



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 7/12 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월03일 10-0735276 2007년06월27일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0075731 2005년08월18일 2005년08월18일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2007-0021462 2007년02월23일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 윤정욱
 서울특별시 동대문구 회경2동 294번지 211호

 하지원
 서울특별시 관악구 봉천11동 1711-2 301호

 김민구
 경기도 용인시 기흥읍 서천리 705 예현마을 현대홈타운 102동902호

 오현석
 서울특별시 구로구 구로동 1267번지 신도림태영타운 111동 2301호

(74) 대리인 이진주

(56) 선행기술조사문헌
EP01014730 A1

심사관 : 최성진

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 디지털 비디오 방송 시스템에서 다중 프로토콜 캡슐화순방향 오류 정정 프레임의 복호 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 DVB-H 시스템에서 MPE-FEC 프레임을 복호화하기 위한 복호 방법 및 장치에 대한 것으로서, 본 발명에서는 디지털 비디오 방송 시스템에서 무선망을 통해 수신된 TS 패킷에 대해 패킷 식별자(PID) 필터링을 수행하여 섹션 데이터가 포함된 패킷을 검출하고, 상기 섹션 데이터의 헤더 정보로부터 테이블 아이디를 검출하여 섹션 데이터의 종류를 확인한다. 상기 섹션 데이터가 MPE 섹션인 경우 상기 MPE 섹션으로부터 추출된 IP 데이터그램은 내부 버퍼의 데이터 영역에 프레임 버퍼링되고, 상기 섹션 데이터가 MPE-FEC 섹션인 경우 상기 MPE-FEC 섹션으로부터 추출된 패리티 데이터는 내부 버퍼의 패리티 영역에 프레임 버퍼링된다. 또한 본 발명에서는 하나의 MPE-FEC 프레임에 대해 상기와 같은 프레임 버퍼링이 완료된 후, 상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램을 RS 복호하고, 오류가 정정된 IP 데이터그램을 상위 계층으로 출력한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

디지털 비디오 방송 시스템의 수신기에서 다중 프로토콜 캡슐화 순방향 오류 정정(MPE-FEC) 프레임의 복호 방법에 있어서,

무선망을 통해 수신된 TS(Transport Stream) 패킷에 대해 패킷 식별자(PID) 필터링을 수행하여 MPE(Multiprotocol Encapsulation) 섹션 또는 MPE-FEC(Multiprotocol Encapsulation-Forward Error Correction) 섹션의 섹션 데이터가 포함된 TS 패킷을 검출하는 과정과,

상기 섹션 데이터의 헤더 정보로부터 테이블 아이디를 검출하여 상기 섹션 데이터의 종류를 확인하는 과정과,

상기 MPE 섹션과 상기 MPE-FEC 섹션의 페이로드에 대해 각각 순환 버퍼에서 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 위한 순환 버퍼링을 수행하는 과정과,

상기 섹션 데이터가 상기 MPE 섹션으로 확인된 경우 상기 MPE 섹션로부터 추출된 IP 데이터그램을 프레임 버퍼의 데이터 영역에 프레임 버퍼링하는 과정과,

상기 데이터 영역에서 마지막 MPE 섹션의 IP 데이터그램이 저장되고 남은 영역이 존재하는 경우 상기 남은 영역에 제로 패딩을 수행하는 과정과,

상기 섹션 데이터가 상기 MPE-FEC 섹션으로 확인된 경우 상기 MPE-FEC 섹션으로부터 추출된 패리티 데이터를 상기 프레임 버퍼의 패리티 영역에 프레임 버퍼링하는 과정과,

상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램을 RS(Reed-Solomon) 복호하여 오류가 정정된 IP 데이터그램을 출력하는 과정을 포함하는 상기 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 TS 패킷을 검출하는 과정에서 상기 PID 필터링 결과 상기 섹션 데이터에 대응되는 패킷 식별자가 검출되지 않은 경우

상기 수신된 TS 패킷에 포함된 방송 서비스 정보를 분석하여 MPE-FEC 적용 여부를 확인하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 테이블 아이디를 검출한 경우 해당 섹션의 페이로드에 대해 상기 CRC를 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 CRC는 그 CRC 결과가 정상일 때까지 상기 테이블 아이디의 검출 시마다 할당되는 적어도 하나의 CRC 검사기를 통해 수행됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 프레임 버퍼링은 상기 CRC 검사 결과가 정상인 섹션 데이터에 대해 수행됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 CRC 검사 결과가 정상인 섹션 데이터의 신뢰성 정보를 내부 버퍼에 마킹하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

하나의 MPE-FEC 프레임을 구성하는 모든 IP 데이터그램들에 대해 상기 신뢰성 정보가 마킹된 경우 해당 IP 데이터그램들을 바로 상위 계층으로 출력하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 영역 중 상기 제로 패딩된 부분의 데이터는 상기 수신기에서 수신하지 않고 직접 "0"으로 채우는 데이터임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 마지막 MPE 섹션이 확인되지 않은 경우 상기 데이터 영역에서 상기 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 확인된 패딩 컬럼에 대해서만 제로 패딩을 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 11.

디지털 비디오 방송 시스템에서 다중 프로토콜 캡슐화 순방향 오류 정정(MPE-FEC) 프레임의 복호 장치에 있어서,

수신된 TS(Transport Stream) 패킷으로부터 추출된 MPE(Multiprotocol Encapsulation) 섹션의 IP 데이터그램을 데이터 영역에 저장하고 MPE-FEC(Multiprotocol Encapsulation-Forward Error Correction) 섹션의 패리티 데이터를 패리티 영역에 구분하여 저장하는 프레임 버퍼와, 상기 MPE 섹션과 상기 MPE-FEC 섹션의 페이로드에 대해 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 수행하기 위한 순환 버퍼를 구비하는 버퍼부와,

상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램의 오류 정정을 수행하는 RS 복호기와,

패킷 식별자(PID) 필터링을 수행하여 섹션 데이터가 포함된 상기 TS 패킷을 검출하고, 상기 MPE 섹션과 상기 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 테이블 아이디를 확인하여 상기 IP 데이터그램과 패리티 데이터를 각각 추출한 후 상기 프레임 버퍼에 저장시키며, 상기 프레임 버퍼의 데이터 영역에서 마지막 MPE 섹션의 IP 데이터그램이 저장되고 남은 영역이 존재하는 경우 상기 프레임 버퍼의 상기 남은 영역에 제로 패딩을 수행하고, 상기 RS 복호기를 통해 상기 IP 데이터그램을 RS 복호하도록 제어하는 제어기를 포함하는 상기 장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 PID 필터링 결과 상기 섹션 데이터에 대응되는 패킷 식별자가 검출되지 않은 경우 상기 TS 패킷에 포함된 방송 서비스 정보를 분석하여 MPE-FEC 적용 여부를 확인하도록 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 테이블 아이디를 검출한 경우 해당 섹션의 페이로드에 대해 상기 CRC를 수행하도록 더 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제어기는 적어도 하나의 CRC 검사기를 구비하며, 상기 테이블 아이디의 검출 시마다 CRC 검사기를 추가로 할당하고 그 CRC 결과가 정상일 때까지 상기 CRC를 수행함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 CRC 결과가 정상인 섹션 데이터만을 상기 프레임 버퍼에 저장시킴을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 버퍼부는 상기 CRC 결과에 따른 신뢰성 정보를 마킹하기 위한 신뢰성 버퍼를 더 구비하고, 상기 제어기는 상기 CRC 결과가 정상인 섹션 데이터의 신뢰성 정보를 상기 신뢰성 버퍼에 마킹하도록 더 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 제어기는 하나의 MPE-FEC 프레임을 구성하는 모든 IP 데이터그램들에 대해 상기 신뢰성 정보가 마킹된 경우 해당 IP 데이터그램들을 바로 상위 계층으로 출력하도록 제어함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 19.

제 11 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 데이터 영역 중 상기 제로 패딩되는 부분을 직접 "0"으로 채우도록 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 20.

제 11 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 마지막 MPE 섹션이 확인되지 않은 경우 상기 데이터 영역에서 상기 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 확인된 패딩 컬럼에 대해서만 제로 패딩을 수행하도록 더 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴대 디지털 비디오 방송(Digital Video Broadcasting-Handheld : DVB-H) 시스템에서 데이터를 수신하는 방법 및 장치에 대한 것으로서, 특히 DVB-H 시스템에서 다중 프로토콜 캡슐화-순방향 오류 정정(Multiprotocol Encapsulation-Forward Error Correction : MPE-FEC) 프레임을 복호화하기 위한 복호 방법 및 장치에 대한 것이다.

근래 음성(audio), 영상(video) 등의 데이터 압축기술과 통신 기술의 발달에 힘입어 고품질의 음성 및 영상 서비스를 고정 또는 이동 단말을 통해 어디서나 제공할 수 있는 디지털 방송이 실현되고 있다. 통상적으로 디지털 방송이라 함은 종래의 아날로그 방송을 대체하여 고화질과 CD 수준의 고음질 서비스를 사용자에게 제공하는 방송 서비스를 말한다. 이러한 디지털 방송은 지상파 방송과 위성 방송 이렇게 두 가지 형태로 발전하였다. 여기서 지상파 방송이라 함은 지상의 중계기를 통해 방송을 수신할 수 있는 서비스를 말한다. 반면에 위성 방송이라 함은 인공 위성을 중계기로 사용하여 디지털 방송을 수신하는 방식을 말한다.

이러한 디지털 방송 시스템의 예로는 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broadcasting: DAB), 디지털 라디오 방송(Digital Radio Broadcasting: DRS), 디지털 오디오 라디오 시스템(Digital Audio Radio System) 그리고, 오디오, 비디오, 데이터 서비스를 모두 포괄하는 이른바 디지털 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting : DMB) 시스템 등이 있다. 또

한 유럽 지역의 디지털 오디오 방송 시스템인 Eureka 147(European Research Coordination Agency project-147) 시스템과 디지털 방송 규격의 하나인 DVB-T(Terrestrial) 시스템의 이동성, 휴대성을 강화한 DVB-H 시스템이 최근 주목받고 있다.

상기 DVB-H 시스템의 물리 계층 규격은 기존의 DVB-T 시스템의 사양(spec)을 대부분 따르며 이동 중에도 안정적인 수신을 보장하기 위해 MPE-FEC와 같은 추가적인 오류 정정 부호화 기술을 지원함을 특징으로 한다. DVB-H 시스템에서 방송 데이터는 IP 데이터그램(datagram)으로 만들어지고, IP 데이터그램을 RS(Reed-Solomon) 부호화하여 MPE-FEC 프레임이 생성된다. 따라서 MPE-FEC 프레임은 IP 데이터그램이 실리는 MPE 섹션과, RS 부호화에 따른 패리티 데이터(parity data)가 실리는 MPE-FEC 섹션으로 구성된다. 그리고 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션은 DVB-H 시스템의 전송 단위인 TS(Transport Stream) 패킷의 페이로드(payload)에 실려 물리 계층을 통해 전송된다.

도 1은 일반적인 DVB-H 시스템에서 TS 패킷의 데이터 구조를 도시한 도면이다. 도 1에서 참조 번호 11은 방송 데이터가 실리는 IP 데이터그램을 도시한 것이다. 상기 데이터그램은 데이터가 전송되는 네트워크 종단의 주소 정보가 포함된 패킷을 의미한다. 참조 번호 13은 IP 데이터그램(11)이 실리는 MPE 섹션 또는 IP 데이터그램(11)들의 패리티 데이터가 실리는 MPE-FEC 섹션을 도시한 것이다. 참조 번호 15는 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션(13)이 실리는 TS 패킷을 도시한 것이다. 여기서 하나의 TS 패킷(15)은 다수의 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션(13)을 포함하거나 하나의 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션(13)이 다수의 TS 패킷(15)을 통해 전송될 수 있다.

상기 MPE-FEC 과정의 결과로써 IP 데이터그램들을 RS 부호화하여 MPE-FEC 프레임이 형성된다. 상기 MPE-FEC 프레임을 구성하는 데이터들은 섹션이라는 전송 단위로 재구성되며, IP 데이터그램(11)은 섹션 헤더(header)와 CRC(Cyclic Redundancy Check) 32비트가 추가되어 MPE 섹션으로 재구성되고 RS 부호화를 통해 생성된 패리티 데이터 또한, 섹션 헤더와 CRC 32비트가 추가되어 MPE-FEC 섹션으로 재구성된다. 섹션 헤더는 MPE-FEC 처리와, 타임 슬라이싱(time slicing)에 필요한 정보를 포함하고, 섹션의 앞 부분에 위치한다. CRC 32비트는 섹션의 뒷 부분에 위치한다. 이러한 섹션들은 최종적으로 TS 패킷(15)의 페이로드 부분에 실려서 물리 계층을 통해 전송된다.

이하에서는 도 2를 참조하여 MPE-FEC 프레임의 송신 과정을 설명하기로 한다.

도 2는 일반적인 DVB-H 시스템에서 송신기의 내부 구성을 도시한 블록 구성도로서, 도 1에 도시된 DVB-H 시스템의 특징은 다수의 사용자에게 IP 데이터를 방송 데이터로 송출함과 아울러 방송 데이터의 오류 정정을 위해 RS 패리티 데이터를 함께 전송한다는 점이다.

도 2에서 MPE-FEC 부호화기(102)는 방송 데이터로 송신되는 IP 데이터그램을 섹션 단위로 전송하도록 IP 데이터그램이 포함된 MPE 섹션을 생성하고, 상기 MPE 섹션의 순방향 오류 정정(FEC)(Forward Error Correction)을 위한 패리티 데이터가 포함된 MPE-FEC 섹션을 생성한다. 상기 패리티 데이터는 잘 알려진 외부 부호화 기술인 RS 부호화를 통해 생성된다. 상기 MPE-FEC 부호화기(102)의 출력은 타임 슬라이싱(time slicing) 처리기(203)로 전달되어 방송 데이터를 버스트로 전송하기 위한 시분할 처리가 이루어진다. 하나의 MPE-FEC 프레임은 하나의 버스트 구간을 통해 전송된다. 한편 타임 슬라이싱 처리를 거친 IP 데이터그램은 HP(High Priority) 스트림 처리를 거친 후, 변조차수(Modulation Order)와 계층적(Hierarchical) 혹은 비계층적(Non-Hierarchical)인 전송 모드에 따라 직/병렬 신호로 변환 처리될 수 있다.

도 2에서 비트 인터리버(205)와 심볼 인터리버(207)는 전송 오류를 분산시키는 비트 단위의 인터리빙과 심볼 단위의 인터리빙을 각각 수행한다. 그리고 인터리빙된 신호는 심볼 매핑기(209)를 통해 QPSK, 16 QAM 혹은 64 QAM 등 정해진 변조 방식에 따라 심볼 매핑되어 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)(211)로 전달된다. 상기 IFFT(211)는 주파수 영역의 신호를 시간 영역의 신호로 변환하여 출력하고, IFFT 처리된 신호는 도시되지 않은 보호 구간 삽입기를 통해 보호 구간(Guard Interval)이 삽입되어 기저 대역의 OFDM 심볼 신호로 생성된다. 상기 OFDM 심볼은 디지털 기저 대역 필터에 의해 펄스 성형된 후 RF 변조기(213)를 통해 변조 과정을 거쳐서 최종적으로 안테나(215)를 통해 DVB-H 신호인 TS 패킷으로 전송된다.

한편 DVB-H 시스템의 수신기는 물리 계층을 통해 상기한 TS 패킷을 수신하여 방송 데이터가 포함된 IP 데이터그램을 복원하여야 한다. 따라서 TS 패킷으로부터 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션을 구분하여 추출하고, 추출된 데이터를 MPE-FEC 프레임으로 구성하여 IP 데이터그램을 복원하는 DVB-H 수신기의 MPE-FEC 복호 기술이 요구된다. 그러나 현재 DVB-H 시스템의 송신 기술에 대한 구체적인 표준안은 마련된 상태이나 MPE-FEC 복호 기술과 같은 수신 기술에 대해서는 구체적인 방안이 마련되어 있지 않은 상태이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 DVB-H 시스템에서 TS 패킷을 수신하여 방송 데이터인 IP 데이터그램을 복원하는 MPE-FEC 프레임의 복호 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 비디오 방송 시스템에서 다중 프로토콜 캡슐화 순방향 오류 정정(MPE-FEC) 프레임의 복호 방법은 무선망을 통해 수신된 패킷에 대해 패킷 식별자(PID) 필터링을 수행하여 섹션 데이터가 포함된 TS(Transport Stream) 패킷을 검출하는 과정과, 상기 섹션 데이터의 헤더 정보로부터 테이블 아이디를 검출하여 상기 섹션 데이터의 종류를 확인하는 과정과, 상기 섹션 데이터가 MPE(Multiprotocol Encapsulation) 섹션으로 확인된 경우 상기 MPE 섹션로부터 추출된 IP 데이터그램을 프레임 버퍼링하는 과정과, 상기 섹션 데이터가 MPE-FEC 섹션으로 확인된 경우 상기 MPE-FEC 섹션으로부터 추출된 패리티 데이터를 프레임 버퍼링하는 과정과, 상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램을 RS(Reed-Solomon) 복호하여 오류가 정정된 IP 데이터그램을 출력하는 과정을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 비디오 방송 시스템에서 다중 프로토콜 캡슐화 순방향 오류 정정(MPE-FEC) 프레임의 복호 장치는 수신된 TS(Transport Stream) 패킷으로부터 추출된 MPE(Multiprotocol Encapsulation) 섹션의 IP 데이터그램을 데이터 영역에 저장하고 MPE-FEC 섹션의 패리티 데이터를 패리티 영역에 구분하여 저장하는 버퍼와, 상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램의 오류 정정을 수행하는 RS 복호기와, 패킷 식별자(PID) 필터링을 수행하여 섹션 데이터가 포함된 상기 TS 패킷을 검출하고, 상기 MPE 섹션과 상기 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 테이블 아이디를 확인하여 상기 IP 데이터그램과 패리티 데이터를 각각 추출한 후 상기 버퍼에 저장시키며, 상기 RS 복호기를 통해 상기 IP 데이터그램을 RS 복호하도록 제어하는 제어를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 DVB-H 시스템에서 수신기의 내부 구성을 도시한 블록 구성도이다.

도 3에서 무선망으로부터 수신된 TS 패킷은 안테나(301)를 통해 RF 복조기(303)로 수신되고, RF 복조기(303)를 통해 주파수 하향 변환되고 디지털 신호로 변환된 TS 패킷의 OFDM 심볼들은 FFT(Fast Fourier Transform)(305)를 통해 주파수 영역의 신호로 변환된다. 심볼 디매핑기(307)는 수신 신호를 QPSK, 16 QAM 혹은 64 QAM 등 정해진 변조 방식에 대응되게 심볼 디매핑하고, 심볼 디인터리버(309)와 비트 디인터리버(311)는 심볼 단위의 디인터리빙과 비트 단위의 디인터리빙을 각각 수행하여 원래 신호로 복원한다. 그리고 타임 슬라이싱 처리기(313)는 미리 정해진 버스트 구간마다 MPE-FEC 프레임이 포함된 TS 패킷을 수신하도록 스위칭 동작을 반복한다. 여기서 상기 버스트 구간은 각 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션의 헤더에 포함되어 다음 버스트 구간의 시작 시간을 지시하는 델타(Delta) t 정보를 수신하여 확인할 수 있다.

그리고 도 3에서 MPE-FEC 복호화기(315)는 패킷 식별자(Packet Identifier : PID) 필터링을 수행하여 TS 패킷의 헤더 정보로부터 패킷 식별자(Packet Identifier : PID)가 검출되면, MPE 섹션이나 MPE-FEC 섹션이 수신된 것으로 간주하고, PID가 검출되지 않은 경우 TS 패킷으로부터 프로그램 특정 정보와 서비스 정보(Program Specific Information/Service Information : PSI/SI)(이하, "방송 서비스 정보")를 수신하여 타임 슬라이싱과 MPE-FEC 적용 여부 등 방송 수신과 관련된 서비스 정보를 수신한다. 한편 상기 방송 서비스 정보(PSI/SI)를 수신한 MPE-FEC 복호화기(315)는 수신된 TS 패킷으로부터 MPE-FEC 프레임을 구성하는 MPE 섹션의 IP 데이터그램과 MPE-FEC 섹션의 패리티 데이터를 구분하여 각각 내부 버퍼의 데이터 영역과 패리티 영역에 저장하고, RS 복호를 수행하여 원래 방송 데이터를 복원한다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법을 개념적으로 도시한 순서도로서, 도 4의 각 과정은 도 3의 MPE-FEC 복호화기(315)를 통해 수행된다.

도 4의 401 단계에서 MPE-FEC 복호화기(315)는 물리 계층 복조기로부터 전달된 TS 패킷에 대해 PID 필터링을 수행하여 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션이 실려있는 TS 패킷을 검출하고 이외의 패킷은 방송 서비스 정보(PSI/SI)가 포함된 패킷으로 간주하여 타임 슬라이싱과 MPE-FEC 적용 여부를 확인한다. 본 발명은 MPE-FEC 프레임의 복호 방법을 제안한 것이므로 이하 설명에서 MPE-FEC는 적용되는 것으로 간주한다. 상기 401 단계에서 방송 서비스 정보(PSI/SI)를 수신한 후 MPE-FEC 복호화기(315)는 헤더 정보에 MPE-PID가 포함된 TS 패킷을 수신한 경우 그 페이로드에 실린 데이터를 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션으로 간주한다.

403 단계에서 MPE-FEC 복호화기(315)는 TS 패킷으로부터 추출된 섹션 데이터의 헤더 정보로부터 테이블 아이디(table_id)를 확인하여 상기 섹션 데이터가 IP 데이터그램을 포함한 MPE 섹션인지 또는 IP 데이터그램의 패리티 데이터가 포함된 MPE-FEC 섹션인지 판단한다. 상기 403 단계에서 수신된 데이터가 MPE 섹션으로 확인된 경우 MPE-FEC 복호화기(315)는 내부 버퍼의 데이터 영역에 해당 MPE 섹션의 IP 데이터그램을 프레임 버퍼링한다. 반면 상기 403 단계에서 수신된 데이터가 MPE-FEC 섹션으로 확인된 경우 MPE-FEC 복호화기(315)는 내부 버퍼의 패리티 영역에 해당 MPE-FEC 섹션의 패리티 데이터를 프레임 버퍼링한다.

이후 411 단계에서 MPE-FEC 복호화기(315)는 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 리얼 타임 파라미터(real time parameter)를 확인하여 현재 수신된 MPE-FEC 섹션이 MPE-FEC 프레임을 구성하는 마지막 MPE-FEC 섹션인지 확인한다. 상기 411 단계의 확인 결과 마지막 MPE-FEC 섹션이 아닌 경우 MPE-FEC 복호화기(315)는 상기 403 단계로 진행하여 프레임을 구성하는 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션을 계속적으로 수신하여 프레임 버퍼링하는 동작을 반복하여 수행하고, 마지막 MPE-FEC 섹션으로 확인된 경우 내부 버퍼에 저장된 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램의 오류를 정정을 수행하는 RS 복호를 수행한다.

그리고 415 단계에서 MPE-FEC 복호화기(315)는 오류가 정정된 IP 데이터그램을 상위 계층으로 출력하고, IP 데이터그램은 사용자의 단말을 통해 방송 데이터로 표시된다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임 복호 장치의 내부 구성을 도시한 블록 구성도로써, 이는 도 3의 MPE-FEC 복호화기(315)의 구성을 나타낸 것이다.

도 5의 장치는 수신된 TS 패킷으로부터 추출된 MPE 섹션의 IP 데이터그램과 MPE-FEC 섹션의 패리티 데이터를 일시 저장하기 위한 버퍼(510)와, 상기 패리티 데이터를 이용하여 IP 데이터그램의 오류 정정을 수행하는 RS 복호기(530)와, 송신기로부터 물리 계층을 통해 전달된 방송 서비스 정보(PSI/SI) 정보를 분석하여 MPE-FEC의 적용 여부를 확인함은 물론 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션으로부터 상기 IP 데이터그램과 패리티 데이터를 각각 추출하여 상기 버퍼(510)에 저장시키고, 상기 RS 복호기(530)를 통해 상기 IP 데이터그램을 RS 복호하는 전반적인 동작을 제어하는 제어기(550)를 구비하여 구성된다.

도 5에서 상기 버퍼(510)는 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션에 대한 CRC를 수행하기 위한 순환 버퍼(circular buffer)(511)와, MPE 섹션의 IP 데이터그램과 MPE-FEC 섹션의 패리티 데이터를 구분되게 저장하고 RS 복호가 수행되는 프레임 버퍼(frame buffer)(513)와, 상기 CRC 결과에 따라 IP 데이터그램과 패리티 데이터에 대한 신뢰성 정보를 마킹하기 위한 삭제 버퍼(eraser buffer)(515)를 포함하여 구성된다. 상기 제어기(550)는 TS 패킷이 수신된 경우 먼저 방송 서비스 정보(PSI/SI) 정보를 분석하여 MPE-FEC의 적용 여부를 확인한 후, 이후 수신되는 TS 패킷으로부터 헤더 정보를 제거한 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션을 상기 순환 버퍼(511)에 저장하여 CRC를 수행한다.

상기 CRC 결과가 'GOOD'인 경우 제어기(550)는 해당 섹션 데이터의 헤더 정보를 확인하여 MPE 섹션의 페이로드(IP 데이터그램)는 프레임 버퍼(513)의 데이터 영역에 저장하고, MPE-FEC 섹션의 페이로드(패리티 데이터)는 프레임 버퍼(513)의 패리티 영역에 저장한다. 또한 제어기(550)는 상기 CRC 결과에 따라 IP 데이터그램과 패리티 데이터의 정상 수신 여부를 상기 삭제 버퍼(515)에 신뢰성 정보로 마킹하고, 상기 RS 복호기(530)를 통해 수신 오류가 발생된 IP 데이터그램을 패리티 데이터를 이용하여 RS 복호하고, 오류가 정정된 IP 데이터그램을 상위 계층으로 출력한다.

상기 제어기(550)는 상기 삭제 버퍼(515)의 모든 영역에 신뢰성 정보가 마킹된 경우(즉, MPE-FEC 프레임의 모든 IP 데이터그램이 정상 수신된 경우) 상기 RS 복호 동작을 생략한다.

이하 도 6 내지 도 8을 참조하여 MPE-FEC 프레임 복호 장치를 통해 수행되는 본 발명의 MPE-FEC 프레임 복호 동작을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법을 상세히 도시한 순서도이다.

도 6a의 601 단계에서 도 5의 제어기(550)는 물리 계층으로부터 TS 패킷을 수신하고, 603 단계에서 수신된 TS 패킷에 대해 PID 필터링을 수행한다. 상기 PID 필터링 결과 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션이 실려있는 TS 패킷의 MPE PID가 검출되지 않은 것으로 확인되면, 제어기(550)는 605 단계에서 해당 TS 패킷을 방송 서비스 정보(PSI/SI)를 전달하는 패킷

으로 간주하고, 그 방송 서비스 정보(PSI/SI)를 분석하여 타임 슬라이싱과 MPE-FEC의 적용 여부를 확인한다. 그리고 제어기(550)는 상기 601 단계로 진행하여 다음 TS 패킷을 수신하고, 수신된 TS 패킷로부터 MPE PID가 검출된 경우 해당 TS 패킷을 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션이 실려있는 TS 패킷으로 간주하고, 607 단계로 진행한다.

상기 607 단계에서 제어기(550)는 상기 605 단계의 방송 서비스 정보(PSI/SI) 분석 결과를 이용하여 MPE-FEC가 적용되지 않는 경우 609 단계로 진행하여 해당 TS 패킷으로부터 MPE 섹션만 수신하는 동작을 수행한다. 상기 607 단계에서 MPE-FEC가 적용되는 것으로 확인된 경우 제어기(550)는 611 단계로 진행하여 도 7과 같이 TS 패킷으로부터 4 바이트 헤더 부분을 제거하고 184 바이트 페이로드 부분(15)을 도 5의 순환 버퍼(511)에 바이트 단위로 순차적으로 저장한다. 상기 순환 버퍼링(Circular buffering)의 목적은 현재 수신된 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션에 대해 CRC를 수행하고 IP 데이터그램 또는 패리티 데이터로 구성된 섹션의 페이로드가 프레임 버퍼(513)로 전달될 때까지 수신되는 데이터를 저장하는 것이다. 순환 버퍼(511)의 마지막 주소가 데이터로 채워지면 다음 저장 위치는 0번 주소가 된다.

또한 상기 611 단계에서 제어기(550)는 TS 패킷의 페이로드로 전송되는 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션의 시작과 끝을 확인하고, 이 섹션들이 구성하는 MPE-FEC 프레임에 대해 RS 복호를 수행하기 위한 신뢰성 정보를 얻기 위하여 후술할 테이블 아이디(table_id)의 검출 시마다 CRC 검사를 수행한다. 이 과정을 섹션 검출이라 칭하기로 한다. MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션 전체는 예컨대, 32 비트의 CRC 데이터가 각 섹션의 끝 부분에 부가되어 전송된다. 본 발명에서 제어기(550)는 CRC 'GOOD'이 발생하면 CRC 'GOOD'을 발생시킨 검사 구간에 적어도 1개의 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션이 존재한다고 간주하고 그 섹션의 헤더 정보로부터 MPE-FEC 프레임 복호에 필요한 정보를 추출한다.

그리고 상기 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션의 시작과 끝은 CRC 검사를 통해서 확인하며, CRC 검사기가 동작했던 구간이 섹션의 시작과 끝이다. 그리고 섹션 길이(section_length)를 이용하여 이 구간을 확인할 수 있다.

하기 <표 1>은 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션으로부터 추출되는 헤더 정보 중 MPE-FEC 프레임의 복호 과정에서 요구되는 정보들을 나타낸 것이다.

[표 1]

헤더 정보	내 용
table_id	MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션의 종류를 지시함
section_length	섹션의 4번째 바이트부터 CRC 32 비트가 포함된 섹션의 끝까지 바이트 단위의 섹션 길이를 나타냄
padding_columns	MPE-FEC 프레임의 데이터 영역에서 제로 패딩된 컬럼의 개수를 나타냄(0~190 사이의 값을 가짐)
table_boundary	현재 섹션이 MPE-FEC 프레임의 데이터 영역 또는 패리티 영역에서 마지막 섹션임을 지시함('1'로 설정된 경우)
address	MPE-FEC 프레임의 각 영역에서 현재 수신된 섹션의 페이로드의 첫 번째 바이트가 차지하는 바이트 위치를 나타냄

본 실시 예에서 상기 제어기(550)는 상기와 같은 CRC 검사를 수행하도록 적어도 하나의 CRC 검사기(도시되지 않음)를 구비한다. 상기 제어기(550)는 바람직하게 CRC 검사가 'GOOD'이 나올 때까지 테이블 아이디(table_id)의 검출 시마다 새로운 CRC 검사기를 할당하여 다중의 CRC 검사를 수행할 수 있다. 도 5의 제어기(550)는 상기 611 단계에서 검출된 섹션 데이터의 헤더 정보를 추출한 후, CRC 'GOOD'을 발생시킨 CRC 검사기의 CRC 검사 구간과, 상기 <표 1>의 헤더 정보 중 섹션 길이(section_length)를 비교하여 섹션 길이와 CRC 검사 구간이 일치되는 경우 정상적으로 수신된 섹션임을 최종 확인하며, 이 동작은 섹션 검출을 보다 정확히 수행하기 위한 것으로 선택적으로 수행하는 것이 가능하다.

상기 611 단계에 따라 섹션 검출이 완료되면, 제어기(550)는 613 단계에서 검출된 섹션의 헤더 정보로부터 상기 <표 1>의 테이블 아이디(table_id)를 판독하여 검출된 섹션이 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션 중 어느 섹션인지 확인한다. 상기 613 단계에서 MPE 섹션으로 확인된 경우 제어기(550)는 도 6b의 615 단계로 진행하여 MPE 섹션으로부터 헤더 정보와 CRC 비트들을 제거한 후, 프레임 버퍼(513)의 데이터 영역에 해당 MPE 섹션의 IP 데이터그램을 프레임 버퍼링한다. 그리고 상기 615 단계에서 프레임 버퍼링되는 IP 데이터그램은 CRC 검사를 거친 신뢰할 수 있는 데이터이므로 제어기(550)는 617 단계에서 해당 IP 데이터그램의 바이트들에 대한 신뢰성 정보를 삭제 버퍼(515)에 마킹한다.

도 8a는 본 발명의 실시 예에 따른 프레임 버퍼(513)의 버퍼링 동작의 일 예를 도시한 것이다. 도 8a에 도시된 것처럼 프레임 버퍼(513)는 방송 데이터로 제공되는 IP 데이터그램이 저장되는 데이터 영역(application data table)(810)과, IP 데이터그램의 RS 복호를 위한 패리티 데이터가 저장되는 패리티 영역(RS data table)(820)으로 구분되어 있다. 따라서 제어기(550)가 섹션의 헤더 정보로부터 예컨대, 테이블 아이디가 '0x3e'인 MPE 섹션을 검출하면, MPE 섹션의 페이로드는 상기 데이터 영역(810)에 저장되고, 테이블 아이디가 '0x78'인 MPE-FEC 섹션을 검출하면 MPE-FEC 섹션의 페이로드는 상기 패리티 영역(820)에 저장된다.

도 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 삭제 버퍼(515)의 신뢰성 정보 마킹 동작의 일 예를 도시한 것이다. 도 8b에 도시된 것처럼 삭제 버퍼(515)는 프레임 버퍼(513)와 대응되게 IP 데이터그램의 신뢰성 정보가 저장(마킹)되는 데이터 영역(application data table)(810)과, 패리티 데이터의 신뢰성 정보가 저장(마킹)되는 패리티 영역(RS data table)(820)으로 구분되어 있다.

상기 도 8a 및 도 8b에서 비음영으로 도시된 부분(801)은 CRC 결과가 'GOOD'으로 신뢰성 정보가 마킹된 데이터임을 표시한 것이고, 음영으로 도시된 부분(803)은 신뢰성 정보가 마킹되지 않은 비신뢰 데이터(unreliable bytes)를 표시한 것이다. 각 영역(810, 820)은 데이터 저장 주소가 독립적으로 결정되며, 각 섹션의 페이로드가 저장될 버퍼 주소는 상기 <표 1>의 주소 정보(address)를 통해 지시되고 이 정보는 헤더 정보를 추출하는 과정에서 알 수 있다.

한편 상기 617 단계에 따라 삭제 버퍼(515)에 신뢰성 정보를 마킹한 후, 제어기(550)는 619 단계에서 해당 MPE 섹션의 헤더 정보로부터 테이블 경계 정보(table_boundary)를 조회하여 현재 수신된 MPE 섹션이 도 8a의 데이터 영역을 채우는 마지막 MPE 섹션인지 확인한다. 제어기(550)는 상기 테이블 경계 정보(table_boundary)가 예컨대, '0'으로 설정된 경우 현재 수신된 MPE 섹션이 마지막 MPE 섹션이 아닌 것으로 판정하고, 623 단계로 진행하여 MPE 섹션의 끝이 TS 패킷의 끝과 일치되는지 확인한다. TS 패킷의 길이는 188 바이트로 고정되어 있으므로 수신된 바이트 수를 카운트하여 TS 패킷의 끝을 확인할 수 있다. 상기 623 단계의 확인 결과 MPE 섹션의 끝이 TS 패킷의 끝과 일치하는 경우 제어기(550)는 상기 601 단계로 진행하여 다음 TS 패킷을 수신하고, 일치하지 않는 경우는 상기 611 단계로 진행하여 현재 수신된 TS 패킷으로부터 다음 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션을 검출한다.

상기 619 단계와 623 단계의 동작에서 현재 MPE 섹션이 마지막 MPE 섹션은 아니면서 TS 패킷의 끝인 경우가 발생하는 이유는 도 1에서 설명한 것처럼 하나의 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션의 용량이 큰 경우 다수의 TS 패킷을 통해 전송될 수 있기 때문이다. 상기 619 단계에서 제어기(550)는 테이블 경계 정보(table_boundary)가 예컨대, '1'로 설정된 경우 현재 MPE 섹션을 마지막 MPE 섹션으로 판정하고, 621 단계에서 삭제 버퍼(515)의 신뢰성 정보를 조회하여 데이터 영역(810)내 모든 IP 데이터그램에 대해 신뢰성 정보가 마킹되어 있는지 확인한다.

상기 621 단계의 확인 결과 모든 IP 데이터그램에 대해 신뢰성 정보가 마킹되어 있는 경우는 데이터 영역(810)내 모든 IP 데이터그램이 정상적으로 수신된 경우로서 이 경우 제어기(550)는 625 단계로 진행하여 오류 정정을 위한 RS 복호를 생략하고, 프레임 버퍼(513)의 IP 데이터그램들을 그대로 상위 계층으로 출력한다. 반면 상기 621 단계의 확인 결과 데이터 영역(810)내 적어도 하나의 IP 데이터그램이라도 신뢰성 정보가 마킹되어 있지 않은 경우는 상기 623 단계를 통해 상기 601 단계로 진행하여 다음 TS 패킷을 수신하거나 613 단계로 진행하여 RS 복호를 위한 MPE-FEC 섹션을 수신하는 동작을 수행한다.

상기와 같은 동작에 따라 본 발명의 MPE-FEC 프레임 복호 장치는 MPE 섹션을 수신하며, 이하 도 6c와 도 6d를 참조하여 MPE-FEC 섹션을 수신하여 RS 복호가 수행되는 과정을 상세히 설명하기로 한다.

먼저 도 6a의 613 단계에서 제어기(550)는 섹션의 헤더 정보로부터 상기 <표 1>의 테이블 아이디(table_id)를 조회하여 611 단계에서 검출된 섹션이 MPE-FEC 섹션에 해당되는 경우 도 6c의 627 단계로 진행하여 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 패딩 컬럼수 정보(padding_columns)를 조회하여 데이터 영역(810)에 데이터 대신 '0'이 채워질 부분을 확인한다. 즉 MPE-FEC 프레임의 두 영역 중에서 데이터 영역(810)은 송신측에서 IP 데이터그램들로 모두 채워지지 않은 채 전송될 수 있다. 이러한 경우 채워지지 않은 데이터 영역(810)은 '0' 바이트로 대신 채워져(이하, "제로 패딩") RS 부호화되고, 실제 전송은 이루어지지 않는다.

따라서 수신측에서 MPE-FEC 프레임의 복호를 정확히 수행하려면 RS 복호를 수행하기 전에 전송되지 않은 패딩 컬럼 부분을 다시 제로 패딩해야 한다. 상기 제로 패딩된 부분은 컬럼 단위로 그 개수가 지시되며, 제어기(550)는 상기 패딩 컬럼수 정보(padding_columns)를 조회하여 제로 패딩을 수행한다. 제어기(550)에서 상기한 패딩 컬럼 처리는 629 단계와 같

이 마지막 MPE 섹션의 정상적인 수신 여부에 따라 아래와 같은 두 가지 경우로 구분되어 수행된다. 첫 번째는 송신측에서 전송한 마지막 MPE 섹션의 IP 데이터그램(도 8a의 IP datagram #9)(805)이 제대로 수신된 경우이고, 두 번째는 상기 마지막 MPE 섹션의 IP 데이터그램(도 8a의 IP datagram #9)(805)이 제대로 수신되지 않은 경우이다.

상기 첫 번째 경우 제어기(550)는 631 단계로 진행하여 마지막 MPE 섹션 이후부터 데이터 영역(810)의 나머지 영역을 제로 패딩하고, 635 단계에서 대응되는 삭제 버퍼(515)의 위치에 신뢰성 정보를 마킹한다. 반면 상기 두 번째 경우는 마지막 MPE 섹션이 제대로 수신되지 않아 제로 패딩을 정확히 어느 바이트부터 시작해야 하는지 알 수 없는 경우이므로 제어기(550)는 633 단계로 진행하여 도 8b의 참조 번호 807로 도시된 컬럼을 제외하고 패딩 컬럼수 정보(padding_columns)가 지시하는 패딩 컬럼수에 해당하는 바이트들만을 제로 패딩하고, 제로 패딩된 부분을 신뢰성 정보로 마킹한다. 도 8b는 패딩 컬럼수가 2개인 예를 든 것이다.

본 실시 예에서 도 5의 삭제 버퍼(515)는 초기 설정 시에는 신뢰성 정보가 마킹되어 있지 않고 전체 영역이 비움영역인 비신뢰 바이트(Unreliable Bytes)로 설정된다. 따라서 CRC 결과가 'GOOD'아닌 비신뢰 바이트에 대해서는 별도의 신뢰성 정보 마킹 동작이 요구되지 않는다.

한편 현재 수신된 MPE-FEC 섹션에 대해 상기 627 단계 내지 633 단계에 따른 패딩 컬럼 처리와 신뢰성 정보 마킹이 수행되었거나 상기 627 단계에서 패딩 컬럼수 정보(padding_columns)가 확인되지 않은 경우 제어기(550)는 635 단계로 진행하여 MPE-FEC 섹션으로부터 패리티 데이터를 추출하고 도 8a의 패리티 영역(820)에 대한 프레임 버퍼링을 수행하고, 611 단계의 CRC 결과를 이용하여 639 단계에서 패리티 영역에 대한 신뢰성 정보를 마킹한다.

이후 제어기(550)는 641 단계에서 현재 MPE-FEC 섹션의 헤더 정보로부터 테이블 경계 정보(table_boundary)를 조회하여 해당 MPE-FEC 섹션이 도 8a의 패리티 영역(820)을 채우는 마지막 MPE-FEC 섹션인지 확인한다. 제어기(550)는 상기 테이블 경계 정보(table_boundary)가 예컨대, '0'으로 설정된 경우 현재 MPE-FEC 섹션이 마지막 MPE-FEC 섹션이 아닌 것으로 판정하고, 643 단계로 진행하여 MPE-FEC 섹션의 끝이 TS 패킷의 끝과 일치되는지 확인한다. 상기 643 단계의 확인 결과 MPE-FEC 섹션의 끝이 TS 패킷의 끝과 일치하는 경우 제어기(550)는 상기 601 단계로 진행하여 다음 TS 패킷을 수신하고, 일치하지 않는 경우는 상기 611 단계로 진행하여 현재 수신된 TS 패킷으로부터 다음 MPE 섹션 또는 MPE-FEC 섹션을 검출한다.

반면 상기 641 단계에서 제어기(550)는 테이블 경계 정보(table_boundary)가 예컨대, '1'로 설정된 경우 현재 MPE-FEC 섹션이 마지막 MPE-FEC 섹션인 것으로 판정하고, 645 단계에서 패리티 영역(820)의 패리티 데이터를 이용하여 데이터 영역(810)의 IP 데이터그램들을 RS 복호한 후, 647 단계에서 오류가 정정된 IP 데이터그램들을 상위 계층으로 출력한다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, DVB-H 시스템의 수신기에서 MPE-FEC 프레임을 복호하도록 TS 패킷으로부터 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션을 구분하여 검출하고, 검출된 MPE 섹션과 MPE-FEC 섹션을 버퍼링하고 RS 복호하여 방송 데이터인 IP 데이터그램을 복원하는 구현된 방법과 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 DVB-H 시스템에서 TS 패킷의 데이터 구조를 도시한 도면

도 2는 일반적인 DVB-H 시스템에서 송신기의 내부 구성을 도시한 블록 구성도

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 DVB-H 시스템에서 수신기의 내부 구성을 도시한 블록 구성도

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법을 개념적으로 도시한 순서도

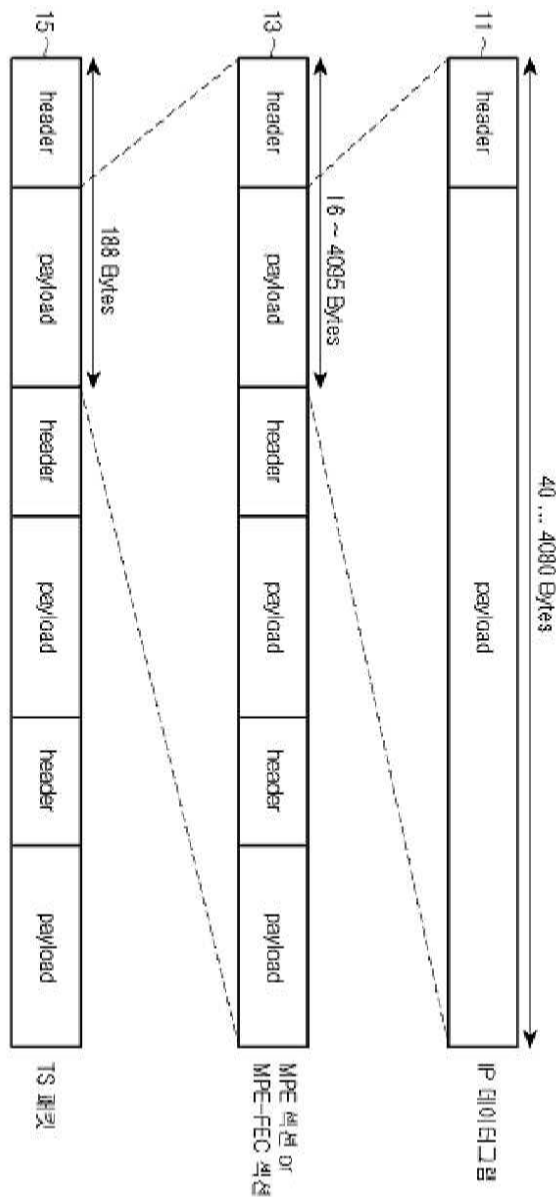
도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임 복호 장치의 내부 구성을 도시한 블록 구성도

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법을 상세히 도시한 순서도

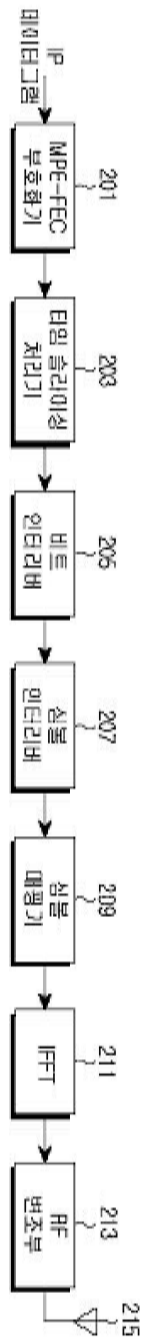
도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법에서 순환 버퍼링 동작의 일 예를 도시한 도면

도 8a는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법에서 프레임 버퍼의 버퍼링 동작의 일 예를 도시한 도면
도 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 MPE-FEC 프레임의 복호 방법에서 삭제 버퍼의 버퍼링 동작의 일 예를 도시한 도면
도면

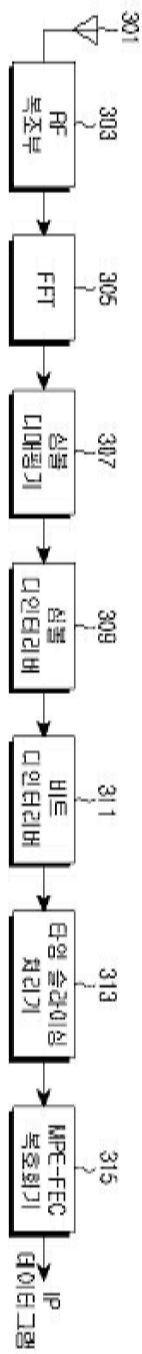
도면1



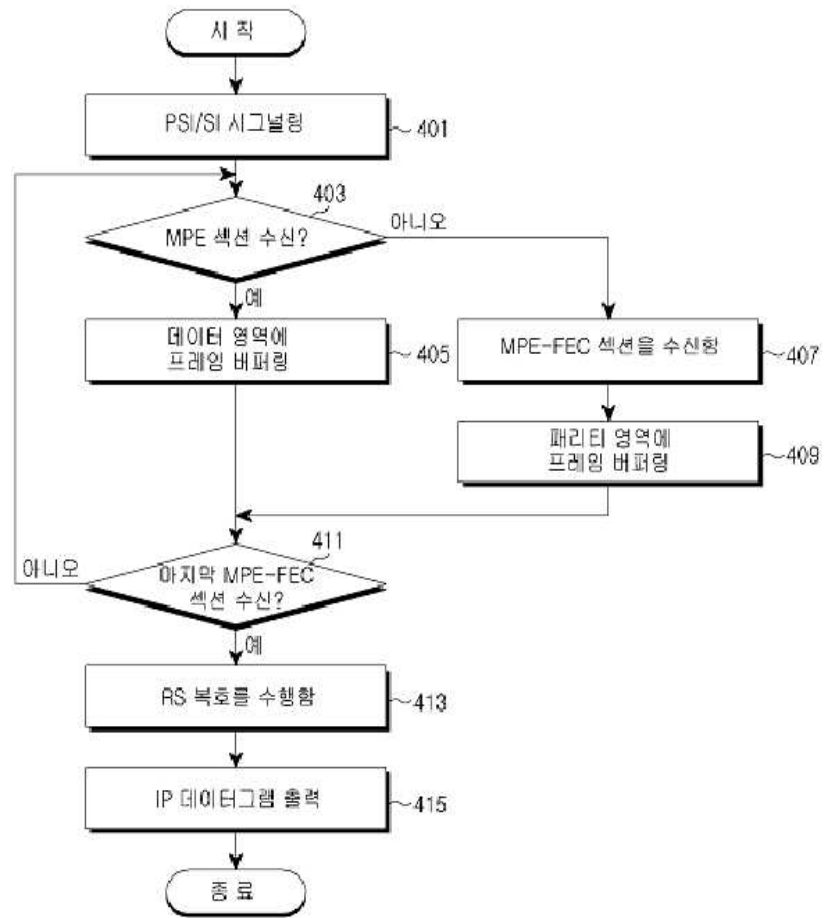
도면2



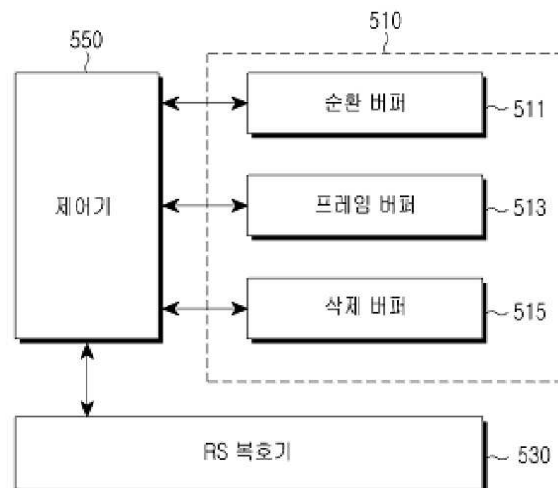
도면3



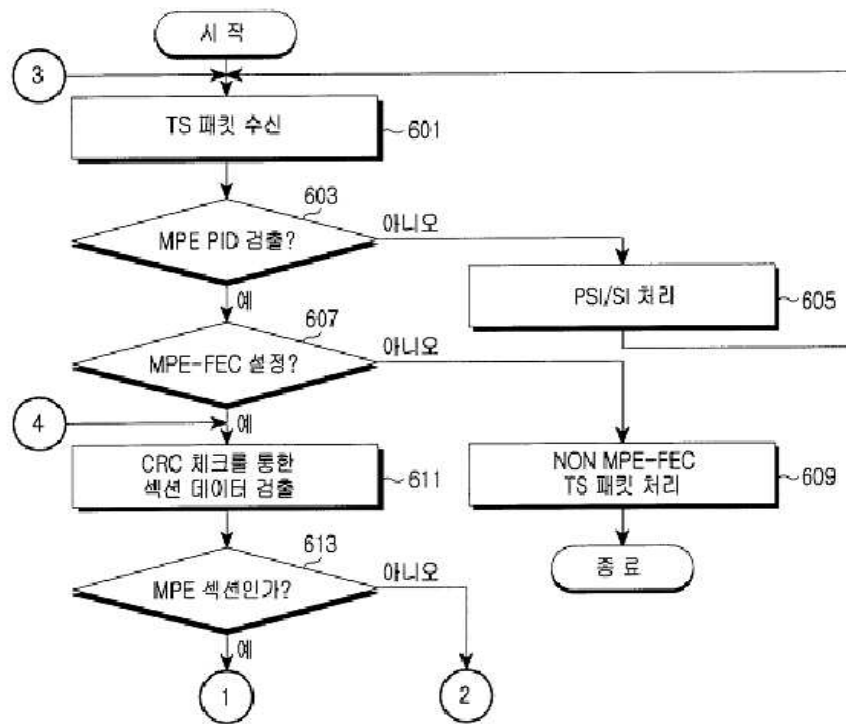
도면4



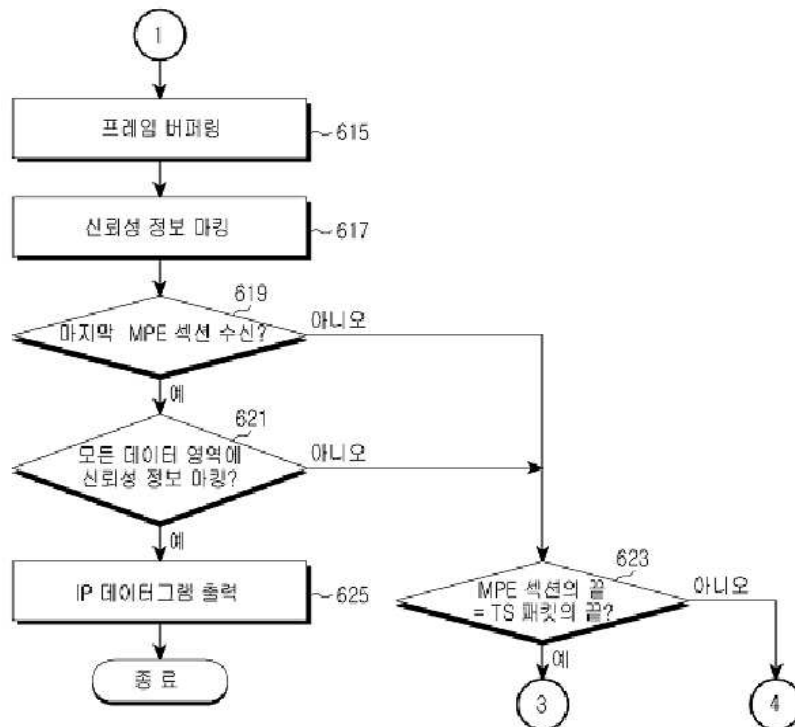
도면5



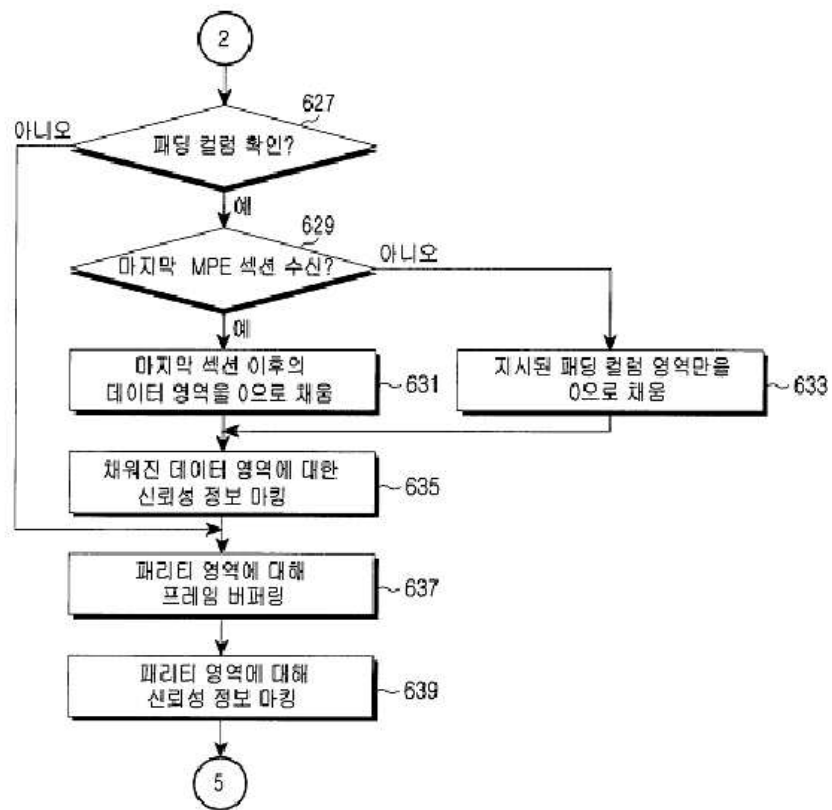
도면6a



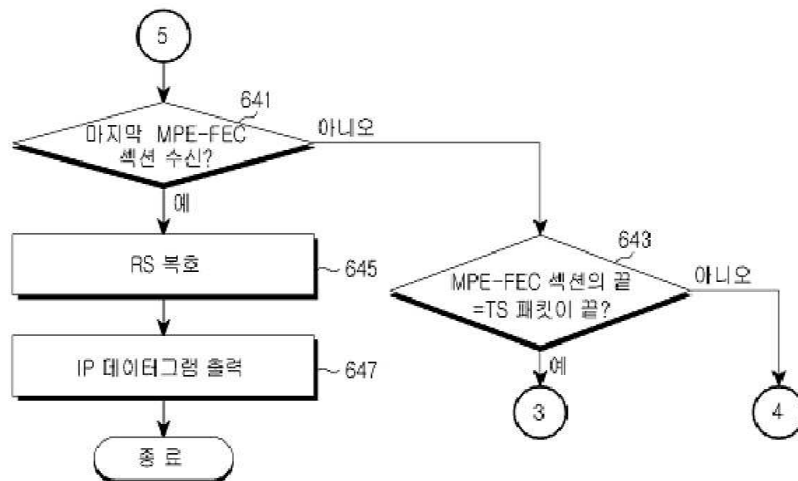
도면6b



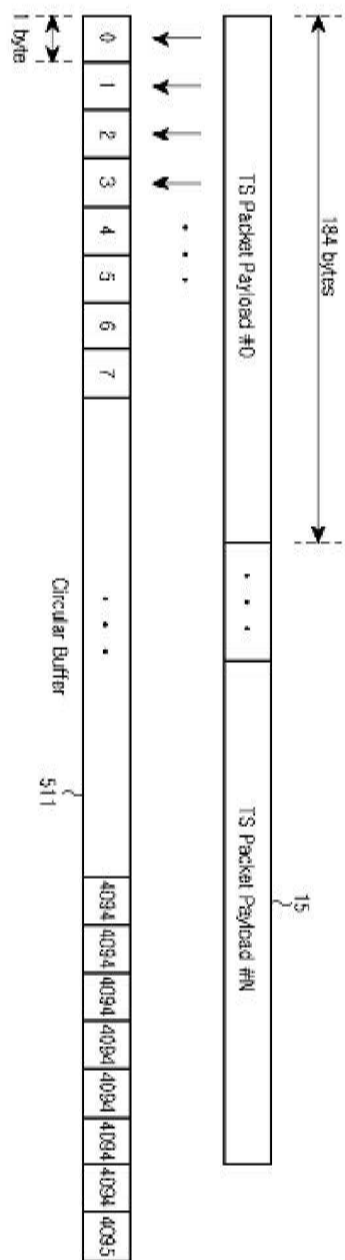
도면6c



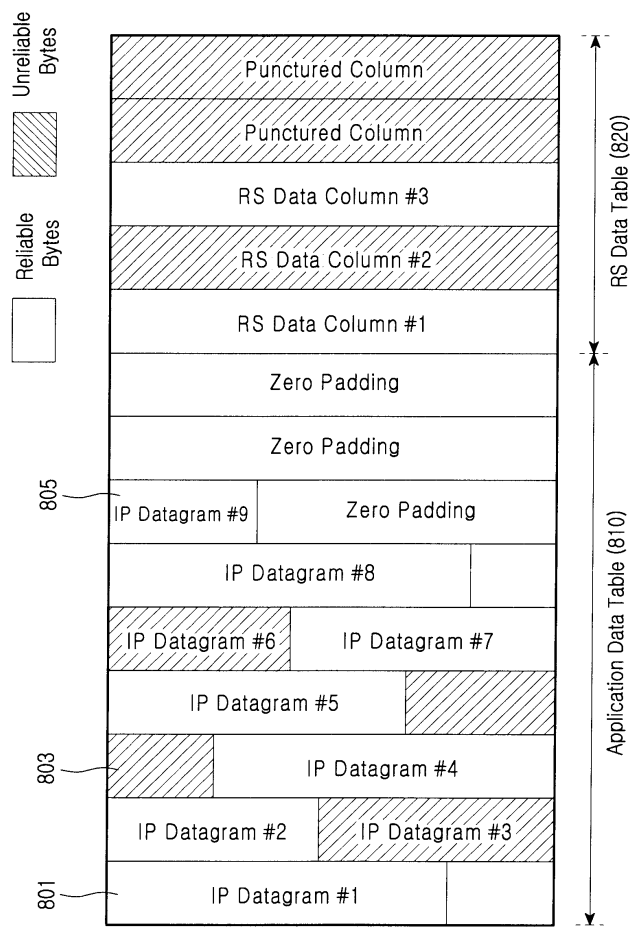
도면6d



도면7



도면8a



도면8b

