



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0096179  
(43) 공개일자 2020년08월11일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04N 19/70 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)<br/>H04N 19/152 (2014.01) H04N 19/42 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04N 19/70 (2015.01)<br/>H04N 19/105 (2015.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0086915(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2020년07월14일<br/>심사청구일자 2020년07월14일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2020-0039953<br/>원출원일자 2020년04월01일<br/>심사청구일자 2020년04월01일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>61/563,678 2011년11월25일 미국(US)<br/>61/563,678 2011년11월25일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전자주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>박영오<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)<br/>김찬열<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>리앤목특허법인</p> |
|--|---|

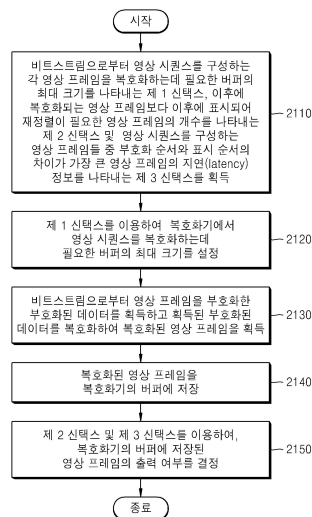
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **복호화기의 버퍼 관리를 위한 영상 부호화 방법 및 장치, 그 영상 복호화 방법 및 장치**

(57) 요약

복호화기의 버퍼 관리를 위한 영상 부호화 방법 및 장치, 영상 복호화 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 영상 부호화 방법은 부호화된 영상 시퀀스의 각 영상 프레임의 부호화 순서, 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서, 각 영상 프레임의 표시 순서 및 참조 프레임의 표시 순서에 기초하여, 복호화기에서 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기 및 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수, 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 결정하고, 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 지연 정보를 나타내는 제 3 선택스를 영상 시퀀스의 부호화에 관련된 정보의 집합인 필수 시퀀스 파라미터 집합에 추가한다.

대표도 - 도21



- (52) CPC특허분류  
*HO4N 19/152* (2015.01)  
*HO4N 19/42* (2015.01)

- (72) 발명자  
**최광표**  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

**박정훈**  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비트스트림으로부터 영상 시퀀스에 포함된 픽처들을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 복호화 순서상 상기 영상 시퀀스에 포함된 임의의 픽처보다 앞서지만 표시 순서상 상기 임의의 픽처보다 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 픽처의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 영상 시퀀스에 포함된 픽처들 중 표시 순서와 복호화 순서 사이의 최대 차이값을 갖는 픽처의 지연(latency) 정보를 나타내는 제 3 선택스를 획득하는 단계;

상기 제 1 선택스를 이용하여 복호화된 픽처를 저장하는 버퍼의 최대 크기를 결정하는 단계;

상기 픽처들을 복호화하고, 복호화된 픽처를 상기 버퍼에 저장하는 단계; 및

상기 제 2 선택스 및 제 3 선택스를 이용하여, 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처의 출력 여부를 결정하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 선택스, 제 2 선택스 및 제 3 선택스는 상기 영상 시퀀스의 복호화에 관련된 정보의 집합인 SPS(Sequence Parameter Set)에 포함되며,

상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처의 출력 여부를 결정하는 단계는

상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처들 각각의 지연 파라미터 카운트를 1씩 증가시키는 단계; 및

상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 지연 정보와 동일한 지연 파라미터 카운트의 복호화된 픽처들 중 최소 POC(Picture Order Count)를 갖는 복호화된 픽처부터 상기 버퍼로부터 출력하는 단계를 포함하며,

영상은 최대 부호화 단위의 크기에 관한 정보에 따라 복수의 최대 부호화 단위들로 분할되고,

상기 복수의 최대 부호화 단위들 중 하나의 최대 부호화 단위는 분할 정보에 기초하여, 심도를 갖는 다수의 부호화 단위들로 계층적으로 분할되고,

현재 심도의 부호화 단위는 상위 심도의 부호화 단위로부터 분할된 정사각 데이터 단위들 중 하나이고,

상기 분할 정보가 상기 현재 심도에서 분할됨을 나타내는 경우에, 상기 현재 심도의 부호화 단위는 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되고,

상기 분할 정보가 상기 현재 심도에서 분할되지 않음을 나타내는 경우에, 상기 현재 심도의 부호화 단위로부터 적어도 하나의 변환 단위가 획득되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

#### 청구항 2

참조 픽처를 이용한 움직임 예측을 수행하여 영상 시퀀스에 포함된 픽처들을 부호화하는 단계; 및

상기 영상 시퀀스에 포함된 픽처들을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 부호화 순서상 상기 영상 시퀀스에 포함된 임의의 픽처보다 앞서지만 표시 순서상 상기 임의의 픽처보다 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 픽처의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 영상 시퀀스에 포함된 픽처들 중 표시 순서와 부호화 순서 사이의 최대 차이값을 갖는 픽처의 지연(latency) 정보를 나타내는 제 3 선택스를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 선택스는 복호화된 픽처를 저장하는 버퍼의 최대 크기를 결정하는데 이용되며,

상기 제 2 선택스 및 제 3 선택스를 이용하여, 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처의 출력 여부가 결정되며,

상기 제 1 선택스, 제 2 선택스 및 제 3 선택스는 상기 영상 시퀀스의 복호화에 관련된 정보의 집합인 SPS(Sequence Parameter Set)에 포함되며,

상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처들 각각의 지연 파라미터 카운트는 1씩 증가되며, 상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 지연 정보와 동일한 지연 파라미터 카운트의 복호화된 픽처들 중 최소 POC(Picture Order Count)를 갖는 복호화된 픽처부터 상기 버퍼로부터 출력되며,

영상은 복수의 최대 부호화 단위들로 분할되고, 상기 비트스트림은 최대 부호화 단위의 크기에 관한 정보를 포함하며,

상기 복수의 최대 부호화 단위들 중 하나의 최대 부호화 단위는 심도를 갖는 다수의 부호화 단위들로 계층적으로 분할되고, 상기 최대 부호화 단위의 계층적 분할 구조에 관한 분할 정보가 상기 비트스트림에 포함되며,

현재 심도의 부호화 단위는 상위 심도의 부호화 단위로부터 분할된 정사각 데이터 단위들 중 하나이고,

상기 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는 경우, 상기 현재 심도의 분할 정보는 상기 현재 심도의 분할을 나타내도록 설정되며,

상기 현재 심도의 부호화 단위가 분할되지 않는 경우, 상기 현재 심도의 부호화 단위로부터 적어도 하나의 변환 단위가 획득되며, 상기 현재 심도의 분할 정보는 상기 현재 심도의 비분할을 나타내도록 설정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

### 청구항 3

비트스트림을 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 있어서, 상기 비트스트림은 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 이후에 복호화되는 영상 프레임보다 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 복호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 제 3 선택스와 상기 영상 프레임을 부호화한 부호화된 데이터를 포함하며,

상기 제 1 선택스는 복호화된 픽처를 저장하는 버퍼의 최대 크기를 결정하는데 이용되며,

상기 제 2 선택스 및 제 3 선택스를 이용하여, 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처의 출력 여부가 결정되며,

상기 제 1 선택스, 제 2 선택스 및 제 3 선택스는 상기 영상 시퀀스의 복호화에 관련된 정보의 집합인 SPS(Sequence Parameter Set)에 포함되며,

상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 버퍼에 저장된 복호화된 픽처들 각각의 지연 파라미터 카운트는 1씩 증가되며, 상기 영상 시퀀스에 포함된 하나의 픽처가 복호화될 때마다 상기 지연 정보와 동일한 지연 파라미터 카운트의 복호화된 픽처들 중 최소 POC(Picture Order Count)를 갖는 복호화된 픽처부터 상기 버퍼로부터 출력되며,

영상은 복수의 최대 부호화 단위들로 분할되고, 상기 비트스트림은 최대 부호화 단위의 크기에 관한 정보를 포함하며,

상기 복수의 최대 부호화 단위들 중 하나의 최대 부호화 단위는 심도를 갖는 다수의 부호화 단위들로 계층적으로 분할되고, 상기 최대 부호화 단위의 계층적 분할 구조에 관한 분할 정보가 상기 비트스트림에 포함되며,

현재 심도의 부호화 단위는 상위 심도의 부호화 단위로부터 분할된 정사각 데이터 단위들 중 하나이고,

상기 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는 경우, 상기 현재 심도의 분할 정보는 상기 현재 심도의 분할을 나타내도록 설정되며,

상기 현재 심도의 부호화 단위가 분할되지 않는 경우, 상기 현재 심도의 부호화 단위로부터 적어도 하나의 변환 단위가 획득되며, 상기 현재 심도의 분할 정보는 상기 현재 심도의 비분할을 나타내도록 설정되는 것을 특징으로 하는 기록 매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 영상의 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 복호화된 픽처를 저장하는 복호 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, 이하 'DPB'라 함)의 제어 및 관리를 위한 정보를 효율적으로 부호화하

[0001]

는 방법 및 장치, 복호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262(ISO/IEC MPEG-2 Visual), ITU-T H.264, ISO/IEC MPEG-4 Visual 및 ITU-T H.264(ISO/IEC MPEG-4 AVC)와 같은 비디오 코덱에서는 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 매크로블록을 예측 부호화하고 부호화된 영상 데이터를 각 비디오 코덱에서 규정된 소정 포맷에 따라 비트스트림을 생성하여 출력한다.

**발명의 내용**

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 복호화기의 버퍼 제어 및 관리를 위한 정보를 효율적으로 부호화하는 영상 부호화 방법 및 장치, 버퍼 제어 및 관리를 위한 정보를 이용하여 버퍼를 효율적으로 관리하는 영상 복호화 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 움직임 예측 및 보상을 수행하여 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 참조 프레임을 결정하고, 결정된 참조 프레임을 이용하여 각 영상 프레임을 부호화하는 단계; 상기 각 영상 프레임의 부호화 순서, 상기 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서, 상기 각 영상 프레임의 표시 순서 및 상기 참조 프레임의 표시 순서에 기초하여, 복호화기에서 상기 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기 및 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 결정하는 단계; 상기 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수에 기초하여, 상기 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 결정하는 단계; 및 상기 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 상기 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 지연 정보를 나타내는 제 3 선택스를 상기 영상 시퀀스의 부호화에 관련된 정보의 집합인 필수 시퀀스 파라미터 집합에 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 움직임 예측 및 보상을 수행하여 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 참조 프레임을 결정하고, 결정된 참조 프레임을 이용하여 각 영상 프레임을 부호화하는 부호화부; 및 상기 각 영상 프레임의 부호화 순서, 상기 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서, 상기 각 영상 프레임의 표시 순서 및 상기 참조 프레임의 표시 순서에 기초하여, 복호화기에서 상기 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기 및 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 결정하고, 상기 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수에 기초하여 상기 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 결정하며, 상기 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 상기 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 지연 정보를 나타내는 제 3 선택스를 상기 영상 시퀀스의 부호화에 관련된 정보의 집합인 필수 시퀀스 파라미터 집합에 추가하여 비트스트림을 생성하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은 비트스트림으로부터 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 이후에 복호화되는 영상 프레임보다 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 복호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 제 3 선택스를 획득하는 단계; 상기 제 1 선택스를 이용하여 상기 복호화기에서 상기 영상 시퀀스를 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 설정하는 단계; 상기 비트스트림으로부터 상기 영상 프레임을 부호화한 부호화된 데이터를 획득하고 획득된 부호화된 데이터를 복호화하여 복호화된 영상 프레임을 획득하는 단계; 상기 복호화된 영상 프레임을 상기 복호화기의 버퍼에 저장하는 단계; 및 상기 제 2 선택스 및 제 3 선택스를 이용하여, 상기 복호화기의 버퍼에 저장된 영상 프레임의 출력 여부를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 선택스, 제 2 선택스 및 제 3 선택스는 상기 영상 시퀀스의 부호화에 관련된 정보의 집합인 필수 시퀀스 파라미터 집합에 포함된 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 제 1 선택스, 이후에 복호화되는 영상 프레임보다 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 제 2 선택스 및 상기 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 복호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 제 3 선택스와 상기 영상 프레임을 부호화한 부호화된 데이터를 획득하는 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부; 상기 부호화된 데이터를 복호화하여 복호화된 영상 프레임을 획득하는 복호화부; 상기 복호화된 영상 프레임을 저장하는

버퍼를 포함하며, 상기 버퍼는 상기 제 1 선택스를 이용하여 상기 영상 시퀀스를 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 설정하고, 상기 제 2 선택스 및 제 3 선택스를 이용하여, 저장된 영상 프레임의 출력 여부를 결정하며, 상기 제 1 선택스, 제 2 선택스 및 제 3 선택스는 상기 영상 시퀀스의 부호화에 관련된 정보의 집합인 필수 시퀀스 파라미터 집합에 포함된 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 실시예들에 따르면 영상 시퀀스에 포함된 픽처들의 복호화에 필요한 버퍼 크기 정보를 비트스트림에 필수적으로 부가하여 전송하고, 복호화기는 버퍼 크기 정보를 이용하여 필요한 만큼의 버퍼 크기를 할당하여 복호화를 수행할 수 있도록 함으로써, 복호화기의 시스템 자원의 낭비를 방지할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예들에 따르면 버퍼에 저장된 픽처의 출력 시점을 결정하기 위한 정보를 비트스트림에 필수적으로 부가하여 전송하고, 복호화기는 버퍼에 저장된 복호화된 픽처의 출력 시점을 결정하기 위한 정보를 이용하여 먼저 복호화된 영상 프레임의 출력 여부를 사전에 결정할 수 있으며 이로 인해 복호화된 영상 프레임의 출력 지연을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 13 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 과정 및 복호화 과정을 계층적으로 분류한 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 16a 및 도 16b는 영상 시퀀스의 부호화 과정에서 복호화 순서에 따라서 필요한 DPB의 최대 크기 정보를 설명하기 위한 참조도이다.
- 도 17은 본 발명과 관련된 비디오 코덱 분야에서 범용 과정에 따라서 DPB로부터 복호화된 픽처가 출력되는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따라서 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrames)를 이용하여 DPB에서 복호화된 픽처를 출력하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 19a 내지 도 19d는 본 발명의 일 실시예에 따라서 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame) 및 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames)를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서 영상은 정지 영상, 동영상을 포함하며 비디오로 지칭될 수도 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 영상 프레임은 픽처로 지칭될 수도 있다.

- [0011] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0012] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다.
- [0013] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 8보다 큰 2의 제곱승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대 부호화 단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대 부호화 단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.
- [0015] 전술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하며, 각각의 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되는 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되므로, 최대 부호화 단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.
- [0016] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [0017] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.
- [0018] 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.
- [0019] 최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 대해 부호화 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대 부호화 단위의 데이터는 하나 이상의 부호화 심도의 부호화 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [0020] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하

므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.

- [0022] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 주파수 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [0023] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 주파수 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 주파수 변환을 설명하겠다.
- [0024] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 주파수 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [0025] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.
- [0026] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 크기  $2N \times 2N$ (단,  $N$ 은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기  $2N \times 2N$ 의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$  등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, 1:n 또는 n:1과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0028] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는,  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$  크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는  $2N \times 2N$  크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.
- [0029] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 주파수 변환을 수행할 수 있다.
- [0030] 부호화 단위의 주파수 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 데이터 단위를 기반으로 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어, 주파수 변환을 위한 데이터 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [0031] 이하, 주파수 변환의 기반이 되는 데이터 단위는 '변환 단위'라고 지칭될 수 있다. 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기  $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가  $2N \times 2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가  $N \times N$ 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가  $N/2 \times N/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.
- [0033] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 주파수 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션의 결정 방식에 대해서는, 도 3 내지 12을 참조하여 상세히 후술한다.

- [0035] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [0036] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [0037] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [0038] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 부호화 심도 정보는, 현재 심도로 부호화하지 않고 하위 심도의 부호화 단위로 부호화할지 여부를 나타내는 심도별 분할 정보를 이용하여 정의될 수 있다. 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도라면, 현재 부호화 단위는 현재 심도의 부호화 단위로 부호화되므로 현재 심도의 분할 정보는 더 이상 하위 심도로 분할되지 않도록 정의될 수 있다. 반대로, 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.
- [0040] 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면, 하위 심도의 부호화 단위로 분할된 부호화 단위에 대해 부호화가 수행된다. 현재 심도의 부호화 단위 내에 하위 심도의 부호화 단위가 하나 이상 존재하므로, 각각의 하위 심도의 부호화 단위마다 반복적으로 부호화가 수행되어, 동일한 심도의 부호화 단위마다 재귀적(recursive) 부호화가 수행될 수 있다.
- [0041] 하나의 최대 부호화 단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 부호화 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대 부호화 단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정될 수 있다. 또한, 최대 부호화 단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 부호화 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 설정될 수 있다.
- [0042] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이며, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.
- [0044] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더에 삽입될 수 있다.
- [0045] 최대 부호화 단위 분할부(110) 및 부호화 단위 결정부(120)는 영상 시퀀스의 각 영상 프레임에 대하여 부호화 단위 별로 움직임 예측 및 보상을 수행하여 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 참조 프레임을 결정하고, 결정된 참조 프레임을 이용하여 각 영상 프레임을 부호화하는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer)에 해당한다.
- [0046] 또한, 후술되는 바와 같이 출력부(130)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 선택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 선택스(num\_reorder\_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 선택스(max\_latency\_increase)를 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer, 이하 'NAL'이라 함) 단위로 매핑하여 비트스트림을 생성한다.
- [0047] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 2Nx2N이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 NxN 이다. 또한, 2Nx2N 크기의 현재 부호화 단위는 NxN 크기의 하위

심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.

- [0048] 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 주파수 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [0049] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처 당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축 정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.
- [0050] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0051] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 각종 프로세싱을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 1 및 비디오 부호화 장치(100)을 참조하여 전술한 바와 동일하다.
- [0052] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱(parsing)한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.
- [0053] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.
- [0054] 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 하나 이상의 부호화 심도 정보에 대해 설정될 수 있으며, 부호화 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.
- [0055] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.
- [0057] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 주파수 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [0058] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보

에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

- [0059] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 주파수 역변환을 위해, 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위의 크기 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 변환 단위에 따라 주파수 역변환을 수행할 수 있다.
- [0060] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [0061] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다.
- [0062] 또한, 수신부(210) 및 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 신택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 신택스(num\_reorder\_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 복호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 신택스(max\_latency\_increase)를 비트스트림으로부터 획득하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력하는 네트워크 추상 계층에서의 복호화 과정을 수행한다.
- [0063] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.
- [0064] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단위로부터 전송된 최적 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 영상의 특성에 적응적으로 결정된 부호화 단위의 크기 및 부호화 모드에 따라 효율적으로 영상 데이터를 복호화하여 복원할 수 있다.
- [0065] 이하 도 3 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 예측 단위 및 변환 단위의 결정 방식이 상술된다.
- [0066] 도 3 은 계층적 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [0067] 부호화 단위의 예는, 부호화 단위의 크기는 너비x높이로 표현되며, 크기 64x64인 부호화 단위부터, 32x32, 16x16, 8x8를 포함할 수 있다. 크기 64x64의 부호화 단위는 크기 64x64, 64x32, 32x64, 32x32의 파티션들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 파티션들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 파티션들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 파티션들로 분할될 수 있다.
- [0068] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 3에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [0069] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반영하기 위해 부호화 사이즈의 최대 크기가 상대적으로 큰 것이 바람직하다. 따라서, 비디오 데이터(330)에 비해, 해상도가 높은 비디오 데이터(310, 320)는 부호화 사이즈의 최대 크기가 64로 선택될 수 있다.
- [0070] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.

- [0071] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.
- [0072] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [0073] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)를 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [0074] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 주파수 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 통해 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다. 특히, 엔트로피 부호화부(450)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들의 부호화 순서와 표시 순서의 차이값의 최대값을 나타내는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 또는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 NAL 단위로 매핑하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 엔트로피 부호화부(450)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 영상 시퀀스 전체의 부호화에 관련된 정보를 포함하는 헤더 정보인 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set, 이하 'SPS'라 함)에 필수적 구성요소로서 포함시킨다.
- [0075] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 주파수 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.
- [0076] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [0077] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [0078] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 특히, 파싱부(510)는 SPS에 필수적 구성 요소로 포함된 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 비트스트림으로부터 획득하여 엔트로피 복호화부(520)로 출력한다. 도 5에서는 파싱부(510) 및 엔트로피 복호화부(520)를 별개의 구성 요소로 도시하였으나, 파싱부(510)에서 수행되는 영상 데이터의 획득 및 부호화된 영상 데이터와 관련된 각 신택스 정보를 획득하는 과정은 엔트로피 복호화부(520)에서 수행되도록 구현될 수도 있다.
- [0079] 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [0080] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)를 함께 이용하여 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.

- [0081] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거쳐서 복원된 영상 프레임 데이터는 디블로킹부(570)를 통해 후 처리되어 복호 픽처 버퍼인 DPB(580)로 출력된다. DPB(580)는 참조 프레임의 저장, 영상 프레임의 표시 순서의 전환 및 영상 프레임의 출력을 위해 복호화된 영상 프레임을 저장하는 복호 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer)이다. DPB(580)는 복호화된 영상 프레임을 저장하는 한편, 파싱부(510) 또는 엔트로피 복호화부(520)에서 출력되는 영상 프레임을 정상적으로 복호화하는데 필요한 최대 버퍼 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 선택스(max\_dec\_frame buffering)를 이용하여 영상 시퀀스의 정상적인 복호화에 필요한 버퍼의 최대 크기를 설정한다.
- [0082] 또한, DPB(580)는 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)를 이용하여, 먼저 복호화되어 저장된 참조 영상 프레임의 출력 여부를 결정할 수 있다. 구체적인 DPB(580)에 저장된 참조 영상 프레임의 출력 과정에 대해서는 후술한다.
- [0083] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [0084] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 주파수 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570)는 모두 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 복호화 작업을 수행할 수 있다. 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정할 수 있다.
- [0085] 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [0086] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.
- [0087] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [0088] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640), 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.
- [0089] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측 단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.
- [0090] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.
- [0091] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.
- [0092] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.
- [0093] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고,

해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수 있다.

- [0094] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [0095] 동일한 범위 및 크기의 데이터를 포함하기 위한 심도별 부호화 단위의 개수는, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 개수도 증가한다. 예를 들어, 심도 1의 부호화 단위 한 개가 포함하는 데이터에 대해서, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가 필요하다. 따라서, 동일한 데이터의 부호화 결과를 심도별로 비교하기 위해서, 한 개의 심도 1의 부호화 단위 및 네 개의 심도 2의 부호화 단위를 이용하여 각각 부호화되어야 한다.
- [0096] 각각의 심도별 부호화를 위해서는, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 심도별 부호화 단위의 예측 단위들마다 부호화를 수행하여, 해당 심도에서 가장 작은 부호화 오차인 대표 부호화 오차가 선택될 수다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 각각의 심도마다 부호화를 수행하여, 심도별 대표 부호화 오차를 비교하여 최소 부호화 오차가 검색될 수 있다. 최대 부호화 단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.
- [0097] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0098] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크기 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 주파수 변환이 수행될 수 있다.
- [0100] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 주파수 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.
- [0101] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [0102] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.
- [0103] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU\_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [0104] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.
- [0105] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 주파수 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [0106] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.
- [0107] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

- [0108] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [0109] 심도 0 및  $2N_{0x2N_0}$  크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는  $2N_{0x2N_0}$  크기의 파티션 타입(912),  $2N_{0xN_0}$  크기의 파티션 타입(914),  $N_{0x2N_0}$  크기의 파티션 타입(916),  $N_{0xN_0}$  크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.
- [0110] 파티션 타입마다, 한 개의  $2N_{0x2N_0}$  크기의 파티션, 두 개의  $2N_{0xN_0}$  크기의 파티션, 두 개의  $N_{0x2N_0}$  크기의 파티션, 네 개의  $N_{0xN_0}$  크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기  $2N_{0x2N_0}$ , 크기  $N_{0x2N_0}$  및 크기  $2N_{0xN_0}$  및 크기  $N_{0xN_0}$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기  $2N_{0x2N_0}$ 의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.
- [0111] 크기  $2N_{0x2N_0}$ ,  $2N_{0xN_0}$  및  $N_{0x2N_0}$ 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.
- [0112] 크기  $N_{0xN_0}$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기  $N_{0xN_0}$ 의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [0113] 심도 1 및 크기  $2N_{1x2N_1}$  ( $=N_{0xN_0}$ )의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기  $2N_{1x2N_1}$ 의 파티션 타입(942), 크기  $2N_{1xN_1}$ 의 파티션 타입(944), 크기  $N_{1x2N_1}$ 의 파티션 타입(946), 크기  $N_{1xN_1}$ 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [0114] 또한, 크기  $N_{1xN_1}$  크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기  $N_{2xN_2}$ 의 부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [0115] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 분할 정보는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 d-1 및 크기  $2N_{(d-1)x2N_{(d-1)}}$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기  $2N_{(d-1)x2N_{(d-1)}}$ 의 파티션 타입(992), 크기  $2N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 의 파티션 타입(994), 크기  $N_{(d-1)x2N_{(d-1)}}$ 의 파티션 타입(996), 크기  $N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [0116] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기  $2N_{(d-1)x2N_{(d-1)}}$ 의 파티션, 두 개의 크기  $2N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 의 파티션, 두 개의 크기  $N_{(d-1)x2N_{(d-1)}}$ 의 파티션, 네 개의 크기  $N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [0117] 크기  $N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위  $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 d-1로 결정되고, 파티션 타입은  $N_{(d-1)xN_{(d-1)}}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [0118] 데이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 이러한 반복적 부호화 과정을 통해, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위(900)의 심도별 부호화 오차를 비교하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여, 부호화 심도를 결정하고, 해당 파티션 타입 및 예측 모드가 부호화 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.
- [0119] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.
- [0120] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일

실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 부호화 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.

- [0121] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0122] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 부호화 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.
- [0123] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.
- [0124] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은 2NxN의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)은 Nx2N의 파티션 타입, 파티션(1032)은 NxN의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [0125] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 주파수 변환 또는 주파수 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 주파수 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.
- [0126] 이에 따라, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보를 포함할 수 있다. 이하 표 1은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

**표 1**

[0127]	분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 2Nx2N의 부호화 단위에 대한 부호화)				분할 정보 1
	예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기	
	인트라 인터	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1
	스킵 (2Nx2N만)	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2NxN 2NxN nLx2N nRx2N	2Nx2N	NxN (대칭형 파티션 타입)  N/2xN/2 (비대칭형 파티션 타입)
					하위 심도 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화

- [0128] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.
- [0129] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.
- [0130] 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입에서 정의될 수 있으며, 스킵 모드는 파티션 타입 2Nx2N에서만 정의될 수 있다.

- [0131] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입  $2N_x2N$ ,  $2N_xN$ ,  $N_x2N$  및  $N_xN$  과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입  $2N_xnU$ ,  $2N_xnD$ ,  $nLx2N$ ,  $nRx2N$ 를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입  $2N_xnU$  및  $2N_xnD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입  $nLx2N$  및  $nRx2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.
- [0132] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기  $2N_x2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기  $2N_x2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는  $N_xN$ , 비대칭형 파티션 타입이라면  $N/2xN/2$ 로 설정될 수 있다.
- [0133] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0134] 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.
- [0135] 따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측하기 경우, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.
- [0136] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.
- [0137] 도 13 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0138] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기  $2N_x2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입  $2N_x2N$ (1322),  $2N_xN$ (1324),  $N_x2N$ (1326),  $N_xN$ (1328),  $2N_xnU$ (1332),  $2N_xnD$ (1334),  $nLx2N$ (1336) 및  $nRx2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [0139] 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입  $2N_x2N$ (1322),  $2N_xN$ (1324),  $N_x2N$ (1326) 및  $N_xN$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기  $2N_x2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기  $N_xN$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [0140] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입  $2N_xnU$ (1332),  $2N_xnD$ (1334),  $nLx2N$ (1336) 및  $nRx2N$ (1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기  $2N_x2N$ 의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기  $N/2xN/2$ 의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.
- [0141] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 과정 및 복호화 과정을 계층적으로 분류한 도면이다.
- [0142] 도 1의 영상 부호화 장치(100) 또는 도 4의 영상 부호화 장치(400)에서 수행되는 부호화 과정은, 도 14에 도시된 바와 같이 영상 부호화 처리 그 자체를 다루는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer, 이하 'VCL'이라 함)(1410)에서의 부호화 과정과, 부호화된 영상 데이터를 전송하고 저장하는 하위 시스템(1430)과 비디오 부호화 계층(1410) 사이에서 부호화된 영상 데이터 및 부가 정보를 소정 포맷에 따른 비트스트림으로 생성하는 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer)(1420)에서의 부호화 과정으로 분류할 수 있다. 도 1의 영상 부호화 장치(100)의 최대 부호화 단위 분할부(110) 및 부호화 단위 결정부(120)에서 부호화 과정의 출력인 부호화 데이터(1411)는 VCL 데이터이고, 출력부(130)를 통해 부호화 데이터(1411)는 VCL NAL 단위(1421)로 매핑된다. 또한, VCL(1410)에서 부호화된 데이터(1411)를 생성하는데 이용된 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보와 같은 직접적인 VCL(1410)의 부호화 과정과 관련된 정보들 역시 VCL NAL 단위(1421)로 매핑된다. 부호화 과정과 관련된 파라미터 세트 정보들(1412)은 비 VCL NAL 단위(1422)로 매핑된다. 특히, 본 발명의 실시예에 따르면, 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스

(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)가 비 VCL NAL 단위(1422)로 매핑된다. VCL NAL 단위(1421)과 비 VCL NAL 단위(1422)는 모두 NAL 단위으로써, VCL NAL 단위(1421)는 압축 부호화된 영상 데이터를 포함하며, 비 VCL NAL 단위(1422)는 영상 시퀀스와 프레임의 헤더 정보에 대응되는 파라미터를 포함한다.

[0143] 또한, 도 2의 영상 복호화 장치(200) 또는 도 5의 영상 복호화 장치(500)에서 수행되는 복호화 과정 역시, 도 14에 도시된 바와 같이 영상 복호화 처리 그 자체를 다루는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer)(1410)에서의 복호화 과정과, 부호화된 영상 데이터를 수신 및 독출하는 하위 시스템(1430)과 비디오 부호화 계층(1410) 사이에서 수신 및 독출된 비트스트림으로부터 부호화된 영상 데이터 및 부가 정보를 획득하는 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer)(1420)에서의 복호화 과정으로 분류할 수 있다. 도 2의 영상 부호화 장치(200)의 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)에서의 복호화 과정은 네트워크 추상 계층(1420)에서의 복호화 과정에 대응되며, 영상 데이터 복호화부(230)에서의 복호화 과정은 비디오 부호화 계층(1410)에서의 복호화 과정에 대응된다. 즉, 수신부(210) 및 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 비트스트림(1431)으로부터 부호화된 영상 데이터 및 부호화된 데이터를 생성하는데 이용된 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보와 같은 정보를 포함하는 VCL NAL 단위(1421)와, 부호화 과정과 관련된 파라미터 세트 정보를 포함하고 있는 비 VCL NAL 단위(1422)를 획득한다. 특히 본 발명의 일 실시예에 따르면 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 선택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase) 비 VCL NAL 단위(1422)에 포함된다.

[0144] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위 구성을 나타낸 도면이다.

[0145] 도 15를 참조하면, NAL 단위(1500)는 NAL 헤더(1510) 및 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)(1520)의 두 부분으로 구성된다. RBSP 채워넣기 비트(1530)는 RBSP(1520)의 길이를 8비트의 배수로 표현하기 위해 RBSP(1520)의 가장 뒤에 붙여넣은 길이 조절용 비트이다. RBSP 채워넣기 비트(1530)는 '1'부터 시작하여 그 후 RBSP(1520)의 길이에 따라 결정되는 연속적인 '0'으로 구성되어 '100...'과 같은 패턴을 가지며 최초의 비트값인 '1'을 검색함으로써 그 직전에 있는 RBSP(1520)의 마지막 비트 위치를 결정할 수 있다.

[0146] NAL 헤더(1510)에는 해당 NAL 단위의 참조 픽처가 되는 슬라이스가 포함되어 있는지 여부를 나타내는 플래그 정보(nal\_ref\_idc)(1512)와 NAL 단위의 종류를 나타내는 식별자(nal\_unit\_type)(1513)이 포함된다. NAL 헤더(1510)의 선두에 위치한 '1'(1511)은 고정비트이다.

[0147] NAL 단위(1500)는 식별자(nal\_unit\_type)(1513)의 값에 따라서 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 픽처, CRA(Clean Random Access) 픽처, SPS, PPS(Picture Parameter Set), SEI(Supplemental Enhancement Information), 적응적 파라미터 세트(APS: Adaptation Parameter Set) 등으로 분류될 수 있다. 표 2는 식별자(nal\_unit\_type)(1513)의 값에 따라서 NAL 단위(1500)의 종류를 나타낸 일 예이다.

표 2

[0148]

nal_unit_type	NAL 단위의 종류
0	미정의(Unspecified)
1	CRA 이외의 픽처 및 IDR 이외의 픽처 슬라이스
2-3	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
4	CRA 픽처의 슬라이스
5	IDR 픽처의 슬라이스
6	SEI
7	SPS
8	PPS
9	AU 구분자(Access Unit Delimiter)
10-11	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
12	Filler 데이터(채워넣기 데이터)
13	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
14	APS
15-23	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
24-64	미정의(Unspecified)

[0149] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 선택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)가 NAL 단위, 특히 영상 시퀀스의 헤더 정보에 해당하는 SPS의 필수 구성 요소로 포함된다.

[0150] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따라서 SPS의 필수 구성 요소로 포함되는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 선택스(max\_dec\_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)를 부호화 과정에서 결정하는 과정에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0151] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(500)와 같이 VCL 계층에서 복호화된 영상 프레임은 영상 버퍼 메모리인 복호 픽처 버퍼(DPB)(580)에 저장된다. DPB(580) 내에서는, 단기간에 참조되는 픽처를 단기간 참조 픽처, 장기간에 걸쳐 참조되는 픽처를 장기간 참조 픽처, 참조되지 않는 픽처를 비참조 픽처로 저장되는 각 픽처를 마킹한다. 복호화된 픽처는 이러한 DPB(580)에 저장된 다음, 출력 순서에 따라 재배열되어 출력 타이밍 또는 다른 영상 프레임의 참조에 이용되지 않는 지정된 시각에 DPB(580)로부터 출력된다.

[0152] 종래 H.264 AVC 등의 코덱에서는 영상 프레임을 복원하는데 필요한 DPB의 최대 크기를 프로파일(profile) 및 레벨에 의해 정의하거나, 선택적으로 전송되는 비디오 사용성 정보(Video Usability Information, 이하 'VUI'라 함)를 통해 정의되었다. 예를 들어, H.264 AVC 코덱에서 정의되는 DPB의 최대 크기에 관한 규정은 다음의 표 3과 같다.

표 3

해상도	WQVGA	WVGA	HD 720p	HD 1080P
	400x240	800x480	1280x720	1920x1080
Minimum level	1.3	3.1	3.1	4
MaxDPB	891.0	6750.0	6750.0	12288.0
MaxDpbSize	13	12	5	5

[0154] 표 3은 30 Hz 영상에 대해서 DPB의 최대 크기를 규정한 것으로, 종래 H.264 AVC 코덱에서는 VUI를 통해 선택적으로 전송되는 DPB의 최대 크기에 관한 선택스(max\_dec\_frame buffering)를 이용하거나, VUI에 DPB의 최대 크기 정보가 포함되어 전송되지 않는 경우에는 표 3과 같이 프로파일 및 레벨에 따라서 미리 정의된 테이블에 따라서 DPB의 최대 크기를 결정한다. 만약 복호화기의 해상도가 400x240(WQVGA)이며 출력 영상의 주파수가 30Hz인 경우 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)는 13, 즉 복호화된 13개의 픽처를 저장하도록 DPB의 최대 크기가 설정된다.

[0155] 종래 비디오 코덱에서는 이와 같은 DPB의 최대 크기 정보가 필수적으로 전송되는 것이 아니라 선택적으로 전송된다. 따라서 종래 비디오 코덱에서는 복호화기에서 영상 시퀀스를 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기 정보를 항상 이용할 수 있는 것은 아니다. DPB의 최대 크기 정보가 전송되지 않는 경우, 복호화기는 전술한 표 3과 같이 프로파일 및 레벨에 따라 사전에 정의된 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)를 이용한다. 그러나, 실제 영상 시퀀스의 부호화 및 복호화 과정에서 요구되는 DPB의 크기는 표 3과 같이 사전에 설정된 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize) 보다 작은 경우가 많다. 따라서, 표 3과 같이 프로파일 및 레벨에 따라서 미리 설정된 DPB의 최대 크기를 이용하는 경우, 복호화기의 시스템 자원을 낭비할 수 있다. 또한, 종래 비디오 코덱에 따르면 복호화기의 DPB 크기가 표 3과 같이 미리 설정된 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)보다는 작지만 실제로 영상 프레임을 복원하는데 필요한 DPB의 크기보다 큰 DPB의 크기를 갖기 때문에, 복호화기에서 영상 시퀀스를 복호화할 수 있음에도 불구하고 복호화 과정에 필요한 DPB의 최대 크기 정보가 전송되지 않은 경우에는 표 3과 같이 미리 설정된 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)를 복호화에 필요한 DPB의 크기로 설정하게 되므로 복호화를 수행하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법 및 장치에서는 DPB의 최대 크기를 SPS의 필수 구성 요소로 포함시켜 복호화 장치로 전송하며, 영상 부호화 방법 및 장치에서는 SPS에 포함된 DPB의 최대 크기를 이용하여 DPB의 최대 크기를 설정할 수 있다.

- [0156] 도 16a 및 도 16b는 영상 시퀀스의 부호화 과정에서 복호화 순서에 따라서 필요한 DPB의 최대 크기 정보를 설명하기 위한 참조도이다.
- [0157] 도 16a를 참조하면, 부호화기에서 I0, P1, P2, P3, P4의 순서로 부호화를 수행하고, 도시된 화살표 방향의 픽처를 참조하여 부호화가 수행되었다고 가정한다. 복호화 순서는 부호화 순서와 동일하게 I0, P1, P2, P3, P4의 순서로 복호화된다. 도 16a의 예에서, 각 픽처는 바로 이전에 복호화된 하나의 참조 픽처만을 참조하므로 영상 시퀀스를 정상적으로 복호화하는데 필요한 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)의 크기는 1이다.
- [0158] 도 16b를 참조하면, 부호화기에서 I0, P2, b1, P4, b3의 순서로, 도시된 화살표 방향의 픽처를 참조하여 부호화가 수행되었다고 가정한다. 복호화 순서는 부호화 순서와 동일하므로, I0, P2, b1, P4, b3의 순서로 복호화된다. 도 16b의 영상 시퀀스에서, P 픽처는 이전에 복호화된 I 픽처 또는 P 픽처의 하나의 참조 픽처만을 참조하며 b 픽처는 이전에 복호화된 I 픽처 또는 P 픽처의 2개의 참조 픽처를 참조하므로 영상 시퀀스를 정상적으로 복호화하는데 필요한 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)는 2이다. 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같이 영상 시퀀스를 정상적으로 복호화하는데 필요한 DPB의 최대 크기는 1 또는 2의 상대적으로 작은 값을 갖음에도 불구하고, 이러한 DPB의 최대 크기 정보가 별도로 전송되지 않으면 복호화기에서는 비디오 코덱의 프로파일, 레벨 등에 따라서 미리 설정된 DPB의 최대 크기 정보를 이용할 수 밖에 없다. 만약, 복호화기의 DPB가 최대 3의 값, 즉 최대 3장의 복호화된 영상 프레임을 저장할 수 있으며, DPB의 최대 크기 정보가 비디오 코덱의 프로파일이나 레벨에 따라서 사전에 설정된 값으로 표 3의 일 예와 같이 13으로 설정되는 경우를 가정해보면, 부호화된 영상 프레임을 복호화하는데 충분한 DPB의 크기임에도 불구하고 프로파일이나 레벨에 따라서 설정되는 DPB의 최대 크기인 13보다는 작은 값을 갖기 때문에 복호화기는 부호화된 영상 프레임을 복호화할 수 없는 것으로 잘못 판단할 수 있다.
- [0159] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)는 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 부호화 순서(또는 복호화 순서) 및 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서(또는 복호화 순서)에 기초하여, 복호화기에서 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 DPB의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 결정하고, 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 영상 시퀀스의 헤더 정보에 해당하는 SPS에 포함시켜 부호화기에 전송한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 선택적인 정보가 아닌 필수적인(mandatory) 정보로써 SPS에 포함시킨다.
- [0160] 한편, 종래 비디오 코덱에서 복호화기의 DPB에 복호화된 픽처를 저장할 때, 새롭게 복호화된 픽처를 저장하기 위하여 새로운 공간이 필요한 경우 범핑(bumping)을 통해 표시 순서(Picture Order Count)가 가장 작은 참조 픽처를 DPB로부터 출력하여 새로운 참조 픽처의 저장을 위한 빈 공간을 확보한다. 종래 비디오 코덱에서의 복호화기는 이러한 범핑 처리 과정을 통해 DPB로부터 복호화된 픽처가 출력되어야지만 복호화된 픽처를 표시할 수 있다. 그러나, 이와 같이 범핑 처리를 통해 복호화된 픽처를 표시하는 경우, 이전에 복호화된 참조 픽처의 출력이 범핑 처리시까지 지연되는 문제점이 발생한다.
- [0161] 도 17은 본 발명과 관련된 비디오 코덱 분야에서 범핑 과정에 따라서 DPB로부터 복호화된 픽처가 출력되는 과정을 나타낸 도면이다. 도 17에서 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)는 4, 즉 DPB는 최대 4개의 복호화된 픽처를 저장할 수 있는 경우라고 가정한다.
- [0162] 도 17을 참조하면, 종래 비디오 코덱 분야에서는 가장 먼저 디코딩된 I0 픽처가 디코딩 순서상 가장 먼저 복호화되었음에도 불구하고, I0 픽처보다 4 프레임 이후에 복호화되는 P4 프레임이 DPB에 저장되어야하는 경우 범핑 처리를 통해 I0 픽처가 DPB로부터 출력되어 표시될 수 있다. 따라서, I0 픽처의 경우 복호화 시점으로부터 4 프레임 지연되어 출력된다.
- [0163] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)는 영상 시퀀스 내의 임의의 프레임보다 표시 순서상 앞서지만, 복호화 순서에 있어서는 뒤에 있는 영상 프레임의 최대 개수를 나타내는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrames)를 이용하여, DPB에 저장되는 각 복호화된 픽처마다 DPB가 저장된 순간부터 소정의 지연(Latency) 파라미터를 설정하고 복호화 순서에 따라서 영상 시퀀스 내의 각 픽처를 복호화할 때마다 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 지연(Latency) 파라미터의 카운트를 1씩 증가시키고, 지연 파라미터의 카운트가 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrames)에 도달한 복호화된 픽처를 DPB로부터 출력함으로써, 범핑 과정없이 DPB로부터 복호화된 픽처가 보다 빨리 출력될 수 있도록 한다. 즉, 영상 복호화 장치(200)는 복호화된 픽처를 DPB에 저장할 때, DPB에 저장되는 복호화된 픽처에 최초로 지연(Latency) 파라미터로써 0을 할당하고, 복호화 순서에 따라서 다음 픽처를 하나씩 복호화될 때마다 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 지연(Latency) 파라미터를 1씩 증가시킨

다. 그리고, DPB는 저장되어 있는 복호화된 픽처의 지연 파라미터와 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)을 비교하여, 그 지연 파라미터가 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)와 동일한 값을 갖는 복호화된 픽처를 DPB로부터 출력한다.

[0164] 예를 들어, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)가  $n$ ( $n$ 은 정수)이라고 하면, 복호화 순서상 가장 먼저 복호화되어 DPB에 저장되는 복호화 픽처에는 지연 파라미터로 0의 값이 할당된다. 그리고 복호화 순서에 따라서 이후의 부호화된 픽처들을 복호화함에 따라서 최초로 복호화된 픽처의 지연 파라미터의 값은 1씩 증가하게 되고, 그 지연 파라미터의 값이  $n$ 에 도달하게 되면, 즉 최초 복호화된 픽처 이후에 복호화 순서상  $n$ 번째로 복호화되는 픽처를 복호화한 이후에 DPB에 최초로 저장된 복호화된 픽처는 DPB로부터 출력된다.

[0165] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따라서 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrames)를 이용하여 DPB에서 복호화된 픽처를 출력하는 과정을 설명하는 도면이다. 도 18에서 DPB의 최대 크기(MaxDpbSize)는 4, 즉 DPB는 최대 4개의 복호화된 픽처를 저장할 수 있으며, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)는 0이라고 가정한다.

[0166] 도 18을 참조하면, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)가 0의 값을 가지므로, 영상 복호화 장치(200)는 복호화된 픽처를 바로 출력할 수 있다. 도 18에서는 가장 극단적인 경우로써 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)가 0의 값을 갖는 경우를 예시하였으나, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)가 4보다 작은 값을 갖는 경우라면, DPB로부터 범핑 처리 과정에 의하여 복호화 시점부터 4 프레임 지연되어 출력되는 경우에 비하여 복호화된 픽처가 DPB로부터 출력되는 시점을 앞당길 수 있다.

[0167] 한편, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)가 작은 값을 가질수록 DPB로부터 복호화된 픽처의 출력 시점은 앞당겨지지만, DPB에 저장된 복호화된 픽처는 부호화기에서 결정된 표시 순서와 동일한 표시 순서에 따라서 표시되어야 하기 때문에 이전에 복호화된 경우라도 그 표시 순서에 도달하기 전까지는 DPB로부터 출력되어서는 안된다.

[0168] 따라서, 영상 부호화 장치(100)는 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임을 부호화할 때 각 영상 프레임의 부호화 순서 및 그 표시 순서의 차이의 최대값에 기초하여 최대 지연 프레임을 나타내는 선택스(MaxLatencyFrame)를 결정하고 결정된 선택스(MaxLatencyFrame)를 SPS의 필수 구성 요소에 포함시켜 영상 복호화 장치(200)로 전송한다.

[0169] 또한, 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)를 직접적으로 SPS에 포함시키는 대신에, 최대 지연 프레임 선택스를 결정하기 위한 정보를 나타내는 선택스와 재정렬이 필요한 프레임의 개수를 나타내는 선택스를 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame) 대신에 SPS에 포함시킬 수 있다. 구체적으로, 영상 부호화 장치(100)는 영상 시퀀스의 영상 프레임들 중 임의의 영상 프레임을 기준으로 부호화 순서상 먼저 부호화되고, 이후에 부호화되는 영상 프레임보다 표시 순서상 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 영상 프레임의 최대 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames)를 결정하고, 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrames)와 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frame) 사이의 차이값, 즉 (MaxLatencyFrames-num\_reorder\_frame)의 값을 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)를 결정하기 위한 최대 지연 프레임 선택스(max\_latency\_increase)로써 대신에 SPS에 포함시킬 수 있다. 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame) 대신에, 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames)와 (MaxLatencyFrames-num\_reorder\_frame)의 값을 나타내는 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)가 SPS에 포함되어 전송되는 경우, 영상 복호화 장치(200)는 (num\_reorder\_frame+max\_latency\_increase)의 값을 이용하여 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)를 결정할 수 있다.

[0170] 도 19a 내지 도 19d는 본 발명의 일 실시예에 따라서 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame) 및 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames)를 설명하기 위한 도면이다. 도 19a 내지 도 19d에서 POC(Picture Order Count)는 표시 순서이며, 부호화기 및 복호화기에서 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들을 부호화하는 순서 및 복호화하는 순서는 동일하다. 또한 도 19a 내지 도 19d에서 영상 시퀀스 내의 각 픽처들(F0 내지 F9) 위에 표시된 화살표는 각 픽처들이 참조하는 참조 픽처를 가리킨다.

[0171] 도 19a를 참조하면, 표시 순서상 가장 마지막이면서 부호화 순서상 2번째로 부호화되는 F8 픽처는 그 표시 순서와 부호화 순서의 차이값이 가장 큰 픽처이다. 또한, F8 픽처는 F1 픽처 내지 F7 픽처에 비하여 먼저 부호화되지만, 그 표시 순서상 F2 픽처 내지 F7 픽처에 비하여 뒤에 있어서 재정렬이 필요한 픽처에 해당한다. 따라서 도 19a에 도시된 영상 시퀀스에 대응되는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frame)는 1이다. 영상 부호화 장치(100)는 F8 픽처의 표시 순서와 부호화 순서의 차이값인 7의 값을 최대 지연 프레임 선택스

(MaxLatencyFrame) 값으로 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값을 SPS의 필수 구성 요소로써 추가하여 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)의 값인 8과 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)의 값인 1의 차이값인 7의 값을 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)의 값으로 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 대신에 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 SPS의 필수 구성 요소에 포함시켜 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0172] 영상 부호화 장치(200)는 SPS에 포함되어 전송된 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 가산하여 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 이용하여 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 출력 시점을 범핑 처리 과정없이 결정할 수 있다.

[0173] 도 19b의 영상 시퀀스에서는 F0 픽처를 제외한 모든 픽처들의 표시 순서와 부호화 순서의 차이가 1이다. 도 19b의 영상 시퀀스의 픽처들 중 부호화 순서는 늦지만 표시 순서가 빠른 픽처가 존재하는 픽처로서 재정렬이 필요한 픽처는 F2 픽처, F4 픽처, F6 픽처, F8 픽처이다. F2 픽처, F4 픽처, F6 픽처, F8 픽처 각각을 기준으로 부호화 순서는 늦지만 표시 순서가 빠른 픽처는 오직 하나이다. 예를 들어, F2 픽처보다 부호화 순서는 늦지만 표시 순서가 빠른 픽처는 F1 픽처 하나만이 존재한다. 따라서, 도 19b에 도시된 영상 시퀀스의 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)은 1이다. 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값으로 1을 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값을 SPS의 필수 구성 요소로써 추가하여 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)의 값인 1과 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)의 값인 1의 차이값인 0의 값을 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)의 값으로 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 대신에 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 SPS의 필수 구성 요소에 포함시켜 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0174] 영상 부호화 장치(200)는 SPS에 포함되어 전송된 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 가산하여 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 이용하여 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 출력 시점을 범핑 처리 과정없이 결정할 수 있다.

[0175] 도 19c의 영상 시퀀스에서, 표시 순서상 가장 마지막이면서 부호화 순서상 2번째로 부호화되는 F8 픽처는 그 표시 순서와 부호화 순서의 차이값이 7로써 가장 큰 픽처이다. 따라서 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)는 7이다. 또한, F4 픽처 및 F8 픽처는 부호화 순서상 F1 픽처 내지 F3 픽처보다 먼저 부호화되어 DPB에 저장되지만 표시 순서상 F1 픽처 내지 F3 픽처보다 늦게 표시되어 재정렬되어야 되는 픽처로서 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)는 2이다. 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값으로 7을 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값을 SPS의 필수 구성 요소로써 추가하여 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)의 값인 7과 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)의 값인 2의 차이값인 5의 값을 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)의 값으로 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 대신에 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 SPS의 필수 구성 요소에 포함시켜 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0176] 영상 부호화 장치(200)는 SPS에 포함되어 전송된 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 가산하여 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 이용하여 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 출력 시점을 범핑 처리 과정없이 결정할 수 있다.

[0177] 도 19d의 영상 시퀀스에서, F4 픽처 및 F8 픽처는 그 표시 순서와 부호화 순서의 차이값이 최대값인 3의 값을 갖는 픽처들이다. 따라서 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)는 3이다. 또한, F1 픽처에 비하여 먼저 부호화된 F2 픽처 및 F4 픽처는 F1 픽처보다 표시 순서가 늦어서 재정렬되어야 하는 픽처이다. 또한, F5 픽처에 비하여 먼저 부호화된 F6 픽처 및 F8 픽처는 표시 순서상 F5 픽처보다 늦게 표시되어 재정렬되어야 되는 픽처이다. 따라서, 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)는 2이다. 영상 부호화 장치(100)는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값으로 3을 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 값을 SPS의 필수 구성 요소로써 추가하여 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는

최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)의 값인 3과 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame)의 값인 2의 차이값인 1의 값을 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)의 값으로 설정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 대신에 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 SPS의 필수 구성 요소에 포함시켜 영상 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0178] 영상 복호화 장치(200)는 SPS에 포함되어 전송된 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 및 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 가산하여 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 이용하여 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 출력 시점을 범핑 처리 과정없이 결정할 수 있다.

[0179] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[0180] 도 20을 참조하면, 단계 2010에서 영상 부호화 장치(100)의 VCL 계층에서의 부호화를 수행하는 최대 부호화 단위 분할부(110) 및 부호화 단위 결정부(120)(이하, 통칭하여 '부호화부'라 함)는 움직임 예측 및 보상을 수행하여 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 참조 프레임을 결정하고, 결정된 참조 프레임을 이용하여 각 영상 프레임을 부호화한다.

[0181] 단계 2020에서, 출력부(130)는 각 영상 프레임의 부호화 순서, 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서, 각 영상 프레임의 표시 순서 및 상기 참조 프레임의 표시 순서에 기초하여, 복호화기에서 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기 및 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 결정한다. 구체적으로, 출력부(130)는 각 영상 프레임의 부호화 순서(또는 복호화 순서) 및 각 영상 프레임이 참조하는 참조 프레임의 부호화 순서(또는 복호화 순서)에 기초하여, 복호화기에서 각 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 DPB의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 결정하고, 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 영상 시퀀스의 헤더 정보에 해당하는 SPS에 포함시켜 부호화기에 전송한다. 전송한 바와 같이 출력부(130)는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering)를 선택적인 정보가 아닌 필수적인(mandatory) 정보로써 SPS에 포함시킨다.

[0182] 단계 2030에서, 출력부(130)는 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수에 기초하여, 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 결정한다. 구체적으로, 출력부(130)는 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임을 부호화할 때 각 영상 프레임의 부호화 순서 및 그 표시 순서의 차이의 최대값에 기초하여 최대 지연 프레임을 나타내는 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정한다. 또한, 출력부(130)는 영상 시퀀스의 영상 프레임들 중 임의의 영상 프레임을 기준으로 부호화 순서상 먼저 부호화되고, 이후에 부호화되는 영상 프레임보다 표시 순서상 이후에 표시되어 재정렬이 필요한 영상 프레임의 최대 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames)를 결정하고, 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrames)와 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frame) 사이의 차이값, 즉 (MaxLatencyFrames-num\_reorder\_frame)의 값을 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하기 위한 최대 지연 프레임 신택스(max\_latency\_increase)로써 SPS에 포함시킬 수 있다. 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 대신에, 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames)와 (MaxLatencyFrames-num\_reorder\_frame)의 값을 나타내는 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)가 SPS에 포함되어 전송되는 경우, 영상 복호화 장치(200)는 (num\_reorder\_frame+max\_latency\_increase)의 값을 이용하여 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정할 수 있다.

[0183] 단계 2040에서 출력부(130)는 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 정보를 결정하기 위한 나타내는 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 SPS의 필수 구성 요소로 포함시켜 비트스트림을 생성한다.

[0184] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[0185] 도 21을 참조하면, 단계 2110에서 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 비트스트림으로부터 네트워크 추상 계층의 NAL 단위를 획득하고, SPS를 포함하고 있는 NAL 단위로부터 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max\_dec\_frame\_buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 정보를 결정하기 위한 나타내는 최대 지연 증가 신택스(max\_latency\_increase)를 획득한다.

[0186] 단계 2120에서, 영상 데이터 복호화부(230)에 포함된 DPB는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스

(max\_dec\_frame\_buffering)를 이용하여 영상 시퀀스를 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 설정한다.

[0187] 단계 2130에서, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 VCL NAL 단위에 포함된 영상 프레임을 부호화한 부호화된 데이터를 획득하고, 획득된 부호화된 데이터를 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 복호화부(230)는 부호화된 영상 데이터를 복호화하여 복호화된 영상 프레임을 획득한다.

[0188] 단계 2140에서, 영상 데이터 복호화부(230)에 포함된 DPB는 복호화된 영상 프레임을 저장한다.

[0189] 단계 2150에서, DPB는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)을 이용하여 저장된 복호화된 픽처의 출력 여부를 결정한다. 구체적으로, DPB는 재정렬 프레임 개수 선택스(num\_reorder\_frames) 및 최대 지연 증가 선택스(max\_latency\_increase)를 가산하여 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrame)를 결정한다. DPB는 저장되는 각 복호화된 픽처마다 소정의 지연(Latency) 파라미터를 설정하고 부호화 순서에 따라서 영상 시퀀스 내의 각 픽처를 복호화할 때마다 DPB에 저장된 복호화된 픽처의 지연(Latency) 파라미터의 카운트를 1씩 증가시키고, 지연 파라미터의 카운트가 최대 지연 프레임 선택스(MaxLatencyFrames)에 도달한 복호화된 픽처를 출력한다.

[0190] 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 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 포함된다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

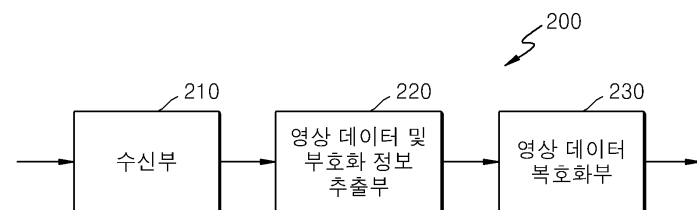
[0191] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

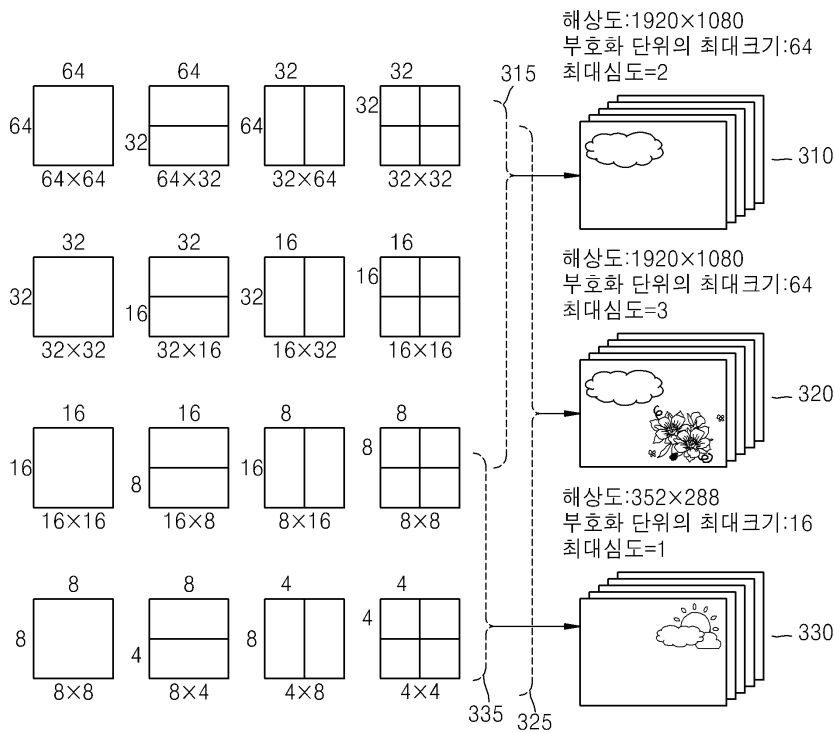
도면1



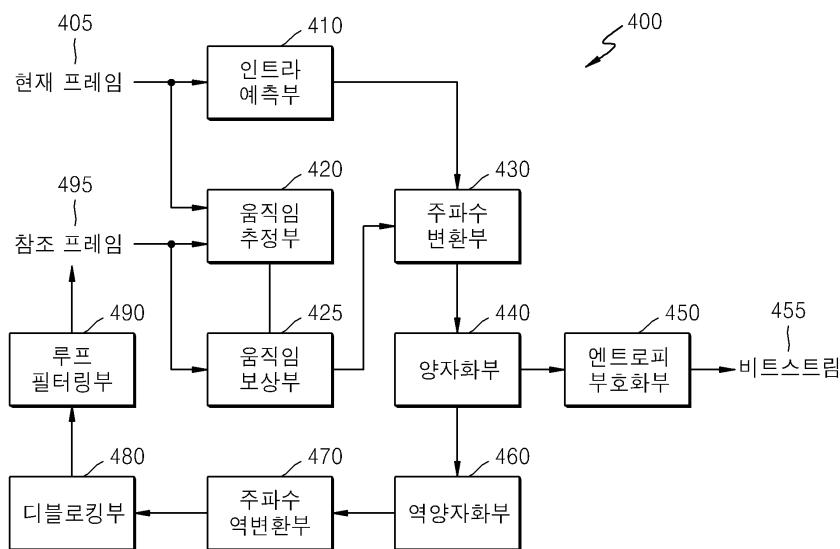
도면2



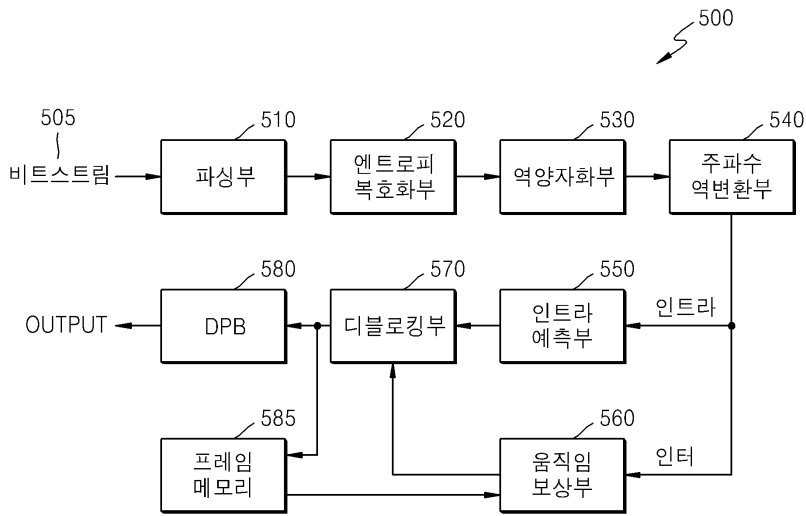
도면3



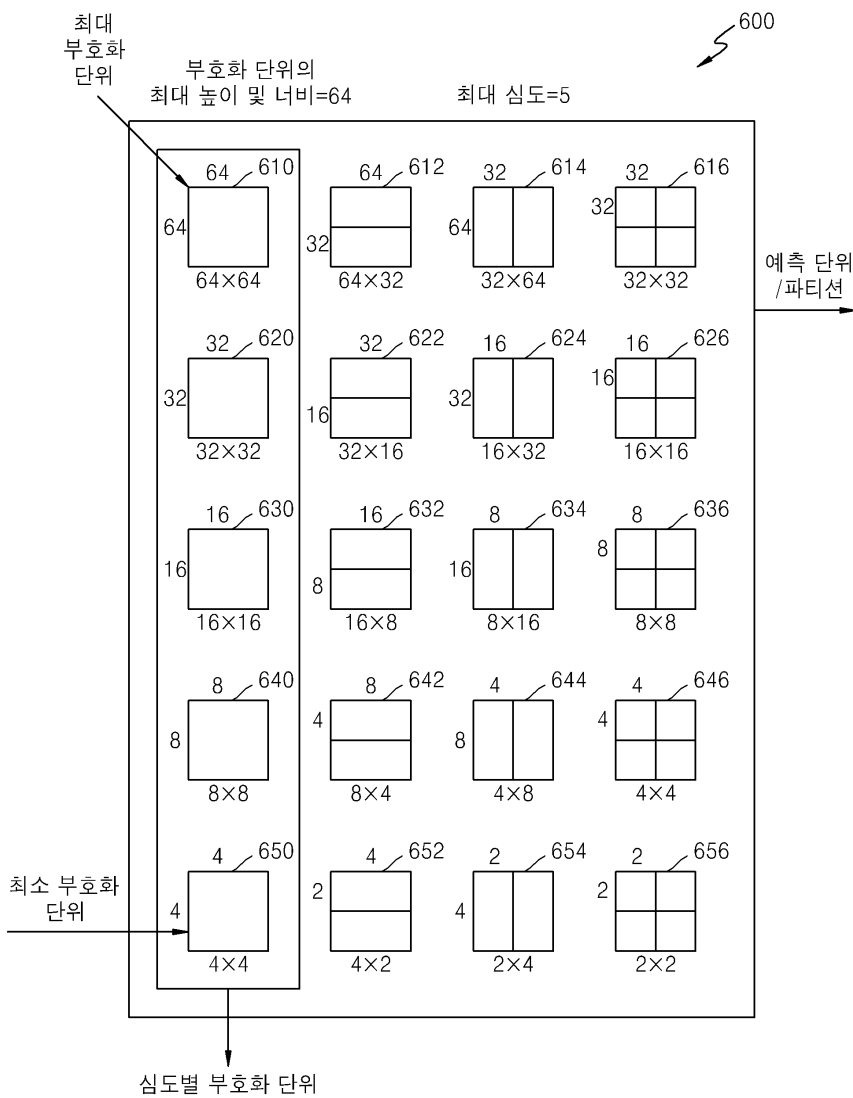
도면4



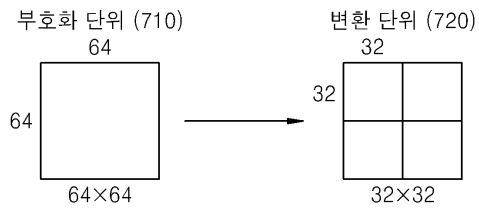
도면5



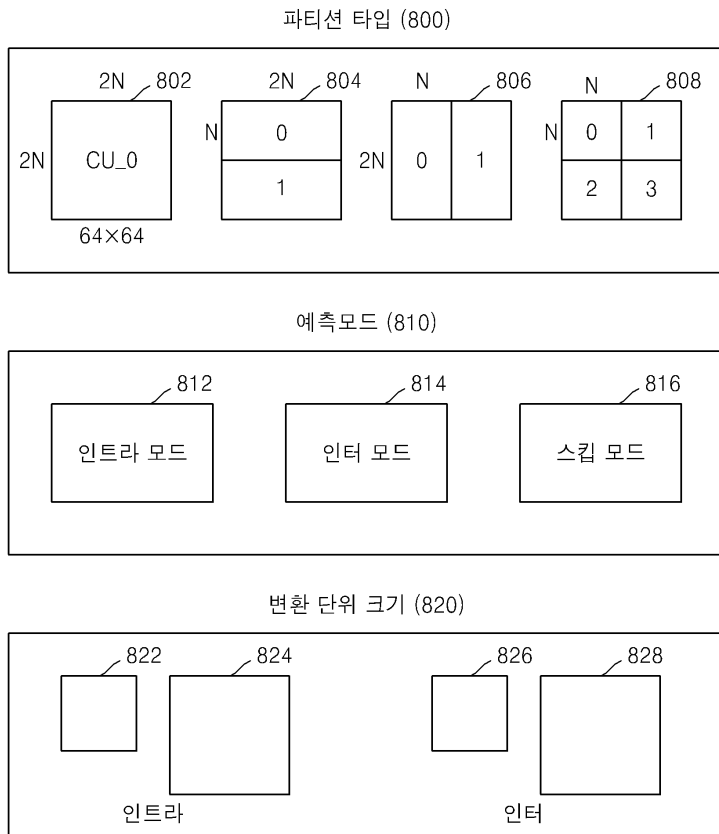
도면6



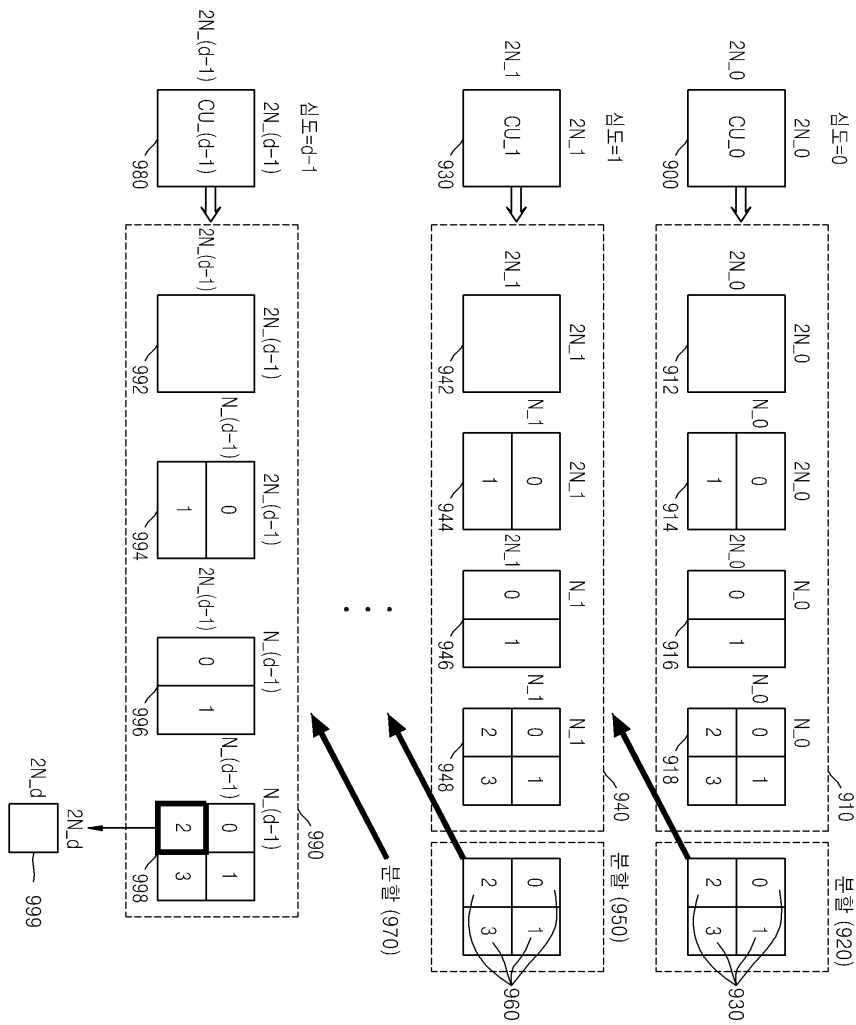
도면7



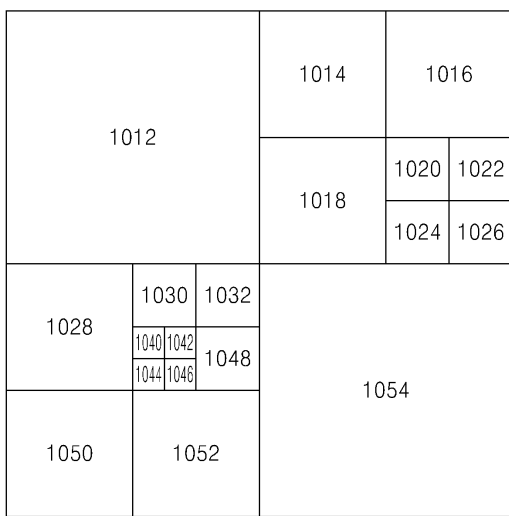
도면8



도면9

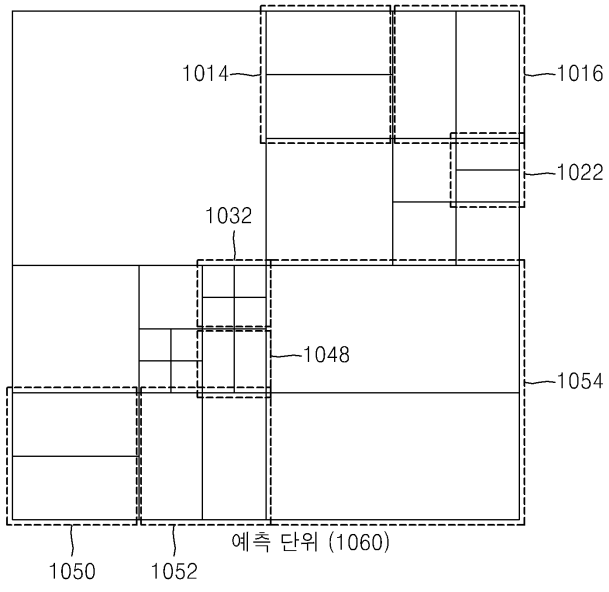


도면10

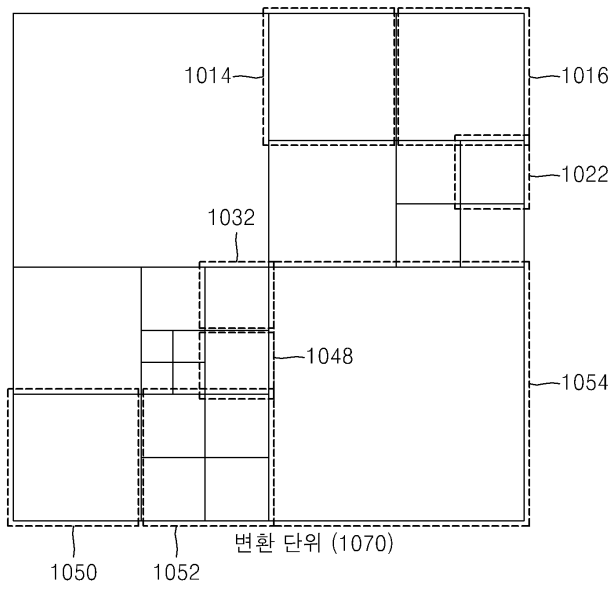


부호화 단위 (1010)

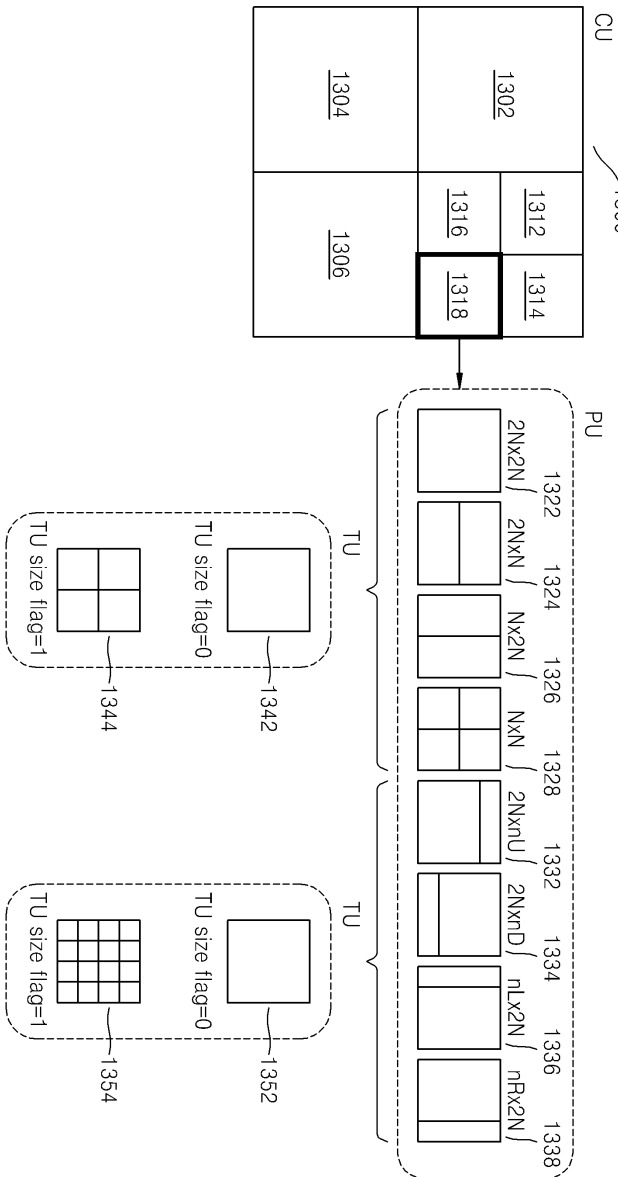
도면11



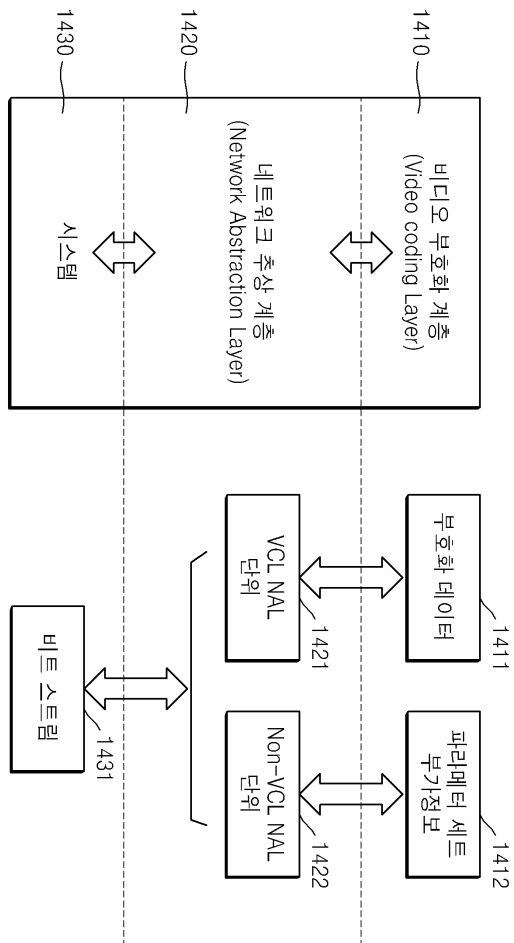
도면12



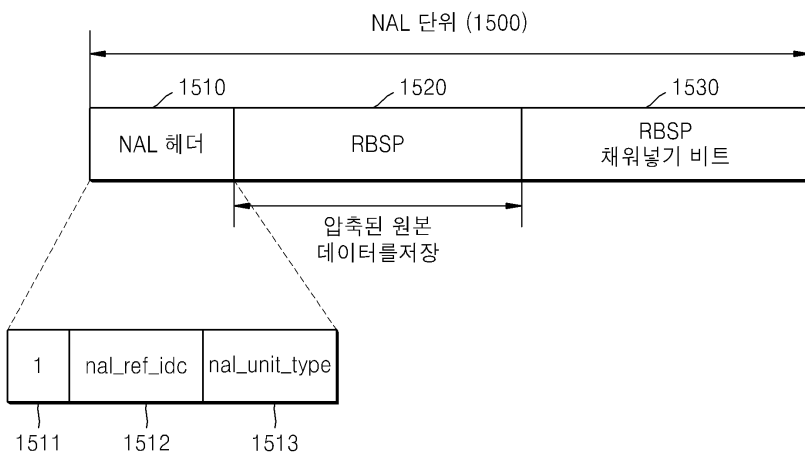
도면13



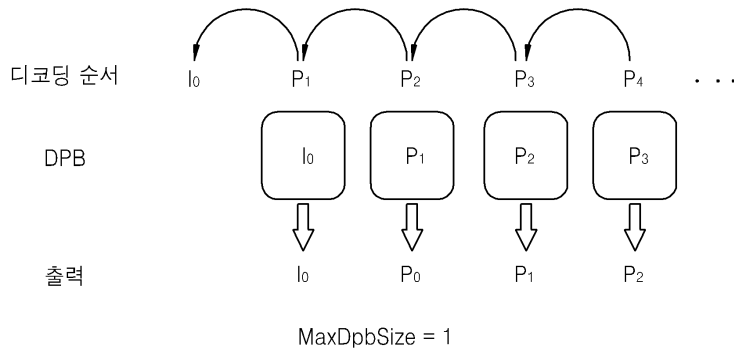
도면14



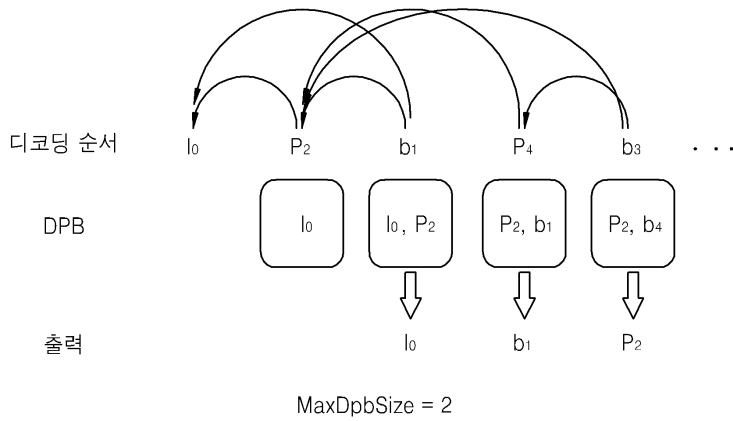
도면15



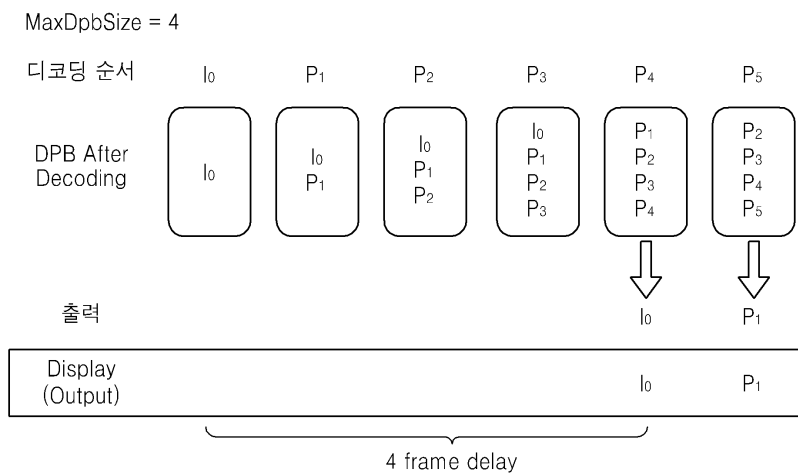
도면16a



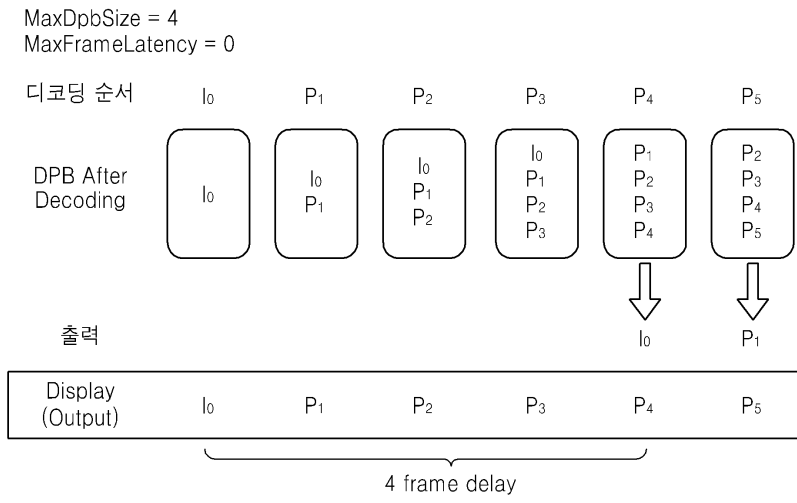
도면16b



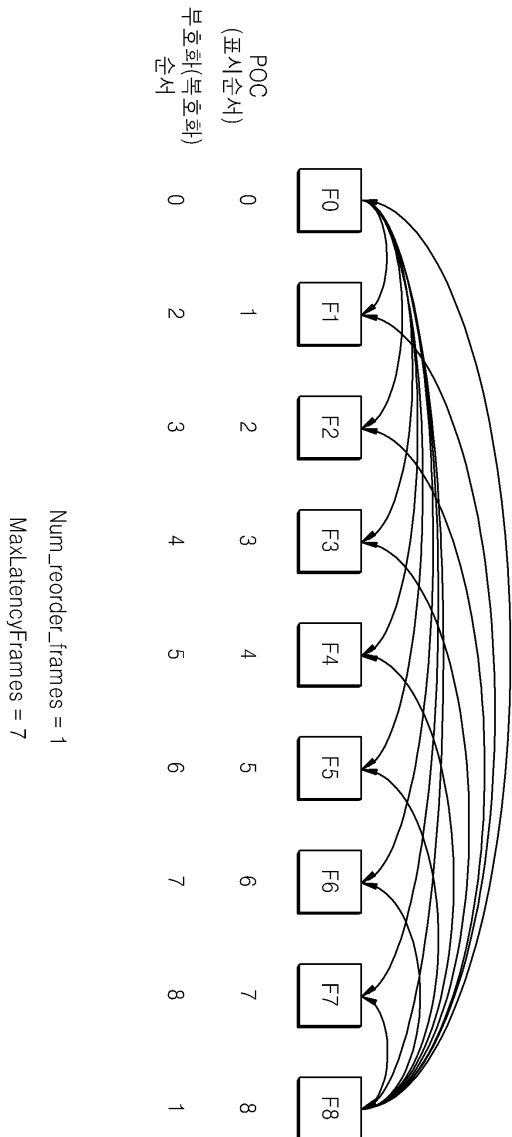
도면17



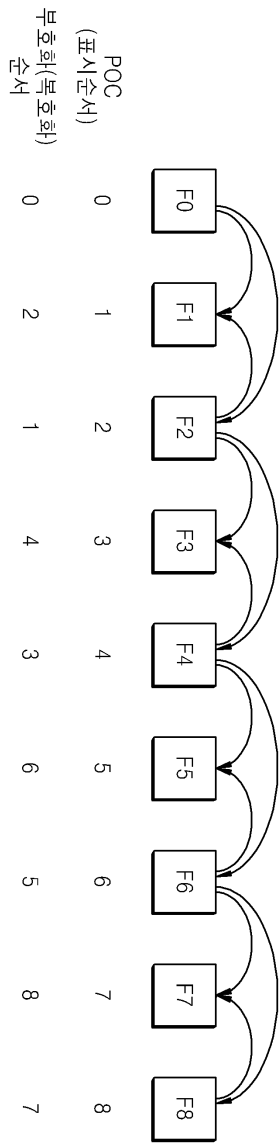
도면18



도면19a

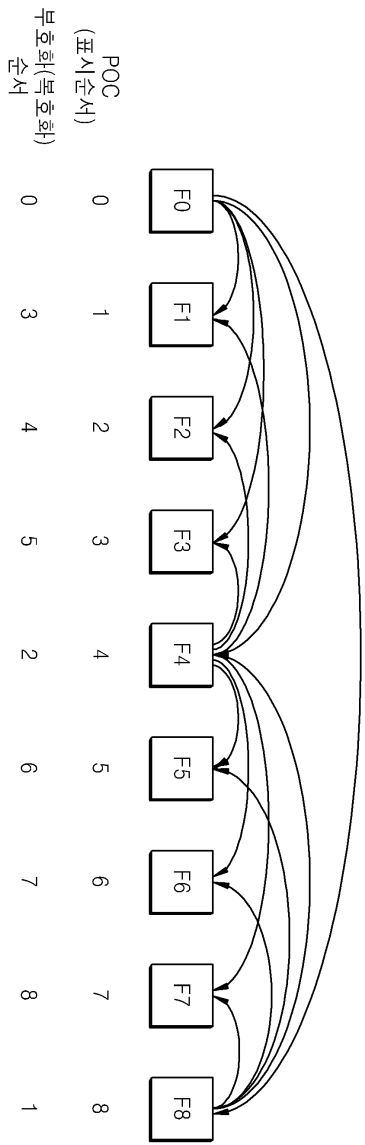


도면19b



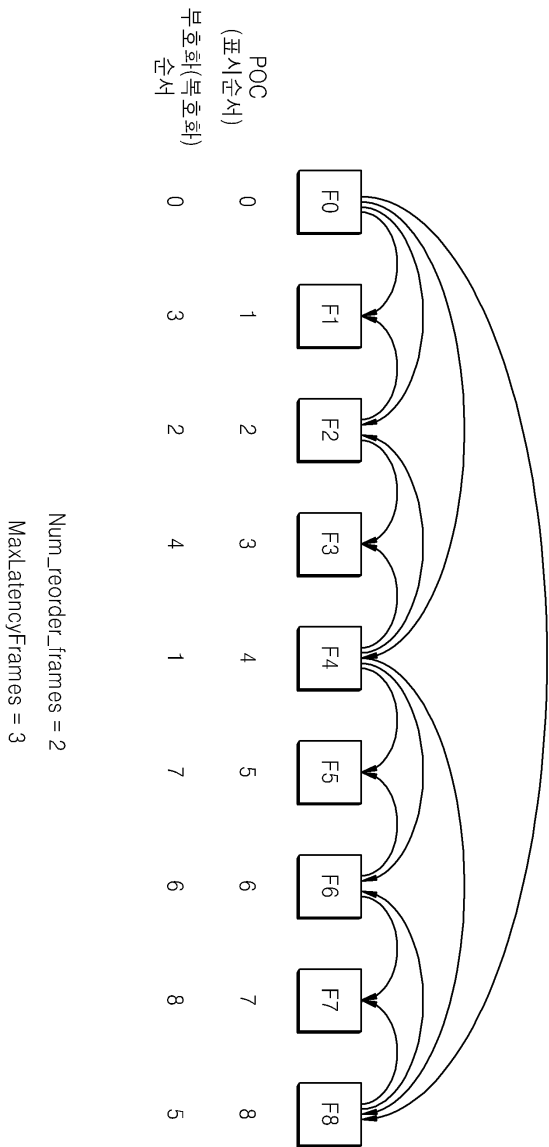
Num\_reorder\_frames = 1  
MaxLatencyFrames = 1

도면19c

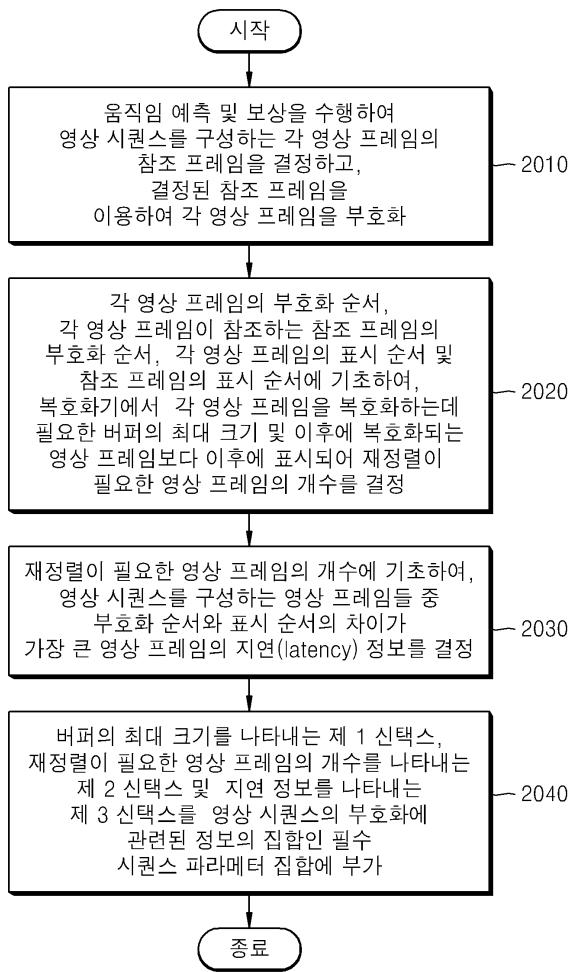


Num\_reorder\_frames = 2  
MaxLatencyFrames = 7

도면19d



도면20



도면21

