



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 7/24 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월11일 10-0667808 2007년01월05일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0076545 2005년08월20일 2005년08월20일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	김소영 경기 용인시 기흥읍 서천리 SK아파트 102동 503호 박정훈 서울 관악구 봉천2동 동아아파트 110동 1506호 이상래 경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지 쌍용아파트 248동806호 손유미 경기 성남시 분당구 야탑동 탑마을쌍용아파트 503동 1005호
(74) 대리인	리엔목특허법인

심사관 : 박상철

전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 영상의 인트라 예측 부호화, 복호화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 영상의 압축 효율을 높일 수 있는 영상의 인트라 예측 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 영상의 인트라 예측 부호화 방법은 입력 블록을 소정 크기의 적어도 하나 이상의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 적어도 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 소정의 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라서 제 1 서브 블록들에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 다양한 서브 블록의 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행함으로써 영상의 압축 효율을 증가시킬 수 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

영상의 인트라 예측 부호화 방법에 있어서,

입력 블록을 소정 크기의 적어도 하나의 제 1 서브 블록으로 분할하는 단계; 및

상기 제 1 서브 블록의 오른쪽에 인접한 서브 블록 및 아래쪽에 인접한 서브 블록 중 적어도 하나의 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 소정의 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라서 상기 제 1 서브 블록들에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록으로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 15 & 11 & 7 & 3 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 12 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \\ 13 & 12 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 11 & 10 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 15 & 13 & 7 & 5 \\ 14 & 12 & 6 & 4 \\ 11 & 9 & 3 & 1 \\ 10 & 8 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 입력 블록은 16개의 제 1 서브 블록들로 분할되고, 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화는 다음의 행렬;

$$\begin{bmatrix} 10 & 11 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 12 & 13 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 12.

제 2항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 입력 블록은 16×16 크기, 상기 제 1 서브 블록은 4×4 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 13.

제 2항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록 처리 순서에 따른 인트라 예측시에 인트라 예측 방향은 동일한 인덱스들을 사용하여 표시되고, 각 인덱스가 표시하는 인트라 예측 방향은 현재 인트라 예측되는 제 1 서브블록에서 이용가능한 주변 블록 화소를 나타내도록 서로 다른 방향성을 갖는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 14.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 서브 블록과 다른 크기를 갖는 제 2 서브 블록들로 입력 블록을 분할하는 단계;

상기 제 2 서브 블록들에 대한 인트라 예측을 수행하는 단계; 및

상기 제 1 서브 블록에 대한 코스트와 상기 제 2 서브 블록들에 대한 코스트를 비교하여, 입력 블록의 인트라 예측을 위한 최종적인 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 제 2 서브 블록은 입력 블록을 4개로 분할한 형태의 서브 블록이며, 상기 제 2 서브 블록은 다음의 행렬들;

$\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ 및 $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ 로 표시되는 제 2 서브 블록 처리 순서 중 적어도 하나의 순서를 따라서 인트라 예측되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 결정된 인트라 예측 모드에 대한 정보를 부호화된 영상의 비트스트림 헤더에 추가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 방법.

청구항 17.

영상의 인트라 예측 부호화 장치에 있어서,

입력 블록을 소정 크기의 적어도 하나의 제 1 서브 블록으로 분할하고, 상기 제 1 서브 블록의 오른쪽에 인접한 서브 블록 및 아래쪽에 인접한 서브 블록 중 적어도 하나의 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 소정의 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라서 상기 제 1 서브 블록들에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 인트라 예측부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 19.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 20.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 21.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 22.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 23.

제 17항에 있어서,

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록으로 분할하고, 다음의 행렬;
$$\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$
로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 24.

제 17항에 있어서,

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬;
$$\begin{bmatrix} 15 & 11 & 7 & 3 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 12 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$
로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 25.

제 17항에 있어서,

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬;
$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \\ 13 & 12 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 11 & 10 \end{bmatrix}$$
로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 26.

제 17항에 있어서,

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬;
$$\begin{bmatrix} 15 & 13 & 7 & 5 \\ 14 & 12 & 6 & 4 \\ 11 & 9 & 3 & 1 \\ 10 & 8 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$
로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 27.

제 17항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 10 & 11 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 12 & 13 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

상기 인트라 예측부는 상기 입력 블록을 16개의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 다음의 행렬; 로 표시된 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라 상기 제 1 서브 블록에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 28.

제 18항 내지 제 27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 입력 블록은 16×16 크기, 상기 제 1 서브 블록은 4×4 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 29.

제 18항 내지 제 27항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록 처리 순서에 따른 인트라 예측시에 인트라 예측 방향은 동일한 인덱스들을 사용하여 표시되고, 각 인덱스가 표시하는 인트라 예측 방향은 현재 인트라 예측되는 제 1 서브블록에서 이용가능한 주변 블록 화소를 나타내도록 서로 다른 방향성을 갖는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 30.

제 17항에 있어서,

상기 인트라 예측부는,

상기 제 1 서브 블록과 다른 크기를 갖는 제 2 서브 블록들로 입력 블록을 분할하여 상기 제 2 서브 블록들에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측 수행부; 및

상기 제 1 서브 블록에 대한 코스트와 상기 제 2 서브 블록들에 대한 코스트를 비교하여, 입력 블록의 인트라 예측을 위한 최종적인 인트라 예측 모드를 결정하는 예측 모드 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 31.

제 30항에 있어서,

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix},$$

상기 인트라 예측 수행부는 상기 입력 블록을 4개의 제 2 서브 블록으로 분할하고, 다음의 행렬들;

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ 및 } \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

로 표시되는 제 2 서브 블록 처리 순서 중 적어도 어느 하나의 순서를 따라서 상기 제 2 서브 블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 32.

제 30항에 있어서,

상기 예측 모드 결정부는 상기 결정된 인트라 예측 모드에 대한 정보를 부호화된 영상의 비트스트림 헤더에 추가하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 부호화 장치.

청구항 33.

부호화된 영상 비트스트림을 수신하여 인트라 예측 복호화하는 방법에 있어서,

상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 추출하는 단계;

상기 추출된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 현재 서브 블록의 복호화를 위해서, 상기 현재 서브 블록의 오른쪽에 인접한 서브 블록 및 아래쪽에 인접한 서브 블록 중 적어도 하나의 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 적어도 하나의 서브 블록 처리 순서를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 서브 블록 처리 순서에 따라서, 상기 서브 블록들에 대한 인트라 예측 복호화를 수행하여 예측 블록을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 방법.

청구항 34.

제 33항에 있어서,

상기 서브 블록 처리 순서는 다음의 행렬들; $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 11 & 7 & 3 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 12 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \\ 13 & 12 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 11 & 10 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 13 & 7 & 5 \\ 14 & 12 & 6 & 4 \\ 11 & 9 & 3 & 1 \\ 10 & 8 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ 및 $\begin{bmatrix} 10 & 11 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 12 & 13 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ 로 표시되는 서브 블록 처리 순서들 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 방법.

청구항 35.

제 33항에 있어서,

상기 서브 블록의 크기는 4×4인 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 방법.

청구항 36.

제 33항에 있어서,

상기 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측에 이용된 소정 블록의 크기 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 방법.

청구항 37.

부호화된 영상 비트스트림을 수신하여 인트라 예측 복호화하는 장치에 있어서,

상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 추출하는 추출부; 및

상기 추출된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여, 현재 서브 블록의 복호화를 위해서 상기 현재 서브 블록의 오른쪽에 인접한 서브 블록 및 아래쪽에 인접한 서브 블록 중 적어도 하나의 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 적어도 하나의 서브 블록 처리 순서를 결정하고, 상기 결정된 서브 블록의 처리 순서에 따라서 상기 서브 블록들에 대한 인트라 예측 복호화를 수행하여 예측 블록을 형성하는 인트라 예측부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 38.

제 37항에 있어서,

상기 서브 블록 처리 순서는 다음의 행렬들; $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 11 & 7 & 3 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 12 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \\ 13 & 12 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 11 & 10 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 15 & 13 & 7 & 5 \\ 14 & 12 & 6 & 4 \\ 11 & 9 & 3 & 1 \\ 10 & 8 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ 및 $\begin{bmatrix} 10 & 11 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 12 & 13 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ 로 표시되는 서브 블록 처리 순서들 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 39.

제 37항에 있어서,

상기 서브 블록의 크기는 4×4인 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 40.

제 37항에 있어서,

상기 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측에 이용된 소정 블록의 크기 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상의 인트라 예측에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 영상의 압축 효율을 높일 수 있는 영상의 인트라 예측 방법, 이를 이용한 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

일반적으로, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 Visual, H.261, H.263, H.264 등의 주요 비디오 압축 표준안에서는 동영상을 부호화하기 위해서 하나의 픽처를 매크로 블록으로 나눈다. 그리고, 각각의 매크로 블록을 인트라 예측에서의 모든 부호화 모드 및 인트라 예측에서의 모든 부호화 모드에서 부호화한 후에 각 부호화 모드에서 부호화에 소요되는 비트율 및 원 매크로 블록과 복호화된 매크로 블록과의 왜곡정도를 비교한다. 그리고 상기 비교 결과를 토대로, 적절한 부호화 모드를 하나 정해 각각의 매크로 블록을 부호화한다.

여기서 인트라 예측은, 현재 픽처의 매크로 블록을 부호화하기 위해서 참조 픽처를 참조하는 것이 아니라, 부호화하고자 하는 매크로 블록과 동일한 픽처에 포함되고 공간적으로 인접한 화소값을 이용하여 부호화하고자 하는 매크로 블록에 대한 예측값을 계산한 후, 이 예측값과 실제 화소값의 차를 부호화하는 것이다.

도 1은 종래 기술에 따라 매크로 블록(a_5)의 인트라 예측시에 이용되는 이전 매크로 블록들을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 현재 매크로 블록 a_5 의 인트라 예측을 위해 이전 매크로 블록 a_1, a_2, a_3 및 a_4 가 이용된다. 래스터 스캔(raster scan) 방식에 따르면, 왼쪽에서 오른쪽 및 위에서 아래 방향으로 하나의 픽처에 포함된 매크로 블록들을 스캔한다. 따라서, 매크로 블록 a_1, a_2, a_3 및 a_4 는 현재 매크로 블록 a_5 이전에 이미 스캔되어 부호화가 완료된 매크로 블록들이다. "X"표시가 된 매크로 블록들은 아직 부호화가 되지 않았으므로 현재 매크로 블록 a_5 의 예측 부호화에 이용할 수 없고, "O"로 표시된 매크로 블록은 현재 매크로 블록 a_5 와의 상관도가 낮으므로 이용하지 않는다. 한편, 이전 매크로 블록들은 DCT(Discrete Cosine Transform) 및 양자화(quantization) 된 후 다시 역양자화(inverse quantization) 및 역DCT(inverse Discrete Cosine Transform)되어 재생된 매크로 블록들이다.

도 2는 종래 기술에 따른 H.264 표준안의 인트라 4x4 모드에서 이용되는 인접화소를 설명하기 위한 참고도이다.

도 2를 참조하면, 소문자 a ~ p는 예측의 대상이 되는 4x4 블록에 해당하는 화소들을 나타낸다. a에서 p로 이루어지는 4x4 블록의 위와 왼쪽에 있는 대문자 A ~ M으로 표시된 샘플들은, 이전에 부호화되고 재구성된 샘플들로서 4x4 블록의 예측에 필요한 인접화소들을 나타낸다.

도 3은 종래 기술에 따른 H.264 표준안에서 사용되는 인트라 4x4 모드를 나타낸 도면이다.

도 3을 참조하면, 인트라 4x4 모드에는 DC(Direct Current) 모드, 수직(Vertical) 모드, 수평(Horizontal) 모드, 대각선 왼쪽 아래(Diagonal Down-left) 모드, 대각선 오른쪽 아래(Diagonal Down-right) 모드, 수직 왼쪽(Vertical left) 모드, 수직 오른쪽(Vertical right) 모드, 수평 위쪽(Horizontal-up) 모드 및 수평 아래쪽(Horizontal-down) 모드의 총 9개의 모드가 존재한다. 상기 인트라 모드에 따라 인접 블록의 화소들인 A~M으로부터 현재 예측 대상이 되는 a~p의 화소값이 예측된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 인트라 예측 모드들은 인트라 예측 대상 블록을 기준으로 동일 프레임내의 인접 화소들을 참조 화소들로 이용한다. 이와 같이, 종래 기술에 따른 인트라 예측 방법은 부호화하고자 하는 매크로 블록과 공간적으로 인접한 화소값을 이용하여 부호화하고자 하는 매크로 블록에 대한 예측값을 계산하게 된다.

도 4a 및 4b는 종래 기술에 따른 인트라 4x4 모드에서 매크로 블록에 포함된 4x4 블록들의 처리 순서를 나타낸 도면이다.

도 4a 및 4b를 참조하여 종래 H.264 표준안에 따른 4x4 블록 처리 순서에 대해 설명하면 하나의 매크로 블록에 포함된 4x4 블록들은 각 블록에 표시된 숫자에 따라서 낮은 숫자로부터 높은 숫자의 방향, 즉 왼쪽에서 오른쪽 및 위쪽에서 아래쪽 방향으로 처리된다.

도 4a 및 4b에 도시된 바와 같은 처리 순서에 의할 때에, 각 4×4 블록들은 전술한 도 2에 도시된 바와 같이 그 위쪽 및 왼쪽에 위치한 화소값을 이용해서만 인트라 예측이 수행될 수 있기 때문에, 부호화 효율을 향상시키기 위해서 개선된 부호화 방법이 요구되어 왔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 종래의 블록 처리 순서에 추가하여 블록의 처리 순서를 바꾸어 다양한 모드하에서 인트라 예측을 수행하는 영상의 인트라 예측 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공하는 데에 목적이 있다.

또한, 본 발명은 다양한 모드하에서 인트라 예측을 수행함으로써 영상의 압축 효율을 증가시킬 수 있는 영상의 인트라 예측 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공하는 데에 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 영상의 인트라 예측 부호화 방법은, 입력 블록을 소정 크기의 적어도 하나 이상의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 적어도 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 소정의 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라서 상기 제 1 서브 블록들에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 영상의 인트라 예측 부호화 장치는, 입력 블록을 소정 크기의 적어도 하나 이상의 제 1 서브 블록들로 분할하고, 적어도 오른쪽 및/또는 아래쪽에 위치한 인접 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 소정의 제 1 서브 블록 처리 순서에 따라서 상기 제 1 서브 블록들에 대한 인트라 예측 부호화를 수행하는 인트라 예측부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 부호화된 영상 비트스트림을 수신하여 인트라 예측 복호화하는 방법은, 상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 추출하고, 상기 추출된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 인트라 예측 복호화에 이용할 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 서브 블록 처리 순서를 포함하는 적어도 하나 이상의 서브 블록 처리 순서들 중 하나를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 서브 블록 처리 순서에 따라서, 상기 서브 블록들에 대한 인트라 예측 복호화를 수행하여 예측 블록을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 부호화된 영상 비트스트림을 수신하여 인트라 예측 복호화하는 장치는, 상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 추출하는 추출부; 및 상기 추출된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 인트라 예측 복호화에 이용할 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있는 서브 블록 처리 순서를 포함하는 적어도 하나 이상의 서브 블록 처리 순서들 중 하나를 결정하고, 상기 결정된 서브 블록의 크기 및 상기 서브 블록의 처리 순서에 따라서 상기 서브 블록들에 대한 인트라 예측 복호화를 수행하여 예측 블록을 형성하는 인트라 예측부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

영상의 특성에 따라서 아래쪽 또는 오른쪽 화소값을 이용하여 인트라 예측을 수행하는 경우가 압축 효율등의 측면에서 더 바람직한 경우가 있다. 종래의 블록 처리 순서에 의하는 경우에는 아래쪽 또는 오른쪽에 위치한 화소값이 미처리된 상태이기 때문에, 아래쪽 또는 오른쪽 화소값을 이용하는 경우가 더욱 효율적인 경우에도 이를 이용할 수 없는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명은 종래의 블록 처리 순서에 추가하여 상기 아래쪽 및/또는 오른쪽에 위치한 인접 블록의 화소값을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있는 새로운 방식의 블록 처리 순서 및 이를 이용한 영상의 인트라 예측 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공한다.

도 5는 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치가 적용되는 영상 부호화 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 5를 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 움직임 추정부(102), 움직임 보상부(104), 인트라 예측부(106), 변환부(108), 양자화부(110), 재정렬부(112), 엔트로피 코딩부(114), 역양자화부(116), 역변환부(118), 필터(120) 및 프레임 메모리(122)를 구비한다. 여기서, 상기 인트라 예측부(106)는 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치에 대응된다.

인터 예측을 위해 현재 픽처의 매크로 블록의 예측값을 참조 픽처에서 찾는 것은 움직임 추정부(102)에서 수행된다. 그리고, 움직임 보상부(104)는 1/2 화소 또는 1/4 화소 단위로 참조 블록이 찾아진 경우에는 이들 중간 화소값을 계산하여 참조 블록 데이터 값을 정한다. 이와 같이, 인터 예측은 움직임 추정부(102)와 움직임 보상부(104)에서 수행된다.

인트라 예측부(106)는 현재 픽처의 매크로 블록의 예측치를 현재 픽처내에서 찾는 인트라 예측을 수행한다. 특히, 본 발명에 따른 상기 인트라 예측부(106)는 입력 매크로 블록을 소정 크기의 서브 블록들로 분할하고, 상기 서브 블록들을 종래의 서브 블록 처리 순서와는 다른 소정의 블록 처리 순서에 따라 상기 서브 블록 단위의 인트라 예측을 수행한다. 구체적으로 상기 인트라 예측부(106)는 현재 인트라 예측되는 서브 블록의 오른쪽 및/또는 아래쪽에 위치한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있도록 하는 소정의 서브 블록 처리 순서에 따라 인트라 예측을 수행함으로써 영상의 특성에 따라 더 높은 압축 효율을 제공한다.

인터 예측 또는 인트라 예측이 수행되어 현재 프레임의 매크로 블록이 참조할 예측 데이터가 찾아졌다면, 이를 현재 픽처의 매크로 블록에서 빼서 변환부(108)에서 변환을 수행한 후에 양자화부(110)에서 양자화를 수행한다. 현재 프레임의 매크로 블록에서 움직임 추정된 참조 블록을 뺀 것을 잔차(residual)라고 하는데 부호화시의 데이터량을 줄이기 위해서 잔차값을 부호화하는 것이다. 양자화된 잔차값은 엔트로피 코딩부(114)에서 인코딩하기 위하여 재정렬부(112)를 거친다.

한편, 인터 예측에 사용될 참조 픽처를 얻기 위하여 양자화된 픽처를 역양자화부(116)와 역변환부(118)를 거쳐 현재 픽처를 복원한다. 이렇게 복원된 현재 픽처는 디블록킹 필터링을 수행하는 필터(120)를 거친 후, 프레임 메모리(122)에 저장되었다가 다음 픽처에 대하여 인터 예측을 수행하는데 사용된다.

도 6은 상기 도 5의 본 발명에 따른 인트라 예측부(106)의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 6을 참조하면, 상기 인트라 예측부(106)는 인트라 예측 수행부(106a) 및 예측 모드 결정부(106b)를 포함한다.

상기 인트라 예측 수행부(106a)는 다양한 크기의 서브 블록 단위로 영상의 인트라 예측을 수행하여 예측 영상을 형성한다. 구체적으로는, 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 입력 블록을 소정 크기의 서브 블록들로 분할하고, 상기 입력 블록 단위 및 상기 서브 블록 단위별로 인트라 예측을 수행한다. 예를 들어, 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 16×16 크기의 매크로 블록이 입력되면, 상기 16×16 크기의 매크로 블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 한편, 상기 매크로 블록을 8×8 또는 4×4 크기의 서브 블록들로 분할한 다음 상기 분할된 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행한다.

특히, 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 8×8 또는 4×4 크기의 서브 블록에 대한 인트라 예측시에, 일괄적으로 왼쪽에서 오른쪽, 위쪽에서 아래쪽 방향으로 블록을 처리하는 종래 래스터 스캔에 의한 블록 처리 순서에 추가하여, 상기 분할된 매크로 블록의 네 모서리에 위치한 서브 블록으로부터 가로, 세로 방향으로 진행되는 새로운 방식의 서브 블록 처리 순서에 의하여 인트라 예측을 수행한다. 이러한 새로운 방식의 서브 블록 처리 순서는 영상 특성에 따라 좀 더 효율적인 압축 효율을 제공할 수 있다. 이는 영상에 일정한 방향성이 있는 경우, 인트라 예측되는 블록의 처리 순서에 따라서 인트라 예측시에 참조되는 인접 블록간의 상호 관련성을 증가시킬 수 있으므로, 압축 부호화될 잔차값의 크기가 줄어들기 때문이다.

도 7a 내지 도 7j는 본 발명에 따른 인트라 예측 수행부(106a)에서 인트라 예측시 서브 블록을 처리하는 순서를 나타낸 도면이고, 도 8a 내지 도 8j는 상기 도 7a 내지 도 7j에 도시된 서브 블록 처리 순서에 대응되는 이용 가능한 인트라 예측 방향을 개략적으로 나타낸 도면이다. 여기서, 도 7a 내지 도 7j의 최외각의 정사각형은 16×16 크기의 매크로 블록, 그 내부의 16개의 정사각형들은 4×4 크기의 서브 블록을 가리키는 것으로 가정한다. 또한, 음영으로 표시된 5번째 서브 블록은 현재 인트라 예측될 서브 블록을 가리키며, 상기 5번째 서브 블록 주위에 표시된 영역은 상기 5번째 서브 블록의 인트라 예측에 이용될 수 있는 인접 서브 블록의 화소들의 예를 가리킨다.

전술한 바와 같이 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 매크로 블록의 네 모서리에 위치한 서브 블록으로부터 가로, 세로 방향으로 진행되는 소정의 서브 블록 처리 순서에 따라 인트라 예측을 수행한다. 이와 같은 서브 블록 처리 순서에 따라 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록에 대한 인트라 예측시에 적어도 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록의 화소값을 이용할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$$

도 7a를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 오른쪽 및 위쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

도 7b를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 왼쪽 및 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

도 7c를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 15 & 14 & 13 & 12 \\ 11 & 10 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 오른쪽 및 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$$

도 7d를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 8 & 12 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 왼쪽 및 위쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

도 7e를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 12 & 8 & 4 & 0 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 15 & 11 & 7 & 3 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 왼쪽 및 위쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

$$\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$

도 7f를 참조하면, 다음의 행렬; $\begin{bmatrix} 3 & 7 & 11 & 15 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 1 & 5 & 9 & 13 \\ 0 & 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$ 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 왼쪽 및 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다.

도 7g를 참조하면, 다음의 행렬:
$$\begin{bmatrix} 15 & 11 & 7 & 3 \\ 14 & 10 & 6 & 2 \\ 13 & 9 & 5 & 1 \\ 12 & 8 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$
로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 오른쪽 및 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다. 한편, 도 7a 내지 도 7g에 도시된 도면 부호 10a 내지 10g는 상기 각 서브 블록 처리 순서가 이용되기에 바람직한 영상의 방향성을 나타낸 것이다.

한편, 도 7h 내지 도 7j에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 인트라 예측 수행부(106a)는 상기 도 4a 및 4b의 H.264 표준안에 따른 4×4 블록의 처리 순서를 변경하여 각 서브 블록의 오른쪽 및/또는 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다.

즉, 다음의 행렬들:
$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \\ 13 & 12 & 9 & 8 \\ 15 & 14 & 11 & 10 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 15 & 13 & 7 & 5 \\ 14 & 12 & 6 & 4 \\ 11 & 9 & 3 & 1 \\ 10 & 8 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$
 및
$$\begin{bmatrix} 10 & 11 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 12 & 13 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$
로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라서 0번째 서브 블록부터 15번째 서브 블록의 순서로 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 서브 블록은 그 오른쪽 및 아래쪽에 인접한 서브 블록들의 화소값을 이용하여 인트라 예측될 수 있다. 도면 부호 10h 내지 10j는 상기 각 서브 블록 처리 순서가 이용되기에 바람직한 영상의 방향성을 나타낸 것이다.

또한, 상기 도 7a 내지 도 7j의 각 경우에 대응되어 인트라 예측 방향을 개략적으로 나타낸 도 8a 내지 8j를 참조하면, 상기 도 3을 통해 설명한 종래 H.264 표준안에서 4×4 인트라 예측 모드시 이용되는 인트라 예측 방향과 유사하게, 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 상기 각 서브 블록 처리 순서에 따라서 먼저 처리가 완료된 인접 서브 블록의 화소값을 이용하여 현재 부호화될 서브 블록의 화소값을 예측하여 예측 블록을 형성한다.

여기서, 상기 블록 처리 순서에 따른 인트라 예측시에 인트라 예측 방향은 동일한 인덱스들을 사용하여 표시되고, 각 인덱스가 표시하는 인트라 예측 방향은 현재 인트라 예측되는 제 1 서브블록에서 이용가능한 주변 블록 화소를 나타내도록 서로 다른 방향성을 갖도록 한다. 즉, 상기 도 7a 내지 도 7j에 도시된 바와 같은 본 발명의 블록 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행하는 경우, 각 블록 처리 순서에서 인트라 예측 방향은 따로 설정하는 것이 아니라, 기존의 예측 방향을 나타내는 인덱스를 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 7a에 도시된 바와 같은 블록 처리 순서에 의할 때, 상기 인트라 예측 수행부(106a)는 도 8a에 도시된 바와 같은 예측 방향에 따라서 주변 블록의 화소값을 이용한 인트라 예측을 수행한다. 이때, 예측 방향을 가리키는 소정의 인덱스를 i 라 하면, $i=0$ 인 경우는 종래와 동일하게 수직 모드, $i=1$ 인 경우는 현재 인트라 예측되는 블록의 오른쪽에 인접한 샘플들을 수평으로 확장하는 변형된 수평 모드, $i=2$ 인 경우는 DC 모드, $i=3$ 인 경우는 대각선 왼쪽 아래 모드, $i=4$ 인 경우는 대각선 오른쪽 아래 모드 등을 나타내도록 한다. 다시 말해서, 상기 도 7a 내지 7j에 도시된 바와 같은 블록 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행하는 경우, 도 8a 내지 8j에 도시된 바와 같은 예측 방향을 나타내기 위해 별도의 인덱스를 설정하는 것이 아니라 종래 예측 방향을 나타내는 인덱스를 그대로 이용한다. 다만, 상기 인덱스가 가리키는 예측 방향은 상기 블록 처리 순서에 따라 소정 방향의 인접 블록의 화소가 이용가능하도록 설정된다.

다시 도 6을 참조하면, 상기 예측 모드 결정부(106b)는 상기 인트라 예측 수행부(106a)에서 인트라 예측된 영상의 코스트를 계산하고, 상기 다양한 크기의 서브 블록 단위 및 소정의 서브 블록 처리 순서에 따라 구별되는 인트라 예측 모드 중에서 가장 작은 코스트를 갖는 인트라 예측 모드를 최종적인 인트라 예측 모드를 결정한다. 즉, 상기 예측 모드 결정부(106b)는 상기 인트라 예측 수행부(106a)에서 16×16 크기의 블록 단위로 인트라 예측된 영상과, 본 발명에 따른 소정의 서브 블록 처리 순서에 따라서 8×8 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측된 영상 및 4×4 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측된 영상과 원영상과 사이의 잔차값 등을 이용하여 계산되는 코스트를 상호 비교함으로써, 현재 영상의 인트라 예측에 이용할 최종적인 인트라 예측 모드를 결정한다. 여기서, 상기 코스트 계산은 여러가지 방법에 의해서 수행될 수 있다. 사용되는 코스트 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference), SATD(Sum of Absolute Transformed Difference), SSD(Sum of Squared Difference), MAD(Mean of Absolute Difference) 및 라그랑지 함수(Lagrange function) 등이 있다. SAD는 각 4×4 블록 예측 오차(residue) 값의 절대치를 취하여 그 값들을 합한 값이다. SATD는 각 4×4 블록의 예측 오차값에 하다마드 변환(Hadamard transform)을 적용하여 생성된 계수들의 절대치를 취하여 더한 값이다. SSD는 각 4×4 블록 예측 샘플의 예측 오차값을 제곱하여 더한 값이고, MAD는 각 4×4 블록 예측 샘플의 예측 오차값에 절대치를 취하여 평균을 구한 값이다. 라그랑지 함수는 코스트 함수에 비트스트림의 길이 정보를 포함하여 만들어진 새로운 함수이다.

또한, 상기 예측 모드 결정부(106b)는 결정된 인트라 예측 모드에 관한 정보, 즉 인트라 예측에 이용되는 서브 블록의 크기 및 소정의 서브 블록 처리 순서에 관한 정보 등을 부호화되는 비트스트림의 헤더에 추가한다.

도 9는 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 부호화 장치에 의하여 부호화되는 영상의 일 예를 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치에 의하여 상기 도 9의 영상의 매크로 블록(A)을 인트라 예측하였을 때, 상기 매크로 블록(A)에 포함된 각 서브 블록들이 인트라 예측되는 방향을 나타낸 도면이다.

도 9를 참조하면, 현재 부호화할 매크로 블록(A)은 전체적으로 왼쪽 아래로부터 오른쪽 위의 방향으로 변화되는 영상 형태를 갖는다. 이러한 영상의 경우, 상기 영상을 종래의 래스터 스캔 방식에 따라 인트라 예측을 수행하는 것보다, 상기 도 7b

$$\begin{bmatrix} 12 & 13 & 14 & 15 \\ 8 & 9 & 10 & 11 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

에 도시된 다음의 행렬; 로 표시된 서브 블록 처리 순서에 따라 인트라 예측을 수행하는 경우가 다른 서브 블록 처리 순서에 의하여 코스트를 계산하는 경우보다 더 작은 코스트를 갖게 된다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같은 특정 방향성을 갖는 영상의 인트라 예측시, 종래와 같이 획일적인 서브 블록 처리 순서에 의하지 않고, 본 발명과 같이 다양한 서브 블록 처리 순서에 따라서 다양한 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행해 본 다음 최소의 코스트를 갖는 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 결정된 인트라 예측 모드에 따라서 인트라 예측을 수행한다면, 부호화에 소요되는 시간은 증가하더라도 보다 높은 압축 효율을 가져올 수 있다. 도 10을 참조하면, 각 서브 블록의 인트라 예측에 이용되는 인접 서브 블록의 화소들이 위치한 방향을 고려할 때, 본 발명에 따른 서브 블록 처리 순서가 영상의 방향성을 잘 반영할 수 있는 것을 확인할 수 있다.

도 11은 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

먼저, 부호화하고자 하는 영상을 소정 크기의 블록 단위로 인트라 예측을 수행한다(단계 200). 구체적으로는, 입력 영상을 16×16 크기의 매크로 블록 단위로 인트라 예측을 수행하고(단계 201), 상기 매크로 블록을 분할하여 8×8 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행하는 한편(단계 203), 상기 매크로 블록을 분할하여 4×4 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행한다(단계 205). 특히, 상기 4×4 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행하는 경우, 상기 도 7a 내지 도 7j에 도시된 바와 같은 소정의 서브 블록 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행함으로써, 오른쪽 및/또는 아래쪽에 위치한 인접 블록의 화소값이 인트라 예측에 이용될 수 있도록 한다.

한편, 상기 8×8 크기의 서브 블록 단위로 인트라 예측을 수행하는 경우에는 종래의 서브 블록 처리 순서에 추가하여, 다음

의 행렬들; $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ 및 $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ 으로 표시되는 서브 블록 처리 순서에 따라서 인트라 예측이 수행될 수 있다.

다음, 상기 다양한 크기의 블록 단위 및 소정의 블록 처리 순서들로 인트라 예측된 영상의 코스트를 비교하여 그 중 최소 코스트를 갖는 것을 최종적인 인트라 예측 모드로 결정한다. 그리고, 상기 결정된 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 입력 블록의 인트라 예측을 수행한다(단계 210).

상기 결정된 인트라 예측 모드에 관한 정보를 압축 부호화된 비트스트림의 헤더에 추가한다(단계 220). 이는, 영상의 복호 화시에 인트라 예측에 이용된 서브 블록의 크기 및 서브 블록 처리 순서 등에 관한 정보를 복호화부에 전달하여 영상의 복 호화 과정이 효율적으로 이루어질 수 있도록 하기 위함이다. 여기서, 상기 인트라 예측 모드에 관한 정보는 선택스 (syntax)에 서브 블록의 크기 및 서브 블록 처리 순서를 나타내는 모드 비트를 추가함으로써 나타낼 수 있다.

한편, 상기 8×8 크기의 서브 블록의 인트라 예측시에도 오른쪽 및/또는 아래쪽에 위치한 인접 블록의 화소값을 이용하도 록 서브 블록 처리 순서를 변경할 수 있다.

도 12는 본 발명에 따른 영상의 인트라 예측 복호화 장치가 적용되는 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 12를 참조하면 복호화 장치는 엔트로피 디코더(302), 재정렬부(304), 역양자화부(306), 역변환부(308), 움직임 보상부(310), 인트라 예측부(312) 및 필터(314)를 구비한다.

상기 엔트로피 디코더(302) 및 재정렬부(304)는 압축된 비트스트림을 수신하여 엔트로피 복호화를 수행하여 양자화된 계수 X를 생성한다. 상기 역양자화부(306) 및 역변환부(308)는 상기 양자화된 계수 X에 대한 역양자화 및 역변환을 수행하여 변환 부호화 계수들, 움직임 벡터 정보, 헤더 정보 등을 추출한다. 상기 움직임 보상부(310) 및 인트라 예측부(312)에서는 복호화된 헤더 정보를 사용하여 부호화된 픽처 타입에 따라서 예측 블록을 생성하며, 상기 예측 블록은 오차값을 나타내는 D'_n 에 더해져서 uF'_n 이 생성된다. 상기 uF'_n 은 필터(314)를 거쳐 복원된 픽처 F_n 이 생성된다.

특히, 본 발명에 따른 상기 인트라 예측부(312)는 인트라 예측되어 부호화된 비트스트림에 대하여, 상기 비트스트림의 헤더에 포함된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여, 인트라 예측에 이용된 서브 블록의 크기 정보 및 상기 서브 블록이 어떤 서브 블록 처리 순서로 인트라 예측되었는지를 판단한다. 그리고, 상기 인트라 예측부(312)는 상기 판단된 서브 블록 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행함으로써 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록에 오차값을 더하여 영상을 복원한다.

도 13은 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

도 13을 참조하면, 먼저 입력된 비트스트림에 포함된 매크로 블록의 헤더를 파싱(parsing)하여 인트라 예측 모드에 관한 정보를 추출한다(단계 400).

상기 추출된 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 현재 복호화하고자 하는 매크로 블록이 인트라 예측된 매크로 블록인지, 아니면 인터 예측된 매크로 블록인지 판단한다(단계 405). 인터 예측된 매크로 블록의 경우에는 종래 기술에 따라서, 참조 픽처로부터 예측 블록을 생성하는 인터 예측을 수행하여 영상을 복호화한다(단계 410).

상기 단계 405의 판단 결과, 현재 복호화하고자 하는 매크로 블록이 인트라 예측된 매크로 블록인 경우에는, 상기 매크로 블록이 어떠한 인트라 예측 모드로 인트라 예측되었는지를 판단한다(단계 415).

그리고, 상기 판단된 인트라 예측 모드에 따라서 인트라 예측을 수행하여 현재 부호화할 매크로 블록의 예측 블록을 생성하는 방식으로 복호화를 수행한다(단계 420). 구체적으로는, 인트라 16×16 모드로 예측된 매크로 블록의 경우 종래와 동일하게 인트라 예측이 수행되며(단계 420b), 인트라 4×4 모드 또는 인트라 8×8 모드로 인트라 예측된 매크로 블록의 경우에는 상기 인트라 예측 모드 정보로부터 서브 블록의 처리 순서에 관한 정보를 추출하고, 상기 서브 블록의 처리 순서에 따라 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 방식으로 복호화를 수행한다(단계 420a, 420c).

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 종래의 블록 처리 순서에 추가하여 다양한 서브 블록의 처리 순서에 따라서 인트라 예측을 수행함으로써 영상의 압축 효율을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따라 매크로 블록의 인트라 예측시에 이용되는 이전 매크로 블록들을 나타내는 도면.

도 2는 종래 기술에 따른 H.264 표준안의 인트라 4x4 모드에서 이용되는 인접화소를 설명하기 위한 참고도.

도 3은 종래 기술에 따른 H.264 표준안에서 사용되는 인트라 4x4 모드를 나타낸 도면.

도 4a 및 4b는 종래 기술에 따른 인트라 4x4 모드에서 매크로 블록에 포함된 4x4 블록들의 처리 순서를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치가 적용되는 영상 부호화 장치의 구성을 나타낸 블록도.

도 6은 상기 도 5의 인트라 예측부의 구성을 나타낸 블록도.

도 7a 내지 도 7j는 상기 도 6의 인트라 예측 수행부에서 서브 블록을 처리하는 순서를 나타낸 도면.

도 8a 내지 도 8j는 상기 도 7a 내지 도 7j에 도시된 서브 블록 처리 순서에 대응되어 이용 가능한 인트라 예측 방향을 개략적으로 나타낸 도면.

도 9는 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 부호화 장치에 의하여 부호화되는 영상의 일 예를 나타낸 도면.

도 10은 상기 도 9의 매크로 블록을 인트라 예측하였을 때, 상기 매크로 블록에 포함된 각 서브 블록들이 인트라 예측되는 방향을 나타낸 도면.

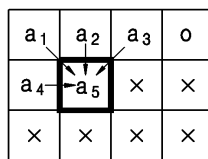
도 11은 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트.

도 12는 본 발명에 따른 영상의 인트라 예측 복호화 장치가 적용되는 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도.

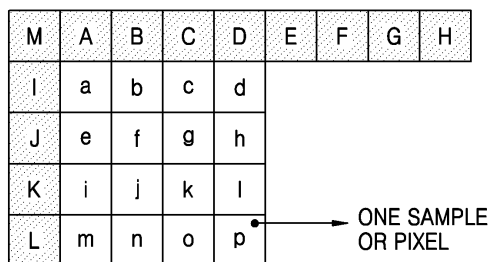
도 13은 본 발명에 따른 영상 인트라 예측 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트.

도면

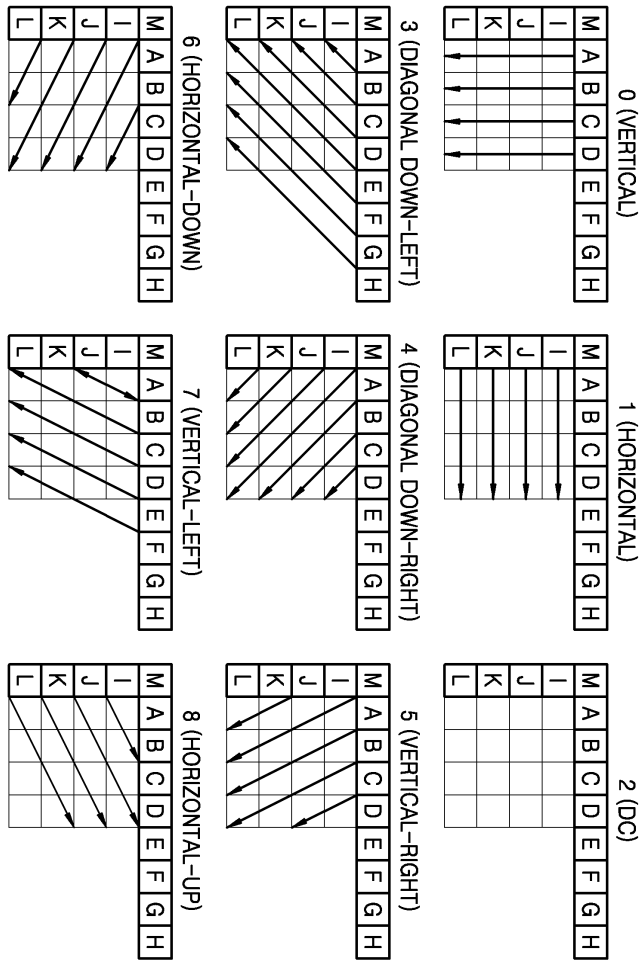
도면1



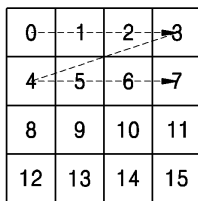
도면2



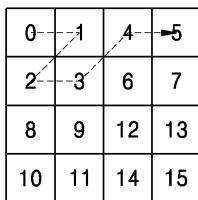
도면3



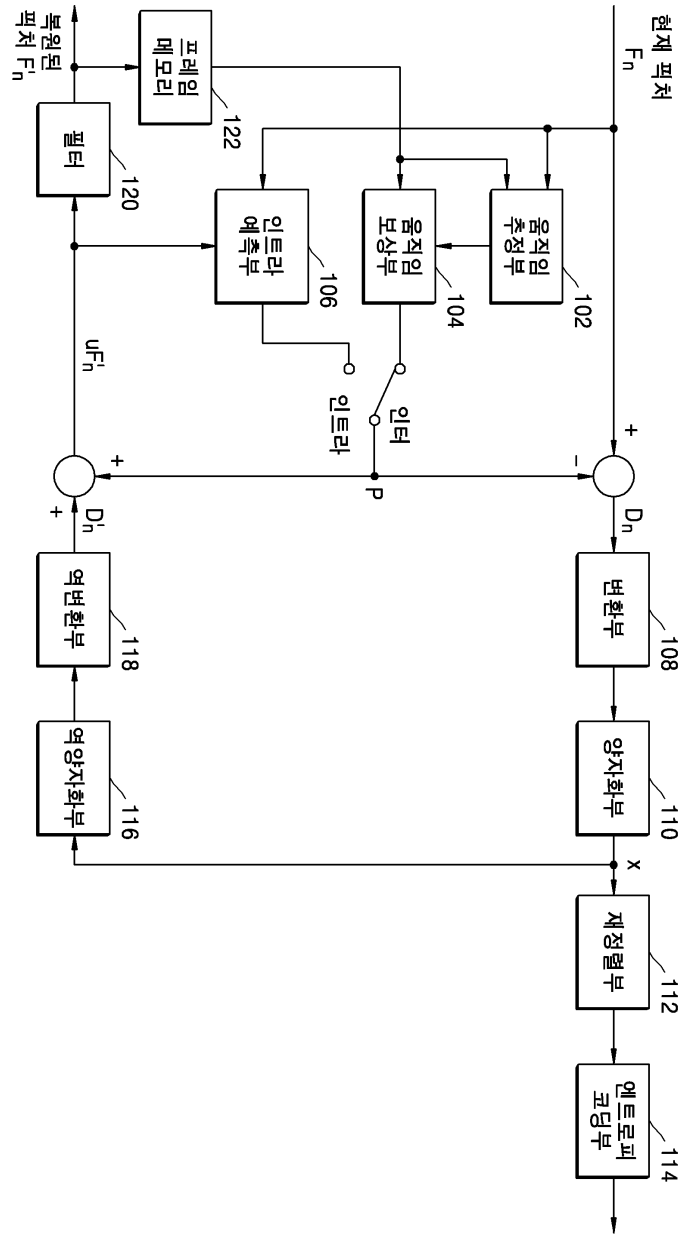
도면4a



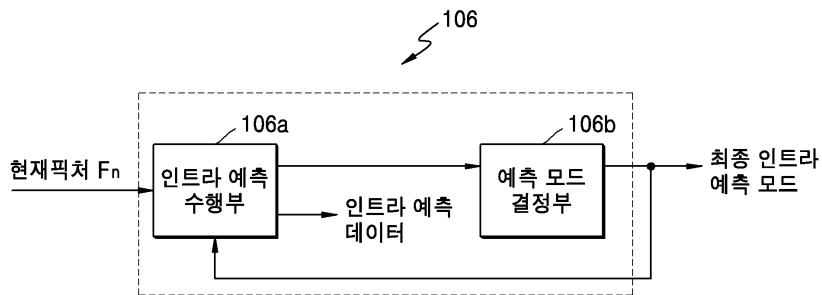
도면4b



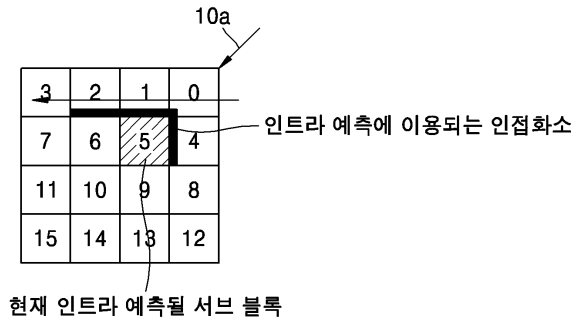
도면5



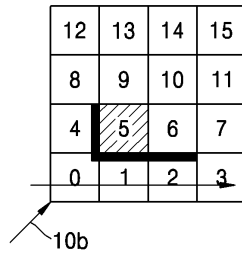
도면6



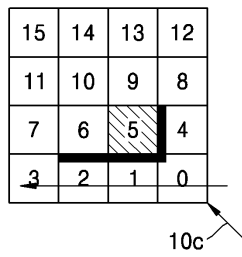
도면7a



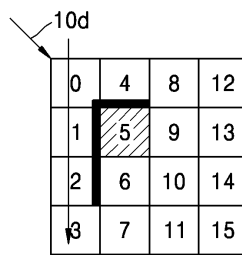
도면7b



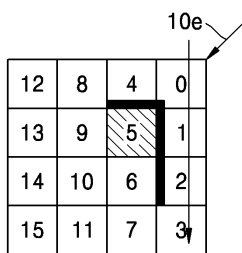
도면7c



도면7d



도면7e



도면7f

	3	7	11	15
	2	6	10	14
	1	5	9	13
10f	0	4	8	12

도면7g

15	11	7	3
14	10	6	2
13	9	5	1
12	8	4	0

10g

도면7h

5	4	1	0
7	6	3	2
13	12	9	8
15	14	11	10

10h

도면7i

15	13	7	5
14	12	6	4
11	9	3	1
10	8	2	0

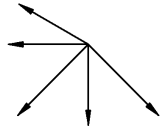
10i

도면7j

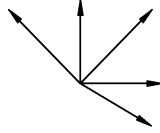
10	11	14	15
8	9	12	13
2	3	6	7
0	1	4	5

10j

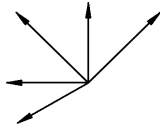
도면8a



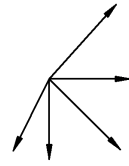
도면8b



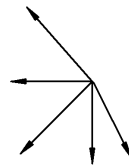
도면8c



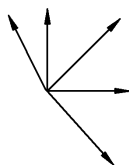
도면8d



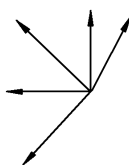
도면8e



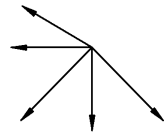
도면8f



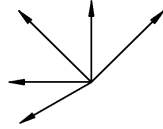
도면8g



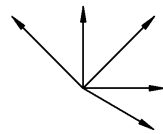
도면8h



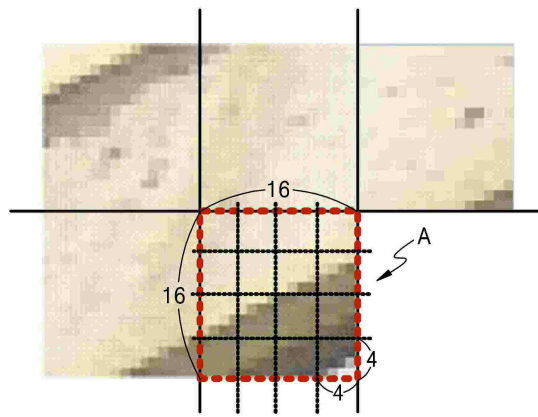
도면8i



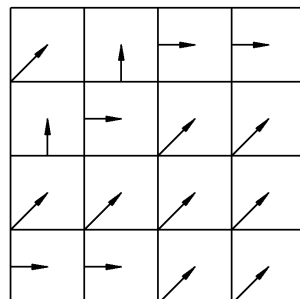
도면8j



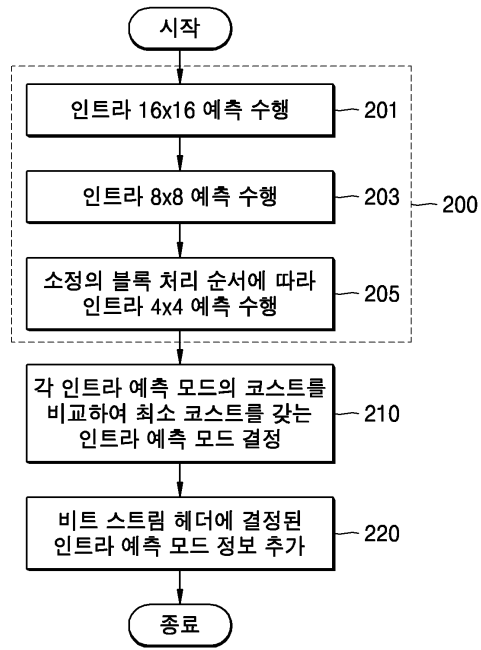
도면9



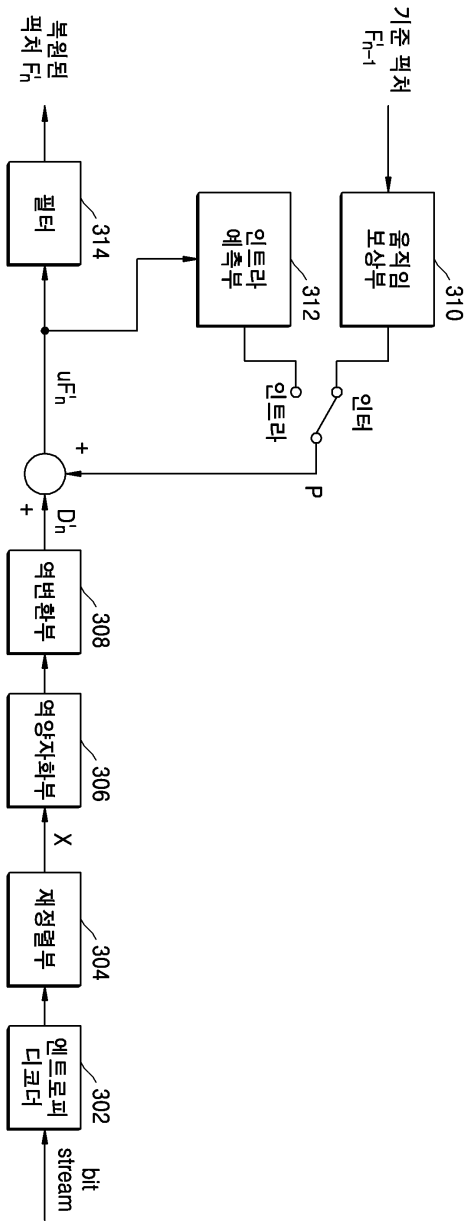
도면10



도면11



도면12



도면13

