



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월25일
(11) 등록번호 10-1086796
(24) 등록일자 2011년11월18일

(51) Int. Cl.
HO4L 1/18 (2006.01) *HO4L 1/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-7014376
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2004년12월17일
 심사청구일자 2009년02월23일
 (85) 번역문제출일자 2006년07월18일
 (65) 공개번호 10-2006-0131808
 (43) 공개일자 2006년12월20일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2004/014441
 (87) 국제공개번호 WO 2005/060145
 국제공개일자 2005년06월30일
 (30) 우선권주장
 03029411.0 2003년12월19일
 유럽특허청(EPO)(EP)
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2003096567 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
파나소닉 주식회사
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
 반치
 (72) 발명자
로르 요아킴
 독일 다름스타르트 64287 소테르스트라세 90
세이델 에이코
 독일 다름스타르트 64285 무스베르그스트라세 97
 아-베
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

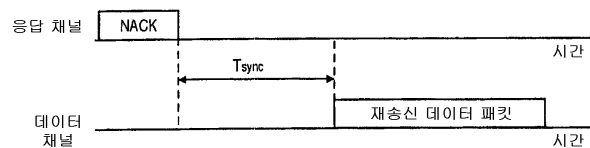
심사관 : 문성돈

(54) 동기 재송신을 하는 HARQ 프로토콜

(57) 요약

본 발명은 데이터 채널을 거쳐서 송신 엔티티로부터 수신 엔티티로 데이터 패킷을 송신하는 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이동국, 기지국, 무선 네트워크 제어기, 및 HARQ 방법을 수행하는 통신 시스템에 관한 것이다. 비동기 재송신에 의해 초래되는 문제점을 극복하기 위해서, 본 발명은 재송신을 동기적으로 보내는 HARQ 방법을 제공한다. 본 방법에 의하면, 피드백 메시지는 송신 엔티티에서 수신 엔티티로부터 수신되고, 피드백 메시지가 데이터 패킷이 성공적으로 수신되지 않았음을 나타내는 경우에, 상기 피드백 메시지를 수신하자마자 사전 결정된 시간 기간 후에 재송신 데이터 패킷은 수신 엔티티로 송신된다. 수신 엔티티는 사전에 수신된 데이터 패킷과 재송신 데이터 패킷을 소프트 합성한다.

대표도



(72) 발명자

페트로빅 드라간

독일 다름스타르트 64295 암 카이세르슈라그 15

스즈키 히데토시

일본 가나가와켄 요코스카시 노비 1-14-18-202

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 패킷의 소프트 결합 및 동기 재전송을 채용하는 HARQ 재전송 프로토콜을 이용하는 이동국과 기지국을 포함하는 이동 무선 통신 시스템에서 업링크 데이터 채널을 통해 상기 기지국으로 업링크 데이터 패킷을 송신하는 방법으로서, 상기 이동국에 의해 수행되는 단계로서,

상기 업링크 데이터 채널을 통해 상기 기지국으로 데이터 패킷을 송신하는 단계와,

상기 데이터 패킷이 상기 기지국에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았음을 나타내는 피드백 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계와,

상기 피드백 메시지를 수신한 후 사전 결정된 시간에 성공적으로 디코딩되지 않은 데이터 패킷에 대한 재전송 데이터 패킷과, 동일한 송신 시간 간격 내에서 상기 재전송 데이터 패킷보다 높은 우선 순위를 갖는 다른 업링크 데이터를 동기적으로 송신하는 데 필요한 송신 전력이, 업링크 데이터의 송신에 사용하도록 상기 이동국에 할당된 최대 할당 송신 전력보다 적은지를 판정하는 단계와,

상기 필요한 송신 전력이 상기 최대 할당 송신 전력보다 큰 경우, 상기 최대 할당 송신 전력을 이용하여 상기 사전 결정된 시간에 상기 재전송 데이터 패킷과 상기 다른 업링크 데이터를 동기적으로 송신하는 단계

를 포함하는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 재전송 데이터 패킷은 해당 전송 포맷에 필요한 것보다 적은 송신 전력으로 송신되는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 사전 결정된 시간에 상기 재전송 데이터 패킷을 전송하고, 동일한 송신 시간 간격 내에서 상기 다른 업링크 데이터를 송신하는 데 필요한 송신 전력이, 업링크 데이터의 송신에 사용하도록 상기 이동국에 할당된 최대 할당 송신 전력을 넘는 경우, 상기 피드백 메시지를 수신한 후 상기 사전 결정된 시간에 상기 재전송 데이터 패킷을 송신하는데 사용하는 물리 채널의 이득 요소를 감소시키는 단계를 더 포함하는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 피드백 메시지를 수신한 후 상기 사전 결정된 시간에 상기 재전송 데이터 패킷을 송신하는 단계에서, 상기 재전송 데이터 패킷은 상기 감소된 이득 요소를 이용하여 상기 물리 채널을 통해 송신되는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 감소된 이득 요소는, 상기 재전송 데이터 패킷의 송신에 필요한 송신 전력과 상기 다른 업링크 데이터의 송신에 필요한 송신 전력의 합이 업링크 데이터 송신에 사용하도록 상기 이동국에 할당된 상기 최대 할당 송신 전력과 같도록, 상기 재전송 데이터 패킷을 송신하는 송신 전력을 감소시키는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 감소된 이득 요소는 상기 물리 채널에 의해 결정되는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 이동국의 MAC-d 엔티티에 의해 업링크 데이터의 송신에 있어서 전송 포맷 조합의 선택을 수행하는 단계와, 이어서, 상기 이동국의 MAC-e 엔티티에 의해 업링크 데이터 채널 상에서 업링크 데이터 패킷의 송신에 있어서 전송 포맷 조합의 선택을 수행하는 단계를 더 포함하는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 MAC-e 엔티티에 의한 상기 전송 포맷 조합의 선택은, 송신 시간 간격 동안 사용하도록 상기 이동국에 할당된 송신 전력 중 상기 MAC-d 엔티티에 의한 상기 전송 포맷 조합의 선택을 수행한 후 남은 송신 전력을 고려하는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 MAC-e 엔티티에 의한 상기 전송 포맷 조합의 선택은 무선 자원 제어 (radio resource control; RRC) 신호에 의해 표시되는 논리 채널 우선 순위에 따라 이루어지는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 재전송 데이터 패킷은 송신 시간 간격의 시작에 송신되는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

데이터 송신은 개선된 업링크 전용 전송 채널 상에서 수행되는 업링크 데이터 패킷 송신 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 데이터 채널을 통해 송신 엔티티로부터 수신 엔티티로 데이터 패킷을 송신하는 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 HARQ 방법에서 동작하는 이동국, 기지국, 무선 네트워크 제어기, 및 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] W-CDMA(광대역 코드 분할 다중 접속)는 3세대 무선 이동 원격통신 시스템으로서 사용하기 위해 표준화된 IMT-2000(International Mobile Communication) 용 무선 인터페이스이다. 이는 음성 서비스와 멀티미디어 이동 통신 서비스 등의 다양한 서비스를 유연성 있고 효율성 있는 방식으로 제공한다. 일본, 유럽, 미국 등 여러 나라의 표준화 단체는 W-CDMA용의 공통의 무선 인터페이스 사양을 작성하기 위해, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)로 불리는 프로젝트를 공동으로 조직화하였다.

[0003] IMT-2000의 표준화된 유럽 버전은 일반적으로 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)으로 불리운다. UMTS 사양의 제 1 릴리즈가 1999년에 발표되었다(릴리즈 99). 그 동안에, 표준에 대한 여러번의 개

선이 3GPP에 의해 릴리즈 4와 릴리즈 5에서 표준화되었고, 한층 더한 개선에 대한 논의는 릴리즈 6의 범위 내에서 진행되고 있다.

- [0004] 다운링크 및 업링크에 대한 전용 채널(DCH)과 다운링크 공유 채널(DSCH)이 릴리즈 99 및 릴리즈 4에서 정의되었다. 이후, 개발자는 멀티미디어 서비스 또는 데이터 서비스 전반을 제공하기 위해서는, 고속의 비대칭 액세스가 구현되어야 한다는 것을 알았다. 릴리즈 5에서는, 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA)가 도입되었다. 새로운 고속 다운링크 공유 채널(HS-DSCH)은, UMTS 사양에 있어서, UMTS 무선 액세스 네트워크(RAN)로부터 사용자 장치라고 불리는 통신 단말로의 다운링크 고속 액세스를 사용자에게 제공한다.
- [0005] 비실시간 서비스의 에러 검출에 있어서의 가장 일반적인 기술은, 포워드 에러 정정(FEC)과 조합되는 자동 반복 요청(Automatic Repeat reQuest : ARQ) 방법을 기반으로 하며, 하이브리드 ARQ라고 불린다. 순환 중복 검사(CRC)가 에러를 검출하면, 수신기는 송신기에 추가의 비트 또는 새로운 데이터 패킷을 송신할 것을 요청한다. 다른 기존 방법 중에서는, 중지 후 대기(stop-and-wait : SAW) 및 선택적인 반복(selective-repeat : SR) 연속 ARQ가 이동 통신에 가장 자주 사용된다.
- [0006] 데이터 유닛은 송신전에 부호화된다. 재송신되는 비트에 따라서 3개의 상이한 타입의 ARQ가 정의될 수 있다.
- [0007] HARQ 타입 I에서, 수신된 에러가 있는 데이터 패킷(소위 PDU: 패킷 데이터 유닛)이 폐기되고 그 PDU의 새로운 사본이 재송신되어, 개별적으로 복호된다. 그 PDU의 초기 버전과 후기 버전의 합성은 없다. HARQ 타입 II를 이용하면 재송신될 필요가 있는 에러가 있는 PDU는 폐기되지 않고, 후속의 복호를 위해서 송신기에 의해 제공되는 몇몇 증분의 용장성(incremental redundancy) 비트와 합성된다. 재송신된 PDU는 종종 고속의 부호화율을 가지며, 수신기에서 저장값과 합성된다. 이는 각각의 재송신에서 약간의 용장성만이 추가된다는 것을 의미한다.
- [0008] 마지막으로, HARQ 타입 III는 타입 II와 거의 동일한 패킷 재송신 방법이지만, 모든 재송신된 PDU가 자체 복호 가능하다는 점에서만 다르다. 이는 PDU가 이전의 PDU와 합성하지 않고 복호 가능하다는 것을 의미한다. 재사용 가능한 정보가 거의 없을 정도로 몇몇 PDU가 상당히 손상된 경우에, 자체 복호 가능한 패킷이 유용하게 사용될 수 있다.
- [0009] 체이스 합성(chase combining)을 사용하는 경우에, 재송신 패킷은 동일한 심볼을 반송한다. 이러한 경우에, 다수의 수신된 패킷은 심볼 단위로 또는 비트 단위로 합성된다(D. Chase : "Code combining: A maximum-likelihood decoding approach for combining an arbitrary number of noisy packets", IEEE Transactions on Communications, Col. COM-33, p 385 - 393, May 1985를 참조). 이들 합성된 값은 각각의 HARQ 프로세스의 소프트웨어 버퍼에 저장된다.
- [0010] 패킷 스케줄링
- [0011] 패킷 스케줄링은 공유 매체에 허가된 사용자에게 송신 기회 및 송신 포맷을 할당하는데 사용되는 무선 리소스 관리 알고리즘일 수 있다. 스케줄링은 예컨대, 송신 기회를 바람직한 채널 조건에서 사용자에게 할당함으로써 처리량/용량을 최대하기 위해 적응적 변조 및 부호화와 조합하여 패킷 기반의 이동 무선 네트워크에 사용될 수 있다. UMTS의 패킷 데이터 서비스는, 대화형 및 배경 트래픽 클래스에 적용가능하지만, 스트리밍 서비스에도 사용될 수 있다. 대화형 및 배경 클래스에 속하는 트래픽은 비실시간(NRT) 트래픽으로서 취급되고, 패킷 스케줄러에 의해 제어된다. 패킷 스케줄링 방법은 이하에 의해 특징지어질 수 있다.
- [0012] · **스케줄링 기간/빈도** : 사용자가 시간상으로 앞서 스케줄링되는 기간
- [0013] · **서비스 순서** : 사용자가 서비스 받는 순서, 예컨대, 랜덤 순서(라운드 로빈) 또는 채널 품질에 따른 순서(C/I 또는 처리량 기준)
- [0014] · **할당 방법** : 리소스를 할당하는 기준으로, 예컨대, 모든 대기중인 사용자에게 대해, 할당 간격당 동일 데이터 양 또는 동일 전력/부호/시간 리소스를 할당
- [0015] 업링크에 대한 패킷 스케줄러는 3GPP UMTS R99/R4/R5의 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)와 사용자 장치 사이에 배치된다. 업링크에 있어, 여러 사용자에게 의해 공유되는 공중 인터페이스 리소스는 노드 B에서의 총 수신된 전력이며, 결과적으로, 스케줄러의 작업은 사용자 장치 간에 전력을 할당하는 것이다. RNC가 최대 레이트/전력을 제어하는 현재의 UMTS R99/R4/R5 사양에서, 사용자 장치는 상이한 트랜스포트 포맷(변조 방식, 부호화율 등) 세

트를 각각의 사용자 장치에 할당함으로써 업링크 송신 동안에 송신할 수 있다.

[0016] 이러한 TFCS(트랜스포트 포맷 조합 세트)의 확립 및 재구성은 RNC와 사용자 장치 사이에서 무선 리소스 제어(RRC) 메시지를 주고 받음에 의해 이용하여 달성될 수 있다. 사용자 장치는 자신의 상태, 예컨대, 이용가능한 전력 및 버퍼 상태에 근거하여 할당된 트랜스포트 포맷 조합 중에서 자동으로 선택할 수 있다. 현재의 UMTS R99/R4/R5 사양에는 업링크 사용자 장치 송신에 부과된 시간에 대한 제어가 존재하지 않는다. 스케줄러는 예컨대 송신 시간 간격을 토대로 동작할 수 있다.

[0017] UMTS 구조

[0018] 범용 이동 원격통신 시스템(UMTS)의 고레벨 R99/4/5 구성이 도 1에 도시되어 있다(3GPP TR 25.401 : "UTRAN Overall Description"를 참조, <http://www.3gpp.org>에서 입수 가능). 네트워크 구성 요소는 기능적으로 코어 네트워크(CN)(101), UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(UTRAN)(102), 및 사용자 장치(UE)(103)로 그룹화된다. UTRAN(102)은 모든 무선 관련 기능을 핸들링하는 역할을 하고, CN(101)은 외부 네트워크로 통화 및 데이터 접속을 라우팅하는 역할을 한다. 이들 네트워크 구성 요소의 상호 접속은 개방 인터페이스(Iu, Uu)에 의해 정의된다. UMTS 시스템은 모듈러이므로, 동일 유형의 몇몇 네트워크 구성 요소를 구비하는 것이 가능하다는 것을 알아야 한다.

[0019] 도 2는 UTRAN의 현 구성을 도시한다. 다수의 무선 네트워크 컨트롤러(RNC)(201, 202)는 CN(101)에 접속되어 있다. 각각의 RNC(201, 202)는 기지국(노드 B)(203, 204, 205, 206) 중 하나 또는 몇몇을 제어하며, 이는 또한 사용자 장치와 통신한다. 몇몇 기지국을 제어하는 RNC는 이들 기지국에 대한 제어형 RNC(C-RNC)라고 불린다. C-RNC가 수반하는 피쳐어 기지국 세트는 무선 네트워크 서브시스템(RNS)(207, 208)으로 지칭된다. 사용자 장치와 UTRAN 사이의 각각의 접속에 있어, 하나의 RNS는 서빙 RNS(S-RNS)이다. 이것은 코어 네트워크(CN)(101)과 소위 Iu 접속을 유지한다. 필요한 경우에, 드리프트 RNS(D-RNS)(302)는 도 3에 도시된 바와 같이 무선 리소스를 제공하여 서빙 RNS(S-RNS)(301)를 지원한다. 각각의 RNC는 서빙 RNC(S-RNC) 및 드리프트 RNC(D-RNC)라고 불린다. C-RNC와 D-RNC가 동일하기에 약어 S-RNC 또는 RNC를 사용하는 것이 가능하고 종종 사용한다.

[0020] 개선된 업링크 전용 채널(E-DCH)

[0021] 전용 트랜스포트 채널(DTCH)의 업링크 개선책이 3GPP 기술 사양 그룹 RAN에 의해 현재 연구되고 있다(3GPP TR 25.896 : "Feasibility Study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)"를 참조, <http://www.3gpp.org>에서 입수 가능). IP 기반의 서비스의 이용이 보다 중요해지기 때문에, 업링크 전용 트랜스포트 채널의 지연을 감소시키는 것뿐만 아니라 RAN의 사용 가능 범위 및 처리량을 향상시키려는 요구가 증가하고 있다. 스트리밍, 대화형 및 배경 서비스는 이러한 개선된 업링크로부터 혜택을 얻을 수 있다.

[0022] 하나의 개선책은 노드 B 제어형 스케줄링에 관련하여 적응적 변조 및 부호화 방법(AMC)을 이용하는 것, 즉 Uu 인터페이스의 개선이다. 기존의 R99/R4/R5 시스템에서, 업링크 최대 데이터 레이트 제어는 RNC에서 행한다. 스케줄러를 노드 B에 재배치함으로써, RNC와 노드 B 사이의 인터페이스 상의 시그널링으로 인해 발생하는 대기 시간이 감소되고, 그에 따라 스케줄러는 업링크 로드에서의 일시적인 변화에 신속하게 대응할 수 있다. 이로써 사용자 장치와 RAN의 통신에서 전체 대기 시간을 감소시킬 수 있다. 따라서, 업링크 부하가 감소할 때 상위의 데이터 레이트를 신속하게 할당함으로써, 또한, 업링크 부하가 증가할 때 업링크 데이터 레이트를 제한함으로써, 노드 B 제어형 스케줄링은 업링크 간섭을 양호하게 제어할 수 있으며 노이즈 상승 변화를 완화시킬 수 있다. 사용 가능 범위 및 셀 처리량은 업링크 간섭을 양호하게 제어함으로써 개선될 수 있다.

[0023] 업링크 상의 지연을 감소시킬 수 있는 다른 기술은 다른 트랜스포트 채널에 비해 짧은 E-DCH의 TTI(송신 시간 간격) 길이를 도입하고 있다. 현재 2ms의 송신 시간 간격 길이가 E-DCH 상에서 사용하기 위해서 연구되고 있지만, 다른 채널 상에서는 10ms의 송신 시간 간격이 일반적으로 사용된다. HSDPA에서의 주된 기술 중 하나인 하이브리드 ARQ는 개선된 업링크 전용 채널용으로 고려되고 있다. 노드 B와 사용자 장치 간의 하이브리드 ARQ 프로토콜은 잘못 수신된 데이터 유닛의 신속한 재송신을 가능하게 하고, RLC(무선 링크 제어) 재송신의 회수와 관련 지연을 감소시킬 수 있다. 이는 단말 사용자가 경험하는 서비스 품질을 향상시킬 수 있다.

[0024] 상술한 개선책을 지원하기 위해서, 이하에서 MAC-eu라고 불리는 새로운 MAC 하위 계층이 도입된다(3GPP TSG RAN WG1, 회의 #31, Tdoc R01-030284, "Scheduled and Autonomous Mode Operation for the Enhanced Uplink"를 참

조). 이하의 단락에서 보다 상세히 설명되는 이러한 새로운 하위 계층의 엔티티는 사용자 장치와 노드 B에 위치할 수 있다. 사용자 장치 측에서, MAC-eu는 상위 계층 데이터(예, MAC-d 데이터)를 새로운 개선된 트랜스포트 채널로 멀티플렉싱하여 HARQ 프로토콜 송신 엔티티를 동작시키는 새로운 작업을 수행한다.

[0025] 사용자 장치에서의 E-DCH MAC 구조

[0026] 도 4는 사용자 장치측에서의 예시적인 전체 E-DCH MAC 구성을 도시한다. 새로운 MAC 기능 엔티티, 즉 MAC-eu 403는 Rel/99/4/5의 MAC 구성에 추가된다. MAC-eu 405 엔티티는 도 5에 상세히 도시되어 있다.

[0027] 사용자 장치로부터 노드 B로 송신되는 데이터 패킷을 반송하는 M개의 상이한 데이터 흐름(MAC-d)이 있다. 이들 데이터 흐름은 상이한 QoS(서비스 품질), 예를 들어, 지연 및 에러 조건을 가질 수 있으며, HARQ 경우의 상이한 설정을 필요로 할 수 있다. 따라서, 데이터 패킷은 상이한 우선 순위 대기열에 저장될 수 있다. 사용자 장치와 노드 B에 각각 배치되는 HARQ 송신 및 수신 엔티티 세트는 HARQ 프로세스로 불린다. 스케줄러는 HARQ 프로세스를 상이한 우선 순위 대기열에 할당할 때 QoS 파라미터를 고려할 것이다. MAC-eu 엔티티는 계층 1 시그널링을 통해서 노드 B(네트워크 측)로부터 스케줄링 정보를 수신한다.

[0028] UTRAN에서의 E-DCH MAC 구조

[0029] 소프트 핸드오버 동작시에, UTRAN 측에서의 E-DCH MAC 구성의 MAC-eu 엔티티는 노드 B(MAC-eub)와 S-RNC(MAC-eur)에 걸쳐 분산될 수 있다. 노드 B에서의 스케줄러는 액티브 사용자를 선택하고, 지시된 레이트, 제안된 레이트 또는 송신이 허가된 TCFS(트랜스포트 포맷 조합 세트)의 서브세트에 액티브 사용자(UE)를 제한하는 TFC(트랜스포트 포맷 조합) 임계값을 결정하여 시그널링함으로써 레이트 제어를 수행한다.

[0030] 모든 MAC-eu 엔티티는 사용자(UE)에 대응한다. 도 6에는, 노드 B MAC-eu 구성이 보다 상세히 도시된다. 각각의 HARQ 수신기 엔티티는 미착의 재송신으로부터의 패킷의 비트를 합성하기 위한 일정량 또는 영역의 소프트 버퍼 메모리가 할당되어 있음에 유의해야 한다. 패킷이 성공적으로 수신되면, 인 시퀀스 전달을 상위 계층에 제공하는 재정렬 버퍼로 송신된다. 도시된 구현예에 따르면, 재정렬 버퍼는 소프트 핸드오버 동안에 S-RNC에 존재한다(3GPP TSG RAN WG 1, 회의 #31 : "HARQ Structure", Tdoc R1-030247를 참조, <http://www.3gpp.org>에서 입수 가능). 도 7에, 대응하는 사용자(UE)의 재정렬 버퍼를 포함하는 S-RNC MAC-eu 구성이 도시되어 있다. 재정렬 버퍼의 개수는 사용자 장치측 상의 대응하는 MAC-eu 엔티티에서의 데이터 흐름의 개수와 동일하다. 데이터 및 제어 정보는 소프트 핸드오버 동안에 액티브 세트 내의 모든 노드 B로부터 S-RNC로 송신된다.

[0031] 필요한 소프트 버퍼의 크기는 사용된 HARQ 방법에 따른다는 것, 예를 들어, 증분의 용장성(IR)을 사용하는 HARQ 방법이 체이스 조합(CC)을 이용한 HARQ 방법보다 더 많은 소프트 버퍼를 필요로 한다는 점에 유의해야 한다.

[0032] E-DCH 시그널링

[0033] 특정 방법의 동작에 필요한 E-DCH 관련 제어 시그널링은 업링크 시그널링과 다운링크 시그널링으로 구성되어 있다. 시그널링은 고려될 업링크 개선에 의존한다.

[0034] 노드 B 제어형 스케줄링(예를 들어, 노드 B 제어형 시간 및 레이트 스케줄링)을 가능하게 하기 위해서, 사용자 장치는 데이터를 노드 B에 송신하기 위한 업링크 상에서 임의의 요청 메시지를 송신하여야 한다. 요청 메시지는 사용자 장치의 상태 정보, 예컨대, 버퍼 상태, 전력 상태, 채널 품질 추정의 상태 정보를 포함할 수 있다. 요청 메시지는 이하에서는 스케줄링 정보(SI)라고 불린다. 이러한 정보에 기초하여, 노드 B는 노이즈 상승을 추정하고 UE를 스케줄링할 수 있다. 노드 B로부터 UE로의 다운링크로 송신된 승인 메시지와 함께, 노드 B는 최대 데이터 레이트 및 시간 간격으로 UE에 TFCFS를 할당하고, UE는 송신이 허용된다. 이하에서는 승인 메시지를 스케줄링 할당(SA)이라고 한다.

[0035] 업링크에서, 사용자 장치는 송신된 패킷을 올바르게 복호하는데 필요한 레이트 표시 메시지 정보, 예를 들어, 트랜스포트 블록 사이즈(TBS), 변조 및 부호화 방법(MCS) 레벨 등을 노드 B에 시그널링해야 한다. 또한, HARQ가 사용되는 경우에, 사용자 장치는 HARQ 관련 제어 정보(예컨대, 하이브리드 ARQ 프로세스 번호, UMTS Rel. 5의 새로운 데이터 표시자(NDI)로서 불리는 HARQ 시퀀스 번호, 중복 버전(RV), 레이트 매칭 파라미터 등)를 시그널링해야 한다.

[0036] 개선된 업링크 전용 채널(E-DCH) 상에서의 송신된 패킷의 수신 및 복호 후에, 노드 B는 다운링크에서 ACK/NAK를 각각 송신함으로써 송신이 성공했는지 여부를 사용자 장치에 통지해야 한다.

[0037] E-DCH-노드 B 제어 스케줄링

노드 B 제어형 스케줄링은, 업링크에 높은 셀 처리량을 제공하고 사용 가능 범위를 증가시키기 위해서 업링크 전력 리소스를 보다 효율적으로 이용할 수 있을 것으로 예측되는 E-DCH의 기술적인 특징 중 하나이다. 용어 "노드 B 제어형 스케줄링"은, UE가 적절한 TFC를 선택할 수 있는 TFC 세트를, RNC에 의해 설정된 제한값 내에서, 노드 B가 제어할 수 있는 가능성을 나타낸다. UE가 TFC를 자동으로 선택할 수 있는 TFC 세트는 이하에서 "노드 B 제어형 TFC 서브세트"로 불린다. "노드 B 제어형 TFC 서브세트"는 도 8에 도시된 RNC에 의해 구성된 TFCS의 서브세트이다. UE는 Rel5 TFC 선택 알고리즘을 사용하는 "노드 B 제어형 TFC 서브세트"로부터 적절한 TFC를 선택한다. 충분한 전력 마진, 이용가능한 충분한 데이터가 있고, TFC가 차단 상태에 있지 않으면, "노드 B 제어형 TFC 서브세트"의 어떤 TFC는 UE에 의해 선택될 수 있다. E-DCH의 UE 송신을 스케줄링하는 방법에 대한 2가지 기본적인 접근 방법이 존재한다. 스케줄링 방법은 모두 UE에서의 TFC 선택의 관리로서 볼 수 있으며, 노드 B가 이러한 프로세스와 관련 시그널링 조건에 어떻게 영향을 줄 수 있는 지가 주로 다르다.

[0038] 삭제

[0039] 노드 B 제어 레이트 스케줄링

[0040] 이러한 스케줄링 접근 방법의 원리는 노드 B로 하여금 고속 TFCS 제한 제어에 의해 사용자 장치의 트랜스포트 포맷 조합 선택을 제어하고 제한하게 하는 것이다. 노드 B는 사용자 장치가 적절한 트랜스포트 포맷 조합을 자동으로 선택할 수 있는 "노드 B 제어 서브세트"를 계층 1 시그널링에 의해 확장/축소시킬 수 있다. 노드 B 제어형 레이트 스케줄링에서, 모든 업링크 송신은 병렬이지만 노드 B에서의 노이즈 상승 임계값이 초과되지 않기에 충분한 낮은 레이트로 발생할 수 있다. 이런 이유로, 상이한 사용자 장치로부터의 송신은 시간상으로 겹칠 수 있다. 레이트 스케줄링으로, 노드 B는 업링크 TFCS만을 제한할 수 있지만, UE가 E-DCH 상에서 데이터를 송신하고 있을 때 시간 제어를 행할 수 없다. 노드 B가 동일 시간에 송신하는 UE의 개수를 인식하지 못하기 때문에, 셀 내의 업링크 노이즈 상승의 정확한 제어가 가능하지 않을 수도 있다(3GPP TR 25.896 : "Feasibility study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)" 버전 1.0.0을 참조, <http://www.3gpp.org>에서 입수 가능).

[0041] 노드 B와 사용자 장치 간의 계층 1 시그널링에 의해 트랜스포트 포맷 조합 제어를 가능하게 하기 위해서 2개의 새로운 계층 1 메시지가 도입된다. 레이트 요청(RR)은 업링크에 있어 사용자 장치에 의해 노드 B에 송신될 수 있다. RR으로, 사용자 장치는, 노드 B에게 "노드 B 제어형 TFC 서브세트"를 1 단계만큼 확장/축소시킬 것을 요청할 수 있다. 또한, 레이트 승인(RG)은 다운링크에 있어 노드 B에 의해 사용자 장치로 송신될 수 있다. RG를 이용하면, 노드 B는 예를 들어, 업/다운 커맨드를 송신함으로써, "노드 B 제어형 TFC 서브세트"를 변경할 수 있다. 갱신되는 다음 시간까지, 새로운 "노드 B 제어형 TFC 서브세트"는 유효하다.

[0042] 노드 B 제어 레이트 및 시간 스케줄링

[0043] 노드 B 제어형 레이트 및 시간 스케줄링의 기본적인 원리는, 노드 B에서의 원하는 총 노이즈 상승이 초과되지 않도록, (이론적으로만) 사용자 장치의 서브세트가 임의의 주어진 시간에 송신하게 하는 것이다. "노드 B 제어형 TFC 서브세트"를 1 단계만큼 확장/축소하기 위해 업/다운 커맨드를 송신하는 대신에, 노드 B는 명백한 시그널링을 통해서, 예컨대, TFCS 표시자(포인터일 수 있음)를 송신함으로써, 트랜스포트 포맷 조합 서브세트를 허용값으로 갱신할 수 있다.

[0044] 또한, 노드 B는 사용자 장치에 의해 송신할 수 있는 개시 시간과 유효 기간을 설정할 수 있다. 상이한 사용자 장치에 대한 "노드 B 제어형 TFC 서브세트"의 갱신은, 다수의 사용자 장치로부터의 송신이 시간상으로 겹치는 것을 가능한 범위까지 피하기 위해서, 스케줄러에 의해 조정될 수 있다. CDMA 시스템의 업링크에서, 동시 송신은 항상 서로 간섭한다. 따라서, E-DCH 상에서 동시에 데이터를 송신하는 사용자 장치의 개수를 제어함으로써,

노드 B는 셀 내에서의 업링크 간섭 레벨을 보다 정확히 제어할 수 있다. 노드 B 스케줄러는, 예컨대, 사용자 장치의 버퍼 상태, 사용자 장치의 전력 상태, 및 노드 B에서의 이용가능한 간섭 라이즈 오버 서멀(Rise over Thermal : RoT) 마진에 기초하여 매 송신 시간 간격(TTI)마다 어느 사용자 장치가 송신하도록 허용되어 있는지와 대응하는 TFCS 표시자를 판단할 수 있다.

[0045] 노드 B 제어형 시간 및 레이트 스케줄링을 지원하기 위해서 2개의 새로운 계층 1 메시지가 도입된다. 스케줄링 정보 갱신(SI)은 업링크에서 사용자 장치에 의해 노드 B로 송신될 수 있다. 사용자 장치가 스케줄링 요청을 노드 B에 송신할 필요성을 찾게 되면(예를 들어, 새로운 데이터가 사용자 장치 버퍼에 발생하면), 사용자 장치는 필요한 스케줄링 정보를 송신할 것이다. 이러한 스케줄링 정보를 이용하여, 사용자 장치는 그의 상태에 대한 정보, 예를 들어, 버퍼 점유도 및 이용가능한 송신 전력을 노드 B에 제공한다.

[0046] 스케줄링 할당(SA)은 노드 B로부터 사용자 장치로의 다운링크로 송신될 수 있다. 스케줄링 요청을 수신하면, 노드 B는 스케줄링 정보(SI)와 노드 B에서의 이용가능한 RoT 마진 등의 파라미터에 기초하여 사용자 장치를 스케줄링할 수 있다. 스케줄링 할당(SA)에서, 노드 B는 TFCS 표시자, 사용자 장치가 사용하게 되는 후속 송신 개시 시간 및 유효 기간을 시그널링할 수 있다.

[0047] 노드 B 제어형 시간 및 레이트 스케줄링은 상술한 바와 같이 레이트 전용 제어형 스케줄링에 비해 보다 정밀한 RoT 제어를 제공한다. 그러나, 레이트 제어형 스케줄링에 비해 많은 시그널링 오버헤드 및 스케줄링 지연(스케줄링 요청 및 스케줄링 할당 메시지)의 대가로 노드 B에서의 간섭에 대한 정밀한 제어를 얻게 된다.

[0048] 도 9에서, 노드 B 제어형 시간 및 레이트 스케줄링을 이용한 일반적인 스케줄링 과정이 도시되어 있다. 사용자 장치가 E-DCH 상의 데이터 송신에 대해 스케줄링되기를 원하는 경우에, 먼저, 사용자 장치를 스케줄링 요청을 노드 B에 송신한다. 여기서, T_{prop} 는 공중 인터페이스 상에서의 전파 시간을 나타낸다. 이러한 스케줄링 요청의 내용은 예를 들어, 사용자 장치의 버퍼 상태 및 전력 상태의 정보(스케줄링 정보)이다. 그 스케줄링 요청을 수신하면, 노드 B는 획득된 정보를 처리하여 스케줄링 할당을 결정한다. 스케줄링은 처리 시간 $T_{schedule}$ 를 필요로 한다.

[0049] 다음으로, TFCS 표시자 및 대응하는 송신 개시 시간 및 유효 기간을 포함하는 스케줄링 할당이 다운링크에서 사용자 장치로 송신될 수 있다. 스케줄링 할당을 수신한 후에, 사용자 장치는 할당된 송신 시간 간격으로 E-DCH 상의 송신을 개시할 것이다.

[0050] E-DCH가 업링크에서 사용자 장치에 의한 다른 송신과 혼합되어 공존해야 하기 때문에, 레이트 스케줄링과 시간 및 레이트 스케줄링 중 하나를 사용하는 것은 이용가능한 전력에 의해 제한될 수 있다. 상이한 스케줄링 모드의 공존은 상이한 트래픽 타입을 서비스할 때 유연성을 제공할 수 있다. 예를 들어, TCP ACK/NACK 등의 소량의 데이터 및/또는 상위 우선 순위를 가진 트래픽은 시간 및 레이트 제어 스케줄링을 이용하는 대신 자동 송신 레이트 제어 모드만을 이용하여 송신될 수 있다. 레이트 제어 모드는 낮은 대기 시간 및 낮은 시그널링 오버헤드를 가질 수 있다.

[0051] E-DCH-하이브리드 ARQ

[0052] 노드 B 제어 하이브리드 ARQ는 잘못 수신된 데이터 패킷의 고속 재송신을 가능하게 할 수 있다. 사용자 장치와 노드 B간의 고속 재송신은 상위층 재송신의 헛수와, 관련된 지연을 줄일 수 있고, 따라서 최종 사용자(end user)에 의해 감지된 품질이 개선될 수 있다.

[0053] 다수의 정지 및 대기(SAW) 하이브리드 ARQ 프로세스의 프로토콜 구조는 HSDPA에서의 다운링크 HS-DSCH에 채용된 방식과 유사하지만, 업링크와 다운링크 간의 차이에 의해 촉발되는 적절한 변형이 이루어져 E-DCH에 사용될 수 있다(3GPP TR 25.896 참조).

[0054] N-채널 SAW 방식은 N 병렬 HARQ 프로세스로 구성되고, 각각의 프로세스는 정지 및 대기 재송신 프로토콜로서 동작하며, 이는 윈도우 사이즈 1의 선택적 재송신 ARQ(SR)에 대응한다. 사용자 장치는 각각의 송신 시간 간격으로 단일 HARQ 프로세스 상의 데이터만을 송신할 수 있다고 가정한다.

[0055] 도 10에서, N=3 HARQ 프로세스의 N-채널 SAW 프로토콜의 예를 도시한다. 사용자 장치는 업링크 상의 E-DCH에 대한 데이터 패킷 1을 노드 B에 송신하고 있다. 송신은 제 1 HARQ 프로세스에서 수행된다. 무선 인터페이스의 전파 지연 T_{prop} 후에, 노드 B는 패킷을 수신하여 복조 및 복호를 개시한다. 복호가 성공적이었는지에 따라,

ACK/NACK는 다운링크에서 사용자 장치로 보내어진다.

- [0056] 이러한 예에서, 노드 B에서 수신된 패킷을 복호 및 처리하는 데 필요한 시간을 나타내는 $T_{NBprocess}$ 후에, 노드 B는 ACK를 사용자 장치에게 보낸다. 다운링크 상의 피드백에 근거하여, 사용자 장치는 데이터 패킷을 다시 보낼지 또는 새로운 데이터 패킷을 송신할지를 결정한다. 동일한 HARQ 프로세스에서 응답의 수신과 다음 송신 시간 간격의 송신 사이에서 사용자 장치가 이용 가능한 처리 시간은 $T_{UEprocess}$ 로 나타낸다.
- [0057] 그 예에서, 사용자 장치는 ACK를 수신하자마자 데이터 패킷 4를 송신한다. 왕복 시간(RTT)은 업링크에서의 데이터 패킷의 송신과, 그 패킷에 대한 ACK/NACK 피드백의 수신에 따라 그 데이터의 재송신 또는 새로운 데이터 패킷의 송신 사이의 시간을 나타낸다. 이용 가능한 HARQ 프로세스의 결여로 인한 아이들(idle) 기간을 피하기 위해서, HARQ 프로세스의 횟수 N은 HARQ 왕복 시간(round trip time; RTT)과 정합시킬 필요가 있다.
- [0058] 알려진 송신 타이밍과 알려지지 않은 송신 타이밍을 고려하여, 동기 및 비동기 데이터 송신을 구별할 수 있다. 비동기 데이터 송신을 하는 재송신 프로토콜은 데이터 블록 또는 HARQ 프로세스를 확인하기 위해서 명시적 시그널링을 사용하는 반면에, 동기 데이터 송신을 하는 프로토콜에서는, 데이터 블록 또는 HARQ 프로세스는 데이터 블록이 수신되는 시점에 근거하여 확인된다.
- [0059] 재송신의 경우에 데이터 패킷의 올바른 소프트 합성을 보장하기 위해서, 예를 들면, UE는 비동기 데이터 송신을 하는 프로토콜에서 HARQ 프로세스 수를 명시적으로 시그널링해야 한다. 비동기 데이터 송신을 하는 HARQ 재송신 프로토콜의 이점은 유연성이며, 이는 시스템에 주어진다. 예를 들면, 셀에서의 간섭 상황과, 대응하는 E-DCH 서비스의 QoS 파라미터 또는 우선 순위와 같은 다른 파라미터에 근거하여, 노드 B 스케줄러는 E-DCH 상의 데이터 송신을 위해서 UE에게 HARQ 프로세스와 시간 기간을 할당할 수 있다.
- [0060] 비동기 HARQ 피드백 정보를 갖는 재송신 프로토콜은 시퀀스 번호(SN) 또는 피드백 메시지의 다른 명시적 식별자를 사용하는 반면에, 동기 HARQ 피드백 정보를 갖는 프로토콜은, 예를 들면 HSDPA에서와 같이 피드백 메시지가 수신되는 시간에 근거하여 피드백 메시지를 식별한다. 피드백은 수신된 HS-DSCH를 수신하자마자 즉시 소정의 시간 후에 HS-DPCCH 상에 보낼 수 있다(3GPP TR 25.848 참조: "Physical Layer Aspects of High Speed Downlink Packet Access", version 5.0.0, <http://www.3gpp.org>에서 입수 가능함).
- [0061] 무선 베어러 구성-무선 베어러 확립
- [0062] 소정의 송신의 개시 전에, 데이터 채널, 예를 들면 UMTS에서의 무선 베어러(radio bearer)가 확립되고, 모든 층은 그에 따라 구성되어야 한다. 무선 베어러를 확립하는 절차는 무선 베어러와 전용 전송 채널간의 관계에 따라 변할 수 있다. 서비스의 품질(QoS) 파라미터에 따라, 무선 베어러(RB)와 관련된 영구적으로 할당된 전용 채널이 존재 또는 존재하지 않을 수 있다.
- [0063] 무선 베어러 구성-전용 물리 채널 활성화의 무선 베어러 확립
- [0064] UMTS에서, 무선 베어러를 위해서 새로운 물리 채널이 생성될 필요가 있을 경우에, 도 12에서의 절차를 적용할 수 있다. RB 확립 요청 프리미티브가 RRC층의 네트워크 측 상의 상위층 서비스 액세스 포인트로부터 수신되는 경우에, 무선 베어러 확립은 초기화된다. 이러한 프리미티브는 베어러 레퍼런스 및 QoS 파라미터를 포함한다. 이들 QoS 파라미터에 근거하여, Layer 1과 Layer 2 파라미터는 네트워크측 상의 RRC 엔티티에 의해 선택된다.
- [0065] 네트워크측 상의 물리층 처리는, 적용 가능한 모든 노드 B로 발행된 CPHY-RL-Setup 요청 프리미티브와 함께 개시된다. 의도된 수취인(intended recipients) 중 어느 하나가 서비스를 제공할 수 없게 되면, 확인 프리미티브(confirmation primitive)에서 표시될 것이다. 노드 B에서의 송신 및 수신에 개시를 포함하는 Layer 1을 설정한 후에, NW-RRC는 그 피어 엔티티(peer entity)에 RADIO BEARER SETUP 메시지를 보낸다(응답 송신(acknowledged transmission) 또는 미응답 송신(unacknowledged transmission)은 네트워크(NW)에 대해 옵션임). 이러한 메시지는 Layer 1, MAC, 및 RLC 파라미터를 포함할 수 있다. 메시지를 수신한 후에, 사용자 장치-RRC는 Layer 1과 MAC을 구성한다.
- [0066] 표시되어 있는 Layer 1 동기화에 따라, 사용자 장치는 응답-모드에서의 RADIO BEARER SETUP COMPLETE 메시지를 원래의 네트워크로 송신한다. NW-RRC는 네트워크측 상의 MAC와 RLC를 구성한다.

- [0067] RADIO BEARER SETUP COMPLETE에 대한 확인을 수신하면, 사용자 장치-RRC는 새로운 무선 베어러와 관련된 새로운 RLC 엔티티를 생성한다. RLC 확립의 적용 가능한 방법은 RLC 전송 모드에 따를 수 있다. RLC 명시적으로 확립될 수 있거나, 명시적인 시그널링이 적용될 수 있다. 마지막으로, RB 확립 지시 프리미티브(an RB Establish Indication primitive)는 사용자 장치-RRC와 RB 확립 확인(an RB Establish Confirmation)에 의해 보내어진다.
- [0068] 앞서 언급한 바와 같이, 비동기 데이터 송신을 하는 재송신 프로토콜은 노드 B에 보다 더한 스케줄링 유연성을 제공한다. 예를 들면, 스케줄링 할당은 사용자 장치로부터 보내어진 스케줄링 정보와 셀에서의 간섭 상황에 근거할 수 있다.
- [0069] 그러나, 재송신도 비동기 방식으로 보내어지면, 몇가지 결점이 있을 수 있다. E-DCH 상의 송신이 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우에, 재송신도 스케줄링된다. 이는, 재송신이 소정의 다른 송신, 예를 들면 초기 송신과 같이 처리되는 것을 의미한다. 사용자 장치는 먼저 노드 B에 스케줄링 요청을 보내야 한다. 스케줄링 요청 내에 포함되는 스케줄링 정보(SI)를 수신하면, 수신 노드 B는 사용자 장치에게 송신 자원을 할당한다.
- [0070] 스케줄링 할당(SA) 메시지를 사용하면, 노드 B는 사용자 장치에 의해 재송신에 사용되는 후속 송신 개시 시간과 유효 기간, 및, TFCS 지시자를 시그널링한다. 재송신의 스케줄링은 도 9에서 이미 도시된 바와 같이 초기 송신에 있어서 스케줄링 지연을 포함한다.
- [0071] 게다가, 재송신에 대한 스케줄링 유연성은, 초기 패킷의 송신에 있어서와 같이, 추가적인 시그널링(스케줄링 요청 메시지 및 스케줄링 할당 메시지)에 의해 얻어진다.
- [0072] 재송신이 스케줄링되면 존재할 수 있는 또 다른 문제점은, 재송신이 반드시 우선시되지 않는다는 것이다. 계류 중인 재송신을 위해서 자원을 할당하는 대신에, 노드 B 스케줄러는 다른 사용자 장치가 데이터 패킷의 초기 송신을 보내도록 할 수 있다. 따라서, 재송신을 위해서 계류 중인 데이터는 증가된 지연을 겪는다. 이러한 문제점은 상기 증가된 지연에 의해 영향을 받는 것이 계류 중인 재송신만이 아닌 경우에는 더욱 심각해질 수 있었다. 예를 들면, 이하에 설명되는 바와 같이, 재송신이 지연되면 최종 사용자 성능은 영향을 받을 수 있다.
- [0073] 데이터 패킷이 수신자측 상의 상위층에 순서대로 전달되어야 하기 때문에(RLC층으로의 패킷의 전달은 순서대로 되어야 함), 낮은 시퀀스 번호를 갖는 데이터 패킷이 HARQ 엔티티에서 아직 계류 중인 한, 수신자측 상에서 사전에 올바르게 복호된 데이터 패킷은 재순서 버퍼로부터 해제될 수 없다.
- [0074] 그 대신에 다른 사용자 장치가 초기 송신을 위해서 스케줄링되어, 낮은 시퀀스 번호를 갖는 이들 데이터 패킷의 재송신이 지연되는 경우에, 결과적으로 최종 사용자 성능은 상기 증가된 지연에 의해 영향을 받는다.
- [0075] 발명의 개시
- [0076] 본 발명의 목적은 상기한 문제점 중 적어도 하나를 극복하는 데이터 패킷의 소프트 합성을 채용하는 새로운 HARQ 방식을 제공하는 것이다.
- [0077] 그 목적은 독립항의 청구 대상에 의해 해결된다. 본 발명의 바람직한 실시에는 종속항에 대한 청구 대상이다.
- [0078] 실시예 1에 의하면, 본 발명은 데이터 채널을 거쳐서 송신 엔티티로부터 수신 엔티티로 데이터 패킷을 송신하는 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 방법을 제공한다. 상기 송신 엔티티는 수신 엔티티로부터 피드백 메시지를 수신할 수 있다. 상기 피드백 메시지는 데이터 패킷이 수신 엔티티에 의해 성공적으로 수신되었는지를 나타낼 수 있다.
- [0079] 상기 데이터 패킷이 성공적으로 수신되지 않았다고 상기 피드백 메시지가 나타내는 경우에, 상기 피드백 메시지가 수신되자마자 사전 결정된 시간 기간(time span) 후에, 재송신 데이터 패킷은 수신 엔티티로 송신될 수 있고, 또한 수신 엔티티는 사전에 수신된 데이터 패킷과 재송신 데이터 패킷의 소프트 합성을 수행할 수 있다. 제안된 HARQ 프로토콜은 업링크(이동국/UE로부터 기지국/노드 B로)뿐만 아니라 다운링크(기지국/노드 B로부터 이동국/UE로) 상에 채용되어 있는 것에 적용 가능성을 주의해야 한다.
- [0080] 상기 재송신 데이터 패킷은 송신 시간 간격의 시작에 송신될 수 있고, 이는 다시 말해, 상기 사전 결정된 시간 기간의 지속 시간은 그 끝이 송신 시간 간격의 시작과 일치하도록 선택될 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 사전 결정된 시간 기간은 피드백 메시지를 처리하는 데 필요한 처리 시간보다 크거나 동등하게 선택

될 수 있다. 따라서, 피드백 메시지의 처리는 재송신 데이터를 보내기 전에 수행될 수 있음을 보장할 수 있다.

- [0082] 다른 실시예에 의하면, 데이터 송신을 위해서 무선 인터페이스 자원을 제어하는 스케줄링 엔티티는, 사전 결정된 시간 기간 후에 무선 인터페이스 상에 재송신 데이터 패킷을 송신하기 위한 자원을 확보할 수 있다.
- [0083] 게다가, 본 발명의 또 다른 실시예에서, 송신 엔티티는, 소정의 송신 시간 간격에 사전 결정된 시간 기간 후의 재송신 데이터 패킷을 송신하고, 상기 동일한 송신 시간 간격에 송신을 위해서 계류중인 다른 데이터를 송신하기에, 송신 엔티티에 할당된 자원이 충분한지를 판정할 수 있다. 송신을 위해서 계류중인 데이터는 재송신 데이터 패킷보다 높은 송신 우선 순위를 가질 수 있다. 후자의 경우 및 자원이 충분하지 못한 경우에, 송신을 위해서 계류중인 데이터는 상기 송신 시간 간격에 송신될 수 있고, 재송신 데이터 패킷의 송신은 보다 늦은 송신 시간 간격으로 연기될 수 있다.
- [0084] 송신 엔티티에 할당된 자원은 예를 들어, 송신 엔티티에 할당된 전송 포맷 조합(TFC), 즉 전송 포맷 조합 세트(TFCS)일 수 있다.
- [0085] 또 다른 실시예에서, 송신 엔티티는 사전 결정된 시간 기간 후의 재송신 데이터 패킷, 및 송신을 위해서 계류중인 데이터를 동시에 송신하는 데 필요한 송신 전력이, 송신 엔티티에 할당된 최대 송신 전력보다 낮은지를 판정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 송신을 위해서 계류중인 데이터는 재송신 데이터 패킷보다 높은 송신 우선 순위를 가질 수 있다.
- [0086] 상기 필요한 송신 전력이 할당된 최대 송신 전력보다 크면, 송신을 위해서 계류중인 데이터와, 사전 결정된 시간 기간 후의 재송신 데이터 패킷은, 할당된 최대 송신 전력을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0087] 다른 실시예에서, 재송신 데이터 패킷은 그 전송 포맷(TF)에 필요한 것보다 낮은 전력 레벨로 송신될 수 있다.
- [0088] 다른 실시예에 의하면, 사전 결정된 시간 기간 후의 재송신 데이터 패킷 및 송신을 위해서 계류중인 데이터를 동시에 송신하는 데 필요한 송신 전력이, 할당된 최대 송신 전력보다 크면, 송신을 위해서 계류중인 데이터는 송신될 수 있고, 재송신 데이터 패킷의 송신은 사전 결정된 시간 기간 후에 중단될 수 있다.
- [0089] 또 다른 실시예에 의하면, 데이터 송신은 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행된다. 이러한 실시예에서, 스케줄링 요청 메시지는, 중단되었던 재송신 데이터 패킷의 송신을 위한 자원을 요청하기 위해서, 송신 엔티티로부터 스케줄링 엔티티로 송신될 수 있다.
- [0090] 다른 실시예에 의하면, 데이터 송신은 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행된다. 이러한 실시예에서, 재송신 데이터 패킷이 사전 결정된 시간 기간 후에 수신되지 않으면, 수신 엔티티는 송신 엔티티로부터의 스케줄링 요청 메시지를 예상할 수 있고, 또한, 그 피드백 메시지가 송신 엔티티로 송신되었던 데이터 패킷을 일시적으로 저장하는 버퍼의 내용을 유지할 수 있다.
- [0091] 데이터 송신이 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되고, 재송신 데이터 패킷이 사전 결정된 시간 기간 후에 송신될 수 없었던 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 재송신 데이터 패킷은 사전 결정된 시간 기간의 경과 후의 시점에서 송신될 수 있다.
- [0092] 이러한 경우에, 재송신 데이터 패킷이 사전 결정된 시간 기간 후에 수신되지 않으면, 수신 엔티티는 송신 엔티티로부터의 재송신 데이터 패킷을 예상할 수 있고, 또한, 피드백 메시지가 송신 엔티티로 송신되었던 데이터 패킷을 일시적으로 저장하는 버퍼의 내용을 유지할 수 있다. 따라서, 수신 엔티티에서의 소프트 버퍼는 플러쉬(flush)되지 않고, 그 내부의 데이터가 소프트 합성을 위해서 유지된다.
- [0093] 다른 실시예에서, 데이터 송신은 개선된 업링크 전용 전송 채널 E-DCH 상에서 수행된다.
- [0094] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 이동국과 기지국을 포함하는 이동 무선 통신 시스템에 있어서 데이터 패킷의 소프트 합성을 적용하는 HARQ 재송신 프로토콜을 사용하여, 기지국에 데이터 패킷을 송신하는 이동국이 제공된다. 상기 이동국은, 데이터 패킷이 수신 엔티티에 의해 성공적으로 수신되었는지를 나타내는 수신 엔티티로부터의 피드백 메시지를 송신 엔티티에서 수신하는 수신 수단과, 상기 피드백 메시지가 데이터 패킷이 성공적으로 수신되지 않았음을 나타내는 경우에, 피드백 메시지가 수신되자마자 사전 결정된 시간 기간 후에 재송신 데이터 패킷을 송신하는 송신 수단을 포함할 수 있다.
- [0095] 또한, 상기 이동국은 상기한 하이브리드 자동 재송 요청 방법을 수행하는 데 특히 적용될 수 있다. 후자의 경우에, 송신 엔티티는 이동국에 대응하는 반면, 수신 엔티티는 기지국에 대응한다.

- [0096] 본 발명의 또 다른 실시예는, 이동국과 기지국을 포함하는 이동 무선 통신 시스템에 있어서 데이터 패킷의 소프트 합성을 적용하는 HARQ 재송신 프로토콜을 사용하여, 기지국에 데이터 패킷을 송신하는 이동국을 제공한다. 이러한 실시예에서, 상기 이동국은, 상기한 HARQ 방법에 따라 패킷 재송신 방법을 수행할지 또는 그와는 상이한 하이브리드 자동 재송 요청 방법을 수행할지를 나타내는 제어 메시지 내의 재송신 모드 지시자를 수신하는 수신 수단을 포함할 수 있다. 또한, 상기 이동국은 재송신 모드 지시자에 의해 표시되는 패킷 재송신 모드에 따라 패킷 재송신을 수행하는 송신 수단을 포함할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 실시예에서, 상기 제어 메시지는 무선 베어러 설정 메시지이다. 제어 메시지는 무선 자원 제어(RRC) 메시지일 수 있다.
- [0098] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 수신 수단은 확립된 데이터 채널에 있어서 제어 메시지를 수신하는 데 적용될 수 있다. 상기 이동국은 재송신 모드 지시자에 따라서 송신 수단의 패킷 재송신 모드를 전환하는 전환 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 상기 제어 메시지는 데이터 채널, 즉 여기서는 무선 베어러를 설정하는 무선 베어러 재설정 메시지이다. 또한, 제어 메시지는 무선 자원 제어(RRC) 메시지일 수 있다.
- [0100] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 데이터 패킷의 재송신이 수행되는, 즉 상기 개시된 HARQ 방법 또는 그것의 또 다른 버전을 사용하는 모드의 명시적 시그널링은 없다. 이러한 실시예에서, 상기 송신 수단은 데이터 송신에 채용되는 스케줄링 모드에 따라 상이한 하이브리드 자동 재송 요청 방법 중 하나를 수행하는 데 적용될 수 있다. 따라서, 예를 들면, 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드, 또는, 레이트 제어 스케줄링 모드에서 스케줄링을 수행하는 상기 스케줄링 모드는, 적절한 HARQ 재송신 방법의 사용을 판정하는 데 사용될 수 있다.
- [0101] 본 발명의 또 다른 실시예는, 이동국과 기지국을 포함하는 이동 무선 통신 시스템에 있어서 데이터 패킷의 소프트 합성을 적용하는 HARQ 재송신 프로토콜을 사용하여, 이동국에 데이터 패킷을 송신하는 기지국을 제공한다. 상기 이동국은 데이터 패킷이 수신 엔티티에 의해 성공적으로 수신되었는지를 나타내는 수신 엔티티로부터의 피드백 메시지를 송신 엔티티에서 수신하는 수신 수단과, 상기 피드백 메시지가 데이터 패킷이 성공적으로 수신되지 않았음을 나타내는 경우에, 상기 피드백 메시지를 수신하자마자 사전 결정된 시간 기간 후에 재송신 데이터 패킷을 송신하는 송신 수단을 포함할 수 있다.
- [0102] 또한, 상기 기지국은 상기한 하이브리드 자동 재송 요청 방법을 수행하는 데 특히 적용될 수 있다. 후자의 경우에, 송신 엔티티는 기지국에 대응하는 반면, 수신 엔티티는 이동국에 대응한다.
- [0103] 상기 이동국에 관한 한, 상기 기지국에서의 송신 수단은 데이터 송신에 채택되는 스케줄링 모드에 따라 상이한 하이브리드 자동 재송 요청 방법 중 하나를 수행하는 데 적용될 수 있다.
- [0104] 또한, 본 발명은, 이동국과 무선 네트워크 제어기를 포함하는 이동 무선 통신 시스템에 있어서 데이터 송신에 사용되는 HARQ 재송신 프로토콜의 파라미터를 이동국에 의해 설정하는 무선 네트워크 제어기를, 또 다른 실시예에서 제공한다. 상기 무선 네트워크 제어기는, 상기 개시된 방법에 따라 하이브리드 자동 재송 요청 프로토콜을 수행할지, 또는, 그와는 상이한 하이브리드 자동 재송 요청 방법을 수행할지를 나타내는 제어 메시지 내의 재송신 모드 지시자를 이동국에 송신하는 송신 수단을 포함할 수 있다.
- [0105] 게다가, 본 발명의 또 다른 실시예는 본 발명에 따른 이동국과 기지국을 포함하는 통신 시스템을 제공한다. 상기 통신 시스템은 상기한 바와 같은 무선 네트워크 제어기를 더 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

- [0120] 본 발명의 하나의 측면은, 패킷 재송신을 위한 동기 송신 타이밍의 도입이다. 사전에 잘못 수신된 데이터 패킷에 대한 재송신은, 수신기로부터 부정 응답을 수신하자마자 사전 규정된 시간 기간 후에 송신될 수 있다.
- [0121] 수신된 데이터 패킷의 복호가 성공적이지 않았으면, 노드 B는 다운링크에서 부정 응답(NACK)을 사용자 장치로 송신할 수 있다. 재송신은 사전 결정된 시점에서 보내어지기 때문에, E-DCH 상의 송신이 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우에도, 노드 B는 재송신을 스케줄링할 필요가 없다. 따라서, 스케줄링 할당 메시지는 사용자 장치에게 송신될 필요가 없다. 또한, 노드 B는 재송신이 사용자 장치로부터 송신될 순간을 인지하고, 따라서 재송신 데이터 패킷의 송신을 위한 자원을 확보할 수 있다. 재송신 타이밍의 인식은 다른 사용자 장치의 스케줄링을 고려할 수 있고, 즉 스케줄러는, 예를 들어, 다수의 재송신이 예상되는 경우에, 다른 사용자

장치의 초기의 데이터 패킷 송신의 양을 줄이도록 결정할 수 있다.

- [0122] 사용자 장치에서 부정 응답을 수신하면, 잘못된 데이터 패킷에 대한 재송신 데이터 패킷은 사전 규정된 시간 기간 후, 즉 부정 응답의 수신 시간에 대하여 사전 결정된 시점에서 송신된다. 도 11에서, E-DCH를 채용하는 동기 재송신을 동반하는 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서의 데이터 송신을 도시한다. 부정 응답을 수신하자마자 도면에서 T_{sync} 로 표시되는 사전 규정된 시간 후에 재송신이 보내어질 수 있다. 사용자 장치는 재송신을 위해서 스케줄링 요청을 송신할 필요가 없고, 또한 노드 B로부터 송신된 스케줄링 할당 메시지를 위한 제어 채널에 관한 스케줄링을 감시할 필요도 없다.
- [0123] E-DCH 송신이 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우에, 동기 재송신에 의해 획득되는 지연 이익 및 시그널링 오버헤드(스케줄링 요청, 스케줄링 할당)의 감소라는 이점 외에는, 레이트 제어 스케줄링 모드에 있어서 동기 재송신의 이익이 존재할 수도 있다.
- [0124] 이러한 스케줄링 모드에서, 송신 타이밍은 사용자 장치에 의해 자율적으로 선택될 수 있다. 따라서, 노드 B 스케줄러는 데이터가 E-DCH 상에 송신되는 시간을 인지하지 못 할 수 있다. 본 발명의 실시예에 의하면, 재송신 데이터 패킷은 부정 응답을 수신한 후의 T_{sync} 후에 송신되어, 노드 B 스케줄러는 적어도 재송신 데이터 패킷의 송신 타이밍을 인지할 수 있다. 따라서, 재송신을 위한 자원을 확보할 수 있어, 셀 내의 업링크 인터페이스 상의 보다 정확한 제어를 한다.
- [0125] 재송신 외에도 사용자 장치에서 송신을 위해서 계류중인 논리 채널의 다른 데이터가 존재하고, 또한, "노드 B 제어 TFC 서브 집합"(도 8 참조)에서의 최대 전송 포맷 조합이 재송신 및 계류중인 데이터를 동시에 보내기에 충분하지 못한 경우에는, 송신을 위해서 계류중인 데이터 및 재송신 데이터 패킷은 논리 채널 우선 순위에 따라 송신될 수 있다. 예를 들면, 계류중인 데이터 패킷이 재송신보다 높은 논리 채널 우선 순위를 갖는 경우에, 사용자 장치는 계류중인 데이터 패킷을 송신하고 재송신을 중단할 수 있다. 사용자 장치는 이후의 시점에서 재송신 데이터 패킷을 보낼 수 있다.
- [0126] 따라서, 본 발명의 이러한 실시예에서, 사용자 장치에서 이용 가능한 충분한 자원을 갖지 못하기 때문에, 송신을 위해서 계류중인 데이터 및 재송신 데이터 패킷의 동시 송신은 불가능하다. 예를 들면, 동시 송신을 허용하는 전송 포맷 조합은 사용자 장치의 TFCS에서 이용 불가능하게 될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 또 다른 실시예는, 업링크에서의 전력 제한으로 인해, 주어진 송신 시간 간격으로 재송신 데이터 패킷을 송신하는 데 사용될 수 있는 전력이, 예를 들어 동시에 보다 높은 우선 순위 실시간 서비스 때문에 충분하지 못한 상황에 관한 것이다. 이러한 경우에도 동기적으로 재송신을 보내기 위해서, 사용자 장치는 재송신을 위해서 여분의 전력만을 사용할 수 있었다. 따라서, 감소된 송신 전력으로 인해 재송신의 신뢰도가 감소된다. 그러나, 그러한 데이터 패킷의 사전에 저장된 송신과 재송신의 소프트 합성이 복호 전에 행해지기 때문에, 성공적인 복호가 여전히 가능하다.
- [0128] 본 발명의 하나의 전형적인 실시예에 의하면, E-DCH 상의 데이터 송신을 위한 TFC 선택은 사용자 장치의 MAC-e 엔티티에서 이루어지는 반면에, Re199/5 DCH 채널을 위한 TFC 선택은 MAC-d 엔티티에서 행해진다고 가정할 수 있다. 사용자 장치에서의 TFC 선택은 논리 채널 우선 순위에 따라 수행될 수 있다. 예를 들면, 높은 우선 순위 데이터에는 높은 송신 전력을 필요로 하는 전송 포맷을 할당할 수 있고, 반면에 낮은 우선 순위를 갖는 데이터에는 송신을 위해서 낮은 전력 레벨을 필요로 하는 전송 포맷을 할당한다. 우선 순위는 RRC 시그널링을 사용하여 표시될 수 있다.
- [0129] 따라서, 전력 자원은 논리 채널 우선 순위에 따라 MAC-d에서의 TFC 선택과 MAC-e에서의 TFC 선택에 각각 할당될 수 있다. 주어진 TFC에 있어서 물리층에 의해 수행되는 사용자 장치의 송신 전력 추정은, 1 슬롯의 측정 기간에 걸쳐서 송신된 전력, 및, 대응하는 TFC의 이득 요소를 측정함으로써 획득될 수 있다. 여분의 전력 - 즉, 사용자 장치가 송신에 사용할 수 있는 최대 전력과, 재송신 데이터 패킷과 같이 동일한 송신 시간 간격에 송신을 위해서 계류중인 데이터의 송신을 위해, TFC에 의해 필요로 되는 전력간의 차이 - 이 재송신 데이터 패킷의 소망하는 전송 포맷을 지원하기에 충분하지 못한 경우에도 재송신을 하기 위해서, E-DCH 송신(E-DPDCH)에 사용된 물리 채널에 적용되는 이득 요소는 조정될 수 있다.
- [0130] 재송신 데이터 패킷의 전송 포맷에 있어서 조정된 이득 요소를 사용하는 경우, 송신을 위해서 계류중인 데이터 및 재송신 데이터 패킷에 대해서 소망하는 TFC를 지원하는 데 필요한 총 전력을 계산하면, TFC의 사용을 가능하게 하는 값, 즉 사용자 장치가 사용할 수 있는 최대 송신 전력보다 낮은 값으로 될 수 있다. 여분의 전력이 재

송신 전송 포맷을 지원하여 TFC의 사용이 가능하기에 충분할 때까지, 이득 요소는 연속적으로 감소될 수 있다.

- [0131] 물리층이 측정 및 계산을 위해서 조정된 이득 요소를 사용하도록 하기 위해서, 이득 요소의 조정은 MAC 서브층으로부터 물리층으로 시그널링된 프리미티브에 의해 표시될 수 있다. 물리층은 예를 들어, 적절한 이득 요소를 결정할 수 있다.
- [0132] 이와 달리, 사용자 장치는 재송신을 중단하고, 재송신을 이후의 시점에서 보낼 수 있다. 후자의 경우와, 데이터 송신이 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우, 사용자 장치는 재송신을 중단하고, 사용자 장치 전력 상황이 허용되자마자 데이터 패킷의 송신에 대한 스케줄링 요청을 보낼 수 있다. 데이터 패킷은 초기 송신과 같이 처리되어 노드 B로부터 스케줄링되어야 한다. 레이트 제어 스케줄링 모드에 있어서, 사용자 장치는 부정 응답을 수신하자마자 사전 규정된 시간 기간 후에 재송신을 중단할 수 있고, 또한, 사용자 장치의 전력 상황이 허용되자마자 자율적으로 데이터 패킷을 송신할 수 있다. 노드 B가 사용자 장치에게 부정 응답을 보냈으면, 사전에 규정된 고정된 지연 후에 이러한 데이터 패킷에 대한 재송신을 예상할 수 있다. 재송신이 상기 시점에서 수신되지 않는 경우에, 노드 B는 소프트 버퍼를 플러쉬하는 것이 아니라, 스케줄링이 레이트 및 시간 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우에는 상기 데이터 패킷에 대한 스케줄링 요청, 또는, 스케줄링이 레이트 제어 스케줄링 모드에서 수행되는 경우에는 이후의 시점에서 이러한 패킷의 재송신을 대기한다.
- [0133] 부정 응답과 재송신 사이의 상대적인 타이밍을 도 13에 도시한다. 시간 오프셋 T_{sync} 는, 예를 들어 HS-DSCH와 HS-DPCCH 사이의 시간 오프셋으로서 고정된 길이의 시간일 수 있다. 그러나, 그러한 경우에 상이한 사용자의 E-DCH에 걸쳐 프레임 동기화가 존재할 수 없다.
- [0134] 이와 달리, 사용자 장치에서 부정 응답의 처리를 허용하기 위해서, 피드백 메시지(NACK)의 슬롯의 끝과 재송신의 시작 사이의 시간이 적어도 최소한으로 되면, 사용자 장치는 부정 응답을 수신한 후에 제 1 송신 시간 간격으로 재송신을 보낼 수 있다. 이 경우에, 재송신이 프레임 경계의 시작에 송신될 수 있다고 가정하면, T_{sync} 는 하나의 송신 시간 간격 길이 내에서 변화할 수 있다. 이는, 재송신이 E-DCH의 프레임 구조에 정렬되어 보내어지는 것을 보장할 수 있다. 따라서, E-DCH 송신은 사용자 장치에 걸쳐 동기화될 수 있다. 노드 B는 데이터 패킷의 재송신이 보내어지는 송신 시간 간격을 인지한다.
- [0135] 임의의 송신의 개시 전에, 무선 베어러는 확립되어야 하고, 모든 층은 그에 따라 설정되어야 한다. 무선 베어러 확립 절차는 하나 이상의 새로운 무선 베어러를 확립하는 데 사용될 수 있다. 사용할 HARQ 재송신 프로토콜 형태, 예를 들면, 본 발명에 의해 제안되는 HARQ 프로토콜을 사용할지, 또는, 그와는 상이한 HARQ 프로토콜을 사용할지를 나타내는 재송신 형태 지시자는, RNC와 UE 사이의 시그널링에 포함될 수 있다는 점에서, 상기 절차는 수정될 수 있다. 애플리케이션/서비스의 QoS 파라미터에 근거하여, 무선 자원 제어는 애플리케이션/서비스의 데이터를 운반하는 데 가장 적절한 무선 베어러 파라미터를 결정할 수 있다.
- [0136] E-DCH 상에서 송신된 서비스에 따라, 재송신을 동기적으로 보내는 것이 더 이익일 수도, 덜 이익일 수도 있다. 높은 데이터 레이트를 갖는 E-DCH 송신을 필요로 하는 서비스에 있어서, 예컨대 재송신을 동기적으로 보내는 것이 이익일 수 있다. 그러나, 소정의 다른 서비스에 있어서, 재송신을 비동기적으로 보내는 것이 보다 더욱 이익일 수 있다.
- [0137] E-DCH 상에서 송신되어야 하는 서비스에 따라, RNC는 재송신이 동기적 또는 비동기적으로 행해져야 하는지를 규정할 수 있다. 재송신 모드는 무선 베어러 확립 절차 동안에 설정되는 무선 베어러 파라미터일 수 있다. 보다 일반적으로, 재송신 형태 지시자는 이동국으로 보내어진 제어 메시지에 포함될 수 있다. 재송신 형태 지시자는 데이터 송신에 채용하기에 적절한 HARQ 방식을 나타낼 수 있다.
- [0138] 액티브 접속(an active connection)의 과정에서 무선 베어러 속성을 변경할 수도 있다. 무선 베어러 재설정 절차는 무선 베어러에 대한 파라미터를 재설정하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 액티브 접속을 위한 재송신 모드는 필요하면 변경될 수 있다. 무선 베어러 재설정 절차뿐만 아니라 무선 베어러 설정 절차도, 채용하기에 적절한 패킷 재송신 방식을 나타내도록, 예를 들면 동기 또는 비동기 재송신을 제공하는 HARQ 프로토콜을 사용하는 데 적용되어야 할 것이다.
- [0139] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 재송신 형태 지시자를 사용하여 재송신 모드를 규정하는 대신에, 재송신 모드는 E-DCH 송신에 사용되는 스케줄링 모드에 따라 설정될 수도 있다. 동기 재송신 타이밍의 HARQ 프로토콜은, 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에서 E-DCH 송신을 위해서 스케줄링된 재송신의 HARQ 프로토콜과 비교해서, 감소된 시그널링 오버헤드(스케줄링 요청 및 스케줄링 할당 메시지)와 감소된 지연의 이점을 가질 수 있다.

또한, 재송신은 항상 우선시될 수 있다.

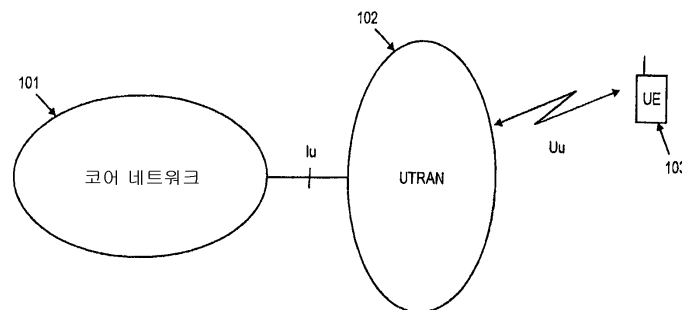
- [0140] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 재송신은 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드에 있어서 동기적으로 보내어질 수 있다. 레이트 제어 스케줄링 모드에서의 송신에 있어서 동기 재송신의 이익이 현저하지 않을 수 있으므로, 재송신은 레이트 제어 스케줄링 모드의 E-DCH 송신에서는 비동기적으로 보내어질 수 있다.
- [0141] 상기 설명은 E-DCH를 사용하는 업링크 데이터 송신에 대해서 주로 이루어졌지만, 여기서 기술되는 원리는 전용 다운링크 데이터 채널 상의 데이터 송신에도 적용 가능함을 주의해야 한다.

도면의 간단한 설명

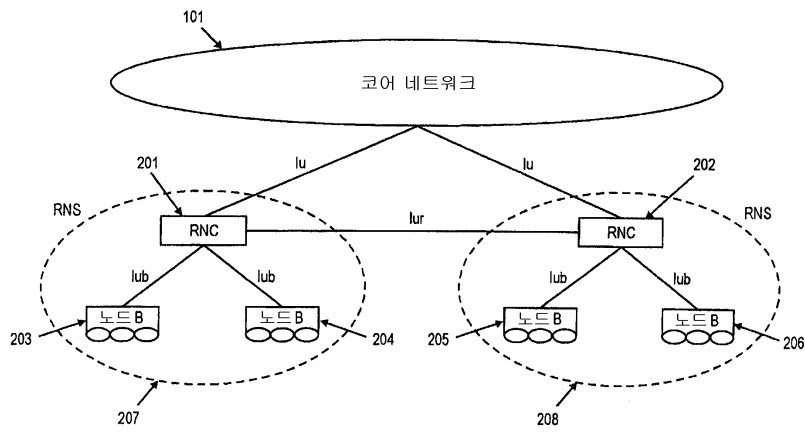
- [0106] 이하에, 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도면에서 유사 또는 대응하는 항목에는 동일한 참조 번호를 부여한다.
- [0107] 도 1은 UMTS의 상위 레벨 구조를 나타내는 도면,
- [0108] 도 2는 UMTS R99/4/5에 따른 UTRAN의 구조를 나타내는 도면,
- [0109] 도 3은 드리프트 및 서빙 무선 서브 시스템(a Drift and a Serving Radio Subsystem)을 나타내는 도면,
- [0110] 도 4는 사용자 장치(a user equipment)에서의 E-DCH MAC 구조를 나타내는 도면,
- [0111] 도 5는 사용자 장치에서의 MAC-eu 구조를 나타내는 도면,
- [0112] 도 6은 노드 B에서의 MAC-eu 구조를 나타내는 도면,
- [0113] 도 7은 RNC에서의 MAC-eu 구조를 나타내는 도면,
- [0114] 도 8은 노드 B 제어 스케줄링(Node B controlled scheduling)을 위한 전송 포맷 조합 세트(transport format combination sets)를 나타내는 도면,
- [0115] 도 9는 시간 및 레이트 제어 스케줄링 모드(a time and rate controlled scheduling mode)의 동작을 나타내는 도면,
- [0116] 도 10은 3-채널 정지 및 대기(stop-and-wait) HARQ 프로토콜의 동작을 나타내는 도면,
- [0117] 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 동기 재송신을 하는 HARQ 재송신 프로토콜의 동작을 나타내는 도면,
- [0118] 도 12는 전용 물리 채널 활성화(Dedicated Physical Channel Activation)를 포함하는 무선 베어러 확립(a Radio Bearer Establishment)을 나타내는 도면,
- [0119] 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 부정 응답과 재송신 데이터 패킷의 송신간의 타이밍 관계를 나타내는 도면.

도면

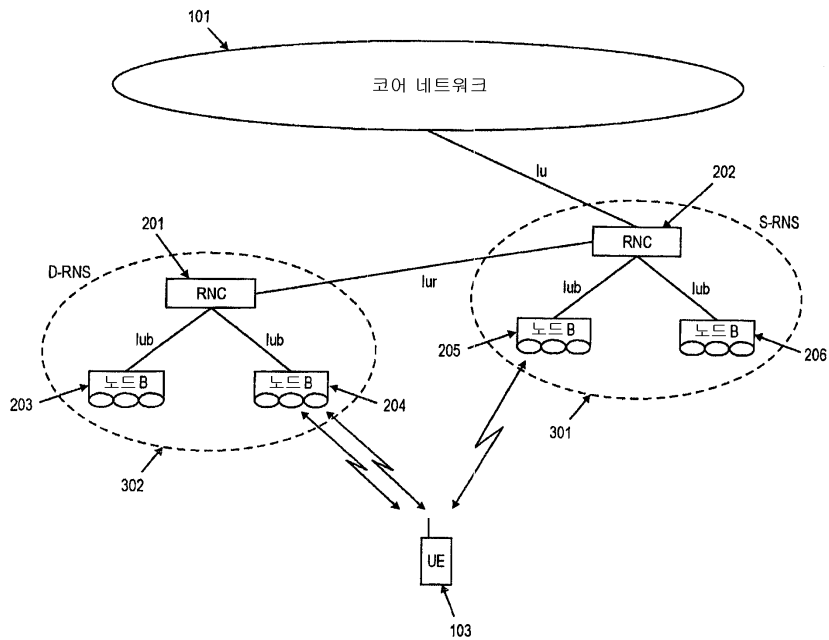
도면1



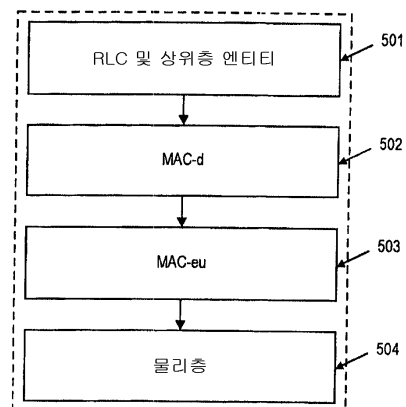
도면2



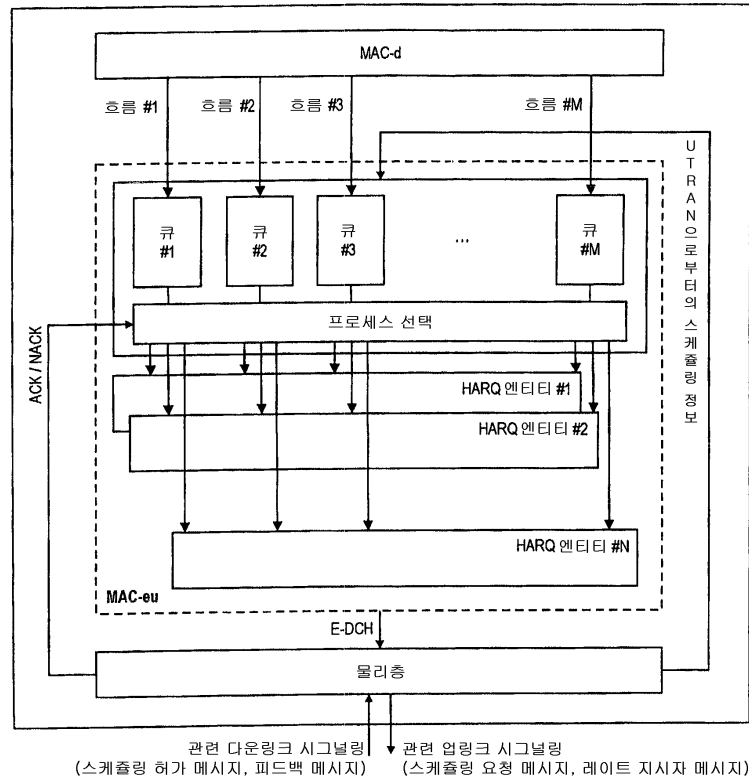
도면3



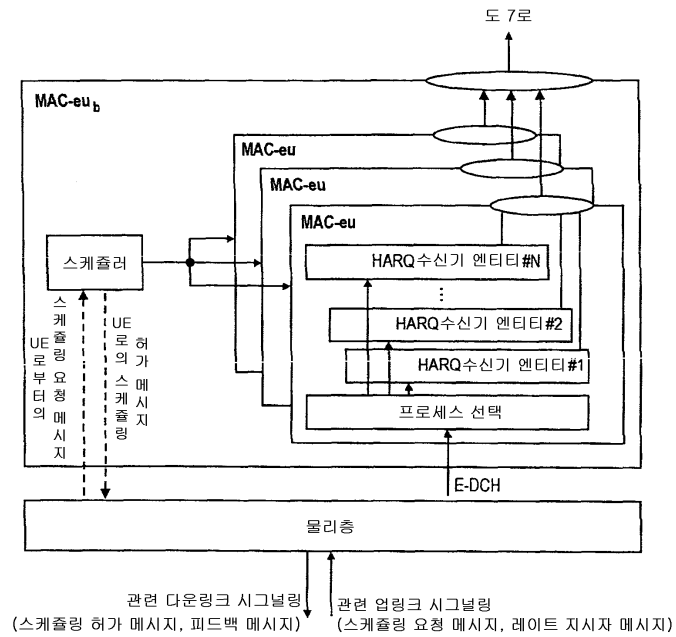
도면4



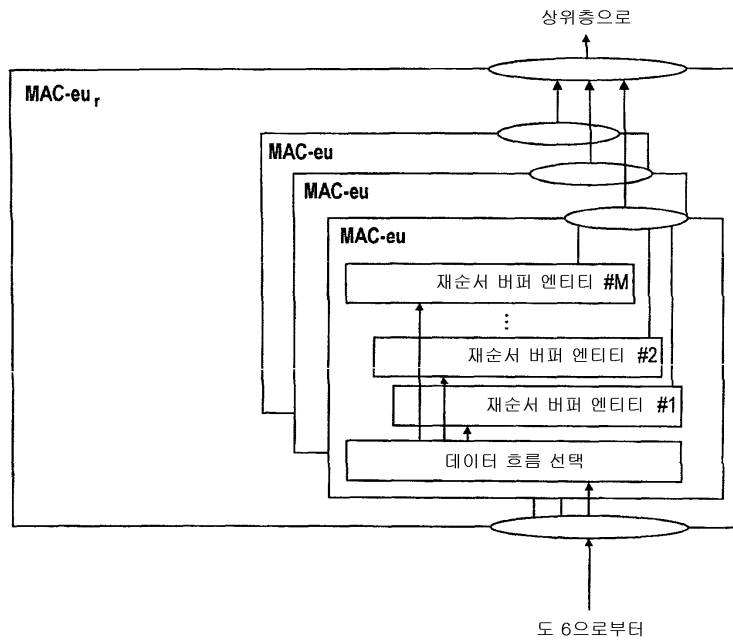
도면5



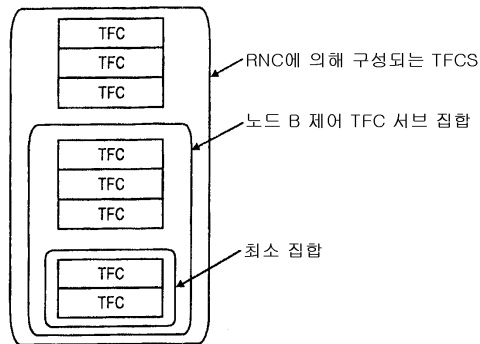
도면6



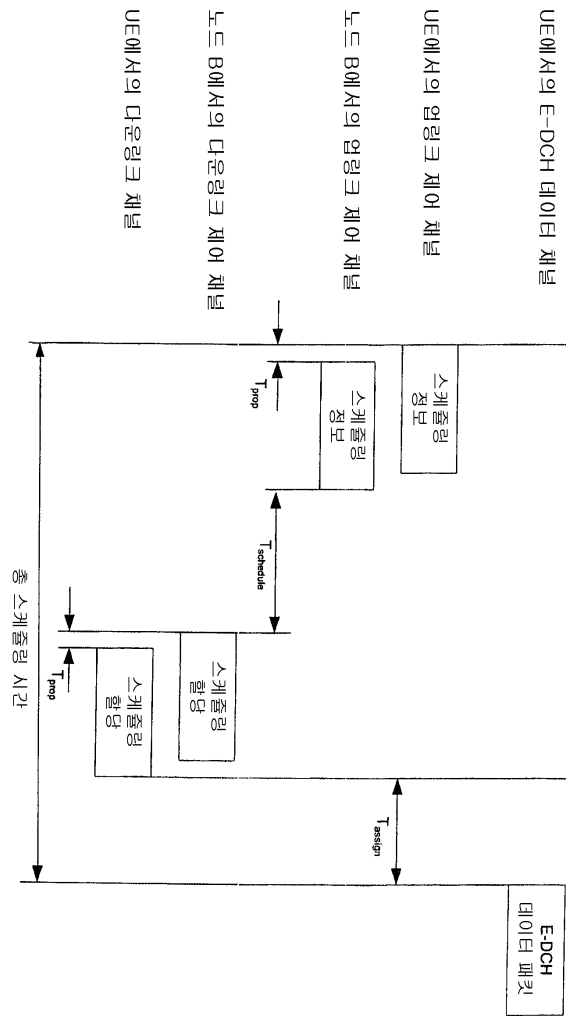
도면7



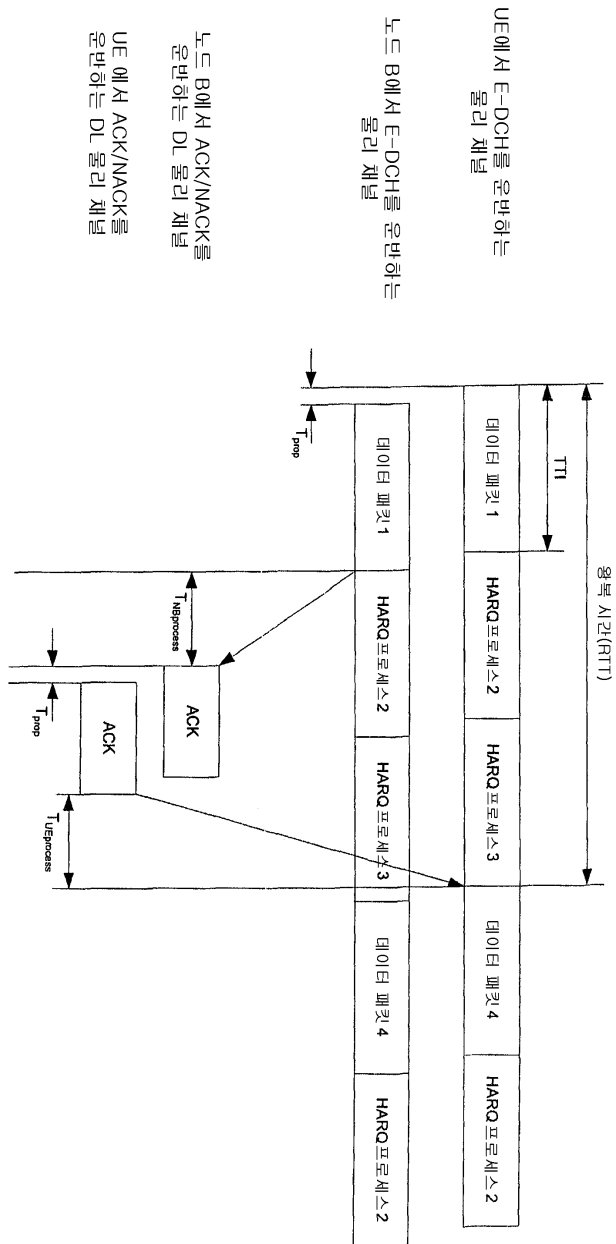
도면8



도면9



도면10



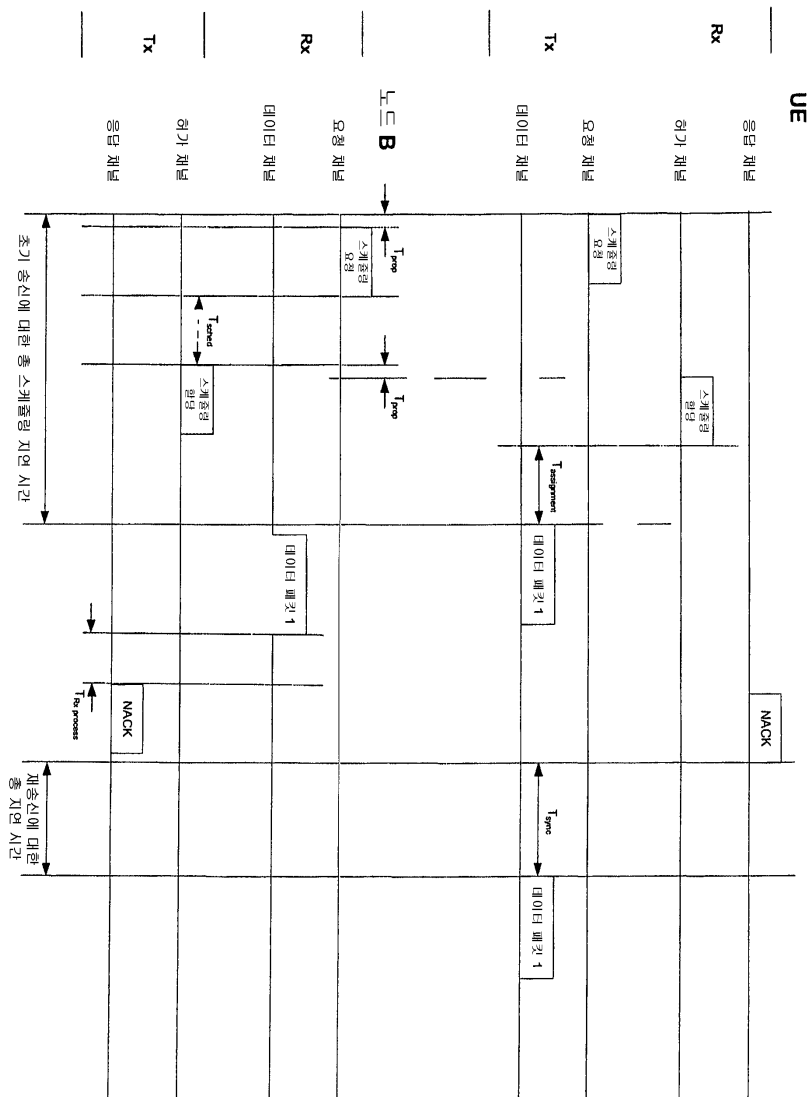
UE에서 E-DCH를 운반하는 물리 채널

노드 B에서 E-DCH를 운반하는 물리 채널

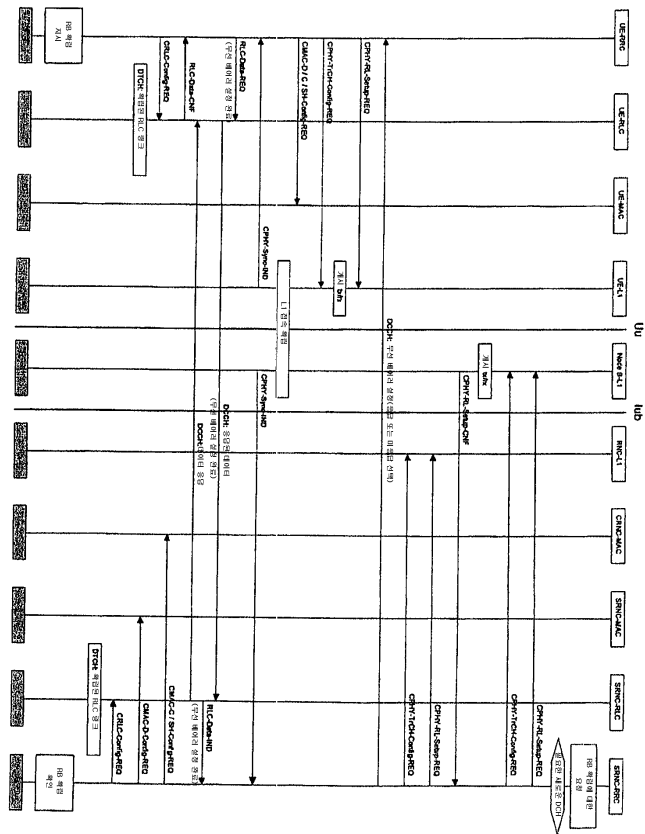
노드 B에서 ACK/NACK를 운반하는 DL 물리 채널

UE에서 ACK/NACK를 운반하는 DL 물리 채널

도면 11



도면12



도면13

