(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0007184
(43) 공개일자 2008년01월17일

(51) Int. Cl.
H04N 7/64 (2006.01) *H04N 7/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0070796
(22) 출원일자 2007년07월13일
심사청구일자 2007년07월13일
(30) 우선권주장
1020060065938 2006년07월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
최해철
대전 서구 월평3동 하나로아파트 103-1407
김재곤
대전 서구 둔산2동 샘머리아파트 203-402
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

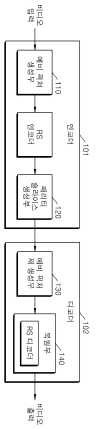
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 선별적 ＰＣＰ로부터 얻은 ＲＣＰ 슬라이스를 이용한 에러내성 인코딩 및 디코딩 방법 및 장치

(57) 요 약

본 발명은 FMO와 Redundant Slice를 이용하여 영상 전송시 에러 발생에 효율적으로 대응하는 에러 내성 인코딩 및 디코딩 방법에 관한 것이다. 본 발명의 에러 내성 인코더는 선별된 PCP에 FMO를 이용하여 ROI를 설정한 후 이에 대한 예비픽처를 생성하여 RS 인코딩하는 과정에서 생성된 패리티 비트와 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 이용하여 인코딩을 수행한다. 이로써 전체 디코딩 효율을 향상시키고 에러 강인성을 높인다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

홍진우

대전 유성구 도룡동 385-15 로얄밸리 907호

고성제

서울 서초구 방배동 725(9/7) 방배삼호아파트 나-304호

이광욱

경기 성남시 분당구 서현동 시범 한양 327-505

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2005-S-103-02
부처명	정보통신부
연구사업명	IT신성장동력핵심기술개발사업
연구과제명	통방융합 환경에서의 유비쿼터스 콘텐츠 서비스 기술 개발
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2005년 03월 01일~2008년 02월 29일

특허청구의 범위

청구항 1

선별된 PCP(Primary Coded Picture)에 FMO(Flexible Macroblock Ordering)를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI(Region of Interest)를 설정하는 관심영역 설정부;

상기 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP(Redundant Coded Picture)를 생성하는 예비픽쳐 생성부; 및

상기 RCP를 RS(Reed-Solomon) 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 패리티 슬라이스 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코더.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패리티 슬라이스를 비트스트림에 추가하여 전송하는 전송부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코더.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 선별된 PCP는 사용자 설정, 네트워크 상황, 에러 영향도 중 적어도 하나 이상에 기초하여 선별되는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코더.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 패리티 슬라이스는

상기 RCP 생성시 이용된 QP값 정보, 상기 ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코더.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 RS 인코딩 수행시 상기 RCP의 크기가 상이한 경우, 가장 큰 RCP의 크기에 맞추는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코더.

청구항 6

선별된 PCP의 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하는 수신부;

비트스트림 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽쳐 생성부; 및

상기 생성된 RCP와 상기 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩하여 상기 손실된 PCP를 복원하는 RS 디코딩부;를 포함하는 에러 내성 디코더.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 선별된 PCP는

사용자 설정, 네트워크 상황, 에러 영향도 중 적어도 하나 이상에 기초하여 선별되는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코더.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 선별된 PCP의 RCP 는

FMO를 이용하여 PCP에 설정한 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP인 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코더.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 패리티 슬라이스는

상기 선별된 PCP의 RCP 생성시 이용된 QP값 정보, 상기 ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코더.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 RS 디코딩부는

상기 선별된 PCP에 대응되는 RCP의 개수를 P, 상기 패리티 슬라이스의 개수를 N, 손실된 PCP의 개수를 M 이라고 할 때, 수신된 슬라이스의 개수가 P-M+N≥K인 경우 RS 디코딩을 통해 손실된 PCP를 복원할 수 있는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코더.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 RS 디코딩 수행시 상기 RCP의 크기가 상이한 경우, 가장 큰 RCP의 크기에 맞추는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코더.

청구항 12

선별된 PCP에 FMO를 이용하여 설정된 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP를 생성하는 예비픽처 생성부;

상기 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 패리티 슬라이스 생성부;

상기 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하고, 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽처 재생성부; 및

상기 RCP와 상기 패리티 슬라이스를 기초로 RS(Reed-Solomon) 디코딩하여 손실된 PCP를 복원하는 복원부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 코딩 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 패리티 슬라이스는

상기 RCP 생성시 이용된 QP값 정보, 상기 ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 코딩 시스템.

청구항 14

선별된 PCP에 FMO를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI를 설정하는 관심영역 설정 단계;

상기 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP를 생성하는 예비픽처 생성 단계; 및

상기 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코딩 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 패리티 슬라이스를 비트스트림에 추가하여 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코딩 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 선별된 PCP는 사용자 설정, 네트워크 상황, 에러 영향도 중 적어도 하나 이상에 기초하여 선별되는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코딩 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 패리티 슬라이스는

상기 RCP 생성시 이용된 QP값 정보, 상기 ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코딩 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 RS 인코딩 수행시 상기 RCP의 크기가 상이한 경우, 가장 큰 RCP의 크기에 맞추는 것을 특징으로 하는 에러 내성 인코딩 방법.

청구항 19

선별된 PCP의 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하는 단계;

상기 비트스트림 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽쳐 생성 단계; 및

상기 생성된 RCP와 상기 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩하여 상기 손실된 PCP를 복원하는 RS 디코딩 단계;를 포함하는 에러 내성 디코딩 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 선별된 PCP는

사용자 설정, 네트워크 상황, 에러 영향도 중 적어도 하나 이상에 기초하여 선별되는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코딩 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 선별된 PCP의 RCP 는

FMO를 이용하여 PCP에 설정한 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP인 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코딩 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서, 상기 패리티 슬라이스는

상기 선별된 PCP의 RCP 생성시 이용된 QP값 정보, 상기 ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코딩 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서, 상기 RS 디코딩 단계에서

상기 선별된 PCP에 대응되는 RCP의 개수를 P, 상기 패리티 슬라이스의 개수를 N, 손실된 PCP의 개수를 M 이라고 할 때, 수신된 슬라이스의 개수가 $P-M+N \geq K$인 경우 RS 디코딩을 통해 손실된 PCP를 복원할 수 있는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코딩 방법.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 RS 디코딩 수행시 상기 RCP의 크기가 상이한 경우, 가장 큰 RCP의 크기에 맞추는 것을 특징으로 하는 에러 내성 디코딩 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 영상 전송시 에러발생에 효과적으로 대응하여 에러 강인성을 향상시키는 부호화 및 복호화 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2005-S-103-02, 통방융합 환경에서의 유비쿼터스 콘텐츠 서비스(UCA) 기술].

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<3> 본 발명은 부호화 단에서 선별적인 영상들로부터 RCP 데이터를 생성하고 이 RCP들을 이용하여 패리티 슬라이스를 만드는 것을 가능하게 함으로써, 패리티 슬라이스를 만들기 위한 자유도를 제공하며, 전체 비트스트트림에서 패리티 슬라이스를 양을 조절할 수 있다.

과제 해결수단

<4> 또한 본 발명은 복호화 단에서는 패리티 슬라이스를 이용하여 영상을 복구해 낼 때 어떠한 RCP 영상을 얻어야 되는지에 대한 정보를 알려줌으로써, 패리티 슬라이스를 이용한 복구 과정에서의 모호함을 제거하고자 한다.

효 과

<5> 본 발명은 부호화 단에서 선별적인 영상들로부터 RCP 데이터를 생성하고 이 RCP들을 이용하여 패리티 슬라이스를 만드는 것을 가능하게 함으로써, 패리티 슬라이스를 만들기 위한 자유도를 제공하며, 전체 비트스트트림에서 패리티 슬라이스를 양을 조절할 수 있다. 또한 본 발명은 복호화 단에서는 패리티 슬라이스를 이용하여 영상을 복구해 낼 때 어떠한 RCP 영상을 얻어야 되는지에 대한 정보를 알려줌으로써, 패리티 슬라이스를 이용한 복구 과정에서의 모호함을 제거되는 효과가 발생한다. 즉 어떤 PCP 슬라이스로부터 RCP를 만들어서 패리티 슬라이스를 이용한 복구과정을 수행해야 하는지를 알기 어려웠던 단점을 개선할 수 있다. 이는 패리티 슬라이스를 이용한 복구 과정을 위한 버퍼 조절에 유연성을 제공하는 이점이 있으며, 코딩의 효율을 향상시키고 에러 강인성이 증대되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<6> 본원 발명의 바람직한 일 실시예로서, 에러 내성 인코더는 선별된 PCP(Primary Coded Picture)에 FMO(Flexible Macroblock Ordering)를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI(Region of Interest)를 설정하는 관심영역 설정부; 상기 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP(Redundant Coded Picture)를 생성하는 예비픽쳐 생성부; 및 상기 RCP를 RS(Reed-Solomon) 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 패리티 슬라이스 생성부;를 포함한다.

<7> 본원 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, 에러 내성 디코더는 선별된 PCP의 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하는 수신부; 비트스트림 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽쳐 생성부; 및 상기 생성된 RCP와 상기 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩하여 상기 손실된 PCP를 복원하는 RS 디코딩부;를 포함한다.

<8> 본원 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, 에러 내성 코딩 시스템은 선별된 PCP에 FMO를 이용하여 설정된 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP를 생성하는 예비픽쳐 생성부; 상기 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 패리티 슬라이스 생성부; 상기 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하고, 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽쳐 재생성부; 및 상기 RCP와 상기 패

리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩하여 손실된 PCP를 복원하는 복원부;를 포함한다.

<9> 본원 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, 에러 내성 인코딩 방법은 선별된 PCP에 FMO를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI를 설정하는 관심영역 설정 단계; 상기 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP를 생성하는 예비픽쳐 생성 단계; 및 상기 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하는 단계;를 포함한다.

<10> 본원 발명의 또 다른 바람직한 일 실시예로서, 에러 내성 디코딩 방법은 선별된 PCP의 RCP를 RS 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하는 단계; 상기 비트스트림 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 상기 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성하는 예비 픽쳐 생성 단계; 및 상기 생성된 RCP와 상기 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩하여 상기 손실된 PCP를 복원하는 RS 디코딩 단계;를 포함한다.

<11> 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

<12> 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<13> 동영상은 정지 영상이 연속된 시간의 변화에 따라 연결된 것으로써 방대한 정보량을 지닌다. 이러한 동영상은 대역폭의 제한이 따르게 되므로 방대한 양을 가진 동영상을 어떻게 압축하여 효과적으로 복원해 내는가가 중요한 과제가 되어 왔다.

<14> 이에 따라 1988년부터 MPEG위원회가 결성되고 동영상 압축의 국제 표준안이 제정되어 왔다. 특히 최근 국제 표준안으로 제정된 H.264/AVC 는 기존의 동영상을 압축했던 것을 포함함은 물론 객체 부호화, 오류 내성 등의 새로운 방법을 도입시켜 진보된 형태의 멀티미디어로의 발전을 꾀하였다.

<15> 이중 오류 내성 방법은 압축된 동영상을 전송할 때에 발생하는 오류에 의해서 손상되는 정보를 효과적으로 복원할 수 있도록 고안된 것이다. H.264/AVC 와 SVC 에서는 이러한 문제점을 극복하기 위해 재동기화, 자료 분할, 역가변장 부호화, 그리고 인트라 업데이트 의 4가지 오류 내성 방법을 사용하고 있다. 그 중 하나가 FMO와 Redundant Slice를 이용한 Lossy Error protection 방법이다.

<16> 본 발명에서는 Lossy Error protection 방법을 이용하여, 멀티미디어 서비스에서 전송시 패킷이 손실되거나 비트에 에러가 발생하는 경우, 에러가 발생한 PCP로 생성된 RCP 와 관련된 패리티 슬라이스를 찾아 디코더 단에서 RCP를 재생하여 손실된 PCP를 대체하는 방법 및 장치에 대해 제시한다.

<17> 도 1 은 본 발명의 에러 내성 코딩 시스템의 개념 구성도를 도시한다. 본원 발명의 에러 내성 인코딩 및 디코딩 흐름을 전반적으로 간략히 살펴보면 다음과 같다.

<18> 본원 발명의 에러 내성 코딩 시스템은 에러 내성 인코더(101) 및 에러 내성 디코더(102)를 포함한다. 에러 내성 인코더는 예비 픽쳐 생성부(110) 및 패리티 슬라이스 생성부(120)를 포함하고, 에러 내성 디코더는 예비 픽쳐 재생성부(130) 및 복원부(140)를 포함한다.

<19> 먼저 본원 발명의 에러 내성 인코더의 예비픽쳐 생성부(110)에서 선별된 PCP에 FMO를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI를 설정하고 ROI에 대한 RCP를 생성한다. 종래와 같이 모든 PCP 슬라이스에 대해서 RCP 슬라이스를 생성하는 것은 아니며, 네트워크 상황, 에러의 영향, 사용자 설정 여부 등을 고려하여 PCP를 선별하거나 임의의 PCP에 대한 RCP를 생성한다.

<20> 패리티 슬라이스 생성부(120)는 생성된 RCP를 RS 인코딩하는 과정에 생성된 패리티 비트와 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성하여 비트스트림에 삽입한다.

<21> 디코더의 예비 픽쳐 재생성부(130)는 비트스트림을 수신과정에서 손실된 PC를 복원하기 위해 패리티 비트와 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 기초로 RCP를 재생성한다. 인코더에서 어떠한 RCP 영상들을 사용하여 패리티 비트를 생성했는지에 대한 정보-즉 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호-를 이용하여 RCP를 재생한다.

<22> 그 후 복원부(140)에서 재생성된 RCP와 비트스트림에 삽입된 패리티 슬라이스를 기초로 RS(Reed-Solomon) 디코딩하여 손실된 PCP를 복원한다.

<23> 도 2 는 본 발명의 일 실시예로서, 에러 내성 인코더 및 디코더를 포함하는 에러 내성 코딩 시스템의 구성을 도시한다. 에러 내성 인코더에서 패리티 슬라이스를 생성하는 과정은 다음과 같다.

<24> *** 관심 영역 설정**

<25> 인코더의 관심영역 설정부(210)는 선별된 PCP(Primary Coded Picture)에 FMO(Flexible Macroblock Ordering)를 이용하여 적어도 하나 이상의 ROI(Region of Interest)를 설정한다. 선별된 PCP는 사용자 설정, 네트워크 상황, 에러 영향도 중 적어도 하나 이상에 기초하여 선별될 수 있다. 즉, 전송 시 패킷이 손실되거나 비트에 에러가 발생한 경우 에러의 영향이 큰 영상(혹은 임의 영역)을 임의적으로 선택할 수 있다. 이 때, 일괄적으로 각 프레임에서 모두 ROI를 설정할 필요는 없으며 네트워크 상황에 맞춰 RCP의 발생빈도를 조절하는 것이 가능하다.

<26> ***RCP 생성**

<27> 예비픽쳐 생성부(220)는 관심영역 설정부(210)에서 설정된 적어도 하나 이상의 ROI에 대한 RCP(Redundant Coded Picture)를 생성한다. 예비픽쳐 생성부(220)에서 생성되는 RCP는 QP(quantization parameter)가 해당 슬라이스보다 크게 설정되어 PCP 보다 더 적은 비트가 발생하고 화질 또한 PCP에 비하여 떨어지게 된다.

<28> ***Reed-Solomon 인코딩**

<29> 도 3에 도시된 에러 내성 인코더에서 RCP(Redundant Coded Picture)를 패리티 슬라이스로 변화시키는 RS(Reed-Solomon) 인코딩 과정과 같이, RS 인코더(230)에서는 예비픽쳐 생성부(220)에서 생성된 RCP를 RS 인코딩함으로써 패리티 비트를 생성한다. Reed-Solomon 인코딩을 수행할 때 생성된 RCP들의 크기가 다른 경우 가장 큰 RCP의 크기에 맞추도록 다른 슬라이스들에 필터 데이터를 추가한다.

<30> ***패리티 슬라이스 생성**

<31> 패리티 슬라이스 생성부(240)에서는 패리티 RCP를 RS(Reed-Solomon) 인코딩하여 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성한다. 그 후 전송부(도시 안됨)에서 패리티 슬라이스를 비트스트림에 추가하여 전송한다.

<32> 도 3을 참고하면, 패리티 슬라이스(310)는 RTP 헤더(311), 부가정보(312), 패리티 데이터(313)를 포함한다. 부가정보(312)는 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호, RCP 생성시 이용된 QP값 정보, ROI의 시작 매크로 블락의 번호 정보, 매크로 블락의 개수 정보 등을 포함한다. 주의할 것은 패리티 슬라이스(310)에 RCP가 포함되지 않으며, 비트스트림에도 원 PCP 슬라이스와 패리티 슬라이스만이 삽입된다.

<33> 도 3 은 에러 내성 인코더에서 RCP(Redundant Coded Picture)를 패리티 슬라이스로 변화시키는 RS(Reed-Solomon) 인코딩 과정을 도시한다.

<34> P개의 PCP 슬라이스 중 ROI에 에러가 발생함에 따라 큰 영향을 미칠 슬라이스를 선별적 또는 임의적으로 K개 결정한다(도면 참고,#1 PCP, #3 PCP, #6 PCP, #P PCP). 그 후 선별된 PCP 슬라이스에 대응하는 RCP 슬라이스(#1' RCP, #3' RCP, #6' RCP, #P' RCP)를 생성한다.

<35> 생성된 RCP 슬라이스(#1' RCP, #3' RCP, #6' RCP, #P' RCP)를 RS 인코딩을 수행하여 생성된 패리티 비트를 기초로 N 개의 패리티 슬라이스를 생성한다(310).

<36> 도 4 는 본 발명의 일 실시예로서, 에러 내성 디코더의 내부 구성도를 도시한다.

<37> 에러 내성 디코더는 수신부(410), 예비 픽쳐 생성부(420) 및 RS 디코딩부(430)를 포함한다. 도 4 의 에러 내성 디코더는 도 1 내지 도 2 에 도시된 디코더에 대응되므로 간략히 서술하겠다.

<38> 수신부(410)는 도 2에 도시된 에러 내성 인코더에서 전송한 비트스트림을 수신한다. 이 경우 비트스트림은 에러 내성 인코더에서 생성한 패리티 슬라이스를 포함한다.

<39> 예비 픽쳐 생성부(420)는 패리티 슬라이스 내의 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 에러 발생이 쉬운 채널을 통해 인코더에서 전송되는 과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 생성한다. 이에 대해서는 도 5에서 보다 상세히 살펴보기로 한다.

<40> RS 디코딩부(430)는 예비 픽쳐 생성부(420)에서 생성된 RCP와 수신부(410)에서 수신한 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩을 수행하여 손실된 PCP를 복원한다.

<41> ***전송된 패리티 비트를 이용한 복원 과정**

<42> 도 5 에 도시된 바와 같이, 디코더에서 디코딩하는 동안 PCP를 복원하는데 에러가 발생한 경우(#6 PCP 에러 발생) 해당되는 패리티 슬라이스의 디코딩 절차가 활성화된다.

<43> ***RCP 재생성**

<44> 전송 과정중 PCP에서 에러가 발생한 경우, 다음과 같은 과정을 거친다.

<45> RS 디코딩에 사용할 RCP를 다시 얻기 위해. 인코더에서 전송받은 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호(curr_frame_num[i]=에러가 발생한 PCP(#6 PCP)), 매크로블록 번호, ROI의 크기 파악을 위한 매크로 블록의 개수를 참조하여 상기 손실된 PCP의 ROI를 제외한 ROI를 다시 도출하고, 비트스트림으로부터 전달받은 QP 값으로 도출된 ROI를 재 양자화하여 RCP를 재생성한다.

<46> ***Reed-Solomon 디코딩 및 손실 PCP 복원**

<47> 전송받은 패리티 슬라이스와 RCP 재생성 과정을 통해 생성된 RCP를 이용하여 RS 디코딩을 수행한다. 이 경우, 인코더 단에서 선별된 PCP에 대응되는 RCP의 개수를 P, 상기 패리티 슬라이스의 개수를 N, 손실된 PCP 슬라이스의 개수를 M 이라고 할 때, 디코더 단에서 전달된 슬라이스의 개수가 $P-M+N \geq P$를 만족하는 경우 RS 디코딩을 통해 손실된 PCP를 복원할 수 있다.

<48> 도 6 은 본 발명의 에러 내성 인코더에서 인코딩 흐름을 도시한다.

<49> 선별된 PCP에 FMO를 이용하여 설정된 적어도 하나 이상의 ROI에(S610) 대한RCP를 생성한다(S620). 그 후 RCP를 RS 인코딩하여(S630) 생성된 패리티 비트와 상기 패리티 비트 생성에 관여된 PCP의 프레임 번호를 포함하는 패리티 슬라이스를 생성한다(S640). 생성된 패리티 슬라이스를 비트스트림에 삽입하여 디코더 단으로 전송한다(S650). 보다 상세한 설명은 도 1 내지 3 과 관련된 설명부분을 참고한다.

<50> 도 7 은 본 발명의 에러 내성 디코더에서 디코딩 흐름을 도시한다.

<51> 에러 내성 인코더에서 전송한 비트스트림을 수신한다(S710). 이 경우 비트스트림은 에러 내성 인코더에서 생성한 패리티 슬라이스를 포함한다. 예비 픽쳐 생성 단계(S720)에서 비트스트림 수신과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 패리티 비트와 PCP의 프레임 번호를 기초로 생성한다. 그 후, RS 디코딩 단계(S730)에서 예비 픽쳐 생성 단계에서 생성된 RCP와 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩을 수행하여 손실된 PCP를 복원한다.

<52> 예비 픽쳐 생성부(420)는 패리티 슬라이스 내의 패리티 비트와 상기 PCP의 프레임 번호를 기초로 에러 발생이 쉬운 채널을 통해 인코더에서 전송되는 과정에서 손실된 PCP에 대응하는 RCP를 생성한다. 이에 대해서는 도 5에서 보다 상세히 살펴보기로 한다.

<53> RS 디코딩부(430)는 예비 픽쳐 생성부(420)에서 생성된 RCP와 수신부(410)에서 수신한 패리티 슬라이스를 기초로 RS 디코딩을 수행하여 손실된 PCP를 복원한다.보다 상세한 설명은 도 1, 2 , 4 및 5와 관련된 설명부분을 참고한다.

<54> 도 8 은 기존의 H.264/AVC RCP와 FMO기반 관심영역 결정을 사용한 체계적인 에러보호 시스템 구현 순서도를 도시한다.

<55> 도 8은 현재 사용되는 PCP에서 RCP를 추출하여 에러 강인성을 증진시키는 기술을 도시한다. 하지만 도 8의 방법을 이용할 경우, 생성된 RCP가 어느 PCP에서 생성되었는지 알 수 없으므로 이 방법은 모든 PCP에서 RCP를 단 하나씩만 생성했다고 전제했음을 알 수 있다. 하지만 모든 PCP에서 RCP가 생성되는것은 아니며 RCP가 단 하나만 생성되는것도 아니다. 이 방법으로 RCP를 생성하면 RCP를 생성해야 하는 조건이 모든 PCP에 단 하나의 RCP를 생성해야만 한다는 조건이 생긴다.

<56> 도 9 는 본 발명의 개념이 적용된 SYNTAX 및 SEMANTICS를 도시한다.

<57> 도 9에서 패리티 슬라이스를 전달하는 SEI 메세지는 slep_slice()로 명칭되며, 디코더에서 RCP 생성시 이용되는 패리티 슬라이스 중의 하나에 해당된다. 도 9에 쓰인 SYNTAX 및 SEMANTICS의 주요 용어가 나타내는 바는 다음과 같다.

<58> pic_parameter_set_id : RCP를 재구성하기위해 사용되는 활성 PPS ID

<59> slep_code_n : Reed-solomon 코더를 위한 n개의 파라미터

<60> slep_code_k : Reed-solomon 코더를 위한 k개의 파라미터

<61> slice_boundaries_present_flag : 디코더에서 생성되는 RCP의 형태를 나타내는데 사용

<62> curr_frame_num[i] : RCP가 참조하는 PCP의 frame 번호

<63> first_mb_in_slice, num_mb_in_slice : RCP가 같은 형태의 PCP를 포함하면 플래그는 0으로 세팅되며, RCP의 형태가 다를 경우 이 두 파라미터의 전송이 필요하다.

<64> first_mb__in_slice : RCP에서 첫 번째 매크로 블럭의 주소

<65> num_mb_in_slice : 현재 RCP에 포함된 매크로 블럭의 수

<66> slice_qps_sent_flag : 만약 다른 delta_qp라면 각각의 RCP와 연관시킬 수 있고, 이 플래그가 0으로 세팅되며, 싱글 delta_qp는 주 코딩된 픽쳐의 모든 슬라이스에 적용된다. 그렇지 않을 경우 유일한 slice_delta_qp는 각 RCP를 위해 읽혀지는 문법 성분이다.

<67> delta_qp : 주 코딩된 픽쳐로부터 생성된 모든 RCP들에 적용되는 양자화 파라미터의 차이

<68> slice_delta_qp : 주 코딩된 픽쳐를 위해 사용된 qp값과 상응하는 양자화 파라미터의 차이

<69> 본 발명에 따라, 변경되는 SYNTAX 및 SEMANTICS는 다음과 같은 의미가 있다.

<70> 디코더 단에서는 인코더 단에서의 패리티 슬라이스만을 추가로 전송받아서 잃어버린 PCP를 복구하게 된다. 패리티 슬라이스는 K개의 RCP에 대한 정보를 포함하고 있으며 패리티 슬라이스에 몇 번째 프레임에 해당하는 슬라이스가 포함되어 있는지 curr_frame_num[i]를 통해서 알 수 있다. 이들 헤더에 포함된 부가 정보를 통해 PCP에 대한 RCP를 찾아내어 복구하게 된다.

<71> 도 9의 SYNTAX에서 제안한 부분이 추가됨으로써 인코더가 RPC를 생성할 때 어느 MB에서 시작해서 어느 MB에서 끝나는지에 더해서 이 ROI부분이 어느 PCP에서 추출되었는지 알 수 있다. 이로 인하여 하나의 PCP에서 다수의 RCP를 선택하거나 선택하지 않는 방법이 가능하게 된다.

<72> 도 10 은 본 발명에서 이루고자하는 헤더 정보와 PCP를 맵핑한 시스템 구현 순서도를 나타낸다.

<73> 도 10 은 도 8과 같은 종래 기술의 문제점을 해결하는 방안을 제시하고 있다. 도 10에서는 헤더 정보와 PCP가 맵핑됨으로써 디코더는 해당 RCP가 어느 PCP에서 추출되어 생성되었는지 알 수 있게 되며 이는 인코더가 bitrate상황이나 기타 제반상황에 맞게 하나의 PCP에서 다수의 RCP를 생성하거나 RCP를 생성하지 않는 등 PCP에서 임의로 RCP를 추출할 수 있게되어 전체 비트스트림이 네트워크 적응적으로 대응할 수 있다.

<74> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.

<75> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플라피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<76> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예 들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다.

<77> 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<78> 도 1 은 본 발명의 에러 내성 코딩 시스템의 개념 구성도를 도시한다.

<79> 도 2 는 본 발명의 일 실시예로서, 에러 내성 인코더 및 디코더를 포함하는 에러 내성 코딩 시스템의 구성을 도시한다.

<80> 도 3 은 에러 내성 인코더에서 RCP(Redundant Coded Picture)를 패리티 슬라이스로 변화시키는 RS(Reed-

Solomon) 인코딩 과정을 도시한다.

<81> 도 4 는 본 발명의 일 실시예로서, 에러 내성 디코더의 내부 구성도를 도시한다.

<82> 도 5 는 패리티 슬라이스가 포함된 비트스트림을 수신하는 과정에 손실된 PCP를 에러 내성 디코더에서 패리티 슬라이스와 부가정보를 기초로 RCP를 생성하여 손실된 PCP를 복원하는 과정을 도시한다.

<83> 도 6 은 본 발명의 에러 내성 인코더에서 인코딩 흐름을 도시한다.

<84> 도 7 은 본 발명의 에러 내성 디코더에서 디코딩 흐름을 도시한다.

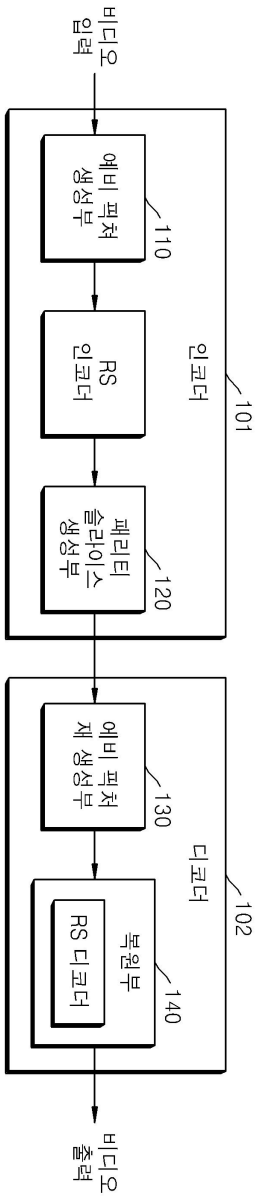
<85> 도 8 은 기존의 H.264/AVC RCP와 FMO기반 관심영역 결정을 사용한 체계적인 에러보호 시스템 구현 순서도를 도시한다.

<86> 도 9 는 본 발명의 개념이 적용된 SYNTAX 및 SEMANTICS를 도시한다.

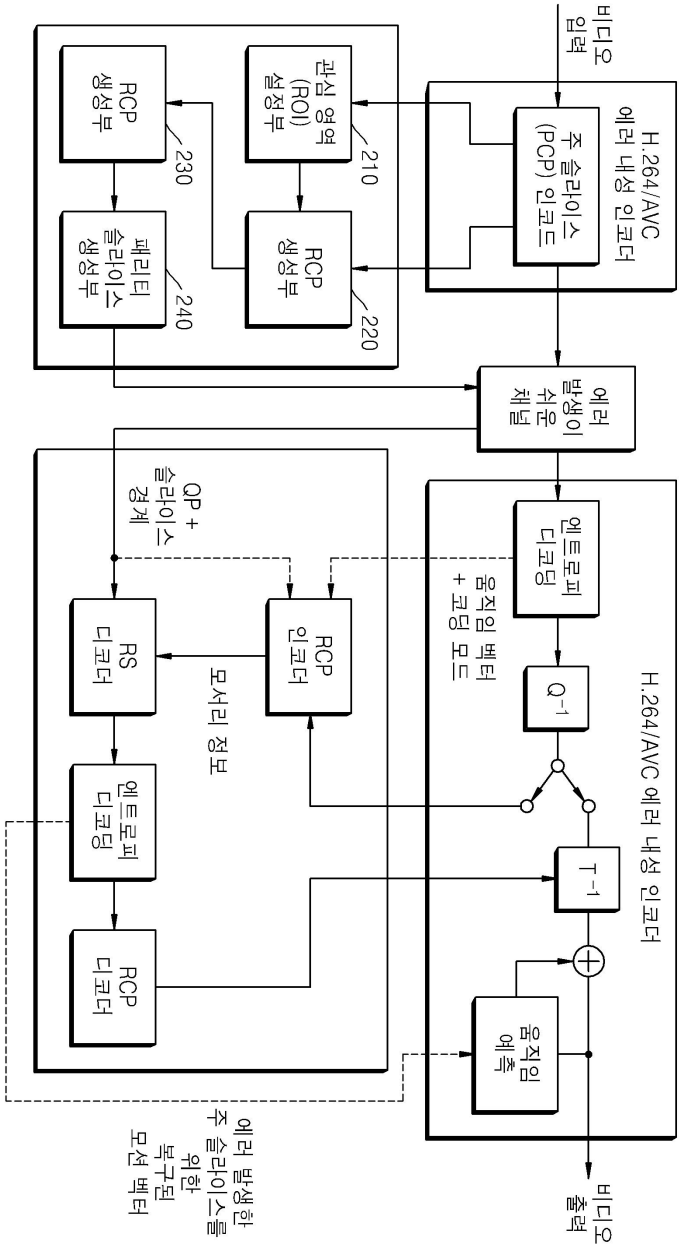
<87> 도 10 은 본 발명에서 이루고자하는 헤더 정보와 PCP를 맵핑한 시스템 구현 순서도를 나타낸다.

도면

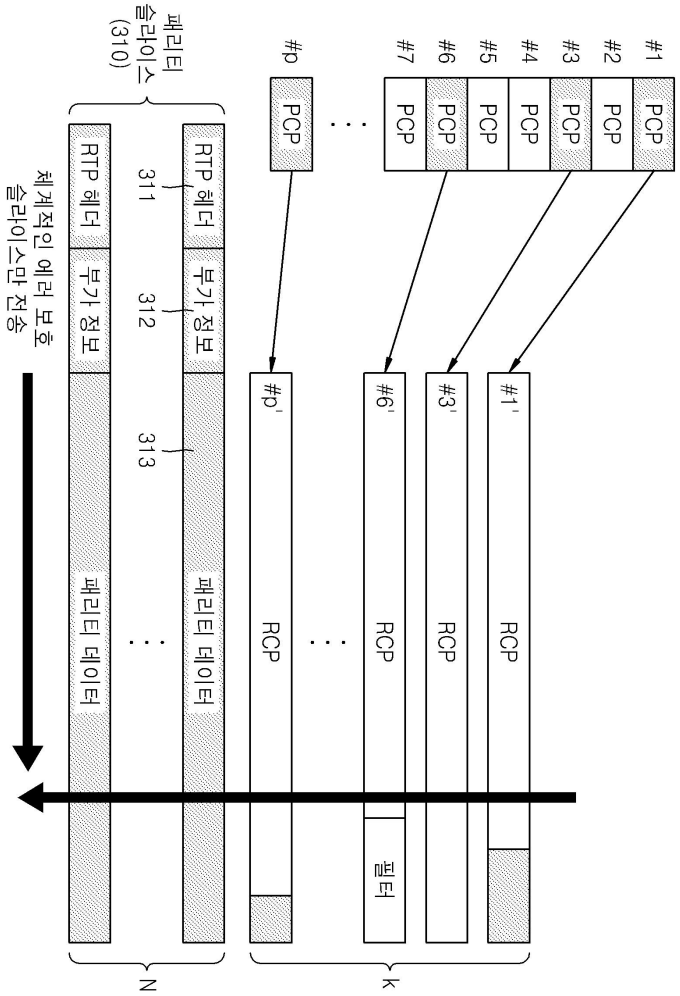
도면1



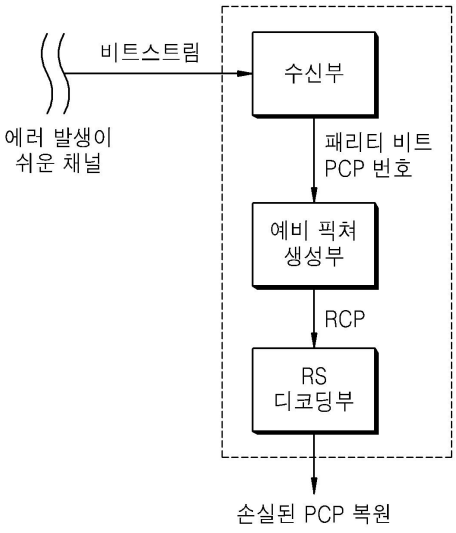
도면2


비디오 입력
H.264/AVC 에러 내성 인코더
주 슬라이스 (PCP) 인코드
관심 영역 (ROI) 설정부
210
RCP 생성부
220
RCP 생성부
230
패리티 슬라이스 생성부
240
에러 발생이 쉬운 채널
엔트로피 디코딩
움직임 벡터 + 코딩 모드
Q-1
T-1
움직임 예측
H.264/AVC 에러 내성 인코더
비디오 출력
QP + 슬라이스 경계
RS 디코더
RCP 인코더
모서리 정보
엔트로피 디코딩
RCP 디코더
에러 발생한 주 슬라이스를 위한 복구된 모션 벡터

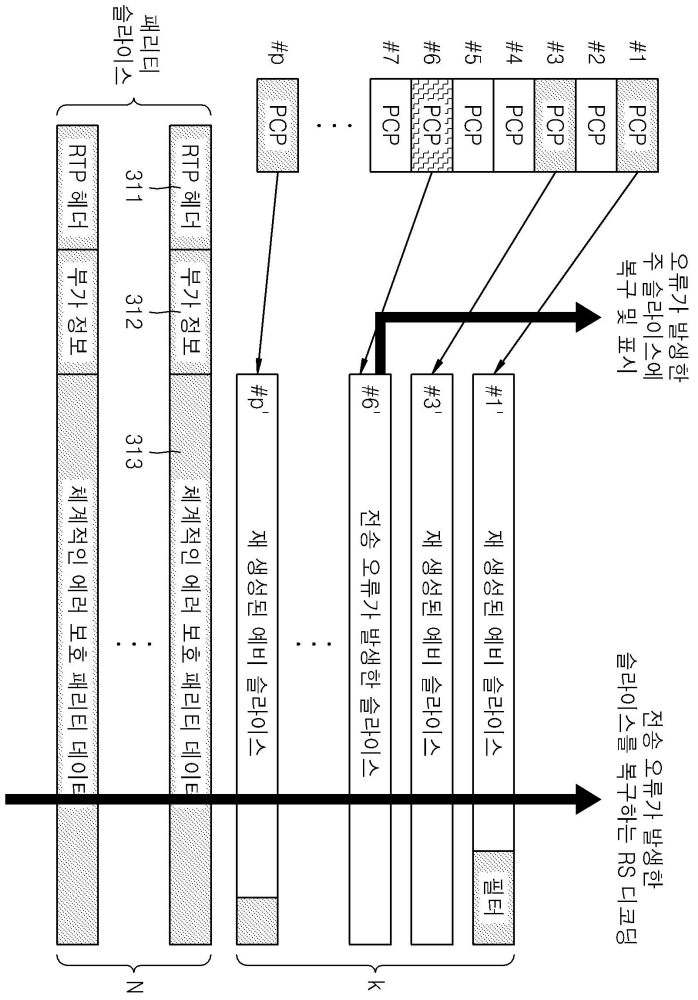
도면3


패리티 슬라이스 (310)
체계적인 에러 보호 슬라이스만 전송
RTP 헤더
부가 정보
패리티 데이터
311
312
313
N
k
#p
#7
#6
#5
#4
#3
#2
#1
PCP
#p'
#6'
#3'
#1'
RCP
필터

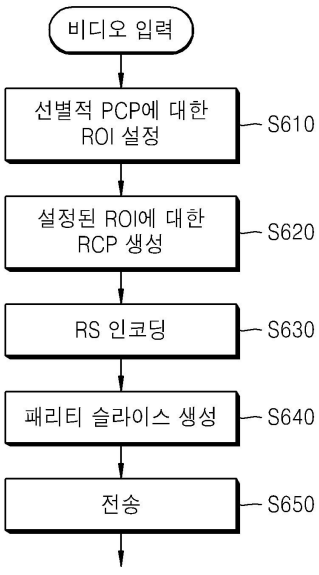
도면4


비트스트림
에러 발생이 쉬운 채널
수신부
패리티 비트 PCP 번호
예비 픽쳐 생성부
RCP
RS 디코딩부
손실된 PCP 복원

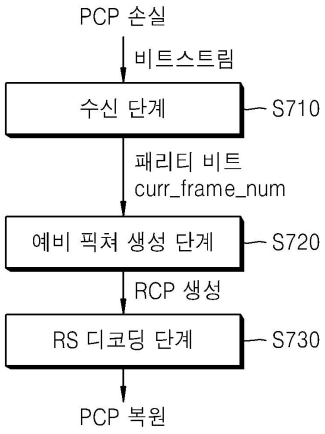
도면5


패리티 슬라이스
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#p
PCP
RTP 헤더
부가 정보
체계적인 에러 보호 패리티 데이터
311
312
313
#1'
#3'
#6'
#p'
재 생성된 예비 슬라이스
전송 오류가 발생한 슬라이스
필터
오류가 발생한 주 슬라이스에 복구 및 표시
전송 오류가 발생한 슬라이스를 복구하는 RS 디코딩
N
k

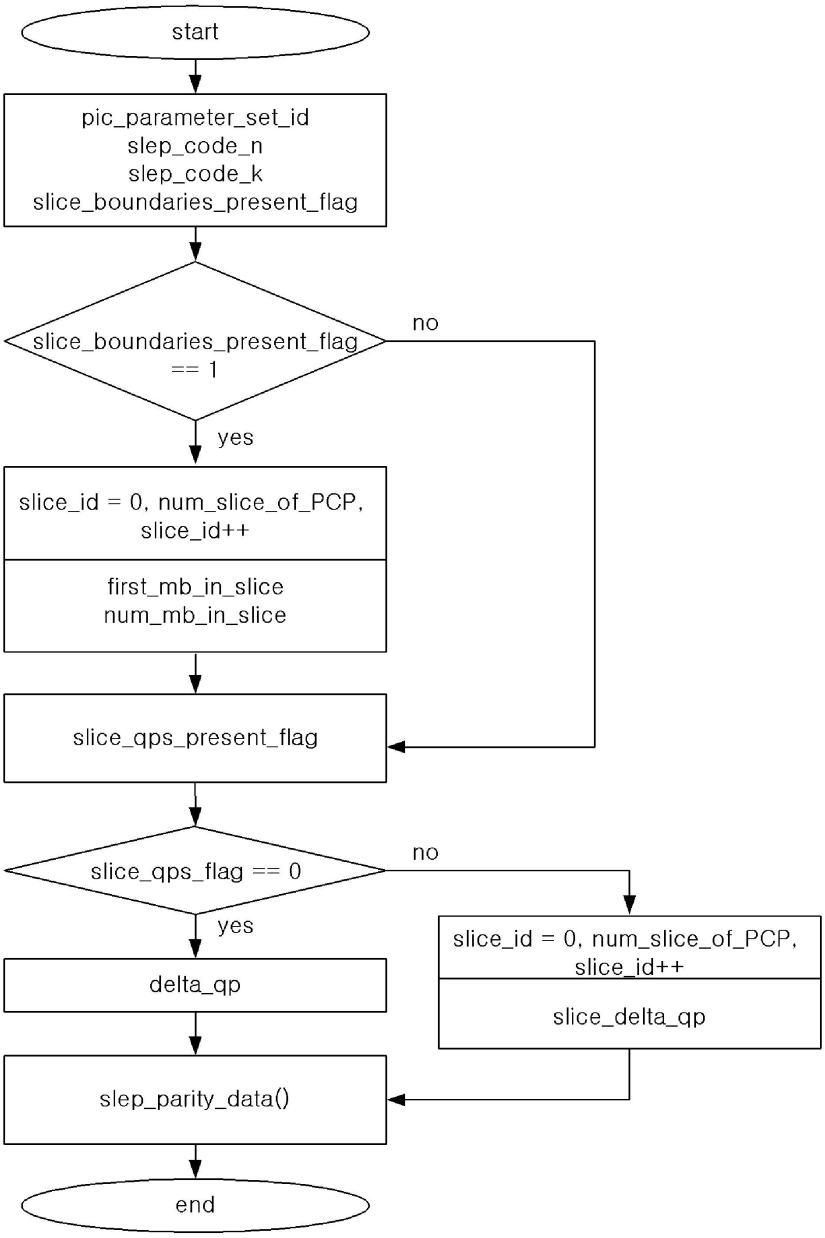
도면6


비디오 입력
선별적 PCP에 대한 ROI 설정
S610
설정된 ROI에 대한 RCP 생성
S620
RS 인코딩
S630
패리티 슬라이스 생성
S640
전송
S650

도면7


PCP 손실
비트스트림
수신 단계
S710
패리티 비트
curr_frame_num
예비 픽쳐 생성 단계
S720
RCP 생성
RS 디코딩 단계
S730
PCP 복원

도면8


start
pic_parameter_set_id
slep_code_n
slep_code_k
slice_boundaries_present_flag
slice_boundaries_present_flag == 1
no
yes
slice_id = 0, num_slice_of_PCP, slice_id++
first_mb_in_slice
num_mb_in_slice
slice_qps_present_flag
slice_qps_flag == 0
no
yes
slice_id = 0, num_slice_of_PCP, slice_id++
slice_delta_qp
delta_qp
slep_parity_data()
end

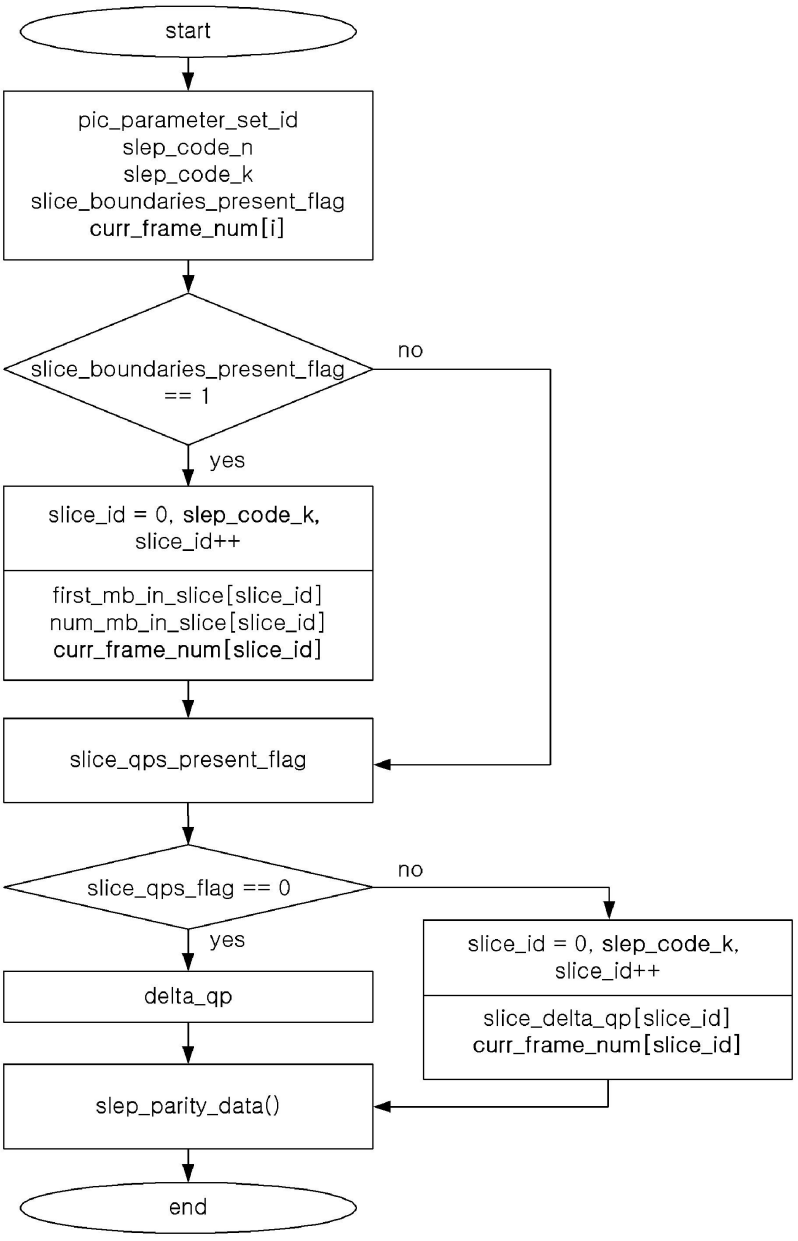
도면9

SYNTAX AND SEMANTICS

: 청구 범위

slep_slice() {	Category	Descriptor
pic_parameter_set_id		ue(v)
slep_code_n		ue(v)
slep_code_k		ue(v)
slice_boundaries_present_flag		u(1)
curr_frame_num[i]		ue(v)
if (slice_boundaries_present_flag = = 1){		
for (slice_id = 0 ; slice_id<slep_code_k ; slice_id++) {		
curr_frame_num[slice_id]		ue(v)
first_mb_in_slice[slice_id]		ue(v)
num_mb_in_slice[slice_id]		ue(v)
}		
}		
slice_qps_present_flag		u(1)
if (slice_qps_present_flag = = 0)		
delta_qp		ue(v)
else		
for (slice_id = 0 slice_id<slep_code_k ; slice_id++) {		
curr_frame_num[slice_id]		ue(v)
slice_delta_qp[slice_id]		ue(v)
}		
slep_parity_data()		
}		

도면10


start
pic_parameter_set_id
slep_code_n
slep_code_k
slice_boundaries_present_flag
curr_frame_num[i]
slice_boundaries_present_flag == 1
no
yes
slice_id = 0, slep_code_k, slice_id++
first_mb_in_slice[slice_id]
num_mb_in_slice[slice_id]
curr_frame_num[slice_id]
slice_qps_present_flag
slice_qps_flag == 0
no
yes
slice_id = 0, slep_code_k, slice_id++
slice_delta_qp[slice_id]
curr_frame_num[slice_id]
delta_qp
slep_parity_data()
end