



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0124082
(43) 공개일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04N 19/593 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/107 (2014.01) H04N 19/122 (2014.01) H04N 19/124 (2014.01) H04N 19/91 (2014.01)	(71) 출원인 세종대학교산학협력단 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(52) CPC특허분류 H04N 19/593 (2015.01) H04N 19/105 (2015.01)	(72) 발명자 문주희 서울특별시 강남구 학동로68길 30, 101동 903호
(21) 출원번호 10-2017-0050054	원동재 경기도 고양시 덕양구 동세로 125, 1503동 1402호(원흥동, 삼송마을 15단지 계룡리슈빌)
(22) 출원일자 2017년04월18일 심사청구일자 없음	임성원 서울특별시 강남구 광평로47길 17, 705동 907호(수서동, 신동아아파트)
(30) 우선권주장 1020160052925 2016년04월29일 대한민국(KR)	(74) 대리인 성병기, 최윤서

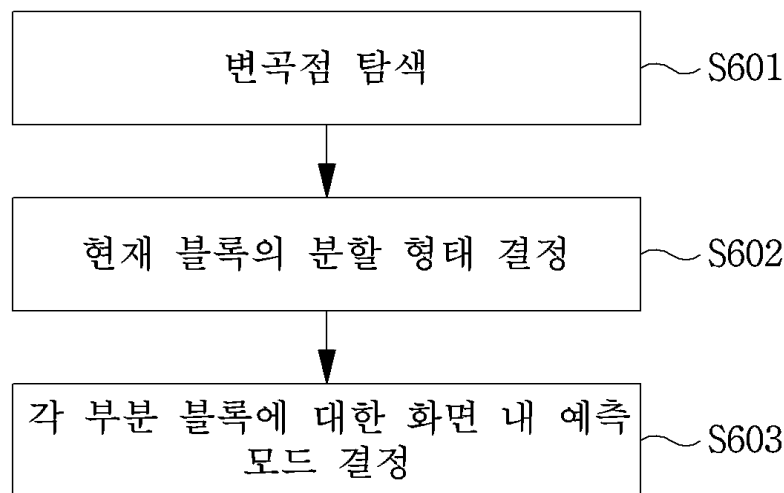
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법은, 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화되었는지 여부를 나타내는 정보를 복호화하는 단계, 상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화된 것으로 판단되는 경우, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하는 단계, 및 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 획득하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04N 19/107 (2015.01)

H04N 19/122 (2015.01)

H04N 19/124 (2015.01)

H04N 19/91 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화되었는지 여부를 나타내는 정보를 복호화하는 단계;

상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화된 것으로 판단되는 경우, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하는 단계; 및

상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 획득하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하는 단계는,

상기 현재 블록 주변의 주변 화소들 중 변곡점을 결정하는 단계;

상기 변곡점 주변 복수 화소들을 기초로 기울기 정보를 획득하는 단계; 및

상기 변곡점 및 상기 기울기 정보를 기초로, 상기 현재 블록의 분할 형태를 결정하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 변곡점은, 상기 현재 블록 주변의 복원 정보를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 획득하는 단계는,

제1 부분 블록의 제1 인트라 예측 모드를 획득하는 단계;

상기 제1 인트라 예측 모드 및 제2 부분 블록의 제2 인트라 예측 모드 사이의 차분값을 복호화하는 단계; 및

상기 차분값에 기초하여, 상기 제2 인트라 예측 모드를 획득하는 단계를 포함하는, 영상 복호화 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드는 상이한 값을 갖는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

청구항 6

현재 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화되었는지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과를 기초로, 상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하는지 여부를 나타내는 정보를 부호화하는 단계;

상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하도록 설정된 경우, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하는 단계; 및

상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하는 단계는,

상기 현재 블록 주변의 주변 화소들 중 변곡점을 결정하는 단계;

상기 변곡점 주변 복수 화소들을 기초로 기울기 정보를 획득하는 단계; 및

상기 변곡점 및 상기 기울기 정보를 기초로, 상기 현재 블록의 분할 형태를 결정하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 변곡점은, 상기 현재 블록 주변의 복원 정보를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 복수의 부분 블록 중 제1 부분 블록의 제1 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;

상기 복수의 부분 블록 중 제1 부분 블록의 제2 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 및

상기 제1 인트라 예측 모드 및 상기 제2 인트라 예측 모드 사이의 차분값을 부호화하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드는 상이한 값을 갖는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 인터넷에서는 동영상과 같은 멀티미디어 데이터의 수요가 급격히 증가하고 있다. 하지만 채널(Channel)의 대역폭(Bandwidth)이 발전하는 속도는 급격히 증가하고 있는 멀티미디어 데이터의 양을 따라가기 힘든 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 영상을 부호화/복호화함에 있어서, 다중 인트라 예측 모드를 이용함으로써 영상의 압축 효율을 향상시키는 것에 주된 목적이 있다.

[0004] 본 발명은 영상을 부호화/복호화함에 있어서, 부호화/복호화 대상 블록의 다중 인트라 예측 모드를 효율적으로 부호화/복호화 함으로써, 영상의 압축 효율을 향상시키는 것에 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치는, 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화되었는지 여부를 나타내는 정보를 복호화하고, 상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화된 것으로 판단되는 경우, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하고, 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를

획득할 수 있다.

- [0006] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할할 때, 상기 현재 블록 주변의 주변 화소들 중 변곡점을 결정하고, 상기 변곡점 주변 복수 화소들을 기초로 기울기 정보를 획득하고, 상기 변곡점 및 상기 기울기 정보를 기초로, 상기 현재 블록의 분할 형태를 결정할 수 있다.
- [0007] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 변곡점은, 상기 주변 화소들 각각의 변곡값을 기초로 결정되고, 상기 변곡값은, 주변 화소에 이웃하는 이웃 화소들 사이의 차분값에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0008] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치는, 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 획득할 때, 제1 부분 블록의 제1 인트라 예측 모드를 획득하고, 상기 제1 인트라 예측 모드 및 제2 부분 블록의 제2 인트라 예측 모드 사이의 차분값을 복호화하고, 상기 차분값에 기초하여, 상기 제2 인트라 예측 모드를 획득할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드는 상이한 값을 가질 수 있다.
- [0010] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치는, 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화되었는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과를 기초로, 상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하는지 여부를 나타내는 정보를 부호화하고, 상기 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하도록 설정된 경우, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하고, 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할할 때, 상기 현재 블록 주변의 주변 화소들 중 변곡점을 결정하고, 상기 변곡점 주변 복수 화소들을 기초로 기울기 정보를 획득하고, 상기 변곡점 및 상기 기울기 정보를 기초로, 상기 현재 블록의 분할 형태를 결정할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 변곡점은, 상기 주변 화소들 각각의 변곡값을 기초로 결정되고, 상기 변곡값은, 주변 화소에 이웃하는 이웃 화소들 사이의 차분값에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치는, 상기 복수의 부분 블록 중 제1 부분 블록의 제1 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 복수의 부분 블록 중 제1 부분 블록의 제2 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 제1 인트라 예측 모드 및 상기 제2 인트라 예측 모드 사이의 차분값을 부호화할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 복수의 부분 블록 각각의 인트라 예측 모드는 상이한 값을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 다중 인트라 예측 모드를 이용함으로써, 영상의 압축 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따르면, 부호화/복호화 대상 블록의 다중 인트라 예측 모드를 효율적으로 부호화/복호화함으로써, 영상의 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 DC 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 플래너 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 방향성 예측 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 부호화 과정에서 다중 인트라 예측 모드의 이용 여부를 결정하는 과정을 나타낸 흐름도이다.
- 도 7은 변곡점을 탐색하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 현재 블록의 형태에 따른 분할 형태를 예시한 도면이다.

도 9는 주변 화소의 기울기 정보를 계산하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 현재 블록의 분할 형태에 따라, 중복 영역이 발생하는 예를 나타낸 도면이다.

도 11은 부분 블록의 인트라 예측 모드를 부호화하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 12는 MPM 후보를 이용하여, 인트라 예측 모드를 부호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 13은 현재 블록의 MPM 후보를 결정하는 것을 예시한 도면이다.

도 14는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 복호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 15는 MPM 후보를 이용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 복호화하는 과정을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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 선

택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [0028] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 블록으로 분할할 수 있다. 이때, 블록은 부호화 단위(CU), 예측 단위(PU) 또는 변환 단위(TU)를 의미할 수 있다. 상기 분할은 쿼드 트리(Quadtree) 또는 바이너리 트리(Binary tree) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 쿼드 트리는 상위 블록을 너비와 높이가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 사분할하는 방식이다. 바이너리 트리는 상위 블록을 너비 또는 높이 중 어느 하나가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 이분할하는 방식이다. 전술한 바이너리 트리 기반의 분할을 통해, 블록은 정방형뿐만 아니라 비정방형의 형태를 가질 수 있다.
- [0029] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.
- [0030] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 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.
- [0031] 부호화 장치는, 원본 블록과 예측 블록을 뺀 잔차 블록에 대한 윌-왜곡 최적화(RDO: Rate-Distortion Optimization) 등을 수행하는 등 다양한 기법을 이용하여 부호화 블록에 대한 최적 예측 모드를 결정할 수 있다. 일 예로, RDO는 하기 수학식 1에 의해 결정될 수 있다.

수학식 1

[0032]
$$J(\Phi, \lambda) = D(\Phi) + \lambda R(\Phi)$$

- [0033] 상기 수학식 1에서, D는 양자화에 의한 열화, R은 압축 스트림의 레이트, J는 RD 비용을 나타낸다. 또한, Φ 는 부호화 모드, λ 는 라그랑지안 승수(Lagrangian multiplier)를 나타낸다. λ 는 에러의 양과 비트량 간의 단위를 일치시키기 위한 스케일 보정용 계수로 이용될 수 있다. 부호화 과정에서 부호화 장치는, RD 비용값이 최소인 모드를 부호화 블록에 대한 최적 모드로 결정할 수 있다. 이때, RD-비용값은, 비트율과 에러를 동시에 고려하여 계산한다.
- [0034] 인트라 예측 모드 중, 비방향성 예측 모드(또는 비각도 예측 모드)인 DC 모드는 현재 블록의 주변 화소들의 평균값을 이용하는 것이다. 도 3은 DC 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 예측 블록에 주변 화소들의 평균값을 채워 넣은 뒤, 예측 블록의 경계에 위치하는 화소들에 대해 필터링을 수행할 수 있다. 일 예로, 예측 블록의 좌측 또는 상단 경계에 위치하는 화소들에는, 주변 참조 화소들과의 가중합 필터링이 적용될 수 있다. 일 예로, 수학식 2는 구역별 DC 모드를 통한 예측 화소를 생성하는 예를 나타낸 도면이다. 하기 수학식 1에서, R1, R2, R3 영역은, 예측 블록의 최외각(즉, 경계)에 위치하는 영역으로, 상기 영역에 포함된 화소들에는 가중합 필터링이 적용될 수 있다.

수학식 2

$$DC \text{ value} = \frac{(\sum_{x=0}^{Wid-1} R[x][-1] + \sum_{y=0}^{Hei-1} R[-1][y] + ((Wid+Hei) \gg 1))}{(Wid+Hei)}$$

R1 영역) $Pred[0][0] = (R[-1][0] + 2 * DC \text{ value} + R[0][-1] + 2) \gg 2$

R2 영역) $Pred[x][0] = (R[x][-1] + 3 * DC \text{ value} + 2) \gg 2, x > 0$

R3 영역) $Pred[0][y] = (R[0][y] + 3 * DC \text{ value} + 2) \gg 2, y > 0$

R4 영역) $Pred[x][y] = DC \text{ value}, x > 0, y > 0$

[0036]

- [0037] 수학식 2의 Wid는 예측 블록의 가로 길이, Hei는 예측 블록의 세로 길이를 의미한다. x, y는 예측 블록의 맨 왼쪽 상단 지점을 (0,0)으로 정하였을 때의 각 예측 화소 별 좌표 위치를 의미한다. R은 주변 화소를 의미한다.

일 예로, 도 3에 도시된 s화소를 R[-1][-1]로 정의할 경우, a화소부터 i화소까지는 R[0][-1]~R[8][-1]로 나타내고 j화소부터 r화소까지는 R[-1][0]~R[-1][8]로 나타낼 수 있다. 도 3에 도시된 예에서, R1~R4 구역 별로 수학식 2와 같이 가중합 필터링 방식에 따라 예측 화소값 Pred를 구하게 된다.

[0038] 비방향성 모드 중 플래너(Planar) 모드는, 현재 블록 주변 화소들을 거리에 따라 선형 보간하여, 현재 블록의 예측 화소를 생성하는 방법이다. 일 예로, 도 4는 플래너 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0039] 예를 들어서 8x8 부호화 블록에서 도 4에 도시된 Pred를 예측 하고자 하는 경우를 가정한다. 이 경우, Pred의 위쪽에 있는 화소 e화소와 왼쪽 아래에 있는 r화소를 Pred의 맨 아래쪽에 복사 하여 세로 방향으로 거리에 따른 선형 보간 방식으로 세로 예측 값을 구할 수 있다. 또한, Pred의 왼쪽에 있는 n화소와 위쪽 오른쪽에 있는 i화소를 Pred의 맨 오른쪽에 복사 하여 가로 방향으로 거리에 따른 선형 보간 방식으로 가로 예측 값을 구할 수 있다. 이후, 가로 세로 예측 값의 평균값을 Pred의 값으로 정할 수 있다. 수학식 3은 플래너 모드 하에서, 예측값 Pred를 구하는 과정을 수식으로 표현한 것이다.

수학식 3

$$Pred[x][y] = \frac{((wid-1-x) \times R[-1][y]) + ((x+1) \times R[wid][-1]) + ((hei-1-y) \times R[x][-1]) + ((y+1) \times R[-1][hei]) + 1}{2}$$

[0040]

[0041] 수학식 3의 wid는 예측 블록의 가로 길이, hei는 예측 블록의 세로 길이를 의미한다. x, y는 예측 블록의 맨 왼쪽 상단 지점을 (0, 0)으로 정하였을 때의 각 예측 화소 별 좌표 위치를 의미한다. R은 주변 화소를 의미한다. 일 예로, 도 4에 도시된 s화소를 R[-1][-1]로 정의할 경우, a화소부터 i화소까지는 R[0][-1]~R[8][-1]로 나타내고 j화소부터 r화소까지는 R[-1][0]~R[-1][8]로 나타낼 수 있다.

[0042] 도 5는 방향성 예측 모드를 이용한 인트라 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0043] 방향성 예측 모드(또는 각도 예측 모드)는 현재 블록의 주변 화소들 중, 미리 정해 놓은 N가지 방향 중 어느 하나의 방향에 위치하는 적어도 하나 이상의 화소를 예측 샘플로 생성하는 방식이다.

[0044] 방향성 예측 모드는, 가로 방향 모드와 세로 방향 모드를 포함할 수 있다. 여기서, 가로 방향 모드란 좌상단으로 45도 방향을 향하는 각도 예측 모드보다 가로 방향성이 큰 모드들을 의미하고, 세로 방향 모드란 좌상단으로 45도 방향을 향하는 각도 예측 모드 보다 세로 방향성이 큰 모드들을 의미한다. 좌상단으로 45도 방향으로 향하는 예측 방향을 갖는 방향성 예측 모드는, 가로 방향 모드로 취급될 수도 있고, 세로 방향 모드로 취급될 수도 있다. 도 5에, 가로 방향 모드 및 세로 방향 모드가 도시되어 있다.

[0045] 도 5를 참조하면, 각 방향 별로 정수 화소 부분에 부합이 안 되는 방향도 있는데, 이런 경우는 주변 화소와 화소 사이를 거리에 따른 선형 보간 방식이나 DCT-IF 방식, Cubic convolution 보간 방식 등 다양한 보간 방식을 이용하여 보간을 한 후, 그 화소 값을 예측 블록 방향에 부합하는 화소 위치에 넣을 수 있다.

[0046] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록 또는 변환 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 잔차 블록은 변환 및 양자화 과정을 위한 최소 단위이다. 부호화 블록의 분할 방식이 변환 블록에도 적용될 수 있다. 일 예로, 변환 블록은 4개 또는 2개의 부분 블록으로 분할될 수 있다.

[0047] 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 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.

[0048] 인트라 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0049] 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.

- [0050] 모션 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 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. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0051] 부호화 장치는, 움직임 추정 또는 이웃 블록의 움직임 정보에 기초하여 현재 블록의 움직임 정보를 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 정보는, 움직임 벡터, 참조 영상 인덱스 및 예측 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 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 인트라 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 인트라 예측을 수행한 픽셀일 경우, 인트라 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 인트라 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.
- [0053] 인트라 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 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.
- [0054] 인트라 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. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 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 인트라 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.
- [0055] 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.
- [0056] 변환부(130)에서는 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환하여 변환 계수를 갖는 잔차 블록(또는 변환 블록)을 생성한다. 여기서 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환하기 위해, 이산 코사인 변환(DCT: Discrete Cosine Transform) 기반 변환, 이산 사인 변환(DST: Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen Loeve Transform) 등 다양한 변환 기법이 이용될 수 있다. 변환 기법을 편하게 사용하기 위해 기저벡터(basis vector)를 이용하여 행렬 연산을 하게 된다. 이때, 예측 블록이 어떤 예측 모드로 부호화 되었는지에 따라서 행렬 연산 시 변환 기법들을 다양하게 혼합하여 사용할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 시 예측 모드에 따라 가로 방향으로서는 이산 코사인 변환을 사용하고 세로 방향으로서는 이산 사인 변환을 사용할 수도 있다.
- [0057] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 즉, 양자화부(135)는 변환부(130)로부터 생성된 변환 블록의 변환 계수들을 양자화하여, 양자화된 변환 계수를 갖는 양자화된 변환 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 양자화 기법은, 데드존 균일 경계 양자화(DZUTQ: Dead Zone Uniform Threshold Quantization) 또는 양자화 가중치 행렬 (Quantization Weighted Matrix) 등을 포함할 수 있다. 이들 양자화 기법을 개량한 개량된 양자화 기법을 이용할 수도 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.
- [0058] 상기 변환부(130) 및/또는 양자화부(135)는, 영상 부호화 장치(100)에 선택적으로 포함될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치(100)는, 잔차 블록의 잔차 데이터에 대해 변환 또는 양자화 중 적어도 하나를 수행하거나, 변환 및 양자화를 모두 스킵하여 잔차 블록을 부호화할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 변환 또는 양자화 중 어느 하나가 수행되지 않거나, 변환 및 양자화 모두 수행되지 않더라도, 엔트로피 부호화부(165)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 변환 블록(또는 양자화된 변환 블록)이라 일컫는다.

- [0059] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0060] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 소정의 스캔 타입을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다.
- [0061] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 곱셈(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0062] 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, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다. 엔트로피 부호화부(165)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 부호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 부호화되지 않는 계수는, 플래그를 통해 부호화된 계수와 실제 변환 블록의 계수 간의 차이의 절대값을 통해 부호화될 수 있다.
- [0063] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [0064] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다.
- [0065] 한편, 역양자화부(140)와 역변환부(145)는 양자화부(135)와 변환부(130)에서 사용한 양자화 방식과 변환 방식을 역으로 사용하여 역 양자화 및 역 변환 할 수 있다. 또한 변환부(130)와 양자화부(135)에서 양자화만을 수행하고 변환을 수행하지 않은 경우에는 역 양자화만을 수행하고 역 변환을 수행하지 않을 수 있다. 만약, 변환 및 양자화를 모두 수행하지 않은 경우, 역 양자화부(140)와 역 변환부(145)도 역 변환 및 역 양자화를 모두 수행하지 않거나 영상 부호화 장치(100)에 포함되지 않고 생략 될 수 있다.
- [0066] 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.
- [0067] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0068] 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.
- [0069] 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.
- [0070] 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.
- [0071] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 인트라 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.
- [0073] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

- [0074] 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.
- [0075] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [0076] 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 곱셈(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다. 엔트로피 복호화부(210)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 기반으로 복호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 표현되지 않는 계수는, 플래그를 통해 표현되는 계수와 시그널링된 계수의 합을 통해 복호화될 수 있다.
- [0077] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.
- [0078] 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.
- [0079] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [0080] 역변환부(225)는 역양자화된 변환 계수를 소정의 변환 방법으로 역변환을 수행할 수 있다. 이때, 변환 방법은 예측 방법(인터/인트라 예측), 블록의 크기/형태, 인트라 예측 모드 등에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0081] 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.
- [0082] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 인터 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 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 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.
- [0083] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0084] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 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.
- [0085] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 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.

- [0086] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [0087] 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.
- [0088] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [0089] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.
- [0090] 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.
- [0092] 부호화 블록은 적어도 하나 이상의 예측 블록으로 분할될 수 있고, 각 예측 블록은 추가 분할 과정을 통해 적어도 하나 이상의 부분 블록(또는 예측 부분 블록)으로 분할될 수 있다. 이때, 각각의 부분 블록은, 서로 다른 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화될 수 있다. 즉, 부호화 블록 또는 예측 블록은 다중 인트라 예측 모드(또는 다중 모드)를 이용하여 복수의 예측 블록 또는 복수의 부분 블록으로 분할될 수 있다. 예측 블록은 기 설정된 패턴에 따라 복수의 부분 블록으로 분할될 수 있다. 이때, 예측 블록의 분할 형태는 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에서 기 설정되어 사용될 수 있다.
- [0093] 이하, 도면을 참조하여, 다중 인트라 예측 모드 정보를 부호화/복호화하는 것에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [0094] 도 6은 부호화 과정에서 다중 인트라 예측 모드의 이용 여부를 결정하는 과정을 나타낸 흐름도이다. 본 실시예에서, 현재 블록은, 현재 인트라 예측 모드로 부호화되는 예측 블록을 나타내는 것으로 가정한다. 경우에 따라, 현재 블록은, 부호화 블록, 변환 블록 또는 예측 블록이 분할됨으로써 생성되는 부분 블록 등을 의미할 수도 있다.
- [0095] 먼저, 부호화 장치는 현재 블록에 인접한 주변 화소들 중 화소값이 두드러지게 변화하는 지점(이하, '변곡점'이라 호칭함)을 탐색할 수 있다(S601). 변곡점은 주변 화소 및 주변 화소에 이웃하는 이웃 화소 사이의 화소값 변화가 기 설정된 한계값 이상인 지점, 또는 주변 화소 및 주변 화소에 이웃하는 이웃 화소 사이의 화소값 변화가 가장 큰 지점 등을 의미할 수 있다.
- [0096] 도 7은 변곡점을 탐색하는 예를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위해, 현재 블록은 4x4 크기의 예측 블록인 것으로 가정한다.
- [0097] 부호화 장치는 현재 블록에 인접한 주변 화소들 각각에 대한 화소값 변화 정도(이하, '변곡값'이라 호칭함)를 계산할 수 있다. 변곡값은 현재 블록에 인접한 주변 화소 및 주변 화소에 인접한 이웃 화소 사이의 변화량(또는 차분값), 또는 주변 화소에 이웃한 이웃 화소들 사이의 변화량(또는 차분값)에 기초하여 계산될 수 있다.
- [0098] 여기서, 현재 블록에 인접한 주변 화소는, 현재 블록의 상단 경계에 인접한 화소, 현재 블록의 좌측 경계에 인접한 화소 및 현재 블록의 코너(예컨대, 좌측 상단 코너, 우측 상단 코너 및 좌측 하단 코너)에 인접한 화소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예로, 도 7에 도시된 예에서는, 현재 블록의 주변 화소로 a~k 가 표시되었다.
- [0099] 다른 예로, 부호화 장치는 현재 블록에 인접한 주변 화소들 중 현재 블록의 코너에 인접한 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 상단 코너에 인접한 화소, 현재 블록의 좌측 하단 코너에 인접한 화소 또는 현재 블록의 우측 상단 코너에 인접한 화소 중 적어도 하나)를 제외한 잔여 주변 화소들을 대상으로, 변곡값을 계산할 수도 있다. 또는, 부호화 장치는 현재 블록에 인접한 주변 화소들 중 최우측 화소 또는 최하단 화소를 제외한 잔여 주변 화소들을 대상으로, 변곡값을 계산할 수도 있다. 일 예로, 부호화 장치는 도 7에 도시된 예에서, a~k 주변 화소들 중 f 및 k 화소를 제외한 잔여 화소에 대한 변곡값을 계산할 수 있다.
- [0100] 현재 예측 블록의 크기와 모양에 따라 주변 화소의 개수 또는 범위는 달라질 수 있다. 이에 따라, 현재 블록의

크기와 모양에 따라, 변곡값 계산 대상이 되는 주변 화소의 개수 또는 범위 또한 달라질 수 있다.

[0101] 수학식 4는 변곡값 계산 방법의 일 예를 나타낸 것이다.

수학식 4

IF (주변 화소 == 좌상단 주변 화소)
 변곡값 = $|(-1 * \text{현재 주변 화소의 하단 화소}) + (1 * \text{현재 주변 화소의 우측 화소})|$
 ELSE IF (주변 화소 == 좌측 주변 화소)
 변곡값 = $|(-1 * \text{현재 주변 화소의 상단 화소}) + (1 * \text{현재 주변 화소의 하단 화소})|$
 ELSE IF (주변 화소 == 상단 주변 화소)
 변곡값 = $|(-1 * \text{현재 주변 화소의 좌측 화소}) + (1 * \text{현재 주변 화소의 우측 화소})|$
 ELSE
 변곡값 = 0

[0102]

수학식 4에서, 현재 주변 화소는, 현재 블록에 인접한 주변 화소 중 변곡값 계산 대상이 되는 주변 화소를 나타낸다. 현재 주변 화소의 변곡값은, 현재 주변 화소에 인접한 인접 주변 화소들의 차분에 절대값을 취한 값으로 계산될 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 상단에 인접한 주변 화소들(예컨대, 도 7의 화소 'b~e')의 변곡값은, 주변 화소의 좌측에 인접한 주변 화소 및 주변 화소의 우측에 인접한 주변 화소 사이의 차분값에 기초하여 계산될 수 있다. 현재 블록의 좌측에 인접하는 주변 화소들(예컨대, 도 7의 화소 'g~j')의 변곡값은 주변 화소의 상단에 인접한 주변 화소 및 주변 화소의 하단에 인접한 주변 화소 사이의 차분값에 기초하여 계산될 수 있다. 또한, 현재 블록의 좌측 상단 코너에 인접한 주변 화소(예컨대, 도 7의 화소 'a')는 주변 화소의 하단에 인접한 주변 화소 및 주변 화소의 우측에 인접한 주변 화소 사이의 차분값에 기초하여 계산될 수 있다.

[0104]

앞서, 설명한 바와 같이, 현재 블록의 주변 화소들 중 일부(예컨대, 주변 화소들 중 현재 블록의 경계에 인접하지 않은 화소, f 및 k)는 변곡값 계산 대상에서 제외될 수 있다. 현재 블록의 주변 화소들 중 변곡값 계산 대상에서 제외되는 주변 화소들의 변곡값은 기 설정된 값(예컨대, 0)으로 설정될 수 있다.

[0105]

주변 화소들에 대한 변곡값 계산이 완료되면, 부호화 장치는, 계산된 변곡값을 기초로, 변곡점을 선택할 수 있다. 일 예로, 부호화 장치는 변곡값이 가장 큰 주변 화소 또는 변곡값이 임계값 이상인 주변 화소 중 변곡값이 가장 큰 주변 화소를 변곡점으로 설정할 수 있다. 일 예로, 도 7에 도시된 예에서, 주변 화소 b의 변곡값이 최대인 경우, 부호화 장치는 도 7에 도시된 '0' 지점을 변곡점으로 설정할 수 있다.

[0106]

동일한 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 복수개 존재하는 경우, 부호화 장치는 상기 복수개의 주변 화소를 대상으로, 변곡값을 재산정 하거나, 기 설정된 우선 순위에 기초하여, 복수개의 주변 화소들 중 어느 하나를 변곡점으로 선택할 수 있다.

[0107]

일 예로, 동일한 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 복수개 존재하는 경우, 부호화 장치는 해당 변곡점들의 변곡값을 재산정하되, 변곡값의 재산정시 이용되는 주변 화소들의 개수 또는 위치를 조정할 수 있다. 일 예로, 부호화 장치는 주변 화소의 변곡값 재계산시, 주변 화소에 인접한 인접 화소의 개수를 양방향(또는 단방향)으로 1개씩 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 현재 블록의 상단에 인접한 주변 화소인 경우, 상기 주변 화소의 좌측에 인접한 2개의 주변 화소 및 상기 주변 화소의 우측에 인접한 2개의 주변 화소를 이용하여, 상기 주변 화소의 변곡값을 재산정할 수 있다.

[0108]

다른 예로, 동일한 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 복수개 존재하는 경우, 부호화 장치는 특정 위치의 화소와 가까운 주변 화소를 변곡점으로 선택할 수도 있다. 예컨대, 부호화 장치는 현재 블록의 좌측 상단 주변 화소에 가까운 변곡점일 수록 더 높은 우선순위를 부여할 수 있다.

[0109]

다른 예로, 부호화 장치는 동일한 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 복수개 존재하는 경우, 해당 변곡점들의 변곡값을 재산정하고, 재산정된 변곡값을 기초로 변곡점을 결정하되, 변곡값을 재산정하였음에도 불구하고, 최대 변곡값을 갖는 주변 화소가 복수개 존재할 경우, 우선 순위에 기초하여 변곡점을 선택할 수도 있다.

[0110]

상술한 예에서는, 현재 블록에 인접한 주변 화소 및 주변 화소에 이웃하는 주변 화소들에 기초하여 변곡점이 결정되는 것으로 설명하였다. 설명한 예와 달리, 변곡점은, 현재 블록에 이웃한 주변 블록들의 부호화 파라미터를

기초로 결정될 수도 있다. 여기서, 부호화 파라미터는 주변 블록들을 부호화하는데 이용되는 파라미터들로, 인트라 예측 모드, 움직임 벡터 등의 예측 관련 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 변곡점은, 현재 블록에 이웃하는 주변 블록 간 인트라 예측 모드의 차이가 기 설정된 임계값 이상인 경우 또는 현재 블록에 이웃하는 주변 블록 간 움직임 벡터의 차이가 기 설정된 임계값 이상인 경우 등에 있어서, 주변 블록의 경계를 변곡점으로 설정할 수도 있다. 이처럼, 주변 블록 간 부호화 파라미터의 차이가 큰 경우, 주변 블록의 경계에서 급격한 변화가 발생한 것이라 예측할 수 있으므로, 주변 블록의 경계를 변곡점으로 삼아 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다. 복호화 장치 역시, 주변 블록들의 부호화 파라미터를 이용하여, 변곡점을 결정할 수 있다.

[0111] 변곡점이 결정되면, 부호화 장치는 변곡점을 기준으로, 현재 블록의 분할 형태를 결정할 수 있다(S602).

[0112] 도 8은 현재 블록의 형태에 따른 분할 형태를 예시한 도면이다.

[0113] 도 8에 도시된 예에서, 현재 블록은 적어도 하나의 기준선에 따라, 두개 이상의 부분 블록으로 분할될 수 있다. 이때, 현재 블록이 분할됨으로써 생성되는 부분 블록은, 직사각형 형태뿐만 아니라, 삼각형 또는 사다리꼴 형태를 띌 수도 있다. 도 8의 식별부호 801은 현재 블록이 정사각형 형태일 때, 18개의 분할선(또는 18개의 분할 형태)이 존재할 수 있음을 예시한 것이고, 도 8의 식별부호 802 및 803은 현재 블록이 직사각형 형태일 때, 20개의 분할선(또는 20개의 분할형태)를 가질 수 있음을 예시한 것이다. 다만, 현재 블록의 분할 형태는 도시된 예에 한정되는 것은 아니라 할 것이다. 도시된 것 이외에도, 다양한 형태의 대각 분할 또는 이분 분할이 적용될 수 있다.

[0114] 부호화 장치는 결정된 변곡점을 시작점으로 하는 분할선 또는 결정된 변곡점과 가장 가까운 시작점으로 하는 분할선을 선택하고, 선택된 분할선에 따라, 현재 블록을 분할할 수 있다. 일 예로, 변곡점의 위치가 분할선의 좌측 또는 상단 시작점과 일치하지 않는 경우, 부호화 장치는 변곡점의 위치를 가장 가까운 분할선의 시작점으로 변경할 수 있다.

[0115] 이후, 부호화 장치는 변곡점으로부터 어떠한 형태로 현재 블록을 분할할 것인지를 결정하기 위해, 변곡점 주변 화소의 기울기 정보를 계산할 수 있다.

[0116] 일 예로, 도 9는 주변 화소의 기울기 정보를 계산하는 예를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위해, 현재 블록의 크기는 4x4이고, 변곡점은 b1 인 것으로 가정한다.

[0117] 부호화 장치는 변곡점을 기초로 선택된 N 개의 화소를 이용하여, 기울기 정보를 계산할 수 있다. 일 예로, 부호화 장치는 도 9에 도시된 예에서와 같이, 변곡점 b1을 포함하는 3x3 블록을 구성하고, 구성된 3x3 블록에 포함된 화소들을 기초로 기울기 정보를 계산할 수 있다.

[0118] 현재 블록의 변곡점이 현재 블록의 상단에 위치한 주변 화소일 경우, 변곡점은 3x3 블록의 최하단행에 포함될 수 있다. 반면, 현재 블록의 변곡점이 현재 블록의 좌측에 위치한 주변 화소일 경우, 변곡점은 3x3 블록의 최우측 열에 포함될 수 있다. 즉, 현재 블록의 변곡점이 상단에 존재하는 경우, 변곡점의 주변 화소 및 변곡점의 상단 방향에 위치한 화소들을 중심으로 3x3 블록을 구성할 수 있다. 반면, 현재 블록의 변곡점이 좌측에 존재하는 경우, 변곡점의 주변 화소 및 변곡점의 좌측 방향에 위치한 화소들을 중심으로 3x3 블록을 구성할 수 있다.

[0119] 부호화 장치는 변곡점에 인접한 주변 화소들을 이용하여, 가로 방향 기울기 및 세로 방향 기울기를 계산하고, 가로 방향 기울기 및 세로 방향 기울기를 기초로, 현재 블록에 대한 기울기 정보를 계산할 수 있다. 일 예로, 수학식 5는 기울기 정보를 계산하기 위한 일련의 과정을 나타낸 것이다.

수학식 5

[0120]
$$f_x(x,y)=I(x+1,y)-I(x-1,y)$$

[0121]
$$f_y(x,y)=I(x,y+1)-I(x,y-1)$$

[0122]
$$\theta_{(x,y)}=\tan^{-1}\frac{f_y(x,y)}{f_x(x,y)}$$

[0123] 상기 수학식 5에서, $f_x(x, y)$ 는 가로 방향의 기울기 정도를 나타내고, $f_y(x, y)$ 는 세로 방향의 기울기 정도를 나

타낸다. 현재 블록의 기울기는 세로 방향의 기울기 값에 대한 가로 방향 기울기 값에 아크 탄젠트를 취함으로써 획득될 수 있다. 현재 블록의 기울기 값을 통해 현재 블록의 윤곽선 방향을 알 수 있다.

[0124] 상술한 예에서는, 현재 블록에 이웃한 주변 화소 및 주변 화소에 인접한 주변 화소들을 기초로 기울기 값이 계산되는 것으로 설명하였다. 다른 예로, 현재 블록의 기울기는 현재 블록에 이웃하는 주변 블록들의 부호화 파라미터를 기초로 결정될 수도 있다. 일 예로, 기울기 값은 변곡점 주변의 주변 블록들의 인트라 예측 모드(또는 인트라 예측 모드 각도) 또는 변곡점 주변의 주변 블록들의 모션 벡터 등을 기초로 결정될 수 있다. 변곡점이 주변 블록들 사이의 경계에 위치하는 경우, 부호화 장치는 변곡점에 위치한 주변 블록들 중 어느 블록의 부호화 파라미터를 이용하여 기울기 값을 결정할 것인지를 나타내기 위한 인덱스 정보를 부호화할 수 있다. 여기서, 인덱스 정보는 주변 블록들 중 어느 하나를 나타내는 정보일 수 있다.

[0125] 현재 블록의 기울기가 계산되면, 부호화 장치는 변곡점의 위치 및 기울기 정도를 고려하여, 현재 블록에 대한 최적의 분할 형태를 결정할 수 있다. 여기서, 최적의 분할 형태는, 현재 블록의 변곡점을 시작점으로 하는 분할선 중 현재 블록의 기울기 각도와 일치하는 기울기 각도를 갖는 분할선, 또는 현재 블록의 기울기 각도와 가장 유사한 기울기 각도를 갖는 분할선(즉, 현재 블록의 기울기 각도와 차이가 최소인 기울기 각도를 갖는 분할선)을 이용한 것일 수 있다. 이때, 현재 블록의 기울기 각도와 가장 유사한 기울기 각도를 갖는 분할 형태가 복수개 존재하는 경우, 부호화 장치는 기 설정된 우선 순위에 따라, 우선 순위가 높은 분할 형태를 선택할 수도 있다.

[0126] 부호화 장치는 현재 블록의 분할 형태를 결정하기 위한 정보를 부호화하고, 부호화된 정보를 비트스트림을 통해 복호화 장치로 전송할 수 있다. 현재 블록의 분할 형태를 결정하기 위한 정보는 예측 블록 단위 또는 상위 헤더를 통해 부호화될 수 있다. 여기서, 상위 헤더는, 부호화 블록 계층, 슬라이스 계층, 픽처 계층, 시퀀스 계층 및 비디오 계층 등을 의미할 수 있다.

[0127] 현재 블록의 분할 형태를 결정하기 위한 정보는, 현재 블록의 분할 형태를 식별하기 위한 인덱스, 변곡점의 위치 또는 기울기 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 예로, 변곡점의 위치는 예측 블록 단위 또는 상위 헤더를 통해 부호화되어 복호화 장치로 전송될 수 있다.

[0128] 다른 예로, 복호화 장치는 부호화 장치와 동일한 방법으로, 현재 블록의 분할 형태를 결정할 수도 있다. 일 예로, 복호화 장치는, 주변 블록들 사이의 화소값 변화량을 기초로, 변곡점을 유도하고, 유도된 변곡점을 중심으로 N 개의 화소를 이용해 기울기 정보를 계산한 뒤, 기 설정된 분할 패턴 중 어느 하나를 현재 블록의 분할 형태를 결정할 수 있다.

[0129] 이때, 부호화 장치는 다중 인트라 예측 모드를 이용할 것인지 여부(즉, 한 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할하여 인트라 예측을 수행할 것인지 여부)에 대한 정보를 부호화하고, 비트스트림을 통해 부호화된 정보를 전송할 수 있다. 복호화 장치는 상기 정보를 부호화하고, 상기 정보가 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 나누어 인트라 예측을 수행할 것을 나타내는 경우에만, 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할할 수 있다.

[0130] 현재 블록에 대한 분할 형태가 결정되면, 부호화 장치는 현재 블록에 포함된 각 부분 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다(S603). 이때, 부호화 장치는 각 부분 블록에 서로 다른 인트라 예측 모드를 할당할 수 있다.

[0131] 부호화 장치는, 부분 블록에 대해 인트라 예측 모드별 RDO(Rate Distortion Optimization)를 수행함으로써 계산되는 RD-비용값(Rate Distortion-Cost)에 기초하여, 현재 블록에 포함된 각 부분 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 일 예로, 부호화 장치는 현재 블록에 포함된 각 부분 블록에 대해 RD-비용값이 최소가 되는 인트라 예측 모드를, 각 부분 블록의 인트라 예측 모드로 결정할 수 있다.

[0132] RDO를 수행함에 있어서, 부호화 장치는, 모든 이용 가능한 인트라 예측 모드를 대상으로 RD-비용값을 계산할 수도 있고, 일부 인트라 예측 모드를 대상으로 RD-비용값을 계산할 수도 있다. 일부 인트라 예측 모드는, 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에서 동일하게 설정되어 사용될 수 있다. 또는, 일부 인트라 예측 모드는, 현재 블록과 인접한 참조 화소만을 이용하는 인트라 예측 모드만을 포함할 수도 있다.

[0133] 다른 예로, 일부 인트라 예측 모드는, 현재 블록에 인접한 주변 블록의 인트라 예측 모드 및 기 설정된 추가 인트라 예측 모드 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 일 예로, 주변 블록의 인트라 예측 모드가 비방향성 모드인 경우, 모든 비방향성 모드와 선택 빈도가 높은 일부 방향성 예측 모드(예컨대, 수직 방향 예측 모드, 수평 방향 예측 모드 등) 등을 후보로 삼아 RDO를 수행할 수 있다. 또는, 주변 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 모든 비방향성 예측 모드와 주변 블록의 인트라 예측 모드 및 주변 블록의 인트라 예측 모드와 유사

한 방향을 갖는 인트라 예측 모드(예컨대, 주변 블록의 인트라 예측 모드와 차이가 임계값 이하인 인트라 예측 모드) 등을 후보로 삼아 RDO를 수행할 수 있다.

[0134] 부호화 장치는, 선택된 인트라 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 이때, 현재 블록이 사선에 의해 부분 블록으로 분할되었다면, 분할선이 화소 경계와 일치하지 않아, 부분 블록 간 중복 화소(즉, 중복되는 영역)가 나타날 수 있다.

[0135] 일 예로, 도 10은 현재 블록의 분할 형태에 따라, 중복 영역이 발생하는 예를 나타낸 도면이다.

[0136] 도 10에 도시된 식별부호 1001 및 1002에 대응하는 블록의 경우, 분할선이 화소 경계에 일치하므로, 부분 블록 간 중복 영역이 발생하지 않는다. 그러나, 식별부호 1003 내지 1005에 대응하는 블록의 경우, 분할선이 화소 경계와 일치하지 않는 부분(즉, 화소를 관통하는 부분)이 존재하므로, 부분 블록 간 중복된 화소(즉, 중복 영역)이 존재하는 것으로 볼 수 있다.

[0137] 이처럼, 부분 블록 간 중복 영역이 존재하는 경우, 중복 영역에 포함된 화소의 예측값은, 중복 영역을 포함하는 부분 블록들의 인트라 예측 결과로 생성된 예측값들의 평균 또는 예측값들의 선형 보간 등을 통해 획득될 수 있다. 일 예로, 현재 블록이 제1 부분 블록 및 제2 부분 블록으로 분할되었다고 가정할 경우, 제1 부분 블록 및 제2 부분 블록에 공통적으로 포함된 화소의 예측값은, 제1 부분 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 계산된 제1 예측값 및 제2 부분 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 계산된 제2 예측값 사이의 평균값 또는 제1 예측값 및 제2 예측값을 선형 보간한 값으로 결정될 수 있다.

[0138] 다른 예로, 중복 영역에 포함된 화소의 예측값은, 중복 영역을 포함하는 부분 블록들 중 어느 하나의 인트라 예측 모드를 이용하여 생성될 수도 있다. 이때, 부분 블록들 중 어느 블록을 이용할 것인지는, 부분 블록 간 기 설정된 우선 순위, 인트라 예측 모드 간 기 설정된 우선 순위 또는 중복 영역에 포함된 화소의 위치 등에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 중복 영역에 포함된 화소의 예측값은, 중복 영역을 포함하는 부분 블록들의 인트라 예측 모드 중 기 설정된 우선 순위가 높은 것을 이용하여 생성될 수 있다.

[0139] 다음으로, 부호화 장치에서, 각 부분 블록별 인트라 예측 모드를 부호화하는 것에 대해 상세히 살펴보기로 한다.

[0140] 도 11은 부분 블록의 인트라 예측 모드를 부호화하는 과정을 나타낸 흐름도이다. 설명의 편의를 위해, 부분 블록들의 인트라 예측 모드를, 주 예측 모드 및 부 예측 모드로 구분하기로 한다. 여기서, 주 예측 모드는 부분 블록들 중 어느 하나의 인트라 예측 모드를 나타내고, 부 예측 모드는 부분 블록들 중 다른 하나의 인트라 예측 모드를 나타낼 수 있다. 또는, 주 예측 모드 및 부 예측 모드는 인트라 예측 모드에 대한 우선 순위, 부분 블록의 크기, 부분 블록의 위치 또는 부분 블록의 크기 등에 따라 결정될 수도 있다. 부 예측 모드는 주 예측 모드와 상이한 인트라 예측 모드로 결정될 수 있다.

[0141] 먼저, 부호화 장치는 다중 인트라 예측을 위한 동작 정보를 부호화할 수 있다(S1101). 여기서, 다중 모드 동작 정보는 현재 블록에 대해 단일의 인트라 예측 모드를 사용하는 것이 최적인지 혹은 복수의 인트라 예측 모드를 사용하는 것이 최적인지 여부를 나타낸다.

[0142] 다중 인트라 예측 모드가 참인 경우(S1102), 부호화 장치는 주 예측 모드로 결정된 인트라 예측 모드를 부호화하고(S1103), 뒤이어 부 예측 모드로 결정된 인트라 예측 모드를 부호화할 수 있다(S1104). 주 예측 모드는 MPM(Most Probable Mode) 후보를 이용한 부호화 과정을 거쳐 부호화될 수도 있고, MPM 후보를 이용함이 없이 부호화될 수도 있다. 부 예측 모드는 MPM 후보를 이용한 부호화 과정을 거쳐 부호화될 수도 있고, MPM 후보를 이용함이 없이 부호화될 수도 있다.

[0143] 부호화 장치는 주 예측 모드와 부 예측 모드 사이의 차분값을 부호화할 수도 있다. 일 예로, 부호화 장치는 주 예측 모드를 MPM 후보를 이용하여, 주 예측 모드를 부호화하는 한편, 주 예측 모드와 부 예측 모드 사이의 차분값을 부호화할 수 있다. 이 경우, 부호화 장치는 MPM 후보를 이용하여 주 예측 모드를 유도하는 한편, 주 예측 모드와 부 예측 모드 사이의 차분값을 통해 부 예측 모드를 획득할 수 있을 것이다.

[0144] 다중 인트라 예측 모드가 거짓인 경우(S1102), 부호화 장치는 현재 블록에 대한 단일의 인트라 예측 모드를 부호화할 수 있다(S1105). 일 예로, 부호화 장치는 MPM 후보를 이용하여, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0145] 도 12를 기초로, MPM 후보를 이용하여, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 부호화하는 것에 대해 상세히 설

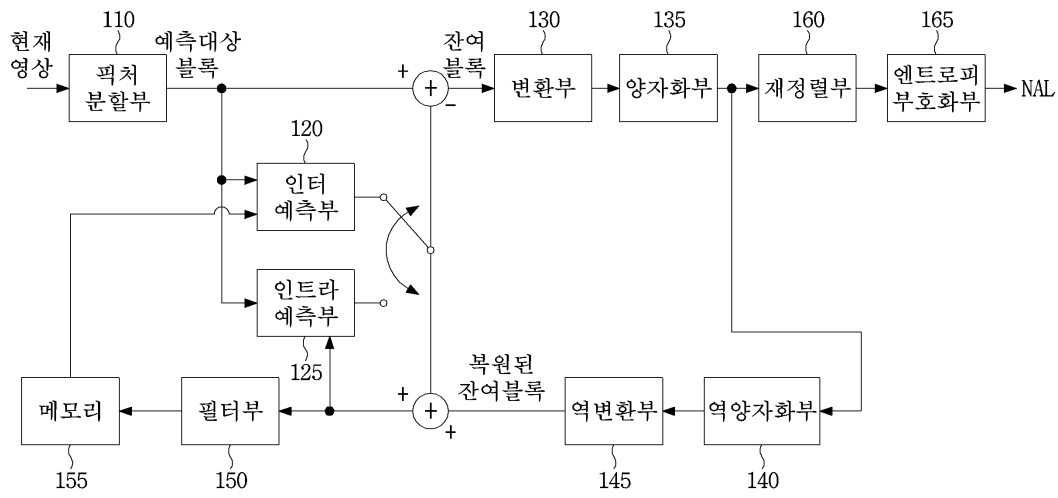
명하기로 한다.

- [0146] 도 12는 MPM 후보를 이용하여, 인트라 예측 모드를 부호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 본 실시예에서, 현재 블록의 인트라 예측 모드는, 주 예측 모드, 부 예측 모드 또는 단일 예측 모드 중 어느 하나를 의미할 수 있다.
- [0147] 도 12를 참조하면, 먼저, 부호화 장치는 현재 블록에 대한 MPM 후보를 결정할 수 있다(S1201). 부호화 장치는 현재 블록에 이웃하는 이웃 블록들의 인트라 예측 모드에 기초하여, 현재 블록의 MPM 후보를 결정할 수 있다.
- [0148] 일 예로, 도 13은 현재 블록의 MPM 후보를 결정하는 것을 예시한 도면이다. 도 13에서, L은, 현재 블록의 좌측에 인접한 좌측 주변 블록들의 인트라 예측 모드 중 사용 빈도수가 가장 높은 인트라 예측 모드이고, A는 현재 블록의 상단에 인접한 상단 주변 블록들의 인트라 예측 모드 중 사용 빈도수가 가장 높은 인트라 예측 모드를 나타낸다. 또는, L은 특정 위치의 좌측 주변 블록의 인트라 예측 모드를 나타내고, A는 특정 위치의 상단 주변 블록의 인트라 예측 모드를 나타낼 수도 있다.
- [0149] 도 13에서는, 현재 블록의 MPM 후보가 3개이고, 3개의 MPM 후보는, L, A, L과 유사한 방향의 인트라 예측 모드(즉, L-1, L+1), 비 방향성 모드(Planar, DC) 및 기 설정된 방향성 모드(수직 방향 모드) 중 적어도 하나를 포함하는 것으로 도시되었다. 다만, 도시된 예에 따라, 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 현재 블록의 MPM 후보는 도시된 것과 다른 방법에 의해 생성되는 것도 가능하다. 일 예로, 현재 블록의 MPM 후보는 3개보다 더 많은 수를 포함할 수도 있다.
- [0150] 만약, 현재 블록에 이웃한 주변 블록이 다중 인트라 예측 모드로 부호화되었다면, 현재 블록의 MPM 후보는 주변 블록의 다중 인트라 예측 모드를 모두 고려하여 결정될 수도 있고, 주변 블록의 다중 인트라 예측 모드 중 어느 하나만을 고려하여 결정될 수도 있다. 일 예로, 현재 블록의 MPM 후보는 주변 블록의 다중 인트라 예측 모드 중 주 예측 모드를 고려하여 결정될 수 있다.
- [0151] 또는, 현재 블록의 주 예측 모드에 대한 MPM 후보는, 주변 블록의 주 예측 모드를 이용하여 결정하고, 현재 블록의 부 예측 모드에 대한 MPM 후보는, 주변 블록의 부 예측 모드를 이용하여 결정할 수도 있다.
- [0152] 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라, 동작 정보를 부호화할 수 있다(S1202). 여기서, 동작 정보는 1비트의 플래그(예컨대, MPM 플래그)일 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는 경우, 부호화 장치는 MPM 플래그를 '참'으로 부호화하고, 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는 않는 경우, 부호화 장치는 MPM 플래그를 '거짓'으로 부호화할 수 있다.
- [0153] 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는 경우(S1203), 부호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보를 특정하는 색인 정보를 부호화할 수 있다(S1204).
- [0154] 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하지 않는 경우(S1203), 부호화 장치는 MPM 후보를 제외한 잔여 인트라 예측 모드들 중 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드를 나타내는 잔여 모드를 부호화할 수 있다(S1205). 구체적으로, 부호화 장치는 전체 인트라 예측 모드(또는 현재 블록이 이용할 수 있는 인트라 예측 모드) 중 MPM 후보의 개수를 차감한 잔여 인트라 예측 모드 개수만큼 비트를 할당하여 잔여 모드를 부호화할 수 있다.
- [0155] 부 예측 모드는 주 예측 모드와 상이한 값으로 설정되는 바, 부 예측 모드에 대한 잔여 모드는, MPM 후보 및 주 예측 모드를 제외한 잔여 인트라 예측 모드를 기초로 부호화될 수 있다.
- [0156] 다음으로, 복호화 장치에서 최적 인트라 예측 모드를 복호화하는 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0157] 도 14는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 복호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0158] 도 14를 참조하면, 먼저, 복호화 장치는 비트스트림으로부터 다중 모드 동작 정보를 복호화할 수 있다(S1401). 여기서, 다중 모드 동작 정보는 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화되었는지 여부를 나타낸다.
- [0159] 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하여 부호화된 것으로 판단되는 경우(S1402), 복호화 장치는 현재 블록을 복수의 부분 블록으로 분할할 수 있다. 여기서, 복호화 장치는 부호화 장치로부터 시그널링되는 블록 분할 패턴 정보에 기초하여 현재 블록을 분할할 수도 있고, 변곡점 및 기울기를 산출한 뒤, 산출된 변곡점 및 기울기에 부합하는 분할 패턴을 선택하여, 현재 블록을 분할할 수도 있다.

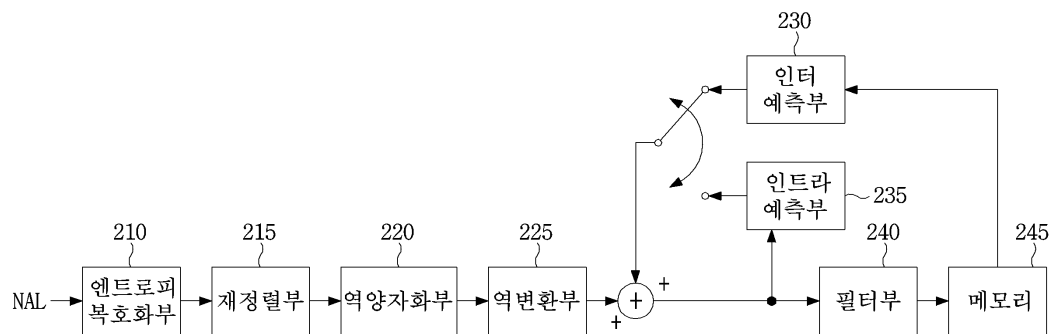
- [0160] 현재 블록이 복수의 부분 블록으로 분할되는 경우, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 주 예측 모드를 복호화하고(S1403), 이어 부 예측 모드를 복호화할 수 있다(S1404). 앞서, 부호화 과정에서 설명한 바와 같이, 주 예측 모드 또는 부 예측 모드는 MPM 후보를 이용하여 복호화될 수도 있고, MPM 후보를 이용함이 없이 복호화될 수도 있다. 또는, 주 예측 모드를 복호화한 뒤, 주 예측 모드와 부 예측 모드 사이의 차분값에 기초하여, 부 예측 모드를 획득할 수도 있다.
- [0161] 현재 블록이 다중 인트라 예측 모드를 이용하지 않고 부호화된 것으로 판단되는 경우, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 단일의 인트라 예측 모드를 복호화할 수 있다(S1405). 여기서, 현재 블록에 대한 단일의 인트라 예측 모드는 MPM 후보를 이용하여 복호화될 수 있다.
- [0162] 도 15는 MPM 후보를 이용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 복호화하는 과정을 나타낸 흐름도이다. 본 실시예에서, 현재 블록의 인트라 예측 모드는, 주 예측 모드, 부 예측 모드 또는 단일 예측 모드 중 어느 하나를 의미할 수 있다.
- [0163] 먼저, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 MPM 후보를 결정할 수 있다(S1501). 구체적으로, 복호화 장치는 현재 블록에 이웃한 이웃 블록들의 인트라 예측 모드에 기초하여 MPM 후보를 결정할 수 있다. 현재 블록의 MPM 후보를 생성하는 것에 대해서는, 도 13을 통해 상세히 설명하였으므로, 현 단계에서는 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0164] 이후, 복호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는지 여부를 나타내는 정보를 복호화할 수 있다(S1502). 상기 정보는 1비트의 플래그일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0165] 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하는 것으로 판단되는 경우(S1503), 복호화 장치는 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보를 특정하는 정보(예컨대, MPM 색인 정보)를 복호화할 수 있다(S1504). 이 경우, 현재 블록의 인트라 예측 모드는 MPM 색인 정보가 특정하는 인트라 예측 모드로 결정될 수 있다.
- [0166] 반면, 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 MPM 후보가 존재하지 않는 것으로 판단되는 경우(S1503), 복호화 장치는 잔여 모드 정보를 복호화하고(S1505), 복호화된 잔여 모드 정보에 기초하여, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 여기서, 잔여 모드 정보는 현재 블록이 이용할 수 있는 인트라 예측 모드 중 MPM 후보를 제외하고 부호화된 것일 수 있다.
- [0168] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0169] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0170] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0171] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

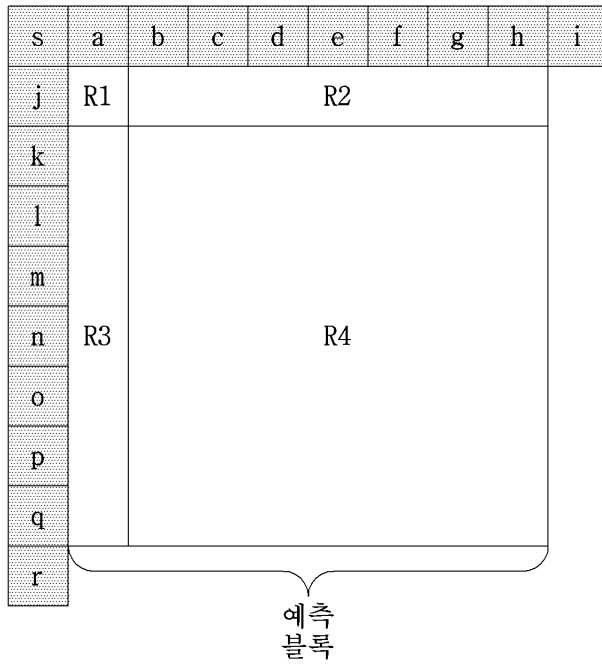
도면1



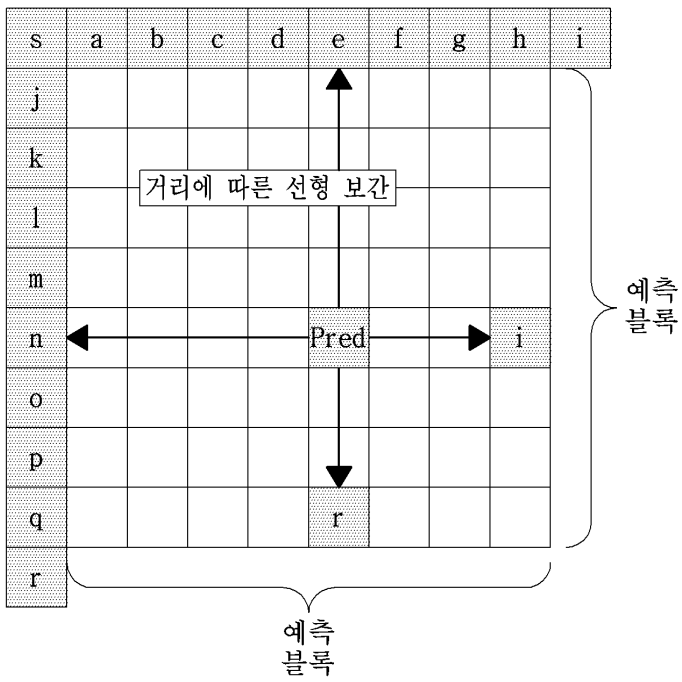
도면2



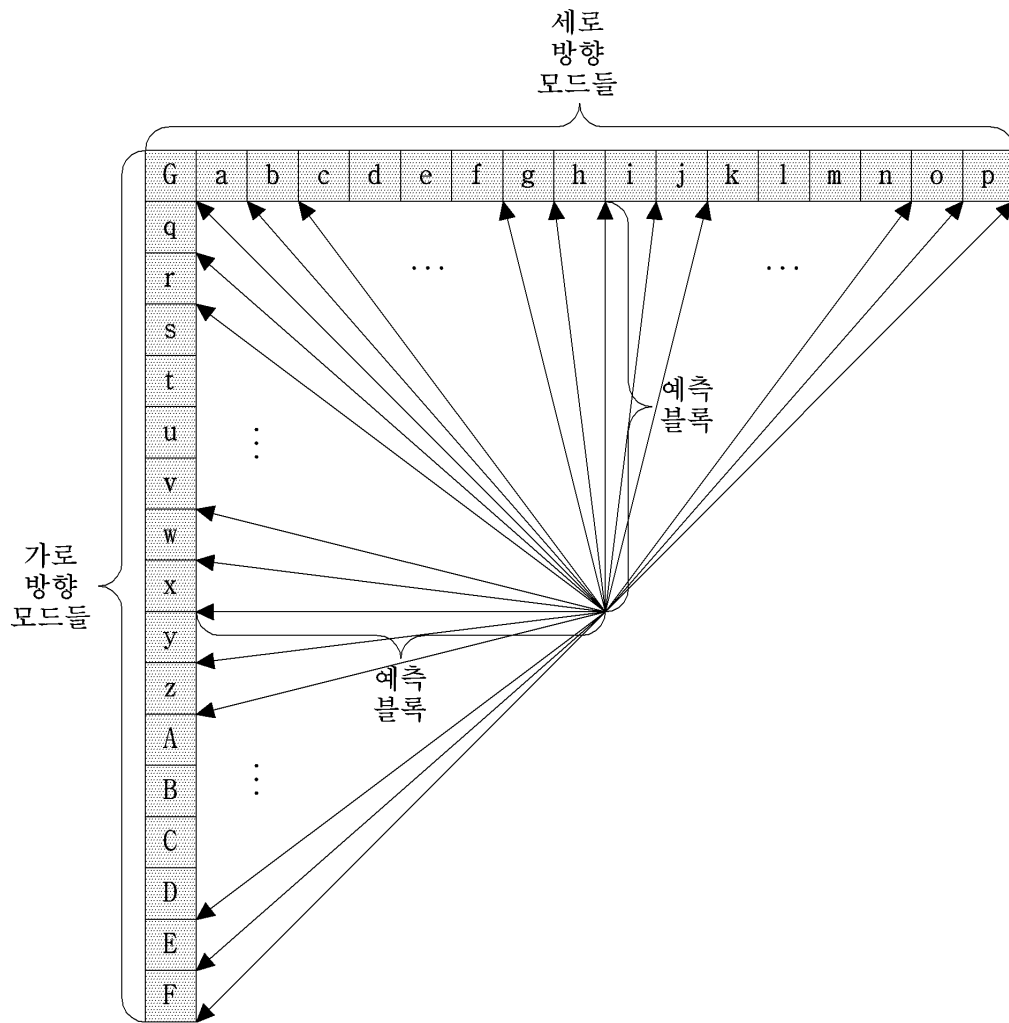
도면3



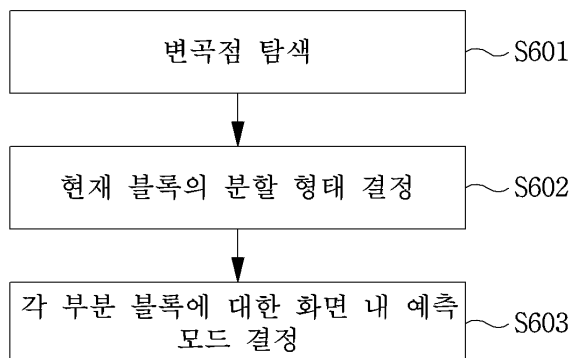
도면4



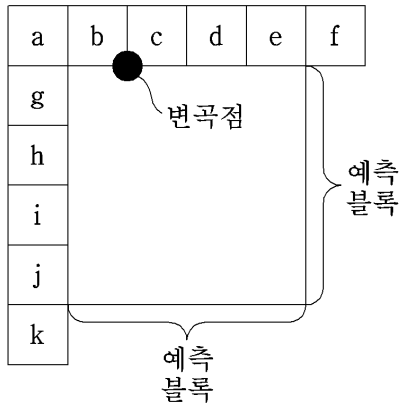
도면5



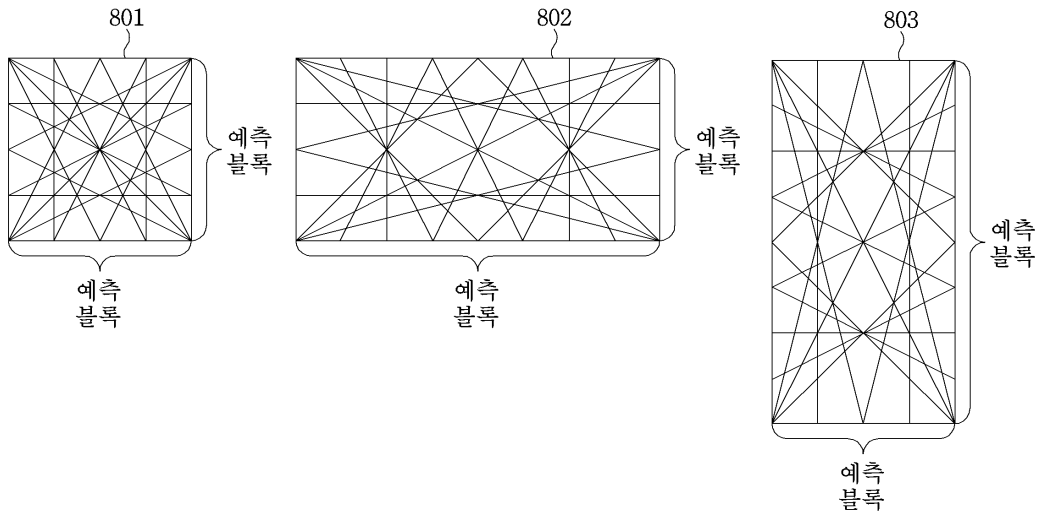
도면6



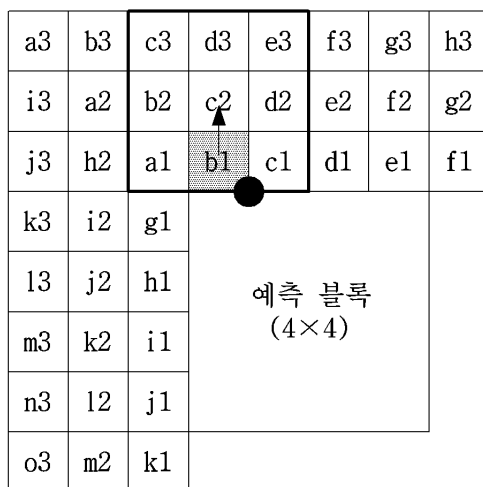
도면7



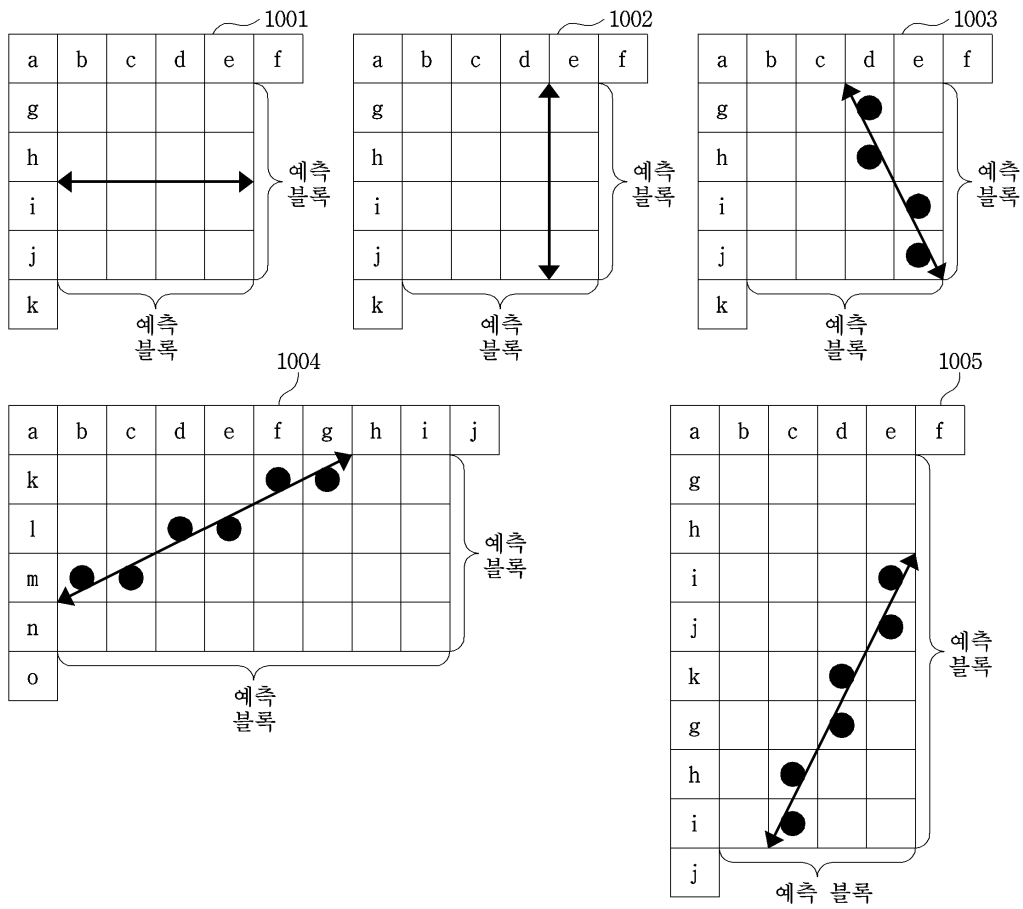
도면8



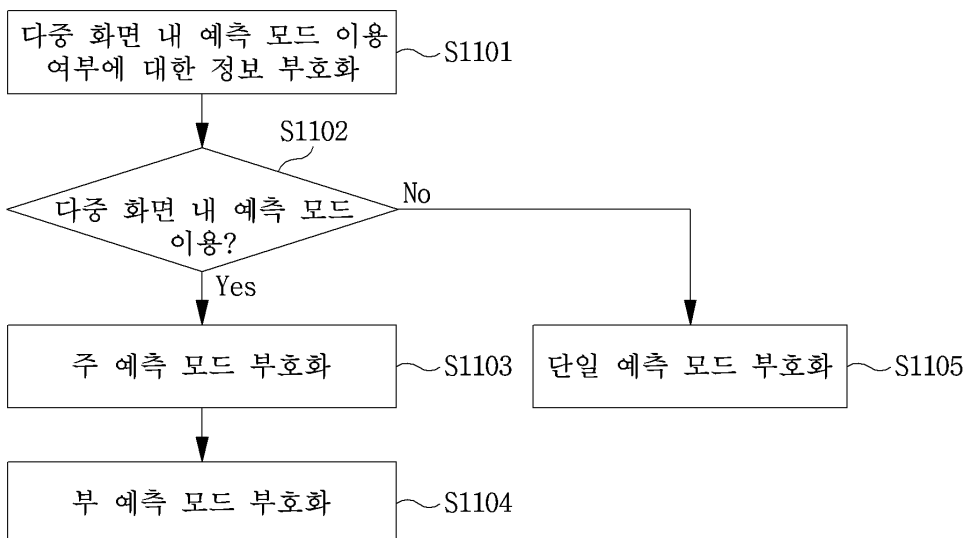
도면9



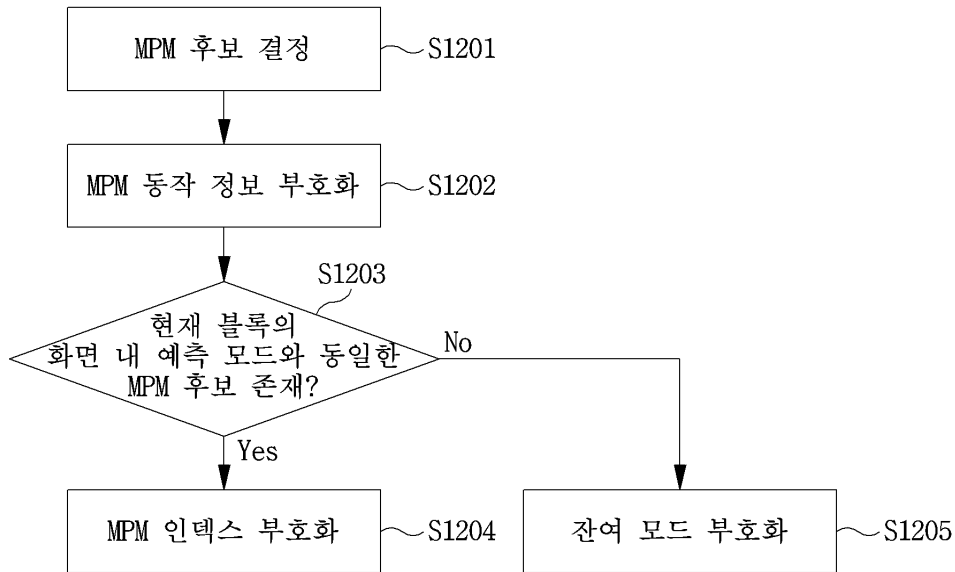
도면10



도면11



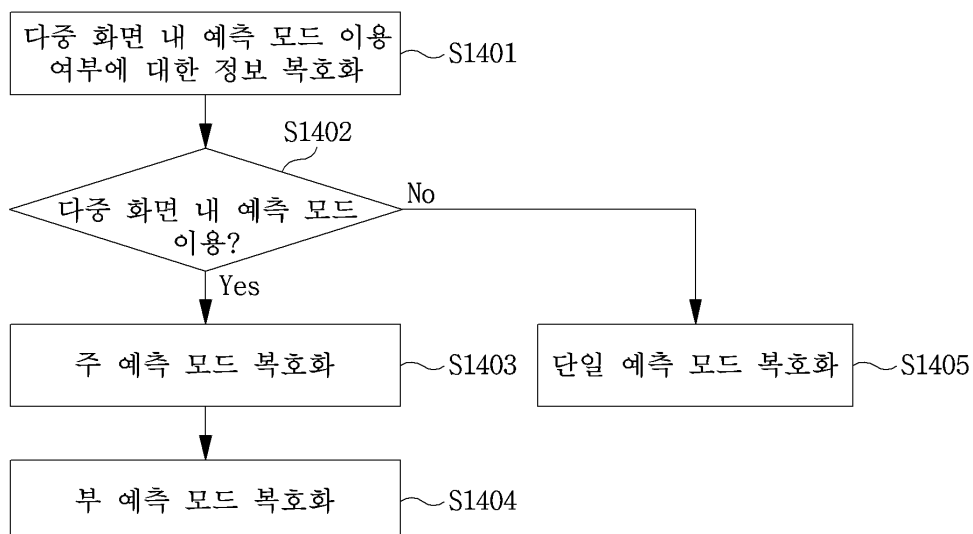
도면12



도면13

조건		MPM 후보1	MPM 후보1	MPM 후보1
L = A	L = 각도 예측 모드	L	L-1	L+1
	그외	Planar	DC	수직
L ≠ A	L ≠ Planar 모드 && A ≠ Planar 모드		A	Planar
	그외	L ≠ DC 모드 && A ≠ DC 모드	A	DC
		그외	A	수직

도면14



도면15

