(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0110635
(43) 공개일자 2007년11월20일

(51) Int. Cl.
H04N 7/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0043337
(22) 출원일자 2006년05월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
브이케이 주식회사
경기도 평택시 지제동 67
세종대학교산학협력단
서울 광진구 군자동 98 세종대학교
(72) 발명자
이영렬
서울 송파구 가락동 극동아파트 1-704
심동규
서울 노원구 월계동 삼호아파트 31동 607호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양문옥

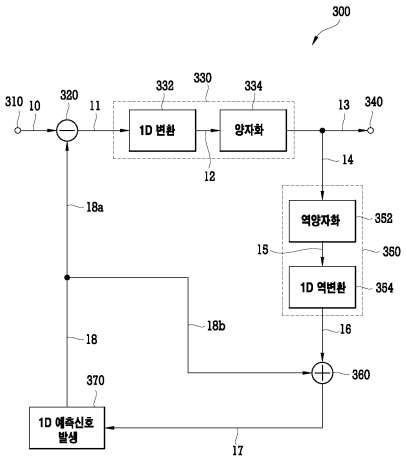
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 화면내 예측 처리 방법과 이를 이용한 영상 부호화 및복호화 방법과 장치

(57) 요 약

압축 효율이 향상된 화면내 예측 처리 방법과 이를 이용한 영상 부호화 및 복호화 방법과 장치를 제공한다. 본 발명에 따른 화면내 예측 처리 방법은 행 단위 또는 열 단위로 예측 화소값을 설정하고, 잔차 계수에 대하여 행 단위 또는 열 단위의 변환 및 양자화 처리를 수행하여 양자화 계수를 생성한다. 그리고 이 양자화 계수에 대하여 행 단위 또는 열 단위의 역양자화 및 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수를 복원한 다음, 이것을 예측 화소값과 합산하여 재구성 화소값을 구한다. 본 발명에 의하면, 이렇게 구한 재구성 화소값을 이용하여 다음 행이나 열의 예측 화소값을 설정한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

허재호

경기 파주시 교하읍 야당리 975, 자유로 IPark 107-402

임성창

서울 관악구 봉천8동 1528-17번지, 1층 101호

한기훈

서울 노원구 공릉2동 한보아파트 107-301

유영환

서울 송파구 가락동 140 가락쌍용아파트 101-1501

남정학

서울 금천구 독산4동 1013-19호

특허청구의 범위

청구항 1

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 제i행 예측 화소값(1≤ i <N)을 설정하는 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출한 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 제i행 잔차 계수를 복원하는 단계; 및

상기 제i행 예측 화소값과 상기 제i행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 구하는 단계를 포함하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 3

M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 단계;

상기 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 단계; 및

상기 첫 번째 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 4

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 제j열 예측 화소값(1≤ j <N)을 설정하는 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 잔차 계수를 복원하는 단계; 및

상기 제j열 예측 화소값과 상기 제j열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 제j열 재구성 화소값을 구하는 단계를 포함하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 제(j+1)열 예측 화소값을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 6

M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 단계;

상기 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 단계; 및

상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함

하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 7

M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제1 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제2 단계;

상기 첫 번째 행 예측 화소값과 상기 첫 번째 행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제3 단계;

상기 첫 번째 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제4 단계;

상기 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 두 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제5 단계; 및

상기 두 번째 행 예측 화소값과 상기 두 번째 행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제6 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제4 단계 내지 제6 단계를 추가로 (M-2)회 반복 수행하여 상기 대상 블록의 재구성 화소값을 모두 구하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 9

M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제1 단계;

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제2 단계;

상기 첫 번째 열 예측 화소값과 상기 첫 번째 열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 제3 단계;

상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제4 단계;

상기 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제5 단계; 및

상기 두 번째 열 예측 화소값과 상기 두 번째 열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 재구성 화소값을 복원하는 제6 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제4 단계 내지 제6 단계를 추가로 (N-2)회 반복 수행하여 상기 대상 블록의 재구성 화소값을 모두 구하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 11

영상을 부호화하기 위한 화면내 예측 처리 방법에 있어서,

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제i행 화소값과 제i행 예측 화소값을 감산하여 제i행 잔차 계수를 구하는 단계;

상기 제i행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 양자화 계수를 생성하는 단계;

상기 제i행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 잔차 계수를 복원하는 단계;

상기 복원된 제i행 잔차 계수와 상기 제i행 예측 화소값을 합산하여 제i행 재구성 화소값을 구하는 단계; 및

상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제i행이 첫 번째 행인 경우에, 상기 대상 블록의 위쪽에 인접하는 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 13

영상을 부호화하기 위한 화면내 예측 처리 방법에 있어서,

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제j열 화소값과 제j열 예측 화소값을 감산하여 제j열 잔차 계수를 구하는 단계;

상기 제j열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 양자화 계수를 생성하는 단계;

상기 제j열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 제j열 잔차 계수를 복원하는 단계;

상기 복원된 제j열 잔차 계수와 상기 제j열 예측 화소값을 합산하여 제j열 재구성 화소값을 구하는 단계; 및

상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(j+1)열 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제j열이 첫 번째 열인 경우에, 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접하는 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 화면내 예측 처리 방법.

청구항 15

M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제1 단계;

상기 대상 블록의 첫 번째 행 화소값과 상기 첫 번째 행 예측 화소값을 감산하여 첫 번째 행 잔차 계수를 구하는 제2 단계; 및

상기 첫 번째 행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 첫 번째 행 양자화 계수를 생성하는 제3 단계를 포함하는 영상의 부호화 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 첫 번째 행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제4 단계;

상기 복원된 첫 번째 행 잔차 계수와 상기 첫 번째 행 예측 화소값을 합산하여 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제5 단계;

상기 첫 번째 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제6 단계;

상기 대상 블록의 두 번째 행 화소값과 상기 두 번째 행 예측 화소값을 감산하여 두 번째 행 잔차 계수를 구하

는 제7 단계; 및

상기 두 번째 행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 두 번째 행 양자화 계수를 생성하는 제8 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 양자화 계수에 대한 엔트로피 복호화 처리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 양자화 계수에 대한 열 단위의 변환 처리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 열 단위의 변환 처리는 가역 변환 처리인 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 20

M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제1 단계;

상기 대상 블록의 첫 번째 열 화소값과 상기 첫 번째 열 예측 화소값을 감산하여 첫 번째 열 잔차 계수를 구하는 제2 단계; 및

상기 첫 번째 열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 첫 번째 열 양자화 계수를 생성하는 제3 단계를 포함하는 영상의 부호화 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 첫 번째 열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제4 단계;

상기 복원된 첫 번째 열 잔차 계수와 상기 첫 번째 열 예측 화소값을 합산하여 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 제5 단계;

상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제6 단계;

상기 대상 블록의 두 번째 열 화소값과 상기 두 번째 열 예측 화소값을 감산하여 두 번째 열 잔차 계수를 구하는 제7 단계; 및

상기 두 번째 열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 두 번째 열 양자화 계수를 생성하는 제8 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 양자화 계수에 대한 엔트로피 복호화 처리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 양자화 계수에 대한 행 단위의 변환 처리를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 24

제13항에 있어서,

상기 열 단위의 변환 처리는 가역 변환 처리인 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

청구항 25

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)을 복원하기 위한 영상 복호화 장치에 있어서,

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛;

재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 예측 화소값을 행 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛; 및

상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제1 가산기로부터 출력되는 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 영상 복호화 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 가산기로부터 출력되는 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 28

M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)을 복원하기 위한 영상 복호화 장치에 있어서,

입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛;

이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 예측 화소값을 열 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛; 및

상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 가산기로부터 출력되는 제j열 재구성 화소값을 이용하여 제(j+1)열 예측 화소값을 설정하는 영상 복호화 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 가산기로부터 출력되는 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 31

예측 모드에 따라 영상을 복원하는 장치에 있어서,

상기 예측 모드에 따라 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위(M, N은 2 이상의 자연수)로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛;

재구성 화소값을 이용하여 상기 예측 모드에 따라 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위로 예측 화소값을 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛; 및

상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하는 영상 복호화 장치.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 입력 비트스트림으로부터 상기 양자화 계수에 대한 데이터와 상기 예측 모드에 대한 데이터를 분리하여 출력하기 위한 데이터 해석기; 및

상기 데이터 해석기로부터 출력되는 상기 예측 모드에 대한 데이터에 기초하여 상기 복호화 유닛 및 상기 예측 신호 발생기가 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위로 동작할지를 제어하기 위한 제어기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 33

화면내 예측을 이용하여 영상을 부호화하는 장치에 있어서,

재구성 화소값을 이용하여 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제i행 예측 화소값을 행 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛;

상기 대상 블록의 제i행 화소값과 상기 제i행 예측 화소값을 감산하여 제i행 잔차 계수를 구하기 위한 감산기;

상기 제i행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 양자화 계수를 생성하기 위한 부호화 유닛;

상기 제i행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛; 및

상기 복원된 제i행 잔차 계수와 상기 제i행 예측 화소값을 합산하여 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 생성하기 위한 가산기를 구비하고,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 영상 부호화 장치.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 가산기로부터 출력되는 상기 제i행 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로

하는 영상 부호화 장치.

청구항 36

화면내 예측을 이용하여 영상을 부호화하는 장치에 있어서,

재구성 화소값을 이용하여 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제j열 예측 화소값을 열 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛;

상기 대상 블록의 제j열 화소값과 상기 제j열 예측 화소값을 감산하여 제j열 잔차 계수를 구하기 위한 감산기;

상기 제j열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 양자화 계수를 생성하기 위한 부호화 유닛;

상기 제j열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 제j열 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛; 및

상기 복원된 제j열 잔차 계수와 상기 제j열 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(j+1)열 재구성 화소값을 설정하는 영상 부호화 장치.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 가산기로부터 출력되는 상기 제j열 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<27> 본 발명은 영상 부호화 장치와 방법 및 영상 복호화 장치와 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 화면내 예측 처리 방법과 이를 이용하는 영상 부호화 장치와 방법 및 영상 복호화 장치와 방법에 관한 것이다.

<28> 정지 영상 또는 동영상을 효율적으로 저장 매체에 기록하거나 전송하기 위해서는 영상 신호를 압축 부호화할 필요가 있다. 압축 부화화시의 압축 효율을 향상시키기 위하여 여러 가지 방법이 제안되고 있는데, 대표적인 것으로 시간적 예측(temporal prediction)을 이용하는 방법과 공간적 예측(spatial prediction)을 이용하는 방법이 있다. 이 중에서 시간적 예측은 현재 프레임에 시간상 인접하는 다른 프레임으로부터 현재 프레임의 대상 블록(object block)에 대하여 잔차 계수(residual coefficients)가 가장 작은 예측 블록(predictive block)을 검출하는 것으로서, 화면간 예측(inter prediction)이라고도 한다.

<29> 한편, 이러한 시간적 예측에 대비되는 것으로서 공간적 예측이 있다. 공간적 예측은 하나의 프레임 내에서 대상 블록에 인접한 참조 블록(reference block)의 재구성 화소값을 이용하여 대상 블록의 예측 화소값을 구하는 것으로서, 화면내 예측(intra prediction)이라고도 한다.

<30> 이러한 화면내 예측을 이용한 영상의 부호화/복호화를 규정하고 있는 대표적인 국제 표준으로서 H.264/MPEG-4

Part 10:AVC(이하, 'H.264/AVC'라 한다)가 있다. 이하에서는 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 화면내 예측 처리 및 이를 이용한 부호화/복호화 방법에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.

<31> H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 화면내 예측 처리(intra prediction process)에는, 4×4 휘도 블록 및 8×8 휘도 블록의 예측 화소값을 생성하는데 이용되는 인접 화소(adjacent pixels)의 위치 및 예측의 방향성을 고려한 9가지 예측 모드가 규정되어 있다. 도 1은 이러한 9가지 예측 모드에서의 예측의 방향성을 보여주는 도면이다. 상기 9가지 예측 모드는 그 예측 방향에 따라 Vertical 예측 모드(예측 모드 0), Horizontal 예측 모드(예측 모드 1), DC 예측 모드(예측 모드 2), Diagonal_Down_Left 예측 모드(예측 모드 3), Diagonal_Down_Right 예측 모드(예측 모드 4), Vertical_Right 예측 모드(예측 모드 5), Horizontal_Down 예측 모드(예측 모드 6), Vertical_Left 예측 모드(예측 모드 7), 및 Horizontal_Up 예측 모드(예측 모드 8)로 구분된다.

<32> 그리고 16×16 휘도 블록에 대한 화면내 예측 처리에는 4가지 예측 모드가 사용되는데, Vertical 예측 모드(예측 모드 0), Horizontal 예측 모드(예측 모드 1), DC 예측 모드(예측 모드 2), 및 플레인 예측 모드(plane prediction mode, 예측 모드 3)를 포함한다. 그리고 8×8 색도 블록에 대한 화면내 예측 처리에도 상기한 4가지 예측 모드와 동일한 예측 모드가 사용된다.

<33> 이하에서는 상기 Vertical 예측 모드(예측 모드 0) 및 Horizontal 예측 모드(예측 모드 1)에서의 화면내 예측 처리에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

<34> 도 2a는 Vertical 예측 모드(예측 모드 0)에서 4×4 휘도 블록(대상 블록, 100)에 대한 화면내 예측 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<35> 도 2a를 참조하면, Vertical 예측 모드인 경우에는 대상 블록(100)은 수직 라인별로 동일한 예측 화소값으로 예측된다. 보다 구체적으로, 대상 블록의 위쪽에 위치한 참조 블록의 가장 인접한 화소로부터 예측 화소값을 설정하는데, 상기 인접 화소의 재구성 화소값 A을 제1열 화소 a(102), e(104), i(106), 및 m(108)에 대한 예측 화소값으로 설정한다. 그리고 동일한 방법으로 제2열 화소 b, f, j, 및 n은 재구성 화소값 B로부터 예측하고, 제3열 화소 c, g, k, 및 o는 재구성 화소값 C로부터 예측하며, 제4열 화소 d, h, l, 및 p는 재구성 화소값 D로부터 예측한다. 그 결과, 각 열의 예측 화소값이 A, B, C, 및 D로 이루어진 예측 블록(100V)이 생성된다.

<36> 도 2b는 Horizontal 예측 모드(예측 모드 1)에서 4×4 휘도 블록(대상 블록, 100)에 대한 화면내 예측 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<37> 도 2b를 참조하면, Horizontal 예측 모드인 경우에 대상 블록(100)은 수평 라인별로 동일한 화소값으로 예측한다. 보다 구체적으로, 제1행 화소 a(112), 화소 b(114), 화소 c(116), 및 d(118a)는 대상 블록의 왼쪽에 위치한 참조 블록의 가장 인접한 화소의 재구성 화소값 I로부터 예측한다. 그리고 동일한 방법으로 제2행 화소 e, f, g 및 h는 재구성 화소값 J로부터 예측하고, 제3행 화소 i, j, k, 및 l은 재구성 화소값 K로부터 예측하며, 제4행 화소 m, n, o, 및 p는 재구성 화소값 L로부터 예측한다. 그 결과, 각 행의 예측 화소값이 I, J, K 및 L로 이루어진 예측 블록(100H)이 생성된다.

<38> 그리고 이와 같이 생성된 예측 블록(100V, 100H)은 차분 펄스 코드 변조(DPCM)에 기반한 부호화/복호화 처리에 이용된다. 보다 구체적으로, 우선 상기 예측 블록과 대상 블록을 감산하여 잔차 계수를 구하여 잔차 계수를 2D(4×4) 단위로 생성한다. 계속해서 잔차 계수에 대하여 변환 처리(Transform process)를 2D 단위로 수행한다. 이러한 변환 처리로서는 다음의 수학식 1과 같은 2D 정수 변환 처리(2D Integer Transform process)가 적용될 수 있다.

수학식 1

<39>
$$Y = C_f X C = \left(\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix} [X] \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \right)$$

<40> 여기서, Y는 4×4 정수 변환 계수 블록(integer transformed coefficients' block)을 나타내고, X는 4×4 잔차 계수 블록을 나타낸다.

<41> 계속해서 정수 변환된 계수에 대하여 다음의 수학식 2와 같은 양자화 처리를 수행하여 양자화 계수(quantized coefficients)를 생성한다.

수학식 2

<42> $$Z_{ij} = round\left(Y_{ij} \cdot \frac{MF}{2^{qbits}}\right),\ qbits = 15 + floor\left(\frac{QP}{6}\right)$$

<43> 여기서, Y_{ij}는 4×4 정수 변환 계수 블록의 (i, j) 위치에서의 정수 변환 계수, Z_{ij}는 이에 대응하는 양자화 계수, QP는 양자화 매개 변수(Quantization Parameter), 그리고 MF는 곱셈 인자(Multiplication Factor)를 나타낸다. 표 1은 상기 양자화 처리에서 사용되는 MF를 나타내며, (0, 0), (1, 0), …, (3, 3)은 4×4 행렬의 위치 (i, j)를 나타낸다.

표 1

<44>

QP	(0, 0), (2, 0), (2, 2), 및 (0, 2)에서의 MF	(1, 1), (1, 3), (3, 1), 및 (3, 3)에서의 MF	그 밖의 4×4 행렬에서의 위치에서의 MF
0	13107	5243	8066
1	11916	4660	7490
2	10082	4194	6554
3	9362	3647	5825
4	8192	3355	5243
5	7282	2893	4559

<45> 계속해서 양자화 계수 블록에 대하여 지그재그 스캐닝 처리(Zigzag Scanning process)와 엔트로피 부호화 처리(Entropy Encoding process)를 수행하여 압축 부호화된 데이터를 생성한다. 그리고 이 압축 부호화된 데이터와 여러 가지 제어용 데이터를 다중화하여 비트스트림(bit stream)으로 만든 후에 이를 저장매체에 기록하거나 수신측으로 전송한다.

<46> 전술한 부호화 과정과는 반대로 복호화 과정에서는 재생되거나 수신된 비트스트림에 대하여 엔트로피 복호화 처리(Entropy Decoding process)를 수행한 후 역양자화 처리(Inverse-Quantization process)와 정수 역변환 처리(Inverse Integer Transform process)를 수행하게 된다. H.264/AVC 표준에 의하면, 4×4 단위의 역양자화 과정과 그에 이어지는 정수 역변환 과정은 다음과 같은 방법으로 수행한다.

<47> 우선 입력 비트스트림에 대한 엔트로피 복호화 처리의 결과로 생성된 양자화 계수에 대하여 다음의 수학식 3을 이용하여 역양자화 처리를 수행한다.

수학식 3

<48> $$Y'_{ij} = Z_{ij} \cdot V_{ij} 2^{floor\left(\frac{QP}{6}\right)}$$

<49> 여기서 Y'_{ij}는 행렬 (i, j) 위치에서의 정수 변환 계수를 나타내며, V_{ij}는 이에 대응하는 크기 조정 인자(Scaling Factor)를 나타낸다. 표 2는 상기 역양자화 처리에서 사용되는 크기 조정 인자를 나타내며, (0, 0), (1, 0), …, (3, 3)은 4×4 행렬의 위치 (i, j)를 나타낸다.

표 2

<50>

QP	(0, 0), (2, 0), (2, 2), 및 (0, 2)에서의 SF	(1, 1), (1, 3), (3, 1), 및 (3, 3)에서의 SF	그 밖의 4×4 행렬에서의 위치에서의 SF
0	10	16	13
1	11	18	14
2	13	20	16
3	14	23	18
4	16	25	20
5	18	29	23

<51> 그리고 정수 변환 계수 블록(Y')은 수학식 4를 이용한 정수 역변환 처리와 수학식 5를 이용한 후-크기 조정 처리(Post Scaling process)를 거쳐 잔차 계수(X''_{ij})를 4×4 블록 단위로 생성한다.

수학식 4

<52>
$$X' = C_i^T Y' C_i = \left(\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} & -1 & -1 \\ 1 & -\frac{1}{2} & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} [Y'] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ \frac{1}{2} & -1 & 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \right)$$

수학식 5

<53>
$$X''_{ij} = round\left(\frac{X'_{ij}}{64}\right)$$

<54> 계속해서, 잔차 계수 X''_{ij}와 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 생성함으로써 대상 블록의 영상을 복원한다.

<55> 그런데 전술한 바와 같은 Vertical 예측 모드 및 Horizontal 예측 모드에 기초한 화면내 예측 처리와 이를 이용한 영상 부호화/복호화 방법에 의하면, 대상 블록의 외부에 위치하는 인접 화소를 이용하여 예측 블록 내의 모든 예측 화소값을 구한다. 즉, 상기 인접 화소에 직접 인접하는 화소만이 아니라 상기 인접 화소로부터 떨어져 있는 화소도 모두 상기 인접 화소를 이용하여 예측 화소값을 구하기 때문에, 화소의 위치에 상관없이 대상 블록의 수직 라인 또는 수평 라인별로 예측 화소값이 모두 동일하게 된다.

<56> 그 결과, 상기 인접 화소와 인접하지 않는 대상 블록의 화소들은 예측이 부정확하여 다소 큰 값의 잔차 계수가 발생할 가능성이 있다. 그리고 이러한 큰 값의 잔차 계수들은 처리해야 하는 데이터 양을 증가시키기 때문에 영상의 부호화 효율을 떨어뜨리게 된다.

<57> 또한, 이러한 종래 기술에 따른 화면내 예측을 이용한 부호화에서는 대상 블록의 크기가 크면 클수록, 영상 부호화 효율이 떨어질 가능성도 그만큼 높아지게 된다. 왜냐하면, 4×4 단위로 부호화할 때와 비교하여 8×8 단위 또는 16×16 단위로 부호화하는 경우에는, 상기 인접 화소에 대하여 최대 7화소 또는 15화소만큼 떨어져서 큰 값의 잔차 계수가 발생할 가능성이 더 높아지기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<58> 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 화면내 예측 처리를 이용하여 영상을 부호화할 경우에, 예측 화소값을 행 단위 또는 열 단위로 설정하여 잔차 계수에 의한 데이터 양을 감소시켜서 압축 효율을 더욱 높일 수 있는 화면내 예측 처리 방법과 이를 이용하는 영상 부호화 장치 및 방법과 영상 복호화 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<59> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 제i행 예측 화소값(1≤ i <N)을 설정하는 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출한 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 제i행 잔차 계수를 복원하는 단계, 및 상기 제i행 예측 화소값과 상기 제i행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 구하는 단계를 포함한다. 그리고 상기 화면내 예측 처리 방법은 상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<60> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 단계, 상기 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 단계, 및 상기 첫 번째 행 재구성 화소값을

이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함한다.

<61> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 제j열 예측 화소값(1≤ j <N)을 설정하는 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 잔차 계수를 복원하는 단계, 및 상기 제j열 예측 화소값과 상기 제j열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 제j열 재구성 화소값을 구하는 단계를 포함한다. 그리고 상기 화면내 예측 처리 방법은 상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 제(j+1)열 예측 화소값을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<62> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 단계, 상기 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 단계, 및 상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함한다.

<63> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 영상 복호화 방법은 M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제1 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제2 단계, 상기 첫 번째 행 예측 화소값과 상기 첫 번째 행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제3 단계, 상기 첫 번째 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제4 단계, 상기 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 두 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제5 단계, 및 상기 두 번째 행 예측 화소값과 상기 두 번째 행 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제6 단계를 포함한다. 그리고 상기 영상 복호화 방법은 상기 제4 단계 내지 제6 단계를 추가로 (M-2)회 반복 수행하여 상기 대상 블록의 재구성 화소값을 모두 구할 수 있다.

<64> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 영상 복호화 방법은 M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제1 단계, 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제2 단계, 상기 첫 번째 열 예측 화소값과 상기 첫 번째 열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 제3 단계, 상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제4 단계, 상기 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제5 단계, 및 상기 두 번째 열 예측 화소값과 상기 두 번째 열 잔차 계수를 합산하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 재구성 화소값을 복원하는 제6 단계를 포함한다. 그리고 상기 영상 복호화 방법은 상기 제4 단계 내지 제6 단계를 추가로 (N-2)회 반복 수행하여 상기 대상 블록의 재구성 화소값을 모두 구할 수 있다.

<65> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 영상을 부호화하기 위한 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제i행 화소값과 제i행 예측 화소값을 감산하여 제i행 잔차 계수를 구하는 단계, 상기 제i행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 양자화 계수를 생성하는 단계, 상기 제i행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 잔차 계수를 복원하는 단계, 상기 복원된 제i행 잔차 계수와 상기 제i행 예측 화소값을 합산하여 제i행 재구성 화소값을 구하는 단계, 및 상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 단계를 포함한다. 그리고 상기 화면내 예측 처리 방법은 상기 제i행이 첫 번째 행인 경우에, 상기 대상 블록의 위쪽에 인접하는 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 첫 번째 행 예측 화소값을 설정할 수 있다.

<66> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 영상을 부호화하기 위한 화면내 예측 처리 방법은 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제j열 화소값과 제j열 예측 화소값을 감산하여 제j열 잔차 계수를 구하는 단계, 상기 제j열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 양자화 계수를 생성하는 단계, 상기 제j열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 제j열 잔차 계수를 복원하는 단계, 상기 복원된 제j열 잔차 계수와 상기 제j열 예측 화소값을 합산하여 제j열 재구성 화소값을 구하는 단계, 및 상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(j+1)열 예측

화소값을 설정하는 단계를 포함한다. 그리고 상기 화면내 예측 처리 방법은 상기 제j열이 첫 번째 열인 경우에, 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접하는 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 첫 번째 열 예측 화소값을 설정할 수 있다.

<67> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 영상 부호화 방법은 M×N 대상 블록의 위쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제1 단계, 상기 대상 블록의 첫 번째 행 화소값과 상기 첫 번째 행 예측 화소값을 감산하여 첫 번째 행 잔차 계수를 구하는 제2 단계, 및 상기 첫 번째 행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 첫 번째 행 양자화 계수를 생성하는 제3 단계를 포함한다. 그리고 상기 영상의 부호화 방법은 상기 첫 번째 행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 상기 첫 번째 행 잔차 계수를 복원하는 제4 단계, 상기 복원된 첫 번째 행 잔차 계수와 상기 첫 번째 행 예측 화소값을 합산하여 첫 번째 행 재구성 화소값을 구하는 제5 단계, 상기 첫 번째 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 행 예측 화소값을 설정하는 제6 단계, 상기 대상 블록의 두 번째 행 화소값과 상기 두 번째 행 예측 화소값을 감산하여 두 번째 행 잔차 계수를 구하는 제7 단계, 및 상기 두 번째 행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 두 번째 행 양자화 계수를 생성하는 제8 단계를 더 포함할 수 있다.

<68> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 영상 부호화 방법은 M×N 대상 블록의 왼쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제1 단계, 상기 대상 블록의 첫 번째 열 화소값과 상기 첫 번째 열 예측 화소값을 감산하여 첫 번째 열 잔차 계수를 구하는 제2 단계, 및 상기 첫 번째 열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 첫 번째 열 양자화 계수를 생성하는 제3 단계를 포함한다. 그리고 상기 영상의 부호화 방법은 상기 첫 번째 열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 첫 번째 열 잔차 계수를 복원하는 제4 단계, 상기 복원된 첫 번째 열 잔차 계수와 상기 첫 번째 열 예측 화소값을 합산하여 첫 번째 열 재구성 화소값을 구하는 제5 단계, 상기 첫 번째 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 두 번째 열 예측 화소값을 설정하는 제6 단계, 상기 대상 블록의 두 번째 열 화소값과 상기 두 번째 열 예측 화소값을 감산하여 두 번째 열 잔차 계수를 구하는 제7 단계, 및 상기 두 번째 열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 두 번째 열 양자화 계수를 생성하는 제8 단계를 더 포함할 수 있다.

<69> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)을 복원하기 위한 영상 복호화 장치는 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛, 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 예측 화소값을 행 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛, 및 상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고, 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제1 가산기로부터 출력되는 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정한다.

<70> 그리고 상기 영상 복호화 장치는 상기 가산기로부터 출력되는 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비할 수 있으며, 이 경우 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<71> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)을 복원하기 위한 영상 복호화 장치는 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛, 이미 복원된 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 예측 화소값을 열 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛, 및 상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고, 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 가산기로부터 출력되는 제j열 재구성 화소값을 이용하여 제(j+1)열 예측 화소값을 설정하는 것을 수 있다.

<72> 그리고 상기 영상 복호화 장치는 상기 가산기로부터 출력되는 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비할 수 있으며, 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<73> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 예측 모드에 따라 영상을 복원하는 장치는 상기 예측 모드에 따라 입력 비트스트림으로부터 추출된 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위(M, N은 2 이상의 자연수)로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛, 재

구성 화소값을 이용하여 상기 예측 모드에 따라 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위로 예측 화소값을 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛, 및 상기 잔차 계수와 상기 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비한다. 그리고 상기 복호화 장치는 상기 입력 비트스트림으로부터 상기 양자화 계수에 대한 데이터와 상기 예측 모드에 대한 데이터를 분리하여 출력하기 위한 데이터 해석기, 및 상기 데이터 해석기로부터 출력되는 상기 예측 모드에 대한 데이터에 기초하여 상기 복호화 유닛 및 상기 예측 신호 발생기가 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 단위로 동작할지를 제어하기 위한 제어기를 더 구비할 수 있다.

<74> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 화면내 예측을 이용하여 영상을 부호화하는 장치는 재구성 화소값을 이용하여 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제i행 예측 화소값을 행 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛, 상기 대상 블록의 제i행 화소값과 상기 제i행 예측 화소값을 감산하여 제i행 잔차 계수를 구하기 위한 감산기, 상기 제i행 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 행 단위로 수행하여 제i행 양자화 계수를 생성하기 위한 부호화 유닛, 상기 제i행 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 행 단위로 수행하여 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛, 및 상기 복원된 제i행 잔차 계수와 상기 제i행 예측 화소값을 합산하여 상기 대상 블록의 제i행 재구성 화소값을 생성하기 위한 가산기를 구비하고, 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제i행 재구성 화소값을 이용하여 제(i+1)행 예측 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<75> 그리고 상기 부호화 장치는 상기 가산기로부터 출력되는 상기 제i행 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비할 수 있으며, 이 경우 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 위쪽에 인접한 M×N 참조 블록의 마지막 행 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 행 예측 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<76> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 화면내 예측을 이용하여 영상을 부호화하는 장치는 재구성 화소값을 이용하여 M×N 대상 블록(M, N은 2 이상의 자연수)의 제j열 예측 화소값을 열 단위로 설정하기 위한 예측 신호 발생 유닛, 상기 대상 블록의 제j열 화소값과 상기 제j열 예측 화소값을 감산하여 제j열 잔차 계수를 구하기 위한 감산기, 상기 제j열 잔차 계수에 대한 변환 처리 및 양자화 처리를 열 단위로 수행하여 제j열 양자화 계수를 생성하기 위한 부호화 유닛, 상기 제j열 양자화 계수에 대한 역양자화 처리 및 역변환 처리를 열 단위로 수행하여 상기 제j열 잔차 계수를 복원하기 위한 복호화 유닛, 및 상기 복원된 제j열 잔차 계수와 상기 제j열 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 구하기 위한 가산기를 구비하고, 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 제j열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 제(j+1)열 재구성 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<77> 그리고 상기 가산기로부터 출력되는 상기 제j열 재구성 화소값을 저장하기 위한 저장 메모리를 더 구비할 수 있으며, 이 경우 상기 예측 신호 발생 유닛은 상기 저장 메모리에 저장되어 있는 상기 대상 블록의 왼쪽에 인접한 참조 블록의 마지막 열 재구성 화소값을 이용하여 상기 대상 블록의 첫 번째 열 예측 화소값을 설정하는 것일 수 있다.

<78> 이하에서는, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 이러한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 설명하기 위한 것이므로, 본 발명의 기술적 사상은 이 실시예에 의하여 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 불릴 수 있는데, 이들이 기능적 유사성과 동일성이 있다면 변형된 명칭을 사용하더라도 본 발명의 실시예와 균등한 구성이라고 볼 수 있다. 마찬가지로 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성과 동일성이 있다면 양자는 균등한 구성으로 볼 수 있다. 본 실시예에 대한 설명 및 도면에서 각각의 구성요소에 부가된 참조 부호는 단지 설명의 편의를 위하여 기재된 것일 뿐이다.

<79> <화면간 예측에서의 예측 모드>

<80> 본 발명에 따른 영상 부호화 방법과 복호화 방법에서는 화면내 예측을 이용한 부호화/복호화 처리에 적용되는 새로운 예측 모드로서 1D 예측 모드 즉 1D Vertical 예측 모드 및 1D Horizontal 예측 모드를 제안한다. 이러한 1D 예측 모드는 예컨대 M×N 휘도 블록(M, N은 2 이상의 자연수), 색도 블록, 또는 RGB 블록에 대한 화면내 예측 부호화/복호화에 적용될 수 있다.

<81> 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 1D 예측 모드는 화면내 예측 부호화/복호화에 적용되는 유일한 예측 모드일 수 있다. 이 경우 화면내 예측 부호화/복호화에 이용되는 예측 모드는 1D Vertical 예측 모드(예측 모드 0) 및 1D Horizontal 예측 모드(예측 모드 1)로 구분된다.

<82> 그리고 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 1D 예측 모드는 종래의 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 Vertical 예측 모드 및 Horizontal 예측 모드를 대체하는 것일 수도 있다. 이 경우 화면내 예측 부호화/복호화에 이용되는 예측 모드는 예측 방향에 따라 1D Vertical 예측 모드(예측 모드 0), 1D Horizontal 예측 모드(예측 모드 1), DC 예측 모드(예측 모드 2), Diagonal_Down_Left 예측 모드(예측 모드 3), Diagonal_Down_Right 예측 모드(예측 모드 4), Vertical_Right 예측 모드(예측 모드 5), Horizontal_Down 예측 모드(예측 모드 6), Vertical_Left 예측 모드(예측 모드 7), 및 Horizontal_Up 예측 모드(예측 모드 8)의 9가지 예측 모드로 구분되거나 또는 1D Vertical 예측 모드, 1D Horizontal 예측 모드, DC 예측 모드, 및 플레인 예측 모드의 4가지 예측 모드로 구분된다.

<83> 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 1D 예측 모드는 종래의 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 예측 모드에 추가되는 것일 수도 있다. 이 경우 화면내 예측 부호화/복호화에 이용되는 예측 모드는 예측 방향 및 방법에 따라 Vertical 예측 모드(예측 모드 0), Horizontal 예측 모드(예측 모드 1), DC 예측 모드(예측 모드 2), Diagonal_Down_Left 예측 모드(예측 모드 3), Diagonal_Down_Right 예측 모드(예측 모드 4), Vertical_Right 예측 모드(예측 모드 5), Horizontal_Down 예측 모드(예측 모드 6), Vertical_Left 예측 모드(예측 모드 7), Horizontal_Up 예측 모드(예측 모드 8), 1D Vertical 예측 모드(예측 모드 9), 및 1D Horizontal 예측 모드(예측 모드 10)의 11가지 예측 모드로 구분되거나 또는 Vertical 예측 모드, Horizontal 예측 모드, DC 예측 모드, 플레인 예측 모드, 1D Vertical 예측 모드, 및 1D Horizontal 예측 모드의 6가지 예측 모드로 구분될 수 있다.

<84> <영상 부호화 장치 및 방법>

<85> 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 화면내 예측 처리 및 이를 이용한 영상 부호화 장치와 방법에 대하여 설명한다.

<86> (제1 실시예)

<87> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

<88> 도 3을 참조하면, 영상 부호화 장치(300)는 감산기(320), 1D 부호화 유닛(330), 1D 복호화 유닛(350), 가산기(360), 및 1D 예측 신호 발생 유닛(370)을 포함하여 구성된다. 참조 번호 310은 입력 단자이고, 참조 번호 340은 출력 단자이다.

<89> 우선, M×N 대상 블록의 화소값이 1D 단위 즉, 열(column) 단위(M×1) 또는 행(row) 단위(1×N)로 입력 단자(310)로부터 라인(10)을 통하여 감산기(320)로 입력된다. 예컨대 1D Vertical 예측 모드로 부호화하는 경우에는 대상 블록의 화소값이 행 단위로 순차적으로 입력 단자(310)로부터 감산기(320)로 입력되고, 1D Horizontal 예측 모드로 부호화하는 경우에는 대상 블록의 화소값이 열 단위로 순차적으로 입력 단자(310)로부터 감산기(320)로 입력된다. 그리고 상기 예측 모드에 따라서 1D 예측 신호 발생 유닛(370)으로부터 발생한 예측 화소값도 라인(18a)을 통하여 감산기(320)로 1D 단위로 입력된다. 감산기(320)는 입력 단자(310)로부터 입력된 화소값과 1D 예측 신호 발생 유닛(370)으로부터 입력된 예측 화소값을 감산하여 잔차 계수를 생성한 후, 생성된 잔차 계수를 라인(11)을 통하여 1D 부호화 유닛(330)으로 1D 단위로 출력한다.

<90> 1D 부호화 유닛(330)은 입력되는 잔차 계수에 대한 부호화 처리를 1D 단위로 수행한다. 본 실시예에서 부호화 처리는 1D 단위의 변환 처리 및 양자화 처리를 포함할 수 있는데, 이 경우에 1D 부호화 유닛(330)은 1D 변환기(1D transforming means, 332) 및 양자화기(quantizing means, 334)를 포함하여 구성된다.

<91> 1D 변환기(332)는 공간 영역의 영상 데이터를 주파수 영역의 영상 데이터로 1D 단위로 변환한다. 보다 구체적으로, 1D 변환기(332)는 라인(11)을 통해 입력되는 잔차 계수에 대하여 1D 단위의 변환 처리를 수행하여 변환 계수를 생성한 후, 이 변환 계수를 라인(12)을 통하여 출력한다. 본 실시예에서 1D 변환기(332)는 1D 단위의 정수 변환 처리를 수행하는데, 여기에만 한정되는 것은 아니다. 그리고 양자화기(334)는 상기 변환 계수에 대한 양자화 처리를 수행하여 양자화 계수를 생성하고, 이 양자화 계수를 라인(13, 14)을 통하여 출력한다.

<92> 그리고 1D 부호화 유닛(330)으로부터 출력된 양자화 계수는 라인(13)을 통하여 출력 단자(340)로 보내져서 저장 메모리(도시하지 않음)의 해당 레지스터에 저장됨과 동시에 라인(14)을 통하여 1D 복호화 유닛(350)으로 1D 단위로 입력된다. 상기 저장 메모리에 양자화 계수가 저장되면, 영상 부호화 장치(300)는 지그재그 스캐닝 처리 및 엔트로피 부호화 처리를 수행하여 가변 길이 또는 고정 길이의 압축 부호화된 데이터를 생성하고 이를 비트 스트림으로 변환하여, 광디스크와 같은 저장 매체에 기록하거나 통신 회선 등을 통하여 전송한다.

<93> 1D 복호화 유닛(350)은 라인(14)을 통해 입력되는 양자화 계수에 대한 복호화 처리를 1D 단위로 실행한다. 본 실시예에서 상기 복호화 처리는 1D 단위의 역양자화 처리 및 역변환 처리를 포함하는데, 이를 위하여 1D 복호화 유닛(350)은 역양자화기(352) 및 1D 역변환기(354)를 포함한다.

<94> 역양자화기(352)는 라인(14)을 통해 입력되는 양자화 계수에 대한 역양자화 처리를 수행하여 변환 계수를 생성하고 라인(13)을 통해 출력한다.

<95> 그리고 1D 역변환기(354)는 주파수 영역의 영상 데이터를 다시 공간 영역의 영상 데이터로 1D 단위로 변환하여 잔차 계수를 생성하여 라인(16)을 통해 출력한다. 1D 역변환기(352)는 1D 변환기(332)에서의 변환 처리 방식에 상응하여 1D 정수 역변환 처리를 수행할 수 있다.

<96> 계속해서 잔차 계수는 라인(16)을 통해 가산기(360)로 입력된다. 가산기(360)는 1D 예측 신호 발생 유닛(370)으로부터 입력되는 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 합산하여 재구성 화소값을 복원하여 1D 예측 신호 발생 유닛(370)으로 라인(17)을 통해 출력한다.

<97> 1D 예측 신호 발생 유닛(370)은 복원된 재구성 화소값을 이용하여 예측 화소값을 1D 단위로 설정하고 이를 출력하기 위한 것이다. 도 4에는 이러한 1D 예측 신호 발생 유닛(370)의 일 실시예에 따른 구성을 보여주는 블록도가 도시되어 있다.

<98> 도 4를 참조하면, 1D 예측 신호 발생 유닛(370)은 1D 예측 신호 발생기(372)와 저장 메모리(374)를 포함하여 구성된다. 1D 예측 신호 발생기(372)는 저장 메모리(374)에 저장되어 있는 참조 블록의 재구성 화소값을 추출하고 이를 대상 블록의 첫 번째 행 또는 열을 부호화하기 위한 예측 화소값으로 설정하거나 또는 영상 부호화 장치(300)에서 직전에 부호화되고 복호화되어 라인(17a, 17b)을 통하여 1D 단위로 입력되는 대상 블록의 재구성 화소값을 대상 블록의 제2행, 제3행, … 또는 제2열, 제3열을 부호화하기 위한 예측 화소값으로 설정한다. 그리고 저장 메모리(374)에는 부호화된 후 다시 복호화된 참조 블록 및 대상 블록의 재구성 화소값이 저장된다.

<99> 1D 예측 신호 발생기(372)

<100> 도 5, 도 6, 및 도 7은 본 발명에 따른 M×N(예컨대 4×4) 대상 블록에 대한 1D 예측 신호 발생기(372)의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

<101> 도 5에서 참조 번호 400은 대상 블록, 참조 번호 410, 420, 및 430은 참조 블록, 화소 (A, B, C, D)는 참조 블록(410)의 네 번째 행의 재구성 화소값, 화소 (I, J, K, L)은 참조 블록(420)의 네 번째 열의 재구성 화소값, 화소 (a, b, …, p)는 대상 블록(400)의 화소값, 화소 (a', b', …, p')는 대상 블록(400)의 재구성 화소값을 나타낸다. 도 5의 (a)는 대상 블록과 참조 블록을 보여주는 도면이고, (b)는 재구성 화소값으로 구성된 대상 블록을 보여주는 도면이다.

<102> 도 6은 도 5의 1D 예측 신호 발생기(372)의 제1 실시예(372a)의 구성을 도시한 블록도이다. 제1 실시예에 따른 1D 예측 신호 발생기(372a)는 1D Vertical 예측 모드로 예측한 M×N(예컨대, 4×4) 대상 블록(400)의 예측 화소값을 행 단위(1×4)로 생성한다.

<103> 도 6을 참조하면, 1D 예측 신호 발생기(372a)는 우선 참조 블록(410)의 마지막 행의 재구성 화소값(A, B, C, D)을 저장 메모리(374)로부터 추출하여 이를 대상 블록(400)의 첫 번째 행의 예측 화소값 V(i, j)(i=0, j=0, 1, 2, 3)으로 설정한다. 그리고 상기 예측 화소값(A, B, C, D)은 대상 블록(400)의 첫 번째 행의 화소값(a, b, c, d)과 함께 감산기(320)로 입력된 후에 도 3의 영상 부호화 장치(300)에서 처리된다. 이러한 처리의 결과로 영상 부호화 장치(300)의 가산기(360)는 재구성 화소값(a', b', c', d') 을 라인(17a, 17a)을 통하여 1D 예측 신호 발생기(372a)로 출력한다. 그리고 1D 예측 신호 발생기(372a)는 라인(17a, 17b)을 통하여 입력되는 재구성 화소값(a', b', c', d')을 대상 블록(400)의 두 번째 행의 예측 화소값 V(i, j)(i=1, j=0, 1, 2, 3)으로 설정한다. 계속해서 1D 예측 신호 발생기(372a)는 전술한 두 번째 행의 예측 화소값을 설정하는 것과 동일한 방법으로 세 번째 행의 예측 화소값 V(i, j)(i=2, j=0, 1, 2, 3)을 재구성 화소값 (e', f', g', h')으로, 그리고 네 번째 행의 예측 화소값V(i, j)(i=3, j=0, 1, 2, 3)을 재구성 화소값 (i', j', k', l')으로 각각 설정하여 라인(18)을 통해 출력한다.

<104> 도 7은 도 4의 1D 예측 신호 발생기(372)의 제2 실시예(372b)의 구성을 도시한 블록도이다. 제2 실시예에 따른 1D 예측 신호 발생기(372b)는 1D Horizontal 예측 모드로 예측한 4×4 대상 블록(400)의 예측 화소값을 열 단위(4×1)로 설정한다.

<105> 도 7을 참조하면, 1D 예측 신호 발생기(372b)는 우선 참조 블록(420)의 마지막 열의 재구성 화소값(I, J, K,

L)을 저장 메모리(374)로부터 추출하여 이를 대상 블록의 첫 번째 열의 예측 화소값 H(i, j)(i=0, 1, 2, 3, j=0)으로 설정한다. 그리고 상기 첫 번째 열의 예측 화소값(I, J, K, L)은 대상 블록(400)의 첫 번째 열의 화소값(a, e, i, m)과 함께 감산기(320)로 입력되어서 도 3의 영상 부호화 장치(300)에서 처리된다. 이러한 처리의 결과로, 영상 부호화 장치(300)의 가산기(360)는 대상 블록(400)의 재구성 화소값(a', e', i', m')을 라인(17a, 17b)을 통하여 1D 예측 신호 발생기(372b)로 출력한다. 그리고 1D 예측 신호 발생기(372b)는 라인(17a, 17b)을 통하여 입력되는 재구성 화소값(a', e', i', m')을 대상 블록(400)의 두 번째 열의 예측 화소값 H(i, j)(i=0, 1, 2, 3, j=1)으로 설정한다. 계속해서 1D 예측 신호 발생기(372b)는 전술한 두 번째 열의 예측 화소값을 설정하는 것과 동일한 방법으로 세 번째 열의 예측 화소값 H(i, j)(i=0, 1, 2, 3, j=2)을 재구성 화소값(b', f', j', n')으로, 그리고 네 번째 열의 예측 화소값 H(i, j)(i=0, 1, 2, 3, j=3)을 재구성 화소값 (c', g', k', o')을 각각 설정하여 라인(18)을 통해 출력한다.

<106> 1D Vertical 예측 모드에서의 영상 부호화 방법에 대한 일 실시예

<107> 이하에서는 1D Vertical 예측 모드에서 4×4 대상 블록에 대한 화면내 예측 부호화 방법에 대하여 도 8a 내지 도 8g를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 이러한 실시예를 참조하면 1D Vertical 예측 모드에서 M×N 대상 블록에 대한 부호화 방법과 1D Horizontal 예측 모드에서 M×N 대상 블록에 대한 화면내 예측 부호화 방법도 당업자에게 자명하게 이해될 것이다.

<108> 우선 도 8a에 도시된 바와 같이, 1×4 단위의 부호화 위치(pos)를 4×4 대상 블록 내에서 최상단에 위치한 화소들의 집합 즉, 1×4 단위의 첫 번째 행의 화소값(a, b, c, d)을 가리키도록 한다(pos=0). 그리고 현재 부호화 위치(pos=0)의 바로 위에 존재하는 참조 블록의 마지막 행의 재구성 화소들의 집합(A, B, C, D)을 예측 화소 레지스터에 저장한다.

<109> 다음으로, 도 8b에 도시된 바와 같이, 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(A, B, C, D)과 부호화 위치가 가리키는 대상 블록의 첫 번째 행의 화소값(a, b, c, d)을 감산(DPCM)하여 잔차 계수(r1, r2, r3, r4)를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r1, r2, r3, r4)에 대해서 1×4 단위의 정수 변환 처리 및 양자화 처리를 수행한 후, 그 결과인 양자화 계수(o1, o2, o3, o4)를 출력 레지스터에 저장한다. 상기 1×4 단위의 정수 변환 처리 및 양자화 처리에 대해서는 후술한다.

<110> 도 8c는 영상 부호화 장치 내에서의 복호화 과정을 나타낸다. 우선 출력 레지스터에 저장된 첫 번째 행의 양자화 계수(o1, o2, o3, o4)에 대하여 역양자화 처리 및 1×4 단위의 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r1', r2', r3', r4')를 생성한다. 그리고 상기 재구성 잔차 계수(r1', r2', r3', r4')와 예측 화소 레지스터에 저장되어 있는 예측 화소값(A, B, C, D)을 합산(역 DPCM)하여 첫 번째 행의 재구성 화소값(a', b', c', d')을 복원한 후, 이것을 대상 블록 내의 부호화 위치(pos=0)가 가리키는 영역에 저장한다. 역양자화 처리 및 1×4 단위의 정수 역변환 처리에 대해서는 후술한다.

<111> 다음으로, 부호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<112> 계속해서 도 8d에 도시된 바와 같이, 부호화 위치(pos=1)의 바로 위에 존재하는 첫 번째 행의 재구성 화소값(a', b', c', d')을 대상 블록의 두 번째 행의 예측 화소값으로서 예측 화소 레지스터에 저장한다.

<113> 계속해서 도 8e에 도시된 바와 같이, 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(a', b', c', d')과 부호화 위치(pos=1)가 가리키는 두 번째 행의 화소값(e, f, g, h)을 감산하여 잔차 계수(r5, r6, r7, r8)를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r5, r6, r7, r8)에 대해서 1×4 단위의 정수 변환 처리 및 양자화 처리를 수행한 후, 그 결과인 양자화 계수(o5, o6, o7, o8)를 출력 레지스터에 저장한다.

<114> 계속해서 도 8f에 도시된 바와 같이, 출력 레지스터의 두 번째 행의 양자화 계수(o5, o6, o7, o8)에 대하여 역양자화 처리 및 1×4 단위의 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r5', r6', r7', r8')를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r5', r6', r7', r8')와 예측 화소 레지스터에 저장되어 있는 예측 화소값(a', b', c', d')을 가산하여 두 번째 행의 재구성 화소값(e', f', g', h')을 복원한 후, 이를 대상 블록 내의 부호화 위치(pos=1)가 가리키는 영역에 저장한다.

<115> 다음으로, 부호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<116> 계속해서 부호화 위치(pos=2)의 바로 위에 존재하는 대상 블록의 두 번째 행의 재구성 화소값(e', f', g', h')을 대상 블록의 세 번째 행의 예측 화소값으로서 예측 화소 레지스터에 저장한다.

<117> 그리고 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(e', f', g', h')과 부호화 위치(pos=2)가 가리키는 세 번째

행의 화소값(i, j, k, l)을 감산하여 잔차 계수(r9, r10, r11, r12)를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r9, r10, r11, r12)에 대해서 1×4 단위의 정수 변환 처리 및 양자화 처리를 수행한 후, 그 결과인 양자화 계수(o9, o10, o11, o12)를 출력 레지스터에 저장한다.

<118> 계속해서 출력 레지스터에 저장된 세 번째 행의 양자화 계수(o9, o10, o11, o12)에 대하여 역양자화 처리 및 1×4 단위의 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r9', r10', r11', r12')를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r9', r10', r11', r12')와 예측 화소 레지스터에 저장되어 있는 예측 화소(e', f', g', h')를 가산하여 세 번째 행의 재구성 화소값(i', j', k', l')을 복원한 후, 이를 대상 블록 내의 부호화 위치(pos=2)가 가리키는 영역에 저장한다.

<119> 다음으로, 부호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<120> 계속해서 부호화 위치(pos=3)의 바로 위에 존재하는 세 번째 행의 재구성 화소값(i', j', k', l')을 대상 블록의 네 번째 행에 대한 예측 화소값으로서 예측 화소 레지스터에 저장한다. 그리고 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(i', j', k', l')과 부호화 위치(pos=3)가 가리키는 네 번째 행의 화소값(m, n, o, p)을 감산하여 잔차 계수(r13, r14, r15, r16)를 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수(r13, r14, r15, r16)에 대해서 1×4 단위의 정수 변환 처리 및 양자화 처리를 수행한 후, 그 결과인 양자화 계수(o13, o14, o15, o16)를 출력 레지스터에 저장한다.

<121> 계속해서 도 8g에 도시된 바와 같이, 출력 레지스터에 저장된 네 번째 행의 양자화 계수(o13, o14, o15, o16)에 대하여 역양자화 처리 및 1×4 단위의 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r13', r14', r15', r16')를 생성한다. 그리고 잔차 계수(r13', r14', r15', r16')와 예측 화소 레지스터에 저장되어 있는 예측 화소값(i', j', k', l')을 가산하여 네 번째 행의 재구성 화소값(m', n', o', p')을 복원한 후, 이를 대상 블록 내의 부호화 위치(pos=3)가 가리키는 영역에 저장한다.

<122> 그리고 출력 레지스트에 저장되어 있는 4×4 단위의 양자화 계수들에 대하여 지그재그 스캐닝 처리 및 엔트로피 부호화 처리를 수행하고 그 결과물을 상기 부호화 과정에서 발생하는 각종 정보(예컨대, 예측 모드 정보)를 나타내는 부호와 함께 다중화하여 비트스트림을 생성하면 M×N 대상 블록에 대한 부호화가 종료된다.

<123> 1D 정수 변환 및 양자화 방법과 1D 역양자화 및 정수 역변환 방법

<124> 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 부호화 방법은 1D 변환 처리 및 양자화 처리와 역양자화 처리 및 1D 역변환 처리를 포함한다. 이하에서는 이러한 1D 변환 처리 및 양자화 처리와 역양자화 처리 및 1D 역변환 처리에 적용될 수 있는 일례로서, 4×4 대상 블록을 1D Horizontal 예측 모드로 부호화할 경우에 대하여 자세하게 설명한다.

<125> 4×4 대상 블록을 1D Horizontal 예측 모드로 부호화할 경우에, 우선 4개의 잔차 계수로 구성된 잔차 계수 열에 각각에 대해서 다음의 수학식 6을 이용하여 4×1 단위의 정수 변환 처리를 수행할 수 있다. 이러한 정수 변환의 결과 4×1 단위의 변환 계수 열이 생성된다.

수학식 6

<126>
$$Y = C_f X = \left(\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} \right)$$

<127> 여기서, Y는 4×1 단위의 변환 계수 열을 나타내고, X는 4×1 단위의 잔차 계수 열을 나타낸다.

<128> 그리고 상기 변환 처리에 뒤따르는 양자화 처리 방법은 예컨대 다음의 수학식 7로 표현할 수 있으며, 상기 양자화 처리의 결과 양자화 계수가 생성된다.

수학식 7

<129>
$$Z_i = round\left(Y_i \cdot \frac{MF}{2^{qbits}} \right), \quad qbits = 15 + floor\left(\frac{QP}{6} \right)$$

<130> 여기서, Y_i는 변환 계수 행의 i행에서의 정수 변환 계수, Z_i는 Y_i를 양자화 처리하여 생성된 양자화 계수, QP는 양자화 매개 변수(Quantization Parameter), 그리고 MF는 곱셈 인자(Multiplication Factor)를 나타낸다. 표

4는 상기 양자화 처리에서 사용되는 곱셈 인자를 나타낸다.

표 3

<131>

QP	Y_0 및 Y_2에서의 MF	Y_1 및 Y_3에서의 MF
0	26214	16579
1	23831	15072
2	20165	12753
3	19725	11942
4	16384	10362
5	14564	9211

<132> 1D Horizontal 예측 모드에서 전술한 양자화 계수 또는 입력 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 생성된 양자화 계수에 대한 4×1 단위의 역양자화 처리 및 정수 역변환 처리는 다음과 같이 수행된다.

<133> 우선 양자화 계수에 대해서 다음의 수학식 8을 이용하여 역양자화 처리를 수행하여 변환 계수를 생성한다.

수학식 8

<134>
$$Y'_i = Z_i \cdot V_i \cdot 2^{floor(\frac{QP}{6})}$$

<135> 여기서, Y_i'는 i행 위치에서의 변환 계수를 나타내며, Z_i는 i행 위치에서의 양자화 계수, 및 V_i는 i행 위치에서의 크기 조정 인자(SF)를 나타낸다. 수학식 8에 적용될 수 있는 크기 조정 인자의 일례는 다음의 표 4와 같다.

표 4

<136>

QP	Z_0 및 Z_2에서의 SF	Z_1 및 Z_3에서의 SF
0	20	25
1	22	28
2	26	33
3	28	35
4	32	40
5	36	46

<137> 계속해서 변환 계수에 대하여 다음의 수학식 9를 이용하여 4×1 단위의 정수 역변환 처리를 수행하고, 그리고 다음의 수학식 10을 이용하여 후-크기 조정을 수행함으로써 잔차 계수를 생성한다. 수학식 9에서 X'는 정수 역변환된 계수들로 이루어진 역변환 계수를 나타내고, 수학식 10에서 X_i''는 후-크기 조정 처리가 된 i행 위치에서의 잔차 계수를 나타낸다.

수학식 9

<138>
$$X' = C_i^T Y' = \left(\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & \frac{1}{2} & -1 & -1 \\ 1 & -\frac{1}{2} & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_0 \\ y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} \right)$$

수학식 10

<139>
$$X''_i = round(\frac{X'_i}{64})$$

<140> 이상과 같은 4×1 단위의 정수 변환 및 양자화 처리 방법과 역양자화 및 4×1 단위의 정수 역변환 처리 방법은, 1D Vertical 예측 모드의 경우에도 응용하여 적용할 수 있음은 자명하다. 또한, 4×1 및 1×4 단위의 부호화/복호화만이 아니라 이를 일반화하여 M×1 및 1×N 단위의 부호화/복호화에도 적용할 수 있다는 것도 당업자에게 자명하다.

<141> (제2 실시예)

<142> 도 9는 화면내 예측 부호화를 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이하에서는 도 9를 참조하여, 상기 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<143> 도 9를 참조하면, 영상 부호화 장치(500)는 크게 M×1 단위의 영상 부호화 장치(502a)와 1×N 단위의 영상 부호화 장치(502b)를 포함하여 구성된다. 여기서 M×1 영상 부호화 장치(502a)는 1D Horizontal 예측 모드인 경우에 영상을 부호화하기 위한 장치이다. 이를 위하여 M×1 영상 부호화 장치(502a)는 제1 감산기(520a), M×1 부호화 유닛(530a), M×1 복호화 유닛(550a), 제1 가산기(560a), 및 M×1 예측 신호 발생 유닛(570a)을 포함하여 구성된다. 그리고 1×N 영상 부호화 장치(502b)는 1D Vertical 예측 모드인 경우에 영상을 부호화하기 위한 장치이다. 이를 위하여 1×N 영상 부호화 장치(502b)는 제2 감산기(520b), 1×N 부호화 유닛(530b), 1×N 복호화 유닛(550b), 제2 가산기(560b), 및 1×N 예측 신호 발생 유닛(570b)을 포함하여 구성된다.

<144> 그리고 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(500)는 엔트로피 부호화기(580a, 580b) 및 모드 선택 유닛(590)을 구비한다. 엔트로피 부호화기(580a, 580b)는 M×1 영상 부호화 장치(502a)와 1×N 영상 부호화 장치(502b)로부터 각각 출력되어 해당 레지스터에 저장되는 양자화 계수를 엔트로피 부호화하기 위한 수단이다. 그리고 모드 선택 유닛(590)은 엔트로피 부호화기(580a, 580b) 중의 어느 하나로부터 출력되는 압축 부호화 데이터를 출력 단자(540)로 출력하기 위한 수단이다.

<145> 한편, 본 실시예에 따른 M×1 영상 부호화 장치(502a)의 동작은 전술한 제1 실시예에 따른 영상 부호화 장치(300)가 1D Horizontal 예측 모드에서 영상을 부호화할 경우의 동작과 실질적으로 동일하다. 마찬가지로 본 실시예에 따른 1×N 영상 부호화 장치(502b)의 동작은 전술한 제1 실시예에 따른 영상 부호화 장치(300)가 1D Vertical 예측 모드에서 영상을 부호화할 경우의 동작과 실질적으로 동일하다. 중복 설명을 피하기 위하여, M×1 및 1×N 영상 부호화 장치(502a, 502b)의 구체적인 동작에 대한 설명은 생략한다.

<146> 본 실시예에 의하면, M×1 영상 부호화 장치(502a)와 1×N 영상 부호화 장치(502a)는 부호화하고자 하는 영상의 특성이나 M×N 대상 블록의 위치 등에 따라서 선택적으로 동작할 수 있다. 예를 들어, 상기 대상 블록의 위쪽에 참조 블록이 존재하지 않는 경우에는 M×1 영상 부호화 장치(502a)가 동작하며, 이와 같이 M×1 영상 부호화 장치(502a)가 동작할 경우에는 예측 모드가 1D Horizontal 예측 모드로 설정된다. 그리고 대상 블록에 대하여 왼쪽에 참조 블록이 존재하지 않는 경우에는 1×N 영상 부호화 장치(502b)가 동작하며, 이와 같이 1×N 영상 부호화 장치(502b)가 동작할 경우에는 예측 모드가 1D Vertical 예측 모드로 설정된다.

<147> 그리고 영상 부호화 장치(500)는, 상기 대상 블록에 대하여 위쪽에 위치하는 참조 블록이 모두 존재하는 경우에 M×1 영상 부호화 장치(502a)와 1×N 영상 부호화 장치(502b)에서 어느 하나를 선택하여 택일적으로 부호화를 하거나 상기 장치(502a, 502b)에서 각각 부호화를 수행할 수도 있다. 특히, 후자의 경우에는 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(500)는 상기 영상 부호화 장치(502a, 502b) 중에서 부호화 효율이 더 높은 것을 판별하기 위한 수단을 더 구비할 수도 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치(500)는 제3 실시예에서 후술하는 최적 모드 선택기를 더 구비할 수도 있다.

<148> (제3 실시예)

<149> 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 화면내 예측 부호화를 위한 영상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이하에서는 도 10을 참조하여, 전술한 실시예와의 차이점을 중심으로 본 발명의 제3 실시예에 따른 영상 부호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<150> 도 10을 참조하면, 영상 부호화 장치(600)는 감산기(620), 부호화 유닛(630), 복호화 유닛(650), 가산기(660), 예측 신호 발생 유닛(670), 및 최적 모드 선택기(680)를 포함하여 구성된다. 참조 번호 610은 입력 단자이고, 참조 번호 640, 690은 출력 단자이다. 본 실시예는 최적 모드 선택기(680)를 더 구비한다는 점에서 전술한 제1 실시예와 본질적으로 차이가 있지만, 영상 부호화 장치(600)의 각 구성 요소의 구체적인 기능 및 동작도 제1 실시예와는 다소 차이가 있다.

<151> 우선 입력 단자(610)를 통해 M×N 대상 블록의 화소값이 라인(41a)을 통해 감산기(620)로 입력됨과 동시에 라인(41b)을 통하여 최적 모드 선택기(680)로도 입력된다. 그리고 상기 M×N 대상 블록의 화소값 외에 최적 모드 선택기(680)로부터 M×N 단위로 출력되는 예측 화소값 또는 예측 신호 발생기(672)로부터 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 출력되는 예측 화소값이 라인(53)을 통하여 감산기(620)로 입력된다. 감산기(620)는 대상 블록의 화소값과 상기 예측 화소값을 감산하여 잔차 계수를 생성하고, 상기 잔차 계수를 라인(42)을 통하여 부호화 유닛(630)으로 출력한다.

<152> 부호화 유닛(630)은 입력되는 잔차 계수에 대하여 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 압축 부호화 처리를 수행하여 양자화 계수를 생성하고, 상기 양자화 계수를 라인(44)을 통하여 출력 단자(640)로 출력한다. 또한, 부호화 유닛(830)에서 생성된 양자화 계수는 또한 라인(45)을 통하여 복호화 유닛(650)으로도 출력된다. 복호화 유닛(650)은 입력되는 양자화 계수에 대하여 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 신장 복호화 처리를 실행하여 잔차 계수를 생성한다.

<153> 계속해서 상기 잔차 계수는 라인(47)을 통해 가산기(660)로 입력된다. 그리고 가산기(660)는 예측 신호 발생기(672)로부터 라인(54)을 통해 입력되는 예측 화소값 또는 최적 모드 선택기(680)로부터 라인(54)을 통해 입력되는 예측 화소값과 상기 잔차 계수를 가산하여 재구성 화소값을 복원한다. 그리고 상기 재구성 화소값은 라인(48)을 통하여 출력되어 예측 신호 발생 유닛(670)의 저장 메모리(674)에 저장된다.

<154> 예측 신호 발생기(672)는 저장 메모리(674)에 저장된 재구성 화소값을 추출하여 이를 예측 화소값으로 설정하고, 상기 예측 화소값을 라인(52)을 통하여 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 출력하거나 또는 라인(50)을 통하여 M×N 블록 단위로 출력한다.

<155> 최적 모드 선택기(680)는 영상 부호화 장치(600)에서 ①M×1 단위로 처리되어 저장 메모리(674)에 저장된 M×N 예측 화소값, ②1×N 단위로 처리되어 저장 메모리(874)에 저장된 M×N 예측 화소값, 및 ③M×N 블록 단위로 처리되어 저장 메모리(874)에 저장된 M×N 예측 화소값(예컨대 H.264/AVC의 표준의 각 모드에 따라서 생성된 예측 영상 데이터)과 대상 블록의 M×N 화소값을 비교하여 가장 작은 잔차를 가지는 경우를 선택하는데, 상기 ③이 선택된 경우에는 선택된 예측 화소값을 라인(51)을 통하여 M×N 블록 단위로 출력한다. 한편, 상기 ① 또는 ②가 선택된 경우에는 추가적으로 선택된 예측 화소값을 M×N 블록 단위로 출력할 필요가 없다. 그리고 최적 모드 선택기(880)는 상기 ①, ②, ③ 중에서 어떤 M×N 블록 단위의 예측 화소값이 선택되었는지를 나타내는 제어 정보, 예컨대 예측 모드에 관한 정보도 출력 단자(890)를 통해 출력한다.

<156> 이와 같이, 본 실시예에 의하면 M×N 대상 블록에 대한 행 단위의 부호화, 열 단위의 부호화, 및 M×N 블록 단위의 부호화를 개별적으로 또는 함께 수행할 수 있다. 특히, 후자의 경우에는 부호화 효율이 최대로 되는 방법을 선택하고, 이 선택된 압축 부호화 데이터를 출력함으로써 비트 수를 더욱 감소시킬 수가 있다.

<157> (제4 실시예)

<158> 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 화면내 예측을 이용한 영상 부호화 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다. 이하에서는 전술한 본 발명의 실시예들과의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치 및 방법에 대해서 설명한다.

<159> 도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(700)는 개략적으로 M×1 영상 부호화 장치(702a), 1×N 영상 부호화 장치(702b), 및 M×N 영상 부호화 장치(710)의 세 부분으로 구분된다. M×1 영상 부호화 장치(702a) 및 1×N 영상 부호화 장치(702b)의 구성 및 동작은 전술한 제2 실시예의 그것과 동일하다. 그리고 M×N 영상 부호화 장치(710)는 M×N 블록 단위의 화면내 예측 부호화를 수행하는 장치이다. 예컨대, M×N 영상 부호화 장치(702c)는 H.264/AVC 표준에 부합하는 기존의 M×N 영상 부호화 장치일 수 있다.

<160> 보다 구체적으로, M×1 영상 부호화 장치(702a)는 입력된 M×N 대상 블록의 화소값에 대하여 전술한 열 단위의 영상 부호화 처리를 N회 반복 수행하여 양자화 계수를 생성하고, 이 양자화 계수를 엔트로피 부호화기(780a)로 출력한다. 그리고 1×N 영상 부호화 장치(704a)는 입력된 M×N 대상 블록에 대하여 전술한 행 단위의 영상 부호화 처리를 M회 반복 수행하여 양자화 계수를 생성하고, 이 양자화 계수를 엔트로피 부호화기(780b)로 출력한다. 또한, M×N 영상 부호화 장치(710)는 입력된 M×N 대상 블록에 대하여 M×N 블록 단위의 영상 부호화 처리를 수행하여 양자화 계수를 생성하고, 이 양자화 계수를 엔트로피 부호화기(580c)로 출력한다.

<161> 그리고 엔트로피 부호화기(780a, 780b, 780c)는 입력된 양자화 계수에 대하여 통상적인 엔트로피 부호화 처리를 수행하여 압축 부호화된 데이터를 생성하고, 이를 모드 선택기(790)로 출력한다. 모드 선택기(790)는 최적 모

드 선택기(680, 도 10 참조)로부터 출력되는 제어 정보에 따라서 상기 엔트로피 부호화기(780a, 780b, 780c) 중의 어느 하나의 엔트로피 부호화기로부터 입력되는 압축 부호화된 데이터를 선택하여 출력한다.

<162> 이와 같이 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(700)는 본 발명에 따른 1D Vertical 예측 모드와 1D Horizontal 예측 모드뿐만 아니라 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 기존의 9개 또는 4개의 예측 모드에 대응하는 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(700)는 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 Vertical 예측 모드와 Horizontal 예측 모드를 1D Vertical 예측 모드 및 1D Horizontal 예측 모드로 대체한 총 9개 또는 4개의 예측 모드에 대응하여 부호화를 수행할 수도 있다.

<163> (제5 실시예)

<164> 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 화면내 예측을 이용한 영상 부호화 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다. 이하에서는 전술한 본 발명의 실시예들과의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치 및 방법에 대해서 설명한다.

<165> 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(800)는 개략적으로 M×1 영상 부호화 장치(802a), 1×N 영상 부호화 장치(802b), 및 M×N 영상 부호화 장치(810)의 세 부분으로 구분되며, 엔트로피 부호화기(880a, 880b, 880c) 및 모드 선택기(890)를 구비한다는 점에서 전술한 제4 실시예의 구성과 유사하다. 그러나 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(800)는, 도 11의 M×N 영상 부호화 장치(710) 내에 설치되어야 할 감산기(812)가 1×N 영상 부호화 장치(802a) 및 M×1 영상 부호화 장치(802b)의 이전에 설치되어 있다는 점에서 차이가 있다.

<166> 이러한 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(800a)의 특징적인 구성으로 인하여 그 구체적인 동작도 종래의 영상 부호화 장치(800)와 다소 차이점이 있다. 보다 구체적으로, 감산기(812)는 영상 부호화 장치(800a)로 입력되는 M×N 대상 블록의 화소값과 종래의 방법, 예컨대 H.264/AVC 표준에 부합하는 화면내 예측 처리 방법에 의해 생성된 예측 화소값을 감산하여 잔차 계수를 M×N 단위로 먼저 생성한다. 그리고 상기 잔차 계수는 M×N 영상 부호화 장치(810)의 부호화 유닛(도시하지 않음)로 직접 입력되거나 또는 M×1 영상 부호화 장치(802a) 및/또는 1×N 영상 부호화 장치(802b)의 감산기(도시하지 않음)로 1D 단위로 입력된다.

<167> 이러한 구성으로 인하여 본 실시예에 따른 M×1 영상 부호화 장치(802a) 및 1×N 영상 부호화 장치(802b)는 M×N 대상 블록의 화소값이 아니라 화면내 예측 처리를 통해서 미리 구한 잔차 계수에 대하여 부호화 처리를 수행한다는 점에서 특징이 있다. 이러한 특징을 제외하고 부호화 처리에 적용되는 구체적인 방법은 전술한 1D 부호화 방법과 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

<168> (제6 실시예)

<169> 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 화면내 예측을 이용한 영상 부호화 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다. 도 13과 도 3을 대비해보면, 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(900)는 제2 1D 변환기(980)를 더 구비한다는 점에서 특징이 있다. 이하에서는 전술한 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치 및 방법에 대해서 설명한다.

<170> 제2 1D 변환기(980)는, 제1 1D 변환기(932)에서 행 단위 또는 열 단위로 압축 부호화를 수행하여 구한 양자화 계수에 대하여, 제1 1D 변환기(932)와는 반대 방향으로 변환 처리를 수행하기 위한 수단이다. 예컨대, 제1 1D 변환기(932)에서 행 단위의 변환 처리를 수행한 경우에는 제2 1D 변환기(980)는 열 단위의 변환 처리를 수행하며 제1 1D 변환기(932)에서 열 단위의 변환 처리를 수행한 경우에는 제2 1D 변환기(980)는 행 단위의 변환 처리를 수행한다. 이러한 제2 1D 변환기(980)는 전술한 본 발명의 다른 실시예(제2 내지 제5 실시예)에 따른 영상 부호화 장치에도 설치될 수도 있다는 점은 자명하다.

<171> 이러한 제2 1D 변환기(980)에 의한 추가적인 변환 처리는 변환 처리에 따른 손실이 발생하지 않는 가역 변환 처리 방법이어야 한다. 예컨대, 제2 1D 변환 처리는 하다마드 변환 처리(Hadamard Transform process)이거나 부유 계수(floating coefficient)가 없는 변환 처리인 것이 바람직하다.

<172> <영상 복호화 장치 및 방법>

<173> 이하에서는 본 발명에 따른 영상 복호화 장치 및 방법의 실시예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

<174> (제7 실시예)

<175> 도 14는 본 발명의 제7 실시예에 따른 화면내 예측 복호화를 위한 영상 복호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1000)는 도 3에 도시된 영상 부호화 장치(300)에 대응한다.

<176> 도 14를 참조하면, 영상 복호화 장치(1000)는 1D 복호화 유닛(1050), 가산기(1060), 및 1D 예측 신호 발생 유닛(1070)을 포함하여 구성된다. 참조 번호 1010은 입력 단자이고, 참조 번호 1040은 출력 단자이다.

<177> 우선, 입력 단자(1010)에 복호화의 대상이 되는 압축 데이터가 입력된다. 여기서 입력된 압축 데이터는 엔트로피 복호화 처리를 거친 양자화 계수들로 이루어져 있다.

<178> 1D 복호화 유닛(1050)은 라인(71)을 통하여 재구성 양자화 계수에 대하여 1D 단위로 신장 복호화 처리를 수행하며, 그 결과 생성된 잔차 계수를 라인(73)을 통해 가산기(1060)로 출력한다. 본 실시예에서의 신장 복호화 처리는 역양자화 처리, 1D 역변환 처리, 및 후-크기조정 처리(post-scaling process)를 포함할 수 있다. 이를 위하여 1D 복호화 유닛(1050)은 역양자화기(1052) 및 1D 역변환기(1054)를 포함하여 구성될 수 있다. 1D 복호화 유닛(1050)의 구체적인 동작은 전술한 영상 부호화 장치(300)에서의 1D 복호화 유닛(350)의 동작과 거의 동일하므로, 여기에서는 상세한 설명을 생략한다.

<179> 그리고 가산기(1060)는 라인(73)을 통해 입력되는 상기 잔차 계수와 1D 예측 신호 발생 유닛(1070)으로부터 라인(76)을 통해 입력되는 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 복원하고, 이것을 라인(74)을 통해 출력 단자(74)로 출력한다.

<180> 그리고 상기 재구성 화소값은 또한 가산기(1060)로부터 라인(75)을 통하여 1D 예측 신호 발생 유닛(1070)으로도 출력된다. 1D 예측 신호 발생 유닛(1070)은 상기 재구성 화소값을 이용하여 예측 화소값을 1D 단위로 설정하고, 이 예측 화소값을 가산기(1060)로 출력한다. 도 3의 영상 부호화 장치(300)에서 설명한 바와 같이, 1D 예측 신호 발생 유닛(1070)은 1D 예측 신호 발생기(도시하지 않음)와 저장 메모리(도시하지 않음)를 포함하여 구성될 수 있다.

<181> 1D Vertical 예측 모드에서의 영상 복호화 방법에 대한 일 실시예

<182> 이하에서는 1D Vertical 예측 모드에서 4×4 대상 블록을 복원하기 위한 화면내 예측을 이용한 영상 복호화 방법에 대하여 도 15a 내지 도 15d를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 이러한 실시예를 참조하면, 1D Vertical 예측 모드에서 4×4 대상 블록을 복원하기 위한 영상 복호화 방법과, 1D Vertical 예측 모드 또는 1D Horizontal 예측 모드에서 M×N 대상 블록을 복원하기 위한 영상 복호화 방법도 당업자에게 자명하게 이해될 것이다.

<183> 우선 엔트로피 복호화기로 비트스트림이 입력되면 엔트로피 복호화기는 CAVLC 또는 CABAC 등과 같은 통상적인 엔트로피 복호화 방법에 따라 복호화 처리를 수행한다. 엔트로피 복호화 방법에는 특별한 제한이 없다. 엔트로피 복호화 처리의 결과 양자화 계수가 생성된다.

<184> 그리고 도 15a에 도시된 바와 같이, 영상 복호화 장치는 상기 양자화 계수를 4×4 블록 단위로 입력 레지스터에 저장한다. 그리고 1D Horizontal 예측 모드에 대응하여, 복호화 위치(pos)를 입력 레지스터의 최상단에 위치한 제1행 양자화 계수(o1, o2, o3, o4)를 가리키도록 한다(pos=0).

<185> 계속해서 도 15b에 도시된 바와 같이, 현재 복원하려고 하는 4×4 대상 블록의 위에 위치하는 참조 블록의 마지막 행의 재구성 화소값(A, B, C, D)을 예측 화소 레지스터에 저장한다. 그리고 복호화 위치(pos=0)가 가리키는 입력 레지스터의 양자화 계수(o1, o2, o3, o4)에 대하여 1×4 단위의 역양자화 처리 및 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r1', r2', r3', r4')를 생성한 다음, 이 재구성 잔차 계수(r1', r2', r3', r4')와 상기 예측 화소값(A, B, C, D)을 합산하여 재구성 화소값(a', b', c', d')을 복원하고 이를 대상 블록의 해당 레지스터에 저장한다.

<186> 그리고 복호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<187> 다음으로, 도 15c에 도시된 바와 같이, 상기 첫 번째 행의 재구성 화소값(a', b', c', d')을 예측 화소 레지스터에 저장한다. 그리고 복호화 위치가 가리키는 입력 레지스터의 두 번째 행의 양자화 계수(o5, o6, o7, o8)에 대하여 행 단위의 역양자화 처리 및 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r5', r6', r7', r8')를 생성한 다음, 이 잔차 계수(r5', r6', r7', r8')와 상기 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(a', b', c', d')을 합산하여 재구성 화소값(e', f', g', h')을 복원하고 이를 대상 블록의 해당 레지스터에 저장한다.

<188> 그리고 복호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<189> 계속해서 상기 두 번째 행의 재구성 화소값(e', f', g', h')을 예측 화소 레지스터에 저장한다. 그리고 복호화 위치가 가리키는 입력 레지스터의 세 번째 행의 양자화 계수(o9, o10, o11, o12)에 대하여 행 단위의 역양자화

처리 및 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r9', r10', r11', r12')를 생성한 다음, 이 잔차 계수(r9', r10', r11', r12')와 상기 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(e', f', g', h')을 합산하여 재구성 화소값(i', j', k', l')을 복원하고 이를 대상 블록의 해당 레지스터에 저장한다.

<190> 그리고 복호화 위치(pos)를 1만큼 증가시킨다(pos=pos+1).

<191> 다음으로, 도 15d에 도시된 바와 같이 상기 재구성 화소값(i', j', k', l')을 예측 화소 레지스터에 저장한다. 그리고 복호화 위치가 가리키는 입력 레지스터의 네 번째 행의 양자화 계수(o13, o14, o15, o16)에 대하여 행 단위의 역양자화 처리 및 정수 역변환 처리를 수행하여 잔차 계수(r13', r14', r15', r16')를 생성한 다음, 이 잔차 계수(r13', r14', r15', r16')와 상기 예측 화소 레지스터에 저장된 예측 화소값(i', j', k', l')을 합산하여 재구성 화소값(m', n', o', p')을 복원하고 이를 대상 블록의 해당 레지스터에 저장한다.

<192> 전술한 과정을 결과 4×4 대상 블록의 화소값이 모두 복원된다.

<193> (제8 실시예)

<194> 도 16은 본 발명의 제8 실시예에 따른 화면내 예측 복호화를 위한 영상 복호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1100)는 도 9에 도시된 영상 부호화 장치(500)에 대응한다. 이하에서는 전술한 제7 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<195> 도 16을 참조하면, 영상 복호화 장치(1100)는 크게 M×1 영상 복호화 장치(1102a)와 1×N 영상 부호화 장치(1102b)를 포함하여 구성된다. 여기서 M×1 영상 복호화 장치(1102a)는 1D Horizontal 예측 모드인 경우에 입력 비트스트림으로부터 영상을 복원하기 위한 장치이다. 이를 위하여 M×1 영상 복호화 장치(1102a)는 M×1 복호화 유닛(1150a), 제1 가산기(1160a), 및 M×1 예측 신호 발생 유닛(1170a)을 포함하여 구성된다. 그리고 1×N 영상 복호화 장치(1102b)는 1D Vertical 예측 모드인 경우에 입력 비트스트림으로부터 영상을 복원하기 위한 장치이다. 이를 위하여 1×N 영상 복호화 장치(1102b)는 1×N 복호화 유닛(1150b), 제2 가산기(1160b), 및 1×N 예측 신호 발생 유닛(1170b)을 포함하여 구성된다.

<196> 그리고 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1102)는 엔트로피 복호화기(1180) 및 모드 선택 유닛(1190)을 구비한다. 엔트로피 복호화기(1180)는 입력 단자(1112)로 입력되는 비트스트림에 대하여 엔트로피 복호화 처리를 수행한다. 그리고 모드 선택 유닛(1190)은 상기 비트스트림에 포함된 예측 모드 정보에 기초하여 M×1 및 1×N 영상 복호화 장치(1102a, 1102b) 중에서 하나의 장치로 압축 부호화된 데이터를 출력한다.

<197> 한편, 본 실시예에 따른 M×1 영상 복호화 장치(1102a)의 동작은 전술한 제7 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1000)가 1D Horizontal 예측 모드일 때의 동작과 실질적으로 동일하다. 마찬가지로 본 실시예에 따른 1×N 영상 복호화 장치(1102b)의 동작은 전술한 제7 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1000)가 1D Vertical 예측 모드일 때의 동작과 실질적으로 동일하다. 불필요한 반복 설명을 피하기 위하여 M×1 및 1×N 영상 복호화 장치(1102a, 1102b)의 구체적인 동작에 대한 설명은 생략한다.

<198> (제9 실시예)

<199> 도 17은 본 발명의 제9 실시예에 따른 화면내 예측 복호화를 위한 영상 복호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1200)는 도 10에 도시된 영상 부호화 장치(600)에 대응한다. 이하에서는 전술한 제7 및 제8 실시예와의 차이점을 중심으로 제9 실시예에 따른 영상 복호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<200> 도 17을 참조하면, 영상 복호화 장치(1200)는 데이터 해석기(1215), 제어기(1217), 영상 복호화 유닛(1250), 가산기(1260), 예측 신호 발생기(1272), 및 저장 메모리(1274)를 포함하여 구성된다. 참조 번호 1210은 입력 단자이고, 참조 번호 1240은 출력 단자이다. 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1200)는 데이터 해석기(1215) 및 제어기(1217)를 더 구비한다는 점에서 전술한 실시예와 차이가 있다. 그리고 영상 복호화 장치(1200)의 각 구성 요소의 구체적인 기능 및 동작도 전술한 실시예와 다소 차이가 있다.

<201> 우선 입력 단자(1210)를 통해 압축 부호화된 영상 데이터가 데이터 해석기(1215)로 입력된다. 데이터 해석기(1215)는 입력된 영상 데이터를 해석하여, 압축 부호화된 영상 데이터를 복호화 유닛(1250)으로 출력하며 또한 예측 모드에 관한 데이터 즉 제어 신호를 제어기(1217)에 출력한다.

<202> 복호화 유닛(1250)은 역양자화기(1252) 및 역변환기(1254)를 구비하는데, 제어기(1217)로부터 출력되는 제어 신

호에 따라서 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 복호화 처리를 수행한다. 보다 구체적으로, 역양자화기(1252)는 데이터 해석기(1215)로부터 입력된 압축 영상 데이터 즉 양자화 데이터에 대하여 역양자화 처리를 1D 단위 또는 M×N 단위로 수행하여 변환 계수들을 생성하고 이를 역변환기(1254)로 출력한다. 그리고 역변환기(1254)는 입력되는 재구성 변환 계수들에 대한 역변환 처리를 수행하며, 그 결과 생성된 잔차 계수들을 가산기(1260)로 출력한다.

<203> 가산기(1260)는 역변환기(1254)로부터 출력되는 잔차 계수와 예측 신호 발생기(1272)로부터 출력되는 예측 화소값을 합산하여 재구성 화소값을 복원하여 출력 단자(1240)로 출력한다. 그리고 상기 재구성 화소값은 저장 메모리(1274)로도 출력되어 저장된다.

<204> 예측 신호 발생기(1272)는 제어기(1217)로부터 입력되는 제어 신호에 따라서 저장 메모리(1274)에 저장되어 있는 재구성 화소값으로부터 예측 화소값을 1D 단위 또는 M×N 블록 단위로 생성하며, 생성된 예측 화소값을 가산기(1260)로 출력한다.

<205> 제어기(1217)는 데이터 해석기(1215)로부터 입력되는 제어 정보에 기초하여 복호화 유닛(1250) 및 예측 신호 발생기(1272)가 1D 단위로 처리를 수행할지 또는 M×N 블록 단위로 처리를 수행할지를 제어하는 역할을 한다. 예를 들어, 제어기(1217)는 상기 예측 모드가 1D Vertical 예측 모드, 1D Horizontal 예측 모드, 또는 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 기존의 예측 모드인가에 따라서, 복호화 유닛(1250) 및 예측 신호 발생기(1272)가 각각 행 단위, 열 단위, 또는 M×N 블록 단위로 처리를 수행할지에 대하여 제어한다.

<206> (제10 실시예)

<207> 도 18은 본 발명의 제10 실시예에 따른 화면내 예측 복호화를 위한 영상 복호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 영상 복호화 장치(1300)는 도 11에 도시 된 영상 부호화 장치(700)에 대응한다. 이하에서는 전술한 본 발명의 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<208> 도 18을 참조하면, 본 실시예에 따른 영상 부호화 장치(1300)는 개략적으로 M×1 영상 복호화 장치(1302a), 1×N 영상 복호화 장치(1302b), 및 M×N 영상 부호화 장치(1310)의 세 부분으로 구분된다. M×1 영상 복호화 장치(1302a) 및 1×N 영상 복호화 장치(1302b)의 구성 및 동작은 전술한 제9 실시예의 그것과 동일하다. 그리고 M×N 영상 복호화 장치(1310)의 구성 및 동작은, 예컨대 H.264/AVC 표준에 부합하는 기존의 M×N 영상 복호화 장치의 그것과 동일할 수 있다.

<209> 보다 구체적으로, M×1 영상 복호화 장치(1302a)는 엔트로피 복호화기(1380)로부터 입력되는 양자화 계수에 대하여 전술한 행 단위의 복호화 처리를 N회 반복 수행하여 M×N 대상 블록을 복원한다. 그리고 1×N 영상 복호화 장치(1304a)는 엔트로피 복호화기(1380)로부터 입력되는 양자화 계수에 대하여 전술한 열 단위의 복호화 처리를 M회 반복 수행하여 M×N 대상 블록을 복원한다. 또한, M×N 영상 복호화 장치(1310)는 엔트로피 복호화기(1380)로부터 입력되는 양자화 계수에 대하여 H.264/AVC 표준에 부합하는 기존의 M×N 단위의 복호화 처리를 수행하여 역시 M×N 대상 블록을 복원한다. 그리고 전술한 제9 실시예와 마찬가지로, 모드 선택기(1390)는 입력되는 예측 모드에 관한 제어 정보에 기초하여 M×1 영상 복호화 장치(1302a), 1×N 영상 복호화 장치(1302b), 및 M×N 영상 복호화 장치(1310) 중에서 어떠한 장치로 상기 양자화 계수가 입력될지를 제어한다.

<210> (제11 실시예)

<211> 도 19는 본 발명의 제11 실시예에 따른 화면내 예측을 이용한 영상 복호화 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다. 영상 복호화 장치(1400)는 도 12의 영상 부호화 장치(800)에 대응한다. 이하에서는 전술한 본 발명의 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치 및 방법에 대하여 설명한다.

<212> 도 19를 참조하면, 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1400)는 개략적으로 M×1 영상 복호화 장치(1402a), 1×N 영상 복호화 장치(1402b), 및 M×N 영상 복호화 장치(1410)의 세 부분으로 구분되며, 엔트로피 복호화기(1480) 및 모드 선택기(1490)를 구비한다는 점에서 전술한 제9 실시예의 구성과 유사하다. 그러나 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치(1400)는, 도 18의 M×N 영상 부호화 장치(1300)의 구성에 가산기(1412)가 더 구비되어 있으며, 모드 선택기(1490)의 구성 및 동작도 도 18의 모드 선택기(1390)의 그것과 상이하다는 점에서 제10 실시예와 차이가 있다.

<213> 본 실시예에 따른 모드 선택기(1490)는 엔트로피 복호화기(1480)로부터 입력되는 재구성 양자화 데이터를 항상 M×N 영상 복호화 장치(1410)로 출력함과 동시에, 제어 정보에 의한 예측 모드가 1D Vertical 예측 모드이거나

1D Horizontal 예측 모드일 경우에는 양자화 계수를 M×1 영상 복호화 장치(1402a) 또는 1×N 영상 복호화 장치(1402b)로 선택적으로 출력한다. 그리고 본 실시예에 따른 M×N 영상 복호화 장치(1410)는, 예측 모드가 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 기존의 모드일 경우에는 M×N 영상 복호화 장치(1410)에서 생성된 재구성 화소값을 그대로 출력 단자(도시하지 않음)로 출력하고, 예측 모드가 1D Vertical 예측 모드이거나 1D Horizontal 예측 모드일 경우에는 M×N 영상 복호화 장치(1410)에서 생성된 재구성 화소값을 가산기(1412)로 출력한다. 그리고 가산기(1412)는 M×1 영상 복호화 장치(1402a) 또는 1×N 영상 복호화 장치(1402b)로부터 출력되는 데이터에 상기 M×N 영상 복호화 장치(1410)로부터 출력되는 재구성 화소값을 합산하여 최종적인 재구성 화소값을 출력한다.

<214> <H.264/AVC 표준과 본 발명에 따른 실험 결과의 비교>

<215> 전술한 본 발명의 실시예에 따라서 H.264/AVC 표준화 그룹인 JVC(Joint Video Team)에서 제시하고 있는 여러 가지 테스트 영상에 대하여 실험을 한 결과 다음과 같은 압축 효율의 증가를 가져올 수 있었다. 이하에서는 이에 대하여 자세히 설명한다.

<216> 다음의 표 5는 상기 실험에 적용된 실험 조건을 설명하기 위한 것이다.

표 5

<217>

영 상	News (QCIF)	Container (QCIF)	Foreman (QCIF)	Silent (QCIF)	Paris (CIF)	Mobile (CIF)	Tempete (CIF)
전체 프레임	100 (30Hz)	100 (30Hz)	100 (30Hz)	100 (30Hz)	100 (30Hz)	100 (30Hz)	100 (30Hz)
부호화 조건	CABAC, Intra only, QP(2, 4, 6, 8), R-D Optimization on						

<218> 본 실험에서는 크기가 다른 7개의 영상에 대하여 실험하였다. 다음의 표 6은 상기 표 5와 같은 실험 조건하에서 종래의 압축 방법과 본 발명의 압축 방법에 따라서 테스트 영상을 압축하였을 때의 압축률을 비교한 것이다. 그리고 상기 종래의 압축 부호화 방법에서는 H.264/AVC 표준에 규정되어 있는 2D (4×4 및 8×8) 블록 단위의 예측, 정수 변환 및 양자화 처리 방법을 사용하였으며, 상기 본 발명의 압축 부호화 방법에서는 1D (1×N) 단위의 예측, 정수 변환 및 양자화 처리 방법을 사용하였다.

표 6

영상	QP	H.264/AVC		본 발명	
		PSNR(dB)	Bitrates(Kbps)	PSNR(dB)	Bitrates(Kbps)
Foreman	2	64.67	5196.81	65.09	5132.18
	4	59.79	4765.58	59.6	4734.49
	6	55.87	4259.58	55.9	4236.35
	8	53.70	3797.80	53.59	3758.80
News	2	64.28	4732.30	64.35	4623.90
	4	59.53	4296.35	59.1	4242.56
	6	55.83	3798.78	55.95	3757.10
	8	53.63	3346.76	53.37	3270.12
Silent	2	65.15	5193.70	65.76	5125.50
	4	60.03	4759.17	59.81	4734.68
	6	56.09	4268.42	56.17	4252.99
	8	53.90	3824.88	53.75	3790.56
Container	2	65.43	4745.12	65.44	4653.24
	4	60.09	4321.88	59.69	4281.84
	6	56.10	3830.72	56.1	3799.19
	8	53.87	3393.20	53.65	3326.98
Paris	2	64.28	22069.86	64.31	21443.01
	4	59.58	20271.34	58.98	19985.04
	6	55.76	18191.29	55.65	17903.30
	8	53.58	16312.77	53.32	15886.50
Mobile	2	64.90	27516.53	65.14	27112.72
	4	59.89	25486.77	59.55	25388.83
	6	55.91	23230.83	55.81	23106.40
	8	53.75	21185.18	53.6	20929.96
Tempete	2	65.33	23883.94	65.55	23412.29
	4	60.06	22020.44	59.68	21831.46
	6	56.01	19904.53	55.96	19723.11
	8	53.77	17953.12	53.59	17563.03

<219>

<220> 도 20 및 도 21a 내지 도 21e는 상기 실험 결과를 보여주는 RD 그래프이다. 여기서 도 20 및 도 21e는 모두 Foreman 영상에 대한 RD 그래프인데, 전자는 PSNR 대 엔트로피의 관계를 보여주는 그래프이고 후자는 PSNR 대 비트율(bitrates)의 관계를 보여주는 그래프이다. 그리고 도 21a 내지 도 21d는 모두 PSNR 대 비트율의 관계를 보여주는 그래프이다.

<221> 이러한 실험 결과들을 참조하면, 화면내 예측을 이용하는 영상의 부호화 방법에 있어서, H.264/AVC 표준에 따른 영상 부호화 방법에 비하여 본 발명에 따른 영상 부호화 방법이 압축 효율이 더 높다는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

<222> 이러한 본 발명에 따른 1D Vertical 예측 모드와 1D Horizontal 예측 모드에 서의 화면내 예측 처리 및 이를 이용한 부호화/복호화 방법에 의하면, 대상 블록의 첫 번째 행의 예측 화소값 또는 첫 번째 열의 예측 화소값을 구할 경우에는 대상 블록에 인접한 참조 블록의 재구성 화소값을 이용한다는 점에서 종래와 다소 유사한 점이 있다. 그러나 본 발명에 의하면, 행 단위 또는 열 단위로 예측 화소값을 설정한 다음 DPCM에 기반하여 행 단위 또는 열 단위로 부호화/복호화 처리를 수행한다는 점에서 특징이 있다.

<223> 또한, 본 발명에 의하면 하나의 대상 블록 내에서도 인접한 행이나 열의 재구성 화소값들을 다음 행이나 열의 화소값을 부호화/복호화하기 위한 예측 화소값으로 설정한다는 점에서, 종래의 화면내 예측 처리 방법과도 본질적으로 차이가 있다. 보다 구체적으로, 본 발명에 의하면 대상 블록의 첫 번재 행 또는 첫 번째 열에 대한 예측 화소값과 입력 영상의 화소값을 이용하여 1D 단위로 DPCM에 기반한 부호화 및 복호화 처리를 수행하고, 여기서 생성된 행 단위 또는 열 단위의 재구성 화소값을 다음 행이나 열의 화소값을 부호화하기 위한 예측 화소값으로 설정한다는 점에서 특징이 있다. 그러므로 본 발명에 의하면 대상 블록의 화소의 위치에 상관없이 직접 인접한 행이나 열의 재구성 화소값을 예측 화소값으로 설정하기 때문에, 보다 작은 크기의 잔차 계수가 생성되어서 이러한 잔차 계수에 의한 데이터양을 최소화할 수 있으며 궁극적으로는 화면내 예측을 이용한 부호화에서의

부호화 효율을 향상시킬 수가 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 기술에 따른 화면내 예측 처리의 예측 모드를 보여주는 도면이다.

<2> 도 2a는 종래 기술에 따른 Vertical 예측 모드에서의 화면내 예측 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<3> 도 2b는 종래 기술에 따른 Horizontal 예측 모드에서의 화면내 예측 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<4> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<5> 도 4는 도 3의 예측 신호 발생 유닛의 일례를 보여주는 블록도이다.

<6> 도 5는 본 발명에 따른 화면내 예측 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<7> 도 6은 도 4의 예측 신호 발생기의 일례를 보여주는 도면이다.

<8> 도 7은 도 4의 예측 신호 발생기의 다른 예를 보여주는 도면이다.

<9> 도 8a 내지 도 8g는 본 발명의 일 실시예에 따라 1D Vertical 예측 모드에서 4×4 대상 블록을 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<10> 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<11> 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<12> 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<13> 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<14> 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<15> 도 14는 본 발명의 제7 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<16> 도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 일 실시예에 따라 1D Vertical 예측 모드에서 4×4 대상 블록을 복호화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<17> 도 16은 본 발명의 제8 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<18> 도 17은 본 발명의 제9 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<19> 도 18은 본 발명의 제10 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<20> 도 19는 본 발명의 제11 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.

<21> 도 20은 Foreman 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 엔트로피의 관계를 보여주는 그래프이다.

<22> 도 21a는 Foreman 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 비트레이트의 관계를 보여주는 그래프이다.

<23> 도 21b는 Container 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 비트레이트의 관계를 보여주는 그래프이다.

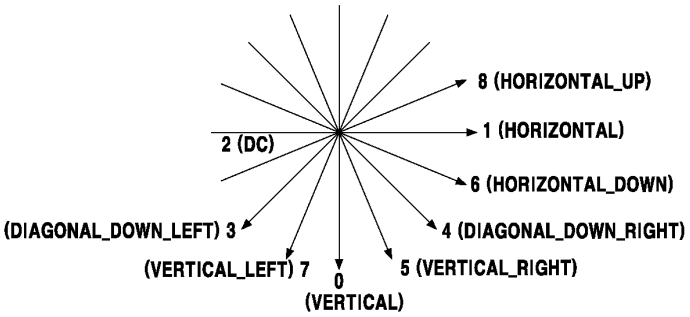
<24> 도 21c는 Silent 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 비트레이트의 관계를 보여주는 그래프이다.

<25> 도 21d는 Paris 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 비트레이트의 관계를 보여주는 그래프이다.

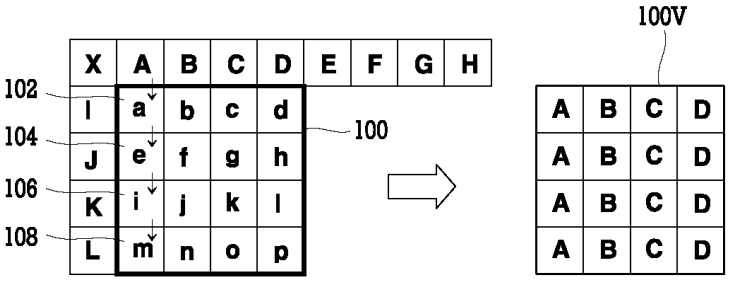
<26> 도 21e는 Tempete 영상에 대한 종래 기술과 본 발명에 따른 PSNR 대 비트레이트의 관계를 보여주는 그래프이다.

도면

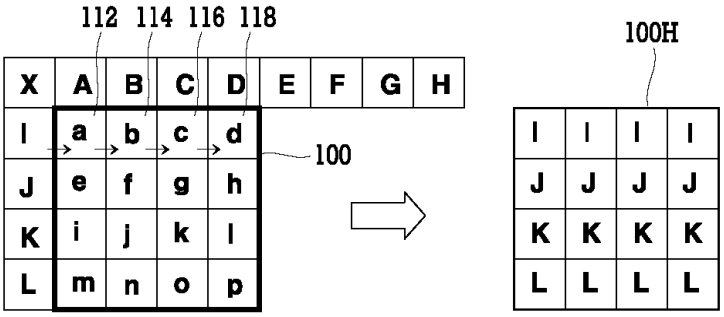
도면1



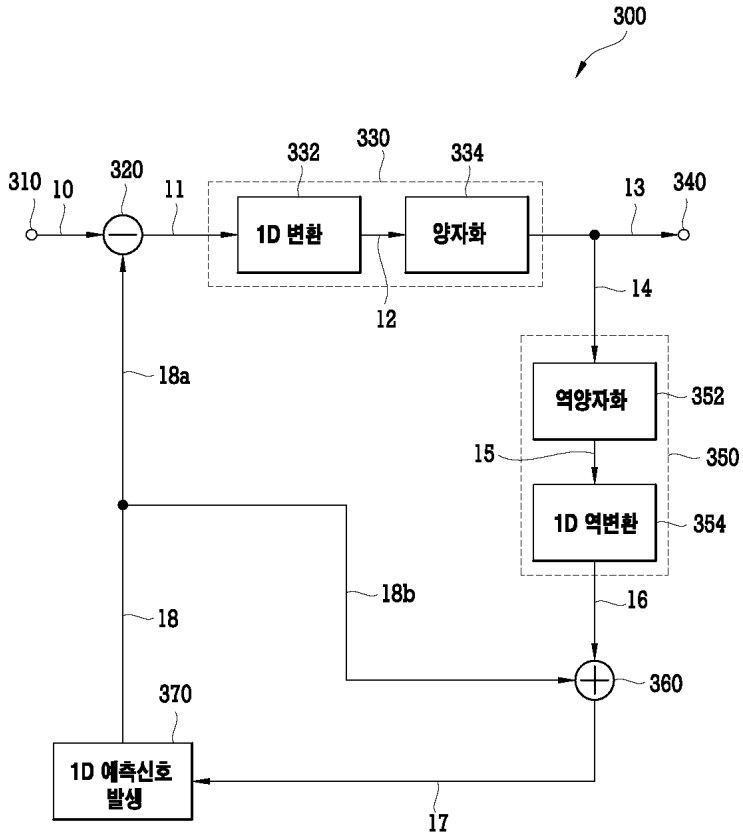
도면2a



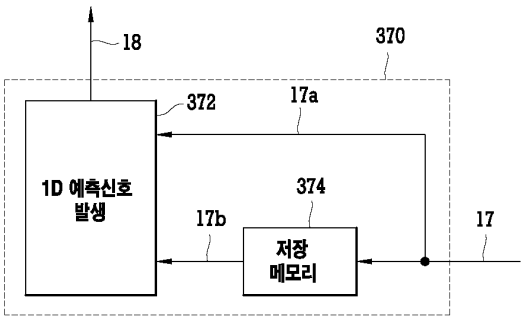
도면2b



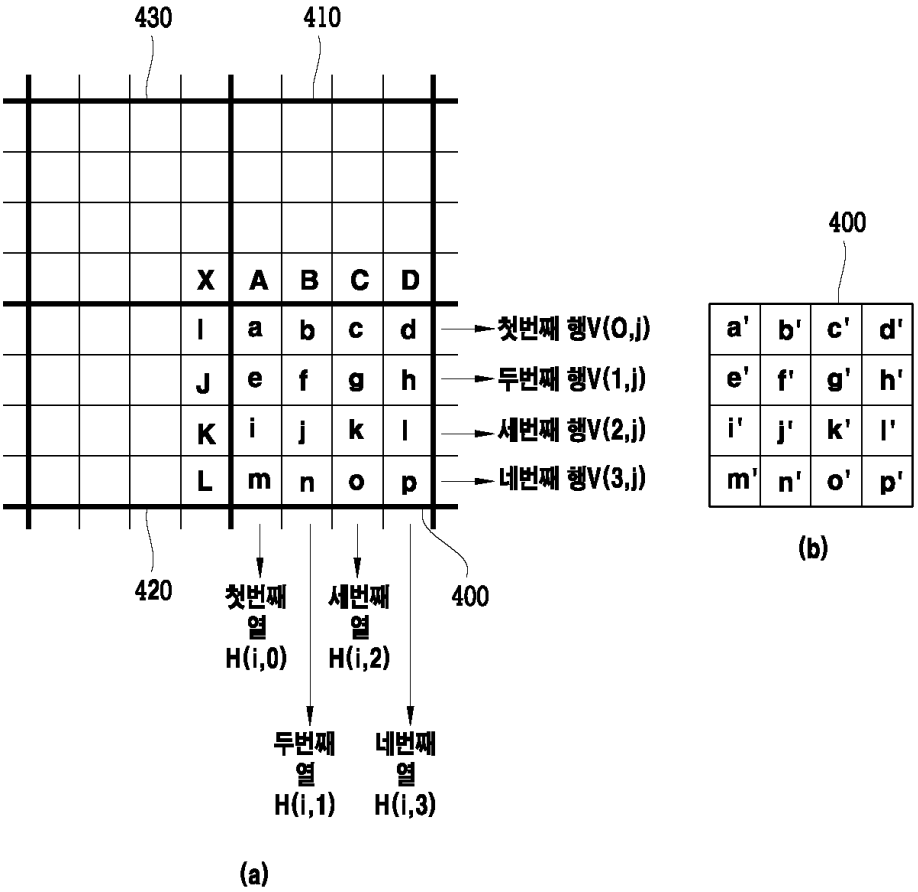
도면3


300
310
10
320
11
332
330
334
1D 변환
양자화
13
340
12
14
18a
역양자화
352
15
350
1D 역변환
354
18b
16
18
360
370
1D 예측신호 발생
17

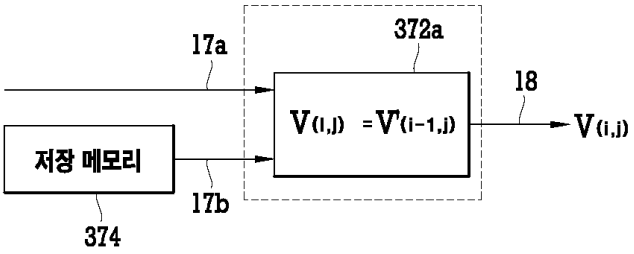
도면4


18
370
372
17a
1D 예측신호 발생
374
17b
17
저장 메모리

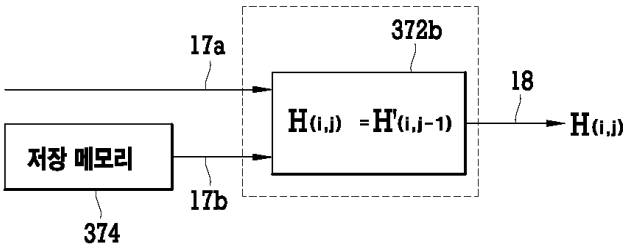
도면5


430
410
X A B C D
I a b c d
J e f g h
K i j k l
L m n o p
첫번째 행V(0,j)
두번째 행V(1,j)
세번째 행V(2,j)
네번째 행V(3,j)
420
첫번째 열 H(i,0)
두번째 열 H(i,1)
세번째 열 H(i,2)
네번째 열 H(i,3)
400
(a)
400
a' b' c' d'
e' f' g' h'
i' j' k' l'
m' n' o' p'
(b)

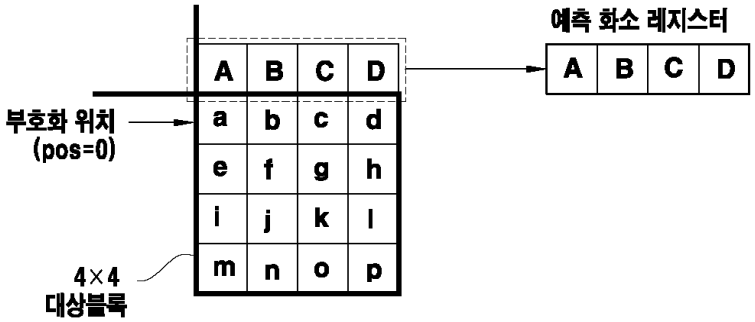
도면6


17a
372a
18
V(i,j) = V'(i-1,j)
V(i,j)
저장 메모리
17b
374

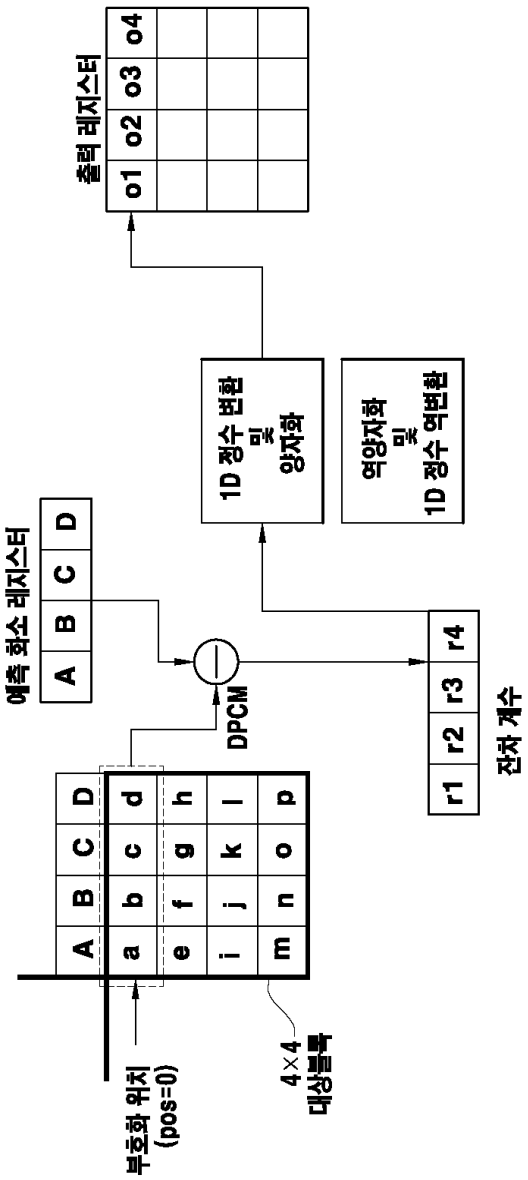
도면7


17a
372b
18
H(i,j) =H'(i,j-1)
H(i,j)
저장 메모리
17b
374

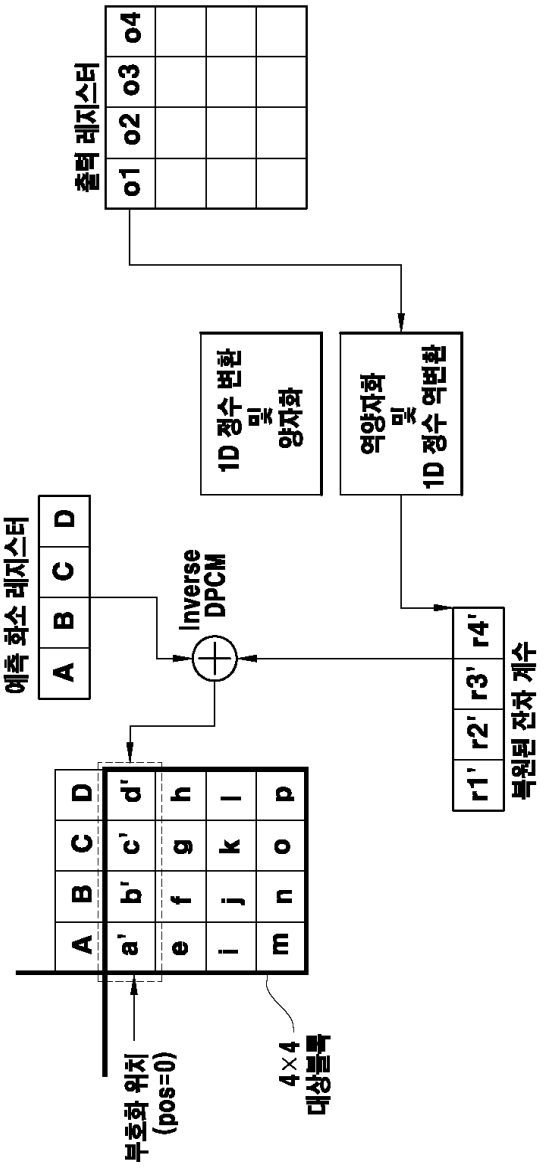
도면8a


예측 화소 레지스터
A B C D
부호화 위치
(pos=0)
a b c d
e f g h
i j k l
m n o p
4×4
대상블록

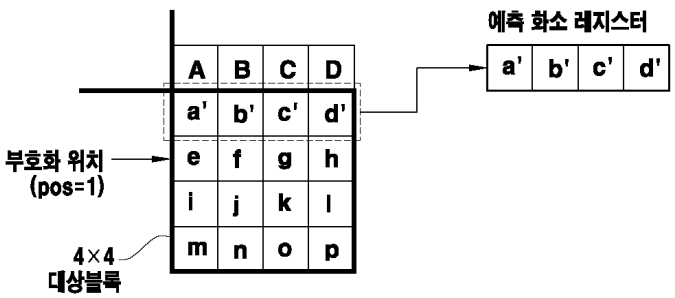
도면8b


출력 레지스터
o1 o2 o3 o4
1D 정수 변환
및
양자화
역양자화
및
1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
A B C D
DPCM
잔차 계수
r1 r2 r3 r4
A B C D
a b c d
e f g h
i j k l
m n o p
부호화 위치
(pos=0)
4×4
대상블록

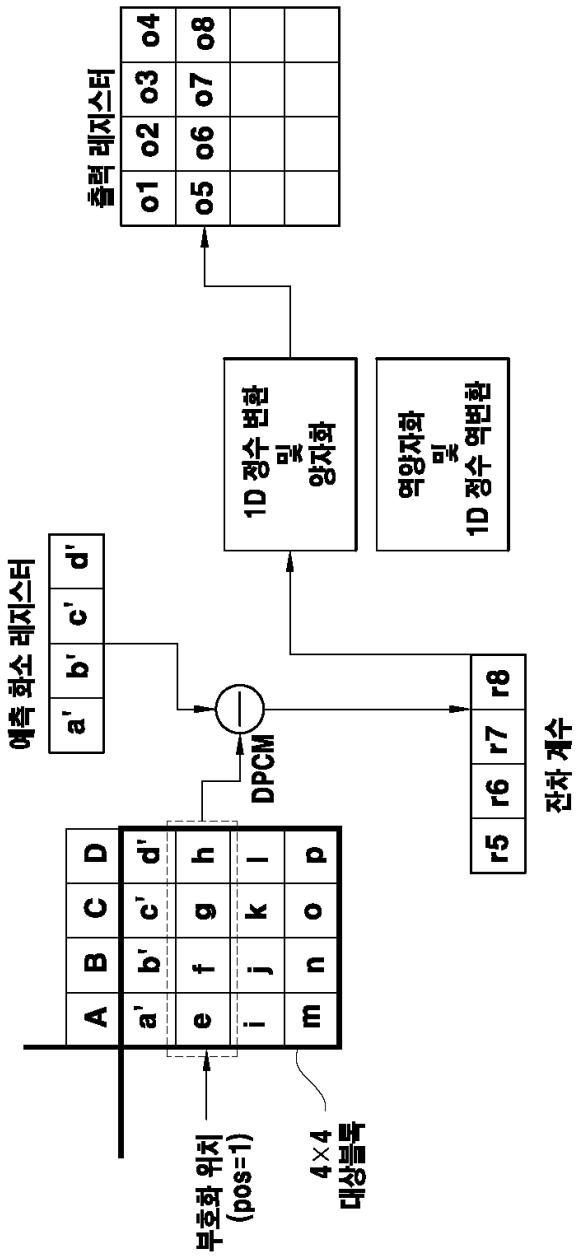
도면8c


출력 레지스터
o1 o2 o3 o4
1D 정수 변환 및 양자화
역양자화 및 1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
A B C D
Inverse DPCM
r1' r2' r3' r4'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e f g h
i j k l
m n o p
부호화 위치 (pos=0)
4×4 대상블록

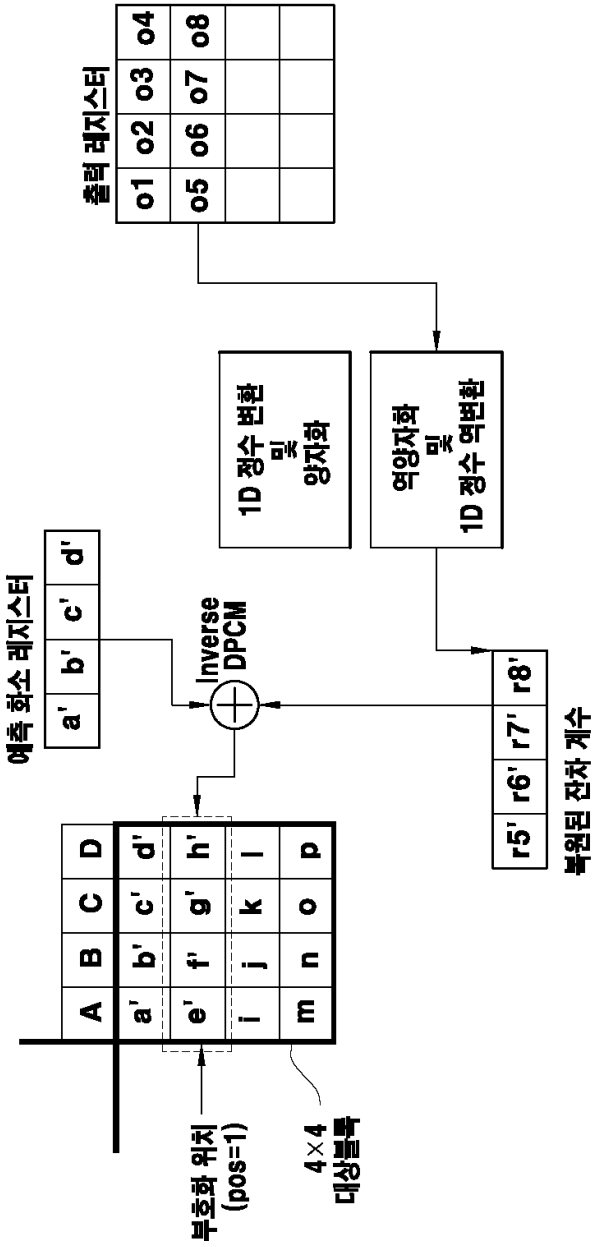
도면8d


예측 화소 레지스터
a' b' c' d'
A B C D
a' b' c' d'
e f g h
i j k l
m n o p
부호화 위치 (pos=1)
4×4 대상블록

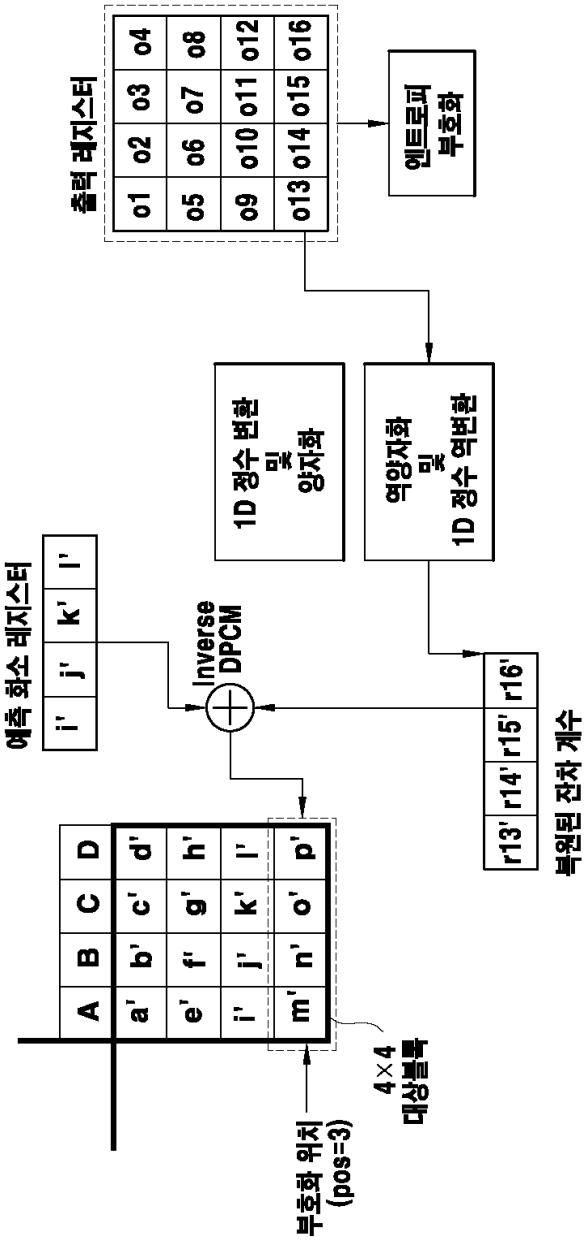
도면8e


출력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
1D 정수 변환
및
양자화
역양자화
및
1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
a' b' c' d'
DPCM
r5 r6 r7 r8
잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e f g h
i j k l
m n o p
부호화 위치
(pos=1)
4×4
대상블록

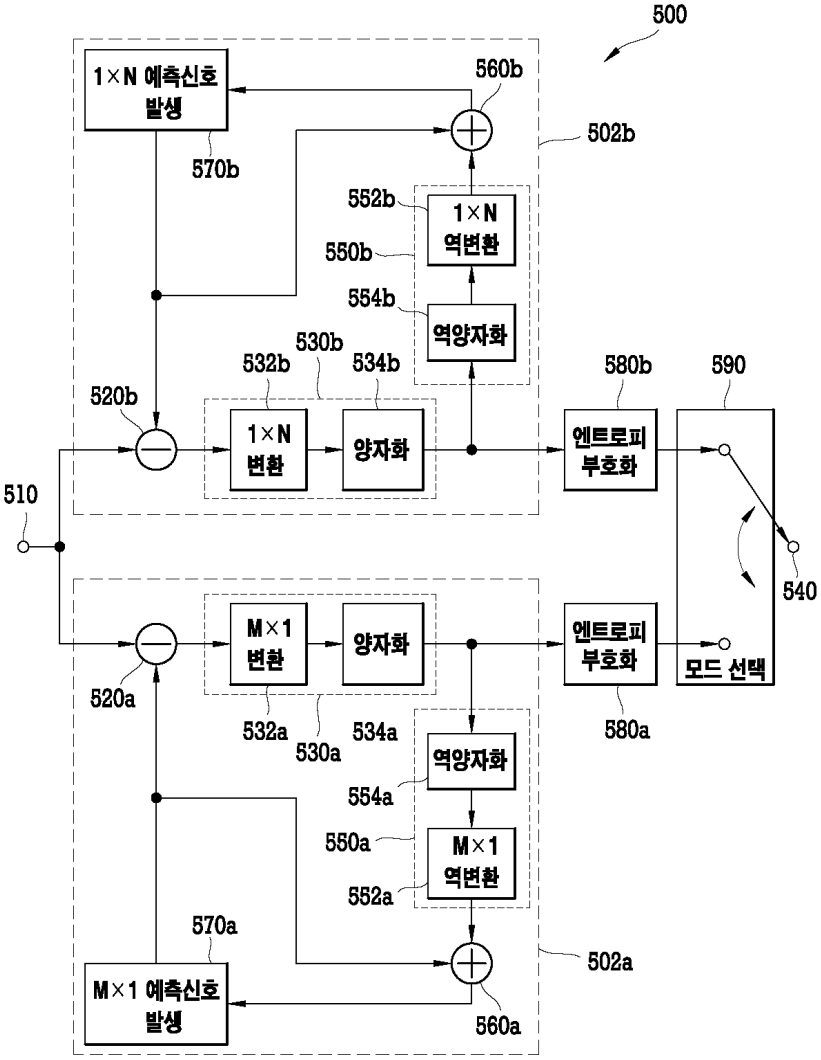
도면8f


출력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
1D 정수 변환 및 양자화
역양자화 및 1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
a' b' c' d'
Inverse DPCM
r5' r6' r7' r8'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e' f' g' h'
i j k l
m n o p
부호화 위치 (pos=1)
4×4 대상블록

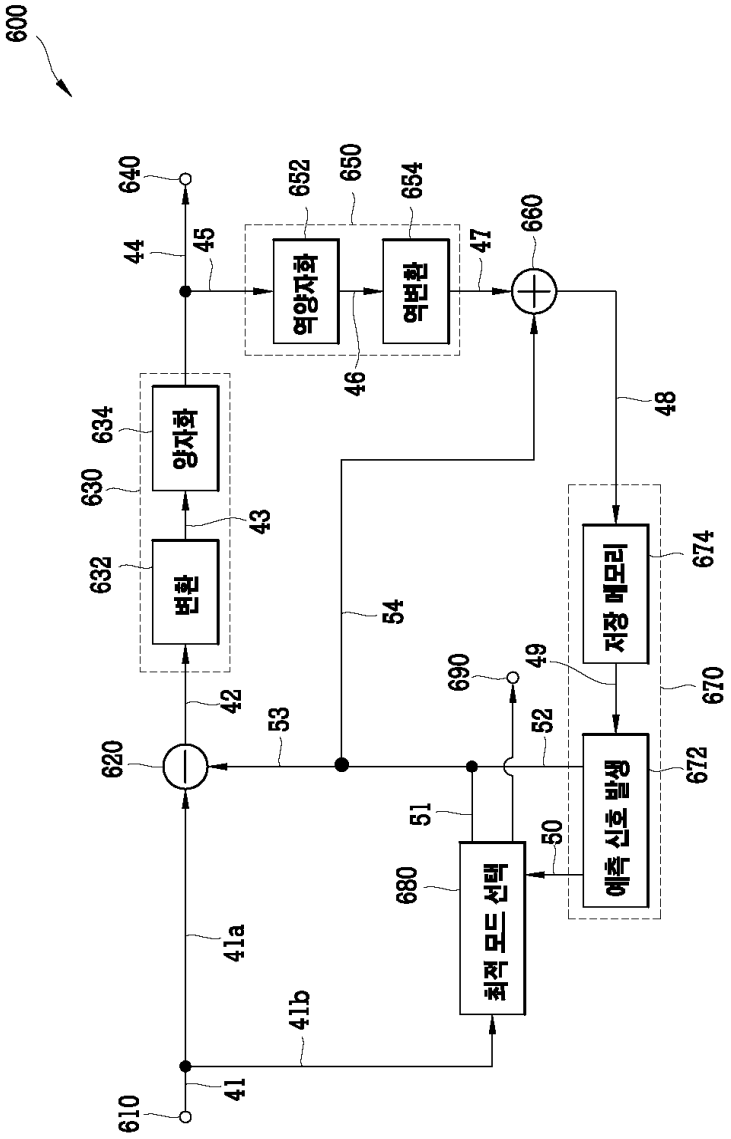
도면8g


출력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
o9 o10 o11 o12
o13 o14 o15 o16
엔트로피 부호화
1D 정수 변환 및 양자화
역양자화 및 1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
i' j' k' l'
Inverse DPCM
r13' r14' r15' r16'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e' f' g' h'
i' j' k' l'
m' n' o' p'
4×4 대상블록
부호화 위치 (pos=3)

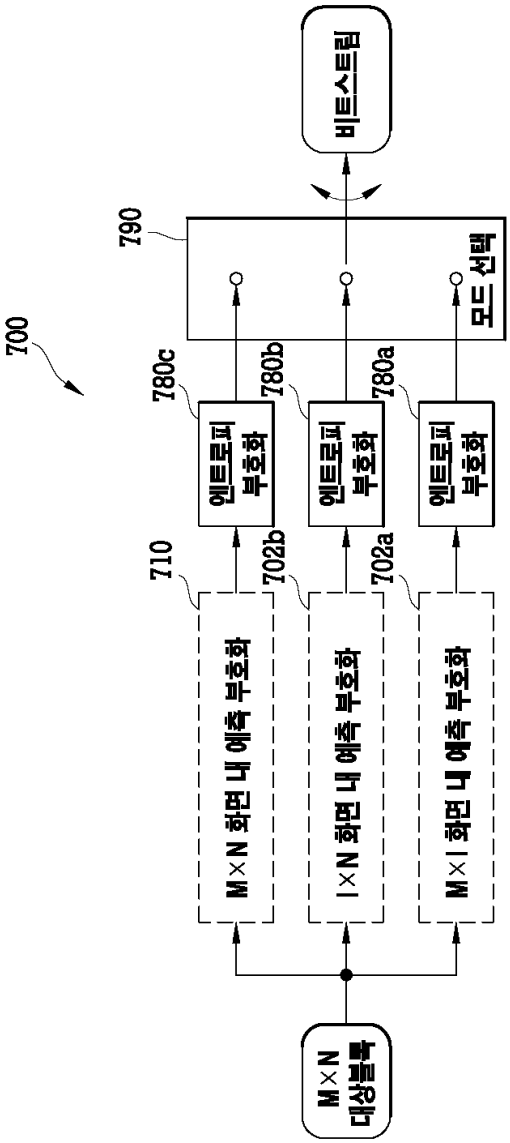
도면9


500
1×N 예측신호 발생
560b
502b
570b
552b
1×N 역변환
550b
554b
역양자화
530b
532b
534b
580b
590
520b
1×N 변환
양자화
엔트로피 부호화
510
540
M×1 변환
양자화
엔트로피 부호화
520a
모드 선택
532a
530a
534a
580a
역양자화
554a
550a
M×1 역변환
552a
570a
502a
M×1 예측신호 발생
560a

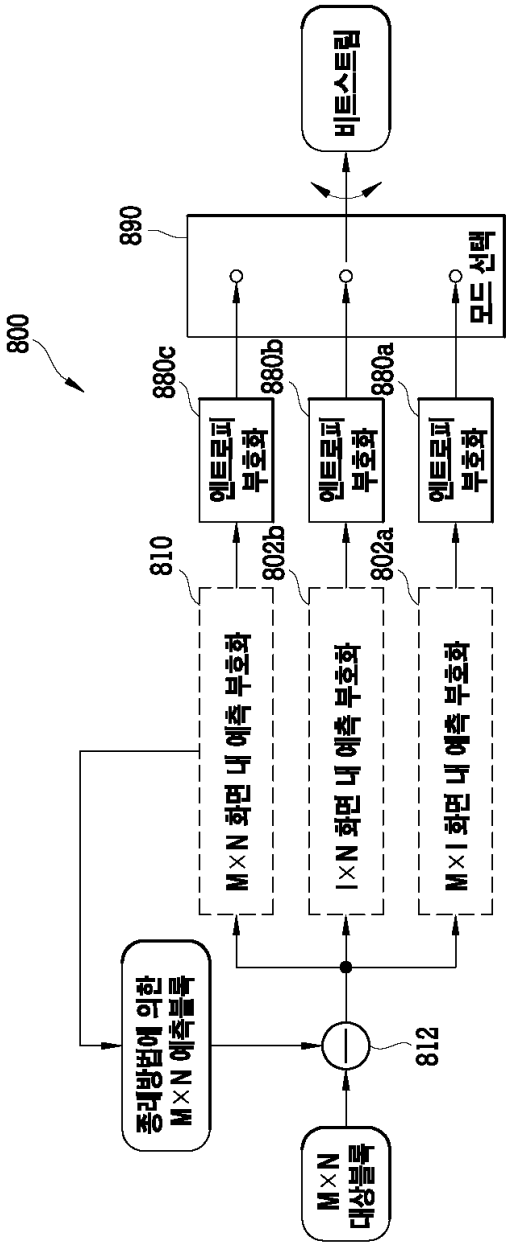
도면10


600
640
652
650
654
660
44
45
역양자화
역변환
47
46
48
634
양자화
630
변환
43
632
674
저장 메모리
54
690
49
670
42
53
52
620
672
예측 신호 발생
51
50
680
최적 모드 선택
41a
41b
610
41

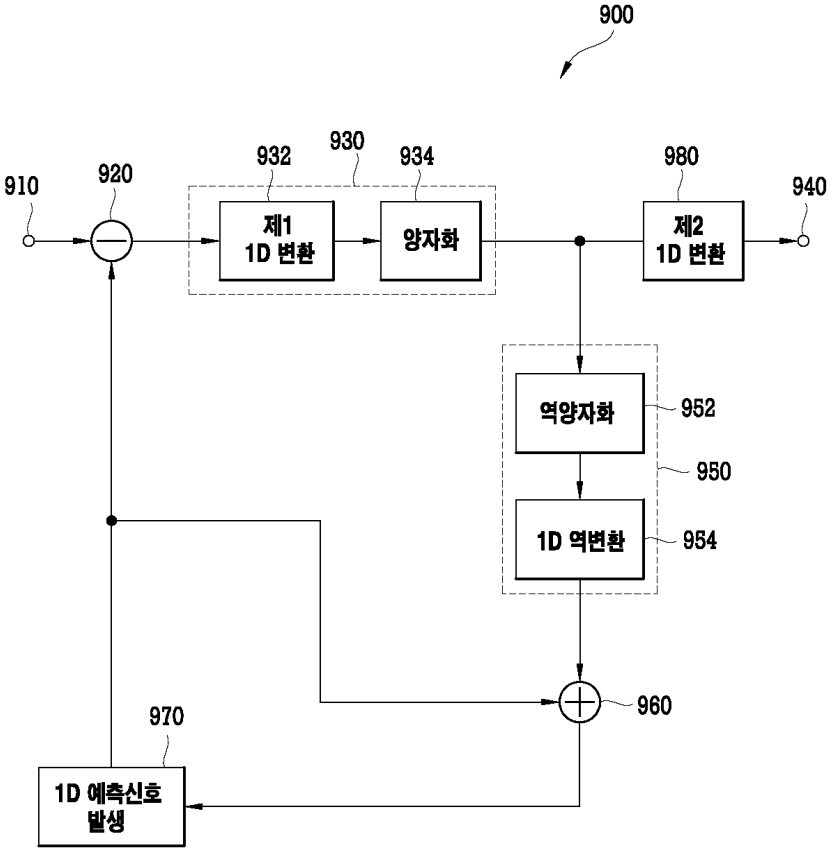
도면11


비트스트림
790
모드 선택
700
780c
780b
780a
엔트로피 부호화
엔트로피 부호화
엔트로피 부호화
710
702b
702a
M×N 화면 내 예측 부호화
1×N 화면 내 예측 부호화
M×1 화면 내 예측 부호화
M×N 대상블록

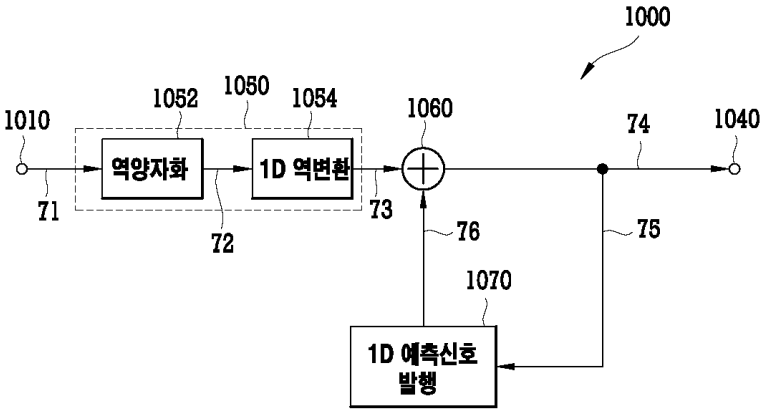
도면12


비트스트림
890
모드 선택
800
880c
880b
880a
엔트로피 부호화
엔트로피 부호화
엔트로피 부호화
810
802b
802a
M×N 화면 내 예측 부호화
1×N 화면 내 예측 부호화
M×1 화면 내 예측 부호화
종래방법에 의한 M×N 예측블록
812
M×N 대상블록

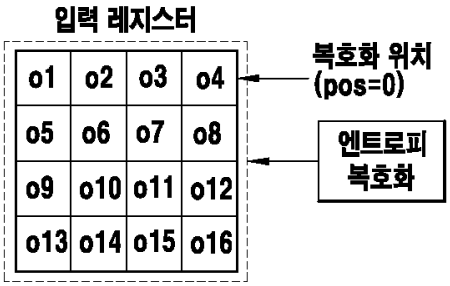
도면13


900
910
920
932
930
934
980
940
제1
1D 변환
양자화
제2
1D 변환
역양자화
952
950
1D 역변환
954
960
970
1D 예측신호
발생

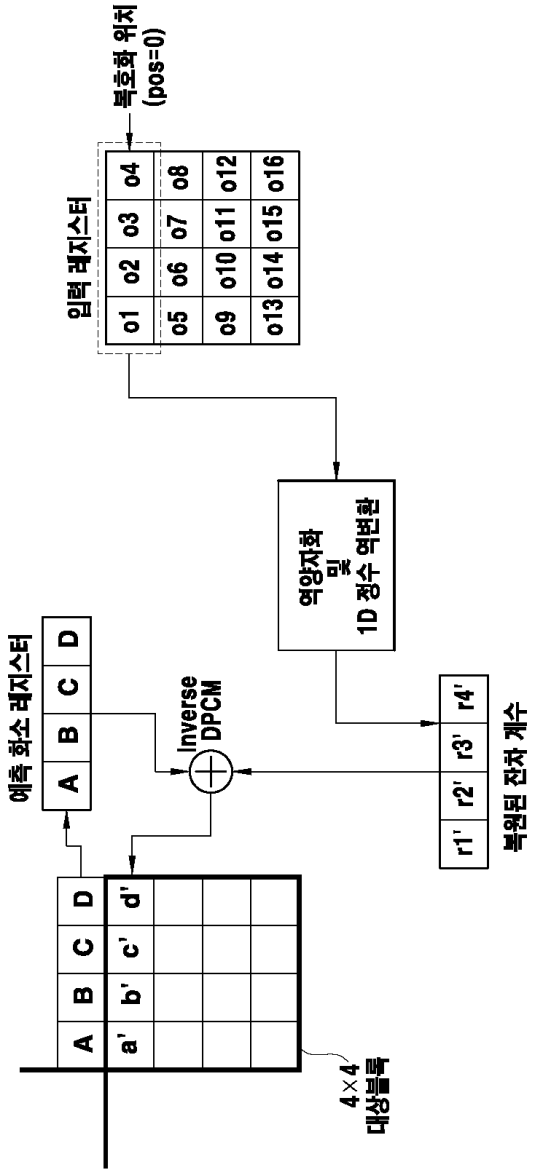
도면14


1000
1010
1052
1050
1054
1060
74
1040
역양자화
1D 역변환
71
72
73
76
75
1070
1D 예측신호
발행

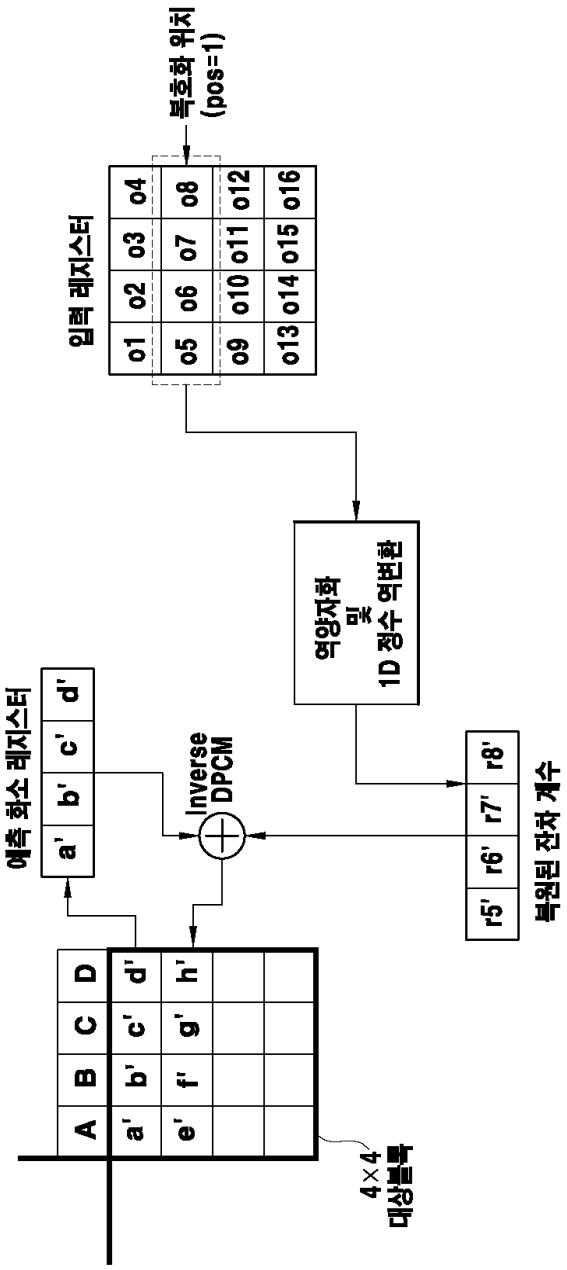
도면15a


입력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
o9 o10 o11 o12
o13 o14 o15 o16
복호화 위치
(pos=0)
엔트로피
복호화

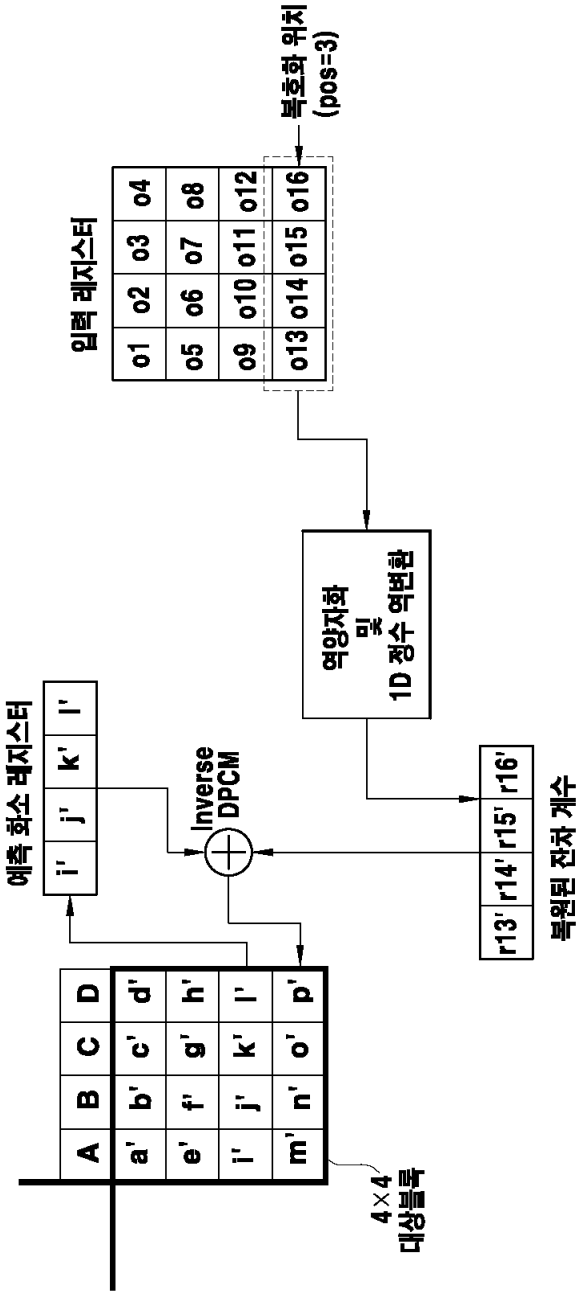
도면15b


복호화 위치
(pos=0)
입력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
o9 o10 o11 o12
o13 o14 o15 o16
역양자화
및
1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
A B C D
Inverse
DPCM
r1' r2' r3' r4'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
4×4
대상블록

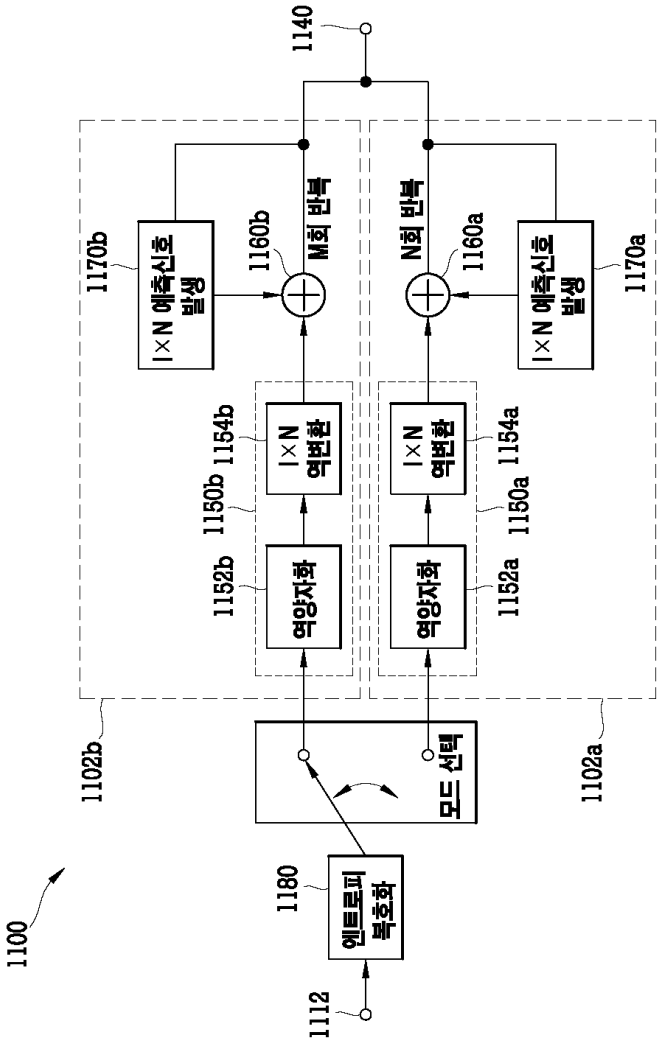
도면15c


복호화 위치
(pos=1)
입력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
o9 o10 o11 o12
o13 o14 o15 o16
역양자화
및
1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
a' b' c' d'
Inverse
DPCM
r5' r6' r7' r8'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e' f' g' h'
4×4
대상블록

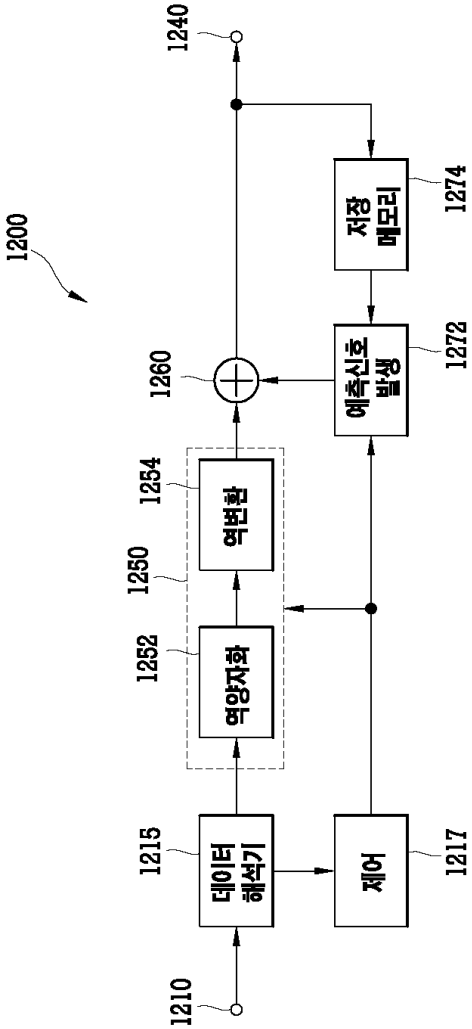
도면15d


복호화 위치
(pos=3)
입력 레지스터
o1 o2 o3 o4
o5 o6 o7 o8
o9 o10 o11 o12
o13 o14 o15 o16
역양자화
및
1D 정수 역변환
예측 화소 레지스터
i' j' k' l'
Inverse
DPCM
r13' r14' r15' r16'
복원된 잔차 계수
A B C D
a' b' c' d'
e' f' g' h'
i' j' k' l'
m' n' o' p'
4×4
대상블록

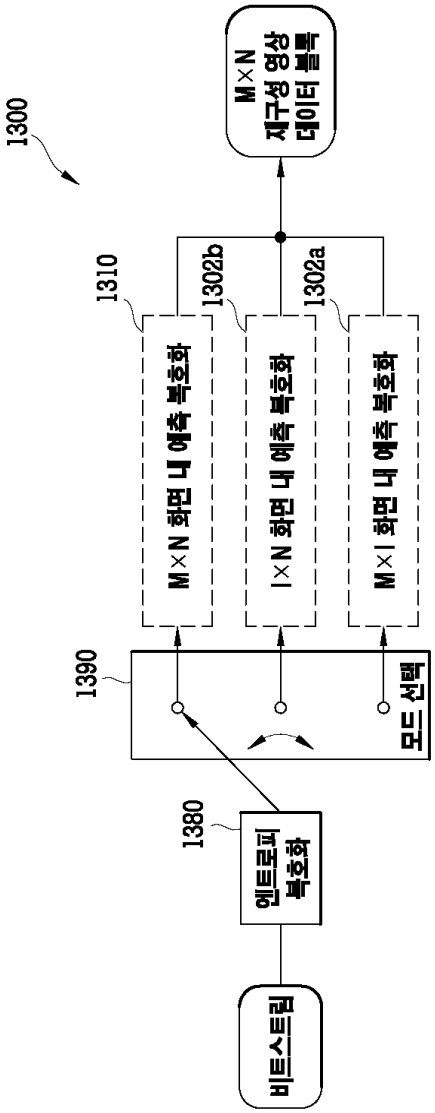
도면16


1140
1170b
1×N 예측신호 발생
1160b
M회 반복
N회 반복
1160a
1170a
1×N 예측신호 발생
1154b
1×N 역변환
1154a
1×N 역변환
1150b
1150a
1152b
역양자화
1152a
역양자화
1102b
1102a
모드 선택
1180
엔트로피 복호화
1112
1100

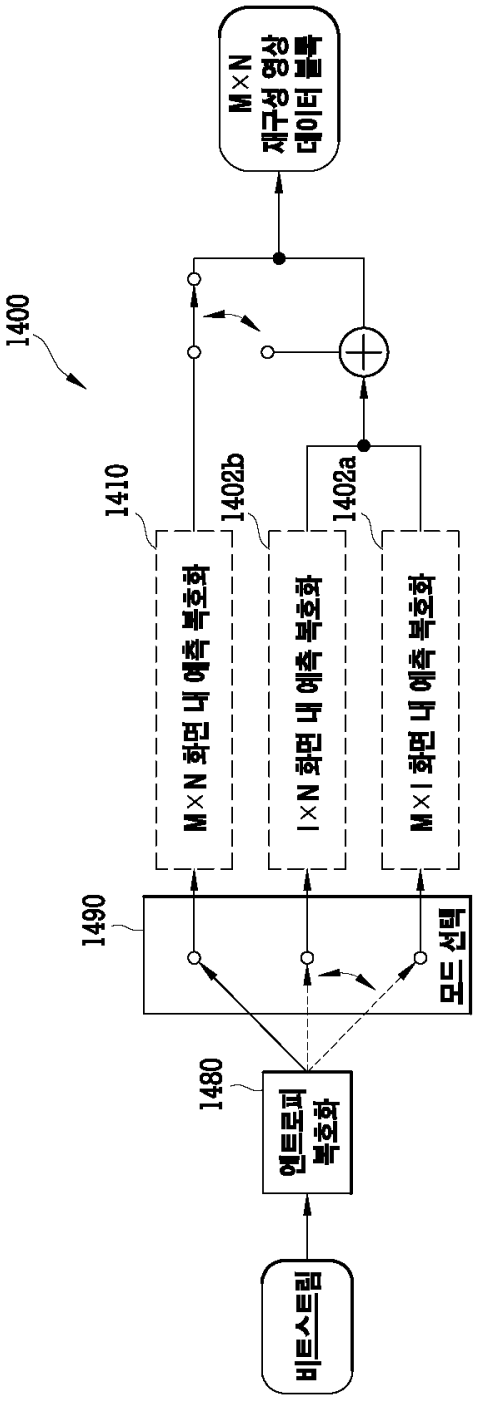
도면17


1200
1240
1274
저장 메모리
1272
예측신호 발생
1260
1254
역변환
1250
1252
역양자화
1215
데이터 해석기
1217
제어
1210

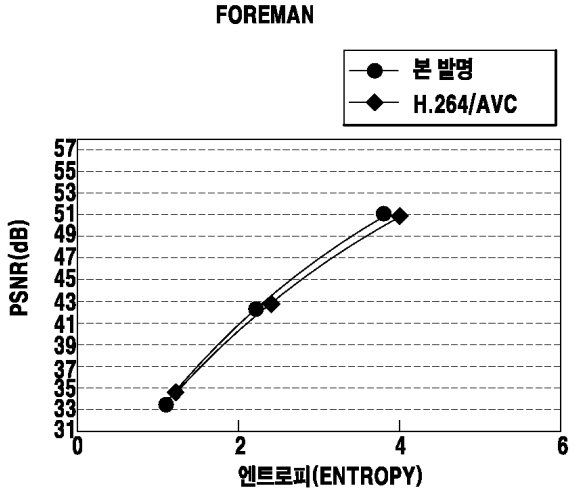
도면18


1300
M×N 재구성 영상 데이터 블록
1310
1302b
1302a
M×N 화면 내 예측 복호화
1×N 화면 내 예측 복호화
M×1 화면 내 예측 복호화
1390
모드 선택
1380
엔트로피 복호화
비트스트림

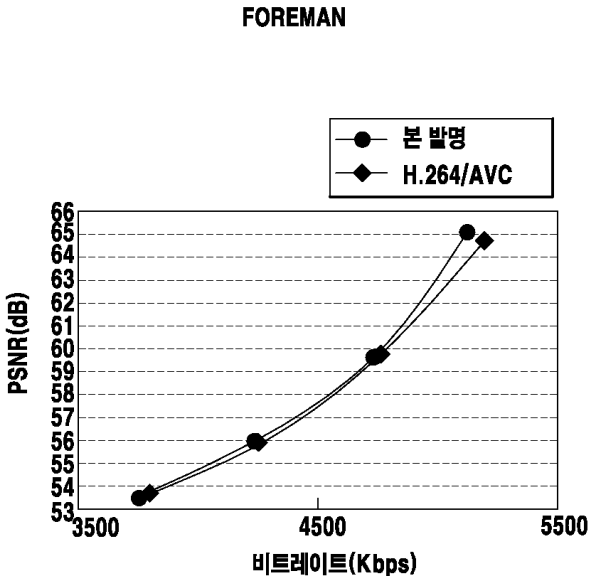
도면19


M×N
재구성 영상
데이터 블록
1400
1410
1402b
1402a
M×N 화면 내 예측 복호화
1×N 화면 내 예측 복호화
M×1 화면 내 예측 복호화
1490
모드 선택
1480
엔트로피
복호화
비트스트림

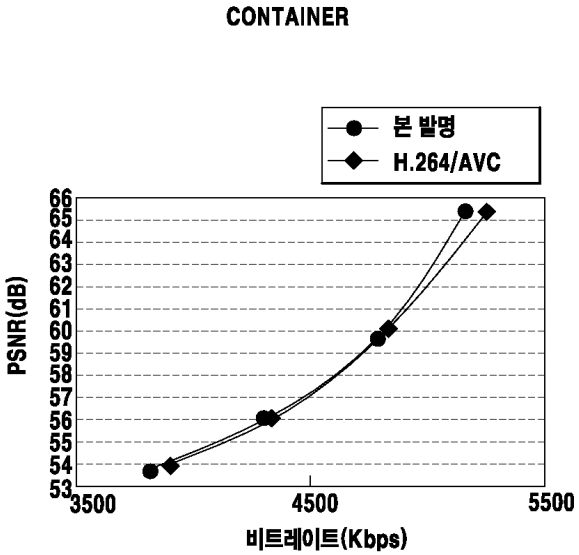
도면20


FOREMAN
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
57
55
53
51
49
47
45
43
41
39
37
35
33
31
0
2
4
6
엔트로피(ENTROPY)

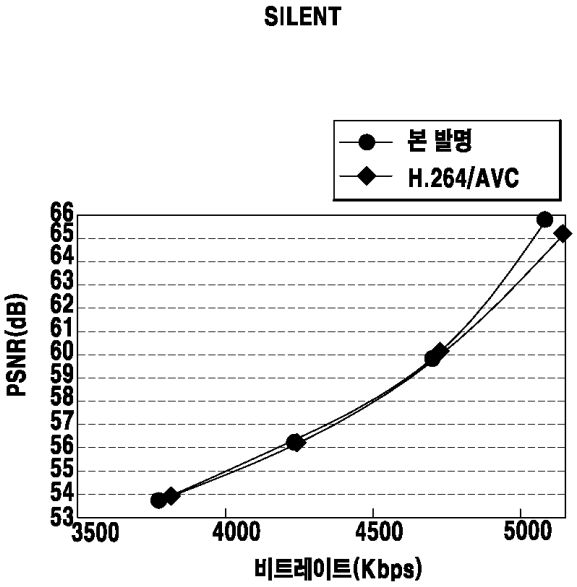
도면21a


FOREMAN
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
66
65
64
63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
3500
4500
5500
비트레이트(Kbps)

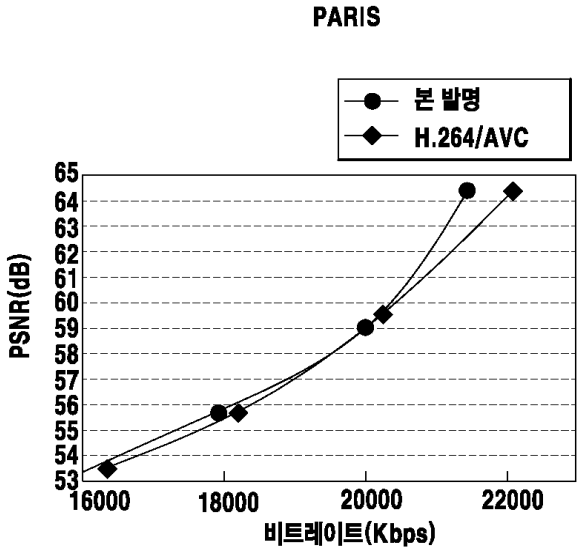
도면21b


CONTAINER
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
66
65
64
63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
3500
4500
5500
비트레이트(Kbps)

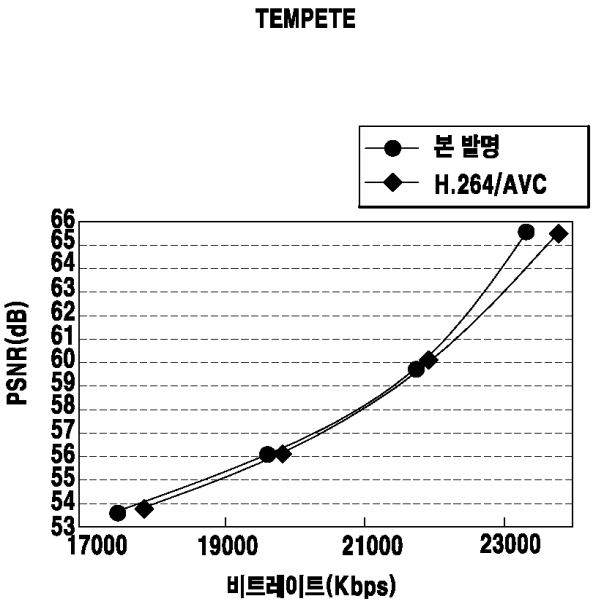
도면21c


SILENT
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
66
65
64
63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
3500
4000
4500
5000
비트레이트(Kbps)

도면21d


PARIS
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
65
64
63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
16000
18000
20000
22000
비트레이트(Kbps)

도면21e


TEMPETE
본 발명
H.264/AVC
PSNR(dB)
66
65
64
63
62
61
60
59
58
57
56
55
54
53
17000
19000
21000
23000
비트레이트(Kbps)