



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0046219  
(43) 공개일자 2025년04월02일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04N 19/117 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)<br/>H04N 19/132 (2014.01) H04N 19/182 (2014.01)<br/>H04N 19/82 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04N 19/117 (2015.01)<br/>H04N 19/105 (2015.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-0130664<br/>(22) 출원일자 2024년09월26일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장<br/>1020230129374 2023년09월26일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인<br/>경희대학교 산학협력단<br/>경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)</p> <p>가온그룹 주식회사<br/>경기도 성남시 분당구 성남대로 884-3, 가온미디어빌딩 (야탑동)</p> <p>(72) 발명자<br/>최기호<br/>서울특별시 성동구 고산자로 164, 112동 202호</p> <p>류창우<br/>경기도 수원시 권선구 곡선로 20, 606동 502호</p> <p>(74) 대리인<br/>오재언</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

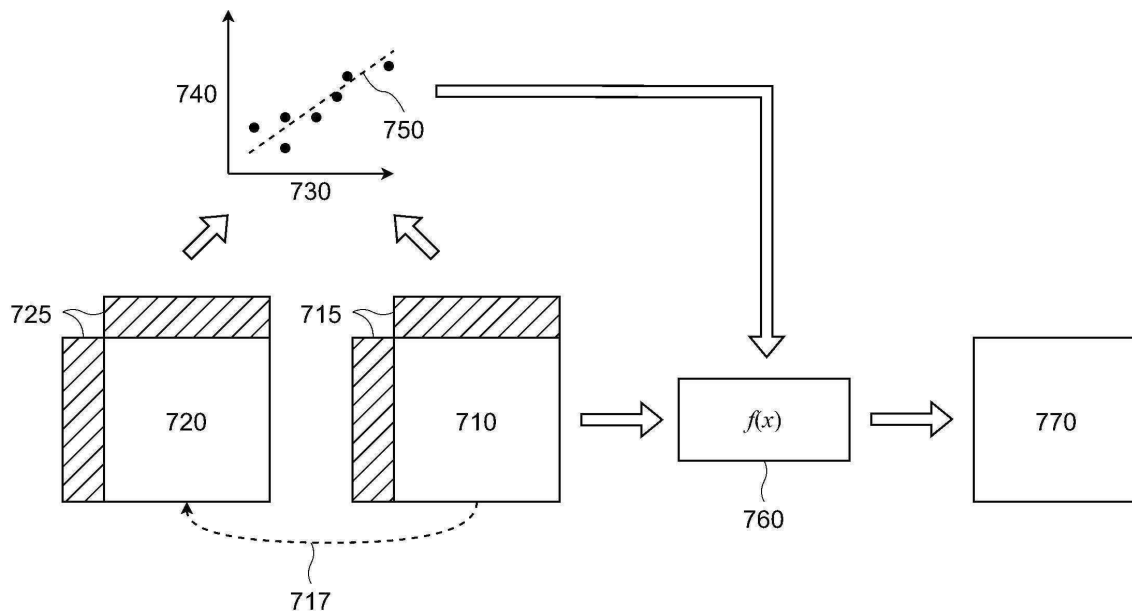
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 개선된 국소적 조도 보상 크로스필터에 기반한 동영상 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 비디오 압축 기술에 관련된 것으로, 구체적으로는 비디오 부호화기 및 복호화기에서 압축 성능의 향상에 기여하는 예측 부호화(prediction coding) 기술에 포함되는 국소적 조도 보상(local illuminance compensation; LIC) 기술의 개선에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화된 비디오 비트열을 복호화 (뒷면에 계속)

대표도



하는 방법은, 상기 비트열로부터 현재 복호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 획득하는 단계, 상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하는 단계, 상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하는 단계, 상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, LIC에 관련된 파라미터 정보를 추출하는 단계, 상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계, 상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링 결과 값을 획득하는 단계, 상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계, 및 상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

**H04N 19/132** (2015.01)

**H04N 19/182** (2015.01)

**H04N 19/82** (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                  |
|-------------|----------------------------------|
| 과제고유번호      | 1711184780                       |
| 과제번호        | 2021R1F1A1060816                 |
| 부처명         | 과학기술정보통신부                        |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단                           |
| 연구사업명       | 개인기초연구(과기정통부)                    |
| 연구과제명       | 차세대 비디오 서비스를 위한 딥러닝 기반 비디오 코딩 연구 |
| 과제수행기관명     | 경희대학교 산학협력단                      |
| 연구기간        | 2023.03.01 ~ 2024.02.29          |

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| 과제고유번호      | 1711195713                               |
| 과제번호        | 00220204                                 |
| 부처명         | 과학기술정보통신부                                |
| 과제관리(전문)기관명 | 정보통신기획평가원                                |
| 연구사업명       | 정보통신방송표준개발지원                             |
| 연구과제명       | 메타버스 콘텐츠 전송 및 저장을 위한 차세대 미디어 압축 표준 기술 개발 |
| 과제수행기관명     | 가온그룹(주)                                  |
| 연구기간        | 2023.04.01 ~ 2025.12.31                  |

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

부호화된 비디오 비트열을 복호화하는 방법에 있어서,

상기 비트열로부터 현재 복호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 획득하는 단계,

상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하는 단계;

상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하는 단계;

상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation; LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하는 단계;

상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계;

상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하는 단계;

상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계; 및

상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계;를 포함하는, 복호화 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

적어도 하나의 좌측 화소, 적어도 하나의 우측 화소, 적어도 하나의 상단 화소, 적어도 하나의 하단 화소, 및 중앙 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 크로스(cross) 필터인 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

좌측 화소, 우측 화소, 상단 화소, 하단 화소, 및 중앙 화소를 포함하는 5개의 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소에 적용될 수 있는 5개의 계수를 가지는, 3x3 크기의 크로스 필터인 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E$$

로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ 는 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평준화 나눗셈 상수, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기  $V_{mid}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F + C_7G$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

$$G = V_{const}$$

로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평준화 나눗셈 상수, 상기  $V_{const}$ 는 일괄 가산 상수, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기  $V_{mid}$  및 상기  $V_{const}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나

타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

중앙 화소를 중심으로 하는 폭이 제1화소, 높이가 제2화소인 사각형, 마름모꼴, 및 원형 중 적어도 하나의 형태를 가지는 화소군을 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 이미지 처리 필터인 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계는,

상기 현재 블록의 상단 및 좌측의 복원된 화소 값 중 적어도 하나에 기반하여 계산되는, 위너(Wiener) 필터 기반의 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE) 최소화 방법에 의하여 실행되는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

## 청구항 11

비디오로부터 생성되는 비트열을 부호화하는 방법에 있어서,

현재 부호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 결정하는 단계,

상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하는 단계;

상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하는 단계;

상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation; LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하는 단계;

상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계;

상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하는 단계;

상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계;

상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 부호화하는 단계; 및

상기 부호화 결과를 상기 비트열에 기록하는 단계;를 포함하는, 부호화 방법.

## 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

적어도 하나의 좌측 화소, 적어도 하나의 우측 화소, 적어도 하나의 상단 화소, 적어도 하나의 하단 화소, 및 중앙 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는

는, 크로스(cross) 필터인 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

좌측 화소, 우측 화소, 상단 화소, 하단 화소, 및 중앙 화소를 포함하는 5개의 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소에 적용될 수 있는 5개의 계수를 가지는, 3x3 크기의 크로스 필터인 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E$$

로 표기되는 수학적식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ 는 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

로 표기되는 수학적식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평균화 나눗셈 상수, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기  $V_{mid}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F + C_7G$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

$$G = V_{const}$$

로 표기되는 수학적식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평균화 나눗셈 상수, 상기  $V_{const}$ 는 일괄 가산 상수, 및 상기  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기  $V_{mid}$  및 상기  $V_{const}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 하는, 부호화 방법.

### 청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계는,

상기 현재 블록의 상단 및 좌측의 복원된 화소 값 중 적어도 하나에 기반하여 계산되는, 위너(Wiener) 필터 기반의 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE) 최소화 방법에 의하여 실행되는 것을 특징으로 하는, 복호화 방법.

### 청구항 20

컴퓨팅 장치에 의하여 부호화된 비디오 비트열을 복호화하도록 구성되는 복호화기 장치에 있어서,

비트열을 수신하는 수신부;

복호화된 비디오를 출력하는 출력부;

적어도 하나의 복호화된 픽처(picture)의 정보를 저장하는 참조 버퍼(reference buffer);

프로세서; 및

상기 프로세서에 의하여 실행 가능한 명령어들을 저장하는 메모리;를 포함하고,

상기 명령어들은, 상기 비트열로부터 현재 복호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 획득하고; 상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하고; 상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하고; 상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation; LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하고; 상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하고; 상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하고; 상기 필터링 결과 값에 기반

하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하고; 그리고 상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는; 명령어들을 포함하도록 구성되는, 복호화기 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 비디오 압축 기술에 관련된 것으로, 구체적으로는 비디오 부호화기 및 복호화기에서 압축 성능의 향상에 기여하는 예측 부호화(prediction coding) 기술에 포함되는 국소적 조도 보상(local illuminance compensation; LIC) 기술의 개선에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 디지털 동영상 압축 기술 규격 중 적어도 하나와 동일한 기술분야이거나, 그 규격의 내재 효율을 향상하는 데 대한 기술분야이거나, 또는 그 규격을 개량 또는 대체하는 데 대한 기술분야에 해당할 수 있다.

### 배경 기술

[0003] 디지털 동영상의 부호화 및 복호화는 다양한 디지털 동영상 응용분야에서 널리 활용되고 있다. 예를 들어, 디지털 텔레비전 방송, 통신 네트워크를 통한 영상의 전송, 화상 통화/화상 대화/화상 채팅, VCD(video compact disc)/DVD(digital versatile disc)/Blu-Ray를 포함하는 광학매체를 이용한 동영상 콘텐츠의 기록 및 제공, 동영상 콘텐츠의 제작, 편집, 수집, 및 배급 절차의 일체, 및 개인적 목적, 상업적 목적, 산업적 목적, 및 보안 경비의 목적 등을 포함하는 다양한 이유로 실시되는 동영상 촬영 및 기록 행위를 위한 동영상 촬영 장치 및 캡 코더와 같은 장치는, 모두 동영상 부호화 및 복호화 기술에 의존적이다.

[0004] 따라서 디지털 동영상 부호화기 및 복호화기로 칭해질 수 있는 구현물들은, 디지털 텔레비전, 디지털 방송 시스템, 무선 방송 시스템들, 노트북/데스크탑/태블릿 형태의 컴퓨터, 전자책 단말기, 디지털 카메라, 디지털 녹화 장치, 디지털 멀티미디어 재생 장치, 비디오 게임 장치/단말/콘솔, 멀티미디어 재생기능을 가진 휴대전화(스마트폰을 포함한다), 화상 회의를 위한 기체들, 및 그 밖의 디지털 동영상의 생성, 기록, 및 제공에 관련된 광범위한 장치의 일부분을 구성할 수 있다.

[0005] 상기와 같은 디지털 동영상 부호화기 및 복호화기들은 통상의 기술자에게 이해되어 널리 사용되는 디지털 동영상 압축 규격에 의하여 구현될 수 있다. 상기 디지털 동영상 압축 규격에는 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 압축 규격 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[0006] 동영상 부호화기 및 복호화기는 상기 규격을 준수하면서, 또는 상기 규격을 개량하거나 변형함으로써, 디지털 동영상 정보를 더욱 효율적으로 부호화 또는 복호화하도록 구현될 수 있다. 상기 규격의 변형 시도는 또한 새로운 규격의 도출로 이어질 수 있다. 널리 알려진 사례들 중에는 ISO, IEC, ITU-T의 공동 국제 표준화 집단인 JVET(joint video experts team)에 의하여 개발되고 있는 종래 H.266/VVC 규격의 개량 및 대체 시도인 이른바 개량압축모델(enhanced compression model; ECM)이 존재한다.

[0007] 종래 동영상 부호화기 및 복호화기에 적용되어 있는 다양한 세부기술 가운데는 국소적 조도 보상(local illuminance compensation; LIC)으로 통칭되는 기술이 존재한다. LIC 기술이란, 화면 간 예측 부호화(이른바 인터(inter) 부호화) 및/또는 화면 내 예측 부호화(이른바 인트라(intra) 부호화), 그리고 상기 각각의 부호화 방법에 상응하는 복호화 과정에 있어서, 예측 부호화를 위하여 선택된 예측 대상 블록(prediction block)의 값에 대하여 조도(illuminance)를 보정(즉, 보상(compensation))하여 예측 잔차를 계산하도록 하는 것으로써, 특히 상기 보상을 국소적(locally)으로, 예를 들어 블록 단위로 실시하는 것을 의미할 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 종래의 LIC 기술은 그 적용 방법이 제한적인 것으로써, 다양한 개선을 통하여 부호화 효율을 향상할 수 있을 것으로 전망된다. 본 발명은 이러한 기술적 과제를 해결하여 개선된 부호화 효율을 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명에서는 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 개선된 LIC의 구현 방법을 제안한다.
- [0010] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화된 비디오 비트열을 복호화하는 방법은, 상기 비트열로부터 현재 복호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 획득하는 단계, 상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하는 단계, 상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하는 단계, 상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation, LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하는 단계, 상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계, 상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하는 단계, 상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계, 및 상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 필터는, 적어도 하나의 좌측 화소, 적어도 하나의 우측 화소, 적어도 하나의 상단 화소, 적어도 하나의 하단 화소, 및 중앙 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 크로스(cross) 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 필터는, 좌측 화소, 우측 화소, 상단 화소, 하단 화소, 및 중앙 화소를 포함하는 5개의 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소에 적용될 수 있는 5개의 계수를 가지는, 3x3 크기의 크로스 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 필터는,
- [0014] 
$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E$$
- [0015] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ 는 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 상기 제1 필터는,
- [0017] 
$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F$$
  

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$
- [0018] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평준화 나눗셈 상수, 및 상기  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 상기  $V_{mid}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 필터는,
- [0021] 
$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F + C_7G$$
  

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$
  

$$G = V_{const}$$
- [0022] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내

고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평균화 나눗셈 상수, 상기  $V_{const}$ 는 일괄 가산 상수, 및 상기  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 상기  $V_{mid}$  및 상기  $V_{const}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 상기 제1 필터는, 중앙 화소를 중심으로 하는 폭이 제1화소, 높이가 제2화소인 사각형, 마름모꼴, 및 원형 중 적어도 하나의 형태를 가지는 화소군을 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 이미지 처리 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 상기 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계는, 상기 현재 블록의 상단 및 좌측의 복원된 화소 값 중 적어도 하나에 기반하여 계산되는, 위너(Wiener) 필터 기반의 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE) 최소화 방법에 의하여 실행되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오로부터 생성되는 비트열을 부호화하는 방법은, 현재 부호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 결정하는 단계, 상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하는 단계, 상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하는 단계, 상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation, LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하는 단계, 상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계, 상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하는 단계, 상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계, 상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 부호화하는 단계, 및 상기 부호화 결과를 상기 비트열에 기록하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 제1 필터는, 적어도 하나의 좌측 화소, 적어도 하나의 우측 화소, 적어도 하나의 상단 화소, 적어도 하나의 하단 화소, 및 중앙 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 크로스(cross) 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 상기 제1 필터는, 좌측 화소, 우측 화소, 상단 화소, 하단 화소, 및 중앙 화소를 포함하는 5개의 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소에 적용될 수 있는 5개의 계수를 가지는, 3x3 크기의 크로스 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0029] 상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E$$

[0031] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 및 상기  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5$ 는 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0032] 상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

[0034] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평균화 나눗셈 상수, 및 상기  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0035] 상기  $V_{mid}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0036] 상기 제1 필터는,

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F + C_7G$$

$$F = (E^2 + V_{mid}) \div V_{div}$$

$$G = V_{const}$$

[0037]

[0038] 로 표기되는 수학식에 의하여 동작하고, 상기 Pred는 상기 제1 필터의 필터링 결과 값이고, 상기 A는 좌측 화소, 상기 B는 우측 화소, 상기 C는 상단 화소, 상기 D는 하단 화소, 상기 E는 중앙 화소의 입력 값을 나타내고, 상기 F는 상기 E에 기반하는 비선형 항을 나타내고, 상기  $V_{mid}$ 는 가산 중앙값 상수, 상기  $V_{div}$ 는 평준화 나눗셈 상수, 상기  $V_{const}$ 는 일괄 가산 상수, 및 상기  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ 은 상기 각각의 입력에 적용되는 계수를 나타내는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0039] 상기  $V_{mid}$  및 상기  $V_{const}$ 는 상기 현재 블록의 화소에 대한 비트 심도(bit depth)의 중간값("bitDepth\_mid")을 나타내고, 상기  $V_{div}$ 에 의한 나눗셈은, 비트 심도 값에 의한 우측 이진 비트 시프트 연산(">>bitDepth")으로 대체되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0040] 상기 제1 필터는, 중앙 화소를 중심으로 하는 폭이 제1화소, 높이가 제2화소인 사각형, 마름모꼴, 및 원형 중 적어도 하나의 형태를 가지는 화소군을 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 이미지 처리 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0041] 상기 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계는, 상기 현재 블록의 상단 및 좌측의 복원된 화소 값 중 적어도 하나에 기반하여 계산되는, 위너(Wiener) 필터 기반의 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE) 최소화 방법에 의하여 실행되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0042] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨팅 장치에 의하여 부호화된 비디오 비트열을 복호화하도록 구성되는 복호화기 장치는, 비트열을 수신하는 수신부, 복호화된 비디오를 출력하는 출력부, 적어도 하나의 복호화된 픽처(picture)의 정보를 저장하는 참조 버퍼(reference buffer), 프로세서, 및 상기 프로세서에 의하여 실행 가능한 명령어들을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 명령어들은, 상기 비트열로부터 현재 복호화 중인 현재 블록에 대한 적어도 하나의 예측 벡터(prediction vector)를 획득하고, 상기 예측 벡터에 기반하여 적어도 하나의 참조 블록을 결정하고, 상기 현재 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제1 템플릿(template), 및 상기 참조 블록을 기준 블록으로 하여 그에 인접한 적어도 하나의 화소를 포함하는 제2 템플릿, 중 적어도 하나를 정의하고, 상기 제1 템플릿 및 상기 제2 템플릿 중 적어도 하나로부터 유래하는 적어도 하나의 화소 정보를 참조하여, 국소적 조도 보상(Local Illumination Compensation, LIC)에 관련된 파라미터 정보를 추출하고, 상기 파라미터 정보에 기반하여, 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하고, 상기 계수들을 적용한 상기 제1 필터를 이용하여, 상기 참조 블록에 대한 필터링을 수행하여, 필터링 결과 값을 획득하고, 상기 필터링 결과 값에 기반하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하고, 그리고 상기 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 블록을 복원하는, 명령어들을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0043] 상기 제1 필터는, 적어도 하나의 좌측 화소, 적어도 하나의 우측 화소, 적어도 하나의 상단 화소, 적어도 하나의 하단 화소, 및 중앙 화소를 입력으로 수용하도록 구성되고, 상기 각각의 화소마다 적용될 수 있는 적어도 하나의 계수를 가지는, 크로스(cross) 필터인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0044] 상기 제1 필터에 적용되는 적어도 하나의 계수들을 결정하는 단계는, 상기 현재 블록의 상단 및 좌측의 복원된 화소 값 중 적어도 하나에 기반하여 계산되는, 위너(Wiener) 필터 기반의 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE) 최소화 방법에 의하여 실행되는 것을 특징으로 할 수 있다.

## 발명의 효과

[0045] 본 발명에 의하면 LIC 기술에 의한 예측 성능이 향상되고, 동시에 부호화되는 비트열(bitstream)의 정보 용량에

있어서 낭비(overhead)를 최소화할 수 있는 이로온 효과가 있다.

[0046] 본 발명에 따르면, 비디오 부호화 및 복호화에 있어서 부호화 효율의 개선, 복호화 효율의 개선, 동영상 화질의 개선, 연산량의 절감, 소프트웨어 규모의 축소, 하드웨어 규모의 축소, 및 그 밖에 부호화 및 복호화에 관련된 성능의 개선 중 적어도 하나 이상의 효과가 도출될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 통신 시스템의 개념도,  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 비디오 스트리밍 환경에서의 부호화기 및 복호화기 배치에 대한 개념도,  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화기의 기능부 단위 개념도,  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 프레임 유형의 개념도,  
 도 6은 H.266/VVC 규격에 의한 비디오 부호화기의 구조를 나타내는 개념도,  
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 LIC 적용 방법의 일반을 나타내는 개념도,  
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 크로스 필터의 형태 및 계수 위치를 나타내는 개념도, 그리고  
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 템플릿 적용 모드의 사례를 나타내는 예시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0049] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함하며, 또한, 달리 지시되지 않는 한 비배타적이다. 본 출원에 항목을 열거하는 경우 그것은 본 출원 발명의 사상과 가능한 실시 방법들을 용이하게 설명하기 위한 예시적 서술에 그치며, 따라서, 본 발명의 실시예 범위를 한정하는 의도를 가지지 아니한다.

[0050] 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

[0051] 본 명세서에서 사용되는 슬래시(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.

[0052] 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.

[0053] 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

[0054] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이

해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0055] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0056] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 이용하고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0057] 본 출원에서 발명을 설명함에 있어, 실시예들은 설명된 기능 또는 기능들을 수행하는 단위 블록들의 측면에서 설명되거나 예시될 수 있다. 상기 블록들이란 본 출원에서 하나 또는 복수의 장치, 유닛, 모듈, 부 등으로 표현될 수 있다. 상기 블록들은 하나 또는 복수의 논리 게이트, 집적 회로, 프로세서, 컨트롤러, 메모리, 전자 부품 또는 이에 한정되지 않는 정보처리 하드웨어의 구현 방법에 의하여 하드웨어적으로 실시될 수도 있다. 또는, 상기 블록들은 응용 소프트웨어, 운영 체제 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이에 한정되지 않는 정보처리 소프트웨어의 구현 방법에 의하여 소프트웨어적으로 실시될 수도 있다. 하나의 블록은 동일한 기능을 수행하는 복수의 블록들로 분리되어 실시될 수도 있으며, 반대로 복수의 블록들의 기능을 동시에 수행하기 위한 하나의 블록이 실시될 수도 있다. 상기 블록들은 또한 임의의 기준에 의하여 물리적으로 분리되거나 결합되어 실시될 수 있다. 상기 블록들은 통신 네트워크, 인터넷, 클라우드 서비스, 또는 이에 한정되지 않는 통신 방법에 의해 물리적 위치가 특정되지 않고 서로 이격되어 있는 환경에서 동작하도록 실시될 수도 있다. 상기의 모든 실시 방법은 동일한 기술적 사상을 구현하기 위하여 정보통신 기술 분야에 익숙한 통상의 기술자가 취할 수 있는 다양한 실시예의 영역이므로, 이하의 상세한 구현 방법은 모두 본 출원상 발명의 기술적 사상 영역에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0058] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 또한 복수의 실시예들은 서로 배타적이지 아니며, 일부 실시예들이 새로운 실시예들을 형성하기 위해 하나 이상의 다른 실시예들과 조합될 수 있음을 전제로 한다.

## [0060] 디지털 동영상 코덱

[0061] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 통신 시스템의 개념도이다. 상기 비디오 통신 시스템(100)은 네트워크(105)를 통해 서로 연결되는 적어도 둘 이상의 단말(110, 120)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도 1은 단방향 비디오 통신 네트워크를 구성하는 데 대한 블록도를 의미할 수 있다. 상기 단말 중 제1 단말(110)은 네트워크(105)를 통해 비디오 데이터를 송신(111)하기 위하여 상기 비디오 데이터를 부호화할 수 있다. 상기 단말 중 제2 단말(120)은 네트워크를 통해 상기 부호화된 비디오 데이터를 수신(121)하고, 이를 복호화하여 표시하도록 구성될 수 있다.

[0063] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 도 1은 양방향 비디오 통신 네트워크를 구성하는 데 대한 블록도를 의미할 수 있다. 상기 양방향 비디오 통신을 위해, 상기 각각의 단말기(110, 120)는 네트워크를 경유하는 다른 각각의 단말기에 대한 비디오 송신(112, 122)을 위하여 스스로 획득한 비디오 데이터를 부호화하도록 구성될 수 있다. 각각의 단말은 또한 다른 단말에 의해 네트워크를 통해 송신된 비디오 데이터를 수신(113, 123)하여 복호화할 수 있고, 상기 복호화된 비디오 데이터를 표시하도록 구성될 수 있다.

[0064] 도 1에 나타나는 상기 각 단말기(110, 120)는, 실시예에 따라서, 서버 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 휴대용 컴퓨터, 및 스마트폰과 같은 장치로 예시될 수 있으나, 이에 한정되지는 아니하고, 일반적으로 사용되는 컴퓨팅 장치에 해당하는 것이면 무방하다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따라, 상기 각 단말기(110, 120)는 데스크톱(desktop) 컴퓨터, 랩톱(lap-top) 컴퓨터, 태블릿(tablet) PC, 휴대전화기, 스마트폰, PDA(personal digital

assistant), 워크스테이션, 전자계산기, 서버 컴퓨터, 클라우드 컴퓨터, 가상화 컴퓨터, 양자(quantum) 컴퓨터, 또는 그 밖에 이동 가능하거나 또는 이동 불가능한 형태로 구현되는 전자적, 전기적, 또는 양자적 계산 장치를 의미할 수 있으며, 특히 상기와 같은 장치 중 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치로서 동작하기 위해 설계되었거나, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치로 동작하는 것이 가능하거나, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치로 동작하거나 그러한 동작에 상응하는 방법을 수행할 수 있도록 하는 컴퓨터프로그램의 설치 및/또는 실행이 가능한 어떠한 장치로도 해석될 수 있다.

[0065] 상기 각 단말기(110, 120)는 버스(bus), 회로, 또는 루틴(routine)과 서브루틴(subroutine)의 관계와 같이 다양한 형태로 상호 연결되어 상기 각 단말기(110, 120) 내에서 정보를 교환하도록 구성되는 복수의 기능부에 의하여 구현될 수 있다. 또한, 상기 상호 연결을 통하여, 상기 각 기능부 가운데 계산의 수행을 주로 요하는 기능부의 동작을 실행 또는 지원하기 위한 목적에서, 연산 기능을 가지는 프로세서(130) 및 상기 프로세서에 연결되는 메모리(140)를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0066] 본 명세서에 기재된 상기 프로세서(130)는, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 의미할 수 있다.

[0067] 이해의 편의를 위하여 상기 프로세서(130)가 단수로 표현되는 경우라 할지라도, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 상기 프로세서(130)가 복수 개의 처리요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는 상기 프로세서(130)로서 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(130)는 병렬 프로세서(parallel processor)나 멀티-코어 프로세서(multi-core processor)와 같이, 다양한 처리 구성(processing configuration)에 의하여 구현될 수 있다.

[0068] 상기 프로세서(130)는, 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어(software)를 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 프로세서는 상기 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 상기 소프트웨어는, 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 상기 소프트웨어는, 상기 프로세서(130)에 의하여 해석되거나 상기 프로세서에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 상기 소프트웨어는 상기 네트워크(105)로 연결된 복수의 컴퓨터 시스템, 가령 상기 단말기(110, 120) 간에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다.

[0069] 상기 소프트웨어는 또한, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 상기 메모리(140)에 기록되거나 저장될 수 있다. 상기 메모리(140)는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체일 수 있으며, 상기 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등이 단독으로 또는 조합되어 기록될 수도 있다. 상기 메모리(140)에 저장되는 프로그램 명령은 본 발명의 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 명령 체계에 기반하거나, 또는 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 명령 체계, 예를 들어 어셈블리어(Assembly), C, C++, Java, Python 언어 등으로 예시되는 명령 체계를 따를 수도 있다. 상기 명령 체계 및 그에 의한 프로그램 명령은 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 본 발명의 일 실시예에 따른 장치 및/또는 상기 프로세서(130)에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0070] 본 명세서에 기재된 상기 메모리(140)를 포함하여 본 발명의 일 실시예에 따른 장치를 구성하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체는, 프로세서 캐시(Cache), 램(RAM), 플래시 메모리와 같이 상기 프로세서가 동작하는 동안만 유지되는 일시적 또는 휘발성 기록 매체를 포함할 수 있고, 또는 하드 디스크, 플로피 디스크, 및 자기 테이프와 같은 자기체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 또는 정적 상태 메모리(solid state memory)와 같이 상대적으로 비휘발성적이거나 장기 기록이 가능한 기록 매체를 포함할 수 있고, 또는 하드웨어 상에 배치된 롬(ROM)과 같은 읽기 전용의 기록 매체를 포함할 수 있으며, 나아가 회로배선에 의한 하드-와이어드(hard-wired) 구조에 의하여 일련의 프로그램 명령과 등가의 동작을 수행하도록 구성된 하드웨어 그 자체 또한, 본 발명의 실시

예를 구현하는 상기 동작을 수행하기 위한 각 단계가 상기 하드웨어 부품의 연결과 배치에 의하여 기록되어 있다고 볼 수 있으므로, 그 연결 및 배치방법이 곧 상기 메모리(140)와 등가인 것으로 볼 수 있음은 통상의 기술자에게 자명하다.

[0071] 상기 프로세서(130) 및 상기 메모리(140)에 대하여 상술한 실시예는 상호 배타적이지 않으며, 필요에 따라 선택되거나 결합되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 하나의 하드웨어 장치는 본 발명 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 상기 소프트웨어로 구성된 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다. 또 다른 예를 들어, 본 명세서에 있어서, 어떠한 기능부에 할당된 동작의 전부 또는 일부는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치에(바람직하게는, 상기 메모리의 범주에 속하는 어느 하나의 기록 매체에) 저장된 하나 이상의 상기 소프트웨어에 의하여 구현되어, 상기 프로세서에 의하여 실행되도록 구성될 수 있으며, 이러한 경우, 상기와 같은 기능부는 상기 프로세서에 "포함되는" 기능부로서 칭해질 수 있다.

[0072] 본 발명은 단방향 또는 양방향 비디오 통신 네트워크를 조성하기 위한 모든 환경에 적용되는 것으로써, 상기 네트워크(105)는 상기 단말기들(110, 120) 간에 부호화된 비디오 데이터를 운반하기 위한 여하의 수단으로 조성될 수 있다고 보아야 한다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 네트워크(105)는 유선 또는 무선의 통신 네트워크를 의미할 수 있다. 이 때 실시예에 따라서, 상기 네트워크는 임의의 통신 규격으로 정보를 소통하도록 구성될 수 있고, 상기 통신 규격에는 패킷 기반 통신이 포함될 수 있다. 상기 패킷 통신이란, 예를 들어, 이른바 TCP 또는 UDP로 알려진 패킷을 포함하는 의미로 이해될 수 있다. 상기 네트워크(105)의 유선 통신 방식은 RJ-11 규격의 전화선이나 RJ-45 규격의 다양한 카테고리에 속하는 이더넷(ethernet) 케이블, 그 밖의 동축 케이블, 금속 케이블, 광 케이블, 및 그 밖의 다양한 유선 매체에 의하여 외부 통신망에 연결되는 방식일 수 있다. 상기 네트워크(105)의 무선 통신 방식은, 실시예에 따라서 블루투스, Wi-Fi, Zigbee, NFC(near field communication)를 포함하는 근거리 무선 통신 방법을 포함하거나, 또는 Wibro, WiMax, Global Systems for Mobile Communications (GSM), Code Division Multiple Access (CDMA), Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), Long-Term Evolution (LTE), New Radio(NR), 그 밖에 2G, 3G, 4G, 5G, 6G 등의 통신 규격 세대명으로 통칭되는 무선 통신 기술의 명칭, 및 IMT-2000, IMT-Advanced, IMT-2020, IMT-2030 등의 국제 표준 무선 통신 규격의 명칭으로 지칭될 수 있는 장거리 무선 통신 방법을 포함할 수 있다. 물론 그 외에 종래의 또는 새로이 개발되는 어떠한 유선 또는 무선 통신의 수단, 방법, 규격, 및 프로토콜이 상기 네트워크(105)의 구현에 적용된다 하여도, 상기 단말기(110, 120)와 같은 정보통신 장치에 있어서의 송수신을 수행하도록 구성된 수단인 한 본 발명의 목적 달성에는 지장이 없다. 또한 하나의 네트워크(105)가 하나 이상의 유선 및/또는 무선 규격에 의하여 혼합적으로 구성될 수 있음은 자명하다.

[0074] 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는, 상기 네트워크(105)는 컴퓨터 판독 기록매체를 이용한 정보 전달의 과정을 포함하는 의미로 이해될 수도 있다. 이러한 경우 상기 네트워크의 구성은 비단 통신 매체에 한정되지 아니하며, 컴퓨터 판독 가능한 메모리 및/또는 기록매체에 일시적으로 저장되어 물리적으로 운반되는 과정을 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다. 상기 정보 전달에 사용되는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체는, 특히 하드 디스크, 플로피 디스크, 및 자기 테이프와 같은 자기체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 또는 정적 상태 메모리(solid state memory)와 같이 상대적으로 비휘발성적이거나 장기 기록이 가능한 기록 매체로서 컴퓨팅 장치 간의 데이터를 운반하는 수단으로서 주로 사용되는 것을 의미하는 것으로 이해되어도 무방하다.

[0075] 그 밖에 어떠한 정보 통신 또는 운반의 수단이 적용되더라도, 비디오 데이터를 부호화한 상태로 전달하여 복호화하도록 지원하는 구조에 있는 한 본 발명의 실시예 범주에 속한다고 볼 수 있다. 따라서 상기 열거된 일부 예시들 외에도 종래에 알려져 있거나 또는 새로이 제공될 수 있는 모든 정보 통신 또는 운반의 수단이 본 발명의 응용 범위에 속할 수 있다.

[0076] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 비디오 스트리밍 환경에서의 부호화기 및 복호화기 배치에 대한 개념도이다. 도 2가 예시하는 스트리밍 시스템(200)은, 예를 들어, 디지털 방송, 화상 전화, 화상 회의를 포함하는 비디오 데이터 통신 네트워크에 적용된다고 볼 수 있다. 단, 상기 스트리밍 시스템과 동일 또는 유사한 기술적 구조가, 상술한 바와 같이, 기록매체를 경유하는 정보 운반이 수반되는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다고 보아야 할 것이다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스트리밍 시스템은 비디오 스트림을 생성하는 비디오 소스(210)를 포함할 수 있다. 상기 비디오 소스는, 압축되지 않은 원본(raw) 비디오를 취득하는, 예를 들어 디지털 카메라나 그 밖

의 기재로 구성될 수 있는 디지털 비디오 취득 수단(212)을 포함할 수 있다. 상기 원본 비디오 스트림(215)은 막대한 용량을 지닐 수 있으며, 따라서 상기 비디오 소스에 결합 또는 연결되어 있는 비디오 부호화기(217)에 의하여 압축 처리될 수 있다.

[0078] 상기 부호화기(217)는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법 및/또는 그 실시방법을 구현하기 위하여 조성된 하드웨어, 소프트웨어, 또는 상기 양자의 조합을 포함하는 수단으로 구성될 수 있다.

[0079] 상기 부호화기(217)를 경유하여, 상기 원본 비디오 스트림에 비하여 용량이 줄어든 부호화된 비트열(bitstream)(219)이 출력될 수 있다. 상기 비트열(219)은 예를 들어 스트리밍 서버(220)로 호칭될 수 있는 중계 장치에 의하여 실시간으로 통신 상에 제공될 수 있으며, 그리고/또는 사후적인 사용을 위하여 상기 스트리밍 서버(220)의 기록매체(225)에 저장될 수 있다.

[0080] 상기 스트리밍 시스템(200)에는 상기 스트리밍 서버(220)에 접속하여 상기 부호화된 비트열(229)을 실시간으로 수신하거나 또는 사후적으로 획득하고자 하는 적어도 하나의 스트리밍 클라이언트(230, 240)가 포함될 수 있다. 상기 스트리밍 클라이언트는 상기 부호화된 비트열(229)(상기 스트리밍 서버가 수신한 비트열(219)의 사본으로도 간주할 수 있다)을 획득하여, 상기 비트열(229)을 복호화하고, 그 결과인 비디오 데이터를 디스플레이(235) 또는 그 외의 시각적, 청각적, 기타 감각적 표시수단에 의하여 표시할 수 있는 형태의 비디오 데이터로 출력하는 비디오 복호화기(232)를 포함할 수 있다.

[0081] 상술하는 바와 같이 비디오 데이터를 부호화하고 복호화하기 위한 기능을 통칭하여 부호화-복호화계통(coder-and-decoder), 즉 비디오 코덱(codec)으로 부른다.

[0082] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화기의 기능부 단위 개념도이다. 도 3에 나타나는 바와 같이, 수신부(310)는 복호화기(305)에 의해 복호화될 적어도 하나의 부호화된 비디오 데이터를 수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 부호화된 비디오 데이터는 매 수신마다 독립적일 수 있으며, 상기 각각의 독립적인 비디오 데이터의 복호화 절차는 다른 비디오 데이터의 복호화 절차로부터 독립적일 수 있다. 상기 부호화된 비디오 데이터는 이를 저장하는 장치에 대한 하드웨어적 또는 소프트웨어적 연결(315)을 통해 상기 수신부(310)로 수신될 수 있으며, 상술한 바와 같이 상기 저장하는 장치는 통신 네트워크의 상대측에 위치하는 일종의 스트리밍 서버이거나, 또는 물리적인 기록매체를 의미할 수도 있으며, 이에 한정되지 아니한다.

[0083] 상기 수신부(310)는 상기 부호화된 비디오 데이터를 그에 동반하는 다른 데이터, 예를 들면 부호화된 오디오 데이터나 그 밖의 보조 데이터들과 함께 수신할 수 있고, 상기 각각의 데이터는 상기 비디오 데이터와 분리되어 상기 비디오 복호화기 외의 적절한 처리 기능부(312)에 제공될 수 있다.

[0084] 통신 네트워크를 통해 상기 비디오 데이터를 제공받는 경우, 네트워크 환경에 따른 지연 및 끊김을 최소화하기 위하여, 상기 수신부(310)와 상기 복호화기(305) 사이에는 버퍼 메모리(320)가 결합될 수 있다. 상기 버퍼 메모리(320)는 상기 수신된 비디오 데이터를 일시적으로 저장하여 상기 복호화기(305)의 입력단에 해당하는 파서(parser)(330)에 안정적으로 공급하는 기능을 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 의미할 수 있다. 단, 통신 네트워크의 대역폭이 충분하거나, 물리적으로 이격되지 않은 로컬 위치의 기록매체로부터 비디오 데이터를 읽어들이고 있거나, 그 밖에 통신 지연의 가능성이 예측되지 않는 환경에서라면, 상기 버퍼 메모리는 불필요할 수 있다.

[0085] 비디오 복호화기(305)는 상기 부호화된 비디오 데이터를 해석하기 위해 그 입력단으로서 상기 파서(330)를 포함할 수 있다. 상기 파서는 상기 부호화된 비디오 데이터에 비트열의 형태로 저장된 다수의 정보를 소정 규칙에 의하여 분리(파싱; parsing)하고, 필요에 따라서는 엔트로피 부호화(entropy coding)된 비디오 데이터를 엔트로피 복호화(entropy decoding)(335)하는 기능을 수행함으로써, 비디오 부호화 정보의 단락들인 심볼(symbol)들(338)을 재구성하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 심볼(338)은 상기 복호화기(305)의 동작을 제어하기 위한 일체의 정보를 포함할 수 있으며, 그리고/또는 상기 복호화기(305)에 부속되어 동작할 수 있는 장치, 이를테면 디스플레이와 같은 표시 장치의 제어를 위한 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 표시 장치의 제어를 위한 제어 정보는 보조적 강화 정보(supplementary enhancement information; SEI) 또는 비디오 가용성 정보(video usability information; VUI)로 칭해지는 형식의 정보를 포함할 수 있다.

[0086] 상술한 바와 같이 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터의 엔트로피 복호화(335)를 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 부호화된 비디오 데이터의 엔트로피 부호화 방법은 상기 부호화의 규격에 따라 상이할 수 있으며, 이에 대응하여 복호화가 이루어질 수 있다. 상기 엔트로피 부호화 규격의 대표적인 예를 들면, 가변 길이 부호화(variable length coding), 허프만 부호화(huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding)를 포함

할 수 있으며, 상기 각각의 부호화 방법은 규격에 따라서 맥락 적응적(context-adaptive) 또는 맥락 민감성(context-sensitive) 방법일 수 있으며, 그 밖에 통상의 기술자에게 널리 알려진 원리들에 의한 것일 수 있다.

[0087] 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터로부터 적어도 하나의 부분 화상을 추출하도록 구성될 수 있다. 상기 부분 화상의 정의는 상기 부호화의 규격에 따라 상이할 수 있으며, 규격에 따라서 이하 열거하는 예시 중 하나가, 또는 다수가 동시에 중첩적으로 해당할 수 있다. 상기 부분 화상은 예를 들어, 화상 그룹(group of pictures; GOPs), 화상(pictures)/프레임(frames), 타일(tiles), 슬라이스(slices), 매크로블록(macroblocks), 블록(blocks), 서브블록(subblocks), 변환단위(transform units; TUs), 예측단위(prediction units; PUs)와 같은 단위로 정의될 수 있다.

[0088] 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터로부터 변환 계수(transform coefficients), 양자화 파라미터(quantization parameters; QPs), 및/또는 움직임 벡터(motion vectors)와 같은 부호화 정보를 추출하도록 구성될 수 있다. 상기 파서(330)는 상기 버퍼 메모리로부터 수신된 비디오 데이터에 대하여 엔트로피 복호화(335) 및 파싱 동작을 수행하고, 상기 부호화 정보를 나타내는 심볼(338)들을 선택적으로 복호화하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 파서(330)는 특정 심볼(338)을 복호화기(305) 내부의 특정 복호화 기능부, 예를 들면 역양자화(inverse quantization) 및 역변환부(inverse transform)(340), 인트라 예측(intra prediction)부(350), 인터 예측(inter prediction)부(355), 또는 루프 필터(loop filter)부(360) 등에 선택적으로 공급하도록 구성될 수 있다. 이러한 정보 공급의 제어는 상기 부호화된 비디오에 포함되어 있는 정보 순열에 의하여 결정될 수 있으며, 부호화 규격에 따라 상이할 수 있는 바 본 발명의 실시예 범위 내에서 한정되지는 않는 바, 본 개념도에서는 상세히 기재되지 아니한다.

[0089] 상기 복호화기(305)는 상기 파서(330)로부터 상기 부호화 정보를 제공받아 처리하는 다수의 개념적 기능부로 구성될 수 있다. 이러한 개념적 기능부는 구현상의 필요에 따라 서로 결합되거나 또는 더욱 세분될 수 있음이 자명하다. 예를 들어, 구현의 용이함을 위하여 더욱 분리될 수 있고, 동작의 효율성을 위하여 하나로 통합될 수 있다. 어떠한 경우에도, 각각의 기능부는 상호 밀접한 상호작용을 수행하도록 구성될 수 있다. 단, 이러한 통합 또는 분리의 가능성에도 불구하고, 본 발명의 실시예로서 적용되는 비디오 데이터의 복호화 절차를 나타내기 위하여 후술하는 바와 같은 개념적 기능부의 조합으로서 설명하기로 한다.

[0090] 상기 복호화기는 역양자화 및 역변환부(340)를 포함할 수 있다. 상기 역양자화 및 역변환부(340)는 상기 파서(330)로부터 수치 변환(transform)에 사용할 방법, 블록의 크기, 양자화된 정보를 복구하기 위한 양자화 계수, 및 상기 양자화 계수를 단순화하여 나타내는 양자화 행렬의 구분 정보 등을 포함하는 부호화 정보를 수신하도록 구성될 수 있으며, 상기 부호화 정보를 처리한 결과로서 병합부(agggregator)(370)에 입력될 수 있는 블록 값(341)들을 출력하도록 구성될 수 있다.

[0091] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 역양자화 및 역변환부(340)의 출력 값들은 인트라 예측 부호화된 블록 값을 포함할 수 있다. 상기 인트라 예측된 블록 값이란, 이전에 복호화된 부분 화상, 가령 이전 프레임으로부터의 예측 정보를 이용하지 아니하나, 현재 복호화 중인 부분 화상, 가령 현재 프레임 내부에서의 예측 정보를 이용하여 복호화될 수 있는 값을 의미할 수 있다.

[0092] 상기 현재 부분 화상 내부에서의 예측 정보는 인트라 예측부(350)에 의하여 제공될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라서, 상기 인트라 예측부(350)는, 현재 복호화 중으로써 부분적으로 복호화가 완료된 부분 화상으로부터 도출된, 공간적으로 인접한 영역의 화상 정보를 이용하여 복호화 중인 블록과 동일한 형태의 블록 값을 예측 정보로서 생성한다. 상기 부분 화상 정보는 현재 화상 버퍼, 이른바 라인 버퍼(line buffer)(380)로부터 제공(381)될 수 있다. 상기 병합부(370)는, 실시예에 따라서, 상기 인트라 예측부(350)가 생성한 예측 정보(351)를 상기 역양자화 및 역변환부(340)가 제공한 블록 값(341)들과 병합하도록 구성될 수 있다.

[0093] 다른 일 실시예에 있어서, 상기 역양자화 및 역변환부(340)의 출력 값들은 인터 예측 부호화된 블록 값으로, 경우에 따라서는, 움직임 보상(motion compensation)이 이루어진 블록 값을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 인터 예측부(355)가 참조 화상 버퍼(reference picture buffer)(385)로부터 움직임 기반의 예측에 사용되는 샘플 정보(386)를 추출하여 사용할 수 있다. 상기 출력 값으로써의 블록 값에 포함된 심볼(338)들에 기반하여 상기 샘플 정보에 대한 움직임 보상을 수행하여 도출된 정보(356)는 상기 병합부(370)에 의해 상기 역양자화 및 역변환부(340)가 제공한 블록 값(341)들과 병합하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 블록 값(341)들은 이른바 차분(differential) 또는 잔차(residual) 값으로 호칭될 수 있다.

[0094] 상기 인터 예측부(355)가 상기 샘플 정보를 상기 참조 화상으로부터 추출하기 위해 사용하는 메모리 내에서의

위치 정보는, 예를 들어  $X$ ,  $Y$ , 및 그 밖에 참조 화상의 특정 지점을 나타내기 위한 심볼(338)의 조합으로 구성되어 상기 인터 예측부(355)에 제공되는 움직임 벡터(motion vector)에 의하여 결정될 수 있다. 상기 인터 예측부(355)는 또한, 이른바 '서브샘플링(subsampling)' 가능한 움직임 벡터가 제공된 경우, 상기 샘플 값들을 보간(interpolation)하여 사용할 수 있는 기능을 포함할 수 있으며, 또한, 상기 움직임 벡터의 값을 예측하여 보강하는 기능을 더 포함할 수도 있다.

[0095] 상기 병합부(370)의 출력 값(371)들은 루프 필터부(360)에 제공되어 다양한 루프 필터링 방법에 의하여 처리될 수 있다. 상기 루프 필터부(360)는 상기 병합부(370)의 블록 단위 출력(371) 뿐 아니라, 상기 파서(330)로부터 제공되는 심볼(338)을 입력받아 그 동작의 제어가 이루어지도록 구성될 수도 있다. 상기 루프 필터부(360)의 출력은 출력 연결(390)을 통해 상기 표시 장치와 같은 외부 표시 수단에 출력될 수 있으나, 사후의 인트라 또는 인터 부호화 블록 값을 해석하기 위한 예측에 사용하기 위하여 라인 버퍼(380)에 저장(361)되고, 또한 이를 거쳐 참조 화상 버퍼(385)에 저장될 수 있다.

[0096] 특정한 부분 화상들, 가령 프레임들은, 그 복호화가 완료되고 나면, 사후의 복호화 과정에서 예측 복호화를 수행하기 위한 참조 화상으로서 활용될 수 있다. 하나의 부분 화상, 가령 프레임은, 라인 버퍼(380)에 단계적으로 축적되며 복호화가 진행될 수 있으며, 하나의 프레임이 복호화 완료되는 경우, 상기 라인 버퍼(380)의 내용은 상기 참조 화상 버퍼(385)로 이전(383)되고, 새로운 라인 버퍼(380)가 새로운 프레임의 복호화를 위하여 할당될 수 있다.

[0097] 상기 비디오 복호화기(305)는, 다양한 국제 표준 규격 또는 상용 규격에 의해 문서화될 수 있는 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 복호화 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 규격이란 예를 들어, 국제전기통신연합 표준화분과(ITU-T)가 규정한 국제표준권고안(recommendation)인 H.264, H.265, H.266 등을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 상기 각각의 권고안이 국제표준화기구(ISO) 및 국제전기기술회의(IEC)에 의하여 공동으로 규정된 국제표준과 등가임을 이해할 것이다. 부호화된 비디오 데이터는, 비디오 압축 규격 문서 및 표준 문서에서, 그리고 구체적으로는 그러한 문서 내부에서 지정하는 프로파일(profile) 및 레벨(level)에 의하여 정의되고 또한 요구되는 바에 따라서, 해당 규격이 정의하고 있는 특정한 비트열 구문(bitstream syntax)을 준수할 수 있다. 상기 프로파일과 레벨의 준수를 위해서는 그 밖에도 부호화된 비디오 데이터의 복잡성이 일정 수준으로 제한될 수 있다. 예를 들어, 어떠한 프로파일 또는 레벨은 최대 화상 크기, 최대 복호화 속도, 및 최대 참조 화상 규모를 제한하도록 구성될 수 있다. 상기 제한 사항들은 또한, 일부 실시예들에 있어서는, 가상적 기준 복호화기(hypothetical reference decoder; HRD) 및 부호화된 비디오 데이터에 포함되어 있는 상기 HRD 버퍼 관리에 대한 메타데이터 신호를 통하여 추가적으로 제한될 수도 있다.

[0098] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 수신부(310)는 상기 부호화된 비디오와 함께 추가적인 중복 데이터를 수신할 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 상기 부호화된 비디오 데이터의 일부로서 간주될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 데이터를 적절히 복호화하기 위해서, 또는 부호화 전 영상에 근접하는 영상을 보다 정확하게 재구성하기 위해서, 상기 복호화기(305)에 의하여 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 예를 들어, 시간, 공간, 또는 신호 대 잡음 비(SNR) 향상을 위한 계층들, 중복 슬라이스들, 중복 화상들, 및 순방향 오류 정정 코드들과 같은 형태로 제공될 수 있다.

[0099] 도 4 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화기의 기능부 단위 개념도이다. 상기 부호화기(405)는 비디오 소스(401)로부터 원본 비디오 정보(402)를 수신하여 부호화를 실시하도록 구성될 수 있다.

[0100] 상기 원본 비디오 정보(402)는 임의의 적합한 비트 심도(bit depth)를 가질 수 있으며, 예를 들어 8비트, 10비트, 12비트 등을 가질 수 있다. 또한, 상기 원본 비디오 정보(402)는 임의의 적합한 색공간을 가질 수 있으며, 예를 들어, R/G/B, Y/U/V, Y/Cb/Cr 등을 가질 수 있다. 또한, 상기 원본 비디오 소스는 상기 색공간에 대응하는 임의의 적합한 샘플링 구조를 가질 수 있으며, 예를 들어 Y/Cb/Cr 4:2:0, Y/Cb/Cr 4:4:4와 같은 형태를 가질 수 있다. 이러한 소정의 형식을 가진 원본 비디오 소스는 디지털 비디오 스트림의 형태로 상기 부호화기에 제공될 수 있다.

[0101] 단방향 비디오 통신 네트워크에 있어서, 상기 원본 비디오 정보(402)는, 사전에 준비되어 있는 비디오 원본을 저장해 둔 기록매체로부터 획득될 수 있다. 양방향 비디오 통신 네트워크에 있어서, 상기 원본 비디오 정보(402)는 상기 양방향 비디오 통신에 포함되는 적어도 하나의 비디오 송출 스트림을 생성하는 영상 취득 장치, 예를 들어 카메라와 같은 장치로부터 획득될 수 있다.

[0102] 상기 원본 비디오 정보(402)를 포함하는 비디오 데이터는, 시간 순서에 따라 재생함으로써 움직임을 모사하도록

구성되는 복수의 부분 화상으로서 구성될 수 있다. 상기 부분 화상이란 예를 들어, 픽처(picture)나 프레임(frame)과 같은 개념으로 표현될 수 있다. 상기 부분 화상은 사용 중인 샘플링 구조, 색공간 등의 유형에 따라 하나 이상의 샘플(sample)을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 상기 샘플과 디지털 영상에서의 픽셀(pixel)이 밀접한 관련을 가지는 용어임을 이해할 수 있을 것이다. 이하 이 같은 샘플을 중심으로 하여 부호화기의 동작을 설명한다.

[0103] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부호화기(405)는 상기 원본 비디오 정보(402)를 구성하는 (부분) 화상들을 실시간으로 (또는 실시방법에 따라 필요로 되는 다른 시간적 요구조건에 의하여) 부호화된 비디오 정보의 형태로 부호화 및 압축하도록 구성될 수 있다.

[0104] 상기 부호화기(405)에 있어, 제어부(450)는 적절한 부호화 속도를 제어하도록 구성되는 기능부일 수 있다. 상기 제어부(450)는 이하 설명되는 바와 같이 다른 기능부들을 제어하고 하기 기능부들에 기능적으로 결합되도록 구성될 수 있다. 상기 제어부(450)에 의해 설정되는 파라미터들은 비트 전송율(bitrate) 제어에 관련된 파라미터, 예를 들면 화상의 스킵(skip), 양자화(quantizer), 화질 최적화 기법의 적용을 위한 변수값 등을 포함할 수 있으며, 또한 화상의 크기, 화상 그룹(group of pictures; GOP)의 구조, 움직임 벡터의 최대 검색 범위와 같은 값을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 상기 제어부(450)가 가질 수 있는 다양한 다른 기능들에 대하여 이해할 수 있을 것이며, 그러한 다른 기능들은 개별적 시스템 설계에 최적화된 비디오 부호화기의 설계에 따라 부가 또는 제거될 수 있는 것들이다.

[0105] 본 발명의 실시예에 따라서, 상기 부호화기(405)는 통상의 기술자에게 잘 알려진 "코딩 루프(coding loop)"와 같은 구조로 동작하도록 구성될 수 있다. 예시적으로 단순화하여 설명하면, 상기 코딩 루프는, 부호화된 화상을 입력받고 종래에 부호화한 적어도 하나의 참조 화상에 기반하여 심벌(symbol)들을 생성하는 것을 담당하는 내부 부호화기(이른바 "소스 코더(source coder)")(410), 및 상기 내부 부호화기에 접속되도록 구성되는 내부 복호화기(local decoder)(420)로 구성될 수 있다. 상기 내부 복호화기(420)는 상기 내부 부호화기(410)의 출력을 제공받음으로써, 상기 부호화기(405)로부터 부호화된 비디오 정보를 전달받게 될 실제 원격지에 있는 복호화기(490)가 생성하게 될 샘플 데이터를 재현하기 위한 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0106] 상기 내부 복호화기(420)에 의하여 재구성된 샘플 데이터로 구성된 비디오 데이터는 상기 부호화기(405)의 참조 화상 버퍼에 입력되도록 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 내부 복호화기(420)는 상기 부호화기(405)가 출력하여 원격지의 복호화기에서 복호화된 결과물을 재현하도록 구현되었으므로, 상기 참조 화상 버퍼에 복되는 비디오 데이터 또한 원격지의 복호화기가 가지는 참조 화상 버퍼의 정보와 비트 단위로 동일할 수 있다. 즉, 상기 부호화기(405)에 포함될 수 있는 예측 기능부는 추후 복호화기가 복호화 과정에서 참조하게 될 이전 프레임의 샘플 값들과 동일한 값들을 상기 부호화기(405)의 참조 화상 버퍼로부터 읽어들이 수 있다.

[0107] 상술하는 바와 같이 부호화기(405) 측의 내부 복호화기(420)에 의하여 부호화기(405)와 복호화기(490) 간 참조 화상 버퍼의 일치를 달성하는 원리는 통상의 기술자에게 널리 알려진 바에 따르며, 또한 그러한 환경이 보장되지 아니하는 환경(예를 들어, 통신 장애로 인한 정보 유실 등)에 대응하는 방법 또한 통상의 기술자에게 공지된 바를 따를 수 있다.

[0108] 상기 내부 복호화기(420)의 동작 방법의 일 실시예는 앞서 도 3을 참조하여 상세히 설명하였다. 상기 도 3의 복호화기는 상술한 "원격지"의 복호화기(490)로 간주될 수 있는 것이다. 상기 내부 복호화기(420)는 파서(330)나 엔트로피 복호화(335)와 같은 무손실 부호화 및 복호화 구간은 제외하고 구현될 수 있는데, 이는 상기 내부 부호화기(405)가 원격지에 있는 복호화기의 동작을 단순히 재현하기 위하여 구현되는 것이므로, 심볼을 압축 후 재복원하는 과정을 요하지 않고 심볼을 바로 복호화하여도 무방하기 때문이다. 따라서 도 3에 나타나는 것과 같은 파서 및 엔트로피 복호화기를 포함하여 이에 선행하는 기능부들은 구비되지 아니하거나 적어도 부분적으로만 구현되더라도 무방할 수 있다.

[0109] 상술하는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시방법에 따르면, 복호화기에 존재하는 (파서 및 엔트로피 복호화기를 제외할 수 있는) 임의의 복호화기 기능부는 자연히 대응하는 부호화기(405)에서 실질적으로 동일한 기능부로서 존재할 수 있다.

[0110] 상기 부호화기(405)에 포함될 수 있는 부호화 기능부의 동작은 상기 복호화기 기능부의 역으로 간주할 수 있다. 따라서 대체로는 상기 복호화기 기능부의 동작을 반대로 수행하는 것으로써 그 실시예를 해설할 수 있다. 예를 들어, 역양자화 및 역변환부에 대응하는 양자화(quantization) 및 변환(transform) 기능부가 제공될 수 있으며, 인터 예측부에 대응하는 인터 예측 부호화부가 제공될 수 있는 것과 같다. 이에 더하여, 일부 추가적으로 설명

을 부가하기로 한다.

- [0111] 상기 내부 부호화기(410)는 적어도 하나의 참조 화상 정보, 예를 들어 참조 프레임으로 지정된 비디오 데이터로부터 적어도 하나의 시간적으로 이전 순서에 부호화된 부분 화상, 가령 프레임들을 참조 화상 버퍼(430)로부터 참조하여 동작하는 예측 부호화부(440)에 의해 실행되는 예측 부호화 방법에 의해, 입력된 화상 정보, 가령 입력 프레임에 대한 부호화를 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 상기 부호화기(405)는 상기 입력 화상을 구성하는 샘플들의 블록들과 상기 참조 화상을 구성하는 샘플들의 블록들 간에 차분(differential)을 부호화하도록 구성될 수 있다.
- [0112] 상기 내부 복호화기(420)는 상기 내부 부호화기(410)에 의해 생성된 심볼들로부터 상기 참조 화상으로서 지정될 수 있는 비디오 데이터를 복호화할 수 있다. 상술한 바와 같이 이러한 비디오 데이터는 원격지의 복호화기가 수행하는 복호화 동작과 동일하므로, 상기 참조 화상으로 사용되는 비디오 데이터는 손실 압축을 경과하여 일부 손상이 발생한 형태로 상기 부호화기(405)에 제공될 수 있으며, 이러한 동작은 복호화기와의 동작 일치를 위하여 의도된 것일 수 있다.
- [0113] 예측 부호화부(440)는 상기 부호화기(405) 내부에서 예측 검색 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 예측 검색 동작은 상기 복호화기의 설명에서 설명하였던 인터 예측 또는 인트라 예측에 대응하는 동작을 의미할 수 있다. 입력되어 새로이 부호화가 예정된 화상 정보에 대하여, 상기 예측부는 새로운 화상 정보에 적합한 예측 참조 정보로 기능할 수 있는 참조 화상의 지점을 나타내는 정보인 움직임 벡터, 블록 형상, 및 이를 포함할 수 있는 메타데이터, 및 실제 참조될 샘플 블록의 획득하기 위하여 상기 참조 화상 버퍼(430)에 접속하여 정보를 인출할 수 있다. 상기 예측 부호화부(440)는 적절한 예측 참조 정보를 획득하기 위하여 이른바 "샘플 블록 대 픽셀 블록(sample block by pixel block)"의 기준에 의하여 동작할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따라서, 상기 예측 부호화부(440)에 의하여 획득된 검색 결과들에 기반하여 결정되는 바와 같이, 상기 입력 화상에 대해서는 상기 참조 화상 버퍼(430)에 저장된 적어도 하나의 참조 화상 정보를 지목하는 적어도 하나의 예측 참조 정보가 지정될 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 있어, 상기 제어부(450)는, 비디오 데이터를 부호화하기 위하여 사용되는 파라미터들의 설정을 포함하여, 내부 부호화기(410)의 부호화 동작 전반을 관리하도록 구성될 수 있다.
- [0115] 상술한 모든 기능부의 출력들은 최종적으로 출력되기 위하여 엔트로피 부호화(460)의 대상이 될 수 있다. 상기 엔트로피 부호화(460)는 상기 다양한 기능부에 의하여 생성된 심볼들을 앞서 서술한 것과 같은 다양한 엔트로피 코딩 기법, 예를 들어 가변 길이 부호화(variable length coding), 허프만 부호화(huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding)를 포함할 수 있으며, 상기 각각의 부호화 방법은 규격에 따라서 맥락 적응적(context-adaptive) 또는 맥락 민감성(context-sensitive) 방법일 수 있으며, 그 밖에 통상의 기술자에게 널리 알려진 원리들에 의한 것일 수 있다. 이러한 엔트로피 부호화(460)는 통상적으로 무손실 압축을 달성할 수 있으며, 이에 따라 상기 기능부들이 생성한 적어도 하나의 심볼을 부호화된 비디오 데이터로 변환하도록 구성될 수 있다.
- [0116] 상기 제어부(450)는 상기 부호화기(405)의 동작을 제어함에 있어, 부호화 구간 동안 특정 부분 화상이 부호화되는 유형을 각각의 부분 화상, 가령 픽처 또는 프레임에 적용할 수 있다. 상기 유형에 따라서 상기 부분 화상이 부호화되는 방식에 영향이 있을 수 있다. 상기 유형은, 실시예에 따라서는, 다음과 같은 "프레임 유형"으로 구분되는 것을 포함할 수 있다.
- [0117] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 프레임 유형의 개념도이다. 이하 도 5를 함께 참조하여 설명한다.
- [0118] 인트라(intra, "I") 화상(510)은, 예측 부호화로 비디오 데이터 내의 다른 화상 정보를 참조하지 않고 스스로의 정보만으로 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 화상을 의미할 수 있다. 상기 "I" 화상은, 비디오 부호화 규격에 따라서 키 프레임(key frame), 독립/즉각적 복호화기 갱신(independent/instantaneous decoder refresh; IDR) 프레임, 청정 임의접속(clean random-access; CRA) 프레임과 같은 명칭으로 지목될 수 있으며, 상기와 같이 다양한 명칭으로 지목되는 "I" 화상은 각각의 규격이 허용하는 바에 따라 다양한 변형 및 응용 방법을 가지며 서로 부분적으로 상이할 수 있다. 상기 열거한 것 이외에 "I" 화상을 구현하는 다양한 응용 방법은 통상의 기술자에게 이미 알려져 있거나 또는 새로이 제공될 수 있는 다양한 방법에 의할 수 있다.
- [0119] 예측(prediction, "P") 화상(520)은, 상기 화상을 구성하는 블록의 샘플 값들을 예측하기 위하여 적어도 하나의 참조 화상을 지목하는 적어도 하나의 예측 정보 및/또는 움직임 벡터에 기반하여 인트라 또는 인터 예측을 통해 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 화상을 의미할 수 있다. 상기 "P" 화상은, 비디오 부호화 규격에 따라서 하나의 참조 프레임만을 참조하도록 구성되거나, 또는 하나 이상의 참조 프레임을 참조하도록 구성될 수 있다. 하

나 이상의 참조 프레임을 참조하는 경우, 단일 블록의 재구성을 위해 복수의 참조 화상으로부터 유래하는 샘플 정보 및/또는 연관된 메타데이터를 사용할 수 있다. 그러나 공통적인 경우에 있어, "P" 화상으로 지정된 화상은 시간적으로 선행하는 화상에 한정하여 참조를 실행하는 화상으로 이해될 수 있다.

[0120] 양방향 예측(bidirectional prediction, "B") 화상(530)은 상기 화상을 구성하는 블록의 샘플 값들을 예측하기 위하여 적어도 둘 이상의 참조 화상을 지목하는 적어도 하나의 예측 정보 및/또는 움직임 벡터에 기반하여 인트라 또는 인터 예측을 통해 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 화상을 의미할 수 있다. 공통적인 경우에 있어, 상기 "B" 화상으로 지정된 화상은, 상기 "P" 화상으로 지정된 화상과 구별되며, 시간적으로 선행하는 화상에 한정하지 아니하고 참조를 실행하는 화상으로 이해될 수 있다.

[0121] 비디오 데이터는 부호화 및 복호화의 과정에 있어서 복수의 샘플 블록에 의하여 공간적으로 구분되고, 상기 블록 단위로 부호화가 진행될 수 있다. 상기 블록 단위는 예를 들어, 널리 알려진 것과 같이, 가로/세로 픽셀의 단위로 4x4, 8x8, 4x8, 또는 16x16과 같은 크기를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 블록은 상기 블록이 포함되는 각각의 부분 화상에 대하여 지정되는 유형이 허용 및/또는 제한하는 바에 따라 임의의 다른 (이미 부호화가 완료된) 블록들을 참조하여 예측 부호화 방법에 의하여 부호화될 수 있다. 예를 들어, "I" 화상(510)의 블록들은 예측 부호화 방법을 사용하지 않거나, 또는 같은 부분 화상 내부에서 이미 부호화가 완료된 블록들을 참조하여 부호화될 수 있다. 즉, 이른바 인트라 예측 방법만이 사용될 수 있다. 그에 비하여, "P" 화상(520)의 경우 적어도 하나의 이전 시간 단위에 부호화된 참조 화상을 더 참조할 수 있으며, 따라서 인트라 예측과 함께 인터 예측 또한 부호화에 사용될 수 있다. "B" 화상(530)의 경우 부호화 순서에 있어서 이전에 부호화되었을 뿐 시간 단위로서는 후행하는 참조 화상 가운데에서도 참조를 실행할 수 있다. 단, "P" 화상 또는 "B" 화상의 내부에서도 예측 부호화에 의존하지 않고 부호화되는 블록들이 존재할 수 있음은 널리 알려져 있다.

[0122] 상기 비디오 부호화기(405)는, 다양한 국제 표준 규격 또는 상용 규격에 의해 문서화될 수 있는 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 부호화 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 규격의 예는 상기 복호화기에서 서술한 것을 모두 포함할 수 있다.

[0123] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 송신부(470)는, 상기 부호화된 비디오 데이터를 저장하는 장치에 대하여 하드웨어적 또는 소프트웨어적 연결(495)을 통해 상기 비디오 데이터를 (궁극적으로 원격지의 복호화기(490)에) 제공/송신하기 위하여 상기 엔트로피 부호화에 의하여 생성된 부호화된 비디오 데이터를 버퍼링할 수 있다. 실시예에 따라서, 상기 송신부(470)는 비디오 부호화기(405)로부터 부호화된 비디오 데이터를 제공/송신함에 있어서, 상기 부호화된 비디오 데이터에 동반되는 다른 데이터, 예를 들면 부호화된 오디오 데이터나 그 밖의 보조 데이터들을 별도의 공급원(480)으로부터 제공받아 병합할 수 있다.

[0124] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 송신부(470)는 상기 부호화된 비디오와 함께 추가적인 데이터를 더 송신하도록 구성될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 상기 부호화된 비디오 데이터의 일부로서 간주될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 데이터를 적절히 복호화하기 위해서, 또는 부호화 전 영상에 근접하는 영상을 보다 정확하게 재구성하기 위해서, 복호화기에 의하여 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 상기 추가적인 데이터의 예는 앞서 복호화기의 수신부(310)와 관련하여 나타난 예시를 모두 포함할 수 있다.

[0125] 본 발명은 상술한 바와 같이 통상의 기술자에게 이해되어 널리 사용되는 디지털 동영상 압축 규격에 의하여 구현될 수 있다. 상기 디지털 동영상 압축 규격에는 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 압축 규격 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[0126] 도 6은 H.266/VVC 규격에 의한 비디오 부호화기의 구조를 나타내는 개념도이다. 도 6에 도시되어 있는 것은 ITU-T H.266 및 ISO/IEC 23090-3과 같은 표준부호로, 그리고 MPEG-I Part 3이라는 호칭이나 다용도 비디오 부호화(versatile video coding; VVC)라는 통칭으로 널리 알려져 있는 비디오 부호화기의 대략적 구조에 해당한다.

[0127] 도 6에 따르면, 비디오 부호화기(605)는 압축 및 부호화가 되지 않은 원본 비디오 데이터(601)를 입력으로 받아 부호화된 비트열(602)을 출력하도록 구성될 수 있다. 상기 비디오 데이터(601)는 인트라 부호화되는 경우 직접 조도신호 매핑부(luma mapping)(610a)에 공급되거나, 또는 움직임 벡터 추출을 포함하는 인터 예측부(620)를 경유하여 조도신호 매핑부(610b)에 공급될 수 있다. 상기 인트라 부호화되는 경우, 상기 매핑된 조도신호는 단독으로, 또는 인트라 예측부(625)를 경유한 인트라 예측 부호화 신호 또는 상기 인터 예측부(620)를 경유하여 조도신호 매핑부(610b)에서 출력된 인터 예측 부호화 신호 중 적어도 하나를 선택(608)하여, 출력 병합기(606)에

공급될 수 있다. 상기 출력 병합기의 결과물은 색차신호 축소부(chroma scaling)(615)에 인가될 수 있다. (상기 조도신호 매핑부(610)의 동작과 상기 색차신호 축소(615)의 동작을 통칭하여 luma mapping/chroma scaling(LMCS) 과정으로 통칭하기도 한다.) 축소된 색차신호는 변환부(transform)(630)에 제공될 수 있으며, 상기 변환부(630)에서는 특히 색차 신호에 대하여 적응적 변환을 실시(adaptive color transform)할 수 있다. 상기 변환의 결과 도출되는 계수는 양자화부(640)에 인가되어 양자화된다. 이로써 손실압축이 이루어지고, 상기 손실압축의 결과물은 무손실 압축 방법인 복수가설기반 맥락적응적 산술부호화부(multi-hypothesis CABAC)(650)를 거쳐 비트열(602)로 출력될 수 있다.

[0128] 한편, 상기 손실압축의 결과물은 코딩 루프를 생성하기 위하여 역양자화(inverse quantization)(645), 역변환(inverse transform)(635), 및 조도신호 확대(617) 과정을 거쳐 실질적으로 복호화 절차에 진입할 수 있다. 상기 조도신호 확대의 결과물은 앞서 생성된 인트라 예측 부호화 신호 또는 인터 예측 부호화 신호 중 적어도 하나를 선택(608)한 결과와 함께 내부 병합기(607)에 공급될 수 있다. 상기 내부 병합기의 결과물은 조도신호 역매핑(inverse luma mapping)(617)을 거친 후, 복호화기에서의 화질 개선 과정을 재현하기 위한 디블로킹 필터(deblocking filter)(660), 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset, SAO)(670), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter; ALF)와 같은 처리를 거칠 수 있다. 상기과 같이 복호화기에서의 동작을 재현한 결과물은 참조 화상 버퍼(690)로 인가되어 상기 인터 예측부(620)에 의한 예측 부호화에 재활용될 수 있게 된다.

[0129] 본 발명은 또한, H.266/VVC를 개량하기 위하여 국제 표준화 전문가단체인 연합표준화전문가그룹(joint video experts team; JVET)에서 개발하고 있는 차세대 비디오 코덱의 구현인 개량압축모델(enhanced compression model; ECM)에 의하여 또는 그에 병합되어 이용될 수 있다. 상기 JVET의 표준화 경과 문서인 문서번호 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 5 N 190(동시에 문서번호 JVET AC2025-v1인 것)에 따르면, 상기 개량압축모델은 개량된 인트라 예측 부호화 방법, 개량된 인터 예측 부호화 방법, 개량된 변환 및 변환 계수 부호화 방법, 개량된 적응적 루프 필터링 방법, 양측성(bilateral) 필터링 방법, 화질 개선을 위한 새로운 샘플 적응적 오프셋(SAO) 방법, 확장된 엔트로피 코딩 방법, 및 개선된 순차적 복호화기 갱신(gradual decoding refresh; GDR) 기술을 포함할 수 있으며, 상기과 같은 기술들은 본 발명의 실시 구현을 위한 배경기술로서 본 발명에 포함될 수 있다.

## [0131] LIC 적용 방법의 일반

[0132] 본 발명은 상술한 실시예를 포함하는 비디오 부호화 및 복호화 영역에 사용될 수 있는 개선된 국소적 조도 보상(local illuminance compensation; LIC) 기술의 적용 방법 및 그러한 방법이 적용된 장치를 제공한다.

[0133] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 LIC 적용 방법의 일반을 나타내는 개념도이다. 프레임 간의 조명 차이로 인해 압축 효율이 낮아지는 것을 해결하기 위하여 전통적인 비디오 코딩 표준에서는 가중치 기반 예측(Weighted Prediction; WP)이 적용되고 있다. 상기 WP는 프레임 단위로 적용이 되며, 현재 프레임 부호화 시 예측 값을 정확하게 획득하기 위하여 참조블록에 밝기 변화를 보상하는 기술이다. 상기 WP는 H.264/AVC, H.265/HEVC에 모두 적용되었고, 슬라이스마다 밝기 보상 파라미터 전송 유무에 따라, 명시적(explicit) 모드와 암시적(implicit) 모드로 나누어 사용될 수 있다.

[0134] 상기 WP 기반의 기술은 프레임 간의 밝기 변화에 잘 대응하여 영상 전체 이미지에 대한 참조 프레임(reference frame)의 예측 값을 잘 보정할 수 있는 반면에, 프레임 단위로 적용되는 기술적 한계로 인하여 지역적인 밝기의 변화에 대한 밝기 보상은 적절히 수행하지 못한다. 이를 극복하기 위해서 지역적 예측 밝기의 변화에 대해서 적절한 밝기 보상을 유도하는 기술이 상기 LIC 기술이다.

[0135] 상기 LIC는 현재 블록(710)에 인접하는 템플릿(template)(715)과 참조 블록(720)에 인접하는 템플릿(725) 사이에 현재 블록(710)에 기반한 값(730)과 참조 샘플(720)에 기반한 값(740) 간을 근사(approximation)하는 함수(750)에 의하여 현재 블록(710)에 대한 최종적인 예측 블록(770) 사이의 국부적인 밝기 변화를 모델링(760)하기 위한 기술이다. 상기 함수의 파라미터는 선형 방정식을 형성하는 스케일  $\alpha$  및 오프셋  $\beta$ 에 의해 나타낼 수 있으며, 이는 밝기 변화를 보상하기 위한 선형 방정식으로써  $a * p[x] + \beta$ 의 형태로 표현될 수 있으며, 여기서  $p[x]$ 는, 화면 간 예측(inter prediction) 방법에 있어서, 참조 픽처 상의 위치  $x$ 에서 MV(motion vector)(717)가 가리키는 참조 샘플을 의미할 수 있다. 상기 LIC의 한 구현예에서, 순환적 움직임 보상(wrap around motion compensation)이 활성화된 경우, MV는 순환적 화소(pixel) 공간 구조를 고려한 오프셋을 고려하여 클리핑(clipping)될 수 있다.  $\alpha$  및  $\beta$ 는 현재 블록 템플릿 및 참조 블록 템플릿에 기초하여 도출될 수 있으므로, 상기 LIC의 사용을 나타내기 위해 비트열 내에서 LIC 사용 지시 플래그가 (바람직하게는, Advanced Motion Vector

Prediction(AMVP) 모드에 대하여) 시그널링되는 경우를 제외하고는 이들에 대한 시그널링 오버헤드가 필요하지 않다.

- [0136] 단, 본 발명에서 나타내는 상기 LIC 기술은 동일하게 화면 내 예측(intra prediction)에도 활용될 수 있으며, 예를 들어, 현재 블록에 대한 예측 벡터(prediction vector)로서 상기 MV(717) 대신 화면 내 예측을 위한 BV(block vector)를 사용하는 경우, 상기 MV 및/또는 상기 BV를 복호화기에서 도출하도록 하는 경우, 상기 MV 및/또는 상기 BV를 연쇄적으로 참조하여 확정하는 체인 벡터(chained vector)를 사용하는 경우, 또는 그 밖에 임의의 유형의 예측 벡터를 어떠한 다른 방법에 의하여 사용하는 경우에 있어서도, 본 발명의 일 실시예에 따른 LIC 기술에 기반한 방법이 동일하게 적용될 가능성을 본 발명은 배제하지 아니한다.
- [0137] 본 발명의 응용된 일 실시방법 가운데 JVET 기술기고문 JVET-00066에서 제안된 방법을 인용하는 실시방법은 다음과 같이 수정되어 화면 간 부호화되는 블록, 예를 들어 인터 부호화 유닛(inter-coded CU)에 사용될 수 있다.
- [0138] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인트라 측면에서의 이웃 샘플들이 상기 LIC 매개변수의 과생에 사용될 수 있다. 이를 통해, 인트라 부호화된 주변 블록의 정보를 활용하여 LIC의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0139] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 조도 샘플이 32개 미만인 블록의 경우 LIC가 비활성화될 수 있다. 이를 통해, 작은 크기의 블록에 대해 불필요한 연산을 줄이고 코딩 효율을 높일 수 있다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비-서브블록 및 아핀(affine) 모드에 있어서, LIC 매개변수 과생은 왼쪽 위 첫 번째 16x16 단위에 해당하는 부분 템플릿 블록 샘플 대신 현재 CU에 해당하는 템플릿 블록 샘플을 기반으로 수행될 수 있다. 이를 통해, 더 많은 정보를 활용하여 LIC의 정확도를 높일 수 있다.
- [0141] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 참조 블록 템플릿의 샘플은 정수 픽셀 정밀도로 반올림하지 않고 해당 블록의 MV와 함께 MC(motion compensation)를 사용하여 생성될 수 있다. 이를 통해, 보다 정밀한 예측을 가능하게 하여 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0142] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 양방향 예측 화면 간 부호화(bi-directional inter prediction) CU의 경우, L0 및 L1 예측 샘플에 대해 두 세트의 LIC 매개변수가 별도로 과생될 수 있다. 상기 L0 및 L1 예측 샘플은, 양방향 예측에서 사용되는 두 가지 예측 방향에서 획득되는 각각의 샘플을 의미할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따르면, L0 예측 샘플은 일반적으로 시간상 현재 픽처보다 앞서는 참조 픽처로부터 도출된 예측 샘플을 의미할 수 있다. 즉, 과거의 프레임으로부터 얻은 예측 정보를 나타낼 수 있다. 또한, 일 실시예에 따르면, L1 예측 샘플은 일반적으로 시간상 현재 픽처보다 나중에 오는 참조 픽처로부터 도출된 예측 샘플을 의미할 수 있다. 즉, 미래의 프레임으로부터 얻은 예측 정보를 나타낼 수 있다.
- [0143] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 L0와 L1 예측 샘플은 각각 다른 참조 픽처로부터 얻어질 수 있으며, 이들은 서로 다른 시간적 위치에 있을 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 L0와 L1 예측 샘플을 활용하여 LIC 매개변수를 별도로 과생함으로써, 시간적 방향성을 고려한 더욱 정확한 밝기 보상을 제공할 수 있다.
- [0144] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 L0 및 L1 LIC 매개변수를 도출하기 위해서는 반복적으로 동일한 방법이 적용될 수 있다. 구체적으로, L0 LIC 매개변수는 먼저 L0 템플릿 예측 T0과 템플릿 T 사이의 차이를 최소화하여 도출되고, T의 샘플은 T0의 해당 샘플을 빼서 업데이트될 수 있다. 다음으로, L1 템플릿 예측 T1과 업데이트된 템플릿 간의 차이를 최소화하는 L1 매개변수가 계산될 수 있다. 마지막으로 L0 매개변수도 같은 방식으로 다시 정제될 수 있다.
- [0145] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 상기 L0와 L1 예측 샘플에 대한 LIC 매개변수를 별도로 과생하는 과정에서, 각 방향의 시간적 특성을 고려한 가중치를 적용할 수 있다. 예를 들어, 상기 L0 예측 샘플이 현재 픽처와 시간적으로 더 가까운 경우, 상기 L0 LIC 매개변수에 더 높은 가중치를 부여할 수 있다. 반대로, 상기 L1 예측 샘플이 더 가까운 경우에는 상기 L1 LIC 매개변수에 더 높은 가중치를 부여할 수 있다. 이를 통해 시간적 상관관계를 더욱 효과적으로 활용할 수 있다. 본 발명에서는 LIC의 밝기 보상을 적절히 수행하여 압축 성능을 높일 수 있는 방법 및 장치를 제시하고자 한다.

[0147] **3x3의 크로스 형태의 필터**

- [0148] 본 발명의 일 실시예에 따르면, LIC 방법을 적용 시 현재 부호화/복호화 중인 현재 블록의 상단과 좌측의 복원된 픽셀 값으로부터 L자형의 템플릿을 설정한 후, 상기 템플릿 영역으로부터 3x3 크기를 가지는 크로스(cross)

형태의 필터에 사용될 수 있는 계수(coefficient)를 생성 및 사용하도록 구성될 수 있다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 크로스 필터의 형태 및 계수 위치를 나타내는 개념도이다. 도 8을 참조하면, 상술한 바와 같이 3x3 크기를 가지는 크로스 형태의 필터(900)는 A(좌), B(우), C(상), D(하), E(중앙)의 계수 위치에 의하여 표현될 수 있다.

[0149] 본 발명의 다양한 실시방법에 따라서, 상기 3x3의 크로스 형태의 필터를 통해 필터링된 값은 다음과 같은 수학적 식 중 하나에 의하여 표현될 수 있다.

### 수학식 1

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E$$

[0150]

[0151] 상기 수학식 1은 기본적인 선형 필터링을 나타내는 것으로서, 각 위치의 화소 값에 미리 지정된 계수( $C_1$  내지  $C_5$ )를 곱하여 이를 합산하는 방법으로 계산될 수 있다.

### 수학식 2

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F$$

$$F = (E^2 + bitDepth\_mid) \gg bitDepth$$

[0152]

[0153] 상기 수학식 2는 기본적인 선형 필터링에 비선형 항 F를 추가한 것을 나타내는 것으로서, 상기 F는 중앙 화소 E의 제곱 값을 화소별 비트 깊이 값(bitDepth)에 따라 조정된 것을 의미할 수 있다(이 때, "bitDepth\_mid"는 상기 화소별 비트 깊이에 따라 상기 화소 값을 표현하기 위한 범위 값 중 중간값을 의미할 수 있다). 상기 수학식 2에 나타나는 ">>" 연산자 기호는 우측 이진 비트 시프트(shift) 연산으로 이해될 수 있다. 물론, 실시예에 따라서, 상기 비선형 항 F를 구성하는 요소는 변화할 수 있다. 예를 들어, 상기 비선형 항 F는 상기 E 대신 다른 화소 값에 기반할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 비선형 항 F는 3차 이상의 방정식으로 정의될 수 있다. 또 다른 예를 들어, 상기 비선형 항에 포함되어 계산되는 "bitDepth", "bitDepth\_mid"와 같은 상수 값은 다른 적합한 상수 값에 의하여 대체될 수 있다.

### 수학식 3

$$Pred = C_1A + C_2B + C_3C + C_4D + C_5E + C_6F + C_7G$$

$$F = (E^2 + bitDepth\_mid) \gg bitDepth$$

$$G = bitDepth\_mid$$

[0154]

[0155] 상기 수학식 3은 상기 수학식 2에 상수항 G를 더 추가한 것을 나타내는 것으로서, 상기 G는 "bitDepth\_mid"로, 상기 화소 값의 표현 범위 값 중 중간값을 의미할 수 있다. 물론, 실시예에 따라서, 상기 상수항 F를 구성하는 요소는 변화할 수 있다. 예를 들어, 상기 상수항 F의 값은 다른 적합한 상수 값에 의하여 대체될 수 있다.

[0156] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 수학식 1 내지 3에 나타나는 계수  $C_1$  내지  $C_7$ 을 위해 지정되는 계수(coefficient)는, 현재 블록의 상단 및/또는 좌측의 복원된 화소 값으로부터 도출될 수 있는 L자형 템플릿으로부터 도출할 수 있다. 물론, 상술한 다양한 응용 방법이 공히 적용되어, 상기 템플릿의 사용에 있어서는 지정된 전체 템플릿 영역 또는 일부의 템플릿 영역만이 상기 계수의 도출을 위해 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 계수의 도출을 위해서 현재 블록의 상단 및/또는 좌측의 복원된 화소 값을 활용하는 위너(Wiener) 필터의 계수 도출 방식을 동일하게 또는 응용하여 활용할 수 있다. 상기 위너 필터는 최소 평균 제곱 오차(Mean Squared Error; MSE)를 최소화하는 방식으로 계수를 도출하는 특성을 가질 수 있고, 상기 계수는 이러한 특성에 기반하여 획득될 수 있다.

[0157] 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상 범위 내에서 LIC 및 예측 부호화에 관련하여 적용

될 수 있는 다양한 변형과 응용이 공히 적용될 수 있는 것임은 자명하다. 예를 들어, 상기 필터의 크기는 조절될 수 있으며, 크로스 필터가 아닌 다른 유형의 필터가 사용될 수도 있다. 예를 들어, 5x5의 크로스 필터나, 3x3의 소벨 필터와 같은 것이 사용되어도 무방하다. 그 밖에, 폭이 제1화소, 높이가 제2화소인 사각형, 마름모꼴, 및 원형 중 적어도 하나의 형태를 가지는 화소군을 입력으로 수용하도록 구성되는 임의의 필터가 적용될 수 있음은 자명하다. 또한, 템플릿의 형태나 크기를 동적으로 조절하거나, 다차 함수 또는 비선형 함수를 상기 선형 모델에 도입하여 더 복잡한 조도 변화를 모델링하는 등의 확장이 이루어질 수 있다. 또는, 명시적 또는 암시적 방법으로 예측 모드를 결정하도록 하는 다양한 방법들이 본 발명에 대하여 상술된 예시들을 구현하는 데에 활용될 수 있으며, 또는 그러한 다른 방법들과 본 발명이 연계하여 동작하도록 구현될 수도 있다.

#### [0159] 템플릿 결정 방법

[0160] 상술된 상기 LIC 기반의 방법은, 설정된 템플릿을 활용하여 참조 블록을 찾고 현재 블록(예를 들어, CU)과 참조 블록 간의 밝기의 변화량을 L자형(L-shape) 템플릿을 활용하여 선형 모델로서 생성하도록 구성될 수 있다. 상기 선형 모델은  $\alpha \cdot p[x] + \beta$ 의 1차 함수 형태로 구성될 수 있다. 상기  $p[x]$ 는 예측 화소 값(prediction pixel)로서 참조(reference) 값으로 정의될 수 있으며, 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 는 도출된 상기 선형모델의 기울기와 편향도(bias)를 나타낼 수 있다. 종래에 JVET의 표준화 활동에서 연구된 바에 따르면, 상기 선형모델은 동시에 2개 이상이 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 선형 모델 파라미터의 도출 방법은 1차 선형 모델에만 제한되지 않고, 2차 이상의 곡선 부합화(line fitting) 모델로 설정할 수 있다. 이는 더 복잡한 밝기 변화를 보다 정확하게 모델링하는 데에 도움이 될 수 있다.

[0161] 본 발명의 일 실시예에 따르면, LIC 템플릿 설정 방법을 개선하여 다양한 모드를 제공할 수 있다. 즉, 일괄적으로 L자형 템플릿을 활용하지 아니할 수 있다. 예를 들어, 상단 또는 좌측 템플릿만을 이용하도록 하는 모드를 활용하거나, 또는, 상단 및 좌측 템플릿을 사용하되 각각의 템플릿을 동일한 가중치(weight)로 사용하거나 또는 다른 가중치로 사용하는 모드를 활용할 수 있다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 템플릿 적용 모드의 사례를 나타내는 예시도이다. 상술한 바를 요약하면, LIC 템플릿 설정 과정에 다음과 같은 모드들이 포함되어 사용될 수 있으며, 다만 이러한 예시에 한정되지 아니한다.

[0162] (a) 현재 블록(810)의 상단 화소(815)만을 템플릿으로 사용하는 모드

[0163] (b) 현재 블록(820)의 좌측 화소(827)만을 템플릿으로 사용하는 모드

[0164] (c) 현재 블록(830)의 상단(835) 및 좌측(837) 화소들을 동일한 가중치(1:1)의 템플릿으로 사용하는 모드

[0165] (d) 현재 블록(840)의 상단(845) 및 좌측(847) 화소들을 서로 다른 가중치(N:M)의 템플릿으로 사용하는 모드

[0166] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 현재 블록의 상단 화소만을 템플릿으로 사용하는 모드는, 현재 블록의 상단 방향으로 적어도 1화소 이상의 거리 내에 위치하는 화소에 기반하여 선택한 적어도 하나의 화소를 템플릿으로 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 상단에 위치하는 화소에 해당하는 템플릿 영역의 폭은, 사용되지 않은 좌측 화소의 수만큼 좌측 또는 우측으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16이고 좌측 화소를 템플릿에 사용하지 않는 경우, 상단 템플릿 영역의 폭은 16화소에서 32화소로 연장될 수 있다.

[0167] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 현재 블록의 좌측 화소만을 템플릿으로 사용하는 모드는, 현재 블록의 좌측 방향으로 적어도 1화소 이상의 거리 내에 위치하는 픽셀을 템플릿으로 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 좌측에 위치하는 화소에 해당하는 템플릿 영역의 높이는, 사용되지 않은 상단 화소의 수만큼 상단 또는 하단으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16이고 상단 화소를 템플릿에 사용하지 않는 경우, 좌측 템플릿 영역의 높이는 16화소에서 32화소로 연장될 수 있다.

[0168] 본 발명의 일 실시예에 따르면, LIC 템플릿 설정 시 상술된 모드들을 포함하는 하나 이상의 모드 중 적어도 하나가 선택되어 사용될 수 있다. 이 경우, 상기 하나 이상의 모드 가운데 하나를 선택하는 방법으로는 후술하는 방법 중 적어도 하나가 사용될 수 있다.

[0169] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 모드를 선택하는 방법으로는, 부호화기에서 비트율-왜곡 최적화(Rate-Distortion Optimization; RDO)를 평가의 기준으로 삼아 최적의 비트율 대비 왜곡(RD) 성능을 보이는 모드를 선정하고, 해당 모드 정보를 복호화기에게 알려주는 방식을 사용할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 도 9를 통해 예시한 4가지 유형의 템플릿 모드가 지원된다고 가정할 경우, 상기 (a) 내지 (d) 모드 각각에 대하여 모두

RDO 평가를 수행하고, 제일 적은 부호화 비용 및/또는 양호한 RD 성능을 나타내는 모드를 현재 블록의 LIC 사용 모드로 선정하고, 해당 정보를 비트열에 포함시켜 복호화기에 전달하도록 구성될 수 있다. 상기 복호화기에서는 상기 비트열을 파싱(parsing)한 후, 상기 선정된 LIC 사용 모드에 따라서 템플릿을 구성할 수 있다. 그 외의 LIC 기반의 예측 블록 관련 부호화 및 복호화 과정은 기존과 동일하거나 또는 유사한 절차에 따라서 수행될 수 있다..

[0170] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 모드를 선택하는 방법으로는, 템플릿을 활용하는 방법이 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 현재 블록 및 참조 블록의 주변 화소로 구성된 각각의 L자형 템플릿(즉, 상단 화소 및 좌측 화소)에 기반한 연산에 의하여 상기 모드를 선정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 현재 블록의 L자형 템플릿에 기반한 상단 복원 값과 참조 블록의 상단 값을 활용하거나(제1모드), 현재 블록의 L자형 템플릿에 기반한 좌측 복원 값과 참조 블록의 좌측 값을 활용하거나(제2모드), 현재 블록의 L자형 템플릿에 기반한 상단 및 좌측 복원 값과 참조 블록의 상단 및 좌측 값을 동일한 가중치로 활용하거나(제3모드, 동일 가중치), 현재 블록의 L자형 템플릿에 기반한 상단 및 좌측 복원 값과 참조 블록의 상단 및 좌측 값을 서로 다른 가중치로 활용하는(제4모드, 상이 가중치) 등의 방법에 의하여, 최적의 템플릿 모드를 선정할 수 있다. 상기 최적의 템플릿 모드 선정 시, 현재 블록과 참조 블록의 템플릿(및/또는 템플릿의 템플릿)에 기반한 값을 활용하여 계산되는 SAD(Sum of Absolute Differences), SATD(Sum of Absolute Transformed Differences), 또는 MR-SAD(Mean-removal SAD) 값 및/또는 그 평균값 등을 평가의 기준으로 활용할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상술한 평가 방법은 부호화/복호화 과정에 있어서 선행하여 부호화/복호화된 화소 영역에 기반하여 부호화기 및 복호화기에서 동일하게 동작하도록 구성될 수 있다. 따라서, 이러한 방법을 적용하는 경우 상기 템플릿 모드는 암시적(implicit)으로 결정될 수 있으므로, 어떠한 특정 모드가 사용되었는지에 대하여 비트열에 별도의 정보를 기록할 필요가 없으며, 복호화기에서 스스로 모드를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0171] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 모드를 선택하는 방법으로는, 주변 블록의 정보를 활용하여 LIC 모드를 명시적(explicit)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상단 및 좌측에 사용 가능한 블록이 있을 경우, 사용 가능한 주변 블록의 예측 정보를 활용하여 현재 블록의 LIC 모드를 명시적으로 결정하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 명시적 결정 방법은 후보군(candidate set)을 구성하고 상기 후보군에 속하는 적어도 하나의 후보를 상기 LIC 모드로서 선정하는 방법을 포함할 수 있다. 상기 후보군의 구성 방법은 다양하게 마련될 수 있다. 예를 들어, 현재 LIC 블록 주변에 LIC를 사용한 블록이 있을 경우, 해당 LIC 모드가 상기 후보군에 포함될 수 있다. 또한, 이전에 LIC모드로 사용한 블록의 LIC 모드에 대한 사용 이력(History) 정보를 저장하였다가 상기 후보군에 포함시킬 수 있다. 또한, 주변 블록에서 LIC를 사용하지 않았더라도, 만약 적어도 하나의 주변 블록이 화면 내 방향성 예측 모드(Intra angular prediction mode)에 의하여 부호화되어 있는 경우, 상기 방향성 예측 모드의 각도를 고려하여 적합한 LIC 모드를 상기 후보군에 포함시킬 수 있다. 가령, 상기 방향성 예측 모드가 가로 계통의 각도를 가지는 경우, 해당 방향에 보다 적합한 LIC 모드로서 도 9의 (b)와 같이 가로 방향의 화소를 주로 참조하도록 하는 모드를 상기 후보군에 포함시킬 수 있다. 또한, 화면 간 예측 방법에 관련된 정보 또한 고려하여 상기 후보군을 구성할 수도 있다. 상기 후보군을 구성할 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 후보군의 구성 시 특정 개수의 후보군 값이 선택될 수 없는 경우, 미리 정해진 순서나 정보에 따라서 임의로 상기 후보군의 모드를 추가할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 후보군이 구성되면, 상기 템플릿(또는, 템플릿의 템플릿)(예를 들어, 상단 하나의 라인, 좌측 하나의 라인, 상단 및 좌측 하나의 라인 등)을 활용하여 상기 후보군의 순서에 대한 재정렬(re-ordering)을 수행할 수 있다. 상기 재정렬은 상기 템플릿 매칭 결과에 따라 계산되는 부호화 정보 소요 비용에 기반하여 이루어질 수 있으며, 일 실시예에 따르면 낮은 비용 순으로 재정렬될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 정보 소요 비용은 SAD, SATD, 또는 MR-SAD에 의하여 계산될 수 있으며, 재정렬 또한 이러한 비용에 기반하여 이루어질 수 있다.

[0172] 최종적으로 상기 후보군이 구성되면, RDO 등을 통하여 최적의 LIC 모드를 선정하고, 이에 대한 인덱스(index)를 비트열에 포함하여 복호화기에 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 복호화기에서는 부호화기와 동일한 방법으로 상기 후보군을 구성하고, 상기 비트열을 통해 전송된 정보를 활용하여 부호화기에서 사용한 LIC 모드를 재구성하도록 구성될 수 있다.

[0173] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 모드를 선택하는 방법으로는, 주변 블록의 정보를 활용하여 LIC모드를 암시적(implicit)으로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상단 및 좌측에 사용 가능한 블록이 있을 경우, 사용 가능한 주변 예측 정보를 활용하여 현재 블록의 LIC 모드를 암시적으로 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어 현재 블록이 LIC에 의해 부호화될 때, 주변에 LIC를 사용한 블록이 있을 경우, 상기 주변 블록에서 사용된 LIC 모드의 빈도에 기반하여 현재 블록의 LIC모드를 결정하도록 구성될 수 있다. 또한, 주변 블록에서 LIC를 사용하

지 않았더라도, 만약 적어도 하나의 주변 블록이 화면 내 방향성 예측 모드(Intra angular prediction mode)에 의하여 부호화되어 있는 경우, 상기 방향성 예측 모드의 각도를 고려하여 적합한 LIC 모드를 결정할 수 있다. 가령, 상기 방향성 예측 모드가 가로 계통의 각도를 가지는 경우, 해당 방향에 보다 적합한 LIC 모드로서 도 9의 (b)와 같이 가로 방향의 화소를 주로 참조하도록 하는 모드를 현재 블록의 LIC 모드로 결정할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상술한 LIC 모드 선정 방법은 부호화/복호화 과정에 있어서 선행하여 부호화/복호화된 화소 영역에 기반하여 부호화기 및 복호화기에서 동일하게 동작하도록 구성될 수 있다. 따라서, 이러한 방법을 적용하는 경우 어떠한 특정 모드가 사용되었는지에 대하여 비트열에 별도의 정보를 기록할 필요가 없으며, 복호화기에서 스스로 LIC 모드를 확인하도록 구성될 수 있다.

[0174] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 실시예에 있어 암시적 결정 방법을 이용하여 상기 복호화기 측에서의 모드를 도출하도록 하는 방법에는, 종래에 알려진 또는 새로이 제공될 수 있는 다양한 복호화기측 예측 모드 도출(decoder-side mode derivation) 방법이 공용되거나 또는 응용되어 사용될 수 있음은 자명하다.

[0175] 본 발명의 일 실시예에 따르면, LIC 템플릿의 설정을 위해서 상단 및 좌측을 모두 동일한 가중치로 사용하거나, 또는 상단과 좌측을 서로 다른 가중치로 사용하는 모드를 정의하여 사용할 수 있다. 상기 가중치를 정의하기 위하여서는 다양한 방법이 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 종래의 기존 LIC에서 사용하는 것과 동일한 가중치를 적용하여 상기 선형 모델의  $\alpha$  및/또는  $\beta$ 를 생성할 때 활용할 수 있다. 다른 일 실시예에 따르면, 상단과 좌측의 구역을 나누고, 구역에 따른 가중치를 따로 적용하여 상기  $\alpha$  및/또는  $\beta$ 를 생성할 때 활용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 나누어진 구역 각각에 대한 가중치는 사전에 실험 등을 통하여 결정된 값을 사용할 수 있으며, 상기 결정된 가중치 값들은 테이블(table)화 하여 사용하고, 상기 테이블의 특정한 값을 지목하는 인덱스(index)가 명시적 또는 암시적 방법으로 결정되어 복호화기에 제공될 수 있다.

[0176] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 테이블은, 바람직하게는, 하나의 가중치 세트의 합계가 2의 승수가 되는 형태로 지정될 수 있다. 이는 가중치에 기반한 가중 합 연산 시의 나눗셈 연산을 시프트(shift) 연산으로 용이하게 대체하기 위한 목적을 가질 수 있다. 예를 들어, 가중치 세트가 {3, 5}인 경우, 합계가  $8(2^3)$ 이 되므로, 상기 가중치 세트에 필요한 나눗셈 연산을 3비트 우측 이진 비트 시프트 연산으로 대체할 수 있다.

[0177] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가중치 값은 주변 블록의 정보를 활용하여 즉석에서(on-the-fly) 결정되는 형태로 적용될 수 있다. 이러한 방법이 일종의 암시적 신호 방법에 해당하는 것임은 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 상단 및 좌측에 사용 가능한 블록이 있을 경우, 상기 사용 가능한 주변 블록의 화면 간(inter) 예측 정보, 화면 내(intra) 예측 정보, 및 블록 크기를 포함하는 정보를 활용하여 상기 가중치 값을 결정할 수 있다. 이러한 경우에도, 상술한 바와 유사하게, 상기 가중치 값은 나눗셈 연산을 시프트 연산으로 용이하게 대체하기 위한 목적에서 2의 승수가 되는 값으로 결정될 수 있다.

[0178] 본 발명의 일 실시예에 따르면, LIC 템플릿 설정 시 상술된 모드들 가운데 하나를 선택하는 방법의 복잡도를 낮추기 위하여, 상기 템플릿에 사용되는 화소를 템플릿 영역 내의 전체 화소가 아닌 일부 화소로 한정하여 그 수를 줄여 사용하는 방법이 적용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 참조 블록을 찾을 후 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성할 때 전부가 아닌 일부의 화소만을 활용할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 참조 블록을 찾을 때에는 템플릿의 전체 픽셀을 추가적으로 활용하고, 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성할 때 전부가 아닌 일부의 화소만을 활용할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 참조 블록을 찾을 때에는 전부가 아닌 일부의 화소만을 포함하도록 축소된 템플릿의 화소들을 추가적으로 활용하고, 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성할 때 전체 화소를 활용할 수도 있다.

[0179] 상술한 바와 같이 복잡도를 낮추기 위한 목적에서 상기 템플릿에 사용되는 화소를 전부가 아닌 일부만 사용하도록 축소하는 방법은 다음과 같은 방법들을 포함할 수 있으며, 다만 이에 한정되지 아니한다.

[0180] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상단, 좌측, 또는 상단과 좌측 전체 템플릿을 사용하는 경우, 2:1, 4:1 등 2의 배수에 해당하는 서브샘플링(subsampling) 방법을 활용하여 화소의 수를 축소하고, 상기 축소된 화소를 상술한 바와 같이 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다.

[0181] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상단 템플릿만을 사용하는 경우, 전체 상단 템플릿의 구역을 수평 방향으로 N분할하여 M개의 화소를 선택함으로써 화소의 수를 축소하고, 상기 축소된 화소를 상술한 바와 같이 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 실시예에 따라서, 상기 N 및 상기 M은 블록 크기와 원하는 복잡도의 수준에 따라 가변할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 N 또는 M 중 적어도 하나는 연산의 용이성을 위하여 2의 승수에 기반하여 정의될 수 있다.

[0182] 예를 들어, 전체 상단 템플릿의 구역을 수평방향으로 4분할하여 1/4, 3/4 구역에 해당하는 2개의 화소를 선택하

고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 다른 예를 들어, 전체 상단 템플릿의 구역을 수평방향으로 8분할하여 2/8, 4/8, 6/8 구역에 해당하는 3개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 다른 예를 들어, 전체 상단 템플릿의 구역을 수평방향으로 8분할하여 1/8, 3/8, 5/8, 7/8 구역에 해당하는 4개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 상단 템플릿만을 사용시, 전체 상단 템플릿의 구역을 수평방향으로 8분할하여 0/8, 2/8, 4/8, 6/8, 8/8 구역에 해당하는 5개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다.

[0183] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 좌측 템플릿만을 사용하는 경우, 전체 좌측 템플릿의 구역을 수직 방향으로 N분할하여 M개의 화소를 선택함으로써 화소의 수를 축소하고, 상기 축소된 화소를 상술한 바와 같이 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 실시예에 따라서, 상기 N 및 상기 M은 블록 크기와 원하는 복잡도의 수준에 따라 가변할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 N 또는 M 중 적어도 하나는 연산의 용이성을 위하여 2의 승수에 기반하여 정의될 수 있다.

[0184] 예를 들어, 전체 좌측 템플릿의 구역을 수직방향으로 4분할하여 1/4, 3/4 구역에 해당하는 2개의 픽셀을 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 다른 예를 들어, 전체 좌측 템플릿의 구역을 수직방향으로 8분할하여 2/8, 4/8, 6/8 구역에 해당하는 3개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 다른 예를 들어, 전체 좌측 템플릿의 구역을 수직방향으로 8분할하여 1/8, 3/8, 5/8, 7/8 구역에 해당하는 4개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 전체 좌측 템플릿의 구역을 수직방향으로 8분할하여 0/8, 2/8, 4/8, 6/8, 8/8 구역에 해당하는 5개의 화소를 선택하고, 상기 선택된 화소를 참조 블록을 찾거나 또는 상기  $\alpha$  및  $\beta$ 를 생성하는 데에 사용할 수 있다. 상술한 다양한 방법의 설명에 있어서, 상기 전체 상단 템플릿이란, 현재 블록의 너비로부터 현재 블록의 높이만큼 좌측 또는 우측으로 연장된 상단 템플릿을 의미할 수 있다. 또한, 상기 전체 좌측 템플릿이란, 현재 블록의 높이로부터 현재 블록의 너비만큼 상단 또는 하단으로 연장된 좌측 템플릿을 의미할 수 있다.

## [0186] 부호화기 및 복호화기

[0187] 본 발명에 따른 부호화 방법은 부호화기와 복호화기에서 동일하게 적용될 수 있는 것임이 자명하다. 본 발명에 따른 부호화 방법은 먼저, 부호화기에서 화면 내 및/또는 화면 간 예측을 실시하기 위한 예측 블록의 샘플 값을 생성하는 방법 중 하나로 이용될 수 있다. 이러한 예측 블록과의 차분 값에 의하여 잔차 신호 정보가 부호화된 경우, 복호화기에서는 상응하는 및/또는 대칭적인 방법을 이용하여 동일한 예측 블록의 샘플 값을 생성하고, 이러한 예측 블록에 차분 값을 결합함으로써 복호화된 샘플들을 획득할 수 있게 된다. 추가적으로, 도 4에서 내부 복호화기(420) 및 이를 포함하는 코딩 루프를 통해 예시한 바와 같이, 이러한 복호화 과정은 부호화기 내부에서도 복호화기의 상태를 예측하기 위하여 동일하게 구현될 수 있는 것에 해당한다.

[0188] 상술된 본 발명에 의한 부호화 방법은 장치로서의 부호화기를 통해 구현될 수 있다. 상기 장치로서의 부호화기는 앞서 도 1 내지 6을 통해 예시한 종래의 부호화기 구조를 유지하거나 그로부터 소정의 변화를 적용한 형태로 구현될 수 있으나, 그 구현의 형태가 반드시 예시된 바에 한정되지는 아니하고, 비디오 부호화기로서 기능할 수 있는 어떠한 형태의 부호화기 구조를 취하더라도 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 본 발명에 의하여 성립한 부호화기라고 보아야 할 것이다.

[0189] 또한, 상술된 본 발명에 의한 부호화 결과물의 복호화 방법은 장치로서의 복호화기를 통해 구현될 수 있다. 상기 장치로서의 복호화기는 앞서 도 1 내지 6을 통해 예시한 종래의 복호화기 구조를 유지하거나 그로부터 소정의 변화를 적용한 형태로 구현될 수 있으나, 그 구현의 형태가 반드시 예시된 바에 한정되지는 아니하고, 비디오 복호화기로서 기능할 수 있는 어떠한 형태의 복호화기 구조를 취하더라도 본 발명의 기술적 사상을 구현하는 한 본 발명에 의하여 성립한 복호화기라고 보아야 할 것이다.

[0190] 통상의 기술자는 상술한 방법 및 장치에 의하여 부호화된 비트열을 상기 부호화의 방법과 대칭적인 및/또는 역순의 방법을 적용함으로써 복호화할 수 있음을 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 일 실시예에 있어서, 상기 부호화된 비트열로부터 복호화를 위한 정보를 읽어들이에 있어서, 상기 부호화된 비트열에 포함된 적어도 하나의 가변장 부호화(variable length coding)된 구문이 해석될 수 있으며, 또한 일 실시예에 있어서, 상기 가변장 부호

화는 엔트로피 부호화(entropy coding) 방법에 의하여 이루어질 수 있다. 이러한 복호화 절차 구현의 기술적 상세 및 응용 방법은 상술한 부호화 절차로부터 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

[0191] 본 명세서에 기재된 상기 부호화기 및/또는 복호화기는, 각각 프로세서와 메모리를 포함하는 장치로서, 바람직하게는 컴퓨팅(연산) 장치로서 구현될 수 있는 것에 해당할 수 있다. 본 명세서에 기재된, 상기 부호화기 및/또는 복호화기에 포함될 수 있는 상기 프로세서는, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 의미할 수 있다.

[0192] 이해의 편의를 위하여 상기 프로세서가 단수로 표현되는 경우라 할지라도, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 상기 프로세서가 복수 개의 처리요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는 상기 프로세서로서 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 상기 프로세서는 병렬 프로세서(parallel processor)나 멀티-코어 프로세서(multi-core processor)와 같이, 다양한 처리 구성(processing configuration)에 의하여 구현될 수 있다.

[0193] 상기 프로세서는, 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어(software)를 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 프로세서는 상기 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다.

[0194] 상기 소프트웨어는, 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 상기 프로세서를 제어할 수 있으며, 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 상기 프로세서에 명령을 내리도록 구성될 수 있다. 상기 소프트웨어는, 상기 프로세서에 의하여 해석되거나 상기 프로세서에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 상기 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다.

[0195] 상기 소프트웨어는 또한, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 상기 메모리에 기록되거나 저장될 수 있다. 상기 메모리는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체일 수 있으며, 상기 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등이 단독으로 또는 조합되어 기록될 수도 있다. 상기 메모리에 저장되는 프로그램 명령은 본 발명의 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 명령 체계에 기반하거나, 또는 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 명령 체계, 예를 들어 어셈블리어(Assembly), C, C++, Java, Python 언어 등으로 예시되는 명령 체계를 따를 수도 있다. 상기 명령 체계 및 그에 의한 프로그램 명령은 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 본 발명의 일 실시예에 따른 장치 및/또는 상기 프로세서에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0196] 본 명세서에 기재된 상기 메모리를 포함하여 본 발명의 일 실시예에 따른 장치를 구성하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체는, 프로세서 캐시(Cache), 램(RAM), 플래시 메모리와 같이 상기 프로세서가 동작하는 동안만 유지되는 일시적 또는 휘발성 기록 매체를 포함할 수 있고, 또는 하드 디스크, 플로피 디스크, 및 자기 테이프와 같은 자기체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 또는 정적 상태 메모리(solid state memory)와 같이 상대적으로 비휘발성적이거나 장기 기록이 가능한 기록 매체를 포함할 수 있고, 또는 하드웨어 상에 배치된 롬(ROM)과 같은 읽기 전용의 기록 매체를 포함할 수 있으며, 나아가 회로배선에 의한 하드-와이어드(hard-wired) 구조에 의하여 일련의 프로그램 명령과 등가의 동작을 수행하도록 구성된 하드웨어 그 자체 또한, 본 발명의 실시예를 구현하는 상기 동작을 수행하기 위한 각 단계가 상기 하드웨어 부품의 연결과 배치에 의하여 기록되어 있다고 볼 수 있으므로, 그 연결 및 배치방법이 곧 상기 메모리와 등가인 것으로 볼 수 있음은 통상의 기술자에게 자명하다.

[0197] 상기 프로세서 및 상기 메모리에 대하여 상술한 실시예는 상호 배타적이지 않으며, 필요에 따라 선택되거나 결합되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 하나의 하드웨어 장치는 본 발명 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 상기 소프트웨어로 구성된 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다. 또 다른 예를 들어, 본 명세서에 있어서, 어떠한 기능부에 할당된 동작의 전부 또는 일부는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치에 (바람직하게는, 상기 메모리의 범주에 속하는 어느 하나의 기록 매체에) 저장된 하나 이상의 상기 소프트웨어에

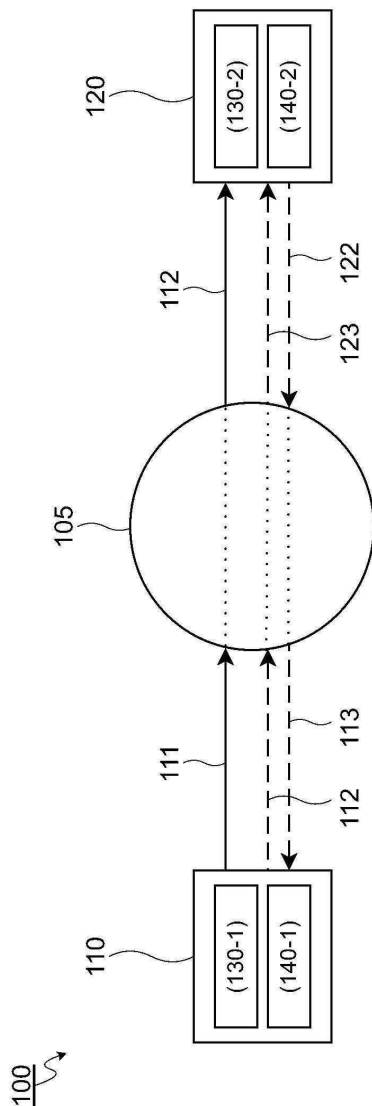
의하여 구현되어, 상기 프로세서에 의하여 실행되도록 구성될 수 있으며, 이러한 경우, 상기과 같은 기능부는 상기 프로세서에 "포함되는" 기능부로서 칭해질 수 있다.

[0199]

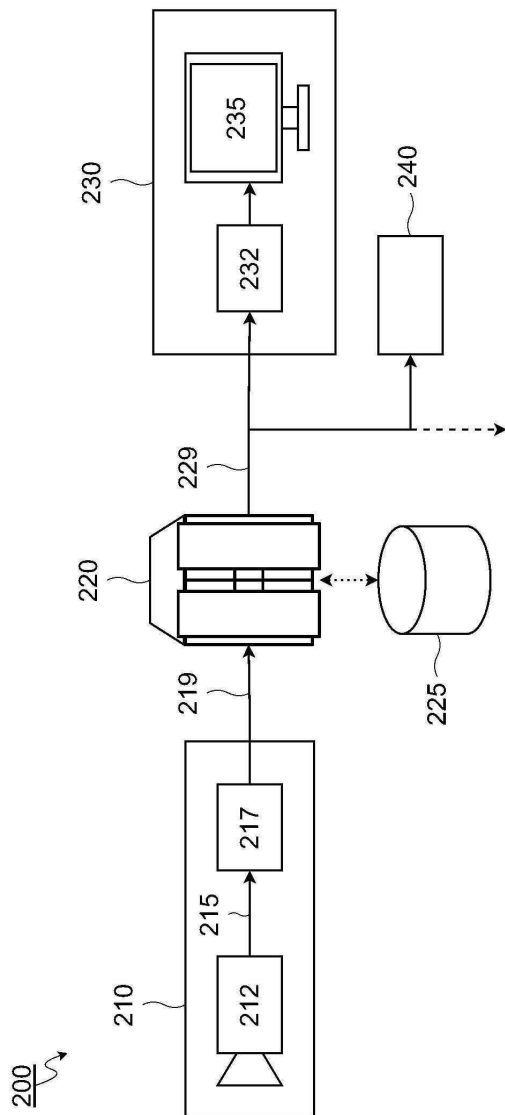
이상 본 발명에 대하여 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였으나, 이미 상술한 바와 같이 본 발명의 보호범위가 상기 제시된 도면 또는 실시예에 의해 한정되는 것을 의미하지는 않으며, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명 특허의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

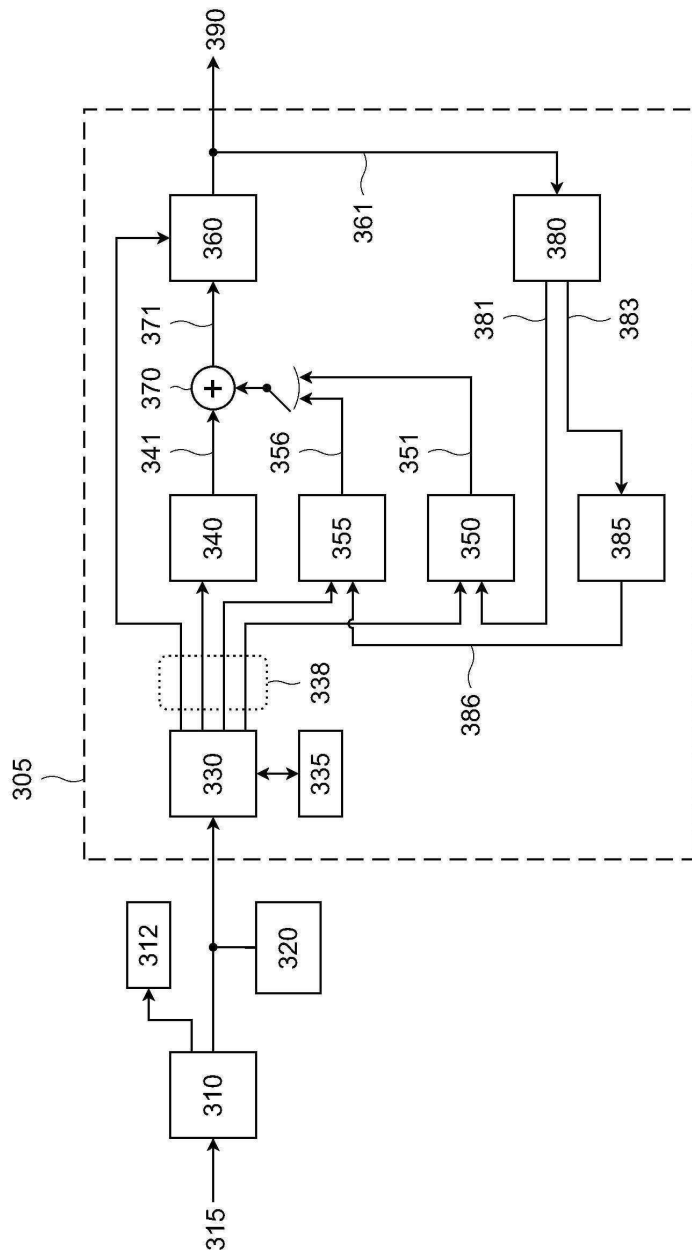
도면1



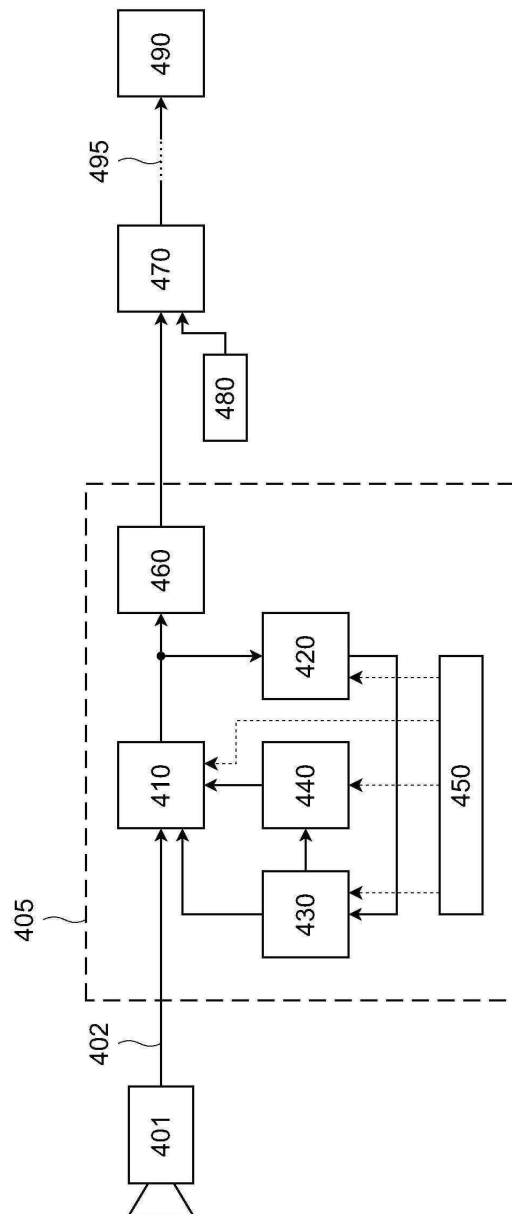
도면2



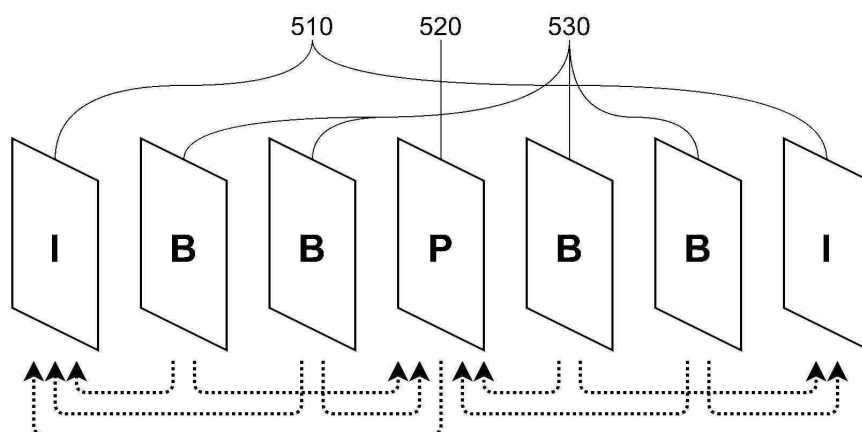
도면3



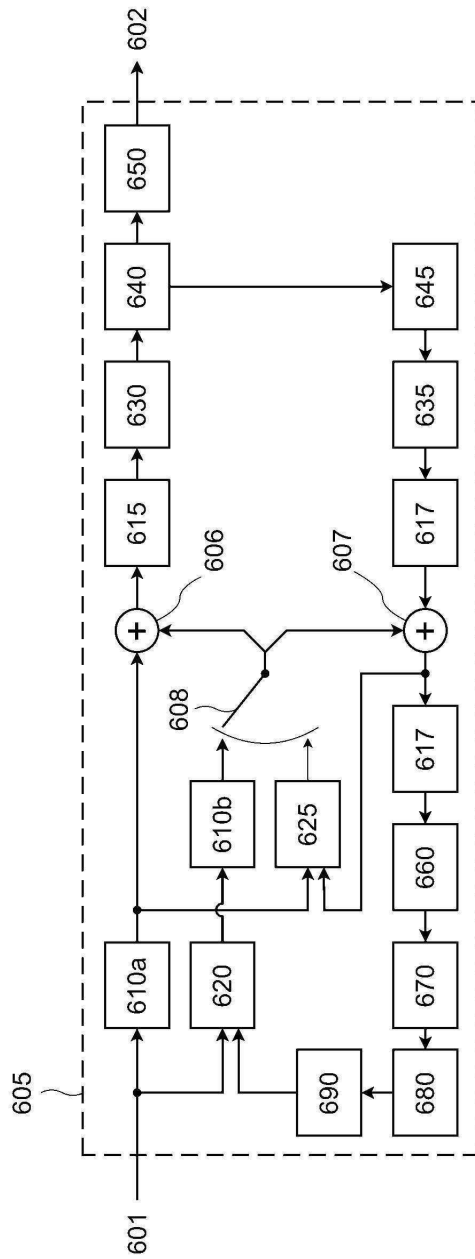
도면4



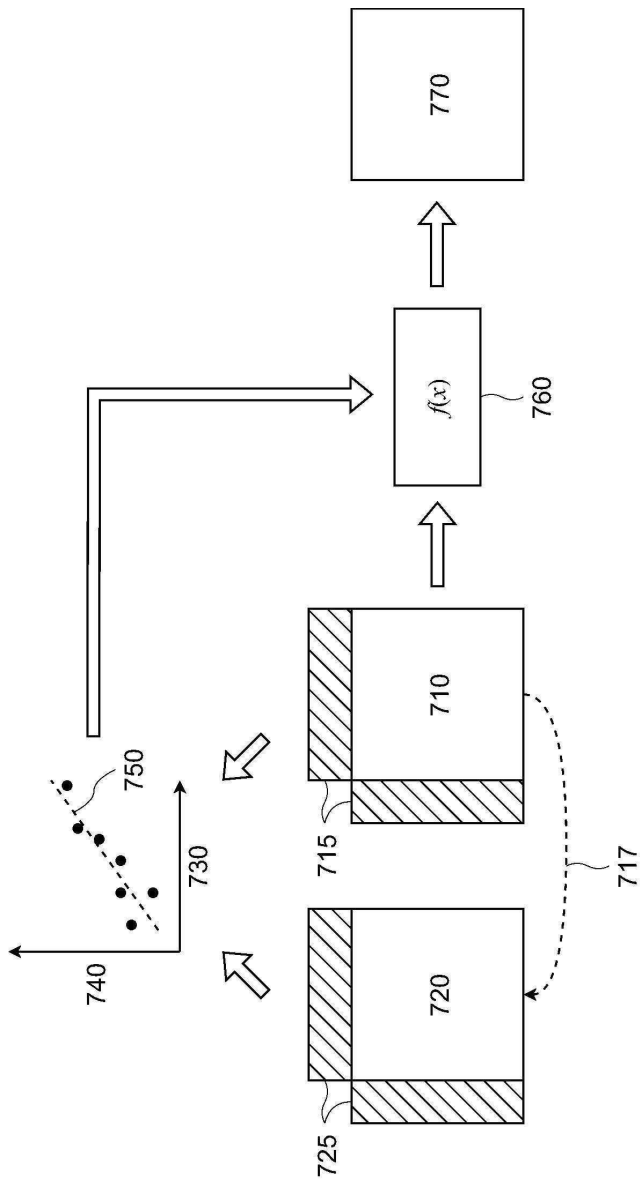
도면5



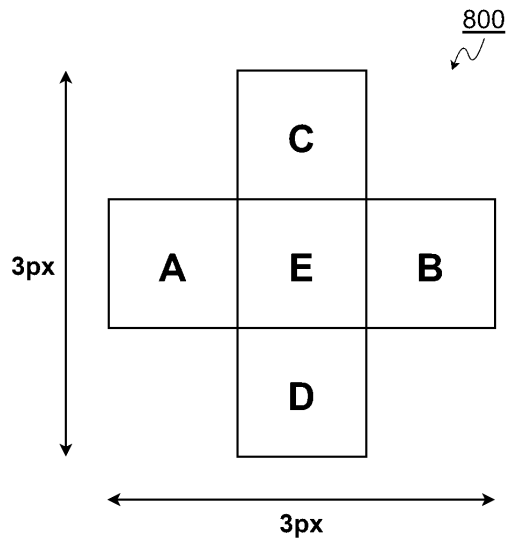
도면6



도면7



도면8



도면9

