



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0004340
(43) 공개일자 2008년01월09일

(51) Int. Cl.

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

H03M 7/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0040969

(22) 출원일자 2007년04월26일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020060062611 2006년07월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원 캠퍼스내

(72) 발명자

정세윤

대전 대덕구 비래동 금성백조아파트 101-1203

박광훈

경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

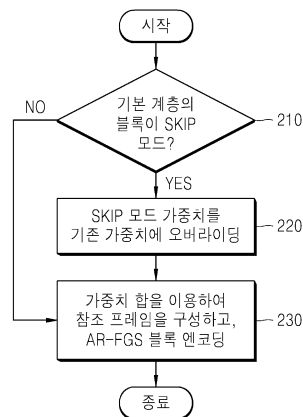
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding) 방법의 AR-FGS(Adaptive Reference Fine Grain Scalability)에 있어서, 기본계층의 매크로블록 모드가 SKIP 모드일 경우 슬라이스 단위로 주어진 기존의 가중치를 보다 높은 값으로 오버라이딩(overriding)하여 참조 블록을 생성하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박민우

경기 수원시 권선구 세류2동 1167-26

신승표

강원 원주시 명륜1동 세경1차아파트 7동 303호

서덕영

경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을벽산아파트
201-202

문경애

대전 서구 둔산동 한마루아파트 9동 903호

홍진우

대전 유성구 어은동 한빛아파트 130-702

특허청구의 범위

청구항 1

현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터와, 상기 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 향상 계층의 매크로 블록인 대응 블록의 영상 데이터를 기초로 참조 블록을 생성하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법에 있어서,

- (a) 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 매크로 블록의 영상 데이터에 대한 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계; 및
- (b) 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하지 않으면, 상기 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서 상기 (a)단계는,

- (a1) 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것인지 선택하는 단계; 및
- (a2) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것으로 선택되면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 (a1)단계는 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성할 것인지를 나타내는 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하고,

상기 (a2)단계는 상기 플래그가 셋되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (a)단계는,

- (a1) 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대한 가중치를 설정하는 단계; 및
- (a2) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함하고
- (c) 상기 참조 블록을 기초로, 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록의 영상 데이터를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 (a1)단계는 상기 대응 블록에 대한 가중치는 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 기초로 계산된 상기 향상 계층의 가중치보다 크게 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 6

제4항에 있어서 상기 (a2)단계는,

(a21) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것인지 선택하는 단계; 및

(a22) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것으로 선택되면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 (a21)단계는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성할 것인지를 나타내는 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하고,

상기 (a22)단계는 상기 플래그가 셋되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 8

제1항에 있어서 상기 (a)단계는,

(a1) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것으로 설정되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계; 및

(a2) 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것으로 설정되어 있지 않으면, 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함하고,

(d) 상기 참조 블록을 기초로, 현재 프레임의 영상 데이터를 복구하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 9

제9항에 있어서,

상기 (a1)단계는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성할 것을 나타내는 플래그가 셋되어 있으면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하고,

상기 (a2)단계는 상기 플래그가 셋되어 있지 않으면, 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법.

청구항 10

현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터와, 상기 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 향상 계층의 매크로 블록인 대응 블록의 영상 데이터를 기초로 참조 블록을 생성하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치에 있어서,

상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 매크로 블록의 영상 데이터에 대한 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능한지 판단하는 판단부; 및

상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 참조 블록 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 판단부는 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것인지 선택하는 가중치 선택부;를 더 포함하고,

상기 참조 블록 생성부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것으로 선택되면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 참조 블록 생성부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것을 나타내는 플래그가 셋되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대한 가중치를 설정하여 상기 참조 블록 생성부에 제공하는 가중치 설정부;를 더 포함하고,

상기 참조 블록을 기초로, 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록의 영상 데이터를 생성하는 인코딩부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 판단부는 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 가중치 설정부는 상기 대응 블록에 대한 가중치는 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 기초로 계산된 상기 향상 계층의 가중치보다 크게 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 17

제14항에 있어서

상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것인지 선택하는 가중치 선택부;를 더 포함하고,

상기 참조 블록 생성부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성할 것으로 선택되면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 가중치 선택부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성할 것인지를 나타내는 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하고,

상기 참조 블록 생성부는 상기 플래그가 셋되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 19

제10항에 있어서,

상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것으로 설정되어 있는지 확인하는 가중치 확인부;를 더 포함하고,

상기 참조 블록 생성부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것으로 설정되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하고,

상기 참조 블록을 기초로, 현재 프레임의 영상 데이터를 복구하는 디코딩부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 판단부는 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 픽처들의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 가중치 확인부는 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성할 것을 나타내는 플래그가 셋되어 있는지 확인하는 것을 특징으로 하고,

상기 참조 블록 생성부는 상기 플래그가 셋되어 있으면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하고, 그렇지 않으면 상기 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치.

청구항 22

(a) 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 단계;

(b) 예측하여 복원할 수 있는 경우, 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록에 설정된 기준 가중치를 신규 가중치로 오버라이딩하는 단계;

(c) 상기 신규 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 참조 블록을 이용하여 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 상기 신규 가중치 오버라이딩 수행 여부를 나타내는 플래그가 설정되어 있는지 여부를 판단하는 단계; 및

(a2) 상기 플래그가 셋되어 있으면, 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스케

일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

(e) 예측하여 복원할 수 없는 경우, 상기 기존 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,

(e) 상기 플래그가 셋되어 있지 않으면, 상기 기존 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 여부로 상기 예측 복원 가능 여부를 판단하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 27

제22항에 있어서,

상기 신규 가중치는 상기 기존 가중치보다 크게 설정하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 방법.

청구항 28

현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 판단부;

예측하여 복원할 수 있는 경우, 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록에 설정된 기존 가중치를 신규 가중치로 오버라이딩하는 가중치 설정부;

상기 신규 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 참조 블록 생성부; 및

상기 참조 블록을 이용하여 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원하는 디코딩부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 판단부는,

상기 신규 가중치 오버라이딩 수행 여부를 나타내는 플래그가 설정되어 있는지 여부를 판단하고, 상기 플래그가 셋되어 있으면, 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 참조 블록 생성부는,

예측하여 복원할 수 없는 경우, 상기 기존 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

청구항 31

제28항에 있어서, 상기 참조 블록 생성부는,

상기 플래그가 셋되어 있지 않으면, 상기 기존 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

청구항 32

제28항에 있어서, 상기 판단부는,

상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 참조 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 여부로 상기 예측 복원 가능 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

청구항 33

제28항에 있어서,

상기 신규 가중치는 상기 기존 가중치보다 크게 설정하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 비디오 디코딩 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <18> 본 발명은 스케일러블 비디오 코딩 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, AR-FGS에서 기본 계층의 매크로블록 모드가 스킵(SKIP) 블록인 경우, 향상 계층의 매크로블록의 가중치 값을 슬라이스 단위로 주어진 기존의 가중치보다 높은 스킵 모드 가중치로 오버라이딩하여 참조 블록을 생성하여 코딩 효율을 향상시키는 스케일러블 비디오 코딩 방법 및 그 장치에 관한 것이다.
- <19> 현재 MPEG 및 ITU-T에서 JVT(Joint Video Team)을 구성하여 국제 표준화가 진행중인 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding; SVC)에서 AR-FGS(Adaptive Reference Fine Gradunality Scalability)는 SNR(Signal to Noise Ratio) 스케일러빌리티의 FGS(Fine Gradunality Scalability) 코딩 방법에서 시간 방향의 예측(temporal prediction)을 수행하여 코딩효율(coding efficiency) 향상을 높이는 기술이다.
- <20> SNR(signal to noise ratio) 스케일러블은 가변적인 네트워크 상황에 따라서 수신한 비트율에 비례해 화질의 향상을 이루는 기술이다. 이 SNR 스케일러블 기술 중 FGS(Fine Gradunality Scalability)는 임의로 네트워크 상황에 따라 절단된 비트스트림을 전송받고, 전송받은 비트스트림의 양에 비례하여 화질의 향상을 가져오는 기술이다. 하지만 이 FGS기술은 전송받은 비트율을 알 수 없기 때문에 비디오 코덱에서 높은 코딩효율 향상을 가져오는 시간적 예측(temporal prediction) 구조를 가질 수 없다. 만약 아무런 고려없이 시간적 예측 구조를 적용하게 되면 엔코더와 디코더 간의 움직임보상을 위한 참조영상의 불일치로 인하여 드리프트(drift)가 발생되어 재생된 영상 및 코딩효율 측면에서 급격한 성능 저하가 발생한다.
- <21> AR-FGS(Adaptive Reference - Fine Grain Scalability) 기술은 드리프트를 효과적으로 제어하며 시간적인 예측 구조의 성능향상의 이점을 함께 사용한다. 이 AR-FGS기술은 움직임 보상을 위한 참조(reference) 블록 (또는 매크로블록)을, 부분적으로(partially) 디코딩된 상위계층과 하위계층에서 얻어진 참조블록 (reference block)의 가중합으로 사용한다. 이렇게 구현된 AR-FGS방법으로 FGS 코딩성능을 향상시키고 드리프트도 제어할 수 있다.
- <22> 도 1은 종래 기술에 따른 AR-FGS(Adaptive Reference - Fine Grain Scalability)의 개념도이다.

- <23> 도 1을 참조하면, 블록의 크기는 $M \times N$ 이고 I^n 은 FGS 계층(향상계층)에서 코딩될 블록의 신호이다. R_a^n 는 기본계층과 향상계층의 가중합의 조합으로 만들어지는 움직임보상 참조 블록의 신호를 의미한다. 향상계층의 참

조 블록의 신호는 R_e^{n-1} 로 기본계층의 양자화된 계수는 Q_b^n 으로 표기하고 변환은 $F_X = f(X)$ 로 표기하였다. 그리고 기본계층의 양자화된 변환계수는 $Q_b^n(u, v)$ 로 표기하였다.

<24> AR-FGS에서 참조블록의 형성은 다음의 두가지 방법으로 수행된다.

<25> 1. 기본계층에서 양자화된 계수가 모두 0이라면 (1)의 식, 즉 α 를 향상계층의 가중치로, $1-\alpha$ 를 기본계층의 가중치로 이용하여 기본계층의 대응블럭과 향상계층의 대응블럭의 가중합으로 참조 블록을 형성한다.

$$R_a^n = (1-\alpha) \cdot X_b^n + \alpha \cdot R_e^{n-1} \quad \text{if } Q_b^n = 0 \quad (1)$$

<26>

<27> 2. 그 외의 경우(기본계층에서 0이 아닌 양자화된 계수가 하나 이상 존재하는 경우), 참조블럭은 변환계수 영역에서 형성된다. 대응되는 위치의 기본계층의 변환신호가 0이라면 (2)의 식, 즉 변환계수 영역에서 기본계층에 대응되는 변환계수에는 $1-\beta$ 를, 향상계층에 대응되는 변환계수에는 β 를 곱하고 이들의 가중합으로 변환계수를 얻는다. 변환계수 영역에서 대응되는 기본계층 위치의 변환계수가 0이 아니라면 (3)의 식, 즉 기본계층 신호를 그대로 이용한다. 이렇게 획득한 변환계수를 역변환을 통하여 참조블럭을 형성한다.

$$F_{R_a^n}(u, v) = (1-\beta) \cdot F_{X_b^n}(u, v) + \beta \cdot F_{R_e^{n-1}}(u, v) \quad \text{if } Q_b^n(u, v) = 0 \quad (2)$$

<29>

$$F_{R_a^n}(u, v) = F_{X_b^n}(u, v) \quad \text{if } Q_b^n(u, v) \neq 0 \quad (3)$$

<30>

<31> 가중치들은 슬라이스 단위로 주어지며, 각 기본계층의 블럭에서 모든 픽셀의 잔여영상의 값이 모두 '0'일 경우의 가중치(α)와, 각 기본계층의 블럭에서 잔여영상의 값이 모두 '0'이 아닐 경우 DCT 도메인(domain)으로 변환하여 모든 변환 계수의 값이 '0'이 아닌 계수가 존재할 경우의 가중치(β)를 따로 전송을 한다. 여기서 가중치(α, β)는 상위계층의 가중치로 0 과 1 사이의 값을 가지며, 하위계층의 가중치는 $1 - \text{상위계층의 가중치}$, 즉, $(1-\alpha)$ 또는 $1-\beta$)를 갖는다.

<32> 위와 같은 방법으로 형성한 참조블럭으로 시간적인 예측구조의 이점을 이용하여 FGS 코딩을 수행한다. 실시간이 요구되는 비디오 코딩에서 기존 FGS 코딩보다 상대적으로 매우 향상된 성능을 발휘하며 일반적인 비디오 코딩에서도 기존 FGS 코딩보다 향상된 성능을 발휘한다.

<33> 스킵(skip) 모드는 기본계층의 블럭 데이터는 존재하지 않고, 참조 픽처의 데이터를 그대로 가져와서 사용하는 모드로써, 시간 방향에서 데이터의 변화가 없다는 것을 의미한다. 따라서 향상계층에서도 데이터의 변화가 없을 것을 예상하여 데이터를 그대로 가져와서 사용하면 성능이 향상이 될 수 있고, 만약 전송이 되지 않는다고 하더라도 스킵 블럭에서 잘못된 참조를 통한 드리프트 발생 확률은 낮을 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<34> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 기본계층의 매크로 블럭의 영상 데이터가 스킵 모드인 경우 코딩 성능

을 향상시키고 드리프트 발생 확률을 감소시키는 스케일러블 코딩 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

<35> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

<36> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 일 실시예로, 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터와, 상기 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 향상 계층의 매크로 블록인 대응 블록의 영상 데이터를 기초로 참조 블록을 생성하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법은, 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 매크로 블록의 영상 데이터에 대한 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능하면, 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계; 및 상기 매크로 블록이 움직임이 있는 것으로 판단되면, 상기 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 단계;를 포함한다.

<37> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 일 실시예로, 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터와, 상기 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 향상 계층의 매크로 블록인 대응 블록의 영상 데이터를 기초로 참조 블록을 생성하는 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치는, 상기 매크로 블록의 영상 데이터가 상기 매크로 블록의 영상 데이터에 대한 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능한지 판단하는 움직임 판단부; 및 상기 매크로 블록이 시간 방향에서 움직임이 없는 것으로 판단되면 상기 대응 블록에 대해 설정된 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 그렇지 않으면 상기 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하는 참조 블록 생성부;를 포함한다.

<38> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 스케일러블 비디오 디코딩 방법은, (a) 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 단계; (b) 예측하여 복원할 수 있는 경우, 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록에 설정된 기존 가중치를 신규 가중치로 오버라이딩하는 단계; (c) 상기 신규 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 단계; 및 (d) 상기 참조 블록을 이용하여 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원하는 단계;를 포함한다.

<39> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 스케일러블 비디오 디코딩 장치는, 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단하는 판단부; 예측하여 복원할 수 있는 경우, 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록에 설정된 기존 가중치를 신규 가중치로 오버라이딩하는 가중치 설정부; 상기 신규 가중치를 적용한 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하는 참조 블록 생성부; 및 상기 참조 블록을 이용하여 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원하는 디코딩부;를 포함한다.

<40> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위해 스케일러블 비디오 코딩 및 디코딩 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<41> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<42> 또한 본 발명에서 용어 "픽처" 및 "프레임"은 비디오 시퀀스에서 이미지 데이터를 나타내는 것으로 교환가능하게 사용된다.

<43> 도 2는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 일 실시예의 흐름도이다.

<44> 도 2를 참조하면, 기본 계층의 블록(또는 매크로 블록) 모드가 SKIP 모드인지 여부를 판단한다(210). 즉, 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록의 영상 데이터가 참조 픽처들의 영상 데이터로부터 예측 가능한지 여부를 판단한다.

- <45> 예측 가능하면, 새로운 SKIP 모드 가중치를 AR-FGS의 기존 가중치에 오버라이딩한다(220). 스킵 모드 가중치는 슬라이스 단위로 설정된 기존 가중치보다 크게 설정하는 것이 바람직하다.
- <46> 가중치 합을 이용하여 참조 블록을 구성하고 AR-FGS 블록 인코딩을 수행한다(230). 스킵 모드이면 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 항상 계층의 매크로 블록인 대응 블록에 대해 설정된 스킵 모드 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성하고, 스킵 모드가 아니면 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 기존 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성한 후 인코딩을 수행한다.
- <47> 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 디코딩 방법의 일 실시예의 흐름도이다.
- <48> 도 3을 참조하면, 기본 계층의 블록(또는 매크로 블록)의 모드가 SKIP 모드인지 여부를 판단한다(310). 즉, 현재 프레임의 기본 계층의 블록을 참조 프레임의 기본 계층의 대응하는 위치에 있는 대응 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단한다. 기본 계층의 현재 프레임의 블록 모드가 스킵 모드인 경우, 상기 현재 프레임의 기본 계층의 블록은 참조 프레임의 기본 계층의 대응 블록에 대해 시간 방향으로 데이터의 변화가 없는 것을 의미한다. 이 경우 상기 현재 프레임의 기본 계층의 블록의 영상 데이터가 상기 레퍼런스 프레임의 기본 계층의 블록의 영상 데이터의 평균값과 동일한지 여부로 상기 스킵 모드 여부를 판단할 수 있다.
- <49> 상기 기본 계층의 블록 모드가 스킵 모드인 경우, 신규 스킵(SKIP) 모드 가중치를 상기 참조 프레임의 항상 계층의 대응 블록에 설정된 기존 가중치에 오버라이딩한다(320). 신규 가중치는 슬라이스 단위로 설정된 기존 가중치보다 크게 설정하는 것이 바람직하다. 이는 기본 계층 블록이 스킵 모드인 경우 상위 계층에서도 데이터의 변화가 없을 것으로 예상할 수 있으므로 참조 프레임에 좀 더 비중을 두면 코딩 효율이 향상될 수 있기 때문이다.
- <50> 가중치 합을 이용하여 참조 블록을 구성하고, AR-FGS 블록 디코딩을 수행한다(330). 상기 참조 프레임의 항상 계층의 대응 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 블록에 적용된 상기 신규 가중치의 합을 이용하여 상기 현재 프레임의 항상 계층의 참조 블록을 생성하고, 상기 참조 블록으로부터 상기 현재 프레임의 항상 계층의 매크로 블록을 복원한다. 스킵 모드가 아니면, 기존 가중치를 적용한 참조 프레임의 항상 계층의 대응 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 항상 계층의 참조 블록을 생성하고, AR-FGS 블록 디코딩을 수행한다.
- <51> 도 4는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 다른 실시예의 흐름도이다. 도 2와 중복되는 내용의 상세한 설명은 생략하겠다.
- <52> 도 4를 참조하면, SKIP 모드 가중치 오버라이딩의 수행 여부를 나타내는 플래그가 설정되어 있는지 여부를 판단한다(410).
- <53> 플래그가 '1'로 셋되어 있으면, 기본 계층의 블록(또는 매크로 블록) 모드가 SKIP 모드인지 여부를 판단한다(420).
- <54> 스킵 모드이면 스킵(SKIP) 모드 가중치를 기존 가중치에 오버라이딩한다(430).
- <55> 가중치 합을 이용하여 참조 프레임을 구성하고 AR-FGS 블록 인코딩을 수행한다(440). 스킵 모드이면 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록에 대응되는 위치에 있는 참조 프레임의 항상 계층의 매크로 블록인 대응 블록에 대해 설정된 스킵 모드 가중치를 이용하여 상기 참조 블록을 생성한다. 플래그가 셋되어 있지 않거나 스킵 모드가 아니면 현재 프레임이 속하는 슬라이스에 주어진 기존 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성한다.
- <56> 도 5는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 디코딩 방법의 다른 실시예의 흐름도이다. 도 3과 중복되는 내용의 상세한 설명은 생략하겠다.
- <57> 도 5를 참조하면, SKIP 모드 가중치 오버라이딩의 수행 여부를 나타내는 플래그가 설정되어 있는지 여부를 판단한다(510).
- <58> 판단 결과 상기 플래그가 '1'로 셋되어 있으면, 기본 계층의 블록의 모드가 SKIP 모드인지 여부를 판단한다(520).
- <59> 상기 참조 프레임의 항상 계층의 대응 블록(또는 매크로 블록)에 대해 SKIP 모드 가중치를 기존 가중치에 오버라이딩한다(530).
- <60> 가중치 합을 이용하여 참조 블록을 구성하고, AR-FGS 블록 디코딩을 수행한다(540). 만일 스킵 모드이면 스킵

모드 가중치를 적용한 참조 프레임의 향상 계층의 대응 블록과 현재 프레임의 기본 계층의 블록을 기초로 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하고, 상기 참조 블록으로부터 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원한다. 만일 플래그가 셋되어 있지 않거나, 스킵 모드가 아니면, 기존 가중치를 적용한 참조 프레임의 향상 계층의 대응 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 블록을 기초로 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하고, 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원한다.

- <61> 도 2 내지 도 5에서, 기본 계층의 블록 모드가 SKIP 모드인 경우뿐만 아니라, 상기 블록이 참조 픽처들(H.264에서 상기 블록의 왼쪽, 왼쪽 대각선 위쪽, 위쪽의 블록)로부터 예측된 값에서 일정 범위 내인 경우에도 상기 블록에 대해 새로운 가중치를 오버라이딩할 수 있을 것이다.
- <62> 오버라이딩에 사용하는 SKIP 모드 가중치는 슬라이스 헤더에 코딩할 수 있으며, N 비트의 고정 길이(Fixed length) 또는 가변 길이(Variable length) 코딩을 사용할 수 있다.
- <63> 도 6은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 일 실시예의 도면이다.
- <64> 도 6을 참조하면, 실제 스케일러블 비디오 코딩의 slice header in scalable extension 선택스에서 코딩하는 일 실시예로, SKIP 모드 가중치 오버라이딩을 사용할지에 대한 플래그(flag) 정보인 "override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag"를 코딩하고, 플래그가 1이라면, SKIP 모드 가중치 오버라이딩 정보인 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"를 2비트로 코딩하고, 플래그가 0이라면, "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"를 코딩하지 않는다. "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"의 값은 0부터 3의 값을 갖는다. 0은 향상 계층의 가중치를 32/32로, 1은 31/32로, 2는 30/32, 3은 29/32로 주는 것이다. 기본 계층의 블록 모드가 SKIP 모드인 향상 계층의 블록을 코딩할 때, "override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag"가 1일 경우 SKIP 모드 가중치인 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"를 "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"에 오버라이딩한다.
- <65> 도 7은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 다른 실시예의 도면이다.
- <66> 도 7을 참조하면, 실제 스케일러블 비디오 코딩의 slice header in scalable extension 선택스에서 코딩하는 일 실시예로 SKIP 모드 가중치 오버라이딩 정보 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"를 5비트로 코딩한다.
- <67> 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 또 다른 실시예의 도면이다.
- <68> 도 8을 참조하면, 실제 스케일러블 비디오 코딩의 slice header in scalable extension 선택스에서 코딩하는 일 실시예로 SKIP 모드 가중치 오버라이딩 정보 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"를 가변 길이 코드로 코딩하는 일 실시예로 H.264에서 사용하는 Exp-Golomb 코드를 사용하여 코딩하는 예를 보여준다.
- <69> 현재 국제표준화가 진행중인 스케일러블 비디오 코딩 표준화에 실제로 적용한 예로 의사코드(Pseudo Code)는 다음과 같다.

```

if (mb_type == P_Skip && override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag == 1) {

    max_diff_ref_scale_for_zero_base_block = max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block

}

```

- <70>
- <71> 도 9a 내지 도 9c는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스가 포함된 스케일러블 확장 슬라이스 헤더 (slice header in scalabe extension) 선택스의 일 실시예의 도면이다.
- <72> 도 9를 참조하면, 상기 의사코드를 SVC 국제표준안에 맞게 적용된 선택스(Syntax)로서, 도 9에서 사용된 변수의 시맨틱(Semantics)은 다음과 같다.

override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag equal to 1 specifies that max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block presence in the progressive slice of a key picture

max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block specifies the maximum scaling factor to be used for scaling the differential reference signal in constructing the Inter prediction samples used in decoding the progressive slice of a key picture, when the transform block in the base layer is skipped. The value of max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block shall be in the range of 0 to 3, inclusive.

A variable MaxDiffRefScaleSkippedBaseBlock is derived as follows.

the variable MaxDiffRefScaleSkippedBaseBlock is set equal to max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block.

<73>

<74>

다음은 상기 의사코드의 디코딩 프로세스(decoding process)의 실시예들로서, 4x4 휘도(luma) 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스, 8x8 휘도(luma) 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스, 및 채도(chroma) 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스를 나타낸다.

<75>

4x4 휘도 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스(Scaling process for differential Inter prediction samples of 4x4 luma blocks)

- If numBaseSig is equal to 0, the following applies.
 - A scaling factor sF is derived as follows.
 - If mb_type is equal to P_Skip and override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag is equal to 1, sF is set equal to MaxDiffRefScaleSkippedBlock.
 - Else If ctx4x4ld is equal to 0, sF is set equal to MaxDiffRefScaleZeroBaseBlock.
 - Otherwise (ctx4x4ld is not equal to 0), sF is set equal to max(0, MaxDiffRefScaleZeroBaseBlock - 4).
 - The 4x4 array diffPred4x4 of differential luma prediction samples is modified by

<76>

$$\text{diffPred4x4}[\underline{x}, y] = (sF * \text{diffPred4x4}[x, y] + 16) \gg 5 \quad \text{with } x, y = 0 \dots 3$$

<77>

8x8 휘도 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스(Scaling process for differential Inter prediction samples of 8x8 luma blocks)

Let numBaseSig be the number of values equal to 1 inside the 8x8 array sBC.

Depending on numBaseSig the following applies.

- If numBaseSig is equal to 0, the following applies.
 - A scaling factor sF is derived as follows.
 - If mb_type is equal to P_Skip and override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag is equal to 1, sF is set equal to MaxDiffRefScaleSkippedBlock.
 - Otherwise sF is set equal to MaxDiffRefScaleZeroBaseBlock.
 - The 8x8 array diffPred8x8 of differential luma prediction samples is modified by

$$\text{diffPred8x8}[x, y] = (sF * \text{diffPred8x8}[x, y] + 16) \gg 5 \quad \text{with } x, y = 0 \dots 7$$

채도(chroma) 블록에 대한 차분 인터 예측 표본의 스케일링 프로세스(Scaling process for differential Inter predictin samples of chroma blocks)

Let numBaseSigDC be the number of values $\text{diffPred4x4}[\text{chroma4x4BlkIdx}][0, 0]$ that are equal to 1 for chroma4x4BlkIdx = 0..numChroma4x4Blks - 1.

Depending on numBaseSigDC the following applies.

- If numBaseSigDC is equal to 0, for each 4x4 chroma block with chroma4x4BlkIdx = 0..numChroma4x4Blks - 1 the following applies.
 - Let numBaseSigAC be the number of values equal to 1 inside the 4x4 array sBC[chroma4x4BlkIdx].
 - Depending on numBaseSigAC the following applies.
 - If numBaseSigAC is equal to 0, the following applies.
 - A scaling factor sF is derived as follows.
 - If mb_type is equal to P_Skip and override_max_diff_ref_scale_for_zero_base_block_flag is equal to 1, sF is set equal to MaxDiffRefScaleSkippedBlock.
 - Otherwise sF is set equal to MaxDiffRefScaleZeroBaseBlock.
 - The 4x4 array diffPred4x4[chroma4x4BlkIdx] is modified by

$$\begin{aligned} \text{diffPred4x4}[\text{chroma4x4BlkIdx}][x, y] = \\ (sF * \text{diffPred4x4}[\text{chroma4x4BlkIdx}][x, y] + 16) \gg 5 \quad \text{with} \\ x, y = 0 \dots 3 \end{aligned}$$

도 10은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 일 실시예의 기능별 블록도이다.

도 10을 참조하면, 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치는 판단부(1010), 가중치 선택부(1020) 및 참조 블록 생성부(1030)로 구성된다.

판단부(1010)는 매크로 블록의 데이터가 상기 매크로 블록의 데이터의 참조 픽처들로부터 예측 가능한지 판단한

다. 이때 SKIP 모드인 것이 바람직하다.

- <84> 가중치 선택부(1020)는 매크로 블록의 데이터가 상기 참조 픽처들로부터 예측 가능하다고 판단되는 경우 새로운 가중치를 적용할 것인지, 또는 기존의 슬라이스 단위로 주어지는 가중치를 적용할 것인지 선택한다.
- <85> 참조 블록 생성부(1030)는 가중치 선택부(1020)에서 선택된 가중치를 기초로 참조 블록을 생성한다.
- <86> 도 11은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 다른 실시예의 기능별 블록도이다.
- <87> 도 11을 참조하면, 영상 데이터의 스케일러블 인코딩 장치로서 도 10의 장치보다 가중치 설정부(1115) 및 인코딩부(1140)를 더 포함한다.
- <88> 가중치 설정부(1115)는 매크로 블록이 참조 픽처로부터 예측 가능하다고 판단되는 경우 상기 매크로 블록에 적용될 가중치를 새롭게 설정한다. 슬라이스 단위로 주어지는 기존의 가중치보다 높게 설정하는 것이 바람직하다.
- <89> 인코딩부(1140)는 참조 블록 생성부(1130)에서 생성된 참조 블록을 기초로 매크로 블록에 대한 현재 프레임의 향상 계층을 생성한다.
- <90> 도 12는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 또 다른 실시예의 기능별 블록도이다.
- <91> 도 12를 참조하면, 영상 데이터의 스케일러블 디코딩 장치로서 도 10의 장치보다 가중치 확인부(1225) 및 디코딩부(1240)를 더 포함한다.
- <92> 가중치 확인부(1225)는 매크로 블록이 참조 픽처들로부터 예측 가능하다고 판단되면, 상기 매크로 블록의 향상 계층을 생성하기 위해 사용된 가중치가 상기 매크로 블록에 대해 새롭게 설정된 것인지 또는 슬라이스 단위로 주어진 기존의 가중치인지 확인한다.
- <93> 참조 블록 생성부(1230)는 확인된 가중치를 이용하여 참조 블록을 생성하며, 디코딩부(1240)는 생성된 참조 블록을 기초로 매크로 블록의 데이터를 복원한다.
- <94> 도 13은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 디코딩 장치의 실시예의 기능별 블록도이다.
- <95> 도 13을 참조하면, 디코딩 장치는 판단부(1310), 가중치 설정부(1320), 참조블록 생성부(1330) 및 디코딩부(1340)를 포함한다.
- <96> 판단부(1310)는 스킵 모드 가중치 오버라이딩 수행 여부를 나타내는 플래그가 설정되어 있는지 여부 및 상기 플래그가 "1"로 셋되어 있는 경우, 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록(또는 블록)을 참조 프레임의 기본 계층의 대응 매크로 블록으로 예측하여 복원할 수 있는지 여부를 판단한다. 상기 플래그 설정 여부 판단은 선택적으로 수행될 수 있다.
- <97> 가중치 설정부(1320)는 현재 프레임의 기본 계층의 블록이 스킵 모드로서 참조 프레임의 기본 계층의 대응 블록으로부터 예측하여 복원할 수 있는 경우에는 상기 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록에 설정된 기존 가중치를 신규 가중치로 오버라이딩한다.
- <98> 참조 블록 생성부(1330)는 현재 프레임의 기본 계층의 블록이 스킵 모드인 경우에는 신규 가중치를 적용한 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 상기 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 상기 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성하거나, 스킵 모드가 아니거나, 스킵 모드이되 스킵 모드 가중치 오버라이딩 수행이 설정되지 않은 경우에는 기존 가중치를 적용한 참조 프레임의 향상 계층의 대응 매크로 블록과 현재 프레임의 기본 계층의 매크로 블록을 기초로 현재 프레임의 향상 계층의 참조 블록을 생성한다.
- <99> 디코딩부(1340)는 상기 생성된 참조 블록을 이용하여 상기 현재 프레임의 향상 계층의 매크로 블록을 복원하기 위해 AR-FGS 디코딩을 수행한다.
- <100> 도 14 내지 도 17은 스케일러블 비디오 코딩 표준화의 코덱인 JSVM 5.10에서 코딩한 결과와 본 발명에 따른 코딩 방법의 실시예들을 JSVM 5.10에 구현한 결과들의 비트율 대비 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio) 비교 그래프들이다.
- <101> 상기 SVC 국제표준안에 맞게 적용된 선택스(Syntax)(도 9a 내지 도 9c) 및 시맨틱(Semantics)과 디코딩 프로세스(Decoding Process)를 사용하여 코딩하였고, 기존의 가중치 파라미터 "max_diff_ref_scale_for_zero_base_coeff"는 고정적으로 상위계층의 가중치를 18/32로 하였다. 기본 계층의 SKIP 모드에 해당하는 가중치인 "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"은 상위 계층의 가중치를 28/32(동

그라미 모양 그래프), 16/32(세모 모양 그래프), 8/32(마름모 모양 그래프)로 하였다.

<102> 도 14를 참조하면, Foreman CIF 15Hz 시퀀스를 "IPPP..."로 코딩하고, FGS 계층을 2계층까지 성능을 비교한 그래프로서, "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"는 30/32로 하였고, 나머지 경우에는 32/32로 하였다. "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에는 0.15dB까지 성능이 향상이 되고, 16/32일 경우에는 1dB까지 성능이 향상되었으며, 8/32일 경우에는 1.35dB까지 성능이 향상이 되는 것을 확인할 수 있다.

<103> 도 15를 참조하면, Bus CIF 15Hz 시퀀스를 "IPPP..."로 코딩하고, FGS 계층을 2계층까지 성능을 비교한 그래프로서 "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"는 30/32로 하였고, 나머지 경우에는 32/32로 하였다. "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에는 0.1dB까지 성능이 향상이 되고, 16/32일 경우에는 0.43dB까지 성능이 향상되고, 8/32일 경우에는 0.73dB까지 성능이 향상이 되는 것을 확인할 수 있다.

<104> 도 16을 참조하면, Mobile CIF 15Hz 시퀀스를 "IPPP..."로 코딩하고, FGS 계층을 2계층까지의 성능을 비교한 그래프이다. "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"는 29/32로 하였고, 나머지 경우에는 32/32로 하였다. "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에는 0.09dB까지 성능이 향상이 되고, 16/32일 경우에는 0.84dB까지 성능이 향상되었으며, 8/32일 경우에는 2.07dB까지 성능이 향상이 되는 것을 확인할 수 있다.

<105> 도 17을 참조하면, Football CIF 15Hz 시퀀스를 "IPPP..."로 코딩하고, FGS 계층을 2계층까지의 성능을 비교한 그래프로서, "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에 "max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block"는 29/32로 하였고, 나머지 경우에는 32/32로 하였다. "max_diff_ref_scale_for_zero_base_block"가 28/32일 경우에는 0.01dB까지 성능이 향상이 되고, 16/32일 경우에는 0.39dB까지 성능이 향상되고, 8/32일 경우에는 0.47dB까지 성능이 향상이 되는 것을 확인할 수 있다.

<106> 상기와 같이 본 발명에 따른 스케일러블 비디오 코딩 방법 및 그 장치에 의해 SVC 코딩효율(coding efficiency)을 향상시킬 수 있다.

<107> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

<108> 지금까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다.

<109> 그러므로 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

<110> 본 발명에 따라 기본계층의 매크로 블록의 영상 데이터가 스킵 모드인 경우 향상 계층의 참조 블록 형성시 슬라이스 단위로 주어진 기존의 가중치값(weight)을 보다 높은 SKIP 모드의 가중치로 오버라이딩함으로써 SVC 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

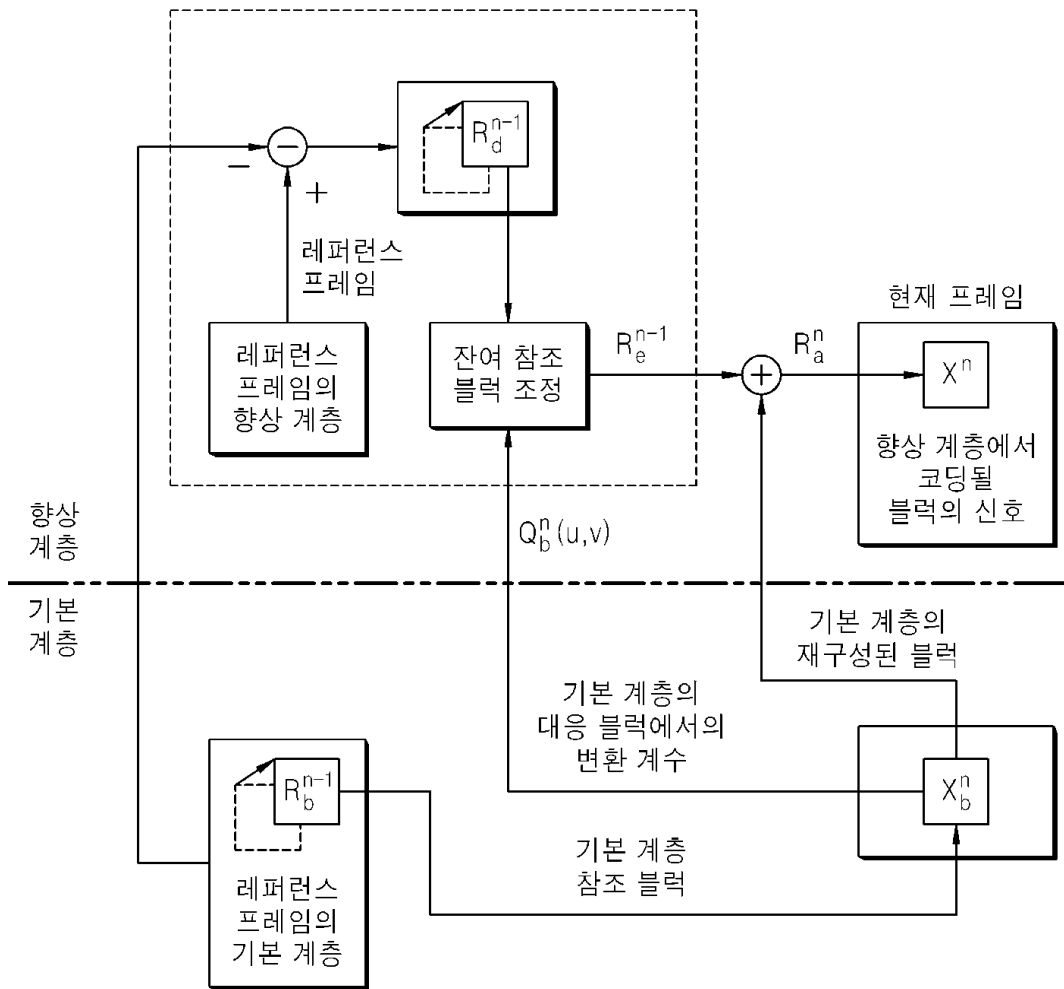
<111> 또한 만약 스킵 모드인지에 대해 아무런 고려없이 시간적 예측 구조를 적용하는 경우에 비해 인코더와 디코더 간의 움직임보상을 위한 참조 영상의 불일치로 인한 드리프트 발생 확률을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

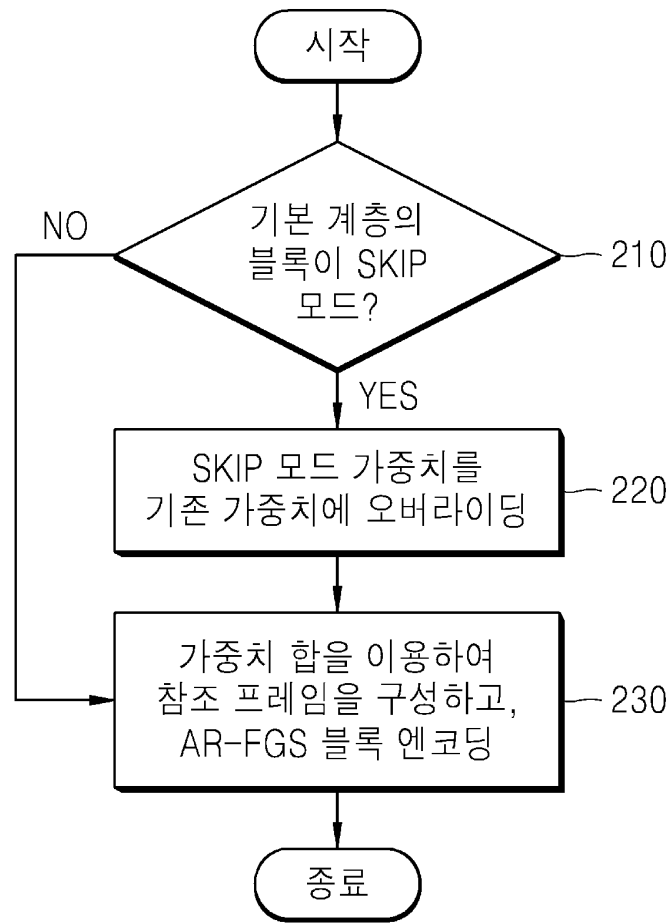
- <1> 도 1은 종래 기술에 따른 AR-FGS(Adaptive Reference-Fine Grain Scalability)의 개념도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 일 실시예의 흐름도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 다른 실시예의 흐름도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 또 다른 실시예의 흐름도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 또 다른 실시예의 흐름도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 일 실시예의 도면이다.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 다른 실시예의 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스의 또 다른 실시예의 도면이다.
- <9> 도 9a 내지 도 9c는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법을 표현하기 위한 선택스가 포함된 Slice 스케일러블 확장 슬라이스 헤더 (slice header in scalabe extension) 선택스의 일 실시예의 도면이다.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 일 실시예의 기능별 블록도이다.
- <11> 도 11은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 다른 실시예의 기능별 블록도이다.
- <12> 도 12는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 장치의 또 다른 실시예의 기능별 블록도이다.
- <13> 도 13은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 디코딩 장치의 일 실시예의 기능별 블록도이다.
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 일 실시예와 JSVM 5.10에서 제안된 방법과의 비트율 대비 PSNR 성능 비교 그래프이다.
- <15> 도 15는 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 다른 실시예와 JSVM 5.10에서 제안된 방법과의 비트율 대비 PSNR 성능 비교 그래프이다.
- <16> 도 16은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 또 다른 실시예와 JSVM 5.10에서 제안된 방법과의 비트율 대비 PSNR 성능 비교 그래프이다.
- <17> 도 17은 본 발명에 따른 영상 데이터의 스케일러블 코딩 방법의 또 다른 실시예와 JSVM 5.10에서 제안된 방법과의 비트율 대비 PSNR 성능 비교 그래프이다.

도면

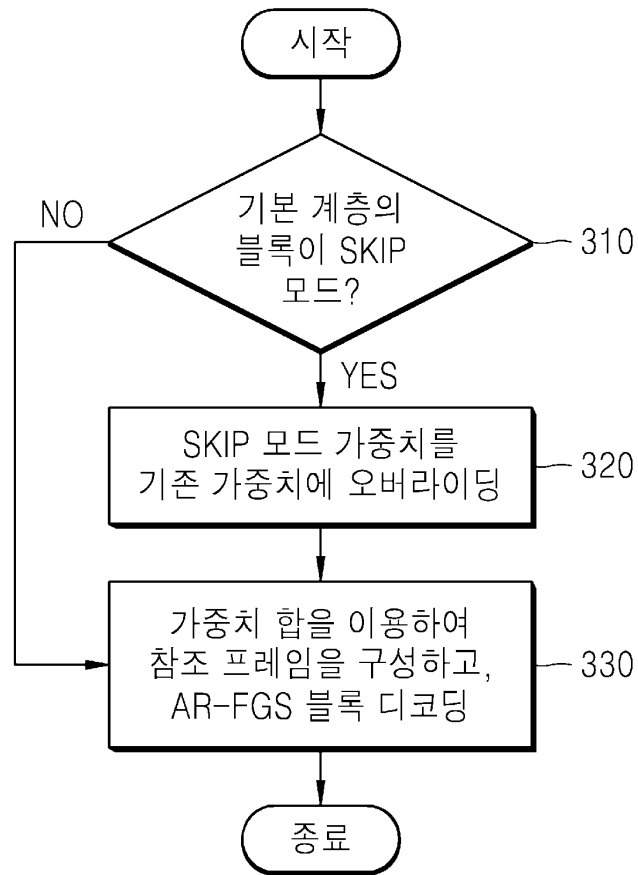
도면1



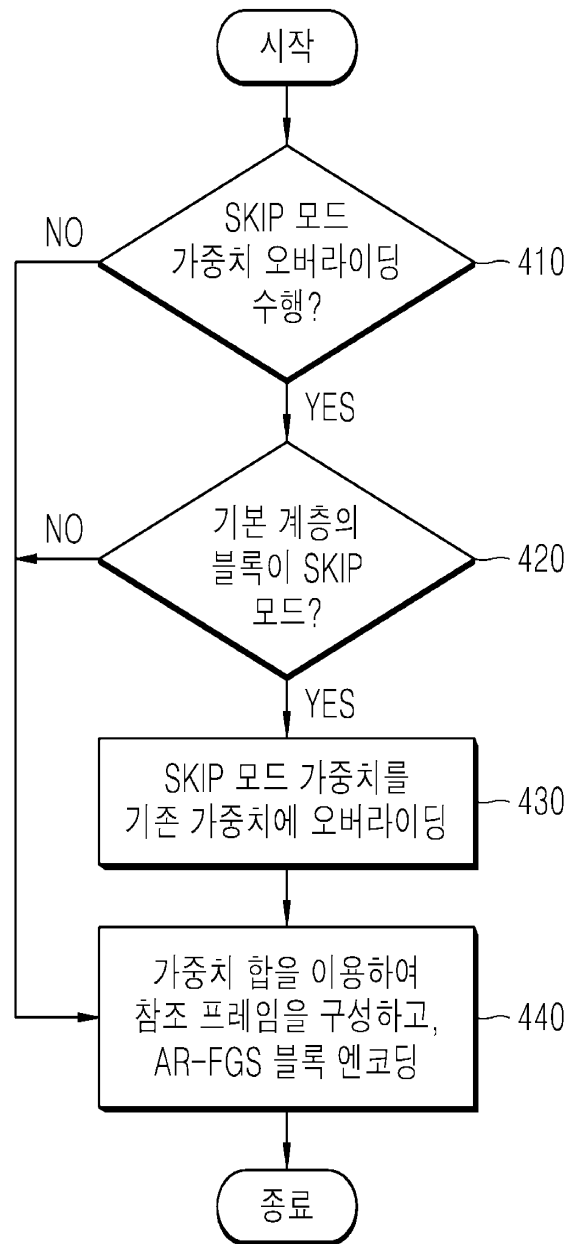
도면2



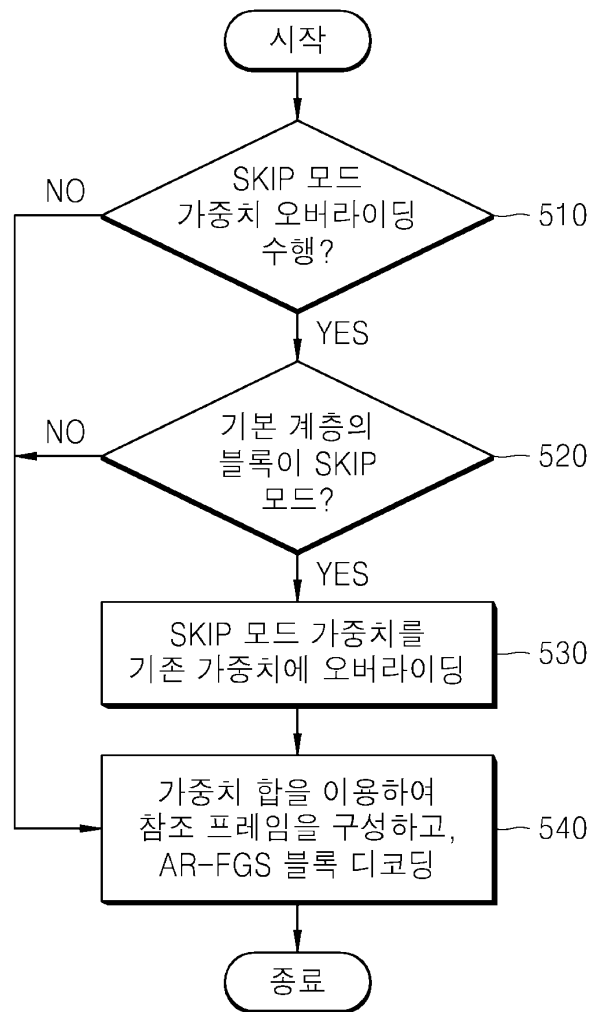
도면3



도면4



도면5



도면6

slice_header_in_scalable_extension() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
...		
if(slice_type == PR && fragment_order == 0) {		
adaptive_ref_fgs_flag	2	u(1)
if(adaptive_ref_fgs_flag) {		
max_diff_ref_scale_for_zero_base_block	2	u(5)
max_diff_ref_scale_for_zero_base_coeff	2	u(5)
override_max_diff_ref_scala_for_zero_base_block_flag	2	u(1)
if(override_max_diff_ref_scala_for_zero_base_block_flag)		
max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block	2	u(2)
fgs_entropy_order_flag	2	u(1)
}		
motion_refinement_flag	2	u(1)
}		
...		
}		

도면7

slice_header_in_scalable_extension() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
...		
if(slice_type == PR && fragment_order == 0) {		
adaptive_ref_fgs_flag	2	u(1)
if(adaptive_ref_fgs_flag) {		
max_diff_ref_scale_for_zero_base_block	2	u(5)
max_diff_ref_scale_for_zero_base_coeff	2	u(5)
max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block	2	u(5)
fgs_entropy_order_flag	2	u(1)
}		
motion_refinement_flag	2	u(1)
}		
...		
}		

도면8

slice_header_in_scalable_extension() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
...		
if(slice_type == PR && fragment_order == 0) {		
adaptive_ref_fgs_flag	2	u(1)
if(adaptive_ref_fgs_flag) {		
max_diff_ref_scale_for_zero_base_block	2	u(5)
max_diff_ref_scale_for_zero_base_coeff	2	u(5)
override_max_diff_ref_scale_for_skip_zero_base_block	2	ue(v)
fgs_entropy_order_flag	2	u(1)
}		
motion_refinement_flag	2	u(1)
}		
...		
}		

도면9a

slice_header_in_scalable_extension() {	C	Descriptor
first_mb_in_slice	2	ue(v)
slice_type	2	ue(v)
if(slice_type == PR) {		
fragmented_flag	2	u(1)
if(fragmented_flag == 1) {		
fragment_order	2	ue(v)
if(fragment_order != 0)		
last_fragment_flag	2	u(1)
}		
if(fragment_order -- 0) {		
num_mbs_in_slice_minus1	2	ue(v)
luma_chroma_sep_flag	2	u(1)
}		
}		
if(slice_type != PR fragment_order == 0) {		
pic_parameter_set_id	2	ue(v)
frame_num	2	u(v)
if(!frame_mbs_only_flag) {		
field_pic_flag	2	u(1)
if(field_pic_flag)		
bottom_field_flag	2	u(1)
}		
if(nal_unit_type == 21)		
idr_pic_id	2	ue(v)
if(pic_order_cnt_type == 0) {		
pic_order_cnt_lsb	2	u(v)
if(pic_order_present_flag && !field_pic_flag)		
delta_pic_order_cnt_bottom	2	se(v)
}		
if(pic_order_cnt_type == 1 && !delta_pic_order_always_zero_flag) {		
delta_pic_order_cnt[0]	2	se(v)
if(pic_order_present_flag && !field_pic_flag)		
delta_pic_order_cnt[1]	2	se(v)
}		
}		
if(nal_ref_idc != 0)		
key_pic_flag	2	u(1)
if(slice_type != PR) {		
if(redundant_pic_cnt_present_flag)		
redundant_pic_cnt	2	ue(v)
if(slice_type == EB)		

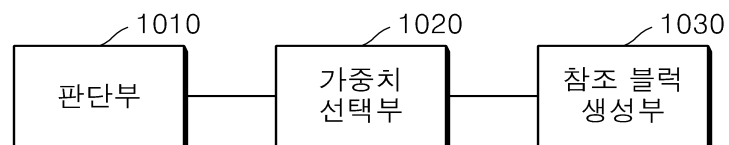
도면9b

direct_spatial_mv_pred_flag	2	u(1)
base_id_plus1	2	ue(v)
if(base_id_plus1 != 0) {		
adaptive_prediction_flag	2	u(1)
}		
if(slice_type == EP slice_type == EB) {		
num_ref_idx_active_override_flag	2	u(1)
if(num_ref_idx_active_override_flag) {		
num_ref_idx_l0_active_minus1	2	ue(v)
if(slice_type == EB)		
num_ref_idx_l1_active_minus1	2	ue(v)
}		
}		
ref_pic_list_reordering()	2	
if((weighted_pred_flag && slice_type == EP) (weighted_bipred_idc != 1 && slice_type == EB)) {		
if(adaptive_prediction_flag)		
base_pred_weight_table_flag	2	u(1)
if(base_pred_weight_table_flag == 0)		
pred_weight_table()		
}		
if(nal_ref_idc != 0) {		
dec_ref_pic_marking()	2	
if(key_pic_flag && nal_unit_type != 21)		
dec_ref_pic_marking_base()		
}		
if(entropy_coding_mode_flag && slice_type != F)		
cabac_init_idc	2	ue(v)
}		
if(slice_type != PR fragment_order != 0) {		
slice_qp_delta	2	se(v)
if(deblocking_filter_control_present_flag) {		
disable_deblocking_filter_idc	2	ue(v)
if(disable_deblocking_filter_idc != 1) {		
slice_alpha_c0_offset_div2	2	se(v)
slice_beta_offset_div2	2	se(v)
}		
}		
}		
if(slice_type != PR)		
if(num_slice_groups_minus1 > 0 && slice_group_map_type >= 3 && slice_group_map_type <= 5)		
slice_group_change_cycle	2	u(v)
if(slice_type != PR && extended_spatial_scalability > 0) {		

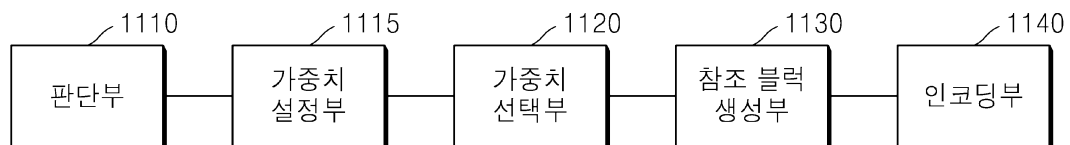
도면9c

if (chroma_format_idc > 0) {		
base_chroma_phase_x_plus1	2	u(2)
base_chroma_phase_y_plus1	2	u(2)
}		
if(extended_spatial_scalability == 2) {		
scaled_base_left_offset	2	se(v)
scaled_base_top_offset	2	se(v)
scaled_base_right_offset	2	se(v)
scaled_base_bottom_offset	2	se(v)
}		
}		
if(slice_type == PR && fragment_order == 0) {		
adaptive_ref_fgs_flag	2	u(1)
if(adaptive_ref_fgs_flag) {		
max_diff_ref_scale_for_zero_base_block	2	u(5)
max_diff_ref_scale_for_zero_base_coeff	2	u(5)
override_max_diff_ref_scala_for_zero_base_block_flag	2	u(1)
if(override_max_diff_ref_scala_for_zero_base_block_flag)		
max_diff_ref_scale_for_skipped_base_block	2	u(2)
fgs_entropy_order_flag	2	u(1)
}		
motion_refinement_flag	2	u(1)
}		
SpatialScalabilityType = spatial_scalability_type()		
}		

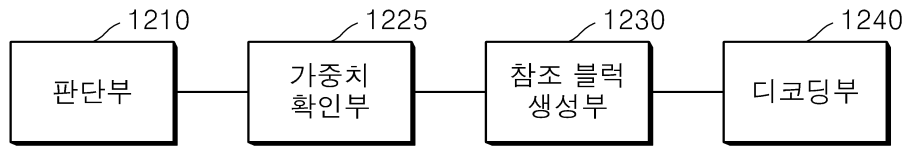
도면10



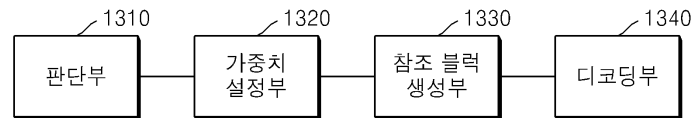
도면11



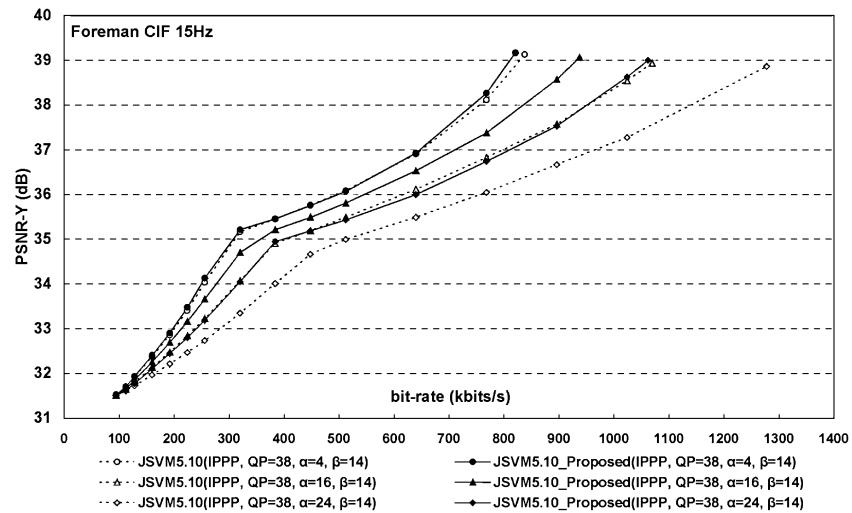
도면12



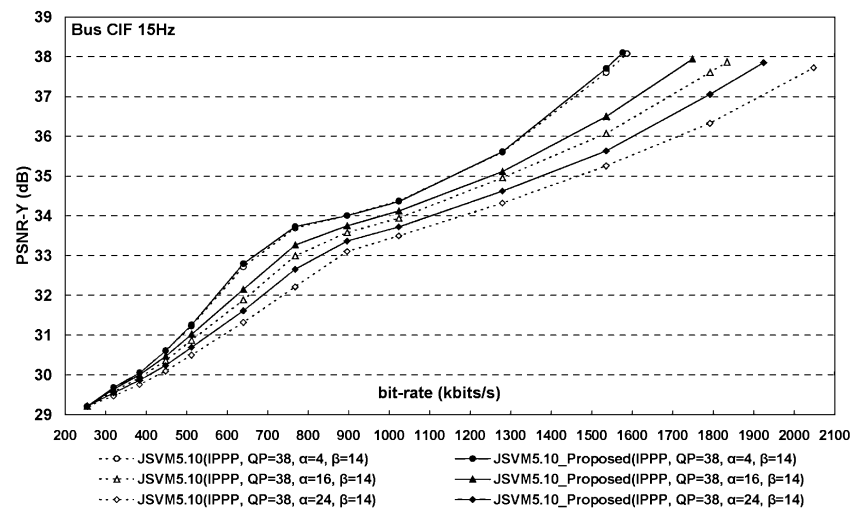
도면13



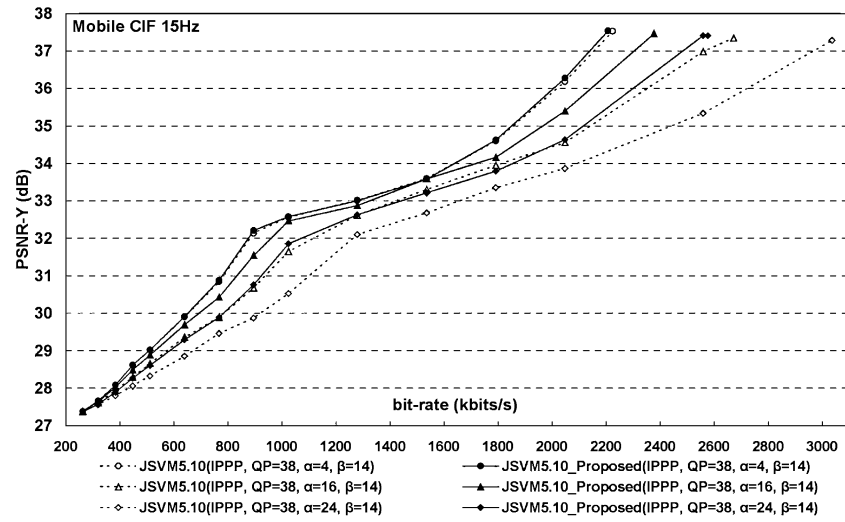
도면14



도면15



도면16



도면17

