



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128273
(43) 공개일자 2017년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 1/18 (2006.01) *H04B 7/08* (2017.01)
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 25/03* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04L 1/1858 (2013.01)
H04B 7/086 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7025080

(22) 출원일자(국제) 2016년02월11일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년09월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/017623

(87) 국제공개번호 WO 2016/148812

국제공개일자 2016년09월22일

(30) 우선권주장

62/133,209 2015년03월13일 미국(US)

14/938,790 2015년11월11일 미국(US)

(71) 출원인

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

장 정

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드

라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

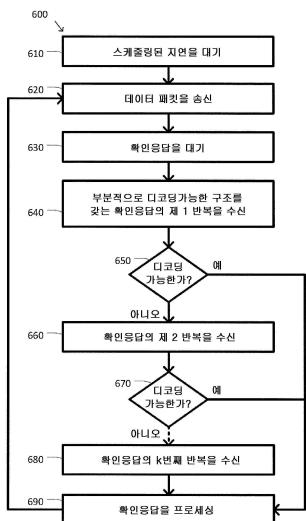
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 낮은 레이턴시 확인응답들을 위한 시스템 및 방법

(57) 요 약

낮은 레이턴시 확인응답들을 위한 시스템 및 방법은 프로세서, 프로세서에 커플링된 송신기, 및 프로세서에 커플링된 수신기를 포함하는 통신 유닛을 포함한다. 통신 유닛은 메세지를 다른 통신 유닛에 송신하고, 다른 통신 유닛으로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하고, 그리고 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에, 확인응답 신호를 디코딩하도록 구성된다. 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 갖는다. 일부 실시형태들에서, 각각은 하나의 심볼 주기 동안 수신된 동일한 시간 도메인 파형의 반복들이다. 일부 실시형태들에서, 시간 도메인 파형의 주파수 도메인 특성은 매 K 개 톤들에 대한 하나의 비-제로 톤으로 이루어지고, K 는 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서 반복의 수의 합과 동일하다.

대 표 도 - 도6

(52) CPC특허분류

H04L 1/0052 (2013.01)

H04L 1/1812 (2013.01)

H04L 25/03834 (2013.01)

H04L 5/0055 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

지 텅꽝

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

무카빌리 크리쉬나 키란

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

스미 존 에드워드

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

통신 유닛으로서,

프로세서;

상기 프로세서에 커플링된 송신기; 및

상기 프로세서에 커플링된 수신기를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 송신기를 사용하여, 데이터 채널 상에서 다른 통신 유닛에 데이터 메세지를 송신하고,

상기 수신기를 사용하여, 제어 채널 상에서 상기 다른 통신 유닛으로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 것으로서, 상기 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 가지는, 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하며, 그리고

상기 수신기를 통해, 상기 제어 채널 상에서 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에 상기 확인응답 신호를 디코딩하도록

구성되는, 통신 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 각각의 반복은 하나의 심볼 주기 동안 수신된 동일한 시간 도메인 파형의 반복들인, 통신 유닛.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시간 도메인 파형의 주파수 도메인 특성은 매 K 개 톤들에 대한 하나의 비-제로 톤으로 이루어지고, 상기 K 는 상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수와 상기 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹에서의 반복들의 수의 합과 동일한, 통신 유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수는 레이턴시와 신뢰성을 밸런싱하도록 선택되는, 통신 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 각각의 반복은 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 를 오프를 포함하는, 통신 유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 메세지의 송신과 상기 송신기에 의한 후속하는 송신의 스케줄링 간의 라운드 트립 시간은 완전히 디코딩 가능한 확인응답 신호의 사용에 비하여 감소되는, 통신 유닛.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 후속하는 송신은 상기 데이터 메세지의 재송신인, 통신 유닛.

청구항 8

메세지들을 송신하는 방법으로서,
전송기에 의해, 데이터 채널 상에서 수신기에 데이터 메세지를 송신하는 단계;

상기 전송기에 의해, 제어 채널 상에서 상기 수신기로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 단계로서, 상기 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 가지는, 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 단계; 및

상기 전송기에 의해 상기 제어 채널 상에서 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에 상기 확인응답 신호를 디코딩하는 단계를 포함하는, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 각각의 반복은 하나의 심볼 주기 동안 수신된 동일한 시간 도메인 파형의 반복들인, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 시간 도메인 파형의 주파수 도메인 특성은 매 K 개 톤들에 대한 하나의 비-제로 톤으로 이루어지고, 상기 K 는 상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수와 상기 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹에서의 반복들의 수의 합과 동일한, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수는 레이턴시와 신뢰성을 벨런싱하도록 선택되는, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,
상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 각각의 반복은 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 를 오프를 포함하는, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,
상기 데이터 메세지의 송신과 송신기에 의한 후속하는 송신의 스케줄링 간의 라운드 트립 시간은 완전히 디코딩 가능한 확인응답 신호의 사용에 비하여 감소되는, 메세지들을 송신하는 방법.

청구항 14

통신 유닛으로서,
프로세서;
상기 프로세서에 커플링된 송신기; 및
상기 프로세서에 커플링된 수신기를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 수신기를 통해, 데이터 채널 상에서 다른 통신 유닛으로부터 데이터 메세지를 수신하고,

상기 데이터 메세지를 디코딩하며, 그리고

상기 송신기를 통해 그리고 상기 디코딩에 응답하여, 제어 채널 상에서 상기 다른 통신 유닛에 확인응답 신호를 송신하는 것으로서, 상기 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는, 상기 확인응답 신호를 송신하도록

구성되는, 통신 유닛.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 확인응답 신호를 송신하는 것은 하나의 심볼 주기 동안 동일한 시간 도메인 파형의 다수의 반복들을 송신하는 것을 더 포함하는, 통신 유닛.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 확인응답 신호를 송신하는 것은 매 K 개 톤들에 대하여 하나의 비-제로 톤으로 이루어진 주파수 도메인 특성을 가진 동일한 시간 도메인 파형의 K 반복들을 송신하는 것을 더 포함하고, 상기 K 는 양의 정수인, 통신 유닛.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 확인응답 신호는 상기 K 반복들 중에서 제 1 N 반복들을 사용하여 상기 다른 통신 유닛에 의해 프로세싱가능하고, 상기 N 은 K 미만의 양의 정수인, 통신 유닛.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 K 및 N 은 레이턴시와 신뢰성을 밸런싱하도록 선택되는, 통신 유닛.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 를 오프를 포함하도록 상기 확인응답 신호를 수정하는, 통신 유닛.

청구항 20

통신 유닛으로서,

데이터 메세지를 데이터 채널 수단 상에서 다른 통신 유닛에 송신하는 수단;

제어 채널 수단 상에서 상기 다른 통신 유닛으로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 수단으로서, 상기 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는, 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 수단; 및

상기 수신하는 수단을 통해, 상기 제어 채널 수단 상에서 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에, 상기 확인응답 신호를 디코딩하는 수단을 포함하는, 통신 유닛.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 상기 하나 이상의 반복들의 각각은

하나의 심볼 주기 동안 수신된 동일한 시간 도메인 파형의 반복들인, 통신 유닛.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 시간 도메인 파형의 주파수 도메인 특성은 매 K 개 톤들에 대하여 하나의 비-제로 톤으로 이루어지고, 상기 K 는 상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수와 상기 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹에서의 반복들의 수의 합과 동일한, 통신 유닛.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹에서의 반복들의 수는 레이턴시와 신뢰성을 밸런싱하도록 선택되는, 통신 유닛.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹 및 제 2 그룹에서의 각각의 반복은 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 를 오프를 포함하는, 통신 유닛.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 데이터 메세지의 송신과 상기 송신하는 수단에 의한 후속하는 송신의 스케줄링 간의 라운드 트립 시간은 완전히 디코딩 가능한 확인응답 신호의 사용에 비하여 감소되는, 통신 유닛.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 후속하는 송신은 상기 데이터 메세지의 재송신인, 통신 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원들

[0002]

본 출원은 2015년 11월 11일에 출원된 미국 실용 특허 출원 제 14/938,790 호의 이점을 청구하고; 2015년 3월 13일에 출원된 미국 특허 가출원 제 62/133,209 호를 우선권 주장하며, 이를 출원들 각각의 전체 컨텐츠는 본원에 참조로서 통합된다.

[0003]

본 개시는 일반적으로 컴퓨팅 디바이스들에 대한 통신 방법들에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 낮은 레이턴시 확인응답들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

다수의 오늘날의 통신 시스템들, 예컨대 제 3 세대 (3G), 제 4 세대 (4G), 및 제 5 세대 (5G) 이동 전화 네트워크들은 하나 이상의 복잡한 시그널링 및/또는 메세징 프로토콜들을 사용하여 데이터 및 다른 정보를 교환한다.

이들 통신 시스템들의 목표들 중 하나는, 기지국들과 사용자 장비 (UE) 간에 데이터의 신뢰성있고 정확한 교환이다. 예를 들어, 하이브리드 자동 반복 요청들 (HARQ) 을 사용하는 프로토콜들은 메세지들이 에러들을 포함할 때를 결정하고 메세지들을 재전송할 필요 없이 에러들의 정정을 자동화하기 위해, 에러-검출 코드들 및/또는 에러 정정 코드들의 조합들을 사용한다. 에러 검출 및/또는 정정을 지원하기 위해, HARQ 는 통신 시스템 내로 오버헤드를 도입하며, 이는 통신 채널들의 사용시 효율을 감소시킬 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 예컨대 메세지의 송신과 그 메세지의 대응하는 확인응답 간에 라운드 트립 시간을 감소시킴으로써, 통신들의 효율을 증가시키기 위한 시스템들 및 방법들을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일부 실시형태들에 따르면, 통신 유닛은 프로세서, 프로세서에 커플링된 송신기, 및 프로세서에 커플링된 수신기를 포함한다. 프로세서는, 송신기를 사용하여, 데이터 채널 상에서 다른 통신 유닛에 데이터 메세지를 송신하고, 수신기를 사용하여, 제어 채널 상에서 다른 통신 유닛으로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하고, 수신기를 통해, 제어 채널 상의 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에 확인응답 신호를 디코딩하도록 구성된다. 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 갖는다.

[0007] 일부 실시형태들에 따르면, 메세지들을 송신하는 방법은, 전송기에 의해, 데이터 채널 상에서 수신기에 데이터 메세지를 송신하는 단계, 전송기에 의해, 제어 채널 상에서 수신기로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 단계, 및 전송기에 의해 제어 채널 상에서 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에 확인응답 신호를 디코딩하는 단계를 포함한다. 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 갖는다.

[0008] 일부 실시형태들에 따르면, 통신 유닛은 프로세서, 프로세서에 커플링된 송신기, 및 프로세서에 커플링된 수신기를 포함한다. 프로세서는, 수신기를 통해, 데이터 채널 상에서 다른 통신 유닛으로부터 데이터 메세지를 수신하고, 데이터 메세지를 디코딩하며, 그리고 송신기를 통해 그리고 디코딩에 응답하여, 제어 채널 상에서 다른 통신 유닛에 확인응답 신호를 송신하도록 구성된다. 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 갖는다.

[0009] 일부 실시형태들에 따르면, 통신 유닛에 대한 수단은, 데이터 메세지를 데이터 채널 수단 상에서 다른 통신 유닛에 송신하는 수단, 제어 채널 수단 상에서 다른 통신 유닛으로부터 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 수단으로서, 확인응답 신호는 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 포함하는, 상기 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 1 그룹을 수신하는 수단, 및 수신하는 수단을 통해, 제어 채널 수단 상에서 확인응답 신호의 하나 이상의 반복들의 제 2 그룹의 최종 반복을 완전히 수신하기 전에, 확인응답 신호를 디코딩하는 수단을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은 일부 실시형태들에 따른 통신 시스템의 간략화된 다이어그램이다.

도 2 는 일부 실시형태들에 따른 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 가지는 확인응답 신호의 간략화된 다이어그램이다.

도 3 은 일부 실시형태들에 따른 확인응답 신호들에 대한 라운드 트립 시간들의 간략화된 다이어그램이다.

도 4 는 일부 실시형태들에 따른 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 가지는 확인응답 신호들을 사용할 때 라운드 트립 시간 절약들의 간략화된 다이어그램이다.

도 5 는 일부 실시형태들에 따라 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 가지고 가중된 오버랩 가산 롤 오프를 사용하는 확인응답 신호의 간략화된 다이어그램이다.

도 6 은 일부 실시형태들에 따라 메세지들을 전송하는 방법의 간략화된 다이어그램이다.

도 7 은 일부 실시형태들에 따라 메세지들을 수신하는 방법의 간략화된 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 다음의 설명에서, 본 개시물과 일치하는 일부 실시형태들을 기술하는 특정 세부사항들이 설명된다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 본원에 개시된 특정 실시형태들은 제한하지 않고 예시적인 것으로 여겨진다. 당업자는, 여기에 구체적으로 설명되지는 않지만, 본 개시물의 범위 및 사상 내에 있는 다른 엘리먼트들을 실현할 수도 있다. 추가로, 불필요한 반복을

회피하기 위해, 하나의 실시형태들과 연관하여 도시되고 설명된 하나 이상의 특징들은, 구체적으로 설명되지 않는다면 또는 하나 이상의 특징들이 일 실시형태가 비-기능적이게 할 것이라면, 다른 실시형태들 내로 통합될 수도 있다.

[0012] 도 1 은 일부 실시형태들에 따른 통신 시스템 (100) 의 간략화된 다이어그램이다. 도 1 에 도시된 것과 같이, 매체 (130) 를 사용하여 함께 커플링된 2 개의 통신 유닛들 (110 및 120) 을 포함한다. 일부 예들에서, 통신 유닛들 (110 및 120) 은 네트워크 노드, 스위치, 라우터, 무선 액세스 포인트, 서버, 워크스테이션, PC, 태블릿, 이동 전화, 스마트폰, 사용자 장비, 기지국, 등등과 같은 근대의 네트워크들에서 통상적으로 확인되는 임의의 타입의 통신 유닛을 각각 대표할 수도 있다. 일부 예들에서, 통신 유닛들 (110 및 120) 은 각각, 네트워크 노드, 스위치, 라우터, 무선 액세스 포인트, 서버, 워크스테이션, PC, 태블릿, 이동 전화, 스마트폰, 사용자 장비, 기지국, 등등과 같은 다른 통신 및/또는 컴퓨팅 디바이스에 통합된, 집적 회로, 시스템 온 칩 (SoC), 등등일 수도 있다. 도시된 것과 같이, 통신 유닛 (110) 은 프로세서 (112), 신호 프로세서 (114), 송신기 (116), 및 수신기 (118) 를 포함한다. 유사하게, 통신 유닛 (120) 은 프로세서 (122), 신호 프로세서 (124), 송신기 (126), 및 수신기 (128) 를 포함한다. 일부 예들에서, 프로세서들 (112 및/또는 122) 은 개별 통신 유닛 (110 및/또는 120) 및/또는 개별 프로세서 (112 및/또는 122) 를 위해 신호들을 분석하고, 신호들을 변조 및/또는 복조하는 등을 담당할 수도 있다. 오직 하나의 신호 프로세서 (114 또는 124) 가 도시되지만, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 은 각각, 다수의 신호 프로세서들, 예컨대 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 코더-디코더들 (CODEC들), 변조기-복조기들 (MODEM들), FPGA들, ASIC들, 등등을 포함할 수도 있다.

오직 하나의 프로세서 (112 또는 122) 가 도시되지만, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 은 각각, 다수의 프로세서들, 멀티-코어 프로세서들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 애플리케이션용 집적 회로들 (ASIC들), 등등을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 신호 프로세서들 (114 및/또는 124) 은 개별 통신 유닛 (110 및/또는 120) 및/또는 개별 프로세서 (112 및/또는 122) 를 위해 신호들을 분석하고, 신호들을 변조 및/또는 복조하는 등을 담당할 수도 있다. 오직 하나의 신호 프로세서 (114 또는 124) 가 도시되지만, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 은 각각, 다수의 신호 프로세서들, 예컨대 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 코더-디코더들 (CODEC들), 변조기-복조기들 (MODEM들), FPGA들, ASIC들, 등등을 포함할 수도 있다.

[0013] 송신기들 (116 및/또는 126) 은 수신기들 (128 및/또는 118) 과 협동하여, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 간에 정보, 데이터, 제어 정보, 메타데이터, 등을 교환하는 것을 담당할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (116) 는 하나 이상의 신호들, 메세지들, 패킷들, 등을 매체 (130) 를 사용하여 수신기 (128) 에 송신할 수도 있고, 송신기 (126) 는 하나 이상의 신호들, 메세지들, 패킷들, 등을 매체 (130) 를 사용하여 수신기 (118) 에 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 정보 및 데이터를 교환하기에 적합한 임의의 종류의 송신 매체일 수도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 동축 케이블들, 꼬임쌍 케이블들, 와이어들, 등을 같은 하나 이상의 와이어들 및/또는 케이블들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 하나 이상의 도파관들을 가지거나 가지지 않는 무선 매체 (예컨대, 공기) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 매체 (130) 에서 다수의 채널들을 생성하기 위해 시간 분할 멀티플렉싱, 주파수 분할 멀티플렉싱, 확산 스펙트럼, 등을 포함하는 하나 이상의 형태들의 멀티플렉싱을 사용하여 다수의 동시의 신호들을 지원하는 공유 매체일 수도 도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 송신기 (116) 로부터 수신기 (128) 로 그리고 송신기 (126) 로부터 수신기 (118) 로 송신된 신호들을 동시에 전달하는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 매체 (130) 는 또한 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 이외의 통신 유닛들로 송신되고 수신되는 신호들을 동시에 전달하는데 사용될 수도 있다.

[0014] 도 1 에 도시되지는 않았지만, 내부 디바이스들의 상이한 조합들이 이하 더 상세히 설명되는 다양한 양태들과 일치하는 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 에 대하여 가능한 것을 당업자는 인식할 것이다. 일부 예들에서, 신호 프로세서들 (114 및 124) 중 하나 이상은 생략될 수도 있고, 송신기 (116) 와 수신기 (118) 는 결합된 트랜시버의 부분일 수도 있고, 송신기 (126) 와 수신기 (128) 는 결합된 트랜시버의 부분일 수도 있는, 등등이다.

일부 예들에서, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 은 (도시되지 않은) 메모리를 추가로 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 메모리는 머신 판독가능 매체의 하나 이상의 타입들을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체의 몇몇 공통적인 형태들은, 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 펜치 카드들, 페이퍼 테이프, 홀들의 패턴들을 갖는 임의의 다른 물리적인 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 프로세서 또는 컴퓨터가 판독을 위해 적응되는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있다.

[0015] 일부 실시형태들에 따르면, 그리고 일반성의 순서 없이, 데이터를 전송하기 위한 통신 시스템 (100) 의 사용은, (때때로 전송기로 지칭되는) 통신 유닛 (110) 으로부터 (때때로 수신기로 지칭되는) 통신 유닛 (120) 으로의 데이터의 송신을 위해 설명된다. 통신 유닛들 (110 및 120) 의 역할들은, 통신 유닛 (120) 이 통신 유닛 (110) 에 데이터를 송신할 때 반전될 수도 있고, 및/또는 통신 유닛들 (110 및 120) 은 데이터를 서로에게 동시에

에 송신할 수도 있는 것을 당업자는 이해할 것이다. 도 1 에 도시된 것과 같이, 통신 유닛 (110) 으로부터 통신 유닛 (120) 으로의 데이터의 송신은 통신 유닛 (110) 의 송신기 (116) 에 의해 메세지 또는 데이터 패킷 (140) 의 송신을 시작할 때 설명된다. 일부 예들에서, 메세지 (140) 는 프로세서 (112) 에 의해 생성되고, 추가의 프로세싱을 위해 신호 프로세서 (114) 로 통과되고, 그 후에 신호 프로세서 (114) 에 의해 송신기 (116) 에 제공될 수도 있다. 그 후에, 메세지 (140) 는 매체 (130) 를 사용하여 송신기 (116) 에 의해 송신된다.

메세지 (140) 가 수신기 (126) 에 의해 수신될 경우, 분석을 위해 신호 프로세서 (124) 및/또는 프로세서 (122) 로 통과될 수도 있다. 통신 유닛 (120) 내의 분석의 부분으로서, 메세지 (140) 는 수신기 (128) 에 의해 에러-프리로 수신되었는지 여부를 결정하기 위해 검사될 수도 있다. 일부 예들에서, 분석은 메세지 (140) 가 에러 프리인지 및/또는 에러 프리 상태로 정정될 수도 있는지 여부를 결정하기 위해, 메세지 (140) 내에서 에러 검출 코드들 및/또는 에러 정정 코드들을 활용하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 에러 검출 및/또는 정정 코드들은 하나 이상의 패리티 비트들, 검사합들, 순환 반복 체크 (CRC) 코드들, 해밍 코드들, 등등을 포함할 수도 있다.

[0016] 메세지 (140) 가 에러-프리로 수신되는지 여부에 기초하여, 통신 유닛 (120) 은 송신기 (126) 와 수신기 (118) 를 사용하여 매체 (130) 를 통해 통신 유닛 (110) 으로 다시 송신하기 위해 확인응답 메세지 (150) 의 형태로 메세지 (140) 에 대한 응답을 공식화할 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답 메세지 (150) 는 메세지 (140) 가 에러 프리로 수신될 때 긍정 확인응답, 메세지 (140) 가 에러로 수신될 때 부정 확인응답, 에러 정정 코드들에 대한 요청, 등을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답 메세지 (150) 는 통신 유닛 (120) 으로 부터 통신 유닛 (110) 으로 메세지에서 송신되고 있는 다른 데이터와 함께, 피기-백 방식으로 송신될 수도 있다.

[0017] 확인응답 메세지 (150) 를 수신하는 것에 응답하여, 통신 유닛 (110) 은 확인응답 메세지 (150) 를, 그 내부에 어떤 타입의 확인응답이 포함되는지를 결정하기 위해 검사한다. 확인응답 메세지 (150) 에 포함된 확인응답의 타입에 기초하여, 통신 유닛 (110) 은 송신기 (116) 와 수신기 (128) 를 사용하여 매체 (130) 상에서 다른 메세지 또는 다른 패킷 (160) 을 통신 유닛 (120) 으로 전송할 수도 있다. 확인응답이 긍정 확인응답일 경우, 메세지 (160) 는 통신 유닛 (120) 에 대한 다음 데이터 패킷을 포함할 수도 있다. 확인응답이 부정 확인응답일 경우, 메세지 (160) 는 메세지 (140) 로부터 데이터의 재송신을 포함할 수도 있다. 그리고, 확인응답이 에러 정정 코드들에 대한 요청일 경우, 메세지 (160) 는 이하 추가로 설명되는 것과 같이, 메세지 (140) 에 대한 에러 정정 코드들을 포함할 수도 있다.

[0018] 일부 실시형태들에 따르면, 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 은 하이브리드 자동 반복 요청들 (HARQ들) 을 수반하는 프로토콜들을 사용하여 신호들 및/또는 메세지들 (140, 150, 및/또는 160) 을 인코딩할 수도 있다. HARQ 프로토콜은 통상적으로, 데이터 송신 신뢰성을 개선하는 것을 돋기 위해 에러 검출 코드들 및/또는 에러 정정 코드들의 조합을 사용한다. 일부 예들에서, TYPE I HARQ 가 사용될 때, 통신 유닛 (110) 과 같은 전송기에 의해 송신된, 메세지들 (140 및/또는 160) 과 같은 각각의 메세지는 에러 검출 코드들과 에러 정정 코드들 양자를 포함한다. 통신 유닛 (120) 과 같은 수신기가 메세지를 수신할 경우, 에러 검출 코드들은 그 메세지에서 에러들이 존재하는지 여부를 결정하기 위해 사용될 수도 있고, 에러 정정 코드들은 메세지의 에러-프리 버전을 복원하는데 사용될 수도 있다. 신호 품질이 너무 낮고 너무 많은 에러들이 존재하는 경우들에서, 메세지는 거부되고 수신기는, 전송기가 예컨대 부정 확인응답으로 확인응답 메세지 (150) 를 전송함으로써, 메세지를 재송신하는 것을 요청한다. 일부 예들에서, TYPE II HARQ 가 사용될 경우, 송신된 각각의 메세지는 단지 에러 검출 코드들을 포함한다. 수신기가 에러를 검출할 경우, 수신기는 전송기가 예컨대, 에러 정정 코드들에 대한 요청으로 확인응답 (150) 을 송신함으로써, 에러 정정 코드들을 송신하는 것을 요청할 수도 있다. 에러 정정 코드들을 수신한 후에, 수신기는 메세지의 에러-프리 버전을 복원하는 것을 시도하고, 수신기가 메세지의 에러-프리 버전을 복원할 수 없을 경우, 수신기는 전송기가 예컨대 부정 확인응답으로 확인응답 메세지 (150) 를 전송함으로써, 메세지를 재송신하는 것을 요청한다. Type I HARQ 는 통상적으로 낮은 품질 신호 채널들에서 더 효율적이고, Type II HARQ 는 통상적으로 더 높은 신호 품질 채널들에서 더 효율적이다.

[0019] 도 1 에 도시된 것과 같이, Type I HARQ 과 Type II HARQ 양자 뿐만 아니라 중지 및 대기 및/또는 슬라이딩 윈도우 프로토콜들의 공통 특징은, 데이터 메세지 (140) 의 수신기가 상태 또는 확인응답 메세지 (150) 를, 수신되는 데이터 메세지들의 상태를 표시하기 위해 전송기로 송신하는 것이다. Type I HARQ 에서, 이는 메세지의 에러-프리 버전을 획득하기 위한 능력의 확인응답 (예컨대, 긍정 확인응답) 또는 재전송을 요청하는 능력의 확인응답 (예컨대, 부정 확인응답) 양자를 포함할 수도 있다. Type II HARQ 에서, 이는 메세지의 에러-프리 버전을 획득하는 능력의 확인응답들 (예컨대, 긍정 확인응답) 또는 에러 정정 코드들에 대한 요청, 또는 재전송

하기 위한 요청 (예컨대, 부정 확인응답) 을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 상태 및/또는 확인응답 메세지들 (150) 은 데이터 메세지들 (140) 을 송신하는데 사용된 데이터 채널로부터 분리된 제어 채널에서 송신될 수도 있다.

[0020] 확인응답된 메세징의 오버헤드를 감소시키고, 따라서 송신 효율을 증가시키기 위한 하나의 방식은, 전송기에 의한 데이터 메세지 (140) 의 송신과, 수신기에 의해 리턴된 상태 또는 확인응답 메세지 (150) 의 전송기에 의한 수신 및 디코딩 간에 레이턴시 또는 라운드 트립 시간 (RTT) 의 양을 감소시키는 것이다. 라운드 트립 시간이 감소될 경우, 전송기는 (예컨대, Type II HARQ 에 대하여) 여러 정정 코드들을 더 신속하게 송신하고, 데이터 메세지를 재송신하고, 및/또는 메세지 (160) 에 의해 도시되는 것과 같이 다음 데이터 메세지를 송신하는 것이 가능할 수도 있다. 따라서, 적은 통신 채널 시간이 상태 및/또는 확인응답 메세지들 (150) 을 대기할 때 소비되고, 더 많은 통신 채널 대역폭이 데이터 송신을 위해 사용될 수도 있다.

[0021] 상태 및/또는 확인응답 메세지들 (150) 이 데이터 메세지 (140) 의 전송기에 의해 수신되고 디코딩되기 전에 레이턴시 또는 RTT 시간을 감소시키는 한가지 방식은, 전체 송신된 확인응답 메세지의 수신과 비교하여, 더 짧은 시간 주기 내에 디코딩될 수 있는 상태 및/또는 확인응답 메세지들 (150) 에 대한 신호 구조를 사용하는 것이다. 일부 실시형태들에 따르면, 더 짧은 수신 주기를 채용하는 하나의 그러한 신호 구조는 부분적으로 디코딩가능한 신호 구조를 갖는 확인응답 신호를 사용하여 상태 및/또는 확인응답 메세지 (150) 를 인코딩하는 것이다. 일부 예들에서, 제안된 부분적으로 디코딩가능한 심볼 구조의 장점은, 데이터 메세지 (140) 의 수신기 (즉, 확인응답 메세지 (150) 의 송신기) 가 레이턴시 및/또는 RTT 에서의 감소를 달성하기 위해 확인응답 메세지 (150) 의 부분적인 심볼 프로세싱 및 디코딩을 인에이블하는 동안, 다른 통신 채널들과 직교성을 유지하고 간섭을 제한하기 위해 다른 규칙적인 데이터/제어 심볼들과 동일한 심볼 지속기간을 사용하여 확인응답 메세지 (150) 를 전송하는 것이다.

[0022] 도 2 는 일부 실시형태들에 따른 부분적으로 디코딩가능한 구조를 가지는 확인응답 신호 (200) 의 간략화된 다이어그램이다. 도 2 에 도시된 것과 같이, 확인응답 신호 (200) 는 하나의 비-제로 톤이 매 K 개 톤들에 대하여 전송되는, 주파수 도메인 특성 (210) 을 포함한다. 그 예에서, K 는 8 이고, 주파수 도메인 특성 (210) 은 주파수 스펙트럼에서 매 8 번째 톤마다 비-제로 컴포넌트를 포함한다. 이는 제로 톤에 대하여 비-제로 값 (211), 제 8 톤에 대하여 비-제로 값 (212), 제 16 톤에서 비-제로 값 (213), 제 24 톤에 대하여 비-제로 값 (214), 등으로 도시된다. 도 2 는 또한, 동일한 과형이 확인응답 신호 (200) 의 반복들 (211-218) 에 의해 도시된 것과 같이 K=8 회 반복되는, 확인응답 신호 (200) 에 대한 시간 도메인 과형 (220) 을 도시한다. 일부 예들에서, K 반복들은 하나의 심볼 주기를 사용하여 송신된다. 그리고 도 2 의 실시형태들이 8 의 K 값을 사용하는 확인응답 신호를 도시하지만, 다른 K 값들 또는 신호 부분들이 적용되고 가능한 양자인 것을 당업자는 이해할 것이다. 도 2 의 주파수 스케일이 1 의 주파수 유닛들에 기초하지만, 확인응답 신호 (200) 에 대하여 사용가능한 대역폭 및/또는 변조 주파수들에 기초하여 주파수의 임의의 적절한 스케일링이 가능한 것을 당업자는 또한 이해할 것이다. 추가로, 비-제로 값들 (211-214) 의 높이들 및 반복들 (221-228) 의 형상은 오직 대표적일 뿐이고, 실질적으로, 비-제로 톤들의 높이들 및 반복들의 형상은 확인응답 신호 (200) 상에 인코딩된 값에 기초하여 가변할 것임을 당업자는 또한 이해할 것이다. 일부 예들에서, 이산 푸리에 변환 속성들로 인해, 확인응답 신호 (200) 는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 과 함께 사용될 경우, 부분적으로 디코딩가능하다.

[0023] 일부 예들에서, 부분적인 OFDM 심볼은 반복들 (221-228) 중 임의의 하나를 수신한 후에 그리고 수신기가 확인응답 신호 (200) 의 반복들 (221-228) 모두를 리턴하기 전에, 전송기가 확인응답 신호 (200) 를 수신하고 그에 반응하게 함으로써, RTT 를 감소시키는데 사용될 수도 있다. 이는 다른 메세징의 핸들링을 위해 추가의 프로세싱 시간을 제공한다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 OFDM 심볼들의 반복은 이하 추가로 상세히 논의되는 것과 같이, 완전한 그리고 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (200) 의 송신을 발생한다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 심볼들은 또한, 부분적인 심볼 수신, 감소된 신호대 잡음비, 등등으로 인한 채널간 간섭 (ICI) 에 관한 문제들을 처리하기 위해 송신기 또는 수신기 측으로부터 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 을 사용하여 프로세싱될 수도 있다.

[0024] 일부 실시형태들에 따르면, 확인응답 신호 (200) 의 사용은 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들을 사용하지 않는 시스템들보다 하나 이상의 장점들을 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답 신호 (200) 는 HARQ 동안의 사용을 위해 조기 수신가능한 상태, 제어, 및/또는 확인응답 메세지를 제공한다. 일부 예들에서, 확인응답 신호 (200) 를 사용할 때 감소된 RTT 는 다른 메세징을 핸들링하기 위해 추가의 프로세싱 시간을 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 심볼의 K 및 1/K 부분의 값을 제

어함으로써, 통신 채널 상의 확인응답 신호 (200) 의 수신기의 프로세싱에 걸린 시간과 프로세싱 (전력) 이득 간의 트레이드오프는 속성들, 통신 채널 효율들, 등등의 전체에서 상이한 프로세싱 타임라인을 달성하도록 최적화될 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답 신호 (200) 와 그 부분적으로 디코딩가능한 속성들은 확인응답 신호 (200) 가 전송되는 제어 채널로부터 데이터 메세지가 전송되는 데이터 채널로 어떤 ICI 도 도입하지 않으며, 이는 반복들 (221-228) 의 모두가 수신되기 전에 확인응답 신호 (200) 가 인식되고 반응될 때에도 전체 심볼이 항상 전송되기 때문이다. 일부 예들에서, 부분적인 반복으로 인한 데이터 채널로부터 제어 채널로의 ICI 는 적합한 보호 대역 및/또는 WOLA 를 사용하여 경감될 수도 있다.

[0025] 도 3 은 일부 실시형태들에 따른 확인응답 신호들에 대한 라운드 트립 시간들의 간략화된 다이어그램이다. 도 3 은 다양한 속성들을 갖는 확인응답 신호들을 사용하는 RTT 에 대한 3 개의 시나리오들 (300, 330, 및 360) 을 도시한다. 일부 예들에서, 시나리오들 (300, 330, 및/또는 360) 은 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 과 같은 통신 유닛들 간의 데이터 및 제어 채널들에서 데이터 및 제어 정보의 교환을 입증할 수도 있다. 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호를 갖는 하나의 심볼의 송신 시간 인터벌 (TTI) 길이를 사용하는 메세징이 시나리오 (300) 에 도시된다. 시나리오 (300) 는 데이터 채널 (310) 과 제어 채널 (320) 양자에 대하여 6 개의 TTI들 (301-306) 에 걸친 활동을 도시한다. 도시된 것과 같이, 옵션의 스케줄링된 지연 (311) 은 TTI (301) 동안 데이터 채널 (310) 내로 삽입된다. 스케줄링된 지연 (311) 이후에, 제 1 데이터 패킷은 TTI (302) 동안 데이터 채널 (310) 에서 제 1 데이터 송신 (312) 으로서 송신된다. 그 후에, TTI (303) 는 제 1 데이터 패킷 (312) 의 수신기가 제 1 데이터 패킷이 여러 없이 수신되는지 여부를 결정하고 확인응답의 타입 (긍정, 부정, ECC 요청, 등등) 이 리턴되어야만 하는지를 결정하기 위해 TTI (303) 를 사용하여 제 1 데이터 송신 (312) 을 프로세싱하는 동안, 유휴상태가 된다. TTI (304) 동안, 수신기는 확인응답을 인코딩하는 제어 채널 (320) 을 사용하여, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (325) 를 리턴한다. TTI (305) 는 제 1 데이터 송신 (312) 의 송신기가 제 2 데이터 패킷을 전송할지, 제 1 데이터 패킷을 재전송할지, 또는 ECC 정보를 전송할지 여부를 결정하기 위해, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (325) 를 프로세싱하는 동안, 유휴상태가 된다. 그 후에, TTI (306) 는 적절한 경우에 제 1 데이터 패킷, 제 2 데이터 패킷, 또는 ECC 정보를 포함하는 제 2 데이터 송신 (313) 을 송신하기 위해 송신기에 의해 사용된다. 따라서, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (325) 를 갖는 RTT 는, 스케줄링된 지연 (311) 이 발생하고 제 2 송신 (313) 이 사용될 경우, 6 개의 심볼 주기들의 최악의 경우 시간을 갖는 통상적으로 4 개의 심볼 주기들이다.

[0026] 2 개의 심볼들의 TTI 길이를 사용하는 메세징 및 완화된 타이밍이 시나리오 (330) 에 도시된다. 시나리오 (330) 는 데이터 채널 (340) 과 제어 채널 (350) 양자에 대하여 5 개의 TTI들 (331-335) 에 걸친 활동을 도시한다. 도시된 것과 같이, 옵션의 스케줄링된 지연 (341) 은 TTI (331) 동안 데이터 채널 (340) 내로 삽입된다. 스케줄링된 지연 (341) 이후에, 제 1 데이터 패킷은 TTI (332) 동안 데이터 채널 (340) 에서 제 1 데이터 송신 (342) 으로서 송신된다. 그 후에, 수신기가 제 1 데이터 송신 (342) 에 포함된 제 1 데이터 패킷을 동시에 디코딩하는 동안, 수신기는 TTI (333) 동안 제어 채널 (350) 에서 파일럿 (351) 과 채널 상태 피드백 (342) 을 리턴한다. 그 후에, 수신기는 제 1 데이터 패킷의 디코딩에 기초하여, 제어 채널 (350) 에서 TTI (334) 동안 적합한 확인응답 신호 (353) 를 송신한다. 도시된 것과 같이, 확인응답 신호 (353) 는 전체 심볼 주기를 점유하고, TTI (334) 의 제 2 의 절반 동안 제 2 전체 심볼 주기는 그 후 유휴상태가 된다. 전송기는 전송기가 제 1 데이터 패킷을 재전송해야만 하는지, 제 2 데이터 패킷을 전송해야만 하는지, 또는 제 2 데이터 송신 (343) 으로서 TTI (335) 동안 데이터 채널 (340) 에서 ECC 정보를 전송해야만 하는지 여부를 결정하기 위해, TTI (334) 의 제 2 의 절반 동안 확인응답 신호를 프로세싱하는 것을 시작할 수도 있다. 따라서, 확인응답 신호 (325) 와 제 2 데이터 송신 (313) 간의 TTI (305) 의 경우에서와 같이, 확인응답 신호와 제 2 데이터 송신 (343) 간의 전체 TTI 에 대하여 유휴상태를 유지하지 않는다. 따라서, 시나리오 (330) 에서, RTT 는 스케줄링된 지연 (341) 이 발생하고 제 2 데이터 송신 (343) 이 사용될 경우, 10 개의 심볼 주기들의 최악의 경우 시간을 갖는 통상적으로 6 개의 심볼 주기들이다.

[0027] 시나리오 (360) 는 도 2 의 확인응답 신호와 같은, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 사용하는 장점들을 입증한다. 시나리오 (360) 는 엄격한 타임라인을 갖는 2 개의 심볼들의 TTI 길이를 사용하는 메세징 및 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 사용을 도시한다. 시나리오 (360) 는 데이터 채널 (370) 과 제어 채널 (380) 양자에 대하여 4 개의 TTI들 (361-364) 에 걸친 활동을 도시한다. 도시된 것과 같이, 옵션의 스케줄링된 지연 (371) 은 TTI (361) 동안 데이터 채널 (370) 내로 삽입된다. 스케줄링된 지연 (371) 이후에, 제 1 데이터 패킷은 TTI (362) 동안 데이터 채널 (370) 에서 제 1 데이터 송신 (372) 으로서 송신된다. 그 후에, 수신기가 제 1 데이터 송신 (372) 에 포함된 제 1 데이터 패킷을 동시에 디코딩하는 동안, 수신기는 TTI (363) 의 제 1 심볼 동안 제어 채널 (380) 에서 파일럿과 채널 상태 피드백

(381) 을 리턴한다. 그 후에, 수신기는 제 1 데이터 패킷의 디코딩에 기초하여, 제어 채널 (380)에서 TTI (363) 의 제 2 심볼 동안 적합한 확인응답 신호를 송신한다. 도시된 것과 같이, 확인응답 신호는 2 개의 반복들 (382 및 383) 을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는다. 전송기는 전송기가 제 1 데이터 패킷을 재전송해야만 하는지, 제 2 데이터 패킷을 전송해야만 하는지, 또는 제 2 데이터 송신 (373) 으로서 TTI (364) 동안 데이터 채널 (370) 에서 ECC 정보를 전송해야만 하는지 여부를 결정하기 위해, TTI (363) 동안 확인응답 신호를 프로세싱하는 것을 시작할 수도 있다. 따라서, RTT 는, 확인응답 신호를 프로세싱하기 위해 사용된 데이터 채널 (370) 에서의 캡이 시나리오 (330) 에 도시된 것과 같은 3 개의 TTI들 (303-305) 또는 시나리오 (330) 에 도시된 것과 같은 2 개의 TTI들 (333 및 334) 보다는 바로 단일의 TTI (363) 이기 때문에, 시나리오들 (300 및 330) 보다 추가로 감소된다. 시나리오 (360) 의 메세징을 사용하여, (더 긴 2 개의 심볼 TTI 들의 사용에도 불구하고 시나리오 (300) 에서 전체 확인응답 사용 만큼 양호한) 4 개의 심볼 주기들의 통상의 RTT 는 스케줄링된 지연 (371) 및 제 2 데이터 송신 (373) 이 사용될 경우, 8 개의 심볼 주기들의 최악의 경우 시간과 함께 획득된다.

[0028] 도시되지 않았지만, 추가의 시나리오들이 가능하며, 3 개의 심볼 주기들의 통상의 RTT 및 5 개의 심볼 주기들의 최악의 경우 시간을 발생하는, TTI (303) 동안 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 사용하기 위해 시나리오 (300) 를 수정하는 것을 포함한다. 따라서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 사용은, 하나 또는 2 개의 심볼 주기들의 TTI 길이들이 사용되는지 여부에 의존하여, 통상의 RTT 시간을 하나 또는 2 개의 심볼 주기들 만큼 감소시키고 최악의 경우 시간을 2 또는 4 개의 심볼 주기들 만큼 감소시키는데 사용될 수도 있다.

[0029] 도 4 는 일부 실시형태들에 따른 부분적으로 디코딩가능한 구조를 가지는 확인응답 신호들을 사용할 때 라운드 트립 시간 절약들의 간략화된 다이어그램이다. 시나리오 (400) 는 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호를 갖는 메세지 (410) 와, 2 개의 반복들을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 갖는 메세지 (420) 의 비교를 도시한다. 메세지 (410) 는 사이클릭 프리픽스 (CP; 411) 및 송신하기 위해 전체 심볼을 사용하는 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (412) 를 포함한다. 대조적으로, 메세지 (420) 는 사이클릭 프리픽스 (CP; 421) 및 제 1 반복 (422) 과 제 2 반복 (423) 을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 포함한다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들과 일치할 수도 있다. 메세지들 (410 및 420) 의 비교는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 라운드 트립 시간 장점들을 입증한다. 더 구체적으로, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (412) 는 완전히 송신되고 수신될 때까지 디코딩가능하지 않다. 대조적으로, 메세지 (420) 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 제 1 반복 (422) 의 수신 이후에 디코딩될 수도 있어서, 메세지 (420) 에 대한 응답이 포맷팅되게 하고 제 2 반복 (423) 이 송신되고 있는 동안 송신하기 위해 대기하게 한다. 따라서, 메세지 (420) 에서, 확인응답 송신 시간의 첫번째 절반은 RTT 가 대응하여 감소되도록 하는 다른 프로세싱에 대하여 자유로울 수도 있다. 일부 예들에서, 바로 제 1 반복 (422) 에 기초하여 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 디코딩하는 것은, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (412) 를 갖는 메세지 (410) 에 대한 신호대 잡음비에 비하여 메세지 (420) 의 확인응답 신호 부분에 대한 신호대 잡음비의 감소를 발생할 수도 있다.

[0030] 시나리오 (450) 는 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호를 갖는 메세지 (460) 와, 동일한 대응하는 시간 인터벌 동안 3 개의 반복들을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 갖는 메세지 (470) 의 비교를 도시한다. 메세지 (460) 는 사이클릭 프리픽스 (CP; 461) 및 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (462) 를 포함한다. 대조적으로, 메세지 (470) 는 사이클릭 프리픽스 (CP; 471) 다음에 부분적으로 디코딩 가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 제 1 (472), 제 2 (473), 및 제 3 (474) 의 반복을 포함한다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 도 2 및 도 3 에 대하여 앞서 설명된 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들과 일치할 수도 있다. 메세지들 (460 및 470) 의 비교는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 라운드 트립 시간 장점들을 입증한다. 더 구체적으로, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (462) 는 완전히 송신되고 수신될 때까지 디코딩가능하지 않다. 대조적으로, 메세지 (470) 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 제 1 반복 (472) 또는 제 2 반복 (473) 의 수신 이후에 디코딩될 수도 있어서, 메세지 (470) 에 대한 응답이 포맷팅되게 하고 나머지 반복들이 송신되고 있는 동안 송신하기 위해 대기하게 한다. 따라서, 메세지 (470) 에서, 확인응답 송신 시간의 1/3 또는 2/3 은 RTT 가 대응하여 감소되도록 하는 다른 프로세싱에 대하여 자유로울 수도 있다. 일부 예들에서, 바로 제 1 반복 (472) 에 기초하여 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 디코딩하는 것은, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (462) 를 갖는 메세지 (460) 에 대한 신호대 잡음비에 비하여 메

세지 (470) 의 확인응답 신호 부분에 대한 신호대 잡음비의 감소를 발생할 수도 있고, 제 1 반복 (472) 및 제 2 반복 (473) 에 기초하여 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호를 디코딩하는 것은, 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호 (462) 를 갖는 메세지 (460) 에 대한 신호대 잡음비에 비하여 메세지 (470) 의 확인응답 신호 부분에 대한 신호대 잡음비의 감소를 발생할 수도 있다. 일부 예들에서, RTT 감소와 신호대 잡음비에서의 감소 간의 트레이드 오프는 제어 채널에서 잡음의 레벨에 대하여 데이터 채널에 대한 스루풋을 밸런싱하는데 사용될 수도 있다.

[0031] 유사한 메세지 지속기간들을 사용하는 일부 예들에서, 대응하는 완전히 디코딩가능한 확인응답 신호와 동일한 송신 시간이 걸리는 4 개의 반복들을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 제 1, 제 2, 또는 제 3 반복 이후에 디코딩될 수도 있다. 일부 예들에서, 이는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 디코딩을 위해 그리고 신호대 잡음비를 희생하여 다음 데이터 송신을 준비하기 위해 추가의 시간을 제공하는데 사용될 수도 있고, 신호대 잡음비의 감소는 디코딩을 위해 사용된 확인응답 신호의 반복들의 수에 의존한다. 일부 예들에서, 4 초파의 반복들을 포함하는 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들은 프로세싱 시간과 RTT 에서의 이득들 대 신호대 잡음비의 감소들을 밸런싱하는데 있어 추가의 유연성을 제공할 수도 있다.

[0032] 일부 실시형태들에서, 도 4 에서 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들은 또한, 다른 장점들을 가질 수도 있다. 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호가 전체 심볼 길이로 송신될 경우, 제어 채널로부터 데이터 채널로 어떤 ICI 도 발생하지 않는다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호에서 직교성의 손실과 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 부분적인 수신으로 인해, 데이터 채널로부터 제어 채널로 일부 ICI 가 발생할 수도 있지만, 이는 일반적으로 제어 채널에 대하여 큰 문제가 되지 않는다. 일부 예들에서, 데이터 채널로부터 제어 채널로의 ICI 플로어는 10 dB 를 초과하여 유지될 수도 있다. 일부 예들에서, 데이터 채널로부터 제어 채널로의 ICI 플로어는 WOLA 를 사용함으로써 향상될 수도 있다.

[0033] 도 5 는 일부 실시형태들에 따라 부분적으로 디코딩가능한 구조를 가지고 가중된 오버랩 가산 (WOLA) 를 오프를 사용하는 확인응답 신호의 간략화된 다이어그램이다. 일부 예들에서, 도 5 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 도 2 내지 도 4 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들과 일치한다. 도 5 에 도시된 것과 같이, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 시간 도메인 송신 윈도우 (510) 와 전력 스펙트럼 밀도 (520) 가 도시되고, 심볼 윈도우의 2/3 와 1/8 의 WOLA 를 오프 인자를 사용한다. 시간 도메인 송신 윈도우 (410) 에 의해 도시된 것과 같이, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호는 1/8 의 WOLA 를 오프 인자를 사용하여 넓어진 전체 심볼의 폭의 약 75% 를 넘어서 제공된다.

WOLA 를 오프 인자는 정사각형 에지들을 갖는 송신 윈도우들을 사용하는 효과들을 감소시킨다. 도시된 것과 같이, 도 4 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 심볼은 추가의 프로세싱 시간에 대한 심볼 지속기간의 약 25% 가 자유롭다. 추가로, 주파수 도메인 특성화의 전력 스펙트럼 (420) 은 1.9 dB 의 전력 손실 및 정사각형 에지들을 갖는 송신 윈도우보다 더 양호한 주파수 를 오프 특성들을 도시한다.

[0034] 일부 실시형태들에 따르면, 도 2 내지 도 5 의 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들은 타이밍 어드밴스에 대한 대안으로서 및/또는 타이밍 어드밴스를 보충하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 타이밍 어드밴스는 확인응답 신호를 더 이전의 심볼 주기를 통해 어느 정도 전송함으로써 확인응답 신호가 리턴되게 하는 것에 의해, LTE 기지국/진화형 노드 B (eNb) 에서 프로세싱 시간을 획득하는데 사용될 수도 있다.

일부 예들에서, 타이밍 어드밴스는 사용자 장비와 LTE 기지국 간의 프로세싱 시간을 밸런싱함으로써 작용하여 확인응답 신호가 더 일찍 전송될 때, 데이터 수신기에 사용가능한 프로세싱 시간을 감소시키고 이를 데이터 송신기에 제공한다. 일부 예들에서, 확인응답 신호 프로세싱은 타이밍 어드밴스 동안 사용된 확인응답 신호에 대한 심볼 송신 지속기간을 감소시키는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 감소된 전력으로 인한 전력 절약들은 타이밍 어드밴스에 의해 달성될 수 없다.

[0035] 일부 실시형태들에 따르면, 추가의 기술들은 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 사용에 의해 야기된 신호대 잡음비의 임의의 바람직하지 않은 감소를 처리하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 인터리빙된 단일 캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱에 의해 사용된 것과 같은 주파수 도메인 톤 인터리빙은 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 전력을 증가시키는데 사용될 수도 있다. 일부 예들에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호들의 수신기의 공간 다이버시티는 하나 이상의 추가의 안테나들을 부가함으로써 개선될 수도 있다.

[0036]

도 6 은 일부 실시형태들에 따라 메세지들을 전송하는 방법 (600) 의 간략화된 다이어그램이다. 일부 예들에서, 방법 (600) 의 프로세스들 (610-690) 중 하나 이상은 하나 이상의 프로세서들 (예컨대, 프로세서들 (112 및/또는 122) 및/또는 신호 프로세서들 (114 및/또는 124)) 에 의해 실행할 때, 하나 이상의 프로세서들이 프로세스들 (610-690) 중 하나 이상을 수행하게 할 수도 있는, 비-일시적인 유형의 머신 판독가능 매체에 저장된 실행가능한 코드의 형태로, 적어도 부분적으로 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 방법 (600) 은 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 과 같은 통신 유닛에 의해, 다른 통신 유닛에 데이터를 전송하기 위해 사용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세스 (610) 는 옵션적이고, 생략될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법 (600) 은 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답 신호의 반복들을 2 개의 그룹들: 확인응답 신호를 디코딩하는데 사용된 반복들의 제 1 그룹 및 디코딩에 포함되지 않는 반복들의 제 2 그룹으로 분할하는데 사용될 수도 있다.

[0037]

옵션의 프로세스 (610) 에서, 스케줄링된 지연이 사용된다. 일부 예들에서, 통신 유닛 (110 및/또는 120) 과 같은 데이터 메세지의 전송기는 데이터 메세지의 송신을 시작하기 전에 하나 이상의 심볼 주기들 또는 TTI들을 대기하거나 지연할 수도 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 지연은 송신 매체에서 가능한 신호 충돌들 등을 처리하기 위한, 더 큰 통신 프로토콜의 부분일 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 하나 이상의 심볼 주기들 또는 TTI들을 대기하기 위해 타이머 또는 유사한 메커니즘을 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 지연은 임의의 스케줄링된 지연들 (311, 341, 및/또는 371) 과 일치할 수도 있다.

[0038]

프로세스 (620) 에서, 데이터 패킷이 송신된다. 송신기 (116 및/또는 126) 와 같은 송신기를 사용할 때, 전송기는 매체 (130) 와 같은 송신 매체의 데이터 또는 유사 채널 상에서 데이터 패킷에서 데이터의 적어도 일부를 수신기에 송신한다. 일부 예들에서, 데이터 채널은 데이터 채널들 (310, 340, 및/또는 370) 일 수도 있고, 데이터 패킷은 임의의 데이터 패킷들 (312, 313, 342, 343, 372 및/또는 373) 과 일치할 수도 있다.

[0039]

프로세스 (630) 에서, 전송기는 수신기로부터의 확인응답을 대기한다. 프로세스 (620) 동안 데이터 패킷을 송신한 후에, 전송기는 데이터 패킷의 수신기가 데이터 패킷의 수신을 확인응답하는 것을 대기한다. 일부 예들에서, 전송기는 데이터 패킷의 확인응답을 포함하여, 신호, 패킷, 메세지, 등등에 대한 제어 또는 유사 채널을 모니터링할 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 확인응답을 표시하는 제어 채널에서 신호들, 프레이밍, 프리앰블들, 사이클릭 프리픽스들, 등등을 검출하기 위해, 수신기 (118 및/또는 128) 와 같은 수신기를 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 프로토콜, 관습, 등에 의해, 확인응답 신호가 공지된 심볼, TTI, 및/또는 다른 관련된 시간 인터벌에 기초하는 시간 주기에 기초하여 수신될 것을 예상한다. 일부 예들에서, 지연의 길이는 데이터 채널의 대역폭, 데이터 패킷의 사이즈, 수신기가 데이터 패킷을 디코딩하고 체크하는데 사용하는 시간의 양, 등등에 의존할 수도 있다.

[0040]

프로세스 (640) 에서, 부분적으로 디코딩가능한 구조를 갖는 확인응답의 제 1 반복이 수신된다. 일부 예들에서, 전송기는 확인응답의 제 1 반복을 수신하기 위해, 수신기 (118 및/또는 128) 와 같은 수신기를 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답의 제 1 반복은 부분적으로 디코딩가능한 속성들을 갖는 확인응답 신호의 다수의 반복들 중 하나일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 반복은 임의의 반복들 (221-228, 282, 283, 422, 423, 및/또는 472-274) 과 일치할 수도 있다.

[0041]

프로세스 (650) 에서, 확인응답의 제 1 반복이 디코딩가능한지 여부가 결정된다. 제어 채널의 신호대 잡음비에 의존하여, 전송기가 프로세스 (640) 동안 수신된 확인응답의 제 1 반복을 디코딩하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 예상된 프레이밍, 주파수 컴포넌트들, 등등이 존재하는지 여부를 결정하기 위해 확인응답의 제 1 반복을 분석할 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 디코딩의 부분으로서 패리티, 검사합, 및/또는 다른 여러 검출 접근방식들을 사용하여 확인응답의 제 1 반복을 입증할 수도 있다. 확인응답의 제 1 반복이 디코딩가능할 경우, 확인응답은 프로세스 (690) 를 사용하여 프로세싱된다. 확인응답의 제 1 반복이 디코딩가능하지 않을 경우, 확인응답의 제 2 반복은 프로세스 (660) 를 사용하여 수신된다.

[0042]

프로세스 (660) 에서, 확인응답의 제 2 반복이 수신된다. 일부 예들에서, 전송기는 확인응답의 제 2 반복을 수신하기 위해, 수신기 (118 및/또는 128) 와 같은 수신기를 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 반복은 임의의 반복들 (221-228, 282, 283, 422, 423, 및/또는 472-274) 과 일치할 수도 있다.

[0043]

프로세스 (670) 에서, 확인응답의 제 1 반복과 제 2 반복의 조합이 디코딩가능한지 여부가 결정된다. 제어 채널의 신호대 잡음비에 의존하여, 전송기가 프로세스 (660) 동안 수신된 확인응답의 제 1 및 제 2 반복들의 조합을 디코딩하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 예상된 프레이밍, 주파수 컴포넌트들, 등등이 존재하는지 여부를 결정하기 위해 확인응답의 제 1 및 제 2 반복들의 조합을 분석할 수도 있다.

일부 예들에서, 전송기는 디코딩의 부분으로서 패리티, 검사합, 및/또는 다른 에러 검출 접근방식들을 사용하여 확인응답의 제 1 및 제 2 반복들의 조합을 입증할 수도 있다. 확인응답의 제 1 및 제 2 반복들의 조합이 디코딩 가능할 경우, 확인응답은 프로세스 (690) 를 사용하여 프로세싱된다. 확인응답의 제 1 및 제 2 반복들의 조합이 디코딩 가능하지 않을 경우, 확인응답의 하나 이상의 추가의 반복들이 수신된다.

[0044] 확인응답 신호에서 확인응답의 반복들의 수에 의존하여, 프로세스들 (660 및 670) 과 유사한 프로세스들은, 프로세스 (680) 동안 확인응답의 k 번째 및 최종 반복이 수신될 때까지 반복된다. 일부 예들에서, 전송기는 확인응답의 k 번째 반복을 수신하기 위해, 수신기 (118 및/또는 128) 와 같은 수신기를 사용할 수도 있다. 일부 예들에서, k 번째 반복은 임의의 반복들 (221-228, 282, 283, 422, 423, 및/또는 472-274) 과 일치할 수도 있다.

[0045] 프로세스 (690) 에서, 확인응답이 프로세싱된다. 프로세스들 (640, 660, ..., 및/또는 680) 동안 수신된 확인응답의 결합된 반복들은 전송기에 의해 확인응답의 컨텐츠를 결정하기 위해 분석된다. 일부 예들에서, 확인응답의 컨텐츠는, 수신기가 프로세스 (620) 동안 송신된 데이터 패킷을 성공적으로 수신하고 디코딩했을 때 긍정 확인응답, 수신기가 프로세스 (620) 동안 송신된 데이터 패킷을 성공적으로 수신하거나 디코딩하지 못했을 때 부정 확인응답, Type II HARQ 이 사용되고 예상들이 프로세스 (620) 동안 송신된 데이터 패킷에서 수신기에 의해 검출되었을 때 에러 정정 코드들에 대한 요청, 등등일 수도 있다. 확인응답의 컨텐츠에 기초하여, 전송기는 그 후에, 다른 데이터 패킷을 송신하기 위해 프로세스 (620) 로 리턴할 수도 있고, 여기서 긍정 확인응답에 응답하여 다른 데이터 패킷은 송신될 더 많은 데이터이고, 부정 확인응답에 응답하여 또 다른 데이터 패킷은 이전에 송신된 데이터 패킷의 재전송이며, 에러 정정 코드들에 대한 요청에 응답하여 또 다른 데이터 패킷은 프로세스 (620) 이전에 송신된 데이터 패킷에 대한 에러 정정 코드들을 포함한다.

[0046] 앞서 논의되고 여기서 추가로 강조되는 것과 같이, 도 6 은 청구항들의 범위를 과도하게 제한하지 않아야만 하는 예일 뿐이다. 당업자는 다수의 변형들, 대안들 및 수정들을 인식할 것이다. 일부 실시형태들에서, 방법 (600) 은 손실된 패킷들 및/또는 확인응답되지 않은 패킷들을 핸들링하기 위한 추가의 프로세스들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전송기는 프로세스 (620) 에서 데이터 패킷을 송신한 후에 타이머를 시작하고, 그 후에 어떤 확인응답도 수신되지 않을 때 데이터 패킷을 재송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (690) 에서 설명된 것들 보다 더 복잡한 확인응답들의 조합들이 예컨대, 확인응답이 1 초파의 데이터 패킷을 확인응답할 수도 있는 경우에, 선택적인 재송신들이 지원되는 경우에, 슬라이딩 윈도우 프로토콜들로 종종 실시되는 기타 등등의 경우에 사용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세스들 (650, 670) 등등 중 하나 이상은 확인응답을 디코딩하는 것을 시도하기 전에 확인응답의 반복들 중 2 이상을 수신한 후까지 송신기가 대기할 때 생략될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 수신되고 디코딩되는 확인응답의 반복들의 수는 얼마나 많은 반복들이 확인응답에 포함되는지에 의존할 수도 있다. 일부 예들에서, 반복들의 수는 프로토콜, 전송기와 수신기 간의 동의, 등에 의해 확립될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 프로세스들 (640, 660, ..., 및 680) 동안 수신된 확인응답의 결합된 반복들이 프로세스들 (680 과 690) 사이에 발생할 수도 있는지 여부의 추가의 결정이 프로세스들 (680 및 890) 사이에 발생할 수도 있다. 일부 예들에서, 확인응답의 결합된 반복들이 디코딩 가능하지 않을 경우, 전송기는 확인응답이 프로세스 (690) 동안 부정 확인응답이라고 가정하여 프로세스 (620) 동안 송신된 데이터 패킷은 방법 (600) 이 프로세스 (620) 로 리턴할 때 재송신될 수도 있다.

[0047] 도 7 은 일부 실시형태들에 따라 메세지들을 수신하는 방법 (700) 의 간략화된 다이어그램이다. 일부 예들에서, 방법 (700) 의 프로세스들 (710-780) 중 하나 이상은 하나 이상의 프로세서들 (예컨대, 프로세서들 (112 및/또는 122) 및/또는 신호 프로세서들 (114 및/또는 124)) 에 의해 실행할 때, 하나 이상의 프로세서들이 프로세스들 (610-690) 중 하나 이상을 수행하게 할 수도 있는, 비-일시적인 유형의 머신 관독 가능 매체에 저장된 실행 가능한 코드의 형태로, 적어도 부분적으로 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, 방법 (700) 은 통신 유닛들 (110 및/또는 120) 과 같은 통신 유닛에 의해, 다른 통신 유닛으로부터 데이터를 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0048] 프로세스 (710) 에서, 데이터 패킷이 수신된다. 수신기 (118 및/또는 128) 와 같은 수신기를 사용할 때, 통신 유닛 (110 및/또는 120) 과 같은 통신 유닛은 전송기로부터 매체 (130) 와 같은 송신 매체의 데이터 또는 유사 채널 상에서 데이터 패킷을 수신한다. 일부 예들에서, 데이터 채널은 데이터 채널들 (310, 340, 및/또는 370) 일 수도 있고, 데이터 패킷은 임의의 데이터 패킷들 (312, 3313, 342, 343, 372 및/또는 373) 과 일치할 수도 있다. 일부 예들에서, 데이터 패킷은 대응하는 전송기의 프로세스 (620) 동안 송신된 데이터 패킷일 수도 있다.

- [0049] 프로세스 (720) 에서, 데이터 패킷이 에러들로 수신되는지 여부가 결정된다. 일부 예들에서, 수신기는 데이터 패킷이 에러들을 포함하는지 여부를 결정하기 위해 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷에 포함된 패리티 비트들, 검사합들, CRC 코드들, 등등과 같은 에러 검출 코드들을 사용할 수도 있다. 어떤 에러들도 검출되지 않을 경우, 긍정 확인응답은 프로세스 (730) 를 사용하여 생성된다. 에러들이 검출될 경우, Type I HARQ 가 프로세스 (740) 를 사용하여 사용되고 있는지 여부가 결정된다.
- [0050] 프로세스 (730) 에서, 긍정 확인응답이 생성된다. 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷이 에러들 없이 수신되었음을 표시하는 페이로드를 포함하는 확인응답 메세지가 형성된다. 일부 예들에서, 페이로드는 데이터 패킷을 식별하는 일부 다른 타입의 시퀀스 식별자 및/또는 패킷을 포함할 수도 있다. 그 후에, 긍정 확인응답 메세지가 프로세스 (780) 를 사용하여 송신된다.
- [0051] 프로세스 (740) 에서, Type I HARQ 가 사용되고 있는지 여부가 결정된다. 일부 예들에서, Type I HARQ 는 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 전송과 수신기 간에 데이터 교환 프로토콜의 파라미터들에 기초하여 사용중에 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기는 Type I HARQ 를 사용하도록 프로비저닝될 수도 있다. Type I HARQ 이 사용되고 있을 경우에, 프로세스 (720) 동안 검출된 데이터 패킷에서의 에러가 프로세스 (750) 를 사용하여 정정될 수도 있는지 여부가 결정된다. Type I HARQ 가 사용되고 있지 않을 때, 에러 정정 코드들을 요청하는 확인응답은 프로세스 (770) 를 사용하여 생성된다.
- [0052] 프로세스 (750) 에서, 데이터 패킷에서의 에러들이 정정될 수도 있는지 여부가 결정된다. Type I HARQ 이 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 수신기와 전송기 사이에 데이터를 교환하는데 사용되고 있을 경우에, 데이터 패킷은 추가로, 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷에서의 에러들을 정정하는데 유용할 수도 있는 에러 정정 코드들을 포함한다. 일부 예들에서, 에러 정정 코드들은 패리티 비트들, 검사합들, 해밍 코드들, 등을 포함할 수도 있다. 데이터 패킷에서의 에러 정정 코드들을 사용하여, 수신기는 프로세스 (720) 동안 검출된 에러들이 정정될 수도 있어서 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 에러-프리 형태가 구성될 수도 있도록 하는지 여부를 결정한다. 에러들이 정정가능하고 에러 프리 데이터 패킷이 복원될 경우, 긍정 확인응답이 프로세스 (730) 를 사용하여 생성된다. 에러들이 정정가능하지 않을 경우, 부정 확인응답이 프로세스 (760) 를 사용하여 생성된다.
- [0053] 프로세스 (760) 에서, 부정 확인응답이 생성된다. 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷이 에러들 없이 수신되었고 정확한 데이터 패킷이 복원될 수 없음을 표시하는 페이로드를 포함하는 확인응답 메세지가 형성된다. 부정 확인응답 메세지는 전송기가 프로세스 (710) 동안 전송된 데이터 패킷을 재전송하는 것을 요청한다. 일부 예들에서, 페이로드는 데이터 패킷을 식별하는 일부 다른 타입의 시퀀스 식별자 및/또는 패킷을 포함할 수도 있다. 그 후에, 부정 확인응답 메세지가 프로세스 (780) 를 사용하여 송신된다.
- [0054] 프로세스 (770) 에서, 에러 정정 코드들을 요청하는 확인응답이 생성된다. TYPE II HARQ 이 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 수신기와 전송기 사이에 데이터를 교환하는데 사용되고 있을 경우에, 수신기는 데이터 패킷에서의 에러들을 검출할 디 전송기로부터 에러 정정 코드들을 요청할 수도 있다. 이를 실행하기 위해, 전송기는 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷에 대한 에러 정정 코드들을 요청하는 페이로드가 에러들로 수신되었음을 포함하는 확인응답 메세지를 형성한다. 일부 예들에서, 페이로드는 데이터 패킷을 식별하는 일부 다른 타입의 시퀀스 식별자 및/또는 패킷을 포함할 수도 있다. 그 후에, 에러 정정 코드들을 요청하는 확인응답 메세지가 프로세스 (780) 를 사용하여 송신된다.
- [0055] 프로세스 (780) 에서, 확인응답의 반복들이 송신된다. 프로세스들 (730, 760, 및/또는 770) 동안 생성된 확인응답 메세지를 사용하여, 수신기는 확인응답 메세지를 부분적으로 디코딩 가능한 속성을 가지는 확인응답 신호로서 포맷팅한다. 일부 예들에서, 확인응답 신호는 도 2 내지 도 5 의 확인응답 신호들과 일치할 수도 있고, 반복들은 임의의 반복들 (221-228, 382, 383, 422, 423, 471, 472, 및/또는 473) 과 일치할 수도 있다. 일부 예들에서, 반복들의 수는 프로토콜 세팅들, 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 전송기와 수신기 간의 이전의 동의, 등에 기초하여 세팅될 수도 있다. 일부 예들에서, 반복들은 송신기 (116 및/또는 126) 와 같은 송신기를 사용하여 임의의 제어 채널들 (320, 350, 및/또는 380) 과 같은 제어 또는 유사 채널에서, 프로세스 (710) 동안 수신된 데이터 패킷의 전송기로 다시 차례로 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 반복들은 전송기의 대응하는 프로세스들 (640, 660, ..., 및 680) 에서 전송기에 의해 수신된 반복들일 수도 있다. 확인응답의 반복들을 송신한 후에, 수신기는 프로세스 (710) 동안 이전에 수신된 데이터 패킷의 재전송, 다른 데이터 패킷, 또는 프로세스 (710) 동안 이전에 수신된 데이터 패킷에 대한 에러 정정 코드들을 포함하는 다른 데이터 패킷을 대기하기 위해 프로세스 (710) 로 리턴한다.

[0056]

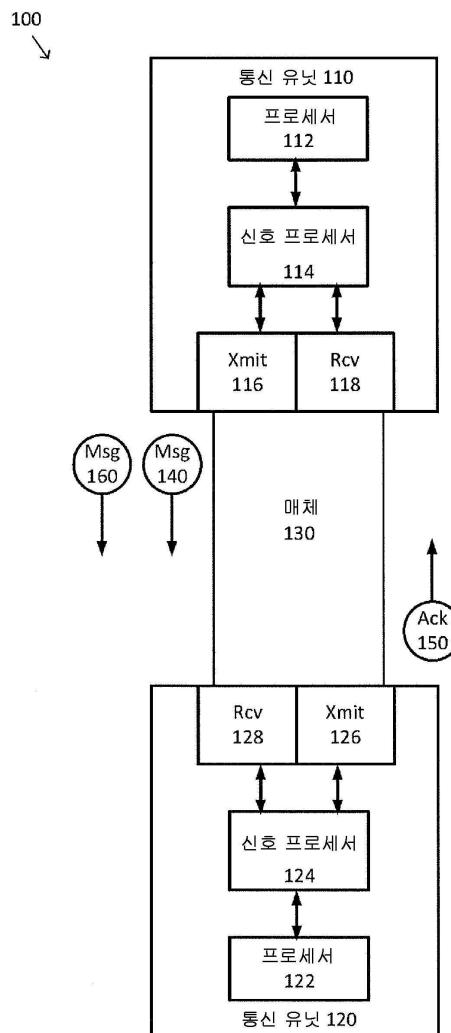
통신 유닛들 (110 및/또는 120)의 일부 예들은, 하나 이상의 프로세서들 (예컨대, 프로세서들 (112 및/또는 122) 및/또는 신호 프로세서들 (114 및/또는 124))에 의해 실행할 때, 하나 이상의 프로세서들이 앞서 설명된 것과 같은 방법들 (600 및/또는 700)의 프로세스들을 수행하게 할 수도 있는 실행가능한 코드를 포함하는, 비일시적인 유형의 머신 관독가능 매체를 포함할 수도 있다. 방법들 (600 및/또는 700)의 프로세스들을 포함할 수도 있는 머신 관독가능 매체의 몇몇 공통적인 형태들은, 예컨대 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 편지 카드들, 페이퍼 테이프, 홀들의 패턴들을 갖는 임의의 다른 물리적인 매체, RAM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 프로세서 또는 컴퓨터가 관독을 위해 적응되는 임의의 다른 매체이다.

[0057]

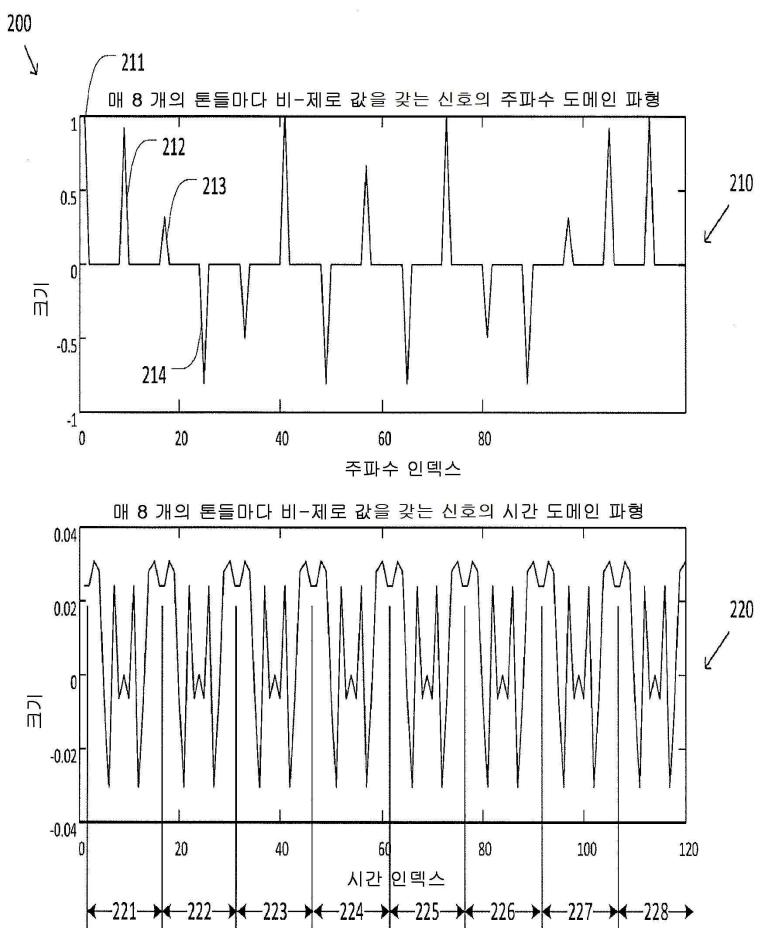
예시적인 실시형태들이 도시되고 설명되었지만, 광범위의 수정, 변경 및 대체가 앞의 개시물에서 고려되며, 일부 예시들에서, 실시형태들의 일부 특징들이 다른 특징들의 대응하는 사용 없이 채용될 수도 있다. 당업자는 다수의 변형들, 대안들 및 수정들을 인식할 것이다.

도면

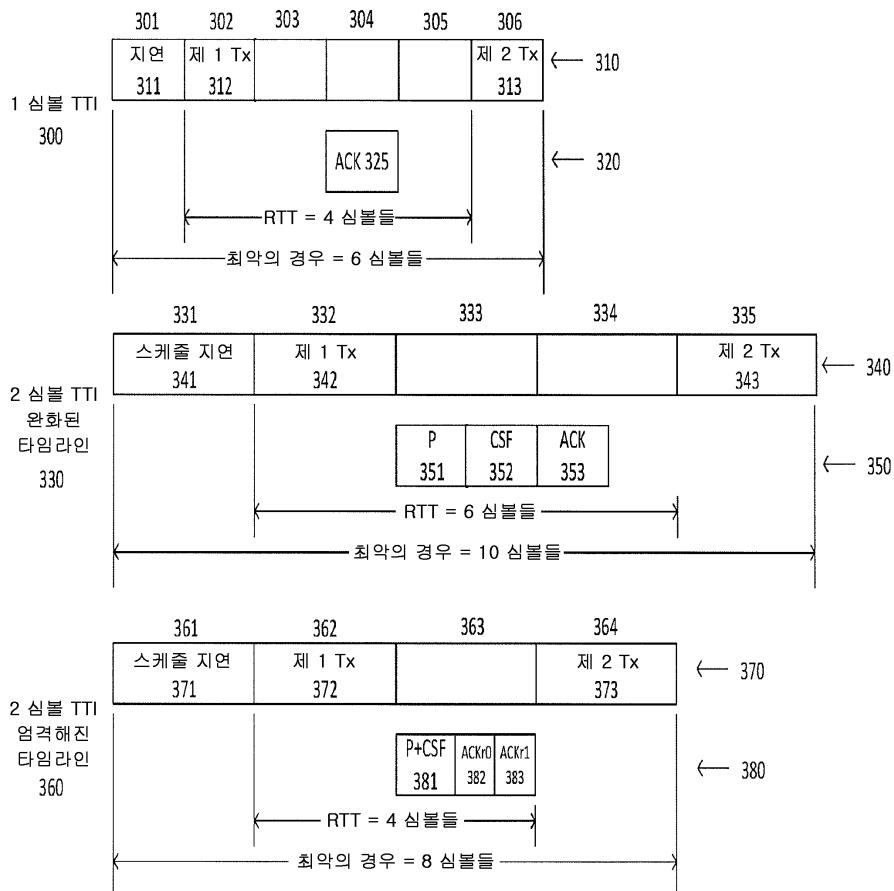
도면1



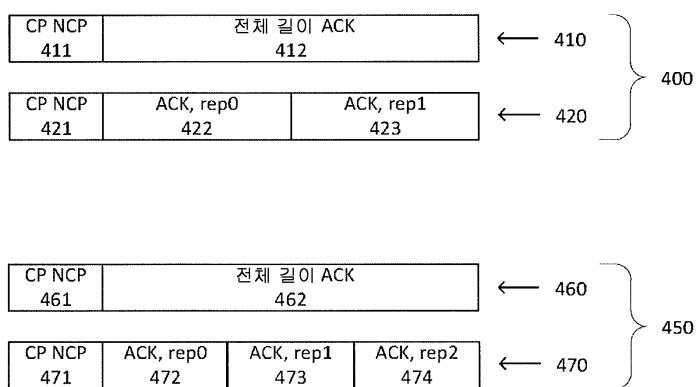
도면2



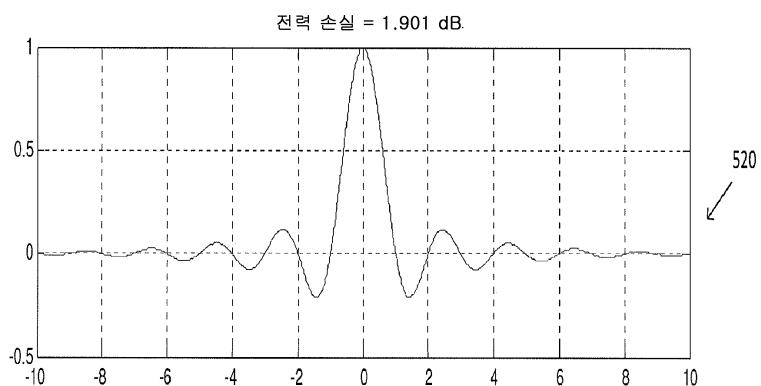
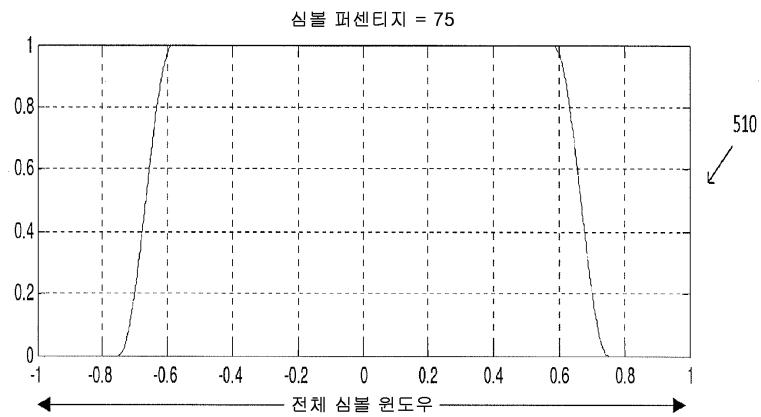
도면3



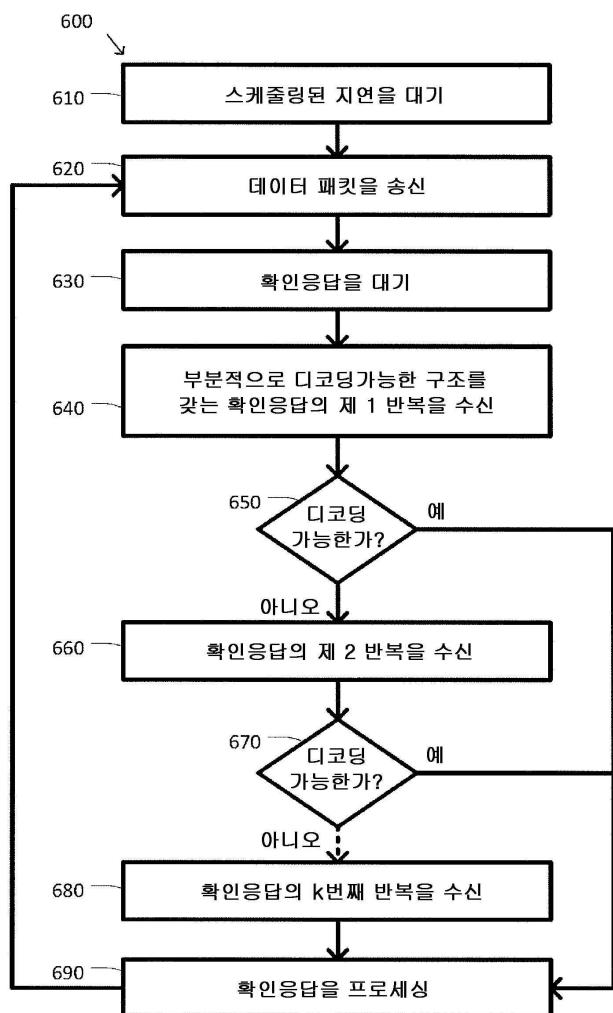
도면4



도면5



도면6



도면7

