



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월22일
(11) 등록번호 10-1330630
(24) 등록일자 2013년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0049080
(22) 출원일자 2006년05월30일
심사청구일자 2011년02월18일
(65) 공개번호 10-2007-0093305
(43) 공개일자 2007년09월18일
(30) 우선권주장
60/781,379 2006년03월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050067083 A*
JP2006140758 A
WO2007010690 A1
Shun-ichi Sekiguchi et al, "Results of CE on
separate prediction modes for 4:4:4 coding
(CE9)", JVT of ISO/IEC MPEG&ITU-T VCEG 18th.
Meeting: Bangkok, TH, 14-20 Jan.,
2006,[JVT-R031].
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김우식
경기도 용인시 수지구 용구대로 2742, 동성1차아
파트 109동 1106호 (죽전동)
김현문
경기도 성남시 분당구 정자일로 120, C동 1205호
(정자동, 삼성아테나루체)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 29 항

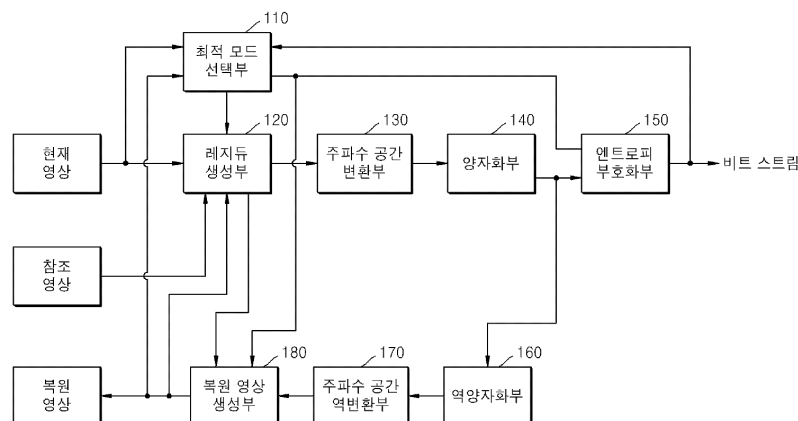
심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 **최적인 예측 모드를 적응적으로 적용하여 동영상부호화하는 방법 및 장치, 동영상을 복호화하는 방법 및장치**

(57) 요약

본 발명은 동영상을 부호화하는 방법 및 장치, 동영상을 복호화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 선택하고, 이 예측 모드에 따라 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 이 예측 영상을 이용하여 동영상의 부호화를 수행하는 바와 같이, 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 적응적으로 적용함으로써 동영상의 부호화 및 복호화 효율을 높일 수 있다.

대표도



(72) 발명자

조대성

서울특별시 동작구 사당로23바길 9, 삼성래미안아파트 108동 1101호 (사당동)

비리노브 드미트리

경기 용인시 기흥구 농서동 산14-1

김대회

경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 주공아파트 205동 906호 (원천동)

최웅일

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 97, 기숙사 A동 509호 (농서동, 삼성종합기술원)

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드로서 상기 색 성분들 각각의 블록에 동일한 크기로 분할된 블록 별로, 일률적으로 적용되는 예측 모드와 상기 색 성분들 각각의 블록에 서로 다른 크기로 분할된 블록 별로, 독립적으로 적용되는 예측 모드 중 어느 하나를 선택하는 단계; 및

(b) 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림이 생성되는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 소정 영상의 색 성분들간의 유사성을 나타내는 값에 따라 상기 색 성분들 각각의 매크로 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 선택하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 소정 영상의 색 성분들간의 유사성을 나타내는 값에 따라 상기 색 성분들 각각의 매크로 블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 선택하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는

상기 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 상기 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하는 단계;

상기 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는

상기 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하는 단계;

상기 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 상기 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는

상기 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 상기 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하는 단계;

상기 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는

상기 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하는 단계;

상기 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 방향을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 상기 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 소정 영상을 부호화한 결과에 해당하는 비트 스트림의 양이 가장 적은 예측 모드를 선택하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 소정 영상과 상기 소정 영상의 복원 영상간의 화질의 왜곡이 가장 적은 예측 모드를 선택하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 11

소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드로서 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 일률적으로 적용되는 예측 모드와 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 독립적으로 적용되는 예측 모드 중 어느 하나를 선택하는 선택부; 및

상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 생성부를 포함하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하

는 비트 스트림이 생성되는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 장치.

청구항 12

(a) 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드로서 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 일률적으로 적용되는 예측 모드와 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 독립적으로 적용되는 예측 모드 중 어느 하나를 선택하는 단계; 및

(b) 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계;

(c) 상기 현재 영상과 상기 예측 영상의 차이에 해당하는 색 성분들 각각의 레지듀를 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 레지듀들을 부호화함으로써 비트 스트림을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 상기 비트 스트림은 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 상기 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 색 성분들 각각의 매크로블록의 상위 레벨인 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 모든 매크로블록들에 대해 상기 선택된 예측 모드 하나만을 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 상기 색 성분들 각각의 매크로블록의 상위 레벨인 픽처 레벨에서 하나의 픽처를 구성하는 모든 매크로블록들에 대해 상기 선택된 예측 모드 하나만을 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 레지듀는 제 1 레지듀이고,

(e) 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 (d) 단계는 상기 생성된 제 1 레지듀들 또는 상기 생성된 제 2 레지듀들을 부호화함으로써 상기 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 (e) 단계는 상기 선택된 예측 모드에 따라 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 (e) 단계는 상기 선택된 예측 모드에 따라 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 (e) 단계는 소정 필터를 사용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 잡음을 제거한 후, R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 21

제 12 항 내지 제 20 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 22

소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드로서 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 일률적으로 적용되는 예측 모드와 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로, 독립적으로 적용되는 예측 모드 중 어느 하나를 선택하는 선택부; 및

상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 상기 현재 영상과 상기 예측 영상의 차이에 해당하는 색 성분들 각각의 레지듀를 생성하는 생성부; 및

상기 생성된 레지듀들을 부호화함으로서 비트 스트림을 생성하는 부호화부를 포함하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 상기 비트 스트림은 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 23

비트 스트림을 복호화함으로서 하나의 시퀀스를 구성하는 복수 개의 색 성분들의 블록들에 대한 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 단계; 및

상기 복원된 정보에 따라 상기 색 성분들에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 사용하거나, 상기 색 성분들에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 사용하여 현재 영상의 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 예측 영상을 생성하는 단계는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 상기 예측 화면을 생성하고, 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 움직임 벡터들을 사용하여 상기 예측 화면을 생성하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 시퀀스 레벨에서 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림이 생성되는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 예측 영상을 생성하는 단계는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 상기 예측 화면을 생성하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 예측 영상을 생성하는 단계는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 상기 예측 화면을 생성하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 예측 영상을 생성하는 단계는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 움직임 벡터들을 사용하여 상기 예측 화면을 생성하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 예측 영상을 생성하는 단계는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 상기 예측 화면을 생성하는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 방법.

청구항 31

제 23 항 또는 제 27 항 내지 제 30 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 32

비트 스트림을 복호화함으로서 하나의 시퀀스를 구성하는 복수 개의 색 성분들의 블록들에 대한 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 복호화부; 및

상기 복원된 정보에 따라 상기 색 성분들에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 사용하거나, 상기 색 성분들에 독립적으로 적용되는 예측 모드를 사용하여 현재 영상의 예측 영상을 생성하는 생성부를 포함하고,

상기 생성부는 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 상기 예측 화면을 생성하고, 상기 복원된 정보가 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 모드를 나타내면, 상기 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 움직임 벡터들을 사용하여 상기 예측 화면을 생성하고,

상기 현재 영상의 색 성분들의 블록에 대해서 선택된 예측 모드가 일부 블록에 대하여 동일한 경우, 시퀀스 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 블록들 중 일부에 대해 선택된 하나의 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하고, 나머지 블록들의 헤더에서 각 블록들에 대해 독립적으로 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림이 생성되는 것을 특징으로 하는 예측 영상 생성 장치.

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0016] 본 발명은 동영상을 부호화하는 방법 및 장치, 동영상을 복호화하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 H.264/MPEG-4 AVC(Advanced Video Coding) Fidelity Range Extensions(FRExt) 표준 분야에서의 동영상을 부호화하는 방법 및 장치, 동영상을 복호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0017] "레지듀얼 색 변환(residual color transformation)"이라 불리는 새로운 RGB 부호화 기술은 H.264/MPEG-4 AVC Fidelity Range Extensions 표준화 과정에서 개발되었다. 이것은 RGB 색 공간을 YCbCr 색 공간으로 변환할 때 발생하는 화질 열화를 방지하기 위한 것이다. 그러나, H.264/MPEG-4 AVC FRExt 상의 RGB 부호화 및 복호화 기술도 동영상 재생 기기들에 적용하기에는 아직 동영상의 부호화 및 복호화 효율이 충분히 높지 않다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0018] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 H.264/MPEG-4 AVC FRExt 상의 RGB 부호화 기술의 동영상 부호화 및 복호화 효율을 높일 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다. 또한, 상기된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

[0019] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 부호화 장치에서의 예측 영상 생성 방법은 소정 영상의 특성

에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

- [0020] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 부호화 장치에서의 예측 영상 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.
- [0021] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 부호화 장치에서의 예측 영상 생성 장치는 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 선택하는 선택부; 및 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 생성부를 포함한다.
- [0022] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 부호화 방법은 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계; 상기 현재 영상과 상기 예측 영상의 차이에 해당하는 색 성분들 각각의 레지듀를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 레지듀들을 부호화함으로써 비트 스트림을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 부호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.
- [0024] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 부호화 장치는 소정 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록 별로 상기 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 선택하는 선택부; 및 상기 선택된 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 상기 현재 영상과 상기 예측 영상의 차이에 해당하는 색 성분들 각각의 레지듀를 생성하는 생성부; 및 상기 생성된 레지듀들을 부호화함으로써 비트 스트림을 생성하는 부호화부를 포함한다.
- [0025] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 복호화 장치에서의 예측 영상 생성 방법은 비트 스트림을 복호화함으로써 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 단계; 및 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0026] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 복호화 장치에서의 예측 영상 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.
- [0027] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 복호화 장치에서의 예측 영상 생성 장치는 비트 스트림을 복호화함으로써 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 복호화부; 및 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 생성부를 포함한다.
- [0028] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 복호화 방법은 비트 스트림을 복호화함으로써 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 단계; 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 현재 영상과 상기 현재 영상에 대한 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성하는 단계; 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 예측 영상을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 레지듀들과 상기 생성된 예측 화면의 합산에 해당하는 복원 화면을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0029] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 복호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.
- [0030] 상기 또 다른 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 복호화 장치는 비트 스트림을 복호화함으로써 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원하는 복호화부; 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 예측 영상을 생성하는 제 1 생성부; 및 상기 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 상기 현재 영상과 상기 현재 영상에 대한 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성하고, 상기 생성된 레지듀들과 상기 생성된 예측 화면의 합산에 해당하는 복원 화면을 생성하는 제 2 생성부를 포함한다.
- [0031] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 특히, 이하의 실시예들에서 현재 영상은 현재 동영상 부호화 및 복호화의 대상이 되는 영상을 의미하고, 참조 영상은 현재 영상을 부호화하거나 복호화하는데 참조되는 영상을 의미한다. 일반적으로, 참조 영상은 현재 영상의 과거 영상이지만, 현재 영상의

미래 영상이 될 수 있으며, 복수의 영상들이 될 수도 있다.

[0032] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 부호화 장치의 구성도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 동영상 부호화 장치는 최적 모드 선택부(110), 레지듀 생성부(120), 주파수 공간 변환부(130), 양자화부(400), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 주파수 공간 역변환부(170), 및 복원 영상 생성부(180)로 구성된다.

[0034] 최적 모드 선택부(110)는 샘플 영상의 특성에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 선택한다. 여기에서, 색 성분들 각각의 매크로블록은 서로 대응하는 매크로블록들이라는 것을 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가지 자라면 이해할 수 있다.

[0035] 예를 들면, 최적 모드 선택부(110)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드로서 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적(common)으로 적용되는 예측 모드(이하 "단일 예측 모드(single prediction mode)"라 함) 및 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적(independent)으로 적용되는 예측 모드(이하 "복합 예측 모드(multiple prediction mode)") 중 어느 하나를 선택할 수 있다.

[0036] 또한, 최적 모드 선택부(110)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드로서 단일 예측 모드 및 복합 예측 모드 중 어느 하나를 선택하고, 이것들 중 단일 예측 모드를 선택한 경우에 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 예측 모드(이하 "레지듀 변환 모드"라 함)를 선택할 수도 있다.

[0037] 또한, 최적 모드 선택부(110)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드로서 단일 예측 모드 및 복합 예측 모드 중 어느 하나를 선택하고, 이것들 중 단일 예측 모드를 선택한 경우에 RCT(Residual Color Transformation) 변환을 수행하는 예측 모드(이하 "RCT 변환 모드"라 함), IPP(Inter-Plane Prediction) 변환을 수행하는 모드(이하 "IPP 변환 모드"라 함), 및 RCP(Residual Color Prediction) 변환을 수행하는 예측 모드(이하 "RCP 변환 모드"라 함) 중 어느 하나를 선택할 수도 있다. RCT 변환, IPP 변환, RCP 변환에 관해서는 후술하기로 한다.

[0038] 본 실시예에서 샘플 영상으로는 현재 영상의 이전 영상들 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 최적 모드 선택부(110)는 샘플 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 선택하기 위하여, 이 샘플 영상에 대해서 모든 가능한 예측 모드들을 하나씩 차례로 선택하고, 선택된 예측 모드에 따라 부호화된 모든 결과들을 비교하여 다수의 예측 모드들 중 이 샘플 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 선택한다. 이후, 이 예측 모드가 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드로 사용된다.

[0039] 보다 상세하게 설명하면, 최적 모드 선택부(110)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드로서 샘플 영상을 부호화한 결과에 해당하는 비트 스트림의 양 및 샘플 영상과 이 샘플 영상의 복원 영상간의 화질의 왜곡이 가장 적은 예측 모드를 선택한다. 하기된 바를 참조하면, 샘플 영상을 부호화한 결과에 해당하는 비트 스트림의 양은 엔트로피 부호화부(150)에 의해 생성된 비트 스트림의 양이 될 것이고, 샘플 영상의 복원 영상은 복원 영상 생성부(180)에 의해 생성된 복원 영상이 될 것이다.

[0040] 특히, 본 실시예에 따르면, 최적 모드 선택부(110)는 라그랑지안 최적화(lagrangian optimization) 기법을 사용하여 최적 모드를 선택한다. 즉, 최적 모드 선택부(110)는 다음의 수학식 1을 이용하여 원본 영상과 복원 영상의 차이값을 제공하여 합산한 값의 평균으로부터 화질의 왜곡을 산출한다.

수학식 1

$$D = \sum_{i=0}^N (p_i - q_i)^2$$

[0041]

[0042] 여기에서, D는 화질 왜곡의 정도를 나타내고, p는 현재 영상의 화소 값을 나타내고, q는 이전 영상의 화소 값을 나타내고, i는 현재 영상의 현재 매크로블록 내에서의 화소의 인덱스를 나타낸다.

[0043] 또한, 최적 모드 선택부(110)는 다음의 수학식 2를 이용하여 화질의 왜곡의 정도와 비트 스트림의 양 각각의 단위간의 차이를 조정하기 위하여 일정 상수("λ")와 비트스트림의 양("R")을 곱하고, 이 곱셈 값과 화질의 왜곡의 정도("D")를 더함으로써 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 선택하기 위한 최종 값("L")을 산출한다.

수학식 2

$$L \approx D + \lambda R$$

[0044]

[0045]

여기에서, R은 비트 스트림의 양을 나타내고, λ 는 소정의 상수를 나타낸다. 이와 같은 값을 각 예측 방법 별로 계산한 수 L이 가장 작은 예측 방법을 선택한다.

[0046]

상기된 라그랑지안 최적화 기법에 따라 실험을 해보면, 최적 모드 선택부(110)는 샘플 영상의 색 성분들 각각의 유사성이 높은 경우에는 단일 예측 모드를 선택하게 되고, 샘플 영상의 색 성분들간의 유사성이 낮은 경우에는 복합 예측 모드를 선택하게 된다.

[0047]

레지듀 생성부(120)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성한다. 아니면, 레지듀 생성부(120)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 제 1 레지듀들의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.

[0048]

주파수 공간 변환부(130)는 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다. 아니면, 주파수 공간 변환부(130)는 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 제 2 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다. H.264/MPEG-4 AVC에서는 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환하는 방식으로 DHT(Discrete Hadamard Transformation), DCT(Discrete Cosine Transformation) 기반의 정수 변환 등이 도입되었다.

[0049]

양자화부(140)는 주파수 공간 변환부(130)에 의해 변환된 값들을 양자화한다. 즉, 양자화부(140)는 주파수 공간 변환부(130)에 의해 변환된 결과인 주파수 성분 값들을 양자화 파라미터로 나누고, 그 결과를 정수 값들로 근사화한다.

[0050]

엔트로피 부호화부(150)는 양자화부(140)에 의해 양자화된 값들을 엔트로피 부호화함으로서 비트 스트림을 생성하고, 이것을 출력한다. 특히, 본 실시예에 따르면, 엔트로피 부호화부(150)는 동영상 부호화 장치에 의해 사용된 예측 모드, 즉 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드를 나타내는 정보도 함께 엔트로피 부호화함으로써 이것을 포함하는 비트 스트림을 생성한다. H.264/MPEG-4 AVC에서는 엔트로피 부호화 방식으로 CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) 등이 도입되었다.

[0051]

보다 상세하게 설명하면, 엔트로피 부호화부(150)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 매크로블록 헤더에 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성한다. 도 10에 도시된 동영상 복호화 장치는 이 비트 스트림을 수신하여 복호화함으로써 동영상 부호화 장치가 어떤 예측 모드를 사용하였는지를 알 수 있게 된다.

[0052]

만약, 현재 영상의 색 성분들의 모든 매크로블록에 대해서 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 모두 동일한 경우에는 매크로블록의 상위 레벨인 시퀀스(sequence) 레벨 또는 픽처(picture) 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 모든 매크로블록들 또는 하나의 픽처를 구성하는 모든 매크로블록들에 대해 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드 하나만을 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성함으로써 매크로블록 헤더에 기록되는 정보를 생략할 수 있게 되며, 부호화 효율을 높일 수 있다.

[0053]

나아가, 현재 영상의 색 성분들의 모든 매크로블록에 대해서 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 일부가 동일한 경우에는 매크로블록의 상위 레벨인 시퀀스(sequence) 레벨 또는 픽처(picture) 레벨에서 하나의 시퀀스를 구성하는 매크로블록들 또는 하나의 픽처를 구성하는 매크로블록들 중 일부에 대해 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드 하나만을 나타내는 정보를 포함하고, 나머지에 대해서는 매크로블록 헤더에 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 포함하는 비트 스트림을 생성함으로써 부호화 효율을 높일 수 있다.

[0054]

역양자화부(160)는 양자화부(140)에 의해 양자화된 값들을 역양자화한다. 즉, 역양자화부(160)는 양자화부(140)에 의해 근사화된 정수 값들에 양자화 파라미터를 곱함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다.

[0055]

주파수 공간 역변환부(170)는 역양자화부(160)에 의해 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로서 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 복원한다. 아니면, 주파수 공간 역변

환부(170)는 역양자화부(160)에 의해 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 복원한다.

[0056] 복원 영상 생성부(180)는 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 예측 영상과 주파수 공간 역변환부(170)에 의해 복원된 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 아니면, 복원 영상 생성부(180)는 주파수 공간 역변환부(170)에 의해 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 예측 영상과 이와 같이 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다.

[0057] 도 2는 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 구성도이다.

[0058] 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)는 단일 모드 레지듀 생성부(1211) 및 복합 모드 레지듀 생성부(1212)로 구성된다.

[0059] 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 단일 예측 모드이면, 단일 예측 모드에 따라 현재 영상 내의 공간적 중복성을 제거하는 공간상 예측(이하, "단일 인트라 예측"이라 함)을 수행하거나, 단일 예측 모드에 따라 현재 영상과 참조 영상간의 시간적 중복성을 제거하는 시간상 예측(이하, "단일 인터 예측"이라 함)을 수행함으로써 예측 영상을 생성한다. 이어서, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 현재 영상과 이와 같이 생성된 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀를 생성한다.

[0060] 보다 상세하게 설명하면, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 결정하고, 이와 같이 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성함으로써 단일 인터 예측을 수행한다.

[0061] 즉, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 동일한 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 동일한 움직임 벡터들을 결정하고, 이와 같이 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성함으로써 단일 인터 예측을 수행한다.

[0062] 도 3은 인터 예측에서의 매크로블록의 분할 방법을 도시한 도면이다.

[0063] 도 3을 참조하면, 인터 예측에서의 매크로블록의 경우, 16x16 크기의 매크로블록을 16x16, 16x8, 8x16, 8x16, 8x8 등의 다양한 크기로 분할한 후, 이와 같이 분할된 블록들 별로 움직임 벡터가 결정된다. 나아가, 8x8 크기의 블록을 다시 8x8, 8x4, 4x8, 4x4 등의 더 작은 크기로 분할한 후, 이와 같이 분할된 블록들 별로 움직임 벡터가 결정될 수도 있다. 매크로블록이 더 작게 분할될수록, 레지듀에 현재 영상과 참조 영상간의 세밀한 움직임을 포함될 수 있다.

[0064] YCoCg 색 공간을 예로 들면, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록 모두를 동일한 크기로 분할하고, 예를 들면, Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록 모두를 8x8 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 Y 성분의 블록, Co 성분의 블록, Cg 성분의 블록 별로 동일한 움직임 벡터를 결정한다. 또한, RGB 색 공간을 예로 들면, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록 모두를 동일한 크기로 분할하고, 예를 들면, R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록 모두를 8x8 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 R 성분의 블록, G 성분의 블록, B 성분의 블록 별로 동일한 움직임 벡터를 결정한다.

[0065] 또한, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향을 결정하고, 이와 같이 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(180)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성함으로써 단일 인트라 예측을 수행한다.

[0066] 즉, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 동일한 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 동일한 예측 방향을 결정하고, 이와 같이 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(180)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성함으로써 단일 인트라 예측을 수행한다.

[0067] 도 4는 인트라 예측에서의 예측 모습을 도시한 도면이다.

- [0068] 도 4를 참조하면, 16x16 크기의 매크로블록을 4x4 크기로 분할한 후, 이와 같이 분할된 블록들 별로 9 개의 예측 방향들을 사용하여 예측 영상이 생성된다. 아니면, 16x16 크기의 매크로블록에 대해 4 개의 예측 방향들을 사용하여 예측 영상이 생성될 수도 있다. 전자의 경우를 보다 상세히 설명하면, 4x4 크기의 블록들 Pa, Pb, ..., Pq를 예측하기 위해, 복원 영상 내 공간상 인접 화소 P0, P1, ..., P12를 이용한다(41). 0부터 8까지의 9 개의 예측 방향을 사용하여 인접 화소 P0, P1, ..., P12로부터 Pa, Pb, ..., Pq를 예측한다(42). 0의 방향을 예로 들면, 인접 화소 P1, P2, P3, 및 P4를 0의 방향에 해당하는 수직 하강 방향으로 투영함으로써 Pa, Pe, Pi, 및 Pm은 P1로부터 예측하고, Pb, Pf, Pj, 및 Pn은 P2로부터 예측하고, Pc, Pg, Pk, 및 Pd는 P3로부터 예측하고, Pd, Ph, Pl, 및 Pq는 P4로부터 예측한다. 다른 방향의 경우도 마찬가지로 상기된 바와 같은 투영에 의해 Pa, Pb, ..., Pq가 예측될 수 있다.
- [0069] YCoCg 색 공간을 예로 들면, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록 모두를 동일한 크기로 분할하고, 예를 들면, Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록 모두를 4x4 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 Y 성분의 블록, Co 성분의 블록, Cg 성분의 블록 별로 동일한 예측 방향을 결정한다. 또한, RGB 색 공간을 예로 들면, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록 모두를 동일한 크기로 분할하고, 예를 들면, R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록 모두를 4x4 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 R 성분의 블록, G 성분의 블록, B 성분의 블록 별로 동일한 예측 방향을 결정한다.
- [0070] 상기된 바와 같이, 단일 모드 레지듀 생성부(1211)는 서로 다른 색 성분들 각각에 동일한 시간상 예측 방식 및 동일한 공간상 예측 방식을 적용하기 때문에 색 성분들 각각의 레지듀간의 유사성이 높아지게 된다. 또한, 블록의 사이즈, 움직임 벡터, 예측 방향 등이 모든 색 성분들에 일률적으로 적용되기 때문에, 색 성분들마다 이러한 정보를 부호화시켜 보낼 필요 없이, 모든 색 성분들에 대하여 한번만 이러한 정보를 부호화시켜 보내면 되기 때문에 전체적인 부호화 효율을 높일 수 있다는 장점이 있다.
- [0071] 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 복합 예측 모드이면, 복합 예측 모드에 따라 현재 영상과 참조 영상간의 시간적 중복성을 제거하는 시간상 예측(이하, "복합 인터 예측"이라 함)을 수행하거나, 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드에 따라 현재 영상 내의 공간적 중복성을 제거하는 공간상 예측(이하, "복합 인트라 예측"이라 함)을 수행함으로써 예측 영상을 생성한다. 또한, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상과 이와 같이 생성된 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀를 생성한다.
- [0072] 보다 상세하게 설명하면, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 결정하고, 이와 같이 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성함으로써 복합 인터 예측을 수행한다.
- [0073] 즉, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 서로 다른 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 서로 다른 움직임 벡터들을 결정하고, 이와 같이 결정된 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성함으로써 복합 인터 예측을 수행한다. 물론, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드에 따라 인터 예측을 수행하기 때문에 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 동일한 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 동일한 움직임 벡터들을 결정할 수도 있다.
- [0074] YCoCg 색 공간을 예로 들면, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록을 서로 다른 크기로 분할하고, 예를 들면, Y 성분의 매크로블록을 4x4, Co 성분의 매크로블록을 8x8, Cg 성분의 매크로블록을 8x8의 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 Y 성분의 블록, Co 성분의 블록, Cg 성분의 블록 별로 서로 다른 움직임 벡터들을 결정한다. 또한, RGB 색 공간을 예로 들면, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록을 서로 다른 크기로 분할하고, 예를 들면, R 성분의 매크로블록을 8x8, G 성분의 매크로블록을 4x4, B 성분의 매크로블록을 8x8의 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 R 성분의 블록, G 성분의 블록, B 성분의 블록 별로 서로 다른 움직임 벡터들을 결정한다.
- [0075] 또한, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 색 성분들 각각의

블록에 독립적으로 적용되는 예측 방향을 결정하고, 이와 같이 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(180)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성함으로써 복합 인트라 예측을 수행한다.

[0076] 즉, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 서로 다른 크기로 색 성분들 각각의 매크로블록을 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 서로 다른 예측 방향을 결정하고, 이와 같이 결정된 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(180)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성함으로써 복합 인트라 예측을 수행한다. 물론, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 예측 모드에 따라 인트라 예측을 수행하기 때문에 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록을 동일한 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 동일한 움직임 벡터들을 결정할 수도 있다.

[0077] YCoCg 색 공간을 예로 들면, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 Y 성분의 매크로블록, Co 성분의 매크로블록, Cg 성분의 매크로블록을 서로 다른 크기로 분할하고, 예를 들면, Y 성분의 매크로블록을 4x4, Co 성분의 매크로블록을 16x16, Cg 성분의 매크로블록을 16x16의 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 Y 성분의 블록, Co 성분의 블록, Cg 성분의 블록 별로 서로 다른 예측 방향을 결정한다. 또한, RGB 색 공간을 예로 들면, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 R 성분의 매크로블록, G 성분의 매크로블록, B 성분의 매크로블록을 서로 다른 크기로 분할하고, 예를 들면, R 성분의 매크로블록을 16x16, G 성분의 매크로블록을 4x4, B 성분의 매크로블록을 16x16의 크기로 분할하고, 이와 같이 분할된 R 성분의 블록, G 성분의 블록, B 성분의 블록 별로 서로 다른 예측 방향을 결정한다.

[0078] 나아가, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 복합 인트라 예측 또는 복합 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 즉, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 중 어느 하나의 색 성분의 매크로 블록에 대해서는 복합 인트라 예측을 수행하고, 다른 색 성분의 매크로블록에 대해서는 복합 인트라 예측을 수행할 수도 있다.

[0079] 상기된 바와 같이, 복합 모드 레지듀 생성부(1212)는 서로 다른 색 성분들 간에 서로 다른 시간상 예측 방식과 서로 다른 공간상 예측 방식을 수행하기 때문에 색 성분들 간에 유사성이 별로 없다면, 서로 간에 각각 독립적인 부호화 방법을 사용하여 각 색 성분에 가장 적합한 방법을 사용하도록 함으로써 예측 부호화를 효과적으로 수행하여 결국 전체적인 부호화 효율을 높일 수 있으나, 색 성분들에 독립적으로 적용되는 블록의 사이즈, 움직임 벡터, 및 예측 방향 등을 한번만 부호화하여 보내면 되기 때문에 부호화 효율을 높일 수 있다.

[0080] 도 5는 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 다른 구성도이다.

[0081] 도 5를 참조하면, 도 5에 도시된 레지듀 생성부(120)는 단일 모드 레지듀 생성부(1221), 레지듀 변환부(1222), 및 복합 모드 레지듀 생성부(1223)로 구성된다. 단일 모드 레지듀 생성부(1221) 및 복합 모드 레지듀 생성부(1223)는 도 2에 도시된 단일 모드 레지듀 생성부(1211) 및 복합 모드 레지듀 생성부(1212)와 동일한 기능을 수행한다.

[0082] 그런데, 단일 모드 레지듀 생성부(1221)에서의 인트라 예측 또는 인트라 예측 이후에도 색 성분들간에는 중복성이 남아있다. 레지듀 변환부(1222)는 이러한 색 성분들간의 중복성을 제거하는 역할을 한다. 단일 모드 레지듀 생성부(1221)에 의해 생성된 레지듀와 레지듀 변환부(1222)에 의해 생성된 레지듀를 구별하기 위하여, 전자를 "제 1 레지듀"라 칭하고, 후자를 "제 2 레지듀"라 칭하기로 한다.

[0083] 레지듀 변환부(1222)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 레지듀 변환 모드이면, 단일 모드 레지듀 생성부(1221)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.

[0084] 도 6은 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 또 다른 구성도이다.

[0085] 도 6을 참조하면, 도 6에 도시된 레지듀 생성부(120)는 단일 모드 레지듀 생성부(1231), RCT(Residual Color Transformation) 변환부(1232), IPP(Inter-Plane Prediction) 변환부(1233), 및 RCP(Residual Color Prediction) 변환부(1234), 및 복합 모드 레지듀 생성부(1235)로 구성된다. 단일 모드 레지듀 생성부(1231) 및 복합 모드 레지듀 생성부(1235)는 도 2에 도시된 단일 모드 레지듀 생성부(1211) 및 복합 모드 레지듀 생성부(1212)와 동일한 기능을 수행한다. 상기된 바와 마찬가지로, 단일 모드 레지듀 생성부(1231)에 의해 생성된 레지듀와 RCT 변환부(1232), IPP 변환부(1233), 및 RCP 변환부(1234)에 의해 생성된 레지듀를 구별하기 위하여,

전자를 "제 1 레지듀"라 칭하고, 후자를 "제 2 레지듀"라 칭하기로 한다.

[0086] 단일 모드 레지듀 생성부(1221)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성하는 방식들로는 RCT 변환 방식, IPP 변환 방식, RCP 변환 방식이 있다. RCT 변환은 YCoCg 색 공간에서 제 2 레지듀들을 생성하는 것이고, IPP 변환은 RGB 색 공간에서 제 2 레지듀들을 생성하는 것이고, RCP 변환은 IPP 변환과 유사하나, G 성분의 레지듀를 예측자로 사용할 때에 소정의 필터링을 통하여 잡음을 제거한 후에 IPP 변환과 동일한 변환을 적용한다.

[0087] RCT 변환부(1232)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 RCT 변환 모드이면, YCoCg 색 공간에서 다음의 수학식 3을 이용하여 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다. 특히, $Y = (R + 2G + B) \gg 2$, $Co = (R - B) \gg 1$, $Cg = (-R + 2G - B) \gg 2$ 의 관계에 있다.

수학식 3

$$\begin{aligned}\Delta^2 B &= \Delta R - \Delta B \\ t &= \Delta B + (\Delta^2 B \gg 1) \\ \Delta^2 R &= \Delta G - t \\ \Delta^2 G &= t + (\Delta^2 R \gg 1)\end{aligned}$$

[0088]

[0089] 여기에서, ΔX 는 제 1 레지듀들을 의미하고, $\Delta^2 X$ 는 제 2 레지듀들을 의미한다. 또한, 표기 ">>"는 우측 시프트 연산(right shift operation)을 의미하며, 대략적으로 나누기 2가 된다. 또한, 변수 t는 임시적인 계산 목적으로 사용된다.

[0090] IPP 변환부(1233)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 IPP 변환 모드이면, 이 IPP 변환 모드에 따라 RGB 색 공간에서 다음의 수학식 4를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.

수학식 4

$$\begin{aligned}\Delta^2 G &= \Delta G' \\ \Delta^2 R &= \Delta R - \Delta G' \\ \Delta^2 B &= \Delta B - \Delta G'\end{aligned}$$

[0091]

[0092] 여기에서, ΔX 는 제 1 레지듀들을 의미하고, $\Delta^2 X$ 는 제 2 레지듀들을 의미한다. 또한, $\Delta X'$ 는 복원된 제 1 레지듀들을 의미한다. 특히, 수학식 2는 G 성분이 영상 정보를 많이 가지고 있을 때 효과적이며, R 성분 또는 B 성분을 주된(dominant) 성분으로 제 2 레지듀들을 계산할 수도 있다.

[0093] RCP 변환부(1234)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 RCP 변환 모드이면, RCP 변환 모드에 따라 RGB 색 공간에서 다음의 수학식 5와 같은 5-탭(tap) 필터를 사용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 잡음을 제거한 후, R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.

수학식 5

$$\begin{aligned}R'_{G,S} &= 4 \cdot R'_G(i, j) + R'_G(i+1, j) + R'_G(i, j+1) + R'_G(i-1, j) + R'_G(i, j-1), \\ r'_G(i, j) &= F(R'_G) = \text{sign}(R'_{G,S}) \cdot [abs(R'_{G,S}) + 4] \gg 3\end{aligned}$$

[0094]

[0095] 또한, RCP 변환부(1234)는 RGB 색 공간에서 다음의 수학식 6과 같은 3-탭 필터를 사용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 잡음을 제거한 후, R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.

수학식 6

$$R'_{G,s} = R'_G(i-1, j) + 2 \cdot R'_G(i, j) + R'_G(i+1, j),$$

$$r'_G(i, j) = F(R'_G) = \text{sign}(R'_{G,s}) \cdot \left[(\text{abs}(R'_{G,s}) + 2) \gg 2 \right]$$

[0096]

[0097] 상기된 수학식 5 및 수학식 6에서 $\text{abs}(x)$ 는 x 의 절대값을 의미하고, $\text{sign}(s)$ 는 다음의 수학식 7을 의미한다.**수학식 7**

$$\text{Sign}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

[0098]

[0099] 도 7은 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예에 적용되는 5-탭 필터와 3-탭 필터를 도시한 도면이다.

[0100] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 적용되는 5-탭 필터는 예측자로 사용할 화소를 중심으로 주변의 4개의 화소들을 사용하고, 3-탭 필터는 예측자로 사용할 화소를 중심으로 주변의 좌, 우 두 개의 화소들을 사용한다. 다만, 상기된 수학식 5 및 수학식 6에서와 같이 가중치를 두어 사용할 수 있다.

[0101] 도 8은 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 또 다른 구성도이다.

[0102] 도 8을 참조하면, 도 6에 도시된 레지듀 생성부(120)는 복합 모드 레지듀 생성부(1241) 및 레지듀 변환부(1242)로 구성된다. 복합 모드 레지듀 생성부(1241)는 도 2에 도시된 복합 모드 레지듀 생성부(1212)와 동일한 기능을 수행한다.

[0103] 그런데, 복합 모드 레지듀 생성부(1241)에서의 인터 예측 또는 인트라 예측 이후에도 색 성분들간에는 중복성이 남아있다. 레지듀 변환부(1242)는 이러한 색 성분들간의 중복성을 제거하는 역할을 한다. 단일 모드 레지듀 생성부(1241)에 의해 생성된 레지듀와 레지듀 변환부(1242)에 의해 생성된 레지듀를 구별하기 위하여, 전자를 "제 1 레지듀"라 칭하고, 후자를 "제 2 레지듀"라 칭하기로 한다.

[0104] 레지듀 변환부(1242)는 최적 모드 선택부(110)에 의해 선택된 예측 모드가 레지듀 변환 모드이면, 레지듀 변환 모드에 따라 복합 모드 레지듀 생성부(1241)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다. 다만, 복합 모드 레지듀 생성부(1241)에서의 인터 예측 또는 인트라 예측 이후에도 색 성분들간에는 중복성이 남아 있을 수 있으나, 단일 모드 방식에 비해 색 성분들간의 유사성이 낮기 때문에, 레지듀 변환부(1242)에서의 압축 효율은 레지듀 변환부(1222)에서의 압축 효율보다는 떨어진다.

[0105] 도 9는 도 2에 도시된 복원 영상 생성부(180)의 구성도이다.

[0106] 도 9를 참조하면, 도 2에 도시된 복원 영상 생성부(180)는 레지듀 역변환부(181) 및 예측 보상부(182)로 구성된다.

[0107] 레지듀 역변환부(181)는 주파수 공간 역변환부(170)에 의해 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성한다. 예를 들면, 레지듀 역변환부(181)는 다음의 수학식 8을 이용하여 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

수학식 8

$$t = \Delta^2 G' - (\Delta^2 R' \gg 1)$$

$$\Delta G' = \Delta^2 R' + t$$

$$\Delta B' = t - (\Delta^2 B' \gg 1)$$

$$\Delta R' = \Delta B' + \Delta^2 B'$$

[0108]

[0109] 여기에서, $\Delta X'$ 는 복원된 제 1 레지듀들을 의미하고, $\Delta^2 X'$ 는 복원된 제 2 레지듀들을 의미한다.

[0110] 아니면, 레지듀 역변환부(181)는 다음의 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

수학식 9

$$\begin{aligned}\Delta G' &= \Delta^2 G' \\ \Delta R' &= \Delta^2 R' + \Delta G' \\ \Delta B' &= \Delta^2 B' + \Delta G'\end{aligned}$$

[0111]

[0112]

[0113]

여기에서, $\Delta X'$ 는 복원된 제 1 레지듀들을 의미하고, $\Delta^2 X'$ 는 복원된 제 2 레지듀들을 의미한다.

예측 보상부(182)는 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(181)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 예를 들면, 예측 보상부(182)는 Y 성분, Co 성분, 및 Cg 성분마다 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(181)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산을 산출함으로써 YCoCg 색 공간에서의 복원 영상을 생성한다. 아니면, 예측 보상부(182)는 R 성분, G 성분, 및 B 성분마다 레지듀 생성부(120)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(181)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산을 산출함으로써 RGB 색 공간에서의 복원 영상을 생성한다.

[0114]

도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 복호화 장치의 구성도이다.

[0115]

도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 동영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 주파수 공간 역변환부(230), 예측 화면 생성부(240) 및 복원 영상 생성부(250)로 구성된다.

[0116]

엔트로피 복호화부(210)는 도 1에 도시된 동영상 부호화 장치로부터 출력된 비트 스트림을 엔트로피 복호화함으로써 현재 영상에 해당하는 정수 값들 및 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원한다. 여기에서, 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드는 동영상 부호화 장치에서 사용된 예측 모드이다.

[0117]

역양자화부(220)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정수 값들을 역양자화함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다. 즉, 역양자화부(220)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정수 값들에 양자화 파라미터를 곱함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다.

[0118]

주파수 공간 역변환부(230)는 역양자화부(220)에 의해 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성한다. 아니면, 주파수 공간 역변환부(230)는 역양자화부(220)에 의해 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 복원한다.

[0119]

예측 영상 생성부(240)는 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 나타내는 예측 모드에 따라 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성한다.

[0120]

복원 영상 생성부(250)는 예측 영상 생성부(240)에 의해 생성된 예측 영상과 주파수 공간 역변환부(230)에 의해 복원된 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 아니면, 복원 영상 생성부(250)는 주파수 공간 역변환부(230)에 의해 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 예측 영상 생성부(240)에 의해 생성된 예측 영상과 이와 같이 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다.

[0121]

도 11은 도 10에 시된 예측 영상 생성부(240)의 구성도이다.

[0122]

도 11을 참조하면, 도 10에 도시된 예측 영상 생성부(240)는 단일 모드 예측 영상 생성부(240) 및 복합 모드 예측 영상 생성부(240)로 구성된다.

[0123]

단일 모드 예측 영상 생성부(240)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 단일 예측 모드를 나타내면, 단일 인트라 예측 또는 단일 인터 예측을 수행함으로써 예측 영상을 생성한다. 보다 상세하게 설명하면, 단일 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 즉, 단일 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 대해 동일한 크기로 분할된 블록 별로 동일한 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성한다.

[0124]

또한, 단일 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성

부(250)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성한다. 즉, 단일 모드 레지듀 생성부()는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 대해 동일한 크기로 분할된 블록들 별로 동일한 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(250)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성한다.

[0125] 복합 모드 예측 영상 생성부(240)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 복합 예측 모드를 나타내면, 복합 인터 예측 또는 복합 인트라 예측을 수행함으로써 예측 영상을 생성한다. 보다 상세하게 설명하면, 복합 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 참조 영상과 현재 영상간의 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 즉, 복합 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 대해 서로 다른 크기로 분할된 색 성분들 각각의 블록 별로 서로 다른 움직임 벡터들을 사용하여 참조 영상으로부터 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성한다.

[0126] 또한, 복합 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(250)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성한다. 즉, 복합 모드 예측 영상 생성부(240)는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 대해 서로 다른 크기로 분할된 블록 별로 서로 다른 예측 방향들을 사용하여 복원 영상 생성부(250)에 의해 생성된 복원 영상 내의 인접 화소들로부터 현재 영상을 구성하는 블록들을 예측하고, 이와 같이 예측된 블록들로 구성된 예측 영상을 생성한다.

[0127] 도 12는 도 10에 도시된 복원 영상 생성부(250)의 구성도이다.

[0128] 도 12를 참조하면, 도 10에 도시된 복원 영상 생성부(250)는 레지듀 역변환부(251) 및 예측 보상부(252)로 구성된다.

[0129] 레지듀 역변환부(251)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 레지듀 변환 모드를 나타내면, 주파수 공간 역변환부(230)에 의해 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성한다. 예를 들면, 레지듀 역변환부(251)는 상기된 수학식 8을 이용하여 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다. 아니면, 레지듀 역변환부(251)는 상기된 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

[0130] 예측 보상부(252)는 예측 영상 생성부(240)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(251)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 예를 들면, 예측 보상부(252)는 Y 성분, Co 성분, 및 Cg 성분마다 예측 영상 생성부(240)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(251)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산을 산출함으로써 YCoCg 색 공간에서의 복원 영상을 생성한다. 아니면, 예측 보상부(252)는 R 성분, G 성분, 및 B 성분마다 예측 영상 생성부(240)에 의해 생성된 예측 영상과 레지듀 역변환부(251)에 의해 생성된 제 1 레지듀들간의 합산을 산출함으로써 RGB 색 공간에서의 복원 영상을 생성한다.

[0131] 도 13은 도 12에 도시된 레지듀 역변환부(251)의 구성도이다.

[0132] 도 13을 참조하면, 도 12에 도시된 레지듀 역변환부(251)는 RCT 변환부(2511), IPP 변환부(2512), 및 RCP 변환부(2513)로 구성된다.

[0133] RCT 변환부(1232)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 RCT 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 8을 이용하여 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

[0134] IPP 변환부(1233)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 IPP 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

[0135] RCP 변환부(1234)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 RCP 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.

- [0136] 도 14a-14b는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 부호화 방법의 흐름도이다.
- [0137] 도 14a-14b를 참조하면, 본 실시예에 따른 동영상 부호화 방법은 도 1에 도시된 동영상 부호화 장치에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도 1에 도시된 동영상 부호화 장치에 관하여 이상에서 기술된 내용은 본 실시예에 따른 동영상 부호화 방법에도 적용된다.
- [0138] 1401 단계에서 동영상 부호화 장치는 샘플 영상에 대해서 모든 가능한 예측 모드들 중 어느 하나를 선택한다. 특히, 하기된 1406 단계로부터 1401 단계로 돌아온 경우에는 동영상 부호화 장치는 모든 가능한 예측 모드들 중 이미 선택된 예측 모드를 제외한 것들 중 어느 하나를 선택한다.
- [0139] 1402 단계에서 동영상 부호화 장치는 1401 단계에서 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성한다. 아니면, 1402 단계에서 동영상 부호화 장치는 1401 단계에서 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.
- [0140] 1403 단계에서 동영상 부호화 장치는 1402 단계에서 생성된 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다. 아니면, 1403 단계에서 동영상 부호화 장치는 1402 단계에서 생성된 제 2 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다.
- [0141] 1404 단계에서 동영상 부호화 장치는 1403 단계에서 변환된 값들을 양자화한다.
- [0142] 1405 단계에서 동영상 부호화 장치는 1404 단계에서 양자화된 값들 및 1401 단계에서 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 엔트로피 부호화함으로써 비트 스트림을 생성한다.
- [0143] 1406 단계에서 동영상 부호화 장치는 1404 단계에서 양자화된 값들을 역양자화함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다.
- [0144] 1407 단계에서 동영상 부호화 장치는 1406 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 복원한다. 아니면, 1407 단계에서 동영상 부호화 장치는 1406 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 복원한다.
- [0145] 1408 단계에서 동영상 부호화 장치는 1402 단계에서 생성된 예측 영상과 1407 단계에 의해 복원된 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 아니면, 1408 단계에서 동영상 부호화 장치는 1407 단계에서 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 1402 단계에서 의해 생성된 예측 영상과 이와 같이 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다.
- [0146] 1409 단계에서 동영상 부호화 장치는 모든 예측 모드들에 대해서 상기 1401 - 1408 단계가 수행되었는지를 판단하고, 만약 모든 예측 모드들에 대해서 상기 1401 - 1408 단계가 수행된 경우에는 1410 단계로 진행하고, 수행되지 않은 경우에는 1401 단계로 돌아간다.
- [0147] 1410 단계에서 동영상 부호화 장치는 샘플 영상의 특성, 즉 1401 - 1409 단계에서 수행된 결과에 기초하여 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적의 예측 모드를 선택한다. 즉, 1410 단계에서 동영상 부호화 장치는 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적의 예측 모드로서 1405 단계에서 생성된 비트 스트림의 양 및 샘플 영상과 1408 단계에서 생성된 복원 영상간의 화질의 왜곡이 가장 적은 예측 모드를 선택한다.
- [0148] 1411 단계에서 동영상 부호화 장치는 1410 단계에서 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성한다. 아니면, 1411 단계에서 동영상 부호화 장치는 1410 단계에서 선택된 예측 모드에 따라 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 생성한다.
- [0149] 1412 단계에서 동영상 부호화 장치는 1411 단계에서 생성된 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다. 아니면, 1412 단계에서 동영상 부호화 장치는 1411 단계에서 생성된 제 2 레지듀들을 색 공간으로부터 주파수 공간으로 변환한다.

- [0150] 1413 단계에서 동영상 부호화 장치는 1414 단계에서 변환된 값들을 양자화한다.
- [0151] 1414 단계에서 동영상 부호화 장치는 1413 단계에서 양자화된 값들 및 1410 단계에서 선택된 예측 모드를 나타내는 정보를 엔트로피 부호화함으로써 비트 스트림을 생성한다.
- [0152] 1415 단계에서 동영상 부호화 장치는 1413 단계에서 양자화된 값들을 역양자화함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다.
- [0153] 1416 단계에서 동영상 부호화 장치는 1415 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 복원한다. 아니면, 1416 단계에서 동영상 부호화 장치는 1415 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 복원한다.
- [0154] 1417 단계에서 동영상 부호화 장치는 1411 단계에서 생성된 예측 영상과 1416 단계에 의해 복원된 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 아니면, 1417 단계에서 동영상 부호화 장치는 1416 단계에서 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성하고, 1411 단계에서 의해 생성된 예측 영상과 이와 같이 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다.
- [0155] 도 15는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 복호화 방법의 흐름도이다.
- [0156] 도 15를 참조하면, 본 실시예에 따른 동영상 복호화 방법은 도 10에 도시된 동영상 복호화 장치에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도 10에 도시된 동영상 복호화 장치에 관하여 이상에서 기술된 내용은 본 실시예에 따른 동영상 복호화 방법에도 적용된다.
- [0157] 1501 단계에서 동영상 복호화 장치는 도 1에 도시된 동영상 부호화 장치로부터 출력된 비트 스트림을 엔트로피 복호화함으로써 현재 영상에 해당하는 정수 값들 및 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 최적인 예측 모드를 나타내는 정보를 복원한다.
- [0158] 1502 단계에서 동영상 복호화 장치는 1501 단계에서 복원된 정수 값들을 역양자화함으로써 주파수 성분 값들을 복원한다.
- [0159] 1503 단계에서 동영상 복호화 장치는 1502 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 현재 영상과 예측 영상의 차이에 해당하는 레지듀들을 생성한다. 아니면, 1503 단계에서 동영상 복호화 장치는 1502 단계에서 복원된 주파수 성분 값들을 주파수 공간으로부터 색 공간으로 변환함으로써 색 성분들 각각의 제 1 레지듀간의 차이에 해당하는 제 2 레지듀들을 복원한다.
- [0160] 1504 단계에서 동영상 복호화 장치는 1501 단계에서 복원된 정보가 레지듀 변환 모드를 나타내면 1505 단계로 진행하고, 나타내지 않으면 1506 단계로 진행한다.
- [0161] 1505 단계에서 동영상 복호화 장치는 1502 단계에서 복원된 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 제 1 레지듀들을 생성한다. 특히, 1505 단계에서 동영상 복호화 장치는 1501 단계에서 복원된 정보가 RCT 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 8을 이용하여 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 Y 성분, Co 성분, Cg 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다. 또한, 1505 단계에서 동영상 복호화 장치는 1501 단계에서 복원된 정보가 IPP 변환 모드 또는 RCP 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.
- [0162] RCP 변환부(1234)는 엔트로피 복호화부(210)에 의해 복원된 정보가 RCP 변환 모드를 나타내면, 상기된 수학식 9를 이용하여 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 2 레지듀들간의 합산에 해당하는 R 성분, G 성분, B 성분 각각의 제 1 레지듀들을 생성한다.
- [0163] 1506 단계에서 동영상 복호화 장치는 1501 단계에서 복원된 정보가 단일 예측 모드를 나타내면 1507 단계로 진행하고, 복합 예측 모드를 나타내면 1508 단계로 진행한다.
- [0164] 1507 단계에서 동영상 복호화 장치는 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 움직임 벡터들을 사용하여 예측 화면을 생성하거나, 색 성분들 각각의 블록에 일률적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 예측 화면을 생성한다.
- [0165] 1508 단계에서 동영상 복호화 장치는 현재 영상의 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 크기로 분할된 블록 별로 색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 움직임 벡터들을 사용하여 예측 화면을 생성하거나,

색 성분들 각각의 블록에 독립적으로 적용되는 예측 방향들을 사용하여 예측 화면을 생성한다.

[0166] 1509 단계에서 동영상 복호화 장치는 1507 단계 또는 1508 단계에서 생성된 예측 영상과 1503 단계에서 복원된 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다. 아니면, 복원 영상 생성부(250)는 1507 단계 또는 1508 단계에서 생성된 예측 영상과 1505 단계에서 생성된 제 1 레지듀들간의 합산에 해당하는 복원 영상을 생성한다.

[0167] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 본 발명의 실시예에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다.

[0168] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

[0169] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

[0170] 본 발명에 따르면, 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 색 성분들 각각의 매크로블록에 최적인 예측 모드를 적응적으로 적용하여 동영상의 부호화 및 복호화를 수행함으로써 동영상의 부호화 및 복호화 효율을 높일 수 있다는 효과가 있다. 특히, 현재 영상의 색 성분들 각각의 매크로블록 별로 단일 예측 모드, 복합 예측 모드, 인터 예측, 인트라 예측, 레지듀 변환, RCT 변환, IPP 변환, RCP 변환 등의 여러 부호화 방식들을 선택적으로 적용함으로써 동영상의 부호화 및 복호화 효율을 극대화할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 부호화 장치의 구성도이다.

[0002] 도 2는 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 구성도이다.

[0003] 도 3은 인터 예측에서의 매크로블록의 분할 방법을 도시한 도면이다.

[0004] 도 4는 인트라 예측에서의 예측 모습을 도시한 도면이다.

[0005] 도 5는 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 다른 구성도이다.

[0006] 도 6은 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 또 다른 구성도이다.

[0007] 도 7은 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예에 적용되는 5-탭 필터와 3-탭 필터를 도시한 도면이다.

[0008] 도 8은 도 1에 도시된 레지듀 생성부(120)의 또 다른 구성도이다.

[0009] 도 9는 도 2에 도시된 복원 영상 생성부(180)의 구성도이다.

[0010] 도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 복호화 장치의 구성도이다.

[0011] 도 11은 도 10에 도시된 예측 영상 생성부(240)의 구성도이다.

[0012] 도 12는 도 10에 도시된 복원 영상 생성부(250)의 구성도이다.

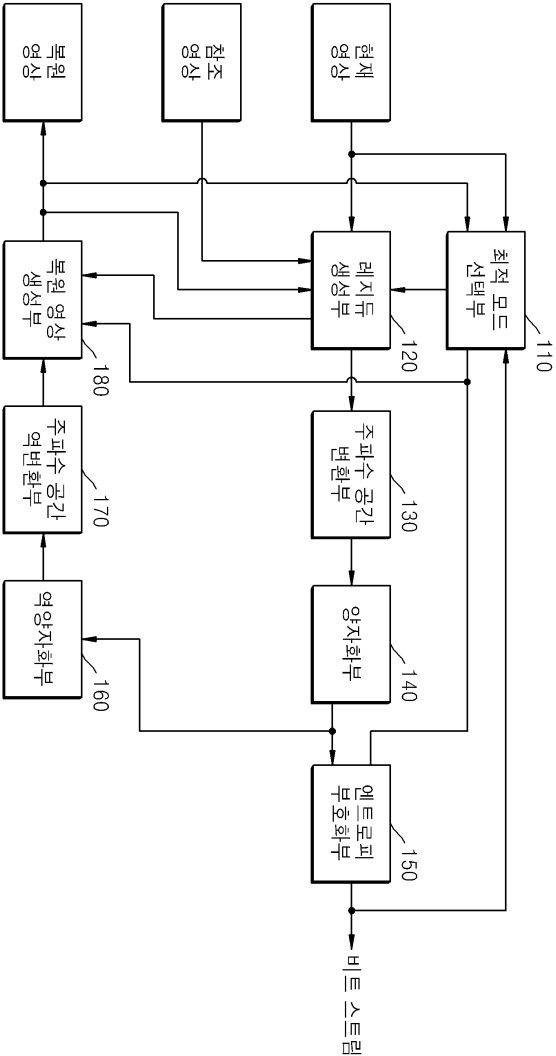
[0013] 도 13은 도 12에 도시된 레지듀 역변환부(251)의 구성도이다.

[0014] 도 14a-14b는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 부호화 방법의 흐름도이다.

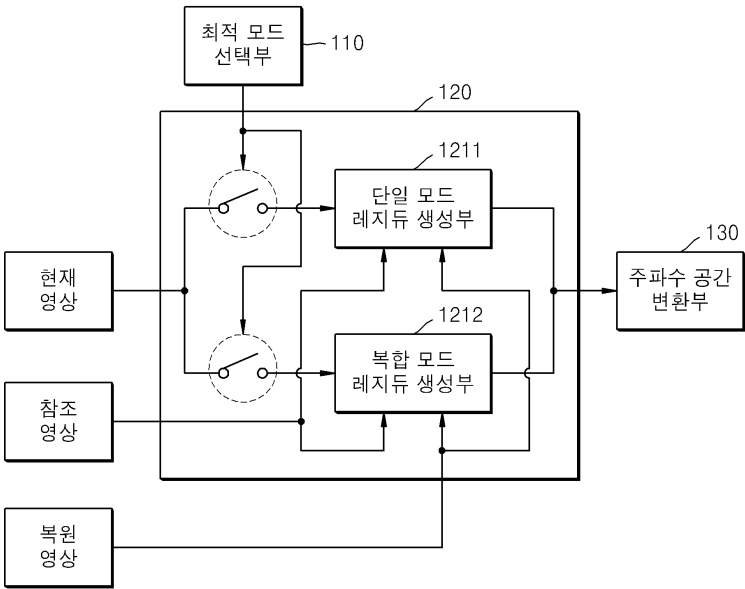
[0015] 도 15는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 동영상 복호화 방법의 흐름도이다.

도면

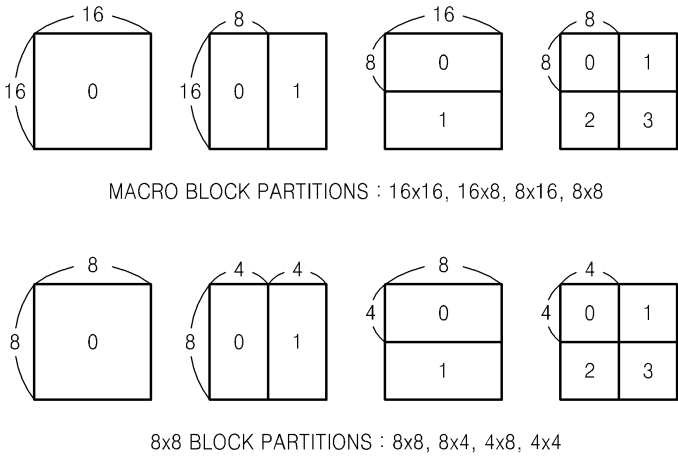
도면1



도면2

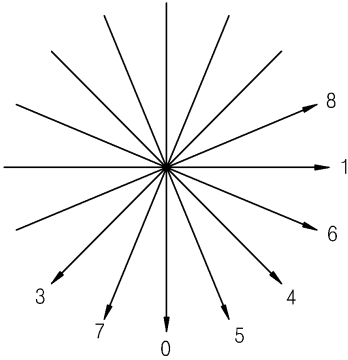


도면3

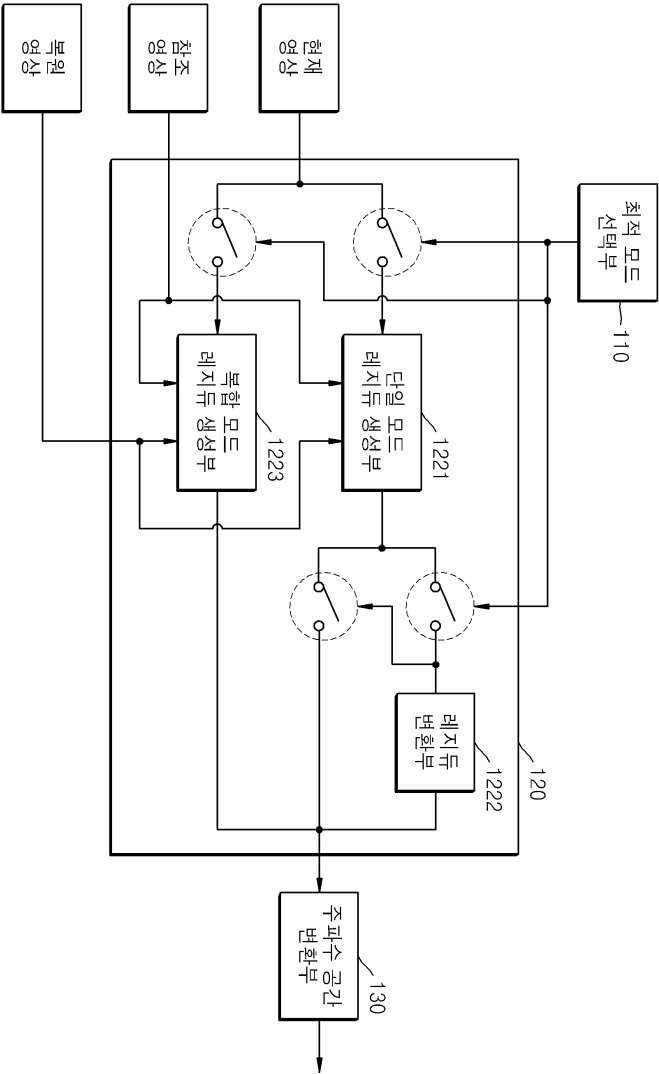


도면4

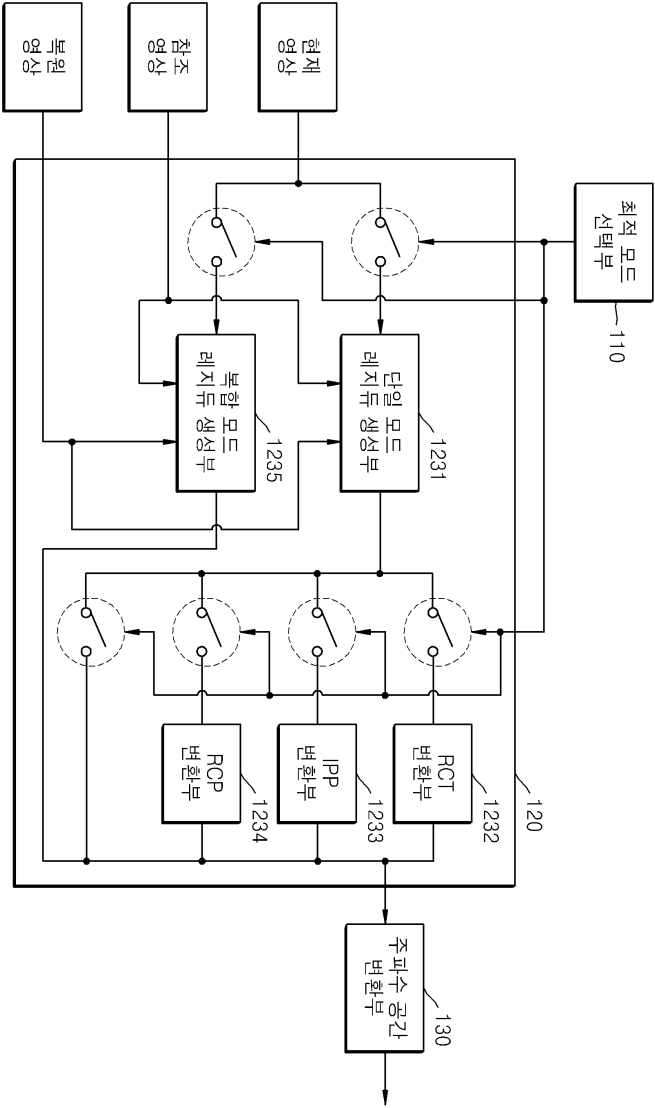
P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂
P ₅	P _a	P _b	P _c	P _d				
P ₆	P _e	P _f	P _g	P _h				
P ₇	P _i	P _j	P _k	P _l				
P ₈	P _m	P _n	P _o	P _p				



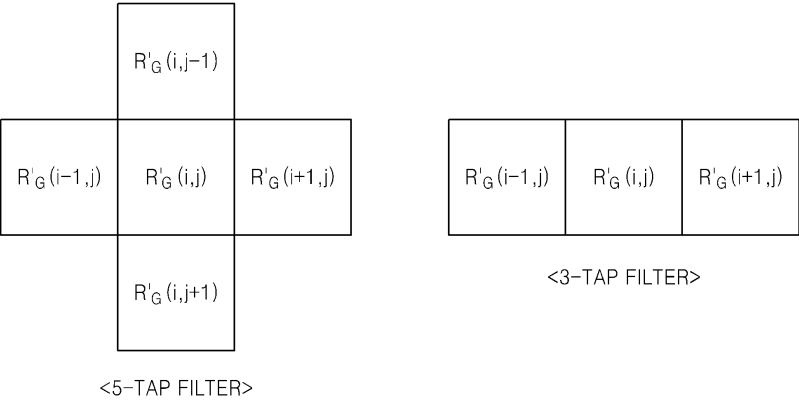
도면5



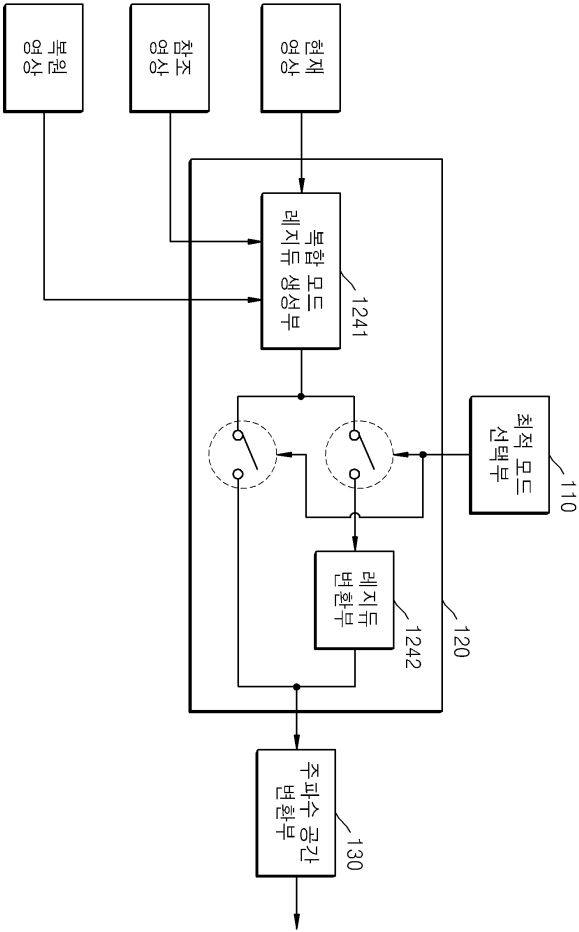
도면6



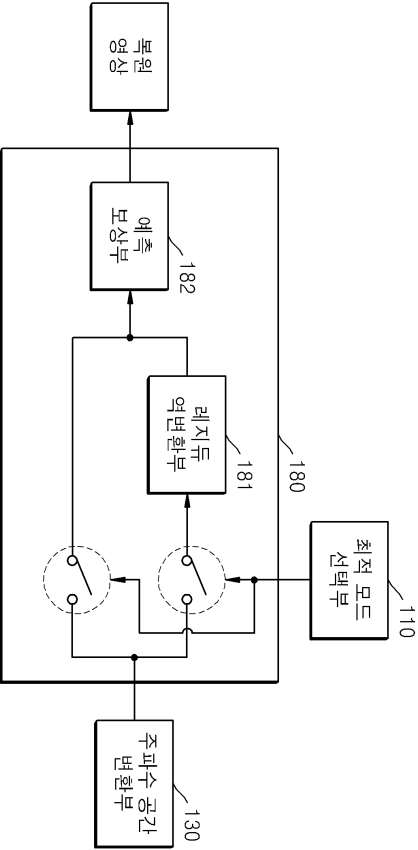
도면7



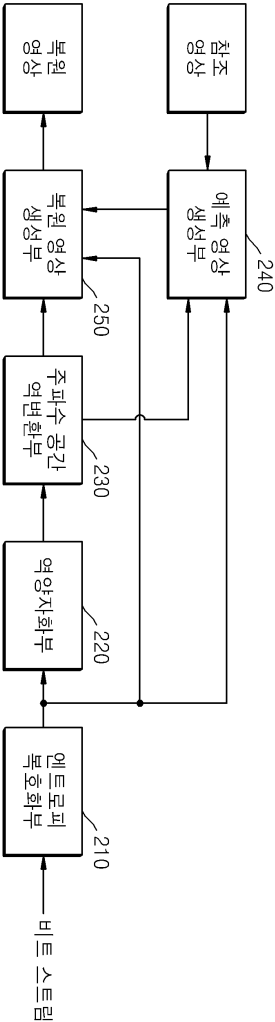
도면8



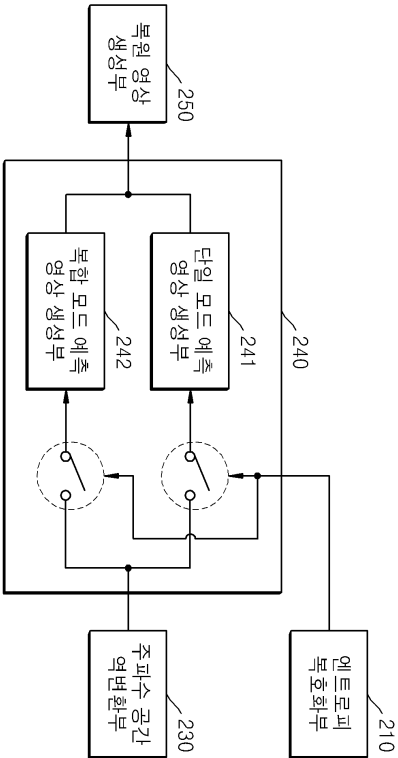
도면9



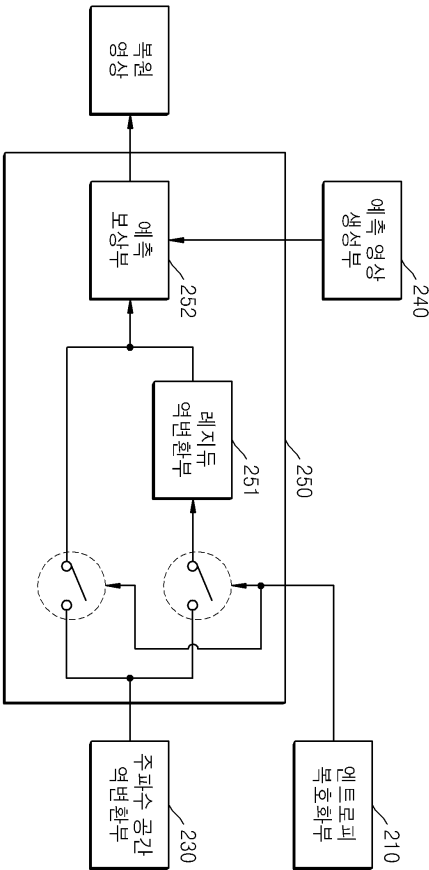
도면10



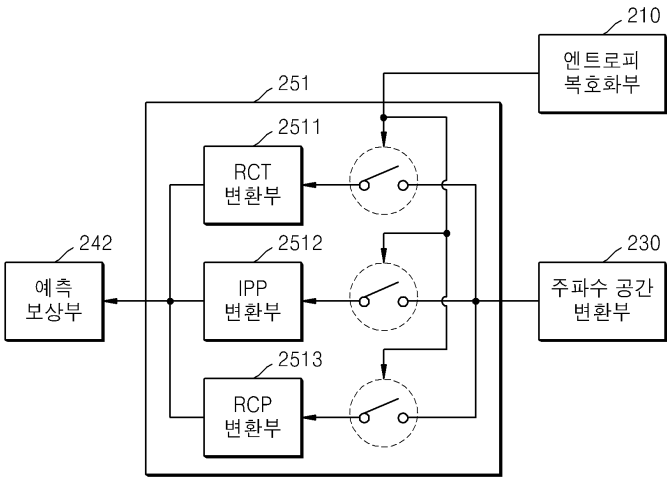
도면11



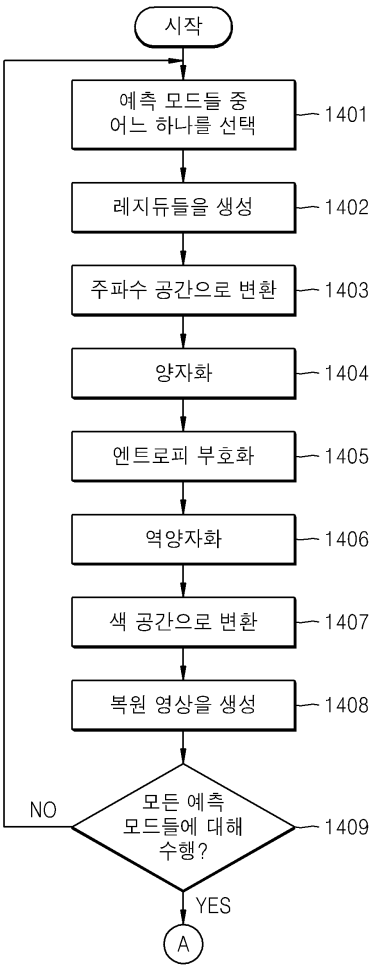
도면12



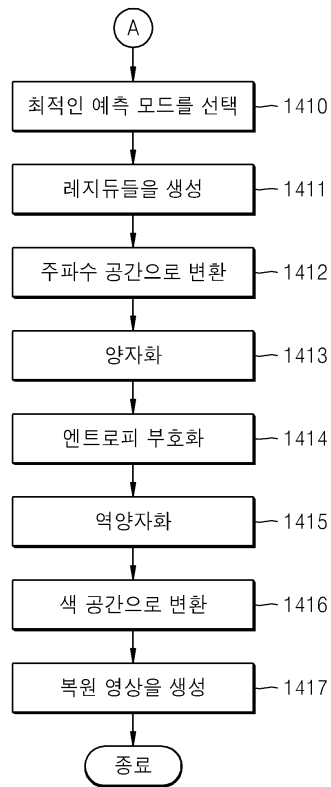
도면13



도면14a



도면14b



도면15

