(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0064749
(43) 공개일자 2014년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/50 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0052633(분할)
(22) 출원일자 2014년04월30일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-0075085
원출원일자 2013년06월28일
(30) 우선권주장
1020080096658 2008년10월01일 대한민국(KR)
1020090001240 2009년01월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
광운대학교 산학협력단
서울특별시 노원구 광운로 20 (월계동, 광운대학교)
(72) 발명자
최해철
대전광역시 유성구 반석서로 109, 705동 904호(반석동, 반석마을7단지아파트)
정세윤
대전광역시 대덕구 우암동로 2, 101-1203 (비래동, 금성백조2차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

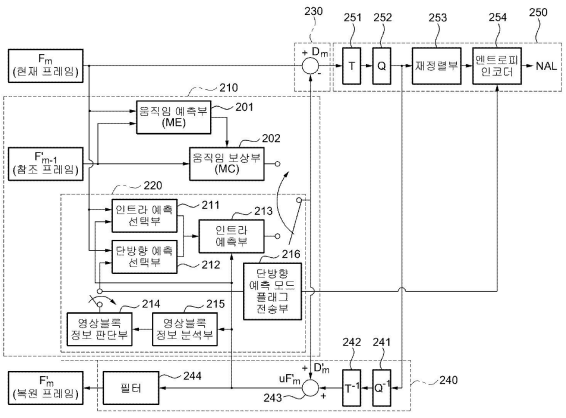
(54) 발명의 명칭 **예측 모드를 이용한 영상 부호화 장치 및 복호화 장치**

(57) 요 약

본 발명은 영상 부호화 및 복호화 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단방향 예측을 이용하여 영상을 부호화하거나 복호화하는 기술에 관한 것이다.

본 발명은 매크로 블록에 대한 예측 모드를 결정하는 단계, 상기 매크로 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 단계, 상기 예측 모드에 따라서 상기 각 서브 블록을 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법을 제공한다.

대 표 도



(72) 발명자

임성창

대전광역시 유성구 은구비남로 55, 707동 1103호 (지족동, 열매마을7단지)

최진수

대전광역시 유성구 반석서로 98, 609동 1605호(반석동, 반석마을6단지아파트)

홍진우

대전광역시 유성구 배울2로 134, 106동 202호 (용산동, 대덕테크노밸리푸르지오하임1단지아파트)

심동규

서울특별시 노원구 마들로 31, 124동 2004호 (월계동, 그랑빌아파트)

오승준

경기도 성남시 분당구 정자일로 239, 104동 1902호 (정자동, 아이파크분당1)

안창범

서울특별시 송파구 양재대로 1218, 109동 501호 (방이동, 올림픽선수기자촌아파트)

박광훈

경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동302호 (분당동, 동아빌라)

국승용

경기도 수원시 영통구 덕영대로1673번길 8-4, 302호 (영통동)

박시내

서울특별시 노원구 광운로19가길 11-4, B102호 (월계동, 임오하이츠빌라)

정광수

서울특별시 노원구 광운로19길 19-3, 103호 (월계동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2008-F-011-01
부처명	지식경제부 및 정보통신연구진흥원
연구사업명	IT원천기술개발
연구과제명	차세대DTV핵심기술개발(표준화연계)-무안경개인형3D방송 기술개발(계속)
기 여 율	1/1
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2008.03.01 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

영상의 복호화를 위하여 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램을 기록하는 기록매체에 있어서,

상기 프로그램은,

화면내 예측 모드에 대한 정보를 복호화 하는 단계와;

제1 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와;

상기 제1 블록의 우측에 인접한 제2 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계;

상기 제1 블록의 하단에 인접한 제3 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와;

상기 제1 블록의 우하단에 인접한 제4 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록에 대한 화면내 예측 모드 정보는 한번만 복호화되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제1 블록에 대한 화면내 예측을 수행하고,

상기 제2 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제2 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하며,

상기 제2 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제3 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제3 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고,

상기 제3블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 4

제3항에 있어서,

제4 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제4 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고,

상기 제4블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록, 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제3 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되는 예측 블록을 구성하고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 화면내 예측이 수행되는 변환 블록인 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록의 순서로 복호화가 수행되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 블록으로부터 분할된 4개의 블록인 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 8

영상의 부호화를 위하여 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램을 기록하는 기록매체에 있어서,

상기 프로그램은,

제1 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와;

상기 제1 블록의 우측에 인접한 제2 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계;

상기 제1 블록의 하단에 인접한 제3 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와;

상기 제1 블록의 우하단에 인접한 제4 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와;

화면내 예측 모드에 대한 정보를 부호화 하는 단계를 포함하고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록에 대한 화면내 예측 모드 정보는 한 번만 부호화 되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제1 블록에 대한 화면내 예측을 수행하고,

상기 제2 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제2 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하며,

상기 제2 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제3 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제3 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고,

상기 제3 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 11

제10항에 있어서,

제4 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제4 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내

예측을 수행하고,

상기 제4 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록, 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제3 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되는 예측 블록을 구성하고,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 화면내 예측이 수행되는 변환 블록인 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록의 순서로 부호화가 수행되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 블록으로부터 분할된 4개의 블록인 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 부호화 및 복호화 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단방향 예측을 이용하여 영상을 부호화하거나 복호화하는 기술에 관한 것이다. 본 발명은 방송통신위원회, 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 IT 원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다 [과제관리번호: 2008-F-011, 과제명: 차세대 DTV 핵심기술 개발].

배 경 기 술

[0002] MPEG4 및 H.264 표준과 같은 비디오 압축 기술에서는 압축효과를 높이기 위해 여러 가지의 예측 기법을 사용한다. 이러한 예측 기법중 하나로 인트라 예측 부호화 방법이 있다.

[0003] 인트라 예측 모드는 매크로 블록에 포함된 복수의 서브 블록에 대하여 서브 블록 주변의 참조 화소들을 이용하여 예측 영상을 생성하고 부호화 하고자 하는 현재의 블록과 차분을 실시하여 차분 영상을 생성한다. 각 서브 블록에 대한 참조 화소의 위치에 따라서 구체적인 예측 모드가 결정된다.

[0004] 인트라 예측 부호화 방법에는 서브 블록의 크기에 따라서 인트라 16x16 부호화 모드, 인트라 4x4 부호화 모드가 있으며, H.264 에서는 인트라 8x8 부호화 모드까지 지원하고 있다.

[0005] 생성된 차분 영상은 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform), 양자화 과정, 엔트로피 변환을 이용하여 변환된다. 인트라 예측 부호화 방법에서는 각 예측 모드에 따라 변환된 영상의 비트량을 계산하고 복호화 된 블록과의 왜곡도를 계산하여 각 모드에 대한 비트-왜곡률을 계산한다. 이중 최저의 비트-왜곡률을 가지는 모드를 최적의 모드로 결정하여 부호화를 실시한다.

[0006] 기본적으로 H.264는 16x16 블록의 매크로블록 단위로 부호화/복호화를 실시한다. 인트라 4x4 부호화 모드는 서브 블록의 크기가 4x4 이다. 따라서, 인트라 4x4 부호화 모드는 예측 영상 생성을 위하여 매크로 블록을 16개의 서브 블록으로 분할한다. 인트라 4x4 부호화 모드에서는 각 서브 블록에 대한 16개의 예측 모드 정보가 필

요하다. 유사하게, 인트라 8x8 부호화 모드는 서브 블록의 크기가 8x8 이므로, 4개의 예측 모드가 필요하다.

[0007] 따라서, 종래의 H.264 동영상 압축 표준에서는 MPM(Most Probable Mode)을 사용하여, 인트라 4x4의 부호화 모드 정보를 줄임으로써, 부호화 효율을 높이고 있다.

[0008] 하지만, 종래의 동영상 압축 표준에서는 인트라 4x4 부호화 방법에서 인트라 예측 모드와 실제 부호화 모드가 서로 같은 경우가 연속적으로 많이 발생되며, 이러한 경우 단방향의 플래그 정보를 추가하여 부호화 비트를 줄일 수 있는 여지가 남아 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 영상의 부호화 효율을 향상시키는 것이다.

[0010] 본 발명의 목적은 영상을 효율적으로 부호화하여 부호화된 영상의 용량을 감소시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램을 기록하는 기록매체에서 상기 프로그램은, 제1 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와; 상기 제1 블록의 우측에 인접한 제2 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계; 상기 제1 블록의 하단에 인접한 제3 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와; 상기 제1 블록의 우하단에 인접한 제4 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측될 수 있다.

[0012] 상기 제1 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제1 블록에 대한 화면내 예측을 수행하고, 상기 제2 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제2 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하며, 상기 제2 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제3 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제3 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고, 상기 제3블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0014] 제4 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제4 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고, 상기 제4블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록, 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제3 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되는 예측 블록을 구성하고, 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 화면내 예측이 수행되는 변환 블록일 수 있다.

[0016] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록의 순서로 복호화가 수행될 수 있다.

[0017] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 블록으로부터 분할된 4개의 블록일 수 있다.

[0018] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록에 대한 화면내 예측 모드 정보는 한 번만 복호화될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상의 부호화를 위하여 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램을 기록하는 기록매체에 있어서, 상기 프로그램은, 제1 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와; 상기 제1 블록의 우측에 인접한 제2 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계; 상기 제1 블록의 하단에 인접한 제3 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계와; 상기 제1 블록의 우하단에 인접한 제4 블록에 대하여 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측될 수 있다.

[0020] 상기 제1 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제1 블록에 대한 화면내 예측을 수행하고, 상기 제2 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제2 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행

하며, 상기 제2 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 제3 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제3 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고, 상기 제3 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0022] 제4 블록 주변의 참조 화소를 기초로 상기 제4 블록에 대해 상기 제1 블록과 동일한 화면내 예측 모드로 화면내 예측을 수행하고, 상기 제4 블록 주변의 참조 화소는 화면내 예측을 수행한 상기 제1 블록, 화면내 예측을 수행한 상기 제2 블록 및 화면내 예측을 수행한 상기 제3 블록 중 하나 이상의 복호화된 화소를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 화면내 예측 모드로 예측되는 예측 블록을 구성하고, 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 화면내 예측이 수행되는 변환 블록일 수 있다.

[0024] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록의 순서로 부호화가 수행될 수 있다.

[0025] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록은 하나의 블록으로부터 분할된 4개의 블록일 수 있다.

[0026] 상기 제1 블록, 상기 제2 블록, 상기 제3 블록 및 상기 제4 블록에 대한 화면내 예측 모드 정보는 한 번만 부호화될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따르면 영상의 부호화 효율이 향상된다.

[0028] 본 발명에 따르면 영상을 효율적으로 부호화하여 부호화된 영상의 용량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 인트라 예측 모드의 여러가지 예를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 단방향 예측의 개념을 도시한 도면이다.

도 4는 예측 모드에 따라서 각 서브 블록의 부호화 순서를 결정하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

도 5는 참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조하여 단방향 예측을 수행할 것인지 여부를 결정하는 본 발명의 일실시예를 단계별로 설명한 도면이다.

도 6은 매크로 블록에 대한 부호화 모드를 결정하는 본 발명의 일실시예를 단계별로 설명한 도면이다.

도 7는 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록들의 예측 모드가 동일한지 여부를 판단하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

도 8은 각 서브 블록 그룹에 속한 서브 블록들의 MPM 플래그가 연속적으로 같은 경우에, MPM 플래그 부호화를 생략하여 부호화 효율을 향상시키는 실시예를 단계별로 설명한 순서도이다.

도 9는 MPM 플래그를 생략하여 부호화 효율을 향상시키는 구체적인 실시예를 단계별로 설명한 순서도이다.

도 10은 단방향 예측 적용 여부를 부호화하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 인트라 예측 모드의 여러가지 예를 도시한 도면이다.

[0032] 부호화하고자 하는 매크로 블록은 적어도 하나 이상의 서브 블록으로 분할된다. 본 발명에 따른 부호화 장치는 각 서브 블록의 화소값과 참조 화소와의 화소값과의 차이를 산출하여 차분 영상을 생성하고, 차분 영상을 부호화한다.

[0033] *만약 차분 영상의 값이 작다면, 작은 범위의 데이터에 상대적으로 많은 비트를 할당할 수 있으므로, 영상을 더욱 정확히 부호화할 수 있어 왜곡이 감소된다. 각 서브 블록에 포함된 영상의 특성에 따라서 최적의 참조 화소의 위치가 달라 질 수 있다. 따라서, 부호화 장치는 각 서브 블록에 포함된 영상의 특성에 따라서 최적의 참조 화소의 위치를 선택하고, 참조 화소의 위치에 따라서 도 1의 (a) 내지 (i)에 도시된 9개의 예측 모드 중에서 어느 하나를 각 서브 블록에 대한 예측 모드로 설정할 수 있다.

[0034] 도 1에서, 동일한 화살표에 위치한 화소들은 동일한 참조 화소의 화소값을 참조하여 부호화된다. 예를 들어, 도 1의 (a)에서 4x4 서브 블록의 첫 번째 열에 위치한 화소들은 모두 참조 화소 A를 참조하여 부호화된다. 또한, 도 1의 (b)에서 4x4 서브 블록의 첫 번째 행에 위치한 화소들은 모두 참조 화소 I를 참조하여 부호화된다.

[0035] 각 서브 블록에 대한 예측 모드가 서로 다르다면, 부호화된 영상을 복호하는 복호화 장치는 각 서브 블록에 대한 예측 모드를 고려하여야 한다. 일실시예에 따르면, 부호화 장치는 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 표시하고, 복호화 장치는 표시된 예측 모드를 참조하여 각 서브 블록을 복호화할 수 있다.

[0036] 부호화 장치는 각 서브 블록에 대한 예측 모드를 표시하기 위하여 3내지 4비트를 할당할 수 있다. 16 x 16 크기의 매크로 블록을 4 x 4크기의 서브 블록으로 분할하는 경우 16개의 서브 블록으로 분할할 수 있는 것을 고려하면, 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 표시하는 것은 많은 군더더기 정보를 포함 시키는 것이다.

[0037] 본 발명에서는 동일한 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 사용함으로써, 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 표시할 필요가 없다. 따라서 영상 부호화 효율이 향상된다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다. 본 발명에 따른 영상 부호화 장치는 영상 예측부(210), 인트라 예측부(220), 차분신호 생성기(230), 부호화부(250), 및 복호화부(240)를 포함하여 이루어진다.

[0039] 영상 예측부(210)는 움직임 예측부(201), 움직임 보상부(202), 인트라 예측부(220)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 현재 부호화 대상이 되는 원본영상에 대하여 예측 영상을 생성한다.

[0040] 구체적으로, 인트라 예측부(220)는 인트라 예측 선택부(211), 단방향 예측 선택부(212), 인트라 예측부(213), 영상블록정보 판단부(214), 영상블록정보 분석부(215), 단방향 예측 모드 플래그 전송부(216)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 현재 부호화 대상이 되는 원본영상에 대하여 인트라 예측 영상을 생성하는 것이다.

[0041] 구체적으로, 영상블록정보 분석부(215)에서는 도 3와 같이, 현재 영상블록(310)의 인트라 예측을 위해 이미 복호화된 영상블록(320, 330)의 문맥정보를 기반으로 문맥정보 분석을 한다. 예를 들어, 문맥정보는 MB type, 양자화 계수, CBP정보, 계수 값등이 될 수 있다. 그리고, 영상블록정보 판단부(214)에서는 영상블록정보 분석부(215)에서 분석된 내용을 바탕으로 단방향 예측이 가능한지를 판단하여, 실제적인 단방향 예측 선택부(212)의 수행여부를 결정한다. 단방향 예측 선택부(212)가 수행이 되면, 단방향 예측 부호화 정보를 부호화할 수 있다.

[0042] 차분 신호 생성기(230)는 현재 부호화 대상이 되는 원본 영상에서 영상 예측부(210)에서 생성된 예측 영상을 감산하여 차분신호를 생성하게 된다.

[0043] 즉, 영상 예측부(210)는 부호화 대상이 되는 현재 프레임(Fn)에서 소정의 크기의 한 블록을 부호화하기 위해서 움직임 예측이나 추정을 하고, 차분 신호 생성기(230)는 현재 블록에 대한 차분신호(Dn)를 생성한다.

[0044] 부호화부(250)는 이산여현변환부(DCT)(251), 양자화부(252), 재정렬부(253), 엔트로피 인코더(254)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 차분 신호 생성기(230)에서 출력되는 차분신호에 대해 이산여현변환(251), 양자화(252), 재정렬(253) 및 엔트로피 인코더(254)을 통하여 영상을 부호화한다.

[0045] 한편, 복호화부(240)는 역양자화부(241), 역이산여현변환부(242), 가산기(243), 필터(244)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 다음 블록 또는 다음 프레임을 부호화하기 위해서 현재 블록 또는 현재 프레임을 부호화하는 과정

에서도 원래 블록을 보상하여 영상을 복원한다.

[0046] 보다 상세하게 설명하면, 복호화부(240)는 부호화부(250)에서 이산여현변환 및 양자화된 차분신호 크기(양자화부(252)의 출력)에 역이산여현변환과 역양자화 과정을 적용함으로써 원래의 차분신호 크기를 복원한다. 복호화부(240)는 복원된 차분 영상에 상기 영상 예측부(210)에서 동일한 방법으로 움직임 보상을 하여 원 영상(원래 영상)을 복원한 후, 이를 다음 영상의 부호화를 위한 새로운 참조영상으로 저장한다.

[0047] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 단방향 예측의 개념을 도시한 도면이다.

[0048] 도 3의 (a)는 매크로 블록(310)에 포함된 제1 서브 블록(311)에 대하여 수직 방향(vertical)의 예측 모드가 적용된 예가 도시되었다. 서브 블록에 포함된 각각의 열(column)들은 수직 방향을 참조하여 부호화된다. 제1 서브 블록(311)에 포함된 각각의 화소들은 매크로 블록(350)에 포함된 화소를 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다. 일실시예에 따르면, 매크로 블록(350)에 포함된 화소들 중에서 가장 아랫 부분에 위치한 화소들이 제1 서브 블록(311)에 대한 참조 화소가 될 수 있다.

[0049] 도 3의 (b)는 매크로 블록(310)에 포함된 제2 서브 블록(320)에 대하여 수직 방향(vertical)의 예측 모드가 적용된 예가 도시되었다. 서브 블록에 포함된 각각의 열(column)들은 수직 방향을 참조하여 부호화된다. 제2 서브 블록(320)에 포함된 각각의 화소들은 이미 부호화된 제1 서브 블록(311)에 포함된 화소를 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다. 제2 서브 블록(320)에 포함된 각각의 화소들은 제1 서브 블록(311)의 화소들 중에서 가장 아랫 부분에 위치한 화소들을 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다.

[0050] 도 3의 (c) 및 (d)에서도, 제3 서브 블록(330) 및 제4 서브 블록(340)에 대하여 수직 방향의 예측 모드가 적용된다. 각 열(331, 332, 333, 334, 341, 342, 342, 343)들은 수직 방향을 참조하여 부호화된다. 제3 서브 블록(330)에 포함된 각 화소들은 매크로 블록(350)에 포함된 화소를 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다. 일실시예에 따르면, 매크로 블록(350)에 포함된 화소들 중에서 가장 아랫 부분에 위치한 화소들이 제1 서브 블록(330)에 대한 참조 화소가 될 수 있다. 제4 서브 블록(340)에 포함된 각각의 화소들은 이미 부호화된 제3 서브 블록(330)에 포함된 화소를 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다. 제4 서브 블록(340)에 포함된 각각의 화소들은 제3 서브 블록(330)의 화소들 중에서 가장 아랫 부분에 위치한 화소들을 참조 화소로 하여 부호화될 수 있다.

[0051] 본 발명에서의 '단방향 예측'이란 도 3에서 도시된 실시예와 유사하게 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록들에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하는 것을 의미한다.

[0052] 일실시예에 따르면, 영상 부호화 장치는 매크로 블록(310)에 인접한 참조 매크로 블록(350, 360)을 참조하여 매크로 블록(310)에 대하여 단방향 예측을 적용할 지 여부를 판단할 수 있다.

[0053] 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 참조 매크로 블록(350, 360)의 문맥 정보(context information)를 참조하여 매크로 블록(310)에 대하여 단방향 예측을 적용할 지 여부를 판단할 수 있다.

[0054] 일실시예에 따르면 문맥 정보는 참조 매크로 블록에 대한 MB 형식, 양자화 계수, CBP 정보, 계수값 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0055] 도 4는 예측 모드에 따라서 각 서브 블록의 부호화 순서를 결정하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

[0056] 예를 들어 도 1의 (d)에 도시된 대각선 왼쪽 아래방향(diagonal down-left)을 예측 모드로 적용한다면, 각 서브 블록에 대하여 E, F, G, H에 존재하는 화소를 참조 화소로 결정하고, 결정된 참조 화소를 이용하여 각 서브 블록을 부호화할 수 있다.

[0057] 그러나, E, F, G, H에 존재하는 화소를 참조 화소로 결정한다면, 왼쪽 아래 부분의 서브 블록과 참조 화소의 거리는 상당히 멀다. 따라서 참조 화소의 값과 왼쪽 아래 부분의 서브 블록에 존재하는 화소의 값은 상당히 다른 값을 가질 수 있다. 이 경우 부호화 효율은 감소할 수 있다.

[0058] 본 발명의 일실시예에 따르면, 대각선 왼쪽 아래 방향을 예측 모드로 적용하는 경우, E, F, G, H에 존재하는 화소를 참조 화소로 결정하여 오른쪽 윗 부분의 서브 블록을 우선적으로 부호화할 수 있다. 그 후, 부호화된 오른쪽 윗 부분의 서브 블록에 존재하는 화소를 참조 화소로 결정하여 좌측 아래 부분의 서브 블록을 부호화할 수 있다.

[0059] 즉, 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 부호화 순서를 결정할 수 있다. 참조 화소와 서브 블록간의 거리가 짧으므로, 참조 화소의 값과 부호화 하려는 화소의 값이 차이가 크지 않다. 즉 예측의 정확성이 향상되고, 부호화 효율이 향상된다.

[0060] 도 4를 참조하여 예측 모드에 따라서 각 서브 블록데 대한 부호화 순서를 결정하는 개념을 좀 더 상세히 설명한다.

[0061] 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 8x8 크기의 블록을 4개의 4x4 블록(430, 440, 450, 460)으로 분할하여 부호화한다고 가정하자.

[0062] 종래의 기법에 따르면, 예측 모드를 고려하지 않고, 각 서브 블록(430, 440, 450, 460)에 대한 부호화 순서가 결정된다. 결과적으로, 각 서브 블록들(430, 440, 450, 460)은 좌 상단(440) -> 우 상단(430) -> 좌 하단(460) -> 우 하단(450)의 순서대로 부호화된다.

[0063] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 대각선 아래 왼쪽방향(diagonal down-left)를 예측 방향으로 결정하였다고 가정하자. 기존의 부호화 기법에 따르면, 좌 상단(440) 및 좌 하단(460)의 블록을 부호화하는 경우, 예측 시 이용할 수 있는 주변 화소는 E, F, G, H이다. 각 블록의 우측 블록은 아직 부호화 되지 않은 상태이므로, N, O, P, Q를 이용할 수 없다. 따라서 참조하려는 화소와 부호화 하려는 화소의 거리가 멀기 때문에 예측 효율이 떨어진다.

[0064] 본 발명의 일실시예에 따르면, 각 서브 블록에 대한 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 부호화 순서를 결정할 수 있다. 일예로서, 참조 화소가 포함된 서브 블록이 부호화하려는 서브 블록보다 먼저 부호화되도록 각 서브 블록에 대한 부호화 순서를 결정할 수 있다.

[0065] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 대각선 아래 왼쪽방향이 예측 모드로 선택된 경우, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 우 상단(430) -> 좌 상단(440) -> 우 하단(450) -> 좌 하단(460)의 순서대로 부호화되도록 부호화 순서를 결정할 수 있다.

[0066] 참조 화소가 포함된 서브 블록이 부호화하려는 서브 블록보다 먼저 부호화되므로, 이미 부호화된 인접 블록의 화소를 참조하여 각 서브 블록은 부호화될 수 있다. 참조 화소와 부호화하려는 화소의 거리가 가까우므로 예측 효율이 향상된다.

[0067] 대각선 아래 왼쪽 방향이 예측 모드인 경우, 이미 부호화되어 새로이 인접하는 블록에 위치한 주변 화소 N, O, P, Q가 존재한다. 따라서 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 주변 화소 N, O, P, Q를 참조하여 서브 블록을 부호화할 수 있다.

[0068] 도 4에서는 대각선 아래 왼쪽 방향에 대해서만 설명되었으나, 도 1에 도시된 예측 모드들 중에서, (h) 수직 아래(vertical-left), (i)수평 위(horizontal-up) 방향에 대해서도 본 발명이 유사하게 적용될 수 있다.

[0069] 도 5는 참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조하여 단방향 예측을 수행할 것인지 여부를 결정하는 본 발명의 일실시예를 단계별로 설명한 도면이다.

[0070] 단계(S510)에서 영상 부호화 장치는 참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조한다. 참조 매크로 블록은 영상 부호화 장치가 부호화하려는 매크로 블록에 인접한 매크로 블록으로서 이미 부호화된 매크로 블록일 수 있다. 또한, 참조 매크로 블록은 영상 부호화 장치가 부호화하려는 매크로 블록에 대한 참조 화소를 포함할 수 있다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따르면 문맥 정보는 참조 매크로 블록에 대한 MB 형식, 양자화 계수, CBP 정보, 계수값 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0072] 단계(S520)에서 영상 부호화 장치는 부호화하려는 매크로 블록에 대하여 단방향 예측을 수행할 것인지 여부를 판단한다. 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조하여 단방향 예측을 수행할 것인지 여부를 판단할 수 있다.

[0073] 단계(S520)에서 단방향 예측을 수행하기로 결정한 경우에, 단계(S530)에서 영상 부호화 장치는 부호화하려는 매크로 블록에 대하여 단방향 예측을 수행한다. 단방향 예측은 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하는 것을 의미한다.

[0074] 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 도 1에 도시된 9가지의 예측 모드 중에서 최적의 예측 모드를 선택하여 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록에 대하여 적용할 수 있다.

[0075] *일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 도 1에 도시된 9가지 예측 모드에 따라서 각 매크로 블록을 부호화하고, 부호화된 영상에 대하여 율-왜곡 코스트를 산출할 수 있다. 율-왜곡 코스트는 부호화된 영상의 왜곡과 데이터율을 모두 고려하여 산출된 값이다. 영상 부호화 장치는 율-왜곡 코스트가 낮은 예측 모드를 최적의

예측 모드로 선택할 수 있다.

[0076] 단계(S520)에서 단방향 예측을 수행하지 않기로 결정한 경우에, 영상 부호화 장치는 단계(S540)에서 인트라 예측을 수행한다. 인트라 예측은 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 최적의 예측 모드를 결정하는 것으로서, 각 서브 블록에 대하여 상이한 예측 모드가 결정될 수 있다.

[0077] 단계(S550)에서 영상 부호화 장치는 예측 모드를 부호화한다. 영상 부호화 장치는 매크로 블록에 단방향 예측이 적용되었는지, 적용되었다면 적용된 예측 모드는 어떤 예측 모드인지 부호화할 수 있다.

[0078] 단방향 예측이 적용되지 않은 경우에, 영상 부호화 장치는 각 서브 블록에 대하여 적용된 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0079] 도 6은 매크로 블록에 대한 부호화 모드를 결정하는 본 발명의 일실시예를 단계별로 설명한 도면이다.

[0080] 단계(S610)에서 영상 부호화 장치는 매크로 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한다.

[0081] 단계(S620)에서 영상 부호화 장치는 매크로 블록에 대하여 단방향 예측 모드를 결정한다. 단계(S620)에서 결정된 단방향 예측 모드는 도 1에 도시된 예측 모드 중에서 하나일 수 있다.

[0082] 단계(S630)에서 영상 부호화 장치는 결정된 예측 모드에 따라서 매크로 블록을 부호화한다. 영상 부호화 장치는 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하여 부호화할 수 있다.

[0083] 단계(S640)에서 영상 부호화 장치는 모든 예측 모드에 대하여 부호화를 수행하였는지 여부를 판단한다. 모든 예측 모드에 대하여 부호화를 수행하지 않았다면, 영상 부호화 장치는 단계(S620)에서 아직 부호화가 수행되지 않은 예측 모드를 단방향 예측 모드로 결정한다.

[0084] 단계(S650)에서 영상 부호화 장치는 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 결정한다. 영상 부호화 장치는 각 서브 블록에 대하여 상이한 예측 모드를 결정할 수 있다.

[0085] 단계(S660)에서 영상 부호화 장치는 각 서브 블록에 대하여 상이하게 결정된 예측 모드에 따라서 각 서브 블록을 부호화한다.

[0086] 즉, 단계(S650) 및 단계(S660)에서 영상 부호화 장치는 인트라 모드에 따라서 매크로 블록을 부호화한다.

[0087] 단계(S670)에서 영상 부호화 장치는 단방향 예측 모드 및 인트라 모드 중에서 최적의 부호화 모드를 선택한다. 일반적으로 인트라 모드는 각 서브 블록에 대하여 최적의 예측 모드를 선택하므로, 단방향 예측 모드와 비교하여 왜곡이 더 적을 수 있다.

[0088] 그러나, 단방향 예측 모드는 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하므로, 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 저장할 필요가 없다. 따라서, 인트라 모드보다 더 적은 데이터율로 매크로 블록을 부호화할 수 있다.

[0089] 단계(S670)에서 영상 부호화 장치는 각 단방향 모드 및 인트라 모드에 대하여 율-왜곡 코스트를 산출하고, 산출된 율-왜곡 코스트에 기반하여 최적의 부호화 모드를 선택할 수 있다.

[0090] 도 7는 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록들의 예측 모드가 동일한지 여부를 판단하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

[0091] 영상 부호화 장치는 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록들을 적어도 하나 이상의 서브 블록 그룹(710, 720, 730, 740)으로 분할한다. 도 7에서는 각 서브 블록 그룹들이 모두 4개의 서브 블록을 포함하는 실시예가 도시되었으나, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 각 서브 블록들은 서로 다른 개수의 서브 블록을 포함할 수도 있다.

[0092] 영상 부호화 장치는 각 서브 블록들에 대하여 최적의 부호화 모드를 결정할 수 있다. 각각의 서브 블록에 표시된 숫자는 각 서브 블록에 대하여 결정된 최적의 부호화 모드를 나타낸다.

[0093] 제1 서브 블록 그룹(710)에 포함된 각 서브 블록들(711, 712, 713, 714) 중에서, 제1 서브 블록 내지 제3 서브 블록(711, 712, 713)은 제1 부호화 모드가 최적의 부호화 모드이고, 제4 서브 블록(714)은 제2 부호화 모드가 최적의 부호화 모드이다. 즉, 제1 서브 블록 그룹(710)에 포함된 서브 블록들(711, 712, 713, 714)의 부호화 모드는 동일하지 않다.

[0094] 반면, 제2 서브 블록 그룹(720)에 포함된 각 서브 블록들(721, 722, 723, 724)에 대한 최적의 부호화 모드는 제2 부호화 모드로서 모두 동일하다.

[0095] 본 발명의 일실시예에 따르면, 영상 부호화 장치는 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록의 부호화 모드가 동일한지 여부를 부호화할 수 있다.

[0096] 만약 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록의 부호화 모드가 동일하다면, 영상 부호화 장치는 각 서브 블록 그룹에 대한 부호화 모드를 표시하고, 각 서브 블록에 대한 부호화 모드는 표시하지 않을 수 있다. 따라서 부호화에 필요한 비트수가 감소하고, 부호화 효율이 향상된다.

[0097] 도 8은 각 서브 블록 그룹에 속한 서브 블록들의 MPM 플래그가 연속적으로 같은 경우에, MPM 플래그 부호화를 생략하여 부호화 효율을 향상시키는 실시예를 단계별로 설명한 순서도이다.

[0098] 단계(S810)에서 부호화 장치는 각 서브 블록에 대한 예측 모드를 결정한다. 또한 부호화 장치는 각 서브 블록에 대한 예측 모드를 예상할 수 있다.

[0099] 단계(S820)에서 부호화 장치는 복수의 서브 블록들 중에서 예상된 예측 모드와 결정된 예측 모드가 동일한 서브 블록들을 체크할 수 있다. 이하 예상된 예측 모드와 결정된 예측 모드가 동일한 경우, 서브 블록이 MPM(Most Probable Mode)으로 부호화된다고 말 수 있다.

[0100] 단계(S830)에서 부호화 장치는 매크로 블록 내에서 MPM 모드로 부호화되는 서브 블록이 있다면 MPM_SKIP_Flag를 '1'로 설정하고 MPM 모드로 부호화되는 서브 블록이 없다면 MPM_SKIP_Flag를 '0'으로 설정한다.

[0101] 단계(S840)에서 부호화 장치는 MPM_SKIP_Flag의 값을 1과 비교한다. 만약 MPM_SKIP_Flag의 값이 '1'이 아니라면 MPM 모드로 부호화되는 서브 블록이 없다는 의미이므로 부호화 장치는 단계(S850)에서 각 서브 블록을 부호화한다.

[0102] 만약 단계(S840)에서 MPM_SKIP_Flag의 값이 '1'이라면, MPM 모드로 부호화되는 서브 블록이 있다는 의미이므로 부호화 장치는 단계(S860)에서 부호화 장치는 MPM 모드로 부호화되는 서브 블록을 체크하여 MPM 생략 패턴을 생성하고, MPM 생략 패턴을 이용하여 서브 블록에 대한 예측 모드를 부호화한다.

[0103] MPM 생략 패턴을 이용하여 서브 블록에 대한 예측 모드를 부호화하는 구체적인 구성에 대해서는 이하 도 9에서 상세히 설명하기로 한다.

[0104] 단계(S870)에서 부호화 장치는 차분 영상에 대한 나머지 변환 계수를 부호화한다.

[0105] 도 9는 MPM 플래그를 생략하여 부호화 효율을 향상시키는 구체적인 실시예를 단계별로 설명한 순서도이다.

[0106] 단계(S910)에서는 부호화기는 MPM 생략 패턴 부호화를 수행하기 위하여 반복 횟수 카운팅을 위한 i를 초기화 한다.

[0107] 단계(S920)에서 부호화기는 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트를 부호화한다. 부호화기는 매크로 블록에 포함되고, 연속적인 N개의 서브 블록들을 그룹핑하여 서브 블록 그룹을 설정할 수 있다. 부호화기는 i번째 서브 블록 그룹에 대하여 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트를 부호화할 수 있다.

[0108] 일 예로서, i+1번째 서브 블록 그룹은 i*N ~ N*(i+1)-1 번째 서브 블록 그룹을 포함한다.

[0109] 매크로 블록에 포함된 서브 블록들 중에서 i+1번째 서브 블록 그룹에 포함된 i*N ~ N*(i+1)-1 번째 서브 블록들이 모두 MPM 모드로 부호화 되었다면 부호화기는 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트를 '1'로 부호화할 수 있다. 다른 경우에는 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트를 '0'으로 부호화할 수 있다.

[0110] 단계(S930)에서 부호화기는 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트의 값을 검사한다. 만약 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트가 '1'이라면 매크로 블록의 i*N ~ N*(i+1)-1 번째 서브 블록까지 모두 MPM 모드로 부호화 되었으므로, 단계(S940)에서 i*N ~ N*(i+1)-1 번째 서브 블록에 대한 예측 모드 부호화를 생략할 수 있다. 만약 MPM 생략 패턴의 [i]번째 비트가 '0'이라면 매크로 블록의 i*N ~ N*(i+1)-1 번째 서브 블록에 대한 예측 모드를 부호화 한다.

[0111] *단계(S960)에서 부호화기는 각 서브 블록 그룹에 대한 예측 모드 부호화가 종료되었는지 여부를 판단한다. 종료되지 않은 경우, 단계(S970)에서 i를 증가시키고, 다음 서브 블록 그룹에 대하여 예측 모드를 부호화한다.

[0112] 도 8 및 도 9를 참고하면, 연속된 서브 블록들에 대하여 유사한 정보가 동일한 값으로 결정되는 경우에, 최초 서브 블록에 대해서만 정보를 부호화하고, 이후 서브 블록에 대해서는 부호화를 생략함으로써, 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0113] 도 10은 단방향 예측 적용 여부를 부호화하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

[0114] 단방향 예측 적용 여부(1012)는 매크로 블록에 대한 MB 형식(1011)과 함께 부호화될 수 있다. 매크로 블록에 대하여 단방향 예측이 적용되지 않는 경우, 단방향 예측 적용 여부(1012)의 값은 '0'일 수 있다. 이 경우, 매크로 블록에 대해서는 종래의 인트라 예측 모드가 적용된다. 매크로 블록에 대해서 인트라 예측 모드가 적용되는 경우에, 각 서브 블록에 대한 예측 모드 플래그 또는 예측 모드 데이터(1031, 1032, 1033) 들이 부호화된다.

[0115] 매크로 블록에 대하여 단방향 예측이 적용되는 경우, 단방향 예측 적용 여부(1012)의 값은 '1'일 수 있다. 이 경우, 매크로 블록에 대하여 예측 모드 플래그(1034) 및 예측 모드 데이터(1035)가 한번만 부호화된다. 따라서, 매크로 블록에 대하여 단방향 예측이 적용되는 경우, 예측 모드를 부호화하기 위한 비트수가 감소되고, 데이터 율이 향상된다.

[0116] 단방향 예측 적용 여부(1012)는 채도 예측 모드(1041), CBP(1042), Delta QP(1043) 및 채도/밝기 계수(1044)와 함께 부호화될 수 있다.

[0117] 본 발명의 다른 예에 따르면 단방향 예측이 적용되는 경우에도, 매크로 블록에 적용된 단방향 예측 모드에 대한 정보를 부호화하지 않을 수 있다. 즉, 단방향 예측이 적용되는 경우에도 예측 모드 플래그 및 예측 모드 데이터를 부호화하지 않을 수 있다. 영상 복호화 장치는 매크로 블록에 대한 참조 매크로 블록의 문맥 정보에 기반하여 단방향 예측 모드를 예측할 수 있다.

[0118] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다. 영상 복호화 장치는 영상 복원부(1110), 인트라 예측부(1120) 및 복호화부(1130)를 포함한다.

[0119] 복호화부(1130)는 엔트로피 디코더(1131), 재정렬부(1132), 역양자화부(1133), 및 역이산여현변환부(1134)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 부호화 장치(도 1)로부터 받은 비트열을 기존의 동영상 압축 표준들처럼 엔트로피 디코딩(1131), 데이터 재정렬(1132), 역양자화(1133), 및 역이산여현변환(1134) 등의 복호화 과정을 수행한다.

[0120] 영상 복원부(1110)는 움직임 보상부(1111), 인트라 예측부(1120), 가산기(1112), 및 필터(1113)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 복원된 차분신호와 참조 영상(이전 영상)을 이용하여 원래의 영상을 복원한다.

[0121] 인트라 예측부(1120)는 영상블록정보 분석부(1121), 영상블록정보 판단부(1122), 예측방법 판단부(1123), 단방향 예측 모드 플래그 수신부(1124), 인트라 예측부(1125), 단방향 예측부(1126)를 포함하여 이루어지는 것으로서, 현재 복호화 대상이 되는 영상에 대하여 인트라 예측 영상을 생성하는 것이다.

[0122] 구체적으로, 영상블록정보 분석부(1121)에서는 복호화하려는 매크로 블록의 인트라 예측을 위해 이미 복호화된 매크로 블록의 문맥정보를 기반으로 문맥정보 분석을 한다. 예를 들어, MB 형식, 양자화 계수, CBP정보, 계수 값 등이 문맥정보가 될 수 있다.

[0123] 영상블록정보 판단부(1122)는 영상블록정보 분석부(1121)에서 분석된 내용을 바탕으로 단방향 예측이 가능한지를 판단한다.

[0124] 예측방법 판단부(1123)는 영상블록정보 판단부(1122)와 단방향 예측 모드 플래그 수신부(1124)에서 전송된 값을 통해 인트라 예측부(1125) 또는 단방향 예측부(1126) 중의 하나를 택일하여 인트라 예측을 수행한다.

[0125] 예를 들어, 영상블록정보 판단부(1122)에서 만약, 단방향 예측 방법이 불가능하다고 판단될 경우, 인트라 예측부(1125)에 의해 인트라 예측이 수행되며, 단방향 예측 방법이 가능하다고 판단될 경우, 단방향 예측 모드 플래그 수신부(1124)에서 전송되는 플래그 값에 따라, 그 값이 0이면 인트라 예측부(1125)가 선택되고, 그 값이 1이면 단방향 예측부(1126)가 선택이 되어 인트라 예측이 수행된다.

[0126] 또한, 단방향 예측 방법 플래그 값이 1이더라도, 도 10에서 도시된 바와 같이, 인트라 예측 모드 플래그와 인트라 모드 정보가 있을 수도 있다.

[0127] 또 다른 실시예에 따르면, 단방향 예측 방법 플래그 값이 1이더라도 인트라 예측 모드 플래그와 인트라 모드 정보에 대한 값이 없을 수도 있다. 이 경우에, 영상 복호화 장치는 참조 매크로 블록의 문맥정보를 기반으로 매크로 블록의 예측 모드를 예측할 수도 있다. 이와 같이, 인트라 예측 모드 플래그와 인트라 모드 정보를 이용하여 실제적인 인트라 예측을 수행한다.

[0128] 도 12은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

[0129] 분할부(1210)는 매크로 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한다.

[0130] 단방향 적용 여부 결정부(1220)는 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용할지 여부를 결정한다. 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하는 경우, 단방향 예측 모드를 적용한다고 할 수 있다.

[0131] 일실시예에 따르면 단방향 적용 결정부(1220)는 부호화하려는 매크로 블록에 대한 참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조하여 부호화하려는 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0132] 참조 매크로 블록은 부호화하려는 매크로 블록에 인접할 수 있다. 또한, 참조 매크로 블록의 문맥정보는 참조 매크로 블록에 대한 MB 형식, 양자화 계수, CBP 정보, 계수값 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0133] 예측 모드 결정부(1230)는 단방향 적용 결정부(1220)의 결정에 따라서 각 서브 블록들에 대하여 예측 모드를 결정한다. 예를들어, 단방향 적용 결정부(1220)가 단방향 예측 모드를 적용하기로 결정한 경우에, 예측 모드 결정부(1230)는 매크로 블록에 포함된 서브 블록에 대하여 어떤 예측 모드를 적용할지를 결정할 수 있다.

[0134] 예측 모드 결정부(1230)는 도 1에 도시된 여러 가지 예측 모드 중에서 어느 한 예측 모드를 매크로 블록에 대한 예측 모드로 결정할 수 있다.

[0135] 일예로서, 예측 모드 결정부(1230)는 도 1에 도시된 여러 가지 예측 모드에 따라서 매크로 블록을 부호화하고, 그 중 최적의 예측 모드를 결정할 수 있다. 예측 모드 결정부(1230)는 여러 가지 예측 모드에 따라서 부호화된 매크로 블록의 율-왜곡 코스트를 각각 산출하고, 율-왜곡 코스트가 최소인 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정할 수 있다.

[0136] 예측 모드 부호화부(1250)는 결정된 예측 모드에 따라서 예측 모드에 대한 정보를 저장한다. 일실시예에 따르면, 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드를 적용하기로 결정한 경우에, 예측 모드 부호화부(1250)는 동일한 예측 모드를 적용할지 여부에 대한 정보 및 결정된 예측 모드에 대한 정보를 저장할 수 있다.

[0137] 만약 동일한 예측 모드를 적용하지 않는다면, 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 부호화해야 한다. 따라서, 예측 모드를 부호화하기 위하여 필요한 비트수와 각 서브 블록의 개수의 곱에 해당하는 비트가 추가적으로 필요하다.

[0138] 그러나, 동일한 예측 모드를 적용한다면, 매크로 블록에 포함된 서브 블록에 적용되는 예측 모드를 부호화하기 위한 비트수만이 필요하다. 따라서, 동일한 예측 모드를 적용한다면, 적은 비트로 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0139] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 매크로 블록 전체에 대하여 하나의 예측 모드가 적용될 수도 있으나, 매크로 블록의 일부에 대하여 하나의 예측 모드가 적용될 수도 있다.

[0140] 일실시예에 따르면, 그룹핑부(1240)는 분할된 서브 블록들을 복수의 서브 블록 그룹으로 그룹핑할 수 있다. 예를들어, 그룹핑부(1240)는 연속된 서브 블록들을 하나의 서브 블록 그룹으로 그룹핑 할 수 있다.

[0141] 특정 서브 블록 그룹에 포함된 모든 서브 블록의 예측 모드가 동일한 경우에, 예측 모드 부호화부(1250)는 예측 모드가 동일한지 여부를 부호화한다. 또한 예측 모드 부호화부(1250)는 서브 블록에 적용되는 예측 모드에 대한 정보를 부호화한다. 매크로 블록에 대하여 단방향 예측 모드가 적용되는 경우와 유사하게, 서브 블록 그룹에 포함된 모든 서브 블록의 예측 모드가 동일한 경우에도, 적은 비트수로 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0142] 부호화부(1260)는 각 서브 블록에 대하여 결정된 예측 모드에 따라서 각 서브 블록을 부호화한다.

[0143] 도 13는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

[0144] 분할부(1310)는 매크로 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한다.

[0145] 예측 모드 결정부(1330)는 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 결정한다. 일실시예에 따르면 예측 모드 결정부(1330)는 도 1에 도시된 여러 가지 예측 모드들 중에서 한가지 모드를 각 서브 블록에 대한 예측 모드로 결정할 수 있다. 또한, 예측 모드 결정부(1330)는 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록에 대하여 상이한 예측 모드를 결정할 수 있다.

[0146] 예측 모드 결정부(1330)는 여러 가지 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 율-왜곡 코스트에 기반하여 예측 모드를 결정할 수 있다. 예측 모드 결정부(1330)는 각 서브 블록에 대한 율-왜곡 코스트를 산출하고, 율-왜곡

코스트가 최소인 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정할 수 있다.

[0147] 부호화 순서 결정부(1340)는 각 서브 블록에 대한 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 부호화 순서를 결정한다. 일실시예에 따르면, 부호화 순서 결정부(1340)는 이미 부호화된 서브 블록을 참조하여 부호화하려는 서브 블록이 부호화될 수 있도록 각 서브 블록에 대한 부호화 순서를 결정할 수 있다.

[0148] 참조 화소 결정부(1350)는 각 서브 블록의 부호화 순서를 고려하여 각 서브 블록에 대한 참조 화소를 결정한다. 일실시예에 따르면, 참조 화소 결정부(1350)는 이미 부호화된 서브 블록의 화소를 부호화하려는 서브 블록에 대한 참조 화소로서 결정할 수 있다.

[0149] 일실시예에 따르면, 그룹핑부(1360)는 분할된 서브 블록들을 복수의 서브 블록 그룹으로 그룹핑하고, 예측 모드 부호화부(1380)는 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록의 예측 모드가 모두 동일한지 여부를 부호화할 수 있다.

[0150] 매크로 블록에 대하여 단방향 예측 모드가 적용되는 경우와 유사하게, 서브 블록 그룹에 포함된 모든 서브 블록의 예측 모드가 동일한 경우에도, 적은 비트수로 예측 모드를 부호화할 수 있다.

[0151] 일실시예에 따르면, 예측 모드 예상부(1370)는 각 서브 블록에 대하여 예측 모드를 예상한다. 일예로서, 예측 모드 예상부(1370)는 부호화하려는 서브 블록에 인접한 참조 서브 블록을 참조하여 부호화 하려는 서브 블록의 예측 모드를 예상할 수 있다. 부호화 하려는 서브 블록과 참조 서브 블록이 서로 인접하다면, 부호화하려는 서브 블록과 참조 서브 블록의 성질은 유사할 수 있다. 이 경우, 참조 서브 블록의 예측 모드와 부호화하려는 서브 블록의 예측 모드는 유사할 수 있다.

[0152] 예측 모드 부호화부(1380)는 부호화하려는 서브 블록에 대하여 예상된 예측 모드(MPM: Most Probable Mode)와 예측 모드 결정부(1370)가 결정한 예측 모드가 동일한지 여부를 판단하고, 동일한지 여부를 부호화할 수 있다.

[0153] 만약 예상된 예측 모드와 결정된 예측 모드가 동일하다면, 영상 복호화 장치도 유사한 방법으로 복호화하려는 서브 블록에 대한 예측 모드를 예상할 수 있고, 결정된 예측 모드를 부호화할 필요가 없다.

[0154] 도 14은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다. 영상 복호화 장치(1400)는 단방향 적용 판단부(1410), 그룹핑부(1420), 복호화 순서 결정부(1430), 참조 화소 결정부(1440) 및 복호화부(1450)를 포함할 수 있다.

[0155] 단방향 적용 판단부(1410)는 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록들에 대하여 동일한 예측 모드가 적용되었는지 여부를 판단한다. 일실시예에 따르면, 매크로 블록을 부호화하는 영상 부호화 장치는 동일한 예측 모드가 적용되었는지 여부를 매크로 블록 헤더에 저장하고, 단방향 적용 판단부(1410)는 매크로 블록 헤더에 저장된 정보를 이용하여 동일한 예측 모드가 적용되었는지 여부를 판단할 수 있다.

[0156] 복호화부(1450)는 매크로 블록에 대한 판단 결과에 따라서 각 서브 블록들을 복호화한다. 만약 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록들에 대하여 동일한 예측 모드가 적용되었다면, 동일한 예측 모드를 적용하여 각 서브 블록들을 복호화한다.

[0157] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록에 대하여 동일한 예측 모드가 적용되자 않은 경우에, 그룹핑부(1420)는 매크로 블록에 포함된 서브 블록들 중에서, 연속된 서브 블록들을 서브 블록 그룹으로 그룹핑하고, 단방향 적용 판단부(1410)는 각 서브 블록 그룹에 포함된 서브 블록들에 대하여 모두 동일한 예측 모드가 적용되었는지 여부를 판단할 수 있다.

[0158] 복호화부(1450)는 매크로 블록에 대한 판단 결과에 따라서 각 서브 블록들을 복호화한다. 만약 매크로 블록에 포함된 모든 서브 블록들에 대하여 동일한 예측 모드가 적용되었다면, 동일한 예측 모드를 적용하여 각 서브 블록들을 복호화한다.

[0159] 복호화 순서 결정부(1430)는 각 서브 블록에 대하여 적용된 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 복호화 순서를 결정한다. 일예로서, 복호화 순서 결정부(1430)는 각 서브 블록에 적용된 예측 모드에 따라서, 각 서브 블록들이 이미 복호화된 참조 서브 블록을 참조하여 복호화될 수 있도록 각 서브 블록들의 복호화 순서를 결정할 수 있다. 복호화부(1450)는 결정된 복호화 순서에 따라서 각 서브 블록들을 복호화할 수 있다.

[0160] 참조 화소 결정부(1440)는 각 서브 블록들에 대하여 적용된 예측 모드에 따라서 각 서브 블록에 대한 참조 화소를 결정한다.

[0161] 참조 화소 결정부(1440)는 각 서브 블록의 복호화 순서를 고려하여 각 서브 블록에 대한 참조 화소를 결정한다. 일실시예에 따르면, 참조 화소 결정부(1350)는 이미 복호화된 서브 블록의 화소를 복호화하려는 서브 블록에 대한 참조 화소로서 결정할 수 있다. 복호화부(1450)는 각 서브 블록에 대하여 결정된 참조 화소를 참조하여 각 서브 블록들을 복호화할 수 있다.

[0162] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0163] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

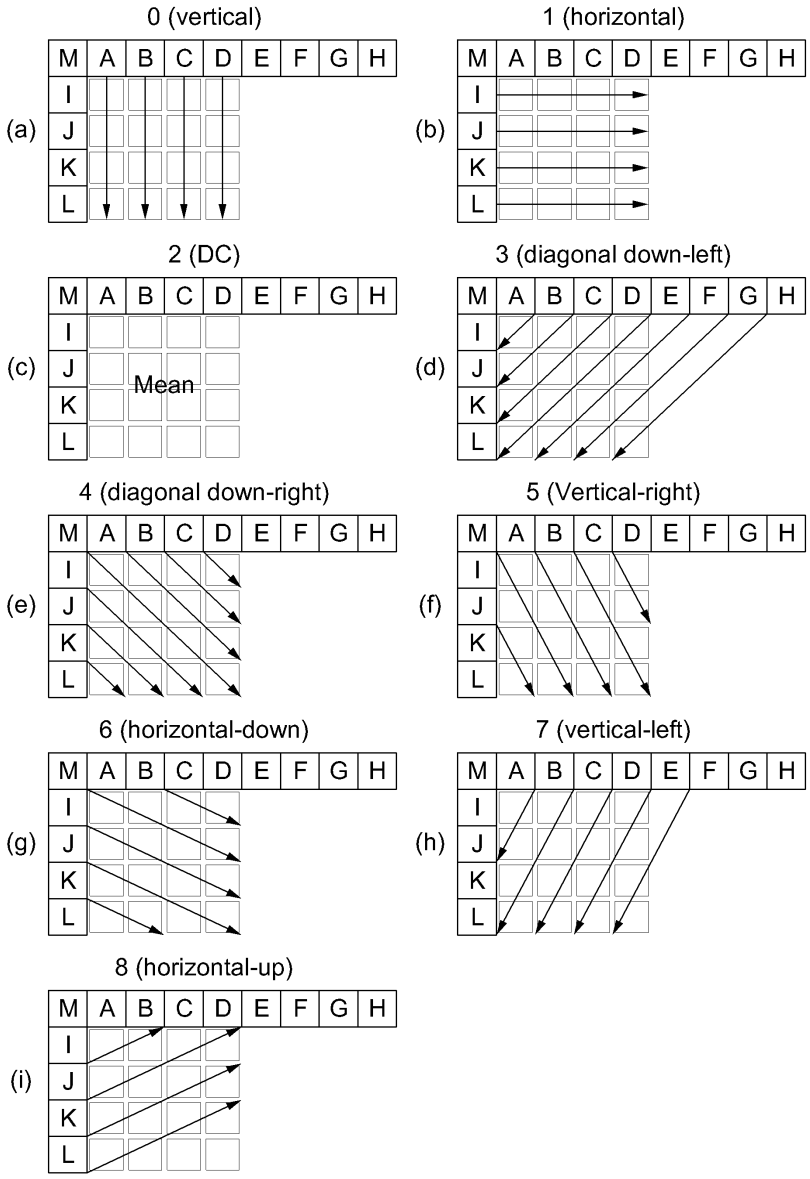
[0164] 201: 움직임 예측부 202 : 움직임 보상부

211 : 인트라 예측 선택부 213 : 인트라 예측부

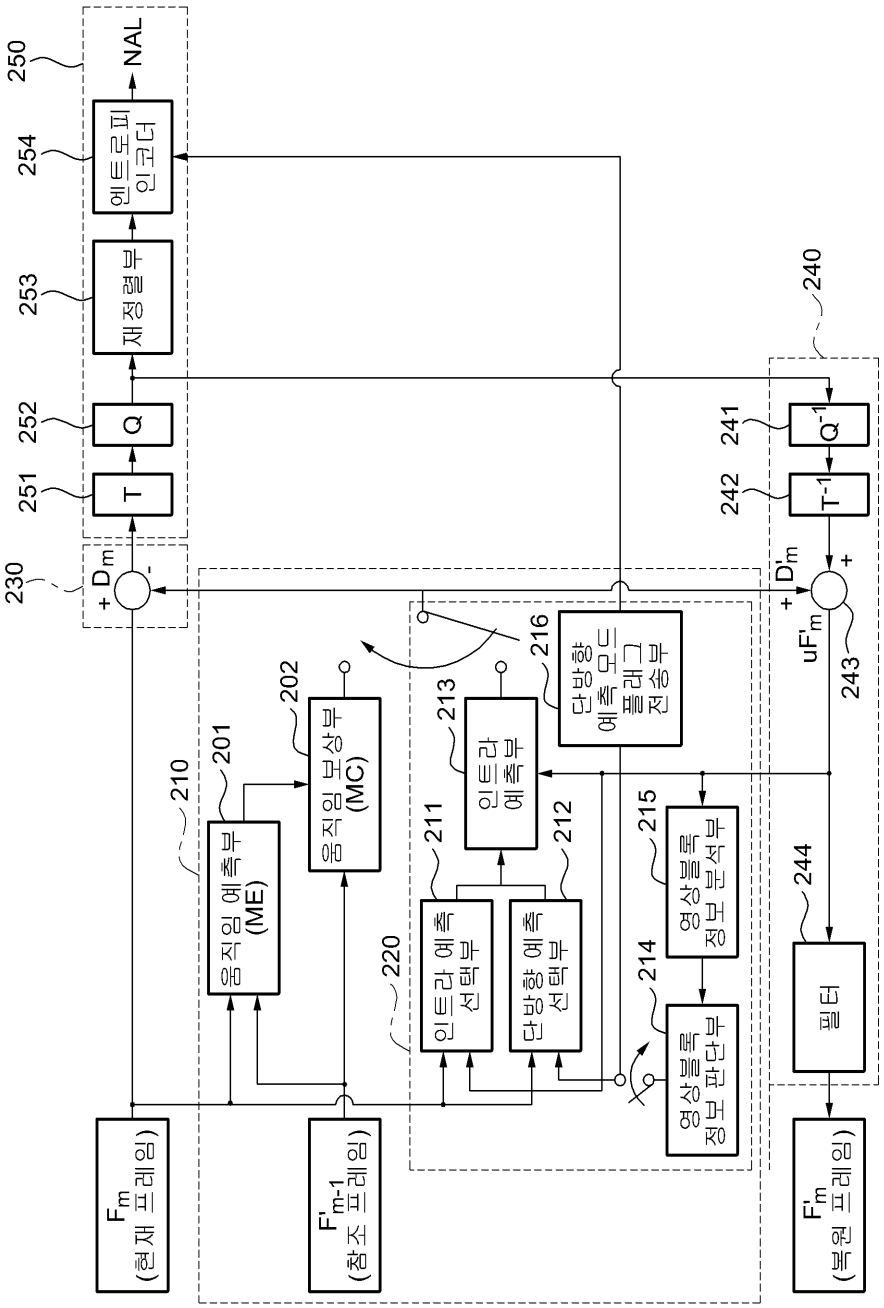
212 : 단방향 예측 선택부

도면

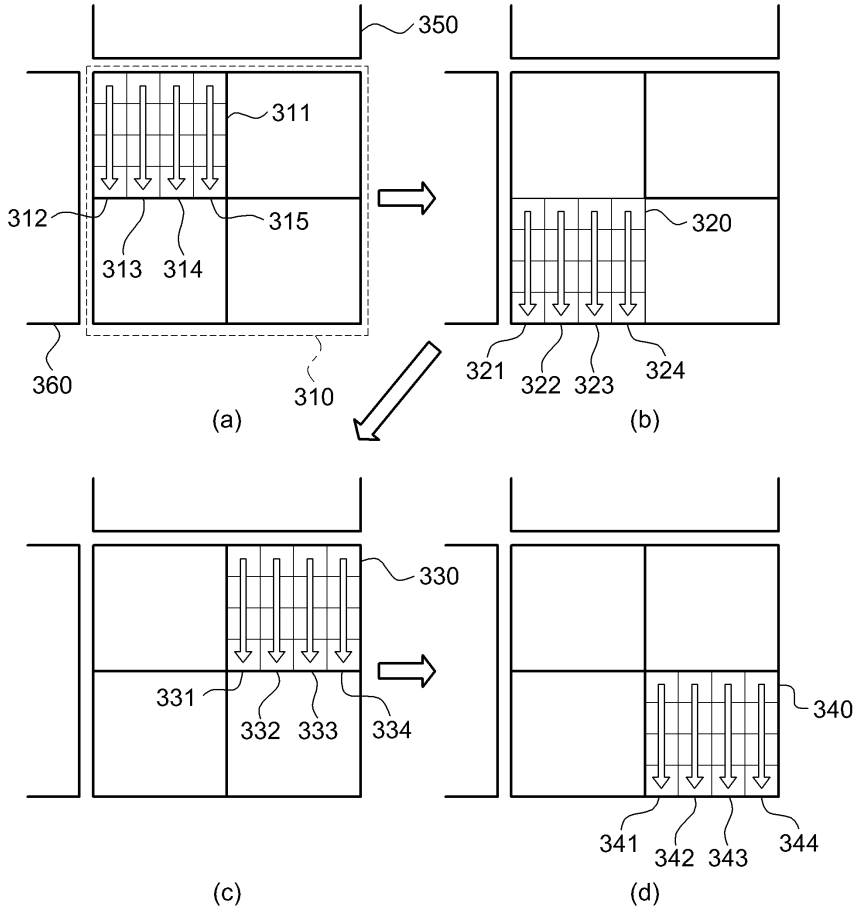
도면1


0 (vertical)
1 (horizontal)
2 (DC)
Mean
3 (diagonal down-left)
4 (diagonal down-right)
5 (Vertical-right)
6 (horizontal-down)
7 (vertical-left)
8 (horizontal-up)
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
(g)
(h)
(i)
M A B C D E F G H
I
J
K
L

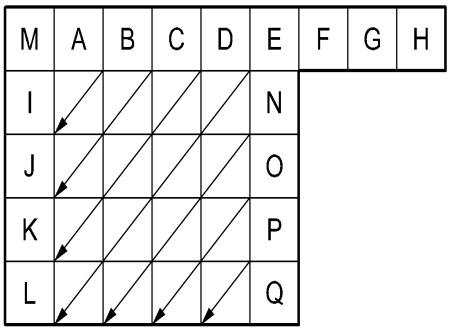
도면2


250
NAL
254
엔트로피 인코더
253
재정렬부
252
Q
251
T
230
Dm
240
241
Q-1
242
T-1
D'm
uF'm
243
244
필터
F'm (복원 프레임)
216
단방향 예측모드 플래그 전송부
213
인트라 예측부
202
움직임 보상부 (MC)
201
210
움직임 예측부 (ME)
211
인트라 예측 선택부
212
단방향 예측 선택부
220
215
영상블록 정보 분석부
214
영상블록 정보 판단부
Fm (현재 프레임)
F'm-1 (참조 프레임)

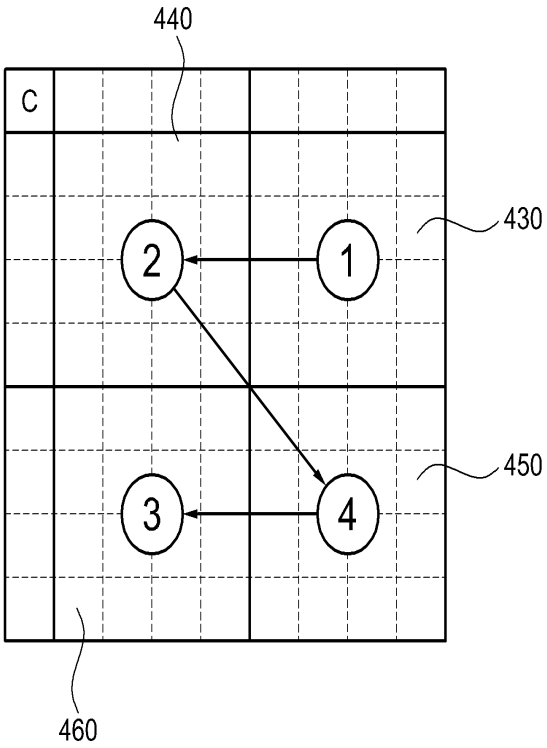
도면3


350
311
312
315
313
314
360
310
(a)
320
321
322
323
324
(b)
330
331
332
333
334
(c)
340
341
342
343
344
(d)

도면4

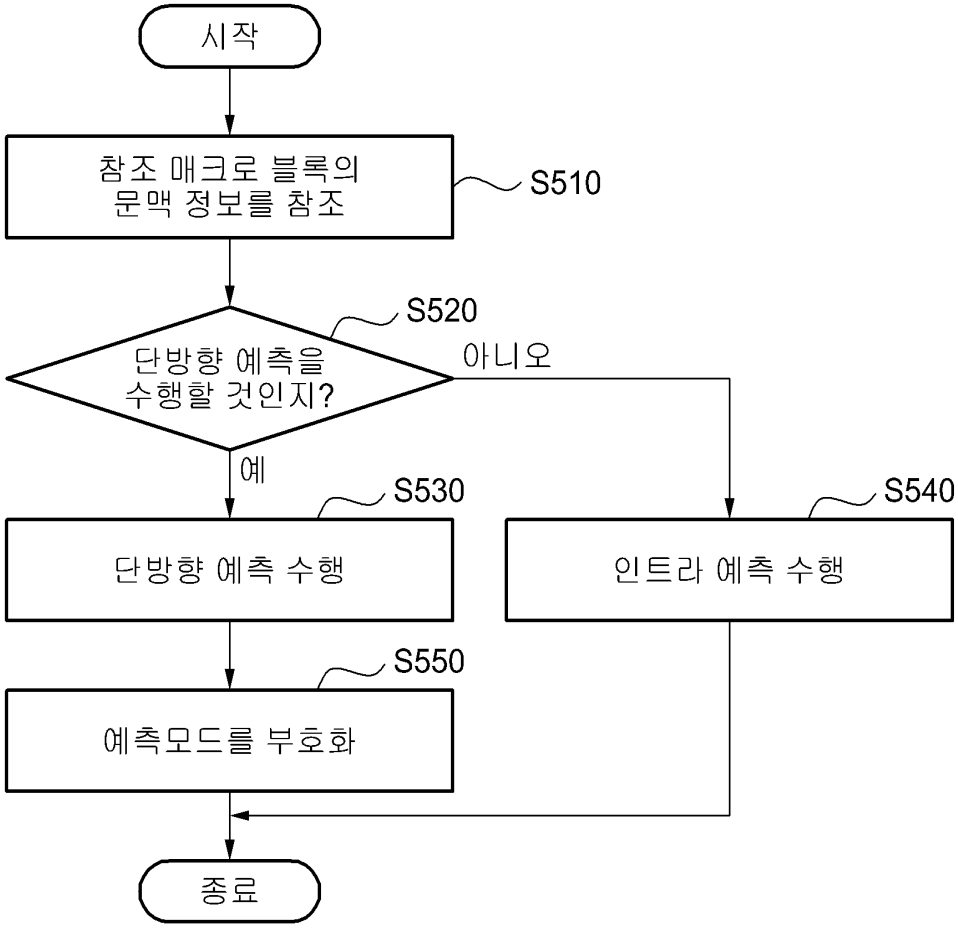


(a)

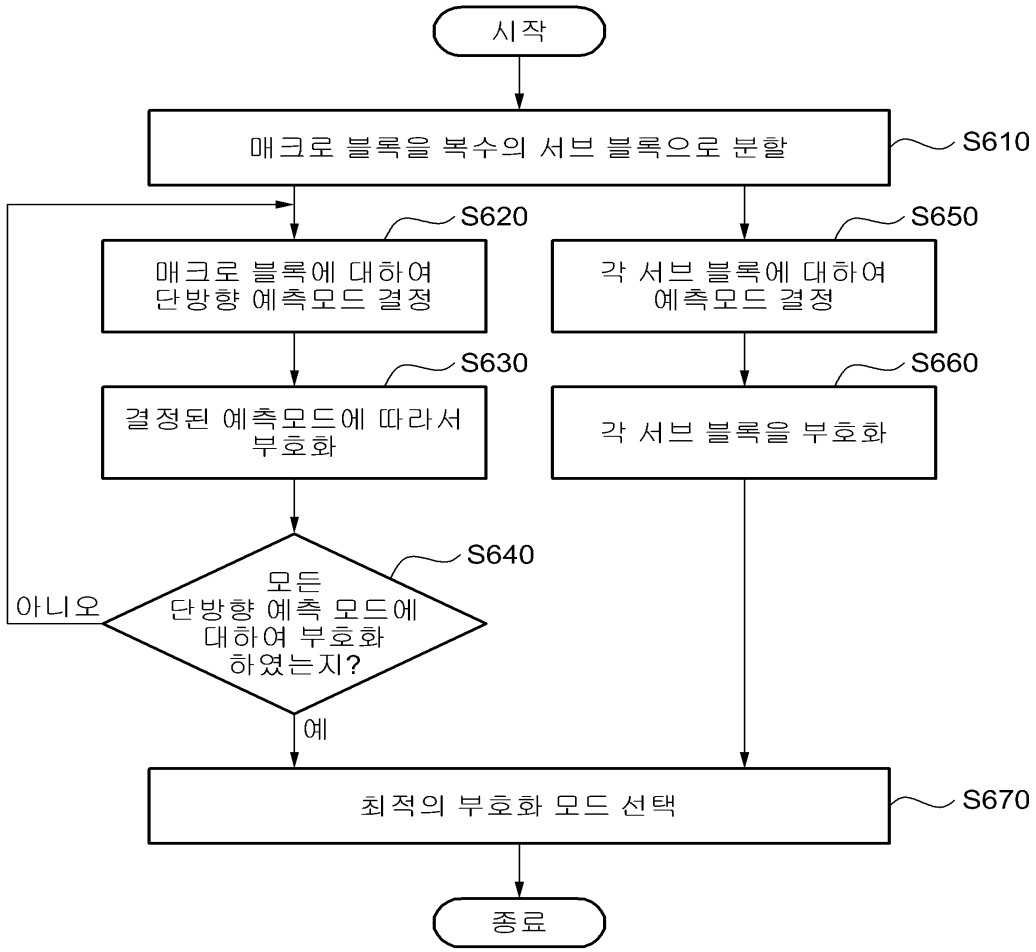


(b)

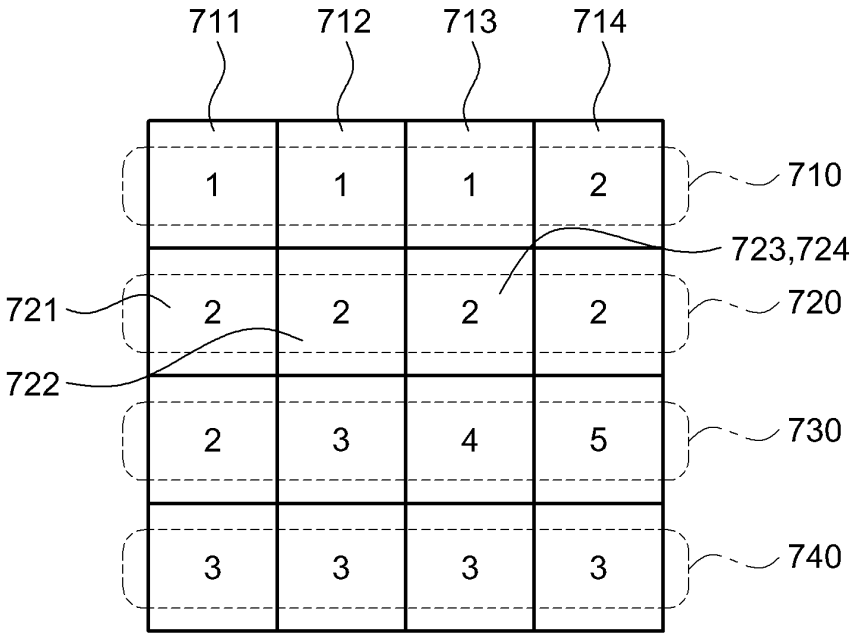
도면5


시작
참조 매크로 블록의 문맥 정보를 참조
S510
S520
단방향 예측을 수행할 것인지?
아니오
예
S530
단방향 예측 수행
S540
인트라 예측 수행
S550
예측모드를 부호화
종료

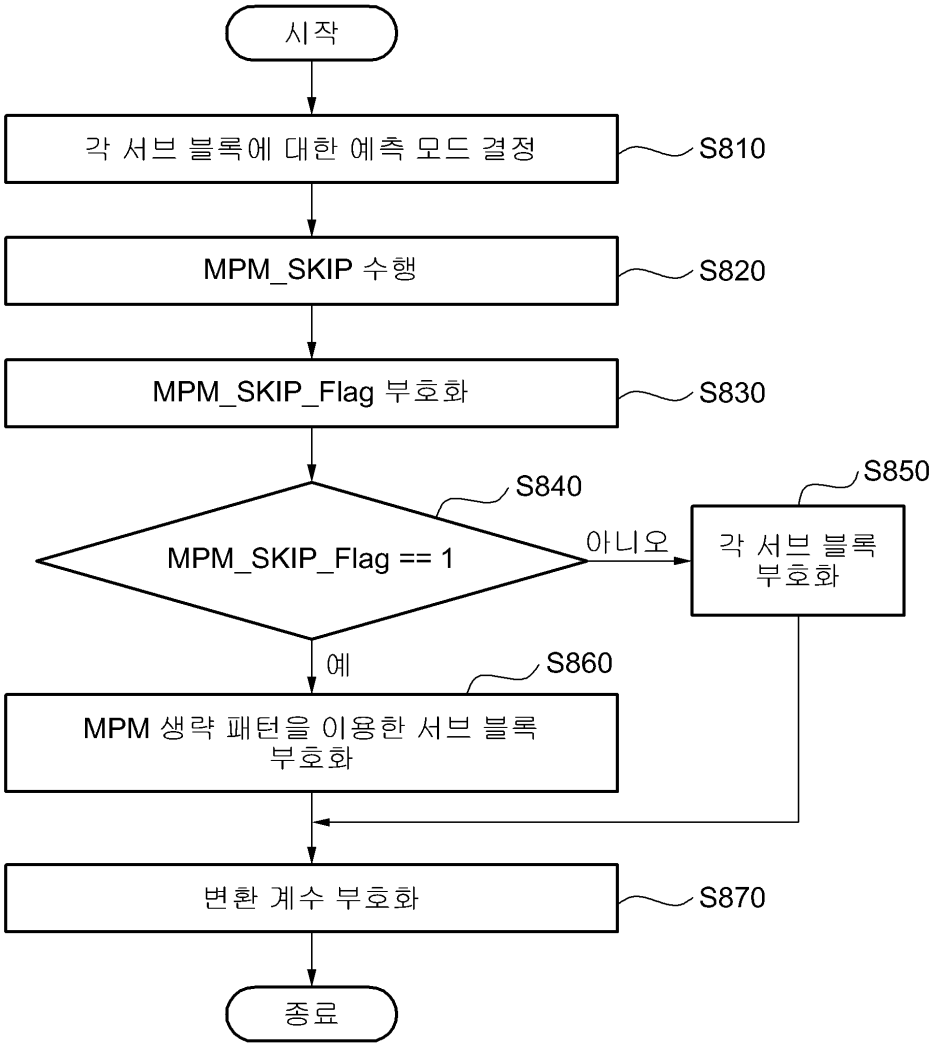
도면6


시작
매크로 블록을 복수의 서브 블록으로 분할
S610
S620
매크로 블록에 대하여 단방향 예측모드 결정
S650
각 서브 블록에 대하여 예측모드 결정
S630
결정된 예측모드에 따라서 부호화
S660
각 서브 블록을 부호화
S640
모든 단방향 예측 모드에 대하여 부호화 하였는지?
아니오
예
최적의 부호화 모드 선택
S670
종료

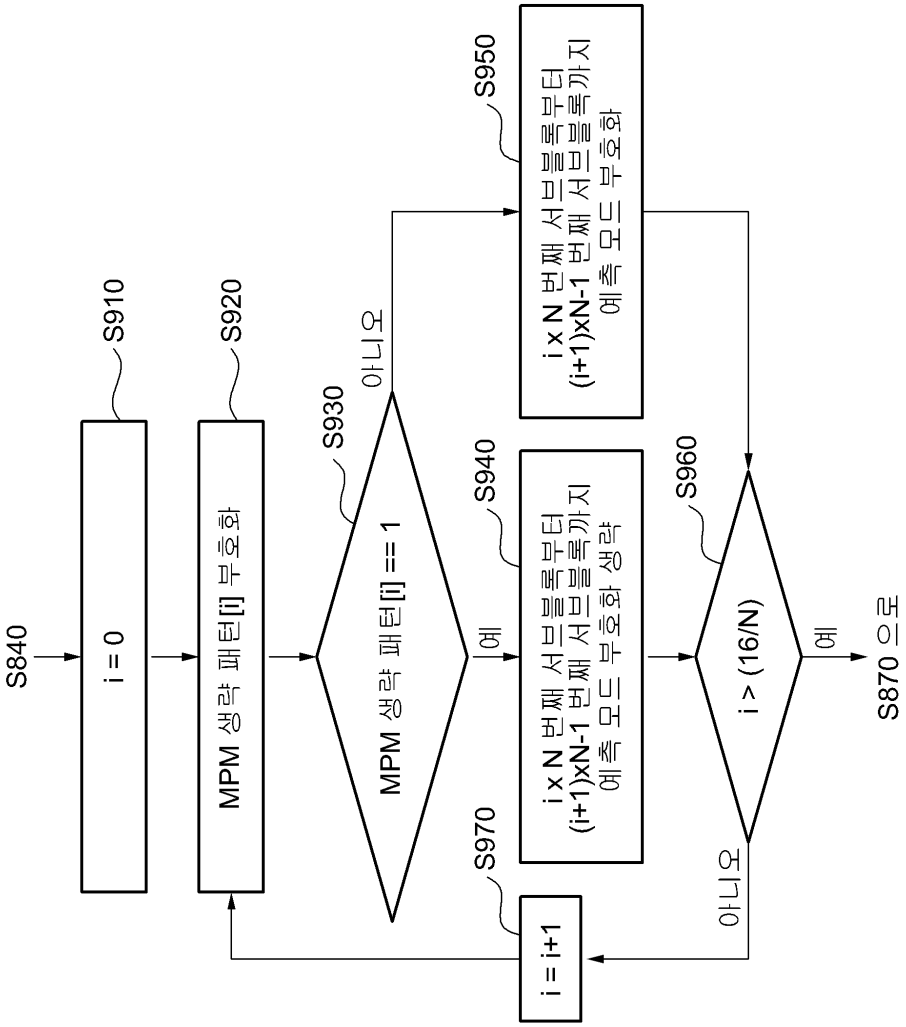
도면7


711
712
713
714
1
1
1
2
710
723,724
721
2
2
2
2
720
722
2
3
4
5
730
3
3
3
3
740

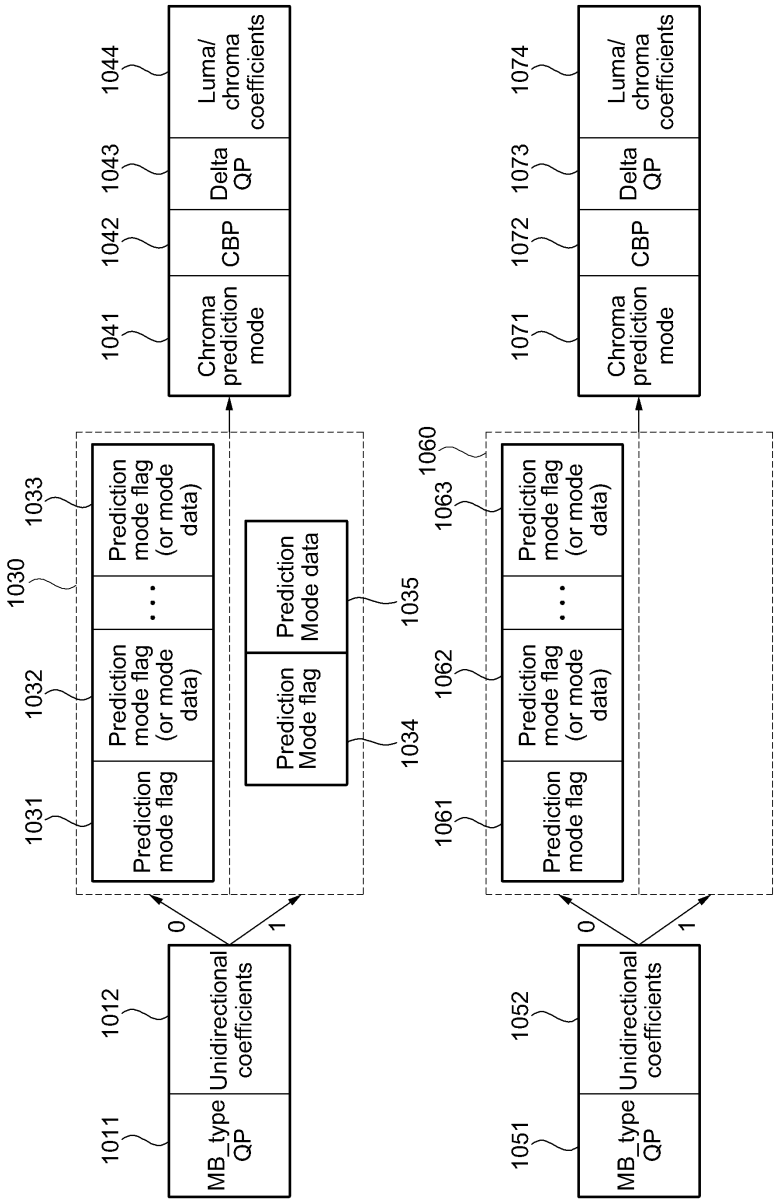
도면8


시작
각 서브 블록에 대한 예측 모드 결정
S810
MPM_SKIP 수행
S820
MPM_SKIP_Flag 부호화
S830
S840
MPM_SKIP_Flag == 1
아니오
S850
각 서브 블록 부호화
예
S860
MPM 생략 패턴을 이용한 서브 블록 부호화
변환 계수 부호화
S870
종료

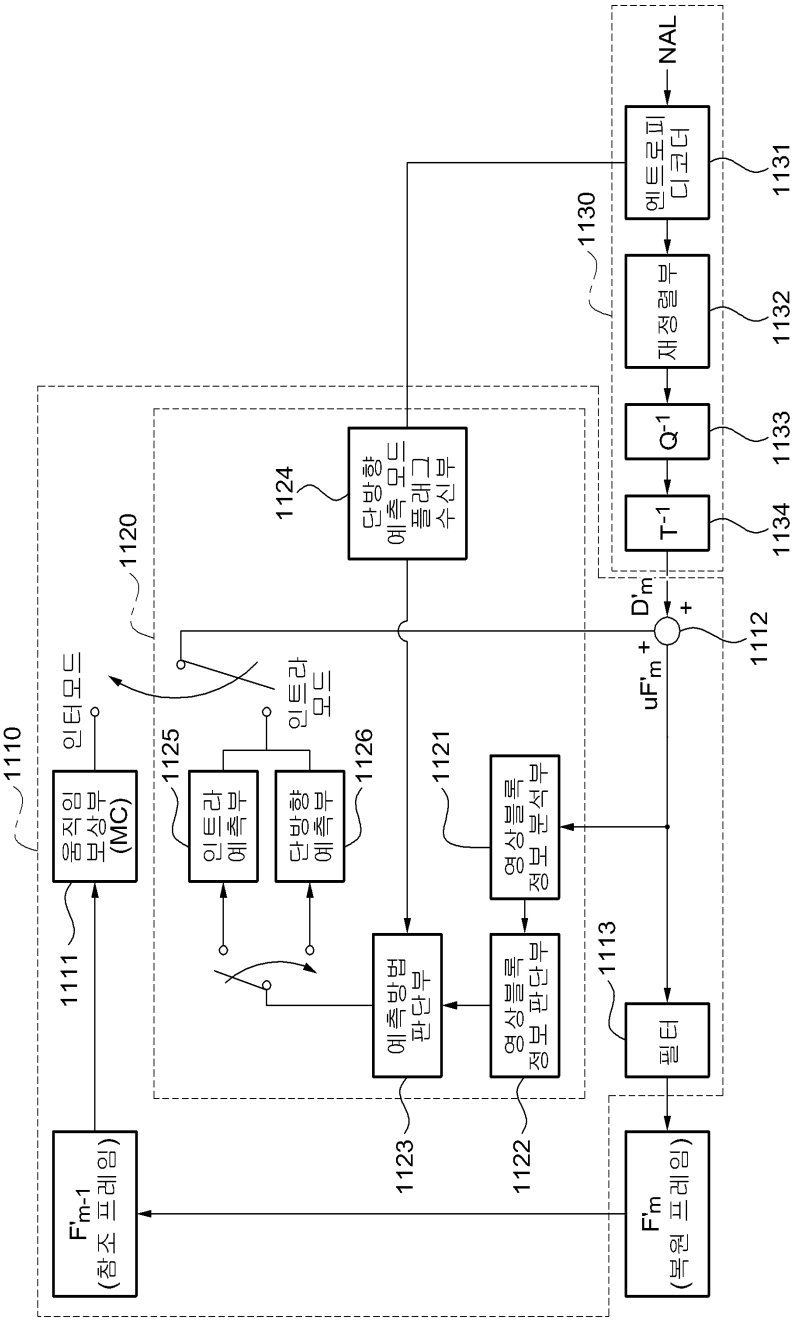
도면9


S840
i = 0
S910
MPM 생략 패턴[i] 부호화
S920
MPM 생략 패턴[i] == 1
S930
아니오
예
i x N 번째 서브블록부터
(i+1)xN-1 번째 서브블록까지
예측 모드 부호화
S940
i x N 번째 서브블록부터
(i+1)xN-1 번째 서브블록까지
예측 모드 부호화 생략
S950
i > (16/N)
S960
아니오
예
S870 으로
i = i+1
S970

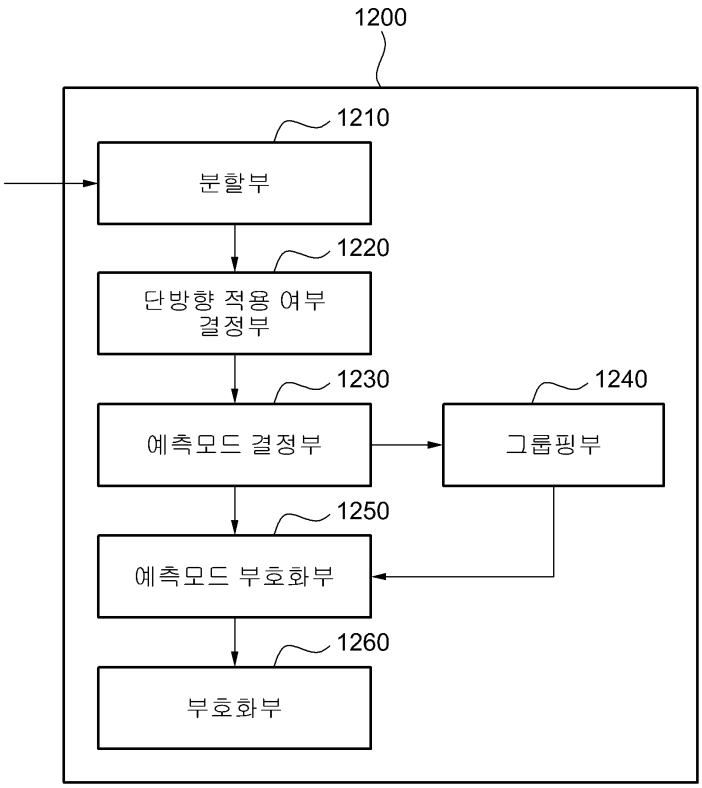
도면10


MB_type QP
Unidirectional coefficients
Prediction mode flag
Prediction mode flag (or mode data)
...
Prediction mode flag (or mode data)
Prediction Mode flag
Prediction Mode data
Chroma prediction mode
CBP
Delta QP
Luma/ chroma coefficients
0
1
1011
1012
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1041
1042
1043
1044
1051
1052
1060
1061
1062
1063
1071
1072
1073
1074

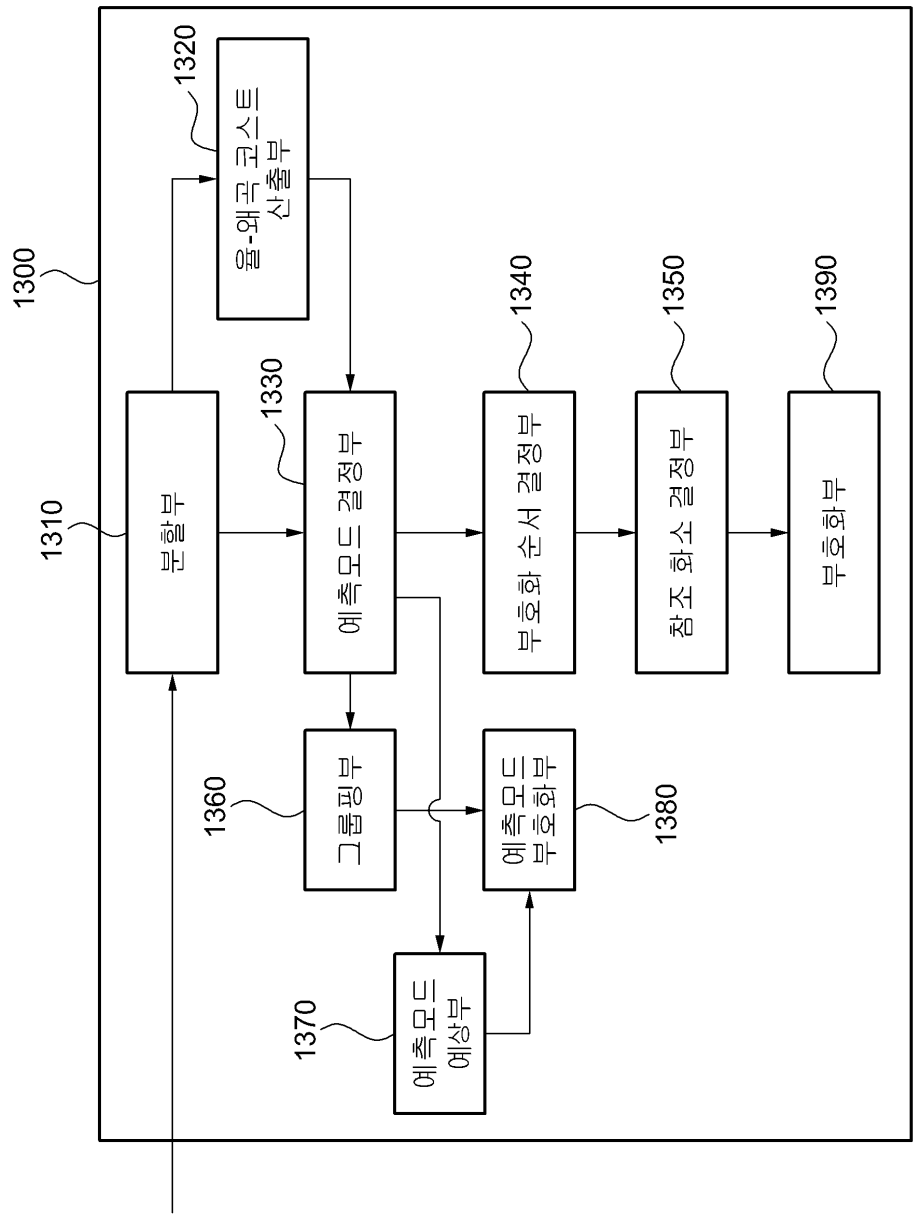
도면11


NAL
엔트로피 디코더
1131
재정렬부
1132
Q-1
1133
T-1
1134
1130
D'm
+
uF'm +
1112
1124
단방향 예측모드 플래그 수신부
1120
인터모드
인트라 모드
1110
움직임 보상부 (MC)
1111
인트라 예측부
1125
단방향 예측부
1126
1121
영상블록 정보 분석부
예측방법 판단부
1123
영상블록 정보 판단부
1122
1113
필터
F'm-1 (참조 프레임)
F'm (복원 프레임)

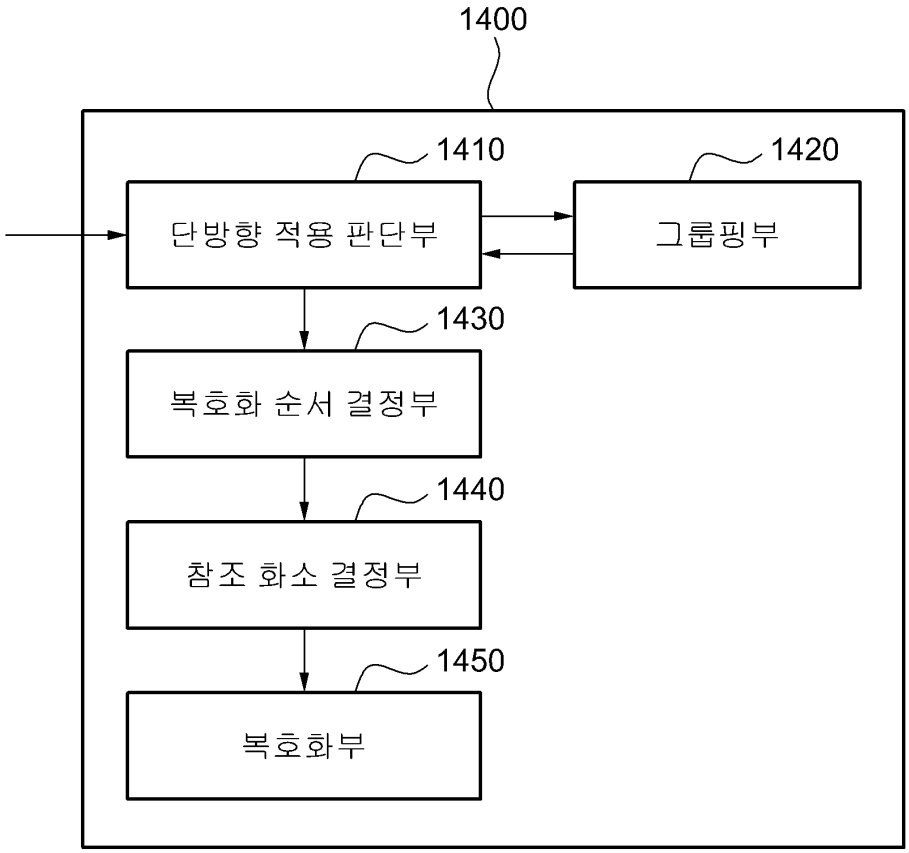
도면12


1200
1210
분할부
1220
단방향 적용 여부 결정부
1230
예측모드 결정부
1240
그룹핑부
1250
예측모드 부호화부
1260
부호화부

도면13


1300
1310
분할부
1320
율-왜곡 코스트 산출부
1330
예측모드 결정부
1340
부호화 순서 결정부
1350
참조 화소 결정부
1390
부호화부
1360
그룹핑부
1370
예측모드 예상부
1380
예측모드 부호화부

도면14


1400
1410
단방향 적용 판단부
1420
그룹핑부
1430
복호화 순서 결정부
1440
참조 화소 결정부
1450
복호화부