(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0093205
(43) 공개일자 2014년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04N 19/129* (2014.01) *H04N 19/60* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0087655(분할)
(22) 출원일자 2014년07월11일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-0073067
원출원일자 2013년06월25일
(30) 우선권주장
1020120071446 2012년06월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
**한국전자통신연구원**
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
**김휘용**
대전광역시 유성구 노은동로 187, 601동 201호 (지족동, 열매마을6단지아파트)
**임성창**
대전광역시 유성구 은구비남로 55, 707동 1103호 (지족동, 열매마을7단지)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**에스앤아이피특허법인**

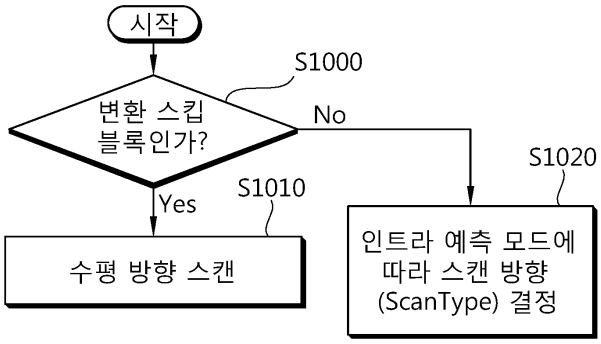
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **영상 부호화/복호화 방법 및 장치**

## (57) 요 약

영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 개시된다. 상기 영상 부호화 방법은 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부를 파악하는 단계 및 상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부에 따라 잔여 신호 존재 유무 정보를 부호화하는 단계를 포함하며, 상기 잔여 신호 존재 유무 정보는, 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 지시하는 정보이며, 상기 현재 블록에 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 경우, 상기 잔여 신호 존재 유무 정보는 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하도록 부호화될 수 있다.

*대 표 도* - 도10



(72) 발명자

**최진수**

대전광역시 유성구 반석서로 98, 609-1605 (반석동, 반석마을6단지아파트)

**이진호**

대전광역시 유성구 송림로48번길 31 (하기동)

**김진웅**

대전광역시 유성구 학하남로 10, 207-704 (계산동, 오투그란데 미학아파트)

**김경용**

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1725, 402호 (영통동)

**박광훈**

경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동 302호 (분당동, 동아빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 11-921-02-001 |
| 부처명 | 미래창조과학부 |
| 연구사업명 | 방송통신ETRI연구개발지원사업 |
| 연구과제명 | 무안경 다시점 3D 지원 UHDTV 방송 기술 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 한국전자통신연구원 |
| 연구기간 | 2011.03.01 ~ 2015.02.28 |

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부를 파악하는 단계; 및

상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부에 따라 잔여 신호 존재 유무 정보를 부호화하는 단계를 포함하며,

상기 잔여 신호 존재 유무 정보는, 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 지시하는 정보이며,

상기 현재 블록에 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 경우, 상기 잔여 신호 존재 유무 정보는 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하도록 부호화되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 잔여 신호 존재 유무 정보는,

상기 현재 블록의 휘도(luma) 신호에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부를 지시하는 정보 및 상기 현재 블록의 색차(chroma) 신호에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부를 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는 경우,

상기 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는 경우,

상기 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보는,

상기 현재 블록을 포함하는 현재 픽처가 선택적으로 변환을 적용할 수 있도록 허용된 픽처이고, 상기 현재 블록이 포함된 부호화 블록이 변환 및 양자화를 수행하지 않는 모드가 아니고, 상기 현재 블록이 4x4 크기인 경우에 부호화되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는 경우,

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향(scanIdx)을 유도하는 단계; 및

상기 스캔 방향을 기반으로 상기 현재 블록의 잔여 신호를 스캔하여 상기 현재 블록의 잔여 신호 정보를 부호화

하는 단계를 포함하며,

상기 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향은 수직 스캔, 수평 스캔 및 상단 우측 스캔 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 유도하는 단계에서는,

상기 현재 블록이 휘도(luma) 신호에 대한 블록일 경우, 상기 현재 블록의 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 유도하며,

상기 현재 블록이 색차(chroma) 신호에 대한 블록일 경우, 상기 현재 블록의 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 유도하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

## *명 세 서*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 영상의 부호화/복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 잔여 신호에 대한 스캔 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 최근 HD(High Definition) 해상도(1280x1024 혹은 1920x1080)를 가지는 방송 서비스가 국내뿐만 아니라 세계적으로 확대되고 있다. 이에 따라 많은 사용자들이 고해상도, 고화질의 영상에 많이 익숙해지고 있으며 그에 발맞춰서 많은 기관에서는 차세대 영상기기에 대한 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 HDTV와 더불어 HDTV의 4배 이상의 해상도를 갖는 UHD(Ultra High Definition)에 대한 관심이 증대되면서 동영상 표준화 단체들은 보다 높은 해상도, 고화질의 영상에 대한 압축기술의 필요성을 인식하게 되었다. 또한 현재 HDTV, 휴대전화, 블루레이 플레이어에 사용되는 H.264/AVC보다 높은 압축 효율을 통해 동일한 화질을 유지하면서도 주파수 대역이나 저장 측면에서 많은 이득을 얻을 수 있는 새로운 표준이 절실한 실정이다.

[0003] 현재 MPEG(Moving Picture Experts Group)과 VCEG(Video Coding Experts Group)는 공동으로 차세대 비디오 코덱인 HEVC(High Efficiency Video Coding)를 표준화하고 있으며, UHD 영상까지 포함한 영상을 H.264/AVC 대비 2배의 압축효율로 부호화를 하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 HD, UHD 영상뿐만 아니라 3D 방송 및 이동통신망에서도 현재보다 낮은 주파수로 고화질의 영상을 제공할 수 있다.

### *발명의 내용*

#### *해결하려는 과제*

[0004] 본 발명은 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공한다.

[0005] 본 발명은 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 잔여 신호의 스캔 방법 및 장치를 제공한다.

#### *과제의 해결 수단*

[0006] 본 발명의 일 양태에 따르면, 영상 부호화 방법이 제공된다. 상기 영상 부호화 방법은 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부를 파악하는 단계 및 상기 현재 블록에 대한 잔여 신호가 존재하는지 여부에 따라 잔여 신호 존재 유무 정보를 부호화하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 잔여 신호 존재 유무 정보는, 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 지시하는 정보일 수 있다.

[0008] 상기 현재 블록에 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 경우, 상기 잔여 신호 존재 유무 정보는 상기 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하도록 부호화될 수 있다.

#### *발명의 효과*

[0009] 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록은 변환 과정을 수행하지 않으므로, 기존의 변환 과정을 수행한 블록과 변환

스킵 블록은 서로 다른 변환 계수 특성을 지닌다. 따라서, 기존의 변환 과정을 수행한 블록에 적용하였던 변환 계수 스캔 방법이 아닌 변환 스킵 블록의 특성에 맞는 스캐닝 방향을 유도하는 방법 및 장치를 제공함으로써, 잔여 신호에 대한 부호화 및 복호화 효율을 높일 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0010] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 영상을 부호화할 때 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.

도 5는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.

도 6은 인트라 예측 모드의 일예를 도시한 도면이다.

도 7은 변환 계수에 대한 상단 우측(Up-right) 스캔 방법의 일예를 나타내는 도면이다.

도 8은 인트라 예측 모드에 따른 스캔 방향을 결정하는 방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

도 9는 잔여 신호(잔여 영상)에 대한 주파수 변환 방식을 선택하는 방법의 일예를 나타내는 순서도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 스캔 방향의 일예를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 15는 휘도 블록과 색차 블록 간의 해상도 차이의 일예를 도시한 도면이다.

도 16은 휘도 블록과 색차 블록 간의 해상도 차이의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 복호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0011] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 해당 설명을 생략할 수도 있다.

[0012] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 포함한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0013] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성은 제2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성도 제1 구성으로 명명될 수 있다.

[0014] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는

것으로, 각 구성부들이 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 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.

[0015] 또한, 일부의 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 권리범위에 포함된다.

[0016] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 영상 버퍼(190)를 포함한다.

[0018] 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라(intra) 모드 또는 인터(inter) 모드로 부호화를 수행하고 비트스트림을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치(115)가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치(115)가 인터로 전환될 수 있다. 인트라 예측은 화면 내 예측, 인터 예측은 화면 간 예측을 의미한다. 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 입력 블록과 예측 블록의 차분(residual)을 부호화할 수 있다. 이때, 입력 영상은 원 영상(original picture)를 의미할 수 있다.

[0019] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록 주변의 이미 부호화/복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0020] 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 픽처 버퍼(190)에 저장되어 있는 참조 영상에서 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 찾아 움직임 벡터를 구할 수 있다. 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 벡터는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터이며, 현재 부호화/복호화 대상 영상과 참조 영상 사이의 오프셋을 나타낼 수 있다.

[0021] 감산기(125)는 입력 블록과 생성된 예측 블록의 차분에 의해 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다.

[0022] 변환부(130)는 잔차 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 출력할 수 있다. 그리고 양자화부(140)는 입력된 변환 계수를 양자화 파라미터(quantization parameter, 또는 양자화 매개변수)에 따라 양자화하여 양자화된 계수(quantized coefficient)를 출력할 수 있다.

[0023] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터 값 등을 기초로 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림(bit stream)을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 따라서 엔트로피 부호화를 통해서 영상 부호화의 압축 성능이 높아질 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수-골롬(Exponential-Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다.

[0024] 도 1의 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)는 인터 예측 부호화, 즉 화면 간 예측 부호화를 수행하므로, 현재 부호화된 영상은 참조 영상으로 사용되기 위해 복호화되어 저장될 필요가 있다. 따라서 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화되고 역변환부(170)에서 역변환된다. 역양자화, 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 더해지고 복원 블록이 생성된다.

[0025] 복원 블록은 필터부(180)를 거치고, 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 적응적 인루프(in-loop) 필터로 불릴 수도 있다. 디블록킹 필터는 블록 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. SAO는 코딩 에러를 보상하기 위해 픽셀값에 적정 오프셋(offset) 값을 더해줄 수 있다. ALF는 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.

[0026] 도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0027] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함한다.

[0028] 영상 복호화 장치(200)는 부호화기에서 출력된 비트스트림을 입력 받아 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0029] 영상 복호화 장치(200)는 입력 받은 비트스트림으로부터 복원된 잔차 블록(reconstructed residual block)을 얻고 예측 블록을 생성한 후 복원된 잔차 블록과 예측 블록을 더하여 재구성된 블록, 즉 복원 블록을 생성할 수 있다.

[0030] 엔트로피 복호화부(210)는, 입력된 비트스트림을 확률 분포에 따라 엔트로피 복호화하여, 양자화된 계수(quantized coefficient) 형태의 심볼을 포함한 심볼들을 생성할 수 있다.

[0031] 엔트로피 복호화 방법이 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 각 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다.

[0032] 양자화된 계수는 역양자화부(220)에서 역양자화되고 역변환부(230)에서 역변환되며, 양자화된 계수가 역양자화/역변환 된 결과, 복원된 잔차 블록이 생성될 수 있다.

[0033] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(240)는 현재 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 모드인 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0034] 잔차 블록과 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해지고, 더해진 블록은 필터부(260)를 거칠 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, SAO, ALF 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다.

[0035] 도 3은 영상을 부호화할 때 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0036] HEVC(High Efficiency Video Coding)에서는 영상을 효율적으로 분할하기 위해 코딩 유닛(Coding Unit; CU)으로 부호화를 수행한다.

[0037] 도 3을 참조하면, HEVC에서는 영상(300)을 최대 코딩 유닛(Largest Coding Unit; LCU)(이하, LCU라 함) 단위로 순차적으로 분할한 후, LCU 단위로 분할 구조를 결정한다. 분할 구조는 LCU(310) 내에서 영상을 효율적으로 부호화하기 위한 코딩 유닛(이하, CU라 함)의 분포를 의미하며, 이러한 분포는 하나의 CU를 그 가로 크기 및 세로 크기의 절반으로 감소된 4개의 CU로 분할할지 여부에 따라 결정될 수 있다. 분할된 CU는 동일한 방식으로 분할된 CU에 대해서 그 가로 크기 및 세로 크기가 절반씩 감소된 4개의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다.

[0038] 이때, CU의 분할은 미리 정의된 깊이까지 재귀적으로 분할될 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보로써, 각 CU마다 저장되어 있다. 예컨대, LCU의 깊이는 0이고, SCU(Smallest Coding Unit)의 깊이는 미리 정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술한 바와 같이 최대 코딩 유닛 크기를 가지는 코딩 유닛이며, SCU(Smallest Coding Unit)는 최소 코딩 유닛 크기를 가지는 코딩 유닛이다.

[0039] LCU(310)로부터 가로 및 세로 크기의 절반으로 분할을 수행할 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다. 각각의 깊이별로, 분할을 수행하지 않는 CU의 경우에는 2Nx2N 크기를 가지며, 분할을 수행하는 CU의 경우에는 2Nx2N 크기의 CU에서 NxN 크기를 가지는 4개의 CU로 분할된다. N의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소한다.

[0040] 도 3을 참조하면, 최소 깊이가 0인 LCU의 크기는 64x64 화소이고, 최대 깊이가 3인 SCU의 크기는 8x8 화소일 수 있다. 이때, 64x64 화소의 CU(LCU)는 깊이 0으로, 32x32 화소의 CU는 깊이 1로, 16x16 화소의 CU는 깊이 2로, 8x8 화소의 CU(SCU)는 깊이 3으로 표현될 수 있다.

[0041] 또한, 특정 CU를 분할할지에 대한 정보는 CU마다 1비트의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 이 분할 정보는 SCU를 제외한 모든 CU에 포함될 수 있으며, 예컨대 CU를 분할하지 않을 경우에는 분할 정보에 0을 저장할 수 있고, CU를 분할할 경우에는 분할 정보에 1을 저장할 수 있다.

[0042] 한편, LCU로부터 분할된 CU는 예측을 위한 기본 단위인 예측 유닛(Prediction Unit; PU 또는 Prediction Block; PB)과 변환을 위한 기본 단위인 변환 유닛(Transform Unit; TU 또는 Transform Block; TB)으로 구성될 수 있다.

[0043] 도 4는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.

[0044] LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 예측 유닛으로 분할되며 이 행위 자체 역시 분할(partition)(혹은 파티션)이라고 일컫는다. 예측 유닛(이하, PU라 함)은 예측을 수행하는 기본 단위로써, 스킵(skip) 모드, 인터(inter) 모드, 인트라(intra) 모드 중 어느 하나로 부호화되며, 각 모드에 따라서 다양한 형태로 파티션될 수 있다.

[0045] 도 4를 참조하면, 스킵 모드의 경우, CU 내에서 파티션 없이, CU와 동일한 크기를 갖는 2Nx2N 모드(410)를 지원할 수 있다.

[0046] 인터 모드의 경우, CU 내에서 8가지의 파티션된 형태, 예컨대 2Nx2N 모드(410), 2NxN 모드(415), Nx2N 모드(420), NxN 모드(425), 2NxnU 모드(430), 2NxnD 모드(435), nLx2N 모드(440), nRx2N 모드(445)를 지원할 수 있다.

[0047] 인트라 모드의 경우, CU 내에서 2Nx2N 모드(410), NxN 모드(425)를 지원할 수 있다.

[0048] 도 5는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.

[0049] 변환 유닛(이하, TU라 함)은 CU 내에서 공간 변환과 양자화 과정을 위해 사용되는 기본 단위이다. TU는 정사각형 또는 직사각형 형태를 가질 수 있다. LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 혹은 그 이상의 TU로 분할될 수 있다.

[0050] 이때, TU의 분할 구조는 쿼드트리(quad-tree) 구조일 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 CU(510)가 쿼드트리 구조에 따라서 한번 혹은 그 이상 분할되어 다양한 크기의 TU들로 구성될 수 있다.

[0051] 한편, HEVC에서는 H.264/AVC와 같이 화면 내 예측(이하, 인트라 예측) 부호화를 수행하며, 이때 현재 블록의 인트라 예측 모드(혹은 예측 방향성)에 따라 현재 블록의 주변에 위치한 주변 블록을 이용하여 예측 부호화를 수행한다. H.264/AVC는 9가지 방향성을 가지는 예측 모드를 가지는 반면, HEVC는 33 가지의 방향성 예측 모드와 3가지의 비방향성 예측 모드를 포함하는 총 36가지의 예측 모드를 가지고 부호화를 수행한다.

[0052] 도 6은 인트라 예측 모드의 일예를 도시한 도면이다. 각 인트라 예측 모드에는 서로 다른 모드 번호가 할당될 수 있다.

[0053] 도 6을 참조하면, 인트라 예측 모드는 총 36개의 예측 모드가 존재하며, 현재 블록의 픽셀 값을 예측하는데 사용되는 참조 픽셀들이 위치한 방향 및/또는 예측 방식에 따라 33가지의 방향성 모드와 3가지의 비방향성 모드를 포함할 수 있다.

[0054] 3가지의 비방향성 모드에는 평면(Planar; Intra_Planar) 모드, 평균(DC; Intra_DC) 모드, 그리고 복원된 휘도 신호로부터 색차 신호를 예측하는 LM 모드(Intra_FromLuma)가 존재한다. 인트라 예측에서는 이 3가지의 비방향성 모드를 모두 사용할 수도 있고, 이중 일부만 사용할 수도 있다. 예컨대, 평면 모드와 평균 모드만 사용하고 LM 모드를 사용하지 않을 수 있다.

[0055] 도 6에 도시된 바와 같은 36가지의 인트라 예측 모드에 대한 부호화는 휘도 신호 및 색차 신호에 각각 적용될 수 있다. 예를 들어, 휘도 신호의 경우, 36가지의 인트라 예측 모드 중 LM 모드는 제외하고 부호화될 수 있다.

색차 신호의 경우, 아래 표 1과 같이 3가지 방법으로 인트라 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0056] 표 1은 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드의 부호화 방법을 나타내는 일예이다.

*표 1*

| 색차 화면 내 예측 부호화 모드 | 휘도 신호에 대한 화면 내 예측 방향 모드 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 26 | 10 | 1 | X ( 0<= X < 35 ) | |
| 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 (Planar) | *EM* |
| 1 | 26 | 34 | 26 | 26 | 26 (Vert.) | |
| 2 | 10 | 10 | 34 | 10 | 10 (Hor.) | |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 34 | 1 (DC) | |
| 4 | LM | LM | LM | LM | LM | *LM* |
| 5 | 0 | 26 | 10 | 1 | X | *DM* |

[0057]

[0058] 표 1을 참조하여 3가지 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드의 부호화 방법을 설명한다. 첫 번째 방법은, 휘도 신호의 인트라 예측 모드를 색차 신호의 인트라 예측 모드로 그대로 적용하는 유도된 모드(DM; Derived Mode)를 이용하는 방법이다. 두 번째 방법은, 실제 인트라 예측 모드를 적용하는 부호화 모드(EM; Explict Mode)를 이용하는 방법이다. EM 모드로 부호화되는 색차 신호의 인트라 예측 모드는 평면 모드(Planar), 평균 모드(DC), 수평모드(Hor), 수직 모드(Ver), 수직 방향에서 8번째 위치한 모드(Ver+8 혹은 34 번 모드)를 포함한다. 세 번째 방법은, 복원된 휘도 신호로부터 색차 신호를 예측하는 LM 모드를 이용하는 방법이다. 상술한 세 가지 모드의 부호화 방법 중에서 가장 효율이 좋은 것이 선택될 수 있다.

[0059] 상술한 바와 같은 인트라 예측 모드를 이용하여 예측이 수행됨으로써 취득된 신호에 대한 예측 영상은 원본 영상과의 차이 값을 가질 수 있다. 이러한 예측 영상과 원본 영상 간의 차이 값을 가지는 차분 영상은 주파수 영역 변환과 양자화를 거친 후 엔트로피 부호화될 수 있다.

[0060] 이때, 엔트로피 부호화의 효율을 높이고자 2차원 형태의 양자화된 영상의 계수를 1차원 형태로 재정렬할 수 있다. 이러한 양자화 계수의 재정렬 시, 기존의 H.264/AVC 와 같은 비디오 부호화 방법에서는 지그재그 스캔 방법을 사용하였으나, HEVC에서는 상단 우측 방향(Up-right) 스캔을 기본적으로 사용한다.

[0061] 아울러, 주파수 영역 변환에는 정수 변환, 정수 이산 여현 변환(Discrete Cosine Transform; DCT), 정수 이산 정현 변환(Discrete Sine Transform; DST), 또는 인트라 예측 모드 종속적인 DCT/DST 등이 있을 수 있다.

[0062] 도 7은 변환 계수에 대한 상단 우측(Up-right) 스캔 방법의 일예를 나타내는 도면이다.

[0063] 임의의 크기를 가지는 블록에 대한 양자화 계수의 부호화 시, 임의의 크기를 가지는 블록은 4x4 크기의 서브 블록으로 나누어져 부호화를 수행할 수 있다.

[0064] 도 7을 참조하면, 16x16 크기의 블록은 16개의 4x4 크기의 서브 블록으로 분할되어 부호화될 수 있다. 복호화 과정에서, 각 서브 블록에 변환 계수가 존재하는지 여부는 비트스트림으로부터 파싱된 플래그 정보를 통해 확인할 수 있다. 예컨대, 상기 플래그는 significant_coeff_group_flag(sigGrpFlag)일 수 있다. 만일, significant_coeff_group_flag 값이 1이면, 해당 4x4 서브 블록에 양자화된 변환 계수가 하나라도 존재하는 것을 의미하며, 반대로 significant_coeff_group_flag 값이 0이면, 해당 4x4 서브 블록에 양자화된 변환 계수가 존재하지 않는다는 것을 의미할 수 있다. 도 7에 도시된 4x4 서브 블록에 대한 스캔 방향(scan type 혹은 scan order) 및 significant_coeff_group_flag에 대한 스캔 방향은 모두 기본적으로 상단 우측 스캔 방향을 사용하였다.

[0065] 도 7에서는 상단 우측 방향의 스캔 방법이 적용되는 것을 설명하였으나, 양자화 계수에 대한 스캔 방법에는 상

단 우측 방향(Up-right), 수평 방향(Horizontal), 수직 방향(Vertical) 스캔이 있다. 예컨대, 인터 예측에서는 상단 우측 방향(Up-right) 스캔 방법을 기본적으로 사용할 수 있으며, 인트라 예측에서는 상단 우측 방향(Up-right), 수평 방향(Horizontal), 수직 방향(Vertical) 스캔을 선택적으로 사용할 수 있다.

[0066] 인트라 예측에서의 스캔 방향은 인트라 예측 모드에 따라 다르게 선택될 수 있으며, 이는 휘도 신호 및 색차 신호에 모두 적용될 수 있다. 아래 표 2는 인트라 예측 모드에 따른 스캔 방향을 결정하는 방법의 일예를 나타낸다.

*표 2*

[0067]

| IntraPredModeValue | log2TrafoSize – 2 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 – 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 – 14 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 15 – 21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 – 30 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 31 – 35 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[0068] 표 2에서, IntraPredModeValue는 인트라 예측 모드를 의미한다. 이때, 휘도 신호의 경우는 IntraPredMode 값에 해당하고, 색차 신호의 경우는 IntraPredModeC 값에 해당한다. log2TrafoSize는 현재 변환 블록의 크기를 log를 이용하여 나타낸 것을 의미한다. 예를 들어, IntraPredModeValue 값이 1이라는 것은 평균 모드(DC; Intra_DC)를 뜻하며, log2TrafoSize-2의 값이 1이라는 것은 8x8 크기의 블록을 의미한다.

[0069] 또한, 표 2에서, 인트라 예측 모드(IntraPredModeValue)와 현재 변환 블록 크기(log2TrafoSize)에 의해 결정되는 숫자 0, 1, 2는 스캔 방향을 나타낸다. 예컨대, 상단 우측 스캔 방향(Up-right)은 0, 수평 스캔 방향(Horizontal)은 1, 수직 스캔 방향(Vertical)은 2로 나타낼 수 있다.

[0070] 도 8은 인트라 예측 모드에 따른 스캔 방향을 결정하는 방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

[0071] 도 8의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 8의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 8의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0072] 도 8에서, IntraPredMode는 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미하며, IntraPredModeC는 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미한다. IntraPredMode(C)는 신호의 성분에 따라 휘도 신호도 될 수 있으며 색차 신호도 될 수 있다.

[0073] 도 8을 참조하면, 현재 블록이 인트라 예측 모드(intra)가 아니면(S800), 부호화 장치는 잔차 신호에 대한 스캔으로 상단 우측 방향 스캔을 사용하도록 결정한다(S860).

[0074] 현재 블록이 인트라 예측 모드(intra)이고, 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredModeC)가 LM 모드이면(S810), 부호화 장치는 잔차 신호에 대한 스캔으로 상단 우측 방향 스캔을 사용하도록 결정한다(S860).

[0075] 현재 블록이 인트라 예측 모드(intra)이고, 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredModeC)가 LM 모드가 아니면(S810), 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드(IntraPredMode(C))에 따라 잔차 신호에 대한 스캔 방향을 결정한다.

[0076] 만일, 현재 블록의 인트라 예측 모드(IntraPredMode(C))의 모드 값이 6 이상이고 14 이하이면(S820), 부호화 장치는 잔차 신호에 대한 스캔으로 수직 방향 스캔을 사용하도록 결정한다(S840).

[0077] 그렇지 않고(인트라 예측 모드(IntraPredMode(C))의 모드 값이 6 이상이고 14 이하가 아닌 경우), 현재 블록의

인트라 예측 모드(IntraPredMode(C))의 모드 값이 22 이상이고 30 이하이면(S830), 부호화 장치는 잔차 신호에 대한 스캔으로 수평 방향 스캔을 사용하도록 결정한다(S850).

[0078] 그렇지 않으면, 즉 IntraPredMode(C))의 모드 값이 6 이상이고 14 이하, 그리고 22 이상이고 30 이하가 아닌 경우, 부호화 장치는 잔차 신호에 대한 스캔으로 상단 우측 방향 스캔을 사용하도록 결정한다(S860).

[0079] 한편, 상술한 바와 같이, 원본 영상과 예측 영상 간의 차분 값(혹은 잔여 신호, residual)은 주파수 영역 변환과 양자화를 거친 후 엔트로피 부호화된다. 이때, 주파수 영역 변환으로 인한 부호화의 효율을 높이고자 정수 변환, 정수 이산 여현 변환(DCT), 정수 이산 정현 변환(DST), 또는 인트라 예측 모드 종속적인 DCT/DST 등을 블록의 크기에 따라 선택적, 적응적으로 적용하고 있다.

[0080] 또한, 문서 영상이나 혹은 파워포인트의 프리젠테이션 영상과 같은 스크린 컨텐츠(screen contents)에서 부호화 효율을 높이기 위해서 변환 스킵(Transform SKIP) 알고리즘을 적용할 수 있다. 변환 스킵 알고리즘을 적용할 경우, 원본 영상과 예측 영상 간의 차분 값(혹은 잔여 신호, residual)은 주파수 변환 과정 없이 바로 양자화된 다음 엔트로피 부호화된다. 따라서, 이러한 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록에는 주파수 변환 과정을 건너뛰게 된다.

[0081] 도 9는 잔여 신호(잔여 영상)에 대한 주파수 변환 방식을 선택하는 방법의 일예를 나타내는 순서도이다.

[0082] 도 9의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 9의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 9의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0083] 도 9를 참조하면, 현재 블록이 인트라 예측 모드(intra)로 부호화되었고 그리고 휘도 신호(luma)의 블록이 아니라면(S900), 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호의 잔여 영상에 대한 주파수 변환 방식으로 정수 변환 혹은 DCT를 적용한다(S990).

[0084] 그렇지 않다면(현재 블록이 인트라 예측 모드로 부호화되었고 그리고 휘도 신호의 블록이라면)(S900), 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredMode)를 획득한다(S910).

[0085] 부호화 장치는 현재 블록이 4x4 크기(iWidth == 4)의 블록인지를 확인한다(S920).

[0086] 만일, 현재 블록이 4x4 크기(iWidth == 4)의 블록이 아니라면, 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호의 잔여 영상에 대한 주파수 변환 방식으로 정수 변환 혹은 DCT을 적용한다(S990).

[0087] 그렇지 않고 현재 블록이 4x4 크기(iWidth == 4)의 블록이라면, 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 검사한다.

[0088] 만일, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 모드 값이 2 이상이고 10 이하이면(S930), 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호에 대한 주파수 변환 방식으로 수평방향은 DST을 적용하고 수직방향은 DCT을 적용한다(S960). 현재 블록의 색차 신호에 대한 주파수 변환 방식은 수평 및 수직 방향 모두에 DCT를 적용할 수 있다.

[0089] 그렇지 않고 만일 현재 블록의 인트라 예측 모드의 모드 값이 0이거나 혹은 11 이상이고 25 이하이면(S940), 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호에 대한 주파수 변환 방식으로 수평 및 수직 방향 모두에 DST을 적용한다(S970). 현재 블록의 색차 신호에 대한 주파수 변환 방식은 수평 및 수직 방향 모두에 DCT를 적용할 수 있다.

[0090] 그렇지 않고 만일 현재 블록의 인트라 예측 모드의 모드 값이 26 이상이고 34 이하이면(S950), 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호에 대한 주파수 변환 방식으로 수평 방향은 DCT을 적용하고 수직 방향은 DST을 적용한다(S980). 현재 블록의 색차 신호에 대한 주파수 변환 방식은 수평 및 수직 방향 모두에 DCT를 적용할 수 있다.

[0091] 그렇지 않다면, 부호화 장치는 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호의 잔여 영상에 대한 주파수 변환 방식으로 수평 및 수직 방향 모두에 DCT을 적용한다(S990).

[0092] 상술한 도 9에서, iWidth는 변환 블록의 크기를 나타내는 지시자이며, 각 변환 블록의 크기에 따른 iWidth 값은 다음과 같이 할당될 수 있다.

[0093] 예를 들어, 변환 블록의 크기가 64x64이면 iWidth는 64, 변환 블록의 크기가 32x32이면 iWidth는 32, 변환 블록

의 크기가 16x16이면 iWidth는 16, 변환 블록의 크기가 8x8이면 iWidth는 8, 변환 블록의 크기가 4x4이면 iWidth는 4, 변환 블록의 크기가 2x2이면 iWidth는 2일 수 있다.

[0094] 상술한 도 9의 내용과 관련하여, 스케일된 변환 계수를 위한 변환 과정(Transformation process for scaled transform coefficients)은 다음과 같다.

[0095] 여기서, 입력은 다음과 같다.

[0096] - 현재 변환 블록의 너비 Width; nW

[0097] - 현재 변환 블록의 높이 Height; nH

[0098] - 요소(element) dij를 가진 스케일된 변환 계수의 배열; (nWxnH) array d

[0099] - 현재 블록에 대한 변환 스킵 적용 여부 정보

[0100] - 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 인덱스; cIdx

[0101] 만일 cIdx 가 '0' 이면 휘도 신호를 의미하고, cIdx가 '1' 이거나 혹은 cIdx가 '2'이면 색차 신호를 의미한다. 또한 cIdx 가 '1'이면 색차 신호에서 Cb를 의미하고, cIdx 가 '2'이면 색차 신호에서 Cr을 의미한다.

[0102] 여기서, 출력은 다음과 같다.

[0103] - 스케일된 변환 계수를 역변환하여 구해진 잔여 신호에 대한 배열; (nWxnH) array r

[0104] 현재 블록에 대한 부호화 모드(PredMode)가 화면 내 예측 모드(Intra)이고, Log2(nW*nH) 값이 '4'와 같고 cIdx 값이 '0'이면, 휘도 신호의 화면 내 예측 모드에 따라 변수 horizTrType과 vertTrType은 아래 표 3를 통해 구해진다. 만일 그렇지 않다면, 변수 horizTrType과 vertTrType은 '0'으로 설정한다.

*표 3*

| IntraPredMode | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| vertTrType | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| horizTrType | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| IntraPredMode | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| vertTrType | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| horizTrType | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[0105]

[0106] 현재 블록의 잔여 영상은 아래와 같은 순서로 수행된다.

[0107] 먼저, 만일 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었을 경우에는 다음을 적용한다.

[0108] 1. 만일 cIdx가 '0'이라면 shift = 13 - $BitDepth_Y$ 이고, 그렇지 않다면 shift = 13 - $BitDepth_C$ 이다.

[0109] 2. 잔여 신호에 대한 배열 $r_{ij}$ (i=0..(nW)-1, j=0..(nH)-1)는 다음과 같이 설정한다. 만일 shift가 '0'보다 크다면, $r_{ij}$ = ( $d_{ij}$ + (1 << ( shift - 1) ) ) >> shift 이고, 그렇지 않다면, $r_{ij}$ = ( $d_{ij}$ << ( -shift ) 이다.

[0110] 만일 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되지 않았을 경우에는 다음을 적용한다.

[0111] 변수 horizTrType과 vertTrType 값을 가지고 스케일된 변환 계수에 대한 역변환 과정을 수행한다. 먼저 현재 블록의 크기(nW, nH)와 스케일된 변환 계수 배열(nWxnH array d), 변수 horizTrType을 입력 받아 수평 방향으로 1차원 역변환을 수행하여 배열(nWxnH array e)를 출력한다.

[0112] 다음으로 배열(nWxnH array e)을 입력 받아 배열(nWxnH array g)를 다음 수학식 1과 같이 유도한다.

*수학식 1*

[0113] $$g_{ij} = Clip3(-32768, 32767, (e_{ij}+64) \gg 7)$$

[0114] 다음으로 현재 블록의 크기(nW, nH)와 배열(nWxnH array g), 변수 vertTrType을 입력 받아 수직 방향으로 1차원 역변환을 수행한다.

[0115] 다음으로 cIdx에 따라 잔여 신호에 대한 배열 (nWxnH) array r을 다음 수학식 2와 같이 설정한다.

*수학식 2*

[0116] $$r_{ij} = (f_{ij} + (1 \ll (shift - 1))) \gg shift$$

[0117] 여기서, shift는 cIdx가 '0' 일때는 shift = 20 - $BitDepth_Y$ 이고 그렇지 않으며 shift = 20 - $BitDepth_C$ 값을 가지며, BitDepth는 현재 영상에 대한 샘플의 비트수(예를 들어, 8 비트)를 의미한다.

[0118] 한편, 상술한 바와 같이, 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록(이하, 변환 스킵 블록)은 주파수 변환 과정을 수행하지 않는다. 따라서, 기존의 주파수 변환 과정을 수행한 블록과 변환 스킵 블록은 서로 다른 변환 계수 특성을 가지게 된다. 즉, 기존의 주파수 변환 과정을 수행한 블록에 적용하였던 변환 계수 스캔 방법을 변환 스킵 블록에 적용할 경우 부호화 효율을 감소시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 변환 스킵 블록에 적용 가능한 계수 스캔 방법을 제공한다.

[0119] **[실시예1] 모든 변환 스킵 블록에 대하여 스캔 방향을 통일하는 방법 및 장치**

[0120] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[0121] 도 10의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 10의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 10의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0122] 도 10을 참조하면, 현재 블록의 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향은 현재 잔여 신호가 변환 스킵 알고리즘이 적용된 것인지 여부에 따라 결정될 수 있다.

[0123] 현재 블록의 잔여 신호(혹은 변환 계수)가 변환 스킵 블록일 경우(S1000), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향(Scan Type)을 수평 방향(Horizontal) 스캔으로 결정한다(S1010).

[0124] 그렇지 않다면, 즉 현재 블록의 잔여 신호가 변환 스킵 블록이 아닐 경우(S1000), 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정한다(S1020). 예컨대, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상단 우측 방향(Up-right), 수평 방향(Horizontal), 및 수직 방향(Vertical) 중 어느 하나로 유도될 수 있으며, 하나의 예시로 상술한 도 8의 방법이 적용될 수 있다.

[0125] 상술한 도 10의 실시예에서는, 현재 블록이 변환 스킵 블록일 경우, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 수평 방향 스캔으로 결정되는 것으로 설명하였으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 현재 블록이 변환 스킵일 경우, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향 스캔 혹은 수직 방향 스캔으로 결정할 수도 있다.

[0126] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[0127] 도 11의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 11의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 11의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0128] 도 11을 참조하면, 부호화 장치는 현재 블록에 잔여 신호(혹은 변환 계수)가 존재하는지 여부를 나타내는 정보를 파싱한다(S1100).

[0129] 예를 들어, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보는 'cbf' 일 수 있다. 만일 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 경우, 즉 현재 블록에 0이 아닌 하나 혹은 그 이상의 변환 계수를 포함하고 있을 경우 'cbf' 값은 1일 수 있다. 그렇지 않은 경우(현재 블록에 잔여 신호가 존재하지 않는 경우), 'cbf' 값은 0일 수 있다.

[0130] 만일, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하는 경우, 예컨대 cbf 값이 1인 경우(S1105), 다음 과정이 진행된다. 그렇지 않고, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하지 않는 것으로 지시하는 경우, 예컨대 cbf 값이 0인 경우(S1105), 도 11의 스캔 방향 유도 과정은 종료된다(S1110).

[0131] 만일, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하는 경우(예컨대, cbf == 1), 부호화 장치는 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보를 파싱한다(S1115). 예를 들어, 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보는 'cu_qp_delta' 변수일 수 있다.

[0132] 여기서, 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보(예컨대, cu_qp_delta)는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 유도하는 것과는 큰 상관성은 없다. 따라서, 단계 S1115는 생략하고 다음 단계 S1120을 수행할 수도 있다.

[0133] 부호화 장치는 현재 블록의 크기에 대한 정보를 설정한다(S1120).

[0134] 예를 들어, 현재 블록의 크기에 대한 정보는 'log2TrafoSize' 변수를 이용하여 설정할 수 있다. log2TrafoSize는 현재 블록의 너비를 나타내는 'log2TrafoWidth' 와 현재 블록의 높이를 나타내는 'log2TrafoHeight' 의 합을 오른쪽 쉬프트(shift) 연산한 결과 값일 수 있다. 여기서, log2TrafoSize는 휘도 신호에 대한 TU 블록의 크기를 의미한다.

[0135] 현재 블록의 크기를 나타내는 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight 중 하나라도 '1' 이면(즉, 현재 블록의 너비와 높이가 2의 크기)(S1125), 부호화 장치는 현재 블록의 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight를 모두 2로 설정한다(S1130). 즉, 현재 블록의 너비와 높이가 4의 크기로 설정된다.

[0136] 현재 블록을 포함하는 현재 픽처에 전체적으로 변환 스킵 알고리즘이 적용되었고(transform_skip_enabled_flag == 1), 그리고 변환 및 양자화를 수행하지 않는 모드가 아니고(!cu_tranquant_bypass_flag), 그리고 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화되었고(PredMode == MODE_INTRA), 그리고 현재 블록의 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight가 모두 2일 경우(S1135), 부호화 장치는 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보, 예컨대 transform_skip_flag를 파싱한다(S1140).

[0137] 만일, 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화되었고(PredMode == MODE_INTRA), 그리고 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않음을 나타내는 경우, 예컨대 transform_skip_flag가 0일 경우(현재 블록이 변환 스킵 블록이 아닌 경우), 부호화 장치는 도 8에서 상술한 바와 같이 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1150~S1160).

[0138] 예를 들어, 만일 현재 블록의 색 성분(colour component)을 지시하는 지시자인 cIdx의 값이 0일 경우(S1150), 즉 현재 블록이 휘도 신호일 경우, 현재 블록의 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredMode)를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1155). 그렇지 않고, 현재 블록의 cIdx의 값이 0이 아닐 경우(S1150), 즉 현재 블록이 색차 신호일 경우, 현재 블록의 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredModeC)를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1160).

[0139] 여기서, scanIdx는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 지시하는 인덱스 값일 수 있다. 예컨대, scanIdx의 값이 0이면 상단 우측 방향, scanIdx의 값이 1이면 수평 방향, scanIdx의 값이 2이면 수직 방향을 지시할 수 있다. ScanType은 상술한 표 2의 인트라 예측 모드와 현재 블록의 크기에 의해 결정되는 스캔 방향을 나타내는

테이블일 수 있다. IntraPredMode는 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미하고, IntraPredModeC는 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미한다.

[0140] 단계 S1145에서, 만일 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화되었고(PredMode == MODE_INTRA), 그리고 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 대해 변환을 적용하는 것으로 나타내는 경우, 예컨대 transform_skip_flag가 1일 경우(현재 블록이 변환 스킵 블록인 경우), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향, 수평 방향 및 수직 방향 중 어느 하나로 결정한다(S1165). 예컨대, scanIdx의 값을 0으로 설정하여, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향으로 결정할 수 있다.

[0141] 본 실시예에서는, 현재 블록이 변환 스킵 블록인 경우, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향으로 설정하였으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 현재 블록이 변환 스킵일 경우, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 수평 방향 스캔(scanIdx = 1) 혹은 수직 방향 스캔(scanIdx = 2)으로 설정할 수도 있다.

[0142] 부호화 장치는 상기 결정된 스캔 방향을 이용하여 현재 블록에 대한 계수를 파싱한다(S1170).

[0143] 도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 스캔 방향의 일예를 나타내는 도면이다.

[0144] 도 12의 (a)는 4x4 크기 블록에 대해 대각 스캔(혹은 상단 우측 방향 스캔)을 적용하는 일예를 도시하였다. 도 12의 (a)와 같은 순서로 4x4 크기 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)를 스캔할 수 있다.

[0145] 물론, 도 12의 (a)에 도시된 대각 스캔 방향은 하나의 예시일 뿐이며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 도 12의 (a)에 도시된 4x4 크기 블록을 오른쪽으로 180도 회전한 경우의 대각 스캔 방향을 적용하여 잔여 신호를 스캔할 수도 있다.

[0146] 도 12의 (b)는 4x4 크기 블록에 대해 수직 스캔을 적용하는 일예를 도시하였다. 도 12의 (b)와 같은 순서로 4x4 크기 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)를 스캔할 수 있다.

[0147] 물론, 도 12의 (b)에 도시된 수직 스캔 방향은 하나의 예시일 뿐이며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 도 12의 (b)에 도시된 4x4 크기 블록을 오른쪽으로 180도 회전한 경우의 수직 스캔 방향을 적용하여 잔여 신호를 스캔할 수도 있다.

[0148] 도 12의 (c)는 4x4 크기 블록에 대해 수평 스캔을 적용하는 일예를 도시하였다. 도 12의 (c)와 같은 순서로 4x4 크기 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)를 스캔할 수 있다.

[0149] 물론, 도 12의 (c)에 도시된 수직 스캔 방향은 하나의 예시일 뿐이며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 도 12의 (c)에 도시된 4x4 크기 블록을 오른쪽으로 180도 회전한 경우의 수평 스캔 방향을 적용하여 잔여 신호를 스캔할 수도 있다.

[0150] 상술한 도 10 및 도 11의 예를 TU(변환 유닛) 및 잔여 신호에 대한 부호화 문법(Syntax)에 반영하면 표 4 및 표 5와 같이 나타낼 수 있다.

[0151] 표 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 TU 부호화 문법을 나타낸 것이다.

표 4

| transform_unit( x0L, y0L, x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, trafoDepth, blkIdx ) { | **Descriptor** |
|---|---|
| if( cbf_luma[ x0L ][ y0L ][ trafoDepth ] \| \| cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] \| \| cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] { | |
| if( ( diff_cu_qp_delta_depth > 0 ) && !IsCuQpDeltaCoded ) { | |
| cu_qp_delta | **ae(v)** |
| IsCuQpDeltaCoded = 1 | |
| } | |
| log2TrafoSize = ( ( log2TrafoWidth + log2TrafoHeight ) >> 1 ) | |
| if( cbf_luma[ x0L ][ y0L ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0L, y0L, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, 0 ) | |
| if( log2TrafoSize > 2 ) { | |
| if( cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth − 1, log2TrafoHeight − 1, 1 ) | |
| if( cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth − 1, log2TrafoHeight − 1, 2 ) | |
| } else if( blkIdx = = 3 ) { | |
| if( cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, 1 ) | |
| if( cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, 2 ) | |
| } | |
| } | |
| } | |

[0152]

[0153] 표 4를 참조하면, transform_unit은 하나의 TU 블록의 계수에 대한 비트스트림을 나타낸다. 여기서 휘도 신호에 잔여 신호가 있는지 여부에 대한 정보(cbf_luma)와 색차 신호에 잔여 신호가 있는지 여부에 대한 정보(cbf_cb, cbf_cr)에 따라 TU 블록에 대한 잔여 신호의 부호화 정보(residual coding) 파싱 여부를 결정한다.

[0154] 표 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호 부호화 문법을 나타낸 것이다.

표 5

| residual_coding( x0, y0, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, cIdx ) { | **Descriptor** |
|---|---|
| if( log2TrafoWidth = = 1 \| \| log2TrafoHeight = = 1 ) { | |
| log2TrafoWidth = 2 | |
| log2TrafoHeight = 2 | |
| } | |
| If( transform_skip_enabled_flag && !cu_ transquant_bypass _flag && (PredMode = = MODE_INTRA) && ( log2TrafoWidth = = 2) && (log2TrafoHeight = = 2) ) | |
| **transform_skip_flag**[ x0 ][ y0 ][ cIdx ] | ae(v) |
| if( PredMode = = MODE_INTRA && ! **transform_skip_flag**[ x0 ][ y0 ][ cIdx ] ) { | |
| if( cIdx = = 0 ) | |
| scanIdx = ScanType[ log2TrafoSize − 2 ][ IntraPredMode ] | |
| else | |
| scanIdx = ScanType[ log2TrafoSize − 2 ][ IntraPredModeC ] | |
| } else | |
| scanIdx = 0 | |
| … | |

[0155]

[0156] 표 5를 참조하면, residual_coding은 하나의 TU 블록의 계수에 대한 비트스트림을 의미한다. 여기서, 하나의 TU

블록은 휘도 신호 혹은 색차 신호일 수 있다.

[0157] log2TrafoWidth는 현재 블록의 너비를 의미하고, log2TrafoHeight는 현재 블록의 높이를 의미한다. log2TrafoSize는 입력된 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight의 합을 오른쪽 쉬프트 연산한 결과를 의미하며, 휘도 신호에 대한 TU 블록 크기를 의미한다.

[0158] PredMode는 현재 블록에 대한 부호화 모드를 의미하며, 화면 내 부호화의 경우 인트라(intra)이며, 화면 간 부호화의 경우 인터(inter)이다.

[0159] scanIdx는 현재 TU 블록의 휘도 신호에 대한 스캔 방향을 지시하는 인덱스일 수 있다. 예컨대, scanIdx의 값이 0이면 상단 우측 방향, scanIdx의 값이 1이면 수평 방향, scanIdx의 값이 2이면 수직 방향을 지시할 수 있다.

[0160] ScanType은 상술한 표 2의 인트라 예측 모드와 현재 블록의 크기에 의해 결정되는 스캔 방향을 나타내는 테이블일 수 있다. 여기서 "ScanType=DIAG" 또는 "Up-right"로 되어 있는 것은 하나의 일 예이다.

[0161] IntraPredMode는 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미하고, IntraPredModeC는 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미한다.

[0162] 상술한 도 10 및 도 11의 실시예에서는 모든 변환 스킵 블록에 대하여 스캔 방향을 통일하는 방법에 대하여 설명하였다. 다시 말해, 변환 스킵 블록일 경우에는 동일한 스캔 방향을 적용하도록 하였다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 변환 스킵 블록일 경우 스캔 방향을 재설정하는 방법에 대하여 설명한다.

[0163] <u>[실시예2] 변환 스킵 블록에 대하여 스캔 방향을 유도하는 방법 및 장치</u>

[0164] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[0165] 도 13의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 13의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 13의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0166] 도 13을 참조하면, 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향(scan type)을 결정한다(S1300).

[0167] 예컨대, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상단 우측 방향(Up-right), 수평 방향(Horizontal), 및 수직 방향(Vertical) 중 어느 하나로 유도될 수 있으며, 하나의 예시로 상술한 도 8의 방법이 적용될 수 있다.

[0168] 현재 블록의 잔여 신호(혹은 변환 계수)가 변환 스킵 블록일 경우(S1310), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 재설정한다(S1330~S1370). 그렇지 않다면 도 13의 스캔 방향 유도 과정을 종료한다(S1320). 이때, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향은 단계 S1300에서 결정된 스캔 방향이 적용된다.

[0169] 만일 현재 블록의 잔여 신호가 변환 스킵 블록이고, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 결정된 스캔 방향이 수직 방향일 경우(S1330), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 수평 방향으로 재설정한다(S1350).

[0170] 그렇지 않고, 만일 현재 블록의 잔여 신호가 변환 스킵 블록이고, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 결정된 스캔 방향이 수평 방향일 경우(S1340), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 수직 방향으로 재설정한다(S1360).

[0171] 그렇지 않다면, 즉 현재 블록의 잔여 신호가 변환 스킵 블록이고, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 결정된 스캔 방향이 수직 및 수평 방향이 아닌 경우(S1340), 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향으로 재설정한다(S1370).

[0172] 상술한 도 13의 실시예에 따른 변환 스킵 블록인지에 따라 스캔 방향을 재설정하는 방법은 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 13의 실시예에 따라 유도된 휘도 신호의 스캔 방향을 색차 신호에 동일하게 적용할 수 있다. 즉, 휘도 신호의 스캔 방향과 색차 신호의 스캔 방향이 동일하게 된다. 반대로 도 13의 실시예를 휘도 신호 및 색차 신호 각각에 대해 적용할 수 있다. 또는, 주변 블록의 스캔 방향을 통해 현재 블록의 스캔 방향을 결정

할 수도 있다. 또는, 변환 스킵 블록일 경우에는 기존의 스캔 방향(예컨대, 수직 방향, 수평 방향, 상단 우측 방향)이 아닌 또 다른 종류의 스캔 방향을 사용할 수도 있다.

[0173] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스캔 방향을 유도하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[0174] 도 14의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 도 14의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 14의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0175] 도 14를 참조하면, 부호화 장치는 현재 블록에 잔여 신호(혹은 변환 계수)가 존재하는지 여부를 나타내는 정보를 파싱한다(S1400).

[0176] 예를 들어, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보는 'cbf' 일 수 있다. 만일 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 경우, 즉 현재 블록에 0이 아닌 하나 혹은 그 이상의 변환 계수를 포함하고 있을 경우 'cbf' 값은 1일 수 있다. 그렇지 않은 경우(현재 블록에 잔여 신호가 존재하지 않는 경우), 'cbf' 값은 0일 수 있다.

[0177] 만일, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하는 경우, 예컨대 cbf 값이 1인 경우(S1405), 다음 과정이 진행된다. 그렇지 않고, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하지 않는 것으로 지시하는 경우, 예컨대 cbf 값이 0인 경우(S1405), 현재 블록에 대한 다음 과정은 종료된다(S1410).

[0178] 만일, 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는지 여부를 나타내는 정보가 현재 블록에 잔여 신호가 존재하는 것으로 지시하는 경우, 예컨대 cbf 값이 1인 경우, 부호화 장치는 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보를 파싱한다(S1415). 예를 들어, 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보는 'cu_qp_delta' 변수일 수 있다.

[0179] 여기서, 현재 블록에 대한 양자화 단계의 차이 값을 나타내는 정보(예컨대, cu_qp_delta)는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 유도하는 것과는 큰 상관성은 없다. 따라서, 단계 S1415는 생략하고 다음 단계 S1420을 수행할 수도 있다.

[0180] 부호화 장치는 현재 블록의 크기에 대한 정보를 설정한다(S1420).

[0181] 예를 들어, 현재 블록의 크기에 대한 정보는 'log2TrafoSize' 변수를 이용하여 설정할 수 있다. log2TrafoSize는 현재 블록의 너비를 나타내는 'log2TrafoWidth' 와 현재 블록의 높이를 나타내는 'log2TrafoHeight' 의 합을 오른쪽 쉬프트(shift) 연산한 결과 값일 수 있다. 여기서, log2TrafoSize는 휘도 신호에 대한 TU 블록의 크기를 의미한다.

[0182] 현재 블록의 크기를 나타내는 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight 중 하나라도 '1' 이면(즉, 현재 블록의 너비와 높이가 2의 크기)(S1425), 부호화 장치는 현재 블록의 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight를 모두 2로 설정한다(S1430). 즉, 현재 블록의 너비와 높이가 4의 크기로 설정된다.

[0183] 현재 블록을 포함하는 현재 픽처에 전체적으로 변환 스킵 알고리즘이 적용되었고(transform_skip_enabled_flag == 1), 그리고 변환 및 양자화를 수행하지 않는 모드가 아니고(!cu_tranquant_bypass_flag), 그리고 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화되었고(PredMode == MODE_INTRA), 그리고 현재 블록의 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight가 모두 2일 경우(S1435), 부호화 장치는 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보, 예컨대 transform_skip_flag를 파싱한다(S1440).

[0184] 만일, 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화된 경우(PredMode == MODE_INTRA)(S1445), 부호화 장치는 도 8에서 상술한 바와 같이 현재 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1450~S1460).

[0185] 예를 들어, 만일 현재 블록의 색 성분(colour component)을 지시하는 지시자인 cIdx의 값이 0일 경우(S1450), 즉 현재 블록이 휘도 신호일 경우, 현재 블록의 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드(IntraPredMode)를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1455). 그렇지 않고, 현재 블록의 cIdx의 값이 0이 아닐 경우(S1450), 즉 현재 블록이 색차 신호일 경우, 현재 블록의 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드

(IntraPredModeC)를 기반으로 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 결정할 수 있다(S1460).

[0186] 여기서, scanIdx는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 지시하는 인덱스 값일 수 있다. 예컨대, scanIdx의 값이 0이면 상단 우측 방향, scanIdx의 값이 1이면 수평 방향, scanIdx의 값이 2이면 수직 방향을 지시할 수 있다. ScanType은 상술한 표 2의 인트라 예측 모드와 현재 블록의 크기에 의해 결정되는 스캔 방향을 나타내는 테이블일 수 있다. IntraPredMode는 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미하고, IntraPredModeC는 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미한다.

[0187] 단계 S1445에서, 만일 현재 블록의 부호화 모드가 인트라 예측 모드로 부호화되지 않은 경우, 부호화 장치는 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향, 수평 방향 및 수직 방향 중 어느 하나로 결정한다(S1465). 예컨대, scanIdx의 값을 0으로 설정하여, 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 상단 우측 방향으로 결정할 수 있다.

[0188] 부호화 장치는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 결정된 스캔 방향을 재설정한다(S1470).

[0189] 예컨대, 상술한 도 13의 방법을 적용하여 상기 결정된 스캔 방향을 재설정할 수 있다. 만일, 현재 블록이 변환 스킵 블록일 경우(상기 파싱된 transform_skip_flag가 1일 경우), 부호화 장치는 상기 결정된 스캔 방향이 수직 방향이면 수평 방향으로 재설정하고, 상기 결정된 스캔 방향이 수평 방향이면 수직 방향으로 재설정할 수 있다.

[0190] 부호화 장치는 상기 재설정된 스캔 방향을 이용하여 현재 블록에 대한 계수를 파싱한다(S1475).

[0191] 상술한 도 13 및 도 14의 예를 TU(변환 유닛) 및 잔여 신호에 대한 부호화 문법(Syntax)에 반영하면 표 6 및 표 7과 같이 나타낼 수 있다.

[0192] 표 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 TU 부호화 문법을 나타낸 것이다.

*표 6*

| transform_unit( x0L, y0L, x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, trafoDepth, blkIdx ) { | **Descriptor** |
|---|---|
| if( cbf_luma[ x0L ][ y0L ][ trafoDepth ] \|\| cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] \|\| cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] { | |
| if( ( diff_cu_qp_delta_depth > 0 ) && !IsCuQpDeltaCoded ) { | |
| cu_qp_delta | **ae(v)** |
| IsCuQpDeltaCoded = 1 | |
| } | |
| log2TrafoSize = ( ( log2TrafoWidth + log2TrafoHeight ) >> 1 ) | |
| if( PredMode == MODE_INTRA ) { | |
| scanIdx = ScanType[ log2TrafoSize − 2 ][ IntraPredMode ] | |
| scanIdxC = ScanType[ log2TrafoSize − 2 ][ IntraPredModeC ] | |
| } else { | |
| scanIdx = 0 | |
| scanIdxC = 0 | |
| } | |
| if( cbf_luma[ x0L ][ y0L ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0L, y0L, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, 0 ) | |
| if( log2TrafoSize > 2 ) { | |
| if( cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth − 1, log2TrafoHeight − 1, scanIdxC, 1 ) | |
| if( cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth − 1, log2TrafoHeight − 1, scanIdxC, 2 ) | |
| } else if( blkIdx = = 3 ) { | |
| if( cbf_cb[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 1 ) | |
| if( cbf_cr[ x0C ][ y0C ][ trafoDepth ] ) | |
| residual_coding( x0C, y0C, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdxC, 2 ) | |
| } | |
| } | |
| } | |

[0193]

[0194] 표 6을 참조하면, transform_unit은 하나의 TU 블록의 계수에 대한 비트스트림을 나타낸다. 여기서 휘도 신호에 잔여 신호가 있는지 여부에 대한 정보(cbf_luma)와 색차 신호에 잔여 신호가 있는지 여부에 대한 정보(cbf_cb, cbf_cr)에 따라 TU 블록에 대한 잔여 신호의 부호화 정보(residual coding) 파싱 여부를 결정한다.

[0195] 표 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호 부호화 문법을 나타낸 것이다.

*표 7*

| residual_coding( x0, y0, log2TrafoWidth, log2TrafoHeight, scanIdx, cIdx ) { | **Descriptor** |
|---|---|
| if( log2TrafoWidth = = 1 \| \| log2TrafoHeight = = 1 ) { | |
| log2TrafoWidth = 2 | |
| log2TrafoHeight = 2 | |
| } | |
| If( transform_skip_enabled_flag && !cu_ transquant_bypass _flag && (PredMode = = MODE_INTRA) && ( log2TrafoWidth = = 2) && (log2TrafoHeight = = 2) ) | |
| **transform_skip_flag**[ x0 ][ y0 ][ cIdx ] | ae(v) |
| if( **transform_skip_flag**[ x0 ][ y0 ][ cIdx ] ) { | |
| scanIdx = (scanIdx = = 1) ? 2 : (scanIdx = = 2) ? 1 : 0 | |
| … | |

[0196]

[0197] 표 7을 참조하면, residual_coding은 하나의 TU 블록의 계수에 대한 비트스트림을 의미한다. 여기서, 하나의 TU 블록은 휘도 신호 혹은 색차 신호일 수 있다.

[0198] log2TrafoWidth는 현재 블록의 너비를 의미하고, log2TrafoHeight는 현재 블록의 높이를 의미한다. log2TrafoSize는 입력된 log2TrafoWidth와 log2TrafoHeight의 합을 오른쪽 쉬프트 연산한 결과를 의미하며, 휘도 신호에 대한 TU 블록 크기를 의미한다.

[0199] PredMode는 현재 블록에 대한 부호화 모드를 의미하며, 화면 내 부호화의 경우 인트라(intra)이며, 화면 간 부호화의 경우 인터(inter)이다.

[0200] scanIdx는 현재 TU 블록의 휘도 신호에 대한 스캔 방향을 지시하는 인덱스일 수 있다. 예컨대, scanIdx의 값이 0이면 상단 우측 방향, scanIdx의 값이 1이면 수평 방향, scanIdx의 값이 2이면 수직 방향을 지시할 수 있다.

[0201] ScanType은 상술한 표 2의 인트라 예측 모드와 현재 블록의 크기에 의해 결정되는 스캔 방향을 나타내는 테이블일 수 있다. 여기서 "ScanType=DIAG" 또는 "Up-right"로 되어 있는 것은 하나의 일 예이다.

[0202] IntraPredMode는 휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미하고, IntraPredModeC는 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 의미한다.

[0203] 한편, 상술한 실시예들은 블록 크기 혹은 CU 깊이 혹은 TU 깊이 등에 따라 적용 범위를 달리할 수 있다. 이렇게 적용 범위를 결정하는 변수(예컨대, 블록의 크기 혹은 깊이 정보)는, 부호화기 및 복호화기가 미리 정해진 값을 사용하도록 설정할 수도 있고, 프로파일 또는 레벨에 따라 정해진 값을 사용하도록 할 수도 있고, 부호화기가 변수 값을 비트스트림에 기재하면 복호화기가 비트스트림으로부터 이 값을 구하여 사용할 수도 있다.

[0204] CU 깊이에 따라 적용 범위를 달리할 때는 표 8에 예시한 바와 같이, 다음 세가지 방법이 적용될 수 있다. 방법 A는 주어진 깊이 이상의 깊이에만 적용하는 방식, 방법 B는 주어진 깊이 이하에만 적용하는 방식, 방법 C는 주어진 깊이에만 적용하는 방식이다.

[0205] 표 8은 CU(혹은 TU) 깊이에 따라 본 발명의 방법들을 적용하는 범위를 결정하는 방법의 일예를 나타낸 것이다. 표 8에서 O는 CU(혹은 TU)의 해당 깊이에 해당 방법을 적용하는 것을 의미하며, X는 CU(혹은 TU)의 해당 깊이에 해당 방법을 적용하지 않는 것을 의미한다.

*표 8*

| 적용범위를 나타내는 CU(혹은 TU) 깊이 | 방법A | 방법B | 방법C |
|---|---|---|---|
| 0 | X | O | X |
| 1 | X | O | X |
| 2 | O | O | O |
| 3 | O | X | X |
| 4 | O | X | X |

[0206]

[0207] 표 8을 참조하면, CU(혹은 TU) 깊이가 2인 경우, 본 발명의 실시예들에 대해 방법 A, 방법 B, 방법 C를 모두 적용할 수 있다.

[0208] CU(혹은 TU)의 모든 깊이에 대하여 본 발명의 실시예들을 적용하지 않는 경우, 임의의 지시자(예를 들어, flag)를 사용하여 나타낼 수도 있고, CU 깊이의 최대값보다 하나 더 큰 값을 적용 범위를 나타내는 CU 깊이 값으로 시그널링 함으로써 표현할 수도 있다.

[0209] 또한, 상술한 CU(혹은 TU) 깊이에 따라 본 발명의 방법들을 적용하는 범위를 결정하는 방법은, 상술한 본 발명의 실시예1(도 10 및 도 11), 상술한 본 발명의 실시예2(도 13 및 도 14)에 각각 혹은 조합하여 적용할 수 있다.

[0210] 또한, 상술한 CU(혹은 TU) 깊이에 따라 본 발명의 방법들을 적용하는 범위를 결정하는 방법은, 휘도 신호와 색차 신호 간의 해상도가 다른 경우에도 적용할 수 있다. 이하, 도 15 및 도 16을 참조하여 휘도 신호와 색차 신호 간의 해상도가 다른 경우 주파수 변환 방식(혹은 스캔 방향)의 적용 범위를 결정하는 방법에 대해 설명한다.

[0211] 도 15는 휘도 블록과 색차 블록 간의 해상도 차이의 일예를 도시한 도면이다.

[0212] 도 15를 참조하면, 색차 신호가 휘도 신호의 1/4 크기라고 가정했을 때(예를 들어, 휘도 신호가 416x240 크기, 색차 신호가 208x120 크기), 8x8 크기의 휘도 블록(1510)은 4x4 크기의 색차 블록(1520)에 해당한다.

[0213] 이 경우, 8x8 크기의 휘도 블록(1510)은 4개의 4x4 크기 휘도 블록이 있을 수 있으며, 4x4 크기 휘도 블록마다 각각 인트라 예측 모드를 가질 수 있다. 반면, 4x4 크기의 색차 블록(1520)은 2x2 크기의 색차 블록으로 나누어지지 않을 수 있다. 4x4 크기의 색차 블록(1520)은 하나의 인트라 예측 모드를 가질 수 있다.

[0214] 이때, 4x4 크기의 색차 블록(1520)이 LM 모드(Intra_FromLuma)로 부호화 되었을 경우 혹은 4x4 크기의 색차 블록(1520)이 DM 모드(휘도 신호의 인트라 예측 모드를 색차 신호의 인트라 예측 모드로 그대로 사용하는 모드)로 부호화 되었을 경우, 4x4 크기의 색차 블록(1520)의 잔여 신호에 대한 주파수 변환 방식(혹은 스캔 방향)을 유도하기 위한 8x8 크기의 휘도 블록(1510)의 인트라 예측 모드는 4개의 4x4 크기 휘도 블록의 인트라 예측 모드 중 하나가 사용될 수 있다.

[0215] 색차 신호의 잔여 신호에 대하여 선택적으로 주파수 변환 방식(혹은 스캔 방향)을 적용하기 위해서, 인트라 예측 모드를 유도하는 방법은 아래 1 내지 4 중 어느 하나와 같이 다양하게 적용될 수 있다.

[0216] 1. 휘도 신호 블록 좌상단에 위치한 블록의 인트라 예측 모드를 사용할 수 있다.

[0217] 2. 휘도 신호 블록 우상단 혹은 좌하단 혹은 우하단에 위치한 블록의 인트라 예측 모드를 사용할 수 있다.

[0218] 3. 4가지 휘도 신호 블록들의 평균 값 혹은 중간 값을 사용할 수 있다.

[0219] 4. 현재 블록의 4가지 휘도 신호 블록들과 현재 블록의 주변 블록들의 색차 신호 블록들의 인트라 예측 모드들

을 이용한 평균 값 혹은 중간 값 등을 사용할 수 있다.

[0220] 상술한 1 내지 4 방법 이외에도 다양한 방법으로 색차 신호에 대한 인트라 예측 모드를 유도할 수 있다.

[0221] 도 16은 휘도 블록과 색차 블록 간의 해상도 차이의 다른 예를 도시한 도면이다.

[0222] 도 16을 참조하면, 16x16 크기의 휘도 블록(1610)은 1개의 인트라 예측 모드를 가질 수 있다. 반면, 8x8 크기의 색차 블록(1620)은 4개의 4x4 크기 색차 블록으로 나누어질 수 있으며, 4x4 크기 색차 블록 각각에 대하여 인트라 예측 모드를 가질 수 있다.

[0223] 이때, 8x8 크기의 색차 블록(1620)이 LM 모드(Intra_FromLuma)로 부호화 되었을 경우 혹은 8x8 크기의 색차 블록(1620)이 DM 모드(휘도 신호의 인트라 예측 모드를 색차 신호의 인트라 예측 모드로 그대로 사용하는 모드)로 부호화 되었을 경우, 16x16 크기의 휘도 블록(1610)의 인트라 예측 모드가 8x8 크기의 색차 블록(1620)의 잔여 신호에 대한 주파수 변환 방식(혹은 스캔 방향)을 유도하기 위해 사용될 수 있다. 혹은 8x8 크기의 색차 블록(1620)의 잔여 신호에 대한 주파수 변환 방식(혹은 스캔 방향)을 유도하기 위해 현재 블록의 주변 블록들(휘도 블록 혹은 색차 블록)로부터 인트라 예측 모드를 유도하여 사용할 수 있다.

[0224] 상술한 주파수 변환 방식 혹은 스캔 방향의 적용 범위는 휘도 블록의 크기에 따라 색차 블록에 다르게 적용할 수 있으며, 또는 휘도 신호 영상 및 색차 신호 영상에 다르게 적용할 수도 있으며, 또는 수평 방향 및 수직 방향에 따라 다르게 적용할 수도 있다.

[0225] 표 9는 블록 크기, 색차 신호 및 휘도 신호, 수직 방향 및 수평 방향 등에 따라 적용 범위를 결정하는 방법들의 조합을 개략적으로 나타낸 일예이다.

표 9

| 휘도블록크기 | 색차블록크기 | 휘도 적용 | 색차 적용 | 수평 적용 | 수직 적용 | 방법들 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4(4x4, 4x2, 2x4) | 2(2x2) | O or X | O or X | O or X | O or X | 가 1, 2, .. |
| | 4(4x4, 4x2, 2x4) | O or X | O or X | O or X | O or X | 나 1, 2, .. |
| | 8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 다 1, 2, .. |
| | 16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 라 1, 2, .. |
| | 32(32x32) | O or X | O or X | O or X | O or X | 마 1, 2, .. |
| 8(8x8, 8x4, 2x8 등) | 2(2x2) | O or X | O or X | O or X | O or X | 바 1, 2, .. |
| | 4(4x4, 4x2, 2x4) | O or X | O or X | O or X | O or X | 사 1, 2, .. |
| | 8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 아 1, 2, .. |
| | 16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 자 1, 2, .. |
| | 32(32x32) | O or X | O or X | O or X | O or X | 카 1, 2, .. |
| 16(16x16, 8x16, 4x16 등) | 2(2x2) | O or X | O or X | O or X | O or X | 타 1, 2, .. |
| | 4(4x4, 4x2, 2x4) | O or X | O or X | O or X | O or X | 파 1, 2, .. |
| | 8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 하 1, 2, .. |
| | 16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등) | O or X | O or X | O or X | O or X | 개 1, 2, .. |
| | 32(32x32) | O or X | O or X | O or X | O or X | 내 1, 2, .. |

[0226]

[0227] 표 9의 방법들 중 방법 사 1을 살펴보면, 휘도 블록의 크기가 8(8x8, 8x4, 2x8 등)인 경우이고, 그리고 색차 블록의 크기가 4(4x4, 4x2, 2x4)인 경우, 본 발명의 실시예1(도 10 및 도 11) 혹은 본 발명의 실시예2(도 13 및 도 14)를 휘도 신호 및 색차 신호 및 수평 신호 및 수직 신호에 적용할 수 있다.

[0228] 표 9의 방법들 중 방법 파 2를 살펴보면, 휘도 블록의 크기가 16(16x16, 8x16, 4x16 등)인 경우이고, 그리고 색차 블록의 크기가 4(4x4, 4x2, 2x4)인 경우, 본 발명의 실시예1(도 10 및 도 11) 혹은 본 발명의 실시예2(도 13 및 도 14)를 휘도 신호 및 색차 신호 및 수평 신호에 적용할 수 있고 수직 신호에는 적용하지 않을 수 있다.

[0229] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0230] 도 17을 참조하면, 부호화 장치(1700)는 스캔 방향 도출부(1710) 및 스캐닝부(1720)를 포함한다.

[0231] 스캔 방향 도출부(1710)는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 현재 블록에 대한 잔여 신호의 스캔 방향을 도출한다.

[0232] 여기서, 변환 스킵 블록은 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록으로, 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보, 예컨대 transform_skip_flag를 기반으로 특정될 수 있다.

[0233] 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 도출하는 구체적인 방법은 본 명세서의 실시예들에서 상세히 설명한 바와 같다.

[0234] 스캐닝부(1720)는 스캔 방향 도출부(1710)에 의해 도출된 스캔 방향을 현재 블록의 잔여 신호에 적용한다. 예컨

대, 도 12에 도시된 스캔 방향과 같이 현재 블록의 잔여 신호를 스캔할 수 있다.

[0235] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 복호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0236] 도 18을 참조하면, 복호화 장치(1800)는 스캔 방향 도출부(1810) 및 스캐닝부(1820)를 포함한다.

[0237] 스캔 방향 도출부(1810)는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 현재 블록에 대한 잔여 신호의 스캔 방향을 도출한다.

[0238] 여기서, 변환 스킵 블록은 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록으로, 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보, 예컨대 transform_skip_flag를 기반으로 특정될 수 있다.

[0239] 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 현재 블록의 잔여 신호에 대한 스캔 방향을 도출하는 구체적인 방법은 본 명세서의 실시예들에서 상세히 설명한 바와 같다.

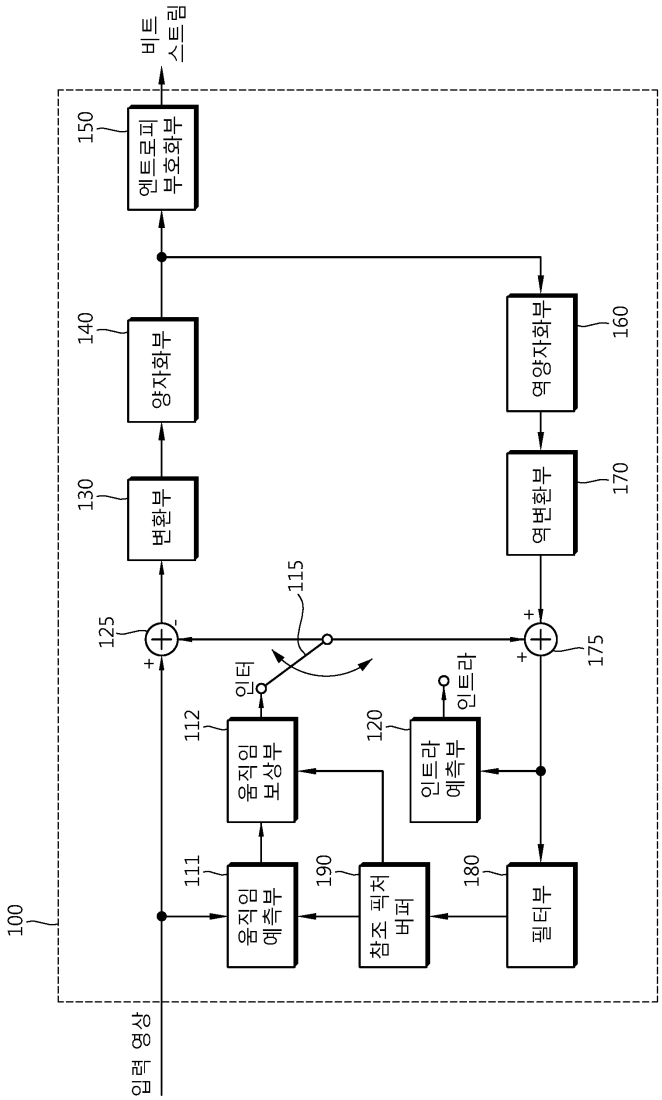
[0240] 스캐닝부(1820)는 스캔 방향 도출부(1810)에 의해 도출된 스캔 방향을 현재 블록의 잔여 신호에 적용한다. 예컨대, 도 12에 도시된 스캔 방향과 같이 현재 블록의 잔여 신호를 스캔할 수 있다.

[0241] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

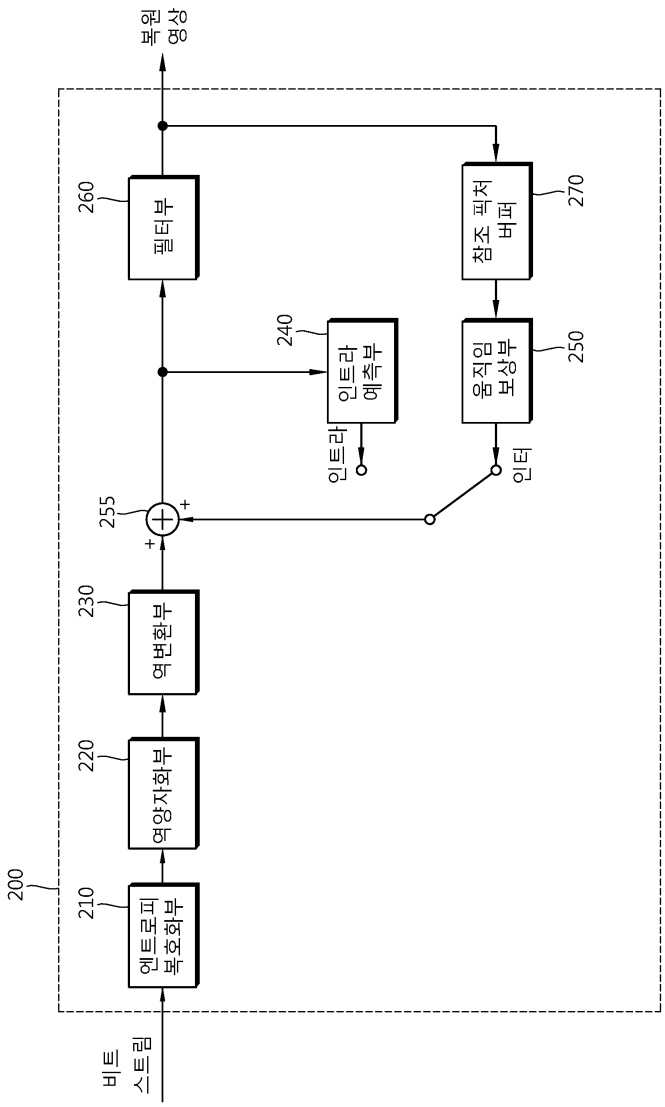
[0242] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 도면

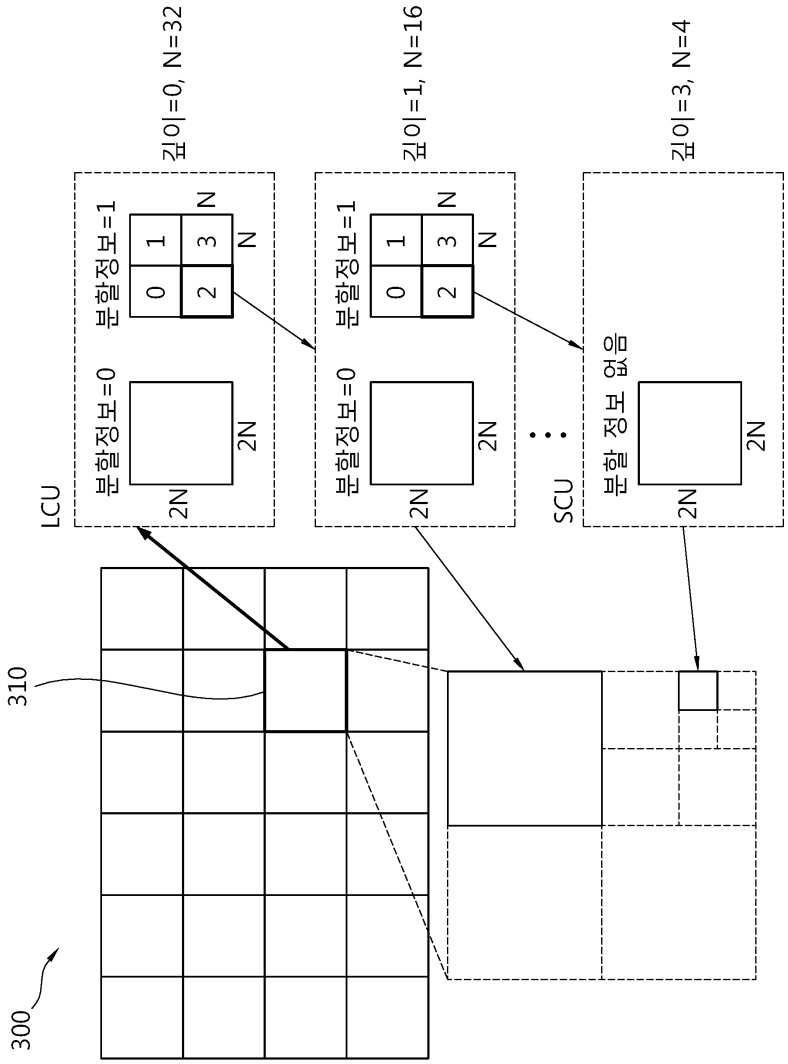
### 도면1


100
입력 영상
125
변환부
130
양자화부
140
엔트로피 부호화부
150
비트 스트림
움직임 예측부
111
움직임 보상부
112
인터
115
참조 픽처 버퍼
190
인트라 예측부
120
인트라
필터부
180
역변환부
170
역양자화부
160
175

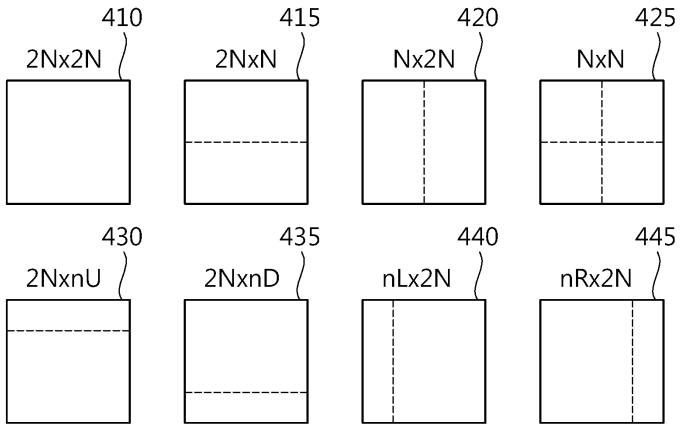
도면2


200
210
엔트로피 복호화부
220
역양자화부
230
역변환부
255
+
+
260
필터부
240
인트라 예측부
인트라
복원 영상
270
참조 픽처 버퍼
250
움직임 보상부
인터
비트 스트림

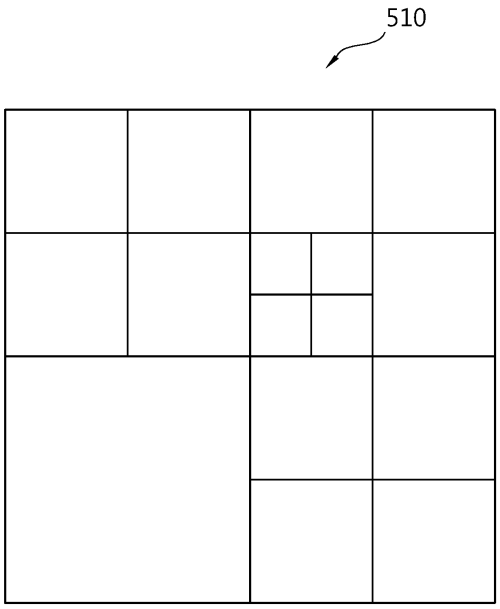
도면3


깊이=0, N=32
깊이=1, N=16
깊이=3, N=4
LCU
SCU
분할정보=0
분할정보=1
분할 정보 없음
0
1
2
3
N
2N
310
300

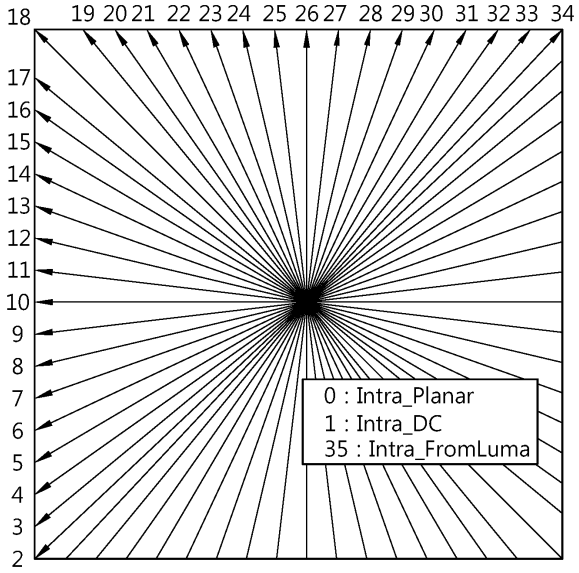
도면4


410
2Nx2N
415
2NxN
420
Nx2N
425
NxN
430
2NxnU
435
2NxnD
440
nLx2N
445
nRx2N

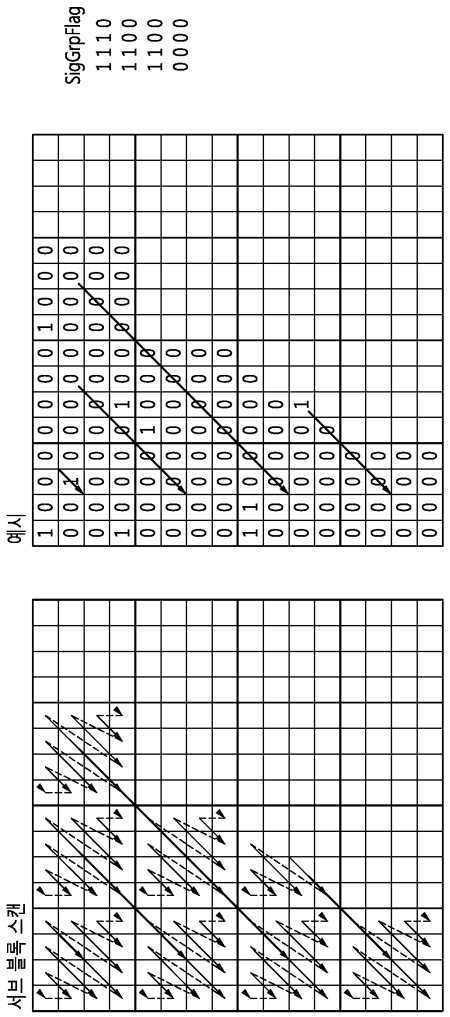
도면5


510

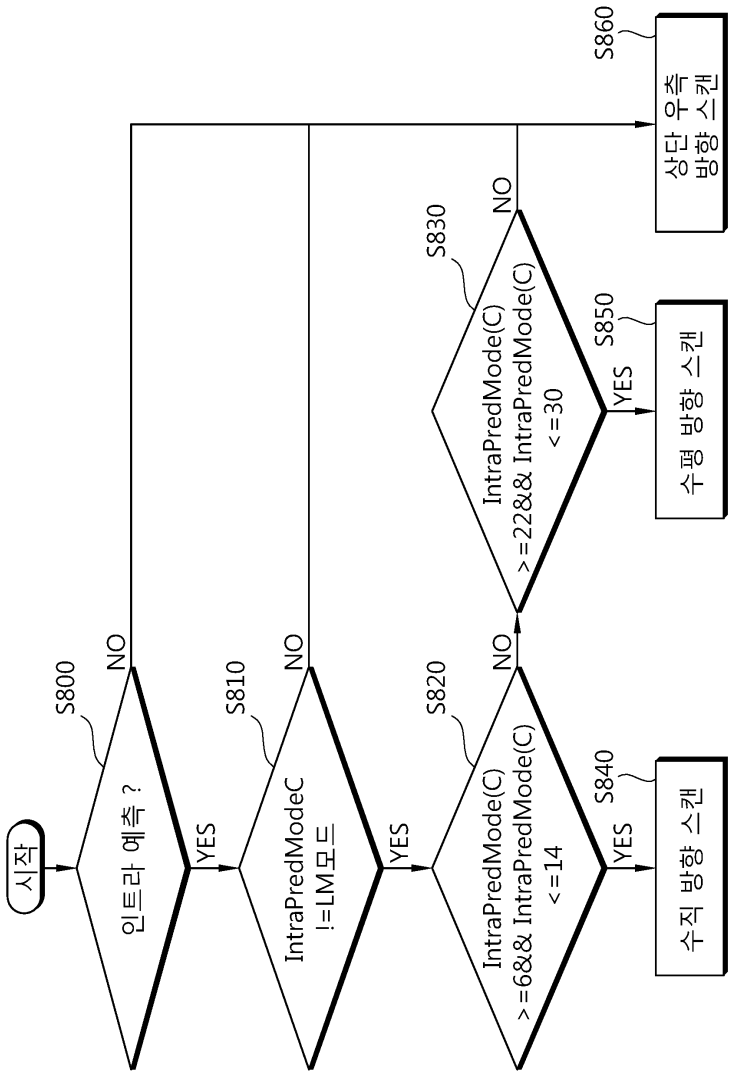
도면6


18
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
0 : Intra_Planar
1 : Intra_DC
35 : Intra_FromLuma

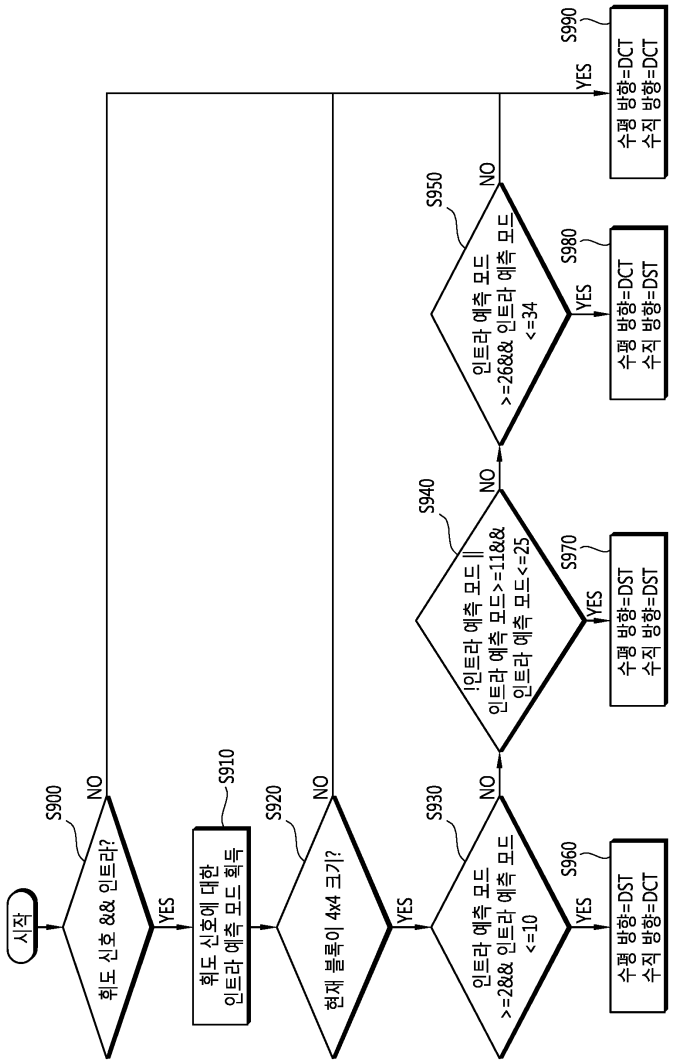
도면7



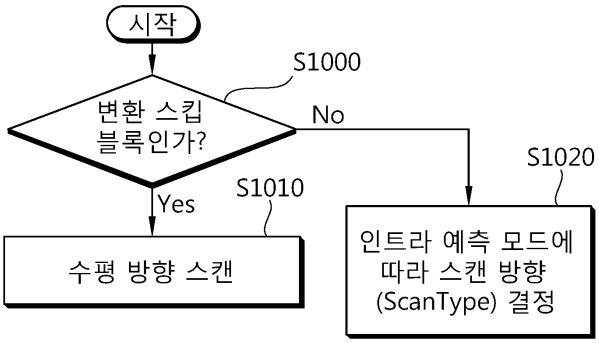
도면8


시작
S800
인트라 예측 ?
YES
NO
S810
IntraPredModeC
!=LM모드
YES
NO
S820
IntraPredMode(C)
>=6&& IntraPredMode(C)
<=14
YES
NO
S840
수직 방향 스캔
S830
IntraPredMode(C)
>=22&& IntraPredMode(C)
<=30
YES
NO
S850
수평 방향 스캔
S860
상단 우측
방향 스캔

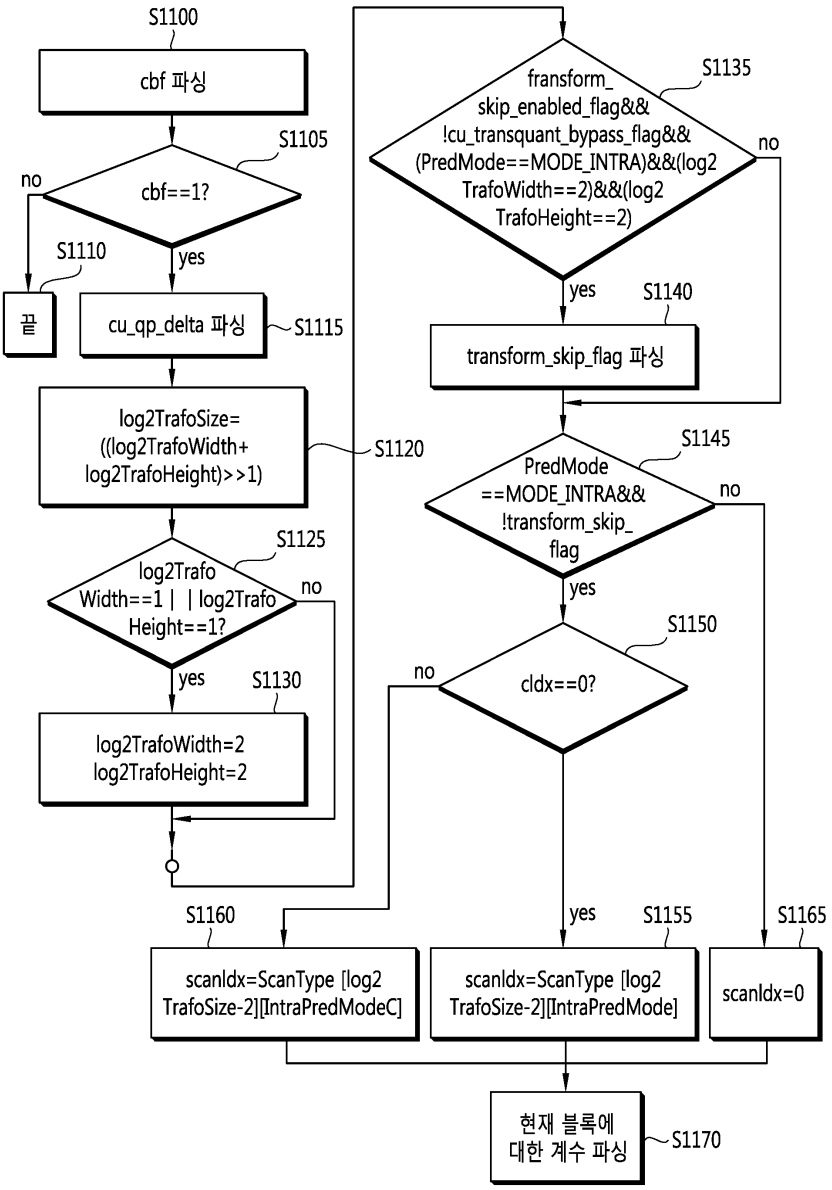
도면9


시작
S900
휘도 신호 && 인트라?
NO
YES
S910
휘도 신호에 대한 인트라 예측 모드 획득
S920
현재 블록이 4x4 크기?
NO
YES
S930
인트라 예측 모드 >=28&& 인트라 예측 모드 <=10
NO
YES
S960
수평 방향=DST 수직 방향=DCT
S940
!인트라 예측 모드 || 인트라 예측 모드>=11&& 인트라 예측 모드<=25
NO
YES
S970
수평 방향=DST 수직 방향=DST
S950
인트라 예측 모드 >=26&& 인트라 예측 모드 <=34
NO
YES
S980
수평 방향=DCT 수직 방향=DST
S990
수평 방향=DCT 수직 방향=DCT

도면10

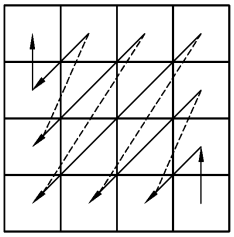

시작
S1000
변환 스킵 블록인가?
No
Yes
S1010
수평 방향 스캔
S1020
인트라 예측 모드에 따라 스캔 방향 (ScanType) 결정

도면11


S1100
cbf 파싱
S1105
cbf==1?
no
yes
S1110
끝
cu_qp_delta 파싱
S1115
log2TrafoSize=
((log2TrafoWidth+
log2TrafoHeight)>>1)
S1120
S1125
log2Trafo
Width==1 | | log2Trafo
Height==1?
no
yes
S1130
log2TrafoWidth=2
log2TrafoHeight=2
S1135
fransform_
skip_enabled_flag&&
!cu_transquant_bypass_flag&&
(PredMode==MODE_INTRA)&&(log2
TrafoWidth==2)&&(log2
TrafoHeight==2)
no
yes
S1140
transform_skip_flag 파싱
S1145
PredMode
==MODE_INTRA&&
!transform_skip_
flag
no
yes
S1150
cIdx==0?
no
yes
S1160
scanIdx=ScanType [log2
TrafoSize-2][IntraPredModeC]
S1155
scanIdx=ScanType [log2
TrafoSize-2][IntraPredMode]
S1165
scanIdx=0
현재 블록에
대한 계수 파싱
S1170

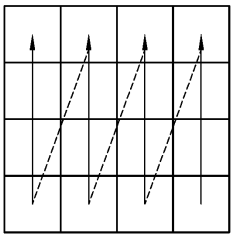
도면12

4x4 대각 스캔



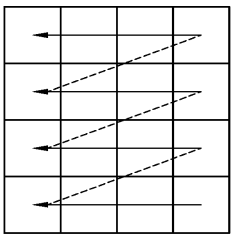
(a)

4x4 수직 스캔



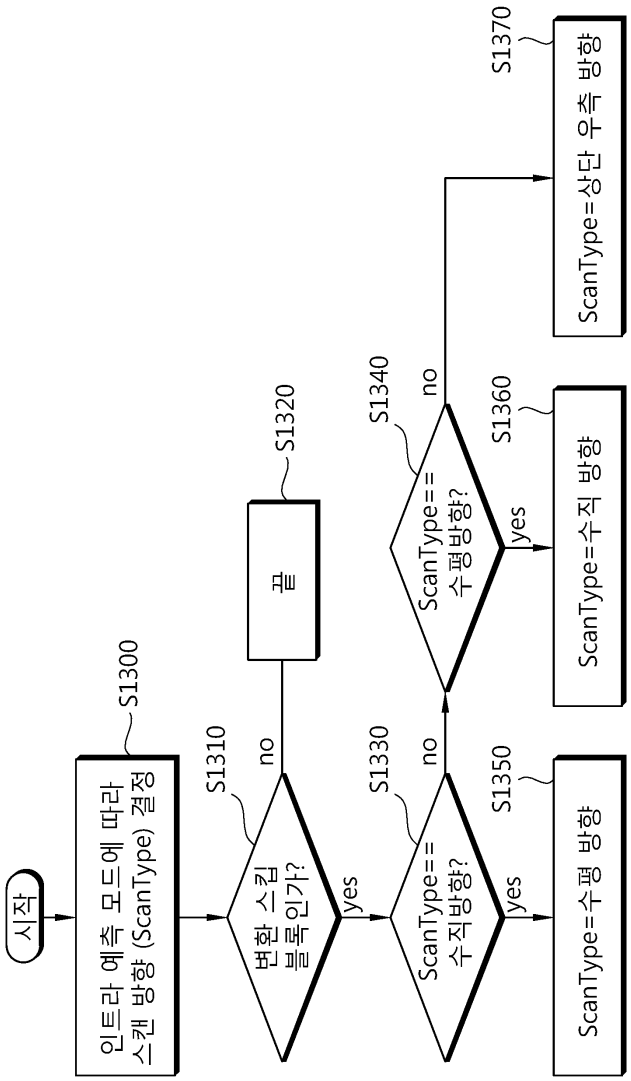
(b)

4x4 수평 스캔

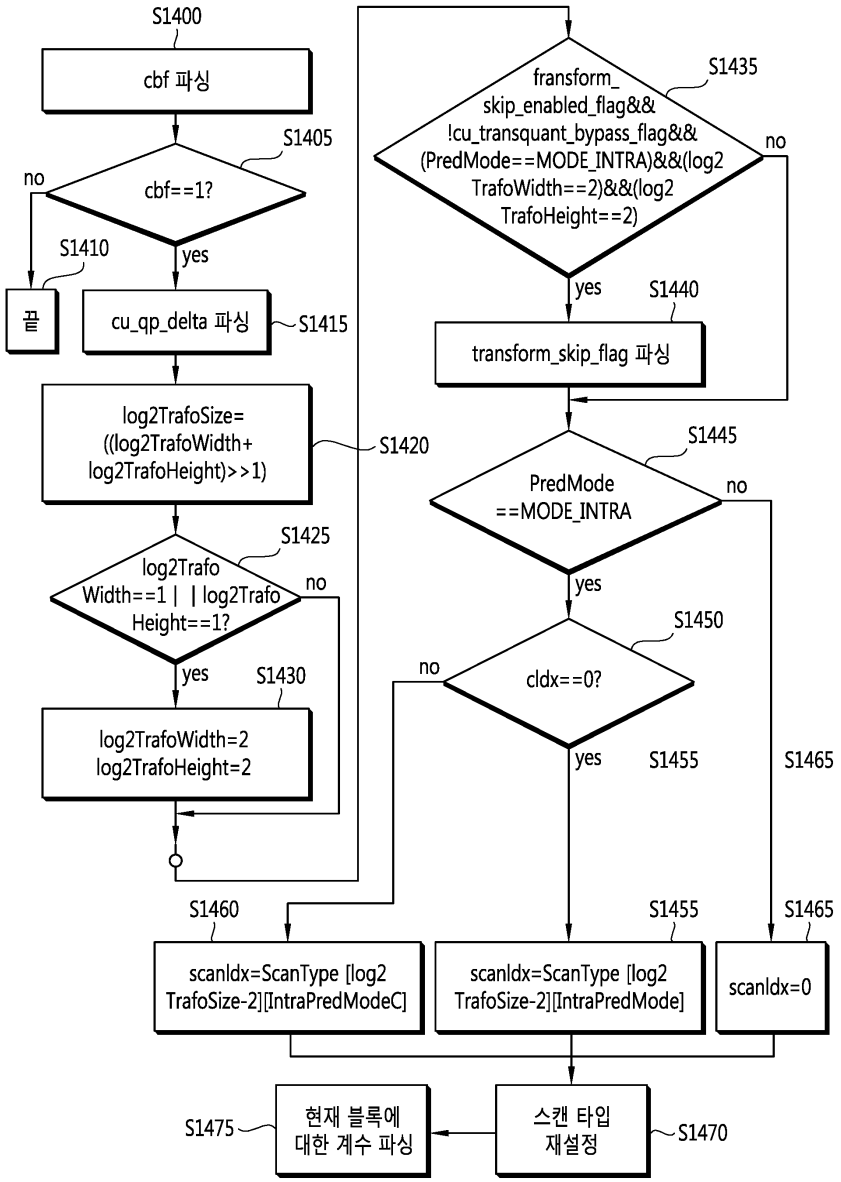


(c)

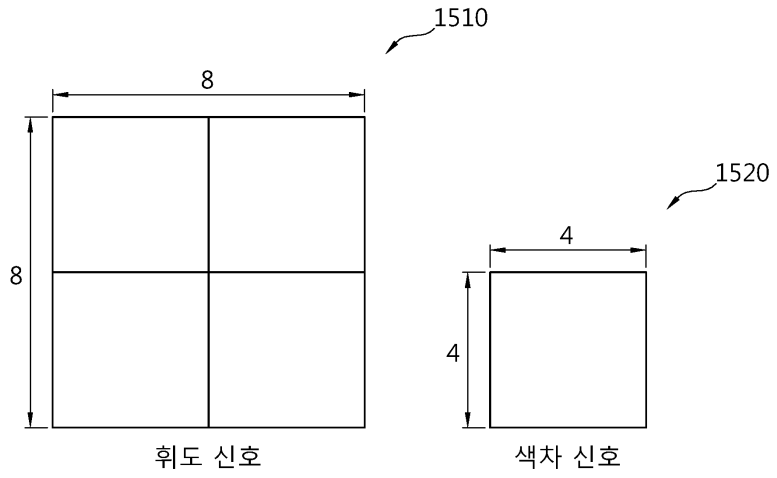
도면13


시작
인트라 예측 모드에 따라 스캔 방향 (ScanType) 결정
S1300
변환 스킵 블록인가?
S1310
no
yes
끝
S1320
ScanType== 수직방향?
S1330
no
yes
ScanType== 수평방향?
S1340
no
yes
ScanType=수평 방향
S1350
ScanType=수직 방향
S1360
ScanType=상단 우측 방향
S1370

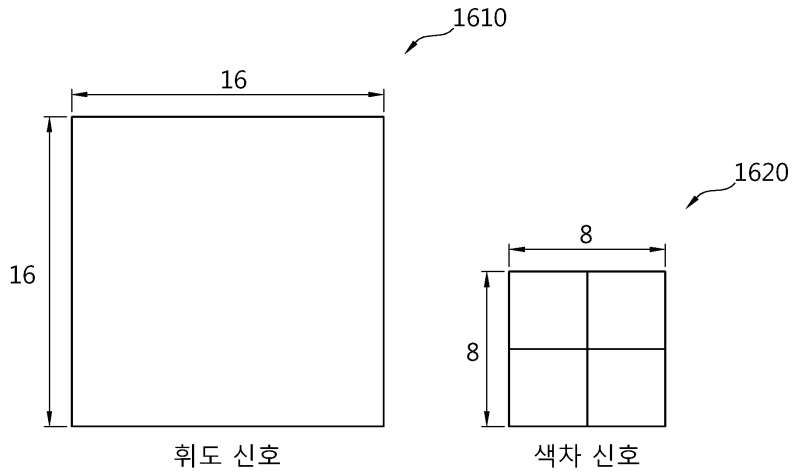
도면14


S1400
cbf 파싱
S1405
cbf==1?
no
yes
S1410
끝
cu_qp_delta 파싱
S1415
log2TrafoSize=
((log2TrafoWidth+
log2TrafoHeight)>>1)
S1420
S1425
log2Trafo
Width==1 | | log2Trafo
Height==1?
no
yes
S1430
log2TrafoWidth=2
log2TrafoHeight=2
fransform_
skip_enabled_flag&&
!cu_transquant_bypass_flag&&
(PredMode==MODE_INTRA)&&(log2
TrafoWidth==2)&&(log2
TrafoHeight==2)
S1435
no
yes
S1440
transform_skip_flag 파싱
S1445
PredMode
==MODE_INTRA
no
yes
S1450
cIdx==0?
no
yes
S1455
S1465
S1460
scanIdx=ScanType [log2
TrafoSize-2][IntraPredModeC]
S1455
scanIdx=ScanType [log2
TrafoSize-2][IntraPredMode]
S1465
scanIdx=0
S1475
현재 블록에
대한 계수 파싱
스캔 타입
재설정
S1470

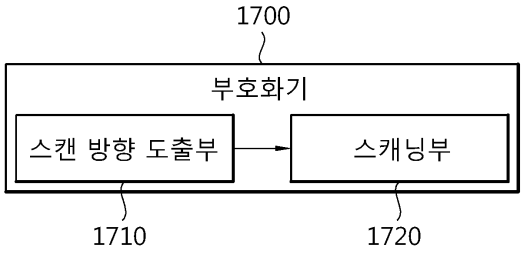
도면15



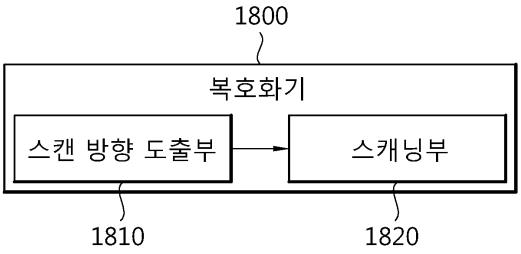

도면16



도면17


1700
부호화기
스캔 방향 도출부
스캐닝부
1710
1720

도면18


1800
복호화기
스캔 방향 도출부
스캐닝부
1810
1820