



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0004662
(43) 공개일자 2012년01월13일

(51) Int. Cl.

H04N 7/64 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0065280

(22) 출원일자 2010년07월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

에스케이텔레콤 주식회사

서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SK T-타워)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 종암로 1 (안암동5가, 고려대역)

(72) 발명자

배효준

서울특별시 서초구 효령로72길 57, B동 906호 (서초동, 서초트라팰리스)

허준

서울특별시 강남구 광평로10길 15, 상록수아파트 210동 204호 (일원동, 상록수아파트단지내상가동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박종한

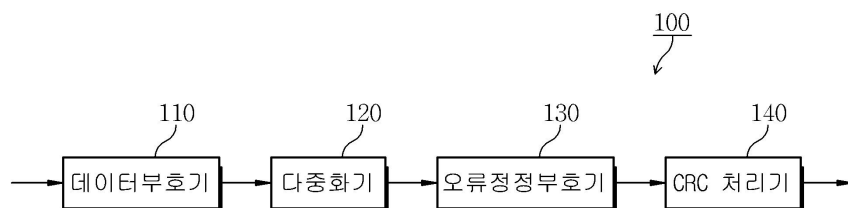
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치 및 이를 위한 시스템

(57) 요약

본 발명은 오류정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치 및 이를 위한 시스템에 관한 것으로, 방송 신호의 채널 코딩 방법 중 하나로 오류를 정정하기 위한 오류정정부호 방식에 따라 방송 신호를 코드 블록 단위로 부호화하되, 코드 블록의 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분한 후, 구분된 서브 데이터 각각에 대한 서브 패리티를 생성하고, 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙하여 코드 블록을 생성하여, 이를 방송 신호로 전송하는 방송 신호 송신 장치와, 코드 블록을 디인터리빙하여, 서브 데이터 및 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 생성하는 방송 신호 수신 장치를 제공하여, 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘리고, 오류정정방식에 의한 부호화 및 복호화 시간을 단축 시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

노광석

경기도 의정부시 평화로150번길 26, 206동 904호
(호원동, 아이파크호원동)

서영길

서울특별시 성북구 안암로9가길 71, 101호 (안암동5가)

특허청구의 범위

청구항 1

방송 신호 송수신 시스템에 있어서,

데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분한 후, 구분된 각각의 서브 데이터에 대한 서브 패리티를 생성하고, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 인터리빙하여 코드 블록을 생성하여 전송하는 방송 신호 송신 장치; 및

상기 코드 블록을 디인터리빙하여, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 상기 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 생성하는 방송 신호 수신 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송수신 시스템.

청구항 2

방송 신호 송신 장치에 있어서,

방송 데이터를 부호화하여 부호화된 방송 데이터를 전송 스트림 단위로 출력하는 데이터 부호기;

상기 전송 스트림을 복수 개 수신하여 다중화하고, 다중화된 복수개의 전송 스트림을 패킷 단위로 출력하는 다중화기;

상기 패킷이 복수 개로 이루어진 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분하고, 구분된 서브 데이터에 대해 서브 패리티를 생성한 후, 상기 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙한 코드 블록을 생성하여, 생성된 코드 블록을 출력하는 오류정정부호기; 및

상기 코드 블록을 CRC 처리하여 방송 신호를 생성하여 출력하는 CRC 처리기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 오류정정부호기는,

제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터로 구분된 상기 서브 데이터 중 제1 서브 데이터를 입력 받아 상기 제1 서브 데이터를 이용하여 제1 서브 패리티를 생성하는 제1 부호기;

제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터로 구분된 상기 서브 데이터 중 제2 서브 데이터를 입력 받아 상기 제2 서브 데이터를 이용하여 제2 서브 패리티를 생성하는 제2 부호기; 및

상기 제1 서브 데이터, 상기 제2 서브 데이터, 상기 제1 서브 패리티 및 상기 제2 서브 패리티를 인터리빙 규칙에 따라 인터리빙하는 인터리버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 부호기 및 제2 부호기는

상기 인터리버에 대해 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 데이터는 상기 오류정정부호기에 직렬로 입력되며,

직렬로 입력된 상기 데이터 중 상기 제1 서브 데이터 및 상기 제2 서브 데이터는 순차로 상기 제1 부호기 및 제2 부호기에 입력되는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 인터리버는

상기 인터리빙 규칙에 따라 제1 서브 데이터와 제2 서브 데이터간에 서로 이웃하지 않으며, 제1 서브 패리티와 제2 서브 패리티간에 서로 이웃하지 않도록 섞는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 제1 부호기 및 제2 부호기 중 어느 하나는

상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 입력 받는 변수 노드; 및

상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 이용하여 연산 규칙에 따라 상기 제1 서브 패리티 또는 상기 제2 서브 패리티를 생성하는 체크 노드;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 체크 노드는

상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 입력 받아 바이패스하여 출력하는 데이터 체크 노드; 및

상기 제1 서브 데이터 또는 제2 서브 데이터를 이용하여 대응하는 상기 제1 서브 패리티 또는 상기 제2 서브 패리티를 생성하는 패리티 체크 노드;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 변수 노드는

상기 패킷이 상기 제1 서브 데이터 또는 제2 서브 데이터 길이만큼 입력 될 때까지 시간 지연하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제1 부호기 및 제2 부호기 중 어느 하나는

상기 변수 노드와 상기 체크 노드를 연결하고, 상기 체크 노드와 상기 출력 노드를 연결하는 에지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 연산 규칙은

AND, OR, XAND 및 XOR 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 12

제2항에 있어서, 상기 CRC처리기는

상기 코드 블록의 앞부분을 CRC 처리하는 제1 CRC처리기;

상기 코드 블록의 뒷부분을 CRC 처리하는 제2 CRC처리기; 및

CRC 처리된 코드 블록의 앞부분 및 뒷부분을 다중화하여 출력하는 CRC다중화기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.

청구항 13

방송 신호 수신 장치에 있어서,

수신된 방송 신호 중 CRC 연산 결과가 성공된 방송 신호를 코드 블록 단위로 출력하는 CRC판단기;

상기 코드 블록을 디인터리빙하여 복수의 서브 데이터와 상기 서브 데이터에 대응하는 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 상기 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 병합하여 데이터를 출력하되, 패킷 단위로 출력하는 오류정정복호기;

상기 패킷을 역다중화하여 전송 스트림 단위로 출력하는 역다중화기; 및

상기 전송 스트림을 복호화하여 방송 데이터를 출력하는 데이터복호기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 오류정정복호기는

상기 코드 블록을 디인터리빙하여 제1 서브 데이터, 제1 서브 패리티, 제2 서브 데이터 및 제2 서브 패리티를 추출하는 디인터리버;

상기 제1 서브 패리티를 이용하여 상기 제1 서브 데이터의 오류를 정정하는 제1 복호기; 및

상기 제2 서브 패리티를 이용하여 상기 제2 서브 데이터의 오류를 정정하는 제2 복호기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 복호기 및 제2 복호기는

상기 디인터리버에 대해 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제1 복호기는 상기 제1 서브 데이터를 출력하고, 상기 제2 복호기는 상기 제2 서브 데이터를 출력하되, 상기 제1 서브 데이터가 출력된 후, 상기 제2 서브 데이터가 출력되는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 CRC판단기는

상기 방송 신호를 앞부분과 뒷부분으로 역다중화하여 출력하는 CRC역다중화기;

상기 방송 신호의 앞부분의 CRC 연산 결과가 성공된 방송 신호의 CRC 코드를 제거하여 출력하는 제1 CRC판단기; 및

상기 방송 신호의 뒷부분의 CRC 연산 결과가 성공된 방송 신호의 CRC 코드를 제거하여 출력하는 제2 CRC판단기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치.

청구항 18

부호화 방법에 있어서,

오류정정부호기가 패킷이 복수 개로 이루어진 데이터를 입력 받아 상기 데이터를 복수의 서브 데이터로 구분하는 단계;

오류정정부호기가 상기 복수개의 서브 데이터에서 각 서브 데이터를 이용하여 각 서브 데이터에 대응하는 서브 패리티를 생성하는 단계; 및

오류정정부호기가 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 인터리빙 규칙에 의해 인터리빙하여 코드 블록을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 부호화 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 서브 패리티를 생성하는 단계는

상기 복수개의 서브 데이터에서 각 서브 데이터를 병렬로 처리하여 각 서브 데이터에 상응하는 서브 패리티를 동시에 생성하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 부호화 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 인터리빙 규칙은

상기 서브 데이터간에 서로 이웃하지 않으며, 상기 서브 패리티간에 서로 이웃하지 않도록 섞는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 부호화 방법.

청구항 21

복호화 방법에 있어서,

코드 블록을 입력 받는 단계;

상기 코드 블록을 인터리빙 규칙에 따라 디인터리빙하여 복수의 서브 데이터 및 복수의 서브 패리티를 추출하는 단계;

상기 복수의 서브 패리티에서 각 서브 패리티에 대응하는 서브 데이터의 오류를 정정하는 단계; 및

상기 오류 정정된 서브 데이터를 하나의 데이터로 병합하여 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 복호화 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 오류를 정정하는 단계는

상기 각 서브 패리티를 병렬로 처리하여 상기 각 서브 패리티에 대응하는 서브 데이터의 오류를 동시에 정정하는 것을 특징으로 하는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 복호화 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 채널 코딩 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, IPTV에서 버스트 손실의 정정 길이를 늘이고 오류 정정부호 방식의 부호화 및 복호화의 처리 시간을 줄일 수 있는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치 및 이를 위한 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 무선 IPTV에서, 채널 환경의 열화로 발생한 전송 스트림(TS, Transport Stream)내의 손실된 데이터 일부를 복원하기 위해 응용 계층에서 랩터 부호를 오류정정부호로 사용하며, 이러한 오류정정부호에서 전송물을 향상시키기 위해 중요도에 따라 전송 스트림 데이터의 보호 정도를 달리하는 UEP(Unequal Error Protection) 기술 등이 사용되고 있다. 일반적으로 오류정정부호는 주로 랜덤(random) 손실에 강한 랩터 부호 또는 LDPC(Low-Density Parity Check) 부호를 주로 사용하였으나, 랜덤 손실에 적합한 오류정정부호는 연산량이 크기 때문에 버스트(burst) 손실이 대부분인 유선망에서는 적합하지 않다.

[0003] 한편, 일반적인 유선 IPTV는 품질, 보안 및 신뢰성이 보장된 IP(Internet Protocol)망을 통하여 각종 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 서비스로서 전송률 및 자원의 최소화를 위해 오류정정부호를 사용하지 않는다. 오류정정부호를 사용하더라도 무선 IPTV와는 달리 IP 패킷 단위로 데이터가 소실되어 전송 스트림의 중요도를 달리 하기 어렵기 때문에 UEP 기술을 적용하기에 적합하지 않다. 따라서, 모든 전송 스트림에서 동일하게 오류정정부호를 사용해야 한다. 신뢰성이 보장된 IP망이라 할지라도 일시적인 충격 등으로 인해 버스트 손실이 발생하게 된다. 이로 인해, IP 패킷이 소실되기 때문에 전송 스트림이 손실될 수 있으며, 심각한 경우, I 프레임도 손실되어, 방송 화면이 질을 떨어뜨릴 수 있다. 그러나, 화질 개선을 위해 오류정정부호를 적용하게 되면, CPU 사용량이 증가하게 되고, 추가적인 메모리가 필요하게 된다. 특히, 오류정정부호는 미리 정해진 크기의 데이터를 모아서

처리하기 때문에 버퍼에 미리 정해진 크기의 데이터가 입력될 때까지 처리 시간이 지연되며, 추가적인 오류정정부호로 인해 IPTV에서 가장 문제가 되고 있는 처리 시간 지연 문제가 발생하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 따라서 상술한 바와 같은 종래의 문제를 감안한 본 발명의 목적은 채널 전환 시, 상술한 바와 같은 본 발명은 오류정정부호 방식에 의한 부호화 시 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘릴 수 있는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치 및 이를 위한 시스템을 제공함에 있다.
- [0005] 또한, 본 발명의 다른 목적은 부호화 및 복호화의 시간 지연을 줄일 수 있는 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치 및 이를 위한 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송수신 시스템은, 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분한 후, 구분된 각각의 서브 데이터에 대한 서브 패리티를 생성하고, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 인터리빙하여 코드 블록을 생성하여 전송하는 방송 신호 송신 장치; 및 상기 코드 블록을 디인터리빙하여, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 상기 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 생성하는 방송 신호 수신 장치를 포함한다.
- [0007] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치는, 방송 데이터를 부호화하여 부호화된 방송 데이터를 전송 스트림 단위로 출력하는 데이터 부호기; 상기 전송 스트림을 복수 개 수신하여 다중화하고, 다중화된 복수개의 전송 스트림을 패킷 단위로 출력하는 다중화기; 상기 패킷이 복수 개로 이루어진 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분하고, 구분된 서브 데이터에 대해 서브 패리티를 생성한 후, 상기 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙한 코드 블록을 생성하여, 생성된 코드 블록을 출력하는 오류정정부호기; 및 상기 코드 블록을 CRC 처리하여 방송 신호를 생성하여 출력하는 CRC 처리기;를 포함한다.
- [0008] 상기 오류정정부호기는 제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터로 구분된 상기 서브 데이터 중 제1 서브 데이터를 입력 받아 상기 제1 서브 데이터를 이용하여 제1 서브 패리티를 생성하는 제1 부호기; 제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터로 구분된 상기 서브 데이터 중 제2 서브 데이터를 입력 받아 상기 제2 서브 데이터를 이용하여 제2 서브 패리티를 생성하는 제2 부호기; 및 상기 제1 서브 데이터, 상기 제2 서브 데이터, 상기 제1 서브 패리티 및 상기 제2 서브 패리티를 인터리빙 규칙에 따라 인터리빙하는 인터리버;를 포함한다.
- [0009] 상기 제1 부호기 및 제2 부호기는 상기 인터리버에 대해 병렬로 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 데이터는 상기 오류정정부호기에 직렬로 입력되며, 직렬로 입력된 상기 데이터 중 상기 제1 서브 데이터 및 상기 제2 서브 데이터는 순차로 상기 제1 부호기 및 제2 부호기에 입력되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 인터리버는 상기 인터리빙 규칙에 따라 제1 서브 데이터와 제2 서브 데이터간에 서로 이웃하지 않으며, 제1 서브 패리티와 제2 서브 패리티간에 서로 이웃하지 않도록 섞는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 제1 부호기 및 제2 부호기 중 어느 하나는 상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 입력 받는 변수 노드; 및 상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 이용하여 연산 규칙에 따라 상기 제1 서브 패리티 또는 상기 제2 서브 패리티를 생성하는 체크 노드;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 체크 노드는 상기 제1 서브 데이터 또는 상기 제2 서브 데이터를 입력 받아 바이패스하여 출력하는 데이터 체크 노드; 및 상기 제1 서브 데이터 또는 제2 서브 데이터를 이용하여 대응하는 상기 제1 서브 패리티 또는 상기 제2 서브 패리티를 생성하는 패리티 체크 노드;를 포함한다.
- [0014] 상기 변수 노드는 상기 패킷이 상기 제1 서브 데이터 또는 제2 서브 데이터 길이만큼 입력 될 때까지 시간 지연하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 제1 부호기 및 제2 부호기 중 어느 하나는 상기 변수 노드와 상기 체크 노드를 연결하고, 상기 체크 노드

와 상기 출력 노드를 연결하는 에지를 더 포함한다.

- [0016] 상기 연산 규칙은 AND, OR, XAND 및 XOR 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 오류정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 송신 장치.
- [0017] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오류 정정의 병렬 처리를 위한 방송 신호 수신 장치는, 수신된 방송 신호 중 CRC 연산 결과가 성공된 방송 신호를 코드 블록 단위로 출력하는 CRC판단기; 상기 코드 블록을 디인터리빙하여 복수의 서브 데이터와 상기 서브 데이터에 대응하는 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 상기 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 병합하여 데이터를 출력하되, 패킷 단위로 출력하는 오류정정부호기; 상기 패킷을 역다중화하여 전송 스트림 단위로 출력하는 역다중화기; 및 상기 전송 스트림을 복호화하여 방송 데이터를 출력하는 데이터복호기;를 포함한다.
- [0018] 상기 오류정정부호기는 상기 코드 블록을 디인터리빙하여 제1 서브 데이터, 제1 서브 패리티, 제2 서브 데이터 및 제2 서브 패리티를 추출하는 디인터리버; 상기 제1 서브 패리티를 이용하여 상기 제1 서브 데이터의 오류를 정정하는 제1 복호기; 및 상기 제2 서브 패리티를 이용하여 상기 제2 서브 데이터의 오류를 정정하는 제2 복호기;를 포함한다.
- [0019] 상기 제1 복호기 및 제2 복호기는 상기 디인터리버에 대해 병렬로 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 제1 복호기는 상기 제1 서브 데이터를 출력하고, 상기 제2 복호기는 상기 제2 서브 데이터를 출력하되, 상기 제1 서브 데이터가 출력된 후, 상기 제2 서브 데이터가 출력되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오류 정정의 병렬 처리를 위한 부호화 방법은, 오류정정부호기가 패킷이 복수 개로 이루어진 데이터를 입력 받아 상기 데이터를 복수의 서브 데이터로 구분하는 단계; 오류정정부호기가 상기 복수개의 서브 데이터에서 각 서브 데이터를 이용하여 각 서브 데이터에 상응하는 서브 패리티를 생성하는 단계; 및 오류정정부호기가 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 인터리빙 규칙에 의해 인터리빙하여 코드 블록을 생성하는 단계;를 포함한다.
- [0022] 상기 서브 패리티를 생성하는 단계는 상기 복수개의 서브 데이터에서 각 서브 데이터를 병렬로 처리하여 각 서브 데이터에 상응하는 서브 패리티를 동시에 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 인터리빙 규칙은 상기 서브 데이터간에 서로 이웃하지 않으며, 상기 서브 패리티간에 서로 이웃하지 않도록 섞는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오류 정정의 병렬 처리를 위한 복호화 방법은, 코드 블록을 입력 받는 단계; 상기 코드 블록을 인터리빙 규칙에 따라 디인터리빙하여 복수의 서브 데이터 및 복수의 서브 패리티를 추출하는 단계; 상기 복수의 서브 패리티에서 각 서브 패리티에 대응하는 서브 데이터의 오류를 정정하는 단계; 및 상기 오류 정정된 서브 데이터를 하나의 데이터로 병합하여 출력하는 단계;를 포함한다.
- [0025] 상기 오류를 정정하는 단계는 상기 각 서브 패리티를 병렬로 처리하여 상기 각 서브 패리티에 대응하는 서브 데이터의 오류를 동시에 정정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따르면, 방송 신호 송신 장치에서 데이터를 복수의 서브 데이터로 구분하고, 구분된 각 서브 데이터를 이용하여 서브 패리티를 생성한 후, 복수의 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙하여 생성된 코드 블록을 전송하며, 방송 신호 수신 장치에서 역으로 코드 블록을 디인터리빙하여 복수의 서브 데이터 및 서브 패리티를 추출한 후, 각 서브 패리티를 이용하여 대응하는 서브 데이터의 오류를 정정함으로써, 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘릴 수 있으며, 병렬 처리로 인한 오류정정부호 방식의 부호화 및 복호화의 시간을 단축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 송신을 위한 송신 장치의 구조를 설명하기 위한 도면.
도 2는 도 1의 송신 장치 중 오류정정부호기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 수신을 위한 방송 신호 수신 장치의 구조를 설명하기 위한 도면.

도 4는 도 3의 수신 장치 중 오류정정부호기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 부호기를 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 병렬로 처리하는 오류정정부호 방식에 따른 부호화 및 복호화 방법을 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터를 병렬로 처리하는 오류정정부호기의 동작을 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 데이터를 병렬로 처리하는 오류정정부호기를 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 부호화 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.
- [0029] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 본 발명은 유선 IPTV 서비스 시스템을 기반으로 IP 패킷 단위의 화질 개선을 위한 방법을 제공하기 위한 것이며, 특히 응용 계층(application layer)에서의 오류정정부호를 적용할 수 있으며, 채널 전환으로 인한 일부 데이터 수신 시에도 오류정정부호를 적용할 수 있는 구성 방법에 대한 방안을 제안한다. 하지만, 본 발명을 IPTV 분야에 한정하지 않으며, 오류정정부호를 사용하는 모든 송수신 기술에 사용할 수 있음은 당연하다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 오류정정을 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법을 적용한 방송 신호 송수신 시스템은 송신 장치 및 수신 장치를 포함한다.
- [0032] 송신 장치는 방송 신호의 채널 코딩 방법 중 하나로 오류를 정정하기 위한 오류정정부호 방식에 따라 방송 신호를 부호화한다. 부호화는 코드 블록 단위로 이루어지며, 이 부호화 방법은 코드 블록의 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분한 후, 구분된 서브 데이터 각각에 대한 서브 패리티를 생성한다. 그리고 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙(interleaving)하여 코드 블록을 생성한다.
- [0033] 수신 장치는 코드 블록을 디인터리빙(deinterleaving)하여, 서브 데이터 및 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 생성한다.
- [0034] 상술한 본 발명은 각 서브 데이터로 구분하여 부호화 복호화를 병렬로 수행함으로써 부호화 및 복호화에 걸리는 시간을 단축시킬 수 있으며, 인터리빙을 통해 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘릴 수 있다.
- [0035] 그러면, 상술한 방송 신호 송신 장치 및 수신 장치에 대해서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 송신을 위한 송신 장치의 구조를 설명하기 위한 도면이며, 도 2는 도 1의 송신 장치 중 오류정정부호기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 1의 송신 장치 중 CRC 처리기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치인 송신기(100)는 데이터 부호기(110), 제1 다중화기(120), 오류정정부호기(130), CRC(Cyclic Redundancy Check)처리기(140) 및 제2 다중화기(150)를 포함한다.
- [0038] 데이터부호기(110)는 방송 데이터를 부호화하여 부호화된 방송 데이터를 출력한다. 여기서, 방송 데이터는 콘텐

츠 데이터이거나, 정보 데이터가 될 수 있으며, 콘텐츠 데이터인 경우, 방송 콘텐츠이며, 정보 데이터인 경우, 방송 서비스 제공을 위해 활용된다. 정보 데이터는 예컨대, 각 채널의 프로그램편성에 대한 정보이거나, 부가 서비스를 위한 정보들이 될 수 있다.

- [0039] 데이터부호기(110)는 부호화된 방송 데이터를 전송 스트림(TS, Transport Stream) 단위로 출력할 수 있다. 또한, 방송 데이터는 MPEG에 따라 부호화됨이 바람직하다. 출력된 전송 스트림은 다중화기(120)에 입력된다.
- [0040] 다중화기(120)는 입력되는 전송 스트림을 기 설정된 수를 모아 다중화(multiplexing)하여 출력한다. 이때, 다중화기(120)는 다중화된 복수개의 전송 스트림을 패킷 단위로 출력할 수 있다. 출력된 패킷은 오류정정부호기(130)에 입력된다. 여기서, 패킷은 IP(Internet Protocol) 패킷이 될 수 있다.
- [0041] 오류정정부호기(130)는 입력되는 패킷을 기 설정된 수를 모아 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호 방식에 따라 부호화하여 출력한다. 즉, 오류정정부호기(130)는 입력되는 패킷을 코드 블록의 데이터 길이만큼 모은 후, 오류정정부호 방법에 따라 부호화한다. 이를 위하여, 오류정정부호기(130)는 입력되는 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분하여 입력 받고, 구분된 서브 데이터를 이용하여 각 서브 데이터의 서브 패리티를 생성하며, 생성된 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙하여 하나의 코드 블록을 생성한다. 이를 위하여, 오류정정부호기(130)는 제1 부호기(131), 제2 부호기(133) 및 인터리버(135)를 포함한다.
- [0042] 제1 부호기(131) 및 제2 부호기(133)는 입력되는 데이터를 각각의 서브 데이터로 구분하여 입력 받으며, 데이터는 직렬로 입력되므로, 데이터 중 일부를 제1 부호기(131)가 먼저 입력 받고, 나머지를 제2 부호기(133)가 입력 받는다. 제1 부호기(131) 및 제2 부호기(133)가 각각 입력 받은 데이터를 서브 데이터라고 한다. 도시된 바와 같이, 제1 부호기(131) 및 제2 부호기(133)는 인터리버(135)에 대해 병렬로 연결된다. 이에 따라, 제1 부호기(131) 및 제2 부호기(133)는 각각이 서브 데이터 및 서브 패리티를 동시에 병렬로 출력할 수 있다. 그러면, 인터리버(135)는 병렬로 출력된 서브 데이터 및 서브 패리티를 인터리빙할 수 있다.
- [0043] 이에 따라, 오류정정부호기(130)는 오류정정부호 방식에 따라 부호화된 복수개의 패킷을 코드 블록 단위로 출력한다. 출력된 코드 블록은 CRC처리기(140)에 입력된다. 여기서, 오류정정부호 방식은 순방향오류정정(FEC, Forward Error Correction)을 기초로 함이 바람직하다. 오류정정부호 방식을 적용하는 패킷의 개수는 제공하고 자 하는 화질에 따라 틀리며 SD(Standard Definition)급의 경우 30개가 될 수 있으며, HD(High Definition)급의 경우 약 70 내지 90개가 될 수 있다.
- [0044] CRC처리기(140)는 복수의 코드 블록에 수신기(200)와 약속된 코드를 이용하여 CRC 연산을 수행하고, CRC 연산에 따라 생성된 CRC 코드를 코드 블록에 포함시켜 출력하며, 이를 방송 신호로 전송한다.
- [0045] CRC처리기(140)는 제1 CRC처리기(141), 제2 CRC처리기(143) 및 CRC다중화기(145)를 포함할 수 있다. 제1 CRC처리기(141)는 코드 블록의 앞부분을 수신하여 CRC 연산을 수행한 후, CRC 코드를 코드 블록의 앞부분에 포함시켜 출력한다. 제2 CRC처리기(143)는 각각 코드 블록의 뒷부분을 수신하여 CRC 연산을 수행한 후, CRC 코드를 코드 블록의 뒷부분에 포함시켜 출력한다. 이 코드 블록의 앞부분과 뒷부분은 서브 데이터 각각에 대응된다. 이와 같이, 제1 CRC처리기(141) 및 제2 CRC처리기(143)는 코드 블록을 두 부분으로 분할하여 병렬로 CRC 처리를 수행할 수 있다. 그리고, CRC다중화기(145)는 CRC 처리된 코드 블록의 앞부분 및 뒷부분을 다중화하여 출력한다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 수신을 위한 방송 신호 수신 장치의 구조를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 도 4의 수신 장치 중 오류정정부호기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 도 4의 수신 장치 중 CRC판단기의 세부 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치인 수신기(200)는 CRC판단기(210), 오류정정부호기(220), 역다중화기(230) 및 데이터복호기(240)를 포함한다.
- [0048] CRC판단기(210)는 방송 신호에서 송신기(100)와 약속된 코드를 이용하여 방송 신호에 CRC 연산을 수행하고, CRC 연산 결과 성공인 경우, 방송 신호에서 CRC 코드를 제거하여 출력한다. 반면, CRC 연산 결과 실패한 경우, 해당 방송 신호는 자신에게 수신되는 방송 신호가 아니므로, 더 이상 프로세스를 진행하지 않는다. CRC판단기(140)는 CRC 연산 결과가 성공된 방송 신호를 코드 블록 단위로 출력한다. 출력된 코드 블록은 송신기(100)에서 오류정정부호화 방식에 따라 부호화된 것이며, 이 코드 블록은 오류정정부호기(220)에 입력된다.
- [0049] CRC판단기(210)는 CRC역다중화기(211), 제1 CRC판단기(213) 및 제2 CRC판단기(215)를 포함할 수 있다. CRC역다중화기(211)는 방송 신호를 역다중화하여 앞부분과 뒷부분으로 구분하고, 구분된 방송 신호의 앞부분 및 뒷부분을 출력한다. 제1 CRC판단기(213)는 방송 신호의 앞부분을 수신한 후, 송신기(100)와 약속된 코드를 이용하여

방송 신호에 CRC 연산을 수행하고, CRC 연산 결과 성공인 경우, 방송 신호의 앞부분에서 CRC 코드를 제거하여 코드 블록의 앞부분을 출력한다. 제2 CRC판단기(215)는 방송 신호의 뒷부분을 수신한 후, 송신기(100)와 약속된 코드를 이용하여 방송 신호의 뒷부분에 CRC 연산을 수행하고, CRC 연산 결과 성공인 경우, 방송 신호의 뒷부분에서 CRC 코드를 제거하여 코드 블록의 뒷부분을 출력한다. 이때, 제1 CRC판단기(213)가 코드 블록의 앞부분을 출력한 후, 제2 CRC판단기(215)가 코드 블록의 뒷부분을 코드 블록의 앞부분에 이어서 출력한다. 이에 따라 오류정정복호기(220)에는 하나의 코드 블록이 입력될 수 있다.

- [0050] 오류정정복호기(220)는 입력된 코드 블록을 송신기(100)의 오류정정부호 방식에 따라 복호화하여 출력한다. 오류정정복호기(220)는 입력된 코드 블록을 디인터리빙하여, 서브 데이터 및 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 생성한다. 이를 위하여, 오류정정복호기(220)는 디인터리빙을 위한 디인터리버(221)와, 오류 정정을 위한 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)를 포함한다.
- [0051] 디인터리버(221)는 추출된 서브 데이터 및 서브 패리티를 출력한다. 도시된 바와 같이, 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)는 상기 디인터리버(221)에 대해 병렬로 연결된다. 따라서 디인터리버(221)의 출력인 서브 데이터 및 서브 패리티는 각각 병렬로 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)에 입력된다. 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)는 자신이 오류를 정정한 서브 데이터를 출력하지만, 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)가 순차로 출력함으로써, 서브 데이터로 이루어진 데이터를 직렬로 출력한다. 즉, 오류정정복호기(220)는 제1 복호기(223)의 서브 데이터 출력 후, 제2 복호기(225)의 서브 데이터 출력이 이루어진다.
- [0052] 이때, 오류정정복호기(220)는 오류정정부호 방식에 따라 복호화된 코드 블록을 패킷 단위로 출력한다. 출력된 패킷은 역다중화기(230)에 입력된다. 여기서, 패킷은 IP 패킷이 될 수 있다. 여기서, 복호화 방법은 순방향오류정정(FEC, Forward Error Correction)을 기초로 함이 바람직하다. 즉, 패리티를 이용하여 손실된 데이터의 오류를 정정할 수 있다.
- [0053] 역다중화기(230)는 입력되는 패킷을 역다중화(Demultiplexing)하여 출력한다. 이때, 역다중화기(230)는 역다중화된 패킷을 전송 스트림 단위로 구분하여 출력한다. 출력된 전송 스트림은 데이터복호기(240)에 입력된다.
- [0054] 데이터복호기(240)는 전송 스트림을 복호화하여 방송 데이터를 출력한다. 이때, 복호화 방법은 MPEG 방식에 따라 복호화 됨이 바람직하다. 출력된 방송 데이터는 콘텐츠 데이터이거나, 정보 데이터가 될 수 있으며, 콘텐츠 데이터인 경우, 재생되어 화면으로 보여지며, 정보 데이터인 경우, 방송 서비스 제공을 위해 활용된다. 이에 대한 상세한 설명은 발명의 요지가 아니므로 생략한다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기는 인터리버를 사용하여, 제1 부호기 및 제2 부호기를 병렬로 사용한다. 또한, 오류정정복호기는 디인터리버를 사용하여, 제1 복호기 및 제2 복호기를 병렬로 구성하여 사용한다. 이때, 데이터를 병렬로 동시에 부호화 및 복호화를 수행하기 때문에 사용되는 메모리 및 CPU 사용량은 증가가 되나, 처리 시간이 블록의 개수로 나눈 만큼으로 줄어드는 장점이 발생하게 된다.
- [0056] 그러면, 보다 상세히 본 발명의 실시예에 따른 부호화 및 복호화 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0057] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 부호기를 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 도 7을 살펴보면, 오류정정부호기(130)의 제1 부호기(131) 또는 제2 부호기(133)는 데이터를 입력 받는 변수 노드(710) 및 데이터를 이용하여 패리티를 생성하기 위한 체크 노드(720)를 포함한다.
- [0059] 여기서, 체크 노드(720)는 데이터 체크 노드(721) 및 패리티 체크 노드(723)를 포함한다.
- [0060] 도 7에서는, 길이 6의 데이터 입력에 길이 3의 패리티를 생성하여, 부호화된 9 길이의 코드 블록의 출력을 가지는 부호화 방법을 예시하였으며, 이는 단위 입력 데이터 및 생성되는 패리티의 길이는 예시적인 것이지, 한정적인 것이 아니며, 이는 당업자에 의해 자명하다.
- [0061] 변수 노드(710)는 복수의 패킷을 입력 받으며, 복수의 패킷이 모두 입력될 때까지 버퍼(buffer)의 역할을 수행한다. 여기서, 변수 노드(710)에 입력되는 길이 6의 복수의 패킷은 데이터가 될 수 있다. 이와 같이, 변수 노드(710)는 변수 노드(710) 길이에 따라 데이터를 입력 받으며, 이 입력된 데이터는 예지(740)에 따라 출력되어 체크 노드(720)에 입력된다.
- [0062] 체크 노드(720)는 입력되는 데이터를 통해 체크 노드(720)의 연산 규칙에 따라 패리티를 생성하여, 입력된 데이터와 생성된 패리티를 출력한다. 여기서, 데이터 체크 노드(721)는 입력되는 데이터를 바이패스(bypass)하여 출

력하며, 패리티 체크 노드(723)는 적어도 2 이상의 데이터를 연산하여 패리티를 생성하여 출력한다. 패리티 체크 노드(723)의 연산 규칙은 예컨대, OR, AND, XOR(exclusive OR), XAND(exclusive AND) 등이 될 수 있다.

[0063] 수신기(200)에서 데이터가 손실되지 않은 경우, 블록 코드 중 패리티를 제외한 나머지가 데이터가 되므로, 송신기(100)의 오류정정부호 방식에 의한 복호화 과정을 거치지 않고 원래의 데이터를 추출 할 수 있다. 그러나, 손실이 발생하는 경우에는 패리티를 이용하여 원래의 데이터를 복원해야 한다.

[0064] 하나의 체크 노드(720)에 연결된 변수 노드(710)들의 그 사이 간격은 A(임의의 상수)로 고정되어 있으며, 이때, A는 패리티 길이와 동일한 값을 가질 수 있다. 패리티 길이는 채널 및 가용 자원의 상황, 요구되는 QoS(Quality of Service)에 따라 달라진다. 예컨대, 도 4에서 A는 3이 된다.

[0065] 체크 노드(720)의 출력인 데이터 및 패리티 중 손실이 1개 발생하는 경우, 데이터를 복원할 수 있지만, 손실이 2개 이상 발생했을 경우에는 복원이 불가능하게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 체크 노드(720)과 같은 구성은 버스트 손실의 길이가 최대 3인 경우 각 체크 노드(720)에는 최대 손실이 1이 되어 모두 복원이 가능하며, 최대 패리티 길이만큼의 손실을 복원할 수 있으므로 완벽 부호가 될 수 있다.

[0066] 체크 노드(720)로부터 변수 노드(710) 각각에 연결되는 에지(740)의 수를 통해 체크 노드(720)의 등급을 결정할 수 있으며, 변수 노드(710)로부터 체크 노드(720)에 연결되는 에지(740)의 수를 통해 체크 노드(720)의 등급을 결정할 수 있다. 이 등급은 오류정정부호의 복잡도를 나타내는 척도이다. 도 5에서, 변수 노드(710)의 등급은 2이고, 데이터 체크 노드(421)의 등급은 1이다. 패리티 체크 노드(723)의 등급은 변수 노드(710)의 길이와 패리티 체크 노드(723)의 길이에 따라 다음과 같이 결정된다. 변수 노드(710)의 길이가 패리티 체크 노드(723)의 길이의 배수이면, 패리티 체크 노드(723)의 등급은 변수 노드(710) 길이를 패리티 체크 노드(723)의 길이로 나눈 값(데이터 길이/체크 노드)이 된다.

[0067] 변수 노드(710)의 길이가 패리티 체크 노드(723)의 개수의 배수가 아니면, 패리티 체크 노드(723)의 등급은 변수 노드(710) 길이를 패리티 체크 노드(723) 길이로 나눈 몫에 1을 더한 값(변수 노드 길이/패리티 체크 노드 + 1)이다. 상술한 바에 따라, 변수 노드(710)의 전체 등급은 체크 노드(720)의 전체 등급과 같다. 동일한 패리티 길이를 갖는 오류정정부호의 복잡도는 전체 등급의 수에 비례하여 증가한다. 오류정정부호를 사용하지 않는 경우, 변수 노드(710)의 등급은 1이 될 수 있으며, 데이터 체크 노드(721)의 등급은 1, 패리티 체크 노드(723)의 등급은 '0' 이 된다. 오류정정부호를 사용하면 변수 노드(710)의 등급은 2 이상이 될 수 있다. 복잡도를 최소로 하기 위한 등급은 2이다. 이때, 데이터 체크 노드(721)의 등급은 입력을 그대로 출력하는 시스템에티므로 등급은 1로 변하지 않으며, 패리티 체크 노드(723)의 전체 등급은 오류정정부호를 사용함으로써 증가된 변수 노드(710)의 전체 등급의 증가분이 된다. 따라서 본 발명에서 사용되는 구조는 패리티 체크 노드(723)를 갖는 구조에서 가장 복잡도가 낮은 형태로 형성할 수 있다.

[0068] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 병렬로 처리하는 오류정정부호 방식에 따른 부호화 및 복호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0069] 도 8에서, 오류정정부호기(130)의 부호화를 위한 데이터의 단위 길이는 12라고 가정하여 설명한다. 여기서, 데이터의 단위는 비트(bit), 바이트(byte), 패킷(packet) 등이 될 수 있으나, 이는 구현 상황에 따라 달라질 수 있다.

[0070] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 병렬 처리에 의한 부호화 방법에 대해서 설명하기로 한다. 오류정정부호기(130)는 복수 개의 패킷으로 이루어진 데이터를 입력 받는다. 입력 받는 데이터는, 도면 부호 (a)를 참조하면, 데이터 1 내지 데이터 12가 된다.

[0071] 도면 부호 (b)를 참조하면, 데이터는 두 개의 서브 데이터(810, 820)로 구분할 수 있다. 서브 데이터(810, 820)는 각각 제1 부호기(131) 및 제2 부호기(133)에 입력될 수 있다. 여기서, 제1 부호기(131)에 입력되는 서브 데이터를 제1 서브 데이터(810)라고 하고, 제2 부호기(133)에 입력되는 서브 데이터를 제2 서브 데이터(820)라고 칭하기로 한다. 도시된 바와 같이, 제1 서브 데이터(810)는 데이터 1 내지 데이터 6이며, 제2 서브 데이터(810)는 데이터 7 내지 12이다.

[0072] 도면 부호 (c)를 참조하면, 각 부호기(131, 133)는 각 서브 데이터(810, 820)를 이용하여 패리티(801, 802)를 생성하며, 제1 부호기(131)가 생성한 패리티를 제1 서브 패리티(801), 제2 부호기(133)가 생성한 패리티를 제2 서브 패리티(802)라고 칭하기로 한다. 제1 서브 패리티(801)는 패리티 A, B, C이며, 제2 서브 패리티(802)는 패리티 D, E, F이다. 따라서, 제1 부호기(131)는 제1 서브 데이터(810)와 제1 서브 패리티(801)를 출력하며, 제2

부호기(133)는 제2 서브 데이터(820)와 제2 서브 패리티(802)를 출력한다.

- [0073] 도면 부호 (d)를 참조하면, 출력된 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)는 인터리빙 규칙에 따라 인터리빙된 후, 하나의 코드 블록(800)을 이루어 출력된다. 도시된 바는 일 예로, 인터리빙 결과를 나타내며, 인터리빙된 결과는 데이터 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11, 6, 12와, 패리티 A, D, B, E, C, F 순이며, 이와 같은 코드 블록(800)이 출력될 수 있다. 개시된 예에서, 인터리빙 규칙은 제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터(810, 820)를 번갈아 가며 섞고, 제1 서브 패리티 및 제2 서브 패리티(801, 802)를 번갈아 가며 섞는 것이다. 즉, 인터리빙 규칙은 각 서브 데이터(810, 820)간에 서로 이웃하지 않으며, 각 서브 패리티(801, 802)간에 서로 이웃하지 않도록 섞는 것이다.
- [0074] 하지만, 본 발명의 인터리빙 규칙을 이에 한정하는 것은 아니며, 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)를 다양한 규칙에 따라 인터리빙 할 수 있다.
- [0075] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 병렬 처리에 의한 복호화 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0076] 도면 부호 (d)를 참조하면, 오류정정부호기(220)는 데이터 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11, 6, 12와, 패리티 A, D, B, E, C, F 순으로 이루어진 코드 블록(800)을 수신할 수 있다. 이러한 경우, 오류정정부호기(220)는 코드 블록(800)을 오류정정부호기(130)의 인터리빙 규칙에 따라 디인터리빙하여, 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)로 각각 구분한다.
- [0077] 즉, 도 8의 도면 부호 (c)를 참조하면, 코드 블록(800)을 제1 서브 데이터(810)인 데이터 1, 2, 3, 4, 5, 6과, 제1 서브 패리티(801)인 패리티 A, B, C, 제2 서브 데이터(820)인 데이터 7, 8, 9, 10, 11, 12 및 제2 서브 패리티(802)인 패리티 D, E, F로 구분한다.
- [0078] 그런 다음, 제1 서브 패리티(801)를 이용하여 제1 서브 데이터(810)의 오류를 정정하고, 제2 서브 패리티(802)를 이용하여, 제2 서브 데이터(820)의 오류를 정정하여, 도 8의 도면 부호 (b)와 같은 오류가 정정된 제1 서브 데이터(810) 및 제2 서브 데이터(820)를 생성한다. 이어서, 도 8의 도면 부호 (a)와 같이, 하나의 데이터를 생성하여 출력한다.
- [0079] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 데이터를 병렬로 처리하는 오류정정부호기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 도 9에 오류정정부호기(130)의 제1 부호기(131), 제2 부호기(133) 및 인터리버(135)를 도시하였다.
- [0081] 도 8 및 도 9를 참조하면, 제1 부호기(131)는 제1 서브 데이터(810)를 입력 받아, 제1 서브 패리티(801)를 생성한 후, 제1 서브 데이터(810) 및 제1 서브 패리티(801)를 출력한다.
- [0082] 제1 부호기(131)에서, 변수 노드(710)는 제1 서브 데이터(810)를 모두 입력 받을 때까지 시간 지연 한 후, 예지(740)의 연결에 따라 체크 노드(720)로 제1 서브 데이터(810)를 출력한다. 그리고 데이터 체크 노드(721)는 제1 서브 데이터(810)를 바이패스하여 출력하고, 패리티 체크 노드(723)는 제1 서브 데이터(810)를 이용하여 연산 규칙에 따라 제1 서브 패리티(801)를 생성하여 출력한다.
- [0083] 제2 부호기(133)에서, 변수 노드(710)는 제2 서브 데이터(820)를 모두 입력 받을 때까지 시간 지연 한 후, 예지(740)의 연결에 따라 체크 노드(720)로 제2 서브 데이터(820)를 출력한다. 그리고 데이터 체크 노드(721)는 제2 서브 데이터(820)를 바이패스하여 출력하고, 패리티 체크 노드(723)는 제2 서브 데이터(820)를 이용하여 연산 규칙에 따라 제2 서브 패리티(802)를 생성하여 출력한다.
- [0084] 인터리버(135)는 인터리빙 규칙에 따라 제1 서브 데이터(810)와 제2 서브 데이터(820)가 서로 이웃되지 않고, 제1 서브 패리티(801)와 제2 서브 패리티(802)가 서로 이웃하지 않도록 분산시켜 출력한다.
- [0085] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 데이터를 병렬로 처리하는 오류정정부호기를 설명하기 위한 도면이다.
- [0086] 도 10에 디인터리버(221), 제1 복호기(223) 및 제2 복호기(225)를 도시하였다.
- [0087] 도 8 및 도 10을 참조하면, 디인터리버(231)는 하나의 코드 블록을 인터리버(135)의 인터리빙 규칙에 따라, 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)로 구분한 후, 순서대로 정렬하여, 제1 서브 데이터(810) 및 제1 서브 패리티(801)를 제1 복호기(223)로 입력하고, 제2 서브 데이터(820) 및 제2 서브 패리티(802)를 제2 복호기(225)로 입력한다.
- [0088] 제1 복호기(223)에서, 체크 노드(720)는 입력 받은 제1 서브 패리티(801)를 이용하여, 송신기(100)와 약속된 연산 규칙에 따라 제1 서브 데이터(810)의 오류를 정정하며, 변수 노드(710)는 제1 서브 데이터(810)를 출력한다.

- [0089] 제2 복호기(225)에서, 체크 노드(720)는 입력 받은 제2 서브 패리티(802)를 이용하여, 송신기(100)와 약속된 연산 규칙에 따라, 제2 서브 데이터(820)의 오류를 정정하고, 변수 노드(710)는 제2 서브 데이터(820)를 제1 서브 데이터(810)에 이어서 출력한다.
- [0090] 종래의 기술에 따르면, 부호화시의 A값이 3이라고 가정하면, 버스트 손실 길이가 4 이상인 경우, A값 3을 초과하므로, 버스트 손실에 의한 오류를 정정할 수 없다. 하지만, 본 발명의 실시예에 따르면, 인터리빙을 통해 각 부호기(131, 133)의 A 값을 초과하는 버스트 손실의 오류를 정정할 수 있다.
- [0091] 예컨대, 도 6의 도면 부호 (d)를 참조하면, 도면 부호 (d)와 같은 코드 블록을 전송하는 중 데이터 2, 8, 3, 9, 4가 손실되었다고 가정한다. 하지만, 데이터 2, 8, 3, 9, 4 중 데이터 2, 3, 4는 디인터리버(221)에 의해 제1 복호기(223)로 입력되며, 입력된 데이터 2, 3, 4는 A 값 3을 넘지 않으므로, 오류를 정정할 수 있다. 또한, 데이터 2, 8, 3, 9, 4 중 데이터 8, 9는 디인터리버(221)에 의해 제2 복호기(225)로 입력되며, 입력된 데이터 2, 3, 4는 A 값 3을 넘지 않으므로, 오류를 정정할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 부호화 및 복호화 방법에 따르면, 인터리빙으로 인해 버스트 손실 길이가 A 값 이상인 경우에도 오류를 정정할 수 있어, 완벽 부호가 됨을 알 수 있다.
- [0092] 인터리버(135)로 인해 하나의 코드 블록에 영향을 미치는 버스트 손실 길이(E)는 데이터를 병렬 처리하는 부호기(131, 133)의 개수(N)와 실제 발생한 버스트 손실 길이(B)에 의해 결정되며, 하나의 코드 블록에 실제로 영향을 미치는 버스트 손실 길이(E)는 다음의 <수학식 1>과 같이 주어진다.

수학식 1

$$E = \lceil B / N \rceil$$

- [0093]
- $$\lceil X \rceil$$
- [0094] <수학식 1>에서, 함수 $\lceil X \rceil$ 는 x보다 작지 않은 최소 정수를 나타낸다. E 값이 A 값보다 큰 경우, 오류를 정정할 수 없으며, E 값이 A 값보다 작은 경우 오류를 정정할 수 있다. A 값은 앞서 도 7에서 설명한 바 있다.
- [0095] 본 발명의 실시예에서 데이터를 병렬 처리하는 부호기(131, 133)의 수는 2이며, 실제 발생한 버스트 손실 길이가 6이라고 가정하면, E 값은 3이 되며, 이에 따라, 각 부호기의 A 값이 3인 경우, 버스트 손실에 의한 오류를 정정할 수 있다.
- [0096] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 부호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0097] 도 11을 참조하면, 오류정정부호기(130)는 S1101 단계에서 데이터를 입력 받는다. 여기서, 데이터는 복수개의 패킷으로 이루어지며, 오류정정부호기(130)가 한 사이클에 처리할 수 있는 길이의 복수개의 패킷이다. 이 패킷은 다중화기(130)로부터 출력되어 오류정정부호기(130)에 입력된다. 여기서, 데이터의 길이를 12라고 가정하여 설명한다. 도 8의 도면 부호 (a)에서 길이 12를 가지는 데이터를 예시한 바 있다.
- [0098] 그런 다음, 오류정정부호기(130)는 S1103 단계에서 입력된 데이터를 2개의 동일 길이를 가지는 서브 데이터로 구분한다. 구분된 서브 데이터 각각은 길이 6을 가진다. 도 8의 도면 부호 (b)에서 두 개의 서브 데이터(810, 820)를 예시한 바 있으며, 예시한 바와 같이, 구분된 서브 데이터는 제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터(810, 820)라고 가정한다.
- [0099] 다음으로, 오류정정부호기(130)는 S1105 단계에서 각 서브 데이터에 대해 연산 규칙에 따라 서브 패리티를 생성한다. 이때, 각 서브 데이터를 병렬로 처리하여 각 서브 데이터에 대한 서브 패리티를 동시에 생성한다. 즉, 제1 서브 데이터(810)에 대해 제1 서브 패리티(801)를 생성하고, 제2 서브 데이터(820)에 대해 제2 서브 패리티(802)를 생성하며, 제1 서브 패리티 및 제2 서브 패리티(801, 802)의 생성은 병렬 처리에 의해 동시에 이루어진다. 이때, 각 서브 패리티 생성시 A 값은 3이 된다고 가정한다. 도 9에 예시한 바와 같이, 데이터 1과 데이터 4가 패리티 A를 생성하므로, A 값은 데이터 1 및 데이터 4의 간격인 3이 된다. 예컨대, 데이터 1의 값이 1이며,

데이터 4의 값이 0이고, 연산 규칙이 연산 XOR이면, 패리티 A의 값은 1이 된다.

- [0100] 이어서, 오류정정부호기(130)는 S1107 단계에서 인터리빙 규칙에 따라 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)를 인터리빙 한다. 그런 다음, 오류정정부호기(130)는 S1109 단계에서 인터리빙한 결과를 하나의 코드 블록으로 출력한다. 도 8의 도면 부호 (d)를 참조하면, 인터리빙된 결과는 데이터 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11, 6, 12와, 패리티 A, D, B, E, C, F 순이며, 이는 하나의 코드 블록(800)이 될 수 있다.
- [0101] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 오류정정부호기의 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0102] 도 12를 참조하면, 오류정정부호기(220)는 S1201 단계에서 코드 블록(800)을 입력 받는다. 도 11 및 도 8의 도면 부호 (d)를 참조하면, 코드 블록(800)은 데이터 1, 7, 2, 8, 3, 9, 4, 10, 5, 11, 6, 12와, 패리티 A, D, B, E, C, F 순으로 이루어진다고 가정한다.
- [0103] 그러면, 오류정정부호기(220)는 S1203 단계에서 코드 블록(800)을 오류정정부호기(130)의 인터리빙 규칙에 따라 디인터리빙한다. 이에 따라, 코드 블록(800)은 제1 서브 데이터(810), 제2 서브 데이터(820), 제1 서브 패리티(801) 및 제2 서브 패리티(802)로 각각 구분된다. 즉, 도 8의 도면 부호 (c)를 참조하면, 코드 블록(800)은 디인터리빙에 따라, 제1 서브 데이터(810)인 데이터 1, 2, 3, 4, 5, 6과, 제1 서브 패리티(801)인 패리티 A, B, C, 제2 서브 데이터(820)인 데이터 7, 8, 9, 10, 11, 12 및 제2 서브 패리티(802)인 패리티 D, E, F로 구분된다.
- [0104] 그런 다음, 오류정정부호기(220)는 S1205 단계에서 각 서브 패리티를 이용하여 각 서브 패리티에 상응하는 서브 데이터의 오류를 정정하는 복호화를 수행한다. 이때, 오류정정부호기(220)는 각 서브 패리티를 병렬로 처리하여 각 서브 패리티에 대응하는 각 서브 데이터의 오류를 동시에 정정한다. 예컨대, 오류정정부호기(220)는 제1 서브 패리티(801)를 이용하여 제1 서브 데이터(810)의 오류를 정정하고, 제2 서브 패리티(802)를 이용하여, 제2 서브 데이터(820)의 오류를 정정하며, 이러한 오류 정정은 병렬로 동시에 진행된다. 이에 따라, 오류정정부호기(220)는 도 8의 도면 부호 (b)와 같은 오류가 정정된 제1 서브 데이터 및 제2 서브 데이터(810, 820)를 생성한다.
- [0105] 이어서, 오류정정부호기(220)는 S1207 단계에서 서브 데이터를 병합하여 하나의 데이터로 하여 출력한다. 이는 각 서브 데이터를 오류정정부호기(130)에 입력된 순서대로 출력하는 것을 의미한다. 즉, 도 8의 도면 부호 (a)와 같이, 하나의 데이터를 생성하여 출력한다.
- [0106] 상술한 바와 같은 본 발명은 오류정정부호 방식에 의한 부호화 및 복호화시, 인터리빙과 디인터리빙을 통해 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘릴 수 있으며, 병렬 처리를 수행함으로써 부호화 및 복호화 연산 시간의 시간 지연을 줄일 수 있다.
- [0107] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

산업상 이용가능성

- [0108] 본 발명은 IPTV의 송수신기에 적용되는 오류정정을 위한 방송 신호 부호화 및 복호화 방법, 이를 위한 방송 신호 송수신 장치에 관한 것으로, 송신측에서는 데이터를 적어도 2개의 서브 데이터로 구분한 후, 상기 서브 데이터 각각에 대한 서브 패리티를 생성하여 방송 신호로 전송하고, 고, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 인터리빙하여 코드 블록을 생성하여 전송하고, 수신측에서는 상기 코드 블록을 디인터리빙하여, 상기 서브 데이터 및 상기 서브 패리티를 추출하고, 추출된 서브 패리티를 이용하여 상기 서브 데이터의 오류를 정정한 후, 오류 정정된 서브 데이터를 하나로 병합하여 데이터를 추출한다. 이와 같이, 본 발명은 오류정정부호 방식에 의한 부호화 및 복호화의 병렬 처리 및 인터리빙을 사용함으로써, 오류 정정 가능한 버스트 손실 길이를 늘릴 수 있으며, 부호화의 시간 지연을 줄일 수 있는 효과가 있어, 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있다.

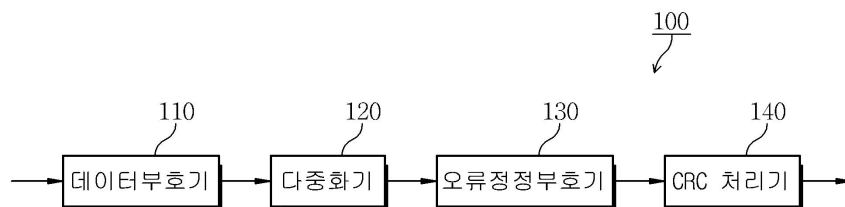
부호의 설명

- [0109] 100: 송신기 110: 데이터부호기

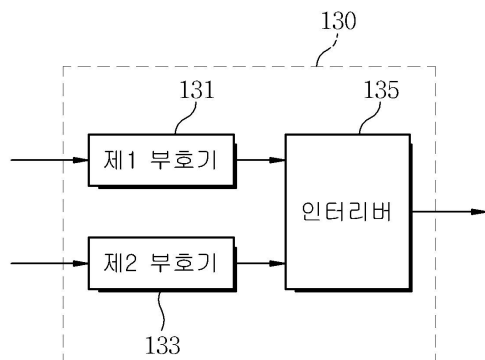
120: 다중화기	130: 오류정정부호기
131: 제1 부호기	133: 제2 부호기
135: 인터리버	140: CRC처리기
141: 제1 CRC처리기	143: 제2 CRC처리기
145: CRC다중화기	200: 수신기
210: CRC판단기	211: CRC역다중화기
213: 제1 CRC판단기	215: 제2 CRC판단기
220: 오류정정복호기	221: 제1 복호기
223: 제2 복호기	225: 디인터리버
230: 역다중화기	240: 데이터복호기
710: 변수 노드	720: 체크 노드
721: 데이터 체크 노드	723: 패리티 체크 노드
740: 에지	
800: 코드 블록	
801: 제1 서브 패리티	802: 제2 서브 패리티
810: 제1 서브 데이터	820: 제2 서브 데이터

도면

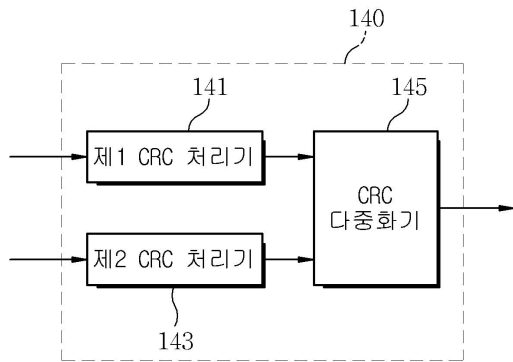
도면1



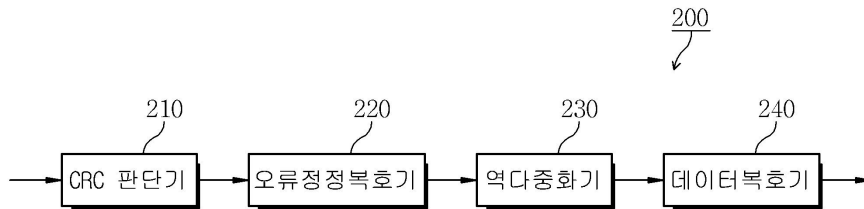
도면2



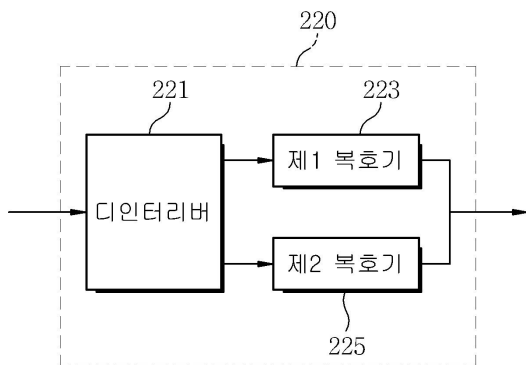
도면3



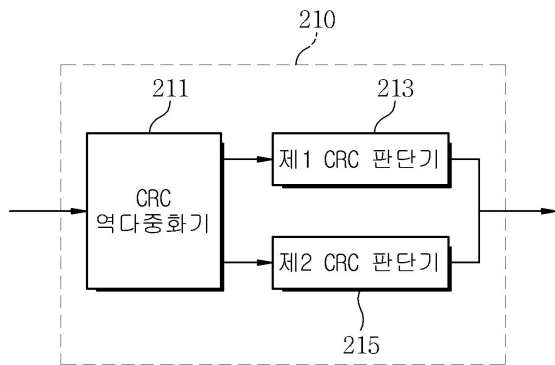
도면4



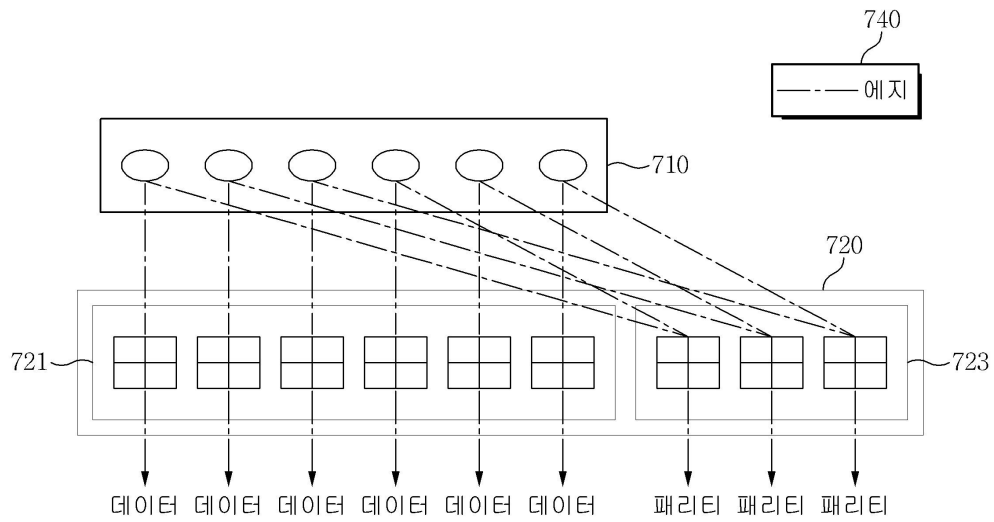
도면5



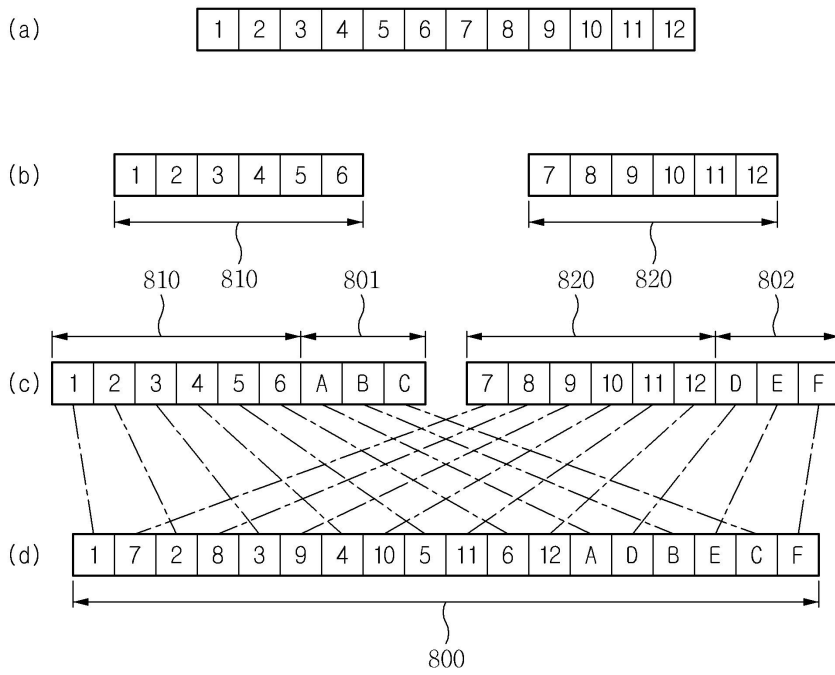
도면6



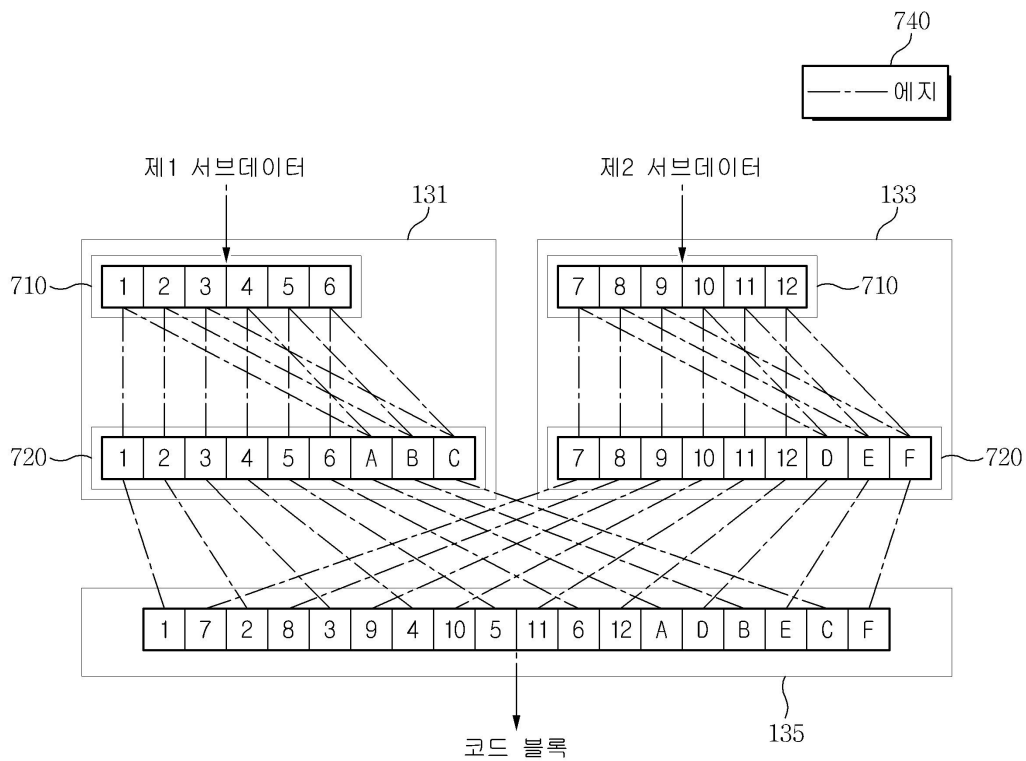
도면7



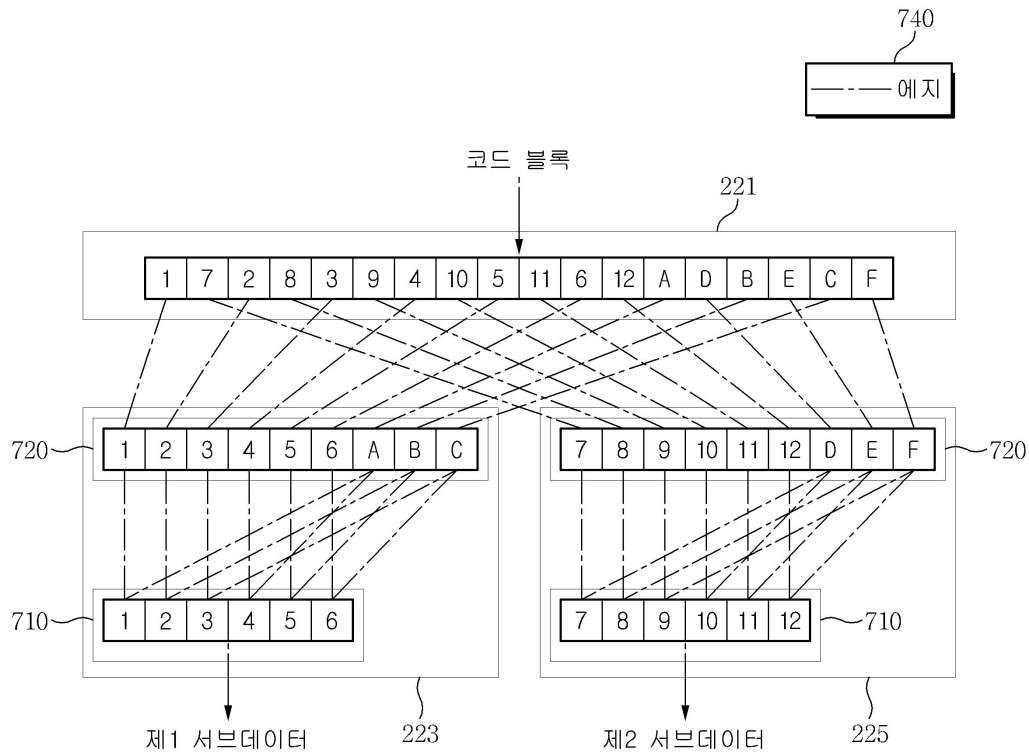
도면8



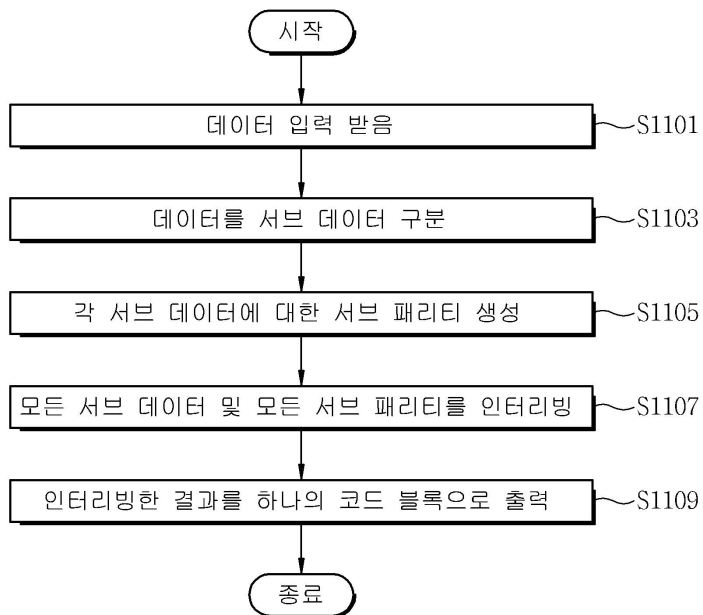
도면9



도면10



도면11



도면12

