(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월02일
(11) 등록번호 10-0979642
(24) 등록일자 2010년08월27일

(51) Int. Cl.
H04B 7/216 (2006.01) *H04L 1/18* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7020185
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년06월10일
심사청구일자 2008년06월10일
(85) 번역문제출일자 2004년12월10일
(65) 공개번호 10-2005-0010047
(43) 공개일자 2005년01월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/018215
(87) 국제공개번호 WO 2003/105394
국제공개일자 2003년12월18일
(30) 우선권주장
10/166,300 2002년06월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR100327416 B1
KR100339342 B1
US20010032325 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
웨이용빈
미국 92129 캘리포니아주 샌디에고 브리켈리아 스트리트 12140
호사이이우덩컨
미국 92128 캘리포니아주 샌디에고 트레일브룩 레인 11559
룽니콜라이케이엔
미국 20912 메릴랜드주 타코마 파크 타코마 애비뉴 7710
(74) 대리인
특허법인코리아나

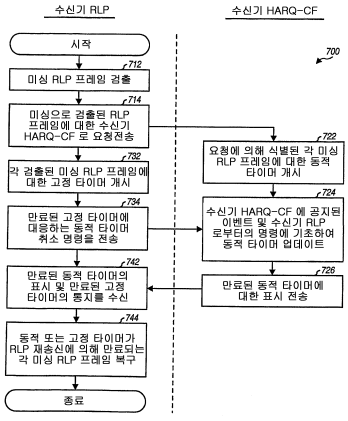
전체 청구항 수 : 총 38 항 심사관 : 김선종

(54) CDMA 통신 시스템용 RLP 재송신

(57) 요 약

RLP 에 의해 제공된 제 1 재송신 메커니즘 및 HARQ-CF 에 의해 제공된 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 CDMA (예를 들어, cdma2000) 시스템에서 RLP 를 통해 데이터를 재송신하는 기술이 개시되어 있다. 일 방법에서, 미싱 RLP 프레임이 먼저 (예를 들어, 수신기 RLP 에 의해) 검출된다. 그 후, 동적 타이머가 미싱으로 검출된 각 RLP 프레임에 대해 (예를 들어, 수신기 HARQ-CF 에 의해) 유지된다. 동적 타이머는 이벤트-구동되고 가변 시간 지속기간을 갖는다. 각 동적 타이머는 수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 기초하여 업데이트된다. 또한, 고정 시간 지속기간을 갖는 고정 타이머가 또한 미싱 RLP 프레임에 대해 (예를 들어, 수신기 RLP 에 의해) 유지될 수도 있다. 미싱 RLP 프레임이 분실되었는지 여부는, RLP 프레임에 대해 유지된 동적 타이머 및 (만약에 있다면) 고정 타이머에 기초하여 결정된다. NAK 가 분실된 것으로 간주된 각 RLP 프레임의 재송신을 위해 이슈될 수도 있다.

대 표 도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 서브층에서의 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 서브층에서의 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 무선 통신 시스템에서, 상기 제 1 재송신 메커니즘을 이용하여 데이터를 재송신하는 방법으로서,

상기 제 1 서브층에서 미싱 프레임들 (missing frames) 을 검출하는 단계;

상기 제 1 서브층에 의해 미싱으로 검출된 프레임들에 대해 상기 제 2 서브층에서 하나 이상의 동적 타이머를 유지하는 단계;

상기 제 2 서브층에서 발생하는 이벤트에 기초하여 상기 하나 이상의 동적 타이머를 업데이트하는 단계; 및

상기 하나 이상의 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 재송신 메커니즘은, 무선 링크 프로토콜 (Radio Link Protocol; RLP) 에 의해 제공되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 재송신 메커니즘은, 상기 RLP 하에 존재하는 하이브리드 자동 재송신 제어 기능 (HARQ-CF) 에 의해 제공되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 서브층에서 발생하는 상기 이벤트는, 상기 제 2 서브층에서의 패킷들의 송신 및 재송신에 대응하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

하나의 동적 타이머가 미싱으로 검출된 상기 제 1 서브층에서의 각 프레임에 대해 유지되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

각 미싱 프레임은 복수의 논리 채널들 중 어느 하나를 통해 송신될 수도 있고,

각 미싱 프레임에 대한 상기 동적 타이머는, 논리 채널들 중 상기 미싱 프레임을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 각각의 후보 세트와 관련되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 논리 채널들은, cdma2000 에 의해 정의된 ARQ 채널들에 대응하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

각 미싱 프레임에 대한 상기 동적 타이머는 상기 관련된 후보 세트가 비어 있는 경우에 만료하고,

상기 미싱 프레임은 상기 동적 타이머가 만료하는 경우에 분실된 것으로 간주되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 서브층에서의 프레임들은 상기 제 2 서브층에서의 패킷들에 포함되고,

논리 채널은, 상기 제 2 서브층에서의 패킷이 상기 논리 채널로부터 복구되는 경우에, 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 논리 채널은 또한, 상기 제 2 서브층에서의 신규한 패킷이 상기 논리 채널을 통해 송신되는 경우에 상기 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 논리 채널은 또한, 소정의 기간 내에 상기 논리 채널을 통해 아무런 송신도 수신되지 않는 경우에 상기 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

미싱으로 검출된 상기 프레임들에 대해 하나 이상의 고정 타이머를 유지하는 단계를 더 포함하며,

상기 하나 이상의 고정 타이머는 또한, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하기 위해 사용되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 재송신 메커니즘을 이용하여, 분실로 간주된 상기 제 1 서브층에서의 각 프레임을 재송신하기 위한 요청을 이슈 (issue) 하는 단계를 더 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 동적 타이머와 관련된 모든 프레임들의 수신시에 각 동적 타이머를 취소하는 단계를 더 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 cdma2000 시스템인, 데이터 재송신 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 W-CDMA 시스템인, 데이터 재송신 방법.

청구항 17

무선 링크 프로토콜 (Radio Link Protocol; RLP) 에 의해 제공된 제 1 재송신 메커니즘 및 하이브리드 자동 재

송신 제어 기능 (HARQ-CF) 에 의해 제공된 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 CDMA 통신 시스템에서, 상기 RLP 를 통해 데이터를 재송신하는 방법으로서,

미싱 RLP 프레임들을 검출하는 단계;

상기 RLP 에 의해 미싱으로 검출된 각 RLP 프레임에 대해 상기 HARQ-CF 에서 동적 타이머를 유지하는 단계;

상기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 기초하여 각 동적 타이머를 업데이트하는 단계; 및

상기 RLP 프레임에 대해 유지된 상기 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 각 RLP 프레임이 분실되었는지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

각 미싱 RLP 프레임은 복수의 ARQ 채널들 중 어느 하나를 통해 송신될 수도 있고,

각 미싱 RLP 프레임에 대한 상기 동적 타이머는, ARQ 채널들 중 상기 미싱 RLP 프레임을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 각각의 후보세트와 관련되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 미싱 RLP 프레임들은, 상기 HARQ-CF 에 의해 송신된 HARQ 패킷들에 포함되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

ARQ 채널은, HARQ 패킷이 상기 ARQ 채널로부터 복구되는 경우에 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

ARQ 채널은, 신규한 HARQ 패킷이 상기 ARQ 채널을 통해 송신되는 경우에 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

ARQ 채널은 또한, 소정의 기간 내에 상기 ARQ 채널을 통해 아무런 송신도 수신되지 않는 경우에 후보 세트로부터 제거되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 소정의 기간은, 소정의 ARQ 채널을 통해 송신을 수신할 가능성에 기초하여 선택되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

각 미싱 RLP 프레임에 대한 상기 동적 타이머는 상기 관련된 후보 세트가 비어 있는 경우에 만료하고,

상기 미싱 RLP 프레임은 상기 동적 타이머가 만료하는 경우에 분실된 것으로 간주되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

각 동적 타이머는, 대응하는 미싱 RLP 프레임에 대한 시퀀스 번호와 관련되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 26

제 17 항에 있어서,

상기 미싱 RLP 프레임들에 대해 하나 이상의 고정 타이머를 유지하는 단계를 더 포함하며,

상기 하나 이상의 고정 타이머는 또한, 상기 미싱 RLP 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하기 위해 사용되는, 데이터 재송신 방법.

청구항 27

제 17 항에 있어서,

분실된 것으로 간주된 각 RLP 프레임의 재송신을 위해 상기 RLP 를 통해 부정 확인응답 (NAK) 을 이슈하는 단계를 더 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 28

제 17 항에 있어서,

특정한 동적 타이머를 취소하기 위한 명령을 수신하는 단계; 및

상기 명령에 따라 상기 특정한 동적 타이머를 취소하는 단계를 더 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 29

제 17 항에 있어서,

미싱으로 검출된 RLP 프레임을 수신시에, 상기 RLP 프레임에 대해 유지된 상기 동적 타이머를 취소하는 단계를 더 포함하는, 데이터 재송신 방법.

청구항 30

디지털 신호 프로세싱 디바이스 (Digital Signal Processing Device; DSPD) 에 통신가능하게 결합되는 메모리로서, 상기 디지털 신호 프로세싱 디바이스는 디지털 정보를 해석하여,

제 1 서브층에서 미싱 프레임들을 검출하고;

상기 제 1 서브층에 의해 미싱으로 검출된 프레임들에 대해 제 2 서브층에서 하나 이상의 동적 타이머를 유지하고;

상기 제 2 서브층에서 발생하는 이벤트에 기초하여 상기 하나 이상의 동적 타이머를 업데이트하고;

상기 하나 이상의 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하며,

상기 제 1 서브층 및 상기 제 2 서브층은 각각 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 재송신 메커니즘을 제공하는, 메모리.

청구항 31

제 1 서브층에서의 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 서브층에서의 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 무선 통신 시스템에서의 장치로서,

상기 제 1 서브층에서 미싱 프레임들을 검출하는 수단;

상기 제 1 서브층에 의해 미싱으로 검출된 프레임들에 대해 상기 제 2 서브층에서 하나 이상의 동적 타이머를 유지하는 수단;

상기 제 2 서브층에서 발생하는 이벤트에 기초하여 상기 하나 이상의 동적 타이머를 업데이트하는 수단; 및

상기 하나 이상의 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하는 수단을 구비하는, 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 재송신 메커니즘은, 무선 링크 프로토콜 (Radio Link Protocol; RLP) 에 의해 제공되는, 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 제 2 재송신 메커니즘은, 상기 RLP 하에 존재하는 하이브리드 자동 재송신 제어 기능 (HARQ-CF) 에 의해 제공되는, 장치.

청구항 34

제 1 서브층에서의 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 서브층에서의 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 무선 통신 시스템에서의 수신기로서,

디코딩된 데이터를 제공하기 위해 데이터 송신을 프로세스하도록 동작하는 RX 데이터 프로세서; 및

제어기를 구비하며,

상기 제어기는,

상기 디코딩된 데이터에 기초하여 상기 제 1 서브층에서 미싱 프레임들을 검출하고,

상기 제 1 서브층에 의해 미싱으로 검출된 프레임들에 대해 상기 제 2 서브층에서 하나 이상의 동적 타이머를 유지하고,

상기 제 2 서브층에서 발생하는 이벤트에 기초하여 상기 하나 이상의 동적 타이머를 업데이트하며,

상기 하나 이상의 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하도록 동작하는, 수신기.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제어기는 또한, 상기 제 1 재송신 메커니즘을 이용하여 분실된 것으로 간주된 상기 제 1 서브층에서의 각 프레임을 재송신하기 위한 요청을 이슈하도록 동작하는, 수신기.

청구항 36

제 34 항에 기재된 수신기를 구비하는, 단말기.

청구항 37

제 1 서브층에서의 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 서브층에서의 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 무선 통신 시스템에서의 단말기로서,

디코딩된 데이터를 제공하기 위해 데이터 송신을 프로세스하도록 동작하는 RX 데이터 프로세서; 및

제어기를 구비하며,

상기 제어기는,

상기 디코딩된 데이터에 기초하여 상기 제 1 서브층에서 미싱 프레임들을 검출하고,

상기 제 1 서브층에 의해 미싱으로 검출된 프레임들에 대해 상기 제 2 서브층에서 하나 이상의 동적 타이머를 유지하고,

상기 제 2 서브층에서 발생하는 이벤트에 기초하여 상기 하나 이상의 동적 타이머를 업데이트하며,

상기 하나 이상의 동적 타이머에 기초하여, 미싱으로 검출된 상기 프레임들이 분실되었는지 여부를 결정하도록 동작하는, 단말기.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 cdma2000 시스템인, 단말기.

명 세 서

[0001] **배경**

[0002] **분야**

[0003] 본 발명은 일반적으로 데이터 통신에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, CDMA 통신 시스템에서 무선 링크 프로토콜 (Radio Link Protocol; RLP) 에 의해 패킷을 재송신하는 기술에 관한 것이다.

[0004] **배경**

[0005] 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 형태의 서비스를 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 이들 시스템은 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템일 수도 있고, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 또는 어떤 다른 다중 액세스 기술에 기초할 수도 있다. CDMA 시스템은 증가된 시스템 용량을 포함하는, 다른 형태의 시스템 이상의 어떤 이점들을 제공할 수도 있다.

[0006] 데이터 송신의 신뢰도를 향상시키기 위해, 많은 CDMA 시스템은, 물리층 상부에 존재하는 무선 링크 프로토콜 (RLP) 에 의해 제공된 재송신 메커니즘을 이용한다. 수신기에서의 RLP 엔티티 (즉, 수신기 RLP) 에는 하위-레벨 엔티티에 의한 RLP 프레임이 제공되고, 각 RLP 프레임은 할당된 시퀀스 번호에 의해 유일하게 식별된다. 송신될 RLP 프레임에 연속 시퀀스 번호가 할당되기 때문에, 수신기 RLP 는 수신된 RLP 프레임의 시퀀스 번호를 조사함으로써 어떤 RLP 프레임이 미싱 (missing) 인지 여부를 결정할 수 있다. 어떤 다른 재송신 메커니즘이 없을 때, RLP 프레임은 수신기로 순차적으로 송신될 수도 있고, 수신기 RLP 에 의해 미싱으로 검출된 어떤 RLP 프레임은 부정 확인응답 (NAK) 의 송신을 통해 송신기로 즉시 보고될 수도 있다. 그 후, 미싱 RLP 프레임은 수신기로 재송신될 수도 있다.

[0007] 향상된 패킷 데이터 송신 능력을 제공하기 위해, 어떤 더 신세대의 CDMA 시스템 (예를 들어, cdma2000 릴리스 C) 은 RLP 와 물리층 사이에 존재하는 하이브리드 자동 재송신 제어 기능 (HARQ-CH) 에 의해 제공된 또 다른 재송신 메커니즘을 이용한다. cdma2000 에 의해 정의된 HARQ-CF 는, 다중 HARQ 패킷을 병렬로 송신할 수 있고, 각 HARQ 패킷은 하나 이상의 RLP 프레임을 포함한다. 또한, 각 HARQ 패킷이 HARQ-CF 에 의해 1 회 이상 송신/재송신될 수도 있기 때문에, HARQ 패킷은 수신기 (즉, 수신기 HARQ-CF) 에서 HARQ-CF 엔티티에 의해 알려지지 않은 순서로 복구될 수도 있다. 따라서, RLP 프레임은 수신기 RLP 에 아웃-오브 시퀀스로 제공될 수도 있다. 또한, HARQ-CF 에 의한 재송신으로 인해, 수신기 RLP 는 소정의 미싱 RLP 가 실제로 분실되었다는 확신을 결정할 수 있기 전에 긴 기간을 대기해야 할 수도 있다. 따라서, HARQ-CF 재송신은 RLP 재송신의 성능에 심각한 영향을 줄 수도 있다.

[0008] 따라서, 당업계에는, 기본적인 HARQ-CF 재송신 메커니즘과 함께 효율적으로 동작할 수 있는 RLP 재송신 방식이 필요하다.

[0009] **요약**

[0010] 시스템 성능을 향상시키기 위해 심레스 (sealess) 및 효율적인 방식으로 동작할 수 있도록 RLP 및 HARQ-CF 의 기능성을 활용하는 기술이 제공된다. 이들 기술은, 향상된 성능을 제공할 수 있는 RLP 송신 방식을 구현하기 위해 상이한 엔티티에서 사용가능한 상이한 정보를 이용한다.

[0011] 일 실시형태에서, RLP 에 의해 제공된 제 1 재송신 메커니즘 및 HARQ-CF 에 의해 제공된 제 2 재송신 메커니즘으로 CDMA (예를 들어, cdma2000) 통신 시스템에서 RLP 를 통해 데이터를 재송신하는 방법이 제공된다. 이 방법에 따르면, 미싱 RLP 프레임이 먼저, (예를 들어, 수신기 RLP 에 의해) 검출된다. 그 후, 동적 타이머가 미싱으로 검출된 각 RLP 프레임에 대해 (예를 들어, 수신기 HARQ-CF 에 의해) 유지된다. 그 후, 각 동적 타이머는, 수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 기초하여 업데이트되고, 각 동적 타이머의 만료가 이들 이벤트에 의해 트리거된다. 또한, 고정된 시간 지속기간을 갖는 고정 타이머가 미싱 RLP 프레임에 대해 (예를 들어, 수신기 RLP 에 의해) 유지될 수도 있다. 그 후, 각 미싱 RLP 프레임이 분실되었는지 여부의 결정이 RLP 프

레임에 대해 유지된 동적 타이머 (및 만약 있다면, 고정 타이머) 에 기초하여 이루어진다. 그 후, NAK 이 분실된 것으로 간주된 각 RLP 프레임의 재송신을 위해 (예를 들어, 수신기 RLP 에 의해) 이슈될 수도 있다.

[0012] 일 실시형태에서, 동적 타이머는 이벤트-구동되고, 각 동적 타이머는 수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 의해 결정되는 가변 시간 지속기간을 갖는다. cdma2000 에 있어서, RLP 프레임은, HARQ-CF 에 의해 송신된 HARQ 패킷에 포함되고, 각 HARQ 패킷은 (논리 채널로서 보일 수도 있는) 다수의 가능한 ARQ 채널들 중 어느 하나를 통해 송신될 수도 있다. 그 후, 각 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머가 미싱 RLP 프레임을 포함하는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 ARQ 채널의 각각의 후보 세트와 관련될 수도 있다. 후보 세트에서의 각 ARQ 채널은, ARQ 채널이 미싱 RLP 프레임을 송신하기 위해 사용된 것일 수 없다고 결정되는 경우에 세트로부터 제거될 수도 있다. 그 후, 각 RLP 프레임에 대한 동적 타이머는, 관련된 후보 세트가 비어 있게 될 때 만료하고, 이것은 미싱 RLP 프레임을 송신하기 위해 사용될 수 있는 남아 있는 ARQ 채널이 없다는 것을 의미하기 때문이다.

[0013] HARQ-CF 의 특징은 후보 세트로부터 ARQ 채널을 제거하기 위해 사용된 기준 세트를 선택하도록 사용될 수도 있다. cdma2000 에 있어서, ARQ 채널은 아래의 이벤트들 중 어느 하나가 동적 타이머가 트리거된 이후에 발생하는 경우에 후보 세트로부터 제거될 수도 있다. (1) 양호한 HARQ 패킷이 ARQ 채널을 통해 수신되고, (2) 신규한 HARQ 패킷이 ARQ 채널을 통해 송신되고, 또는 (3) 특정한 주기 내에 ARQ 채널을 통해 수신되는 송신이 없다. 이하, 이들 기준을 더 상세히 설명한다.

[0014] 일반적으로, 본 명세서에 설명된 기술은 제 1 서브층 (예를 들어, RLP) 에서의 제 1 재송신 메커니즘 및 제 2 서브층 (예를 들어, HARQ-CF) 에서의 제 2 재송신 메커니즘을 갖는 임의의 무선 통신 시스템에서 데이터를 재송신하기 위해 사용될 수도 있으며, 제 2 서브층은 프로토콜 스택에서 제 1 서브층 아래에 존재한다.

[0015] 이하, 본 발명의 다양한 양태 및 실시형태를 더 상세히 설명한다. 본 발명은 이하 상세히 설명하는 바와 같이, 본 발명의 다양한 양태, 실시형태, 및 특징을 구현하는 방법, 프로그램 코드, 디지털 신호 프로세서, 수신기 유닛, 송신기 유닛, 단말기, 기지국, 시스템, 및 다른 장치 및 소자를 더 제공한다.

[0016] **도면의 간단한 설명**

[0017] 본 발명의 특징, 본질, 및 이점들은 도면과 함께 이하 설명하는 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이고, 유사한 참조 문자는 도면 전반적으로 대응한다.

[0018] 도 1 은 CDMA 통신 시스템의 도면이다.

[0019] 도 2 는 cdma2000 릴리스 C 에 의해 정의된 층 구조의 도면이다.

[0020] 도 3 은 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위해 기지국에 의해 수행된 데이터 캡슐화를 나타내는 도면이다.

[0021] 도 4 는 패킷 데이터 채널을 통한 예시적인 데이터 송신을 나타내는 타이밍도이다.

[0022] 도 5 는 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위한 수신기 RLP 와 수신기 HARQ-CF 사이의 상호작용을 나타내는 도면이다.

[0023] 도 6 은 고정 및 동적 타이머로 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위한 수신기 RLP 와 수신기 HARQ-CF 사이의 상호작용을 나타내는 도면이다.

[0024] 도 7 은 동적 타이머 및 고정 타이머에 기초하여 RLP 서브층에서의 미싱 RLP 프레임의 재송신을 개시하는 프로세스의 흐름도이다.

[0025] 도 8 은 F-PDCH 를 통한 송신에 기초하여, 특정한 미싱 RLP 프레임이 분실되었는지 여부를 결정하는 프로세스의 흐름도이다.

[0026] 도 9 는 기지국과 단말기의 실시형태의 블록도이다.

[0027] **상세한 설명**

[0028] 도 1 은, 본 명세서에 설명된 RLP 재송신 기술의 다양한 양태 및 실시형태를 구현할 수도 있는 CDMA 통신 시스템 (100) 의 도면이다. 이 시스템 (100) 은, 다수의 단말기 (106) 와 통신하는 다수의 기지국 (104) 을 구비한다 (단순함을 위해 도 1 에는 하나의 기지국과 2 개의 단말기만이 도시된다). 기지국은 단말기와의 통신을 위해 사용된 고정국이다. 용어가 사용되는 상황에 따라서, 기지국은 셀, 셀 내의 섹터, 베이스 트랜시

버 시스템 (BTS), 이동국 제어기 (MSC), 또는 통신 시스템의 다른 일부를 칭할 수도 있다. 또한, 기지국은, 액세스 포인트, 노드 B, 또는 어떤 다른 전문용어로도 칭한다. 기지국은 UMTS 무선 액세스 네트워크 (UTRAN) 의 일부일 수도 있다.

[0029] 단말기는 기지국과 통신하는 스테이션이다. 또한, 단말기는 이동국, 원격국, 액세스 단말기, 사용자 장비 (UE), 또는 어떤 다른 전문용어로 칭한다. 각 단말기는, 단말기가 액티브인지 여부, 소프트 핸드오프가 데이터 송신을 위해 지원되는지 여부, 및 단말기가 소프트 핸드오프인지 여부에 따라서, 임의의 소정의 순간에 순방향 링크 및/또는 역방향 링크를 통해 하나 이상의 기지국과 통신할 수도 있다. 순방향 링크 (즉, 다운링크) 는 기지국으로부터 단말기로의 송신을 칭하고, 역방향 링크 (즉, 업링크) 는 단말기로부터 기지국으로의 송신을 칭한다.

[0030] RLP 재송신용의 본 명세서의 설명된 기술은 다양한 CDMA 통신 시스템에서 구현될 수도 있다. 따라서, CDMA 시스템 (100) 은, cdma2000, IS-856, W-CDMA, IS-95 등과 같은 하나 이상의 일반적으로 공지된 CDMA 표준을 구현할 수도 있다. 명확함을 위해, RLP 재송신에 대한 다양한 양태, 실시형태, 및 구현 상세를 cdma2000 릴리스 C 를 지원하는 CDMA 시스템에 대해 아래에서 설명한다.

[0031] cdma2000 은, 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 유형의 서비스를 지원한다. cdma2000 릴리스 C 는 또한, 패킷 데이터 채널 및 패킷 데이터 채널의 동작을 제어하는 엔티티를 통해 순방향 링크상의 고속 패킷 데이터 송신을 지원한다. 패킷 데이터 채널은 아래의 물리 채널의 세트를 포함한다.

[0032] ●F-PDCH - 순방향 패킷 데이터 채널. 이 물리 채널은 고속 패킷 데이터 송신을 위해 데이터를 반송한다.

[0033] ●F-PDCCH - 순방향 패킷 데이터 제어 채널. 이 물리 채널은 F-PDCH 에 대한 제어 정보를 반송한다.

[0034] ●R-ACKCH - 역방향 확인응답 채널. 이 물리 채널은 자동 재송신 (ARQ) 프로토콜에 대한 확인응답 피드백을 반송한다.

[0035] ●R-CQICH - 역방향 채널 품질 표시 채널. 이 물리 채널은, 순방향 링크 RF 채널 품질 피드백을 반송하고 F-PDCH 동작에 대해 단말기에 의해 선택된 특정 기지국을 표시하기 위해 사용된다.

[0036] 패킷 데이터 채널에 대한 제어 엔티티는 패킷 데이터 채널 제어 기능 (PDCHCF) 엔티티 또는 하이브리드 자동 재송신 제어 기능 (HARQ-CF) 엔티티라고 칭한다. 이 제어 엔티티는 패킷 데이터 채널과 관련된 물리 채널을 동작시키는 절차를 구현한다.

[0037] 도 2 는, cdma2000 릴리스 C 에 의해 정의된 층 구조 (200) 의 도면이다. 층 구조 (200) 는, (1) ISO/OSI 기준 모델의 층 (3 내지 7) 에 근사하게 대응하는 애플리케이션 및 상위층 프로토콜, (2) 층 2 (링크층) 에 대응하는 프로토콜 및 서비스, 및 (3) 층 1 (물리층) 에 대응하는 프로토콜 및 서비스를 포함한다.

[0038] 애플리케이션 및 상위층 프로토콜은 층 2 에서의 서브층 (예를 들어, LAC 및 MAC 서브층) 에 의해 제공된 서비스를 이용한다. 지원된 애플리케이션의 예로는 시그널링 서비스 (212), 패킷 데이터 서비스 (214), 음성 서비스 (216), 및 회로 데이터 애플리케이션을 포함한다. 층 구조 (200) 는 동시에 동작하기 위해 음성, 패킷 데이터, 및 회로 데이터 서비스의 조합을 지원한다.

[0039] 층 2 는, 링크 액세스 제어 (LAC) 서브층 (220), 매체 액세스 제어 (MAC) 서브층 (230), 및 하이브리드 ARQ 제어 기능 (HARQ-CF) (240) 을 포함한다. MAC 서브층은, 무선 링크 프로토콜 (RLP) (232) 및 멀티플렉싱 및 QoS 서브층 (236) (멀티플렉스 서브층이라 칭함) 을 포함한다. RLP 는, 무선 링크를 통한 합리적으로 신뢰할 수 있는 데이터 송신을 보장하기 위해 패킷 데이터의 최선의 전달 (best effort delivery) 을 제공한다. 멀티플렉스 서브층은 RLP 와 HARQ-CF 사이에 인터페이스를 제공한다. 멀티플렉스 서브층은 이들 서비스에 대한 협상된 QoS 레벨이 충족되는 것을 보장하기 위해 다중 동시 서비스의 서비스 품질 (QoS) 요건 변화를 밸런스하기 위한 제어 메커니즘을 더 구현한다. 이것은 경쟁 서비스로부터의 요청 충돌을 중재하고, 액세스 요청을 우선순위 정함으로써 달성된다. MAC 서브층의 구조와 MAC 서브층을 포함하는 엔티티는, 참조로 본 명세서에 통합되는, "Medium Access Control (MAC) Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", Release C 라는 명칭의 문서 TIA/EIA/IS-2000.3-C 에 상세히 설명되어 있다.

[0040] HARQ-CF 는, 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신에 관한 다수의 기능을 수행한다. 먼저, HARQ-CF 는, 패킷 데이터 채널과 관련된 모든 물리 채널 (즉, F-PDCH, F-PDCCH, R-ACKCH, 및 R-CQICH) 을 종료한다. 다음으로, HARQ-CF 는 이동국으로부터의 피드백에 기초하여 인코더 패킷의 일부의 재송신을 통해 기지국으로부터 단말기로의 인코더 패킷의 신뢰할 수 있는 전달을 보장하는 자동 재송신 (ARQ) 프로토콜을 제공한다. 이 피드

백은 인코더 패킷의 디코딩 성공을 표시하는 확인응답 (ACK) 또는 인코더 패킷의 디코딩 실패를 표시하는 부정 확인응답 (NAK) 의 형태이다.

[0041] 물리층은, MAC 서브층에 대한 데이터를 송신하고 상위층에 시그널링하는 메커니즘을 제공한다. 물리층은 참조로 본 명세서에 통합되는, "Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", Release C 라는 명칭의 문서 TIA/EIA/IS-2000.2-C 에 상세히 설명되어 있다.

[0042] 도 3 은, 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위해 기지국에 의해 수행된 데이터 캡슐화를 나타내는 도면이다. cdma2000 릴리스 C 에서, 패킷 데이터 채널을 통해 특정한 단말기로 송신될 데이터는 멀티플렉스 서브층에 의해 데이터 서비스로부터 요청된다. 데이터 서비스로부터 멀티플렉스 서브층으로 데이터를 제공하는 엔티티는 RLP 이다.

[0043] RLP 는 데이터 서비스로부터 데이터를 수신하고 RLP 프레임을 형성한다. 각 RLP 프레임은 RLP 프레임과 데이터 서비스로부터의 데이터를 유일하게 식별하는 시퀀스 번호를 포함한다. 그 후, RLP 는 RLP 프레임을 멀티플렉스 서브층으로 제공한다.

[0044] 멀티플렉스 서브층은 이 서브층에 의해 데이터 블록으로 단순히 보여지는 RLP 프레임을 수신한다. 그 후, 멀티플렉스 서브층은 헤더 (H) 를 추가함으로써 각 데이터 블록을 프로세스한다. 헤더와 데이터 블록의 조합은 cdma2000 에서 멀티플렉스 서브층 프로토콜 데이터 유닛 (MuxPDU) 이라 칭한다. 그 후, 멀티플렉스 서브층은 PDCHCF SDU (서비스 데이터 유닛) 을 형성하기 위해 하나 이상의 MuxPDU 를 캡슐화한다.

[0045] 멀티플렉스 서브층은 표시를 수신할 때마다 F-PDCH 를 통한 송신을 위해 PDCHCF SDU 를 생성한다. 각 PDCHCF SDU 를 형성하기 위해, 멀티플렉스 서브층은 각 논리 채널의 상대적 우선순위에 기초하여 특정한 순서로, F-PDCH 에 매핑된 논리 채널로부터 데이터 블록을 요청한다. 이것은 충분한 데이터 블록이 PDCHCF SDU 를 채우기 위해 필요한 MuxPDU 의 수를 형성하도록 공급될 때까지, 또는 모든 매핑된 논리 채널이 모든 사용가능한 데이터 블록을 공급할 때까지 계속된다. 그 후, 멀티플렉스 서브층은 각 수신된 데이터 블록에 대한 MuxPDU 를 생성한다.

[0046] 그 후, 멀티플렉스 서브층은 PDCHCF SDU 를 형성하기 위해 하나 이상의 MuxPDU 를 순차적으로 연결한다. PDCHCF SDU 는 가변 길이를 갖고 임의의 수의 MuxPDU 를 포함할 수도 있다. 각 PDCHCF SDU 에 포함하는 NuxPDU 의 특정한 수는 HARQ-CF (즉, PDCHCF) 에 의해 결정된다. PDCHCF SDU 가 완벽하게 채워지지 않으면, 멀티플렉스 서브층은 PDCHCF SDU 를 완벽하게 채우기 위해 하나 이상의 패딩 MuxPDU 를 삽입한다. 각 패딩 MuxPDU 는 '0' 비트를 포함한다. 그 후, 멀티플렉스 서브층은 어셈블리된 PDCHCF SDU 를 HARQ-CF 에 제공한다.

[0047] HARQ-CF 는 본 명세서에서 HARQ 패킷이라 칭하는, 대응하는 PDCH 물리층 SDU 를 형성하기 위해 PDCHDF SDU 의 종단에 2-비트 필드 (P) 를 첨부함으로써 멀티플렉스 서브층으로부터 수신된 각 PDCHCF SDU 를 프로세스한다. 그 후, HARQ-CF 는 물리층에 HARQ 패킷을 제공한다.

[0048] 물리층은 대응하는 인코더 패킷을 생성하기 위해 각 HARQ 패킷을 터보 인코딩한다. 인코더 패킷의 일부 또는 전체가 인코더 패킷의 서브패킷으로서 물리층 채널을 통해 송신될 수도 있다. 서브패킷은 유일한 서브패킷 식별자 (SPID) 에 의해 식별된다. 특히, 인코더 패킷은 '0', '1', '2', 및 '3' 의 SPID 를 갖는 서브패킷으로서 송신될 수 있다. 각 서브패킷은, 수신기가 수신된 서브패킷을 디코딩하고 HARQ 패킷을 복구할 수 있도록 충분한 양의 코딩된 데이터를 포함한다. 통상적으로, 상이한 서브패킷은 인코더 패킷의 상이한 부분을 포함한다. 4 개의 서브패킷은 인코더 패킷의 상이한 버전으로 보여질 수도 있다.

[0049] 통상적으로, 서브패킷은 HARQ-CF 에 의해 제공된 송신 포맷에 기초하여 작동중에 (즉, 동적으로) 생성된다. 구체적으로는, 인코더 패킷에 대한 서브패킷은 그 서브패킷이 동일한 ACID 를 갖더라도 HARQ-CF 가 상이한 송신 포맷 사용을 결정하는 경우에 인코더 패킷의 상이한 부분에 대응할 것이다.

[0050] 그 후, 물리층은 아래 설명하는 바와 같이, 정의된 송신 절차에 따라 하나의 서브패킷을 동시에 단말기로 송신한다.

[0051] 기지국이 인코더 패킷의 서브패킷을 특정한 이동국으로 송신하는 경우, 기지국은 송신된 서브패킷에 대해 단말기로부터 임의의 피드백을 수신하기 전에 특정 양의 시간 동안 대기할 필요가 있다. 이것은, 순방향 링크를 통해 서브패킷을 송신하고 역방향 링크를 통해 피드백을 송신하는데 시간이 걸리기 때문이다. 기지국 및 단말기에서의 관련 프로세싱 또한 시간이 걸린다. 불감 시간 (dead time) 을 제거하고 성능을 강화시키기 위

해, 기지국은 상기 단말기로부터 인코더 패킷의 피드백을 대기하면서 동일하거나 또 다른 단말기로 다른 인코더 패킷을 송신할 수도 있다. 이것은, F-PDCH 의 4 개의 논리 채널로 보여질 수도 있는 4 개의 독립 ARQ 채널을 통한 패킷 데이터 채널 송신을 지원하기 위해 사용되는 HARQ-CF 에 의해 행해질 수 있다. 이들 4 개의 ARQ 채널은 4 개의 펜딩 인코더 패킷 트랜잭션을 통해 소정의 단말기와 병렬로 기지국이 4 개의 인코더 패킷까지 송신할 수 있게 한다. 따라서, 임의의 소정의 순간에, 4 개까지의 미결정 인코더 패킷 (즉, 단말기에 의해 정확하게 수신된 것으로 확인되지 않은 패킷) 이 있을 수 있다.

[0052] 사용할 특정한 수의 ARQ 채널은 기지국에 의해 결정되어 단말기로 시그널링된다. 이들 ARQ 채널은 각 ARQ 채널에 할당된 ARQ 채널 식별자 (ACID) 에 의해 유일하게 식별된다. 예를 들어, 4 개의 ARQ 채널이 '0', '1', '2', 및 '3' 의 ACID 에 할당될 수도 있다. F-PDCH 를 통해 송신된 각 서브패킷에 대한 ACID 는 수반하는 F-PDCCH 를 통해 전송된 제어 정보에 의해 유일하게 식별된다. 따라서, 어떤 서브패킷이 디코딩 동작 이전에 조합하는지에 관하여 단말기에서 불명확함이 없다.

[0053] 기지국에서의 HARQ-CF 는 일련의 룰에 따라 각 인코더 패킷에 대한 서브패킷을 송신한다. 각 인코더 패킷이 송신되고 가능하면 단일 ARQ 채널을 통해 재송신된다. 소정의 인코더 패킷에 대하여, 기지국은 인코더 패킷에 대한 임의의 다른 서브패킷 이전에 서브패킷 '0' 을 송신한다. 기지국은 인코더 패킷에 대해 송신된 서브패킷의 총 수가 8 을 초과하지 않는 동안은 서브패킷 '0', '1', '2', 또는 '3' 을 임의의 횟수, 임의의 순서 및 임의의 시간에서 송신할 수 있다. 기지국은 임의의 서브패킷을 다수회 송신할 수 있고, 또한 서브패킷 '0' 이외의 임의의 서브패킷을 생략할 수 있다.

[0054] 소정의 인코더 패킷에 대한 서브패킷은 상이한 송신 길이 (또는 지속기간) 를 통해 송신될 수도 있다. 또한, 기지국이 상이한 송신 길이를 사용하여 2 회 이상 동일한 서브패킷을 재송신할 수 있다.

[0055] 서브패킷에서의 여분의 정보로 인해, 모든 4 개의 서브패킷이 송신되기 이전에 단말기가 인코더 패킷을 성공적으로 디코딩할 수 있다. 단말기가 서브패킷을 수신할 때, 이 인코더 패킷에 대해 수신된 모든 서브패킷 (즉, 현재 또는 이전 송신에 대한 서브패킷) 에 기초하여 인코더 패킷 디코딩을 시도한다. 디코딩 동작이 성공적이면 (즉, 인코더 패킷에 대한 CRC 가 유효하다), 단말기는 R-ACKCH 채널을 통해 ACK 를 전송하고, 기지국은 이 인코더 패킷에 대한 서브패킷 전송을 중지할 수 있다. 반대로, 디코딩 동작이 실패이면 (즉, 인코더 패킷에 대한 CRC 가 유효하지 않다), 단말기는 R-ACKCH 채널을 통해 NAK 를 전송한다. 기지국은 인코더 패킷에 대한 추가의 서브패킷을 송신하기 위해 단말기로부터의 ACK/NAK 피드백을 사용할 수 있다.

[0056] 단말기가 디코딩 이전에 동일한 인코더 패킷에 대한 현재 및 이전에 수신된 서브패킷을 조합하기 때문에, 동일한 ARQ 채널 (즉, 동일한 ACID) 내에 수신된 서브패킷이 신규한 인코더 패킷인 때를 단말기가 결정할 수 있게 하는 메커니즘이 제공된다. 이러한 방식으로, 단말기는 이전의 인코더 패킷에 대해 동일한 ARQ 채널을 통해 이전에 수신된 서브패킷을 퍼지 (purge) 할 수 있고, 신규한 인코더 패킷에 대한 서브패킷 누적을 시작할 수 있다. cdma2000 에 있어서, 이 메커니즘은 기지국에 의해 F-PDCCH 를 통해 송신된 수반 제어 메시지에 포함되는 ARQ 식별자 시퀀스 (ARQ_IS) 번호를 포함한다. ARQ_IS 번호는 동일한 ARQ 채널을 통해 송신된 연속 인코더 패킷에 대해 '0' 과 '1' 사이에서 토글하는 단일 비트값이고 실제적으로는 1-비트 시퀀스 번호이다. 또한, ARQ_IS 번호는 본 명세서에서 "컬러" 비트라 칭한다.

[0057] 신규한 인코더 패킷에 대한 제 1 서브패킷이 ARQ 채널을 통해 송신될 때, 수신기에는 이것이 신규한 인코더 패킷이라는 것이 플립된 컬러 비트에 의해 시그널링된다. 특히, 소정의 ARQ 채널을 통해 송신된 특정한 인코더 패킷의 모든 서브패킷에 대한 컬러 비트는 특정한 값 (예를 들어, '1') 으로 설정되고, 동일한 ARQ 채널을 통해 송신된 다음의 인코더 패킷의 모든 서브패킷에 대한 컬러 비트는 또 다른 값 (예를 들어, '0') 으로 설정된다. 수신된 서브패킷에 대한 컬러 비트가 변화 (즉, 플립) 하는 경우에, 단말기는 이 서브패킷을 신규한 인코더 패킷에 대한 제 1 서브패킷으로서 취급하고 동일한 ARQ 채널을 통해 이전에 수신된 모든 서브패킷을 폐기한다.

[0058] 패킷 데이터 채널과 관련된 모든 물리 채널을 통한 송신은 슬롯 단위로 발생하고, 여기서, 1 슬롯은 cdma2000 에서는 1.25 msec 이다. F-PDCH 및 F-PDCCH 를 통한 송신은 1, 2, 또는 4 슬롯 (즉, 1.25 msec, 2.5 msec, 또는 5 msec) 의 지속기간 동안 발생하고, R-ACKCH 를 통한 송신은 1.25 msec, 2.5 msec, 또는 5 msec 슬롯 간격을 통해 발생한다.

[0059] 서브패킷이 ARQ 채널을 통해 송신될 때, 패킷 데이터부는 F-PDCH 를 통해 송신되고 대응하는 제어 정보는 2 개의 F-PDCCH, 즉, F-PDCCH0 과 F-PDCCH1 중 하나를 통해 메시지로서 송신된다. 단말기가 패킷 데이터 채널에

할당될 때, 2 개의 공유 F-PDCCH 를 통해 단말기를 유일하게 어드레스하기 위해 MAC 식별자 (MAC_ID) 가 할당된다. F-PDCCH 를 통한 메시지는 F-PDCH 를 통해 송신되는 서브패킷을 수신하도록 설계된 단말기에 할당된 MAC_ID 에 각 F-PDCCH SDU 에서의 MAC_ID 필드를 설정함으로써 특정한 단말기에 타겟된다.

[0060] 메시지는, 단말기가 패킷 데이터 채널에 할당될 때 임의의 슬롯에서 시작하는 2 개의 F-PDCCH 중 어느 하나를 통해 단말기로 전송될 수도 있다. 따라서, 단말기는 제어 메시지를 수신하기 위해 F-PDCCH0 를 연속적으로 모니터 및 프로세스할 필요가 있다. 메시지가 단말기에 전용된 F-PDCCH0 를 통해 수신되지 않았다면, 단말기는 또한, 동일한 시간 간격 동안 F-PDCCH1 을 프로세스할 필요가 있다. F-PDCCH0 또는 F-PDCCH1 중 어느 하나를 통해 수신된 제어 메시지가, 서브패킷이 F-PDCH 를 통해 단말기로 송신된다는 것을 표시하면, 단말기는 서브패킷을 복구하기 위해 F-PDCH 를 프로세스한다. 단순함을 위해, F-PDCCH0 및 F-PDCCH1 모두는 본 명세서에서 일괄적으로 F-PDCCH 로 칭한다.

[0061] 도 4 는, 패킷 데이터 채널을 통한 예시적인 데이터 송신을 나타내는 타이밍도이다. 이 예는 2 슬롯의 ACK_DELAY 를 갖고 송신되는 3 개의 서브패킷을 나타낸다. ACK_DELAY 는 F-PDCH 송신의 종단과 대응하는 F-PDCH 송신에 대한 R-ACKCH 송신의 시작 사이의 슬롯의 수를 특정한다.

[0062] 시간 T_1 에서, 2-슬롯 메시지가 제 1 서브패킷 할당을 위해 F-PDCCH 를 통해 송신된다. 이 메시지는 SPID = '0' 및 ACID = '0' 을 갖는, 제 1 ARQ 채널에 대한 초기 송신을 나타낸다. F-PDCCH 메시지의 지속기간이 2 슬롯이기 때문에, F-PDCH 를 통한 서브패킷 '0' 의 송신 또한 2 슬롯이다. 이 예에서, 단말기는 F-PDCCH 를 통해 제어 메시지를 수신하고, F-PDCH 를 프로세스하지만, 수신된 서브패킷 '0' 에 기초하여 제 1 ARQ 채널에 대한 HARQ 패킷을 복구하는 것은 실패한다. 이어서, 단말기는 시간 T_2 에서 F-PDCH 송신의 종단 이후에 2 슬롯 (또는 ACK_DELAY 슬롯) 인, 시간 T_3 에서 R-ACKCH 를 통해 NAK 를 전송한다.

[0063] 시간 T_3 에서, 4-슬롯 메시지가 신규한 서브패킷 할당을 위해 F-PDCCH 를 통해 송신된다. 이 메시지는 SPID = '0' 및 ACID = '1' 을 갖는, 제 2 ARQ 채널에 대한 초기 송신을 나타낸다. F-PDCCH 메시지의 지속기간이 4 슬롯이기 때문에, F-PDCH 를 통한 서브패킷 송신의 지속기간 또한 4 슬롯이다. 이 예에서, 단말기는 수신된 서브패킷 '0' 에 기초하여 제 2 ARQ 채널에 대한 인코더 패킷을 정확하게 인코딩할 수 있다. 그 후, 단말기는 시간 T_4 에서 F-PDCH 송신의 종단 이후에 2 슬롯인, 시간 T_5 에서 R-ACKCH 를 통해 ACK 를 전송한다.

[0064] 시간 T_6 에서, 1-슬롯 메시지가 또 다른 서브패킷 할당을 위해 F-PDCCH 를 통해 송신된다. 이 메시지는 SPID = '1' 및 ACID = '0' 을 갖는, 제 1 ARQ 채널을 통해 현재 인코더 패킷에 대한 서브패킷 '1' 의 재송신을 나타낸다. F-PDCCH 메시지의 지속기간이 1 슬롯이기 때문에, F-PDCH 를 통한 서브패킷 송신의 지속기간 또한 1 슬롯이다. 그 후, 단말기는 수신된 서브패킷 '0' 및 '1' 을 조합하고 제 1 ARQ 채널에 대한 인코더 패킷 디코딩을 시도한다. 이 예에서, 단말기는 수신된 서브패킷 '0' 및 '1' 에 기초하여 인코더 패킷을 정확하게 디코딩하는 것을 실패한다. 그 후, 단말기는 시간 T_7 에서 F-PDCH 송신의 종단 이후에 2 슬롯인, 시간 T_8 에서 R-ACKCH 를 통해 NAK 를 전송한다.

[0065] 일반적으로, 수신기 HARQ-CF 는 수신기에 대해 송신된 각 서브패킷에 대한 ACK 피드백을 제공할 수도 또는 제공하지 못할 수도 있다. 아래의 시나리오는 각 서브패킷 송신을 커버한다.

[0066] ●수신기가 F-PDCCH 를 통해 제어 정보 수신에 실패하는 경우에, 서브패킷 송신의 존재를 알지 못한다. 그 후, 이러한 서브패킷 송신을 위해 R-ACKCH 를 통해 수신기에 의해 송신되는 피드백은 없다.

[0067] ●수신기가 제어 메시지를 정확하게 수신하지만 F-PDCH 를 통한 특정한 인코더 패킷에 대해 수신된 모든 서브패킷에 기초하여 HARQ 패킷 복구에 실패하는 경우에, 서브패킷 송신을 알고 송신기로 NAK 를 되 전송한다.

[0068] ●수신기가 F-PDCCH 를 통해 제어 메시지를 수신하고 F-PDCH 를 통해 수신된 서브패킷에 기초하여 HARQ 패킷을 복구할 수 있는 경우에, 송신기로 ACK 를 되 전송한다.

[0069] 각 송신된 서브패킷에 있어서, 송신기는 수신기로부터 수신된 피드백 (또는 그것의 부족) 에 기초하여 적절한 응답 동작을 수행한다. 특히, 송신기는 다음을 수행한다.

[0070] ●ACK 피드백이 서브패킷 송신을 위해 수신기로부터 수신되지 않는 경우에, 송신기 HARQ-CF 는 동일한 ARQ 채널을 통해 HARQ 패킷에 대한 또 다른 서브패킷을 재송신할 수도 있다. 송신기 HARQ-CF 는 각 HARQ 패킷에 대해 소정의 최대 수의 서브패킷 (예를 들어, 8) 까지 송신할 수도 있다.

[0071] ●ACK 가 서브패킷 송신을 위해 수신되는 경우에, 송신기 HARQ-CF 는 인코더 패킷에 대한 임의의 추가의 서브패킷의 송신/재송신을 중지한다.

[0072] 송신기 및 수신기에서의 RLP 및 HARQ-CF 엔티티는 패킷 데이터 채널을 통한 신뢰할 수 있는 데이터 송신을 제공하기 위해 사용된다. 이들 엔티티 각각에 의해 수행되는 기능이 아래에 요약된다. 아래의 설명에서, "미싱" 패킷은 특정한 엔티티에 의해 복구/수신되지 않았지만, 불완전한 인코더 패킷 송신 트랜잭션에 속할 수도 있는 패킷이고, 따라서, 그 후에 복구/수신될 수도 있다. "분실" 패킷은 특정한 엔티티가 복구/수신되지 않은 것으로 결정되는 패킷이다.

[0073] **송신기 HARQ-CF :** 이 엔티티는 R-ACKCH 를 통해 수신된 ACK/NAK 를 관찰함으로써 소정의 HARQ 패킷이 수신기로 성공적으로 전달되었는지 여부를 결정한다. 송신기 HARQ-CF 는 HARQ 패킷의 컨텐츠를 이해하지 못한다. R-ACKCH 를 통한 피드백에 대한 신뢰는 송신기 HARQ-CF 가 아래의 에러에 영향받기 쉽다는 것을 의미한다.

[0074] ●ACK 가 NAK 가 된다 : 이 에러는 수신기로의 추가의 서브패킷의 불필요한 송신을 트리거한다.

[0075] ●NAK 가 ACK 가 된다 : 이 에러는 RLP 가 NAK 에 대해 분실 HARQ 패킷에 포함된 각 RLP 프레임에 의존하기 때문에 매우 바람직하지 못하다.

[0076] **송신기 RLP :** 이 엔티티는 수신기 RLP 로부터 NAK 를 대기함으로써 소정의 RLP 프레임이 수신기로 성공적으로 전달되었는지 여부를 결정한다. cdma2000 릴리스 C 에서 HARQ-CF 의 추가로 인해, 송신기 RLP 는 후술하는 바와 같이, 미싱 RLP 프레임에 대해 수신기 RLP 로부터 NAK 를 수신하기 이전에 긴 시간 동안 대기할 필요가 있을 수도 있다.

[0077] **수신기 HARQ-CF :** 이 엔티티는 대응하는 HARQ 패킷을 복구하기 위해 송신기 HARQ-CF 에 의해 전송된 각 인코더 패킷 디코딩을 시도한다. 수신기 HARQ-CF 가 그것에 대한 서브패킷 송신을 나타내는 제어 메시지를 수신하는 경우에, F-PDCH 가 서브패킷을 수신하고, 프로세스되는 인코더 패킷에 대해 이제까지 수신된 모든 서브패킷을 축적하고, HARQ 패킷을 복구하기 위해 축적된 서브패킷을 디코딩하도록 프로세스한다. 디코딩 결과에 기초하여, 수신기 HARQ-CF 는 HARQ 패킷이 너무 많은 지연 없이 정확하게 복구되었는지 여부를 결정할 수 있다. 수신기 HARQ-CF 는 HARQ 패킷 내부에 무엇이 포함되었는지 알지 못한다.

[0078] 수신기 HARQ-CF 는, 동일한 ACID 를 갖고 송신되는, (1) 이전의 서브패킷, (2) 현재의 서브패킷, 및 (3) 다음의 서브패킷, 각각에 대한 적어도 하나의 제어 메시지를 검출하는 경우에만 인코더 패킷의 송신 및 존재를 알게 된다. 특히, 수신기 HARQ-CF 는 신규한 인코더 패킷을 검출하기 위해 컬러 비트 플립을 관찰할 필요가 있다. 그 결과, 수신기 HARQ-CF 는 인코더 패킷이 송신되었다는 것을 즉시 검출할 수 없을 수도 있다 (예를 들어, 제어 메시지를 미스하는 경우에, 다음의 서브패킷 송신을 대기해야 한다).

[0079] **수신기 RLP :** 이 엔티티는 수신된 RLP 프레임의 시퀀스 번호를 조사함으로써 RLP 프레임이 미싱인지 여부를 결정할 수 있다. 그러나, 수신기 RLP 는 미싱 RLP 프레임이 (1) 수신기 HARQ-CF 가 추가의 서브패킷 재송신(들)을 통해 여전히 복구를 시도하는 HARQ 패킷의 일부 또는 (2) 수신기 HARQ-CF 에 의해 복구되지 않는 분실 HARQ 패킷의 일부인지를 단기간 내에 결정할 수 없다. 수신기 RLP 는 RLP 재송신에 대해 NAK 를 전송하기 이전에 완료하기 위해 HARQ-CF 재송신을 위해 충분한 양의 시간을 대기할 필요가 있다. 그 결과, 미싱 RLP 프레임의 RLP 재송신에 대한 지연은 일반적으로 길다.

[0080] cdma2000 릴리스 C 에 추가된 HARQ-CF 는 층 2 의 기능성을 확장시키지만 RLP 의 동작에 영향을 준다. (cdma2000 릴리스 0, A, 및 B 에서의) HARQ-CF 가 없는 경우에, RLP 프레임은 수신기로 순차적으로 송신될 수 있다. 그 후, RLP 는 (1) 상위층으로 차례로 RLP 프레임을 전달하고 (2) RLP 재송신을 수행하기 위해 사용된다. 따라서, 수신기 RLP 가 RLP 프레임이 미싱이라는 것을 검출하는 경우에, NAK 를 즉시 되 전송할 수 있고 재송신될 RLP 프레임을 요청할 수 있다.

[0081] (cdma2000 릴리스 C 에서의) HARQ-CF 를 사용하면, 다중 HARQ 패킷이 수신기로 병렬로 송신될 수도 있고 각 HARQ 패킷은 하나 이상의 RLP 프레임을 포함한다. 또한, HARQ-CF 는 HARQ 패킷이 정확하게 복구될 때까지 특정한 최대 횟수까지 각 HARQ 패킷을 송신/재송신할 수 있다. 각 HARQ 패킷이 수신기 HARQ-CF 에 의해 복구될 때, 복구된 HARQ 패킷에 포함된 RLP 프레임(들)이 수신기 RLP 에 제공된다.

[0082] 다중 HARQ 패킷이 HARQ-CF 에 의해 병렬로 송신될 수도 있고 각 HARQ 패킷에서의 RLP 프레임(들)이 HARQ 패킷이 수신기 HARQ-CF 에 의해 복구될 때에 따라 상이한 시간에서 수신기 RLP 로 수신기 HARQ-CF 에 의해 전송될 수도 있기 때문에, 수신기 RLP 는 소정의 RLP 가 실제로 분실되었는지를 검출하기가 어렵다. 특히, 수신기 RLP

는, (1) 분실 RLP 프레임이 수신기 HARQ-CF 에 의해 제공되지 않고 RLP 에 의해 재송신될 필요가 있는 경우와 (2) 미싱 RLP 프레임이 HARQ-CF 에 의해 여전히 재송신되는 HARQ 패킷의 일부 (이것은 RLP 재송신이 이 순간에 요청되지 않는다는 것을 의미함) 인 경우 사이를 구별하는 것이 어렵다.

[0083] 상기 불명확함을 해결하기 위한 하나의 RLP 재송신 방식에서, 수신기 RLP 는 미싱 RLP 프레임을 검출할 때 RLP 재송신 요청을 하지 않는다. 대신에, 수신기 RLP 는 재송신 요청에 대해 NAK 를 전송하기 이전에 경과하도록 소정의 양의 시간 동안 대기한다. 지연된 NAK의 목적은 HARQ 패킷의 송신을 완료하도록 HARQ-CF 에 충분한 양의 시간을 제공하는 것이다. 또한, 이러한 방식은 "지연된 NAK" RLP 재송신 방식이라 칭한다.

[0084] 도 5 는, 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위한 수신기 RLP 와 수신기 HARQ-CF 사이의 상호작용을 나타내는 도면이다. 또한, 이 도면은 지연된 NAK RLP 재송신 방식의 동작을 도시한다. 이 예에서, '0', '1', 및 '2' 의 ACID 를 갖는 3 개의 ARQ 채널이 패킷 데이터 채널 송신을 위해 사용된다. 단순함을 위해, 이 예에 대한 서브패킷 송신은 차례로 즉시 후속하는 모두 동일한 지속기간 (즉, 동일한 송신 길이) 이다.

[0085] 시간 T_1 에서 시작하면, 수신기 HARQ-CF 는 ARQ 채널 '0' 을 통한 서브패킷 송신을 나타내는 F-PDCCH 를 통해 제어 메시지를 수신하고, 이 ARQ 채널을 통해 전송된 서브패킷을 프로세스하고, ARQ 채널 '0' 을 통해 송신된 HARQ 패킷을 성공적으로 복구한다. 그 후, 복구된 HARQ 패킷은 이 HARQ 패킷에 포함된 RLP 프레임을 수신기 RLP 에 제공하는 멀티플렉스 서브층으로 통과된다. 또한, 수신기 HARQ-CF 는 이 HARQ 패킷에 대해 시간 T_3 에서 R-ACKCH 를 통해 ACK 를 송신한다.

[0086] 시간 T_2 에서 시작하는 다음의 서브패킷 송신에 있어서, 수신기 HARQ-CF 는 F-PDCCH 를 통한 제어 메시지 검출에 실패한다. 그 결과, 수신기 HARQ-CF 에 의해 복구되는 HARQ 패킷은 없고, 수신기 RLP 에 제공되는 RLP 프레임은 없다. 또한, 수신기 HARQ-CF 는 이 서브패킷 송신을 위해 R-ACKCH 를 통해 아무것도 송신하지 않는다.

[0087] 시간 T_4 에서 시작하면, 수신기 HARQ-CF 는 ARQ 채널 '2' 를 통한 서브패킷 송신을 나타내는 F-PDCCH 를 통해 제어 메시지를 수신하고, 이 ARQ 채널을 통해 전송된 서브패킷을 프로세스하고, ARQ 채널 '2' 를 통해 송신된 HARQ 패킷을 성공적으로 복구한다. 그 후, 이 복구된 HARQ 패킷은 상기 HARQ 패킷에 포함된 RLP 프레임을 수신기 RLP 에 제공하는 멀티플렉스 서브층으로 통과된다. 또한, 수신기 HARQ-CF 는 이 HARQ 패킷에 대해 시간 T_6 에서 R-ACKCH 를 통해 ACK 를 송신한다.

[0088] 시간 T_7 에서 시작하면, 수신기 RLP 는 ARQ 채널 '2' 로부터 복구된 HARQ 패킷에 포함된 RLP 프레임을 수신한다. 수신기 RLP 는, 이들 RLP 프레임의 시퀀스 번호 및 ARQ 채널 '0' 으로부터 이전에 수신된 것들을 조사한다. 그 후, 수신기 RLP 는 2 개의 미싱 RLP 프레임이 있다고 결정한다. 그러나, 이들 미싱 RLP 프레임의 재송신을 요청하기 위해 RLP 서브층에서 NAK 를 즉시 전송하는 대신에, 수신기 RLP 는 이들 미싱 RLP 프레임에 대해 지연된 NAK 타이머를 개시한다. 그 후, 수신기 RLP 는 지연된 NAK 타이머의 만료시에 NAK 를 전송한다.

[0089] 시간 T_6 에서 시작하면, 수신기 HARQ-CF 는 ARQ 채널 '0' 을 통한 서브패킷 송신을 나타내는 F-PDCCH 를 통해 제어 메시지를 수신하고, 이 ARQ 채널을 통해 전송된 서브패킷을 프로세스하고, ARQ 채널 '0' 을 통해 송신된 HARQ 패킷 복구에 실패한다. ARQ 채널 '0' 을 통한 재송신은, 이 ARQ 채널을 통해 이전에 전송된 HARQ 패킷에 대한 R-ACKCH 를 통해 ACK 를 수신하지 못했을 때 송신기 HARQ-CF 에 의해 개시된다. 다시, HARQ 패킷이 정확하게 복구되지 않기 때문에, 수신기 RLP 로 제공되는 RLP 프레임은 없다. 그러나, 수신기 RLP 는 이러한 서브패킷 송신을 위해 시간 T_9 에서 R-ACKCH 를 통해 NAK 를 송신한다.

[0090] 연속 서브패킷 송신에 대한 프로세싱이 유사한 방식으로 발생한다. 알 수 있는 바와 같이, HARQ 패킷은 수신기 HARQ-CF 에 의해 공지되지 않은 순서로 복구될 수도 있다. 그 결과, 수신기 RLP 에 제공된 RLP 프레임은 미싱 홀을 갖는 아웃 오브 시퀀스일 수도 있다.

[0091] 전술한 지연된 NAK RLP 재송신 방식은 지연된 NAK 타이머에 대해 적절한 값이 선택되는 경우에 작동한다. 그러나, 이러한 타이머 값은 사용중인 모든 ARQ 채널에 대한 HARQ-CF 에 대해 가장 긴 가능한 재송신 지연에 대해 어카운트하는 매우 어림잡은 값일 필요가 있다. 큰 타이머 값은 수신기 RLP 가 각 미싱 RLP 프레임의 재송신을 요청하기 이전에 긴 시간 동안 대기할 필요가 있기 때문에 시스템 성능 및 효율에 과도하게 영향을 미친다.

[0092] 시스템 성능을 강화시키기 위해 심레스 및 효율적인 방식으로 동작할 수 있도록 RLP 및 HARQ-CF 의 기능성을 활용하는 기술이 본 명세서에 제공된다. 이들 기술은 어림잡은 타이머 값을 갖는 지연된 NAK 에 의존하는, 지연된 NAK RLP 재송신 방식 이상으로 개선된 성능 (예를 들어, TCP에서) 을 제공하는 RLP 송신 방식을 구현하기 위해 상이한 엔티티 (예를 들어, 수신기 RLP 및 수신기 HARQ-CF) 에서 사용가능한 상이한 정보를 이용한다.

[0093] 수신기 RLP 가 미싱 RLP 프레임을 검출할 때, 미싱 프레임은 여전히 기반 HARQ-CF 에 의해 송신되는 프로세스 상태에 있을 수도 있다. 따라서, 수신기 RLP 는 이 RLP 프레임이 실제로 분실된다는 가정에서 더욱 높은 확신을 얻기 위해 소정 양의 시간 동안 대기하기를 소망한다. 이상적으로는, 수신기 RLP 는 잘못된 경고 NAK 를 통한 RLP 프레임의 불필요한 재송신을 피하기 위해 RLP 프레임이 실제로 분실된다는 것을 전부 확인한 이후에만 NAK 를 전송한다. 그러나, 수신기 RLP 는 기반 HARQ-CF 의 동작을 모른다. 따라서, 지연된 NAK 타이머에 대한 값은 어림잡아 길 필요가 있다.

[0094] 일 양태에서, 동적 이벤트-구동 타이머는 미싱으로 수신기 RLP 에 의해 결정된 각 RLP 프레임에 대한 수신기 HARQ-CF 에 의해 유지된다. 이 동적 타이머는 가변 지속기간을 갖고 그것의 만료는 이하 상세히 설명하는 바와 같이 수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 의해 트리거된다. 또한, 수신기 RLP 는 각 미싱 RLP 프레임에 대한 고정 타이머 (즉, 고정된 시간 지속기간을 갖는 지연된 NAK 타이머) 를 유지할 수도 있다. 그 후, 수신기 RLP 는 동적 타이머 또는 고정 타이머가 RLP 프레임에 대해 만료하면 (먼저 발생하는 어느 것이든), 미싱 RLP 프레임의 재송신을 요청하기 위해 송신기 RLP 로 NAK 를 되 전송할 수도 있다.

[0095] 도 7 은, 미싱 RLP 프레임에 대해 유지된 동적 타이머 및 고정 타이머에 기초하여 RLP 서브층에서의 미싱 RLP 프레임의 재송신을 개시하는 프로세스 (700) 의 실시형태의 흐름도이다.

[0096] 처음에, 수신기 RLP 는 미싱 RLP 프레임을 검출한다 (단계 712). 도 5 에 도시되어 있는 바와 같이, 이것은 수신기 RLP 에 의해 수신된 RLP 프레임의 시퀀스 번호를 관찰하고, 수신기 RLP 에서 RLP 프레임 사이에 있는 것으로서 미싱 RLP 프레임을 식별함으로써 달성될 수도 있다. 임의의 미싱 RLP 프레임이 검출되는 경우에, 수신기 RLP 는 검출된 미싱 RLP 에 대한 수신기 HARQ-CF 로 "요청" 을 전송한다 (단계 714). 요청은 각 미싱 RLP 프레임에 대해 동적 타이머를 유지하도록 수신기 HARQ-CF 에 요구한다. 일 실시형태에서, RLP 프레임이 수신기 RLP 에는 사용 가능하지만 수신기 HARQ-CF 에는 사용 가능하지 않은 시퀀의 번호에 의해 식별되기 때문에, 수신기 RLP 는 수신기 HARQ-CF 에 전송하는 각 요청과 함께 미싱 RLP 프레임에 대한 시퀀스 번호를 제공한다.

[0097] 수신기 RLP 로부터 요청을 수신할 때, 수신기 HARQ-CF 는 요청과 함께 포함된 시퀀스 번호 리스트에 의해 식별되는 각 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머를 개시한다 (단계 722). 따라서, 수신기 HARQ-CF 에 의해 유지된 각 동적 타이머는 특정한 미싱 RLP 프레임의 시퀀스 번호와 관련된다. 그 후, 수신기 HARQ-CF는 각 동적 타이머를 유지하고 수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트에 기초하여 동적 타이머 상태를 업데이트한다 (단계 724). 또한, 각 동적 타이머는 소정의 이벤트의 발생에 기초하여 만료할 수도 있고 상이한 동적 타이머가 상이한 이벤트에 의해 영향을 받을 수도 있다. 동적 타이머의 유지 및 타이머 만료에 대한 조건을 이하 더 상세히 설명한다.

[0098] 수신기 HARQ-CF 는 소정의 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머가 만료할 때마다 수신기 RLP 로 "표시" 를 전송한다 (단계 726). 다중 동적 타이머가 다중 미싱 RLP 프레임에 대해 만료하면, 하나의 표시가 모든 이러한 패킷에 대해 전송될 수도 있다. 일 실시형태에서, 동적 타이머가 만료된 모든 미싱 RLP 프레임의 시퀀스 번호의 리스트가 표시와 함께 전송된다. 표시는 이들 RLP 프레임에 대한 HARQ 송신/재송신이 완벽하게 행해지고 수신기 HARQ-CF 가 이들 RLP 프레임을 전달하는 것을 예상하지 못한다는 것을 수신기 RLP 에 통지한다. 수신기 RLP 는 식별된 미싱 RLP 프레임이 실제로 분실되었다는 것을 의미하는 것으로 이 표시를 해석한다.

[0099] 도 7 에 도시한 실시형태에서, 수신기 RLP 는 각 미싱 RLP 프레임에 대한 고정 타이머를 또한 개시한다 (단계 732). 고정 타이머의 값은 패킷 데이터 채널을 통한 동작의 시작에서 시스템에 의해 구성가능할 수도 있고 그 후 패킷 데이터 채널 동작의 지속기간 동안 고정될 수도 있다. 미싱 RLP 프레임에 대한 고정 타이머가 만료될 때, 수신기 RLP 는 이 RLP 프레임에 대한 수신기 HARQ-CF 에 의해 유지된 대응하는 동적 타이머를 취소하기 위해 수신기 HARQ-CF 에 "명령 (command)" 을 전송할 수 있다. 프레임에 대한 동적 타이머가 트리거된 이후에 미싱 RLP 프레임이 수신될 때, 수신기 RLP 는 또한, 동적 타이머를 취소하기 위해 수신기 HARQ-CF 에 명령을 전송할 수 있다.

[0100] 수신기 RLP 는 수신기 HARQ-CF 로부터의 표시와 임의의 고정 타이머의 만료의 "통지" 를 수신한다 (단계 742).

그 후, 수신기 RLP 는 고정 타이머가 만료되거나 동적 타이머가 만료된 각 미싱 RLP 프레임의 복구를 개시한다 (단계 744). 이 RLP 프레임은 RLP 서브층에서의 재송신을 통해 복구될 수도 있다. 도 7 에 도시한 단계는 주기적으로 또는 지정된 횟수로 수행될 수도 있다. 예를 들어, 수신기 RLP 에 대한 단계는, RLP 프레임이 수신기 RLP 에 제공될 때마다 수행될 수도 있고, 수신기 HARQ-CF 에 대한 단계는, F-PDCH 를 통한 각 서브패킷 송신의 종단에서 수행될 수도 있다.

[0101] 전술한 바와 같이, 수신기 HARQ-CF 에는 수신기 RLP 에 의한 미싱 RLP 프레임의 리스트가 제공될 수도 있다. 그 후, 수신기 HARQ-CF 에는 미싱 RLP 프레임 각각에 대해 동적 타이머를 유지하라고 지시된다. 각각의 이러한 동적 타이머는, 미싱 RLP 프레임이 수신기 HARQ-CF 에 의해 복구되지 않는다는 것이 결정될 때 만료한다. 그러나, RLP 프레임은 HARQ 패킷에 포함되고 수신기 HARQ-CF 가 복구된 HARQ 패킷의 컨텐츠를 알지 못하기 때문에, 복구된 HARQ 패킷에 포함되는 RLP 프레임을 구체적으로 식별할 수 없다.

[0102] 특정한 미싱 RLP 프레임이 복구될 수도 있는 RLP 프레임의 시퀀스 번호에 액세스하지 않고 분실되었는지 여부를 수신기 HARQ-CF 가 결정하는 기술이 본 명세서에 제공된다. 일 실시형태에서, 이것은 ARQ 채널이 남아 있지 않을 때까지, 미싱 RLP 프레임을 포함하는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 모든 가능한 ARQ 채널을 연속적으로 제거함으로써 달성된다. 이 때, 미싱 RLP 프레임은 분실된 것으로 간주되고 그것의 동적 타이머는 만료한다.

[0103] 도 8 은, F-PDCH 를 통한 서브패킷 송신에 기초하여, 특정한 미싱 RLP 프레임이 분실되었는지 여부를 결정하는 프로세스 (800) 의 실시형태의 흐름도이다. 프로세스 (800) 는 수신기 RLP 에 의해 미싱으로 검출된 각 RLP 프레임에 대해 사용될 수도 있다. 프로세스 (800) 는 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머를 개시하는 단계 (722a) 의 세트 및 동적 타이머를 업데이트하는 단계 (724a) 의 세트를 포함한다. 단계 722a 는 도 7 의 단계 722 에 대해 사용될 수도 있고, 단계 724a 는 단계 724 에 대해 사용될 수도 있다.

[0104] 처음에, 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머를 유지하기 위해 수신기 RLP 로부터 요청이 수신된다. (단계 812). 요청을 수신할 때, 수신기 HARQ-CF 는 미싱 RLP 프레임을 포함하는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 모든 가능한 ARQ 채널을 포함하도록 후보 세트를 초기화한다 (단계 814). 통상적으로, 이 후보 세트는 양호한 RLP 프레임을 수신기 RLP 에 전달만 하는 ARQ 채널 ("생략된" ARQ 채널이라 칭함) 을 제외하고, 패킷 데이터 채널 송신을 위해 수신기에 할당된 모든 ARQ 채널을 포함한다.

[0105] 도 5 에 도시한 바와 같이, 수신기 RLP 는 특정한 ARQ 채널로부터 복구된 양호한 HARQ 패킷에 포함되는 양호한 RLP 프레임의 세트를 수신한 이후에 가까운 시간 T_7 에서 특정한 RLP 프레임이 미싱이라는 것을 검출할 수 있다.

이 ARQ 채널은, 불량한 HARQ 패킷이 수신기 HARQ-CF 에 의해 성공적으로 복구될 때까지 송신기 HARQ-CF 가 동일한 ARQ 채널을 통해 양호한 HARQ 패킷을 전송하지 않기 때문에, 미싱 RLP 프레임을 갖는 불량한 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용된 채널이 아닐 수 있다.

[0106] 다시 도 8 을 참조하면, 단계 812 및 단계 814 는 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머를 개시하기 위해, 요청을 수신할 때 1 회 수행된다. 그 후, 동적 타이머는 단계 820 내지 단계 848 을 수행함으로써 업데이트된다. 업데이트는 미싱 RLP 프레임을 포함하는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수 있는지 여부를 결정하기 위해 후보 세트에서 각 ARQ 채널을 평가함으로써 달성될 수도 있다.

[0107] 동적 타이머가 초기화될 때, 단말기는 단말기에 전용된 다음의 서브패킷의 수신을 대기한다 (단계 820). 다음의 서브패킷이 수신되고 대응하는 PDCH 가 프로세스될 때, 동적 타이머 업데이트는 평가를 위해 후보 세트에서 제 1 ARQ 채널을 선택함으로써 시작한다 (단계 822). 그 후, HARQ 패킷이 이 ARQ 채널로부터 성공적으로 복구되었는지 여부에 대한 결정이 이루어진다 (단계 824). 응답이 예인 경우에, 이 ARQ 채널은 후보 세트로부터 제거된다 (단계 830). 이 ARQ 채널을 제거하는 근거는 후보 세트에 생략된 ARQ 채널을 포함하지 않는 것과 동일하다. 미싱 RLP 프레임이 ARQ 채널을 통해 송신된 경우에, 수신기 RLP 는 대응하는 RLP 프레임을 수신할 때 이 동적 타이머를 취소할 것이다.

[0108] 그렇지 않으면, 단계 824 이후에, 신규한 HARQ 패킷이 ARQ 채널을 통해 송신되었는지 여부에 대한 결정이 이루어진다 (단계 826). "신규한" HARQ 패킷은, 동적 타이머가 초기화된 이후에 송신이 시작되는 신규한 HARQ 패킷을 나타낸다. 응답이 예인 경우에, 이 ARQ 채널은 후보 세트로부터 제거된다 (단계 830). 신규한 HARQ 패킷은 여러 이유들 중 하나로 인해 이 ARQ 채널을 통해 송신되었을 수도 있다. 먼저, 송신기 HARQ-CF 는 미싱 RLP 프레임을 포함할 수도 있는 이전의 HARQ 패킷의 송신/재송신의 최대 수 이후에 신규한 HARQ 패킷을 송신할 수도 있다. 다음으로, 송신기 HARQ-CF 는 이전의 HARQ 패킷에 대한 ACK 비트를 잘못 검출할 수도

있고 이전의 HARQ 패킷이 정확하게 복구되었다고 가정할 수도 있다. 어느 경우에서, 수신기 HARQ-CF 는 이전의 HARQ 패킷에 대한 추가의 서브패킷 송신이 이 ARQ 채널을 통해 전송되지 않는다는 것을 확신할 수도 있다. 따라서, ARQ 채널은 후보 세트로부터 제거될 수도 있다.

[0109] ARQ 채널을 통한 신규한 HARQ 패킷의 송신은 각 서브패킷 송신에 대해 F-PDCCH 를 통해 전송된 컬러 비트를 관찰함으로써 검출될 수도 있다. 전술한 바와 같이, 컬러 비트는 ARQ 채널을 통해 전송된 각 신규한 HARQ 패킷에 대해 토글된다. "신규한" HARQ 패킷은, 동적 타이머가 초기화된 이후에 송신이 시작되는 신규한 HARQ 패킷으로서 나타내고, "이전의" HARQ 패킷은, 동적 타이머가 초기화될 때 이미 송신된 HARQ 패킷으로서 나타낸다. 동적 타이머가 초기화되는 시간에서, 단말기가 "이전의" HARQ 패킷의 존재를 검출하는 경우에, "신규한" HARQ 패킷의 송신은 ARQ 채널 플립에 대한 컬러 비트 (즉, 이전의 HARQ 패킷에 대한 이전의 값으로부터 신규한 HARQ 패킷에 대한 신규한 값으로의 변화) 를 1 회 관찰함으로써 검출될 수도 있다. 그러나, 수신기 HARQ-CF 는, 동적 타이머가 초기화되는 시간에서 "이전의" HARQ 패킷의 존재 검출을 실패할 수도 있다. 이것은 일반적으로 단말기가 인코더 패킷에 대한 모든 이전의 서브패킷의 관련 제어 메시지 검출에 실패하는 경우에 발생한다. 이 경우에, 단말기가 동적 타이머가 초기화된 이후에 제 1 컬러 비트 변화를 관찰할 때, "이전의" HARQ 패킷의 존재만을 검출한다. "신규한" HARQ 패킷의 존재 (및 "이전의" HARQ 패킷의 완료) 를 검출하기 위해, 단말기는 2 개의 컬러 비트 값 변화를 관찰할 필요가 있다. 따라서, "신규한" HARQ 패킷은 컬러 비트 플립을 2 회 관찰함으로써 더 큰 확신을 갖고 검출될 수도 있다.

[0110] 그렇지 않으면, 단계 826 이후에, 어떤 서브패킷 송신이 지난 주기 T_m 내에서 이 ARQ 채널을 통해 수신되었는지 여부에 대한 결정이 이루어진다 (단계 828). 일 실시형태에서, 이 기간은, 수신기가 동적 타이머가 초기화된 이후에 스케줄되는 M 연속 횟수에 대응한다. 파라미터 M 은, 예를 들어, (1) 패킷 데이터 채널 송신을 위해 수신기에 할당되는 ARQ 채널의 총 수, 및 (2) 각 HARQ 패킷에 대한 송신/재송신의 최대 수와 같은 다양한 요인에 기초하여 선택될 수도 있다. 일반적으로, M 은 더 많은 ARQ 채널이 할당되거나 더 적은 재송신이 허용되는 경우인, ARQ 채널을 사용하는 가능성이 작은 경우에 더 크게 설정된다. 하나의 특정한 실시형태에서, M 은 아래와 같이 설정될 수도 있으며,

[0111] ARQ 채널 넘버 ≤ M ≤ α * (ARQ 채널 넘버)

[0112] 여기서, α 는, 1 보다 큰 적절하게 선택된 상수이다. 단계 828 에 대한 응답이 예인 경우에, 이 ARQ 채널은 후보 세트로부터 제거된다 (단계 830).

[0113] 일 실시형태에서, 후보 세트에서 각 ARQ 채널에 대한 카운터를 설정함으로써 테스팅이 구현될 수 있다. 각 카운터는 0 으로 초기화된다. 특정한 ARQ 채널에 대한 카운터는 서브패킷이 어떤 다른 ARQ 채널을 통해 단말기에 수신될 때 증가한다. 카운터는 서브 패킷이 이 ARQ 채널을 통해 단말기에 대해 수신될 때 0 으로 리셋된다. 카운터가 M 에 도달할 때, ARQ 채널은 후보 세트로부터 제거된다.

[0114] 통상적으로, 송신기에서의 스케줄러는 송신 큐 (queue) 가 더 긴 인코더 패킷에 더 높은 우선순위를 제공한다. 또한, 인코더 패킷은 그 우선순위에 기초하는 순서로 송신된다. 이 경우에, 펜딩 HARQ 패킷은 송신 큐에서의 순서에 따라 통상적으로 재송신된다. 파라미터 M 은 상기 2 개의 가정의 유효성의 정도에 기초하고 그 정도에 대해 어카운트하도록 선택될 수도 있다.

[0115] 단계 828 에 대한 응답이 아니오이거나 ARQ 채널이 단계 830 에서 설정된 후보 세트로부터 제거된 경우에, 후보 세트에서의 모든 ARQ 채널이 평가되었는지 여부에 대한 결정이 이루어진다 (단계 832). 응답이 아니오인 경우에, 그 세트에서의 다음의 ARQ 채널이 선택되고 (단계 834) 프로세스는 이 ARQ 채널을 평가하기 위해 단계 824 로 복귀한다.

[0116] 그렇지 않으면, 단계 832 에서 결정된 바와 같이, 세트에서의 모든 ARQ 채널이 평가된 경우에, 후보 세트가 비어있는지 여부에 대한 결정이 이루어진다 (단계 842). 후보 세트가 비어있는 경우에, 미싱 RLP 프레임을 포함할 수도 있는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 ARQ 채널은 없고, 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머는 만료로 설정된다 (단계 844). 단계 846 에서 결정된 바와 같이, 후보 세트가 비어 있지 않지만 동적 타이머를 취소하기 위한 명령이 수신기 RLP 로부터 수신된 경우에 (예를 들어, 미싱 RLP 프레임 또는 미싱 프레임의 복구를 위해 수신기 RLP 에 의해 유지된 고정 타이머의 만료시에), 동적 타이머가 취소된다 (단계 848). 그렇지 않으면, 후보 세트가 비어있지 않고 동적 타이머를 취소하기 위한 명령이 수신기 RLP 로부터 수신되지 않는 경우에, 프로세스는 단계 820 으로 복귀하고 단말기는 그것에 전용된 다음의 서브패킷을 대기한

다. 프로세스는 동적 타이머의 만료 또는 취소시에 종료한다.

[0117] 동적 타이머는 F-PDCH 를 통한 각 서브패킷 수신의 종단에서 주기적으로 업데이트된다. 동적 타이머가 어떤 업데이트 이후에 만료하는 경우에, 수신기 HARQ-CF 는 미싱 RLP 프레임에 대한 수신기 RLP 에 표시를 전송할 수 있다.

[0118] 도 8 에 도시한 프로세스는 효율적으로, 미싱 RLP 프레임을 갖는 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수도 있는 모든 가능한 ARQ 채널의 후보 세트를 결정하고 이 HARQ 패킷을 송신하기 위해 사용될 수 없는 후보 세트에서 각 ARQ 채널을 제거한다. 미싱 RLP 프레임은 요청이 전송될 때 후보 세트에서 임의의 ARQ 채널을 통해 여전히 재송신될 수 있다. 상이한 이벤트를 평가함으로써, 수신기 HARQ-CF 는, RLP 프레임이 ARQ 채널들 중 어느 하나를 통해 여전히 송신되는 가능성을 제거할 수 있다. 이것이 후보 세트를 트리밍 다운하는 목적이다. 미싱 RLP 프레임이 ARQ 채널들 중 어느 하나를 통해 더 이상 송신되지 않는다는 것을 수신기 HARQ-CF 가 결정하면, 수신기 HARQ-CF 는 표시를 전송한다. 따라서, 도 8 의 프로세스는 가능한 후보 ARQ 채널을 성공적으로 제거한다.

[0119] 또한, 후보 세트로부터 가능한 ARQ 채널을 제거하는 다른 기준이 사용될 수도 있고, 이것은 본 발명의 범위 이내이다. 또한, 도 8 에 도시한 모든 3 개의 기준을 구현할 필요는 없다. 예를 들어, 단계 828 에 나타낸 기준이 생략될 수도 있고 수신기 RLP 에 의해 유지된 고정 타이머가 "타임-아웃"에 대해 동적 타이머에 의존할 수도 있다.

[0120] RLP 아래의 HARQ-CF 의 ACK/NAK 메커니즘이 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신의 신뢰도를 개선시키기 위해 활용될 수도 있다. 일 실시형태에서, 송신기 HARQ-CF 가 특정한 인코더 패킷이 (이 인코더 패킷에 대한 재송신의 특정한 수 이후에) 분실되는 것을 인식할 때, 송신기 HARQ-CF 는 동일한 ARQ 채널을 통하지만 상이한 컬러 비트 값을 갖고 1 회 이상 인코더 패킷을 재송신할 수 있다. 그 후, 이것은 수신기가 인코더 패킷에 대해 수신된 모든 서브패킷을 퍼지하게 하고 디코딩 프로세스를 다시 한번 시작하게 한다. 이러한 자율적인 송신기 HARQ-CF 재송신 방식은 분실 인코더 패킷이 더 긴 지연 이후에 발생할 수도 있는 수신기 RLP 로부터의 지연된 NAK 를 대기하지 않고 재송신될 수 있게 한다.

[0121] 송신기 HARQ-CF 에 의한 자율적인 재송신이 채용되는 경우에, 도 8 에서의 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머의 업데이트는 신규한 컬러 비트 값을 갖는 동일한 인코더 패킷의 가능한 재송신에 대해 어카운트하도록 변형될 수도 있다. 일 실시형태에서, 도 8 의 단계 826 에 있어서, 신규한 HARQ 패킷은 컬러 비트가 (2 회 대신에) 3 회 플립하는 경우에 ARQ 채널을 통해 송신된 것으로 검출될 수도 있다.

[0122] 또한, 미싱 RLP 프레임이 분실되었는지 여부를 수신기 HARQ-CF 에서 결정하는 다른 메커니즘이 구현될 수도 있고, 이것은 본 발명의 범위 이내이다.

[0123] 도 6 은, 전술한 고정 및 동적 타이머를 갖는 패킷 데이터 채널을 통한 데이터 송신을 위해 수신기 RLP 와 수신기 HARQ-CF 사이의 상호작용을 나타내는 도면이다. 도 6 의 패킷 데이터 채널 송신의 예는 도 5 에 대해 전술한 바와 동일하다. 특히, '0', '1', 및 '2' 의 ACID 를 갖는 3 개의 ARQ 채널이 사용되고, 서브패킷 송신은 모두 동일한 지속기간이고 차례로 즉시 후속한다.

[0124] 전술한 바와 같이, 시간 T_7 근처에서, 수신기 RLP 는 시퀀스 번호 S2 및 S3 를 갖는 2 개의 미싱 RLP 프레임이 있다고 결정한다. 그 후, 수신기 RLP 는 이들 미싱 RLP 프레임에 대해 고정 타이머를 시작하고 또한 이들 프레임에 대해 동적 타이머를 시작하기 위한 요청을 수신기 HARQ-CF 에 전송한다.

[0125] 이 요청을 수신할 때, 수신기 HARQ-CF 는 시퀀스 번호 S2 및 S3 를 각각 갖는 2 개의 미싱 RLP 프레임에 대해 2 개의 동적 타이머 (타이머_A 및 타이머_B) 를 시작한다. 이들 동적 타이머를 초기화하기 위해, 수신기 HARQ-CF 는 각 미싱 RLP 에 대한 후보 세트를 형성한다. 타이머_A 및 타이머_B 각각에 대한 후보 세트 (C_A 및 C_B) 는 ACID = '0' 및 ACID ='1' 을 각각 포함하지만, 이 ARQ 채널이 최종 양호한 HARQ 패킷을 제공하기 때문에 ACID = '2' 는 포함하지 않는다.

[0126] 그 후, 수신기 HARQ-CF 는 단말기에 전용된 각 수신된 서브패킷 송신 이후에 활성 동적 타이머를 업데이트한다.

시간 T_{10} 직후에, 수신기 HARQ-CF 는, 양호한 HARQ 패킷이 ARQ 채널 '0' 으로부터 복구되고 ACID = '0' 이 후보 세트 C_A 및 C_B 모두로부터 제거된다는 것을 결정한다. 각 후보 세트는 이제 ACID = '1' 만을 포함한다.

시간 T_{12} 직후에, 수신기 HARQ-CF 는, 양호한 HARQ 패킷이 후보 세트 C_A 및 C_B 에 포함되지 않은 ARQ 채널

'2' 로부터 복구된다는 것을 결정한다. 따라서, 이러한 서브패킷 송신을 위한 후보 세트 C_A 및 C_B 에 대해 변화가 발생하지 않는다. 시간 T_{14} 직후에, 수신기 HARQ-CF 는, 양호한 HARQ-CF 가 ARQ 채널 '1' 로부터 복구되고 ACID = '1' 이 후보 세트 C_A 및 C_B 모두로부터 제거된다는 것을 결정한다. 그 후, 수신기 HARQ-CF 는, 후보 세트 C_A 및 C_B 가 모두 비어있다는 것을 결정한다. 그 결과, 2 개의 동적 타이머 (타이머_A 및 타이머_B) 는 만료로 설정된다. 그 후, 수신기 HARQ-CF 는 만료된 타이머_A 및 타이머_B 와 관련된 시퀀스 번호 (S2 및 S3) 를 갖는 수신기 RLP 로 표시를 전송한다.

[0127] 도 6 에 도시한 예는, ARQ 채널을 통한 양호한 HARQ 패킷의 복구에 기초하여 2 개의 후보 세트에서의 각 ACID 의 제거를 도시한다. 후보 세트로부터 ARQ 채널을 제거하는 도 8 에 설명된 2 개의 다른 기준은 인보크되지 않는다.

[0128] 본 명세서에 설명된 기술은 기반 HARQ 재송신 메커니즘을 갖는 시스템에 대한 개선된 RLP 재송신을 제공하기 위해 사용될 수도 있다. 이들 기술은 cdma2000, CDMA 시스템, W-CDMA 시스템 등과 같은 다양한 통신 시스템에 대해 사용될 수도 있다. 또한, 이 기술은 상위 재송신 메커니즘 (RLP 에 대응) 및 하위 재송신 메커니즘 (HARQ-CF 에 대응) 을 갖는 다른 통신 시스템에 적용될 수도 있다. 또한, 이들 기술은 다른 유형의 통신 시스템 (예를 들어, TDMA 및 FDMA 시스템) 을 위해 사용될 수도 있다.

[0129] 도 9 는, 기지국 (104) 및 단말기 (106) 의 실시형태의 블록도이다. 순방향 링크상에서, 패킷 데이터 채널 송신을 수신하도록 설계된 특정한 단말기에 대한 F-PDCH 및 F-PDCCH 에서의 데이터는 송신(TX) 데이터 프로세스 (912) 에 의해 수신 및 프로세스 (예를 들어, 포맷, 인코딩 등) 된다. F-PDCH 및 F-PDCCH 에 대한 프로세싱은 cdma2000 표준 문서에 설명된 바와 같이 수행될 수도 있다. 그 후, 프로세스된 데이터는 변조기 (MOD) (914) 에 제공되고 또한 변조된 데이터를 제공하기 위해 프로세스 (예를 들어, 채널화, 확산 등) 된다. 그 후, 송신기 (TMTR) 유닛 (916) 은 또한, 순방향 링크 신호를 제공하기 위해 컨디셔닝 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환) 되는 하나 이상의 아날로그 신호로 변조된 데이터를 변환시킨다. 순방향 링크 신호는 듀플렉서 (D) (922) 를 통해 라우팅되고 안테나 (924) 를 통해 지정 단말기로 송신된다.

[0130] 단말기에서, 순방향 링크 신호는 안테나 (952) 에 의해 수신되고, 듀플렉서 (954) 를 통해 라우팅되고, 수신기 (RCVR) 유닛 (956) 으로 제공된다. 수신기 유닛 (956) 은 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 하향변환) 하고 또한 샘플을 제공하기 위해 컨디셔닝된 신호를 디지털화한다. 그 후, 복조기 (958) 는 심볼을 제공하기 위해 샘플을 수신 및 프로세스 (예를 들어, 역확산, 채널화, 및 데이터 복조) 한다.

복조기 (958) 는 조합된 심볼을 제공하기 위해 수신된 신호의 다중 인스턴스 (또는 다중경로 구성요소) 를 프로세스할 수 있는 레이크 수신기를 구현할 수도 있다. 그 후, 수신 (RX) 데이터 프로세서 (960) 는 심볼을 디코딩하고, 수신된 패킷/프레임을 체크하고, 디코딩된 데이터를 제공한다. 복조기 (958) 및 RX 데이터 프로세서 (960) 에 의한 프로세싱은 각각 변조기 (914) 및 TX 데이터 프로세서 (912) 에 의한 프로세싱에 대해 상보적이다.

[0131] 일 실시형태에서, RX 데이터 프로세서 (960) 는 물리층 및 HARQ-CF 에 대한 프로세싱을 수행하고, 제어기 (970) 는 RLP 에 대한 프로세싱을 수행한다. 이 실시형태에 있어서, RX 데이터 프로세서 (960) 는 (1) 정확하게 복구된 각 HARQ 패킷에 대한 디코딩된 데이터, (2) 각 서브패킷 송신의 상태 (예를 들어, ACK 또는 NAK), (3) 만료된 동적 타이머의 표시 등을 제공할 수도 있다. 그 후, 제어기 (970) 는 미싱 RLP 프레임을 검출할 수도 있고 미싱으로 검출된 RLP 프레임에 대한 요청을 제공할 수도 있다. 제어기 (970) 는 또한, 수신기 RLP 에 대한 적절한 NAK 피드백을 TX 데이터 프로세서 (982) 에 제공하고 수신기 HARQ-CF 에 대한 ACK/NAK 피드백을 변조기 (984) 에 제공한다.

[0132] 역방향 링크상에서, 역방향 링크에 대한 데이터 및 RLP 피드백 정보가 TX 데이터 프로세서 (982) 에 의해 프로세스 (예를 들어, 포맷, 인코딩 등) 되고, 또한 변조기 (984) 에 의해 프로세스 (예를 들어, 채널화, 확산 등) 되고, 역방향 링크 신호를 제공하기 위해 송신기 유닛 (986) 에 의해 컨디셔닝 (예를 들어, 아날로그 신호로 변화, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환) 된다. 그 후, 역방향 링크 신호는 듀플렉서 (954) 를 통해 라우팅되고 안테나 (952) 를 통해 기지국으로 송신된다.

[0133] 기지국에서, 역방향 링크 신호는 안테나 (924) 에 의해 수신되고, 듀플렉서 (922) 를 통해 라우팅되고, 수신기 유닛 (942) 으로 제공된다. 수신기 유닛 (942) 은 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 주파수 하향변환, 필터링, 및 증폭) 하고, 또한 샘플의 스트림을 제공하기 위해 컨디셔닝된 신호를 디지털화한다. 그 후, 복조기 (944) 는, 심볼을 제공하기 위해 샘플을 프로세스 (예를 들어, 역확산, 채널화 등) 하고 RX 데이터 프로세

서 (946) 는 또한 단말기에 디코딩된 데이터를 제공하기 위해 심볼을 프로세스한다. 순방향 및 역방향 링크에 대한 데이터 프로세싱은 cdma2000 표준 문서에 의해 설명된다.

[0134] 제어기 (930) 는 복조기 (944) 로부터의 HARQ-CF ACK/NAK 피드백 및 RX 데이터 프로세서 (946) 로부터의 RLP NAK 피드백을 수신하고, HARQ-CF 및 RLP 에 적절한 재송신을 지시한다.

[0135] 제어기 (930 및 970) 는 또한, 기지국 및 단말기 각각에서의 프로세싱을 제어한다. 또한, 각 제어기는 RLP 재송신을 위해 본 명세서에 설명된 기술의 전부 또는 일부를 구현하도록 설계될 수도 있다. 제어기 (930 및 970) 에 의해 요청되는 프로그램 코드 및 데이터는 메모리 유닛 (932 및 972) 각각에 저장될 수도 있다.

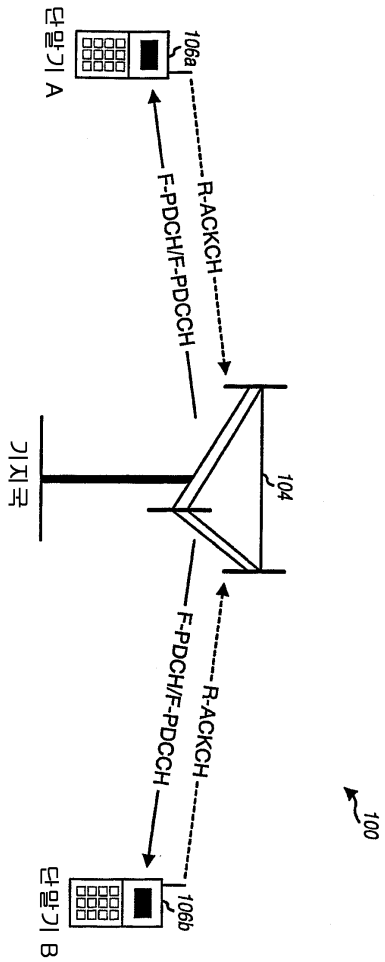
[0136] RLP 재송신을 위해 본 명세서에서 설명하는 기술은 다양한 수단에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 이들 기술은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수도 있다. 하드웨어 구현에 있어서, 상기 기술을 구현하기 위해 사용된 소자 (예를 들어, 도 7 및 도 8 에 도시한 프로세스를 수행하는 소자) 는 하나 이상의 응용 주문형 집적 회로 (ASIC), 디지털 신호 프로세서 (DSP), 디지털 신호 프로세싱 디바이스 (DSPD), 프로그램가능한 로직 디바이스 (PLD), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이 (FPGA), 프로세서, 제어기, 마이크로-제어기, 마이크로프로세서, 본 명세서에 설명된 기능을 수행하기 위해 설계된 다른 전자 유닛, 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수도 있다.

[0137] 소프트웨어 구현에 있어서, 이들 기술은 본 명세서에 설명된 기능을 수행하는 모듈 (예를 들어, 절차, 함수 등) 에 의해 구현될 수도 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛 (예를 들어, 도 9 의 메모리 유닛 (932 및 972)) 에 저장될 수도 있고 프로세서 (예를 들어, 제어기 (930 및 970)) 에 의해 실행될 수도 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내부 또는 프로세서 외부에서 구현될 수도 있는데, 외부 구현의 경우에는 당업계에 공지된 다양한 수단을 통해 프로세서에 통신가능하게 결합된다.

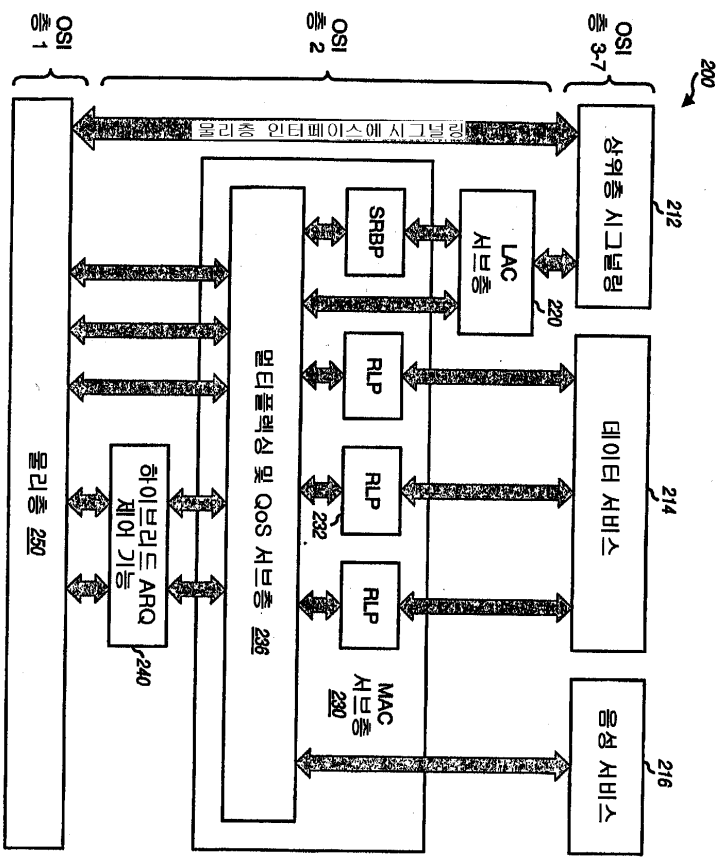
[0138] 개시한 실시형태의 전술한 설명은 당업자가 본 발명을 제조하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시형태에 대한 다양한 변형예가 당업자에게는 명백할 것이고, 본 명세서에 정의된 일반 원리가 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 다른 실시형태에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 나타낸 실시형태에 제한되는 것이 아니라 본 명세서에 개시한 원리 및 신규한 특징과 일치하는 가장 광범위한 범위를 부여한다.

도면

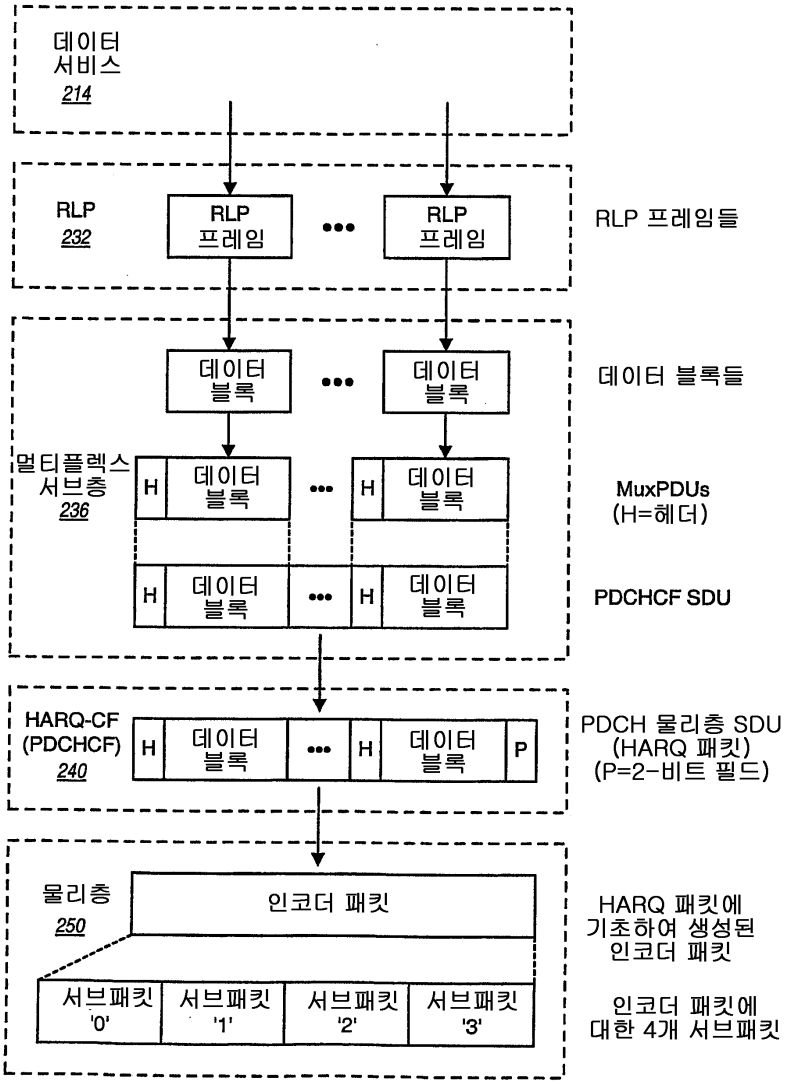
도면1


단말기 A
106a
R-ACKCH
F-PDCH/F-PDCCH
기지국
104
F-PDCH/F-PDCCH
R-ACKCH
단말기 B
106b
100

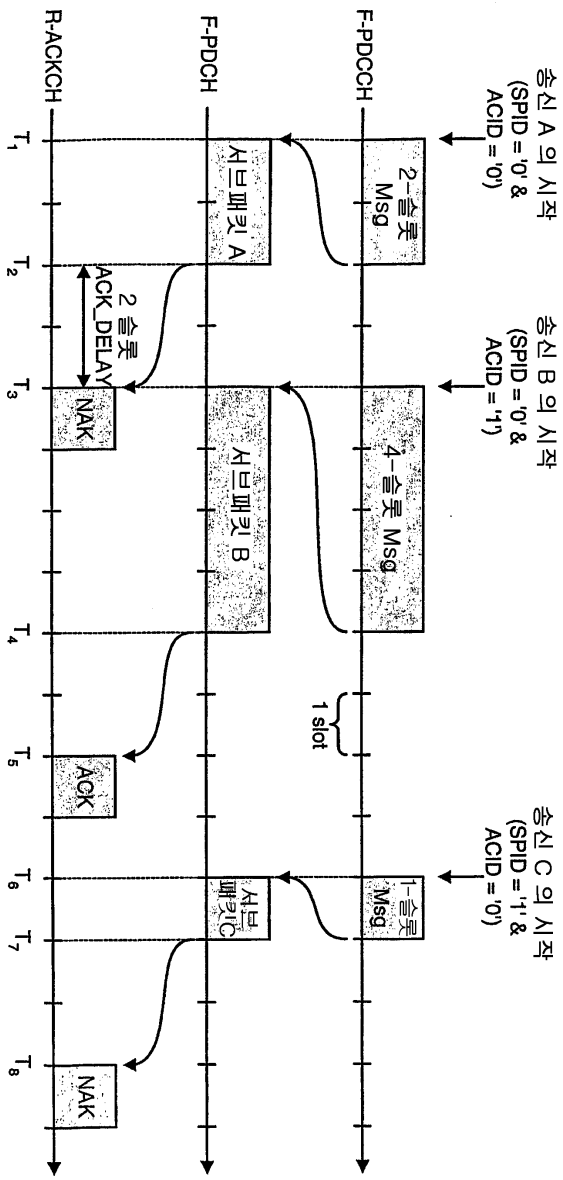
도면2


OSI 층 1
OSI 층 2
OSI 층 3-7
200
물리층 인터페이스에 시그널링
상위층 시그널링
212
SRBP
LAC 서브층
220
RLP
RLP
RLP
232
멀티플렉싱 및 QoS 서브층 236
데이터 서비스
214
하이브리드 ARQ 제어 기능
240
MAC 서브층 230
음성 서비스
216
물리층 250

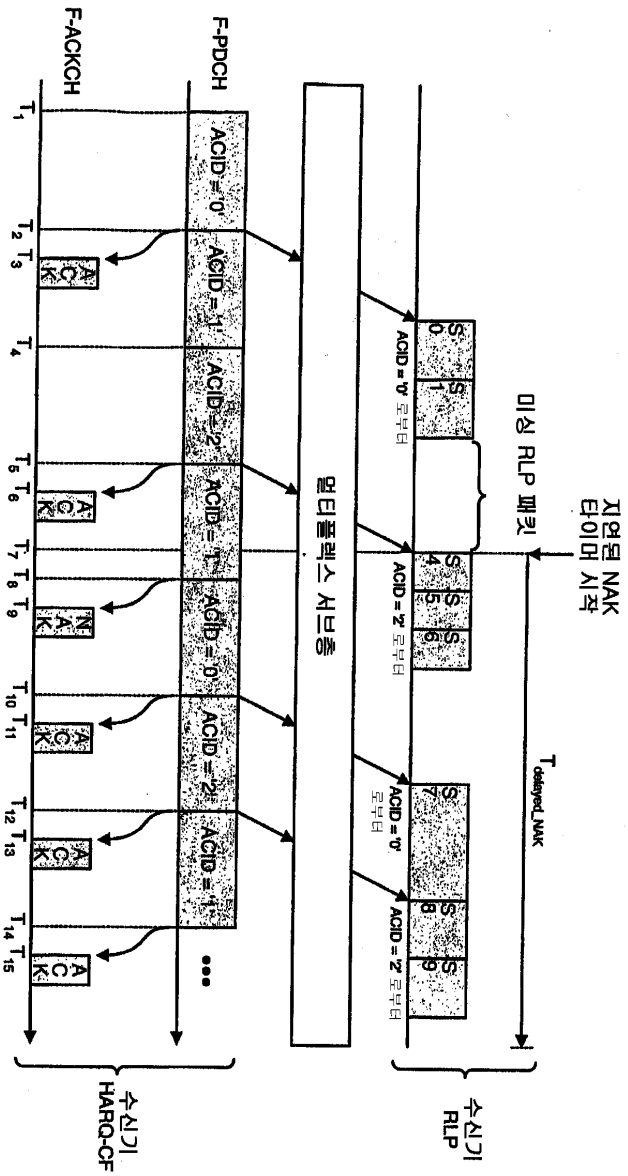
도면3


데이터
서비스
214
RLP
232
RLP
프레임
RLP
프레임
RLP 프레임들
데이터
블록
데이터
블록
데이터 블록들
멀티플렉스
서브층
236
H
데이터
블록
H
데이터
블록
MuxPDUs
(H=헤더)
H
데이터
블록
H
데이터
블록
PDCHCF SDU
HARQ-CF
(PDCHCF)
240
H
데이터
블록
H
데이터
블록
P
PDCH 물리층 SDU
(HARQ 패킷)
(P=2-비트 필드)
물리층
250
인코더 패킷
HARQ 패킷에
기초하여 생성된
인코더 패킷
서브패킷
'0'
서브패킷
'1'
서브패킷
'2'
서브패킷
'3'
인코더 패킷에
대한 4개 서브패킷

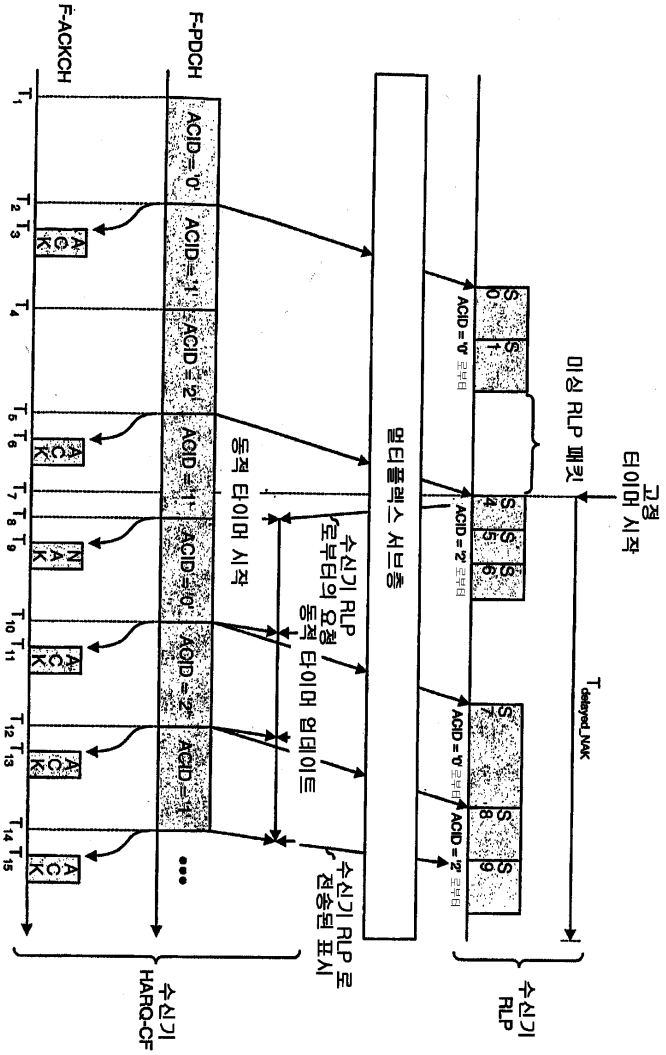
도면4


송신 A 의 시작
(SPID = '0' &
ACID = '0')
송신 B 의 시작
(SPID = '0' &
ACID = '1')
송신 C 의 시작
(SPID = '1' &
ACID = '0')
F-PDCCH
F-PDCH
R-ACKCH
2-슬롯 Msg
서브패킷 A
서브패킷 B
서브패킷 C
4-슬롯 Msg
1-슬롯 Msg
1 slot
2 슬롯
ACK_DELAY
NAK
ACK
NAK
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8

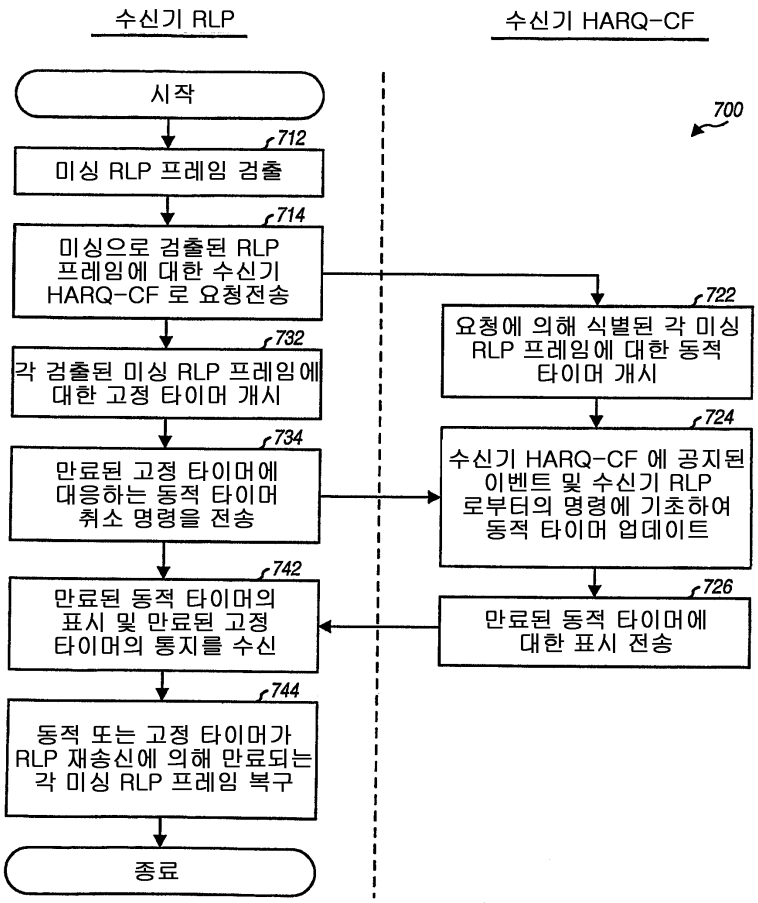
도면5


F-ACKCH
F-PDCH
ACID = '0'
ACID = '1'
ACID = '2'
ACID = '1'
ACID = '0'
ACID = '2'
ACID = '1'
ACK
NAK
멀티플렉스 서브층
미싱 RLP 패킷
지연된 NAK 타이머 시작
ACID = '0' 로부터
ACID = '2' 로부터
ACID = '0' 로부터
ACID = '2' 로부터
$T_{delayed\_NAK}$
수신기 HARQ-CF
수신기 RLP

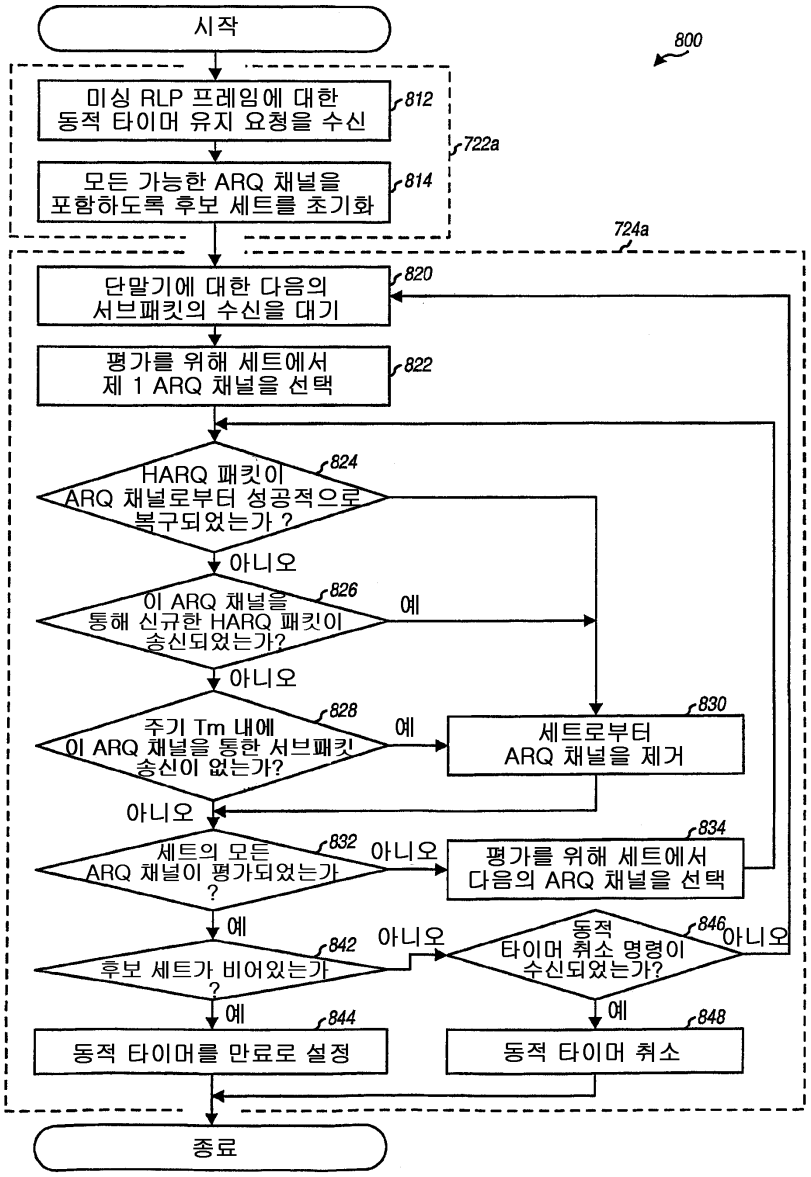
도면6


F-ACKCH
F-PDCH
ACID = '0'
ACID = '1'
ACID = '2'
ACID = '3'
ACID = '4'
ACID = '5'
ACK
NAK
동적 타이머 시작
수신기 RLP 로부터의 요청
동적 타이머 업데이트
수신기 RLP 로 전송된 표시
멀티플렉스 서브층
고정 타이머 시작
미싱 RLP 패킷
수신기 RLP
수신기 HARQ-CF

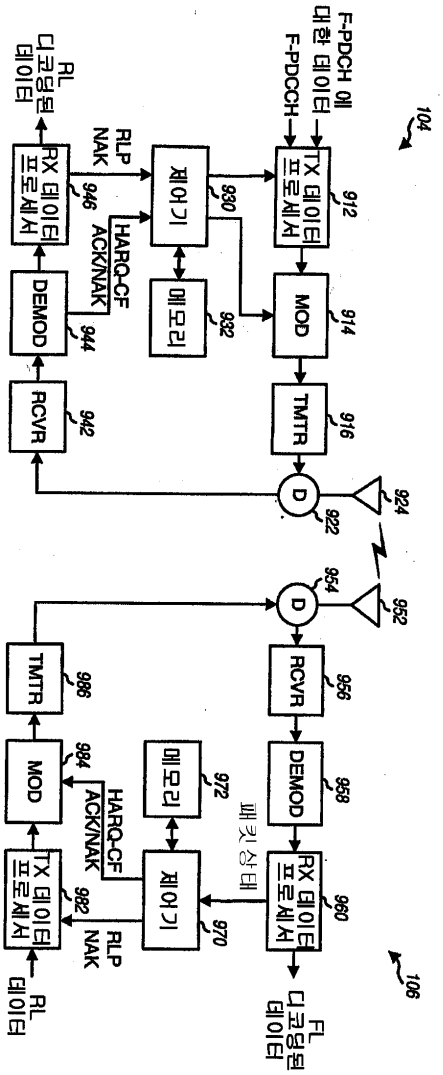
도면7


수신기 RLP
수신기 HARQ-CF
700
시작
712
미싱 RLP 프레임 검출
714
미싱으로 검출된 RLP 프레임에 대한 수신기 HARQ-CF 로 요청전송
732
각 검출된 미싱 RLP 프레임에 대한 고정 타이머 개시
734
만료된 고정 타이머에 대응하는 동적 타이머 취소 명령을 전송
742
만료된 동적 타이머의 표시 및 만료된 고정 타이머의 통지를 수신
744
동적 또는 고정 타이머가 RLP 재송신에 의해 만료되는 각 미싱 RLP 프레임 복구
종료
722
요청에 의해 식별된 각 미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머 개시
724
수신기 HARQ-CF 에 공지된 이벤트 및 수신기 RLP 로부터의 명령에 기초하여 동적 타이머 업데이트
726
만료된 동적 타이머에 대한 표시 전송

도면8


시작
800
미싱 RLP 프레임에 대한 동적 타이머 유지 요청을 수신
812
722a
모든 가능한 ARQ 채널을 포함하도록 후보 세트를 초기화
814
724a
단말기에 대한 다음의 서브패킷의 수신을 대기
820
평가를 위해 세트에서 제 1 ARQ 채널을 선택
822
HARQ 패킷이 ARQ 채널로부터 성공적으로 복구되었는가 ?
824
아니오
이 ARQ 채널을 통해 신규한 HARQ 패킷이 송신되었는가?
826
예
아니오
주기 Tm 내에 이 ARQ 채널을 통한 서브패킷 송신이 없는가?
828
예
세트로부터 ARQ 채널을 제거
830
아니오
세트의 모든 ARQ 채널이 평가되었는가 ?
832
아니오
평가를 위해 세트에서 다음의 ARQ 채널을 선택
834
예
후보 세트가 비어있는가 ?
842
아니오
동적 타이머 취소 명령이 수신되었는가?
846
아니오
예
예
동적 타이머를 만료로 설정
844
동적 타이머 취소
848
종료

도면9


104
F-PDCH 에 대한 데이터
F-PDCCH
TX 데이터 프로세서
912
제어기
930
메모리
932
MOD
914
TMTR
916
D
922
924
952
954
RCVR
956
DEMOD
958
RX 데이터 프로세서
960
패킷 상태
제어기
970
메모리
972
MOD
984
TMTR
986
TX 데이터 프로세서
982
HARQ-CF ACK/NAK
RLP NAK
RL 데이터
RCVR
942
DEMOD
944
RX 데이터 프로세서
946
HARQ-CF ACK/NAK
RLP NAK
RL 디코딩된 데이터
106
FL 디코딩된 데이터