



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년04월06일

(11) 등록번호

10-0703770

(24) 등록일자

2007년03월29일

(21) 출원번호 10-2005-0040236
 (22) 출원일자 2005년05월13일
 심사청구일자 2005년05월13일

(65) 공개번호 10-2006-0103057
 (43) 공개일자 2006년09월28일

(30) 우선권주장 60/664,961 2005년03월25일 미국(US)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 한우진
 경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 108동 703호

이교혁
 서울 동작구 사당5동 1139 LG아파트 108-1605

(74) 대리인 김동진
 정상빈

(56) 선행기술조사문현
 1020040047977 1020040095399
 * 심사관에 의하여 인용된 문현

심사관 : 조우연

전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를위한 장치

(57) 요약

가중 예측을 이용한 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를 위한 장치를 제공한다.

본 발명의 실시예에 따른 비디오 코딩 방법은 현재 블록의 예측 이미지를 생성하는 단계, 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)인 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계, 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 단계, 및 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화하는 단계를 포함한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

현재 블록에 대한 예측 이미지를 생성하는 단계;

상기 예측 이미지를 스케일링하는 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)를 생성하는 단계;

상기 현재 블록으로부터 상기 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성하는 단계; 및

상기 잔차 신호를 부호화하는 단계를 포함하는데,

상기 가중 예측 인자는 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 블록의 가중 예측 인자를 이용하여 코딩되는 것을 특징으로 하는 비디오 코딩 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 단계는

상기 현재 블록의 각 픽셀 값과 상기 예측 이미지의 각 픽셀 값에 상기 가중 예측 인자를 곱한 값의 오차 제곱 평균(Mean squared error)이 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 생성하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 단계는

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지와 상기 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 계산하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서

상기 가중 예측 인자는

수학식 $\frac{\sum z(i,j)y(i,j)}{\sum y(i,j)^2}$ 에 따라서 계산되며, 상기 $y(i,j)$ 는 상기 예측 이미지의 픽셀 값이고 상기 $z(i,j)$ 는 상기 기초 계층 이미지의 픽셀 값인 비디오 코딩 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 단계는

- (a) 상기 현재 블록의 모션 벡터를 사용하여 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지의 기초 계층 순방향 인접 프레임 또는 기초 계층 역방향 인접 프레임으로부터 상기 현재 블록의 예측 이미지에 대응되는 기초 계층 예측 이미지를 생성하는 단계; 및
- (b) 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 상기 기초 계층 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 계산하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서

상기 (b) 단계는

$$\frac{\sum z(i,j)u(i,j)}{\sum u(i,j)^2}$$

상기 가중 예측 인자를 수학식 $\frac{\sum z(i,j)u(i,j)}{\sum u(i,j)^2}$ 에 따라서 계산하는 단계를 포함하며, 상기 $z(i,j)$ 는 상기 기초 계층 이미지의 픽셀 값이고 상기 $u(i,j)$ 는 상기 기초 계층 예측 이미지의 픽셀 값인 비디오 코딩 방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서

상기 잔차 신호를 부호화하는 단계는

상기 현재 블록의 잔차 신호와, 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지로부터 상기 기초 계층 이미지의 예측 이미지와 상기 가중 예측 인자의 곱을 차분한 값의 차분을 부호화하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 8.

현재 블록에 대한 예측 이미지를 생성하는 단계;

상기 예측 이미지를 스케일링하는 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 단계;

상기 예측 이미지 또는 상기 가중 예측 이미지 중 상기 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 단계;

상기 현재 블록으로부터 상기 선택된 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성하는 단계;

상기 잔차 신호를 부호화하는 단계; 및

상기 선택 결과에 따라 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보를 삽입하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서

상기 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 단계는

상기 예측 이미지 또는 상기 가중 예측 이미지 중 레이트-왜곡(Rate-distortion)이 작은 이미지를 선택하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법.

청구항 10.

제 8항에 있어서

상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보는

슬라이스의 헤더 또는 매크로블록의 헤더 중 적어도 하나에 삽입되는 비디오 코딩 방법.

청구항 11.

제 8항에 있어서

상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보는

회도 성분과 색차 성분 별로 상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 비디오 코딩 방법.

청구항 12.

비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록에 대한 예측 이미지를 복원하는 단계;

상기 비트스트림으로부터 상기 현재 블록의 잔차 신호를 복원하는 단계;

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 블록의 가중 예측 인자로부터 상기 현재 블록의 가중 예측 인자를 생성하는 단계;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 가중 예측 이미지에 상기 잔차 신호를 더하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 비디오 디코딩 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계는

상기 비트스트림으로부터 상기 가중 예측 인자를 추출하는 단계; 및

상기 예측 이미지에 상기 추출된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 비디오 디코딩 방법.

청구항 14.

제 12항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계는

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지와 상기 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 생성하는 단계; 및

상기 예측 이미지에 상기 생성된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 비디오 디코딩 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서

상기 가중 예측 인자는

수학식 $\frac{\sum z(i,j)y(i,j)}{\sum y(i,j)^2}$ 에 따라서 계산되며, 상기 $y(i,j)$ 는 상기 예측 이미지의 픽셀 값이고 상기 $z(i,j)$ 는 상기 기초 계층 이미지의 픽셀 값인 비디오 디코딩 방법.

청구항 16.

제 12항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계는

(a) 상기 현재 블록의 모션 벡터를 사용하여 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지의 기초 계층 순방향 인접 프레임 또는 기초 계층 역방향 인접 프레임으로부터 상기 현재 블록의 예측 이미지에 대응되는 기초 계층 예측 이미지를 생성하는 단계;

(b) 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 상기 기초 계층 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계; 및

(c) 상기 예측 이미지에 상기 생성된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 비디오 디코딩 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서

상기 (b) 단계는

상기 가중 예측 인자를 수학식 $\frac{\sum z(i,j)u(i,j)}{\sum u(i,j)^2}$ 에 따라서 계산하는 단계를 포함하며, 상기 $z(i,j)$ 는 상기 기초 계층 이미지의 픽셀 값이고 상기 $u(i,j)$ 는 상기 기초 계층 예측 이미지의 픽셀 값인 비디오 디코딩 방법.

청구항 18.

제 12항에 있어서

상기 잔차 신호를 복원하는 단계는

상기 현재 블록의 잔차 신호와, 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지로부터 상기 기초 계층 이미지의 예측 이미지와 상기 가중 예측 인자의 곱을 차분한 값을 더하는 단계를 포함하는 비디오 코딩 방법 디코딩 방법.

청구항 19.

현재 블록에 대한 예측 이미지를 생성하는 수단;

상기 예측 이미지를 스케일링하는 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 수단;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 수단;

상기 현재 블록으로부터 상기 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성하는 수단; 및

상기 잔차 신호를 부호화하는 수단을 포함하는데,

상기 가중 예측 인자는 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 블록의 가중 예측 인자를 이용하여 코딩되는 비디오 인코더.

청구항 20.

제 19항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 수단은

상기 현재 블록의 각 픽셀 값과 상기 예측 이미지의 각 픽셀 값에 상기 가중 예측 인자를 곱한 값의 오차 제곱 평균(Mean squared error)이 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 생성하는 수단인 비디오 인코더.

청구항 21.

제 19항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 수단은

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지와 상기 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 계산하는 수단인 비디오 인코더.

청구항 22.

제 19항에 있어서

상기 가중 예측 인자를 생성하는 수단은

상기 현재 블록의 모션 벡터를 사용하여 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지의 기초 계층 순방향 인접 프레임 또는 기초 계층 역방향 인접 프레임으로부터 상기 현재 블록의 예측 이미지에 대응되는 기초 계층 예측 이미지를 생성하는 수단; 및

상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 상기 기초 계층 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 계산하는 수단을 포함하는 비디오 인코더.

청구항 23.

제 19항에 있어서

상기 잔차 신호를 부호화하는 수단은

상기 현재 블록의 잔차 신호와, 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지로부터 상기 기초 계층 이미지의 예측 이미지와 상기 가중 예측 인자의 곱을 차분한 값의 차분을 부호화하는 비디오 인코더.

청구항 24.

현재 블록에 대한 예측 이미지를 생성하는 수단;

상기 예측 이미지를 스케일링하는 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 수단;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 수단;

상기 예측 이미지 또는 상기 가중 예측 이미지 중 상기 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 수단;

상기 현재 블록으로부터 상기 선택된 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성하는 수단;

상기 잔차 신호를 부호화하는 수단; 및

상기 선택 결과에 따라 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보를 삽입하는 수단을 포함하는 비디오 인코더.

청구항 25.

제 24항에 있어서

상기 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 수단은

상기 예측 이미지 또는 상기 가중 예측 이미지 중 레이트-왜곡(Rate-distortion)이 작은 이미지를 선택하는 비디오 인코더.

청구항 26.

제 24항에 있어서

상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보는

슬라이스의 헤더 또는 매크로블록의 헤더 중 적어도 하나에 삽입되는 비디오 인코더.

청구항 27.

제 24항에 있어서

상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 정보는

회도 성분과 색차 성분 별로 상기 가중 예측의 사용 여부를 나타내는 비디오 인코더.

청구항 28.

비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록에 대한 예측 이미지를 복원하는 수단;

상기 비트스트림으로부터 상기 현재 블록의 잔차 신호를 복원하는 수단;

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 블록의 가중 예측 인자로부터 상기 현재 블록의 가중 예측 인자를 생성하는 수단;

상기 예측 이미지에 상기 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성하는 수단; 및

상기 가중 예측 이미지에 상기 잔차 신호를 더하여 상기 현재 블록을 복원하는 수단을 포함하는 비디오 디코더.

청구항 29.

제 28항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단은

상기 비트스트림으로부터 상기 가중 예측 인자를 추출하는 수단; 및

상기 예측 이미지에 상기 추출된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단을 포함하는 비디오 디코더.

청구항 30.

제 28항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단은

상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지와 상기 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자를 생성하는 수단; 및

상기 예측 이미지에 상기 생성된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단을 포함하는 비디오 디코더.

청구항 31.

제 28항에 있어서

상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단은

상기 현재 블록의 모션 벡터를 사용하여 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지의 기초 계층 순방향 인접 프레임 또는 기초 계층 역방향 인접 프레임으로부터 상기 현재 블록의 예측 이미지에 대응되는 기초 계층 예측 이미지를 생성하는 수단;

상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 상기 기초 계층 예측 이미지의 차이가 최소화 되도록 하는 상기 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 수단; 및

상기 예측 이미지에 상기 생성된 가중 예측 인자를 곱하여 상기 가중 예측 이미지를 생성하는 수단을 포함하는 비디오 디코더.

청구항 32.

제 28항에 있어서

상기 잔차 신호를 복원하는 수단은

상기 현재 블록의 잔차 신호와, 상기 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지로부터 상기 기초 계층 이미지의 예측 이미지와 상기 가중 예측 인자의 곱을 차분한 값을 더하는 비디오 디코더.

청구항 33.

제 1항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 의한 방법을 실행하기 위한 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램을 기록한 기록매체.

청구항 34.

향상 계층의 현재 블록을 복원하기 위한 참조 블록을 생성하기 위한 정보를 포함하는 제 1영역; 및

상기 참조 블록에 적용되는 가중 예측 인자가 상기 향상 계층의 기초 계층의 정보를 이용하여 생성되는지 여부를 나타내는 정보를 포함하는 제 2영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터의 구조.

청구항 35.

향상 계층의 현재 블록을 복원하는 방법에 있어서,

상기 현재 블록을 복원하기 위한 참조 블록에 적용되는 가중 예측 인자가 상기 향상 계층의 기초 계층의 정보를 이용하여 생성되는지 여부를 판단하는 단계;

상기 현재 블록에 대응하는 상기 기초 계층의 정보를 이용하여 상기 참조 블록의 가중 예측 인자를 생성하는 단계; 및

상기 참조 블록을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디코딩 방법.

청구항 36.

제 35항에 있어서,

상기 현재 블록을 복원하기 위한 참조 블록에 적용되는 가중 예측 인자가 상기 향상 계층의 기초 계층의 정보를 이용하여 생성되지 않는 경우, 상기 가중 예측 인자를 상기 향상 계층의 정보를 이용하여 생성하는 것을 특징으로 하는 디코딩 방법.

청구항 37.

제 35항에 있어서,

상기 현재 블록을 복원하는 단계는 상기 참조 블록을 모션 보상하고 상기 현재 블록에 대응하는 기초 계층의 블록에 대한 정보를 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는 것을 특징으로 하는 디코딩 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 압축하고자 하는 현재 블록의 예측 이미지에 소정의 스케일링 인자(Scaling factor)를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)를 생성하고 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화 함으로써 잔차 신호의 양을 줄이는 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를 위한 장치에 관한 것이다.

인터넷을 포함한 정보통신 기술이 발달함에 따라 문자, 음성뿐만 아니라 화상통신이 증가하고 있다. 기존의 문자 위주의 통신 방식으로는 소비자의 다양한 욕구를 충족시키기에는 부족하며, 이에 따라 문자, 영상, 음악 등 다양한 형태의 정보를 수용할 수 있는 멀티미디어 서비스가 증가하고 있다. 멀티미디어 데이터는 그 양이 방대하여 대용량의 저장매체를 필요로 하며 상기 데이터 전송시에 넓은 대역폭을 필요로 한다. 따라서 문자, 영상, 오디오를 포함한 멀티미디어 데이터를 전송하기 위해서는 압축코딩기법을 사용하는 것이 필수적이다.

데이터를 압축하는 기본적인 원리는 데이터의 중복(redundancy) 요소를 제거하는 과정이다. 이미지에서 동일한 색이나 객체가 반복되는 것과 같은 공간적 중복이나, 동영상 프레임에서 인접 프레임이 거의 변화가 없는 경우나 오디오에서 같은 음이 계속 반복되는 것과 같은 시간적 중복, 또는 인간의 시각 및 지각 능력이 높은 주파수에 둔감한 것을 고려한 심리시각 중복을 제거함으로써 데이터를 압축할 수 있다. 일반적인 비디오 코딩 방법에 있어서, 시간적 중복은 모션 보상에 근거한 시간적 예측(temporal prediction)에 의해 제거하고, 공간적 중복은 공간적 변환(spatial transform)에 의해 제거한다.

도 1은 종래의 비디오 코딩에서의 예측 방법을 보여주는 도면이다.

MPEG-4, H.264 등 기존 비디오 코덱들은 모션 보상(Motion compensation)을 기반으로 인접한 프레임들 간 유사성을 없앰으로써 압축 효율을 높인다. 이 때, 일반적으로 현재 프레임(110)보다 시간적으로 앞선 참조 프레임 내에서 유사한 이미지를 예측하는 것을 순방향 예측(Forward prediction)(120), 현재 프레임보다 시간적으로 뒤의 참조 프레임 내에서 유사한 이미지를 예측하는 것을 역방향 예측(Backward prediction)(130)이라고 한다. 한편 순방향 참조 프레임 및 역방향 참조 프레임을 모두 사용하는 시간적 예측을 양방향 예측(Bi-directional prediction)(140)이라고 한다.

기준의 단일 계층 비디오 코덱들은 이러한 여러 가지의 모드 중 최적의 모드를 선택하여 코딩함으로써 그 효율을 높일 수 있다. 한편, H.264 스케일러블 확장(혹은 MPEG 스케일러블 비디오 코딩)과 같이 다 계층을 갖는 비디오 코덱들은 계층간 유사성을 없애기 위해 또 다른 예측 방법, 즉 기초 계층 예측(Base-layer prediction)을 사용할 수 있다. 이는 기초 계층 이미지에서 현재 코딩하고자 하는 블록과 같은 시간적 위치에 있는 프레임 내의 이미지를 사용하여 예측하는 것이다. 이 때, 계층간 해상도가 다를 경우 기초 계층 이미지를 업샘플링하여 현재 계층의 해상도와 맞춘 후 시간적 예측을 수행한다.

각 예측 모드 중에서 하나의 예측 모드를 선택하는 기준은 여러 가지가 있겠지만, 각 예측 방법에 대하여 직접 부호화를 수행하여 그 비용(cost)이 더 낮은 방법을 선택하는 과정으로 수행될 수 있다. 여기서, 비용(C)은 여러 가지 방식으로 정의될

수 있는데, 대표적으로 레이트-왜곡(rate-distortion)에 기반하여 수학식 1와 같이 계산될 수 있다. 여기서, E는 부호화된 비트를 디코딩하여 복원된 신호와 원 신호와의 차이를 의미하고, B는 각 방법을 수행하는데 소요되는 비트량을 의미한다. 또한, λ 는 라그랑지안 계수로서 E와 B의 반영 비율을 조절할 수 있는 계수를 의미한다.

수학식 1

$$C = E + \lambda B$$

종래 시간적 예측에 의한 비디오 코딩 방법은 다수의 특허 문헌에 게시되어 있는데, 예를 들면, 한국공개특허번호 제2004-047977호는 공간적으로 스케일 가능한 압축에 관한 것으로, 베이스 인코더와 인핸스먼트 인코더를 구비하고, 업스케일된 베이스 층과 인핸스먼트 층의 합에 기초하여, 각 프레임에 대한 모션 벡터들을 계산하는 과정을 포함하여 구성되는 비디오 코딩 방법을 게시하고 있다.

그러나, 종래의 비디오 코딩 방법은 기초 계층 예측을 제외하고는 기초 계층이 갖고 있는 많은 정보들을 전혀 사용하지 않는다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 압축하고자 하는 현재 블록과 예측 이미지의 오차를 줄임으로써 비디오 코딩의 효율을 높일 수 있는 다 계층 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를 위한 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 예측 이미지를 생성하는데 있어 기초 계층의 정보를 활용함으로써 비디오 코딩의 효율을 높일 수 있는 다 계층 비디오 코딩 및 디코딩 방법, 이를 위한 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 비디오 코딩 방법은, 현재 블록의 예측 이미지를 생성하는 단계, 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)인 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계, 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 단계, 및 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화하는 단계를 포함한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 다 계층 비디오 코딩 방법은, 현재 블록의 예측 이미지를 생성하는 단계, 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)인 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 단계, 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 단계, 예측 이미지 또는 가중 예측 이미지 중 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 단계, 현재 블록으로부터 선택된 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화하고, 선택 결과에 따라 가중 예측 이미지의 사용 여부를 나타내는 정보를 삽입하는 단계를 포함한다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 다 계층 비디오 디코딩 방법은, 비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록의 잔차 신호를 복원하는 단계, 비트스트림으로부터 현재 블록의 예측 이미지를 복원하는 단계, 예측 이미지에 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성하는 단계, 및 가중 예측 이미지에 잔차 신호를 더하여 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하며, 가중 예측 인자는 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)이다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 다 계층 비디오 인코더는, 현재 블록의 예측 이미지를 생성하는 수단, 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)인 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 수단, 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 수단, 및 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화하는 수단을 포함한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 다 계층 비디오 인코더는, 현재 블록의 예측 이미지를 생성하는 수단, 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)인 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 생성하는 수단, 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지(Weighted prediction image)을 생성하는 수단, 예측 이미지 또는 가중 예측 이미지 중 현재 블록의 압축 성능을 높이는 이미지를 선택하는 수단, 및 현재 블록으로부터 선택된 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화하고, 선택 결과에 따라 가중 예측 이미지의 사용 여부를 나타내는 정보를 삽입하는 수단을 포함한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 다 계층 비디오 디코더는, 비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록의 잔차 신호를 복원하는 수단, 비트스트림으로부터 현재 블록의 예측 이미지를 복원하는 수단, 예측 이미지에 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성하는 수단, 및 가중 예측 이미지에 잔차 신호를 더하여 현재 블록을 복원하는 수단을 포함하며, 가중 예측 인자는 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 예측 이미지의 스케일링 인자(Scaling factor)이다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

본 명세서에서 블록이란 매크로 블록 및 매크로 블록의 세부 단위를 포함하고, 모든 동작은 블록 단위로 설명되도록 한다. 또한, 도 1에서 상술한 종래의 시간적 예측 방법에서 생성되는 이미지를 예측 이미지로 표현하도록 한다. 이와 같은 용어의 정의는 발명의 이해를 돋기 위한 것이며 본 정의에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 실시예에 따른 비디오 코딩에서는 예측 이미지를 그대로 사용하지 않고 압축하고자 하는 현재 블록을 최적으로 예측하기 위한 스케일링 인자(Scaling factor)를 계산한 후, 예측 이미지와 스케일링 인자의 곱으로 현재 블록을 예측한다. 이하 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 예측 이미지와 스케일링 인자의 곱으로 현재 블록을 예측하는 것을 가중 예측(Weighted prediction)이라 표현하고, 예측 이미지에 스케일링 인자를 곱한 값을 가중 예측 이미지(Weighted prediction)이라 표현한다. 또한 압축하고자 하는 현재 블록을 최적으로 예측하기 위한 스케일링 인자(Scaling factor)를 가중 예측 인자(Weighted prediction factor)라 표현한다. 이러한 정의는 발명의 설명을 용이하게 하기 위한 것으로 발명을 한정하는 것으로 해석되지 않는다.

본 실시예에 따른 가중 예측 인자를 계산하는 방법은 다음과 같다.

현재 블록의 픽셀 값들을 $x(i,j)$, 예측 이미지의 픽셀 값들을 $y(i,j)$ 라 하자. 도 1에 상술한 종래의 방법으로 예측이 수행되는 경우 현재 블록과 예측 이미지의 오차 제곱 평균(Mean Squared Error)은 다음 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$E = \sum \{x(i,j) - y(i,j)\}^2$$

본 실시예에 따른 예측 방법의 경우, 예측 이미지의 픽셀 값 $y(i,j)$ 대신 $y(i,j)$ 에 가중 예측 인자 a 를 곱한 가중 예측 이미지의 픽셀 값 $ay(i,j)$ 를 사용하게 되므로 오차 제곱 평균은 다음 수학식 3과 같다.

수학식 3

$$E = \sum \{x(i,j) - ay(i,j)\}^2$$

수학식 3의 오차 제곱 평균 E 를 최소화 하기 위하여 수학식 3을 a 에 대해 편미분하고 0으로 놓으면 다음의 수학식 4를 얻는다.

수학식 4

$$\frac{\partial E}{\partial \alpha} = -2 \sum x(n)y(n) - 2\alpha \sum y(n)^2 = 0$$

이 식으로부터 α 를 구하면 다음 수학식 5와 같다.

수학식 5

$$\alpha = \frac{\sum x(i,j)y(i,j)}{\sum y(i,j)^2}$$

위의 수학식 5는 $x(i,j)$ 와 $y(i,j)$ 간의 교차-상호관계(Cross-correlation)의 형태를 띠고 있다. 본 실시예에 따른 비디오 코딩의 경우 현재 프레임의 모든 블록마다 수학식 5에 따라 α 를 계산하고, 이를 디코더측에 전송하게된다. 디코더 단에서는 인코더로부터 수신한 α 를 복원된 예측 이미지에 곱하여 가중 예측 이미지를 복원하고, 가중 예측 이미지에 복원된 잔차 신호를 더하여 해당 블록을 복원한다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에서는 가중 예측 인자 α 를 계산하기 위해 원본 프레임 블록의 픽셀 값 $x(i,j)$ 대신 현재 블록과 같은 시간적 위치에 있는 기초 계층 이미지의 픽셀 값 $z(i,j)$ 을 사용함으로써 별도로 α 를 전송하지 않을 수 있다. 이 때, α 는 다음 수학식 6과 같이 계산될 수 있다.

수학식 6

$$\alpha = \frac{\sum z(i,j)y(i,j)}{\sum y(i,j)^2}$$

수학식 6과 같이 α 를 계산하면 디코더가 기초 계층 이미지의 픽셀 값 $z(i,j)$ 의 값과 예측 이미지의 픽셀 값 $y(i,j)$ 의 값을 모두 알수 있으므로 인코더로부터 α 를 별도로 수신하지 않아도 α 를 재계산 할 수 있다. 도 2는 본 실시예에 따른 가중 예측의 개념을 보여준다.

압축하고자 하는 현재 프레임의 현재 블록(210)에 대하여 현재 프레임과 동일한 계층에 있는 순방향 참조 프레임의 이미지(220), 역방향 참조 프레임의 이미지(230), 및 기초 계층 프레임의 이미지(240) 중 적어도 하나를 이용하여 예측 이미지(250)을 생성한다. 수학식 6에 따라 본 실시예에 따른 α 를 계산하고(260), 예측 이미지(250)에 α 를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성(270)한다. 인코더는 현재 블록(210)으로부터 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 구하고 이 잔차 신호를 부호화하여 디코더 단에 전송한다.

예측 이미지의 픽셀 값 $y(i,j)$ 가 이미 양자화를 거쳐 복원된 값으로부터 생성되는 비디오 코덱, 즉 폐루프(Closed-loop)를 이용하는 비디오 코덱의 경우는 도 2에서 상술한 방법만으로도 충분하다. 그러나, 예측 이미지의 픽셀 값 $y(i,j)$ 가 양자화를 거치지 않은 원본 프레임의 값인 경우, 즉 개루프(Open-loop)를 사용하는 비디오 코덱의 경우는 예측 신호 $y(i,j)$ 의 값이 인코더 측과 디코더 측에서 다르므로 인코더가 계산한 α 와 디코더가 재 계산한 α 의 값이 매우 다를 수 있다. 이 경우, 수학식 6의 $y(i,j)$ 대신 기초 계층의 정보를 사용함으로써 인코더 및 디코더가 동일한 품질에 의한 비디오 코딩 및 디코딩을 할 수 있다.

도 3은 예측 신호 $y(i,j)$ 대신 기초 계층의 정보를 사용하여 가중 예측 인자 α 를 계산하는 과정을 개념적으로 보여준다.

압축하고자 하는 현재 프레임의 현재 블록(310)에 대하여 현재 프레임과 동일한 계층에 있는 순방향 참조 프레임의 이미지(320), 역방향 참조 프레임의 이미지(330), 및 기초 계층 프레임의 이미지(340) 중 적어도 하나를 이용하여 예측 이미지(350)을 생성한다. 가중 예측 인자 α 는 수학식 6과 유사하게 계산(390)된다. 여기서, 현재 블록의 예측 이미지(350)의 픽셀 값 $y(i,j)$ 는 기초 계층 정보에 의해 생성된 기초 계층 예측 이미지의 픽셀 값 $u(i,j)$ 로 대체된다. 기초 계층 예측 이미지의 픽셀 값 $u(i,j)$ 는 다음과 같이 구해진다.

예측 이미지(350)이 현재 계층의 순방향 참조 프레임(320) 또는 역방향 참조 프레임(330) 중 적어도 하나로부터 생성될 경우, 현재 블록과 시간적으로 동일한 위치에 있는 기초 계층 이미지(340)의 순방향 프레임 또는 역방향 프레임으로

부터 현재 블록의 모션 벡터(325, 335)와 동일한 모션 벡터(365, 375)가 가리키는 기초 계층 참조 이미지(360, 370)을 탐색한다. 예측 이미지(350)을 생성한 방법과 동일한 방법으로 기초 계층 참조 이미지로부터 기초 계층 예측 이미지(380)을 생성한다. 이 때, 예측 이미지(350)이 기초 계층 이미지(340)으로부터 생성된 경우, $y(i,j)$ 의 값으로서 기초 계층 이미지(340)의 픽셀 값을 그대로 사용하거나, 기초 계층의 해상도가 현재 계층보다 낮은 경우 기초 계층 이미지를 업샘플링하여 사용하게 된다. 새롭게 생성된 기초 계층 예측 이미지(380)의 픽셀 값 $u(i,j)$ 를 사용하면, 본 실시예에 따른 가중 예측 인자 a 는 다음 수학식 7과 같이 계산된다.

수학식 7

$$a = \frac{\sum z(i,j)u(i,j)}{\sum u(i,j)^2}$$

인코더는 예측 이미지(350)에 a 를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성(395)한다. 인코더는 현재 블록(310)으로부터 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 구하고 이 잔차 신호를 부호화하여 디코더 단에 전송한다.

도 2 및 도 3에 상술된 실시예들은 현재 계층의 원본 프레임과 기초 계층 프레임이 유사할수록, 그리고 기초 계층 프레임의 품질이 일정 수준 이상인 경우 유용하지만, 기초 계층 프레임의 품질이 매우 떨어져서 원본 프레임과의 차이가 큰 경우에는 유용하지 않을 수 있다. 따라서 이 경우에는 가중 예측 인자를 사용하지 않고 종래의 방법에 따른 예측 기법을 선택할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 예측 기법의 선택에 관한 상세한 사항은 도 10에서 후술하도록 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

인코더는 도 1에서 상술한 바와 같이 종래의 예측 방법에 따라 현재 블록의 예측 이미지를 생성(S410)한다. 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 스케일링 인자인 가중 예측 인자를 계산(S420)하는데, 가중 예측 인자를 계산하는 방법의 실시예들은 수학식 5내지 수학식 7에서 상술한 바와 같다. 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 더욱 정확한 예측을 수행하기 위한 가중 예측 이미지를 생성(S430)한 후, 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성(S440)하고, 그 잔차 신호를 부호화(S450)한다.

도 5는 도 4에 도시된 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정의 구체적인 실시예를 보여주는 흐름도이다.

도 2에서 상술한 바와 같이 가중 예측 인자 a 를 계산하기 위해 원본 프레임의 현재 블록의 픽셀 값 $x(i,j)$ 대신 현재 블록과 같은 시간적 위치에 있는 기초 계층 이미지의 픽셀 값 $z(i,j)$ 을 사용함으로써 별도로 a 를 전송하지 않을 수 있다. 이를 위하여 본 실시예에 따른 인코더는 압축하고자 하는 현재 블록의 예측 이미지를 도 1에서 상술한 종래의 예측 방법에 따라 생성(S510)하고, 현재 프레임과 동일한 시간적 위치에 있는 기초 계층 프레임의 대응 이미지의 픽셀 값($z(i,j)$)과 예측 이미지의 픽셀 값($y(i,j)$)을 이용하여 가중 예측 인자 a 를 계산(S520)한다. 본 실시예에서 가중 예측 인자 a 를 계산하는 방법의 일 실시예는 수학식 6과 같다. 예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 더욱 정확한 예측을 위한 가중 예측 이미지를 생성(S530)한 후, 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분하여 잔차 신호를 생성(S540)하고 그 잔차 신호를 부호화(S550)한다.

도 6은 도 4에 도시된 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정의 또 다른 구체적인 실시예를 보여주는 흐름도이다.

도 3에서 상술한 바와 같이, 개루프를 사용하는 비디오 코덱의 경우 드리프트 에러에 의해 인코더 측과 디코더 측의 예측 신호 $y(i,j)$ 의 값이 달라지므로, 도 5에 도시된 비디오 코딩 방법을 그대로 사용하면 디코더에서 계산되는 a 와 인코더에서 계산되는 a 의 값이 달라지게 된다. 따라서 디코더 단에서 복원되는 비디오 블록의 값에 오차가 생기게 된다. 이에 본 실시예에 따른 비디오 코딩 방법은 가중 예측 인자를 계산하는 단계를 다음과 같이 수행한다.

압축하고자 하는 현재 블록의 예측 이미지가 현재 계층의 순방향 프레임 또는 역방향 프레임 중 적어도 하나를 이용하여 생성된 것인 경우(S620의 예), 현재 블록과 시간적으로 동일한 위치에 있는 기초 계층 이미지의 순방향 프레임 또는 역방향 프레임으로부터 현재 블록의 모션 벡터와 동일한 모션 벡터가 가리키는 영역을 탐색하여 예측 이미지를 생성한 방법과 동일한 방법으로 기초 계층 예측 이미지를 생성(S630)한다. 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 기초 계층 예측 이미지를 이용하여 수학식 7에 따라 가중 예측 인자 a 를 계산한다. 반면, 현재 블록의 예측 이미지가 기초 계층 이미지로부터 생성된 것인 경우(S620의 아니오), 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지가 기초 계층 예측 이미지가 되어 수학식 7에서 $u(i,j)$ 대신 $z(i,j)$ 의 값을 사용한다.

예측 이미지에 가중 예측 인자를 곱하여 더욱 정확한 예측을 수행하기 위한 가중 예측 이미지를 생성(S650)한 후, 현재 블록으로부터 가중 예측 이미지를 차분한 잔차 신호를 부호화(S660)한다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

본 실시예에 따른 디코더는 인코더에 의해 전송된 비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록의 잔차 신호 및 현재 블록의 예측 이미지를 복원(S710)하고, 비트스트림으로부터 인코더에 의해 생성되어 전송된 가중 예측 인자를 추출(S720)한다. 본 실시예는 인코더가 가중 예측 인자를 계산하여 이를 비트스트림에 삽입하여 전송하는 경우에 사용될 수 있는 디코더이다. 디코더는 추출된 가중 예측 인자를 복원된 예측 이미지에 곱하여 가중 예측 이미지를 생성(S730)하고, 가중 예측 이미지에 복원된 잔차 신호를 더함으로써 현재 블록을 복원(S740)한다.

도 8은 도 5의 비디오 코딩 과정에 대응되는 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

본 실시예에 따른 비디오 디코더는 비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록의 잔차 신호 및 예측 이미지를 복원(S810)한다. 현재 블록이 위치한 현재 프레임과 동일한 시간적 위치에 있는 기초 계층 프레임의 대응 이미지와 복원된 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 가중 예측 인자를 생성(S820)한다. 이 때 가중 예측 인자는 수학식 6에 따라 계산될 수 있다. 디코더는 가중 예측 인자를 복원된 예측 이미지에 곱하여 가중 예측 이미지를 생성(S830)하고, 가중 예측 이미지에 복원된 잔차 신호를 더함으로써 현재 블록을 복원(S840)한다.

도 9는 도 6의 비디오 코딩 과정에 대응되는 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

본 실시예에 따른 비디오 디코더는 비트스트림으로부터 복원하고자 하는 현재 블록의 잔차 신호 및 예측 이미지를 복원(S910)한다. 예측 이미지가 현재 계층의 참조 프레임으로부터 생성된 경우(S920의 예), 현재 블록의 모션 벡터를 그대로 이용하여 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지의 순방향 프레임 또는 역방향 프레임에서 기초 계층 참조 이미지를 탐색하고, 탐색된 기초 계층 참조 이미지를 이용하여 현재 블록의 예측 이미지를 생성한 방법과 동일한 방법으로 기초 계층 예측 이미지를 생성(S930)한다. 한편, 예측 이미지가 기초 계층 프레임으로부터 생성된 경우(S920의 아니오), 현재 블록의 기초 계층 이미지를 그대로 또는 필요에 따라 업샘플링하여 기초 계층 예측 이미지를 생성(S935)한다. 현재 블록에 대응하는 기초 계층 이미지와 기초 계층 예측 이미지를 이용하여 현재 블록과 예측 이미지의 차이를 최소화 하는 가중 예측 인자를 생성(S940)한다. 즉, 상술한 수학식 7에 따라 기초 계층 이미지의 픽셀 값 $z(i,j)$ 및 기초 계층 예측 이미지의 픽셀 값 $u(i,j)$ 를 이용하여 가중 예측 인자를 계산한다. 디코더는 가중 예측 인자를 복원된 예측 이미지에 곱하여 가중 예측 이미지를 생성(S950)하고, 가중 예측 이미지에 복원된 잔차 신호를 더함으로써 현재 블록을 복원(S960)한다.

도 10은 종래의 예측과 본 발명의 실시예에 따른 가중 예측을 선택적으로 실시하기 위해 필요한 자료구조를 보여주는 도면이다.

상술한 방법은 기초 계층 프레임과 현재 프레임이 큰 차이가 없고, 기준의 방법대로 예측이 잘 되지 않는 경우 가장 효과가 크다. 따라서 필요에 따라 기준의 예측 방법과 본 발명에 따른 가중 예측 방법을 혼용하는 것도 가능하다. 기준의 예측 방법과 가중 예측 방법을 혼용하는 방법으로 비트스트림에 가중 예측 방법을 사용할 것인지 여부를 나타내는 플래그 비트를 삽입하는 방법이 있다.

도 10에 도시된 바와 같이 비트스트림에 가중 예측 사용 플래그 비트를 삽입하여, 이 비트가 1이면 디코더로 하여금 가중 예측 방법을 사용하도록 하고, 이 비트가 0이면 기준의 예측 방법을 사용하도록 할 수 있다. 이 때, 가중 예측 사용 플래그 비트의 값은 가중 예측 사용 여부를 구분할 수 있는 값이면 충분하다. 가중 예측 사용 플래그 비트는 프레임 또는 슬라이스 단위로 삽입될 수도 있고, 매크로 블록 단위로 삽입될 수도 있다. 한편, 프레임 또는 슬라이스의 헤더 및 매크로 블록의 헤더 모두에 플래그 비트를 삽입하여 두 비트의 조합으로 예측 방법을 혼합하여 사용하도록 할 수 있다. 예를 들어 슬라이스 헤더의 플래그 값이 0이면 프레임 전체에 기준의 예측 방법을 사용하고, 슬라이스 헤더의 플래그 값이 1이면 프레임 전체에 가중 예측 방법을 사용하고, 슬라이스 헤더의 플래그 값이 2이면 매크로 블록의 플래그 값에 따라 기준의 예측 방법과 가중 예측 방법을 혼합하여 사용하도록 할 수 있다.

한편, Y, U, V 성분 별로 기준의 예측 방법과 가중 예측 방법 중 하나를 선택할 수 있도록 할 수도 있다. 이 경우 가중 예측 사용 플래그를 3 비트로 표현하여 각 비트가 색 공간(Color space)의 각 성분에 대한 가중 예측의 사용 여부를 나타내도록 할 수 있다.

상술한 가중 예측을 이용한 비디오 코딩의 개념은 잔차 예측(Residual prediction)에도 적용될 수 있다. 잔차 예측은 다 계층 구조에서 두 계층간 모션 벡터가 유사한 경우 두 계층에서 발생하는 잔차 신호도 유사하다는 것을 이용한 기법으로서, 현재 계층의 원본 신호를 O2, 현재 계층의 예측 신호를 P2, 현재 계층의 잔차 신호를 R2, 기초 계층의 원본 신호를 O1, 기초 계층의 예측 신호를 P1, 기초 계층의 잔차 신호를 R1이라고 하면, 각 계층의 잔차 신호는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$R2 = O2 - P2$$

$$R1 = O1 - P1$$

이 때, R1은 기초 계층에서 양자화 및 코딩된 신호이며, 현재 계층에서는 R2 대신 R2-R1을 양자화함으로써 압축 효율을 향상시킨다. 이 처리는 매크로블록, 혹은 서브블록 단위로 그 적용 여부를 결정하여 적응적으로 사용할 수 있다.

가중 예측을 이용한 비디오 코딩의 경우에는 P1, P2 대신 원본 신호로부터 가중 예측 인자가 곱해진 값을 차분한 값을 얻게 된다. 따라서 각 계층의 잔차 신호는 다음의 수학식 8 및 수학식 9와 같이 표현될 수 있다.

수학식 8

$$R2 = O2 - \alpha P2$$

수학식 9

$$R1 = O1 - \beta P1$$

여기서 α , β 는 각 계층의 블록의 가중 예측 인자이다.

이 경우 R1과 R2간 유사성이 떨어지기 때문에 잔차 예측의 성능이 저하될 우려가 있다. 따라서 이 경우 R2-R1 대신 R2과 유사한 신호를 O1, P1, α , β 를 이용하여 생성한 후, 이를 R2에서 뺀 값을 코딩할 수 있다. 즉, R2과 유사한 신호를 R1'이라고 하면 다음 수학식 10과 같이 쓸 수 있다.

수학식 10

$$R1' = O1 - \alpha P1$$

수학식 9를 P1에 대해 정리한 후 수학식 10에 대입하면 다음의 수학식 11을 얻는다.

수학식 11

$$R1' = O1 - \alpha (O1 - R1) / \beta = (1 - \alpha / \beta)O1 + \alpha / \beta R1$$

즉, 현재 계층에서는 R2-R1을 코딩하는 대신, $R2 - R1' = R2 - ((1 - \alpha / \beta)O1 + \alpha / \beta R1)$ 를 코딩할 수 있다. 이 경우 가중 예측을 사용하지 않고 기존의 예측 방법을 사용하는 경우는 각 계층의 가중 예측 인자가 모두 1인 경우에 해당할 것이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 비디오 인코더(1100)의 구성을 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 비디오 인코더(1100)는 단일 계층 인코더로 구성될 수 있으나, 기초 계층 인코더(1110)와 향상 계층 인코더(1150)로 구성된 경우를 위주로 설명하도록 한다.

향상 계층 인코더(1150)는 공간적 변환부(1152), 양자화부(1154), 엔트로피 부호화부(1156), 모션 추정부(1164), 모션 보상부(1166), 선택부(1168), 가중 예측 인자 생성부(1170), 가중 예측 이미지 생성부(1172), 역 양자화부(1158), 역 공간적 변환부(1160)를 포함하여 구성될 수 있다.

선택부(1168)는 기초 계층 예측, 순방향 예측, 역방향 예측, 및 양방향 예측 중에서 유리한 예측 방법을 선택한다. 이러한 선택은 매크로블록 단위로 이루어지는 것이 바람직하지만, 그에 한하지 않고 프레임 단위, 또는 슬라이스(slice) 단위로 이루어질 수도 있다. 이를 위하여 선택부(1168)는 기초 계층 인코더(1110)의 업샘플러(1136)로부터 대응되는 기초 계층 프레임을 제공받고, 가산기(1162)로부터 시간적 예측에 의하여 인코딩된 후 복원된 프레임을 제공받는다.

가중 예측 인자 생성부(1170)는 원본 프레임 및, 선택부(1168)로부터 예측 프레임을 제공받아 수학식 5에 따라 가중 예측 인자를 생성하고, 가중 예측 인자를 가중 예측 이미지 생성부(1172) 및 엔트로피 부호화부(1156)에 제공한다.

가중 예측 이미지 생성부(1172)는 모션 보상부(1166)로부터 제공받은 현재 블록의 예측 이미지에 가중 예측 인자 생성부(1170)로부터 전달받은 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

모션 추정부(1164)는 입력 비디오 프레임 중에서, 참조 프레임을 기준으로 현재 프레임의 모션 추정을 수행하고 모션 벡터를 구한다. 모션 추정부(1164)는 모션 추정 결과 구해지는 모션 벡터, 모션 블록의 크기, 참조 프레임 번호 등의 모션 데이터를 엔트로피 부호화부(1156)에 제공한다.

모션 보상부(1166)는 상기 입력 비디오 프레임의 시간적 중복성을 감소시킨다. 이 경우 모션 보상부(1166)는 상기 모션 추정부(1164)에서 계산된 모션 벡터를 이용하여 참조 프레임에 대하여 모션 보상(motion compensation)을 수행함으로써 현재 프레임에 대한 시간적 예측 프레임을 생성한다.

차분기(1174)는 현재 프레임과 상기 시간적 예측 프레임을 차분함으로써 비디오의 시간적 중복성을 제거한다.

공간적 변환부(1152)는 차분기(1174)에 의하여 시간적 중복성이 제거된 프레임에 대하여, 공간적 스케일러밸리티를 지원하는 공간적 변환법을 사용하여 공간적 중복성을 제거한다. 이러한 공간적 변환법으로는 주로 DCT(Discrete Cosine Transform), 웨이블릿 변환(wavelet transform) 등이 사용되고 있다.

양자화부(1154)는 공간적 변환부(1152)에서 구한 변환 계수를 양자화한다. 양자화(quantization)란 임의의 실수값으로 표현되는 상기 변환 계수를 일정 구간으로 나누어 불연속적인 값(discrete value)으로 나타내고, 이를 소정의 인덱스로 매칭(matching)시키는 작업을 의미한다.

엔트로피 부호화부(1156)는 양자화부(1154)에 의하여 양자화된 변환 계수와, 모션 추정부(1164)에 의하여 제공되는 모션 데이터 및 가중 예측 인자 생성부(1170)로부터 제공되는 가중 예측 인자를 무손실 부호화하고 출력 비트스트림을 생성한다. 이러한 무손실 부호화 방법으로는, 산술 부호화(arithmetic coding), 가변 길이 부호화(variable length coding) 등이 사용될 수 있다.

비디오 인코더(1100)가 인코더 단과 디코더 단 간의 드리프팅 에러(drifting error)를 감소시키기 위하여 폐루프 비디오 인코딩을 지원하는 경우에는, 역양자화부(1158), 역 공간적 변환부(1160) 등을 더 포함할 수 있다.

역 양자화부(1158)는 양자화부(1154)에서 양자화된 계수를 역 양자화한다. 이러한 역 양자화 과정은 양자화 과정의 역에 해당되는 과정이다.

역 공간적 변환부(1160)는 상기 역양자화 결과를 역 공간적 변환하고 이를 가산기(1162)에 제공한다.

가산기(1162)는 역 공간적 변환부(11166)로부터 제공되는 잔차 프레임과, 모션 보상부(1166)로부터 제공되어 프레임 버퍼(미도시됨)에 저장된 이전 프레임을 가산하여 비디오 프레임을 복원하고, 복원된 비디오 프레임을 모션 추정부(1164)에 참조 프레임으로서 제공한다.

한편, 기초 계층 인코더(1110)는 공간적 변환부(1112), 양자화부(1114), 엔트로피 부호화부(1116), 모션 추정부(1124), 모션 보상부(1126), 가중 예측 인자 생성부(1128), 가중 예측 이미지 생성부(1130), 역 양자화부(1118), 역 공간적 변환부(1120), 다운 샘플러(1134), 및 업샘플러(1136)를 포함하여 구성될 수 있다. 업샘플러(1136)는 개념상 기초 계층 인코더(1110)에 포함되는 것으로 하였지만, 비디오 인코더(1100) 내의 어느 곳에 존재하여도 무관하다.

다운 샘플러(1134)는 원 입력 프레임을 기초 계층의 해상도로 다운샘플링(down-sampling) 한다. 다만, 이는 향상 계층의 해상도와 기초 계층의 해상도가 서로 다른 것을 전제로 하는 것이며, 만약 향상 계층의 해상도가 서로 같다면 다운샘플링 과정은 생략될 수도 있다.

업샘플러(1136)는 가산기(1122)로부터 출력되는 신호, 즉 복원된 비디오 프레임을 필요시 업샘플링하여 향상 계층 인코더(1150)의 선택부(1168)에 제공한다. 물론, 향상 계층의 해상도와 기초 계층의 해상도가 동일하다면 업샘플러(1136)는 사용되지 않을 수 있다.

이외에 공간적 변환부(1112), 양자화부(1114), 엔트로피 부호화부(1116), 모션 추정부(1164), 모션 보상부(1166), 가중 예측 인자 생성부(1168), 가중 예측 이미지 생성부(1170), 역 양자화부(1118), 역 공간적 변환부(1120)의 동작은 향상 계층에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 생략하기로 한다.

도 12는 도 11의 인코더에 대응되는 디코더(1200)의 구성을 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 비디오 디코더(1200)는 단일 계층 디코더로 구성될 수 있으나, 기초 계층 디코더(1210)와 향상 계층 디코더(1250)로 구성된 경우를 위주로 설명하도록 한다.

향상 계층 디코더(1250)는 엔트로피 복호화부(1255), 역 양자화부(1260), 역 공간적 변환부(1265), 모션 보상부(1270) 및 가중 예측 이미지 생성부(1275)를 포함하여 구성될 수 있다.

엔트로피 복호화부(1255)는 엔트로피 부호화 방식의 역으로 무손실 복호화를 수행하여, 가중 예측 인자, 모션 데이터, 및 텍스쳐 데이터를 추출한다. 그리고, 텍스쳐 정보는 역 양자화부(1260)에 제공하고, 모션 데이터는 모션 보상부(1270)에 제공하며, 가중 예측 인자는 가중 예측 이미지 생성부(1275)에 제공한다.

역 양자화부(1260)는 엔트로피 복호화부(1255)로부터 전달된 텍스쳐 정보를 역 양자화한다. 역 양자화 과정은 인코더(1100) 단에서 소정의 인덱스로 표현하여 전달한 값으로부터 이와 매칭되는 양자화된 계수를 찾는 과정이다. 인덱스와 양자화 계수 간의 매칭(matching) 관계를 나타내는 테이블은 인코더(1100) 단으로부터 전달될 수도 있고, 미리 인코더와 디코더 간의 약속에 의한 것일 수도 있다.

역 공간적 변환부(1265)는 공간적 변환을 역으로 수행하여, 상기 역 양자화 결과 생성된 계수들을 공간적 영역에서의 잔차 이미지로 복원한다. 예를 들어, 비디오 인코더 단에서 웨이블릿 방식으로 공간적 변환된 경우에는 역 공간적 변환부(1265)는 역 웨이블릿 변환을 수행할 것이고, 비디오 인코더 단에서 DCT 방식으로 공간적 변환된 경우에는 역 DCT 변환을 수행할 것이다.

모션 보상부(1270)는 엔트로피 복호화부(1255)로부터 제공되는 모션 데이터를 이용하여, 기 복원된 비디오 프레임을 모션 보상하여 모션 보상 프레임을 생성한다. 물론, 이와 같이 모션 보상 과정은 현재 프레임이 인코더 단에서 시간적 예측 과정을 통하여 부호화된 경우에 한하여 적용된다.

가중 예측 이미지 생성부(1275)는 엔트로피 복호화부(1255)로부터 가중 예측 인자를 제공받고, 모션 보상부(1270) 또는 기초 계층의 업샘플러(1245)로부터 복원된 예측 프레임을 제공받아 예측 프레임에 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

가산기(1280)는 역 공간적 변환부에서 복원되는 잔차 이미지가 시간적 예측에 의하여 생성된 것일 때에는, 상기 잔여 이미지와 가중 예측 이미지 생성부(1275)로부터 제공되는 가중 예측 이미지를 가산하여 비디오 프레임을 복원한다.

한편, 기초 계층 디코더(1210)는 엔트로피 복호화부(1215), 역 양자화부(1220), 역 공간적 변환부(1225), 모션 보상부(1230), 가중 예측 이미지 생성부(1235), 및 업샘플러(1245)를 포함하여 구성될 수 있다.

업샘플러(1245)는 기초 계층 디코더(1210)에서 복원되는 기초 계층 이미지를 향상 계층의 해상도로 업샘플링하여 가중 예측 이미지 생성부(1275)에 제공한다. 물론, 기초 계층의 해상도와 향상 계층의 해상도가 같다면 이러한 업샘플링 과정은 생략될 수 있다.

이외에, 엔트로피 복호화부(1215), 역 양자화부(1220), 역 공간적 변환부(1225), 모션 보상부(1230), 가중 예측 이미지 생성부(1235)의 동작은 향상 계층에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 하지 않기로 한다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 다른 인코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 인코더는 도 5에 도시된 인코딩 방법을 수행하는 수단으로서, 크게 기초 계층 인코더(1310) 및 향상 계층 인코더(1350)로 구성될 수 있다.

향상 계층 인코더(1350)는 공간적 변환부(1352), 양자화부(1354), 엔트로피 부호화부(1356), 모션 추정부(1364), 모션 보상부(1366), 선택부(1368), 가중 예측 인자 생성부(1370), 가중 예측 이미지 생성부(1372), 역 양자화부(1358), 역 공간적 변환부(1360)를 포함하여 구성될 수 있다.

가중 예측 인자 생성부(1370)는 선택부(1368)로부터 현재 블록의 예측 이미지를 제공받고, 기초 계층 인코더(1310)의 업샘플러(1332)로부터 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지를 제공받아 수학식 6에 따라 가중 예측 인자 a 를 계산한다. 가중 예측 이미지 생성부(1372)는 모션 보상부(1366)로부터 제공받은 현재 블록의 예측 이미지에 가중 예측 인자 생성부(1370)로부터 전달받은 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

한편, 기초 계층 인코더(1310)는 공간적 변환부(1312), 양자화부(1314), 엔트로피 부호화부(1316), 모션 추정부(1324), 모션 보상부(1326), 역 양자화부(1318), 역 공간적 변환부(1320), 다운 샘플러(1330), 및 업샘플러(1332)를 포함하여 구성될 수 있다.

업샘플러(1332)는 가산기(1322)로부터 출력되는 신호, 즉 복원된 비디오 프레임을 필요시 업샘플링하여 향상 계층 인코더(1350)의 선택부(1368)와 가중 예측 인자 생성부(1370)에 제공한다. 물론, 향상 계층의 해상도와 기초 계층의 해상도가 동일하다면 업샘플러(1332)는 사용되지 않을 수 있다.

이외에 공간적 변환부(1312, 1352), 양자화부(1314, 1354), 엔트로피 부호화부(1316, 1356), 모션 추정부(1324, 1364), 모션 보상부(1326, 1366), 가중 예측 이미지 생성부(1170), 역 양자화부(1318, 1358), 역 공간적 변환부(1320, 1360)의 동작은 도 11에 도시된 인코더에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 생략하기로 한다.

도 14는 도 13의 인코더에 대응되는 디코더의構성을 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 비디오 디코더(1400)는 크게 기초 계층 디코더(11415)와 향상 계층 디코더(11430)를 포함하여 구성될 수 있다.

향상 계층 디코더(11430)는 엔트로피 복호화부(1455), 역 양자화부(11440), 역 공간적 변환부(1465), 모션 보상부(1470), 가중 예측 인자 생성부(1475), 및 가중 예측 이미지 생성부(1480)를 포함하여 구성될 수 있다.

가중 예측 인자 생성부(1475)는 도 14에 도시된 인코더의 가중 예측 인자 생성부(1370)와 동일한 방법으로 가중 예측 인자를 계산한다. 즉, 모션 보상부(1470)로부터 복원된 예측 이미지를 제공받고, 기초 계층 디코더(1410)의 업샘플러(1440)로부터 현재 블록에 대응되는 기초 계층 이미지를 제공받아 수학식 6에 따라 가중 예측 인자 a 를 계산한다. 가중 예측 이미지 생성부(1480)는 가중 예측 인자 생성부(1475)를 통하여 모션 보상부(1470)로부터 제공받은 현재 블록의 예측 이미지에 가중 예측 인자 생성부(1475)로부터 전달받은 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

가산기(1485)는 역 공간적 변환부(1465)에서 복원되는 잔차 이미지가 시간적 예측에 의하여 생성된 것일 때에는, 잔차 이미지와 가중 예측 이미지 생성부(1480)로부터 제공되는 가중 예측 이미지를 가산하여 비디오 프레임을 복원한다.

한편, 기초 계층 디코더(1410)는 엔트로피 복호화부(1415), 역 양자화부(1420), 역 공간적 변환부(1425), 모션 보상부(1430), 및 업샘플러(1440)를 포함하여 구성될 수 있다.

엔트로피 복호화부(1415, 1455), 역 양자화부(1420, 1460), 역 공간적 변환부(1425, 1465), 모션 보상부(1430, 1470), 및 업샘플러(1440)의 동작은 도 12에 도시된 비디오 디코더에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 하지 않기로 한다.

도 15는 본 발명에 따른 가중 예측을 이용한 비디오 인코더의 또 다른 실시예를 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 비디오 인코더(1500)는 도 6에 도시된 인코딩 방법을 수행하는 일 실시예이다. 비디오 인코더(1500)는 크게 기초 계층 인코더(1510)와 향상 계층 인코더(1550)를 포함한다.

향상 계층 인코더(1550)는 공간적 변환부(1552), 양자화부(1554), 엔트로피 부호화부(1556), 모션 추정부(1560), 모션 보상부(1562), 선택부(1564), 가중 예측 이미지 생성부(1566)를 포함하여 구성될 수 있다.

가중 예측 이미지 생성부(1566)는 선택부(1564)로부터 제공받은 현재 블록의 예측 이미지에 기초 계층 인코더(1510)의 가중 예측 인자 생성부(1520)로부터 전달받은 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

한편, 기초 계층 인코더(1510)는 공간적 변환부(1522), 양자화부(1524), 엔트로피 부호화부(1526), 모션 추정부(1514), 모션 보상부(1516), 가중 예측 인자 생성부(1520), 다운 샘플러(1512), 및 업샘플러(1528)를 포함하여 구성될 수 있다. 가중 예측 인자 생성부(1520) 및 업샘플러(1528)는 개념상 기초 계층 인코더(1510)에 포함되는 것으로 하였지만, 비디오 인코더(1500) 내의 어느 곳에 존재하여도 무관하다.

가중 예측 인자 생성부(1520)는 항상 계층 인코더(1550)의 모션 추정부(1560)로부터 모션 벡터를 제공받아 다운 샘플러(1512)로부터 제공받은 기초 계층 프레임에서 기초 계층 참조 이미지를 탐색하고, 항상 계층에서 생성된 예측 이미지와 동일한 방법으로 기초 계층 참조 이미지를 이용하여 기초 계층 예측 이미지를 생성한다. 가중 예측 인자 생성부(1520)는 기초 계층 이미지와 기초 계층 예측 이미지를 이용하여 수학식 7에 따라 가중 예측 인자 a 를 계산하고, 가중 예측 인자 a 를 항상 계층 인코더(1550)의 가중 예측 이미지 생성부(1566)에 제공한다.

이외에 공간적 변환부(1522, 1552), 양자화부(1524, 1554), 엔트로피 부호화부(1526, 1556), 모션 추정부(1514, 1560), 모션 보상부(1516, 1562), 선택부(1564), 다운샘플러(1512), 업샘플러(1528)의 동작은 도 11에 도시된 인코더에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 생략하기로 한다.

도 16은 도 15의 인코더에 대응되는 디코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

본 실시예에 따른 비디오 디코더(1600)는 크게 기초 계층 디코더(1610)와 항상 계층 디코더(1650)를 포함하여 구성될 수 있다.

항상 계층 디코더(1650)는 엔트로피 복호화부(1655), 역 양자화부(1660), 역 공간적 변환부(1665), 모션 보상부(1670), 및 가중 예측 이미지 생성부(1675)를 포함하여 구성될 수 있다.

가중 예측 이미지 생성부(1675)는 모션 보상부(1670)로부터 제공받은 현재 블록의 복원된 예측 이미지에 기초 계층 디코더(1610)의 가중 예측 인자 생성부(1640)로부터 전달받은 가중 예측 인자를 곱하여 가중 예측 이미지를 생성한다.

가산기(1680)는 역 공간적 변환부에서 복원되는 잔차 이미지가 시간적 예측에 의하여 생성된 것일 때에는, 잔차 이미지와 가중 예측 이미지 생성부(1675)로부터 제공되는 가중 예측 이미지를 가산하여 비디오 프레임을 복원한다.

한편, 기초 계층 디코더(1610)는 엔트로피 복호화부(1615), 역 양자화부(1620), 역 공간적 변환부(1625), 모션 보상부(1635), 가중 예측 인자 생성부(1640), 및 업샘플러(1645)를 포함하여 구성될 수 있다.

가중 예측 인자 생성부(1640)는 도 15에 도시된 인코더의 가중 예측 인자 생성부(1520)와 동일한 방법으로 가중 예측 인자를 계산한다. 즉, 항상 계층 디코더(1650)의 엔트로피 복호화부(1655)로부터 모션 벡터를 제공받아 가산기(1630)로부터 제공받은 복원된 기초 계층 프레임에서 기초 계층 참조 이미지를 탐색하고, 항상 계층에서 생성된 예측 이미지와 동일한 방법으로 기초 계층 참조 이미지를 이용하여 기초 계층 예측 이미지를 생성한다. 가중 예측 인자 생성부(1640)는 기초 계층 이미지와 기초 계층 예측 이미지를 이용하여 수학식 7에 따라 가중 예측 인자 a 를 계산하고, 가중 예측 인자 a 를 항상 계층 인코더(1650)의 가중 예측 이미지 생성부(1675)에 제공한다.

엔트로피 복호화부(1615, 1655), 역 양자화부(1620, 1660), 역 공간적 변환부(1625, 1665), 모션 보상부(1635, 1670), 및 업샘플러(1645)의 동작은 도 12에 도시된 비디오 디코더에 존재하는 동일 명칭의 구성요소와 마찬가지이므로 중복된 설명은 하지 않기로 한다.

지금까지, 도 11내지 도 16에서는 다른 식별 번호를 가지면서 동일한 명칭을 갖는 구성요소들이 복수 개 존재하는 것으로 하여 설명하였지만, 특정 명칭을 갖는 하나의 구성요소가 기초 계층 및 항상 계층에서의 동작을 모두 처리하는 것으로 설명할 수도 있음은 당업자에게는 자명한 사실이다.

또한, 도 11 내지 도 16의 각 구성요소는 소프트웨어(software) 또는, FPGA(field-programmable gate array)나 ASIC(application-specific integrated circuit)과 같은 하드웨어(hardware)를 의미할 수 있다. 그렇지만 상기 구성요소들은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, 어드레싱(addressing)할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있

고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 실행시키도록 구성될 수도 있다. 상기 구성요소들 안에서 제공되는 기능은 더 세분화된 구성요소에 의하여 구현될 수 있으며, 복수의 구성요소들을 합하여 특정한 기능을 수행하는 것으로 구현할 수도 있다. 뿐만 아니라, 상기 구성요소들은 시스템 내의 하나 또는 그 이상의 컴퓨터들을 실행시키도록 구현될 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 비디오 코딩 및 디코딩 방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

첫째, 압축하고자 하는 현재 블록과 예측 이미지의 오차를 줄임으로써 비디오 코딩의 효율을 높일 수 있다는 장점이 있다.

둘째, 예측 이미지를 생성하는데 있어 기초 계층의 정보를 활용함으로써 비디오 코딩의 효율을 높일 수 있는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 비디오 코딩에서 예측 방법을 보여주는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가중 예측의 개념을 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다른 가중 예측의 개념을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

도 5는 도 4에 도시된 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정의 구체적인 실시예를 보여주는 흐름도이다.

도 6은 도 4에 도시된 가중 예측을 이용한 비디오 코딩 과정의 또 다른 구체적인 실시예를 보여주는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

도 8은 도 5의 비디오 코딩 과정에 대응되는 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

도 9는 도 6의 비디오 코딩 과정에 대응되는 비디오 디코딩 과정을 보여주는 흐름도이다.

도 10은 종래의 예측과 본 발명의 실시예에 따른 가중 예측을 선택적으로 실시하기 위해 필요한 자료구조를 보여주는 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 인코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 12는 도 11의 인코더에 대응되는 디코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 다른 인코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 14는 도 13의 인코더에 대응되는 디코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 15는 본 발명에 따른 가중 예측을 이용한 비디오 인코더의 또 다른 실시예를 보여주는 블록도이다.

도 16은 도 15의 인코더에 대응되는 디코더의 구성을 보여주는 블록도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

1300 : 비디오 인코더 1310 : 기초 계층 인코더

1312, 1352 : 공간적 변환부 1314, 1354 : 양자화부

1316, 1356 : 엔트로피 부호화부 1318, 1358 : 역양자화부

1320, 1360 : 역공간적 변환부 1324, 1364 : 모션 추정부

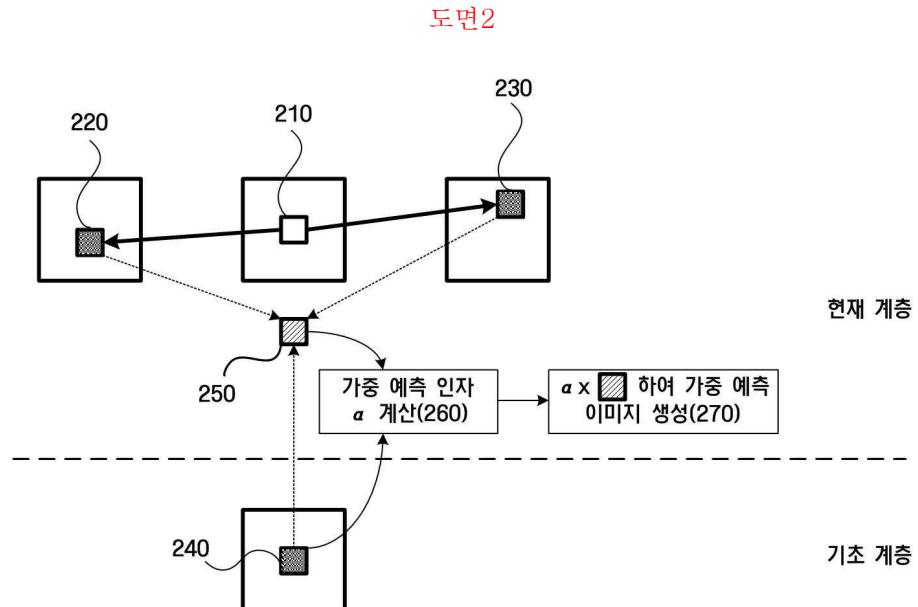
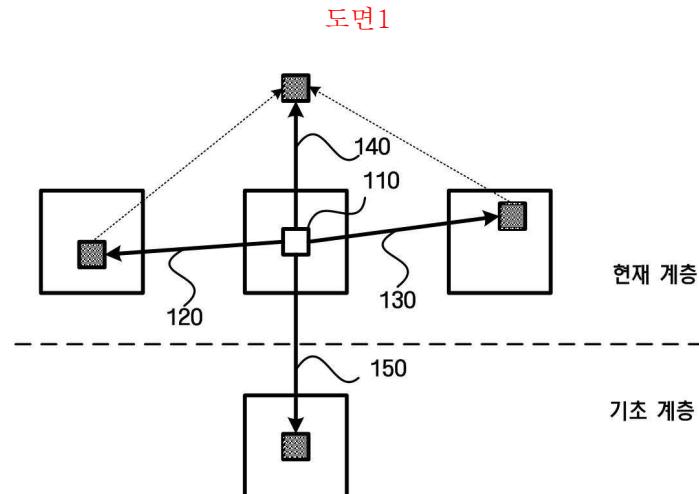
1326, 1366 : 모션 보상부 1330 : 다운샘플러

1332 : 업샘플러 1350 : 향상 계층 인코더

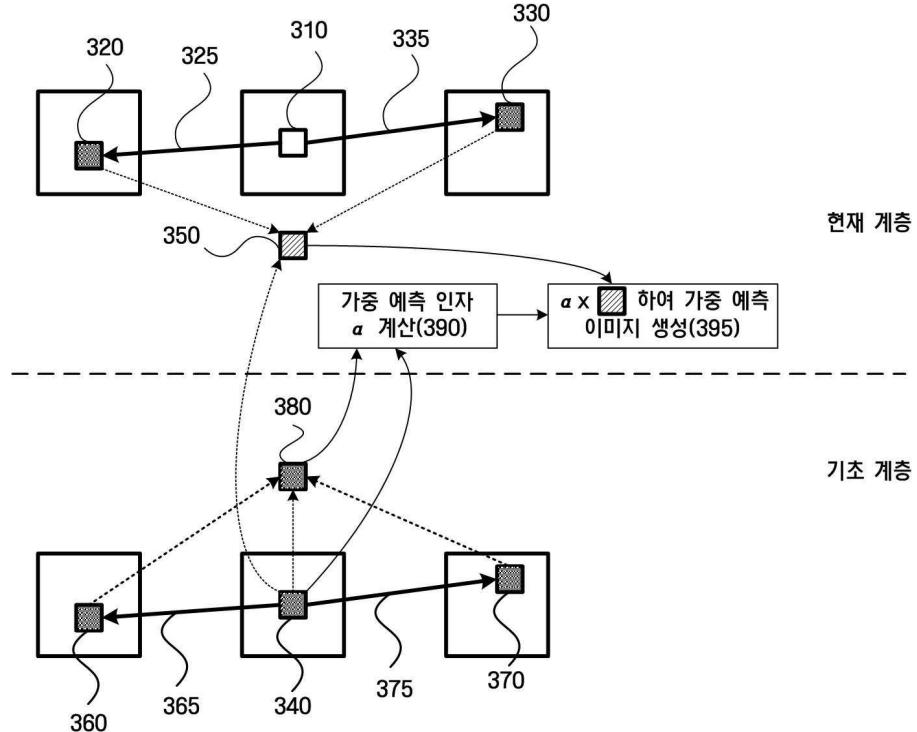
1368 : 선택부 1370 : 가중 예측 인자 생성부

1372 : 가중 예측 이미지 생성부

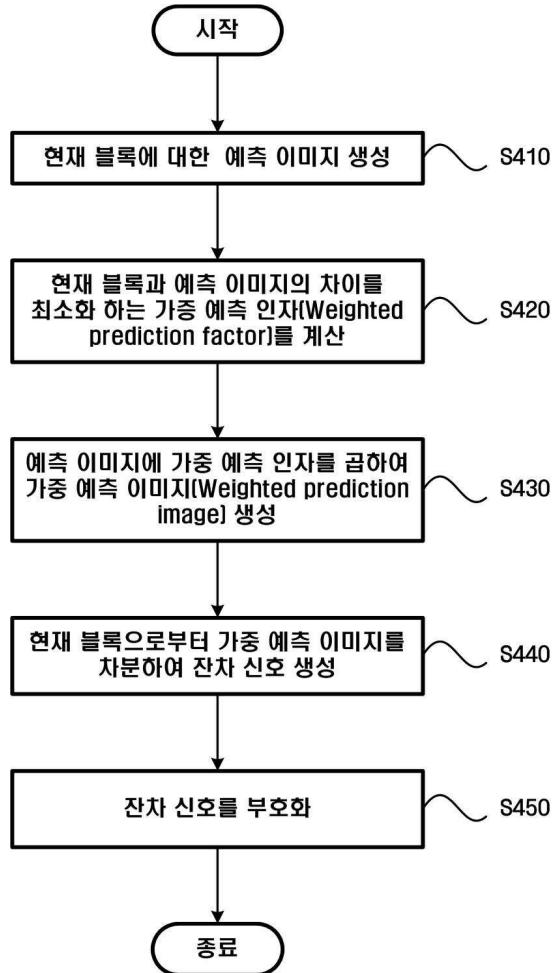
도면



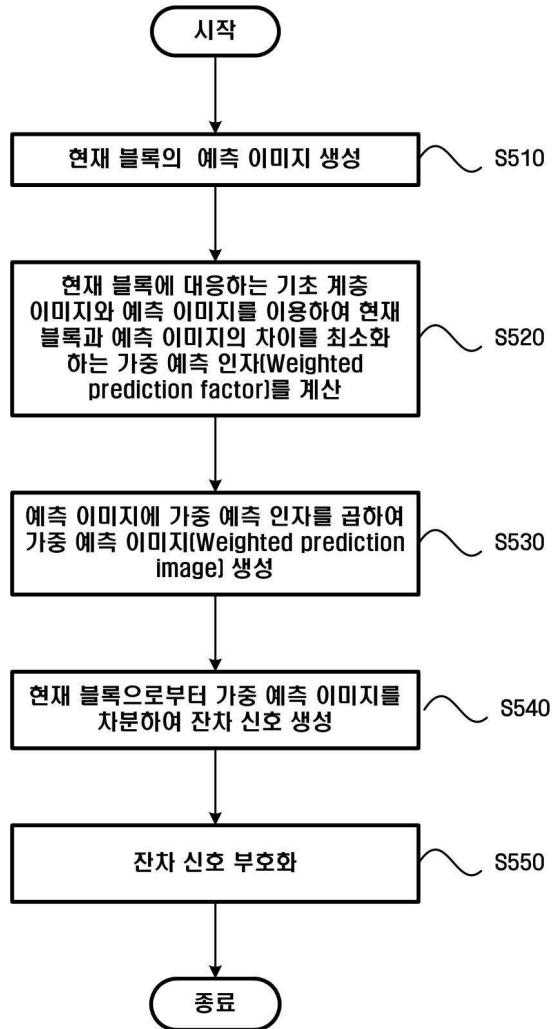
도면3



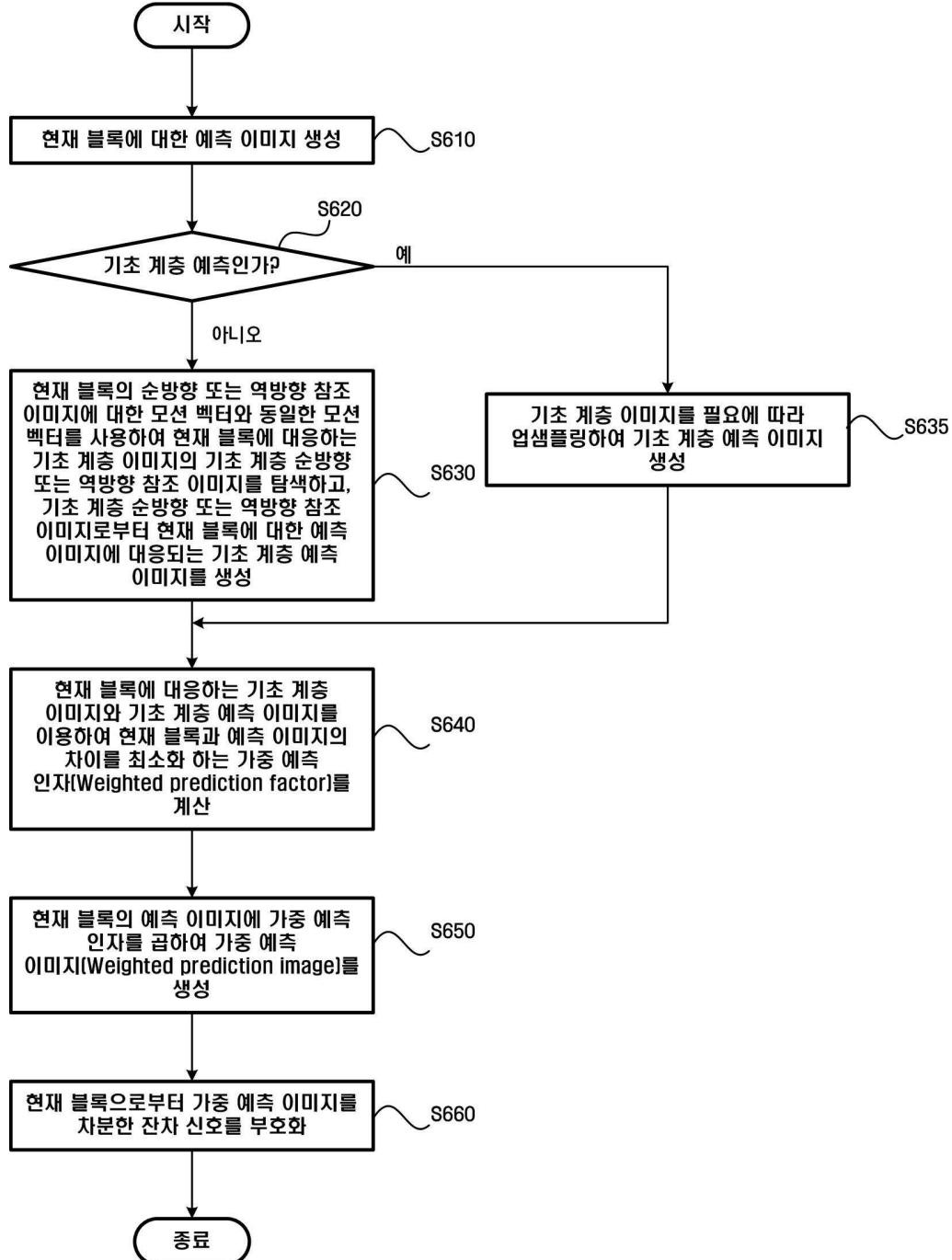
도면4



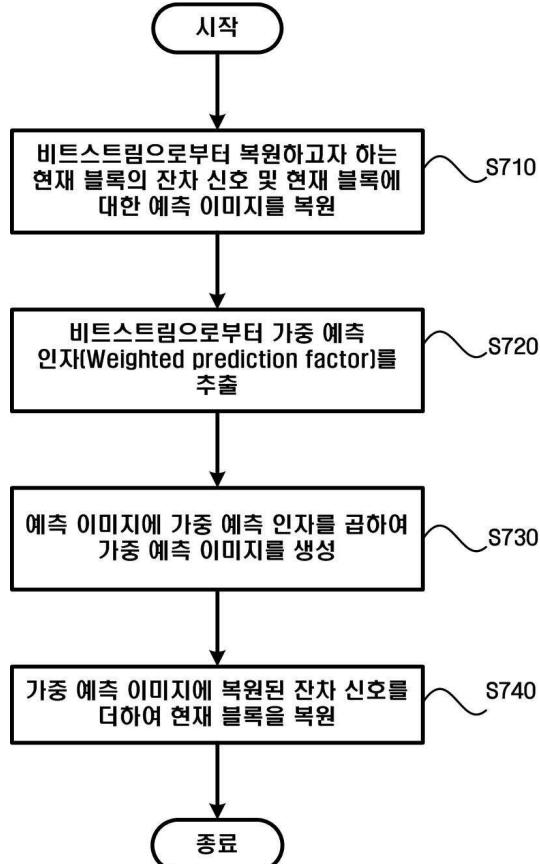
도면5



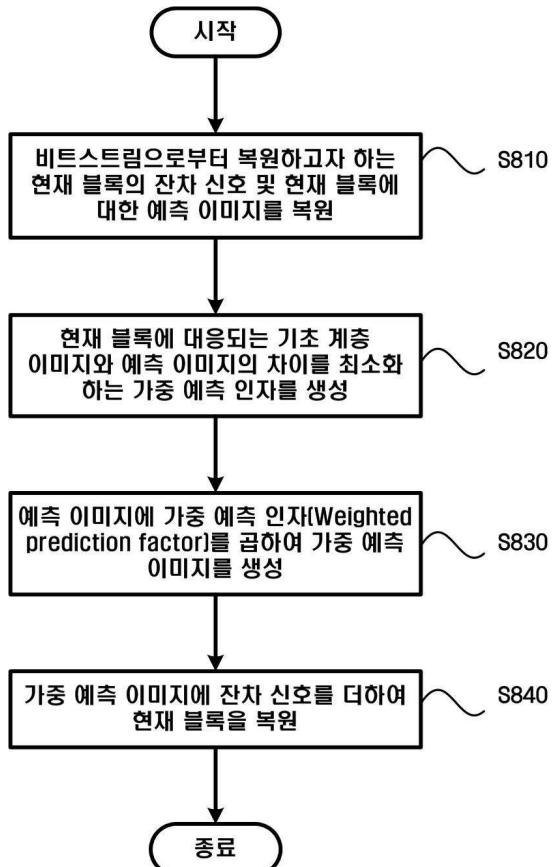
도면6



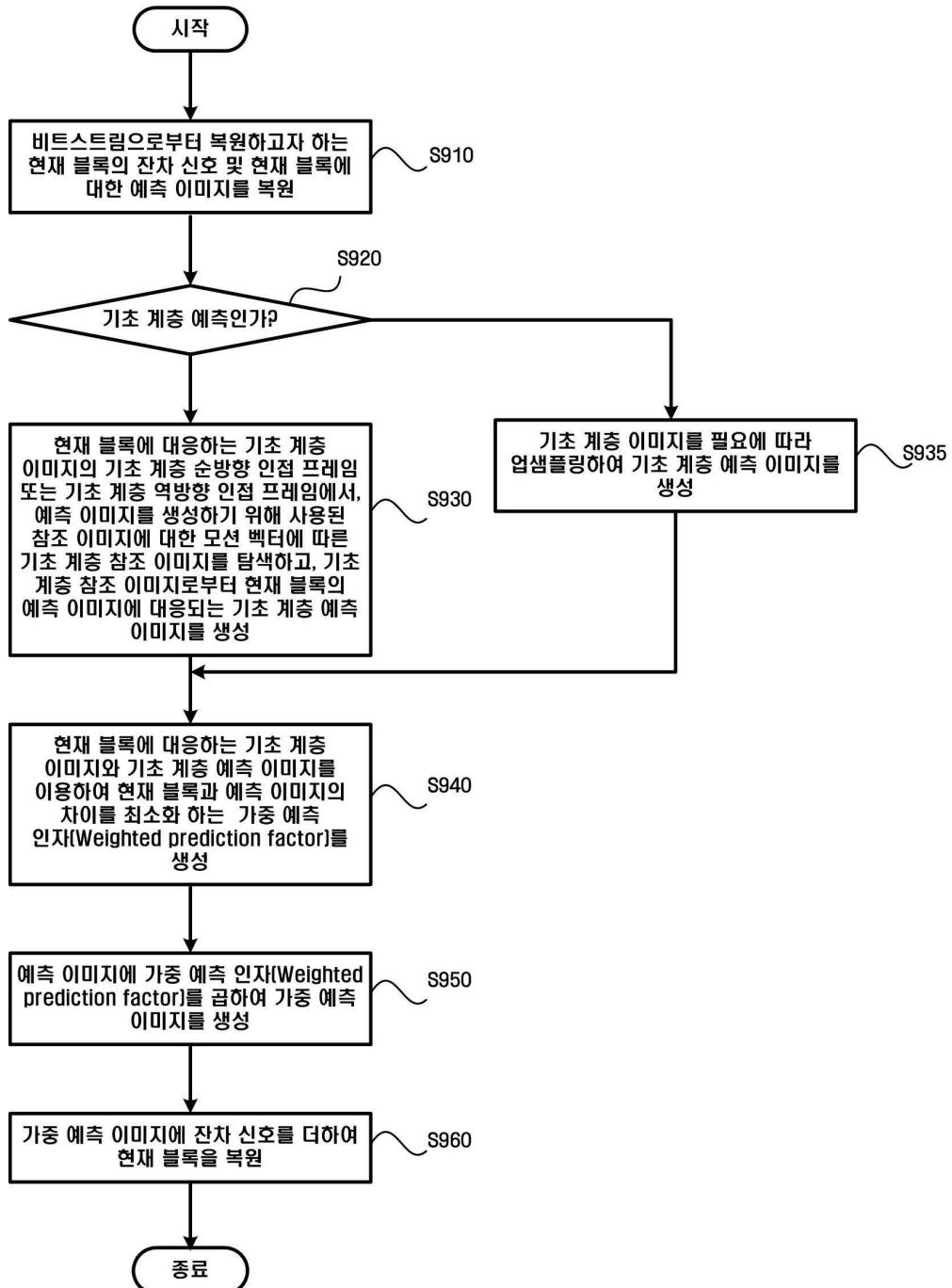
도면7



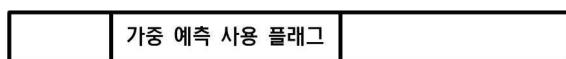
도면8



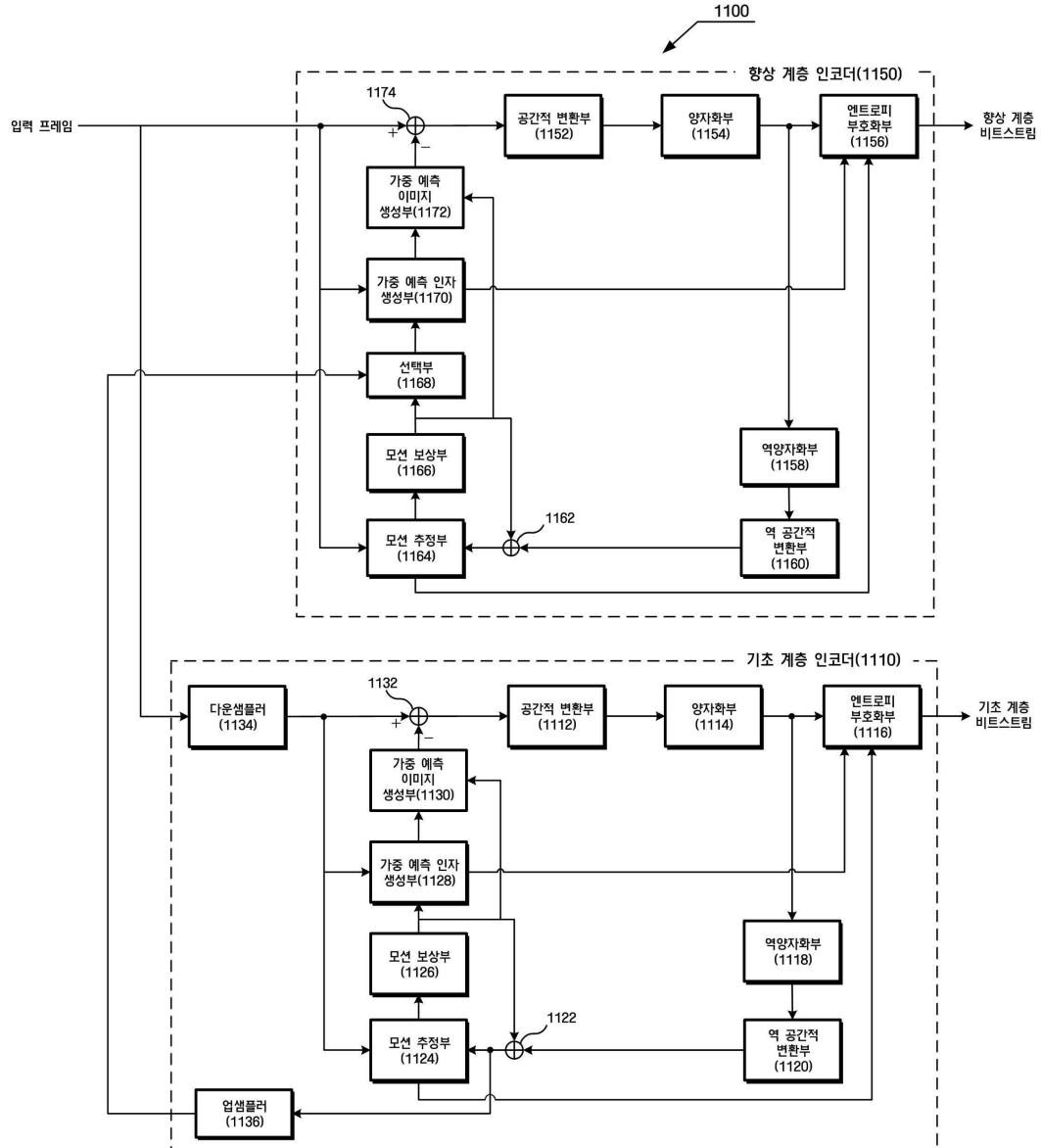
도면9



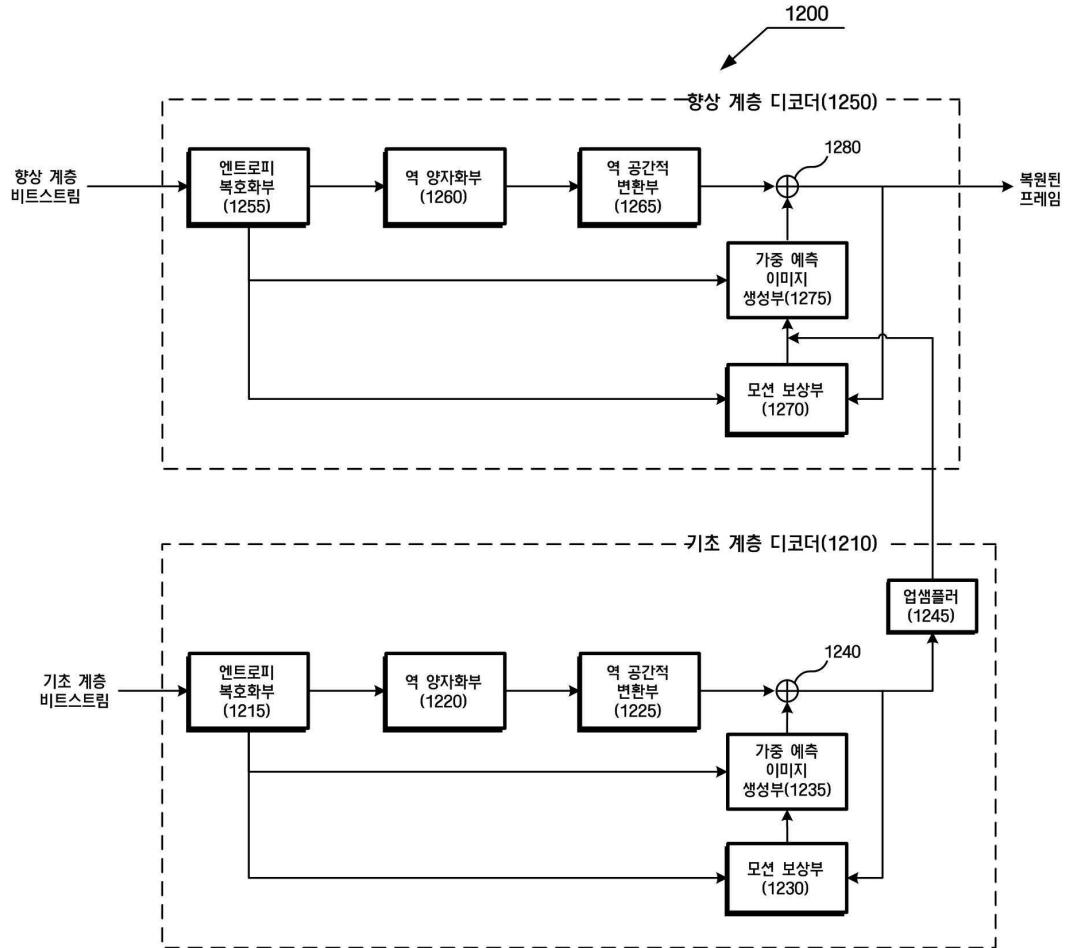
도면10



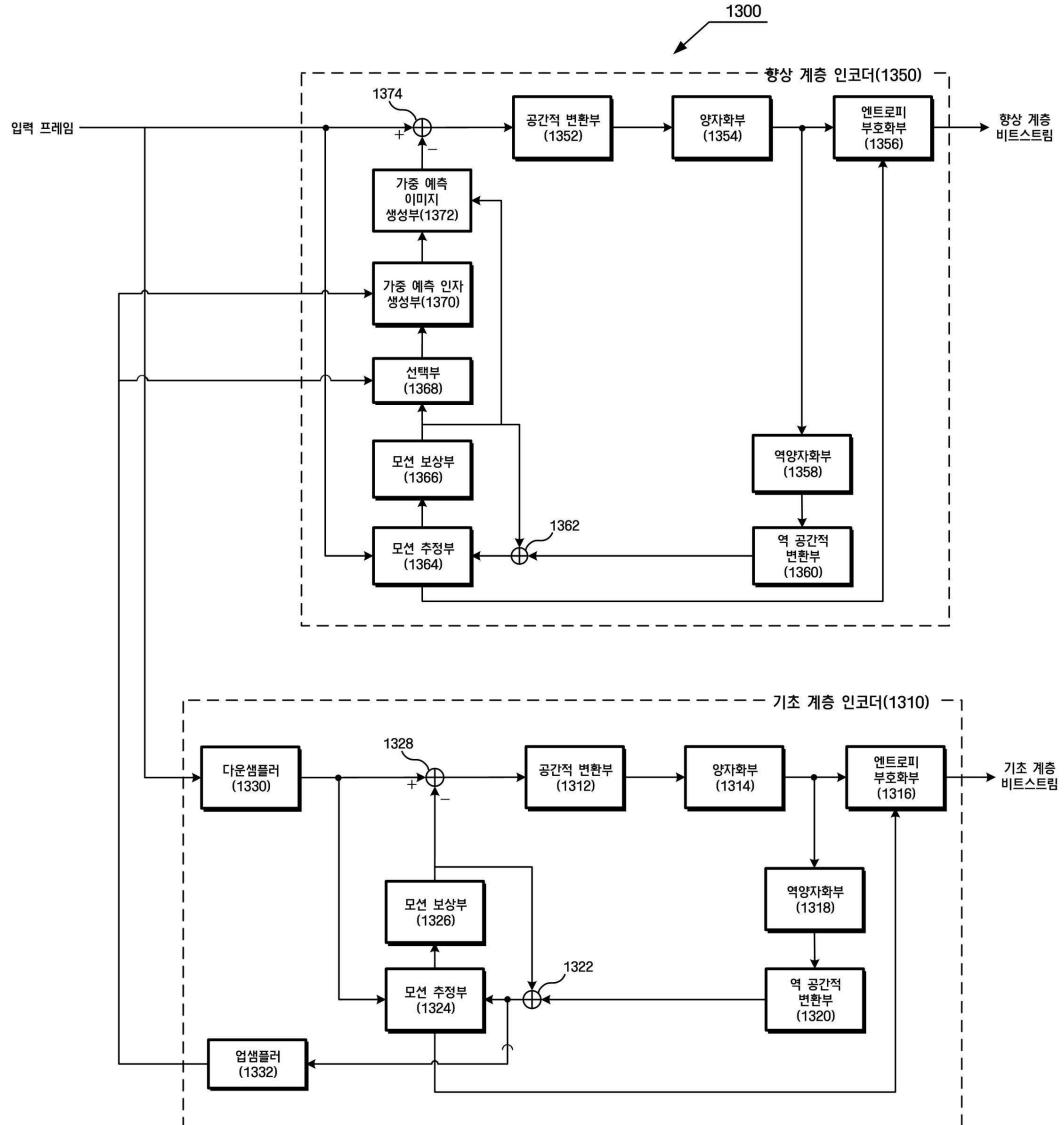
도면11



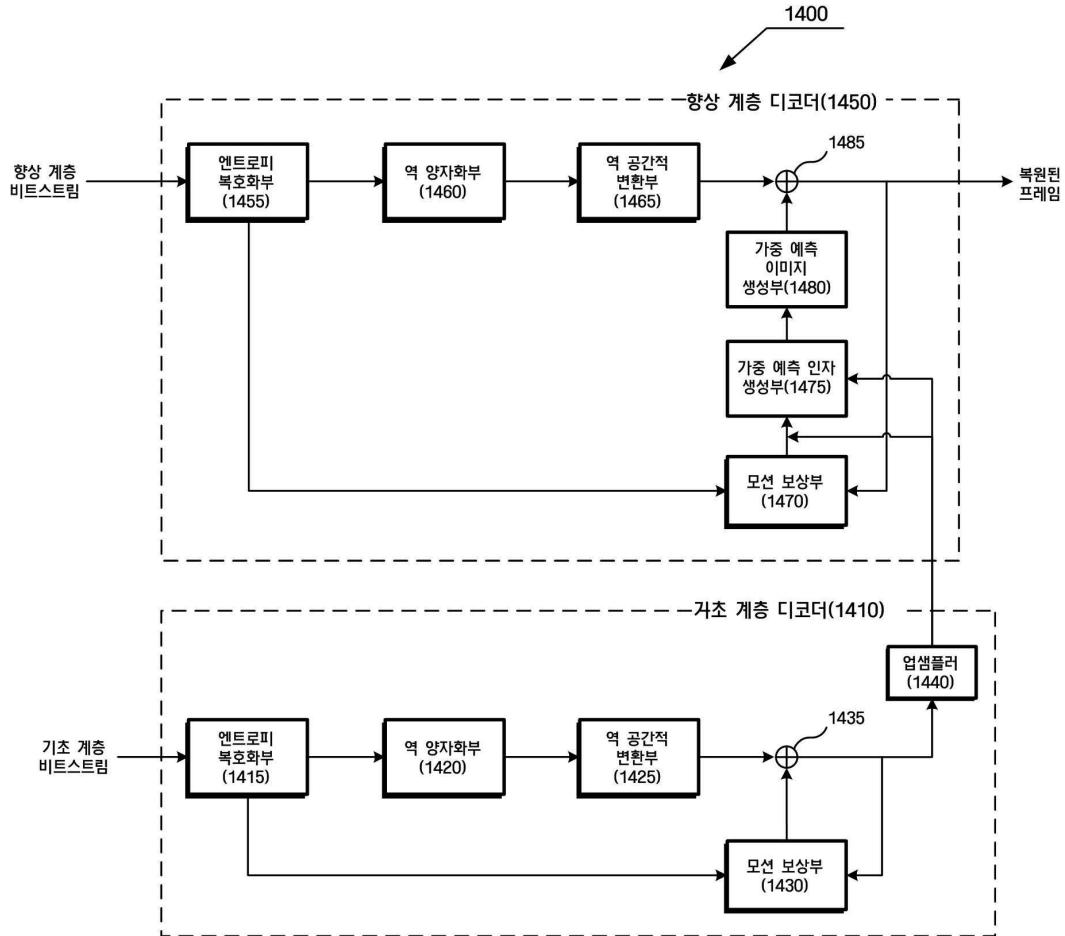
도면12



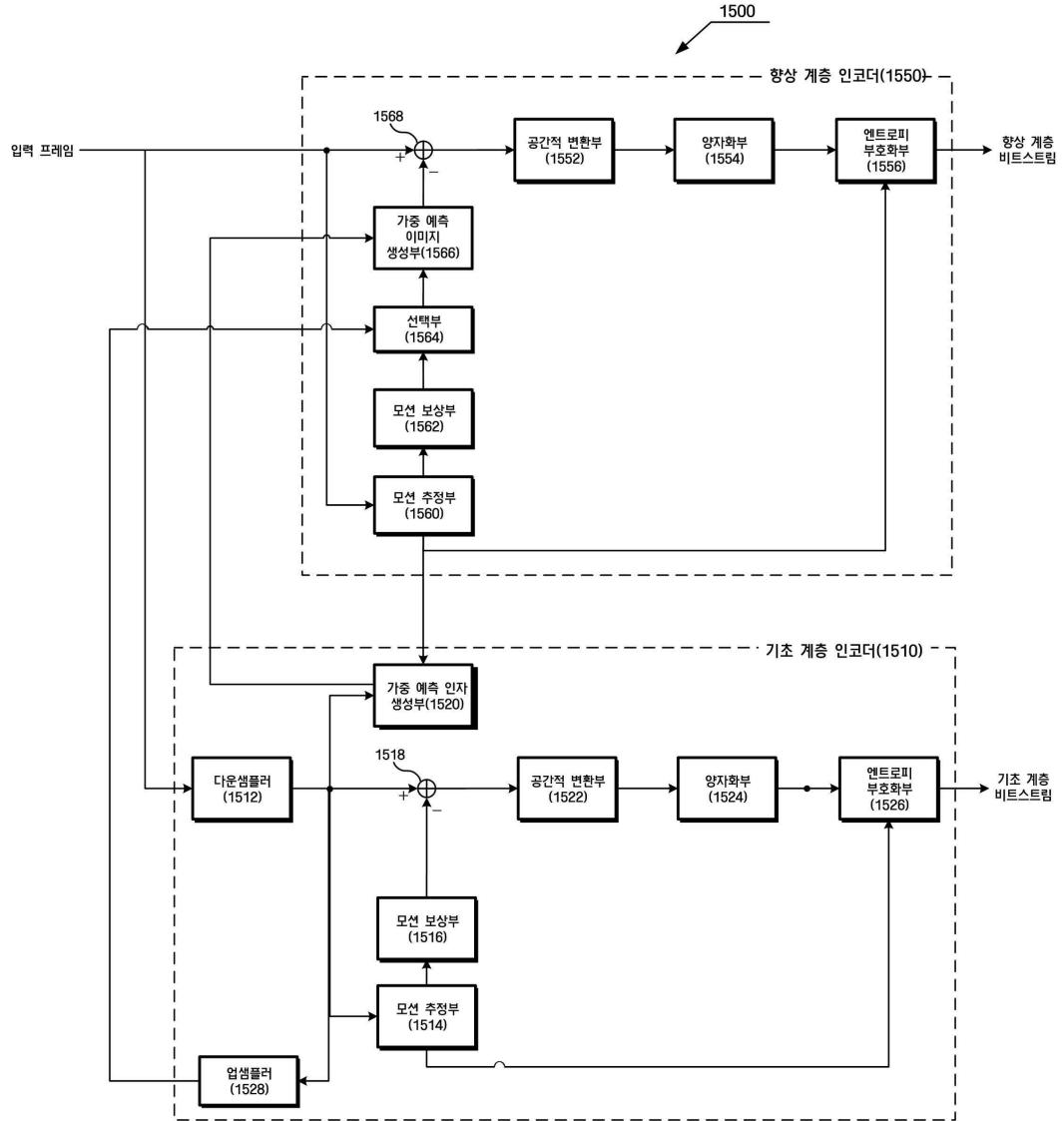
도면13



도면14



도면15



도면16

