(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월14일
(11) 등록번호 10-1520369
(24) 등록일자 2015년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/119 (2014.01) *H04N 19/129* (2014.01)
H04N 19/147 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2012-0125799
(22) 출원일자 2012년11월08일
심사청구일자 2014년10월24일
(65) 공개번호 10-2013-0050897
(43) 공개일자 2013년05월16일
(30) 우선권주장
1020110116126 2011년11월08일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050042276 A*
KR1020080016718 A
Thomas Wiegand "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding", JCTVC-E603, 16 March, 2011..
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
(72) 발명자
이배근
서울특별시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터)
권재철
서울특별시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터)
김주영
서울특별시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터)
(74) 대리인
성병기, 최윤서

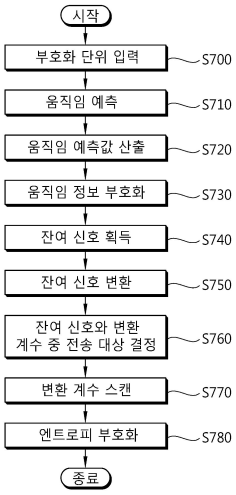
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 **예측 단위의 파티션 모드에 기초한 계수 스캔 방법 및 장치**

(57) 요 약

예측 단위의 파티션 모드에 기초한 계수 스캔 방법 및 장치가 개시된다. 상기 방법은 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하는 단계 및 상기 스캔 방법에 대한 정보를 부호화하는 단계를 포함하며, 상기 스캔 방법은 상기 파티션 모드의 파티션 모양을 고려하여 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization)에 근거하여 결정된다.

대 표 도 - 도7



명 세 서

청구범위

청구항 1

현재 블록의 공간적 이웃 블록으로부터 공간적 모션 벡터 후보자를 획득하는 단계;

비트스트림으로부터 상기 현재 블록의 시간적 모션 벡터 후보자를 특정하기 위한 참조 픽쳐 인덱스를 추출하는 단계;

상기 참조 픽쳐 인덱스에 기초하여 상기 현재 블록의 시간적 모션 벡터 후보자와 관련된 콜 픽쳐를 선택하는 단계;

상기 선택된 콜 픽쳐에 포함된 콜 블록으로부터 상기 현재 블록의 시간적 모션 벡터 후보자를 획득하는 단계;

상기 공간적 모션 벡터 후보자와 상기 시간적 모션 벡터 후보자를 포함한 모션 벡터 후보 리스트를 생성하는 단계;

상기 모션 벡터 후보 리스트와 상기 현재 블록의 후보 인덱스에 기초하여 상기 현재 블록의 모션 벡터 예측값을 유도하는 단계; 여기서, 상기 후보 인덱스는 상기 모션 벡터 후보 리스트에 포함된 공간적 모션 벡터 후보자와 시간적 모션 벡터 후보자 중 어느 하나를 특정함,

상기 모션 벡터 예측값과 상기 현재 블록의 모션 벡터 차분값을 이용하여 현재 블록의 모션 벡터를 유도하는 단계; 및

상기 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 콜 픽쳐는 상기 현재 블록을 포함한 현재 픽쳐와 다른 시간적 순서를 가지고,

상기 콜 블록은 상기 현재 블록과 동일 위치의 블록인 것을 특징으로 하는 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 공간적 이웃 블록은 상기 현재 블록의 좌측 이웃 블록 또는 상단 이웃 블록 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 모션 벡터 후보 리스트에서 복수 개의 모션 벡터 후보자들은 기정의된 순서로 배열되는 것을 특징으로 하는 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 복수 개의 모션 벡터 후보자들은 상기 공간적 모션 벡터 후보자, 상기 시간적 모션 벡터 후보자의 순으로 배열되는 것을 특징으로 하는 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상의 부호화/복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화/복호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이

터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 증가시키기 위한 예측 단위의 파티션 모드를 기반으로 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화/복호화하는 방법을 제공한다.

[0005] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 증가시키기 위한 예측 단위의 파티션 모드를 기반으로 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화/복호화하는 방법을 수행하는 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따르면, 영상 부호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하는 단계 및 상기 스캔 방법에 대한 정보를 부호화하는 단계를 포함하며, 상기 스캔 방법은 상기 파티션 모드의 파티션 모양을 고려하여 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization)에 근거하여 결정된다.

[0007] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이면 수평 방향 스캔 및 지그-재그 스캔을 상기 후보 스캔 방법으로 추출하며, 상기 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양이면 수직 방향 스캔 및 지그-재그 스캔을 상기 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다.

[0008] 상기 파티션 모드는 인터 예측 모드를 수행한 예측 단위의 크기를 기초로 N x 2N 모드, 2N x N 모드, 2N x 2N 모드, N x N 모드, 2N x nU 모드, 2N x nD 모드, nL x 2N 모드 및 nR x 2N 모드를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 N x 2N 모드, 상기 nL x 2N 모드, 및 상기 nR x 2N 모드를 포함하되, 상기 nL x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 작은 왼쪽 파티션 블록인 1/2N x 2N 모드이고, 상기 nR x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 작은 오른쪽 파티션 블록인 1/2N x 2N 모드일 수 있다.

[0010] 상기 수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 2N x N 모드, 상기 2N x nU 모드, 및 상기 2N x nD 모드를 포함하되, 상기 2N x nU 모드에서는 파티션의 크기가 작은 위쪽 파티션 블록인 2N x 1/2N 모드이고, 상기 2N x nD 모드에서는 파티션의 크기가 작은 아래쪽 파티션 블록인 2N x 1/2N 모드일 수 있다.

[0011] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 상기 2N x 2N 모드, 상기 N x N 모드, 상기 nL x 2N 모드에서 파티션의 크기가 큰 오른쪽 파티션 블록인 3/2N x 2N 모드, 상기 nR x 2N 모드에서 파티션의 크기가 큰 왼쪽 파티션 블록인 3/2N x 2N 모드, 상기 2N x nU 모드에서 파티션의 크기가 큰 아래쪽 파티션 블록인 2N x 3/2N 모드, 또는 상기 2N x nD 모드에서 파티션의 크기가 큰 위쪽 파티션 블록인 2N x 3/2N 모드이면 상기 스캔 방법은 지그-재그 스캔으로 결정될 수 있다.

[0012] 상기 스캔 방법에 대한 정보는 플래그를 이용하여 지시하며, 상기 플래그는 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 영상 부호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 SDIP(Short Distance Intra Prediction)을 수행한 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하는 단계 및 상기 스캔 방법에 대한 정보를 부호화하는 단계를 포함하며, 상기 스캔 방법은 상기 파티션 모드의 파티션 모양을 고려하여 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization)에 근거하여 결정된다.

[0014] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이면 수평 방향 스캔 및 지그-재그 스캔을 상기 후보 스캔 방법으로 추출하며, 상기 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양이면 수직 방향 스캔 및 지그-재그 스캔을 상기 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다.

[0015] 상기 파티션 모드는 상기 SDIP을 수행한 예측 단위의 크기를 기초로 1/2N x 2N 모드, 2N x 1/2N 모드, N x N 모드, 및 2N x 2N 모드를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 1/2N x 2N 모드이며, 상기 수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 2N x 1/2N 모드일 수 있다.

[0017] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 상기 N x N 모드 또는 상기 2N x 2N 모드이면 상기 스캔 방법은 지그-재그 스캔으로 결정될 수 있다.

[0018] 상기 스캔 방법에 대한 정보는 플래그를 이용하여 지시하며, 상기 플래그는 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시할 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 복호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하는 단계 및 상기 스캔 방법에 따라 변환 계수를 역스캔하는 단계를 포함하며, 상기 스캔 방법은 상기 파티션 모드를 기초로 부호화 장치에서 시그널링되는 정보를 이용하여 결정되며, 상기 시그널링되는 정보는 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시하는 플래그이다.

[0020] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이거나 수평 방향의 파티션 모양이면 상기 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시하는 플래그를 복호화하고, 상기 복호화된 플래그의 값에 따라 상기 스캔 방법을 결정하되, 상기 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양인 경우, 상기 복호화된 플래그의 값에 따라 지그-재그 스캔 및 수평 방향 스캔 중 하나를 선택하고, 상기 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양인 경우, 상기 복호화된 플래그의 값에 따라 지그-재그 스캔 및 수직 방향의 스캔 중 하나를 선택할 수 있다.

[0021] 상기 파티션 모드는 인터 예측을 수행한 예측 단위의 크기를 기초로 N x 2N 모드, 2N x N 모드, 2N x 2N 모드, N x N 모드, 2N x nU 모드, 2N x nD 모드, nL x 2N 모드 및 nR x 2N 모드를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 N x 2N 모드, 상기 nL x 2N 모드 및 상기 nR x 2N 모드를 포함하되, 상기 nL x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 작은 왼쪽 파티션 블록인 1/2N x 2N 모드이고, 상기 nR x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 작은 오른쪽 파티션 블록인 1/2N x 2N 모드이며, 상기 수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 2N x N 모드, 상기 2N x nU 모드 및 상기 2N x nD 모드를 포함하되, 상기 2N x nU 모드에서는 파티션의 크기가 작은 위쪽 파티션 블록인 2N x 1/2N 모드이고, 상기 2N x nD 모드에서는 파티션의 크기가 작은 아래쪽 파티션 블록인 2N x 1/2N 모드일 수 있다.

[0023] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 상기 2N x 2N 모드, 상기 N x N 모드, 상기 nL x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 큰 오른쪽 파티션 블록인 3/2N x 2N 모드, 상기 nR x 2N 모드에서는 파티션의 크기가 큰 왼쪽 파티션 블록인 3/2N x 2N 모드, 상기 2N x nU 모드에서 파티션의 크기가 큰 아래쪽 파티션 블록인 2N x 3/2N 모드, 또는 상기 2N x nD 모드에서 파티션의 크기가 큰 위쪽 파티션 블록인 2N x 3/2N 모드이면 상기 스캔 방법은 지그-재그 스캔으로 결정될 수 있다.

[0024] 상기 파티션 모드는 SDIP(Short Distance Intra Prediction)을 수행한 예측 단위의 크기를 기초로 1/2N x 2N 모드, 2N x 1/2N 모드, N x N 모드, 및 2N x 2N 모드를 포함하며, 상기 수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 1/2N x 2N 모드이고, 상기 수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드는 상기 2N x 1/2N 모드일 수 있다.

[0025] 상기 스캔 방법을 결정하는 단계에서, 상기 파티션 모드가 상기 N x N 모드 또는 상기 2N x 2N 모드이면 상기 스캔 방법은 지그-재그 스캔으로 결정될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 변환 계수의 스캔 방법을 결정함에 있어서, 예측 단위의 파티션 모드, 즉 예측 단위의 특정 방향성이나 특정 성분의 텍스처를 이용하여 스캔 방법을 결정함으로써 부호화 효율 및 복호화 효율을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명이 적용되는 계수 스캔(coefficient scan) 방법을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 예측 단위의 파티션 모드에 따라 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 AMP(Asymmetric Motion Partition)에서 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 SDIP(Short Distance Intra Prediction; 단거리 인트라 예측)에서 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 부호화 방법을 나타낸 순서도이다.

도 8은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 복호화 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0029] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0031] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.

[0035] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0036] 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.

[0037] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽처 분할부(110)에서는 하나의 픽처에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽처를 부호화 할 수 있다.

[0038] 예를 들어, 하나의 픽처는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽처에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.

[0039] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위의 의미를 부호화를 하는 단위라는 의미뿐만 아니라 복호화를 하는 단위의 의미로 사용할 수 있다.

[0040] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할되거나 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 하나의 예측 단위의 형태가 다른 예측 단위의 형태와 다른 형태를 가지고 분할될 수 있다.

[0041] 부호화 단위를 기초로 화면 내 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위(N x N)으로 분할하지 않고 화면 내 예측을 수행할 수 있다.

[0042] 예측부(120, 125)는 화면 간 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 화면 내 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 화면 간 예측을 사용할 것인지 또는 화면 내 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 화면 내 예측 모드, 움직임 벡터, 참조 픽처 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 움직임 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

[0043] 인터 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0044] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.

[0045] 움직임 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 움직임 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 움직임 벡터값을 가질 수 있다. 움직임 예측부에서는 움직임 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 움직임 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0046] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 화면 간 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 화면 간 예측을 수행한 픽셀일 경우, 화면 간 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 화면 내 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.

[0047] 화면 내 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시

방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측한 화면 내 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[0048] 화면 내 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 그러나 화면 내 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 N x N 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수 있다.

[0049] 화면 내 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 화면 내 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 화면 내 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 화면 내 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.

[0050] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.

[0051] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 DST(Discrete Sine Transform)와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지 DST를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.

[0052] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.

[0053] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.

[0054] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.

[0055] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.

[0056] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 움직임 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.

[0057] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.

[0058] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.

[0059] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0060] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.

[0061] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

[0062] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.

[0063] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면 간 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

[0064] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[0065] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.

[0066] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.

[0067] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다.

[0068] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 화면 내 예측 및 화면 간 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[0069] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.

[0070] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.

[0071] 역변환부(225)는 영상 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 DCT 및 DST에 대해 역 DCT 및 역 DST를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 부호화기의 변환부에서는 DCT와 DST는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 선택적으로 수행될 수 있고, 영상 복호화기의 역변환부(225)에서는 영상 부호화기의 변환부에서 수행된 변환 정보를 기초로 역변환을 수행할 수 있다.

[0072] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0073] 전술한 바와 같이 영상 부호화기에서의 동작과 동일하게 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행하지만, 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위

의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 N x N 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수도 있다.

[0074] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 화면 간 예측부 및 화면 내 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 화면 내 예측 방법의 예측 모드 정보, 화면 간 예측 방법의 움직임 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 화면 간 예측을 수행하는지 아니면 화면 내 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 화면 간 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 화면 간 예측을 수행할 수 있다.

[0075] 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 움직임 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.

[0076] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 화면 내 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[0077] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 화면 내 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0078] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.

[0079] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0080] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.

[0081] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라메터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.

[0082] 메모리(245)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.

[0083] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다.

[0084] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도 3 내지 도 8에서 설명하는 예측 모드와 예측 파티션 모드에 따른 스캔 방법은 도 1 및 도 2에서 전술한 각 모듈의 기능에 맞게 구현될 수 있고, 이러한 부호화기 및 복호화기는 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0085] 도 3은 본 발명이 적용되는 계수 스캔(coefficient scan) 방법을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0086] 도 3을 참조하면, 스캔 방법은 수평 방향 스캔(horizontal scan, 310), 수직 방향 스캔(vertical scan, 320), 지그-재그 스캔(zig-zag scan, 330)(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔(up right diagonal scan, 340))을 포함한다. 이때, 예측 단위의 파티션(partition) 모양에 따라 도 3에 도시된 스캔 방법 중 하나를 이용할 수 있으며, 스캔에 의해 양자화된 2차원의 블록 형태의 변환 계수가 1차원의 벡터 형태의 변환 계수로 변경될 수

있다.

[0087] 수평 방향 스캔(310)은 변환 계수를 행 방향으로 스캔하는 방법으로, 예컨대 예측 단위가 N x 2N 크기를 가지는 블록과 같이 수직 방향의 형태를 가지는 블록으로 파티션된 경우 적용될 수 있다. 수직 방향의 형태를 가지는 블록은 수직 성분의 텍스처(texture)를 포함할 가능성이 크며, 이때 변환 계수는 수평 방향으로 분포될 가능성이 높다. 따라서, 변환 계수의 스캐닝 순서는 도 3의 방법(310)에서 나타나는 스캔 순서가 적용될 수 있다.

[0088] 수직 방향 스캔(320)은 변환 계수를 열 방향으로 스캔하는 방법으로, 예컨대 예측 단위가 2N x N 크기를 가지는 블록과 같이 수평 방향의 형태를 가지는 블록으로 파티션된 경우 적용될 수 있다. 수평 방향의 형태를 가지는 블록은 수평 성분의 텍스처(texture)를 포함할 가능성이 크며, 이때 변환 계수는 수직 방향으로 분포될 가능성이 높다. 따라서, 변환 계수의 스캐닝 순서는 도 3의 방법(320)에서 나타나는 스캔 순서가 적용될 수 있다.

[0089] 지그-재그 스캔(330) 또는 업 라이트 다이아고날 스캔(340)은 예측 단위의 파티션이 특정 방향성 또는 텍스처(texture) 성분을 포함하지 않은 경우, 예컨대 2N x 2N, N x N 크기를 가지는 정방형 블록과 같은 경우 적용될 수 있다.

[0090] 상술한 도 3의 스캔 방법은 하나의 예시로서, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 도 3에서 도시된 스캔 방법뿐만 아니라 다른 순서로 수행되는 스캔 방법을 사용할 수도 있다.

[0091] 상술한 바와 같이 예측 단위의 파티션이 N x 2N이거나 2N x N 크기를 가지는 블록인 경우 특정 성분의 텍스처나 강한 방향성을 가질 가능성이 높기 때문에, 예측 단위의 파티션 모양에 따라 수평 방향 스캔 또는 수직 방향 스캔을 사용한다. 그러나, 예측 단위의 파티션이 N x 2N이거나 2N x N 크기를 가지는 블록이더라도 방향성이 크지 않거나 특정 성분의 텍스처를 포함하지 않는 경우도 존재한다. 이와 같은 경우, 상술한 것처럼 특정한 스캔 방법(예를 들어, N x 2N 크기의 블록일 때 수평 방향 스캔, 2N x N 크기의 블록일 때 수직 방향 스캔 등)을 사용하는 것이 효율적이지 않을 수 있다. 이러한 경우, 효과적으로 변환 계수를 스캔하고 이를 부호화할 수 있는 방법이 필요하다.

[0092] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 예측 단위의 파티션 모드에 따라 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0093] 도 4를 참조하면, 하나의 인터 예측 모드의 부호화 단위는 동일한 크기 또는 서로 다른 모양의 예측 단위로 분할(partition)될 수 있다. 예컨대, 2N x N(400), N x 2N(410), 2N x 2N(420), N x N(430) 크기의 블록으로 분할될 수 있다. 이러한 분할된 예측 단위의 크기를 기초로 파티션 모드(PartMode)를 정할 수 있다.

[0094] 예측 단위의 파티션 모드(PartMode)는 2N x N(400) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x N 모드, N x 2N(410) 크기의 블록으로 분할된 PART_N x 2N 모드, 2N x 2N(420) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x 2N 모드, N x N(430) 크기의 블록으로 분할된 PART_N x N 모드를 포함한다.

[0095] 본 발명의 실시예에 따르면 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하되, 파티션 모드의 파티션 모양을 고려하여 스캔 방법을 결정한다. 즉, 예측 단위의 파티션 모양을 고려하여 후보 스캔 방법을 추출하고, 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization; 율-왜곡 최적화)에 근거하여 스캔 방법을 결정한다.

[0096] 만일, 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양인 경우, 예컨대 2N x N(400) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x N 모드인 경우에는 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수평 성분의 텍스처 및 수직 방향으로 분포된 변환 계수)을 가질 가능성이 있으므로 이러한 파티션의 모양을 고려하여 수직 방향 스캔을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 그리고, 특정 성분의 텍스처나 방향성을 포함하지 않을 가능성을 고려하여 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 따라서, 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양이면 수직 방향 스캔 및 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)의 두 가지 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택할 수 있다.

[0097] 또는, 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양인 경우, 예컨대 N x 2N(410) 크기의 블록으로 분할된 PART_N x 2N 모드인 경우에는 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수직 성분의 텍스처 및 수평 방향으로 분포된 변환 계수)을 가질 가능성이 있으므로 이러한 파티션의 모양을 고려하여 수평 방향 스캔을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 그리고, 특정 성분의 텍스처나 방향성을 포함하지 않을 가능성을 고려하여 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 따라서, 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이면 수평 방향 스캔 및 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)의 두 가지 후보 스캔 방법 중

RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택할 수 있다.

[0098] 한편, 예측 단위의 파티션 모드가 2N x 2N(420) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x 2N 모드, 또는 N x N(430) 크기의 블록으로 분할된 PART_N x N 모드와 같이 정방형 모양을 나타내는 경우에는 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 사용할 수 있다.

[0099] 아래 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 예측 단위의 파티션 모드에 따라 적용 가능한 스캔 방법을 나타낸 것이다. 여기서, PART_2N x N모드 및 PART_N x 2N 모드는 두 가지 후보 스캔 방법 중 RDO를 고려하여 하나의 스캔 방법을 선택할 수 있다.

표 1

[0100]

PU Partition mode	Scan pattern
PART_2N x N	수직 방향 스캔/지그-재그 스캔
PART_N x 2N	수평 방향 스캔/지그-재그 스캔
PART_2N x 2N	지그-재그 스캔
PART_N x N	지그-재그 스캔

[0101] 한편, 상술한 바와 같이 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 스캔 방법을 결정하면 결정된 스캔 방법을 이용하여 변환 계수를 스캔할 수 있다. 그리고, 결정된 스캔 방법에 대한 정보는 부호화되어 복호화기로 전송될 수 있다. 스캔 방법에 대한 정보는 플래그(flag)를 이용하여 지시할 수 있으며, 예컨대 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시하는 플래그(isZigZagScanFlag)를 이용할 수 있다.

[0102] 예를 들어, 예측 단위의 파티션 모드가 PART_2N x N이면 수직 방향 스캔과 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔) 중 결정된 스캔 방법에 대한 정보를 플래그를 이용하여 부호화하고, 이 플래그 정보를 복호화기로 전송할 수 있다. 만일, PART_2N x N 모드일 때, 지그-재그 스캔으로 결정되어 지그-재그 스캔을 수행한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 1로 설정할 수 있고, 수직 방향 스캔으로 결정되어 수직 방향 스캔을 수행한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 0으로 설정할 수 있다. 또는, 예측 단위의 파티션 모드가 PART_N x 2N일 때, 수평 방향 스캔과 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔) 중 결정된 스캔 방법에 대한 정보를 플래그(예컨대, isZigZagScanFlag)를 이용하여 부호화하고, 이 플래그 정보를 복호화기로 전송할 수 있다.

[0103] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 AMP(Asymmetric Motion Partition)에서 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0104] 상술한 바와 같이 하나의 인터 예측 모드의 부호화 단위는 동일한 크기 또는 서로 다른 모양의 복수의 예측 단위로 분할(partition)될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 64 x 64 크기의 블록은 16 x 64, 48 x 64, 64 x 16, 또는 64 x 16 크기의 블록으로 비동일 형상으로 분할될 수 있다. 이러한 분할 방법을 AMP(Asymmetric Motion Partition)라고 하며, 불규칙한 이미지 패턴들로 구성되는 경우에는 AMP 방법을 적용하여 부호화 단위를 분할할 경우 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[0105] 도 5의 좌측부터 AMP는 nL x 2N(500) 크기의 블록으로 분할된 PART_nL x 2N 모드, nR x 2N(510) 크기의 블록으로 분할된 PART_nR x 2N 모드, 2N x nU(520) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x nU, 2N x nD(530) 크기의 블록으로 분할된 PART_2N x nD 모드를 포함한다. 이때, PART_nL x 2N 모드 및 PART_nR x 2N 모드에서는 예측 단위의 크기가 1/2N x 2N(501, 512) 또는 3/2N x 2N(502, 511)일 수 있고, PART_2N x nU 모드 및 PART_2N x nD 모드에서는 예측 단위의 크기가 2N x 1/2N(521, 532) 또는 2N x 3/2N(522, 531)일 수 있다.

[0106] 도 4에서 전술한 바와 마찬가지로, 본 발명의 실시예에 따르면 AMP의 파티션 모드, 즉 분할된 블록의 크기를 기초로 스캔 방법을 결정한다. 즉, AMP의 파티션 모양을 고려하여 후보 스캔 방법을 추출하고, 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization; 율-왜곡 최적화)에 근거하여 스캔 방법을 결정한다.

[0107] 예를 들어, nL x 2N(500)의 왼쪽 블록(501)과 nR x 2N(510)의 오른쪽 블록(512)과 같이 세로가 긴 수직 방향의 블록(1/2N x 2N 모드)인 경우, 수직 방향의 블록이 가질 수 있는 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수직 성분의 텍스처 및 수평 방향으로 분포된 변환 계수)을 고려한 수평 방향 스캔과, 특정 성분의 텍스처나 방향성을 포함하지 않은 경우를 고려한 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 이때, 상기의 두 가지 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택할 수 있다.

[0108] 또는, 2N x nU(520)의 위쪽 블록(521)과 2N x nD(530)의 아래쪽 블록(532)와 같이 가로가 긴 수평 방향의 블록

(2N x 1/2N 모드)인 경우, 수평 방향의 블록이 가질 수 있는 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수평 성분의 텍스처 및 수직 방향으로 분포된 변환 계수)을 고려한 수직 방향 스캔과, 특정 성분의 텍스처나 방향성을 포함하지 않은 경우를 고려한 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 이때, 상기의 두 가지 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택할 수 있다.

[0109] 한편, nL x 2N(500), nR x 2N(510), 2N x nU(520), 2N x nD(530)에서 파티션의 크기가 큰 쪽(3/2N x 2N 모드 및 2N x 3/2N 모드), 즉 nL x 2N(500)의 오른쪽 파티션 블록(502), nR x 2N(510)의 왼쪽 파티션 블록(512), 2N x nU(520)의 아래쪽 파티션 블록(522), 2N x nD(530)의 위쪽 파티션 블록(531)에서는 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 사용할 수 있다.

[0110] 상기와 같이 AMP의 모드를 기초로 스캔 방법이 결정되면 결정된 스캔 방법에 대한 정보를 부호화할 수 있다. 예컨대, 도 4에서 전술한 바와 마찬가지로, PART_nL x 2N 모드와 PART_nR x 2N 모드인 경우, 수직 방향의 블록(1/2N x 2N 모드)(501, 512)에서 지그-재그 스캔을 사용한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 1로 설정할 수 있고, 수평 방향 스캔을 사용한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 0으로 설정할 수 있다. 또한, PART_2N x nU 모드와 PART_2N x nD 모드인 경우, 수평 방향의 블록(2N x 1/2N 모드)(521, 532)에서 지그-재그 스캔을 사용한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 1로 설정할 수 있고, 수직 방향 스캔을 사용한 경우라면 isZigZagScanFlag의 값을 0으로 설정할 수 있다. 이러한 플래그 정보는 부호화되어 복호화기로 전송될 수 있다.

[0111] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 SDIP(Short Distance Intra Prediction; 단거리 인트라 예측)에서 스캔 방법을 결정하고 이를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0112] SDIP는 2N x 2N, N x N, 1/2N x 2N, 또는 2N x 1/2N 크기의 예측 단위로 분할하여 분할된 각각의 예측 단위에 대하여 각각 인트라 예측을 수행하는 방법을 말한다. SDIP를 이용한 인트라 예측을 수행하는 경우, 기존의 정사각형 형태의 예측 단위를 사용하여 인트라 예측을 수행할 때보다 상대적으로 인트라 예측을 수행시 참조되는 픽셀과 예측 대상 픽셀 사이의 거리를 줄일 수 있기 때문에, 원래 픽셀과 예측 대상 픽셀 사이의 차이값인 잔차값이 줄어들게 되고 결과적으로 부호화 효율이 높아질 수 있다.

[0113] 도 6을 참조하면, 하나의 부호화 단위는 영상의 성질 등에 따라 서로 다른 크기의 예측 단위로 분할될 수 있다. 예를 들어, 32 x 32 크기의 부호화 단위는 4개의 16 x 16 크기의 예측 단위(610, 620, 630, 640)로 분할될 수 있다. 그 중 16 x 16 크기의 예측 단위(610)는 추가적으로 4개의 4 x 16 크기의 예측 단위(611, 612, 613, 614)로 분할될 수 있고, 그 중 4 x 16 크기의 예측 단위(611)는 추가적으로 4개의 1 x 16 크기의 예측 단위(611-1, 611-2, 611-3, 611-4)로 분할될 수 있다.

[0114] 동일한 방법으로 16 x 16 크기의 예측 단위(630)는 추가적으로 4개의 8 x 8 크기의 예측 단위로 분할될 수 있다. 그 중 8 x 8 크기의 예측 단위(631)는 추가적으로 4개의 2 x 8 크기의 예측 단위(631-1, 631-2, 631-3, 631-4)로 분할될 수 있다. 또한, 8 x 8 크기의 예측 단위(632)는 추가적으로 4개의 4 x 4 크기의 예측 단위로 분할될 수 있고, 그 중 4 x 4 크기의 예측 단위(632-1)는 추가적으로 4개의 1 x 4 크기의 예측 단위로 분할될 수 있다.

[0115] 도 4 및 도 5에서 전술한 바와 마찬가지로, 본 발명의 실시예에 따르면 SDIP에서 예측 단위의 파티션 모드, 즉 예측 단위의 크기를 기초로 스캔 방법을 결정한다. 즉, 예측 단위의 파티션 모양을 고려하여 후보 스캔 방법을 추출하고, 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization; 율-왜곡 최적화)에 근거하여 스캔 방법을 결정한다.

[0116] 예를 들어, SDIP에서 예측 단위의 파티션 모드가 1/2N x 2N 모드인 경우, 예컨대 4 x 16 크기의 예측 단위(611, 612, 613, 614), 2 x 8 크기의 예측 단위(631-1, 631-2, 631-3, 631-4), 1 x 4 크기의 예측 단위와 같이 수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드인 경우, 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수직 성분의 텍스처 및 수평 방향으로 분포된 변환 계수)을 고려하여 수평 방향 스캔과 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 이때, 상기의 두 가지 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택한다.

[0117] 또는, SDIP에서 예측 단위의 파티션 모드가 2N x 1/2N 모드인 경우, 예컨대 16 x 4, 8 x 2, 4 x 1 크기의 예측 단위와 같이 수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드인 경우, 특정 성분의 텍스처나 방향성(예컨대, 수평 성분의 텍스처 및 수직 방향으로 분포된 변환 계수)을 고려하여 수직 방향 스캔과 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출할 수 있다. 이때, 상기의 두 가지 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택한다.

[0118] 상기와 같이 결정된 스캔 방법에 대한 정보는 도 4 및 도 5에서 전술한 바와 마찬가지로, 플래그(예를 들어, isZigZagScanFlag)를 이용하여 부호화되어 복호화기로 전송될 수 있다.

[0119] 도 7은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 부호화 방법을 나타낸 순서도이다. 도 7의 각 단계는 도 1에서 설명한 영상 부호화 장치에 대응하는 구성 내에서 수행될 수 있다.

[0120] 도 7을 참조하면, 부호화기에 현재 픽처의 새로운 부호화 단위(Coding Unit; CU)가 입력된다(S700). 입력된 부호화 단위가 인터(inter) 예측 모드인 경우, 하나의 인터 예측 모드의 부호화 단위(이하, '인터 CU'라 함)는 여러 개의 인터 예측 모드의 예측 단위(Prediction Unit; PU)(이하, '인터 PU'라 함)로 구성될 수 있으며, 두 가지 예측 모드(PredMode), 즉 스킵 모드(MODE_SKIP, 이하 'MODE_SKIP'라 함)와 인터 모드(MODE_INTER, 이하 'MODE_INTER'라 함) 중 하나의 모드를 가질 수 있다.

[0121] MODE_SKIP인 CU는 더 작은 PU로 분할되지 않으며, 파티션 모드(PartMode)가 PART_2N x 2N인 PU의 움직임 정보가 할당된다.

[0122] MODE_INTER인 CU는 4가지 형태의 PU 파티션으로 존재할 수 있으며, CU 레벨의 신택스(syntax)에 예측 모드가 MODE_INTER라는 정보(PredMode==MODE_INTER)와 파티션 형태가 PART_2N x 2N, PART_2N x N, PART_N x 2N, PART_N x N 중 어느 것인지를 나타내는 정보(PartMode==PART_2N x 2N, PartMode==PART_2N x N, PartMode==PART_N x 2N, 또는 PartMode==PART_N x N)가 복호화기에 전달될 수 있다.

[0123] 부호화기는 현재 인터 PU에 대해 움직임 예측을 수행한다(S710). CU가 여러 개의 PU로 분할(partition)되면 현재 부호화할 PU(이하, '현재 PU'라 함)가 입력된다. 현재 프레임의 이전 프레임, 이후 프레임, 또는 이전 및 이후 프레임을 이용하여 현재 PU에 대한 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 예측을 통해 현재 PU에 대한 움직임 정보(움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스, 예측 방향 인덱스)를 구할 수 있다.

[0124] 부호화기는 인터 예측 모드인 현재 PU의 움직임 예측값(MVP)을 산출한다(S720). 현재 PU의 움직임 정보는 그대로 복호화기에 보내지 않고, 압축 효율을 높이기 위하여 시공간적으로 인접한 블록들로부터 얻은 예측값과의 차이를 복호화기에 전송한다. 움직임 예측의 종류에는 머지(Merge) 모드와 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드가 있으며, 두 가지 예측 모드를 이용하여 움직임 예측값을 산출할 수 있다.

[0125] 머지 모드는 시공간적으로 현재 PU와 인접한 블록들의 움직임 정보로부터 머지 후보들을 구한다. 후보들 중 현재 PU의 움직임 정보와 동일한 후보가 있으면, 머지 모드를 사용한다는 정보를 지시하는 플래그(Merge_Flag)와 현재 PU의 움직임 정보와 동일한 후보의 인덱스를 복호화기로 전송할 수 있다. 보다 구체적으로, 움직임 예측시 구해진 참조 픽처를 지시하는 인덱스인 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 이용하여 가용한 시간적(temporal) 움직임 벡터 예측값을 산출하고, 머지 후보 리스트(Merge CandList)를 작성한다. 작성된 머지 후보 리스트로부터 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가지는 후보가 있으면 Merge_Flag의 값을 1로 설정하고, 그 후보의 인덱스(Merge_Idx)를 부호화한다.

[0126] AMVP 모드는 시공간적으로 현재 PU와 인접한 블록들의 움직임 정보로부터 AMVP 후보들을 산출한다. 즉, 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터 예측값(mvpLX)을 산출한다. 보다 구체적으로, 현재 PU와 인접한 인접 PU들로부터 공간적(spatial) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출한다. 움직임 예측시 구해진 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 이용하여 동일 위치(co-located) 블록의 시간적(temporal) 움직임 벡터 후보를 추출한다. 상기 공간적 움직임 벡터 후보와 시간적 움직임 벡터 후보를 기초로 MVP 리스트(mvpListLX)를 작성한다. 작성된 MVP 리스트에서 여러 개의 움직임 벡터가 동일한 값을 가지면, 가장 우선순위가 높은 것을 제외한 나머지 모든 움직임 벡터를 MVP 리스트에서 삭제한다. 여기서, 움직임 벡터의 우선순위는 현재 PU의 왼쪽 인접블록(mvLXA), 현재 PU의 상위 인접블록(mvLXB), 시간적 동일 위치(co-located) 블록의 움직임 벡터(mvLXCol) 순서이며, 단 가용한 벡터에 한정한다. MVP 리스트 내 움직임 벡터 후보들 중 최적의 예측자(best predictor)의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측값(mvpLX)으로 선택한다. 최적의 예측자(best predictor)는 RD(Rate Distortion) 코스트 함수(예컨대, 비트 코스트와 SAD(Sum of Absolute Difference)를 고려한 $J_{Mot\ SAD}$)를 최소화하는 후보 블록이다.

[0127] 부호화기는 현재 PU의 움직임 정보를 부호화한다(S730). 현재 PU의 움직임 예측시 머지 모드를 사용한 경우, 머지 후보들 중 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가진 후보가 존재하면 현재 PU를 머지 모드로 선언하고, 머지 모드를 사용했음을 지시하는 플래그(Merge_Flag)와 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가진 후보의 인덱스(Merge_Idx)를 부호화하고, 이를 복호화기로 전송할 수 있다.

[0128] 현재 PU의 움직임 예측시 AMVP 모드를 사용한 경우, AMVP 후보들 중 현재 PU의 움직임 벡터 정보와 비교하여 코

스트 함수가 최소가 되는 후보를 결정한다. 코스트 함수를 최소화하는 후보의 움직임 정보와 현재 PU의 움직임 정보 사이의 차이값과, 코스트 함수를 최소화하는 후보를 이용하여 움직임 보상 후 잔여(residual) 신호를 얻을 수 있다. 즉, 부호화기는 현재 PU의 움직임 벡터와 최적의 예측자(best predictor)의 움직임 벡터 사이의 차이(MVD; Motion Vector Difference)를 엔트로피 부호화한다.

[0129] 부호화기는 움직임 보상을 통해 현재 블록의 픽셀값과 예측 블록의 픽셀값을 픽셀 단위로 차분을 구해서 잔여(residual) 신호를 획득하고(S740), 획득된 잔여 신호를 변환한다(S750).

[0130] 잔여 신호는 변환을 거쳐 부호화되는데, 변환 부호화 커널을 적용하여 변환될 수 있다. 변환 부호화 커널의 크기는 2 x 2, 4 x 4, 8 x 8, 16 x 16, 32 x 32, 또는 64 x 64일 수 있고, 변환에 사용되는 커널은 미리 제한할 수도 있다. 이때, 변환에 의해 변환 계수가 생성되며, 변환 계수는 2차원 블록 형태이다. 예를 들어, n x n 블록에 대한 변환 계수 C는 다음 수학식 1과 같이 계산될 수 있다.

수학식 1

[0131] $$C(n,n) = T(n,n) \times B(n,n) \times T(n,n)^T$$

[0132] 여기서, C(n, n)은 n*n 크기의 변환 계수에 대한 행렬이고, T(n, n)은 n*n 크기의 변환 커널 행렬이고, B(n, n)은 n*n 크기의 잔여 블록에 대한 행렬이다.

[0133] 상술한 수학식 1에 의해 계산된 변환 계수는 이후 양자화된다.

[0134] 부호화기는 잔여 신호와 변환 계수 중 어느 것을 전송할지 RDO를 기반으로 결정한다(S760). 예측이 잘된 경우에는 변환 부호화 없이 잔여 신호를 그대로 전송할 수 있다. 이때, 변환 부호화 전/후의 비용 함수(cost function)를 비교할 수 있으며, 비용이 최소화되는 방법을 선택할 수 있다.

[0135] 그리고, 현재 블록에 대해 전송할 신호의 타입(잔여 신호 또는 변환 계수)을 시그널링하고, 이를 복호화기로 전송할 수 있다. 예컨대, 잔여 신호를 변환 부호화하지 않고 그대로 전송하는 방법이 비용을 최소화하는 경우라면 현재 블록에 대한 잔여 신호를 시그널링하고, 변환 계수를 전송하는 방법이 비용을 최소화하는 경우라면 현재 블록에 대한 변환 계수를 시그널링할 수 있다.

[0136] 부호화기는 변환 계수를 스캔한다(S770). 양자화된 2차원의 블록 형태의 변환 계수를 스캔하여 1차원의 벡터 형태의 변환 계수로 변경한다. 이때, 예측 단위의 크기, 즉 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 수평 방향 스캔, 수직 방향 스캔, 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔) 중 하나를 결정하여 변환 계수를 스캔할 수 있다.

[0137] 보다 구체적으로, 예측 단위의 파티션 모양을 고려하여 후보 스캔 방법을 추출하고, 추출된 후보 스캔 방법 중 RDO(Rate Distortion Optimization; 율-왜곡 최적화)에 근거하여 스캔 방법을 결정한다. 만일, 예측 단위의 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이면 수평 방향 스캔 및 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출하고, 예측 단위의 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양이면 수직 방향 스캔 및 지그-재그 스캔(또는, 업 라이트 다이아고날 스캔)을 후보 스캔 방법으로 추출한다. 그리고, 추출된 후보 스캔 방법 중 RD가 최소가 되는 스캔 방법을 선택한다.

[0138] 여기서, 도 4 및 도 6를 통해 전술한 것처럼, 인터 예측 모드를 수행한 예측 단위의 파티션 모드(예컨대, N x 2N 모드, 2N x N 모드, 2N x 2N 모드, N x N 모드, 2N x nU 모드, 2N x nD 모드, nL x 2N 모드 및 nR x 2N 모드) 및 SDIP(Short Distance Intra Prediction)를 수행한 예측 단위의 파티션 모드(예컨대, 1/2N x 2N 모드, 2N x 1/2N 모드, N x N 모드, 및 2N x 2N 모드)에 대해 적용될 수 있으며, 도 4 및 도 6를 참조하여 전술하였으므로 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0139] 부호화기는 전송 대상 정보에 대하여 엔트로피 부호화한다(S780). 예컨대, 스캔된 변환 계수와 인터 예측 모드에 관한 정보를 엔트로피 부호화한다. 부호화된 정보들은 압축된 비트 스트림을 형성하여 NAL(Network Abstraction Layer)을 통해 전송되거나 저장될 수 있다.

[0140] 도 8은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 복호화 방법을 나타낸 순서도이다. 도 8의 각 단계는 도 2에서 설명한 영상 복호화 장치에 대응하는 구성 내에서 수행될 수 있다.

[0141] 도 8을 참조하면, 복호화기는 수신한 비트 스트림을 엔트로피 복호화한다(S800). 복호화기는 VLC(Variable

Length Coding) 테이블로부터 블록 타입을 파악하고, 현재 블록의 예측 모드를 알 수 있다. 또한, 복호화기는 현재 블록에 대해서 전송된 정보가 잔여 신호인지 변환 계수인지에 관한 정보를 확인할 수 있다. 확인된 결과에 따라서, 현재 블록에 대한 잔여 신호 또는 변환 계수를 획득할 수 있다.

[0142] 복호화기는 스캔 방법을 결정한다(S810). 즉, 예측 단위의 파티션 모드를 기초로 부호화 장치에서 시그널링되는 정보를 이용하여 스캔 방법을 결정한다. 시그널링되는 정보는 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시하는 플래그(예컨대, isZigZagScanFlag)이다.

[0143] 보다 구체적으로, 예측 단위의 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이거나 수평 방향의 파티션 모양이면 지그-재그 스캔의 사용 여부를 지시하는 플래그를 복호화하고, 복호화된 플래그의 값에 따라 스캔 방법을 결정한다. 만일, 파티션 모드가 수직 방향의 파티션 모양이면 복호화된 플래그의 값에 따라 지그-재그 스캔 및 수평 방향 스캔 중 하나를 선택하고, 파티션 모드가 수평 방향의 파티션 모양이면 복호화된 플래그의 값에 따라 지그-재그 스캔 및 수직 방향의 스캔 중 하나를 선택한다. 예컨대, isZigZagScanFlag의 값이 1이면 지그-재그 스캔 방법을 사용하고, isZigZagScanFlag의 값이 0이면 수평 방향의 스캔(수직 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드)/수직 방향의 스캔(수평 방향의 파티션 모양을 가지는 파티션 모드)을 사용할 수 있다.

[0144] 여기서, 전술한 것과 같이, 인터 예측을 수행한 예측 단위의 파티션 모드(예컨대, N x 2N 모드, 2N x N 모드, 2N x 2N 모드, N x N 모드, 2N x nU 모드, 2N x nD 모드, nL x 2N 모드 및 nR x 2N 모드) 및 SDIP(Short Distance Intra Prediction)를 수행한 예측 단위의 파티션 모드(예컨대, 1/2N x 2N 모드, 2N x 1/2N 모드, N x N 모드, 및 2N x 2N 모드)에 대해 적용될 수 있으며, 도 4 및 도 6을 참조하여 전술하였으므로 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0145] 한편, 파티션 모드가 2N x 2N 모드, N x N 모드와 같이 정방형 크기의 모드이거나, AMP에서의 nL x 2N 모드에서 파티션의 크기가 큰 오른쪽 파티션 블록, nR x 2N 모드에서 파티션의 크기가 큰 왼쪽 파티션 블록, 2N x nU 모드에서 파티션의 크기가 큰 아래쪽 파티션 블록, 또는 2N x nD 모드에서 파티션의 크기가 큰 위쪽 파티션 블록이면 지그-재그 스캔으로 결정한다.

[0146] 복호화기는 엔트로피 복호화된 잔여 신호나 변환 계수를 역스캔(inverse scan)한다(S820). 복호화기는 잔여 신호의 경우 역스캔하여 잔여 블록을 생성하고, 변환 계수의 경우 2차원 블록 형태의 변환 블록을 생성한다. 변환 블록이 생성된 경우, 복호화기는 변환 블록을 역양자화, 역변환하여 잔여 블록을 얻을 수 있다. 변환 블록의 역변환을 통해 잔여 블록을 얻는 과정은 수학식 2와 같다.

수학식 2

[0147] $$B(n,n) = T(n,n) \times C(n,n) \times T(n,n)^T$$

[0148] 여기서, B(n, n)은 n*n 크기의 잔여 블록에 대한 행렬이고, T(n, n)은 n*n 크기의 변환 커널 행렬이고, C(n, n)은 n*n 크기의 변환 계수에 대한 행렬이다.

[0149] 복호화기는 인터 예측을 수행한다(S830). 복호화기는 예측 모드에 관한 정보를 복호화하여 예측 모드에 따라 인터 예측을 수행할 수 있다.

[0150] 예를 들어, 예측 모드(PredMode)가 머지(Merge) 모드인 경우(예컨대, PredMode== MODE_SKIP && Merge_Flag==1), 머지 모드를 통해 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터(mvLX), 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 구해야 한다. 이를 위해, 공간적(spatial) 방향으로 현재 PU에 인접한 인접 PU의 파티션들로부터 머지 후보를 추출한다. 그리고, 현재 PU의 시간적(temporal) 머지 후보를 구하기 위해 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 구한다. 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 이용하여 가용한 시간적 움직임 벡터 예측값(MVP)를 얻을 수 있다. 상기의 공간적 머지 후보와 시간적 머지 후보를 기초로 작성된 머지 후보 리스트(MergeCandList) 내 후보의 개수(NumMergeCand)가 1이면 머지 후보 인덱스(Merge_Idx)의 값을 1로 설정하고, 그렇지 않으면 머지 후보 인덱스(Merge_Idx)의 값을 수신한 머지의 인덱스 값으로 설정한다. 수신한 머지 인덱스의 값이 가리키는 머지 후보의 움직임 벡터(mvLX)와 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 추출하고, 이를 움직임 보상에 사용한다.

[0151] 예측 모드(PredMode)가 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드인 경우, 현재 PU의 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 추출하고, 이를 이용하여 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터 예측값(mvpLX)를 구한다. 보다 구체적으로, 현재 PU에 인접한 인접 PU들로부터 공간적(spatial) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출하고, 참조픽처인덱스

(refIdxLX)가 가리키는 동일 위치(co-located) 블록의 시간적(temporal) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출한다. 추출된 공간적 움직임 벡터 후보와 시간적 움직임 벡터 후보를 기초로 MVP 리스트(mvpListLX)를 작성한다. 작성된 MVP 리스트에서 여러 개의 움직임 벡터가 동일한 값을 가지면, 가장 우선순위가 높은 것을 제외한 나머지 모든 움직임 벡터를 MVP 리스트에서 삭제한다. 여기서, 움직임 벡터의 우선순위는 상술한 바와 같이, 현재 PU의 왼쪽 인접블록(mvLXA), 현재 PU의 상위 인접블록(mvLXB), 시간적 동일 위치(co-located) 블록의 움직임 벡터(mvLXCol) 순서이며, 단 가용한 벡터에 한정한다. MVP 리스트(mvpListLX) 내 MVP 후보의 개수(NumMVPCand(LX))가 1이면 MPV 후보 인덱스(mpvIdx)의 값을 0으로 설정하고, 그렇지 않으면(즉, MPV 후보가 2개 이상이면) MPV 후보 인덱스(mpvIdx)의 값을 수신한 인덱스 값으로 설정한다. 이때, MVP 리스트(mvpListLX) 내 움직임 후보들 중 MPV 후보 인덱스(mpvIdx)가 가리키는 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측값(mvpLX)으로 결정한다. 그리고, 아래 수학식 3과 움직임 벡터 예측값(mvpLX)을 이용하여 움직임 벡터(mvLX)를 산출할 수 있다.

수학식 3

[0152] $$\mathrm{mvLX}[0] = mvdLX[0] + mvpLX[0]$$

[0153] $$\mathrm{mvLX}[1] = mvdLX[1] + mvpLX[1]$$

[0154] 여기서, mvLX[0], mvdLX[0], mvpLX[0]은 LX 움직임 벡터의 x 성분 방향 값이며, mvLX[1], mvdLX[1], mvpLX[1]은 LX 움직임 벡터의 y 성분 방향 값이다.

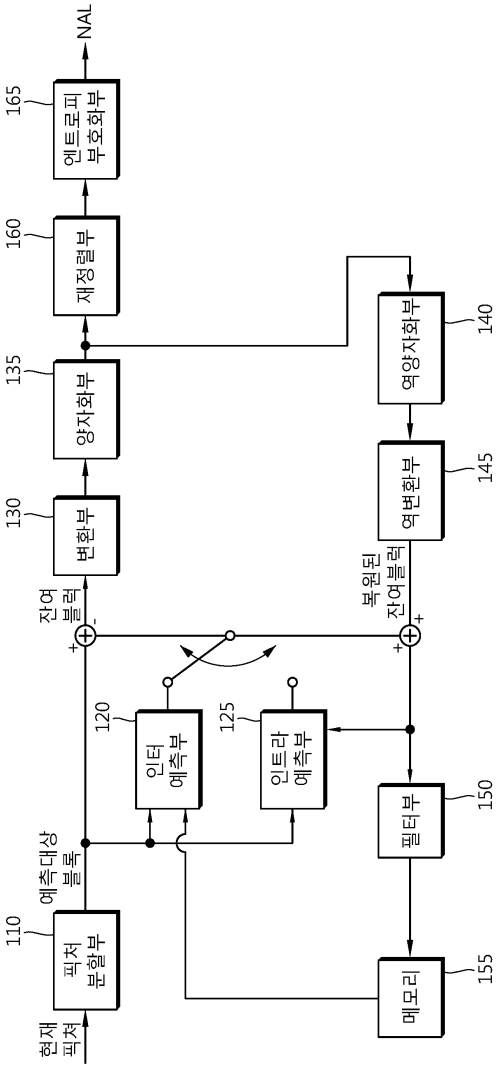
[0155] 복호화기는 재생 신호를 생성한다(S840). 예컨대, 복호화기는 잔여 신호와 이전 프레임의 신호를 더해서 재생 신호를 생성할 수 있다. 계산된 움직임 벡터를 이용하여 이전 프레임에서 움직임 보상된 예측 신호와 복호화된 현재 PU의 잔여 신호를 더해서 재생 신호를 생성할 수 있다.

[0156] 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.

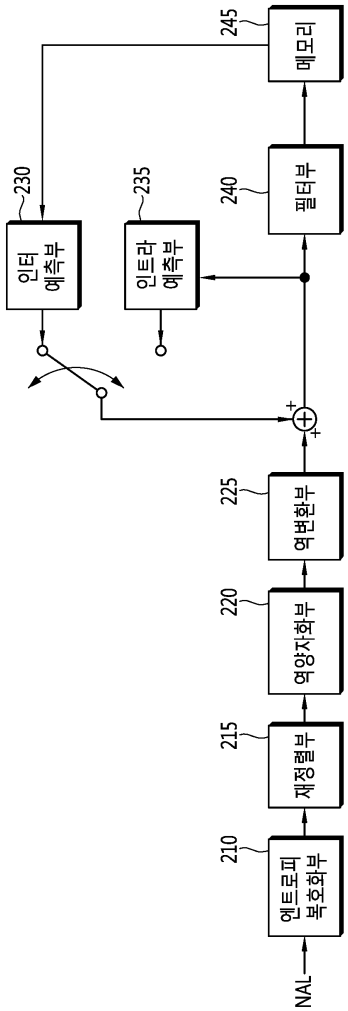
[0157] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

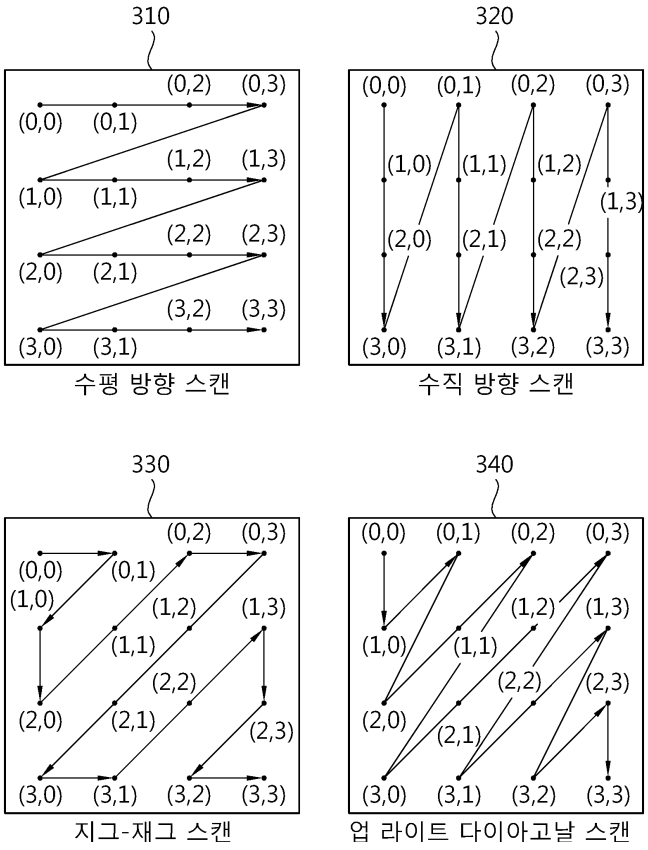
도면1


NAL
165
엔트로피 부호화부
160
재정렬부
135
양자화부
130
변환부
잔여 블록
110
픽처 분할부
현재 픽처
예측대상 블록
120
인터 예측부
125
인트라 예측부
복원된 잔여블록
140
역양자화부
145
역변환부
150
필터부
155
메모리

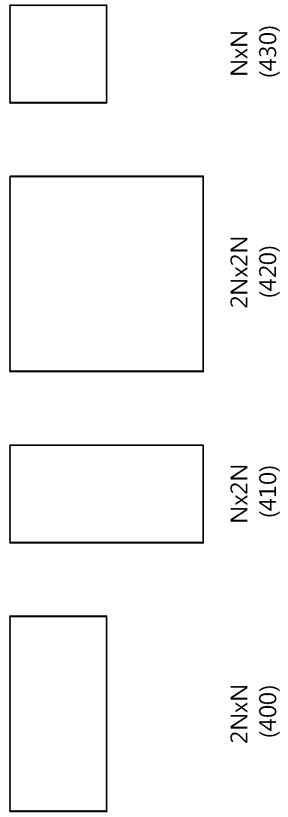
도면2


245
메모리
240
필터부
230
인터 예측부
235
인트라 예측부
225
역변환부
220
역양자화부
215
재정렬부
210
엔트로피 복호화부
NAL

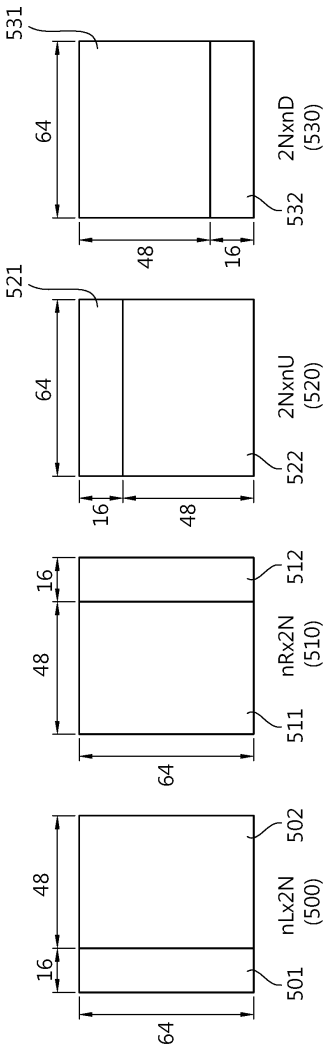
도면3


310
(0,2)
(0,3)
(0,0)
(0,1)
(1,2)
(1,3)
(1,0)
(1,1)
(2,2)
(2,3)
(2,0)
(2,1)
(3,2)
(3,3)
(3,0)
(3,1)
수평 방향 스캔
320
(0,0)
(0,1)
(0,2)
(0,3)
(1,0)
(1,1)
(1,2)
(1,3)
(2,0)
(2,1)
(2,2)
(2,3)
(3,0)
(3,1)
(3,2)
(3,3)
수직 방향 스캔
330
(0,2)
(0,3)
(0,0)
(0,1)
(1,0)
(1,2)
(1,3)
(1,1)
(2,2)
(2,0)
(2,1)
(2,3)
(3,0)
(3,1)
(3,2)
(3,3)
지그-재그 스캔
340
(0,0)
(0,1)
(0,2)
(0,3)
(1,0)
(1,2)
(1,3)
(1,1)
(2,2)
(2,3)
(2,0)
(2,1)
(3,0)
(3,1)
(3,2)
(3,3)
업 라이트 다이아고날 스캔

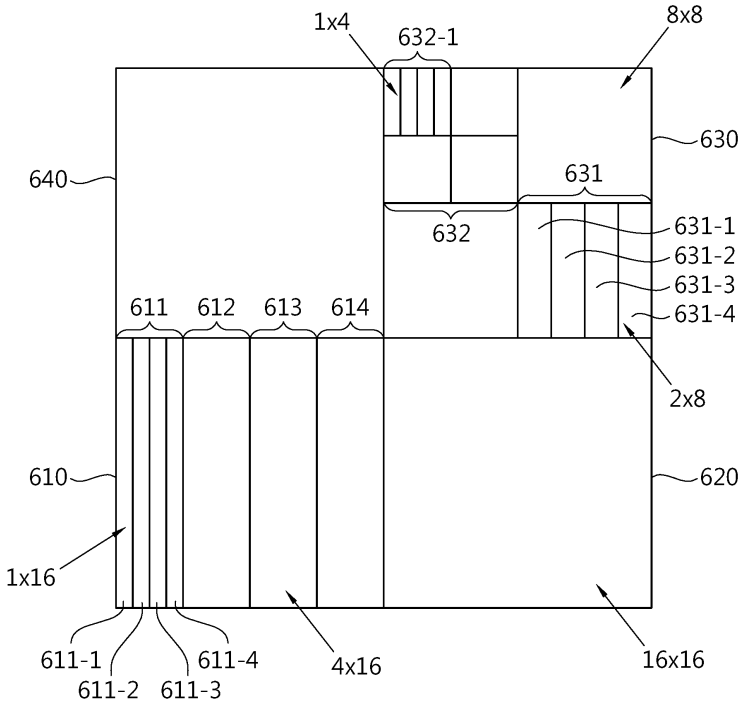
도면4



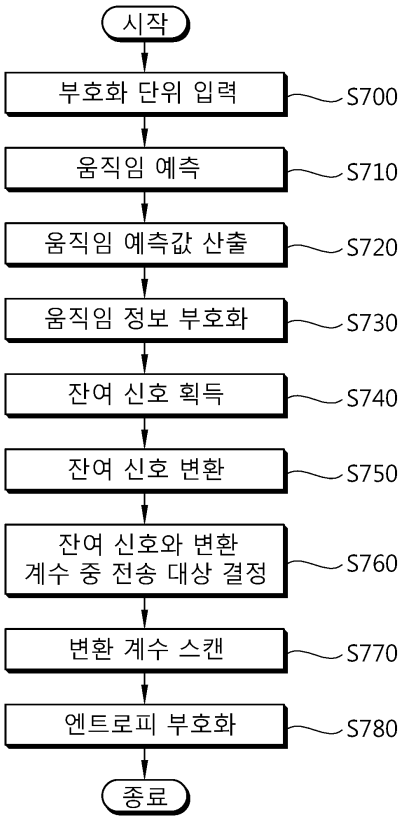
도면5


531
64
2NxnD
(530)
532
48
16
521
64
2NxnU
(520)
522
16
48
16
512
48
nRx2N
(510)
511
64
48
502
nLx2N
(500)
16
501
64

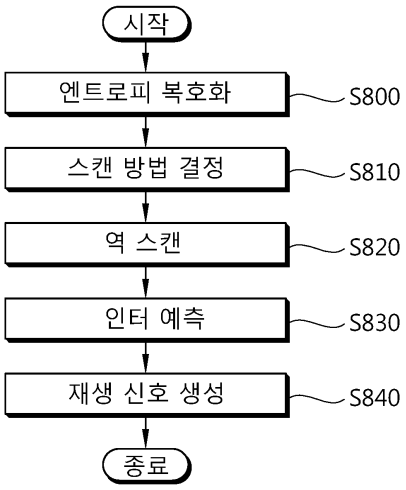
도면6


1x4
632-1
8x8
630
640
631
632
631-1
631-2
631-3
631-4
611
612
613
614
2x8
610
620
1x16
611-1
611-2
611-3
611-4
4x16
16x16

도면7


시작
부호화 단위 입력
S700
움직임 예측
S710
움직임 예측값 산출
S720
움직임 정보 부호화
S730
잔여 신호 획득
S740
잔여 신호 변환
S750
잔여 신호와 변환 계수 중 전송 대상 결정
S760
변환 계수 스캔
S770
엔트로피 부호화
S780
종료

도면8


시작
엔트로피 복호화
S800
스캔 방법 결정
S810
역 스캔
S820
인터 예측
S830
재생 신호 생성
S840
종료