



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0117424
(43) 공개일자 2007년12월12일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01) H04N 5/57 (2006.01)

H04N 5/235 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0087176

(22) 출원일자 2006년09월11일

심사청구일자 2006년09월11일

(30) 우선권주장

1020060051600 2006년06월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원 캠퍼스내

(72) 발명자

서덕영

경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을 벽산아파트 201-202

김철근

경기 광주시 오포읍 신현리현대모닝사이드1차아파트 101-206

박광훈

경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호

(74) 대리인

양문옥

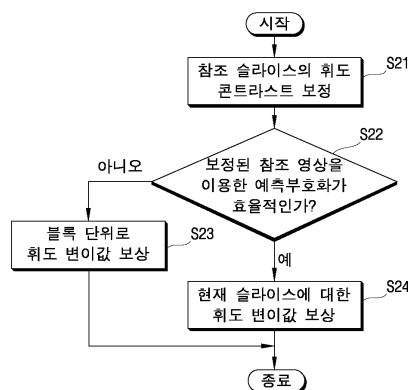
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 콘트라스트 보정에 의한 이미지 정보 변이의 보상 방법 및이를 이용한 다시점 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

콘트라스트 보정에 의한 이미지 정보 변이의 보상 방법 및 이를 이용한 다시점 영상의 부호화 방법 및 장치와 복호화 방법 및 장치에 관하여 개시한다. 본 발명에서는 다시점 영상에서 뷰간 예측 효율을 높이기 위하여 참조 영상을 현재 영상에 맞도록 이미지 정보의 콘트라스트 보정 및/또는 이미지 정보의 평균에 대한 보정을 수행한 다음, 보정된 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 차분 펄스 부호 변조에 기반한 부호화 및 복호화를 수행한다. 이러한 본 발명에 의하면, 다시점 영상의 부호화 및 복호화에서 뷰간 예측 효율을 높임으로써 인트라 블록의 발생을 줄이고 부호화 효율을 향상시킬 수가 있다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

다시점 비디오 코딩에서 뷰간 영상의 이미지 정보 변이를 보상하는 방법에 있어서,
현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는 단계; 및
보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
입력되는 이미지 정보의 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 콘트라스트를 보정하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이미지 정보의 콘트라스트 보정 정보는 보정 방법에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보정 방법에 대한 정보는 히스토그램 균등화를 이용하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하는 방법, 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법, 감마 보정을 이용하는 방법, 복합 보상을 이용하는 방법, 전이 복합 보상을 이용하는 방법, 또는 룩업 테이블을 이용하는 방법 중의 하나를 지시하는 것을 특징으로 하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 예측 영상의 이미지 정보는 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보와 동일한 것을 특징으로 하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 6

- (a) 현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 콘트라스트 보정 정보를 구하는 단계; 및
- (b) 상기 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 단계를 포함하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 7

- 제6항에 있어서, 상기 (a) 단계는
- (a1) 상기 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하기 위한 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 8

- 제7항에 있어서, 상기 (a1) 단계에서 콘트라스트 보정을 수행하기로 결정한 경우에, 상기 (a) 단계는
- (a2) 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 단위를 결정하는 단계; 및
- (a3) 상기 (a2) 단계에서 결정된 보정 단위에 따라 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보를 비교 분석하여 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 방법을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 방법은 히스토그램 균등화를 이용하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하는 방법, 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법, 감마 보정을 이용하는 방법, 복합 보상을 이용하는 방법, 전이 복합 보상을 이용하는 방법, 룩업 테이블을 이용하는 방법, 또는 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하는 방법인 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 정보 변이의 보상 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 히스토그램 균등화를 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 현재 영상의 이미지 정보의 최대값 및 최소값 또는 상기 현재 영상의 이미지 정보의 평균 및 표준편차를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 히스토그램 명시화를 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 현재 영상의 이미지 정보의 히스토그램의 형태를 정의하는 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 참조 영상의 이미지 정보를 상기 현재 영상의 이미지 정보로 1:1로 대응시키기 위한 변환 함수를 정의하기 위한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 감마 보정을 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 감마 함수를 정의하는 감마값을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 복합 보상을 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 감마 함수를 정의하는 감마값 및 상기 현재 영상의 이미지 정보의 평균과 상기 참조 영상의 이미지 정보의 평균의 차이값을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 전이 복합 보상을 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 감마 함수를 정의하는 감마값, 상기 감마 함수의 시작점과 끝점의 좌표, 및 상기 현재 영상의 이미지 정보의 평균과 상기 참조 영상의 이미지 정보의 평균의 차이값을 더 포함하는 것을 특징으로

로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 룩업 테이블을 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 상기 룩업 테이블을 지시하는 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 (a3) 단계에서 결정된 보정 방법은 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하는 방법이고,

상기 콘트라스트 보정 정보는 적용되는 보정 함수의 종류와 적용 횟수를 지시하는 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 19

제8항에 있어서, 상기 (a2) 단계에서는

슬라이스 단위로 보정하는 방법, 블록 단위로 보정하는 방법, 및 슬라이스 단위와 블록 단위로 순차적으로 보정하는 방법 중의 하나의 방법으로 결정하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 20

제6항에 있어서, 상기 이미지 정보는 휘도(Y), 색차(U, V), 또는 RGB값인 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 21

제6항에 있어서,

(c) 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 예측 영상을 이용하여 차분 펄스 부호 변조(DPCM) 부호화를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 22

다시점 비디오 코딩의 입력 비트스트림에 대한 선택스로서,

현재 영상의 이미지 정보에 관한 제1 데이터; 및

상기 제1 데이터를 이용하여 상기 현재 영상과 다른 뷰에 속하는 참조 영상의 이미지 정보를 보정하기 위한 보정 방법을 나타내는 제2 데이터를 포함하는 데이터 선택스.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 보정 방법은 이미지 정보의 콘트라스트 보정 방법을 나타내는 것을 특징으로 하는 데이터 선택스.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 보정 방법은 히스토그램 균등화를 이용하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하는 방법, 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법, 감마 보정을 이용하는 방법, 복합 보상을 이용하는 방법, 전이 복합 보상을 이용하는 방법, 룩업 테이블을 이용하는 방법, 또는 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하는 방법을 지시하는 것을 특징으로 하는 데이터 선택스.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 선택스는 슬라이스 헤더에 대한 선택스 또는 블록 헤더에 대한 선택스인 것을 특징으로 하는 데이터 선택스.

청구항 26

뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 방법에 있어서,

입력 비트스트림으로부터 추출된 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 단계; 및

보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상을 복원하는 단계를 포함하는 다시점 영상의 복호화 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 방법에 대한 정보 및 보정 변수에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 복호화 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 단위에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 복호화 방법.

청구항 29

제26항에 있어서, 상기 현재 영상을 복원하는 단계는

보정된 상기 참조 영상의 정보를 이용하여 예측 영상을 생성하는 단계; 및

상기 예측 영상과 상기 입력 비트스트림으로부터 추출한 상기 현재 영상에 대한 차분 영상을 합산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 복호화 방법.

청구항 30

뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 방법에 있어서,

입력 비트스트림으로부터 콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보를 복호화하는 단계; 및

상기 복호화된 정보가 콘트라스트 보정을 수행하는 것을 나타내는 경우에는 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하여 보정된 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 복호화를 수행하거나 또는 상기 복호화된 정보가 콘트라스트 보정을 수행하지 않는 것을 나타내는 경우에는 보정되지 않은 원래의 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 복호화를 수행하는 단계를 포함하는 다시점 영상의 복호화 방법.

청구항 31

뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 부호화하는 방법에 있어서,

현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 결정 단계의 결정 결과에 기초하여 상기 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하여 보정된 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 부호화를 수행하거나 또는 보정되지 않은 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 부호화를 수행하는 단계를 포함하는 다시점 영상의 부호화 방법.

청구항 32

현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 콘트라스트 보정 정보를 구하기 위한 콘트라스트 보정 정보 생성부; 및

상기 콘트라스트 보정 정보 생성부에서 생성된 상기 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 참조 영상의 이미지

정보를 보정하기 위한 콘트라스트 보정부를 포함하는 다시점 영상의 부호화 장치.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보 생성부는 상기 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하기 위한 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 장치.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보 생성부는

상기 콘트라스트 보정을 수행하는 단위를 결정하기 위한 콘트라스트 보정 수행 단위 결정부; 및

상기 콘트라스트 보정 수행 단위 결정부에서 결정된 보정 단위에 따라 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보를 비교 분석하여 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 방법을 결정하기 위한 이미지 정보 보정 방법 결정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 장치.

청구항 35

제32항에 있어서,

상기 콘트라스트 보정부에서 출력된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 차분 펄스 부호 변조(DPCM) 부호화를 수행하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 장치.

청구항 36

뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 장치에 있어서,

입력 비트스트림으로부터 추출된 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정하기 위한 콘트라스트 보정부; 및

상기 콘트라스트 보정부에서 출력되는 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상을 복원하기 위한 수단을 포함하는 다시점 영상의 복호화 장치.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 방법에 대한 정보 및 보정 변수에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 복호화 장치.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 단위에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 복호화 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<28> 본 발명은 다시점 비디오 코딩(Multi-view Video Coding, MVC)에 관한 것으로, 보다 구체적으로 참조 영상의 콘트라스트 보정을 통하여 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 차이를 보상하는 방법과 이를 이용한 다시점 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

<29> 다시점 비디오 코딩(본 명세서에서 '다시점 비디오 코딩'이라는 용어는 다시점 영상에 대한 부호화 과정이나 복호화 과정 모두에 적용이 될 수 있다)은 복수의 카메라로부터 획득한 각 뷰의 영상 시퀀스들을 처리하는 것이다. 이들 복수의 카메라들은 동일한 객체(object)에 대하여 거리 및/또는 대향 방향에 있어서 다소 차이가 있도록 배치된다. 이러한 복수의 카메라들을 통해서 획득한 다시점 비디오 영상은, 각 뷰의 영상이 상관관계가 높다는 점과 동일한 객체의 표면에서 빛이 반사되는 정도가 그 방향에 따라서 다소 차이가 있다는 특성을 갖는

다. 특히, 후자의 특성으로 인하여 동일한 객체에 대한 각 뷰의 영상 사이에도 밝기와 색차의 차이가 존재한다. 따라서 다시점 비디오 코딩에서 부호화 효율을 향상시키기 위해서는 이러한 다시점 영상의 특성을 고려하여야 한다.

<30> 현재 표준화가 활발하게 진행 중인 다시점 비디오 코딩 방법은, 기존의 동영상 부호화에 관한 국제 표준인 H.264/MPEG-4 part 10 Advanced Video Coding (이하, H.264/AVC라 한다)을 기반으로 하면서, 다시점 영상의 특성을 고려하여 부호화 효율을 향상시키는 방법을 모색하고 있다. 예를 들어, H.264/AVC의 조인트 스케일러블 비디오 코딩(Joint Scalable Video Coding, JSVC)에서 시간적 스케일러빌리티(temporal scalability)를 지원하기 위해 수행되는 방법인 계층적인 B-픽처(hierarchical B-pictures) 코딩 처리를 뷰내(intra-view) 예측 코딩에 적용하고 있다. 아울러 다시점 부호화 코딩에서는 뷰간(inter-view) 예측 처리도 병행해서 수행하여 부호화 효율의 향상을 이루고자 한다.

<31> 도 1은 현재 표준화가 진행 중인 다시점 비디오 코딩에서의 뷰내 예측 및 뷰간 예측을 보여주는 예측 구조의 일례를 도시한 도면이다. 도 1은 8개의 뷰가 존재할 경우의 예로써, 시간 방향의 픽처 그룹(Group of Pictures, GOP)의 크기가 8인 경우이다. 도 1에서 S0, S1, S2, S3, ..., S7은 각각 하나의 뷰를 나타내며, T0, T1, T2, T3, ..., T100은 시간 방향을 나타낸다.

<32> 도 1을 참조하면, 각 뷰내에서는 H.264/AVC의 계층적인 B-픽처 구조를 사용하여 시간 방향으로의 예측을 수행하고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 각 뷰의 첫번째 시간(T0)의 영상들과 그 이후로 시간 방향으로 8 프레임씩 떨어진 영상 즉, 시간 방향의 GOP의 크기만큼 떨어져 있는 영상들(T8, T16, T24, ... 에서의 영상)은 이웃하는 뷰로부터의 예측(뷰간 예측, inter-view prediction)만을 수행하고 있다. 예컨대, 시간 T0, T8, T16, T24, ... 에서, S2 뷰는 S0 뷰로부터, S1 뷰는 S0 뷰와 S2 뷰로부터, S4 뷰는 S2 뷰로부터, S3 뷰는 S2 뷰와 S4 뷰로부터, S6 뷰는 S4 뷰로부터, S5 뷰는 S4 뷰와 S6 뷰로부터, S7 뷰는 마지막 뷰이기 때문에 S6 뷰로부터 예측을 수행한다. 또한, 매 두번째 뷰(즉, S1, S3, S5, S7)에서는 그 이외의 시간(T1, T2, T3, ..., T7, T9, T10, ...)에서도 시간 방향의 뷰내 예측과 함께 뷰간 예측도 수행한다. 즉, 시간 방향의 뷰내 예측 외에도 S1 뷰는 S0 뷰와 S2 뷰로부터, S3 뷰는 S2 뷰와 S4 뷰로부터, S5 뷰는 S4 뷰와 S6 뷰로부터 뷰간 예측을 수행한다.

<33> 전술한 바와 같이, 다시점 영상은 동일한 객체에 대한 각 뷰의 영상 사이에도 휘도와 색차 또는 RGB 값 등과 같은 이미지 정보의 차이, 즉 이미지 정보 변이(image information disparity)가 존재한다. 이는 여러 개의 카메라로부터 각 뷰의 영상 시퀀스들이 구성되어지는 다시점 영상의 특성으로 인한 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 비록 동일한 객체(object)에 대한 영상일지라도, 각 카메라로부터 객체까지의 거리 및 각 카메라가 객체를 바라보는 방향의 차이, 이러한 차이에 따른 각 카메라에서의 노출의 차이, 및 광의 입사각과 반사각의 차이 등으로 인하여, 각 카메라를 통하여 촬영되는 영상 사이에는 휘도 및 색차 또는 RGB 값 등과 같은 이미지 정보에 있어서 차이가 존재하게 된다.

<34> 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 이러한 두 영상 사이의 이미지 정보 변이, 예컨대 평균 휘도(밝기) 및 콘트라스트의 차이를 보여주기 위한 도면이다. 여기서, 도 3a는 다시점 비디오 코딩의 테스트 영상 시퀀스의 하나인 영상 'Uli'의 예로써, 같은 시간대에서 4번째 뷰(S3)와 5번째 뷰(S4)의 영상을 보여주는 사진이고, 도 3b는 도 3a의 영상 각각에 대한 이미지 정보의 계조(gray level)에 대한 히스토그램이며, 도 3c는 도 3b의 히스토그램을 이용한 누적 분포 함수(Cumulative Distribution Function, CDF)를 비교하여 도시한 그래프이다.

<35> 도 3a를 참조하면, 두 영상 사이의 평균 휘도나 콘트라스트의 차이는 육안으로 파악하기가 용이하지 않다는 것을 알 수 있다. 그러나 도 3b를 참조하면, 두 영상 사이의 평균 휘도의 차이는 파악하기 곤란하지만, 계조에 따른 픽셀의 분포는 다소 차이가 있으며, 이로 인하여 평균 휘도도 다소 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 그리고 도 3c를 참조하면, 도 3b에 나타난 두 영상 사이의 계조에 따른 픽셀의 분포 차이로 인하여 두 영상의 누적 분포 함수도 차이가 있다는 것을 확인할 수 있다. 그리고 이와 같은 계조에 따른 픽셀의 분포에 대한 히스토그램 분석을 통해서, 상기 두 영상 사이에는 평균 휘도 및 휘도의 콘트라스트가 차이가 난다는 것을 알 수 있다.

<36> 따라서 이미지 정보에 대한 뷰간 예측과 차분 펄스 코드 변조(Differential Pulse Code Modulation, DPCM)를 이용하여 이미지 정보를 부호화하는 다시점 비디오 코딩에서는, 현재 영상과 다른 뷰에 속하는 참조 영상 사이에 존재하는 이러한 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트 차이를 고려하는 것이 바람직하다. 그렇지 않으면, 현재 영상의 이미지 정보에 대한 부정확한 예측으로 인하여 차분 영상의 정보량(엔트로피)이 증가하거나 또는 경우에 따라서는 뷰간 예측을 이용할 수 없고 인트라 모드로 부호화해야 할 수도 있다. 결국 다시점 비디오 코딩의 뷰간 예측 부호화에 있어서, 뷰 사이에 생기는 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트 차이를 고려하지 않고 부호화를 수행하면, 부호화 효율에 상당한 손실을 초래할 수밖에 없다.

- <37> 도 4a 내지 도 4c는 서로 다른 뷰(뷰 A 및 뷰 B)에 속하는 두 영상 사이에서 이미지 정보의 평균과 콘트라스트의 차이로 인하여 나타날 수 있는 각 경우를 보여주기 위한 도면이다. 도 4a 내지 도 4c에서 가로축은 예컨대 이미지 정보의 계조를 나타내고 세로축은 픽셀 수를 나타낸다. 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 도 4a는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보의 평균은 같지만 콘트라스트가 다른 경우를 나타내고, 도 4b는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보의 콘트라스트는 같지만 평균이 다른 경우를 나타내고, 도 4c는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보의 평균 및 콘트라스트가 모두 다른 경우를 나타낸다.
- <38> 그런데 현재 표준화를 위하여 제안되고 있는 다시점 비디오 코딩에서는 전술한 이미지 정보 변이를 보상하지 않고, 이미지 정보 변이값을 그대로 부호화하는 방법만이 제안되고 있다. 보다 구체적으로, 현재 제안되고 있는 뷰간 예측 부호화 방법에 의하면, 현재 영상과 참조 영상의 휘도의 평균값을 각각 구하여 그 평균값의 차이인 휘도 변이값(illumination disparity value)을 복호화 장치측으로 전송한다.
- <39> 그런데 이와 같은 종래의 뷰간 예측 부호화 방법은 두 영상 사이의 휘도 변이값이 작은 경우에는 어느 정도 효과가 있지만, 도 4a, 도 4b, 및 도 4c에 도시된 것과 같이 두 영상 사이에 휘도의 평균의 차이가 크게 나거나 또는 휘도의 콘트라스트가 차이가 나는 경우에는 효율적인 해결책이 될 수가 없다.
- <40> 따라서 두 영상 이미지 정보의 콘트라스트에 차이가 생기고 또한 평균의 차이가 크게 생길 수 있는 다시점 영상의 특성을 고려할 때, 다시점 비디오 코딩에서 뷰간 예측 부호화 효율을 보다 향상시키기 위해서는 이러한 뷰간 이미지 정보의 콘트라스트 및/또는 평균의 차이를 고려할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <41> 전술한 바와 같이, 다시점 비디오 코딩에서는 부호화 효율을 향상시키기 위하여 시간 방향 예측 부호화뿐만 아니라 뷰간 예측 부호화도 함께 사용하고 있다. 그리고 서로 다른 뷰의 영상은 비록 같은 시간대에서의 영상이라도 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트 등의 차이가 생긴다. 따라서 다시점 비디오 코딩에서 예측 부호화 효율을 극대화하기 위해서는, 서로 다른 뷰에 속하는 두 영상 사이의 이미지 정보의 평균의 차이 및/또는 콘트라스트의 차이를 고려하여야 한다. 본 발명에서는, 이와 같이 두 영상의 이미지 정보의 평균의 차이가 크게 생기거나 또는 콘트라스트가 차이 나는 경우에도 예측 부호화 효율을 향상시킬 수 있는 이미지 정보 변이의 보상 방법과 이를 이용한 다시점 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치를 제안한다.

발명의 구성 및 작용

- <42> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 비디오 코딩에서 뷰간 영상의 이미지 정보 변이를 보상하는 방법은 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는 단계, 및 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계를 포함한다.
- <43> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 입력되는 이미지 정보의 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 콘트라스트를 보정하는 단계를 수행할 수 있다. 그리고 상기 이미지 정보의 콘트라스트 보정 정보는 보정 방법에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 보정 방법에 대한 정보는 히스토그램 균등화를 이용하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하는 방법, 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법, 감마 보정을 이용하는 방법, 복합 보상을 이용하는 방법, 전이 복합 보상을 이용하는 방법, 룩업 테이블을 이용하는 방법 또는 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하는 방법 중의 하나를 지시하는 것일 수 있다.
- <44> 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 예측 영상의 이미지 정보는 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보와 동일한 것일 수 있다.
- <45> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 부호화 방법은 (a) 현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 콘트라스트 보정 정보를 구하는 단계, 및 (b) 상기 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 단계를 포함한다.
- <46> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 (a) 단계는 (a1) 상기 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하기 위한 단계를 포함할 수 있다. 그리고 상기 (a1) 단계에서 콘트라스트 보정을 수행하기로 결정한 경우에, 상기 (a) 단계는 (a2) 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 단위를 결정하는 단계, 및 (a3) 상기 (a2) 단계에서 결정된 보정 단위에 따라 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보를 비교 분석하여 상기 콘트라

스트 보정을 수행하는 방법을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 하는 것을 특징으로 하는 다시점 영상의 부호화 방법. 또한, 상기 (a2) 단계에서는 슬라이스 단위로 보정하는 방법, 블록 단위로 보정하는 방법, 및 슬라이스 단위와 블록 단위로 순차적으로 보정하는 방법 중의 하나의 방법으로 결정할 수 있다.

- <47> 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 이미지 정보는 휘도(Y), 색차(U, V), 또는 RGB값일 수 있다.
- <48> 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 상기 다시점 영상의 복호화 방법은 (c) 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 상기 현재 영상에 대한 예측 영상을 생성하는 단계, 및 (d) 상기 예측 영상을 이용하여 차분 펄스 부호 변조(DPCM) 부호화를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <49> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 비디오 코딩의 입력 비트스트림에 대한 선택스는 현재 영상의 이미지 정보에 관한 제1 데이터, 및 상기 제1 데이터를 이용하여 상기 현재 영상과 다른 뷰에 속하는 참조 영상의 이미지 정보를 보정하기 위한 보정 방법을 나타내는 제2 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우 상기 보정 방법은 이미지 정보의 콘트라스트 보정 방법을 나타내는 것일 수 있으며, 상기 보정 방법은 히스토그램 균등화를 이용하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하는 방법, 콘트라스트의 확장 또는 축소를 이용하는 방법, 감마 보정을 이용하는 방법, 복합 보상을 이용하는 방법, 전이 복합 보상을 이용하는 방법, 룩업 테이블을 이용하는 방법, 또는 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하는 방법을 지시하는 것일 수 있다.
- <50> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 선택스는 슬라이스 헤더에 대한 선택스 또는 블록 헤더에 대한 선택스일 수 있다.
- <51> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 방법은 입력 비트스트림으로부터 추출된 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 단계, 및 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상을 복원하는 단계를 포함한다.
- <52> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 방법에 대한 정보 및 보정 변수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 콘트라스트 보정 정보는 보정 단위에 대한 정보를 더 포함할 수 있다.
- <53> 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 현재 영상을 복원하는 단계는 보정된 상기 참조 영상의 정보를 이용하여 예측 영상을 생성하는 단계, 및 상기 예측 영상과 상기 입력 비트스트림으로부터 추출한 상기 현재 영상에 대한 차분 영상을 합산하는 단계를 포함할 수 있다.
- <54> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 방법은 입력 비트스트림으로부터 콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보를 복호화하는 단계, 및 상기 복호화된 정보가 콘트라스트 보정을 수행하는 것을 나타내는 경우에는 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하여 보정된 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 복호화를 수행하거나 또는 상기 복호화된 정보가 콘트라스트 보정을 수행하지 않는 것을 나타내는 경우에는 보정되지 않은 원래의 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 복호화를 수행하는 단계를 포함한다.
- <55> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 부호화하는 방법은 현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하는 단계, 및 상기 결정 단계의 결정 결과에 기초하여 상기 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하여 보정된 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 부호화를 수행하거나 또는 보정되지 않은 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상에 대한 뷰간 예측 부호화를 수행하는 단계를 포함한다.
- <56> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 부호화 장치는 현재 영상의 이미지 정보와 상기 현재 영상과 뷰가 다른 참조 영상의 이미지 정보로부터 상기 참조 영상에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 콘트라스트 보정 정보를 구하기 위한 콘트라스트 보정 정보 생성부, 및 상기 콘트라스트 보정 정보 생성부에서 생성된 상기 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 상기 참조 영상의 이미지 정보를 보정하기 위한 콘트라스트 보정부 포함한다.
- <57> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 콘트라스트 보정 정보 생성부는 상기 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정하기 위한 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 콘트라스트 보정 정보 생성부는 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 단위를 결정하기 위한 콘트라스트 보정 수행 단위 결정부, 및 상기

콘트라스트 보정 수행 단위 결정부에서 결정된 보정 단위에 따라 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보를 비교 분석하여 상기 콘트라스트 보정을 수행하는 방법을 결정하기 위한 이미지 정보 보정 방법 결정부를 더 포함할 수 있다.

- <58> 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 콘트라스트 보정부에서 출력된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 차분 펄스 부호 변조(DPCM) 부호화를 수행하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.
- <59> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 뷰간 예측을 이용하여 다시점 영상을 복호화하는 장치는 입력 비트스트림으로부터 추출된 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정 정보를 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정하기 위한 콘트라스트 보정부, 및 상기 콘트라스트 보정부에서 출력되는 보정된 상기 참조 영상의 이미지 정보를 이용하여 현재 영상을 복원하기 위한 수단을 포함한다.
- <60> 이하에서는, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 후술하는 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적이므로, 본 발명의 기술적 사상은 이 실시예에 의하여 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭될 수 있는데, 이들이 기능적 유사성과 동일성이 있다면 비록 다른 명칭을 사용하더라도 본 발명의 실시예와 균등한 구성이라고 볼 수 있다. 마찬가지로 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성과 동일성이 있다면 양자는 균등한 구성으로 볼 수 있다. 본 실시예에 대한 설명 및 도면에서 각각의 구성요소에 부가된 참조 부호는 단지 설명의 편의를 위하여 기재된 것일 뿐이다.
- <61> 전술한 바와 같이, 다시점 비디오 코딩에서는 여러 개의 카메라를 이용하여 각 뷰의 영상 시퀀스들을 획득한다. 각 카메라에서 동일한 피사체를 촬영하더라도 카메라와 피사체 간의 거리의 차이, 카메라가 그 피사체를 바라보는 방향과 노출의 차이, 및 광원으로부터 그 피사체로 입사되고 반사되어 나오는 광의 입사각과 반사각의 차이 등으로 인하여, 각 카메라를 통해서 획득되는 영상은 이미지 정보의 차이가 발생한다. 그리고 이러한 이미지 정보의 차이는 두 영상의 이미지 정보, 예컨대 평균 휘도, 평균 색차, 또는 휘도나 색차 등의 콘트라스트 차이로 나타나거나 또는 RGB값의 평균 및/또는 콘트라스트의 차이로 나타난다.
- <62> 도 5는 서로 다른 뷰의 영상 사이에 생기는 이미지 정보, 예컨대 휘도, 색차 또는 RGB값의 콘트라스트의 차이를 보여주기 위한 것으로서, 다시점 비디오 코딩에서의 테스트 영상의 하나인 영상 "U1i"의 4번째 뷰의 영상 시퀀스와 5번째 뷰의 영상 시퀀스를 각각 시간 방향으로 배치한 것이다. 도 5를 참조하면, 동일한 뷰 내의 영상들 사이에서는 특정 피사체(객체)에 대한 이미지 정보의 콘트라스트에는 차이가 거의 없지만, 다른 뷰 사이에서는 비록 같은 시간이라도 특정 피사체에 대한 이미지 정보의 콘트라스트에는 차이가 존재한다는 것을 알 수 있다.
- <63> 뷰가 서로 다른 현재 영상과 참조 영상 사이에 존재하는 이러한 이미지 정보의 콘트라스트의 차이는, 두 영상의 히스토그램과 이를 이용한 누적 분포 함수를 검토하면 정량적으로 분석이 가능하며(도 3b 및 도 3c 참조), 다른 수학적 기법을 이용하여 분석할 수도 있다. 따라서 본 발명에 따른 일 실시예에서는 두 영상에 대한 히스토그램과 이의 분석을 통하여 두 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 차이를 구체적으로 파악하고, 현재 영상의 이미지 정보의 특성을 반영하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정함으로써, 두 영상 사이의 이미지 정보 변이를 보상하여 뷰간 예측 부호화 효율을 보다 향상시키고자 한다. 본 발명에 의하면, 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 또는 평균만을 보정하거나 또는 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트와 함께 평균을 보정함으로써, 이러한 예측 부호화 효율의 향상을 달성할 수 있다.
- <64> 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 보정에 의한 이미지 정보 변이의 보상 방법을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 6a 내지 도 6c에서 가로축은 이미지 정보의 계조를 나타내고, 세로축은 픽셀 수를 나타낸다.
- <65> 먼저 도 6a를 참조하면, 그래프 A는 소정의 이미지 정보에 대한 참조 영상(제1 뷰의 영상)의 신호를 나타내고, 그래프 B는 현재 영상(참조 영상과 같은 시간대에서의 제2 뷰의 영상)의 신호를 나타내는 것이다. 참조 영상은 계조가 3/4되는 지점의 주위에 가장 많은 픽셀이 분포하고 계조가 1/4되는 지점의 주위에는 상대적으로 적은 픽셀이 분포하지만, 현재 영상은 계조가 1/4 및 3/4되는 지점의 주위에 서로 비슷한 수의 픽셀이 분포하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 도 6a의 경우에 참조 영상과 현재 영상은 콘트라스트가 차이가 난다(물론, 이미지 정보의 평균도 차이가 날 수 있지만 여기서는 무시하기로 한다).
- <66> 이러한 경우에 본 발명의 일 실시예에 따른 방법에 의하면, 현재 영상 신호(B)를 이용하거나 참조하여 참조 영상 신호(A)의 콘트라스트를 보정한다. 콘트라스트의 보정 결과, 도 6b에 도시된 바와 같은 보정된 참조 영상 신호(A')를 얻을 수 있다. 이러한 본 발명의 실시예에 의하면, 도 6c에 도시된 바와 같이, 콘트라스트를 보정

하기 전에 비하여 엔트로피가 적은 차분 신호를 얻을 수가 있다. 물론, 참조 영상 신호(A)와 현재 영상 신호(B)의 평균이 차이가 나는 경우에는, 상기 콘트라스트의 보정 과정과 함께 또는 이와는 독립적으로 참조 영상 신호(A)의 평균에 대한 보정도 수행할 수 있다.

<67>

<68> 콘트라스트 보정의 수행 여부에 대한 결정

<69> 전술한 바와 같이, 여러 가지 이유로 인하여 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 등이 차이날 수 있으며, 이러한 콘트라스트의 차이는 각 영상의 이미지 정보에 대한 데이터를 비교 분석하면 파악이 가능하다. 예컨대, 현재 영상과 참조 영상에 있어서 각 영상의 이미지 정보에 대한 평균 및 표준 편차를 각각 구하여 비교함으로써 두 영상의 이미지 정보의 콘트라스트의 차이가 있는지 여부를 판단할 수 있다. 그리고 이러한 판단을 기초로 하여 참조 영상에 대한 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.

<70> 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 정보 변이의 보상 방법에 의하면, 우선 콘트라스트 보정을 실시할지 여부를 결정하는 과정이 필요하다. 그리고 이러한 결정 결과를 나타내는 정보를 생성하고, 생성된 정보는 복호화 장치로 전송할 필요가 있다. 예컨대, 콘트라스트 보정의 실시 여부에 대한 결정 결과를 나타내는 1비트 정보를 슬라이스 헤더(slice header)에 대한 선택스 및/또는 블록에 대한 선택스에 할당할 수 있으며, 할당된 1비트 정보는 복호화 장치로 전송할 수 있다.

<71> 한편, 실시예에 따라서는 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보에 대한 분석 없이 임의적으로 또는 현재 영상보다 이전에 부호화된 영상의 부호화 정보를 참조하여 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 미리 결정할 수도 있다. 그리고 미리 결정된 정보는 슬라이스 헤더 등에 할당하여 복호화 장치로 전송할 수 있다.

<72> 콘트라스트 보정에서의 보정 단위에 대한 결정

<73> 전술한 "콘트라스트 보정의 수행 여부에 대한 결정" 단계에서 콘트라스트 보정을 수행한다는 것이 결정되면, 그 다음 단계에서는 이러한 콘트라스트 보정을 수행하는 단위에 대한 결정을 할 필요가 있다. 이러한 콘트라스트 보정의 단위에 대한 결정은 전술한 "콘트라스트 보정의 수행 여부에 대한 결정" 단계에서 구한 데이터를 이용하거나 또는 부호화 장치 측에서 임의적으로 결정할 수도 있다.

<74> 이러한 콘트라스트 보정의 수행 단위를 결정하는데 있어서, 예컨대 두 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 차이가 영상의 일부에 간헐적으로 나타나는 경우에는, 매크로블록 단위로 콘트라스트 보정을 수행하도록 결정할 수 있다. 그리고 두 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 차이가 영상 전체에 걸쳐서 나타나는 경우에는, 프레임 단위나 슬라이스 단위로 보정을 수행하도록 결정할 수 있다. 그리고 필요한 경우에는 프레임이나 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행한 다음, 필요한 부분에 대해서만 매크로블록 단위로 보정을 추가적으로 수행할 수도 있다.

<75> 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 뷰간 영상의 휘도 변이의 보상 방법에서, 휘도의 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 보정 단위를 결정하는 방법의 일례를 보여주는 흐름도가 도시되어 있다.

<76> 도 7을 참조하면, 우선 슬라이스 단위에서 휘도의 콘트라스트 보정을 할 것인지 여부를 판단하여 결정한다(S11). 전술한 바와 같이, 상기 결정은 임의적으로 행해지거나 또는 슬라이스 단위로 현재 영상과 참조 영상의 휘도를 비교함으로써 행할 수도 있다. 본 단계에서 슬라이스 단위의 콘트라스트 보정이 필요하다고 결정되면 단계 S12로 분기하고, 불필요하다고 결정되면 단계 S15로 분기한다.

<77> 그리고 단계 S12에서는 슬라이스 단위로 참조 영상의 휘도에 대한 콘트라스트 보정을 수행한다(S12). 이를 위하여 슬라이스 단위의 현재 영상(현재 슬라이스)의 휘도와 슬라이스 단위의 참조 영상(참조 슬라이스)의 휘도로부터 히스토그램을 구한 다음에, 현재 슬라이스의 휘도 히스토그램을 참조(이용)하여 참조 슬라이스의 휘도에 대한 콘트라스트 보정을 수행한다. 참조 슬라이스의 휘도에 대한 콘트라스트 보정을 수행하는 구체적인 방법은 예컨대 히스토그램 균등화를 이용한 보정이나 히스토그램 명시화를 이용한 보정 등이 있는데, 이에 대해서는 후술하기로 한다.

<78> 참조 영상의 휘도에 대하여 슬라이스 단위로 콘트라스트를 보정을 수행한 다음에는 블록 단위로 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정한다(S13). 이러한 결정도 임의적으로 행해지거나 또는 블록 단위로 현재 영상과 참조 영상의 휘도를 비교함으로써 행할 수 있다. 본 단계에서 블록 단위의 콘트라스트 보정이 불필요하다고 결정되면 절차가 종료하고, 필요하다고 결정되면 단계 S14로 분기한다.

<79> 단계 S14에서는 참조 영상에 대하여 블록 단위로 휘도의 콘트라스트 보정을 수행한다(S14). 이를 위하여 블록 단위의 현재 영상(현재 블록)의 휘도와 블록 단위의 참조 영상(참조 블록)의 휘도로부터 히스토그램을 구한 다음에, 현재 블록의 휘도 히스토그램을 참조(이용)하여 참조 블록의 휘도에 대한 콘트라스트 보정을 수행한다.

<80> 그리고 단계 S15에서는 참조 영상의 휘도에 대하여 블록 단위로만 콘트라스트 보정을 수행한다(S15). 단계 S14 및 단계 S15에서 블록 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 구체적인 방법은 예컨대 히스토그램 균등화를 이용한 보정이나 히스토그램 명시화를 이용한 보정 등의 방법이 있는데, 이에 대해서는 후술하기로 한다.

<81> 그리고 슬라이스 단위 및/또는 블록 단위와 같이 이미지 정보의 콘트라스트 보정을 수행하는 단위가 결정되면, 그 결정 내용을 나타내는 정보를 생성하고 생성된 정보는 복호화 장치로 전송할 필요가 있다. 이러한 정보는 가변장 부호, 고정장 부호, 또는 H.264/AVC의 Exp-Golomb 부호와 같은 여러 가지 종류의 부호를 이용하여 표현할 수 있으며, 생성된 부호는 또한 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다. 예컨대, 슬라이스 단위 및/또는 블록 단위로 콘트라스트 보정을 수행할지 여부는 다음의 표 1과 같은 고정장 부호를 이용하여 표현할 수 있다. 또한, 상기 표 1의 각각의 경우에 대한 확률 차이가 큰 경우에는 고정장 부호 대신에 가변장 부호를 이용할 수도 있다.

표 1

부호	콘트라스트 보정의 수행 단위
00	블록 단위
01	슬라이스 단위
10	슬라이스 단위 및 블록 단위
11	콘트라스트 보정을 수행하지 않음

<83> 표 1을 참조하면, 이미지 정보의 콘트라스트 보정에 있어서 보정 단위를 나타내는 부호가 '00'일 경우에는 블록 단위로만 콘트라스트 보정을 수행하고, 상기 부호가 '01'일 경우에는 슬라이스 단위로만 콘트라스트 보정을 수행하며, 그리고 상기 부호가 '10'일 경우에는 슬라이스 단위와 블록 단위 모두에 대해서 콘트라스트 보정을 수행한다. 또한, 상기 부호가 '11'일 경우에는 이미지 정보의 콘트라스트 보정을 수행하지 않는다는 것을 나타낸다.

<84> 도 8에는 도 7을 참조하여 앞에서 설명한 참조 영상의 휘도에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 보정의 단위를 결정하는 방법을 이용하여 적응적으로 콘트라스트 보정을 수행하는 과정의 일례를 보여주는 흐름도가 도시되어 있다.

<85> 도 8을 참조하면, 우선 슬라이스 단위에서 휘도의 콘트라스트 보정을 수행한다(S21). 이러한 휘도의 콘트라스트 보정을 수행하는 구체적인 방법은 후술하기로 한다.

<86> 그리고 상기 단계 S21에서 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정된 참조 영상을 이용하여 예측 영상을 생성한 다음, 이를 이용하여 예측 부호화를 수행하는 것이 가능한지 또는 효율적인지 여부를 판단한다(S22). 그리고 본 단계에서의 판단 결과, 가능하다고 판단되거나 또는 효율적이라고 판단되는 경우에는, 상기 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정된 참조 영상을 이용하여 현재 슬라이스에 대한 예측 부호화를 수행한다. 그러나 본 단계에서 예측 부호화가 불가능하거나 비효율적이라고 판단되는 경우에는, 다시 단계 S23으로 분기한다.

<87> 계속해서 단계 S23에서는 블록 단위에서 휘도의 콘트라스트 보정을 수행한다(S23). 그리고 이와 같이 블록 단위에서 콘트라스트 보정된 참조 영상을 이용하여 현재 블록에 대한 예측 부호화를 수행한다.

<88> 본 실시예에 의하면 참조 영상에 대하여 우선 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행한다. 그리고 이 보정된 참조 영상을 이용하여 뷰간 예측 부호화가 불가능하거나 또는 비효율적으로 판단되는 블록에 대해서는, 추가적으로 참조 영상에 대하여 블록 단위로 콘트라스트 보정을 수행한 후에 뷰간 예측 부호화를 수행한다. 따라서 본 실시예에 의하면 영상 전체 및 일부에 대한 콘트라스트 보정을 병행함으로써, 현재 블록에 대한 예측 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

<89> 표 2는 다시점 비디오 코딩에서 전송한 콘트라스트 보정을 수행하는 단위에 대하여 결정된 정보를 슬라이스 헤더(slice header)에 할당하는 신택스(syntax)의 일례이다. 표 2를 참조하면, 상기 슬라이스 헤더에 대한 신택

스에는 contrast_compensation_flag를 지시하는 부호가 포함되며, 그리고 시퀀스 프로파일이 MULTI_VIEW_PROFILE일 경우에, 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하는 단위를 나타내는 2비트 부호인 contrast_correction_id가 포함되어 있다. 상기 contrast_correction_id는 예컨대 상기 표 1을 이용하여 표현할 수 있다.

표 2

<90>

slice_header() {	C	Descriptor
First_mb_in_slice	2	ue(v)
Slice_type	2	ue(v)
Pic_parameter_set_id	2	ue(v)
Frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE))		
If(contrast_compensation_flag)		
contrast_correction_id	2	u(2)
}		
...		
}		

<91>

이미지 정보의 보정 사항에 대한 결정

<92>

상술한 본 발명의 일 실시예에 따라서 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하는 단위가 결정되면, 뷰간 예측 부호화 효율이 떨어지는 원인을 찾아서 이미지 정보의 어떤 사항에 대하여 보정을 수행할 것인지를 결정한다. 본 단계는 보정 단위를 결정하는 단계 이후에 수행하는 것에 한정되지 않으며, 보정 단위를 결정하는 단계와 동시에 수행하거나 또는 그 이전에 수행할 수도 있다.

<93>

도 9는 상기 도 3a의 영상 각각에 대한 인트라블록의 분포를 보여주는 도면이다. 도 9의 좌측 그림은 도 3a의 좌측 영상에 해당되고, 도 9의 우측 그림은 도 3a의 우측 그림에 해당된다. 그리고 도 9에서 블록(초록색)으로 표시되는 부분은 이미지 정보의 보상을 포함하는 움직임 보상이 되는 블록이고, 나머지 부분은 인트라모드로 부호화되는 부분을 나타낸다.

<94>

도 3a 및 도 9를 참조하면, 각 도면의 왼쪽 영상과 오른쪽 영상에만 나타나는 객체가 있는데 이들에 대해서는 인트라 모드로 부호화가 수행되는 것은 당연하다. 그런데, 도 9를 참조하면, 각 영상에 새로 나타나는 객체를 제외한 다른 영역에도 많은 부분에서 인트라 모드로 부호화가 수행된다는 것을 알 수 있다. 이와 같이, 인트라 모드로 부호화되는 영역이 많은 원인의 한 가지는, 전술한 바와 같이 각 뷰의 영상에 고유한 조명으로 인한 각 뷰의 영상 사이에 생기는 조명의 차이 때문이다. 그리고 이러한 조명의 차이는 각 뷰의 영상 사이에는 이미지 정보(휘도, 색차, 및/또는 RGB값)의 평균 및/또는 콘트라스트의 차이 등으로 나타난다.

<95>

이와 같은 두 영상 사이에서 발생하는 이미지 정보의 평균과 콘트라스트의 차이의 조합으로 나타날 수 있는 경우는 도 4a, 도 4b, 및 도 4c에 각각 도시되어 있다. 전술한 바와 같이, 도 4a에 도시되어 있는 첫 번째 경우는 두 영상 사이의 이미지 정보의 평균은 같으나 콘트라스트가 다르게 나타나는 경우이고, 도 4b에 도시되어 있는 두 번째 경우는 평균은 다르나 콘트라스트가 같게 나타나는 것이며, 도 4c에 도시되어 있는 세 번째 경우는 평균과 콘트라스트가 모두 다르게 나타나는 경우이다.

<96>

이와 같이, 두 영상, 즉 참조 영상과 현재 영상 사이의 이미지 정보의 콘트라스트 및/또는 평균이 다른 경우에는, 그 차이가 나는 인자를 고려하여 참조 영상의 이미지 정보를 적절하게 보정하고 그 보정된 참조 영상을 이용함으로써 예측 부호화 효율을 향상시킬 수가 있다. 예컨대 콘트라스트만 다른 경우에는 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트만을 적절하게 보정하거나 또는 콘트라스트와 평균이 모두 다른 경우에는 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트와 평균을 모두 적절하게 보정할 필요가 있다.

<97>

도 10에는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 정보의 보정을 통한 이미지 정보의 보상 방법에서, 이미지 정보

의 어떠한 사항을 보정할 것인지를 결정하는 방법의 일례를 보여주는 흐름도가 도시되어 있다.

- <98> 도 10을 참조하면, 우선 현재 영상과 참조 영상 각각의 이미지 정보에 대한 평균 및 콘트라스트를 구한다(S31). 여기서 '현재 영상'과 '참조 영상'이라는 용어는 픽처 단위의 영상만이 아니라 슬라이스 단위의 영상이나 블록 단위의 영상 등을 가리킬 수도 있다. 상기 평균 및 콘트라스트를 구하기 위한 일례로서, 상기 현재 영상과 참조 영상 각각을 구성하는 픽셀들의 이미지 정보를 이용하여 히스토그램 및/또는 누적 분포 함수 등을 작성하고 이를 분석하는 방법을 이용할 수 있다.
- <99> 다음으로 상기 현재 영상의 이미지 정보의 평균과 상기 참조 영상의 이미지 정보의 평균이 같은지 여부를 판단한다(S32). 여기서 상기 평균이 같은지 여부는 그 값이 절대적으로 같다는 것을 의미할 수도 있지만, 실시예에 따라서는 상기 두 영상의 이미지 정보의 평균의 차이가 소정의 값(문턱값)보다 작은 경우에는 평균이 같은 것으로 간주할 수도 있다. 상기 판단 결과, 상기 평균이 다른 경우에는 단계 S33으로 분기하고, 상기 평균이 같은 경우에는 단계 S36으로 분기한다.
- <100> 그리고 단계 S33에서는 상기 현재 영상의 이미지 정보의 콘트라스트와 상기 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트가 같은지 여부를 판단한다(S33). 여기서 상기 콘트라스트가 같은지 여부는 예컨대 상기 각 영상의 이미지 정보의 표준 편차 등을 구하여 수치적으로 계산하거나 누적 분포 함수 등의 분석을 통하여 판단할 수 있다. 상기 판단 결과, 콘트라스트가 같은 경우에는 단계 S34로 분기하고, 콘트라스트가 다른 경우에는 단계 S35로 분기한다.
- <101> 계속해서 단계 S34, 즉 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트와 평균이 모두 다른 경우에는, 참조 영상의 이미지 정보의 평균 및 콘트라스트에 대한 보정을 수행한다(S34). 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 구체적인 방법에 대해서는 후술하기로 한다.
- <102> 그리고 단계 S35, 즉 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보의 평균은 다르지만 콘트라스트가 같은 경우에는, 콘트라스트는 변경되지 않고 평균만 변경되도록 참조 영상의 이미지 정보를 보정한다(S35). 이미지 정보의 평균만을 보정시키는 일례로서, 참조 영상의 이미지 정보를 전체적으로 소정의 크기만큼 증가시키거나 또는 감소시키는 방법이 있다.
- <103> 계속해서 단계 S36, 즉 상기 현재 영상의 이미지 정보와 상기 참조 영상의 이미지 정보의 평균이 같은 경우에는, 현재 영상의 이미지 정보와 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트가 같은지 여부를 판단한다(S36). 본 단계에서 콘트라스트가 같은지를 판단하는 방법으로 상기 단계 S33에서의 판단 방법과 동일한 방식으로 수행할 수 있다. 판단 결과, 상기 두 영상의 이미지 정보의 콘트라스트가 같은 경우에는 보정이 불필요하므로 절차가 종료되고, 상기 콘트라스트가 다른 경우에는 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정한다(S37).
- <104> 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는 방법
- <105> 전술한 '이미지 정보의 보정 사항에 대한 결정'에 기재된 일 실시예에 따라서, 참조 영상의 이미지 정보에서 보정할 사항이 결정되면, 현재 영상의 이미지 정보를 참조하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정한다. 이러한 이미지 정보의 보정을 위하여 우선 참조 영상의 이미지 정보를 변경하기 위한 보정 방법의 결정하고 그 보정 방법에 따라서 보정 변수를 생성하는데, 결정된 보정 방법에 대한 정보와 생성된 보정 변수는 복호화기측으로도 전송된다. 그리고 결정된 보정 방법 및 생성된 보정 변수에 따라 참조 영상의 이미지 정보를 보정하며, 보정된 참조 영상의 이미지 정보는 뷰간 예측 부호화에 이용된다.
- <106> 도 11a는 다시점 비디오 코딩에서 테스트 영상의 하나인 영상 'Uli'를 보여주는 것으로서, 같은 시간대에서 위쪽 영상은 3번째 뷰의 영상(현재 영상)이고 아래쪽 영상은 4번째 뷰의 영상(참조 영상)이며, 블록 A 및 블록 B에 대한 확대 영상은 각 영상의 오른쪽에 도시되어 있다. 그리고 도 11b는 도 11a의 각 영상에서 인트라 블록의 하나인 블록 A와 상기 블록 A의 위치에 대응하는 위치인 블록 B를 구성하는 픽셀들의 휘도를 이용하여 구한 히스토그램으로서, 위쪽에 있는 그래프가 블록 A에 대한 것이고 아래쪽에 있는 그래프는 블록 B에 대한 것이다. 도 11b에서 포인트 A 및 A'는 픽셀 분포가 시작되는 휘도를 나타내고, 포인트 C 및 C'는 픽셀의 분포가 끝나는 휘도를 나타낸다. 그리고 포인트 B 및 B'는 각각 상기 블록 A 및 블록 B를 구성하는 픽셀들의 휘도의 평균을 나타낸다.
- <107> 도 11a를 참조하면, 시각적으로 블록 A 및 B의 확대 영상의 평균 휘도(밝기) 및 휘도의 콘트라스트의 차이를 구별하는 것은 용이하지 않다는 것을 알 수 있다. 그러나 도 11b를 참조하면, 블록 A는 블록 B에 비하여 그 픽셀이 존재하는 휘도의 범위(포인트 A와 포인트 C 사이 또는 포인트 A'와 포인트 C' 사이)가 더 좁다는 것을 알 수 있다. 그리고 블록 A의 경우에는 평균 휘도보다 작은 휘도(포인트 A와 포인트 B의 사이)를 갖는 픽셀의 수와

평균 휘도보다 큰 휘도(포인트 B와 포인트 C의 사이)을 갖는 픽셀의 수가 거의 동일한 반면에, 블록 B의 경우에는 평균 휘도보다 작은 휘도(포인트 A'와 포인트 B'의 사이)를 갖는 픽셀의 수가 평균 휘도보다 큰 휘도(포인트 B'와 포인트 C'의 사이)를 갖는 픽셀의 수보다 더 적다는 것을 알 수 있다.

<108> 그런데, 블록 B의 휘도 정보를 이용하여 블록 A의 휘도를 예측하여 부호화하고자 할 경우에, 블록 A와 블록 B의 휘도의 콘트라스트가 다른 경우에는 블록 B의 휘도 정보를 그대로 이용하면 부정확한 예측이 될 수밖에 없다. 그러나 블록 B의 휘도 정보를 그대로 이용하는 것이 아니라 블록 A의 휘도의 콘트라스트와 유사하도록 블록 B의 휘도를 보정한 다음, 보정된 블록 B의 휘도 정보를 이용하여 예측 영상을 생성하여 부호화를 수행하면, 예측 부호화 효율을 향상시킬 수가 있다.

<109> 이하에서는 참조 블록의 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트를 적절히 보정하는 방법에 대하여 설명한다. 참조 블록의 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트를 보정하는 방법은 블록 B의 이미지 정보의 히스토그램을 블록 A의 이미지 정보의 히스토그램에 상응하도록 보정하는 방법으로서, 후술하는 9가지 방법이 있을 수 있지만, 여기에만 한정되는 것은 아니다.

<110> ① 히스토그램 균등화(histogram equalization)를 이용하여 보정하는 방법

<111> ② 히스토그램 명시화(histogram specification)를 이용하여 보정하는 방법

<112> ③ 콘트라스트 확장(contrast stretching)을 이용하여 보정하는 방법

<113> ④ 감마 보정(Gamma correction)을 이용하여 보정하는 방법

<114> ⑤ 델타(Δ) 보상(mean compensation)을 이용하여 보정하는 방법

<115> ⑥ 복합 보상(hybrid compensation)을 이용하여 보정하는 방법

<116> ⑦ 전이 복합 보상(shifted hybrid compensation)을 이용하여 보정하는 방법

<117> ⑧ 룩업 테이블(Look Up Table, LUT)을 이용하여 보정하는 방법

<118> ⑨ 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하여 보정하는 방법

<119> 이하에서는 상기 각각의 보정 방법 및 그에 따라 생성되는 보정 변수에 대하여 상세하게 설명한다.

<120> (1) 히스토그램 균등화를 이용하여 보정하는 방법

<121> 히스토그램 균등화에서 이미지 정보의 전 범위, 예컨대 256계조를 갖는 휘도값의 경우에는 0 ~ 255 계조의 범위로 참조 영상의 이미지 정보를 균등화하는 것은 현재 영상의 예측 부호화 효율을 향상시키는데 거의 도움이 되지 않는다. 따라서 히스토그램 균등화의 경우에는 참조 영상의 이미지 정보를 현재 영상의 이미지 정보의 계조의 분포 범위 내에서 균등화시키는 것이 바람직하다.

<122> 도 12에는 본 발명의 일 실시예에 따른 히스토그램 균등화를 통한 보정 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 참조 영상의 히스토그램 B를 현재 영상의 히스토그램 A의 분포 범위인 레벨1(L1)과 레벨2(L2) 사이로 균등화하여, 보정된 히스토그램 B'를 구하는 과정이 도식적으로 도시되어 있다. 도 12를 참조하면, 히스토그램 A를 참조하여 보정된 히스토그램 B'는 상기 히스토그램 A와 유사한 형태를 가지는 것을 알 수 있다.

<123> 복호화 장치에서 히스토그램 균등화를 통하여 참조 영상의 이미지 정보를 현재 영상의 이미지 정보의 분포 범위로 균등화하기 위해서는, 부호화시에 히스토그램 균등화에 이용된 정보 즉 현재 영상의 이미지 정보의 분포 범위에 대한 정보를 부호화 장치에서 복호화 장치로 전송해야 한다. 상기 이미지 정보의 분포 범위에 대한 정보는, 예컨대 현재 영상의 이미지 정보가 분포하는 최대값과 최소값에 대한 정보(예컨대 상기 히스토그램 A의 경우에 L1 및 L2의 값)이거나 또는 현재 영상의 이미지 정보의 평균과 표준 편차 등이 될 수 있다.

<124> 표 3은 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 일례를 보여주고 있다. 표 3을 참조하면, 시퀀스 프로파일의 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 히스토그램 균등화(예컨대, 표 3의 use_contrast_correction의 부호 000을 히스토그램 균등화를 이용하는 보정 방법으로 할당할 수 있다)라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 히스토그램 균등화에 이용되는 정보인 현재 영상의 이미지 정보의 분포 범위를 나타내는 레벨1(level1)과 레벨2(level2)의 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 레벨1과 레벨2의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 3

<125>

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile==MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==000)){		
level1	2	ue(v)
level2	2	ue(v)
}		
...		
}		

<126>

(2) 히스토그램 명시화를 이용하여 보정하는 방법

<127>

도 13에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보정 방법으로서, 히스토그램 명시화를 통한 보정 방법을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다. 도 13을 참조하면, 참조 영상의 히스토그램 B를 현재 영상의 히스토그램 A에 명시화를 하면, 히스토그램 A와 특성이 유사한 보정된 히스토그램 B'를 구할 수 있다는 것을 알 수 있다.

<128>

복호화 장치에서 히스토그램 명시화를 통하여 참조 영상의 이미지 정보를 현재 영상의 이미지 정보의 히스토그램과 유사하도록 보정하기 위해서는, 부호화시에 히스토그램 명시화에 이용된 현재 영상의 히스토그램에 대한 정보를 부호화 장치에서 복호화 장치로 보내줘야 한다. 상기 정보는 예컨대 이미지 정보의 히스토그램이 분포하는 형태를 몇 가지의 패턴으로 정의하고 그 중에서 현재 영상의 이미지 정보의 히스토그램의 분포 특성과 가장 유사한 패턴을 갖는 히스토그램에 대한 정보일 수 있다.

<129>

또는, 부호화시에 이용된 현재 영상의 히스토그램과 참조 영상의 히스토그램에 대한 정보 자체가 히스토그램 명시화에 이용된 정보일 수 있는데, 예컨대 상기 정보는 현재 영상의 히스토그램과 참조 영상의 히스토그램의 차이 또는 현재 영상과 참조 영상의 누적 분포 함수의 차이 등일 수 있다. 이 경우에는 복호화 장치로 전송되는 히스토그램 명시화를 위한 정보는, 현재 영상의 히스토그램과 참조 영상의 히스토그램에 대한 차분 펄스 부호변조에 기반한 부호화를 수행하고 그 값을 가변장 부호화한 것이거나 또는 현재 영상과 참조 영상의 히스토그램 각각을 이산 여현 변환(Discrete Sine Transform 또는 Discrete Cosine Transform) 등의 방법으로 변환하여 구한 계수값을 가변장 부호화한 것일 수 있다.

<130>

표 4는 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 다른 예를 보여주고 있다. 표 4를 참조하면, 시퀀스 프로파일이 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 히스토그램 명시화(예컨대, 표 4의 use_contrast_correction의 부호 001을 히스토그램 명시화를 이용하는 보정 방법으로 할당할 수 있다)라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 히스토그램 명시화에 이용되는 정보로서 가변장 부호로 표현되는 histogram_specification도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 histogram_specification 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 4

<131>

slice_header(){	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)

pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==001)){		
histogram_specification	2	ue(v)
}		
...		
}		

<132> (3) 콘트라스트 확장 또는 축소를 이용하여 보정하는 방법

<133> 도 14a는 전술한 테스트 영상 'Uli'의 4번째 뷰의 영상의 일부(참조 영상)와 5번째 뷰의 영상의 일부(현재 영상)를 보여주는 도면이고, 도 14b는 도 14a의 영상에서 점선으로 표시된 부분의 휘도 계조를 보여주는 그래프이다. 그리고 도 15는 본 실시예에 따른 콘트라스트 확장을 이용하여 참조 영상의 휘도의 콘트라스트를 보정하는 방법을 도식적으로 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는 도 14a, 도 14b, 및 도 15를 참조하여 본 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 후술하는 실시예는 콘트라스트 축소를 이용하여 참조 영상의 휘도의 콘트라스트를 보정하는 방법에 동일하게 적용할 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.

<134> 우선 도 14b를 참조하면, 참조 영상에서 큰 휘도 계조를 갖는 점 A와 현재 영상에서 큰 휘도 계조를 갖는 점 A'를 비교하면 A가 A'보다 작으며, 그리고 참조 영상에서 작은 휘도 계조를 갖는 점 B는 현재 영상에서 작은 휘도 계조를 갖는 점 B'를 비교하면 B가 B'보다 크다는 것을 알 수 있다. 즉 점 A의 계조는 점 A'의 계조보다 작은 반면, 점 B의 계조는 점 B'의 계조보다 크다. 이것은 다시점 영상의 특성에 기인한 것으로서, 높은 계조와 낮은 계조 사이의 폭이 현재 영상과 참조 영상이 다른 경우이다.

<135> 도 15에는 이러한 특징이 다소 과장되어 도식적으로 도시되어 있다. 이러한 경우에는, 도 15에 도시된 바와 같이, 참조 영상에서의 높은 계조와 낮은 계조의 값을 각각 현재 영상에서의 높은 계조와 낮은 계조의 값에 대응되도록 보정하는 콘트라스트 확장을 이용하면, 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 차이를 감소시키거나 없앨 수 있다.

<136> 복호화 장치에서 콘트라스트 확장 또는 축소를 이용하여 영상을 복원하기 위해서는 부호화시에 콘트라스트 확장 또는 축소에 사용한 정보, 예컨대 높은 계조 및 낮은 계조 각각에 대한 변환 함수를 부호화 장치에서 복호화 장치로 보내줘야 한다. 이러한 방법의 일례로서, 상기 변환 함수를 그대로 부호화하여 복호화 장치로 보내거나 또는 상기 변환 함수를 근사화하여 그 모양을 결정할 수 있도록 두 점의 좌표, 즉 점(r1, s1) 및 점(r2, s2)을 부호화하여 복호화 장치로 보내줄 수 있다.

<137> 도 16a 및 도 16b는 전술한 실시예에 따른 상기 변환 함수의 두 가지 예를 보여주고 있는 그래프이다. 여기서 도 16a는 참조 영상의 이미지 정보의 계조와 현재 영상의 이미지 정보의 계조를 일대일로 대응하여 실제로 구한 변환 함수 T(r)를 보여주고 있으며, 도 16b는 상기 도 16a와 같은 변환 함수가 구해진 경우에 서로 이격된 두 점의 좌표를 임의로 지정하거나 또는 샘플링을 통해 상기 두 점의 좌표를 구함으로써 근사화된 변환 함수 T'(r)를 보여주고 있다.

<138> 표 5는 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 5를 참조하면, 시퀀스 프로파일이 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 콘트라스트 확장(예컨대, 표 5의 use_contrast_correction의 부호 010을 대비 확장을 이용하는 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 콘트라스트 확장에 이용되는 정보로서 상기 근사화된 변환 함수를 구하기 위한 두 점의 좌표값을 표시하는 각 성분의 값 r1, s1, r2, s2의 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 두 점의 좌표값을 표시하는 각 성분의 값 r1, s1, r2, s2의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 5

<139>

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==010)){		
r1	2	ue(v)
s1	2	ue(v)
r2	2	ue(v)
s2	2	ue(v)
}		
...		
}		

<140>

(4) 감마 보정을 이용하여 보정하는 방법

<141>

감마 보정을 이용하여 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는 방법은, 도 4a의 경우와 같이 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 평균은 같지만 표준 편차가 다른 경우에 적합한 경우이다. 이 경우에는 이미지 정보의 콘트라스트 값을 확대 또는 축소하는 것이 가능한 감마 보정을 이용할 수 있다. 이러한 감마 보정에는 소정의 감마 보정 함수가 이용된다. 이러한 감마 보정에서의 보정 함수란 다음의 수학적 식 1과 같은 함수를 말하며, γ 값의 변화에 따른 그래프 모양은 도 17에 도시되어 있다.

수학적 식 1

<142>

$$S = Cr^\gamma$$

<143>

도 17을 참조하면, γ 값이 1인 경우에는 선형의 변환 특성을 갖는 변환 함수가 구해지지만, γ 값이 1보다 작은 경우에는 좁은 범위의 입력이 더 넓은 범위를 갖는 출력으로 나타나며, γ 값이 1보다 큰 경우에는 입력 범위에 비하여 더 좁은 범위를 갖는 출력 범위가 나타나는 것을 알 수 있다. 예컨대, 도 4a의 경우에 참조 영상인 뷰 B의 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 현재 영상인 뷰 A의 영상의 이미지 정보의 콘트라스트와 일치시키기 위해서는 γ 값이 1보다 작은 감마 보정 함수를 이용한다.

<144>

이러한 감마 보정을 이용하는 다른 예로서 누적 분포 함수가 도 3c와 같이 나타나는 경우이다. 도 3c와 같은 경우에는, 뷰 4의 영상의 이미지 정보의 누적 분포 함수를 γ 값이 1보다 작은 감마 보정 함수를 이용하여 보정하면 뷰 5의 영상의 이미지 정보의 누적 분포 함수와 유사한 형태로 나타날 수 있으며, 반대의 경우도 가능하다.

<145>

표 6은 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 6을 참조하면, 시퀀스 프로파일은 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 감마 보정을 이용하는 보정(예컨대, 표 6의 use_contrast_correction의 부호 011을 감마 보정을 이용하는 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 감마 보정에 이용되는 정보로서 감마값 gamma_correction의 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 감마값 gamma_correction의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 6

<146>

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==011){		
gamma_correction	2	ue(v)
}		
...		
}		

<147>

(5) 델타(Δ) 보상을 이용하여 보정하는 방법

<148>

델타 보상을 이용하여 보정은 참조 영상의 이미지 정보의 평균을 보정하는 방법이다. 즉, 본 실시예에 따른 보정 방법은, 도 4b의 경우와 같이 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 평균은 다르지만 표준 편차는 같은 경우에 적합한 경우로서, 참조 영상의 이미지 정보의 평균을 소정의 값만큼 증가시키거나 감소하는 방식으로 보정한다.

<149>

표 7은 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 7을 참조하면, 시퀀스 프로파일은 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 델타 보상을 이용한 보정(예컨대, 표 7의 use_contrast_correction의 부호 100을 델타 보상을 이용한 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 델타 보상을 이용하는 보정에 이용되는 정보로서 두 영상 사이의 이미지 정보의 평균의 차이를 나타내는 평균값 Mean의 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 평균값 Mean의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 7

<150>

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==100){		
Mean	2	ue(v)
}		
...		
}		

(6) 복합 보상(hybrid compensation)을 이용하여 보정하는 방법

복합 보상을 이용하는 보정 방법은 도 4c의 경우와 같이 현재 영상과 참조 영상의 이미지 정보의 평균과 표준 편차가 모두 다른 경우에 적합한 방법이다. 이 방법에 의하여 평균과 표준 편차를 보정하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있는데(예컨대 전술한 (1) 내지 (3)은 모두 평균과 표준 편차를 보정할 수 있다), 본 실시예는 그 중에서도 전술한 '감마 보정을 이용하여 보정하는 방법'과 '델타 보상을 이용하여 보정하는 방법'이 병합된 경우이다. 예컨대 참조 영상의 이미지 정보의 계조 평균과 현재 영상의 이미지 정보의 계조 평균의 차이만큼 참조 영상의 이미지 정보의 평균이 보정되도록 함과 동시에 감마 보정도 수행하여 표준 편차도 함께 보정되도록 할 수 있다.

표 8은 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 8을 참조하면, 시퀀스 프로파일은 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 복합 보상을 이용한 보정(예컨대, 표 8의 use_contrast_correction의 부호 101을 복합 보상을 이용한 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 복합 보상을 이용한 보정에 이용되는 정보로서 두 영상 사이의 이미지 정보의 평균의 차이를 나타내는 평균값 Mean의 정보와 감마 보정을 이용한 보정에 이용되는 정보로서 감마값 gamma_correction의 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 평균값 Mean의 정보와 감마값 gamma_correction의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 8

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==101){		
Mean	2	ue(v)
gamma_correction	2	ue(v)
}		
...		
}		

(7) 전이 복합 보상(shifted hybrid compensation)을 이용하여 보정하는 방법

본 실시예는 전술한 '복합 보상을 이용하여 보정하는 방법'을 다소 수정한 것으로서, 감마 보정을 위하여 사용되는 감마 함수의 시작점과 끝점을 지정하여 보정하는 방식이다. 도 18a 및 도 18b는 본 실시예에 따른 전이 복합 보상에서의 감마 보정을 설명하기 위한 도면이다. 그리고 도 18a는 감마(γ)값이 1보다 큰 경우로서 출력 이미지 정보의 최소값(Y_{min})과 최대값(Y_{max})이 지정되어 있는 경우이고, 도 18b는 감마(γ)값이 1보다 작은 경우로서 입력 이미지 정보의 최소값(X_{min})과 최대값(X_{max})이 지정되어 있는 경우이다. 또한, 실시예에 따라서는 출력 이미지 정보의 최소값(Y_{min})과 최대값(Y_{max}) 뿐만 아니라 입력 이미지 정보의 최소값(X_{min})과 최대값(X_{max})이 함께 지정되는 경우도 있다. 따라서 본 실시예에 따른 전이 복합 보상을 이용한 이미지 정보의 보정을 위해서는 최대 6개의 변수가 필요할 수 있으며, 그 필요한 6개의 변수는 감마(γ), 델타(Δ), 감마 보정 전의 입력 이미지 정보의 최소값(X_{min})과 최대값(X_{max}), 및 감마 보정 후의 출력 이미지 정보의 최소값(Y_{min})과 최대값(Y_{max})이다.

본 실시예의 일 측면에 의하면, 전이 복합 보상을 이용한 보정 방법에서는 상기 6개의 변수 중에서 일부의 변수만 사용할 수도 있다. 예를 들어, 감마(γ)가 1보다 커서 감마 보정 함수가 도 18a와 같은 경우에는 입력 이미

지 정보의 최소값($X_{\min}$)과 최대값($X_{\max}$)이 필요 없을 수 있으며, 감마(γ)가 1보다 작아서 감마 보정 함수가 도 18b와 같은 경우에는 출력 이미지 정보의 최소값($Y_{\min}$)과 최대값($Y_{\max}$)이 필요 없을 수 있다. 그러나 도 18a와 도 18b와 같은 경우에도, 양쪽을 클리핑(clipping)하는 경우에는 상기한 6개의 변수 모두가 필요하다.

<158>

표 9는 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 9를 참조하면, 시퀀스 프로파일이 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 전이 복합 보상을 이용한 보정(예컨대, 표 9의 use_contrast_correction의 부호 110을 전이 복합 보상을 이용한 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 전이 복합 보상을 이용한 보정에 이용되는 정보로서 두 영상 사이의 이미지 정보의 평균의 차이를 나타내는 평균값 Mean의 정보, 감마 보정을 이용한 보정에 이용되는 정보로서 감마값 gamma_correction의 정보, 및 감마 보정 함수의 클리핑을 위한 2개의 좌표를 표시하기 위한 4개의 값 r1, s1, r2, s2의 가변장 부호로 된 정보도 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 평균값 Mean의 정보, 감마값 gamma_correction의 정보, 및 감마 보정 함수의 클리핑을 위한 2개의 좌표를 표시하기 위한 4개의 값 r1, s1, r2, s2의 가변장 부호로 된 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 9

<159>

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==110)){		
gamma_correction	2	ue(v)
Mean	2	ue(v)
r1	2	ue(v)
s1	2	ue(v)
r2	2	ue(v)
s2	2	ue(v)
}		
...		
}		

<160>

(8) 룩업 테이블(LUT)을 이용하여 보정하는 방법

<161>

본 실시예에 따른 방법은 참조 영상의 보정 전의 이미지 정보값과 보정 후의 이미지 정보값의 일대일 대응 관계를 나타내는 룩업 테이블(LUT), 예컨대 0에서 255까지의 입력 계조에 일대일로 대응되는 출력 계조를 룩업 테이블(LUT)로 만들어서 복호화 장치로 전송하거나 또는 다수의 룩업 테이블(LUT)을 복호화 장치에 저장하여 둔 상태에서 부호화시에 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는데 이용한 룩업 테이블(LUT)에 대한 정보만을 복호화 장치로 전송하는 방법이다. 보다 구체적으로 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 현재 영상의 이미지 정보의 콘트라스트에 상응하도록 보정하기 위하여 참조 영상의 이미지 정보의 히스토그램과 현재 영상의 이미지 정보의 히스토그램을 이용하여 실시간으로 룩업 테이블(LUT)을 작성하여 전송하거나 또는 미리 작성되어 있는 룩업 테이블(LUT)에서 참조 영상의 이미지 정보값의 콘트라스트를 보정하는데 가장 적합한 룩업 테이블(LUT)을 선정하고 선정된 룩업 테이블에 대한 정보를 전송할 수 있다.

<162>

예컨대 참조 영상의 이미지 정보값을 보정하기 위한 변환 함수가 도 19의 왼쪽 그래프와 같은 경우에, 상기 그래프를 정의하기 위한 변환 함수 $T(r)$ 이나 r1, s1, r2, s2에 대한 정보 대신에, 상기 변환 함수 $T(r)$ 에 의한 입

력값과 출력값을 도 19의 오른쪽 표와 같은 룩업 테이블(LUT)로 정의를 내림으로써 보내야할 정보와 연산량을 감소시킬 수 있다.

<163> 표 10은 다시점 비디오 코딩에서 이미지 정보의 보정 방법에 대한 정보를 갖는 슬라이스 헤더의 선택스의 또 다른 예를 보여주고 있다. 표 10을 참조하면, 시퀀스 프로파일은 "MULTI_VIEW_PROFILE"이고 또한 슬라이스 단위로 콘트라스트 보정을 수행하는 방법이 룩업 테이블을 이용한 보정(예컨대, 표 10의 use_contrast_correction호 111을 룩업 테이블을 이용한 보정 방법으로 할당할 수 있다)이라는 것을 알 수 있다. 그리고 상기 슬라이스 헤더의 선택스는 룩업 테이블을 이용한 보정에 이용되는 정보로서 8비트의 고정장 부호인 contrast_compensation_lut를 포함한다. 이와 같이 슬라이스 헤더에 포함된 8비트의 고정장 부호인 contrast_compensation_lut의 정보는 비트스트림에 포함되어 복호화 장치로 전송된다.

표 10

slice_header() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
contrast_compensation_flag	2	u(1)
...		
if((profile == MULTI_VIEW_PROFILE&& (contrast_compensation_flag)&& contrast_correction_id==00&& use_contrast_correction==111)){		
contrast_compensation_lut	2	u(8)
}		
...		
}		

<165> (9) 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수를 이용하여 보정하는 방법

<166> 본 실시예에 따른 보정방법에서는 콘트라스트 보정 함수, 즉 콘트라스트 확장 또는 콘트라스트 축소 함수 및/또는 평균 보정 함수, 즉 평균 증가 또는 평균 감소 함수를 적용하여 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트 및/또는 평균을 보정한다. 도 20a에는 콘트라스트 보정 함수의 일례가 도시되어 있는데, 참조 부호 A는 콘트라스트 확장 함수 이고 참조 부호 B는 콘트라스트 축소 함수이다. 그리고 도 20b에는 평균 보정 함수의 일례가 도시되어 있는데, 참조 부호 C는 평균 증가 함수이고 참조 부호 D는 평균 감소 함수이다.

<167> 본 실시예에 의하면, 예를 들어, 참조 영상의 픽셀값들로부터 누적 분포 함수(CDF)를 구하고, 상기 누적 분포 함수에 콘트라스트 보정 함수(A 또는 B) 및/또는 평균 보정 함수(C 또는 D)를 순차적으로 적용함으로써, 참조 영상의 이미지 정보를 보정할 수 있다. 이 경우, 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수는 1회만 적용하거나 압축 효율을 더 향상시키기 위하여 2회 이상 적용할 수도 있다.

<168> 도 21a 및 도 21b는 본 실시예에 따라 콘트라스트 보정을 하는 경우에, 콘트라스트 보정을 위한 픽셀값들의 분포 범위를 구하는 방법을 나타낸다. 도 21a 및 도 21b에서 A, A'는 각각 CDF가 10%가 되는 점을 나타내고, B, B'는 CDF가 90%가 되는 점을 나타낸다. 본 실시예의 일례에 의하면, 분포 범위는 (B-A)와 (B'-A')로 나타내고, 이 값을 기준으로 콘트라스트 보정 함수의 종료와 반복 횟수를 정의할 수 있다.

<169> 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수의 적용 여부는 1비트 정보로 표현이 가능하다. 예를 들어, 표 11에 표시된 바와 같이, 콘트라스트 보정 함수와 평균 보정 함수의 적용 여부를 표현할 수 있다.

표 11

<170>

부호	보정 함수
0	콘트라스트 확장
1	콘트라스트 축소
0	평균 증가
1	평균 감소

<171>

표 11을 참조하면, 콘트라스트에 대한 보정 함수를 나타내는 정보가 '0'인 경우에는 콘트라스트 확장 함수를 적용하고, '1'인 경우에는 콘트라스트 축소 함수를 적용하는 경우를 나타낸다. 그리고 평균에 대한 보정 함수를 나타내는 정보가 '0'인 경우에는 평균 증가 함수를 적용하고, '1'인 경우에는 평균 감소 함수를 적용하는 것을 나타낸다.

<172>

그리고 보정 함수를 적용하는 횟수도 1비트 이상을 이용하여 표현이 가능하다. 예를 들어, 2비트인 부호 '00', '01', '10', 및 '11'을 이용하여 보정 함수를 적용하는 횟수를 0~3회까지 표현하는 것이 가능하다. 그리고 이러한 보정 함수를 적용하는 횟수를 나타내는 비트는 독립적으로 부호화하여 전송하거나 또는 전송한 보정 함수를 나타내는 비트에 부가하여 표현할 수도 있다. 후자의 경우에, 예를 들어 6비트를 이용하여 적용되는 보정 함수의 종류 및 그 적용 횟수를 표현할 수 있는데, '010101'인 경우에는 콘트라스트 확장 함수를 2회 적용하고, 평균 감소 함수를 1회 적용하는 것을 나타낸다.

<173>

이러한 본 실시예에 따라서 정의되는 보정 정보가 복호화 장치로 전달되면, 복호화 장치는 수신된 보정 정보를 이용하여 보정 함수를 참조 영상의 픽셀들로부터 구한 CDF에 적용하여 이용할 수도 있고, 보정 함수의 조합 정보를 룩업 테이블의 형태로 적용할 수도 있다.

<174>

다시점 비디오 코딩에서는 다른 뷰의 영상을 참조하여 현재 영상의 이미지 정보를 보상하기 위하여 상술한 9가지의 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트를 보정하는 방법들 중에서 어느 하나 또는 복수의 방법을 선택하여 사용할 수 있다. 이 경우에 선택된 보정 방법은 한 프레임 전체에 대하여 동일할 수도 있고, 슬라이스나 블록 단위로 달라질 수도 있다. 그리고 전송한 바와 같이 부호화 장치에서 선택된 보정 방법에 대한 정보와 보정에 이용되는 변수는 복호화 장치로 전송되어야 한다. 전송한 바와 같이, 부호화 장치에서 선택된 보정 방법은 상기 표 3 내지 표 10의 슬라이스 헤더에 대한 선택스에서 "use_contrast_correction"에 소정의 부호를 할당함으로써 복호화기로 전송될 수 있다. 선택된 보정 방법인 "use_contrast_correction"로 할당되는 부호의 종류 및 비트수에는 특별한 제한이 없다.

<175>

표 12는 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는 방법에 부호를 할당하는 방법의 일례가 표시되어 있다. 표 12를 참조하면, 콘트라스트 및/또는 평균을 보정하기 위한 상술한 8가지 방법 중에서 4가지 방법, 예를 들어 히스토그램 균등화를 이용하여 보정하는 방법, 히스토그램 명시화를 이용하여 보정하는 방법, 대비 확장을 이용하여 보정하는 방법, 및 감마 보정을 이용하여 보정하는 방법을 선택하여 적용하고, 적용된 각 방법에 대한 정보로서 "use_contrast_correction"에 2비트의 고정장 부호를 할당하는 일례를 보여주고 있다.

표 12

<176>

부호	콘트라스트를 보정하는 방법
00	히스토그램 균등화를 이용
01	히스토그램 명시화를 이용
10	대비 확장을 이용
11	감마 보정을 이용

<177>

다시점 영상의 부호화 장치

<178>

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다. 도 22에 도시되어 있는 부호화 장치(100)는 앞에서 설명한 콘트라스트 보정을 통한 이미지 정보를 보상하는 방법을 이용하는 다시점 영상의 부호화 장치의 일례이다.

<179>

도 22를 참조하면, 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(110), 움직임 보상부(130), 변환 및 양자화부(150), 엔트

로피 부호화부(170), 및 역양자화 및 역변화부(160)와 제1 및 제2 가산기(102, 104)를 포함하여 구성된다. 이하에서는 도 20을 참조하여, 상기 부호화 장치(100)의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

- <180> 움직임 예측부(110)는, 영상간 예측을 이용하여 부호화될 현재 영상에 관한 데이터가 부호화 장치로 입력되면, 블록 단위로 움직임 예측을 수행하여 현재 블록의 움직임 벡터(MV)를 생성한다. 상기 움직임 예측에서는 리스트0(list0) 참조 영상 및/또는 리스트1(list1) 참조 영상을 참조한다.
- <181> 그리고 다시점 영상 부호화 장치(100)의 움직임 예측부(110)에는 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)가 구비되어 있다. 그러나 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)는 움직임 예측부(110)와는 별개의 독립된 구성 요소일 수도 있다. 이러한 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)에서 현재 영상과 상기 현재 영상과 다른 뷰에 속하는 영상을 참조 영상으로 하여 콘트라스트 보정 정보를 생성한다. 따라서 이 경우에 리스트0(list0) 참조 영상은 현재 영상이 속한 뷰 보다 앞쪽 뷰에서의 영상이고, 리스트1(list1) 참조 영상은 현재 영상이 속한 뷰보다 뒤쪽 뷰에서의 영상일 수 있다.
- <182> 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)는 참조 영상의 이미지 정보를 보정하는데 있어서 필요한 콘트라스트 보정 정보를 생성한다. 상기 콘트라스트 보정 정보는 예컨대 콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보, 콘트라스트 보정 단위에 대한 정보, 및 이미지 정보의 보정 방법과 보정 변수에 대한 정보일 수 있다. 이러한 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)의 구성에 대한 일례를 보여주는 블록도는 도 23에 도시되어 있다.
- <183> 도 23을 참조하면, 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)는 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(122), 콘트라스트 보정 단위 결정부(124), 이미지 정보의 비교 분석부(126), 및 이미지 정보의 보정 방법 결정부(128)를 포함하여 구성된다.
- <184> 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(122)는 앞에서 설명한 '콘트라스트 보정의 수행 여부에 대한 결정'에 기재된 바와 같이, 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정한다. 그리고 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(122)는 결정 결과를 나타내는 '콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보'를 생성하여 출력한다.
- <185> 콘트라스트 보정 단위 결정부(124)는, 앞에서 설명한 '콘트라스트 보정에서의 보정 단위 결정'에 기재된 바와 같이, 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(122)에서 참조 영상의 이미지 정보에 대한 콘트라스트 보정을 수행하기로 결정한 경우에, 그 보정을 슬라이스 단위로 수행할 것인지, 블록 단위에서 수행할 것인지 또는 슬라이스 단위와 블록 단위 모두에서 수행할 것인지 여부를 결정한다. 그리고 콘트라스트 보정 단위 결정부(124)는 결정 결과를 나타내는 '콘트라스트 보정 단위에 대한 정보'를 생성하여 출력한다.
- <186> 이미지 정보의 비교 분석부(126)는, 앞에서 설명한 '이미지 정보의 보정 사항에 대한 결정'에 기재된 바와 같이, 소정의 단위로 참조 영상의 이미지 정보에 대한 보정을 수행할 경우에 콘트라스트만 보정을 할 것인지, 콘트라스트와 평균을 모두 보정할 것인지, 또는 평균만을 보정할 것인지 여부 등에 대하여 결정한다.
- <187> 마지막으로 이미지 정보의 보정 방법 결정부(128)는 앞에서 설명한 '이미지 정보의 보정 방법에 대한 결정'에 기재된 8가지의 방법 중에서 어떠한 방법을 이용할지를 결정한다. 그리고 이미지 정보의 보정 방법 결정부(128)는 결정 결과를 나타내는 보정 방법에 대한 정보와 함께 결정된 보정 방법에 따라 복호화 장치로 전송되어야 하는 정보인 보정 변수에 대한 정보를 생성하여 출력한다.
- <188> 계속해서 도 22를 참조하면, 움직임 보상부(130)에서는 움직임 예측부(110)로부터 입력되는 움직임 벡터(MV)를 이용하여 움직임 보상을 수행한다. 그리고 본 실시예에 따른 다시점 영상의 부호화 장치(100)의 움직임 보상부(130)는 콘트라스트 보정부(140)를 더 구비한다. 그러나 실시예에 따라서는 콘트라스트 보정부(140)는 움직임 보상부(130)와는 별개의 구성 요소일 수 있다. 콘트라스트 보정부(140)는 콘트라스트 보정 정보 생성부(120)로부터 입력되는 이미지 정보 변이의 보정 방법 및 보정 변수에 대한 정보 등을 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정한다. 그 결과, 움직임 보상부(130)에서는 움직임과 이미지 정보 변이가 보상된 예측 영상이 생성되어 제1 가산기(102)로 출력된다.
- <189> 그리고 제1 가산기(102)는 움직임 보상부(130)로부터 출력되는 예측 영상과 현재 영상을 감산하여 차분 영상을 생성한다. 계속해서 생성된 차분 영상은 이 분야의 통상적인 부호화 방법에 따라서 변환 및 양자화부(150)와 엔트로피 부호화부(170)를 거쳐서 비트스트림으로 만들어져서 복호화기로 전송되거나 저장 매체에 저장된다.
- <190> 한편, 역양자화 및 역변화부(160)는 변환 및 양자화부(150)로부터 출력되는 양자화 계수를 복호화하여 차분 영상을 복원하여 제2 가산기(104)로 출력한다. 그리고 제2 가산기(104)는 복원된 차분 영상과 움직임 보상부

(130)로부터 출력되는 예측 영상을 합산하여 재구성된 현재 영상을 생성하여 출력한다.

<191> 다시점 영상의 복호화 장치

<192> 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다. 도 24에 도시되어 있는 복호화 장치(200)는 앞에서 설명한 콘트라스트 보정을 통한 이미지 정보 변이를 보상하는 방법을 이용하는 다시점 영상의 복호화 장치의 일례이다.

<193> 도 24를 참조하면, 복호화 장치(200)는 움직임 보상부(210), 엔트로피 복호화부(230), 및 역양자화 및 역변환부(240)와 가산기(202)를 포함하여 구성된다. 이하에서는 도 24를 참조하여, 상기 복호화 장치(200)의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

<194> 움직임 보상부(210)는 입력되는 움직임 벡터(MV)와 이미 복호화가 종료된 리스트0 참조 영상 및/또는 리스트1 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행한다. 그리고 본 실시예에 따른 다시점 영상의 복호화 장치(200)의 움직임 보상부(210)는 콘트라스트 보정부(220)를 더 구비한다. 그러나 실시예에 따라서 콘트라스트 보정부(220)는 움직임 보상부(210)와는 독립된 별개의 구성 요소일 수 있다. 콘트라스트 보정부(220)는 입력되는 콘트라스트 보정 정보, 예컨대 콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보, 콘트라스트 보정 단위에 대한 정보, 및 보정 방법 및 변수에 대한 정보를 이용하여 참조 영상의 이미지 정보를 보정한다. 그 결과, 움직임 보상부(210)는 움직임과 이미지 정보의 콘트라스트가 보정된 예측 영상을 생성하여 가산기(202)로 출력한다. 이러한 콘트라스트 보정부(220)의 구체적인 구성을 보여주는 일례는 도 25에 도시되어 있다.

<195> 도 25를 참조하면, 콘트라스트 보정부(220)는 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(222), 콘트라스트 보정 단위 결정부(224), 및 이미지 정보 보정부(226)를 포함한다. 콘트라스트 보정 수행 여부 결정부(222)는 입력되는 콘트라스트 보정 수행 여부에 대한 정보를 이용하여 콘트라스트 보정을 수행할지 여부를 결정한다. 그리고 콘트라스트 보정 단위 결정부(224)는 입력되는 콘트라스트 보정 단위에 대한 정보를 이용하여 콘트라스트 보정을 수행할 단위, 예컨대 슬라이스 단위인지 블록 단위인지 또는 슬라이스 단위와 블록 단위 인지를 결정한다. 또한, 이미지 정보 보정부(226)는 입력되는 보정 방법 및 보정 변수에 대한 정보를 이용하여, 참조 영상의 이미지 정보의 평균 및/또는 콘트라스트를 보정하여 예측 영상을 생성하여 출력한다.

<196> 계속해서 도 24를 참조하면, 엔트로피 복호화부(230)와 역양자화 및 역변환부(240)는 입력되는 비트스트림을 순차적으로 복호화하여 차분 영상을 생성하여 가산기(202)로 출력한다. 그리고 가산기(202)는 역양자화 및 역변환부(240)로부터 입력되는 차분 영상과 움직임 보상부(210)로부터 입력되는 예측 영상을 합산하여 현재 영상을 복원한다.

발명의 효과

<197> 본 발명에 의하면, 다시점 영상의 부호화에서 다른 뷰의 영상을 참조하여 이미지 정보 변이를 보상할 경우에 참조 영상의 이미지 정보의 콘트라스트를 보정하는 단계를 도입함으로써, 피사체에 대한 거리와 방향 등이 다른 여러 개의 카메라를 통해서 획득되는 영상 사이에서 존재하는 이미지 정보의 콘트라스트 차이로 인하여 예측 부호화 효율이 저하되는 것을 방지함으로써, 궁극적으로 다시점 영상의 부호화 효율을 향상시킬 수가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 다시점 비디오 코딩에서의 예측 구조의 일례를 보여주는 도면이다.

<2> 도 2는 카메라의 위치에 따른 각 뷰의 영상에서의 이미지 정보 변이가 발생하는 원인을 설명하기 위한 도면이다.

<3> 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 뷰간 다른 두 영상 사이의 이미지 정보 변이를 보여주기 위한 도면으로서, 도 3a는 다시점 비디오 코딩의 테스트 영상 시퀀스의 하나인 영상 'Uli'의 예로써, 같은 시간대에서 4번째 뷰(S3)와 5번째 뷰(S4)의 영상을 보여주는 사진이고, 도 3b는 도 3a의 영상 각각에 대한 이미지 정보의 계조(gray level)에 대한 히스토그램이며, 도 3c는 도 3b의 히스토그램을 이용한 누적 분포 함수(Cumulative Distribution Function, CDF)를 비교하여 도시한 그래프이다.

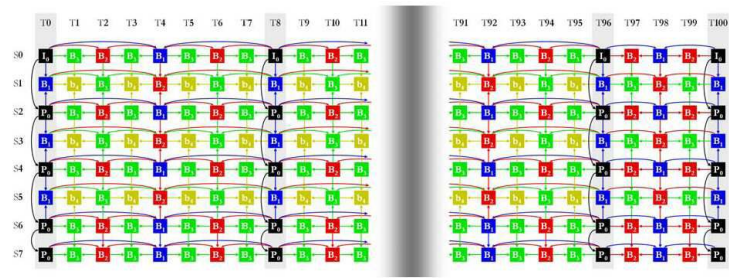
<4> 도 4a 내지 도 4c는 서로 다른 뷰(뷰 A 및 뷰 B)에 속하는 두 영상 사이에서 이미지 정보의 평균과 콘트라스트의 차이로 인하여 나타날 수 있는 경우를 보여주기 위한 도면으로서, 도 4a는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보의 평균은 같지만 콘트라스트가 다른 경우를 나타내고, 도 4b는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보의 콘트라스트는 같지만 평균이 다른 경우를 나타내고, 도 4c는 뷰 A의 영상과 뷰 B의 영상이 이미지 정보

의 평균 및 콘트라스트가 모두 다른 경우를 나타낸다.

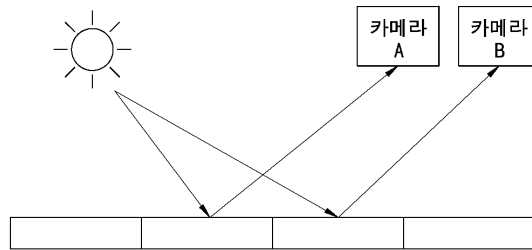
- <5> 도 5는 서로 다른 뷰의 영상 사이에 생기는 이미지 정보의 콘트라스트 차이를 보여주기 위한 영상 'Uli'의 네 번째 뷰와 다섯 번째 뷰의 영상 시퀀스이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘트라스트 보정에 의한 이미지 정보 변이의 보상 방법을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘트라스트 보정에 의한 휘도 변이의 보상 방법에서 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 보정 단위를 결정하는 방법의 일례를 보여주는 흐름도이다.
- <8> 도 8은 도 7의 콘트라스트 보정을 수행하기 위한 보정의 단위를 결정하는 방법을 적응적으로 이용하여 콘트라스트 보정을 수행하는 과정의 일례를 보여주는 흐름도이다.
- <9> 도 9는 상기 도 3a의 영상 각각에 대한 인트라블록의 분포를 보여주는 도면이다.
- <10> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 정보의 보정을 통한 이미지 정보 변이의 보상 방법에서 이미지 정보의 어떠한 사항을 보정할 것인지를 결정하는 방법의 일례를 보여주는 흐름도이다.
- <11> 도 11a는 다시점 비디오 코딩에서 테스트 영상의 하나인 영상 'Uli' 및 그 영상의 블록 A 및 블록 B에 대한 확대 영상을 보여주는 도면이다.
- <12> 도 11b는 도 11a의 각 영상에서 인트라 블록의 하나인 블록 A와 블록 B를 구성하는 픽셀들의 휘도의 계조를 이용하여 구한 히스토그램이다.
- <13> 도 12는 히스토그램 균등화를 통한 보정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <14> 도 13은 히스토그램 명시화를 통한 보정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <15> 도 14a는 영상 'Uli'의 4번째 뷰의 영상의 일부(참조 영상)와 5번째 뷰의 영상의 일부(현재 영상)를 보여주는 도면이다.
- <16> 도 14b는 도 14a의 영상에서 점선으로 표시된 부분의 휘도 계조를 보여주는 그래프이다.
- <17> 도 15는 콘트라스트 확장을 이용하여 보정하는 방법을 도식적으로 설명하기 위한 도면이다.
- <18> 도 16a 및 도 16b는 각각 콘트라스트 확장을 이용하여 보정하는 방법에 따른 변환 함수의 예를 보여주고 있는 그래프이다.
- <19> 도 17은 감마 보정에서의 감마(γ)값에 따른 감마 보정 함수의 그래프를 보여주는 도면이다.
- <20> 도 18a 및 도 18b는 전이 복합 보상에서의 감마 보정을 설명하기 위한 도면으로서, 도 18a는 감마(γ)값이 1보다 큰 경우로서 출력 이미지 정보의 최소값(Y_{min})과 최대값(Y_{max})이 지정되어 있는 경우이고, 도 18b는 감마(γ)값이 1보다 작은 경우로서 입력 이미지 정보의 최소값(X_{min})과 최대값(X_{max})이 지정되어 있는 경우이다.
- <21> 도 19는 룩업 테이블(Look Up Table, LUT)을 이용하여 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <22> 도 20a는 콘트라스트 보정 함수의 일례를 보여주는 도면이고, 도 20b는 평균 보정 함수의 일례를 보여주는 도면이다.
- <23> 도 21a 및 도 21b는 누적 분포 함수의 일례를 보여주는 도면이다.
- <24> 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 부호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.
- <25> 도 23은 도 22의 부호화 장치의 콘트라스트 보정부의 구성을 보여주는 블록도이다.
- <26> 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 다시점 영상의 복호화 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.
- <27> 도 25는 도 24의 복호화 장치의 이미지 정보 변이의 보상부의 구성을 보여주는 블록도이다.

도면

도면1



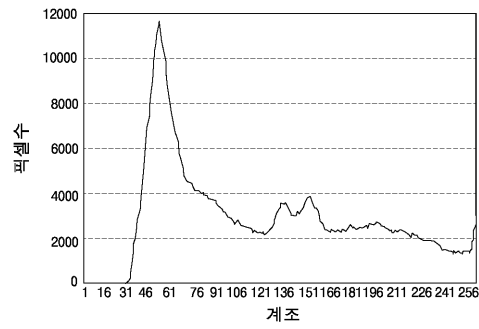
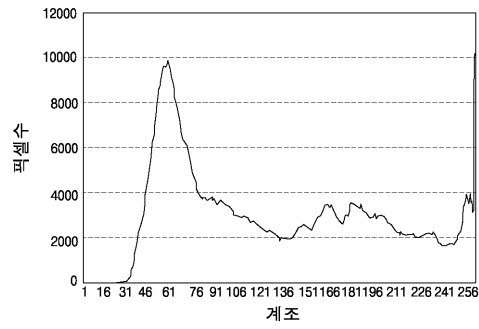
도면2



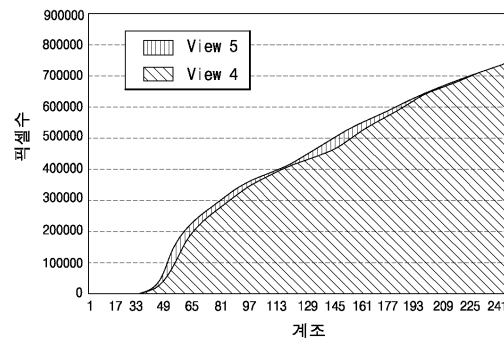
도면3a



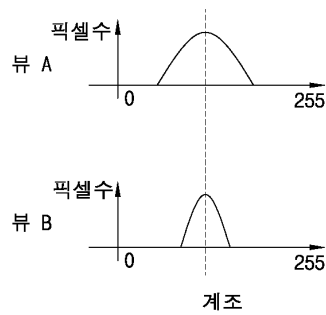
도면3b



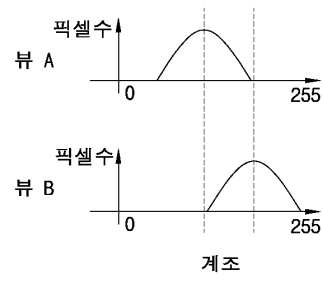
도면3c



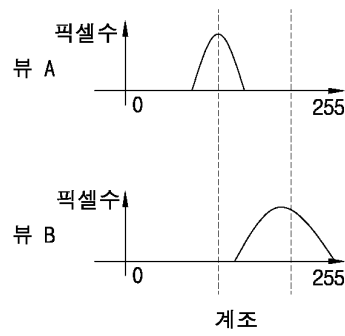
도면4a



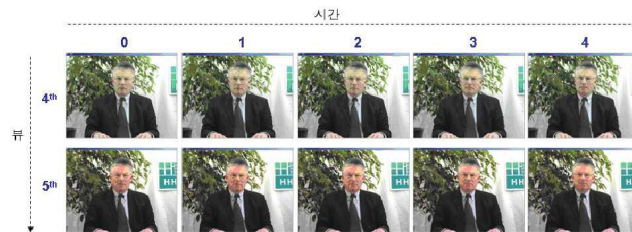
도면4b



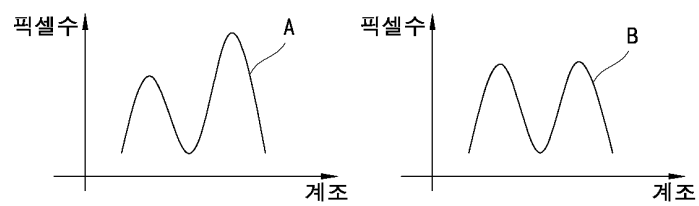
도면4c



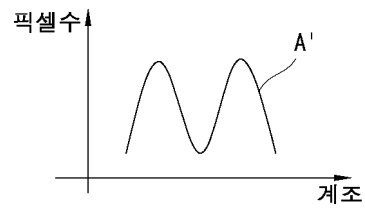
도면5



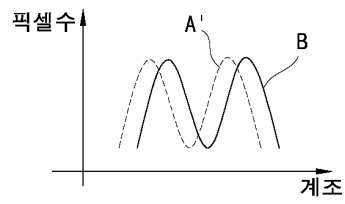
도면6a



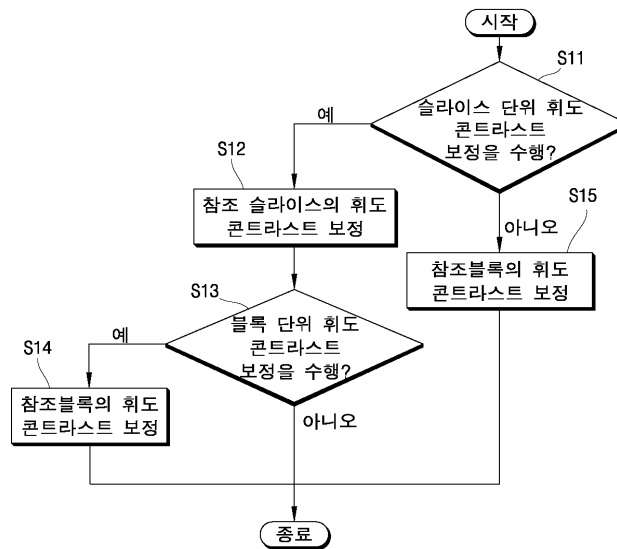
도면6b



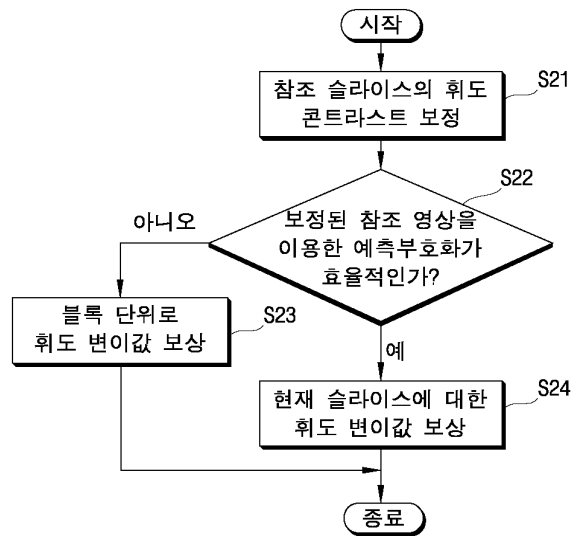
도면6c



도면7



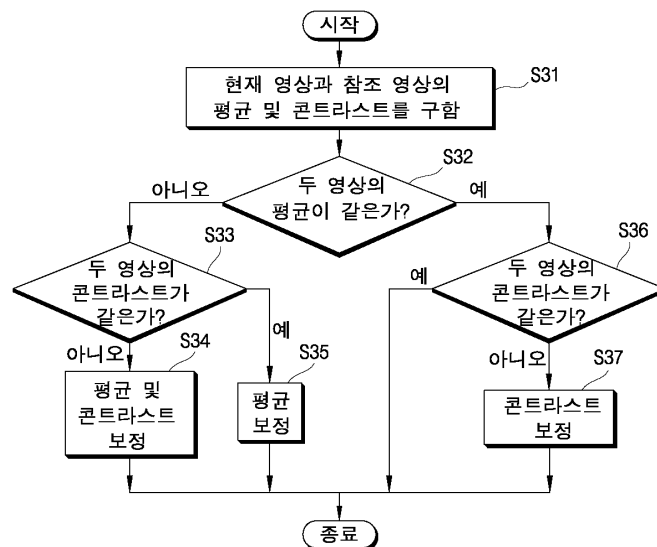
도면8



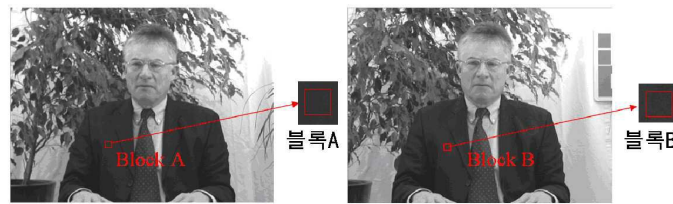
도면9



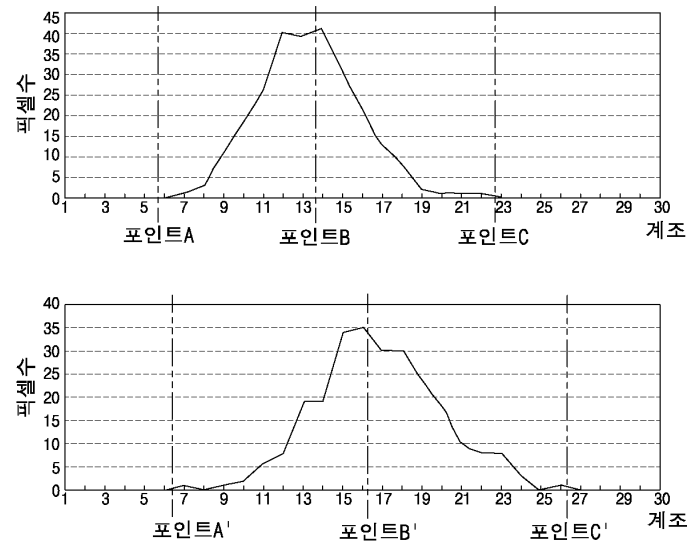
도면10



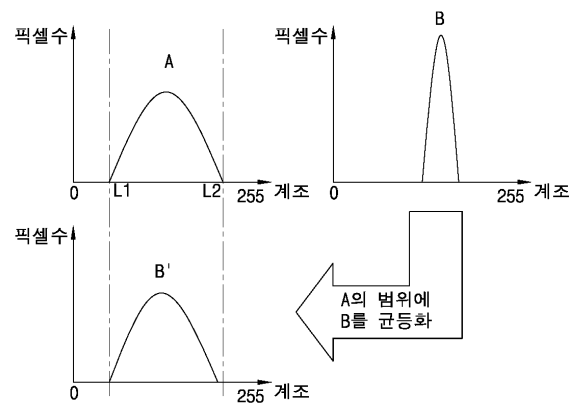
도면11a



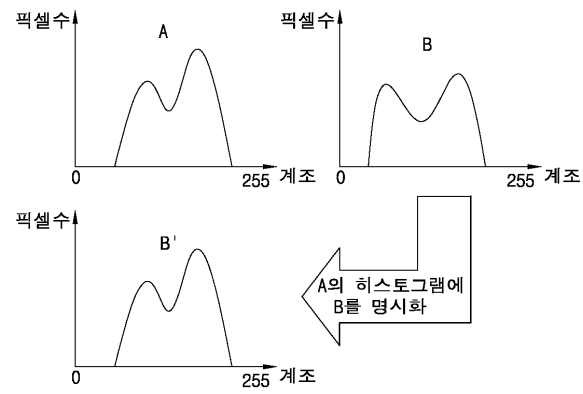
도면11b



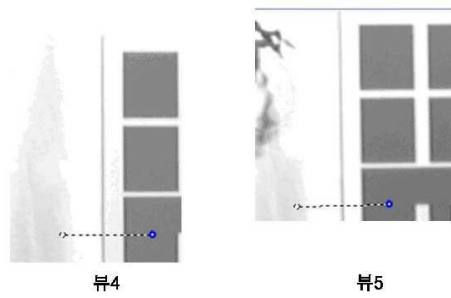
도면12



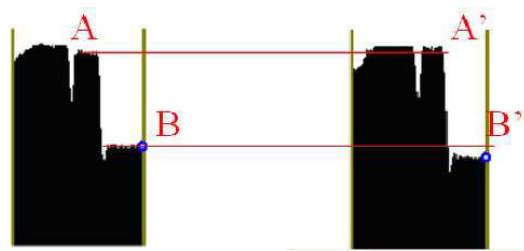
도면13



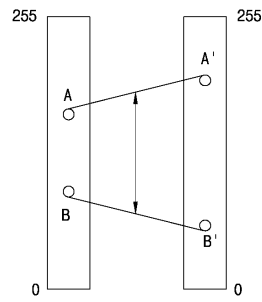
도면14a



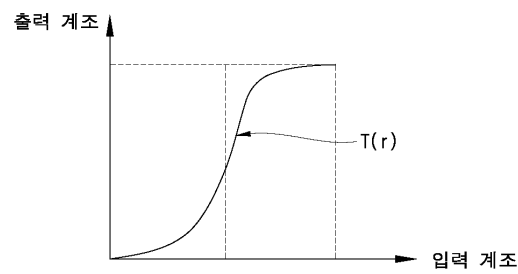
도면14b



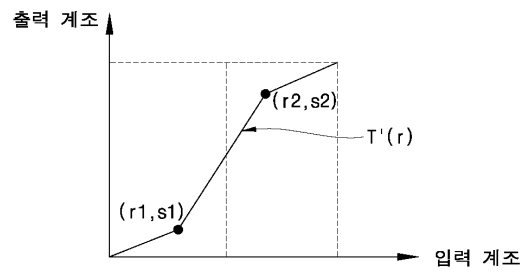
도면15



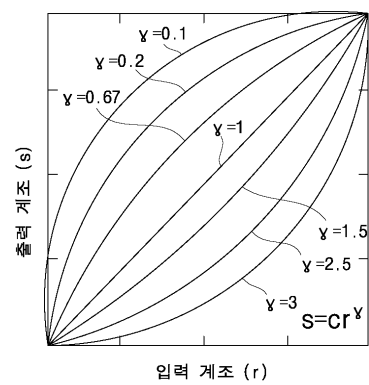
도면16a



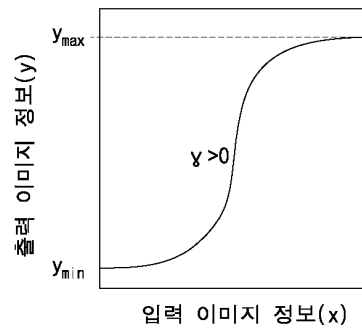
도면16b



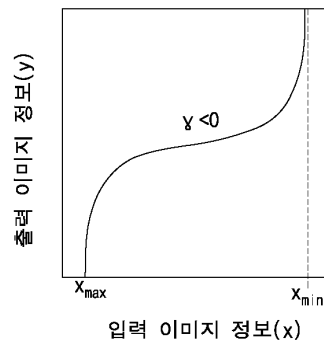
도면17



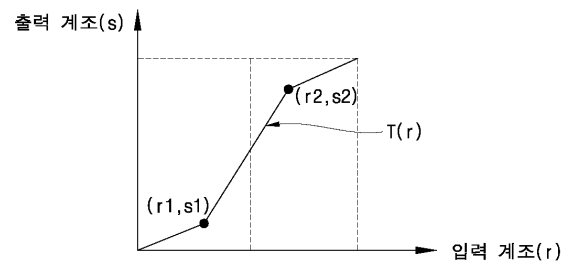
도면18a



도면18b

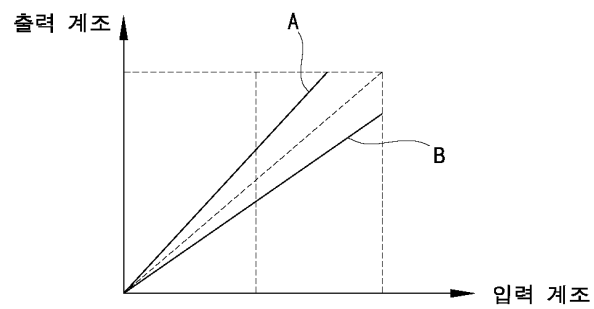


도면19

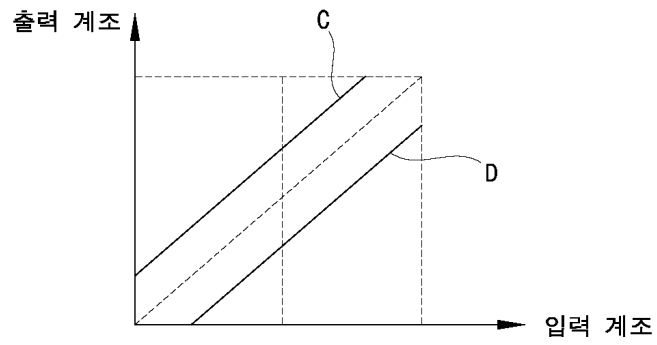


입력	출력
10	6
12	7
14	8
...	...
100	110
101	113
102	116
103	119
104	122
...	...
252	253
253	254
254	254
255	255

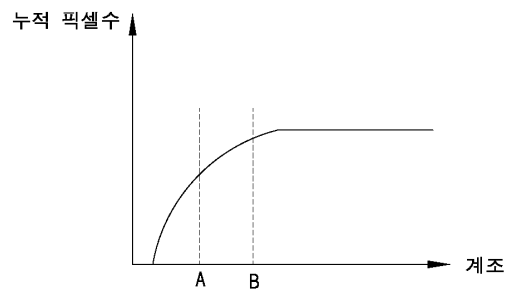
도면20a



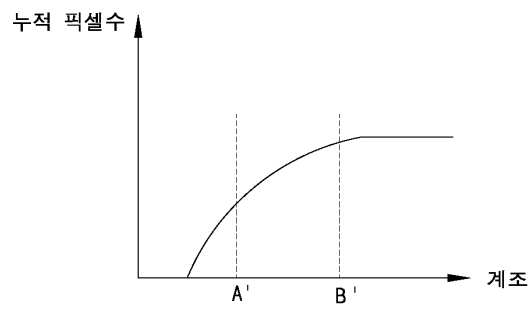
도면20b



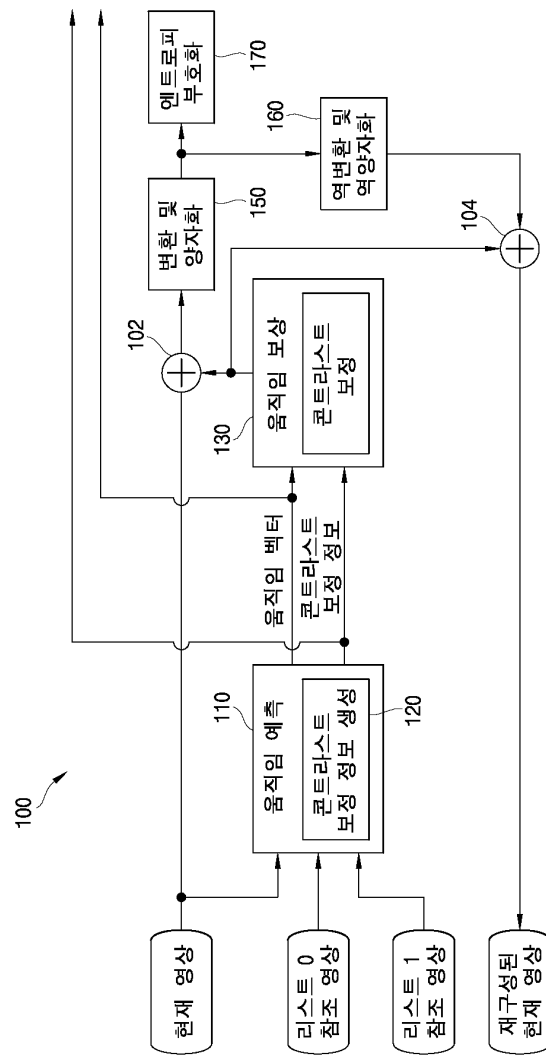
도면21a



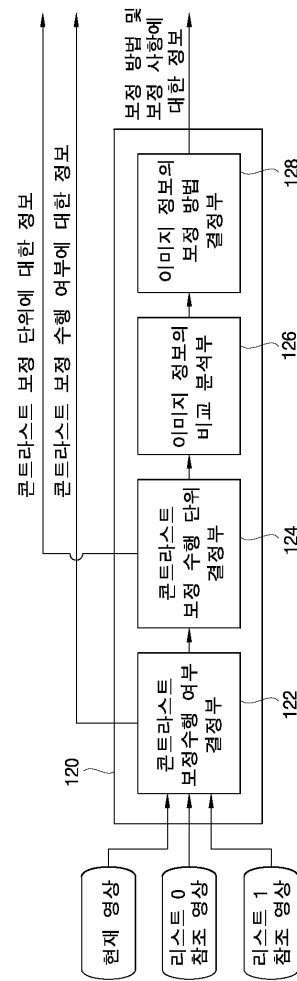
도면21b



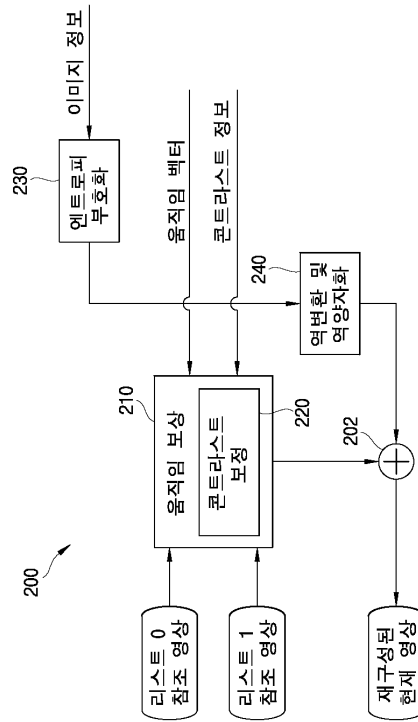
도면22



도면23



도면24



도면25

