



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0028378
(43) 공개일자 2009년03월18일

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01) H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0103160

(22) 출원일자 2007년10월12일

심사청구일자 2007년10월12일

(30) 우선권주장

1020070093187 2007년09월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

한종기

서울 용산구 동빙고동 147번지 금원빌라 202호

유영조

경기 수원시 권선구 호매실동 82-5 삼익2차아파트
201동 402호

(74) 대리인

송경근

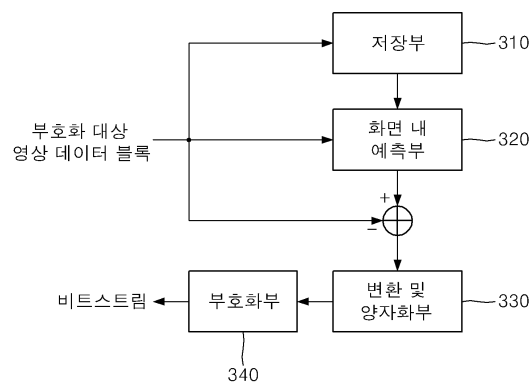
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 영상 데이터 부호화 장치 및 방법, 그리고 영상 데이터복호화 장치 및 방법

(57) 요약

영상 데이터 부호화 장치 및 방법, 그리고 영상 데이터 복호화 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법은 $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출한다. 본 발명에 따르면, 예측 방향을 다양화함으로써 영상의 부호화 및 복호화시에 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10557
부처명	서울특별시
연구사업명	서울시 전략산업 혁신 클러스터 육성 지원사업
연구과제명	차세대 PMP 컨텐츠 산업 클러스터 사업
주관기관	세종대학교산학협력단
연구기간	2005.12.1~2010.11.30

특허청구의 범위

청구항 1

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 장치에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 a 를 1부터 b (단, b 는 1보다 크고 N 보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 b 개의 예측값들을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 원본값에 대해 상기 산출된 b 개의 예측값들 각각의 비용이 최소가 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 3

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 장치에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 c 를 1부터 d (단, d 는 1보다 크고 M 보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 d 개의 예측값들을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 원본값에 대해 상기 산출된 d 개의 예측값들 각각의 비용이 최소가 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 5

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 장치에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제1예측값을 산출하고,

상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제2예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 a를 1부터 b(단, b는 1보다 크고 N보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 b개의 제1예측값들을 산출하고, 상기 c를 1부터 d(단, d는 1보다 크고 M보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 d개의 제2예측값들을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 원본값에 대해 상기 산출된 b+d개의 예측값들 각각의 비용이 최소가 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영상 데이터 블록은 4×4 픽셀 크기 또는 8×8 픽셀 크기인 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 장치.

청구항 8

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 방법에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a(단, a는 0보다 크고 N보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 (N-a)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 a를 1부터 b(단, b는 1보다 크고 N보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 b개의 예측값들을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 원본값에 대해 상기 산출된 b개의 예측값들 각각의 비용이 최소가 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 10

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 방법에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c(단, c는 0보다 크고 M보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 (M-c)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 c를 1부터 d(단, d는 1보다 크고 M보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 d개의 예측값들을 산출하고, 상기 산출된 d개의 예측값들 각각과 상기 영상 데이터 블록의 원본값의 차이의 합이 가장 작게 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 12

$M \times N$ 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 방법에 있어서,

상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제1예측값을 산출하고,

상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제2예측값을 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 a 를 1부터 b (단, b 는 1보다 크고 N 보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 b 개의 제1예측값들을 산출하고, 상기 c 를 1부터 d (단, d 는 1보다 크고 M 보다 작은 정수)까지 순차적으로 증가시켜 상기 영상 데이터 블록에 대해 d 개의 제2예측값들을 산출하고, 상기 산출된 $b+d$ 개의 예측값들 각각과 상기 영상 데이터 블록의 원본값의 차이의 합이 가장 작게 되는 예측값에 대응하는 예측 모드를 상기 영상 데이터 블록에 대한 최적의 예측 모드로 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 14

제 8항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영상 데이터 블록은 4×4 픽셀 크기 또는 8×8 픽셀 크기인 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 15

제 8항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 기재된 영상 데이터 부호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 16

입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 복호부;

상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 참조블록 생성부; 및

상기 참조 영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 복원부;를 포함하며,

상기 참조블록 생성부는, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 장치.

청구항 17

입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를

획득하는 복호부;

상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 참조블록 생성부; 및

상기 참조 영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 복원부;를 포함하며,

상기 참조블록 생성부는, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 장치.

청구항 18

제 16항 또는 제 17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영상 데이터 블록은 4×4 픽셀 크기 또는 8×8 픽셀 크기인 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 장치.

청구항 19

입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 단계;

상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 단계; 및

상기 참조 영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 단계;를 포함하며,

상기 참조블록 생성단계는, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 방법.

청구항 20

입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 단계;

상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성하는 단계; 및

상기 참조 영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 단계;를 포함하며,

상기 참조블록 생성단계는, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 참조 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$

크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 방법.

청구항 21

제 19항 또는 제 20항에 기재된 영상 데이터 복호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 동영상 데이터를 부호화하거나 복호화하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공간적 중복성을 제거하여 효율적인 영상의 전송 및 저장이 가능하도록 하는 동영상 데이터의 부호화/복호화 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 동영상을 효율적으로 저장하거나 전송하려면, 압축부호화할 필요가 있다. 동영상을 압축부호화하기 위한 방법으로는 JPEG(Joint Photographic Experts Group), MPEG(Motion Picture Experts Group), H.264/AVC 등이 있다. 이 중에서 H.264/AVC는 MPEG(Moving Picture Experts Group)과 VCEG(Video Coding Experts Group)가 공동으로 개발한 방법으로서 화면내 예측 부호화를 채택함으로써 기존의 동영상 압축방법인 MPEG-4와 비교할 때 영상의 화질을 유지하면서 압축률을 향상시킬 수 있다.
- <3> 도 1은 기존의 H.264/AVC 부호화기의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 기존의 H.264/AVC 부호화기는 화면내 예측/화면간 예측, 변환, 양자화, 엔트로피 코딩 등을 수행하여 입력된 영상 데이터를 부호화한다. 이때 화면간 예측은 시간적 중복성을 제거하기 위한 과정이고, 화면내 예측은 공간적 중복성을 제거하기 위한 것이다. 중복성이 제거된 데이터는 변환과 양자화 단계를 거치면서 압축이 된다. 이렇게 압축된 데이터는 엔트로피 인코더를 통해서 비트스트림으로 만들어 진다.
- <4> 도 1에 도시된 바와 같은 기존의 H.264/AVC 영상 부호화기는 화면내 예측방법을 이용하여 I와 SI 매크로블록을 부호화한다. 일례로, 기존의 H.264/AVC 영상 부호화기는 부호화할 4×4 블록에 인접한 화소값(A, B, C, D, ...)을 참조하여 9가지 예측 모드에 대응하는 예측 방향에 대한 예측값을 산출하여 부호화할 4×4 블록에 대응하는 예측 블록을 생성한다. 이러한 예측 블록은 부호화시 및 복호화시에 참조 데이터로 사용된다. 도 2에는 9가지 예측 모드별 예측 방향이 도시되어 있다. 예측 모드들을 구체적으로 살펴보면, 수직 예측 모드(모드 0), 수평 예측 모드(모드 1), DC 예측 모드(모드 2), 좌하 대각(Diagonal Down-Left) 예측 모드(모드 3), 우하 대각(Diagonal Down-Right) 예측 모드(모드 4), 우향 수직(Vertical-Right) 예측 모드(모드 5), 하향 수평(Horizontal-Down) 예측 모드(모드 6), 좌향 수직(Vertical-Left) 예측 모드(모드 7) 및 상향 수평(Horizontal-Up) 예측 모드(모드 8) 등이다.
- <5> 표 1 및 표 2에는 기존의 H.264/AVC 부호화기에서 부호화할 4×4 블록에 대한 화면내 예측의 9가지 예측 모드들이 갖는 예측값들을 구하는 식이 기재되어 있다. 표 1 및 표 2에서 $Pred_i(m, n)$ 는 예측 모드 i (i 는 0~8)로 예측된 예측 블록의 (m, n) 좌표에 대한 예측값이다. 이때 각각의 예측값들은 부호화할 4×4 블록 주위의 픽셀값들을 이용하여 구해진다.

표 1

	예측 모드 0	예측 모드 1	예측 모드 2	예측 모드 3	예측 모드 4
$Pred_i[0,0]$	A	I	(A~L)의 평균	$(A+2B+C)/4$	$(A+2M+I)/4$
$Pred_i[1,0]$	B	I	(A~L)의 평균	$(B+2C+D)/4$	$(M+2A+B)/4$
$Pred_i[2,0]$	C	I	(A~L)의 평균	$(C+2D+E)/4$	$(A+2B+C)/4$

Pred _i [3,0]	D	I	(A~L)의 평균	(D+2E+F)/4	(B+2C+D)/4
Pred _i [0,1]	A	J	(A~L)의 평균	(B+2C+D)/4	(M+2I+J)/4
Pred _i [1,1]	B	J	(A~L)의 평균	(C+2D+E)/4	(A+2M+I)/4
Pred _i [2,1]	C	J	(A~L)의 평균	(D+2E+F)/4	(M+2A+B)/4
Pred _i [3,1]	D	J	(A~L)의 평균	(E+2F+G)/4	(A+2B+C)/4
Pred _i [0,2]	A	K	(A~L)의 평균	(C+2D+E)/4	(I+2J+K)/4
Pred _i [1,2]	B	K	(A~L)의 평균	(D+2E+F)/4	(M+2I+J)/4
Pred _i [2,2]	C	K	(A~L)의 평균	(E+2F+G)/4	(A+2M+I)/4
Pred _i [3,2]	D	K	(A~L)의 평균	(F+2G+H)/4	(M+2A+B)/4
Pred _i [0,3]	A	L	(A~L)의 평균	(D+2E+F)/4	(J+2K+L)/4
Pred _i [1,3]	B	L	(A~L)의 평균	(E+2F+G)/4	(I+2J+K)/4
Pred _i [2,3]	C	L	(A~L)의 평균	(F+2G+H)/4	(M+2I+J)/4
Pred _i [3,3]	D	L	(A~L)의 평균	(G+3H)/4	(A+2M+I)/4

표 2

<7>

	예측 모드 5	예측 모드 6	예측 모드 7	예측 모드 8
Pred _i [0,0]	(M+A)/2	(M+I)/2	(A+B)/2	(I+J)/2
Pred _i [1,0]	(A+B)/2	(I+2M+A)/4	(B+C)/2	(I+2J+K)/4
Pred _i [2,0]	(B+C)/2	(M+2A+B)/4	(C+D)/2	(J+K)/2
Pred _i [3,0]	(C+D)/2	(A+2B+C)/4	(D+E)/2	(J+2K+L)/4
Pred _i [0,1]	(I+2M+A)/4	(I+J)/2	(A+2B+C)/4	(J+K)/2
Pred _i [1,1]	(M+2A+B)/4	(M+2I+J)/4	(B+2C+D)/4	(J+2K+L)/4
Pred _i [2,1]	(A+2B+C)/4	(M+I)/2	(C+2D+E)/4	(K+L)/2
Pred _i [3,1]	(B+2C+D)/4	(I+2M+A)/4	(D+2E+F)/4	(K+3L)/2
Pred _i [0,2]	(M+2I+J)/4	(J+K)/2	(B+C)/2	(K+L)/2
Pred _i [1,2]	(M+A)/2	(I+2J+K)/4	(C+D)/2	(K+3L)/2
Pred _i [2,2]	(A+B)/2	(I+J)/2	(D+E)/2	L
Pred _i [3,2]	(B+C)/2	(M+2I+J)/4	(E+F)/2	L
Pred _i [0,3]	(I+2J+K)/4	(K+L)/2	(B+2C+D)/4	L
Pred _i [1,3]	(I+2M+A)/4	(J+2K+L)/4	(C+2D+E)/4	L
Pred _i [2,3]	(M+2A+B)/4	(J+K)/2	(D+2E+F)/4	L
Pred _i [3,3]	(A+2B+C)/4	(I+2J+K)/4	(E+2F+G)/4	L

<8>

다음으로, 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기는 부호화할 4×4 블록과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록을 기초로 산출한 울-왜곡 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 선택한다. 이때 차이값에 대한 울-왜곡 비용 함수로 가장 많이 사용되는 함수는 다음과 같다.

수학식 1

<9>

$$rd_cost_i = SSD_i + \lambda \times Rate$$

<10>

여기서, $SSD_i = \sum_m \sum_n (cur(m,n) - reconstr_i(m,n))^2$ 이고, M과 N은 각각 블록의 수직방향과 수평방향의 크기이며, cur(m, n)는 부호화대상 블록의 (m, n) 좌표에 대한 화소값을 의미하고, reconstr_i(m, n)는 예측 모드 i(i는 0~

8)에 대해 변환, 양자화, 역양자화 및 역변환을 거쳐 복원된 복원 블록의 (m, n) 좌표에 대한 화소값을 나타낸다.

<11> 수학식 1에 의해 각각의 모드별로 rd_cost_i 를 구한 후 율-왜곡 비용 함수가 최소인 예측 모드를 최적의 모드로 선택하게 된다. 이를 수학식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 2

$$i = \arg \min_{i \in C} \{rd_cost_i\}$$

<12>

<13> 여기서, C는 4×4 블록 또는 8×8 블록의 휘도성분을 예측할 때 사용하는 화면내 예측 모드로서, 4×4 블록이나 8×8 블록은 기본적으로 9가지 예측 모드(즉, $C=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$)를 가지고 있다.

<14> 마지막으로 기존의 H.264/AVC 영상 부호화기는 최적의 예측 모드가 결정되면 부호화대상 블록과 예측 블록의 차이값을 변환 및 양자화한 후에 엔트로피 코딩을 한다. 이때 선택된 최적의 예측 모드로 엔트로피 코딩된다.

<15> 이러한 기존의 H.264/AVC 부호화기에 있어서 휘도 성분은 16×16 블록, 4×4 블록, 8×8 블록 등 총 3가지 크기의 블록별로 예측이 수행된다. 이때 8×8 블록과 4×4 블록에 대해서는 예측되는 방향에 따라 총 9가지 예측 모드를 이용하여 화면내 예측을 수행한다. 하지만 9가지 방향을 이용하여 화면내 예측을 수행하여도 공간영역의 중복성이 제거되지 않고 남아 있는 경우가 있다. 따라서 9가지 이상의 방향을 이용하여 화면내 예측을 수행하여 더 많은 공간내의 중복성을 제거할 필요가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<16> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 예측 방향을 다양화함으로써 영상을 부호화할 때 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있는 영상 데이터 부호화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

<17> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 예측 방향을 다양화함으로써 영상을 복호화할 때 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있는 영상 데이터 복호화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

<18> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 예측 방향을 다양화함으로써 영상을 부호화/복호화할 때 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있는 영상 데이터 부호화/복호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<19> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치의 바람직한 일 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a(단, a는 0보다 크고 N보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 (N-a)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출한다.

<20> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치의 바람직한 다른 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c(단, c는 0보다 크고 M보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 (M-c)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출한다.

<21> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치의 바람직한 또 다른 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a(단, a는 0보다 크고 N보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 (N-a)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성

하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제1예측값을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제2예측값을 산출한다.

<22> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법의 바람직한 일 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출한다.

<23> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법의 바람직한 다른 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 예측값을 산출한다.

<24> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법의 바람직한 또 다른 실시예는, $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제1예측값을 산출하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(M-c)$ 개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 영상 데이터 블록에 대한 제2예측값을 산출한다.

<25> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치의 바람직한 일 실시예는, 입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 복호부; 상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조영상 데이터 블록을 생성하는 참조블록 생성부; 및 상기 참조영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 복원부;를 포함하며, 상기 참조블록 생성부는, 상기 참조블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 참조블록의 수직방향으로 나머지 $(N-a)$ 개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성한다.

<26> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치의 바람직한 다른 실시예는, 입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 복호부; 상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조영상 데이터 블록을 생성하는 참조블록 생성부; 및 상기 참조영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블

록을 복원하는 복원부;를 포함하며, 상기 참조블록 생성부는, 상기 참조블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 ($M-c$)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성한다.

<27> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 방법의 바람직한 일 실시예는, 입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 단계; 상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조영상 데이터 블록을 생성하는 단계; 및 상기 참조영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 단계;를 포함하며, 상기 참조블록 생성단계는, 상기 참조블록의 수직방향으로 a (단, a 는 0보다 크고 N 보다 작은 정수)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 참조블록의 수직방향으로 나머지 ($N-a$)개의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $M \times 1$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성한다.

<28> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 방법의 바람직한 다른 실시예는, 입력된 영상 비트스트림을 복호하여 $M \times N$ 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득하는 단계; 상기 예측 모드를 기초로 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조영상 데이터 블록을 생성하는 단계; 및 상기 참조영상 데이터 블록에 상기 잔차를 가산하여 상기 복원대상 영상 데이터 블록을 복원하는 단계;를 포함하며, 상기 참조블록 생성단계는, 상기 참조블록의 수평방향으로 c (단, c 는 0보다 크고 M 보다 작은 정수)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $1 \times N$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 상기 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 ($M-c$)개의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 상기 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 상기 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 $M \times 1$ 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 $1 \times N$ 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 상기 참조블록을 생성한다.

효 과

<29> 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법, 그리고 영상 데이터 복호화 장치 및 방법에 의하면, 대부분의 영상에 수직 또는 수평방향으로 예지가 많이 존재하는 특성을 기초로 종래의 영상 데이터 부호화시에 사용되어 왔던 수직 및 수평 예측 모드의 예측 방향을 조합한 예측 방향을 추가함으로써 영상 부호화 및 복호화시에 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<30> 이하에서 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법, 그리고 영상 데이터 복호화 장치 및 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

<31> 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면이다.

<32> 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치는 저장부(310), 화면내 예측부(320), 변환 및 양자화부(330) 및 부호화부(340)로 구성된다. 이러한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치는 기본적인 구성 및 기능에 있어서 도 1을 참조하여 설명한 종래의 영상 데이터 부호화 장치와 일응 유사하다. 다만 예측 모드가 늘어남에 따라 화면내 예측부(320)의 동작이 달라지게 된다. 따라서 이하에서는 다른 구성요소의 기능

및 동작은 생략하고, 화면내 예측부(320)에 대해서 상세하게 설명한다.

<33> 종래의 H.264/AVC 부호화 방법에서 사용하는 9가지 예측 모드만을 이용하여 화면내 예측을 수행하면, 실제영상 신호의 경우에 대부분의 블록들에 대한 최적 예측 모드가 수직 예측 모드 또는 수평 예측 모드로 결정된다. 이는 대부분의 영상에 수직 또는 수평방향으로 에지(edge)가 많이 존재함을 의미한다. 본 발명에서는 이러한 점을 고려하여 수직 및 수평 예측 모드의 예측 방향을 조합한 새로운 예측모드를 이용하여 화면내 예측을 수행한다. 화면내 예측부(310)는 이러한 추가적인 예측 모드에 의해 4×4 또는 8×8 블록에 대한 예측을 수행함으로써 공간적 중복성을 효과적으로 줄일 수 있다. 도 5a 내지 도 5c에는 수직 예측 모드의 예측 방향을 기본으로 수평 예측 모드의 예측 방향을 조합한 새로운 예측 모드(예측 모드 9 내지 11)의 예측 방향이 도시되어 있고, 도 6a 내지 도 6c에는 수평 예측 모드의 예측 방향을 기본으로 수직 예측 모드의 예측 방향을 조합한 새로운 예측 모드(예측 모드 12 내지 14)의 예측 방향이 도시되어 있다.

<34> 이와 같이 새로운 예측 모드들에 대한 예측값들은 더하기 연산이나 곱하기 연산을 수행하지 않고, 부호화대상 블록의 상측과 좌측에 인접하는 인접 블록들의 화소열 중에서 부호화대상 블록에 인접하는 화소열들의 화소값들(즉, A, B, C, D, I, J, K, L)만을 참조하여 얻어진다. 표 3에는 새로운 6가지 예측 모드들의 예측값들이 기재되어 있다. 표 3에서 $Pred_i[x, y]$ 는 예측 모드 i(i는 9~14)에 대해 수평(열방향) 좌표 x, 수직(행방향) 좌표 y에 위치한 예측값을 나타낸다.

표 3

<35>

	모드 9	모드 10	모드 11	모드 12	모드 13	모드 14
$Pred_i[0,0]$	A	A	A	I	I	I
$Pred_i[1,0]$	B	B	B	I	I	B
$Pred_i[2,0]$	C	C	C	I	C	C
$Pred_i[3,0]$	D	D	D	D	D	D
$Pred_i[0,1]$	A	A	J	J	J	J
$Pred_i[1,1]$	B	B	J	J	J	B
$Pred_i[2,1]$	C	C	J	J	C	C
$Pred_i[3,1]$	D	D	J	D	D	D
$Pred_i[0,2]$	A	K	K	K	K	K
$Pred_i[1,2]$	B	K	K	K	K	B
$Pred_i[2,2]$	C	K	K	K	C	C
$Pred_i[3,2]$	D	K	K	D	D	D
$Pred_i[0,3]$	L	L	L	L	L	L
$Pred_i[1,3]$	L	L	L	L	L	B
$Pred_i[2,3]$	L	L	L	L	C	C
$Pred_i[3,3]$	L	L	L	D	D	D

<36> 따라서 화면내 예측부(320)는 4×4 크기의 부호화대상 영상 데이터 블록(이하의 설명에서 영상압축 표준관련 문서에서 사용하고 있는 바와 같이 M×N 크기의 블록은 수평방향(즉, 열방향) 및 수직방향(즉, 행방향)으로 각각 M개 및 N개의 화소로 이루어진 데이터 블록을 지칭한다)의 화소의 수직방향으로 a(a는 1, 2, 3 중에서 선택됨)개의 4×1 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 저장부(310)에 저장되어 있는 부호화대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 4×1 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 부호화대상 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 (4-a)개의 4×1 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 저장부(310)에 저장되어 있는 부호화대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 1×4 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 4×1 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 예측 블록을 구성하는 예측값을 산출한다(S400). 이때 a의 값 3, 2 및 1은 각각 예측 모드 9, 10 및 11에 대응된다.

<37> 또한 화면내 예측부(320)는 4×4 크기의 부호화대상 영상 데이터 블록의 수평방향으로 c(c는 1, 2, 3 중에서 선택됨)개의 1×4 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 저장부(310)에 저장되어 있는 부호화대상 영상 데

이터 블록의 좌측에 인접하는 1×4 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 부호화대상 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(4-c)$ 개의 1×4 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 저장부(310)에 저장되어 있는 부호화대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 4×1 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 1×4 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 예측 블록을 구성하는 예측값을 산출한다(S410). 이때 c 의 값 3, 2 및 1은 각각 예측 모드 12, 13 및 14에 대응된다.

<38> 이때 화면내 예측부(320)는 새로운 6개의 예측 모드(즉, 예측 모드 9에서 14) 중에서 하나만을 사용할 수 있으며, 2개 이상의 예측 모드를 선택하여 사용할 수도 있다. 나아가 새로운 예측 모드에서 하나 또는 둘이상을 선택하여 종래의 H.264/AVC 부호화기에서 사용하는 9개의 예측 모드(즉, 예측 모드 0에서 8)에 추가한 후 화면내 예측을 수행할 수도 있다.

<39> 이와 같이 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치에서는 사용하는 예측 모드가 최대 15개로 증가하기 때문에 화면내 예측부(320)는 다음의 수학적식에 의해 부호화할 영상 데이터 블록과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록을 기초로 산출한 율-왜곡 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정한다(S420).

수학적식 3

$$i = \arg \min_{i \in C} \{rd_cost_i\}$$

<40>

<41> 여기서, C 는 4×4 블록 또는 8×8 블록의 휘도성분을 예측할 때 사용하는 화면내 예측 모드들의 집합으로서, 본 발명에서는 수직 및 수평방향을 복합적으로 예측하므로 최소 10개에서 최대 15개의 예측 모드(즉, $C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \text{그리고}, 10 \sim 15 \text{ 중에서 선택된 하나 또는 복수개의 예측 모드 번호}\}$)를 가진다.

<42> 변환 및 양자화부(330)는 부호화대상 영상 데이터 블록의 화소값과 최적의 예측 모드에 해당하는 예측 블록의 화소값의 차이값을 DCT 변환 등의 변환기법을 통해 변환한 후 양자화하여 압축한다(S430). 부호화부(340)는 압축된 데이터에 대해 엔트로피 인코딩을 수행하여 비트스트림을 출력한다(S440).

<43> 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법은 15개의 예측 모드를 사용하므로, 예측 모드 정보를 나타내는 플래그가 갖는 값의 범위가 증가하게 된다. 특히 엔트로피 인코딩에 의해 영상 데이터 및 예측 모드 정보를 부호화하는 경우에는 예측 모드 정보를 나타내는 정보량이 증가할 가능성이 높다. 그러나 비록 전송해야하는 데이터의 양이 증가하는 점은 있지만, 이보다 영상 데이터의 부호화시 동일한 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 크게 제거할 수 있다. 따라서 본 발명에서와 같이 수직 및 수평 예측 모드를 조합한 6개의 예측 모드를 추가하여 총 15개의 예측 모드에 의해 화면내 예측을 수행하는 것이 보다 효율적이다.

<44> 도 7은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이고, 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면이다.

<45> 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치는 복호부(710), 참조블록 생성부(720), 복원부(730) 및 저장부(740)를 구비한다.

<46> 복호부(710)는 입력된 영상 비트스트림을 복호하여 4×4 크기의 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 예측 모드 및 잔차를 획득한다(S800). 이때 복호부(710)에 의해 획득된 예측 모드에는 상술한 바와 같이 새롭게 추가된 6개의 예측 모드 중에서 적어도 하나 이상이 포함된다.

<47> 참조블록 생성부(720)는 획득된 예측 모드를 기초로 복원대상 영상 데이터 블록의 상측 및 좌측에 인접하는 기복원되어 저장되어 있는 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성한다. 이 경우 획득된 예측 모드가 9, 10 및 11 중의 하나라면(S810), 참조블록 생성부(720)는 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 a (a 는 1, 2, 3)개의 4×1 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원되어 저장되어 있는 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 4×1 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 참조 영상 데이터 블록의 수직방향으로 나머지 $(4-a)$ 개의 4×1 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 1×4 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 4×1 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 참조 영상 데이터 블록을 생성한다(S820). 이때 a 의 값 3, 2 및 1은 각각 예측 모드 9, 10 및 11에 대응된다.

<48> 또한 획득된 예측 모드가 예측 모드 12, 13 및 14 중 어느 하나라면(S810), 참조블록 생성부(720)는 참조 영상

데이터 블록의 수평방향으로 c (c 는 1, 2, 3)개의 1×4 크기의 픽셀열을 구성하는 화소들에 대해서는 복원대상 영상 데이터 블록의 좌측에 인접하는 기복원된 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 1×4 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값들을 각각 할당하고, 영상 데이터 블록의 수평방향으로 나머지 $(4-a)$ 개의 1×4 크기의 픽셀열들을 구성하는 화소들에 대해서는 복원대상 영상 데이터 블록의 상측에 인접하는 기복원되어 저장되어 있는 영상 데이터 블록의 픽셀열 중에서 복원대상 영상 데이터 블록에 인접하는 4×1 크기의 픽셀열을 구성하는 화소값 중에서 각각의 1×4 크기의 픽셀열에 대응하는 픽셀값을 할당하여 참조 영상 데이터 블록을 생성한다(S830). 이때 c 의 값 3, 2 및 1은 각각 예측 모드 12, 13 및 14에 대응된다.

<49> 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치 및 방법은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법에서 채용하는 예측 모드에 대응하여 동작한다. 만약 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법이 예측 모드 9만을 채용한다면, 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치 및 방법 역시 예측 모드 9에 해당하는 참조 영상 데이터 블록을 생성하게 된다.

<50> 복원부(730)는 참조 영상 데이터 블록에 잔차를 가산하여 복원대상 영상 데이터 블록을 복원한다(S840). 저장부(740)에는 복원된 각각의 영상 데이터 블록이 저장된다.

<51> 도 9는 CIF 포맷의 Mobile 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 프레임별 원영상과 예측영상과의 차이값 제곱의 합(Sum of Squared Difference)을 도시한 그래프이다. 또한, 도 10은 QCIF 포맷의 Foreman 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 프레임별 원영상과 예측영상과의 차이값 제곱의 합(Sum of Squared Difference :SSD)을 도시한 그래프이다. 도 9 및 도 10을 참조하면, Mobile 영상의 경우 본 발명에 따른 압축방법이 종래의 압축방법보다 훨씬 작은 값의 SSD를 가짐을 알 수 있다. 또한 Foreman 영상의 경우에도 프레임이 증가할수록 본 발명에 따른 압축방법이 종래의 압축방법보다 작은 값의 SSD를 가지게 된다.

<52> 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, 광데이터 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.

<53> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

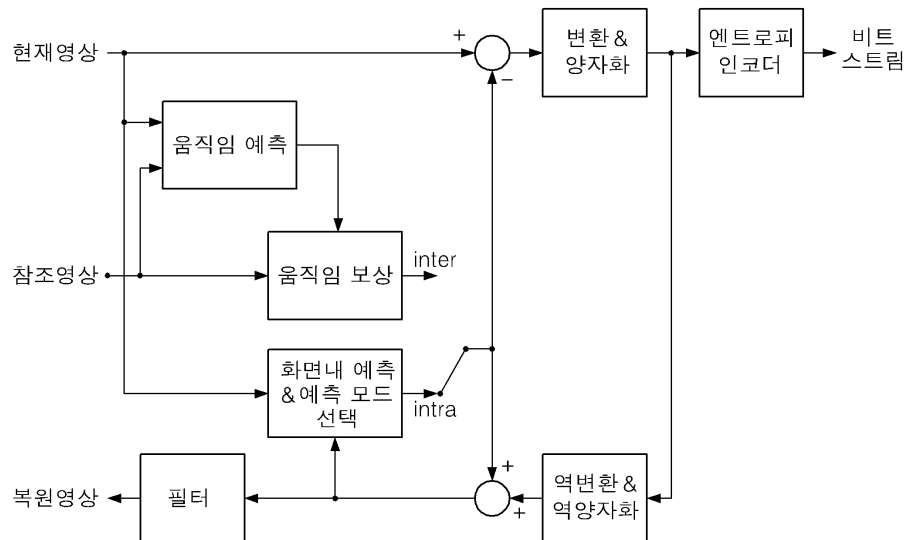
- <54> 도 1은 기존의 H.264/AVC 부호화기의 구성을 도시한 도면,
- <55> 도 2는 기존의 H.264/AVC 부호화기에서 사용되는 9가지 예측 모드별 예측 방향을 도시한 도면,
- <56> 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면,
- <57> 도 4는 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면,
- <58> 도 5a 내지 도 5c는 수직 예측 모드의 예측 방향을 기본으로 수평 예측 모드의 예측 방향을 조합한 새로운 예측 모드(예측 모드 9 내지 11)의 예측 방향을 도시한 도면,
- <59> 도 6a 내지 도 6c는 수평 예측 모드의 예측 방향을 기본으로 수직 예측 모드의 예측 방향을 조합한 새로운 예측 모드(예측 모드 12 내지 14)의 예측 방향을 도시한 도면,
- <60> 도 7은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면,
- <61> 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면,
- <62> 도 9는 CIF 포맷의 Mobile 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 프레임별 원영상과 예측영상과의 차이값 제곱의 합(Sum of Squared Difference)을 도시한 그래프, 그리고,

<63>

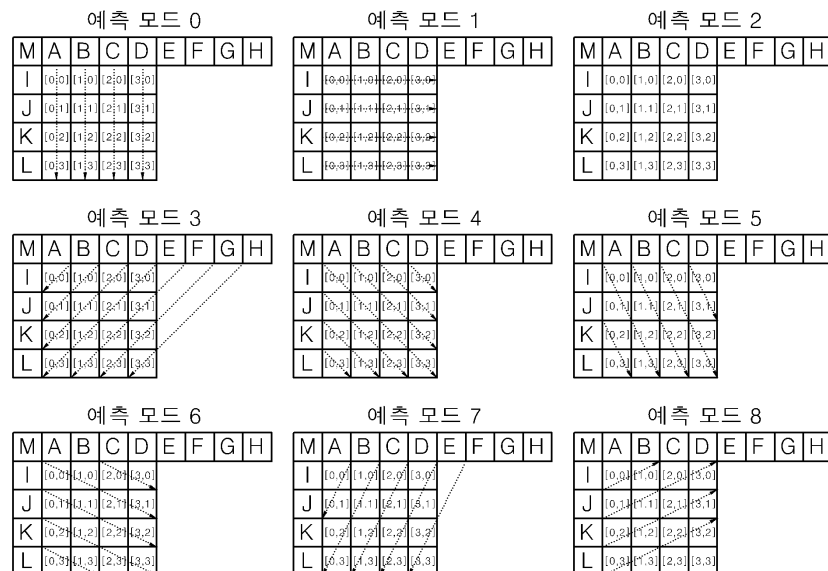
도 10은 QCIF 포맷의 Foreman 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 프레임별 원영상과 예측영상과의 차이값 제곱의 합(Sum of Squared Difference)을 도시한 그래프이다.

도면

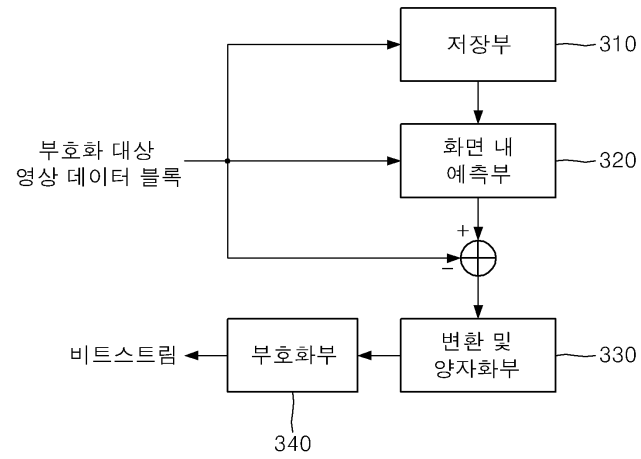
도면1



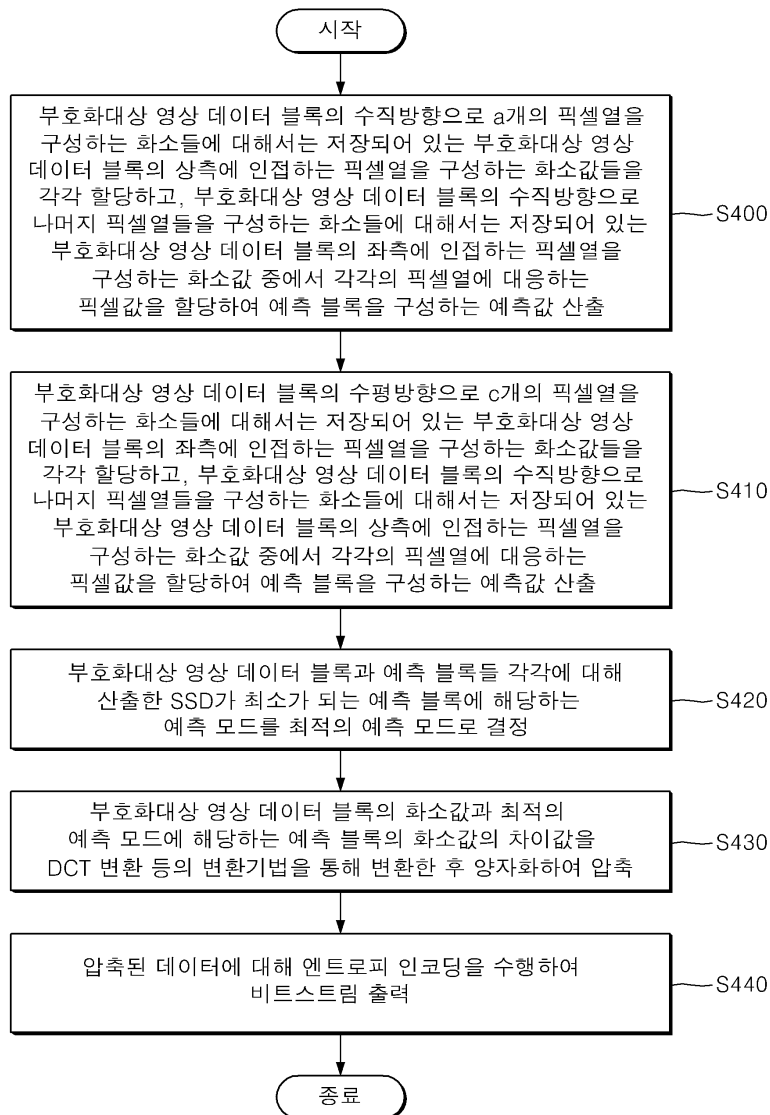
도면2



도면3



도면4



도면5a

예측 모드 9

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

도면5b

예측 모드 10

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

도면5c

예측 모드 11

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

도면6a

예측 모드 12

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

도면6b

예측 모드 13

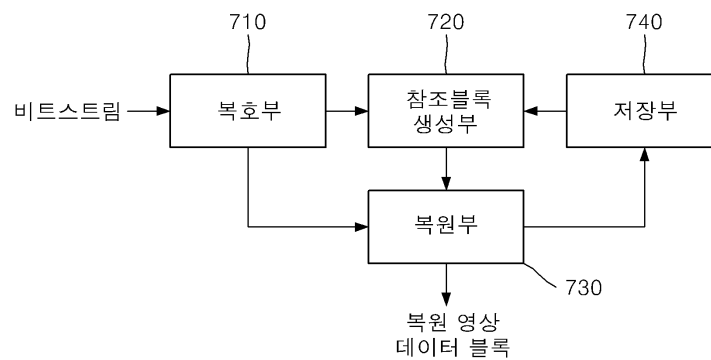
M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

도면6c

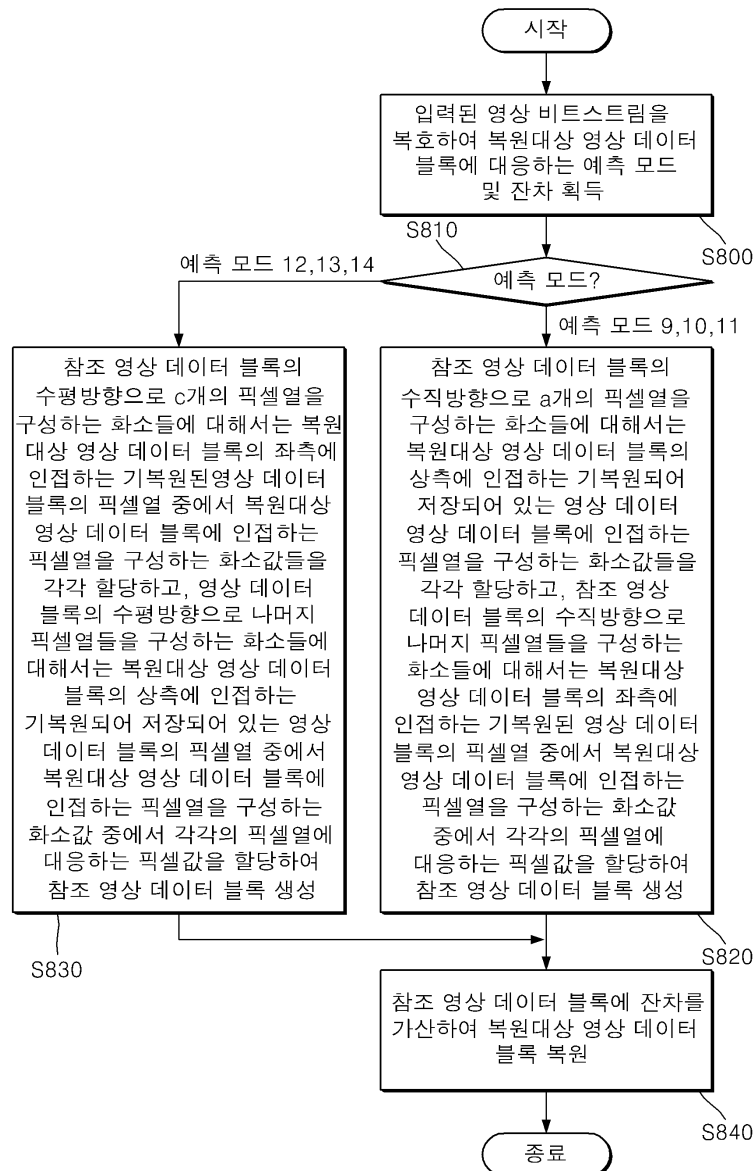
예측 모드 14

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]				
J	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]				
K	[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]				
L	[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]				

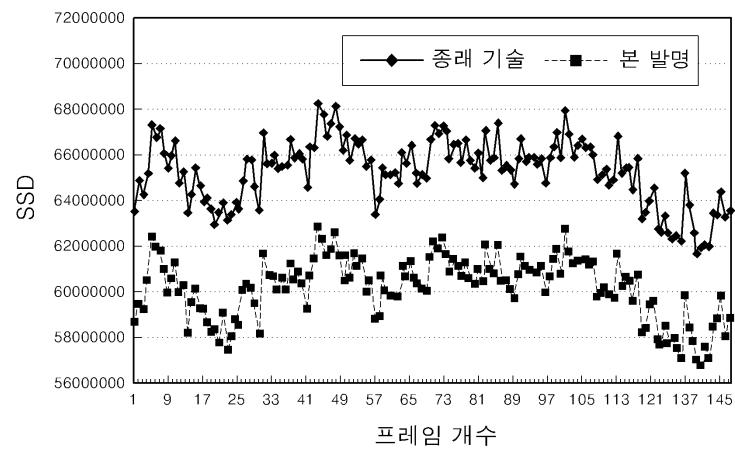
도면7



도면8



도면9



도면10

