되지 않았거나 에러 검출 테스트(726)에 실패했다는 것을 UE(708)에 표시할 수도 있다.

[0050] [0062] 대안적으로, 수신되지 않거나 결함있는 GACK(724) 내의 ACK/NACK들(716)의 그룹이 불필요하다고 eNB(704)가 결정하면, eNB(704)는, UE(708)로의 후속 트리거에 포함될 새로운 eNB 태그(728)를 생성하기 위한 유연성을 갖는다. 선택적으로, eNB(704)는, GACK(724)가 에러 검출 테스트(726)를 통과한 경우 ACK를 UE(708)에 송신하고, GACK(724)가 수신되지 않거나 에러 검출 테스트(726)에 실패한 경우 NACK를 UE(708)에 송신할 수도 있다.

[0051] [0063] 트리거(718)는 UE(708)에서 오경보(false alarm)를 야기할 수도 있다. UE(708)에 의해 송신된 GACK(724)가 16비트 CRC를 포함하면, GACK 트리거 오경보 기회는 약 1/65K LBT 프레임들이고, 즉 매 650초마다 1개의 오경보가 존재한다. GACK 트리거 오경보의 UE-측 결과는, 이전의 GACK가 성공적이었다고 가정하여 UE(708)가 동작하고 그에 따라 오래된 ACK/NACK를 버린다는 것을 포함할 수도 있다. 그러나, UE 거동(behavior)은, 다음의 성공적인 GACK 이후 정정될 수도 있다. 오경보의 이벤트에서, RLC 서브계층 개입들(intervention)(예를 들어, RLC ARQ)의 버스트가 오경보를 정정할 수도 있다.

[0052] [0064] 대안적으로, GACK(724)에 포함되는 CRC를 24비트로 증가시키거나 eNB(704)가 GACK 태그에 관련된 UE(708)로 ACK/NACK를 전송하게 함으로써, 오경보 레이트들이 감소될 수도 있다. 예를 들어, eNB(704)가 그룹 1에 대한 그룹 트리거를 전송하고, 그룹 1 내의 UE1이 트리거를 획득하지 않고 그리고/또는 CCA에 실패하고, 그룹 2 내의 UE2가 트리거 오경보를 갖고 GACK를 송신한다고 가정하면, eNB(704)는 UE1으로부터 도래하는 것으로 GACK를 디코딩할 수도 있다. 여기서, UE2는 다음의 성공적인 GACK 이후 eNB(704)와 동기화될 수도 있다. 그렇지 않으면, 이것은 RLC 서브계층 개입들(예를 들어, RLC ARQ)의 버스트를 야기할 수도 있다. 16비트 CRC를

GACK에 포함시킴으로써, 오경보 레이트가 또한 감소될 수도 있다. UETag가 GACK 트리거 태그와 매칭하지 않는 다음의 시간에서, UE(708)는 eNB(704)를 따를 수도 있다. 이것은, 예를 들어, RLC ARQ를 통한 RLC 재송신/복제들의 빈번하지 않은 버스트를 야기할 수도 있다.

[0053] [0065] 예시적인 실시예에서, UE(708)는, eNB(704)에 의해 정확히 수신될 수도 있는 GACK(724)를 전송할 수도 있다. 일 양상에서, eNB(704)는 GACK 트리거 태그로서 GACK(724)에 대한 ACK를 UE(708)에 전송할 수도 있다. 이것은 UE(708)로 하여금 새로운 GACK(724)를 eNB(704)에 전송(730)하게 할 수도 있다. 일 시나리오에서, eNB(704)는 GACK(724)를 모니터링할 수도 있으며, GACK(724)가 수신되는 경우, GACK(724)는 에러 검출 테스트를 통과하지 않을 수도 있다(예를 들어, CRC가 체크되지 않음). 여기서, ACK가 이전에 수신된 GACK에 대하여 eNB(704)에 의해 전송되었다면, eNB(704)는, 트리거가 UE(708)에 의해 수신되지 않았던 경우와 CCA가 실패했던 경우 사이를 구별할 수 없을 수도 있다. 예를 들어, eNB(704)는, UE(708)가 트리거(718)를 수신하지 않았는지 여부 또는 CCA가 실패되었고 그에 따라 UE(708)가 GACK(724)를 송신하지 않았는지 여부를 결정할 수 없을 수도 있다. eNB(704)는 트리거(718)를 이제 반복할 수도 있거나, 또는 eNB(704)는 반복 GACK 트리거를 전송하지 않도록 결정할 수도 있다. 그렇지 않으면, UE(708)는 최종 GACK가 성공했다고 고려할 수도 있다. 결정을 행하기 위해, eNB(704)는 이러한 혼동을 처리하기 위해 (예를 들어, RLC 서브계층으로부터) 복원 로직을 필요로 할 수도 있다.

[0054] [0066] GACK(724) 송신은 독립적으로 또는 A-CSI와 결합하여 전송될 수도 있다. 독립적인 GACK(724) 송신에 대해, 페이로드는 $N_{\text{HARQ}} \times L$ 비트들에 의해 결정될 수도 있으며, 여기서, N_{HARQ} 는 HARQ 프로세스들의 수이고, L은 코드워드들의 수이다(예를 들어, 2×2 MIMO가 사용되면, $L=2$). 몇몇 ACK 번들링이 페이로드, 예를 들어, 코드워드들에 걸친 번들링을 감소시키도록 UE(708)에 의해 사용될 수도 있다. A-CSI 송신에 대해, 완전한 페이로드는 RI 비트들, CQI 비트들, 및/또는 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. ePUSCH에서의 송신에 대해, GACK, RI, 및 A-CSI는 별개로 코딩 및 멀티플렉싱될 수도 있다. 여기서, 리소스 엘리먼트 할당은 버스티(bursty) 간섭에 대한 다이버시티를 증가시키도록 변할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 ACK/NACK 매핑이 시간 다이버시티를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 널(null) TB 할당을 수행하기 위한 방식은 스케줄링된 RB들의 수에서의 제한을 변경시키는 것일 수도 있다. 인터레이스-기반 LTE-U에 대해, RB들의 최소 수는 10일 수도 있다. 따라서, 인터레이스들의 수가 1(예를 들어, 10개의 RB들)이면, 널 TB 사이즈가 시그널링될 수도 있다.

[0055] [0067] ePUCCH에서의 송신에서, UCI는 (예를 들어, CRC 부가와 함께) 공동으로 코딩될 수도 있다. 그러나, 페이로드는 제로-패딩될 수도 있거나 제로-패딩되지 않을 수도 있다. 일 양상에서, 페이로드는 상이한 RI 값들에 대해 동일한 사이즈를 갖도록 (예를 들어, 패리티 비트들을 이용하여) 제로-패딩될 수도 있다. 이것은, UE(708)가 RI 및 PMI/CQI를 동시에 전송할 수도 있기 때문에 필요할 수도 있다. UE(708)에서의 송신 전력은 패딩/패리티 없는 비트들의 수로부터 결정될 수도 있다. 다른 양상에서, 페이로드는 제로-패딩되지 않을 수도 있으며, eNB(704)는 다수의 상이한 잠재적인 페이로드 사이즈들에 대해 블라인드 디코딩을 수행해야 할 수도 있다.

[0056] [0068] 도 5는 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 제 2 다이어그램(800)이다. 위에서 논의된 바와 같이, eNB는 하나 또는 그 초과 프레임들(802 및/또는 802') 내의 DL 서브프레임들(예를 들어, 0, 1, 2, 3, 및/또는 4)에서 데이터 송신들을 UE에 전송할 수도 있다. UE는 하나 또는 그 초과 프레임들(802 및/또는 802') 내의 UL 서브프레임들(예를 들어, 6, 7, 및 8)에서 송신들을 eNB에 전송할 수도 있다. 위에서 또한 논의된 바와 같이, UE는, 트리거가 수신될 때까지 eNB로부터의 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들의 그룹을 버퍼링할 수도 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, eNB는, 프레임(802) 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 포함하는 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 (예를 들어, 프레임(802)의 서브프레임 2에서) 송신할 수도 있다. ACK/NACK들의 제 1 그룹은 PendingUEACKs로서 UE에서 버퍼링될 수도 있다. 본 발명의 예에서, 제 1 트리거에 포함된 eNB 태그는 '0'의 값을 갖는다. UE 태그가 '1'의 값을 갖고, 따라서 제 1 트리거에 포함된 eNB 태그의 '0' 값에 대응하지 않는다고 UE가 결정한다는 것을 가정한다. 그 후, UE는 프레임(802)의 UL 서브프레임 6에서 제 1 GACK를 eNB에 송신한다. 제 1 GACK는 프레임(802) 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹(예를 들어, PendingUEACKs)을 포함한다. 본 발명의 예에서, UE는, 제 1 GACK가 송신된 경우 제 1 트리거에서 수신된 eNB 태그의 값에 대응 또는 매칭하도록 UE 태그의 값을 변경시킬 수도 있다. 즉, UE 태그의 값은 '1'로부터 '0'으로 변경될 수도 있다. 변경된 UE 태그는 eNB에 의한 참조를 위해 제 1 GACK에 선택적으로 포함될 수도 있다. 부가적으로, UE는 SentUEACKs로서 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 버퍼링할 수도 있다. 본 발명의 예에서, 제 1 GACK는 eNB에서 수신되고 에러 검출 테스트를 통과한다. 따라서, eNB는, eNB 태그가 UE 태그에 더 이상 대응하지 않도록 eNB 태그

를 변경시킬 수도 있다. 예를 들어, eNB 태그의 값은 '0'로부터 '1'로 변경될 수도 있다.

[0057]

[0069] 본 발명의 예에서, eNB는 프레임(802')의 서브프레임 2에서 제 2 트리거를 UE에 전송한다. 제 2 트리거는, 프레임(802) 내의 DL 서브프레임들 3 및 4 및 프레임(802') 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 (UE에 의해 PendingUEACKs로서 버퍼링된) ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 제 2 GACK에 대한 것이다. 제 2 트리거가 '1'의 변경된 eNB 태그 값을 포함하는 것, 및 UE 태그가 '1'의 eNB 태그 값에 대응하지 않는 '0'의 값을 갖는다고 UE가 결정하는 것을 가정한다. 이것은, 제 1 GACK가 수신되었고 에러 검출 테스트를 통과했다는 것을 UE에게 표시한다. 따라서, UE는 PendingUEACKs를 선택적으로 클리어할 수도 있다. 또한, UE는 프레임(802')의 UL 서브프레임 6에서 제 2 GACK를 송신할 수도 있다. 제 2 GACK는, 프레임(802) 내의 DL 서브프레임들 3 및 4 및 프레임(802') 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에 대한 PendingUEACKs를 포함한다. 다시, UE는, 제 2 GACK가 송신된 경우 제 2 트리거에서 수신된 eNB 태그의 값에 대응 또는 매칭하도록 UE 태그의 값을 '1'로 변경시킨다. UE 태그의 변경된 값은 eNB에 의한 참조를 위해 제 2 GACK에 선택적으로 포함될 수도 있다. 부가적으로, UE는 SentUEACKs로서 PendingUEACKs를 버퍼링할 수도 있다. 이러한 방식으로, 예시적인 프로세스는, 각각의 트리거링된 GACK가 eNB에 의해 수신되고 에러 검출 테스트를 통과하는 한 계속될 수도 있다.

[0058]

[0070] 도 6은 예시적인 실시예들을 예시하기 위한 제 3 다이어그램(900)이다. 위에서 논의된 바와 같이, eNB는 하나 또는 그 초과 프레임들(902 및/또는 902') 내의 DL 서브프레임들(예를 들어, 0, 1, 2, 3, 및/또는 4)에서 데이터 송신들을 UE에 전송할 수도 있다. UE는 하나 또는 그 초과 프레임들(902 및/또는 902') 내의 UL 서브프레임들(예를 들어, 6, 7, 및 8)에서 송신들을 eNB에 전송할 수도 있다. 위에서 또한 논의된 바와 같이, UE는, 트리거가 수신될 때까지 eNB로부터의 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들의 그룹을 버퍼링할 수도 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, eNB는, 프레임(902) 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 포함하는 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 (예를 들어, 프레임(902)의 서브프레임 2에서) 송신할 수도 있다. ACK/NACK들의 제 1 그룹은 PendingUEACKs로서 UE에서 버퍼링될 수도 있다. 본 발명의 예에서, 제 1 트리거에 포함된 eNB 태그는 '0'의 값을 갖는다. UE 태그가 '1'의 값을 선택적으로 갖고, 따라서 제 1 트리거에 포함된 eNB 태그의 '0' 값에 대응하지 않는다고 UE가 결정한다는 것을 가정한다. 그 후, UE는 프레임(902)의 UL 서브프레임 6에서 제 1 GACK를 eNB에 송신할 수도 있다. 제 1 GACK는 프레임(902) 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹(예를 들어, PendingUEACKs)을 포함한다. 본 발명의 예에서, UE는, 제 1 GACK가 송신된 경우 제 1 트리거에서 수신된 eNB 태그의 값에 대응 또는 매칭하도록 UE 태그의 값을 변경시킨다. 즉, UE 태그의 값은 '1'로부터 '0'으로 변경될 수도 있다. 변경된 UE 태그는 eNB에 의한 참조를 위해 제 1 GACK에 선택적으로 포함될 수도 있다. 부가적으로, UE는 SentUEACKs로서 PendingUEACKs를 버퍼링할 수도 있다. 제 1 GACK가 eNB에 의해 수신되지 않거나 에러 검출 테스트를 통과하지 않는다고 이러한 예에서 가정한다. 따라서, eNB는 eNB 태그를 변경시키지 않으며, 제 2 트리거에서 송신된 eNB 태그는 UE 태그에 대응할 수도 있다. 예를 들어, eNB 태그의 값은 '0'으로 유지된다.

[0059]

[0071] 본 발명의 예에서, 제 1 GACK가 eNB에 의해 적절히 수신되지 않았으므로, 제 2 트리거는 '0'의 eNB 값과 함께 프레임(902')의 서브프레임 2에서 UE에 송신된다. 제 2 트리거는, 프레임(902) 내의 DL 서브프레임들 3 및 4 및 프레임(902') 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 (예를 들어, UE에 의해 PendingUEACKs로서 버퍼링된) ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 제 2 GACK, 및 (예를 들어, 이제 UE에 의해 SentUEACKs로서 버퍼링된) ACK/NACK들의 제 1 그룹에 대한 것이다. 본 발명의 예에서, 제 2 트리거가 수신되는 경우, UE는, UE 태그가 '0'의 eNB 태그 값에 대응하는 '0'의 값을 갖는다고 UE가 결정한다. 이것은, 제 1 GACK가 적절히 수신되지 않았다는 것을 UE에게 표시한다. 따라서, UE는, 프레임(902) 내의 DL 서브프레임들 3 및 4 및 프레임(902') 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 PendingUEACKs 및 프레임(902) 내의 DL 서브프레임들 0, 1, 및 2에서 전송된 데이터 송신들에 대한 SentUEACKs를 포함하는 제 2 GACK를 송신한다. 제 2 GACK는 프레임(902')의 UL 서브프레임 6에서 송신된다. 여기서, UE는 UE 태그의 '0' 값을 변경시키지 않는데, 이는, 그 값이 제 2 트리거에서 수신된 '0'의 eNB 태그 값의 값과 이미 대응 또는 매칭하기 때문이다. UE 태그의 변경되지 않은 값은 eNB에 의한 참조를 위해 제 2 GACK에 선택적으로 포함될 수도 있다. 부가적으로, UE는 이제 SentUEACKs로서 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 버퍼링할 수도 있으므로, ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 ACK/NACK들의 제 2 그룹 둘 모두는 SentUEACKs로서 버퍼링된다. 이러한 방식으로, 예시적인 프로세스는, 모든 GACK들이 eNB에 의해 적절히 수신되고 디코딩된다는 것을 보장하기 위해 리턴던서를 제공할 수도 있다.

- [0060] [0072] 도 7a-7c는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다. 방법은 eNB(704)와 같은 기지국/eNB에 의해 수행될 수도 있다. 파선들로 표시된 동작들이 개시내용의 다양한 양상들에 대한 선택적인 동작들을 표현함을 이해해야 한다.
- [0061] [0073] 도 7a에 도시된 바와 같이, 단계(1002)에서, eNB는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 데이터 송신들을 UE에 전송한다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 셀(702)에 로케이팅된 eNB(704)는 하나 또는 그 초과 프레임들(706 및/또는 706') 내의 복수의 DL 서브프레임들(예를 들어, 0, 1, 2, 3, 및/또는 4)에서 데이터 송신들(710)의 제 1 세트를 UE(708)에 전송할 수도 있다. 예를 들어, 하나 또는 그 초과 프레임들(706 및/또는 706')은, LTE-A 통신들에서 사용된 라디오 프레임들 또는 LTE-U 통신들에서 사용된 LBT 프레임들일 수도 있다.
- [0062] [0074] 단계(1004)에서, eNB는, UE에 전송된 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시킨다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는 DL 서브프레임에서 UE(708)에 전송된 각각의 데이터 송신(710)에 대해 카운터(712)를 증분시킨다.
- [0063] [0075] 단계(1006)에서, eNB는, 카운터가 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 UE에 송신한다. 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있고, 제 1 GACK는 UE에 의해 수신된 데이터 송신들의 확인응답을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 카운터(712)가 (예를 들어, 미리 결정된 수의 데이터 송신들(710)이 UE(708)로 전송된 이후) 임계치에 도달하거나 임계치를 초과하는 경우, eNB(704)는 트리거(718)를 UE(708)에 송신한다. 일 양상에서, 트리거(718)는, UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 포함하는 GACK(724)에 대한 것일 수도 있다. 일 양상에서, GACK(724)에 대한 트리거(718)는 eNB 태그를 포함하며, 트리거(718)는 미리 결정된 DL 서브프레임(예를 들어, PDCCH 서브프레임)에서 송신될 수도 있다. eNB 태그는 값(예를 들어, '0' 또는 '1')을 포함할 수도 있다.
- [0064] [0076] 단계(1008)에서, eNB는 제 1 트리거가 송신된 경우 카운터를 리셋할 수도 있다. 예를 들어, 도 4b를 참조하면, 일단 GACK 트리거가 UE(708)에서 수신되면, GACK 수신기/송신기(738)는 그 후에, eNB(704)에 GACK(724)를 송신하는 ePUCCH 송신기(740)에 신호(724')를 전송할 수도 있으며, 여기서, GACK(724)는 ePUCCH 수신기(756)에서 수신될 수도 있다.
- [0065] [0077] 단계(1010)에서, eNB는 UE로부터의 제 1 GACK에 대한 후속 서브프레임을 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 카운터(712)가 (예를 들어, 미리 결정된 수의 데이터 송신들(710)이 UE(708)로 전송된 이후) 임계치에 도달하거나 임계치를 초과하는 경우, eNB(704)는 카운터(714)를 클리어시킨다.
- [0066] [0078] 단계(1012)에서, eNB는 제 1 GACK가 후속 서브프레임에서 수신되는지 여부를 결정할 수도 있다. 제 1 GACK가 수신된다고 결정되면, 방법은 도 7b로 이동한다. 대안적으로, 제 1 GACK가 수신되지 않는다고 결정되면, 방법은 도 7c로 이동한다.
- [0067] [0079] 도 7b에 도시된 바와 같이, 단계(1014)에서, eNB는 UE로부터 제 1 GACK를 수신할 수도 있다. 수신된 제 1 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 eNB(704)에서 수신되는 경우, eNB(704)는 PendingACKsTillTrig를 클리어하고, eNBTag를 (예를 들어, '0'으로부터 '1'로) 플립할 수도 있다. GACK(724)는 UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및/또는 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다.
- [0068] [0080] 단계(1016)에서, eNB는 수신된 제 1 GACK에 대해 에러 검출 테스트를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 수신되는 경우, eNB(704)는 GACK(724)에 대해 에러 검출 테스트(726)를 수행할 수도 있다. 예를 들어, GACK(724)에 포함된 CRC는 eNB(704)에 의해 에러 검출 테스트(726)를 수행하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0069] [0081] 단계(1018)에서, eNB는, 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과하는지 여부를 결정할 수도 있다. 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한다고 결정되면, 방법은 단계(1020)로 이동한다. 대안적으로, 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한다고 결정되면, 방법은 단계(1022)로 이동한다.
- [0070] [0082] 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과하면, 단계(1020)에서 eNB는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 ACK를 UE에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는, GACK(724)가 에러 검출 테스트(726)를 통과한 경우 ACK를 UE(708)에 송신할 수도 있다.
- [0071] [0083] 단계(1024)에서, eNB는 제 2 태그를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 에

러 검출 테스트(726)를 통과하면, eNB(704)는 후속 트리거에 포함될 새로운 eNB 태그(728)를 생성할 수도 있으며, 이는, GACK(724)가 수신되었고 에러 검출 테스트(726)를 통과했다는 것을 UE(708)에 표시할 것이다.

- [0072] [0084] 단계(1026)에서, eNB는, 제 2 복수의 서브프레임들에서 데이터 송신들을 UE에 전송할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 셀(702)에 로케이팅된 eNB(704)는 하나 또는 그 초과 프레임들(706 및/또는 706') 내의 복수의 DL 서브프레임들(예를 들어, 0, 1, 2, 3, 및/또는 4)에서 데이터 송신들(710)의 제 1 세트를 UE(708)에 전송할 수도 있다. 예를 들어, 하나 또는 그 초과 프레임들(706 및/또는 706')은, LTE-A 통신들에서 사용된 라디오 프레임들 또는 LTE-U 통신들에서 사용된 LBT 프레임들일 수도 있다.
- [0073] [0085] 단계(1028)에서, eNB는 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE에 전송된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시킬 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는 DL 서브프레임에서 UE(708)에 전송된 각각의 데이터 송신(710)에 대해 카운터(712)를 증분시킨다.
- [0074] [0086] 단계(1030)에서, eNB는, 카운터가 임계치와 동일하거나 그보다 큰 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신할 수도 있다. 제 2 GACK는 제 2 태그를 포함할 수도 있으며, 제 2 GACK는 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE에 의해 수신된 데이터 송신을 확인응답할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 에러 검출 테스트(726)를 통과하면, eNB(704)는 후속 트리거에 포함될 새로운 eNB 태그(728)를 생성할 수도 있으며, 이는, GACK(724)가 수신되었고 에러 검출 테스트(726)를 통과했다는 것을 UE(708)에 표시할 것이다.
- [0075] [0087] 대안적으로, 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패하면, 단계(1022)에서 eNB는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과하지 않은 경우 NACK를 UE에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는, GACK(724)가 수신되지 않거나 에러 검출 테스트(726)에 실패한 경우 NACK를 UE(708)에 송신할 수도 있다.
- [0076] [0088] 단계(1032)에서, eNB는 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다.
- [0077] [0089] 단계(1034)에서, eNB는 UE로부터 제 2 GACK를 수신할 수도 있다. 제 2 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 제 2 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 eNB(704)에서 수신되는 경우, eNB(704)는 PendingACKsTillTrig를 클리어하고, eNBTag를 (예를 들어, '0'으로부터 '1'로) 플립할 수도 있다. GACK(724)는 UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및/또는 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다.
- [0078] [0090] 단계(1036)에서, eNB는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는, UE(708)가 트리거(718)를 수신하지 않았는지 여부 또는 CRC가 실패되었고 그에 따라 UE(708)가 GACK(724)를 송신하지 않았는지 여부를 결정할 수 없을 수도 있다. eNB(704)는 트리거(718)를 이제 반복할 수도 있거나, 또는 eNB(704)는 반복 GACK 트리거를 전송하지 않도록 결정할 수도 있다. 결정을 행하기 위해, eNB(704)는 이러한 혼동을 처리하기 위해 (예를 들어, RLC 서브계층으로부터) 복원 로직을 필요로 할 수도 있다.
- [0079] [0091] 단계(1012)에서, 제 1 GACK가 수신되지 않는다고 결정되면, 도 7c에 도시된 바와 같이, 단계(1038)에서 eNB는, UE로부터의 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신할 수도 있다. 여기서, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함한다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)가 UE(708)로부터 제 1 GACK를 수신하지 않으면, eNB(704)는 이제 트리거(718)를 반복할 수도 있거나, 또는 eNB(704)는 반복 GACK 트리거를 전송하지 않도록 결정할 수도 있다. 결정을 행하기 위해, eNB(704)는 이러한 혼동을 처리하기 위해 (예를 들어, RLC 서브계층으로부터) 복원 로직을 필요로 할 수도 있다.
- [0080] [0092] 단계(1040)에서, eNB는 UE로부터 제 2 GACK를 수신할 수도 있다. 제 2 GACK는, 제 1 복수의 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 제 2 복수의 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 eNB(704)에서 수신되는 경우, eNB(704)는 PendingACKsTillTrig를 클리어하고, eNBTag를 (예를 들어, '0'으로부터 '1'로) 플립할 수도 있다. GACK(724)는 UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및/또는 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다.
- [0081] [0093] 단계(1042)에서, eNB는, 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)가 UE(708)로부터 제 1 GACK를 수신하지 않으면, eNB(704)는 이제 트리거(718)를 반복할 수도 있거나, 또는 eNB(704)는 반복 GACK 트리거를 전송하지 않도록 결

정할 수도 있다. 결정을 행하기 위해, eNB(704)는 이러한 혼동을 처리하기 위해 (예를 들어, RLC 서브계층으로부터) 복원 로직을 필요로 할 수도 있다.

- [0082] [0094] 도 8은 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1100)이다. 방법은 UE(708)와 같은 UE/모바일 스테이션에 의해 수행될 수도 있다. 파선들로 표시된 동작들이 개시내용의 다양한 양상들에 대한 선택적인 동작들을 표현함을 이해해야 한다.
- [0083] [0095] 단계(1102)에서, UE는, 기지국으로부터 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들에서 수신된 데이터 송신들의 제 1 그룹에 대응하는 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 저장한다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)는 eNB(704)로부터의 데이터 송신들(710)에 대한 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 버퍼링할 수도 있다.
- [0084] [0096] 단계(1104)에서, UE는 기지국으로부터, 제 1 그룹 GACK를 전송하기 위한 제 1 트리거를 수신한다. 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는 트리거(718)를 UE(708)에 송신한다. 일 양상에서, 트리거(718)는, UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 포함하는 그룹 GACK(724)에 대한 것이다. 일 양상에서, GACK(724)에 대한 트리거(718)는 eNB 태그를 포함하며, 트리거(718)는 미리 결정된 DL 서브프레임(예를 들어, PDCCH 서브프레임)에서 UE(708)에 의해 수신될 수도 있다. eNB 태그는 값(예를 들어, '0' 또는 '1')을 포함할 수도 있다.
- [0085] [0097] 단계(1106)에서, UE는, 제 1 태그가 UE 태그에 대응하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 적어도 포함하는 제 1 GACK를 기지국에 송신한다. 제 1 GACK는 사이클릭 리턴던시 체크를 포함할 수도 있다.
- [0086] [0098] 단계(1108)에서, UE는 제 1 태그에 대응하도록 UE 태그를 변경시킬 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)는, 트리거(718)가 UE(708)에 의해 수신되는 경우, UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및/또는 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있는 GACK(724)를 송신할 수도 있다.
- [0087] [0099] 단계(1110)에서, UE는 기지국으로부터 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 수신할 수도 있다. 제 2 트리거는 제 2 태그를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, GACK(724)가 에러 검출 테스트(726)를 통과하면, eNB(704)는 후속 트리거에 포함될 새로운 eNB 태그(728)를 생성할 수도 있으며, 이는, GACK(724)가 수신되었고 에러 검출 테스트(726)를 통과했다는 것을 UE(708)에 표시할 것이다.
- [0088] [0100] 단계(1112)에서, UE는, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하는지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하면, 방법은 단계(1118)로 이동한다. 대안적으로, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하지 않으면, 방법은 단계(1114)로 이동한다.
- [0089] [0101] 예를 들어, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하지 않으면, 단계(1114)에서 UE는, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 제 2 GACK를 기지국에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)는, 트리거(718)가 UE(708)에 의해 수신되는 경우, UE(708)에 의해 버퍼링된 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹 및/또는 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있는 GACK(724)를 송신할 수도 있다.
- [0090] [0102] 단계(1116)에서, UE는, 제 2 트리거가 수신되는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 클리어할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, 제 2 트리거가 '1'의 변경된 eNB 태그 값을 포함하는 것, 및 UE 태그가 '1'의 eNB 태그 값에 대응하지 않는 '0'의 값을 갖는다고 UE가 결정하는 것을 가정한다. 이것은, 제 1 GACK가 수신되었고 에러 검출 테스트를 통과했다는 것을 UE에게 표시한다. 따라서, UE는 PendingUEACKs를 선택적으로 클리어할 수도 있다.
- [0091] [0103] 대안적으로, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하면, 단계(1118)에서, UE는, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하는 경우 제 2 GACK를 송신하는 것을 억제할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)는 제 1 메모리 위치로부터 제 2 메모리 위치로 ACK/NACK들(716)의 버퍼링된 그룹을 이동시킬 수도 있다. 이러한 방식으로, GACK(724)가 적절히 수신되지 않고 그리고/또는 에러 검출 테스트(726)에 실패하면, UE(708)는 ACK/NACK들의 제 2 그룹과 함께 다음의 GACK(724)에서 ACK/NACK들(716)의 제 1 그룹을 재송신할 수도 있다.
- [0092] [0104] 도 9는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1200)이다. 방법은 UE(708)와 같은 UE/모바일 스테이션에 의해 수행될 수도 있다.
- [0093] [0105] 단계(1202)에서, UE는 GACK, RI, 및 CSI를 포함하는 UCI를 생성한다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)로부터의 A-CSI 송신에 대해, 완전한 페이로드는 RI 비트들, CQI 비트들, 및/또는 PMI 비트들을 포함할

수도 있다. ePUSCH에서의 송신에 대해, GACK, RI, 및 A-CSI는 별개로 코딩 및 멀티플렉싱될 수도 있다. 여기서, 리소스 엘리먼트 할당은 버스티 간섭에 대한 다이버시티를 증가시키도록 변할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 ACK/NACK 맵핑이 시간 다이버시티를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 널 TB 할당을 수행하기 위한 방식은 스케줄링된 RB의 수에서의 제한을 변경시키는 것일 수도 있다. 인터레이스-기반 LTE-U에 대해, RB의 최소 수는 10일 수도 있다. 따라서, 인터레이스들의 수가 1 또는 10개의 RB이면, 널 TB 사이즈가 시그널링될 수도 있다.

[0094] [00106] 단계(1204)에서, UE는 LBT 서브프레임에서 UCI 송신을 전송한다. UCI 송신이 GACK 송신인 경우, UE에 의해 전송된 UCI 송신의 페이로드는 다수의 HARQ 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함할 수도 있다. UCI 송신이 CSI 송신인 경우, UE에 의해 전송된 UCI 송신의 페이로드는 2개 또는 그 초과와 공동으로 코딩된 RI 비트들, CQI 비트들, 및 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)로부터의 A-CSI 송신에 대해, 완전한 페이로드는 RI 비트들, CQI 비트들, 및/또는 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. ePUSCH에서의 송신에 대해, GACK, RI, 및 A-CSI는 별개로 코딩 및 멀티플렉싱될 수도 있다. 여기서, 리소스 엘리먼트 할당은 버스티 간섭에 대한 다이버시티를 증가시키도록 변할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 ACK/NAK 맵핑이 시간 다이버시티를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 널 TB 할당을 수행하기 위한 방식은 스케줄링된 RB의 수에서의 제한을 변경시키는 것일 수도 있다. 인터레이스-기반 LTE-U에 대해, RB의 최소 수는 10이다. 따라서, 인터레이스들의 수가 1(예를 들어, 10개의 RB)이면, 널 TB 사이즈가 시그널링된다.

[0095] [00107] 도 10은 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1300)이다. 방법은 UE(708)와 같은 UE/모바일 스테이션에 의해 수행될 수도 있다. 파선들로 표시된 동작들이 개시내용의 다양한 양상들에 대한 선택적인 동작들을 표현함을 이해해야 한다.

[0096] [00108] 단계(1302)에서, UE는 LBT 프레임에서 UCI에 대한 트리거를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, eNB(704)는 트리거(718)를 UE(708)에 송신한다. 일 양상에서, 트리거(718)는 UCI에 대한 것일 수도 있다.

[0097] [00109] 단계(1304)에서, UE는 PUCCH 상에서 UCI 송신을 전송한다. UE에 의해 전송된 UCI 송신의 페이로드는 2개 또는 그 초과와 공동으로 코딩된 GACK 비트들, CSI 비트들, RI 비트들, CQI 비트들, 및 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4a를 참조하면, UE(708)로부터의 A-CSI 송신에 대해, 완전한 페이로드는 RI 비트들, CQI 비트들, 및/또는 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. ePUSCH에서의 송신에 대해, GACK, RI, 및 A-CSI는 별개로 코딩 및 멀티플렉싱될 수도 있다. 여기서, 리소스 엘리먼트 할당은 버스티 간섭에 대한 다이버시티를 증가시키도록 변할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 ACK/NAK 맵핑이 시간 다이버시티를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 널 TB 할당을 수행하기 위한 방식은 스케줄링된 RB들의 수에서의 제한을 변경시키는 것일 수도 있다. 인터레이스-기반 LTE-U에 대해, RB들의 최소 수는 10일 수도 있다. 따라서, 인터레이스들의 수가 1(예를 들어, 10개의 RB들)이면, 널 TB 사이즈가 시그널링될 수도 있다.

[0098] [00110] 도 11은 예시적인 장치(1402) 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1400)이다. 장치는 eNB를 포함할 수도 있다. 장치는, UE(1450)로부터 UL 데이터 송신들, 제 1 GACK, 및/또는 제 2 GACK를 수신할 수도 있는 수신 컴포넌트(1404)를 포함한다. 일 양상에서, 수신된 제 1 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 포함할 수도 있다. 제 2 양상에서, 제 2 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 제 2 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함할 수도 있다. 수신 컴포넌트(1404)는, DL 데이터 송신들과 연관된 신호들(1420)을 모니터링 컴포넌트(1406)에 전송할 수도 있다.

[0099] [00111] 모니터링 컴포넌트(1406)는, 송신 컴포넌트(1418)에 의해 송신되는 GACK 트리거 및 UE(1450)로부터 수신된 UL 송신들에 기초하여 UE(1450)로부터의 제 1 GACK에 대한 후속 서브프레임을 모니터링할 수도 있다. 제 1 GACK가 후속 서브프레임에서 수신되지 않으면, 모니터링 컴포넌트(1406)는 신호(1430)를 억제 컴포넌트(1416)에 전송할 수도 있다. GACK가 후속 서브프레임에서 수신되면, 모니터링 컴포넌트(1406)는 신호(1422)를 에러 검출 컴포넌트(1408)에 전송할 수도 있다.

[0100] [00112] 에러 검출 컴포넌트(1408)는 수신된 제 1 GACK에 대해 에러 검출 테스트를 수행할 수도 있다. GACK가 에러 검출 테스트를 통과하지 않으면, 에러 검출 컴포넌트(1408)는 신호(1432)를 억제 컴포넌트(1416)에 전송할 수도 있다. 억제 컴포넌트(1416)는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제하도록 송신 컴포넌트(1418)에게 명령하는 신호(1434)를 전송할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 신호(1434)는, 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제하도록 억제 컴포넌트(1418)에게 명령할 수도

있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 신호(1424)는, GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 에러 검출 컴포넌트(1408)로부터 생성 컴포넌트(1410)로 전송될 수도 있다. 생성 컴포넌트(1410)는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 제 2 태그를 생성할 수도 있다. 제 2 태그에 관련된 정보를 포함하는 신호(1436)는, 후속 GACK 트리거로의 포함을 위해 송신 컴포넌트(1418)에 전송될 수도 있다.

[0101] [00113] 송신 컴포넌트(1418)는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 데이터 송신들, 카운터가 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 ACK, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과하지 않은 경우 NACK, 제 2 복수의 서브프레임들 내의 데이터 송신들, 카운터가 임계치와 동일하거나 그보다 큰 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거, 및/또는 UE(1450)로부터의 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE(1450)에 전송할 수도 있다. 예를 들어, 송신 컴포넌트(1418)에 의해 전송된 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있고, 제 1 GACK는 UE에 의해 수신된 데이터 송신들의 확인응답이다. 다른 예에서, 송신 컴포넌트(1418)에 의해 전송된 제 2 트리거는 제 2 태그를 포함할 수도 있으며, 제 2 GACK는 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE에 의해 수신된 데이터 송신들을 확인응답한다. 추가적인 예에서, 송신 컴포넌트(1418)에 의해 전송된 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다.

[0102] [00114] UE(1450)에 전송된 각각의 DL 데이터 송신과 함께, 송신 컴포넌트(1418)는 신호(1428)를 증분 컴포넌트(1414)에 전송할 수도 있다. 증분 컴포넌트(1414)는, UE(1450)에 전송된 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시키고, 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE(1450)에 전송된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시킬 수도 있다. GACK 트리거가 UE(1450)에 전송된 경우, 신호(1426)는 리셋팅 컴포넌트(1412)에 전송될 수도 있다. 리셋팅 컴포넌트(1412)는 제 1 트리거가 송신된 경우 카운터를 리셋할 수도 있다.

[0103] [00115] 장치는, 도 7a-7c의 전송된 흐름도들 내의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 도 7a-7c의 전송된 흐름도들 내의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 이들 컴포넌트들 중 하나 또는 그 조합을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은, 나타난 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 조합의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타난 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0104] [00116] 도 12는 프로세싱 시스템(1514)을 이용하는 장치(1402')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램(1500)이다. 프로세싱 시스템(1514)은 버스(1524)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1524)는, 프로세싱 시스템(1514)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1524)는, 프로세서(1504)에 의해 표현되는 하나 또는 그 조합의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트, 컴포넌트들(1404, 1406, 1408, 1410, 1412, 1414, 1416, 및 1418), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1506)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1524)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0105] [00117] 프로세싱 시스템(1514)은 트랜시버(1510)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그 조합의 안테나들(1520)에 커플링된다. 트랜시버(1510)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1510)는, 하나 또는 그 조합의 안테나들(1520)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1514), 상세하게는 수신 컴포넌트(1404)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1510)는, 프로세싱 시스템(1514), 상세하게는 송신 컴포넌트(1418)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 조합의 안테나들(1520)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1514)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1506)에 커플링된 프로세서(1504)를 포함한다. 프로세서(1504)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1506) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1504)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1514)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1506)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1504)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템(1514)은, 컴포넌트들(1404, 1406, 1408, 1410, 1412, 1414, 1416, 및 1418) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 프로세서(1504)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1506)에 상주/저장된 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1504)에 커플링된 하나 또는 그 조합의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다. 프로세싱 시스템(1514)은 eNB(310)의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리(376) 및/또는 TX 프로세서

(316), RX 프로세서(370), 및 제어기/프로세서(375) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0106]

[00118] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 데이터 송신들을 UE에 전송하기 위한 수단을 포함한다. 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, UE에 전송된 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시키기 위한 수단을 포함한다. 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 카운터가 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우 제 1 GACK에 대한 제 1 트리거를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있고, 제 1 GACK는 UE에 의해 수신된 데이터 송신들의 확인응답이다. 더 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 제 1 트리거가 송신된 경우 카운터를 리셋하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다. 부가적으로, 장치(1402/1402')는 UE로부터의 제 1 GACK에 대한 후속 서브프레임을 모니터링하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는 UE로부터 제 1 GACK를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 수신된 제 1 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK에 대해 에러 검출 테스트를 수행하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 ACK를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과하지 않은 경우 NACK를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트를 통과한 경우 제 2 태그를 생성하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 제 2 복수의 서브프레임들에서 데이터 송신들을 UE에 전송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE에 전송된 각각의 데이터 송신에 대해 카운터를 증분시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 카운터가 임계치와 동일하거나 그보다 큰 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 2 태그를 포함할 수도 있으며, 제 2 GACK는 제 2 복수의 서브프레임들에서 UE에 의해 수신된 데이터 송신들을 확인응답한다. 더 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 더 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는 UE로부터 제 2 GACK를 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 GACK는, 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 제 2 복수의 다운링크 서브프레임들과 연관된 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함할 수도 있다. 더 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 수신된 제 1 GACK가 에러 검출 테스트에 실패한 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, UE로부터의 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 UE에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함한다. 더 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 제 1 GACK가 수신되지 않는 경우 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 전송하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 1 태그를 포함한다. 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1402')의 프로세싱 시스템(1514) 및/또는 장치(1402)의 전술된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1514)은 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370), 및 제어기/프로세서(375)를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370), 및 제어기/프로세서(375)일 수도 있다.

[0107]

[00119] 기재된 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 블록들은 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0108]

[00120] 도 13은 예시적인 장치(1602) 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1600)이다. 장치는 UE를 포함할 수도 있다. 장치는, 하나 또는 그 초과 DL 데이터 송신들, 제 1 GACK를 전송하기 위한 제 1 트리거, 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거, 및/또는 LBT 프레임 내의 UCI에 대한 트리거를 eNB(1650)로부터 수신하는 수신 컴포넌트(1604)를 포함한다. 일 양상에서, 제 1 트리거는 제 1 태그

를 포함할 수도 있다. 다른 양상에서, 제 2 트리거는 제 2 태그를 포함할 수도 있다.

- [0109] [00121] 수신 컴포넌트(1604)는, DL 데이터 송신들에 관련된 신호들(1614)을 저장 컴포넌트(1606)에 전송할 수도 있다. 저장 컴포넌트(1606)는, eNB(1650)로부터 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들에서 수신된 데이터 송신들의 제 1 그룹에 대응하는 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 저장할 수도 있다. 수신 컴포넌트(1604)는 또한, eNB(1650)로부터 GACK 트리거에서 수신된 eNB 트리거 태그에 관련된 정보를 포함하는 신호(1616)를 클리어링 컴포넌트(1610)에 전송할 수도 있다.
- [0110] [00122] 클리어링 컴포넌트(1610)는, 제 2 트리거가 기지국(1650)으로부터 수신되는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 클리어할 수도 있다. GACK 트리거가 수신 컴포넌트(1604)에서 수신되는 경우, 저장 컴포넌트(1606)에 전송된 신호(1614)는 GACK 트리거에 관련된 정보를 포함할 수도 있으며, 저장 컴포넌트(1606)는 신호(1618)를 송신 컴포넌트(1612)에 전송할 수도 있다. 수신 컴포넌트(1604)는, GACK 트리거가 수신되는 경우 변경 컴포넌트(1608)에 신호(1620)를 전송할 수도 있다. 변경 컴포넌트(1608)는, 제 1 태그에 대응하도록 UE 태그를 변경시키며, 제 1 태그에 대응하는 변경된 UE 태그와 연관되는 송신 컴포넌트(1612)에 신호(1622)를 전송할 수도 있다. 송신 컴포넌트(1612)는, LBT 서브프레임 내의 UCI 송신, PUCCH 상의 UCI 송신, 제 1 태그가 UE 태그에 대응하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 적어도 포함하는 제 1 GACK, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 제 2 GACK, 및/또는 제 1 태그가 UE 태그와 동일한 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과 중에서 하나 또는 그 초과를 eNB(1650)에 전송할 수도 있다. 부가적으로, ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 ACK/NACK들의 제 2 그룹이 동일한 HARQ 프로세스들에 대응하면, 송신 컴포넌트(1612)는 제 1 GACK에서 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 송신할 수도 있다.
- [0111] [00123] 장치는, 도 8-10의 전송된 흐름도들 내의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 도 8-10의 전송된 흐름도들 내의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 이들 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은, 나타난 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타난 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.
- [0112] [00124] 도 14는 프로세싱 시스템(1714)을 이용하는 장치(1602')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램(1700)이다. 프로세싱 시스템(1714)은 버스(1724)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1724)는, 프로세싱 시스템(1714)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1724)는, 프로세서(1704)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들, 컴포넌트들(1604, 1606, 1608, 1610, 및 1612), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1724)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.
- [0113] [00125] 프로세싱 시스템(1714)은 트랜시버(1710)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1710)는 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)에 커플링된다. 트랜시버(1710)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1710)는, 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1714), 상세하게는 수신 컴포넌트(1604)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1710)는, 프로세싱 시스템(1714), 상세하게는 송신 컴포넌트(1612)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1714)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)에 커플링된 프로세서(1704)를 포함한다. 프로세서(1704)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1704)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1714)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1704)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템(1714)은, 컴포넌트들(1604, 1606, 1608, 1610, 및 1612) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 프로세서(1704)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1706)에 상주/저장된 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1704)에 커플링된 하나 또는 그 초과 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다. 프로세싱 시스템(1714)은 UE(350)의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리(360) 및/또는 TX 프로세서(368), RX 프로세서

(356), 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0114]

[00126] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 기지국으로부터 제 1 복수의 다운링크 서브프레임들에서 수신된 데이터 송신들의 제 1 그룹에 대응하는 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 저장하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 제 1 GACK를 전송하기 위한 제 1 트리거를 기지국으로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 제 1 트리거는 제 1 태그를 포함할 수도 있으며, 송신하기 위한 수단은, 제 1 태그가 UE 태그에 대응하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 적어도 포함하는 제 1 GACK를 기지국에 송신한다. 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 제 1 GACK가 기지국에 송신된 경우 제 1 태그에 대응하도록 UE 태그를 변경시키기 위한 수단, 및 제 2 GACK에 대한 제 2 트리거를 기지국으로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 트리거는 제 2 태그를 포함할 수도 있다. 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 제 2 태그가 UE 비트 태그와 매칭하지 않는 경우 ACK/NACK들의 제 2 그룹을 포함하는 제 2 GACK를 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 더 추가적으로, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 제 2 트리거가 수신되는 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 클리어시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, 제 1 태그가 UE 태그와 동일한 경우 ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 ACK/NACK들의 제 2 그룹 중 하나 또는 그 초과를 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또한, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, ACK/NACK들의 제 1 그룹 및 ACK/NACK들의 제 2 그룹이 동일한 HARQ 프로세스들에 대응하면, 제 1 GACK에서 ACK/NACK들의 제 1 그룹을 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 또 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, LBT 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UCI 송신이 GACK 송신인 경우, UCI 송신의 페이로드는 다수의 HARQ 프로세스들 및 다수의 코드워드들을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, UCI 송신이 CSI 송신인 경우, UCI 송신의 페이로드는 2개 또는 그 초과로 공동으로 코딩된 RI 비트들, CQI 비트들, 및 PMI 비트들을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, PUCCH 상에서 UCI 송신을 전송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UCI 송신의 페이로드는 2개 또는 그 초과로 공동으로 코딩된 GACK 비트들, CSI 비트들, RI 비트들, CQI 비트들, 및 PMI 비트들을 포함한다. 일 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, UCI - UCI는 GACK를 포함함 -, RI, 및 CSI 송신을 생성하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 더 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(1602/1602')는, LBT 서브프레임에서 UCI 송신을 전송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1602')의 프로세싱 시스템(1714) 및/또는 장치(1602)의 전술된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1714)은 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)일 수도 있다.

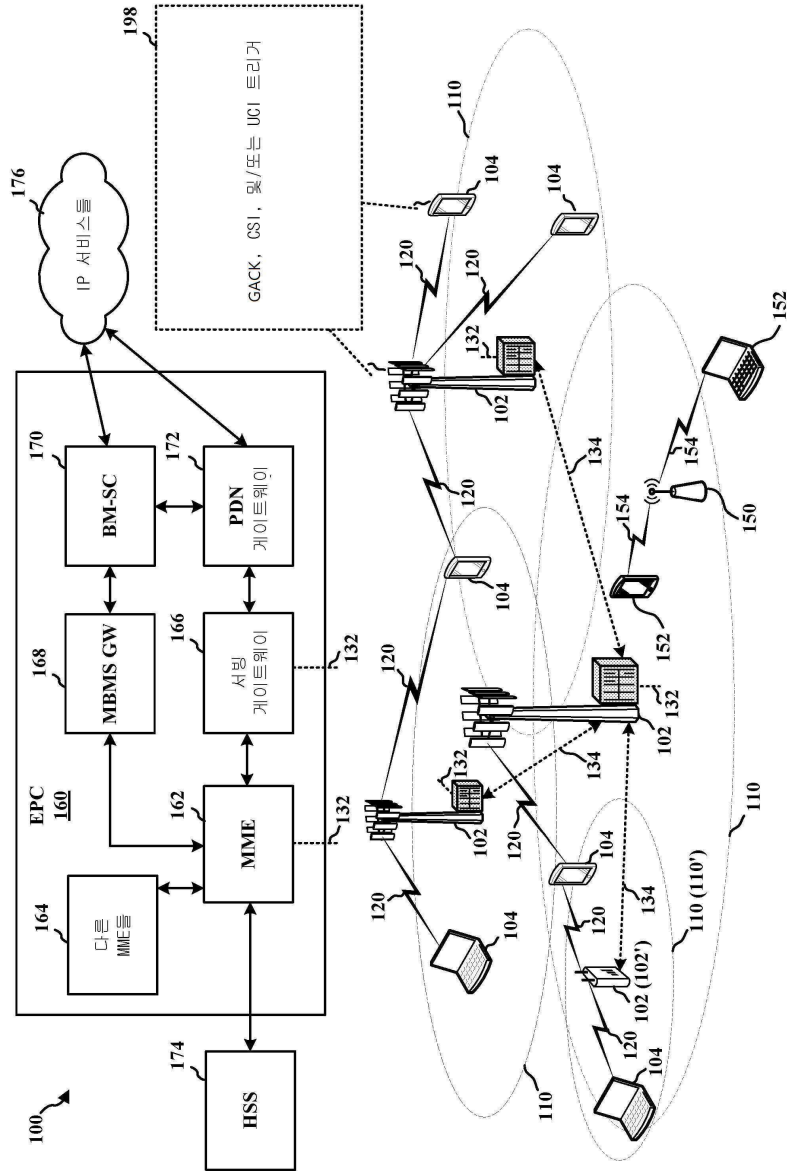
[0115]

[00127] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 또는 그 초과", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 또는 그 초과" 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, A, B, 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수들, B의 배수들, 또는 C의 배수들을 포함할 수도 있다. 상세하게, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 또는 그 초과", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 또는 그 초과", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, 단지 A, 단지 B, 단지 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수도 있으며, 여기서, 임의의 그러한 결합들은 A, B, 또는 C의 하나 또는 그 초과로 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떠한 것도, 그와 같은 개시가 청구항에 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 단어들 "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등은 단어 "수단"에 대한 대체물이 아닐 수도 있다. 그러므로, 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면,

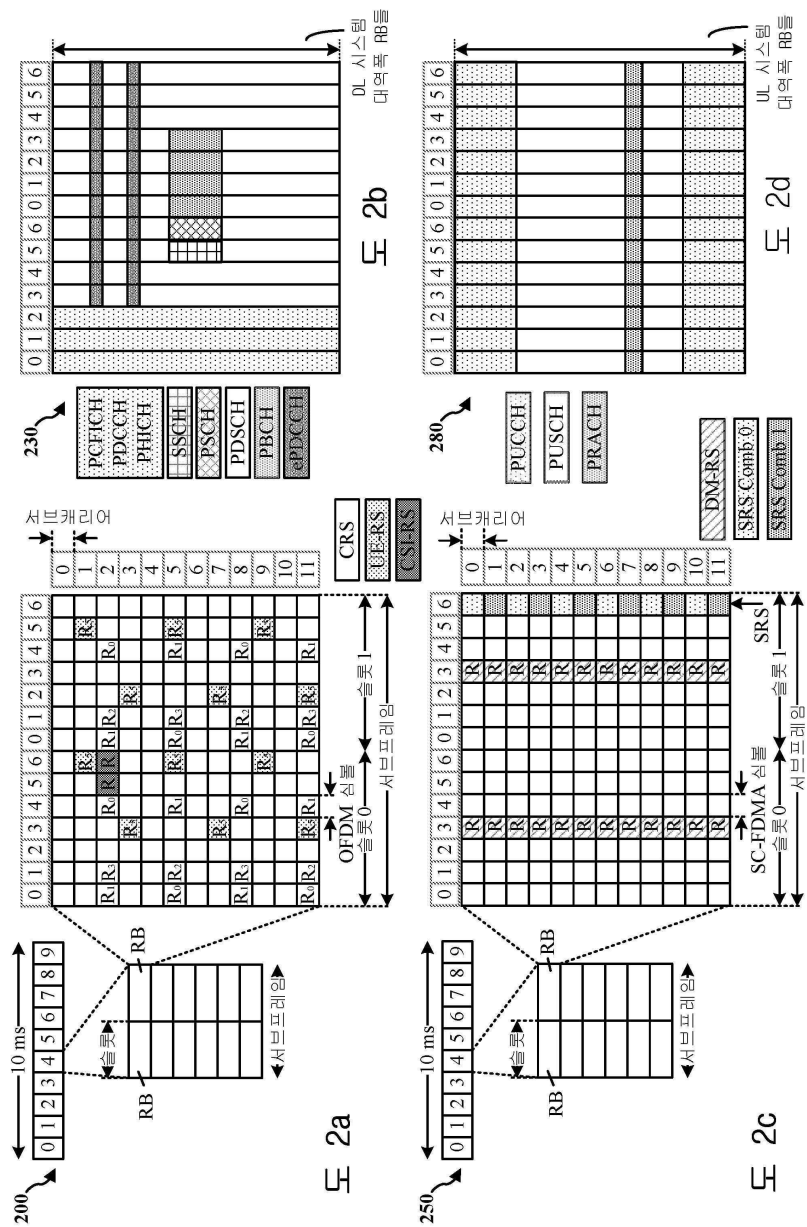
수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

도면

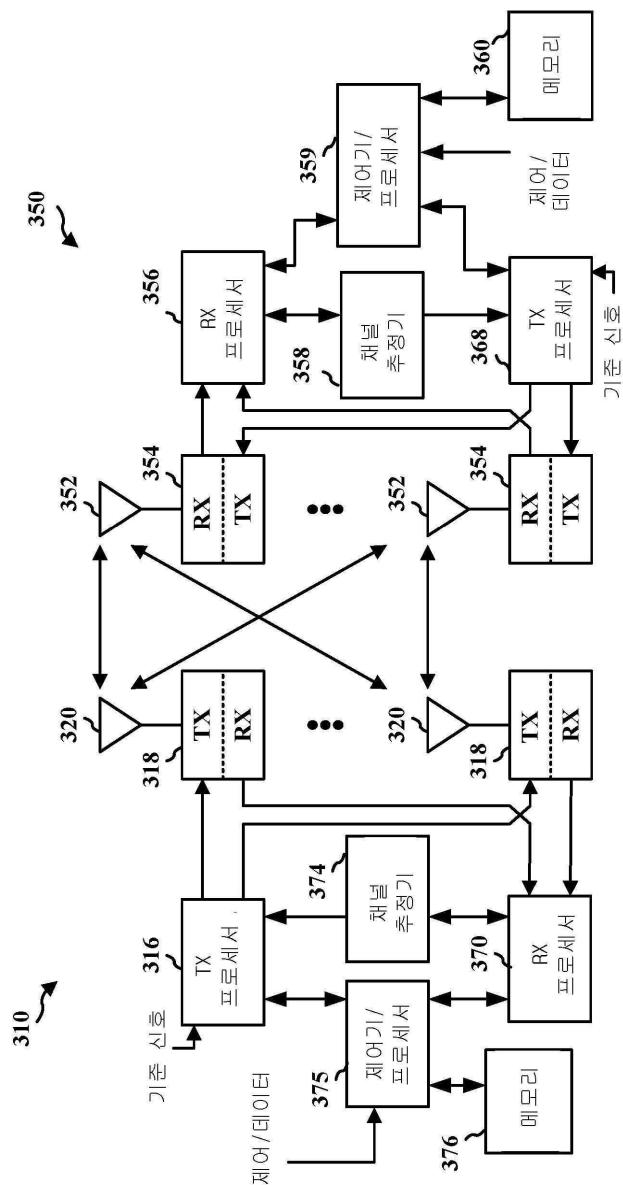
도면1



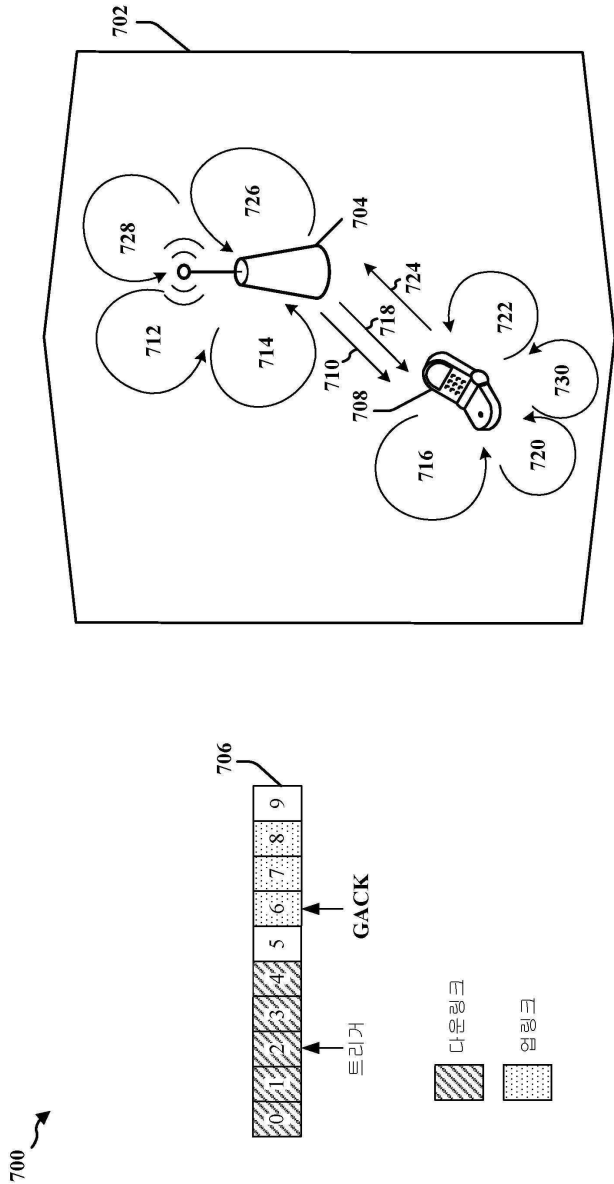
도면2



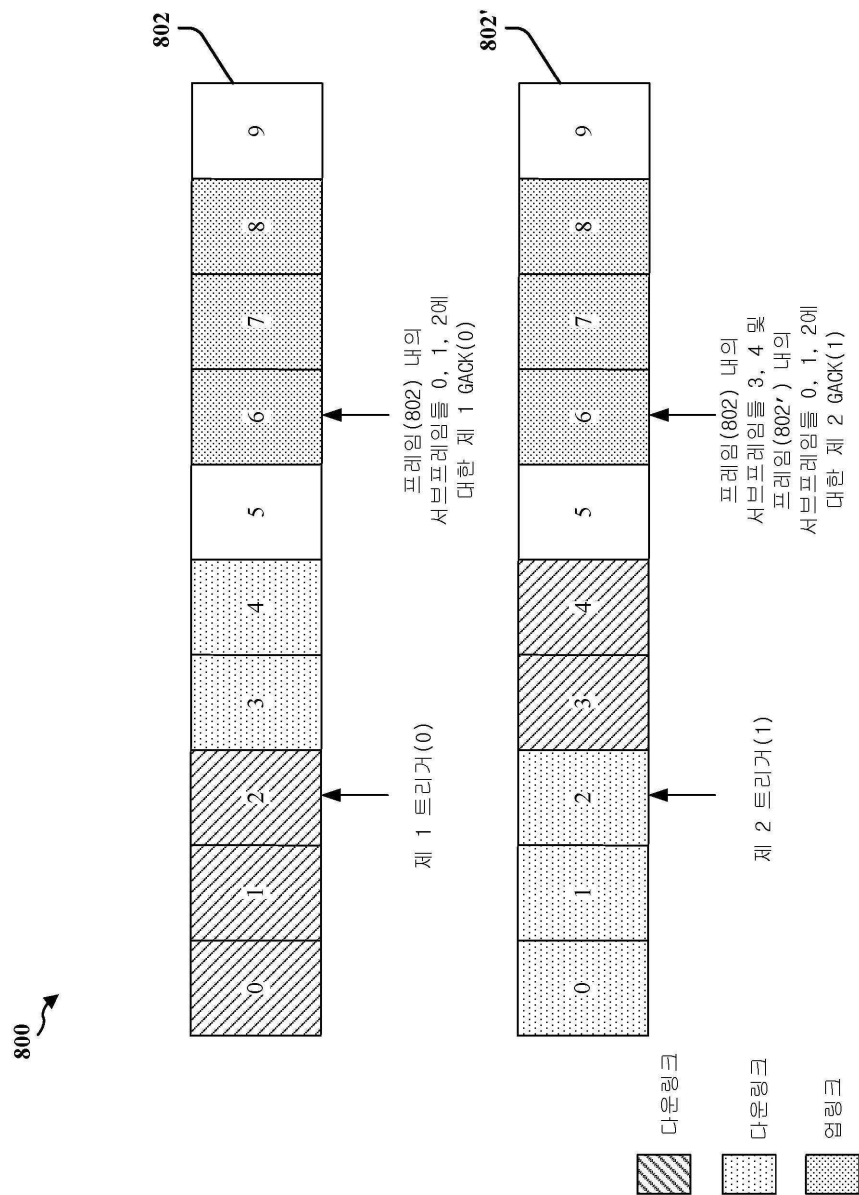
도면3



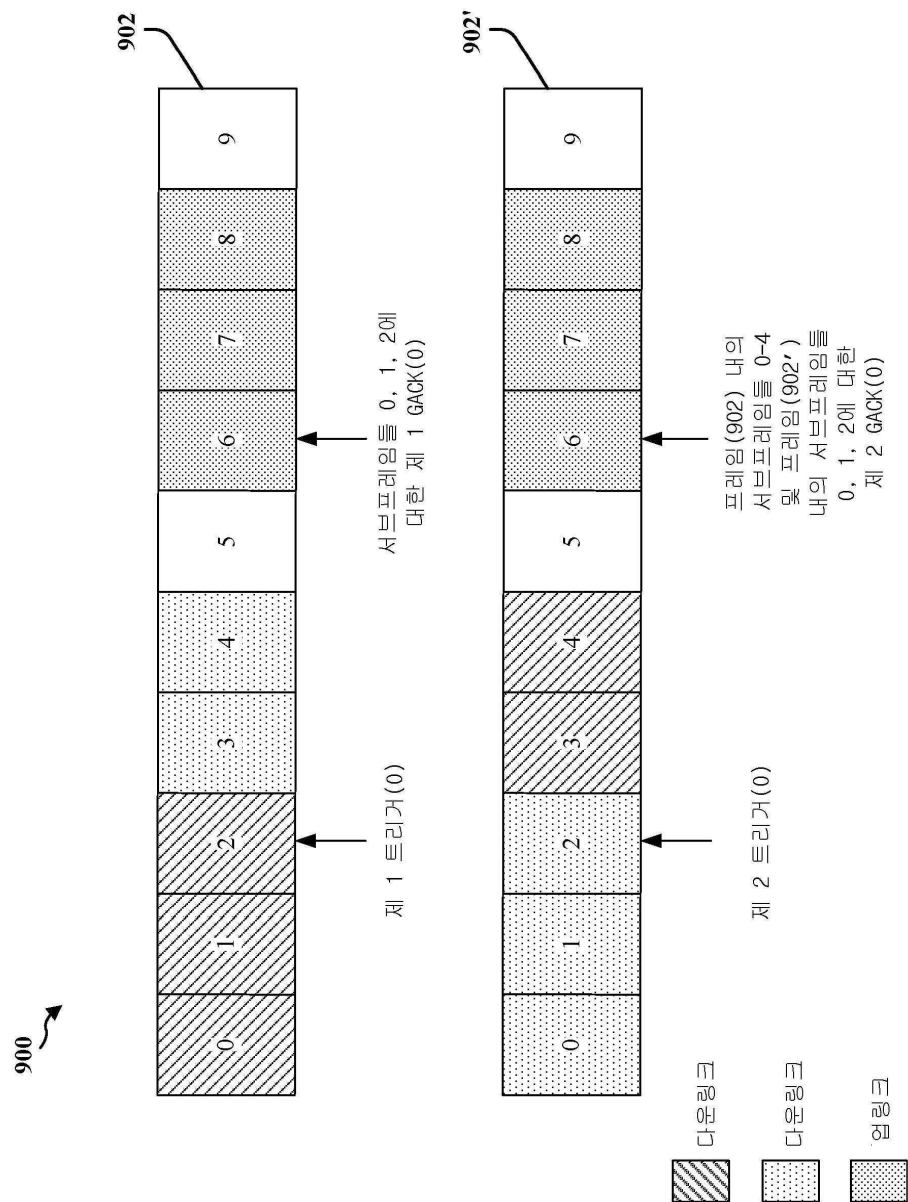
도면4a



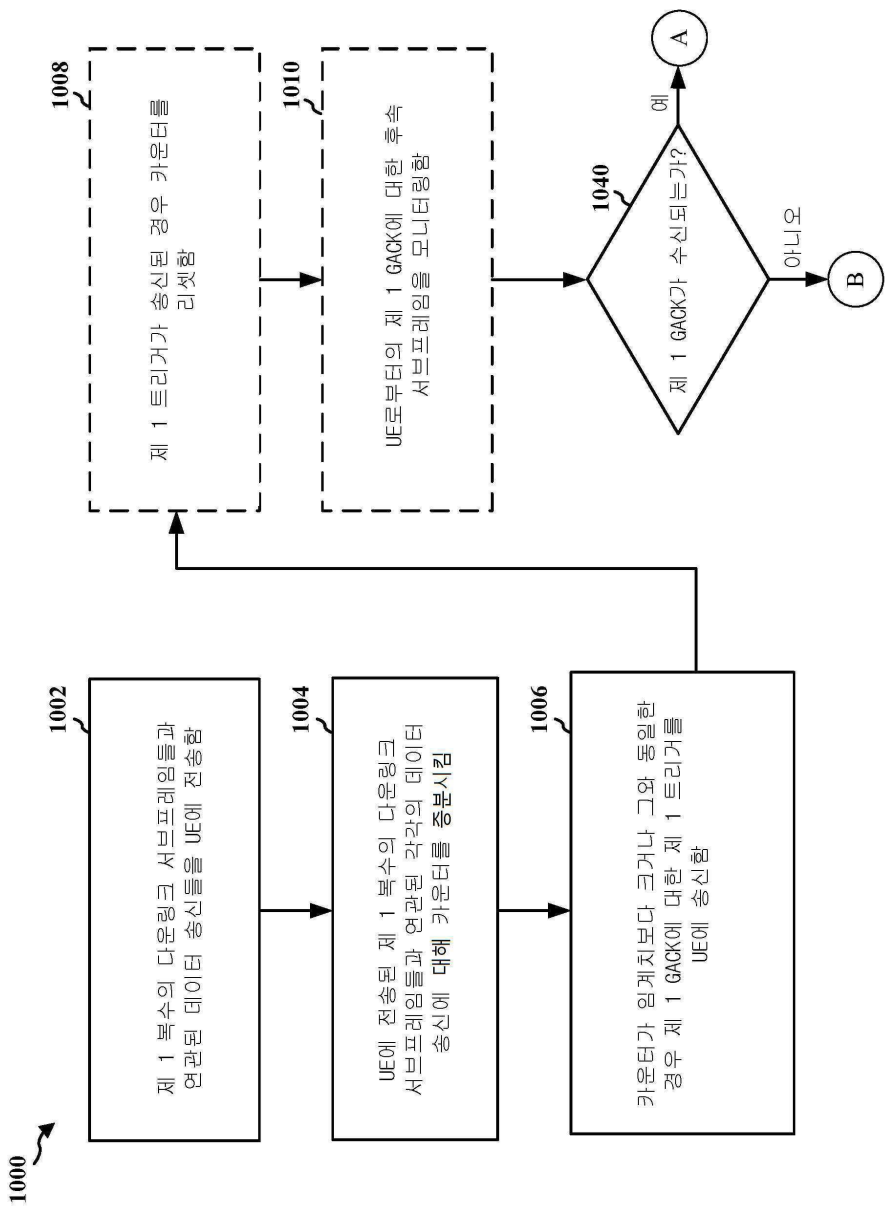
도면5



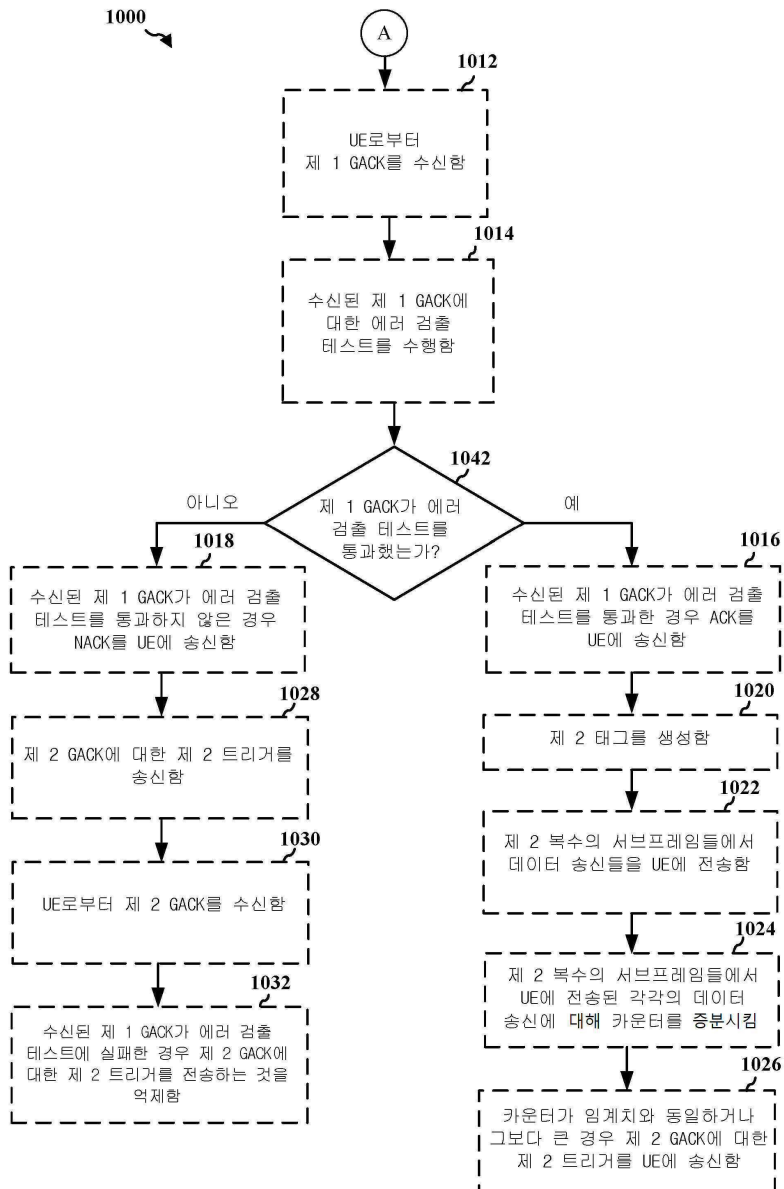
도면6



도면7a

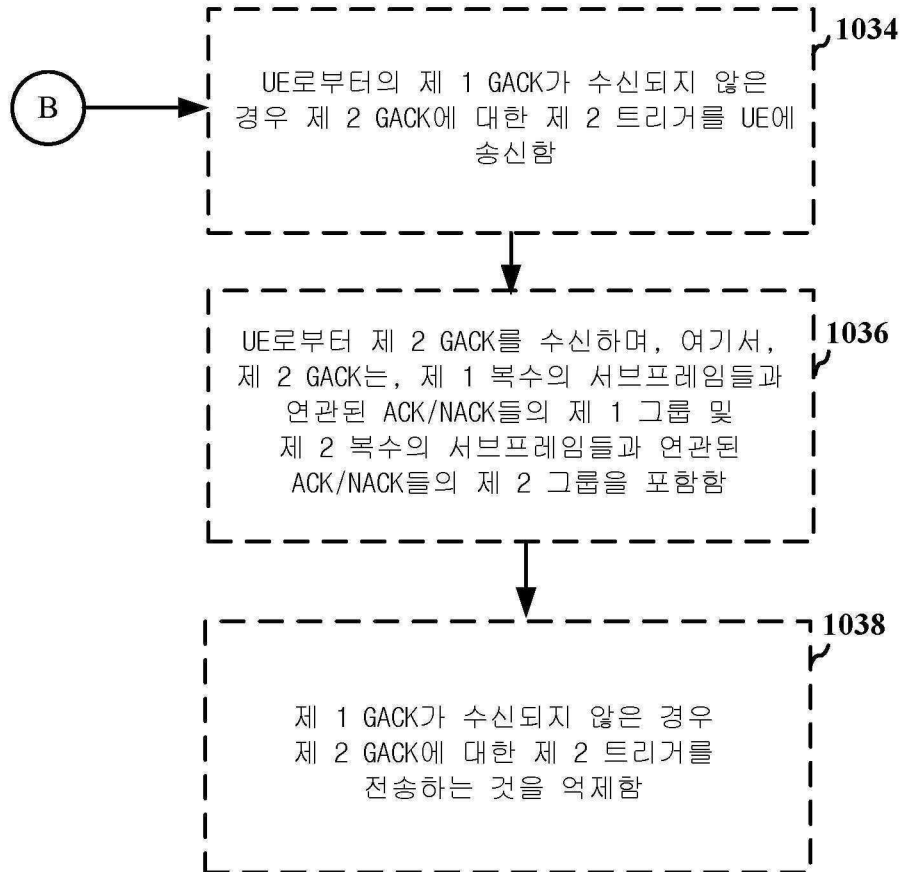


도면 7b

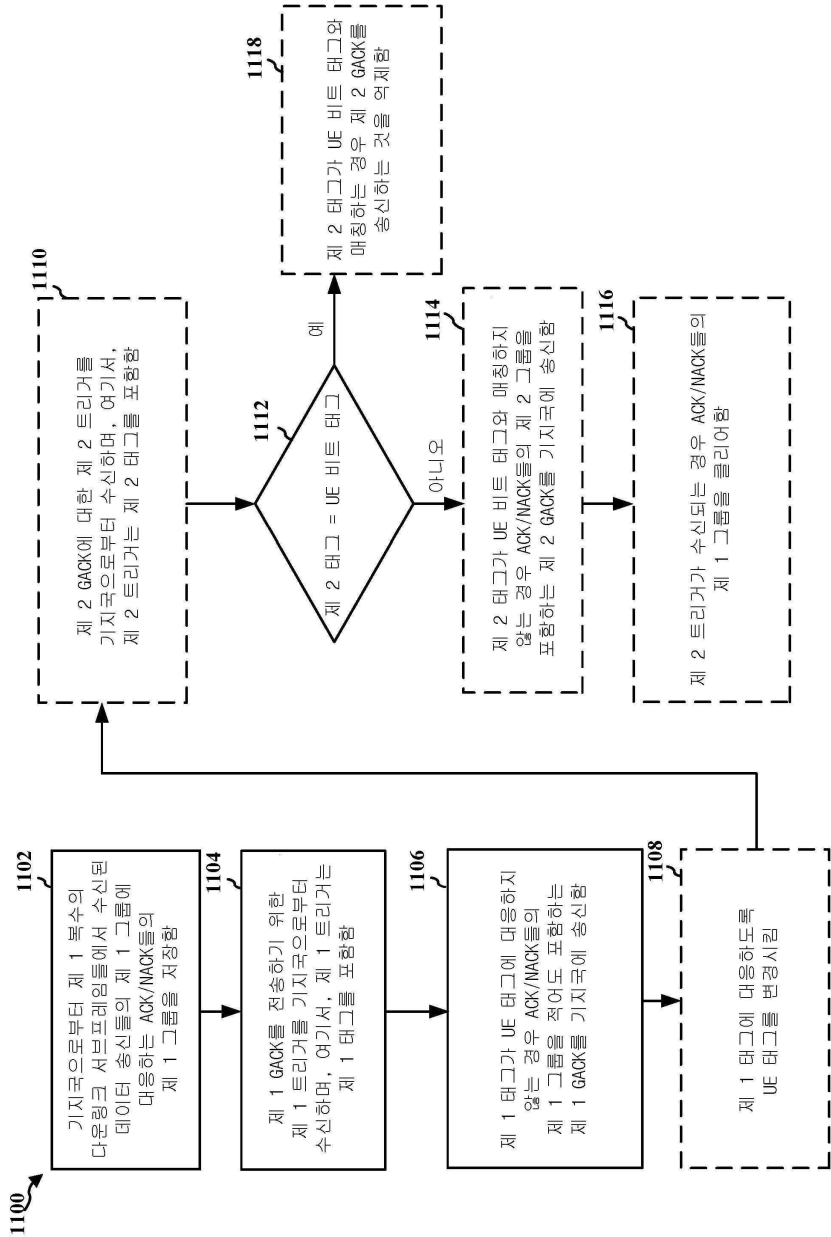


도면7c

1000

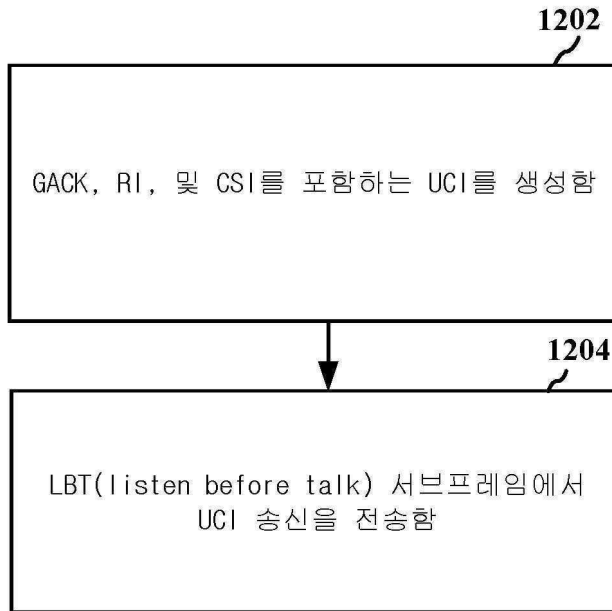


도면8



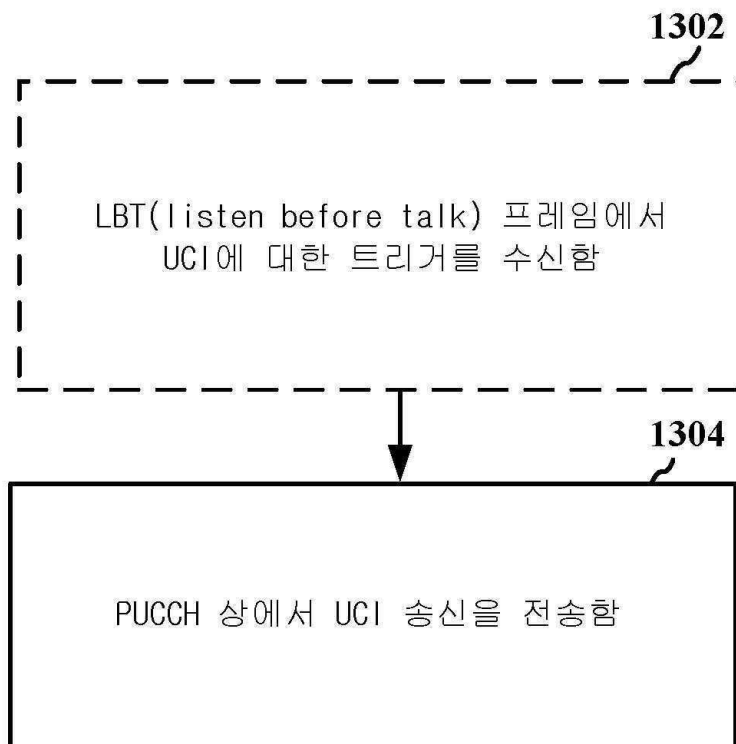
도면9

1200

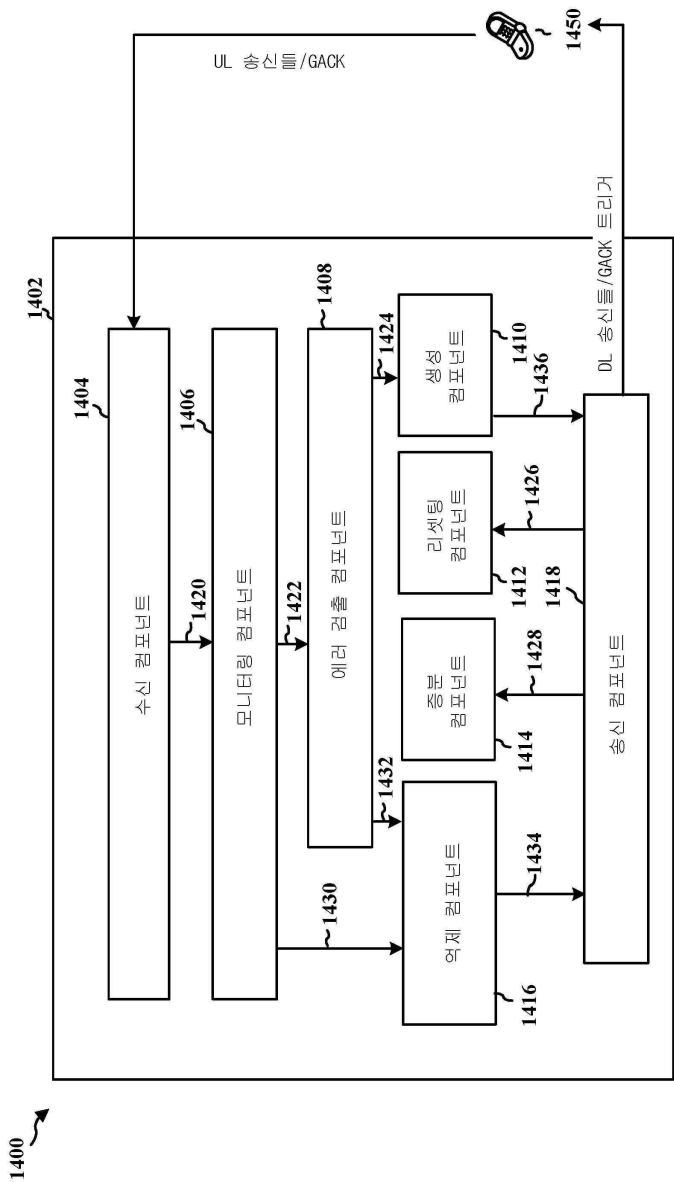


도면10

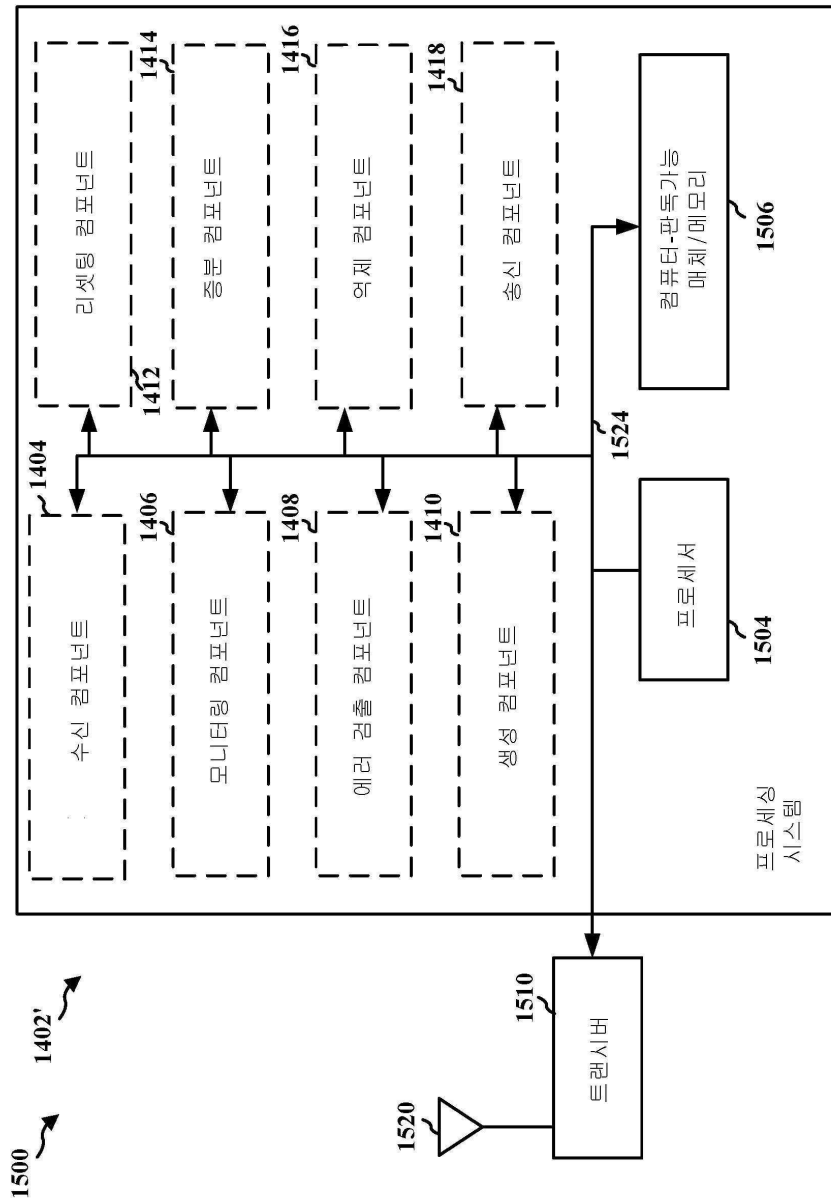
1300



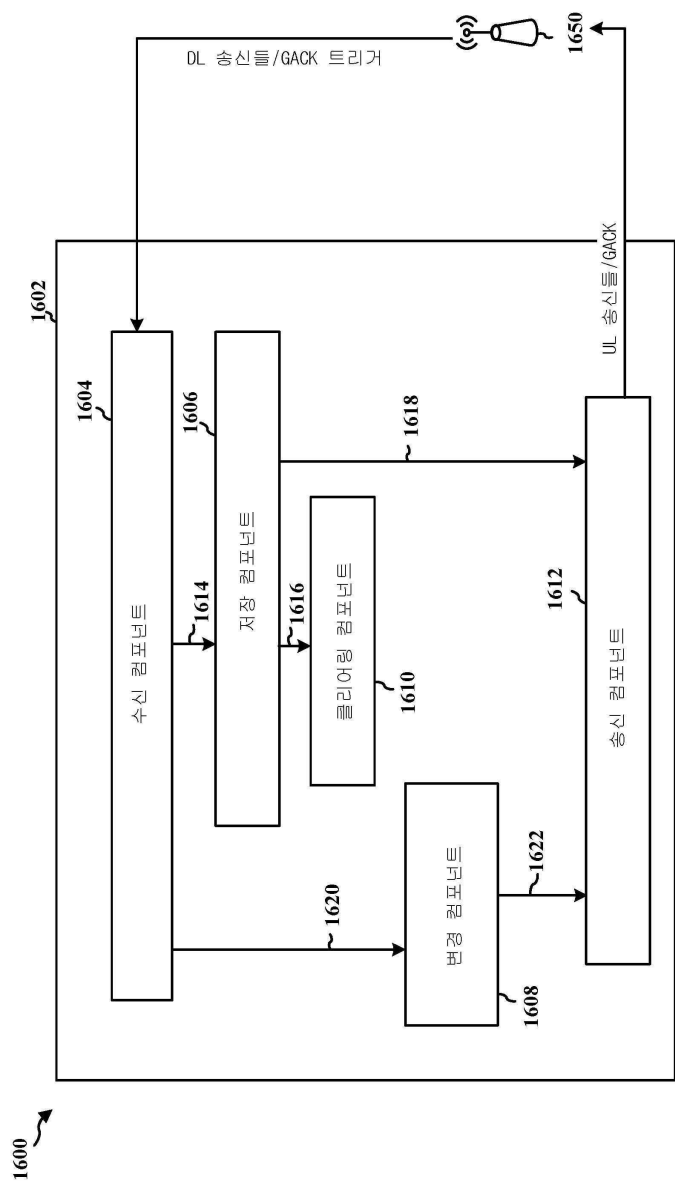
도면11



도면 12



도면13



도면14

