



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0037578
(43) 공개일자 2009년04월16일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2007-0102961

(22) 출원일자 2007년10월12일

심사청구일자 2007년10월12일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

한중기

서울 용산구 동빙고동 147번지 금원빌라 202호

유영조

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송경근

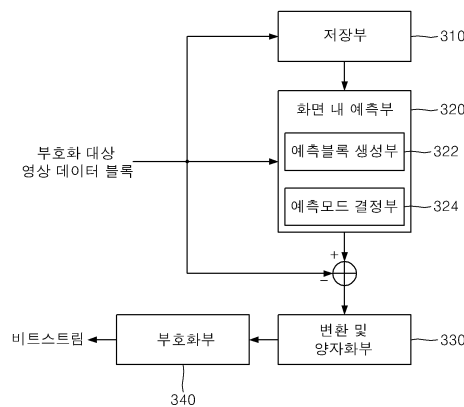
전체 청구항 수 : 총 14 항

(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 블록을 부호화할 때, 기존의 9가지 화면내 예측 모드에 기존 방향 사이의 7가지 방향모드를 추가적으로 고려하여 상기 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



(72) 발명자

홍진우

대전 유성구 관평동 672 대덕테크노밸리 6단지 609호 1202호

문경애

대전 서구 둔산동 한마루 아파트 9-903

최진수

대전 유성구 반석동 반석마을아파트 609동 1605호

정원식

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 208동 1101호

정세윤

대전 대덕구 비래동 금성백조아파트 101동 1203호

김동형

충북 청주시 흥덕구 모충동 주공 2단지 206-206

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 ITAA1100070300020001000500200

부처명 신성장동력핵심사업

연구사업명 고효율 오디오/비디오 부호화 기술 연구

연구과제명 정보통신부

주관기관 한국전자통신연구원, 광운대학교

연구기간 2007년 3월 1일 ~ 2008년 2월 29일

특허청구의 범위

청구항 1

M×N 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 장치에 있어서,

부호화할 영상 데이터 블록에 인접하는 픽셀값을 기초로 예측방향 각각에 해당하는 예측 모드에 대한 예측 블록의 예측값을 산출하는 예측블록 산출부; 및

상기 부호화할 영상 데이터 블록의 픽셀값과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록의 예측값의 차이값을 기초로 산출된 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정하는 예측모드 결정부;를 포함하며,

상기 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평좌향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 부가예측방향은 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작고 상기 제2각도보다 큰 제3각도 만큼 이격된 부가대각좌하방향 및 부가대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도보다 작은 제4각도 만큼 이격된 부가수직좌향방향 및 부가수직우향방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제4각도 만큼 이격된 부가수평좌향방향 및 부가수평상향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향으로 상기 제3각도 만큼 이격된 부가대각우상방향 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

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

청구항 4

M×N 크기의 블록으로 이루어진 영상 데이터를 부호화하는 방법에 있어서,

부호화할 영상 데이터 블록에 인접하는 픽셀값을 기초로 예측방향 각각에 해당하는 예측 모드에 대한 예측 블록의 예측값을 산출하는 단계; 및

상기 부호화할 영상 데이터 블록의 픽셀값과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록의 예측값을 기초로 산출한 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정하는 단계;를 포함하며,

상기 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평좌향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서

상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 데이터 부호화 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 부가예측방향은 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계 방향으로 상기 제1각도보다 작고 상기 제2각도보다 큰 제3각도 만큼 이격된 부가대각좌하방향 및 부가대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도보다 작은 제4각도 만큼 이격된 부가수직좌향방향 및 부가수직우향방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제4각도 만큼 이격된 부가수평좌향방향 및 부가수평우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향으로 상기 제3각도 만큼 이격된 부가대각우상방향 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 6

제 4항 또는 제 5항에 있어서,

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

청구항 7

제 4항 또는 제 5항에 기재된 영상 데이터 부호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 8

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

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

상기 예측모드를 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 예측모드에 대응하는 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평좌향방향 및 수평우향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 부가예측방향은 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계 방향으로 상기 제1각도보다 작고 상기 제2각도보다 큰 제3각도 만큼 이격된 부가대각좌하방향 및 부가대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도보다 작은 제4각도 만큼 이격된 부가수직좌향방향 및 부가수직우향방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교

차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제4각도 만큼 이격된 부가수평하향방향 및 부가수평상향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향으로 상기 제3각도 만큼 이격된 부가대각우상방향 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 10

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

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

청구항 11

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

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

상기 예측모드를 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 예측모드에 대응하는 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌하방향 및 수직우하방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 데이터 복호화 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 부가예측방향은 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작고 상기 제2각도보다 큰 제3각도 만큼 이격된 부가대각좌하방향 및 부가대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도보다 작은 제4각도 만큼 이격된 부가수직좌하방향 및 부가수직우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제4각도 만큼 이격된 부가수평하향방향 및 부가수평상향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향으로 상기 제3각도 만큼 이격된 부가대각우상방향 중에서 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 13

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

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

청구항 14

제 12항 또는 제 13항에 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 종래의 H.264/AVC 부호화기의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 종래의 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 압축된다. 이렇게 압축된 데이터는 엔트로피 인코더를 통해서 비트스트림으로 만들어진다.
- <4> 도 1에 도시된 바와 같은 기존의 H.264/AVC 영상 부호화기는 화면내 예측방법을 이용하여 I와 SI 매크로블록을 부호화한다. 일례로, 종래의 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 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기에서 사용하는 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), 대각 좌하(Diagonal Down-Left) 예측 모드(모드 3), 대각 우하(Diagonal Down-Right) 예측 모드(모드 4), 수직 우향(Vertical-Right) 예측 모드(모드 5), 수평 하향(Horizontal-Down) 예측 모드(모드 6), 수직 좌향(Vertical-Left) 예측 모드(모드 7) 및 수평 상향(Horizontal-Up) 예측 모드(모드 8) 등이다. 이때 대각 좌하 방향 및 대각 우하 방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도(예를 들면, 45°) 만큼 이격되고, 수직 좌향 방향 및 수직 우향 방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도보다 작은 제2각도(예를 들면, 22.5°) 만큼 이격되며, 수평 하향 방향 및 수평 상향 방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제2각도 만큼 이격된다.
- <5> 표 1 내지 3에는 종래의 H.264/AVC 부호화기에서 부호화할 4×4 블록에 대한 화면내 예측의 9가지 예측 모드들이 갖는 예측값들을 구하는 식이 기재되어 있다. 표 1 내지 3에서 $Pred_i(m, n)$ 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
$Pred_i[0,0]$	A	I	(A~L)의 평균
$Pred_i[1,0]$	B	I	(A~L)의 평균
$Pred_i[2,0]$	C	I	(A~L)의 평균
$Pred_i[3,0]$	D	I	(A~L)의 평균
$Pred_i[0,1]$	A	J	(A~L)의 평균
$Pred_i[1,1]$	B	J	(A~L)의 평균
$Pred_i[2,1]$	C	J	(A~L)의 평균

$Pred_i[3,1]$	D	J	(A~L)의 평균
$Pred_i[0,2]$	A	K	(A~L)의 평균
$Pred_i[1,2]$	B	K	(A~L)의 평균
$Pred_i[2,2]$	C	K	(A~L)의 평균
$Pred_i[3,2]$	D	K	(A~L)의 평균
$Pred_i[0,3]$	A	L	(A~L)의 평균
$Pred_i[1,3]$	B	L	(A~L)의 평균
$Pred_i[2,3]$	C	L	(A~L)의 평균
$Pred_i[3,3]$	D	L	(A~L)의 평균

표 2

<7>

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

표 3

<8>

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

$Pred_i[3,2]$	$(M+2I+J+2)/4$	$(E+F+1)/2$	L
$Pred_i[0,3]$	$(K+L+1)/2$	$(B+2C+D+2)/4$	L
$Pred_i[1,3]$	$(J+2K+L+2)/4$	$(C+2D+E+2)/4$	L
$Pred_i[2,3]$	$(J+K+1)/2$	$(D+2E+F+2)/4$	L
$Pred_i[3,3]$	$(I+2J+K+2)/4$	$(E+2F+G+2)/4$	L

<9> 다음으로, 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기는 부호화할 4×4 블록과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록을 기초로 산출한 윌-왜곡 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 선택한다. 이때 차이값에 대한 윌-왜곡 비용 함수로 가장 많이 사용되는 함수는 다음과 같다.

수학식 1

<10> $rd_{cost_i} = SSD_i + \lambda \times Rate$

<11> $SSD_i = \sum_m^M \sum_n^N (cur(m,n) - recon_{st_i}(m,n))^2$ 이고, M과 N은 각각 블록의 수평방향과 수직방향의 크기이며, $cur(m, n)$ 는 부호화대상 블록의 (m, n) 좌표에 대한 화소값을 의미하고, $recon_{st_i}(m, n)$ 는 예측 모드 i(i는 0~8)에 대해 변환, 양자화, 역양자화 및 역변환을 거쳐 복원된 복원 블록의 (m, n) 좌표에 대한 화소값을 나타낸다.

<12> 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기는 수학식 1에 의해 각각의 모드별로 rd_{cost_i} 를 구한 후 윌-왜곡 비용 함수가 최소인 예측 모드를 최적의 예측 모드로 선택하게 된다. 이를 수학식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 2

<13> $i = \arg \min_{i \in C} \{rd_{cost_i}\}$

<14> 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.

<15> 마지막으로 종래의 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.

<16> 이러한 종래의 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

<17> 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.

<18> 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.

<19> 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

- <20> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치의 바람직한 일 실시예는, 부호화할 $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록에 인접하는 픽셀값을 기초로 예측방향 각각에 해당하는 예측 모드에 대한 예측 블록의 예측값을 산출하는 예측블록 산출부; 및 상기 부호화할 영상 데이터 블록과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록을 기초로 산출한 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정하는 예측모드 결정부;를 구비하며, 상기 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진다.
- <21> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법의 바람직한 일 실시예는, 부호화할 $M \times N$ 크기의 영상 데이터 블록에 인접하는 픽셀값을 기초로 예측방향 각각에 해당하는 예측 모드에 대한 예측 블록의 예측값을 산출하는 단계; 및 상기 부호화할 영상 데이터 블록의 픽셀값과 각각의 예측 모드에 대응하는 예측 블록의 예측값을 기초로 산출한 비용 함수가 최소가 되는 예측 모드를 최적의 예측 모드로 결정하는 단계;를 가지며, 상기 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진다.
- <22> 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 예측모드 및 잔차를 획득하는 복호부; 상기 예측모드를 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 가지며, 상기 예측모드에 대응하는 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진다.
- <23> 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 예측모드 및 잔차를 획득하는 단계; 상기 예측모드를 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 가지며, 상기 예측모드에 대응하는 예측방향은 영상 데이터 블록의 행방향에 해당하는 수직방향, 상기 영상 데이터 블록의 열방향에 해당하는 수평방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도 만큼 이격된 대각좌하방향 및 대각우하방향, 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제1각도보다 작은 제2각도 만큼 이격된 수직좌향방향 및 수직우향방향, 및 상기 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 상기 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진다.

향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 상기 제2각도 만큼 이격된 수평하향방향 및 수평상향방향을 포함하는 기본예측방향과, 상기 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향 사이에서 상기 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격된 부가예측방향으로 이루어진다.

효 과

<24> 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법, 그리고 영상 데이터 복호화 장치 및 방법에 의하면, 대부분의 영상이 기존의 화면내 예측방식을 이용하여도 공간적 중복성이 제거되지 않고 남아 있다. 따라서 종래의 영상 부호화 방법에서 사용하는 예측 모드에 새로운 모드를 추가하여 화면내 예측을 수행하여 영상 부호화 및 복호화시에 영상의 화질을 유지하면서 공간적 중복성을 보다 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<25> 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.

<26> 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.

<27> 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 유사하다. 다만 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치는 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.

<28> 종래의 H.264/AVC 부호화 방법에서 사용하는 9가지 예측 모드만을 이용하여 화면내 예측을 수행하면, 실제영상 신호의 경우에 최적 예측 모드로 예측을 수행한 후에도 원본영상과 예측영상의 차이값이 크게 나타나게 된다. 이는 대부분의 영상이 9가지 모드를 이용하여 화면내 예측을 수행하여도 공간적 중복성이 제거되지 않고 남아 있음을 의미한다. 본 발명에서는 이러한 점을 고려하여 추가적으로 7가지 모드를 더 이용하여 화면내 예측을 수행한다. 화면내 예측부(320)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 5g에는 본 발명에 따른 영상 부호화 장치에서 사용하는 추가적인 7가지 예측 모드의 예측방향이 도시되어 있다.

<29> 이러한 추가적인 7가지 예측 모드의 예측방향은 부가예측방향이라 할 수 있으며, 기본적으로 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기에서의 화면내 예측시 이용되는 DC를 제외한 8개의 예측방향인 기본예측방향 중에서 선택된 제1기본예측방향과 시계방향 또는 반시계방향으로 최소의 각도를 이루는 제2기본예측방향(예를 들면, 제1기본예측방향이 수직방향인 경우에 수직좌향방향 또는 수직우향방향) 사이에서 제1기본예측방향에 대해 소정 각도 이격되는 방향이다.

<30> 이러한 부가예측방향은 부가대각좌하방향(예측 모드 15), 부가대각우하방향(예측 모드 12), 부가수직좌향방향(예측 모드 14), 부가수직우향방향(예측 모드 13), 부가수평하향방향(예측 모드 10), 부가수평상향방향(예측 모드 9) 및 부가대각우상방향(예측 모드 11) 등 7개이다. 부가대각좌하방향 및 부가대각우하방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제1각도(예를 들면, 45°)보다 작고 제2각도(예를 들면, 22.5°)보다 큰 제3각도(예를 들면, 33.75°) 만큼 이격되고, 부가수직좌향방향 및 부가수직우향방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수직방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제2각도(예를 들면, 22.5°)보다 작은 제4각도(예를 들면, 11.25°) 만큼 이격되며, 부가수평하향방향 및 부가수평상향방향은 각각 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수평방향에 대해 시계방향 및 반시계방향으로 제4각도 만큼 이격되고, 부가대각우상방향은 수직방향과 수평방향의 교차점을 중심으로 수평방향에 대해 시계방향으로 제3각도 만큼 이격된다.

<31> 본 발명에 따른 영상 부호화 장치는 종래의 H.264/AVC 영상 부호화 장치에서 사용하는 9개의 예측방향(즉, 예측 모드 0~8에 대응되는 예측방향)에 상기와 같은 7개의 부가예측방향 중에서 적어도 하나 이상을 추가하여 예측을 수행한다. 이를 위해 본 발명에 따른 영상 부호화 장치의 화면내 예측부(320)는 예측블록 산출부(322) 및 예측 모드 결정부(324)를 구비한다. 예측블록 산출부(322)는 부호화할 영상 데이터 블록에 인접하는 픽셀값을 기초로 예측방향 각각에 해당하는 예측 모드에 대한 예측 블록의 예측값을 산출한다(S400). 부가되는 새로운 예측 모드

들에 대한 예측값들은 부호화대상 블록의 인접하는 화소열들의 화소값들(즉, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M)을 참조하여 얻어진다. 표 4 및 5에는 새로운 7가지 예측 모드들의 예측값들이 기재되어 있다. 표 4 및 5에서 $Pred_i[x, y]$ 는 각각의 예측 모드 i(i는 9~15)에 대해 수평(열방향) 좌표 x, 수직(행방향) 좌표 y에 위치한 예측값을 나타낸다. 또한 표 4 및 5에서 새로운 예측 방향들은 종래의 H.264/AVC 영상 부호화 장치에서 사용하는 9개의 예측방향 중에서 DC를 제외한 등각도 간격(즉, 22.5°)을 갖는 나머지 8개의 예측 방향들의 이격 각도를 반분하여 15개의 예측 방향들의 이격 각도가 모두 11.25° 가 되도록 설정된 경우이다. 만약 새로운 7개의 예측 방향들의 이격 각도가 다르게 설정되면 그에 대응하여 각각의 새로운 예측 방향에 대응하는 예측 모드들의 예측값들은 각도의 변화에 대응하여 달라진다.

표 4

<32>

	예측 모드 9	예측 모드 10	예측 모드 11	예측 모드 12
$Pred_i[0,0]$	$(3I+J+2)/4$	$(M+3I+2)/4$	$(A+4M+3I+4)/8$	$(3A+4M+I+4)/8$
$Pred_i[1,0]$	$(5I+2J+K+4)/8$	$(5I+2M+A+4)/8$	$(I+3M+3A+B+4)/8$	$(M+4A+3B+4)/8$
$Pred_i[2,0]$	$(2I+J+K+2)/4$	$(4I+M+2A+B+4)/8$	$(M+3A+3B+C+4)/8$	$(A+4B+3C+4)/8$
$Pred_i[3,0]$	$(4I+J+2K+L+4)/8$	$(4I+A+2B+C+4)/8$	$(A+3B+3C+D+4)/8$	$(B+4C+3D+4)/8$
$Pred_i[0,1]$	$(3J+K+2)/4$	$(I+3J+2)/4$	$(M+4I+3J+4)/8$	$(J+3M+3I+A+4)/8$
$Pred_i[1,1]$	$(5J+2K+L+4)/8$	$(M+2I+5J+4)/8$	$(I+3A+3M+J+4)/8$	$(I+3A+3M+B+4)/8$
$Pred_i[2,1]$	$(2J+K+L+2)/4$	$(M+I+2J+2)/4$	$(2I+3M+2A+B+4)/8$	$(M+3A+3B+C+4)/8$
$Pred_i[3,1]$	$(4J+K+3L+4)/8$	$(I+2M+A+4J+4)/8$	$(2A+2B+2M+I+C+4)/8$	$(A+3B+3C+D+4)/8$
$Pred_i[0,2]$	$(3K+L+2)/4$	$(J+3K+2)/4$	$(I+4J+3K+4)/8$	$(3I+3J+M+K+4)/8$
$Pred_i[1,2]$	$(5K+3L+4)/8$	$(I+2J+5K+4)/8$	$(3I+3J+M+K+4)/8$	$(3M+2A+2I+J+4)/8$
$Pred_i[2,2]$	$(K+L+1)/2$	$(I+J+2K+2)/4$	$(A+2M+3I+2J+4)/8$	$(3A+2M+2B+I+4)/8$
$Pred_i[3,2]$	$(K+L+1)/2$	$(M+2I+J+4K+4)/8$	$(2M+2A+2I+B+J+4)/8$	$(M+2A+3B+2C+4)/8$
$Pred_i[0,3]$	L	$(K+3L+2)/4$	$(J+4K+3L+4)/8$	$(I+3J+3K+L+4)/8$
$Pred_i[1,3]$	L	$(J+2K+5L+4)/8$	$(I+3J+3K+L+4)/8$	$(2I+2J+2M+K+A+4)/8$
$Pred_i[2,3]$	L	$(J+K+2L+2)/4$	$(M+2I+3J+2K+4)/8$	$(2M+2I+2A+J+B+4)/8$
$Pred_i[3,3]$	L	$(I+2J+K+4L+4)/8$	$(2I+2M+2J+A+K+4)/8$	$(I+2M+2A+2B+C+4)/8$

표 5

<33>

	예측 모드 13	예측 모드 14	예측 모드 15
$Pred_i[0,0]$	$(M+3A+2)/4$	$(3A+B+2)/4$	$(3A+4B+C+4)/8$
$Pred_i[1,0]$	$(A+3B+2)/4$	$(3B+A+2)/4$	$(3B+4C+D+4)/8$
$Pred_i[2,0]$	$(B+3C+2)/4$	$(3C+D+2)/4$	$(3C+4D+E+4)/8$
$Pred_i[3,0]$	$(C+3D+2)/4$	$(3D+E+2)/4$	$(3D+4E+F+4)/8$
$Pred_i[0,1]$	$(I+2M+5A+4)/8$	$(5A+2B+C+4)/8$	$(A+3B+3C+D+4)/8$
$Pred_i[1,1]$	$(M+2A+5B+4)/8$	$(5B+2C+D+4)/8$	$(B+3C+3D+E+4)/8$
$Pred_i[2,1]$	$(A+2B+5C+4)/8$	$(5C+2D+E+4)/8$	$(C+3D+3E+F+4)/8$
$Pred_i[3,1]$	$(B+2C+5D+4)/8$	$(5D+2E+F+4)/8$	$(D+3E+3F+G+4)/8$
$Pred_i[0,2]$	$(M+2I+J+4A+4)/8$	$(2A+B+C+2)/4$	$(2B+3C+2D+E+4)/8$
$Pred_i[1,2]$	$(M+A+2B+2)/4$	$(2B+C+D+2)/4$	$(2C+3D+2E+F+4)/8$
$Pred_i[2,2]$	$(A+B+2C+2)/4$	$(2C+D+E+2)/4$	$(2D+3E+2F+G+4)/8$
$Pred_i[3,2]$	$(B+C+2D+2)/4$	$(2D+E+F+2)/4$	$(2E+3F+2G+H+4)/8$
$Pred_i[0,3]$	$(I+2J+K+4A+4)/8$	$(4A+B+2C+D+4)/8$	$(B+2C+2D+2E+F+4)/8$

$Pred_i[1,3]$	$(I+2M+A+4B+4)/8$	$(4B+C+2D+E+4)/8$	$(C+2D+2E+2F+G+4)/8$
$Pred_i[2,3]$	$(M+2A+B+4C+4)/8$	$(4C+D+2E+F+4)/8$	$(D+2E+2F+2G+H+4)/8$
$Pred_i[3,3]$	$(A+2B+C+4D+4)/8$	$(4D+E+2F+G+4)/8$	$(E+2F+2G+3H+4)/8$

<34> 한편 본 발명에 따른 영상 부호화 장치의 화면내 예측부(320)는 새로운 7개의 예측 모드(즉, 예측 모드 9에서 15) 중에서 하나의 예측 모드에 의해 화면내 예측을 수행할 수 있으며, 2개 이상의 예측 모드에 의해 화면내 예측을 수행할 수도 있다.

<35> 이와 같이 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화장치에서는 사용하는 예측 모드가 최대 16개로 증가하기 때문에 화면내 예측부(320)의 예측모드 결정부(324)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(S410).

수학적식 3

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

<36> 여기서, C는 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, $C=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \text{ 그리고 } 9 \sim 15 \text{ 중에서 선택된 하나 또는 복수개의 예측 모드 번호}\}$)를 가진다.

<38> 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. 부호화부(340)는 압축된 데이터에 대해 엔트로피 인코딩을 수행하여 비트스트림을 출력한다.

<39> 도 6에는 종래의 예측 모드와 추가된 예측 모드에 대응하는 예지방향이 도시되어 있다. 도 6에서 실선은 종래의 화면내 예측 모드의 방향을 나타내고, 점선은 추가되는 새로운 화면내 예측 모드의 방향을 나타낸다.

<40> 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법은 16개의 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 세밀한 7방향에 대한 예측 모드를 추가하여 총 16개의 예측 모드에 의해 화면내 예측을 수행하는 것이 보다 효율적이다.

<41> 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.

<42> 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.

<43> 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 7개의 예측 모드 중에서 적어도 하나 이상이 포함된다.

<44> 참조블록 생성부(720)는 획득된 예측 모드를 기초로 복원대상 영상 데이터 블록의 상측, 좌상측 및 좌측에 인접하는 기복원되어 저장되어 있는 영상 데이터 블록의 화소값에 의해 복원대상 영상 데이터 블록에 대응하는 참조 영상 데이터 블록을 생성한다(S810). 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 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. 복원부(730)는 참조 영상 데이터 블록에 잔차를 가산하여 복원대상 영상 데이터 블록을 복원한다(S820). 저장부(740)에는 복원된 각각의 영상 데이터 블록이 저장된다.

<45> 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 : SSD)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 합을 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.

<46> 도 11은 CIF 포맷의 Mobile 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 윌-왜곡을 도시한 그래프이다. 또한, 도 12는 QCIF 포맷의 Foreman 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축 방법에 의한 윌-왜곡을 도시한 그래프이다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 두 영상 모두 본 발명에 따른 압축방법이 종래의 압축방법보다 훨씬 좋은 윌-왜곡 성능을 보이고 있다.

<47> 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.

<48> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<49> 도 1은 종래의 H.264/AVC 부호화기의 구성을 도시한 도면,

<50> 도 2는 종래의 H.264/AVC 영상 부호화기에서 사용하는 9가지 예측 모드별 예측 방향을 도시한 도면,

<51> 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면,

<52> 도 4는 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면,

<53> 도 5a 내지 도 5g는 각각 본 발명에 따른 영상 부호화 장치에서 사용하는 추가적인 7가지 예측 모드별 예측 방향을 도시한 도면,

<54> 도 6은 종래의 예측 모드와 추가된 예측 모드에 대응하는 예지방향을 도시한 도면,

<55> 도 7은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면,

<56> 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터 복호화 방법에 대한 바람직한 실시예의 수행과정을 도시한 도면,

<57> 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,

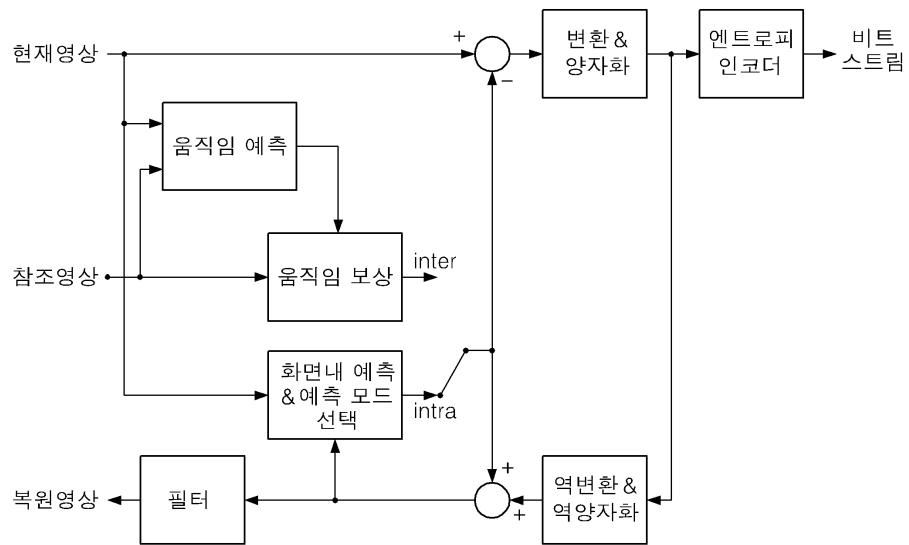
<58> 도 10은 QCIF 포맷의 Foreman 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 프레임별 원영상과 예측영상과의 차이값 제곱의 합(Sum of Squared Difference : SSD)을 도시한 그래프,

<59> 도 11은 CIF 포맷의 Mobile 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축방법에 의한 윌-왜곡을 도시한 그래프, 그리고,

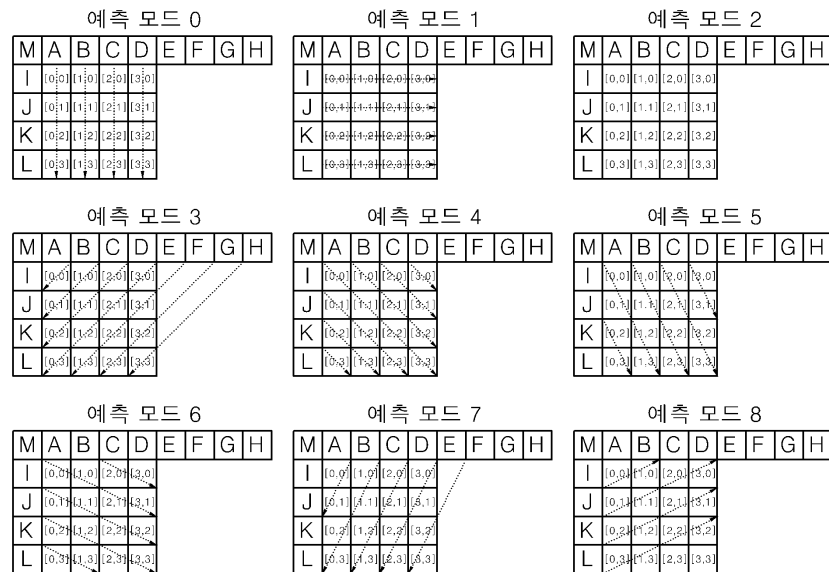
<60> 도 12는 QCIF 포맷의 Foreman 영상에 대한 종래의 H.264/AVC 압축방법과 본 발명에 따른 영상 데이터 부호화 장치 및 방법의 압축 방법에 의한 윌-왜곡을 도시한 그래프이다.

도면

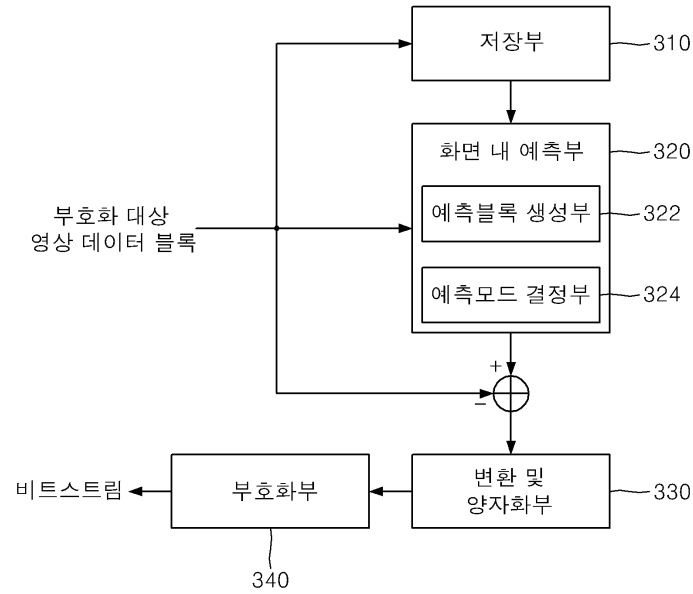
도면1



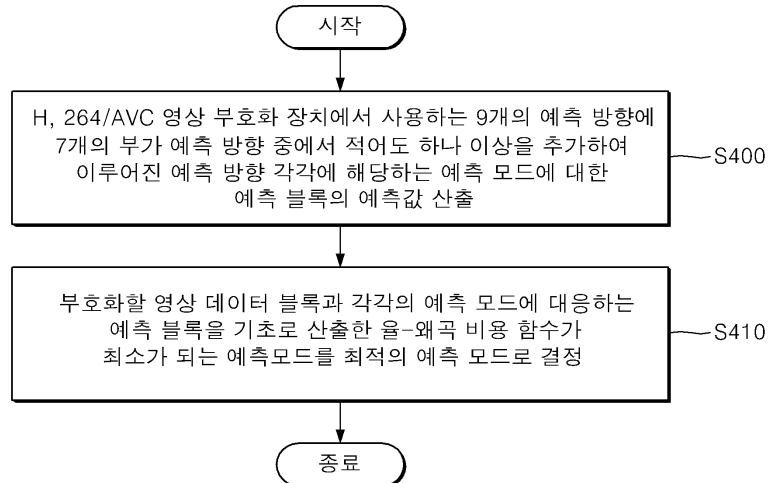
도면2



도면3



도면4



도면5a

예측 모드 9

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5b

예측 모드 10

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5c

예측 모드 11

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5d

예측 모드 12

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5e

예측 모드 13

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5f

예측 모드 14

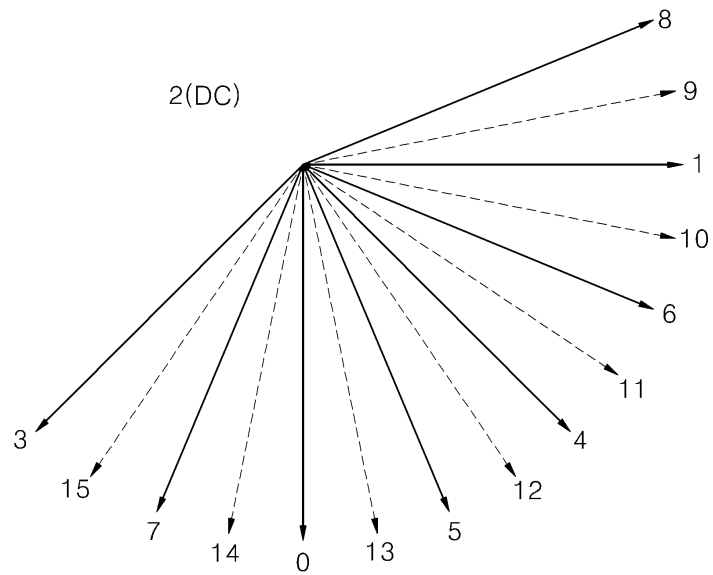
M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

도면5g

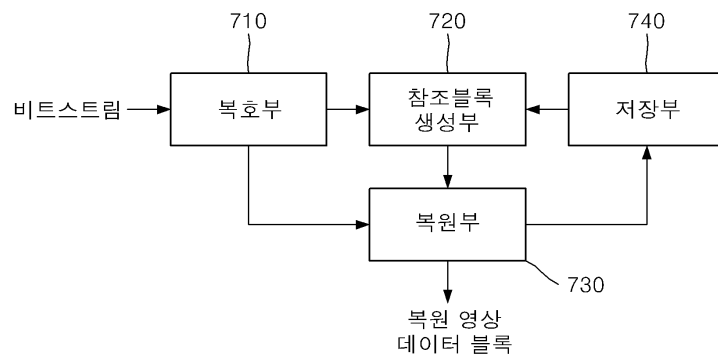
예측 모드 15

M	A	B	C	D	E	F	G	H
I	a	b	c	d				
J	e	f	g	h				
K	i	j	k	l				
L	m	n	o	p				

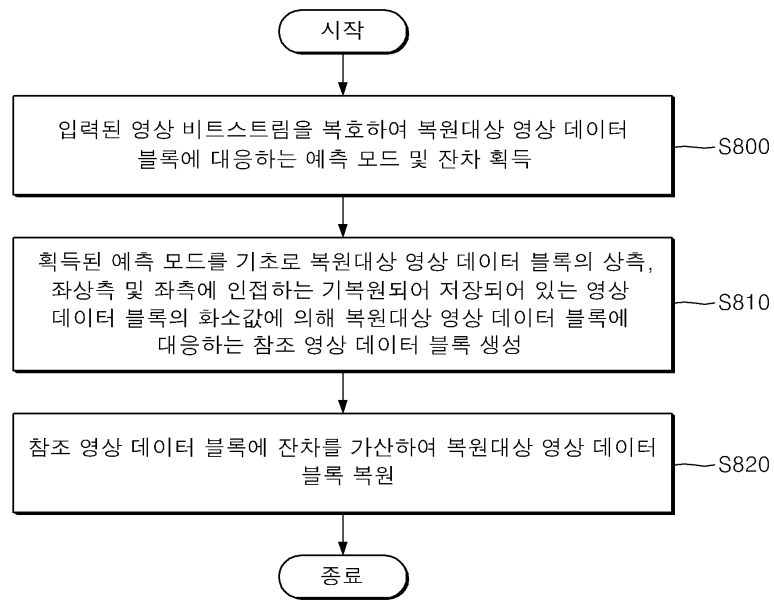
도면6



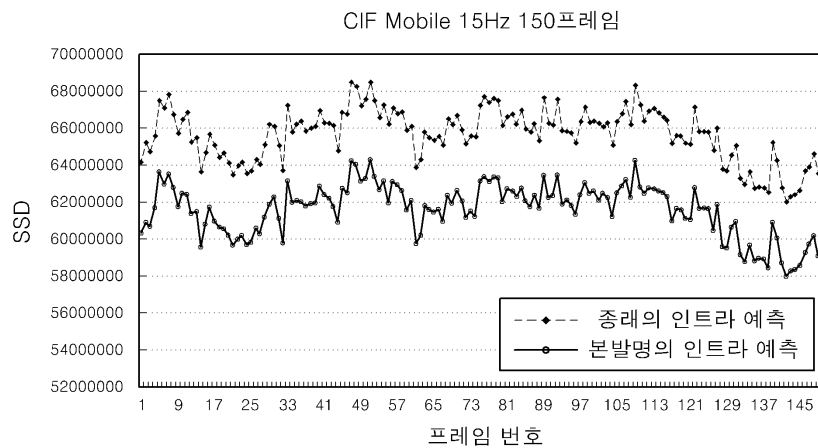
도면7



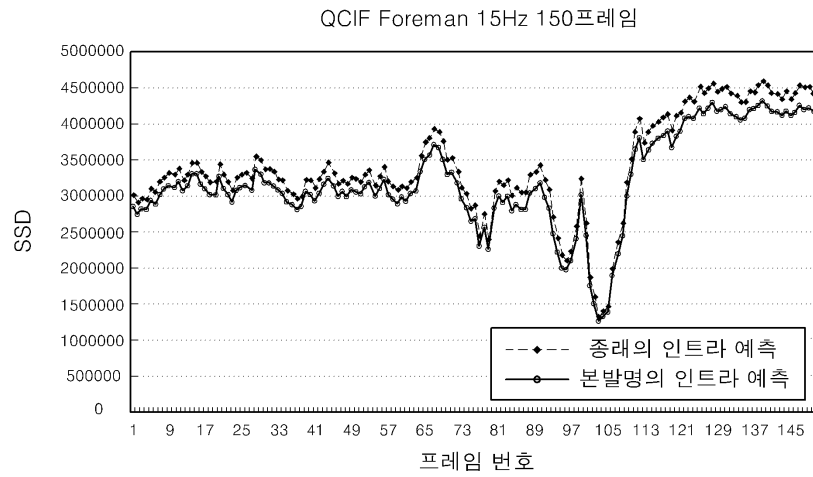
도면8



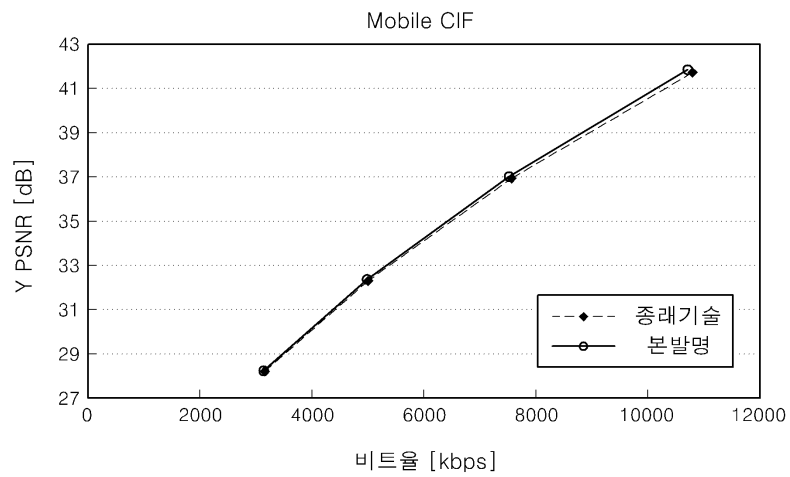
도면9



도면10



도면11



도면12

