



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년05월14일
(11) 등록번호 10-0896991
(24) 등록일자 2009년05월04일

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)

H04J 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0000338

(22) 출원일자 2006년01월03일

심사청구일자 2007년04월27일

(65) 공개번호 10-2007-0072951

(43) 공개일자 2007년07월10일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003018639 A

US6108322 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

한국과학기술원

대전 유성구 구성동 373-1

(72) 발명자

조동호

서울 서초구 서초3동 1446-11 현대슈퍼빌 A동 1502호

조성현

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지아파트 249동 806호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 13 항

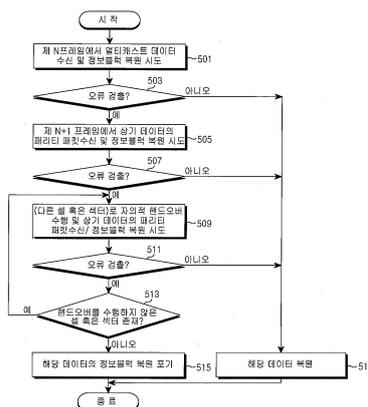
심사관 : 최훈영

(54) 무선 시스템에서 멀티캐스트 서비스의 링크 성능 향상을 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 시스템에서 멀티캐스트 서비스의 링크 성능 향상을 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 하나의 프레임에서 데이터가 수신될 시, 상기 데이터의 정보어 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과, 상기 정보어 패킷들을 이용한 데이터의 복원이 실패할 시, 다음 프레임에서 상기 데이터의 패리티 패킷들을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과, 상기 패리티 패킷들을 이용한 상기 데이터의 복원이 실패할 시, 자의적 핸드오버(Autonomous Handover)를 수행하여 인접 셀 혹은 섹터로부터 상기 데이터의 패리티 패킷을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정을 포함하여, 동일한 양의 무선 자원을 사용하면서도 셀 경계 사용자들의 재전송 패킷의 수신 기회를 늘려 셀 경계 사용자들의 멀티캐스트 서비스의 링크레벨 성능을 향상시키고, 멀티캐스트 패킷 송신을 위한 MCS 레벨 또는 외부 부호율(outer coding rate)을 증가시키며, 나아가 전체 셀 성능(throughput)을 증가시키는 이점이 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

천정훈

경기 수원시 영통구 매탄4동 원천주공1단지아파트
105동 702호

권태수

경기 안산시 단원구 고잔동 그린빌 902동 403호

이호원

충북 충주시 교현2동 부강아파트 103동 913호

최식

대전 유성구 구성동 373-1 한국과학기술원 동측기
숙사 7413호

조오현

충북 청주시 흥덕구 개신동 삼익2차아파트 205동
902호

김주엽

경기 안양시 동안구 호계동 1121 샘마을아파트
120-1702

특허청구의 범위

청구항 1

무선 시스템에서 단말의 링크 성능 향상을 위한 방법에 있어서,
 하나의 프레임에서 데이터가 수신될 시, 상기 데이터의 정보어 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과,
 상기 정보어 패킷들을 이용한 데이터의 복원이 실패할 시, 다음 프레임에서 상기 데이터의 패리티 패킷들을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과,
 상기 패리티 패킷들을 이용한 상기 데이터의 복원이 실패할 시, 자의적 핸드오버(Autonomous Handover)를 수행하여 인접 셀 혹은 섹터로부터 상기 데이터의 패리티 패킷을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 자의적 핸드오버를 통해 수신되는 패리티 패킷들에 대해 체이스 컴바이닝(chase-combing)을 수행하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

무선 시스템에서 기지국의 링크 성능 향상을 위한 방법에 있어서,
 현 프레임에 전송해야할 데이터가 존재할 시, 외부 부호화를 통해 정보어 블록(systematic block)들과 패리티 블록(parity block)들을 생성하고, 상기 생성된 패리티 블록들을 버퍼링하는 과정과,
 상기 정보어 블록과 이전 프레임에 생성되어 이전 시간 구간에서 버퍼링된 이전 데이터에 대한 패리티 블록을 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 외부 부호화는 리드 솔로몬(Reed-Solomon : RS) 부호화 방식임을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 패리티 블록은 인접 셀 혹은 섹터의 기지국과 서로 다른 시점에 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,
 상기 패리티 블록은 인접 셀 혹은 섹터의 기지국의 패리티 블록과 서로 다른 패리티 블록임을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

무선 시스템에서 기지국의 링크 성능 향상을 위한 송신 장치에 있어서,
 전송할 데이터를 미리 설정되어 있는 외부 부호화 방식으로 부호화하고, 상기 부호화된 블록, 즉 정보어 블록들과 패리티 블록들을 출력하는 외부 인코더와,
 각 섹터 혹은 셀별로 서로 다른 시점에 상기 패리티 비트를 송신하도록 기지국 간 패리티 비트 송신 시점을 제어하는 패리티 블록 송신 제어기와,
 상기 외부 인코더로부터 입력되는 패리티 블록들을 버퍼링하고, 상기 패리티 블록 송신 제어기의 제어에 따라

상기 패리티 블럭들을 출력하는 패리티 블럭 버퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 패리티 블럭 버퍼로부터 입력되는 패리티 블럭들과 상기 외부 인코더로부터 입력되는 정보어 블럭들을 미리 설정되어 있는 내부 부호화 방식으로 부호화하고, 상기 부호화된 블럭들을 출력하는 내부 인코더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 내부 부호화 방식은 터보 코딩(turbo coding) 방식, 컨벌루션 코딩(convolutional coding) 방식 중 하나임을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 외부 부호화는 리드 솔로몬(Reed-Solomon : RS) 부호화 방식임을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

무선 시스템에서 단말의 링크 성능 향상을 위한 수신 장치에 있어서,

입력되는 패킷을 미리 설정되어 있는 외부 복호화 방식으로 복호화하여 에러 검출기로 출력하는 외부 디코더와,

복호화된 패킷의 패킷 에러 여부를 검사하고, 해당 패킷 에러 결과를 셀 혹은 섹터 선택부와 상기 외부 디코더로 출력하는 에러 검출기와,

상기 패킷 에러 결과에 따라 자의적 핸드오버의 수행 여부를 결정하는 셀 혹은 섹터 선택부와,

상기 핸드오버의 수행 여부 결정에 따라 상기 자의적 핸드오버를 수행하는 핸드오버 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

입력되는 패킷을 미리 설정되어 있는 내부 복호화 방식으로 복호화하고, 상기 복호화된 패킷들을 상기 외부 디코더로 출력하는 내부 디코더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 내부 복호화 방식은 터보 디코딩 방식, 컨벌루션 디코딩 방식 중 하나임을 특징으로 하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 무선 시스템에 관한 것으로, 특히, 멀티캐스트 서비스의 링크 성능 향상을 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

<10> 오늘날 통신기술의 발달로 인해 이동통신 시스템에서 제공하는 서비스는 종래의 음성 서비스뿐만 아니라, 패킷

데이터, 서킷 데이터 등과 같은 대용량의 데이터를 전송하는 패킷 서비스 통신과 또한 멀티미디어 서비스를 전송할 수 있는 멀티미디어 방송/통신으로 발전해 나가고 있다. 따라서, 상기 멀티미디어 방송/통신을 지원하기 위해 하나 혹은 다수의 멀티미디어 데이터 소스에서 다수의 사용자 단말기(User Equipment : 이하 'UE'라 칭함)로 서비스를 제공하는 멀티미디어 방송/멀티캐스트 서비스(Multimedia Broadcast/Multicast Service : 이하 'MBMS'라 칭함)가 논의되고 있다.

- <11> 상기 MBMS란, 무선 네트워크를 통하여 동일한 멀티미디어 데이터를 다수의 수신자에게 전송하는 서비스를 통칭한다. 이때, 상기 서비스는 다수의 수신자가 하나의 무선 채널을 공유하도록 하여 무선 전송 자원을 절약할 수 있다. 상기 MBMS는 실시간 영상 및 음성, 정지 영상, 문자 등 멀티미디어 전송 형태를 지원하며, 상기 멀티미디어 전송형태에 따라 음성 데이터와 영상 데이터를 동시에 제공할 수 있는 서비스로서, 대량의 전송 자원을 요구한다.
- <12> 상기 MBMS는 3세대 비동기 이동통신 망의 표준인 3GPP(3rd Generation Project Partnership : 이하 '3GPP'라고 칭함)에 적용할 수 있으며, 사용자들이 위치하고 있는 다수의 셀들로 동일한 데이터를 전송하여야 하므로, 각 셀별로 위치하는 사용자들의 수에 따라 일대일(Point to Point : 이하 'PtP'라 칭함) 또는 일대다(Point to Multipoint : 이하 'PtM'이라 칭함) 접속이 이루어진다. 즉, 상기 PtP 전송 방식은 상기 UE들에 대해서 UE별로 원하는 MBMS를 제공하는 것으로, 전용채널들을 할당하여 서비스를 제공한다. 반면, 상기 PtM 전송 방식은 동일한 MBMS를 요청한 UE들에 대해 MBMS 별로 공통채널을 할당하여 해당 서비스를 제공한다.
- <13> 상기 PtM 전송 방식은 MBMS 데이터가 전송되는 MBMS 데이터 채널(MBMS Traffic Channel : 이하 'MTCH'라 칭함)과 MBMS의 수신에 필요한 제어 정보가 전송되는 MBMS 제어 채널(MBMS Control Channel : 이하 'MCCH'라 칭함)의 두 개의 논리 채널을 활용한다. 상기 두 개의 논리 채널은 전송 채널 FACH(Forward Access Channel : 이하 'FACH'라 칭함)로 대응되어, 물리 채널인 S-CCPCH(Secundary Common Control Physical Channel : 이하 'S-CCPCH'라 칭함)를 통해서 MBMS를 수신 받고자 하는 UE들에게 전송되게 된다. 여기서, 하나의 셀에는 하나의 MCCH만 존재한다. 여기서, 제어 정보라 함은 상기 MBMS 데이터의 전송 시작과 종료, MBMS 데이터가 전송되는 논리 채널, 전송 채널, 물리 채널에 대한 정보, 동일한 MBMS를 지원하고 있는 주변 셀들(neighboring cell)에 대한 정보, 현재 셀에서 서비스되고 있는 MBMS들에 대한 정보들이 될 수 있으며, 상기 MCCH의 정보를 활용하여 UE는 핸드오버를 통해 새로운 셀로부터 재빠르게 MBMS 데이터를 수신할 수 있다.
- <14> 하지만, 상기 PtM 전송 방식은 멀티캐스트 그룹(multicast group) 내에 있는 사용자들 중 가장 채널 환경이 좋지 않은 사용자들의 채널 환경에 변조 및 코딩 조합(Modulation and Coding Selection : 이하 'MCS'라 칭함) 레벨을 맞추어 주어야 하기 때문에 낮은 MCS 레벨의 사용으로 인한 성능 저하가 발생하고, 채널 환경이 좋은 사용자들은 불필요하게 낮은 MCS 레벨로 오랜 시간 동안 수신해야 하는 문제점이 있다. 일반적으로, 상기 채널 환경이 좋지 않은 사용자들은 간섭(interference)이 큰 셀 경계지점 사용자들에 해당한다. 여기서, 제일 낮은 MCS 레벨이 아닌 중간 정도의 레벨로 데이터를 전송하고, 일정 시간 내에 데이터를 수신하지 못한 UE가 재전송을 요구하는 피드백을 보내도록 하여, 상기 피드백이 존재할 시 제일 낮은 레벨로 다시 데이터를 전송하는 방법도 가능하나, 재전송을 위한 시간에 기존 방송을 하지 못하는 경우가 발생할 수 있고, 처음부터 제일 낮은 레벨로 전송하는 방법에 비해 오히려 시간을 낭비하게 되는 결과를 초래한다.
- <15> 한편, 상기 역방향 피드백 채널이 없는 상황에서 방송 서비스를 제공하기 위해 3GPP2에서는 BCMCS(Broadcast Multicast Service : 이하 'BCMCS'라 칭함)가 고려될 수 있다. 상기 BCMCS는 상기 PtP 전송을 위해 트래픽 상태(Traffic state)에서 FL 전용 채널(Dedicated Channel)을 활용하고, 상기 PtM 전송을 위해 F-SCH(Forward-Supplemental Channel : 이하 'F-SCH'라 칭함)을 활용하여 여러 단말이 상기 F-SCH를 동시에 수신하도록 할 수 있다.
- <16> 이때, 상기 방송 서비스는 채널 부호화를 위한 컨벌루션 부호 또는 터보 부호 등의 내부 부호화(Inner coding)와 별도로 외부 부호화(Outer coding)로 잘 알려진 오류 정정 부호인 리드-솔로몬(Reed-Solomon : 이하 'RS'라 칭함) 부호를 사용할 수 있으며, 상기 RS 부호를 사용함으로써 연이어 발생하는 방송 데이터의 전송 오류를 방지할 수 있다. 상기 서비스는 상기 외부 부호화를 통한 에러 복원을 통해 전력 제어를 고려하지 않더라도 송신 전력 효율을 개선할 수 있는 장점이 있다. 하지만, UE는 상기 F-SCH로부터 멀티캐스트 데이터를 수신만할 뿐, 별도의 역방향 채널이 존재하지 않아 역방향 피드백 정보를 송신하지 않기 때문에 기지국은 셀 주변 사용자들의 채널 상황에 맞게 가장 낮은 MCS 레벨로 데이터를 전송할 수밖에 없는 문제점이 있다.
- <17> 상기한 바와 같이, 하향링크 방송 서비스의 경우 최악의 채널 상태를 가진 사용자에 맞추어 데이터가 송신되어야 하며, 이와 같은 사용자들의 심각한 간섭 문제를 해결하기 위하여 OFDM 기반 시스템의 모든 셀들이 동일한

시점에 동일한 데이터를 방송하는 시플캐스트(simulcast) 환경이 제시되었다. 유니캐스트 커넥션(unicast connection)을 사용하는 일반 셀룰러 환경에서 일반적으로 간섭(interference)은 넓은 영역의 셀들로부터의 영향을 고려해야 하지만, 상기 시플캐스트 방식으로 넓은 영역의 셀들에서 동일한 콘텐츠를 송신하면, 간섭이 없는 열 잡음(thermal-noise) 환경을 구성할 수 있으며, 이로써, 방송 성능을 현저히 향상시킬 수 있다.

<18> 상기 시플캐스트는 셀 경계 사용자들로 인한 성능 저하를 해결할 수 있으며, 전지역을 대상으로 하는 넓은 범위에서의 중앙방송 서비스에는 적합할 수 있으나, 지역방송 서비스에는 지역 방송간 경계 지점에서 문제가 발생할 수 있으며, 특히, 특정 서비스 영역을 목표로 하는 교통/날씨 등과 같은 정보들의 브로드 캐스트 또는 멀티캐스트 서비스의 경우, 상기 시플캐스트가 적합하지 않을 수 있는 문제점이 있다. 또한, 상기 시플캐스트 전용의 주파수 대역 또는 시간 축의 자원이 유니캐스트와는 별도로 할당되어야 하므로 투자비용이 필요하며, UE는 여러 셀로부터 동일한 신호 파형 형태(signal wave form)를 동시에 수신해야 하므로 충분한 길이의 CP(cyclic prefix)를 필요로 하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<19> 따라서, 본 발명의 목적은 무선 시스템에서 멀티캐스트 서비스의 링크 성능 향상을 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<20> 본 발명의 또 다른 목적은 자의적 핸드오버(Autonomous Handover)가 지원되는 무선 시스템에서 셀간 동일한 멀티캐스트 패킷의 송신을 활용하여 멀티캐스트 링크레벨 성능을 향상시키기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<21> 본 발명의 또 다른 목적은 자의적 핸드오버가 지원되는 무선 시스템에서 멀티캐스트 서비스를 요구하는 셀 경계 사용자들의 재전송 패킷의 수신 기회를 늘려 셀 경계 사용자들의 링크레벨 성능을 향상시키고, 전체 셀 성능(throughput)을 향상시키기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<22> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 무선 시스템에서 단말의 링크 성능 향상을 위한 방법은, 하나의 프레임에서 데이터가 수신될 시, 상기 데이터의 정보어 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과, 상기 정보어 패킷들을 이용한 데이터의 복원이 실패할 시, 다음 프레임에서 상기 데이터의 패리티 패킷들을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정과, 상기 패리티 패킷들을 이용한 상기 데이터의 복원이 실패할 시, 자의적 핸드오버(Autonomous Handover)를 수행하여 인접 셀 혹은 섹터로부터 상기 데이터의 패리티 패킷을 수신하고, 상기 수신된 패리티 패킷들을 이용하여 상기 데이터를 복원하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<23> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 무선 시스템에서 기지국의 링크 성능 향상을 위한 방법은, 현 프레임에 전송해야할 데이터가 존재할 시, 외부 부호화를 통해 정보어 블럭(systematic block)들과 패리티 블럭(parity block)들을 생성하고, 상기 생성된 패리티 블럭들을 버퍼링하는 과정과, 상기 정보어 블럭과 이전 프레임에 생성되어 이전 시간 구간에서 버퍼링된 이전 데이터에 대한 패리티 블럭을 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 무선 시스템에서 기지국의 링크 성능 향상을 위한 송신 장치는, 전송할 데이터를 미리 설정되어 있는 외부 부호화 방식으로 부호화하고, 상기 부호화된 블럭, 즉 정보어 블럭들과 패리티 블럭들을 출력하는 외부 인코더와, 각 섹터 혹은 셀별로 서로 다른 시점에 상기 패리티 비트를 송신하도록 기지국 간 패리티 비트 송신 시점을 제어하는 패리티 블럭 송신 제어기와, 상기 외부 인코더로부터 입력되는 패리티 블럭들을 버퍼링하고, 상기 패리티 블럭 송신 제어기의 제어에 따라 상기 패리티 블럭들을 출력하는 패리티 블럭 버퍼를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 무선 시스템에서 단말의 링크 성능 향상을 위한 수신 장치는, 입력되는 패킷을 미리 설정되어 있는 외부 복호화 방식으로 복호화하여 에러 검출기로 출력하는 외부 디코더와, 복호화된 패킷의 패킷 에러 여부를 검사하고, 해당 패킷 에러 결과를 셀 혹은 섹터 선택부와 상기 외부 디코더로 출력하는 에러 검출기와, 상기 패킷 에러 결과에 따라 자의적 핸드오버의 수행 여부를 결정하는 셀 혹은 섹터 선택부와, 상기 핸드오버의 수행 여부 결정에 따라 상기 자의적 핸드오버를 수행하는 핸드오버 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<26> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있

어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 벗어날 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- <27> 이하, 본 발명은 무선 시스템에서 멀티캐스트 서비스의 링크 성능 향상을 위한 장치 및 방법에 대해 설명한다. 여기서, 상기 시스템은 유니캐스트를 지원하며 멀티미디어 방송 및 멀티캐스트 서비스를 지원하기 위하여 외부 부호화를 사용하는 시스템이다.
- <28> 도 1은 본 발명에 따른 무선 시스템에서 기지국 송신 장치의 구성을 도시한 블록 구성도이다. 상기 기지국의 송신 장치는 외부 인코더(101), 패리티 블럭 버퍼(103), 패리티 블럭 송신 제어기(105), 내부 인코더(107), 변조기(109), RF 모듈(111)을 포함하여 구성된다.
- <29> 상기 도 1을 참조하면, 상기 외부 인코더(outer encoder)(101)는 입력되는 멀티캐스트 데이터를 미리 설정되어 있는 외부 부호화(encoding) 방식으로 부호화하고, 상기 부호화된 블럭, 즉 정보어 블럭(systematic block)들과 패리티 블럭(parity block)들을 각각 상기 내부 인코더(107)와 상기 패리티 블럭 버퍼(103)로 출력한다. 여기서, 상기 정보어 블럭은 보내고자하는 정보 자체이고, 상기 패리티 블럭들은 전송 중 발생한 오류를 복호 시에 수신기에서 보정하기 위해 추가되는 오류 정정 정보로서 해당 정보어 블럭의 정보를 담고 있다. 따라서, 상기 정보어 블럭에 오류가 생긴 경우, 상기 패리티 블럭만으로도 복원이 가능하다. 여기서, 상기 외부 부호화 방식은, 예를 들어 RS 부호화 방식을 사용할 수 있다.
- <30> 여기서, 도 3을 참조하여 상기 RS 부호화 방식을 설명하면 다음과 같다. 정보 블럭의 길이를 K, 외부 부호 블럭의 길이를 N이라 정의하면, 상기 (N, K) RS 부호화 방식은 K개의 페이로드(payload)(301)를 K개의 정보어 패킷(systematic packet)(즉 K개의 페이로드)(303)과 (N-K)개의 패리티 패킷(parity packet)(305)으로 부호화한다. 여기서, 상기 부호화된 패킷을 수신한 단말은 상기 N개 페이로드와 패리티들 중 K개만 복원하면, 해당 멀티캐스트 데이터에 대한 정보 블럭(information block)을 복원할 수 있다.
- <31> 상기 패리티 블럭 버퍼(103)는 각 섹터 혹은 셀별 기지국들이 패리티 비트를 서로 다른 시점에 송신하기 위한 모듈로서, 상기 외부 인코더(101)로부터 입력되는 패리티 블럭들을 버퍼링하고, 상기 패리티 블럭 송신 제어기(105)의 제어에 따라 상기 내부 인코더(107)로 출력한다. 상기 패리티 블럭 송신 제어기(105)는 기지국 간 패리티 비트 송신 시점을 제어하여 각 섹터 혹은 셀별로 서로 다른 시점에 상기 패리티 비트를 송신하도록 한다.
- <32> 상기 내부 인코더(inner encoder)(107)는 상기 외부 인코더(101)로부터 입력되는 정보어(systematic) 블럭들과 상기 패리티 블럭 버퍼(103)로부터 입력되는 패리티 블럭들을 미리 설정되어 있는 내부 부호화(encoding) 방식으로 부호화하고, 상기 부호화된 블럭들을 상기 변조기(109)로 출력한다. 여기서, 상기 내부 부호화 방식은 소정 코딩 레이트(coding rate)를 가지는 터보 코딩(turbo coding) 방식 혹은 컨벌루셔널 코딩(convolutional coding) 방식 등이 될 수 있다.
- <33> 상기 변조기(109)는 상기 부호화된 전송 데이터들을 미리 설정되어 있는 설정 변조 방식에 따라 변조하고 전송 심볼을 생성한다. 상기 RF 모듈은 상기 생성된 전송 심볼을 실제 에어(air) 상에서 전송 가능하도록 RF 처리한 후 송신 안테나(Tx antenna)를 통해 에어 상으로 전송한다.
- <34> 도 2는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 단말기 수신 장치의 구성을 도시한 블록 구성도이다. 상기 단말기의 수신 장치는 RF 모듈(201), 복조기(203), 내부 디코더(205), 외부 디코더(207), 에러 검출기(209), 셀 혹은 섹터 선택부(211), 핸드오버 제어부(213)를 포함하여 구성된다.
- <35> 상기 도 2를 참조하면, 상기 RF 모듈(201)은 수신 안테나(Rx antenna)를 통해 RF 신호를 수신하여 상기 복조기(203)로 출력하고, 상기 복조기(203)는 입력되는 신호를 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing : OFDM), 코드 분할 다중화(Code Division Multiplexing : CDM) 복조하여 상기 내부 디코더(205)로 출력한다. 상기 내부 디코더(inner decoder)(205)는 상기 복조된 신호를 미리 설정되어 있는 내부 복호화(decoding) 방식으로 복호화하여 상기 외부 디코더(207)로 출력한다. 여기서, 상기 내부 복호화 방식은 소정 코딩 레이트(coding rate)를 가지는 터보 디코딩(turbo decoding) 방식 혹은 컨벌루셔널 디코딩(convolutional decoding) 방식 등이 될 수 있다.
- <36> 상기 외부 디코더(outer decoder)(207)는 미리 설정되어 있는 외부 복호화 방식, 예를 들어 RS 복호화 방식으로 복호화하여 상기 에러 검출기(209)로 출력한다. 상기 에러 검출기(209)는 상기 외부 디코더(207)로부터 입력되는 복호화된 블럭의 패킷 에러 여부를 검사하며, 해당 패킷 에러 결과를 상기 셀 혹은 섹터 선택부(211)와 상기 외부 디코더(207)로 출력한다. 이때, 상기 외부 디코더(207)는 상기 에러가 검출된 패킷과 이후 다음 프

레이에서 수신되는 패리티 패킷 혹은 자의적 핸드오버 등을 통해 수신되는 패리티 패킷을 이용하여 다시 외부 복호화를 수행한다.

- <37> 상기 셀 혹은 섹터 선택부(211)는 상기 에러 검출기(209)로부터 입력되는 패킷 에러 검사에 따라 자의적 핸드 오버 수행 여부를 결정하고, 상기 핸드오버의 수행을 결정하였을 시, 상기 핸드오버 제어부(213)로 상기 핸드 오버의 결정을 알린다. 상기 핸드오버 제어부(213)는 상기 셀 혹은 섹터 선택부(211)의 결정에 따라 상기 RF 모듈(201)과 복조기(203) 및 내부 디코더(205)를 제어하여 자의적 핸드오버를 수행한다.
- <38> 도 4는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 기지국의 송신 과정을 도시한 흐름도이다.
- <39> 상기 도 4를 참조하면, 기지국은 401단계에서 현 프레임에 전송해야할 멀티캐스트 데이터가 존재하는지 검사한다. 상기 전송해야할 멀티캐스트 데이터가 존재할 시, 상기 기지국은 403단계로 진행하여 외부 부호화, 예를 들어 (N, K) RS 부호화를 통해 정보어 블록(systematic block)들과 패리티 블록(parity block)들을 생성하고, 상기 생성된 패리티 블록들을 소정 시간 버퍼링한다. 여기서, 상기 K는 정보 블록의 길이를 나타내고, 상기 N은 외부 부호 블록의 길이를 나타낸다.
- <40> 이후, 상기 기지국은 405단계에서 상기 정보어 블록과 이전 프레임에 생성되어 소정 시간 버퍼링된 이전 멀티 캐스트 데이터에 대한 패리티 블록을 전송한다. 이때, 상기 기지국의 서빙 셀 혹은 섹터와 인접 서빙 셀 혹은 섹터에서 전송하는 특정 멀티캐스트 데이터에 대한 패리티 블록들은 서로 다른 시점에 송신된다. 예를들어, α 타입의 섹터 혹은 셀에서 A 프레임에 대한 패리티 블록들이 제 1 프레임에서 전송되었다면, β 타입의 섹터 혹은 셀에서 상기 A 프레임에 대한 패리티 블록들은 제 2 프레임에서 전송된다. 이후, 상기 기지국은 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- <41> 도 5는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 단말기의 수신 과정을 도시한 흐름도이다.
- <42> 상기 도 5를 참조하면, 단말은 501단계에서 제 N 프레임에서 멀티캐스트 데이터를 수신하고, 상기 수신된 멀티 캐스트 데이터를 이용하여 정보 블록의 복원을 시도한다. 여기서, 상기 제 N 프레임에 수신되는 데이터는 상기 제 N 프레임에 대한 정보어 블록과 이전 프레임에 대한 패리티 블록을 포함하고 있다. 상기 도 5에서 설명의 편의를 위해 프레임 인덱스 N을 도입하며, 하나의 프레임과 다음 프레임의 관계를 제 N 프레임과 제 N+1 프레임으로 나타내기로 한다.
- <43> 이후, 상기 단말은 503단계로 진행하여 상기 복원 과정에서 오류가 검출되는지 검사한다. 상기 복원 과정에서 오류가 검출될 시, 상기 단말은 505단계에서 제 N+1 프레임에서 상기 제 N 프레임의 데이터에 대한 패리티 패킷을 수신하고, 상기 수신되는 패리티 패킷을 이용하여 상기 정보 블록의 복원을 시도한다.
- <44> 이후, 상기 단말은 507단계에서 상기 복원 과정에서 오류가 검출되는지 검사하고, 상기 복원 과정에서 오류가 검출될 시, 상기 단말은 509단계로 진행하여 인접 셀 혹은 섹터로 자의적 핸드오버를 수행한 후, 다음 프레임에서 상기 제 N 프레임의 데이터에 대한 패리티 패킷을 수신하고, 상기 수신되는 패리티 패킷을 이용하여 상기 정보 블록의 복원을 시도한다.
- <45> 이후, 상기 단말은 511단계에서 상기 복원 과정에서 오류가 검출되는지 검사하고, 상기 복원 과정에서 오류가 검출되지 않을 시, 상기 단말은 517단계로 진행하여 해당 데이터를 복원한 후, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다. 상기 복원 과정에서 오류가 검출될 시, 상기 단말은 513단계로 진행하여 상기 핸드오버를 수행하지 않은 셀 혹은 섹터가 존재하는지 검사한다. 상기 핸드오버를 수행하지 않은 셀 혹은 섹터가 존재할 시, 상기 단말은 상기 509단계로 돌아가 다른 셀 혹은 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하고, 다음 프레임에서 상기 제 N 프레임의 데이터에 대한 패리티 패킷을 수신 및 정보 블록의 복원을 시도한다. 상기 핸드오버를 수행하지 않은 셀 혹은 섹터가 존재하지 않을 시, 상기 단말은 515단계로 진행하여 해당 패킷의 수신을 포기하고, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- <46> 도 6은 본 발명의 제 1, 2 실시 예에 따른 무선 시스템에서 RS 부호화된 패킷의 송신 방법을 도시한 예시도이다.
- <47> 상기 도 6을 참조하면, 기지국은 해당 프레임에서 (N, K) RS 부호화된 패킷 중 페이로드, 즉 1-K 정보어 패킷을 서비스 지연을 만족시키기 위하여 각 섹터 또는 셀에서 동일한 시점에 방송하고, 상기 RS 부호화된 패킷 중 (K+1)-N 패리티 패킷을 각 섹터 또는 셀에서 서로 다른 시점에 방송한다. 이때, 단말은 자의적 핸드오버를 통해 수신되는 패리티들을 단순히 반복되는 패킷으로만 고려한다. 여기서, 상기 K는 정보 블록의 길이를 나타내고, 상기 N은 외부 부호 블록의 길이를 나타낸다.

- <48> 예를 들어, 하나의 셀이 α , β , γ 의 3가지 타입의 섹터로 구성되어 있는 경우, 제 1 프레임에서 상기 α , β , γ 의 3가지 타입의 섹터는 D 패킷의 정보어 패킷을 수신하고, 제 2 프레임에서는 E 패킷의 정보어 패킷을 수신하며, 제 3, 제 4 프레임에서 마찬가지로 시간 순서에 따라 다음 패킷의 정보어 패킷을 수신한다. 이때, 해당 프레임에 전송되는 각 섹터별 정보어 패킷은 서로 다른 이전 프레임에 대한 패리티 패킷을 포함하여 전송된다. 다시 말해, 제 1 프레임에서, 상기 α 타입의 섹터는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 C 패킷의 패리티 패킷을 수신하고, 상기 β 타입의 섹터는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 B 패킷의 패리티 패킷을 수신하며, 상기 γ 타입의 섹터는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 A 패킷의 패리티 패킷을 수신한다.
- <49> 이후, 제 2 프레임에서, 상기 α 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 D 패킷의 패리티 패킷을 수신하고, 상기 β 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 C 패킷의 패리티 패킷을 수신하며, 상기 γ 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 B 패킷의 패리티 패킷을 수신한다.
- <50> 이로써, 상기 α 타입의 섹터에서 서비스를 받던 단말은 상기 제 1 프레임에서 수신한 D 패킷의 정보어 패킷에서 정보 블록(information block)을 복원할 수 없을 경우, 제 2 프레임에서 E 패킷의 정보어 패킷과 동시에 전송되는 상기 D 패킷의 패리티 패킷을 수신하여 상기 정보 블록(information block)의 복원을 시도할 수 있다.
- <51> 만약, 상기 제 2 프레임에서의 패리티 패킷들로부터도 상기 정보 블록들을 복원할 수 없을 경우, 상기 단말은 상기 α 타입의 섹터에서 β 타입의 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하고, 상기 제 3 프레임에서 상기 β 타입의 섹터로부터 수신되는 상기 D 패킷의 패리티 패킷을 반복적으로 수신한다. 이때, 상기 β 타입의 섹터로부터 반복적으로 수신한 패리티 패킷에서도 상기 정보 블록의 복원을 성공할 수 없는 경우, 상기 단말은 γ 타입의 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하여 제 4 프레임에서 상기 γ 타입의 섹터로부터 수신되는 상기 D 패킷의 패리티 패킷을 반복적으로 수신한다. 여기서, 모든 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하였음에도 불구하고 상기 패킷을 복원하지 못하는 경우, 상기 단말은 해당 패킷을 포기할 수도 있다.
- <52> 이와 같이, 단말이 반복적으로 상기 패리티 패킷을 수신함으로써, 상기 패리티 패킷들의 패킷 오류 확률을 줄일 수 있고, 나아가 정보 블록의 오류 확률을 줄일 수 있다. 또한, 하향링크 수신만 고려할 경우, 핸드오버로 인한 지연 시간을 충분히 감소시킬 수 있다. 여기서, 시스템은 상기 자의적 핸드오버의 지연 시간동안 3GPP의 MCCH와 같은 채널을 통하여 인접 섹터 또는 셀의 링크 정보와 패리티 패킷에 대한 자원할당 정보를 제공한다.
- <53> 여기서, 제 2 실시 예로서, 상기 자의적 핸드오버를 통해 수신되는 패리티 블록들에 대해 체이스 컴바이닝(chase-combing)을 시도할 수도 있다. 이 경우, 상기 (N, K) RS 부호화되는 (N-K)개의 패리티 블록의 개수가 많을수록 상기 패리티 블록들의 오차 확률(error probability)이 향상되며, 나아가 데이터 복원 확률이 개선되고 시스템 성능이 향상된다. 여기서, 상기 K는 정보 블록의 길이를 나타내고, 상기 N은 외부 부호 블록의 길이를 나타낸다.
- <54> 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 무선 시스템에서 RS 부호화된 패킷의 송신 방법을 도시한 예시도이다.
- <55> 상기 도 7을 참조하면, 기지국은 멀티캐스트를 (3N-2K, K) RS 부호화하고, 상기 부호화된 패킷을 전송한다. 여기서, 상기 (3N-2K, K) RS 부호화는, 상기도 3의 (N, K) RS 부호화에서의 K와 N을 각각 정보 블록의 길이와 외부 부호 블록의 길이의 기본 단위라 가정하였을 경우, 상기 기본 단위의 N과 K를 이용하여 (N, K) RS 부호화에서 외부 부호 블록의 길이를 (3N-2K)로 확장한 방식임을 의미한다. 이하 설명에서의 N과 K는 각각 상기도 3의 (N, K) RS 부호화에서의 N과 K를 의미한다. 이때, 상기 기지국은 해당 프레임에서 상기 RS 부호화된 패킷 중 페이로드, 즉 1-K 정보어 패킷을 서비스 지연을 만족시키기 위하여 각 섹터 또는 셀에서 동일한 시점에 방송하고, 상기 RS 부호화된 패킷 중 서로 다른 K개의 패리티 패킷을 각 섹터 또는 셀에서 서로 다른 시점에 방송한다.
- <56> 예를 들어, 하나의 셀이 α , β , γ 의 3가지 타입의 섹터로 구성되어 있는 경우, 제 1 프레임에서 상기 α , β , γ 의 3가지 타입의 섹터는 D 패킷의 정보어 패킷을 수신하고, 제 2 프레임에서는 E 패킷의 정보어 패킷을 수신하며, 제 3, 제 4 프레임에서 마찬가지로 시간 순서에 따라 다음 패킷의 정보어 패킷을 수신한다. 이때, 해당 프레임에 전송되는 각 섹터별 정보어 패킷은 서로 다른 이전 프레임에 대한 패리티 패킷을 포함하여 전송된다. 즉, 제 1 프레임에서, 상기 α 타입의 섹터 또는 셀은 이전 프레임에 전송된 C 패킷에 대한 (K+1)~N번째 패리티 패킷을 송신하고, 상기 β 타입의 섹터 또는 셀은 (N+1)~(2N-K)번째 패리티 패킷을 송신하며, 상기 γ 타입의 섹터 또는 셀은 (2N-K+1)~(3N-2K)번째 패리티 패킷을 송신할 수 있다. 다시 말해, 상기 α 타입의 섹터

는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 C 패킷의 (K+1)~N번째 패리티 패킷을 수신하고, 상기 β 타입의 섹터는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 B 패킷의 (N+1)~(2N-K)번째 패리티 패킷을 수신하며, 상기 γ 타입의 섹터는 상기 D 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 A 패킷의 (2N-K+1)~(3N-2K)번째 패리티 패킷을 수신한다.

<57> 이후, 제 2 프레임에서, 상기 α 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 D 패킷의 (K+1)~N번째 패리티 패킷을 수신하고, 상기 β 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 C 패킷의 (N+1)~(2N-K)번째 패리티 패킷을 수신하며, 상기 γ 타입의 섹터는 상기 E 패킷의 정보어 패킷과 이전 프레임에 전송된 B 패킷의 (2N-K+1)~(3N-2K)번째 패리티 패킷을 수신한다.

<58> 이로써, 상기 α 타입의 섹터에서 서비스를 받던 단말은 상기 제 1 프레임에서 수신한 D 패킷의 정보어 패킷에서 정보 블럭(information block)을 복원할 수 없을 경우, 제 2 프레임에서 E 패킷의 정보어 패킷과 동시에 전송되는 상기 D 패킷의 (K+1)~N번째 패리티 패킷을 수신하여 상기 정보 블럭의 복원을 시도할 수 있다. 만약, 상기 제 2 프레임에서의 패리티 패킷들로부터도 상기 정보 블럭들을 복원할 수 없을 경우, 상기 단말은 상기 α 타입의 섹터에서 β 타입의 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하고, 상기 제 3 프레임에서 상기 β 타입의 섹터로부터 수신되는 상기 D 패킷의 (N+1)~(2N-K)번째 패리티 패킷을 수신한다. 이때, 상기 β 타입의 섹터로부터 수신한 패리티 패킷에서도 상기 정보 블럭의 복원을 성공할 수 없는 경우, 상기 단말은 γ 타입의 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하여 제 4 프레임에서 상기 γ 타입의 섹터로부터 수신되는 상기 D 패킷의 (2N-K+1)~(3N-2K)번째 패리티 패킷을 수신한다. 여기서, 모든 섹터로 자의적 핸드오버를 수행하였음에도 불구하고 상기 패킷을 복원하지 못하는 경우, 상기 단말은 해당 패킷을 포기할 수 있다.

<59> 상기 제 3 실시 예의 경우, 상기 도 6의 제 1, 2 실시 예와 전체적인 동작은 유사하나, 자의적 핸드오버를 통하여 동일한 패리티 패킷들을 여러 번 수신하는 것이 아니라, 서로 다른 패리티를 수신하는 것으로, 정보 블럭의 오류율을 줄일 수 있는 이점이 있다.

<60> 도 8은 종래 기술과 본 발명에 따른 제 1, 2, 3 실시 예의 성능 비교를 위한 시뮬레이션 결과를 도시한 도면이다. 상기 시뮬레이션은 QPSK 1/8을 적용할 경우, 95%의 셀 커버리지(coverage)에 위치하는 사용자들의 셀 부하량에 따른 성능을 비교한 도면이다.

<61> 상기 도 8을 참조하면, 유니캐스트 커넥션을 사용하여 멀티캐스트 또는 방송 서비스를 해야 하는 경우, 상기 자의적 핸드오버를 활용하지 않는 종래 기술과 비교하였을 시, 패리티 패킷을 단순히 반복(symply repeated) 수신하는 상기 제 1 실시 예와 상기 반복 수신된 패리티 패킷을 체이스 컴바이닝하는 상기 2 실시 예는 약 10%의 셀 성능 향상을 보이고, 상기 제 3 실시 예는 약 25%의 셀 성능 향상을 보이며, 또한, 셀 부하량(cell loading)이 큰 경우, 상기 제 3 실시 예는 목표 오류율(target error rate) 0.01을 만족시키는 것을 알 수 있다.

<62> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

<63> 상술한 바와 같이, 본 발명은 무선 시스템에서 모든 셀은 동시에 초기 전송을 시도하고, 셀간에 서로 다른 시점에 재전송 패킷을 송신하며, 셀 경계에 있는 단말은 현재 셀에서 수신한 패킷에 에러가 발생할 시, 다른 셀로 역방향 신호 교환 없이 자의적 핸드오버를 수행하여 보다 많은 재전송 패킷을 수신함으로써, 동일한 양의 무선 자원을 사용하면서도 셀 경계 사용자들의 재전송 패킷의 수신 기회를 늘려 셀 경계 사용자들의 멀티캐스트 서비스의 링크레벨 성능을 향상시키고, 멀티캐스트 패킷 송신을 위한 MCS 레벨 또는 외부 부호율을 증가시키며, 나아가 전체 셀 성능을 증가시키는 이점이 있다.

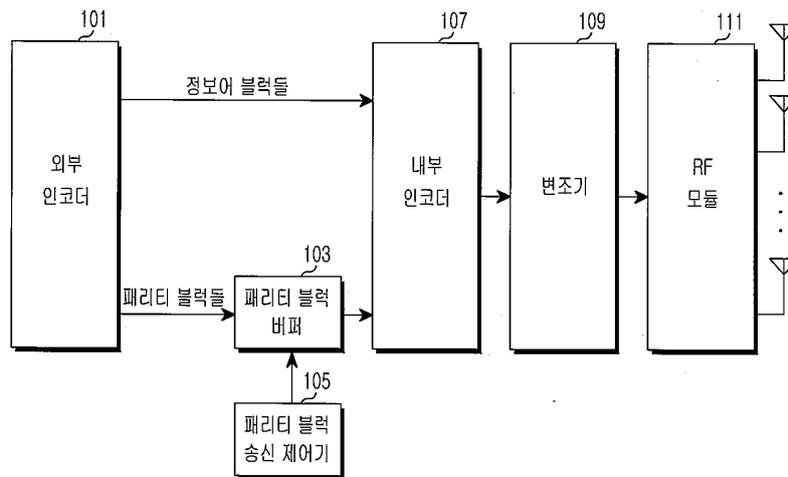
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 무선 시스템에서 기지국 송신 장치의 구성을 도시한 블럭 구성도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 단말기 수신 장치의 구성을 도시한 블럭 구성도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 RS 부호화 방식을 도시한 예시도,

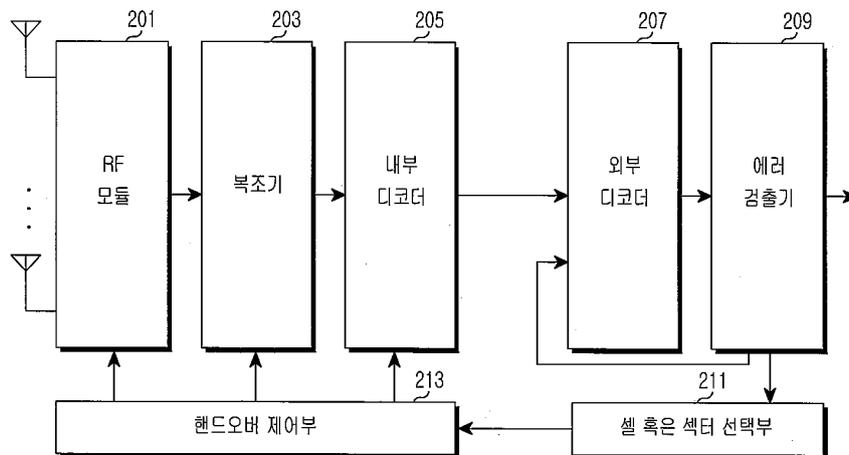
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 기지국의 송신 과정을 도시한 흐름도,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 무선 시스템에서 단말기의 수신 과정을 도시한 흐름도,
- <6> 도 6은 본 발명의 제 1, 2 실시 예에 따른 무선 시스템에서 RS 부호화된 패킷의 송신 방법을 도시한 예시도,
- <7> 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 무선 시스템에서 RS 부호화된 패킷의 송신 방법을 도시한 예시도, 및
- <8> 도 8은 종래 기술과 본 발명에 따른 제 1, 2, 3 실시 예의 성능 비교를 위한 시뮬레이션 결과를 도시한 도면.

도면

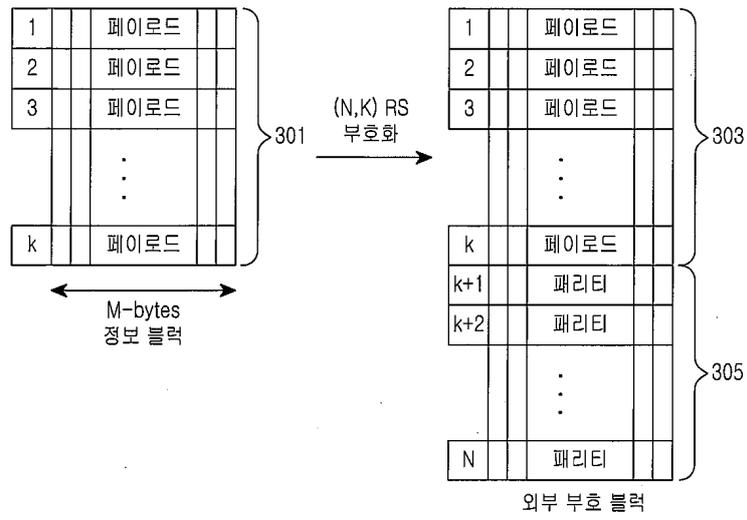
도면1



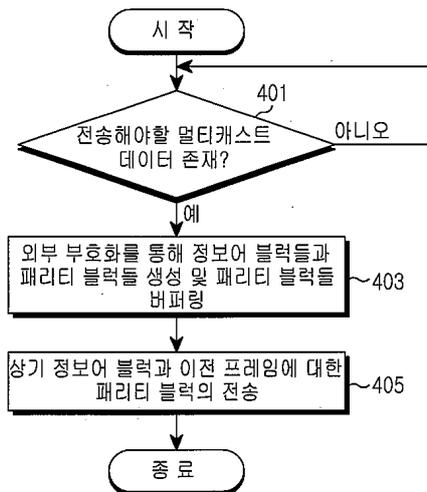
도면2



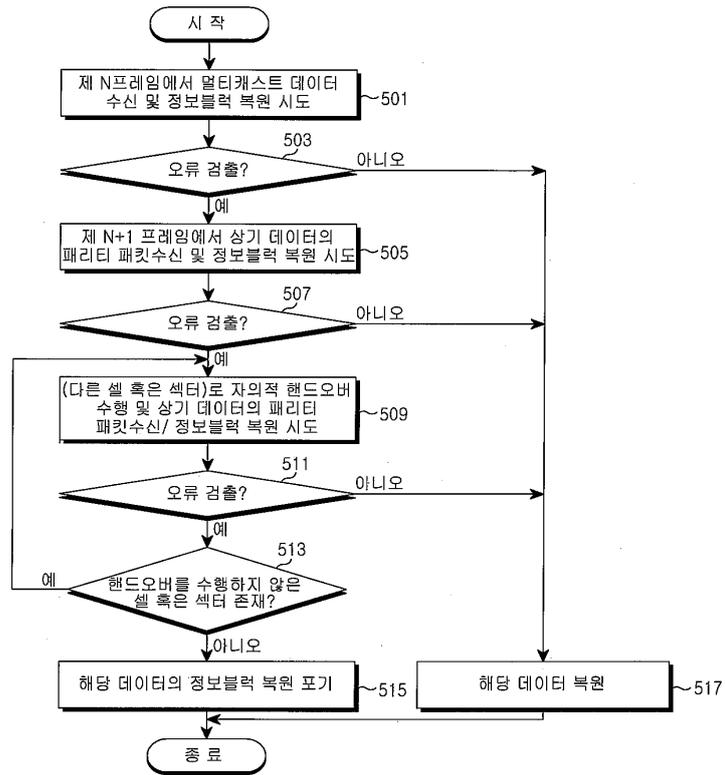
도면3



도면4



도면5



도면6

	프레임 1	프레임 2	프레임 3	프레임 4	
α-타입 섹터 혹은 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	C (K+1:N)	D (K+1:N)	E (K+1:N)	F (K+1:N)	
β-타입 섹터 혹은 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	B (K+1:N)	C (K+1:N)	D (K+1:N)	E (K+1:N)	
r-타입 섹터 혹은 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	A (K+1:N)	B (K+1:N)	C (K+1:N)	D (K+1:N)	

도면7

	프레임 1	프레임 2	프레임 3	프레임 4	...
α-타입 섹터 복음 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	C (K+1:N)	D (K+1:N)	E (K+1:N)	F (K+1:N)	...
β-타입 섹터 복음 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	B (N+1:2N-K)	C (N+1:2N-K)	D (N+1:2N-K)	E (N+1:2N-K)	...
r-타입 섹터 복음 셀	D (1:K)	E (1:K)	F (1:K)	G (1:K)	...
	A (2N-K+1:3N-2K)	B (2N-K+1:3N-2K)	C (2N-K+1:3N-2K)	D (2N-K+1:3N-2K)	...

도면8

