



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월04일  
(11) 등록번호 10-1965388  
(24) 등록일자 2019년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 19/124 (2014.01) H04N 19/174 (2014.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0114687  
(22) 출원일자 2011년11월04일  
심사청구일자 2016년11월04일  
(65) 공개번호 10-2013-0049587  
(43) 공개일자 2013년05월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20100086028 A1\*  
US20110200115 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 골드피크이노베이션즈  
서울특별시 구로구 디지털로34길 55,806호(구로동,코오롱사이언스밸리2차)  
(72) 발명자  
이선영  
서울특별시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩  
(74) 대리인  
인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

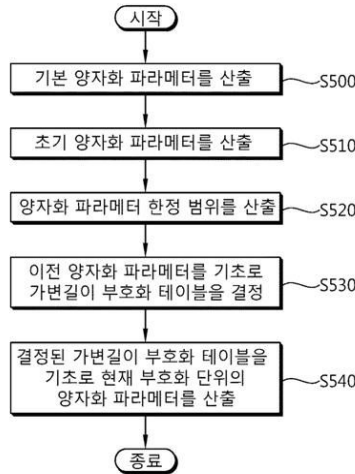
심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 양자화 계수 부/복호화 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치

(57) 요약

양자화 계수 부호화 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치가 개시되어 있다. 복호화 방법은 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보와 양자화 파라미터 범위 정보를 복호하는 단계와 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보와 양자화 파라미터 범위 정보를 이용하여 슬라이스에 포함된 부호화 단위에 적용되는 양자화 파라미터 한정 범위를 구하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 부/복호화를 수행시 영상 부호화 효율 및 복호화 효율을 높일 수 있다.

대표도 - 도5



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복호화 장치에 의한 복호화 방법에 있어서,

상기 복호화 장치에 의해, 양자화 파라미터 정보 및 비트스트림(bitstream)으로부터의 예측 모드에 대한 정보를 복호화하는 단계;

상기 복호화 장치에 의해, 양자화된 파라미터에 대해 역양자화를 수행하여 역양자화된 파라미터를 생성하는 단계;

상기 복호화 장치에 의해, 상기 역양자화된 파라미터에 대해 역변환(inverse transform)을 수행하여 잔차값(residual)을 생성하는 단계;

상기 복호화 장치에 의해, 예측 모드에 대한 정보를 기반으로 예측을 수행하여 예측값을 생성하는 단계; 및

상기 잔차값 및 상기 예측값을 기반으로 복원된 픽처를 생성하는 단계

를 포함하되, 상기 복호화하는 단계는

슬라이스에 대한 기본 양자화 파라미터, 슬라이스에 대한 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보, 및 슬라이스 내에 구성된 코딩 유닛에 관한 제2 양자화 파라미터 범위 정보를 디코딩하는 단계,

상기 기본 양자화 파라미터 정보 및 상기 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보를 합산하여 초기 양자화 값을 산출하는 단계,

상기 초기 양자화 파라미터 값으로부터 양자화 파라미터 값을 뺀 값으로부터 상기 초기 양자화 파라미터 값에 상기 양자화 파라미터 범위 정보의 값을 더하여 산출한 값의 범위를 양자화 파라미터를 한정 범위로 설정하는 단계,

상기 양자화 파라미터 범위 정보 및 현재 양자화의 이전 양자화 파라미터를 이용하여 가변 길이 부호화 테이블을 결정하는 단계,

상기 가변 길이 부호화 테이블을 이용하여 부호화 단위의 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보를 복호화하는 단계, 및

상기 이전 양자화 파라미터 값에 상기 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보의 값을 더함으로써 현재 양자화 파라미터를 산출하는 단계를 포함하되,

상기 기본 양자화 파라미터 정보는 픽처 파라미터 집합(PPS) 내에 포함된 구문 요소(syntax element)이고,

상기 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보는 슬라이스 헤더(Slice header) 내에 포함된 구문 요소이고,

상기 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보는 상기 코딩 유닛에 적용된 상기 구문 요소를 포함하고, 그리고

상기 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조(QuadTree Structure)에 기반한 픽처로부터 분할된 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

복호화 장치에 있어서,

프로세서 실행 가능한 명령어에 의해 설정된 프로세서를 포함하되, 상기 명령어는

양자화 파라미터 정보 및 비트스트림(bitstream)으로부터의 예측 모드에 대한 정보를 복호화하고;

양자화된 파라미터에 대해 역양자화를 수행하여 역양자화된 파라미터를 생성하고;

상기 역양자화된 파라미터에 대해 역변환(inverse transform)을 수행하여 잔차값(residual)을 생성하고;

예측 모드에 대한 정보를 기반으로 예측을 수행하여 예측값을 생성하고; 그리고

상기 잔차값 및 상기 예측값을 기반으로 복원된 픽처를 생성하는 명령어를 포함하도록 구성되되, 상기 복호화하는 명령어는

슬라이스에 대한 기본 양자화 파라미터, 슬라이스에 대한 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보, 및 슬라이스 내에 구성된 코딩 유닛에 관한 제2 양자화 파라미터 범위 정보를 디코딩하고,

상기 기본 양자화 파라미터 정보 및 상기 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보를 합산하여 초기 양자화 값을 산출하고,

상기 초기 양자화 파라미터 값으로부터 양자화 파라미터 값을 뺀 값으로부터 상기 초기 양자화 파라미터 값에 상기 양자화 파라미터 범위 정보의 값을 더하여 산출한 값의 범위를 양자화 파라미터를 한정 범위로 설정하고,

상기 양자화 파라미터 범위 정보 및 현재 양자화의 이전 양자화 파라미터를 이용하여 가변 길이 부호화 테이블을 결정하고,

상기 가변 길이 부호화 테이블을 이용하여 부호화 단위의 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보를 복호화하고, 그리고

상기 이전 양자화 파라미터 값에 상기 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보의 값을 더함으로써 현재 양자화 파라미터를 산출하도록 구성된 명령어를 포함하되,

상기 기본 양자화 파라미터 정보는 픽처 파라미터 집합(PPS) 내에 포함된 구문 요소(syntax element)이고,

상기 제1 양자화 파라미터 변경 여부 정보는 슬라이스 헤더(Slice header) 내에 포함된 구문 요소이고,

상기 제2 양자화 파라미터 변경 여부 정보는 상기 코딩 유닛에 적용된 상기 구문 요소를 포함하고, 그리고

상기 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조(QuadTree Structure)에 기반한 픽처로부터 분할된 것을 특징으로 하는 복호화 장치.

**청구항 11**

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 양자화 계수 부/복호화 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는 부/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.

[0003] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 제1 목적은 영상 부호화 효율을 증가시키기 위한 양자화 파라미터의 복호화 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 또한, 본 발명의 제2 목적은 영상 부호화 효율을 증가시키기 위한 양자화 파라미터의 복호화 방법을 수행하는 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 복호화 방법은 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보와 양자화 파라미터 범위 정보를 복호하는 단계와 상기 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보와 양자화 파라미터 범위 정보를 이용하여 상기 슬라이스에 포함된 부호화 단위에 적용되는 양자화 파라미터 한정 범위를 구하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 복호화 방법은 슬라이스의 기본 양자화 파라미터 정보를 복호하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 초기 양자화 파라미터 정보는 기본 양자화 파라미터 정보에 변경 슬라이스 양자화 파라미터 정보를 가감한 값 또는 슬라이스 헤더에 포함된 값일 수 있다. 상기 양자화 파라미터 한정 범위는 상기 초기 양자화 파라미터 정보에서 상기 양자화 파라미터 범위 정보를 뺀 값 내지 상기 초기 양자화 파라미터에서 상기 양자화 파라미터 범위 정보를 더한 값일 수 있다. 상기 복호화 방법은 부호화 단위의 양자화 파

라미터 한정 범위와 상기 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 가변 길이 부호화 테이블을 결정하고, 상기 가변 길이 테이블을 이용하여 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터를 복호하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터 정보는 상기 부호화 단위 이전에 복호화된 부호화 단위의 양자화 파라미터 정보, 상기 부호화 단위의 좌측에 존재하는 부호화 단위의 양자화 파라미터 정보, 상기 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보 중 적어도 하나일 수 있다. 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위 정보와 상기 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 가변 길이 부호화 테이블을 결정하고 상기 가변 길이 테이블을 이용하여 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터를 복호하는 단계는 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위 정보와 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 미리 저장된 가변 길이 부호화 테이블을 선택하거나, 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위와 이전 양자화 파라미터값을 기초로 가변 길이 부호화 테이블을 생성하는 단계일 수 있다. 상기 복호화 방법은 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변경할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변경할지 여부를 결정하는 단계는 부호화 단위의 양자화 파라미터 변경 여부 정보 또는 양자화 파라미터가 변경되는 부호화 단위의 깊이 정보를 기초로 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변경할지 여부를 결정하는 단계일 수 있다.

[0007] 상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 복호화 방법은 양자화 파라미터 관련 변수를 복호화하는 엔트로피 복호화부와 상기 엔트로피 복호화부에서 복호화된 양자화 파라미터 관련 변수를 기초로 슬라이스에 포함된 부호화 단위에 적용되는 양자화 파라미터 한정 범위를 구하는 역양자화부를 포함할 수 있다. 상기 역양자화부는 슬라이스의 초기 양자화 파라미터 정보와 양자화 파라미터 범위 정보를 이용하여 상기 슬라이스에 포함된 부호화 단위에 적용되는 양자화 파라미터 한정 범위를 산출할 수 있다. 상기 역양자화부는 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위와 상기 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 가변 길이 부호화 테이블을 결정하고, 상기 가변 길이 테이블을 이용하여 산출된 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터를 기초로 역양자화를 수행할 수 있다. 상기 가변 길이 부호화 테이블은 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위 정보와 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 결정된 미리 저장된 가변 길이 부호화 테이블 또는 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위와 이전 양자화 파라미터값을 기초로 생성된 가변 길이 부호화 테이블일 수 있다. 상기 역 양자화부는 상기 엔트로피 복호화부로부터 제공된 양자화 파라미터 관련 변수를 기초로 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위 및 상기 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터 정보를 산출하는 양자화 파라미터 산출부를 포함할 수 있다. 상기 역 양자화부는 상기 양자화 파라미터 산출부에서 산출된 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위 및 이전 양자화 파라미터 정보를 기초로 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터를 복호화하기 위한 가변 길이 부호화 테이블을 결정하는 가변 길이 부호화 테이블 결정부와 상기 가변 길이 부호화 테이블 결정부로부터 결정된 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 역 양자화를 수행하는 역 양자화부 수행부를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0008] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 양자화 계수 부/복호화 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치에 따르면 양자화 파라미터를 복호화함에 있어 가변 길이 부호화 테이블을 사용함으로써 부호화 효율 및 복호화 효율을 증가시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복호화기를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 복호화하는 방법을 나타낸 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 산출하는 방법을 나타낸 개념도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양자화 파라미터를 복호화하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 역양자화부를 나타낸 개념도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본 발명의 실시예 및 도면에 개시된 각 구성부들은 영상 부호화 장치의 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기

위해 독립적인 구성으로 개시한 것이다. 각 구성부들이 반드시 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [0011] 또한, 일부의 본 발명에서 개시된 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0013] 도 1을 참조하면, 부호화 장치는 분할부(100), 예측부(110), 화면 내 예측부(103), 화면 간 예측부(106), 변환부(115), 양자화부(120), 재정렬부(125), 엔트로피 부호화부(130), 역양자화부(135), 역변환부(140), 필터부(145) 및 메모리(150)를 포함할 수 있다.
- [0014] 부호화 장치는 이하의 본 발명의 실시예에서 설명하는 영상 부호화 방법에 의해 구현될 수 있으나, 일부의 구성부에서의 동작은 부호화기의 복잡도를 낮추기 위해 또는 빠른 실시간 부호화를 위해 수행되지 않을 수 있다. 예를 들어, 예측부에서 화면 내 예측을 수행함에 있어서, 실시간으로 부호화를 수행하기 위해 모든 화면 내 예측 모드 방법을 사용하여 최적의 화면 내 부호화 방법을 선택하는 방법을 사용하지 않고 일부의 제한적인 개수의 화면 내 예측 모드를 사용하여 그 중에서 하나의 화면 내 예측 모드를 최종 화면 내 예측 모드로 선택하는 방법이 사용될 수 있다. 또 다른 예로 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 수행함에 있어 사용되는 예측 단위의 형태를 제한적으로 사용하도록 하는 것도 가능하다.
- [0015] 부호화 장치에서 처리되는 블록의 단위는 부호화를 수행하는 부호화 단위, 예측을 수행하는 예측 단위, 변환을 수행하는 변환 단위가 될 수 있다. 부호화 단위는 CU(Coding Unit), 예측 단위는 PU(Prediction Unit), 변환 단위는 TU(Transform Unit)라는 용어로 표현될 수 있다.
- [0016] 분할부(100)에서는 하나의 픽처를 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 그 중 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽처를 분할할 수 있다. 예를 들어, 픽처에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(QuadTree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위의 의미를 부호화를 하는 단위라는 의미뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위라는 의미로도 사용할 수 있다.
- [0017] 예측 단위는 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 수행하는 단위가 될 수 있다. 화면 내 예측을 수행하는 단위로는  $2N \times 2N$ ,  $N \times N$ 과 같은 정사각형의 단위나 SDIP(Short Distance Intra Prediction)를 사용하는 직사각형의 형태의 예측 단위 형태를 가질 수 있다. 화면 간 예측을 수행하는 단위로는  $2N \times 2N$ ,  $N \times N$ 과 같은 정사각형의 단위 또는 정사각형 형태의 예측 단위를 동일한 형태로 이분할한 형태인  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$  또는 비대칭 형태인 AMP(Asymmetric Motion Partitioning)를 사용한 예측 단위 분할 방법이 있다. 예측 단위의 형태에 따라 변환부(115)에서는 변환을 수행하는 방법이 달라질 수 있다.
- [0018] 예측부(110)는 화면 내 예측을 수행하는 화면 내 예측부(103)와 화면 간 예측을 수행하는 화면 간 예측부(106)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 화면 간 예측을 사용할 것인지 또는 화면 내 예측을 수행할 것인지를 결정할 수 있다. 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예를 들어, 화면 내 예측을 수행함에 있어서 예측 모드는 예측 단위로 결정되고, 예측을 수행하는 과정은 변환 단위를 기초로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(115)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 움직임 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(130)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다.
- [0019] PCM(Pulse Coded Modulation) 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(110)를 통해 예측을 수행하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [0020] 화면 내 예측부(103)에서는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 참조 픽셀을 기초로 예측 단위를 생성할 수

있다. 현재 예측 단위에 대한 최적의 화면 내 예측 모드를 산출하기 위해서 현재 예측 단위를 복수의 화면 내 예측 모드로 생성하고 그 중 하나를 선택적으로 사용할 수 있다. 화면 내 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드는 종류가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측한 화면 내 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[0021] 하나의 화면 내 예측 모드로 결정된 화면 내 예측 단위는 현재 예측 단위의 주변 블록의 화면 내 예측 모드 정보로부터 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드를 예측하는 방법을 사용하여 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다. 즉, 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 화면 내 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 화면 내 예측 모드가 동일할 경우, 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이할 경우, 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다. 주변의 예측 모드가 가용하지 않은 경우, 미리 설정된 화면 내 예측 모드값을 후보 화면 내 예측 모드값으로 설정하여 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드를 예측할 수 있다.

[0022] 화면 내 예측부(103)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 화면 간 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 화면 간 예측을 수행한 픽셀일 경우, 화면 간 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 화면 내 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.

[0023] 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행하지만, 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수 있다.

[0024] 화면 내 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 화면 내 예측 방법을 수행하기 위해 또한, 화면 내 예측이 수행된 이후에 추가의 필터를 사용하여 참조 픽셀과 예측을 수행 후 예측 단위에 존재하는 일부 열에 대한 추가적인 필터링을 수행할 수 있다. 참조 픽셀과 예측을 수행 후 예측 단위에 존재하는 일부 열에 대한 필터링은 예측 모드의 방향성에 따라 다른 필터링을 사용할 수 있다.

[0025] 화면 간 예측부(106)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 화면 간 예측부(106)는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부가 포함할 수 있다.

[0026] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(150)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.

[0027] 화면 간 예측부(106)는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 움직임 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 움직임 벡터값을 가질 수 있다. 화면 간 예측부(106)에서는 움직임 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 움직임 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0028] 예측부(110)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(115)로 입력될 수 있다. 변환부(115)에서는 원본 블록과 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete

Cosine Transform) 또는 DST(Discrete Sine Transform)와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지 DST를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보 및 예측 단위의 크기 정보를 기초로 결정할 수 있다. 변환부에서는 예측 단위의 크기에 따라 변환 방법을 다르게 사용할 수 있다.

- [0029] 양자화부(120)는 변환부(115)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(120)에서 산출된 값은 역양자화부(135)와 재정렬부(125)에 제공될 수 있다.
- [0030] 재정렬부(125)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다. 재정렬부(125)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(125)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 방법이 아닌 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔 방법, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔 방법이 사용될 수 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.
- [0031] 엔트로피 부호화부(130)는 재정렬부(125)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 곱셈(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0032] 엔트로피 부호화부(130)는 재정렬부(125) 및 예측부(110)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 움직임 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 제공받아 소정의 부호화 방법을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(130)에서는 재정렬부(125)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [0033] 엔트로피 부호화부(130)에서는 가변 길이 부호화 테이블(Variable Length Coding Table)과 같은 엔트로피 부호화를 수행하기 위한 테이블이 저장될 수 있고 저장된 가변 길이 부호화 테이블을 사용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화를 수행함에 있어서 테이블에 포함된 일부의 코드 워드(Codeword)에 카운터(Counter)를 이용한 방법 또는 직접 변환(Direct Swapping)방법을 사용하여 해당 정보의 코드 번호에 대한 코드 워드 할당을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 코드 번호와 코드 워드를 매핑하는 테이블에서 적은 비트수의 코드 워드가 할당된 상위 몇 개의 코드 번호의 경우, 카운터를 사용해 코드 번호의 합산된 발생 횟수가 가장 많은 코드 번호에 짧은 길이의 코드 워드를 할당할 수 있도록 적응적으로 코드 워드와 코드 번호를 매핑하는 테이블의 매핑 순서를 바꿀 수 있다. 카운터에서 카운팅된 횟수가 소정의 임계값에 이른 경우, 카운터에 기록된 카운팅 횟수를 반으로 나누어 다시 카운팅을 수행할 수 있다.
- [0034] 카운팅을 수행하지 않는 테이블 내의 코드 번호는 직접 변환(Direct Swapping) 방법을 사용하여 코드 번호에 해당하는 정보가 발생할 경우, 바로 위의 코드 번호와 자리를 변환하는 방법을 통해 해당 코드 번호에 할당되는 비트 수를 적게하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다.
- [0035] 역양자화부(135) 및 역변환부(140)에서는 양자화부(120)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(115)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(135) 및 역변환부(140)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(110)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.
- [0036] 필터부(145)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링을 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행처리가 되도록 할 수 있다.
- [0038] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행



할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

- [0039] ALF (Adaptive Loop Filter)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 적어도 하나 이상의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위 (Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF의 크기 및 계수는 달라질 수 있다. ALF는 다양한 형태를 가질 수 있으며, 필터에 그에 따라 포함되는 계수의 개수도 달라질 수 있다. 이러한 ALF의 필터링 관련 정보(필터 계수 정보, ALF On/Off 정보, 필터 형태 정보)는 비트스트림 형태로 파라미터 셋에 포함되어 전송될 수 있다.
- [0040] 메모리(150)는 필터부(145)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면 간 예측을 수행 시 예측부(110)에 제공될 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복호화기를 나타낸 블록도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 복호화기는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230), 필터부(235), 메모리(240)가 포함될 수 있다.
- [0043] 부호화기에서 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [0044] 엔트로피 복호화부(210)는 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 부호화기에서 엔트로피 부호화를 수행하기 위해 사용된 VLC 테이블은 엔트로피 복호화부에서도 동일한 가변 길이 부호화 테이블로 구현되어 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 복호화부(210)에서 복호화된 정보 중 예측 블록을 생성하기 위한 정보는 예측부(230)로 제공되고 엔트로피 복호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 잔차값은 재정렬부(215)로 입력될 수 있다.
- [0045] 엔트로피 복호화부(210)에서도 엔트로피 부호화부와 마찬가지로 카운터(Counter) 또는 직접 변환(Direct Swapping) 방법을 이용해 코드 워드 할당 테이블을 변화시킬 수 있고, 변화된 코드 워드 할당 테이블에 기초하여 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다.
- [0046] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 화면 내 예측 및 화면 간 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다. 전송한 바와 같이 부호화기에서 화면 내 예측 및 화면 간 예측을 수행시 예를 들어 주변의 예측 모드가 가용하지 않은 경우 등의 제약이 있는 경우, 이러한 제약을 기초로 한 엔트로피 복호화를 수행해 현재 블록에 대한 화면 내 예측 및 화면 간 예측에 관련된 정보를 제공받을 수 있다.
- [0047] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0048] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [0049] 역변환부(225)는 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 DCT 및 DST에 대해 역 DCT 및 역 DST를 수행할 수 있다. 역변환은 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 부호화기의 변환부에서는 DCT와 DST는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 선택적으로 수행될 수 있고, 복호화기의 역변환부(225)에서는 부호화기의 변환부에서 수행된 변환 정보를 기초로 역변환을 수행할 수 있다.
- [0050] 변환을 수행시 변환 단위가 아닌 부호화 단위를 기준으로 변환을 수행할 수 있다.
- [0051] 예측부(230)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(240)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0052] 전송한 바와 같이 부호화기에서의 동작과 동일하게 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기

초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행하지만, 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수 있다.

- [0053] 예측부(230)는 예측 단위 판별부, 화면 간 예측부 및 화면 내 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부에서 입력되는 예측 단위 정보, 화면 내 예측 방법의 예측 모드 정보, 화면 간 예측 방법의 움직임 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 화면 간 예측을 수행하는지 아니면 화면 내 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 화면 간 예측부는 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 화면 간 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 화면 간 예측을 수행할 수 있다.
- [0054] 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 움직임 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0055] 화면 내 예측부는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 화면 내 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 부호화기에서 제공된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 화면 내 예측부에는 AIS 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다. 또한, 부호화기에서 마찬가지로 예측 블록을 생성 후 참조 픽셀과 함께 추가적으로 필터링을 수행할 수 있다.
- [0056] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 화면 내 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0057] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(235)로 제공될 수 있다. 필터부(235)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [0058] 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 복호화기의 디블록킹 필터에서는 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다. 부호화기에서와 마찬가지로 우선 수직 디블록킹 필터링 및 수평 디블록킹 필터링을 수행하되, 겹치는 부분에 있어서는 수직 디블록킹 및 수평 디블록킹 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 수직 디블록킹 필터링 및 수평 디블록킹 필터링이 겹치는 부분에서 이전에 수행되지 못한 수직 디블록킹 필터링 또는 수평 디블록킹 필터링이 수행될 수 있다. 이러한 디블록킹 필터링 과정을 통해서 디블록킹 필터링의 병행 처리(Parallel Processing)이 가능하다.
- [0059] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [0060] ALF는 필터링을 수행 후 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 ALF를 적용할 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.
- [0061] 메모리(240)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.
- [0062] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화 뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다. 이하, 본 발명의 실시예에 따르면 도 3내지 도 8에서 설명하는 두개의 후보 인트라 예측 모드를 이용한 화면 내 예측 모드의 부/복호화 방법은 도 1 및 도 2에서 전술한 각 모듈의 기능에서 맞게 구현될 수 있고 이러한 부호화기 및 복호화기는 본 발명의 권리

범위에 포함된다.

- [0063] 이하에서는 본 발명의 실시예에서 사용될 수 있는 구문 요소와 구문 요소에 대한 정의를 설명한다. 본 발명의 실시예에서 사용되는 구문 요소와 구문 요소에 대한 정의는 임의적인 것으로서 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 다른 구문 요소 또는 다른 구문 요소 정의를 사용하여 동일한 의미를 다른 방식으로 표현할 수 있다.
- [0064] 이하 본 발명의 실시예에서 시퀀스 헤더(Sequence Header)는 시퀀스를 복호화하기 위한 헤더 정보로서 SPS(Sequence Parameter Set)를 포함하는 의미로, 픽처 헤더(Picture Header)는 픽처를 복호화하기 위한 헤더 정보로서 PPS(Picture Parameter Set)를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0065] cu\_qp\_delta\_enable\_flag는 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터(Quantization Parameter)를 변화시킬 것인지 여부를 결정하는 구문 요소이다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위 양자화 파라미터 변경 여부 정보라는 용어를 사용하여 동일한 의미를 표현할 수 있다.
- [0066] pic\_init\_qp\_minus26은 PPS(Picture Parameter Set) 정보에 포함되며, 해당 PPS를 참조하는 슬라이스의 기본 양자화 파라미터값 정보를 포함하고 있는 구문 요소이다. 각 슬라이스의 양자화 파라미터값은 구문 요소 pic\_init\_qp\_minus26으로부터 기본 양자화 파라미터값을 얻고 이하에서 설명할 슬라이스별 양자화 파라미터 차이값인 slice\_qp\_delta값을 추가적으로 이용해 기본 양자화 파라미터값에서 변경 슬라이스 양자화 파라미터값을 더하거나 뺌으로써 현재 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값을 산출할 수 있다. 부호화 단위에서는 이하에서 설명할 구문 요소 cu\_qp\_delta를 통해 부호화 단위별로 양자화 파라미터값을 변화시킬 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 pic\_init\_qp\_minus26를 기본 양자화 파라미터 정보라는 용어를 사용하여 동일한 의미를 표현할 수 있다.
- [0067] max\_cu\_qp\_delta\_depth는 양자화 파라미터값을 변화시키는 것을 허용하는 최대의 부호화 단위 깊이에 대한 정보를 포함하는 구문 요소이고 Log2MaxCUSize는 가장 큰 부호화 단위의 크기에 대한 정보를 포함하는 구문 요소이다. 변수 log2MinCUDQPSize는 전술한 구문 요소 max\_cu\_qp\_delta\_depth와 Log2MaxCUSize값을 기초로 아래의 수학적 식 1을 통해 산출되고 양자화 파라미터를 변경하도록 허용된 가장 작은 부호화 단위 크기를 의미한다.
- [0068] 이하, 본 발명의 실시예에서 변수 max\_cu\_qp\_delta\_depth는 최대 양자화 파라미터 변경 가능 깊이 정보라는 용어를 사용하여 동일한 의미를 표현할 수 있다.

**수학적 식 1**

[0069] 
$$\log2MinCUDQPSize = \text{Log2MaxCUSize} - \text{max\_cu\_qp\_delta\_depth}$$

- [0070] slice\_qp\_delta는 슬라이스 단위의 양자화 파라미터값을 설정하기 위해 사용될 수 있다. 슬라이스에서 초기 양자화 파라미터값(SliceQP<sub>Y</sub>)은 아래의 수학적 식 2를 통해 설정된다. pic\_init\_qp\_minus26은 전술한 바와 같은 슬라이스의 기본 양자화 파라미터값이고 slice\_qp\_delta는 슬라이스의 초기 양자화 파라미터를 산출하기 위한 슬라이스별 양자화 파라미터값의 변화량으로 정의 할 수 있다. 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값은 각각의 슬라이스가 가지는 처음 양자화 파라미터값이 될 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 slice\_qp\_delta는 변경 슬라이스 양자화 파라미터 정보라는 용어를 사용하여 동일한 의미를 표현할 수 있다.

**수학적 식 2**

[0071] 
$$\text{SliceQP}_Y = 26 + \text{pic\_init\_qp\_minus26} + \text{slice\_qp\_delta}$$

- [0072] 구문 요소 cu\_qp\_delta는 양자화 그룹의 양자화 파라미터값을 변화시킬 수 있다. 양자화그룹은 동일한 양자화 파라미터값을 가지는 단위가 될 수 있다. 양자화 그룹은 현재 부호화 단위에서 부호화 단위 분할 여부 플래그(split\_coding\_unit\_flag)가 0이고 부호화 단위의 크기(log2CUSize)가 양자화 파라미터값이 변할 수 있는 최소 부호화 단위 크기(log2MinCUDQPSize)보다 크거나 같을 경우, 양자화 그룹은 해당 부호화 단위만을 의미한다. 반

대로, 부호화 단위 분할 여부 플래그(split\_coding\_unit\_flag)가 1이고 부호화 단위의 크기(log2CUSize)가 양자화 파라미터값이 변할 수 있는 최소 부호화 단위 크기(log2MinCUDQPSize)와 동일한 경우, 양자화 그룹은 해당 부호화 단위로부터 분할된 모든 부호화 단위를 포함하는 단위를 의미한다.

[0073] 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터( $QP_Y$ )는 이전 양자화 파라미터( $QP_{Y,PREV}$ )와 cu\_qp\_delta를 기초로 산출될 수 있다. 일 예를 들어, 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값은 아래의 수학적 식 3을 통해 산출될 수 있다.

**수학적 식 3**

[0074] 
$$QP_Y = (((QP_{Y,PREV} + cu\_qp\_delta + 52 + 2 * QpBdOffset_Y) \% (52 + QpBdOffset_Y)) - QpBdOffset_Y$$

[0075] 이전 양자화 파라미터( $QP_{Y,PREV}$ )는 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 산출하는데 사용되는 변수로써 현재 슬라이스에서 현재 부호화 단위의 왼쪽 이웃 양자화 그룹으로부터 산출될 수 있다. 만약 왼쪽 이웃 양자화 그룹이 가용하지 못한 경우, 바로 이전에 복호화된 양자화 그룹의 양자화 파라미터가 이전 양자화 파라미터가 될 수 있다. 각 슬라이스의 처음에 존재하는 양자화 그룹의 이전 양자화 파라미터( $QP_{Y,PREV}$ )는 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값이 될 수 있다.

[0076] 양자화 파라미터를 산출하기 위한 비트 깊이 오프셋 정보 ( $QpBdOffset_Y$ )는 시퀀스 헤더에 포함된 구문 요소 bit\_depth\_luma\_minus8로부터 산출할 수 있다. 양자화 파라미터를 위한 비트 깊이 오프셋 정보는 수학적 식 4를 통해 설정된다.

**수학적 식 4**

[0077] 
$$QpBdOffset_Y = 6 * bit\_depth\_luma\_minus8$$

[0078] 본 발명의 실시예에서 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터값의 변화를 표현할 때 사용하는 부호화 단위라는 용어는 설명의 편의상 하나의 양자화 파라미터값을 공유하는 하나의 양자화 그룹에 포함되는 부호화 단위를 가리킬 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 변경 부호화 단위 양자화 파라미터 정보라는 용어를 사용하여 동일한 의미를 표현할 수 있다.

[0079] 아래의 표 1은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양자화 파라미터값을 설정하는 방법을 나타낸 것이다.

표 1

|                              |
|------------------------------|
| Sequence Header              |
| cu_qp_delta_enabled_flag     |
| Picture Header               |
| pic_init_qp_minus26          |
| If(cu_qp_delta_enabled_flag) |
| max_cu_qp_delta_depth        |
| Slice Header                 |
| slice_qp_delta               |
| Transform(CU layer)          |
| If(cu_qp_delta_enabled_flag) |
| cu_qp_delta                  |

[0080]

[0081] 시퀀스 헤더(Sequence Header)에서는 구문 요소인 부호화 단위 양자화 파라미터 변경 여부 정보(cu\_qp\_delta\_enabled\_flag)를 통해 부호화 단위 계층에서 추가적으로 양자화 파라미터를 변화시킬 것인지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0082] 픽처 헤더(Picture Header)에서는 구문 요소 기본 양자화 파라미터(pic\_init\_qp\_minus26)값을 기초로 픽처 헤더를 참조하는 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값 정보를 산출할 수 있다.

[0083] 만약, 시퀀스 헤더에 포함된 구문 요소 cu\_qp\_delta\_enabled\_flag를 기초로 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변화시킬지 여부를 결정하는 경우, 픽처 헤더에서는 구문 요소 최대 양자화 파라미터 변경 가능 깊이 정보(max\_cu\_qp\_delta\_depth)를 통해 양자화 파라미터값을 변화시키는 것을 허용하는 최대 부호화 단위 깊이를 포함할 수 있다.

[0084] 슬라이스 헤더(Slice Header)에서는 변경 슬라이스 양자화 파라미터(slice\_qp\_delta)값을 포함하여 픽처 헤더에서 전송 받은 구문 요소 pic\_init\_qp\_minus26를 기초로 기본 양자화 파라미터값을 산출하고 slice\_qp\_delta를 더 이용하여 현재 슬라이스에 적용될 수 있는 초기 양자화 파라미터값 정보를 산출할 수 있다. 각각의 슬라이스에 적용되는 양자화 파라미터값은 기초 양자화 파라미터값이라고 한다.

[0085] 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터값을 변화시키는 경우, 구문 요소 변경 부호화 단위 양자화 파라미터(cu\_qp\_delta)값을 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변화시킬 수 있다.

[0086] 본 발명의 실시예에 따르면 현재 슬라이스에 대한 양자화를 수행시 사용되는 양자화 파라미터값은 0에서 51 사이의 값을 가진 경우이나, 이에 한정하지 않는다.

[0087] 본 발명의 실시예에 따른 양자화 방법에서는 현재 슬라이스에 포함되는 부호화 단위의 양자화 파라미터 정보를 부호화하는 방법으로 현재 슬라이스 단위에서 사용될 수 있는 양자화 파라미터의 범위에 대한 정보를 부호화하는 방법을 사용할 수 있다.

[0088] 슬라이스에 포함되는 부호화 단위에서 사용될 수 있는 양자화 파라미터의 범위에 대한 정보는 qp\_range라는 구문 요소로 정의되어 픽처 헤더 또는 슬라이스 헤더에 포함될 수 있다. 구문 요소 qp\_range는 독립적인 구문 요소로 표현되거나 다른 구문 요소와 결합되어 표현될 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 독립적인 구문 요소의 형태로 표현한다.

[0089] 픽처 헤더를 참조하는 슬라이스에서 사용될 수 있는 기본 양자화 파라미터값은 해당 픽처에 포함된 구문 요소 pic\_init\_qp\_minus26값을 기초로 전송될 수 있다. 픽처 헤더에 존재하는 qp\_range값은 슬라이스 단위에서 수학적 2에 의해 산출된 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값에 빠지는 값 내지 더해지는 값으로써 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터값의 범위를 정의할 수 있다.

[0090] 즉, 아래의 수학적 3과 같이 슬라이스의 초기 양자화 파라미터의 범위에 양자화 파라미터 범위 정보인 qp\_range

값을 더하고 뺀 값이 픽처 헤더를 참조하는 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위로 설정될 수 있다.

**수학식 5**

$$SliceQP_y - qp\_range \leq \text{부호화 단위의 양자화 파라미터} \leq SliceQP_y + qp\_range$$

[0091]

[0092]

전술한 바와 같이 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값은 복호화 순서상 슬라이스에 처음으로 존재하는 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터값이 될 수 있다.

[0093]

현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값은 이전 양자화 파라미터값에 현재 부호화 단위의 변경 부호화 단위 양자화 파라미터값(cu\_qp\_delta)을 더하거나 빼서 산출될 수 있다.

[0094]

본 발명의 실시예에 따른 양자화 파라미터 복호화 방법에서는 슬라이스에 포함되는 부호화 단위가 양자화 파라미터 범위 정보에 의해 양자화 파라미터값의 범위가 한정 된다면, cu\_qp\_delta값을 부/복호화하기 위해 사용되는 가변 길이 부호화 테이블이 달라질 수 있다.

[0095]

예를 들어, 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값이 26이고, qp\_range가 3인 경우, 슬라이스에 포함되는 부호화 단위는 양자화 파라미터 한정 범위로 최소 23에서 최대 29의 양자화 파라미터값을 가질 수 있다. 이러한 경우,

이전 양자화 파라미터( $QP_{Y,PREV}$ )가 29이고 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터가 27이라고 한다면, 현재 부호화 단위의 cu\_qp\_delta 값은 -2가 된다. 이전 양자화 파라미터가 29라는 것은 현재 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터가 23에서 29의 범위에 있기 때문에 현재 부호화 단위의 cu\_qp\_delta가 양수값을 가질 수 없다는 것을 의미한다. cu\_qp\_delta가 양수값을 가질 수 없는 경우, cu\_qp\_delta를 부호화하는 엔트로피 부호화를 수행시 양수 범위의 cu\_qp\_delta값은 부호화하지 않고 음수 범위의 cu\_qp\_delta값만을 부호화하는 테이블을 사용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다.

[0096]

즉, 아래의 표 2와 같은 가변 길이 부호화 테이블(Variable Length Coding Table)을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다.

**표 2**

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 29               | 1          |
| -       | 1              | 30               | -          |
| 1       | -1             | 28               | 0 1 0      |
| -       | 2              | 31               | -          |
| 2       | -2             | 27               | 0 1 1      |
| -       | 3              | 32               | -          |
| 3       | -3             | 26               | 0 0 1 0 0  |
| -       | 4              | 33               | -          |
| 4       | -4             | 25               | 0 0 1 0 1  |
| -       | 5              | 34               | -          |
| 5       | -5             | 24               | 0 0 1 1 0  |
| -       | 6              | 35               | -          |
| 6       | -6             | 23               | 0 0 1 1 1  |

[0097]

[0098]

이하, 본 발명의 실시예에서 사용되는 가변 길이 부호화 테이블에 사용되는 이진 부호화 방법은 하나의 예시로

써 다른 이진 부호화 방법이 사용될 경우, 이진 부호는 달라질 수 있다.

- [0099] 전술한 바와 같이 이전 양자화 파라미터와 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위를 이용해 가변 길이 테이블을 생성하는 방법은 부호화 단위의 역양자화를 수행하기 위한 복호화기에서의 동작에서도 동일하게 수행될 수 있다.
- [0100] 불필요한 cu\_qp\_delta값에는 코드 워드를 할당하지 않는 엔트로피 부호화를 통해서 불필요한 코드 워드의 낭비를 줄일 수 있고 결과적으로 부/복호화 효율을 높일 수 있다.
- [0101] 이러한 엔트로피 부호화를 수행하는 가변 길이 부호화 테이블은 부호화기 또는 복호화기에 저장되어 있어 이전 양자화 파라미터값과 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위를 고려하여 현재 부호화 단위의 변경 부호화 단위 양자화 파라미터를 부호화하기 위한 미리 저장된 가변 길이 부호화 테이블을 선택적으로 사용하도록 하거나, 미리 저장된 테이블을 사용하지 않고 변경 부호화 단위 양자화 파라미터를 부호화하거나 복호화할 때마다 가변 길이 부호화 테이블을 생성하여 엔트로피 부호화또는 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 이상의 본 발명의 실시예에서는 픽처 헤더에 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)가 전송되는 것을 예시하였으나, 전술한 바와 같이 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)는 슬라이스 헤더에 포함되어 전송될 수도 있다. 이런 경우, 각 슬라이스마다 양자화 파라미터 범위를 다르게 지정 할 수 있다.
- [0102] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 복호화하는 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0103] 도 3을 참조하면, 픽처 헤더에서 기본 양자화 파라미터가 26이고 양자화 파라미터 범위 정보가 3으로 설정된 경우, 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 복호화하는 방법을 나타내는 개념도이다.
- [0104] 픽처 헤더(300)는 기본 양자화 파라미터 정보(pic\_init\_qp\_minus26값)과 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)를 포함할 수 있다.
- [0105] 픽처 헤더(300)의 기본 양자화 파라미터 정보(pic\_init\_qp\_minus26값)을 기초로 복호화할 슬라이스의 기본 양자화 파라미터값으로 26을 얻을 수 있고, 제1 슬라이스 헤더(310)를 복호화하여 산출한 변경 슬라이스 양자화 파라미터 정보(slice\_qp\_delta) 1을 기본 양자화 파라미터값에 더해 제1 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값인 27을 산출할 수 있다.
- [0106] 제1 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위는 제1 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값인 27을 기준으로 양자화 파라미터 범위 정보 (qp\_range) 인 3을 가감한 값인 24 내지 30 범위의 값을 가질 수 있다.
- [0107] 제1 슬라이스에서 제1 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값인 27이 제1 부호화 단위(320)의 이전 양자화 파라미터가 되므로 제1 부호화 단위(320)의 양자화 파라미터를 복호화하기 위해 변경 부호화 단위 양자화 파라미터 (cu\_qp\_delta)값을 복호화하기 위한 가변 길이 부호화 테이블은 아래의 표 3과 같은 테이블을 사용할 수 있다.

**표 3**

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 27               | 1          |
| 1       | 1              | 28               | 0 1 0      |
| 2       | -1             | 26               | 0 1 1      |
| 3       | 2              | 29               | 0 0 1 0 0  |
| 4       | -2             | 25               | 0 0 1 0 1  |
| 5       | 3              | 30               | 0 0 1 1 0  |
| 6       | -3             | 24               | 0 0 1 1 1  |

- [0108]
- [0109] 표 3을 참조하면, 이전 양자화 파라미터값이 27이므로 24 내지 30 범위의 양자화 파라미터 한정 범위를 표현하기 위해서는 cu\_qp\_delta값을 양수 범위로 3, 음수 범위로 -3까지의 범위를 표현하는 가변 길이 부호화 테이블

을 사용할 수 있다.

[0110] 처음 복호화되는 제1 부호화 단위(320)의 양자화 파라미터가 30인 경우, 표 3의 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 복호화를 수행하여 코드 넘버 5를 산출하고 코드 넘버 5에 해당하는 cu\_qp\_delta 값인 3을 산출할 수 있다.

[0111] 제1 부호화 단위(320)의 다음으로 복호화되는 제2 부호화 단위(330)의 양자화 파라미터가 28인 경우, 제1 부호화 단위의 양자화 파라미터값인 30이 제2 부호화 단위(330)의 이전 양자화 파라미터값으로 사용될 수 있다. 이전 양자화 파라미터 값이 30인 경우, 전술한 바와 같이 제1 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위가 24 내지 30이므로 cu\_qp\_delta값은 양수값을 가질 수 없다. 따라서, 제2 부호화 단위의 cu\_qp\_delta값을 복호화하기 위해 아래의 표 4와 같은 가변 길이 부호화 테이블을 사용할 수 있다.

표 4

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 30               | 1          |
| -       | 1              | -                | -          |
| 1       | -1             | 29               | 0 1 0      |
| -       | 2              | -                | -          |
| 2       | -2             | 28               | 0 1 1      |
| -       | 3              | -                | -          |
| 3       | -3             | 27               | 0 0 1 0 0  |
| -       | 4              | -                | -          |
| 4       | -4             | 26               | 0 0 1 0 1  |
| -       | 5              | -                | -          |
| 5       | -5             | 25               | 0 0 1 1 0  |
| -       | 6              | -                | -          |
| 6       | -6             | 24               | 0 0 1 1 1  |

[0112]

[0113] 표 4를 참조하면, cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 양수 범위에 해당하는 코드 넘버와 이진 부호가 존재하지 않고 음수 범위의 cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 코드 넘버와 이진 부호만이 존재한다. 이러한 새로운 가변 길이 부호화 테이블을 사용하는 경우, 불필요한 cu\_delta\_qp를 표현하는 이진 부호를 사용하지 않기 때문에 현재 부호화 단위의 cu\_delta\_qp를 표현하기 위한 이진 부호 비트수를 줄일 수 있다.

[0114] 표 4의 가변 길이 부호화 테이블을 이용하여 제2 부호화 단위의 복호화를 수행하여 코드 넘버 2를 복호화할 수 있고, 코드 넘버 2에 해당하는 cu\_qp\_delta값인 -2를 복호화할 수 있다.

[0115] 제2 부호화 단위(330)의 다음으로 복호화되는 제3 부호화 단위(340)의 양자화 파라미터가 29인 경우, 제2 부호화 단위(330)의 양자화 파라미터값인 28이 제3 부호화 단위(340)의 이전 양자화 파라미터값으로 설정될 수 있다. 제2 부호화 단위(330)의 cu\_qp\_delta값을 복호화하는 경우와 마찬가지로, 제3 부호화 단위(340)의 cu\_qp\_delta값을 복호화하기 위해 새로운 가변 길이 부호화 테이블을 사용할 수 있다. 제1 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위가 24 내지 30이므로 제2 부호화 단위(330)의 양자화 파라미터값인 28인 경우, 제3 부호화 단위의 cu\_qp\_delta값은 3 이상의 값을 가질 수 없다. 즉, 가변 길이 부호화 테이블에서 cu\_qp\_delta값 중 3 이상의 범위에 존재하는 값을 표현하기 위한 코드 넘버와 이진 부호는 사용되지 않을 수 있다.

[0116] 아래의 표 5는 제3 부호화 단위(340)의 가변 길이 부호화 테이블을 나타내기 위한 표이다.



표 5

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 28               | 1          |
| 1       | 1              | 29               | 0 1 0      |
| 2       | -1             | 27               | 0 1 1      |
| 3       | 2              | 30               | 0 0 1 0 0  |
| 4       | -2             | 26               | 0 0 1 0 1  |
| -       | 3              | -                | -          |
| 5       | -3             | 25               | 0 0 1 1 0  |
| -       | 4              | -                | -          |
| 6       | -4             | 24               | 0 0 1 1 1  |

[0117]

[0118] 표 5는 표 4와 마찬가지로 불필요한 범위의 cu\_qp\_delta를 표현하지 않기 때문에 불필요한 코드 넘버와 이진 부호는 가변 길이 부호화 테이블에서 생성하지 않을 수 있다.

[0119] 제3 부호화 단위(340)의 양자화 파라미터는 표 5의 가변 길이 부호화 테이블을 이용하여 복호화될 수 있다.

[0120] 제2 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 파라미터도 제1 슬라이스와 동일한 방법으로 복호화를 될 수 있다.

[0121] 픽처 헤더에서 복호화된 기본 양자화 파라미터값이 26이고 제2 슬라이스 헤더(350)에서는 복호화된 slice\_qp\_delta값이 -2인 경우, 제2 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값으로 24를 산출할 수 있다. 제2 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값 24와 픽처 헤더의 양자화 파라미터 범위 정보인 qp\_range값을 복호화하여 산출한 값인 3을 기초로 제2 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위가 21 내지 27인 것을 알 수 있다.

[0122] 제2 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값인 24가 제1 부호화 단위(360)의 이전 양자화 파라미터가 될 수 있다. 제2 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위가 21 내지 27이므로 제1 부호화 단위의 cu\_qp\_delta값을 복호화하기 위해 아래의 표 6과 같은 양수 범위로 3, 음수 범위로 -3을 가지고 있는 가변 길이 부호화 테이블이 사용될 수 있다.

표 6

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 24               | 1          |
| 1       | 1              | 25               | 0 1 0      |
| 2       | -1             | 23               | 0 1 1      |
| 3       | 2              | 26               | 0 0 1 0 0  |
| 4       | -2             | 22               | 0 0 1 0 1  |
| 5       | 3              | 27               | 0 0 1 1 0  |
| 6       | -3             | 21               | 0 0 1 1 1  |

[0123]

[0124] 표 6의 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 제1 부호화 단위의 cu\_qp\_delta값인 -3을 복호화하여 제1 부호화 단위(360)의 양자화 파라미터값인 21을 복호화할 수 있다.

[0125] 제1 부호화 단위(360) 다음으로 복호화되는 제2 부호화 단위(370)는 제1 부호화 단위(360)의 양자화 파라미터값인 21을 제2 부호화 단위(370)의 이전 양자화 파라미터값으로 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이 제2 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위가 21 내지 27이므로 제2 부호화 단위(370)의 이전 양자화 파라미터로 사용되는 제1 부호화 단위(360)의 양자화 파라미터값이 21인 경우, 제2 부호화 단위의

cu\_qp\_delta값은 음수값을 가질 수 없다. 따라서, 아래의 표 7과 같이 제2 부호화 단위의 cu\_qp\_delta값을 복호화하기 위해 cu\_qp\_delta값 중 음수 범위에 존재하는 값을 표현하기 위한 코드 넘버와 이진 부호가 사용되지 않는 가변 길이 부호화 테이블을 사용할 수 있다.

표 7

| codeNum | delta-Qp value | current Qp value | bit string |
|---------|----------------|------------------|------------|
| 0       | 0              | 21               | 1          |
| 1       | 1              | 22               | 0 1 0      |
| -       | -1             | -                | -          |
| 2       | 2              | 23               | 0 1 1      |
| -       | -2             | -                | -          |
| 3       | 3              | 24               | 0 0 1 0 0  |
| -       | -3             | -                | -          |
| ...     |                |                  |            |

[0126]

[0127] 표 7을 참조하면, cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 음수 범위에 해당하는 코드 넘버와 이진 부호가 존재하지 않고 양수 범위의 cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 코드 넘버와 이진 부호만이 존재한다. 이러한 새로운 가변 길이 부호화 테이블을 이용하는 경우, 불필요한 cu\_qp\_delta를 표현하는 이진 부호를 사용하지 않기 때문에 현재 부호화 단위의 cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 이진 부호 비트수를 줄일 수 있다.

[0128] 도 3에서는 설명의 편의상 양자화 파라미터값을 복호화하는 방법에 대해서만 개시하였으나 cu\_qp\_delta를 부호화하기 위한 가변 길이 부호화 테이블은 부호화기와 복호화기 모두에 동일하게 저장되어 있거나 동일한 방식으로 구현될 수 있어 부호화를 수행한 양자화 파라미터값과 동일한 양자화 파라미터값을 사용하여 복호화를 수행할 수 있다.

[0129] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 산출하는 방법을 나타낸 개념도이다.

[0130] 도 3에서 픽처 헤더에 구문 요소인 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)가 포함되어 슬라이스에 포함되는 부호화 단위의 양자화 파라미터값의 한정 범위를 부호화 및 복호화하였던 것과 달리 도 4에서는 슬라이스 헤더에 구문 요소인 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)가 포함되어 슬라이스에 포함되는 부호화 단위의 양자화 파라미터값의 한정 범위를 부호화 및 복호화하는 방법을 나타낸다.

[0131] 픽처 헤더(400)에서 기본 양자화 파라미터값인 26을 복호화하고, 슬라이스 헤더(420)에 포함된 slice\_qp\_delta 값을 복호화하여 현재 슬라이스의 초기 양자화 파라미터를 산출할 수 있다. 복호화된 slice\_qp\_delta 값이 1인 경우, 초기 양자화 파라미터값이 27로 산출될 수 있다.

[0132] 또한, 슬라이스 헤더에서 양자화 파라미터 범위 정보인 qp\_range값을 복호화하여 현재 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위에 대하여 결정할 수 있다. 복호화된 qp\_range값이 1인 경우, 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위가 26 내지 28인 것을 알 수 있다.

[0133] 산출된 초기 양자화 파라미터값은 슬라이스에서 가장 먼저 복호화되는 제1 부호화 단위(440)의 이전 양자화 파라미터값을 사용될 수 있고, 이전 양자화 파라미터값과 제1 부호화 단위(440)의 양자화 파라미터 한정 범위를 기초로 제1 부호화 단위(440)의 cu\_qp\_delta를 복호화하기 위한 가변 길이 부호화 테이블이 결정될 수 있다. 이전 양자화 파라미터값이 27이고 현재 슬라이스에 포함되는 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터의 한정 범위가 26에서 28 사이의 값을 가지므로 제1 부호화 단위(440)을 위해 음수 범위로 1, 양수 범위로 1의 범위를 가진 가변 길이 부호화 테이블이 사용될 수 있다. 추가로 제2 부호화 단위(460)의 양자화 파라미터를 복호화하는 방법을 예를 들면, 제2 부호화 단위(460)의 양자화 파라미터를 복호화하기 위해 사용되는 이전 양자화 파라미터의 값으로 제1 부호화 단위(440)의 양자화 파라미터값인 28이 될 수 있고, 제2 부호화 단위(460)를 복호화하기 위해 사용되는 가변 길이 부호화 테이블은 현재 슬라이스에 포함되는 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위가 26에서 28 사이의 값을 가지므로 양수 범위의 값은 필요없이 음수 범위로 -2의 범위를 가

지는 가변 길이 부호화 테이블이 사용될 수 있다.

[0134] 도 4에서는 도 3에서 개시한 부호화 단위의 양자화 파라미터 복호화 방법과 달리 슬라이스 헤더에서 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range값)를 복호화하여 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 결정할 수 있다. 즉, 각 슬라이스마다 별도의 양자화 파라미터 한정 범위를 지정할 수 있다.

[0135] 본 발명의 실시예에 따른 양자화 파라미터 부/복호화 방법에 따르면, 부호화 단위의 cu\_qp\_delta를 표현하기 위한 가변 길이 부호화 테이블의 이진 부호화 방법으로 지수 곱셈 부호화 방법 및 다른 다양한 이진 부호화 방법을 사용하는 것도 가능하고 이러한 부호화 방법 또한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.

[0136] 이하 표 8내지 표 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양자화 파라미터 정보를 포함하는 구문 요소의 구조를 나타낸 것이다.

표 8

|                              |
|------------------------------|
| Sequence Header              |
| cu_qp_delta_enabled_flag     |
| Picture Header               |
| If(cu_qp_delta_enabled_flag) |
| max_cu_qp_delta_depth        |
| Slice Header                 |
| slice_qp                     |
| Transform(CU layer)          |
| If(cu_qp_delta_enabled_flag) |
| cu_qp_delta                  |

[0137]

[0138] 표 8을 참조하면, 시퀀스 헤더에서는 구문 요소 cu\_qp\_delta\_enable\_flag를 통해 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변화시킬 것인지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0139] 픽처 헤더에서는 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변화시키는 것으로 결정된 경우, 구문 요소 max\_cu\_qp\_delta\_depth 정보를 통해 양자화 파라미터값을 변화시키는 것을 허용하는 최대한의 부호화 단위 깊이 정보를 포함할 수 있다.

[0140] 슬라이스 헤더에서는 slice\_qp 값을 통해 현재 슬라이스에서 사용되는 초기 양자화 파라미터값을 전송할 수 있다. 즉, 픽처 헤더에서 슬라이스의 기본 양자화 파라미터 값을 전송하지 않고, 슬라이스 헤더에서 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값을 포함할 수 있다.

[0141] 부호화 단위 계층에서는 부호화 단위에서 양자화 파라미터값을 변화시키는 것으로 판단되는 경우, 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변화시키기 위한 구문 요소 cu\_qp\_delta값을 포함할 수 있다.

[0142] 표 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양자화 파라미터 정보를 포함하는 구문 요소의 구조를 나타낸 것이다.

표 9

|                          |
|--------------------------|
| Sequence Header          |
| cu_qp_delta_depth-ue(v)  |
| · 0=no delta QP          |
| · 1=LCU                  |
| · 2=(LCU/2)x(LCU/2)      |
| · 3=(LCU/4)x(LCU/4), etc |
| Picture Header           |
| pic_init_qp_minus26      |
| Slice Header             |
| slice_qp_delta           |
| Transform(CU layer)      |
| If(cu_qp_delta_depth>0)  |
| cu_qp_delta              |

[0143]

[0144] 시퀀스 헤더에서는 새롭게 정의된 구문 요소 cu\_qp\_delta\_depth-ue(v)를 통해 어떤 깊이의 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변화시킬 것인지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, ue(v)란 가변 길이의 unsigned 지수 곱셈 방법을 이용하여 해당 구문 요소를 이진 표현한다는 것을 의미한다.

[0145] cu\_qp\_delta\_depth의 값이 0일 경우, 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변경하지 않고, 부호화 단위를 포함하는 슬라이스 또는 픽처 단위에서만 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 1인 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위에서만 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 2인 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위를 가로, 세로 각각 2분할 한 즉, 쿼드 트리 구조에서 깊이 단위가 하나 증가한 부호화 단위에서 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 3일 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위를 가로, 세로 각각 4로 나눈 단위인 쿼드 트리 구조에서 깊이 단위를 두 단계 증가한 부호화 단위에서 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다.

[0146] 픽처 헤더에서는 시퀀스 헤더에서 양자화 파라미터값이 변하는 부호화 단위의 크기를 결정하므로 max\_cu\_qp\_delta\_depth 정보는 제외하고 슬라이스의 기본 양자화 파라미터 정보인 pic\_init\_qp\_minus26값만을 포함할 수 있다.

[0147] 슬라이스 헤더에서는 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값을 산출하기 위한 slice\_qp\_delta값을 포함할 수 있다.

[0148] 부호화 단위에서는 시퀀스 헤더에서 정의된 cu\_qp\_delta\_depth가 0보다 큰 경우, 즉, 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터가 변경되는 때에, 부호화 단위에 대한 양자화 파라미터값을 변경시키기 위한 cu\_qp\_delta값을 포함할 수 있다.

[0149] 표 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 다른 양자화 파라미터 정보를 포함하는 구문 요소의 구조를 나타낸 것이다.

표 10

|                          |
|--------------------------|
| Sequence Header          |
| cu_qp_delta_depth-ue(v)  |
| · 0=no delta QP          |
| · 1=LCU                  |
| · 2=(LCU/2)x(LCU/2)      |
| · 3=(LCU/4)x(LCU/4), etc |
| Slice Header             |
| slice_qp                 |
| Transform(CU layer)      |
| If(cu_qp_delta_depth>0)  |
| cu_qp_delta              |

[0150]

[0151] 표 10을 참조하면, 시퀀스 헤더에서는 표 9와 마찬가지로 시퀀스 헤더에서는 새롭게 정의된 구문 요소 cu\_qp\_delta\_depth-ue(v)를 통해 어떤 깊이의 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변화시킬 것인지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, ue(v)란 가변 길이의 unsigned 지수 곱셈 방법을 이용하여 해당 구문 요소를 이진 표현한다는 것을 의미한다.

[0152] cu\_qp\_delta\_depth의 값이 0일 경우, 부호화 단위 계층에서 양자화 파라미터를 변경하지 않고, 부호화 단위를 포함하는 슬라이스 또는 픽처 단위에서만 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 1인 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위에서만 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 2인 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위를 가로, 세로 각각 2분할 한 즉, 쿼드 트리 구조에서 깊이 단위가 하나 증가한 부호화 단위에서 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다. cu\_qp\_delta\_depth의 값이 3일 경우, 가장 큰 부호화 단위인 LCU(Largest Coding Unit)단위를 가로, 세로 각각 4로 나눈 단위인 쿼드 트리 구조에서 깊이 단위를 두 단계 증가한 부호화 단위에서 양자화 파라미터값을 변경할 수 있다.

[0153] 슬라이스 헤더에서는 slice\_qp값을 통해 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값을 직접적으로 포함할 수 있고 따라서, 픽처 헤더에서는 양자화 파라미터에 관련한 정보는 포함되지 않을 수 있다.

[0154] 부호화 단위 계층에서는 시퀀스 헤더에 포함된 cu\_qp\_delta\_depth값을 기초로 부호화 단위에서 양자화 파라미터 값이 변하는 경우, 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변경시키기 위한 cu\_qp\_delta 값을 포함할 수 있다.

[0155] 표 8에서 표 10은 본 발명의 실시하기 위한 다양한 실시예를 나타낸 것으로써 표현된 각 구문 요소가 포함되는 헤더의 위치는 임의적인 것으로서 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 구문 요소 정보는 다른 위치에 포함될 수 있다.

[0156] 전술한 바와 같이 표 8 내지 표 10 와 같은 구문 요소 구조에서도 픽처 헤더 또는 슬라이스 헤더 중 적어도 하나에 부호화된 qp\_range 값을 통해 픽처 또는 슬라이스에 포함된 부호화 단위의 양자화 계수가 가질 수 있는 범위를 제한할 수 있고, 이전 부호화 단위의 양자화 파라미터값 및 슬라이스에 포함된 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위를 고려한 가변 길이 부호화 테이블을 이용하여 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 표현할 수 있다.

[0157] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양자화 파라미터를 복호화하는 방법을 나타낸 순서도이다.

[0158] 도 5를 참조하면, 기본 양자화 파라미터를 산출한다(단계 S500).

[0159] 기본 양자화 파라미터값은 픽처 헤더에 포함될 수 있다. 예를 들어, 픽처 헤더에 포함된 구문 요소인 pic\_init\_qp\_minus26과 같은 구문 요소값을 기초로 현재 픽처 헤더를 참조하는 슬라이스의 기본 양자화 파라메

터값을 산출할 수 있다. 만약 표 10과 같이 슬라이스에서 바로 초기 양자화 파라미터값이 산출되는 경우 단계 S500은 수행되지 않을 수 있다.

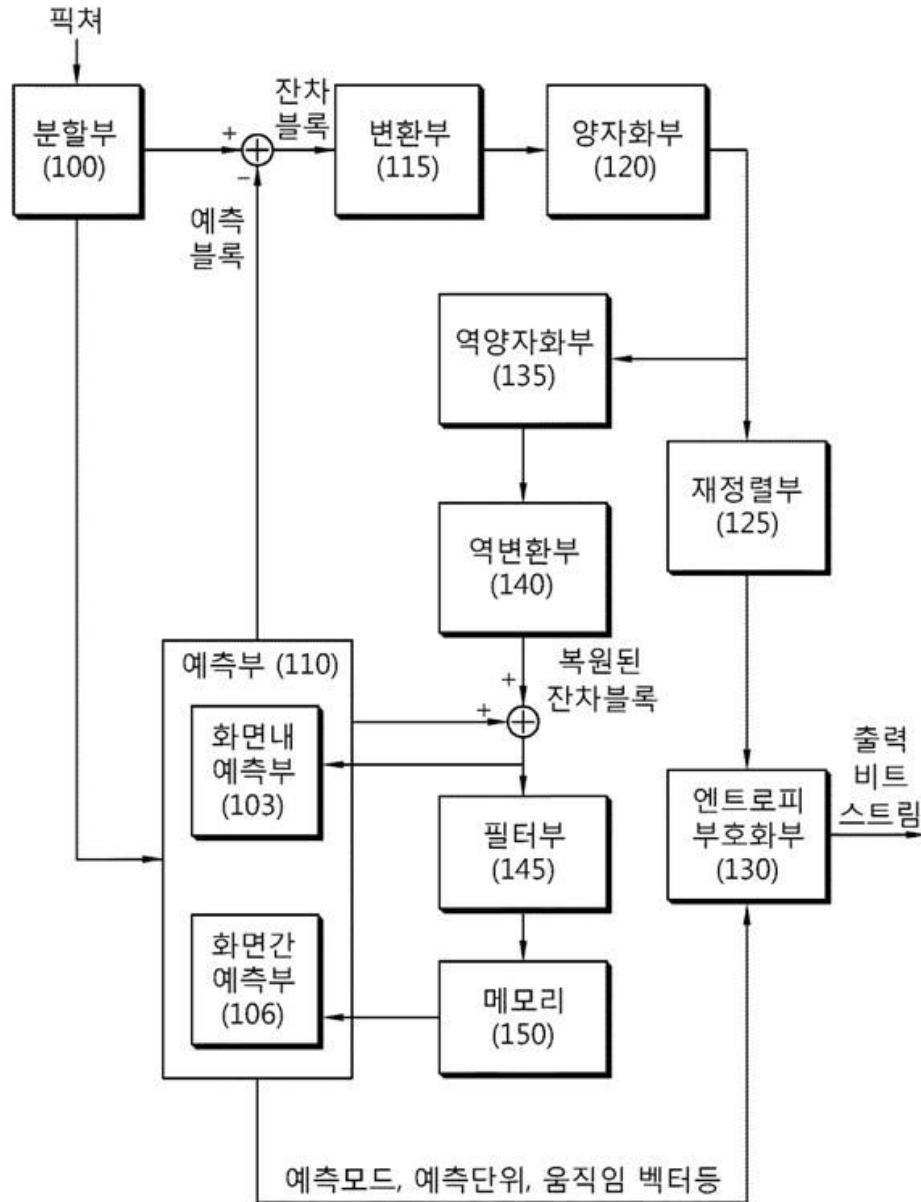
- [0160] 초기 양자화 파라미터를 산출한다(단계 S510).
- [0161] 초기 양자화 파라미터값은 픽처 헤더에서 산출된 기본 양자화 파라미터값에 슬라이스 헤더에 포함된 slice\_qp\_delta값을 더해서 산출될 수 있다. 또 다른 방법으로 슬라이스 헤더에서 바로 slice\_qp값을 산출하여 슬라이스의 초기 양자화 파라미터를 산출할 수 있다.
- [0162] 양자화 파라미터 한정 범위를 산출한다(단계 S520).
- [0163] 슬라이스의 초기 양자화 파라미터값과 픽처 헤더 또는 슬라이스 헤더에서 전송되는 슬라이스에 포함되는 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터의 범위를 나타내는 구문 요소인 양자화 파라미터 범위 정보(qp\_range)값을 기초로 현재 슬라이스에 포함되는 부호화 단위가 가질 수 있는 양자화 파라미터 한정 범위를 산출할 수 있다.
- [0164] 이전 양자화 파라미터를 기초로 가변 길이 부호화 테이블을 결정한다(단계 S530).
- [0165] 이전 양자화 파라미터는 전송한 바와 같이 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 구하기 위한 예측값으로써 사용될 수 있다. 부호화 단위의 이전 양자화 파라미터값과 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위 정보를 나타내는 qp\_range값을 기초로 산출된 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위를 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 산출하기 위한 가변 길이 부호화 테이블을 선택 또는 생성할 수 있다.
- [0166] 결정된 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 산출한다(단계 S540).
- [0167] 단계 S530을 통해 산출된 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 산출할 수 있다. 전송한 바와 같이 산출된 가변 길이 부호화 테이블을 기초로 이전 부호를 복호화하여 코드 넘버를 구하고 해당 코드 넘버에 해당하는 cu\_qp\_delta값을 산출할 수 있다.
- [0168] 양자화 파라미터를 복호화하기 위한 방법을 수행함에 있어서, 시퀀스 헤더에 포함된 양자화 파라미터 변경 여부 정보 또는 양자화 파라미터가 변경되는 부호화 단위의 깊이 정보를 기초로 상기 부호화 단위의 양자화 파라미터값을 변경할지 여부를 결정하는 단계가 추가적으로 포함될 수 있다.
- [0169] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 역양자화부를 나타낸 개념도이다.
- [0170] 도 6을 참조하면, 역양자화부에는 양자화 파라미터 산출부(600) 및 VLC 테이블 결정부(620), 역양자화 수행부(640)가 포함될 수 있다.
- [0171] 양자화 파라미터 산출부(600)에서는 엔트로피 복호화부로부터 제공받은 기본 양자화 파라미터 정보, 초기 양자화 파라미터 정보, 양자화 파라미터 범위 정보 등과 같은 양자화 파라미터 관련 변수들을 기초로 현재 슬라이스에 포함되는 부호화 단위의 양자화 파라미터 한정 범위를 산출할 수 있다. 또한, 현재 부호화 단위 이전에 복호화된 부호화 단위들의 역양자화 결과를 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 복호화 하기 위한 이전 양자화 파라미터값을 산출할 수 있다.
- [0172] 이러한 동작은 양자화 파라미터 산출부(600)가 아닌 엔트로피 복호화부에서 수행될 수 있고 이러한 실시예 또한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0173] 가변 길이 부호화 테이블 결정부(620)에서는 양자화 파라미터 산출부(600)에서 부호화 단위의 양자화 파라미터 범위 및 이전 양자화 파라미터값을 기초로 현재 부호화 단위의 양자화 파라미터를 복호화하기 위한 가변 길이 부호화 테이블을 결정할 수 있다. 가변 길이 부호화 테이블 결정부(620)에는 가변 길이 부호화 테이블(620)이 미리 저장되어 있거나, 새롭게 생성될 수 있다.
- [0174] 이러한 동작은 가변 길이 부호화 테이블 결정부(620)가 아닌 엔트로피 복호화부에서 전송한 동작이 수행될 수 있고 이러한 실시예 또한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0175] 역양자화부 수행부(640)에서는 가변 길이 부호화 테이블 결정부(620)에서 산출된 양자화 파라미터값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.

[0176]

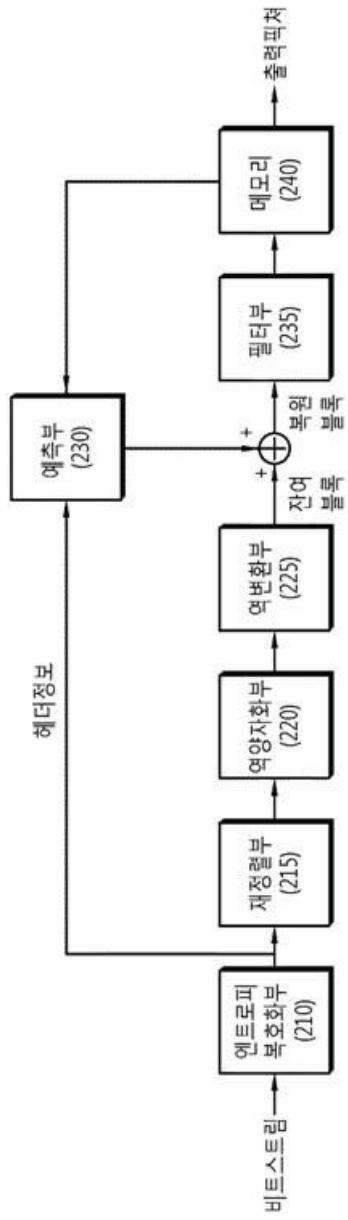
이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

도면1

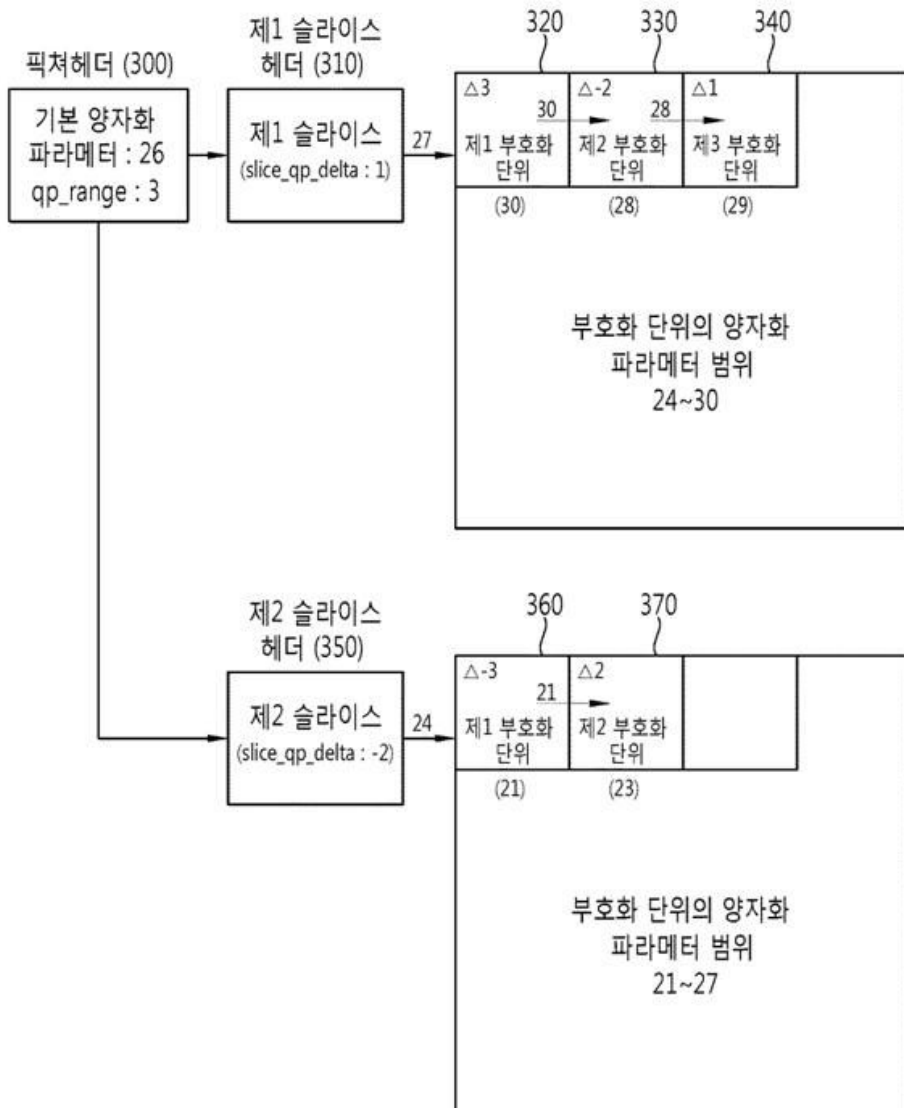


도면2

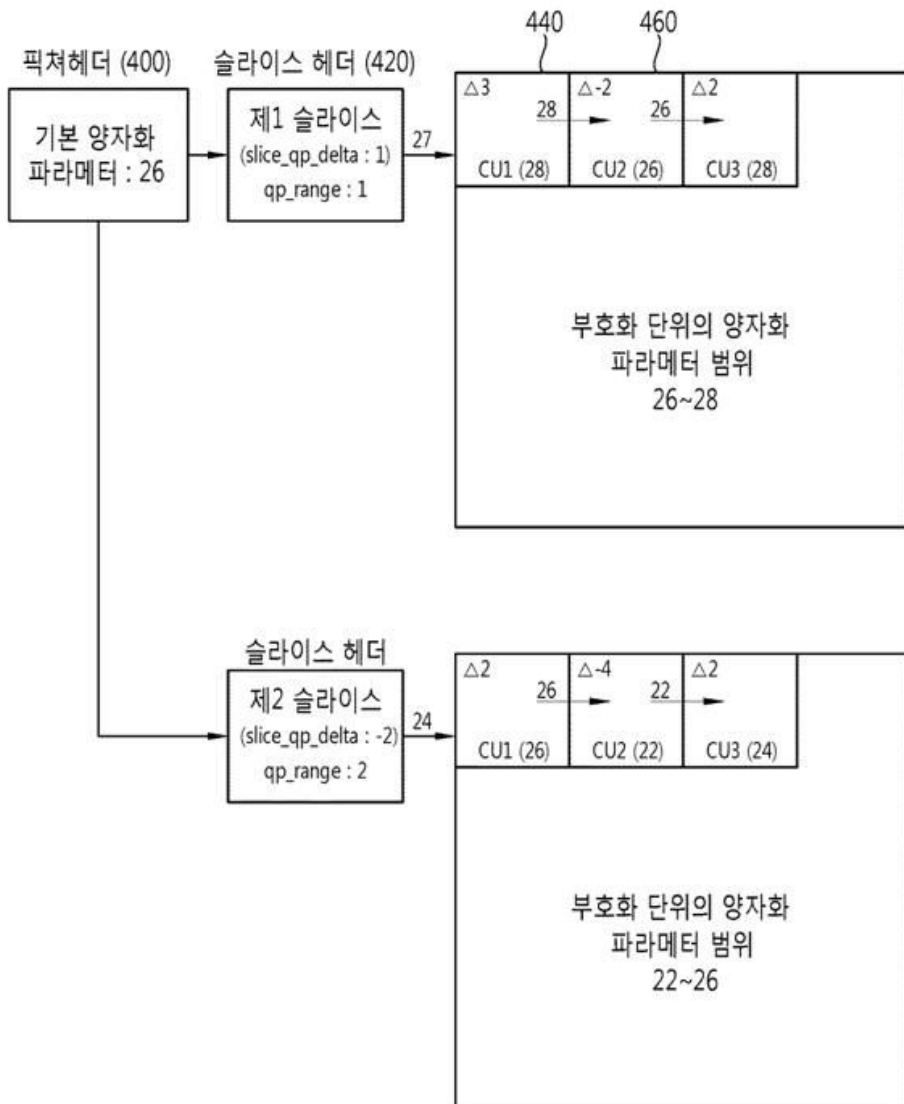




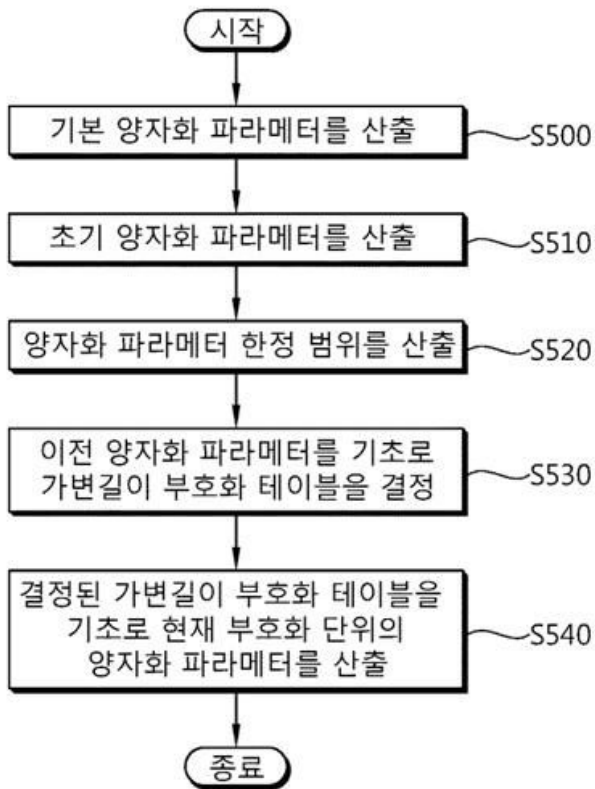
도면3



도면4



도면5



도면6

