



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월12일
 (11) 등록번호 10-1394008
 (24) 등록일자 2014년05월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) *H04W 28/04* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2007-0113640
 (22) 출원일자 2007년11월08일
 심사청구일자 2012년11월02일
 (65) 공개번호 10-2009-0014933
 (43) 공개일자 2009년02월11일
 (30) 우선권주장
 1020070079246 2007년08월07일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문현
 US20080101286 A1
 US20090103500 A1
 US7321589 B2
 US7366477 B2

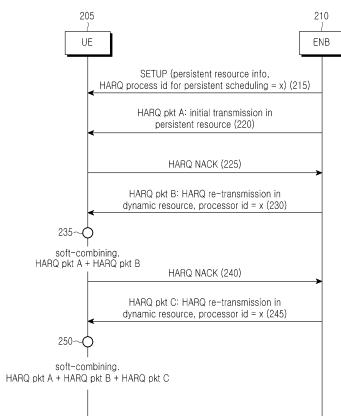
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 발명의 명칭 복합 자동 재전송을 지원하는 이동통신 시스템에서 패킷 송/수신 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 복합 자동 재전송 방식(HARQ)을 지원하는 이동통신 시스템에서 패킷 데이터를 송/수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 이러한 본 발명은, 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷과 재전송된 HARQ 패킷을 매핑 관계를 제공하여 HARQ 소프트 컴바이닝을 제공한다. 다른 실시예로서 본 발명은, HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와 시간 정보를 이용하여 HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별에 대응되는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달한다. 또한, 임의의 시점에 반영구적 전송자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 여러 개 존재하는 경우, 임의의 재전송 패킷이 어떤 패킷과 결합되어야 하는지 식별하도록 제어함에 따라, 해당 프로세서에서 올바른 소프트 컴바이닝을 수행하도록 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

권환준

경기도 수원시 영통구 덕영대로1555번길 20, 벽적
골9단지 롯데아파트 944동 1510호 (영통동)

이주호

경기도 수원시 영통구 매영로 366, 살구골 730동
304호 (영통동, 현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

HARQ(Hybr id Automatic Repeat reQuest)를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 방법에 있어서,
 HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 수신하는 과정과,
 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 데이터를 수신하는 과정과,
 상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와, 시간 정보를 이용하여 HARQ 프로세스
 식별자를 계산하는 과정과,
 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자에 대응되는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하는 과정을 포함함
 을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 정보는 반영구적 전송 자원 할당을 위한 HARQ 프로세스의 개수를 포함함
 을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 시간 정보는 SFN(System Frame Number)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로
 하는 데이터 수신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 결정됨을 특징으로 하는 데이터 수신
 방법.

$$\text{HARQ 프로세스 식별자} = s \bmod n$$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간정보이고, i 는 상기 반영구적 전송 자원 할당 정보이며,
 n 은 상기 HARQ 프로세스 정보임

청구항 5

제 1 항에 있어서,

L1/L2(1계층/2계층) 제어정보의 전송이 존재하는지를 확인하는 과정과,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 없으면, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통
 하여 데이터를 수신하는 과정을 수행하기로 결정하는 과정과,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 있으면, 상기 L1/L2 제어정보에 따라 데이터를 수신하고, 상기 L1/L2 제어정보에
 따라 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 6

HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 송신하는 방법에 있어서,

HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 송신하는 과정과,

상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 데이터를 송신하는 과정을
 포함하며,

여기서 상기 데이터의 HARQ 프로세스 식별자는 상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송자원 할당 주기
 정보와, 시간 정보에 의해 결정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 정보는 반영구적 전송 자원 할당을 위한 HARQ 프로세스의 개수를 포함함

을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 시간 정보는 SFN(System Frame Number)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 결정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

HARQ 프로세스 식별자 = $s \bmod n$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간정보이고, i 는 상기 반영구적 전송 차원 할당 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스 정보임

청구항 10

제 6 항에 있어서,

L1/L2 제어정보의 전송이 존재하는지를 확인하는 과정과,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 없으면, 상기 결정된 HARQ 프로세스 식별자와 상기 반영구적 전송차원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송차원을 이용하여 상기 데이터를 전송하는 과정과,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 있으면, 상기 L1/L2 제어정보에 따라 상기 HARQ 프로세스 식별자를 설정하고, 상기 L1/L2 제어정보를 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 11

HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 장치에 있어서,

HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 차원 할당 주기 정보를 수신하고, 상기 반영구적 전송 차원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송차원을 통하여 데이터를 수신하는 수신기와,

HARQ 프로세스 식별자에 대응되는 상기 수신기로부터 수신된 데이터를 위한 HARQ 동작을 수행하는 HARQ 프로세스와,

상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송차원 할당 주기 정보와, 시간 정보를 이용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 정보는 반영구적 전송 차원 할당을 위한 HARQ 프로세스의 개수를 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 시간 정보는 SFN(System Frame Number)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 결정됨을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

HARQ 프로세스 식별자 = $s \bmod n$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간정보이고, i 는 상기 반영구적 전송 차원 할당 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스 정보임

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제어기는, L1/L2 제어정보의 전송이 존재하는지를 확인하며,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 없으면, 상기 제어기는 상기 HARQ 프로세스 정보와 상기반영구적 전송자원 할당 주기 정보와 상기 시간정보를 이용하여 상기 HARQ 식별자를 계산하고, 상기 송신기는 상기 계산된 HARQ 식별자에 대응되는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하며,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 있으면, 상기 제어기는 상기 L1/L2 제어정보에 따라 데이터를 수신하고, 상기 L1/L2 제어정보에 따라 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 16

HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 송신하는 장치에 있어서,

HARQ 프로세스 정보와, 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와, 시간 정보에 의해 HARQ 프로세스 식별자를 결정하는 제어기와,

상기 HARQ 프로세스 식별자를 기반으로 상기 데이터를 처리하는 HARQ 프로세스와,

상기 HARQ 프로세스 정보와 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 송신하고, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 상기 데이터를 송신하는 송신기를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 정보는 반영구적 전송 자원 할당을 위한 HARQ 프로세스의 개수를 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서, 상기 시간 정보는 SFN(System Frame Number)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 결정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

HARQ 프로세스 식별자 = $s \bmod n$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간정보이고, i 는 상기 반영구적 전송 자원 할당 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스 정보임

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 제어기는 L1/L2 제어정보의 전송이 존재하는지를 확인하며,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 없으면, 상기 송신기는 상기 결정된 HARQ 프로세스 식별자와 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 이용하여 상기 데이터를 전송하며,

상기 L1/L2 제어정보의 전송이 있으면, 상기 제어기는 상기 L1/L2 제어정보에 따라 상기 HARQ 프로세스 식별자 를 설정하고, 상기 송신기는 상기 L1/L2 제어정보를 전송함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

청구항 21

이동 통신 시스템에서 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)를 운영하는 방법에 있어서,

반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 기지국으로부터 수신하는 과정과,

상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 수신하는 과정과,

상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 과정과,

상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 수신된 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 수신된 데이터를 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자의 HARQ 프로세스로 전달하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 시간 정보는, 시스템 프레임 번호(SFN)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 계산됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

HARQ 프로세스 식별자 = $s \bmod n$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간 정보이고, i 는 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스의 개수임

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 데이터에 대한 L1/L2 제어 정보가 전송되는지 여부를 결정하는 과정과,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되지 않는 경우, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 상기 데이터를 수신하고, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보와 시간 정보를 사용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자와 연관되는 HARQ 프로세스를 결정하고, 상기 수신된 데이터를 상기 결정된 HARQ 프로세스로 전달하는 과정과,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되는 경우, 상기 L1/L2 제어 정보에 따라 상기 데이터를 수신하고, 상기 L1/L2 제어 정보에 대응하는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 26

이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 방법에 있어서,

반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 단말로 전송하는 과정과,

상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 전송하는 과정과,

상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 과정과,

상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 전송될 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 전송될 데이터를 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자의 HARQ 프로세스로 전달하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서, 상기 시간 정보는, 시스템 프레임 번호(SFN)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 29

제 26 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 계산됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

$$\text{HARQ 프로세스 식별자} = s \bmod n$$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간 정보이고, i 는 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스의 개수임

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 데이터에 대한 L1/L2 제어 정보가 전송되는지 여부를 결정하는 과정과,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되지 않는 경우, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 상기 데이터를 전송하고, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보와 시간 정보를 사용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자와 연관되는 HARQ 프로세스를 결정하고, 상기 전송될 데이터를 상기 결정된 HARQ 프로세스로 전달하는 과정과,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되는 경우, 상기 L1/L2 제어 정보에 따라 상기 HARQ 프로세스 식별자를 설정하고, 상기 L1/L2 제어 정보를 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 방법.

청구항 31

이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 장치에 있어서,

반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 기지국으로부터 수신하는 수신기와,

상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 수신하고, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하며, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 수신된 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 수신된 데이터를 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자의 HARQ 프로세스로 전달하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 33

제 31 항에 있어서, 상기 시간 정보는, 시스템 프레임 번호(SFN)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 34

제 31 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 계산됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

$$\text{HARQ 프로세스 식별자} = s \bmod n$$

여기서 s 는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t 는 상기 시간 정보이고, i 는 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보이며, n 은 상기 HARQ 프로세스의 개수임

청구항 35

제 31 항에 있어서, 상기 제어기는,

상기 데이터에 대한 L1/L2 제어 정보가 전송되는지 여부를 결정하고,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되지 않는 경우, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 상기 데이터를 수신하고, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보와 시간 정보를 사용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자와 연관되는 HARQ 프로세스를 결정하고, 상기 수신된 데이터를 상기 결정된 HARQ 프로세스로 전달하고,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되는 경우, 상기 L1/L2 제어 정보에 따라 상기 데이터를 수신하고, 상기 L1/L2 제어 정보에 대응하는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 36

이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 장치에 있어서,

반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 제어기와,

상기 반영구적 자원 할당에 관련된 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보를 단말로 전송하고, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 상기 데이터를 전송하는 송신기와,

상기 데이터를 처리하는 HARQ 프로세스 부를 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서, 상기 제어기는,

상기 데이터를 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자의 HARQ 프로세스로 전달하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 38

제 36 항에 있어서, 상기 시간 정보는, 시스템 프레임 번호(SFN)과 서브프레임 번호에 의해 결정됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

청구항 39

제 36 항에 있어서, 상기 HARQ 프로세스 식별자는 다음 수학식에 기반하여 계산됨을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

HARQ 프로세스 식별자 = $s \bmod n$

여기서 s는 t/i 로부터 구해진 정수이고, t는 상기 시간 정보이고, i는 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보이며, n은 상기 HARQ 프로세스의 개수임

청구항 40

제 36 항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 데이터에 대한 L1/L2 제어 정보가 전송되는지 여부를 결정하고,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되지 않는 경우, 상기 송신기는, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 상기 데이터를 전송하고, 상기 제어기는, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보와 시간 정보를 사용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자와 연관되는 HARQ 프로세스를 결정하고, 상기 데이터를 상기 결정된 HARQ 프로세스로 전달하는 과정과,

상기 L1/L2 제어 정보가 전송되는 경우, 상기 제어기는 상기 L1/L2 제어 정보에 따라 상기 HARQ 프로세스 식별자를 설정하고, 상기 L1/L2 제어 정보를 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HARQ 운영 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 패킷 데이터를 송/수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 복합 자동 재전송 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 패킷 데이터를 송/수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 통신 서비스를 제공하기 위해 개발된 시스템이다. 이러한 이동통신 시스템은 1세대 및 2세대로 거쳐 3세대로 진화함에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있는 형태로 진화하고 있다. 이동통신 시스템은 기본적으로 음성 서비스를 기반으로 하여 발전하였으며, 진화하면서 패킷 데이터 서비스를 제공할 수 있는 형태로 발전하였다. 이와 같이 이동통신 시스템이 발전하고 있지만, 가까운 미래에도 음성 서비스가 여전히 중요한 위치를 점할 것으로 보인다.

[0003] 차세대 이동 통신 시스템 중 하나로써 3GPP에서 규격 작업이 진행 중인 LTE(Long Term Evolution)에서는 VoIP 기법을 이용해서 음성 서비스를 제공하도록 하고 있다. 이와 같이 VoIP 기법을 이용하여 음성 서비스를 제공할 때, 모든 VoIP 패킷에 대해서 전송 자원 할당 정보를 전송하는 부담을 피하기 위해서 반영구적 전송 자원을 이용한다. 여기서 반영구적 전송 자원이라 함은 별도의 할당 정보 없이 특정 단말에게 주기적으로 할당되는 전송 자원을 말한다. 음성 서비스를 지원하기 위한 VoIP 패킷을 반영구적인 전송 자원을 이용하여 제공하는 이유는 음성 서비스가 일정한 시간동안 지속적으로 자원이 할당되어야 하기 때문이다.

[0004] 한편, 반영구적 전송 자원을 할당할 경우 자원의 할당 정보는 HARQ 최초 전송 시, 혹은 최초 n번의 HARQ 전송시에만 알려주며, 나머지 재전송은 일반적인 전송 자원 할당 정보를 통해 알려준다. 이러한 이유는 수신 장치의 복잡도를 줄이기 위함이다. 이와 같이 반영구적 전송 자원의 할당에 대한 예를 도 1을 참조하여 살펴보기로 한다.

[0005] 도 1은 반영구적 전송 자원을 통해 VoIP 패킷의 송수신을 설명하기 위한 도면이다. 그러면 도 1을 참조하여 반영구적 전송 자원을 통해 패킷이 송수신되는 과정을 살펴보기로 한다.

[0006] 임의의 단말에게 VoIP 통신 서비스를 제공하기 위해 반영구적 전송 자원 주기(persistent resource interval)(165)가 존재한다. 그리고 상기 반영구적 전송 자원 주기(165)마다 빗금으로 도시한 바와 같은 순방향의 반영구적 전송 자원들(105, 145, 170)이 할당되어 있다. 그러면 도 1과 같이 반영구적 전송 자원들이 할당된 경우 패킷의 송수신에 대하여 살펴보기로 한다.

[0007] 단말은 반영구적 전송 자원이 할당된 첫 번째 반영구적 전송 자원(105)을 통해 순방향 패킷을 수신한다. 이와 같이 순방향 패킷을 수신하면, 단말은 순방향 패킷의 오류를 검사한다. 순방향 패킷의 오류 검사 결과만일 상기 순방향 패킷에 오류가 존재하면, 단말은 소정의 시점에 인지 신호를 전송하기 위한 역방향 전송 자원을 이용하여 HARQ 부정적 인지 신호(110)를 전송한다. 그러면 기지국은 참조부호 115와 같은 임의의 시점에 제어 채널을 통해 단말에게 HARQ 재전송 패킷이 전송됨을 지시하고, 참조부호 120과 같은 시점에서 HARQ 재전송 패킷을 전송한다. 단말은 상기 HARQ 재전송 패킷을 수신하면, HARQ 프로세스에 저장되어 있는 HARQ 패킷과 연성 결합해서 오류 발생 가능성을 낮추고, CRC 연산 등을 통해 오류 잔존 여부를 검사한다. 상기 검사결과 오류가 여전히 존재하면 단말은 소정의 시점에 다시 역방향 전송 자원을 통해 HARQ 부정적 인지 신호(125)를 전송한다. 단말은 미리 정해진 횟수 만큼의 HARQ 재전송 이후에도 여전히 오류가 존재하면, 상기 재전송 루틴을 종료한다. 그러나 미리 정해진 횟수 만큼의 재전송이 이루어지기 전에는 HARQ 재전송을 통해 오류가 해소될 때까지 HARQ 재전송 패킷과 관련 프로세스에 저장되어 있는 패킷을 연성 결합하는 상기 동작을 반복한다.

[0008] HARQ 동작은, 오류가 존재하는 패킷을 재전송된 패킷과 연성 결합(soft combining)함으로써, 패킷의 오류 잔존 가능성을 줄이는 기법이다. HARQ 방식의 재전송 시에 기지국은 소정의 순방향 제어 채널을 통해 전송되는 L1/L2(1계층/2계층) 제어 정보에 전송 자원 할당 정보와 함께 HARQ 프로세스 식별자(ID)를 수납해서 단말에게 임의의 HARQ 재전송 패킷이 어떤 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 패킷과 연성 결합되어야 하는지를 지시한다. 예를 들어 도 1에 도시한 바와 같이 HARQ 프로세스 식별자가 x인 재전송 패킷은 HARQ 프로세스 식별자가 x인 프

로세스에 저장되어 있는 패킷과 결합된다.

[0009] 반영구적 전송 자원을 사용하는 경우에 최초 HARQ 전송 혹은 최초 n 번의 HARQ 전송에서는 L1/L2 제어 정보가 전송되지 않도록 하고 있다. 따라서 이러한 경우에는 HARQ 프로세스 식별자도 전송되지 않는다. 그러므로 수신 장치는 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷과 재전송된 HARQ 패킷을 관련시킬 수 없으므로, HARQ 연성 결합을 제대로 수행할 수 없다. 뿐만 아니라, 임의의 시점에 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 여러 개 존재하는 경우, 임의의 재전송 패킷이 어떤 패킷과 결합되어야 하는지도 명확하지 않다는 문제점이 있다.

[0010] 그러면 이러한 경우를 도 1에 도시되어 있는 경우를 예로서 살펴보기로 한다. 만일 첫 번째 반영구적 전송 자원(105)을 통해 수신한 패킷의 HARQ 동작이 완료되지 않은 상태에서, 반영구적 전송 자원(165)의 주기가 만료하는 경우가 발생할 수 있다. 즉, 도 1에 도시한 바와 같이 부정적 인지 신호를 3회 전송하고, 2회의 재전송이 이루어진 시점에서 해당하는 반영구적 전송 자원(165)가 만료할 수 있다. 이러한 경우 다음 주기의 반영구적 전송 주기가 시작되므로 두 번째 반영구적 전송 자원(145)를 통해 새로운 패킷이 전송될 수 있다. 그러면 단말은 다음 주기의 반영구적 전송 자원(145)을 통해 수신한 새로운 패킷에 대하여도 순방향 패킷의 오류를 검사하고, 순방향 패킷의 오류가 존재하면, 단말의 소정의 시점에 인지 신호를 전송하기 위한 역방향 전송 자원을 통해 부정적 인지 신호(150)를 전송한다. 이후 재전송되는 패킷을 수신하였을 경우, 재전송된 패킷이 이전에 재전송이 완료되지 않은 패킷(105)의 재전송 패킷인지 또는 현재 반영구적 구간에서 할당된 자원을 통해 수신한 패킷(145)의 재전송 패킷인지 알 수 있는 방법이 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 따라서 본 발명에서는 HARQ 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 반영구적인 자원의 재전송 패킷을 명확히 알 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명에서는 HARQ 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 재전송 패킷의 결합 오류를 줄이기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

[0013] 본 발명에서는 HARQ 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 재전송 패킷의 결합 오류로 인한 데이터 불필요한 재전송을 방지하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

본 발명에서는 HARQ 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서 반영구적 전송 자원을 이용한 패킷의 소프트 캠바이닝 장치 및 방법을 제공한다.

본 발명에서는 HARQ 패킷을 송수신하는 장치 및 방법을 제공한다

과제 해결수단

[0014] 본 발명에 일 실시예에 따른 방법은, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 방법에 있어서, HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 수신하는 과정과, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 데이터를 수신하는 과정과, 상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와, 시간 정보를 이용하여 HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 과정과, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자에 대응되는 HARQ 프로세스로 상기 수신된 데이터를 전달하는 과정을 포함한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방법은, HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 송신하는 방법에 있어서, HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 송신하는 과정과, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 데이터를 송신하는 과정을 포함하며, 여기서 상기 데이터의 HARQ 프로세스 식별자는 상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와, 시간 정보에 의해 결정된다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 장치에 있어서, HARQ 프로세스 정보와 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 수신하고, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 데이터를 수신하는 수신기와, HARQ 프로세스 식별자에 대응되는 상기 수신기로부터 수신된 데이터를 위한 HARQ 동작을 수행하는 HARQ 프로세스와, 상기 HARQ 프로세스 정보와, 상기 반영구적 전송자

원 할당 주기 정보와, 시간 정보를 이용하여 상기 HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 제어기를 포함한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는, HARQ를 지원하는 통신 시스템에서 데이터를 송신하는 장치에 있어서, HARQ 프로세스 정보와, 반영구적 전송자원 할당 주기 정보와, 시간 정보에 의해 HARQ 프로세스 식별자를 결정하는 제어기와, 상기 HARQ 프로세스 식별자를 기반으로 상기 데이터를 처리하는 HARQ 프로세스와, 상기 HARQ 프로세스 정보와 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보를 송신하고, 상기 반영구적 전송 자원 할당 주기 정보에 따라 할당된 전송자원을 통하여 상기 데이터를 송신하는 송신기를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 방법은, 이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 방법에 있어서, 반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 기지국으로부터 수신하는 과정과, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 수신하는 과정과, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 과정과, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 수신된 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 과정을 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 방법은, 이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 방법에 있어서, 반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 단말로 전송하는 과정과, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 전송하는 과정과, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하는 과정과, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 전송될 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 과정을 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 장치는, 이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 장치에 있어서, 반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보를 기지국으로부터 수신하는 수신기와, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 수신하고, 상기 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하며, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 수신된 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 제어기를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 장치는, 이동 통신 시스템에서 HARQ를 운영하는 장치에 있어서, 반영구적 자원 할당에 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스의 개수와 반영구적 자원 할당 주기 정보 및 시간 정보를 이용하여, HARQ 프로세스 식별자를 계산하고, 상기 계산된 HARQ 프로세스 식별자를 상기 수신된 데이터의 HARQ 프로세스에 관련된 것으로 판단하는 제어기와, 상기 반영구적 자원 할당에 관련된 HARQ 프로세스의 개수와 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보를 단말로 전송하고, 상기 반영구적 자원 할당 주기 정보에 따라 데이터를 전송하는 송신기와, 상기 데이터를 처리하는 HARQ 프로세스 부를 포함한다.

효과

[0018] 본 발명을 적용하면, 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 방식으로 재전송되는 패킷을 구분할 수 있으며, 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷과 재전송된 HARQ 패킷을 매핑하여 HARQ 소프트 캠바이닝을 제공한다. 또한, 임의의 시점에 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 여러 개 존재하는 경우, 임의의 재전송 패킷이 어떤 패킷과 결합되어야 하는지 식별함에 따라 해당 프로세서에서 올바른 소프트 캠바이닝을 수행한다. 따라서 본 발명에 따르면, 패킷의 인지 오류로 인한 통신 불능 또는 불필요한 재전송 등을 방지할 수 있는 이점이 있다. 또한 수신기의 복잡도를 증가시키지 않으면서 반영구적 전송 자원의 HARQ 방식을 사용할 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0020] 본 명세서에서는 본 발명의 다수의 실시 예들에 대하여 설명할 것이다. 본 발명의 제 1 실시 예에서 단말과 기

지국은 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷의 HARQ 동작에 사용할 HARQ 프로세스의 식별자(ID)를 미리 약속하고, 상기 미리 약속된 HARQ 프로세스의 식별자를 이용하여 재전송 시 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷과 결합하도록 한다. 본 발명의 제 2 실시 예와 제 3 실시 예에서는 반영구적 전송 자원을 통해 패킷을 수신하였으며 HARQ 수신이 완료되지 않은 패킷이 여럿 존재할 때, HARQ 재전송된 패킷을 어떤 프로세스의 데이터와 연성결합(Soft Combining) 해야 하는지 판단할 수 있도록 한다. 이를 위해 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스를 여러 개 설정하고, 소정의 규칙을 통해 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷과 HARQ 프로세스의 식별자 사이의 관계를 설정하는 방법 및 장치를 제시한다. 본 발명의 제 4 실시 예에서는, 재전송 번호를 이용해서, 소프트 캠바이닝할 패킷이 저장된 HARQ 프로세스를 식별하는 방법을 제시한다.

<< 제 1 실시 예 >>

본 발명의 제 1 실시예에서 기지국은 반영구적 전송 자원이 할당될 단말에게, 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 식별자와 HARQ 프로세스의 연성 버퍼 크기를 호 설정 과정을 통해 시그널링한다. 단말과 기지국은 이후 반영구적 전송 자원을 통해 송수신되는 HARQ 패킷과 관련된 HARQ 재전송은 상기 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스를 통해 수행한다.

도 2는 본 발명에 따라 기지국과 단말간 HARQ 방식으로 재전송 패킷을 송/수신하기 위한 신호 흐름도이다. 이하 도 2를 참조하여 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 전체 동작을 설명한다.

단말(205)과 기지국(210)으로 구성된 통신 시스템에서, 기지국(210)은 215단계에서 무선 베어러 셋업 같은 호 설정 메시지를 통해 단말(205)에게 반영구적 전송 자원과 관련된 정보 및 반영구적 전송 자원 HARQ 프로세스의 식별자 및 연성 버퍼 크기를 단말에게 전송한다. 여기서 "반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스"란 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷의 HARQ 동작에 사용될 HARQ 프로세스를 의미한다. 이하 설명의 편의를 위해서 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 식별자를 x로 명명한다. 반영구적 전송 자원과 관련된 정보는 예를 들어 반영구적 전송 자원의 주기 등이 될 수 있다. 반영구적 전송 자원으로 사용할 자원에 관한 정보는 실제 데이터 송수신이 임박한 시점에 전송될 수 있다.

HARQ 프로세스 식별자는 HARQ 재전송 패킷이 어떤 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 데이터와 연성 결합되어야 하는지 나타낸다. HARQ 프로세스에는 오류가 존재하는 HARQ 패킷을 저장해 두는 연성 버퍼가 구비되며, HARQ 프로세스 식별자는 임의의 HARQ 패킷이 어떤 연성 버퍼에 저장되어 있는 데이터와 연성 결합되어야 하는지 나타내는 정보이다. 단말(205)은 상기 설정 메시지를 수신하면 반영구적 전송 자원을 통해 수신하는 패킷에 사용할 HARQ 프로세스의 식별자와 HARQ 프로세스의 버퍼 크기를 인지하고, 상기 크기의 연성 버퍼를 구비한 HARQ 프로세스를 설정한다. 그리고 상기 HARQ 프로세스를 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스로 인지한다.

상술한 바와 같이 단말(205)에 반영구적 전송 자원이 할당되면, 기지국(210)은 소정의 시점에 반영구적 전송 자원을 통해 패킷을 전송한다. 이는 도 2에 220단계로 도시하였다. 따라서 단말(205)은 220단계에 전송된 패킷을 수신한다. 상기 반영구적 전송 자원을 통해서는 최초 n번의 HARQ 전송만이 실행될 수 있다. 또한 이하의 설명에서는 편의상 n을 1로 가정한다. 다시 말해서 반영구적 전송 자원을 통해서는 최초 HARQ 전송만 실행된다. 상기 220 단계에서 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷을 편의상 패킷 A로 명명한다. 상기 패킷 A는 반영구적 전송 자원을 통해 전송되므로, L1/L2 제어 정보가 전송되지 않는다. 그러므로 상기 패킷 A에 대한 HARQ 프로세스 식별자가 전송되지 않는 것은 당연한 사실이다.

단말(205)은 상기 최초 전송된 패킷 A에 대해서 CRC 연산과 같은 오류 검출 과정을 수행한다. 오류가 존재함을 확인하면 단말(205)은 상기 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷을 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스로 약속된 HARQ 프로세스 x에 저장한다. 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷에서는 L1/L2 제어 정보가 함께 시그널링되지 않기 때문에, HARQ 패킷과 함께 신호된 HARQ 프로세스 식별자를 참조할 수 없다. 그러므로 본 발명에서는 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷용으로 HARQ 프로세스를 미리 할당해 두고, 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷을 상기 미리 할당된 HARQ 프로세스에 저장한다. 그런 후 단말(205)은 225단계에서 미리 결정된 시점에 응답 채널과 같은 전송 자원을 통해 부정적인 HARQ 피드백, 즉 HARQ NACK을 전송한다. 여기서 HARQ 피드백은 1 비트 정보로 구성할 수 있다.

기지국(205)은 225단계에서 부정적 HARQ 피드백을 수신하면, 참조부호 230과 같은 적절한 시점에 HARQ 재전송을 수행하며 반영구적 전송 자원과 관련된 HARQ 재전송이라면 호 설정 과정에서 약속한 HARQ 프로세스 식별자인 x를 L1/L2 제어 채널에 수납해서 전송한다. 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷에 대해서 부정적 HARQ

피드백을 전송한 단말(205)은 230단계에서 전송되는 HARQ 패킷을 수신하기 위해 L1/L2 제어 채널을 감시해서 자신에게 스케줄링되는 HARQ 패킷이 있는지 검사한다. 이러한 검사는 HARQ 프로세스 식별자를 통해 확인할 수 있다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 만약 임의의 HARQ 패킷이 상기 단말(205)에게 스케줄링되어 HARQ 패킷이 최초 전송되는 것이 아닌 재전송되는 HARQ 패킷이며, 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 반영구적 전송 자원용으로 약속된 x라면, 단말은 상기 재전송된 HARQ 패킷이 반영구적 전송 자원과 관련된 재전송인 것으로 판단할 수 있다. 따라서 단말(205)은 235단계에서 상기 230단계에서 재전송된 HARQ 패킷을 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스인 프로세스 x에 저장되어 있는 데이터와 연성 결합한다.

다시 말해서 230단계에서 수신한 재전송 HARQ 패킷을 HARQ 패킷 B라고 할 때, 단말(205)은 235단계에서 HARQ 패킷 A와 HARQ 패킷 B를 연성 결합(soft-combining)하는 것이다. 단말(205)은 상기 연성 결합 후 CRC와 같은 오류 검출 과정을 수행해서, 오류 존재 여부를 판단한다. 만일 연성 결합을 했음에도 불구하고 여전히 오류가 존재한다면, 단말(205)은 240단계에서 미리 결정된 시점에 응답 채널과 같은 전송 자원을 이용해서 부정적 HARQ 피드백을 전송한다. 그러면 기지국(210)은 245단계에서 미리 결정된 시점에 약속된 전송 자원을 이용해서 HARQ 패킷을 재전송한다. 이때 재전송되는 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자로 미리 약속된 x를 사용함으로써, 상기 재전송되는 HARQ 패킷이 반영구적 전송 자원과 관련된 재전송임을 표시한다.

[0029] 단말(205)은 245단계에서 L1/L2 제어 채널을 통해 미리 약속된 x라는 HARQ 프로세스 식별자를 가지는 HARQ 재전송을 감지하면, 상기 재전송된 HARQ 패킷이 반영구적 전송 자원과 관련된 재전송임을 인지할 수 있다. 그러면 단말(205)은 HARQ 패킷을 프로세스 식별자 x로 식별되는 연성 버퍼에 저장되어 있는 데이터와 연성 결합하고, 오류 존재 여부를 확인한다. 다시 말해서 245단계에서 수신한 HARQ 패킷을 HARQ 패킷 C라고 명명하면, 단말(205)은 HARQ 프로세스 식별자 x와 함께 수신된 HARQ 패킷 C를, HARQ 프로세스 x에 저장되어 있는 데이터, 즉 HARQ 패킷 A와 HARQ 패킷 B가 연성 결합된 것과 연성 결합한다. 단말(205)은 상기 HARQ 동작을 소정의 조건이 만족할 때까지, 요컨대 연성 결합한 HARQ 패킷에 오류가 존재하지 않거나, 최대 재전송 회수에 도달할 때까지 지속한다.

[0030] 도 3은 단말에서 본 발명에 따라 반영구적 전송 자원을 HARQ 방식으로 수신하는 경우의 동작 흐름도이다.

[0031] 단말은 305 단계의 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원용의 HARQ 프로세스 식별자와 연성 버퍼의 크기를 시그널링 받는다. 단말은 상기 버퍼 크기 만큼의 연성 버퍼를 반영구적 전송 자원용의 연성 버퍼로 할당하고, 상기 연성 버퍼와 상기 HARQ 프로세스 식별자를 연관시킨다. 단말에게 반영구적 전송 자원이 할당되면, 단말은 310단계에서 상기 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신한다. HARQ 패킷을 수신하면, 단말은 313단계에서 상기 HARQ 패킷에 CRC 연산을 수행해서 HARQ 패킷에 오류가 있는지 검사한다. 313단계의 검사결과 오류가 존재하면 단말은 315단계로 진행하고, 오류가 존재하지 않으면 상기 HARQ 패킷을 상위 계층으로 전달한 뒤 310단계로 회귀해서 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷이 수신될 때까지 대기한다.

[0032] 단말은 315단계에서 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷을 반영구적 전송 자원용으로 약속된 HARQ 프로세스에 저장하고, 응답 채널을 통해 부정적 응답 신호(NACK)를 송신한다. 그런 후 단말은 320단계에서 HARQ 재전송을 수신하기 위해서 L1/L2 제어 채널을 감시한다. 이후 단말은 325단계에서 자신에게 스케줄링된 HARQ 패킷이 존재하는지를 검사한다. 이러한 검사는 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 식별자인지를 검사항으로써 알 수 있다. 따라서 상기 325단계의 검사결과 약속된 HARQ 프로세스로 검사되면 330 단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 323단계로 진행한다.

[0033] 먼저 323단계에서 단말은 종래 기술에 따라 소정의 필요한 동작을 수행한다. 다시 말해서 수신한 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자를 참조해서, 상기 HARQ 패킷을 어떤 HARQ 프로세스의 데이터와 연성 결합할지 판단하고, 오류 존재 여부를 판단하고, HARQ 피드백 정보를 전송하는 등의 동작을 취한다. 반면에 330단계로 진행하면, 단말은 수신한 HARQ 패킷을 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스에 저장된 HARQ 패킷과 연성 결합한다. 그리고 313단계로 회귀해서 오류 검출 여부를 확인하는 등의 동작을 수행한다. 단말은 상기 HARQ 동작을 소정의 조건이 만족할 때까지 반복한다.

[0034] 상기와 같이 반영구적 전송 자원 용으로 사용할 HARQ 프로세스의 식별자와 연성 버퍼를 미리 약속해 둠으로써, L1/L2 제어 정보가 없는 반영구적 전송 자원을 통해 수신되는 HARQ 패킷을 어떤 HARQ 재전송 패킷과 결합해야 하는지 판단할 수 있도록 한다.

[0035] << 제 2 실시 예 >>

- [0036] 본 발명의 제 1 실시 예에서는, 반영구적 전송 자원용으로 HARQ 프로세스를 하나만 할당하는 경우에 대한 것이다. 이는 임의의 반영구적 전송 자원에 대한 HARQ 재전송이 다음 주기의 반영구적 전송 자원 할당 시점 전까지 완료되어야 하는 제약을 가져온다. 즉, 반영구적 전송용 HARQ 프로세스 식별자가 하나밖에 존재하지 않는 경우에는 HARQ 재전송(160)이 반영구적 전송 자원으로 전송된 HARQ 패킷(145)에 대한 재전송인지, 반영구적 전송 자원으로 전송된 HARQ 패킷(105)인지 구분할 수 없다. 결과적으로 다음 반영구적 전송 자원 할당 시점 이후에는 HARQ 재전송이 실행될 수 없다는 문제점이 여전히 존재한다.
- [0037] 본 발명의 제 2 실시 예에서는 상기한 문제점을 해결하기 위해서, 반영구적 전송 자원용으로 HARQ 프로세스를 여러 개 할당하고, 반영구적 전송 자원이 사용된 시점과 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스가 일 대 일로 매핑되는 규칙을 정의한다.
- [0038] 예를 들어 HARQ 프로세스 x와 HARQ 프로세스 y가 반영구적 전송 자원 용으로 할당되었으며, 임의의 HARQ 패킷이 z라는 시점에서 반영구적 전송 자원을 통해 수신되었다면, 상기 z라는 시점 정보가 HARQ 프로세스 x 혹은 HARQ 프로세스 y와 일 대 일로 매핑되도록 하는 수식을 정의한다. 이를 통해 임의의 시점에 x 혹은 y라는 프로세스 식별자와 함께 수신된 HARQ 패킷이 어떤 시점에 할당된 반영구적 전송 자원과 연관되는지 검출할 수 있도록 한다. 전술한 바와 같이 반영구적 전송 자원은 일정한 간격을 가지고 주기적으로 할당되기 때문에, 반영구적 전송 자원이 할당된 시점을 순환하는 정수로 치환하는 것은 여러 가지 방법으로 가능하며, 이하에서 바람직한 실시 예를 제시할 것이다.
- [0039] 대개의 이동 통신 시스템에서는 일관된 시간 정보를 유지하기 위해 일정 시간 단위로 증가하는 시스템 카운터가 존재한다. 기지국은 상기 카운터 값을 시스템 정보에 포함시켜서 단말들에게 공지함으로써, 단말과 기지국이 동일한 시간 정보를 공유하도록 한다. UMTS 이동 통신 시스템에서는 상기 시스템 카운터로 10 msec마다 증가하는 시스템 프레임 번호(System Frame Number : 이하 "SFN"이라 함)를 사용한다. LTE 시스템에서도 비슷한 역할을 하는 카운터가 필요하며, UMTS와 마찬가지로 10 msec마다 1씩 증가하는 SFN이 사용되는 것으로 가정한다.
- [0040] 이러한 가정에 따른 프레임들을 도 4에 도시하였다. 도 4는 본 발명에 따른 가정에서 LTE 시스템의 프레임들과 SFN 및 서브 프레임 번호를 도시한 도면이다.
- [0041] 상기 도 4에서 가로축은 시간이며, 세로축은 자원을 의미한다. 또한 가장 상위에 SFN(405)과 각 SFN마다 0 ~ 9 까지의 서브 프레임 번호(410)를 함께 도시하였다. LTE 시스템에서 최소 시간 단위는 1 msec 크기의 서브 프레임이며, 10개의 서브 프레임이 하나의 프레임을 형성하고, 각 프레임 별로 SFN이 부여되는 것으로 도시하였다. SFN은 유한한 크기를 가지며, UMTS와 마찬가지로 12비트의 SFN이 사용된다면, SFN은 0에서 4095 사이에서 순환하는 값을 가진다. LTE 시스템에서 임의의 서브 프레임은 0에서 9 사이의 값을 가지는 서브 프레임 번호(410)와 0에서 4095 사이의 값을 가지는 SFN(405)으로 식별된다.
- [0042] 임의의 반영구적 전송 자원이 할당된 시점은 SFN과 서브 프레임 번호로 치환될 수 있으며, 이후 상기 SFN과 서브 프레임 번호가 결합된 것을 시간 정보로 명명한다. 이러한 시간 정보는 아래 <수학식 1>과 같이 도시할 수 있다.

수학식 1

- [0043] 시간 정보 = SFN + 서브 프레임 번호 X 0.1
- [0044] 예를 들어 반영구적 전송 자원(415)의 시간 정보는 (434, 6)이며, 반영구적 전송 자원(420)의 시간 정보는 (436, 6)이다. 이와 같은 특정 시점의 반영구적 전송 자원의 시간 정보로부터, 상기 반영구적 전송 자원의 HARQ 프로세스 식별자를 산출하는 것은 반영구적 전송 자원의 할당 주기(430)와 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스의 개수를 입력으로 하는 함수를 정의함으로써 가능하다. 따라서 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자는 하기 <수학식 2>와 같이 도시할 수 있다.

수학식 2

- [0045] 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 = F1(i, n, t)
- [0046] 상기 <수학식 2>에서 i는 10 msec 단위로 환산된 반영구적 전송 자원 할당 주기이고, n은 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 개수이며, t는 반영구적 전송 자원이 할당된 시점의 시간 정보이다.
- [0047] 일 예로 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 인덱스의 계산은 하기 <수학식 3>과 같은 방법을 이용하여 시간

정보로부터 HARQ 프로세스의 인덱스를 산출하고, 상기 인덱스로부터 실제 HARQ 프로세스의 식별자를 판단할 수 있다.

수학식 3

- [0048] 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 인덱스 = $\text{MOD}[s, n]$, $s = \text{ceiling}[t/i, 1]$
- [0049] 상기 <수학식 3>에서 i 는 10 msec 단위의 반영구적 전송 자원 할당 주기이고, n 은 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 개수이며, t 는 반영구적 전송 자원이 할당된 시점의 시간 정보이다.
- [0050] HARQ 프로세스의 인덱스는 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스로 치환되는 정수로, 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 집합에서 특정 HARQ 프로세스의 상대적 순서와 관련된 정보이다. 예컨대, 임의의 단말에게 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자로 $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ 이 할당되었다면, 프로세스 인덱스 0은 HARQ 프로세스 x_0 를, 인덱스 1은 HARQ 프로세스 x_1 를, 인덱스 2는 프로세스 x_2 를, 인덱스 n 은 HARQ 프로세스 x_n 을 지시한다. 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 식별자와 HARQ 프로세스의 인덱스 간의 관계는 호 설정 과정을 통해 단말에게 통보될 수 있다.
- [0051] 상기 <수학식 3>은 한 주기에 하나의 반영구적 전송 자원이 할당되는 경우를 가정하였다. 즉, 반영구적 전송 자원이 HARQ의 최초 전송에만 사용되도록 할당된 경우에 적용된다. 만약 한 주기에 여러 개의 반영구적 전송 자원이 할당된다면, 예를 들어 반영구적 전송 자원이 최초 n 번의 HARQ 전송에 사용되도록 할당된 경우, 상기 <수학식 3>의 t 는 최초 전송용으로 사용된 반영구적 전송 자원이 할당된 시점의 시간 정보를 나타낸다. 반영구적 전송 자원의 할당 주기를 20 msec로, 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 개수를 3으로 가정해서, 상기 <수학식 3>을 적용하면 첫 번째 반영구적 전송 자원(415)의 HARQ 프로세스 인덱스는 1이고, 관련된 HARQ 프로세스 식별자는 x_1 이다. 그리고 두 번째 반영구적 전송 자원(420)의 HARQ 프로세스 인덱스는 2이고, 관련된 HARQ 프로세스 식별자는 x_2 이다. 마지막 반영구적 전송 자원(425)의 HARQ 프로세스 인덱스는 0이고, 관련된 HARQ 프로세스 식별자는 x_0 이다. 그러므로 반영구적 전송 자원(415)과 관련된 재전송은 HARQ 프로세스 식별자 x_1 과 함께 전송된다. 단말은 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신을 최초 수신하면, 상기 최초 수신 시점의 시간 정보를 이용해서 상기 HARQ 패킷과 관련된 HARQ 프로세스 식별자를 산출하고, 이후 상기 HARQ 프로세스 식별자를 이용해서 상기 HARQ 패킷에 대한 HARQ 재전송을 식별한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 프로세스에 따른 데이터 수신 시 제어 흐름도이다.
- [0053] 단말은 505단계에서 호 설정을 수행한다. 이러한 호 설정 시에 단말은 반영구적 전송 자원용의 HARQ 프로세스 식별자들과 연성 버퍼 크기에 대한 정보를 제공받는다. 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스의 개수가 n 이라 할 때, 단말은 상기 버퍼 크기 만큼의 연성 버퍼 n 개를 반영구적 전송 자원 용으로 할당한다. 또한 단말은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원용의 HARQ 프로세스 식별자 인덱스 및 HARQ 프로세스 식별자간의 매핑 정보를 시그널링 받는다. 요컨대 $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ 이라는 n 개의 프로세스가 반영구적 전송 자원용으로 할당되었을 때, 단말은 상기 매핑 정보를 통해 HARQ 프로세스 식별자 인덱스와 실제 HARQ 프로세스 식별자간의 관계를 인지한다. 예를 들어 HARQ 프로세스 1, HARQ 프로세스 3, HARQ 프로세스 7이 반영구적 전송 자원 용으로 할당되었을 때, 반영구적 전송 자원 용의 HARQ 프로세스 식별자 인덱스 및 HARQ 프로세스 식별자간의 매핑 정보는 아래 <수학식 4>와 같이 도시할 수 있다.

수학식 4

- [0054] HARQ 프로세스 1 = HARQ 프로세스 식별자 인덱스 0
- [0055] HARQ 프로세스 3 = HARQ 프로세스 식별자 인덱스 1
- [0056] HARQ 프로세스 7 = HARQ 프로세스 식별자 인덱스 2
- [0057] 단말은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원 할당 주기를 시그널링 받는다. 이하 설명의 편의를 위해서 프레임 단위로 환산된 반영구적 전송 자원 할당 주기를 i 로 명명한다. 반영구적 전송 자원 할당 주기가 20 msec라면, i 는 2로 설정한다.
- [0058] 임의의 시점에 단말에게 반영구적 전송 자원이 할당된 이후 단말은 510단계에서 주기적으로 도래하는 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신한다. 그리고 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신한 단말은 515단계에서 상술한 <수학식 3>을 사용해서 상기 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷에 적용될 HARQ 프로세스 인덱스를 계산하고, 상기 인덱스가 지시하는 HARQ 프로세스 식별자를 검사한다. 그리고 단말은 반영구적인

전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷과 상기 HARQ 프로세스 식별자를 연관시킨다. 그런 후 단말은 520단계에서 반영구적 전송 자원으로부터 수신한 상기 HARQ 패킷에 대한 CRC 연산을 수행해서, HARQ 패킷에 오류가 있는지 검사한다.

[0059] 상기 520단계의 검사결과 오류가 존재하면 단말은 525단계로 진행하고, 오류가 존재하지 않으면 상기 HARQ 패킷을 상위 계층으로 전달한 뒤 510 단계로 회귀해서 다음 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷이 수신될 때까지 대기한다.

[0060] 반면에 520단계에서 525단계로 진행하면, 단말은 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷을 515단계에서 계산한 HARQ 프로세스 식별자에 해당하는 HARQ 프로세스에 저장하고, 응답 채널을 통해 부정적 응답 신호(NACK)를 송신 한다. 그런 후 단말은 530단계에서 HARQ 재전송을 수신하기 위해서 L1/L2 제어 채널을 감시한다. 그리고 단말은 535단계에서 자신에게 스케줄링되는 HARQ 패킷을 발견하면, 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 515단계에서 계산한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스와 일치하는지를 검사한다. 상기 535단계의 검사결과 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스와 일치하는 경우 단말은 545 단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 540 단계로 진행한다.

[0061] 단말은 540단계로 진행하면 종래 기술에 따라 소정의 필요한 동작을 수행한다. 다시 말해서 수신한 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자를 참조해서 수신한 HARQ 패킷을 어떤 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 패킷과 연성 결합을 할 것인지 검사하고, 오류 여부를 검사한 후 HARQ 피드백 정보를 전송하는 등의 동작을 취한다. 반면에 545 단계로 진행하면, 단말은 수신한 HARQ 패킷을 해당 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스에 저장된 데이터와 연성 결합한다. 그리고 520단계로 회귀해서 오류 검출 여부를 확인하는 등의 동작을 수행한다. 단말은 상기 HARQ 동작을 소정의 조건이 만족할 때까지 반복한다.

<< 제 3 실시 예 >>

[0063] 본 발명의 제 3 실시 예에서 L1/L2 제어 채널을 통해 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자가 수신된 시점으로부터 반영구적 전송 자원의 상대적인 할당 순서를 이용해서 임의의 HARQ 프로세스 식별자와 연성 결합되어야 할 데이터가 저장되어 있는 HARQ 프로세스를 연관시킨다. 기지국과 단말은 n개의 HARQ 프로세스를 반영구적 전송 자원용으로 사용하기로 약속하고, 상기 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스에 절대적인 식별자가 아니라 상대적인 식별자를 부여한다. 상기 상대적인 식별자는 예를 들어 재전송 HARQ 패킷이 몇 번째 전 주기의 반영구적 전송 자원을 통해 전송된 HARQ 패킷과 연성 결합되어야 하는지 지시한다.

[0064] 이를 좀 더 자세히 설명하면, 단말과 기지국은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스의 식별자들과 상기 HARQ 프로세스 식별자가 의미하는 바를 예를 들어 다음과 같이 약속한다. 반영구적 전송 자원용으로 사용되는 HARQ 프로세스 X_0 는 직전 주기에 할당된 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 저장되어 있는 HARQ 프로세스를 지시하고, HARQ 프로세스 X_1 은 2번째 이전 주기에 할당된 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 저장되어 있는 HARQ 프로세스를 의미하고, HARQ 프로세스 X_2 는 3번째 이전 주기에 할당된 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 저장되어 있는 HARQ 프로세스를 의미하도록 미리 약속한다.

[0065] 그러면 이러한 과정을 도 6을 참조하여 살펴보기로 한다. 도 6은 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 반영구적 전송 자원의 HARQ 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0066] 단말은 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 최초로 수신하면, 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스들 중 데이터가 저장되어 있지 않은 임의의 HARQ 프로세스에 상기 HARQ 패킷을 저장한다. 이후 참조부호 620과 같이 임의의 시점에 HARQ 패킷의 재전송을 수신할 수 있다. 그러면 단말은 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자를 검사한다. 상기 HARQ 프로세스 식별자를 검사한 결과 HARQ 식별자가 x_0 이면(625), 직전의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷(615)이 저장된 HARQ 프로세스로 상기 재전송 HARQ 패킷을 전달한다. 다시 말해서 단말은 HARQ 프로세스 식별자 x_0 와 함께 전송된 HARQ 패킷(620)을 상기 직전의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷(615)이 저장된 HARQ 프로세스에 저장된 데이터와 연성 결합한다.

[0067] 또한 HARQ 식별자가 x_1 이면(630), 단말은 상기 HARQ 식별자가 두 번째 이전의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷(610)이 저장된 HARQ 프로세스를 지시함을 인지한다. 그리고 상기 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 데이터와 상기 HARQ 패킷(620)을 연성 결합한다. 만일 HARQ 식별자가 x_2 이면(635), 단말은 상기 HARQ 식별자가

세번째 이전의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷(605)이 저장된 HARQ 프로세스를 지시함을 인지한다. 그리고 상기 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 HARQ 패킷과 상기 HARQ 패킷(620)을 연성 결합한다.

[0068] 그러면 상기한 과정에 따른 단말의 동작에 대하여 살펴보기로 한다. 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 패킷 수신시의 제어 흐름도이다.

[0069] 단말은 705단계의 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원용의 HARQ 프로세스 식별자들과 연성 버퍼 크기를 시그널링 받는다. 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스의 개수가 n 이라 할 때, 단말은 상기 버퍼 크기 만큼의 연성 버퍼 n 개를 반영구적 전송 자원용으로 할당한다. 단말은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자의 의미를 시그널링 받는다. 즉, 특정 HARQ 프로세스 식별자가 몇 번째 이전의 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스의 식별자인지를 나타내는 정보를 시그널링 받는다. 단말은 $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ 이라 는 n 개의 프로세스를 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자로 인지하고, 각 HARQ 프로세스 식별자의 의미를 아래 <수학식 5>와 같이 인지한다.

수학식 5

[0070] HARQ 프로세스 x_0 = 직전 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스 식별자

[0071] HARQ 프로세스 x_1 = 두 번째 이전의 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스 식별자

[0072] HARQ 프로세스 x_2 = 세 번째 이전의 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스 식별자

[0073] ...

[0074] HARQ 프로세스 x_{n-1} = n 번째 이전의 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스 식별자

[0075] 호 설정 과정을 완료한 단말에게 임의의 시점에 반영구적 전송 자원이 할당되면, 단말은 710단계에서 상기 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신한다. 그런 후 단말은 715단계에서 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 상기 HARQ 패킷을 CRC 연산을 수행해서, HARQ 패킷에 오류가 있는지를 검사한다. 상기 715단계의 검사결과 오류가 존재하면 단말은 720단계로 진행하고, 오류가 존재하지 않으면 상기 HARQ 패킷을 상위 계층으로 전달한 뒤 710단계로 회귀해서 다음 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷이 수신될 때까지 대기한다.

[0076] 720단계로 진행하면, 단말은 반영구적 전송 자원을 통해 수신하여 오류가 존재하는 상기 HARQ 패킷을 현재 사용되고 있지 않은, 다시 말해서 다른 데이터가 저장되어 있지 않은 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 중 하나에 저장한다. 그리고 단말은 NACK 신호를 전송한다. 이후 단말은 725단계에서 HARQ 재전송을 수신하기 위해서 L1/L2 제어 채널을 감시한다. 이와 같이 L1/L2 제어 채널을 감시하면서 자신에게 스케줄링되는 HARQ 패킷을 수신하면, 단말은 730단계에서 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 715단계에서 계산한 반영구적 전송 자원 용 HARQ 프로세스 중 하나와 일치하는지 검사한다. 상기 730단계의 검사결과 수신된 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 일치하는 경우 735단계로 진행하고, 그렇지 않다면 740단계로 진행한다.

[0077] 740단계로 진행하는 경우 단말은 종래 기술에 따라 소정의 필요한 동작을 수행한다. 다시 말해서 수신한 HARQ 패킷과 상기 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 지시하는 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 패킷을 연성 결합하고, 오류 존재 여부를 판단하고, HARQ 피드백 정보를 전송하는 등의 동작을 취한다. 반면에 735단계로 진행하면, 단말은 수신한 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자를 참조해서 상기 HARQ 패킷이 어떤 프로세스와 관련된 패킷인지 검사한다. 즉, HARQ 프로세스의 식별자가 X_m 이라면, 단말은 상기 프로세스 식별자가 m 번째 이전의 반영구적 전송 자원과 관련된 프로세스임을 인지한다. 그러므로 단말은 상기 수신한 HARQ 패킷을 m 번째 이전의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷이 저장되었던 프로세스에 저장되어 있는 데이터와 연성 결합한다. 그리고 715단계로 회귀해서 오류 검출 여부를 확인하는 등의 동작을 수행한다. 단말은 상기 HARQ 동작을 소정의 조건이 만족할 때까지 반복한다.

[0078] 그러면 이상에서 설명한 각 실시 예들에 따른 기지국의 동작을 도 8을 참조하여 살펴보기로 한다. 도 8은 본 발명에 따른 기지국에서 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 송신할 시 제어 흐름도이다.

[0079] 기지국은 805 단계에서 VoIP와 같은 반영구적 전송 자원을 할당해야 하는 단말에게 반영구적 전송 자원을 할당한다. 그런 후 기지국은 810단계로 진행하여 상기 반영구적 전송 자원을 이용해서 단말에게 HARQ 패킷을 전송한다. 이후 기지국은 815단계에서 단말로부터 수신한 HARQ 피드백을 바탕으로 재전송 여부를 결정한다. 즉, 단말

로부터 응답 채널을 통해 부정적 인지 신호(NACK)를 수신하였는지 또는 긍정적 인지 신호(ACK)를 수신하였는지를 검사한다. 상기 검사결과 부정적 인지 신호를 수신한 경우 기지국은 820단계로 진행하고 그렇지 않은 경우 810단계로 진행하여 다음 시점에서 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷을 전송한다.

[0080] 기지국은 820단계로 진행하면, 소정의 스케줄링 알고리즘을 수행해서 HARQ 재전송을 위한 전송 자원을 결정한다. 그런 후 기지국은 825단계에서 재전송에 사용할 HARQ 프로세스의 식별자를 결정한다. 앞에서 설명한 제 1 실시 예가 적용되는 경우에 기지국은 단말과의 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자를 상기 재전송에 사용한다. 또한 제 2 실시 예가 적용되는 경우에 기지국은 단말과 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자들 중, 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 정보로부터 유도되는 HARQ 프로세스 식별자를 상기 재전송에 사용한다. 제 3 실시 예가 적용되는 경우에 기지국은 단말과 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자들 중 재전송되는 패킷이 전송되는 시점과 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 차이를 참조해서 적절한 HARQ 프로세스 식별자를 선택한다. 그리고 기지국은 830단계에서 상기 할당된 전송 자원과 선택한 HARQ 프로세스 식별자를 사용해서 HARQ 패킷을 재전송한다. 그런 후 기지국은 815단계로 회귀해서 다른 재전송이 필요한지를 검사한다.

[0081] 도 9는 본 발명이 적용된 단말의 내부 블록 구성도이다. 상기 도 9에서는 본 발명에 필요한 구성만을 도시하였고, 본 발명의 설명과 관련 없는 부분은 도시하지 않았음에 유의해야 한다.

[0082] 도 9를 참조하면, 상위 계층 장치(905), HARQ 프로세스(910) 내에 일반 HARQ 프로세서(913)와 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세서(915)를 포함하며, 송수신부(925), 제어부(920)를 포함한다. 여기서, 상기 HARQ 프로세서(913, 915)는 서비스에 대응하여 각각 적어도 하나 이상의 프로세스들을 포함한다.

상기 제어부(920)는 송수신부(925)를 통해 L1/L2 제어 정보를 수신하고, 송수신부(925)에게 L1/L2 제어 정보를 통해 인지한 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신하도록 제어한다. 또한 제어부(920)는 상기 수신한 HARQ 패킷을 어떤 HARQ 프로세스로 전달할 것인지를 제어한다. 제어부(920)는 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 수신하는 경우 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스에 저장되도록 제어한다. 즉, 제어부(920)는 L1/L2 제어 채널을 통해 취득한 HARQ 프로세스 식별자를 참조해서, 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷에 대하여 어떠한 패킷에 대한 재전송인지를 식별하고 상기 재전송된 HARQ 패킷이 적절한 HARQ 프로세스로 전달되도록 송수신부(925)를 제어한다.

즉, 제어부(920)는 제 1 실시 예에 따라 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자를 가지는 재전송 패킷을 수신하도록 송수신부(925)를 제어한다. 또한, 제 2 실시 예에 따라 호 설정 과정에서 획득한 정보들을 이용하여 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 정보로부터 유도되는 HARQ 프로세스 식별자를 확인하여 재전송 패킷을 수신하도록 송수신부(925)를 제어한다. 또한, 제 3 실시 예에 따라 재전송되는 패킷이 전송되는 시점과 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 차이를 참조해서 HARQ 프로세스 식별자를 선택하고, 상기 식별자를 가지는 재전송 패킷을 수신하도록 송수신부(925)를 제어한다. 또한, 제 4 실시 예에서는, 기지국으로부터 시그널링된 재전송 시퀀스 번호(RSN)를 이용하여 반영구적 전송 자원 할당 시점과의 관계를 통해 식별자를 검출하고, 해당 식별자에 대응하는 HARQ 프로세스를 선택한다.

[0083] 단말의 송수신부(925)는 무선 채널을 통해 L1/L2 제어 정보나 HARQ 패킷을 수신하는 부분이다. 즉, 일반적으로 무선 처리부와 안테나 및 모뎀 등을 포함할 수 있다.

HARQ 프로세서(910)는 HARQ 동작을 수행하기 위해서 구성되는 연성 버퍼들의 집합이며, HARQ 프로세스 식별자로 식별된다. 따라서 상기 HARQ 프로세서(910)는 메모리를 포함하도록 구현할 수 있다. 여기서, 상기 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스(915)에는 반영구적 전송 자원과 관련된 HARQ 패킷만 저장된다.

[0084] 상위 계층 장치(905)는 HARQ 프로세스에서 성공적으로 수신된 패킷을 수신해서 소정의 동작을 수행하는 장치이다.

[0085] 도 10은 본 발명에 따른 기지국 장치의 내부 블록 구성도이다.

[0086] 도 10을 참조하면, 기지국 장치는 상위 계층 장치(1005), HARQ 계층 장치(1010) 내부에 구비되는 일반 HARQ 프로세서(1013)와, 반영구적 전송 자원 용 HARQ 프로세서(1015)를 포함하며, 송수신부(1025), 스케줄러 및 제어 채널 처리부(1020), 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 관리부(1030)로 구성된다.

[0087] 스케줄러 및 제어 채널 처리부(1020)는 소정의 스케줄링 동작을 통해서 단말에게 전송 자원을 할당하고, L1/L2

제어 정보를 구성해서 단말에게 전송한다. 스케줄러 및 제어 채널 처리부(1020)는 반영구적 전송 자원을 통해 전송할 HARQ 패킷에 대한 재전송 시에 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 관리부로부터 HARQ 프로세스 식별자를 통보 받아서 사용한다.

[0088] 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 관리부(1030)는 반영구적 전송 자원용으로 할당된 HARQ 프로세스들의 식별자를 관리하는 장치이다. 또한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 관리부(1030)는 반영구적 전송 자원을 통해 전송할 HARQ 패킷에 대한 재전송의 실행에 앞서, 사용할 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자를 선택해서 스케줄러 및 제어 채널 처리부(1020)에게 통보한다.

즉, 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자 관리부(1030)는 본 발명의 제 1 실시 예에 따라 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자를 상기 재전송에 사용한다. 또한 제 2 실시 예가 적용되는 경우에 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자들 중, 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 정보로부터 유도되는 HARQ 프로세스 식별자를 상기 재전송에 사용한다. 또한, 제 3 실시 예가 적용되는 경우에 기지국은 단말과 호 설정 과정에서 약속한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자들 중 재전송되는 패킷이 전송되는 시점과 반영구적 전송 자원으로 HARQ 패킷이 전송된 시점의 시간 차이를 참조해서 적절한 HARQ 프로세스 식별자를 선택한다. 또한, 제 4 실시 예에서는, 재전송 시퀀스 번호(RSN)를 이용하여 반영구적 전송 자원 할당 시점과의 관계를 통해 식별자를 선택한다.

[0089] 송수신부(1025)는 무선 채널을 통해 L1/L2 제어 정보나 HARQ 패킷을 전송하기 위한 장치이다. 상기 송수신부는 안테나와 무선 처리부 및 모뎀 등을 포함할 수 있다. HARQ 프로세스(1010)는 HARQ 동작을 수행하기 위해서 구성되는 연성 베피들의 집합이다. 따라서 상기 HARQ 프로세스(1010)는 메모리로 구성할 수 있으며, 각 연성 베피들은 HARQ 프로세스 식별자로 식별된다. HARQ 프로세스(1010)는 일반 프로세스(1013)와 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스(1015)로 구분되며, 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스(1015)에는 반영구적 전송 자원과 관련된 HARQ 패킷만 처리한다. 상위 계층 장치(1005)은 HARQ 프로세스(1010)에서 성공적으로 수신된 패킷을 수신해서 소정의 동작을 취하는 장치이다.

<< 제 4 실시 예 >>

[0091] 본 발명의 제 4 실시 예에서는, HARQ 프로세스 식별자가 아닌 다른 정보를 이용해서, 연성 결합할 패킷이 저장된 HARQ 프로세스를 식별하는 방법을 제시한다. 본 발명의 제 4 실시 예는 재전송 시퀀스 번호(Retransmission Sequence Number : 이하 "RSN"이라 함)과 같이 연성 결합과 관련된 정보를 이용해서 HARQ 프로세스 식별자를 지시한다.

[0092] RSN은 몇 번째 HARQ 재전송인지를 나타내는 재전송 번호 관련 정보이다. 본 발명의 제 4 실시 예에서는 소정의 기간 동안 사용할 수 있는 RSN의 범위를 제한함으로써, 수신한 데이터의 RSN 값을 이용해서 상기 데이터를 여러 개의 HARQ 프로세스 중 어떤 HARQ 프로세스에 저장된 데이터와 연성 결합 해야 하는지 판단한다. 예를 들어 $r_1 \sim r_8$ 까지 8개의 RSN 코드 포인트가 정의된 시스템에서, 임의의 시점에 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷의 재전송에 대한 RSN은 하기 <수학식 6>과 같은 규칙에 따라서 사용한다.

수학식 6

[0093] 반영구적 전송 자원 이후 첫 번째 반영구적 전송 자원이 할당되는 시점까지 사용할 수 있는 $RSN = r_1, r_2$

[0094] 반영구적 전송 자원 이후 두 번째 반영구적 전송 자원이 할당되는 시점까지 사용할 수 있는 $RSN = r_3, r_4$

[0095] 반영구적 전송 자원 이후 세 번째 반영구적 전송 자원이 할당되는 시점까지 사용할 수 있는 $RSN = r_5, r_6$

[0096] 반영구적 전송 자원 이후 네 번째 반영구적 전송 자원이 할당되는 시점까지 사용할 수 있는 $RSN = r_7, r_8$

[0097] 임의의 시점에 L1/L2 제어 채널을 성공적으로 디코딩하면, 단말은 상기 L1/L2 제어 채널의 HARQ 프로세스 식별자를 확인하고, 상기 HARQ 프로세스 식별자가 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 데이터에 대한 재전송임을 지시하면, 단말은 상기 L1/L2 제어 채널의 RSN을 검사한다. 상기 RSN이 r_1 혹은 r_2 라면(1125), 상기 데이터는 가장 근접한 반영구적 전송 자원 할당 시점에 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 데이터(1115)에 대한 재전송을 의미하므로, 가장 근접한 반영구적 전송자원을 통해 수신한 데이터(1115)와 연성 결합한다. 상기 RSN이 r_3 혹은 r_4 라

면(1130), 상기 데이터는 현재 시점으로부터 과거로 두 번째의 반영구적 전송 차원 할당 시점에 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 데이터(1110)에 대한 재전송을 의미하므로, 상기 현재로부터 과거로 두 번째의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 데이터(1110)와 연성 결합한다. 상기 RSN이 r_5 혹은 r_6 라면(1135), 상기 데이터는 현재로부터 과거로의 세 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점에 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 데이터(1105)에 대한 재전송을 의미하므로, 현재로부터 과거로의 세 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 데이터(1105)와 연성 결합한다.

[0098] 도 12는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 패킷 수신 시의 제어 흐름도이다.

[0099] 단말은 1205단계의 호 설정 과정에서 반영구적 전송 차원용 HARQ 프로세스를 지시하는 HARQ 프로세스 식별자 및 반영구적 전송 차원용 HARQ 프로세스들의 개수와 연성 베퍼 크기 및 RSN의 사용 가능 구간을 시그널링 받는다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 아래와 같다. 먼저 반영구적 전송 차원용으로 할당된 HARQ 프로세스의 개수가 n 이라 할 때, 단말은 상기 베퍼 크기 만큼의 연성 베퍼 n 개를 반영구적 전송 차원용으로 할당한다. 또한 단말은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 차원용 HARQ 프로세스의 식별자를 시그널링 받는다. 상기 식별자는 반영구적 전송 차원용으로 할당되는 HARQ 프로세스의 개수와 관계없이 항상 하나이며, 상기 반영구적 전송 차원 용 HARQ 프로세스 식별자는 임의의 시점에 수신하는 데이터가 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 데이터에 대한 재전송이라는 것만을 지시하며, 어떤 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 데이터에 대한 재전송인지는 후술할 RSN/재전송 매핑 정보가 지시한다. 단말은 호 설정 과정에서 반영구적 전송 차원용 HARQ 프로세스를 식별할 수 있는 정보, 즉 RSN과 반영구적 전송 차원 할당 시점과의 관계에 대한 정보를 시그널링 받는다. 상기 정보는 임의의 RSN x 가 몇 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송에 대해서 사용되는지를 나타내는 정보이다. 이하 설명의 편의를 위해서 상기 정보를 RSN/재전송 매핑 정보로 한다. 이때, r_1 에서 r_n 까지 n 개의 RSN이 존재할 때, RSN/재전송 매핑 정보는 하기 <수학식 7>과 같이 구성할 수 있다.

수학식 7

[0100] r_1 : 직전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송 용으로 사용됨.

[0101] ...

[0102] r_m : x 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용됨.

[0103] ...

[0104] r_n : y 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용됨.

[0105] 상기 <수학식 7>의 내용을 예를 들어 살펴보기로 한다. 만일 0 에서 3까지 4개의 RSN이 존재한다면, RSN/재전송 매핑 정보는 아래와 같이 구성될 수 있다.

[0106] 0 : 직전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용.

[0107] 1 : 직전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용.

[0108] 2 : 두 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용.

[0109] 3 : 세 번째 이전 반영구적 전송 차원 할당 시점의 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송용으로 사용.

[0110] 호 설정 과정을 완료한 단말에게 임의의 시점에 반영구적 전송 차원이 할당되면, 단말은 1210단계에서 상기 반영구적 전송 차원을 통해 HARQ 패킷을 수신한다. 그런 후 단말은 1215단계에서 반영구적 전송 차원을 통해 수신한 상기 HARQ 패킷에 대해서 CRC 연산을 수행해서, HARQ 패킷에 오류가 있는지를 검사한다. 상기 1215단계의 검사 결과 오류가 존재하면 단말은 1220단계로 진행하고, 오류가 존재하지 않으면 상기 HARQ 패킷을 상위 계층으로 전달한 뒤 1210단계로 회귀해서 다음 반영구적 전송 차원을 통해 HARQ 패킷이 수신될 때까지 대기한다.

[0111] 1220단계로 진행하면, 단말은 반영구적 전송 차원을 통해 수신하여 오류가 존재하는 상기 HARQ 패킷을 현재 사

용되고 있지 않은, 다시 말해서 다른 데이터가 저장되어 있지 않은 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 중 하나에 저장한다. 그리고 단말은 NACK 신호를 전송한다. 이후 단말은 1225단계에서 HARQ 재전송을 수신하기 위해서 L1/L2 제어 채널을 감시한다. 이와 같이 L1/L2 제어 채널을 감시하면서 자신에게 스케줄링되는 HARQ 패킷을 수신하면, 단말은 1230단계에서 상기 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 호 설정 과정에서 인지한 반영구적 전송 자원용 HARQ 프로세스 식별자인지 검사한다. 상기 1230단계의 검사 결과 수신된 HARQ 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 상기 HARQ 패킷이 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 HARQ 패킷에 대한 재전송이라는 사실을 지시하면 1235단계로 진행하고, 그렇지 않다면 1240단계로 진행한다.

[0112] 1240단계로 진행하는 경우 단말은 종래 기술에 따라 소정의 필요한 동작을 수행한다. 다시 말해서 수신한 HARQ 패킷과 상기 패킷의 HARQ 프로세스 식별자가 지시하는 HARQ 프로세스에 저장되어 있는 패킷을 연성 결합하고, 오류 존재 여부를 판단하고, HARQ 피드백 정보를 전송하는 등의 동작을 취한다. 반면에 1235단계로 진행하면, 단말은 수신한 HARQ 패킷의 RSN을 참조해서 상기 HARQ 패킷이 어떤 프로세스와 관련된 패킷인지 검사한다. 즉, RSN이 임의의 k 라면, 단말은 RSN/재전송 매크로 정보를 참조해서 상기 k 가 몇 번째 이전 반영구적 전송 자원 할당 시점의 반영구적 전송 자원을 통해 수신한 패킷에 대한 재전송을 나타내는지를 확인하고, 상기 패킷을 수신한 HARQ 패킷과 연성 결합한다. 그리고 1215단계로 회귀해서 오류 검출 여부를 확인하는 등의 동작을 수행한다. 단말은 상기 HARQ 동작을 소정의 조건이 만족할 때까지 반복한다.

도면의 간단한 설명

[0113] 도 1은 반영구적 전송 자원을 통한 패킷 송수신을 설명하기 위한 도면,

[0114] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따라 기지국과 단말간 HARQ 방식으로 재전송 패킷을 송/수신하기 위한 신호 흐름도,

[0115] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따라 단말에서 반영구적 전송 자원을 HARQ 방식으로 수신하는 경우의 동작 흐름도,

[0116] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따라 LTE 시스템의 프레임들과 SFN 및 서브 프레임 번호를 도시한 도면,

[0117] 도 5는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 프로세스에 따른 데이터 수신 시 제어 흐름도,

[0118] 도 6는 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 반영구적 전송 자원의 HARQ 처리 과정을 설명하기 위한 도면,

[0119] 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 패킷 수신시의 제어 흐름도,

[0120] 도 8은 본 발명에 따른 기지국에서 반영구적 전송 자원을 통해 HARQ 패킷을 송신할 시 제어 흐름도,

[0121] 도 9는 본 발명에 적용된 단말 장치의 내부 블록 구성도,

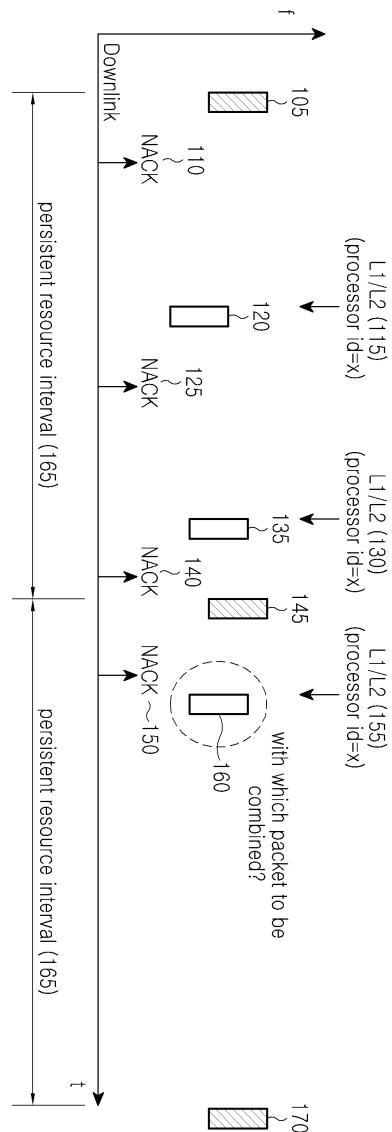
[0122] 도 10은 본 발명에 따른 기지국 장치의 내부 블록 구성도,

[0123] 도 11은 본 발명의 제 4 실시 예에 따라 반영구적 전송 자원의 HARQ 처리 과정을 설명하기 위한 도면,

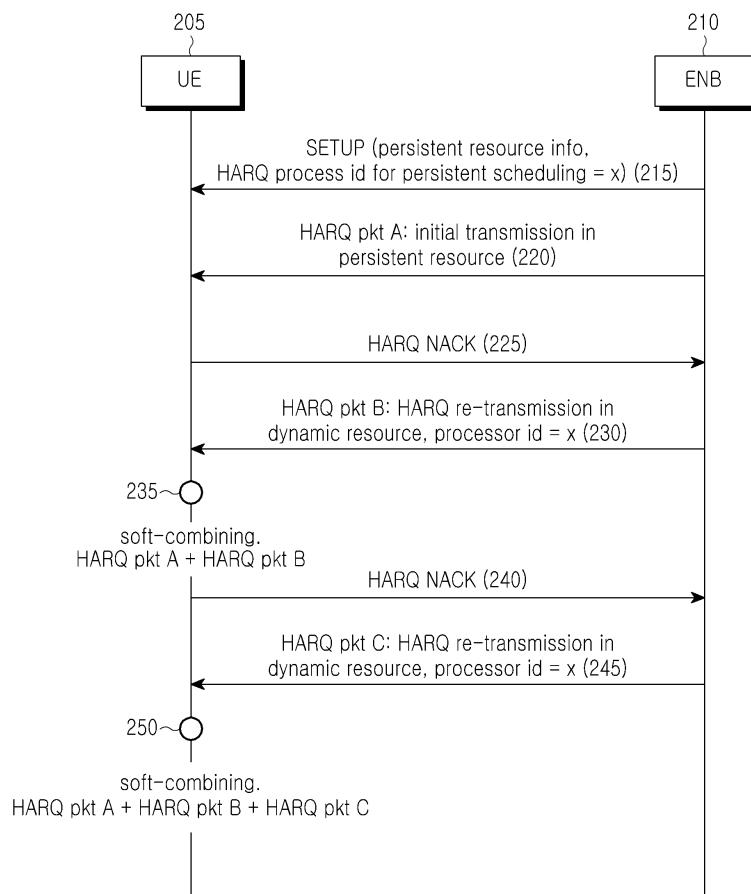
[0124] 도 12는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 단말에서 HARQ 패킷 수신 시의 제어 흐름도.

도면

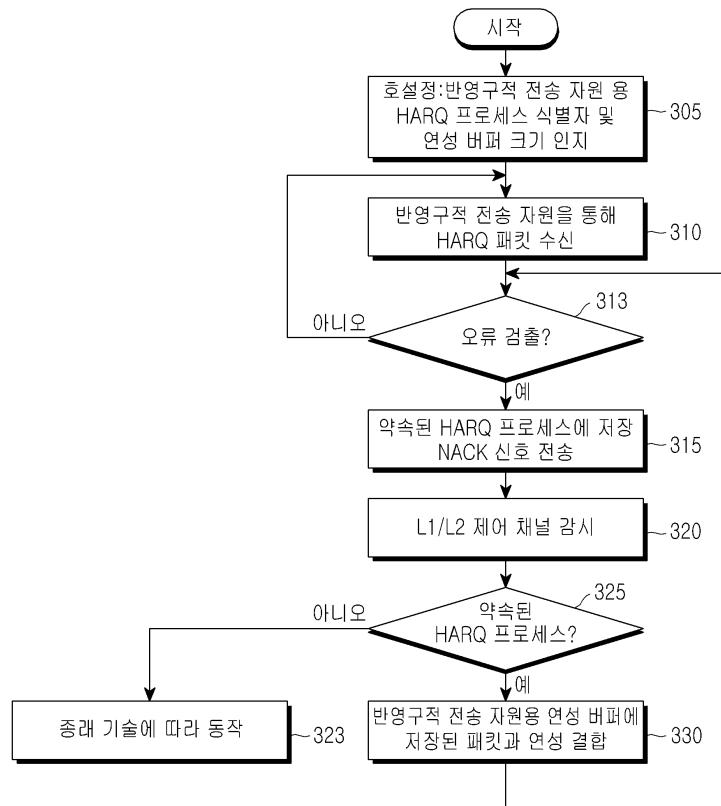
도면1



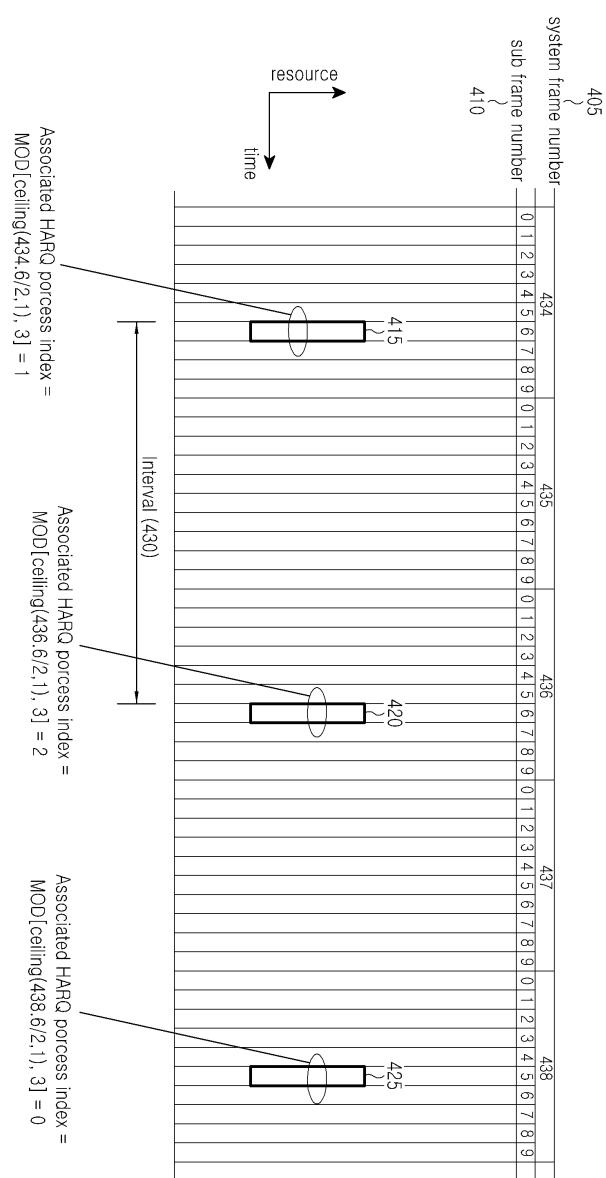
도면2



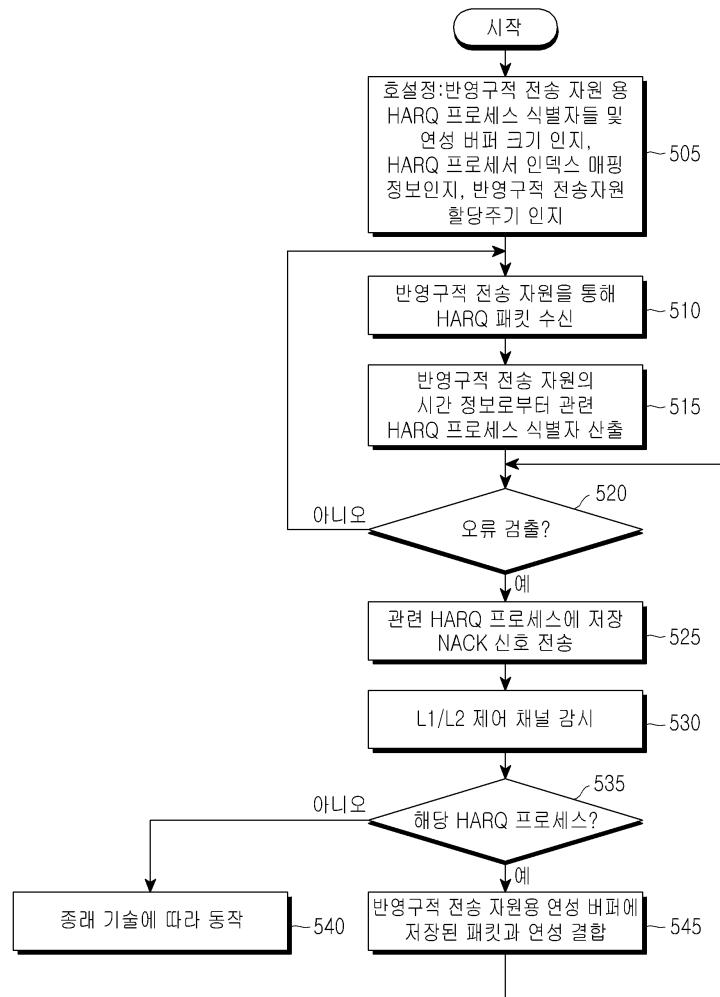
도면3



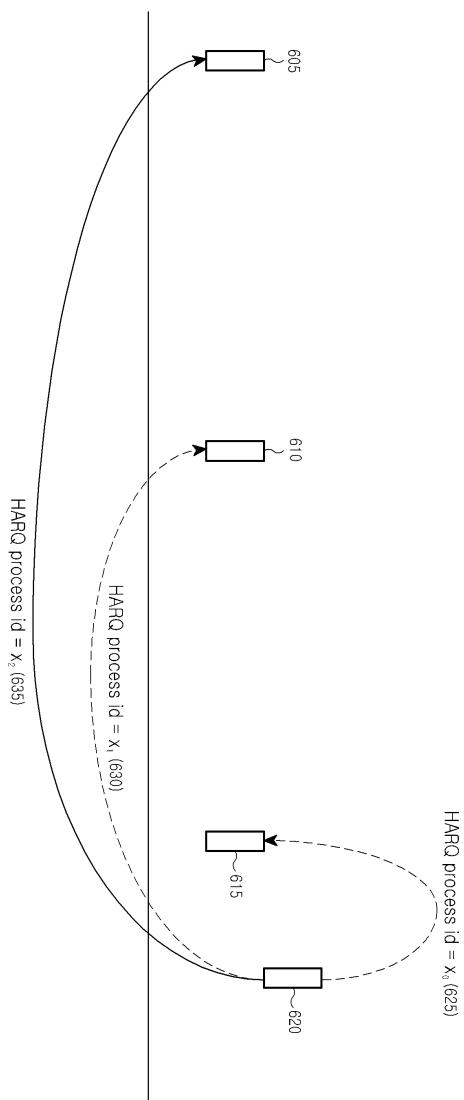
도면4



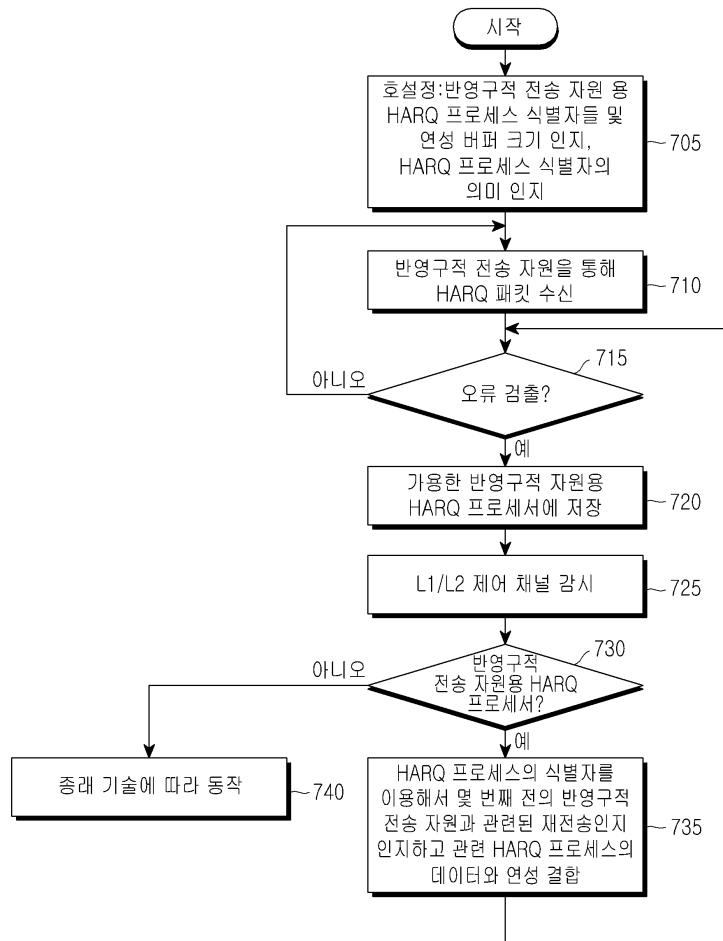
도면5



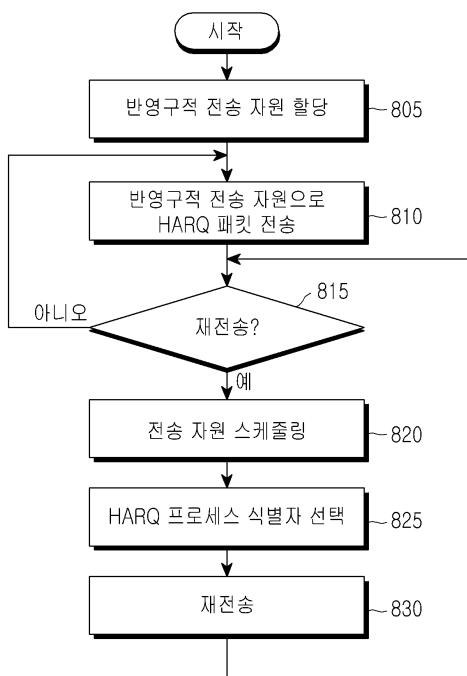
도면6



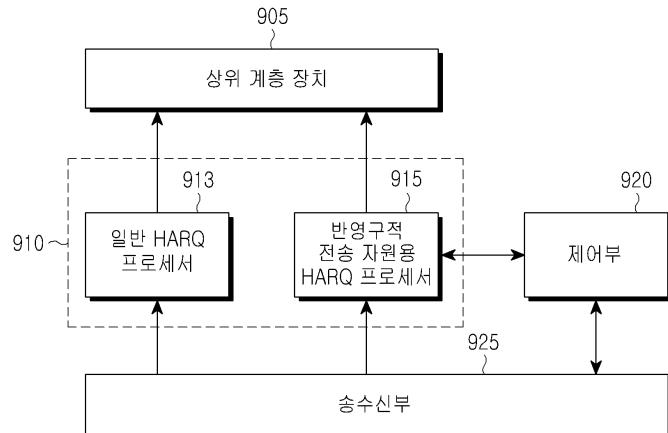
도면7



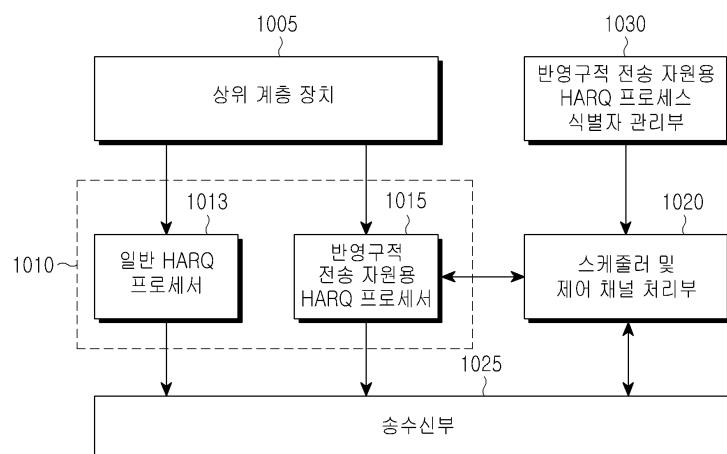
도면8



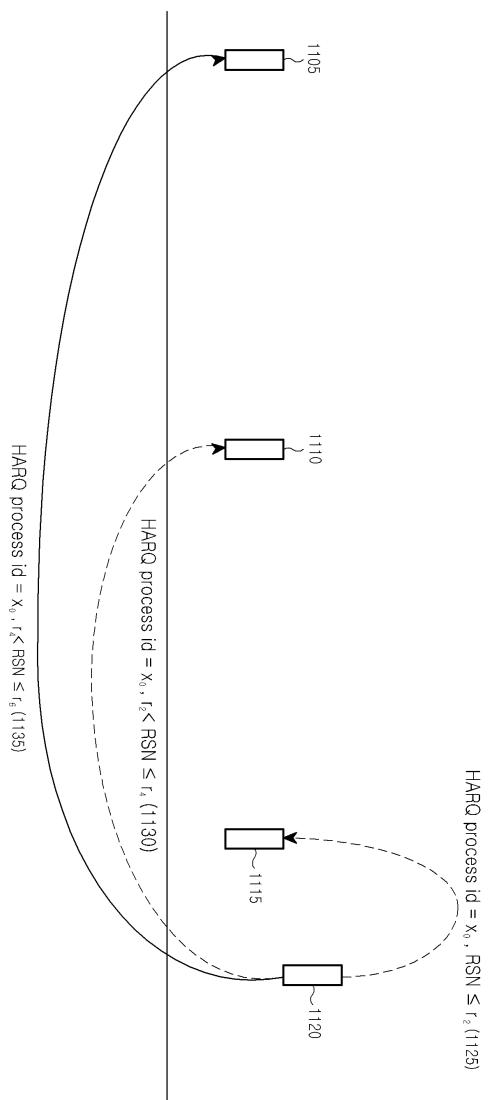
도면9



도면10



도면11



도면12

