



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0118560
(43) 공개일자 2007년12월17일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0057491

(22) 출원일자 2007년06월12일

심사청구일자 2007년06월12일

(30) 우선권주장

1020060052754 2006년06월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원 캠퍼스내

(72) 발명자

박광훈

경기도 성남시 분당구 분당동 45 동아빌라 B동 302호

박민우

경기 수원시 권선구 세류2동 1167-26

서덕영

경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을벽산아파트 201-202

(74) 대리인

특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) FGS 코딩에서 우선적인 인코딩/디코딩 방법 및 장치

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 FGS에서 인코딩/디코딩 방법 및 장치에 관한 것임.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

FGS코딩에서 중요영역을 우선적으로 인코딩 및 디코딩하여 화질을 향상시킴.

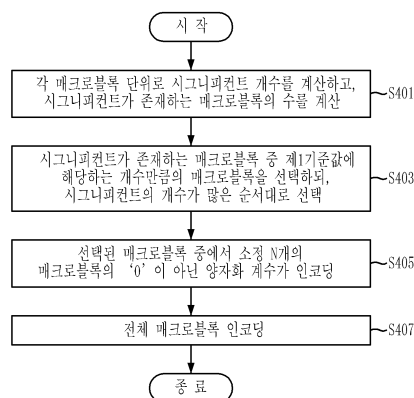
3. 발명의 해결방법의 요지

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계; 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택단계; 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩 단계; 및 전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

FGS 코딩에서 이용됨.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

FGS코딩에서 인코딩 방법에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택단계;

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0' 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩단계; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩단계

를 포함하는 인코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부분 인코딩단계는

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 중에서 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 고립된 매크로블록을 선택해제하고, 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록을 인코딩하는

인코딩 방법.

청구항 3

FGS코딩에서 디코딩 방법에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택단계;

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 디코딩하는 부분 디코딩단계; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 디코딩단계

를 포함하는 디코딩 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 부분 디코딩단계는

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 중에서 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 고립된 매크로블록을 선택해제하고, 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록을 디코딩하는

디코딩 방법.

청구항 5

FGS코딩에서 인코딩 방법에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차

가 큰 순서대로 선택하는 제1매크로블록 선택단계;

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수를 비교하는 제1비교단계;

상기 제1비교단계의 결과 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 개수가 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수 이상인 경우, 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩단계; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩단계를 포함하는 인코딩 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 부분 인코딩단계는

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 중에서 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 고립된 매크로블록을 선택해제하고, 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록을 인코딩하는

인코딩 방법.

청구항 7

FGS코딩에서 디코딩 방법에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 제1매크로블록 선택단계;

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수를 비교하는 제1비교단계;

상기 제1비교단계의 결과 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 개수가 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수 이상인 경우, 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 디코딩하는 부분 디코딩단계; 및

전체 매크로블록을 디코딩하는 전체 디코딩단계를 포함하는 디코딩 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 부분 디코딩단계는

상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록 중에서 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 고립된 매크로블록을 선택해제하고, 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록을 디코딩하는

디코딩 방법.

청구항 9

FGS코딩에서 인코딩 장치에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산수단;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택수단;

상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0' 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩수단; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩수단

을 포함하는 인코딩 장치.

청구항 10

FGS코딩에서 디코딩 장치에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산수단;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택수단;

상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 디코딩하는 부분 디코딩수단; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 디코딩수단

을 포함하는 디코딩 장치.

청구항 11

FGS코딩에서 인코딩 장치에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산수단;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 제1매크로블록 선택수단;

상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수를 비교하는 제1비교수단;

상기 제1비교수단의 결과 상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록 개수가 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수 이상인 경우, 상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩수단; 및

전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩수단

을 포함하는 인코딩 장치.

청구항 12

FGS코딩에서 디코딩 장치에 있어서,

매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산수단;

상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 제1매크로블록 선택수단;

상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수를 비교하는 제1비교수단;

상기 제1비교수단의 결과 상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록 개수가 제2기준값에 해당하는 매크로블록 개수 이상인 경우, 상기 매크로블록 선택수단로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 디코딩하는 부분 디코딩수단; 및

전체 매크로블록을 디코딩하는 전체 디코딩수단

를 포함하는 디코딩 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 FGS(Fined Grainular Scalability)에서 인코딩/디코딩 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 FGS코딩에서 중요영역을 우선적으로 인코딩/디코딩하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <17> 영상을 코딩하여 전송하는데 있어서 MPEG-4 기술은, 수신자 단말기의 상황이나 성능에 따라 다양한 화질을 제공할 수 있다. 수신자 단말기의 성능이 우수하고 전송 선로의 상태가 좋은 경우에는 수신자 단말기가 고화질의 동영상을 수신하여 디스플레이할 수 있다. 하지만, 수신기의 성능이 우수하지 않거나 전송 선로의 상태가 좋지 않은 경우에는 수신자 단말기가 고화질을 수신할 수 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해 MPEG-4 기술은 스케일러블 코딩(Scalable Coding) 방법을 권고하고 있다.
- <18> 스케일러블 코딩은 수신단에서 다양한 화질의 영상을 수신할 수 있도록 인코더에서 스케일러블한 비트 스트림을 만들어서 전송하는 것이다. 즉, 전송 비트스트림이 스케일러블하다면 다양한 종류의 수신기가 존재할 수 있게 되어, 저성능 수신기는 기본 계층에서 인코딩된 기본 화질의 영상 비트스트림을 전송받아 디스플레이하고, 고성능 수신기는 강화계층(Enhancement Layer)에서 인코딩된 높은 화질의 영상 비트스트림을 전송받아 디스플레이할 수 있다.
- <19> 하지만, 종래의 스케일러블 코딩 방법은 전송선로의 상태가 급변하지 않고 상대적으로 안정된 경우에 적합하도록 설계되어 있다. 다시 말해, 수신단은 강화 계층에서 송신된 비트스트림을 모두 수신하여야만 해당 영상 프레임을 복원할 수 있다. 만약, 전송 선로의 상태가 급변하여, 강화 계층에 해당되는 비트스트림을 모두 전송받지 못하면, 수신단은 해당 영상을 제대로 복원할 수 없다. 따라서 수신단은 재전송을 송신단에 요구하거나, 모든 비트스트림을 수신할 때까지 영상 복원을 수행하지 못하거나, 그 이전 프레임의 영상을 이용하여 전송 에러 숨김을 수행하여야만 한다.
- <20> 그런데, 유/무선 인터넷과 같이 전송 선로의 상태가 안정적이지 못하여 대역폭이 급변하는 경우에도 전송된 영상의 실시간 복원을 수행하기 위해서, 수신단은 송신단에서 전송된 모든 비트스트림을 수신받지 못하더라도 그때까지 수신된 부분적인 영상 비트스트림만을 이용하여 전송된 영상을 실시간으로 복원할 수 있어야 한다. 이를 위해, MPEG-4 미세입자 스케일러빌리티(FGS) 코딩 방법과 최근에 국제 표준화가 진행중인 MPEG-4 연합 스케일러블 비디오 코딩(JSVC: Joint Scalable Video Coding) 방법이 제안되었다.
- <21> 현재 국제 표준화가 진행중인 MPEG-4 연합 스케일러블 비디오 코딩(JSVC) 방법에서 지원하는 미세입자 스케일러빌리티(FGS) 방법은 원 영상 프레임(Original frame)과 재생 영상 프레임(Reconstructed Frame)간의 차분 영상(difference frame)의 정보에 대한 코딩을 수행한다.
- <22> 현재 국제표준화가 진행중인 연합 스케일러블 비디오 코딩(JSVC)에서 지원하는 FGS 방법은 국제표준안이 확정된 MPEG-4 Part2 Visual에서의 FGS 프로파일(profile)과 대비하여 미세입자 스케일러빌리티를 부여하는 기능적인 측면에서는 동일하지만, 해당 요구 사항을 처리하는 방법론에서는 큰 차이가 있다.
- <23> 국제표준안인 MPEG-4 Part 2 Visual의 FGS 방법은, 각각의 픽셀값을 비트 평면(Bit-plane) 단위로 나누어 최상위 비트인 MSB(Most significant bit)부터 최하위 비트인 LSB(Least significant bit) 순으로 전송한다.
- <24> 하지만, 연합 스케일러블 비디오 코딩(JSVC)에서 지원하는 FGS 방법은 비트 평면(Bit-plane) 단위의 처리 개념이 없어지고, 사인 비트(Sign-bit), 주요 비트(Significant-bit), 그리고 미세 비트(Refinement-bit)로 나뉘어, 이 순서대로 처리해야 할 데이터의 값을 인코더단에서 전송하고, 디코더단에서 해당 비트를 수신하여 처리하게 된다.
- <25> 블록단위로 모든 데이터를 처리한 후에 다음 블록의 데이터를 처리하는 종래의 FGS 방법은 디코더단에서 수신되어 처리된 블록의 화질과 처리되지 않는 블록의 화질이 현저하게 다르다는 단점이 있는데, 연합 스케일러블 비디오 코딩(JSVC)은 이와 같은 단점을 보완하기 위하여 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법이 도입되었다.

- <26> 종래의 미세입자 스케일러빌리티(FGS) 방법은 각각의 블록 내에 존재하는 코딩해야 할 모든 계수 값을 전부 코딩한 후에 다음 블록에 존재하는 계수에 대한 코딩을 시작한다.
- <27> 이에 반하여 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법은, 각각의 블록내의 코딩 계수를 지그재그 스캔(zig-zag scan)을 하다가, 코딩해야 할 값을 만나면 1개의 계수값을 코딩한 후에 그 블록내의 다른 코딩 계수를 코딩하지 않고 다음 블록을 코딩한다. 즉 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법은, 해당 블록내의 코딩하여야 하는 모든 계수 값을 코딩하지 않고 다음 블록의 코딩으로 넘어간다.
- <28> 도 1은 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법에 따른 코딩을 나타내는 예시도이다.
- <29> 도 1에 도시된 바와 같이, 4번의 cycle에서 4개의 4x4 블록의 모든 계수가 코딩된다.
- <30> ‘cycle 0’에서는 ‘block 0’에서 0, 0, 1을 코딩하고(‘0’이 아닌 계수 1을 코딩했으므로) ‘block 1’에서 1을 코딩하고(‘0’이 아닌 계수 ‘1’을 코딩했으므로) ‘block 2’에서 0, 1을 코딩하고 ‘block 3’에서는 1을 코딩함으로써 ‘cycle 0’이 종료된다. ‘cycle 1’에서는 ‘block 0’에서 0, 0, _, 0, 0, 0, 0, 1을 코딩하고 ‘block 1’에서 0, 0, 0, 0, 0, _, 0, _, 0, 1을 코딩하고 ‘block 2’에서 0, 0, 3을 코딩하고 ‘block 3’에서 0, 1을 코딩함으로써 ‘cycle 1’이 종료된다. ‘cycle 2’에서는 ‘block 0’에서 0, 1을 코딩하고 ‘block 1’에서는 이전 ‘cycle 1’에서 블록 내의 ‘0’이 아닌 계수를 마지막으로 코딩했기 때문에 ‘block 2’로 넘어간다. ‘block 2’도 ‘cycle 1’에서 블록 내의 ‘0’이 아닌 계수를 마지막으로 코딩했기 때문에 ‘block 3’으로 넘어간다. ‘block 3’에서 0, 0, -2를 코딩하면 ‘cycle 2’가 종료된다. ‘cycle 4’에서는 ‘block 0’, ‘block 1’ 및 ‘block 2’는 이전에 ‘0’이 아닌 계수를 모두 코딩했기 때문에 ‘block 3’으로 넘어간다. ‘block 3’에서 0, 1을 코딩하고 ‘cycle 3’이 종료된다.
- <31> 다시 말해, 일반적인 FGS 방법은 각각의 4X4 블록내의 모든 중요한 계수들을 모두 코딩한 후에 인접한 다른 블록의 중요한 계수들을 코딩한다. 하지만, 사이클릭(cyclic)-FGS 방법은 각각의 4X4 블록 내에서 지그재그 스캔 순서로 스캔하다가 제일 처음 만난 중요한 계수의 주요 비트(Significant bit)를 코딩한 후에, 해당 블록의 중요 계수를 모두 코딩하지 않고, 다음에 인접한 블록으로 넘어가서 다음의 블록에서 제일 처음 만나는 중요 계수의 주요 비트를 코딩한다. 그리고 사이클릭 FGS 방법은 각각의 블록내의 1개의 중요 계수의 주요 비트를 코딩하게 되면, 한 사이클의 코딩이 완료되고, 다시 가장 왼쪽 블록으로 돌아와 두번째 중요 계수의 코딩을 수행하게 된다.
- <32> 사이클릭(Cyclic)-FGS의 장점은 블록내의 모든 계수를 한꺼번에 처리하는 일반적인 FGS와 달리, 각각의 블록당 한 개의 주요 비트를 코딩한다. 이에 따라 사이클릭 FGS 방법은 일반적인 FGS 방법보다 모든 블록 내의 주요 비트를 골고루 처리하게 되어, 디코더단에서 디코딩이 완료된 블록과 전송 대역폭의 제한으로 인해 발생하는 디코딩이 완료될 수 없는 블록간의 화질 차이가 크지 않게 된다. 즉 사이클릭 FGS 방법은 영상 프레임내의 모든 블록에 대한 화질 향상을 가능한 골고루 수행할 수 있게 되어, 블록간의 화질 차를 최소화할 수 있으며, 동일한 비트율에서, 블록내의 데이터를 모두 처리한 후 다음 블록의 데이터를 처리하는 일반적인 FGS 방법에 비하여 보다 많은 영상 블록의 화질을 향상시킬 수 있다.
- <33> 물론 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법에서 반복 사이클에 의해 코딩이 수행되는 블록의 수는 많지만, 코딩 및 디코딩 수행시 각각의 블록마다 코딩된 정보(DCT 변환계수 또는 픽셀 값)의 수는 1개씩이다. 다시 말해, 일반적인 FGS 방법과 사이클릭(Cyclic)-FGS 방법의 큰 차이점은, 일반적인 FGS 방법이 코딩을 수행하여야만 하는 블록내의 모든 데이터를 한꺼번에 처리하지만, 사이클릭 FGS 방법은 디코딩시 복호가 완료된 블록간의 화질 차이를 줄이기 위하여 각각의 블록내의 정보를 코딩시 조금씩 나눠서 코딩한다.
- <34> 코딩을 수행하여야 하는 블록 내의 모든 주요 비트(Significant bit)를 한꺼번에 코딩하는 일반적인 FGS 방법은 동일한 비트율(Bit-rate)에서 강화되는 블록의 수가 사이클릭 FGS 방법에 비하여 많지 않다. 반면 사이클릭 FGS 방법은 동일한 비트율에서 강화되는 블록의 수는 많지만, 동일한 블록에 대하여 화질 향상이 되는 강도는 일반적인 FGS 방법에 비하여 상대적으로 약하다. 따라서, 연산 복잡도 면에서는 많은 수의 사이클을 돌면서 코딩하여야 하는 사이클릭 FGS 방법이 불리하지만, 동일한 비트율에서 불안정한 전송 환경에서 전체적으로 균등한 화질 향상을 위해서는 일반적인 FGS 방법에 비하여 사이클릭 FGS 방법이 유리하다.
- <35> 다음에는 플렉서블 매크로 블록 오더링(FMO: Flexible Macroblock Ordering)을 이용해 관심 영역(ROI: Region of Interest)을 비관심 영역보다 최우선적으로 인코딩 및 디코딩을 수행하는 기술에 대해 설명한다. 유/무선 인터넷을 통해 영상 비트 스트림을 전송하는 경우, 전송 선로의 상태가 불안하여 계획된 영상 비트 스트림을 실시간으로 전송하지 못하는 경우가 흔하게 발생된다.

- <36> 유/무선 인터넷과 같이 전송선로의 상태가 안정적이지 못하여 대역폭이 급변하는 경우에도 전송된 영상의 실시간 복원을 수행하기 위해서는, 송신단으로부터 전송된 비트 스트림을 수신단에서 모두 수신하지 못하더라도 수신단에서 지금까지 수신된 부분적인 영상 비트 스트림만을 이용해 전송 영상을 실시간으로 복원할 수 있는 기술이 필요하다.
- <37> 전술한 바와 같은 종래의 기술에서는, 모든 영상 프레임에 대한 인코딩과 디코딩이 최위쪽-왼쪽(Upper-Left)에 위치한 매크로블록(또는 블록)부터 시작하여 최아래쪽-오른쪽(bottom-left) 부분의 매크로 블록(또는 블록)까지의 영상 데이터를 순차적으로 처리하는 순차 스캔 오더(Raster Scan Order) 방법을 사용하고 있다.
- <38> 만약, 부분적인 비트 스트림만을 수신하여도 영상 복원이 가능하도록 하는 스케일러블 코딩 방법에 순차 스캔 오더 방법을 적용하게 되면, 상위부분의 부분적인 매크로 블록이나 블록들만이 디코딩이 수행되어, 그 복원 영상이 수신장치의 화면에 표시되게 된다. 즉, 기본계층에서 전송된 비트 스트림과 강화계층에서 부분적으로 수신되어 디코딩된 비트 스트림이 합쳐져서 향상된 영상이 수신장치에서 재생된다. 그런데, 영상의 상위 부분의 데이터만 강화 계층에서 수신되어 디코딩이 완료되었다면, 재생 영상의 화질은 강화 계층에서 디코딩이 완료된 부분의 화질만이 향상되게 된다. 이때 향상된 부분의 영상이 시청자가 주목하지 않는 곳(예를 들어, 배경이나 주인공의 얼굴 등이 아닌 곳)이라면, 강화 계층용 비트 스트림을 수신하여 복원하는 과정이 사용자가 인지하지 못하는 부분을 처리하게 되어, 결국 쓸모없이 처리된 것과 같은 결과를 초래한다.
- <39> 따라서 중요한 부분의 데이터, 즉 관심 영역(ROI)의 데이터를 먼저 전송하게 되면 수신단에서 비트스트림을 일부만 수신하였다 하더라도 관심을 갖는 부분의 데이터가 최우선적으로 전송되었기 때문에, 수신도 최우선적으로 수행되어, 결과적으로 주관적인 화질을 높일 수 있게 된다. 이에 필요한 스캔 오더는 국제 표준안인 H.264 (MPEG-4 AVC) 비디오 코딩 방법의 FMO(Flexible Macroblock Ordering)에서 박스 아웃(Box-out) 스캔 오더(Order)라고 명명하여 채택하고 있다.
- <40> 도 2는 H.264의 FMO에서 박스 아웃(Box-out) 스캔 오더(Order)에 관한 예시도이다.
- <41> 도 2에 도시된 바와 같이, 플렉서블 매크로 블록 오더링(FMO)의 박스 아웃 스캔을 수행하는 과정에서, 관심 영역의 중심에 제1 가상링이 있고, 중심으로부터 외곽 쪽으로 나가면서 제2 가상링, 제3 가상링, 제4 가상링 등의 가상링들이 존재한다. 이런 방법으로 영상 내에 강화하고자 하는 관심영역에 여러 개의 가상링을 생성하고, 각각의 가상링에 적용되는 영상 화질의 강화 정도에 맞추어 인코더단과 디코더단이 서로 약속하에 화질 강화(enhancement)를 수행한다.
- <42> 각각의 가상링에 존재하는 블록들에 대한 강화되는 양은 후술되는 강화 모드 (Enhancement Mode)에 따라 달라지며, 전체적으로 영상의 화질을 강화시키는 형태는 각각의 가상링마다 설정된 화질 향상 강화 요소(Enhancement Factor)에 따라 달라진다. 화질 향상 강화 요소는 후술 설명하겠지만, 해당 가상링에 대한 코딩 수행 시 얼마나 많은 횟수의 스캔을 반복 수행하는가이다. 따라서 강화 요소는 본 발명에서는 종래 기술에서 사용하는 비트 이동 요소가 아니라 각각의 가상링에 다르게 적용되는 반복 스캔 횟수(RSF)이다.
- <43> 각각의 가상링마다 다르게 적용되는 반복 스캔 횟수를 이용하게 되면, 종래 기술의 단점인 관심영역의 화질 향상을 위한 프로세스 수행에 의해 추가로 발생하는 연산 복잡도와 해당 프로세스에 요구되는 추가적인 메모리 대역폭, 그리고 비트 이동 프로세스에 의해서 발생되지만 실제로 사이클릭 FGS 기술에서 만족할만한 효과를 얻을 수 없는 각각의 블록 당 비트 이동 요소를 인코더단에서 디코더단으로 전송해야 하는 비트의 양을 상당량 줄이면서 관심영역의 화질을 향상시킬 수 있다.
- <44> 사이클릭 FGS 방법은 하나의 블록을 모두 코딩하기 위해 해당 블록을 여러번 반복해 사이클 단위의 코딩을 수행한다. 즉, 사이클 반복을 수행할수록 각각의 블록당 1개씩의 비트가 코딩되기 때문에, 본 발명에서는 관심 영역내에 위치한 강화시킬 블록을 더 많이 코딩할 수 있도록 가상링 단위의 반복 스캔 횟수를 달리함으로써, 코딩 순서를 조정한다. 다시 말해, 본 발명은 강화 블록이 위치하는 가상링의 반복 스캔 횟수를 강화 블록이 위치하지 않은 가상링보다도 많은 수의 스캔이 발생되도록 한다. 이는 인코더와 디코더가 사전 약속을 통하여 아니면 인코더측에서 디코더 측에 스캔 횟수에 대한 정보를 전달하는 것에 의해 달성될 수 있다. 이렇게 반복 코딩을 하면 가상링의 강화 블록들 내에서 더 많은 영상 데이터를 코딩할 수 있기 때문에 화질 개선을 이룰 수 있다.
- <45> 현재 국제표준안이 진행중인 MPEG-4 JSVM은 4x4 단위로 변환하여 사이클릭 FGS를 수행한다. 이하의 실시예에서도 사이클릭 FGS가 4x4 블록 단위에 적용되는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다. 하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 이외에도 8x8, 16x16 등의 블록 단위에도 적용될 수 있음은 당연하다.

- <46> 4x4 단위의 블록은 그 크기가 상대적으로 작기 때문에, 2개의 블록 크기를 기준으로 하나의 가상링으로 구성한다. 단, 8x8 블록이나 16x16 매크로블록(MB: Macrobloc) 단위의 경우에는 1개의 블록을 하나의 가상링으로 구성한다. 즉, 각각의 가상링은 X축 방향으로 강화링의 폭(width)이 8 픽셀 그리고 Y축 방향으로 강화링의 높이(height)가 8 픽셀 크기로 설계 가능하다.
- <47> 이와 같이 관심 영역부터 전송하기 위한 방법으로는, 관심영역의 중심이 되는 중심좌표를 기준으로 좌표 주변을 돌면서 데이터를 전송하는 방법이 있다. 관심영역부터 코딩을 할 경우에 얻을 수 있는 이점은 동일한 비트율로 주관적인 화질을 높일 수 있다는 것이다. 같은 양의 추가 정보를 가지고 영상을 강화할 때에 사람의 시선이 집중되는 영상의 중심부, 즉 관심영역을 강화하는 것이 비관심영역 또는 나머지 영상 영역 (Left-over region)을 강화하는 것보다 화질이 더 좋게 느껴진다.
- <48> MPEG-4 FGS 방법 등의 종래 기술에서는 관심영역의 화질을 향상시키기 위한 방법으로 비트 이동(Bit-shift) 프로세스를 도입하여 사용하고 있다. 이 방법은 강화하고자 하는 관심영역에 대한 영상 정보 비트를 인코더에서 왼쪽 방향(MSB 방향)으로 일정량의 비트를 이동(Shift)시킨다. 이에 따라, 해당 관심영역의 정보비트가 비 관심영역의 영상정보 비트에 비해 최우선적으로 인코딩(부호화)되어 비트 스트림으로 전송되고, 디코더에서도 해당 관심영역의 비트 스트림에 대한 디코딩(복호화)이 최우선적으로 수행된다. 이러한 결과로, 해당 관심영역에 대한 비트가 더 많이 복호되어, 실제로 디코딩되어 재생된 관심영역의 영상 화질이 향상된다.
- <49> 하나의 영상에서도 영상의 복잡도가 달라 코딩 효율이 좋지 않은 부분이 존재하며, 또한 시간적인 변화가 심하거나 예측이 어려운 부분이 존재한다. 따라서, 동일한 비트율을 유지하면서 코딩 효율이 좋지 않은 부분, 시간적인 변화가 심하거나 예측이 어려운 부분, 사람의 시선이 집중되는 영상의 중심부분 등을 우선적으로 코딩함으로써 주관적인 화질을 높일 수 있는 코딩 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <50> 본 발명은 상기 요구에 부응하기 위해 제안된 것으로, FGS(Fine Granular Scalability) 코딩에서 중요영역을 우선적으로 코딩하여 동일한 비트율로 주관적인 화질을 높일 수 있는 인코딩/디코딩 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <51> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, FGS코딩에서 인코딩 방법에 있어서, 매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계; 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측 오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택단계; 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0' 아닌 양자화 계수를 인코딩하는 부분 인코딩 단계; 및 전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 인코딩 단계를 포함한다.
- <52> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, FGS코딩에서 디코딩 방법에 있어서, 매크로블록 단위로 예측 오차가 존재하는 매크로블록을 계산하고, 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록의 개수를 계산하는 매크로블록 계산단계; 상기 예측 오차가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값 해당하는 개수만큼 매크로블록을 선택하되, 예측오차가 큰 순서대로 선택하는 매크로블록 선택단계; 상기 매크로블록 선택단계로부터 선택된 매크로블록을 소정 개수의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수를 디코딩하는 부분 디코딩 단계; 및 전체 매크로블록을 인코딩하는 전체 디코딩 단계를 포함한다.
- <53> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- <54> 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 인코딩 및 디코딩 방법으로서, i) 시그니피컨트(Significant)의 개수를 이용하는 일실시예, ii) 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern, CBP)의 개수를 이용하는 일실시예 및 iii) H.264의 FMO 톨의 Box-out 스캔 순서를 이용하는 일실시예가 있다. 이하 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 인코딩 및 디코딩 방법에 대하여 구체적으로 설명한다. 이때, 시그니피컨트란 기본계층에서 코딩 후 양자화된 계수가 '0' 이 아닌 픽셀을 의미한다.
- <55> 도 3은 Football QCIF 영상을 JSVC로 코딩한 영상(좌)과 시그니피컨트 정보 및 FGS 계층에서 코딩될 데이터의 위치를 포함하는 영상(우)을 나타낸다.

- <56> 도 3에 도시된 바와 같이, 움직이는 사람의 부분에 시그니피컨트 대부분이 존재한다. 따라서 본 발명에서는 시그니피컨트의 개수가 영상에서 중요도를 결정할 수 있는 기준으로 이용된다.
- <57> 시그니피컨트 개수가 많은 블록이 우선하여 코딩되면, 영상의 예측 오차가 큰 영역이 우선순위로 코딩된 것이므로, 예측 오차가 큰 곳의 주관적 화질이 향상된다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 일실시에 흐름도로서, 시그니피컨트의 개수를 이용하는 일실시에 흐름도이다.
- <59> 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록(Macroblock)에 포함된 시그니피컨트 개수가 계산되고, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s401).
- <60> 다음, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s403).
- <61> 다음, 선택된 매크로블록 중에서 소정 개수(이하 N으로 표기함)의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 인코딩된다(s405). 다음, 전체 매크로블록이 인코딩된다(s407).
- <62> 여기서 상기 제1기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <63> 또한 상기 소정 개수(N)는 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <64> 한편, 상기 선택된 매크로블록이 주변(8-neighbor 방향)에 선택된 매크로블록이 하나도 없이 고립된 경우, 상기 고립된 매크로블록은 주관적 화질에 큰 영향을 미치지 않으므로, 상기 고립된 매크로블록의 선택을 해제하여 우선순위로 코딩하지 않을 수 있다. 이하, 고립된 매크로블록이란 선택된 매크로블록 중에서 주변(8-neighbor 방향)에 선택된 매크로블록이 하나도 없이 고립된 매크로블록을 의미한다.
- <65> 따라서, 도 4의 일실시에에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 s403단계에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 상기 선택된 매크로블록이 먼저 인코딩(s405)되고, 전체 매크로블록이 인코딩(s407)될 수 있다..
- <66> 도 5는 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 일실시에 흐름도로서, 시그니피컨트의 개수를 이용하는 일실시에 흐름도이다.
- <67> 도 5에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록에 포함된 시그니피컨트 개수가 계산되고, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s501).
- <68> 다음, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s503).
- <69> 다음, 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 디코딩된다(s505). 다음, 전체 매크로블록이 디코딩된다(s507).
- <70> 여기서 상기 제1기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <71> 또한 상기 N은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <72> 또한, 도 5의 일실시에에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 s503단계에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록이 먼저 디코딩(s505)되고, 전체 매크로블록이 디코딩(s507)될 수 있다.
- <73> 도 6은 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 다른 일실시에 흐름도로서, 부호화 블록 패턴의 개수를 이용하는 일실시에 흐름도이다.

- <74> 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern, CBP)은 매크로블록에 포함된 4개의 8x8블록에 코딩될 데이터가 있는지 나타내는 정보이다. FGS 코딩시, 시그니피컨트 정보 대신 부호화 블록 패턴 정보가 이용될 수 있다. 따라서, 시그니피컨트의 개수 대신 코딩될 데이터가 포함된 블록의 개수를 이용하며, 코딩될 데이터가 포함된 블록의 개수가 많은 블록이 우선하여 코딩되면, 영상의 예측 오차가 큰 영역이 우선순위로 코딩된 것이므로, 예측 오차가 큰 곳의 주관적 화질이 향상된다.
- <75> 도 6에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록에 포함된 CBP의 개수가 계산되고, CBP가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s601).
- <76> 다음, CBP가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, CBP의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s603).
- <77> 다음, 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 인코딩된다(s605). 다음, 전체 매크로블록이 인코딩된다(s607).
- <78> 여기서 상기 제1기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <79> 또한 상기 N은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <80> 또한, 도 6의 일실시예에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 s603단계에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록이 먼저 인코딩(s605)되고, 전체 매크로블록이 인코딩(s607)될 수 있다.
- <81> 도 7은 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 다른 일실시예 흐름도로서, 부호화 블록 패턴의 개수를 이용하는 일실시예 흐름도이다.
- <82> 도 7에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록에 포함된 CBP의 개수가 계산되고, CBP가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s701).
- <83> 다음, CBP가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, CBP의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s703).
- <84> 다음, 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 디코딩된다(s605). 다음, 전체 매크로블록이 디코딩된다(s707).
- <85> 여기서 상기 제1기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <86> 또한 상기 N은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <87> 또한, 도 7의 일실시예에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 s703단계에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록이 먼저 디코딩(s705)되고, 전체 매크로블록이 디코딩(s707)될 수 있다.
- <88> 도 8은 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 또 다른 일실시예로서, 시그니피컨트 개수 및 박스 아웃(Box-out) 스캔 순서를 이용하는 일실시예 흐름도이다.
- <89> 시그니피컨트 정보의 양이 적을 경우, 국제 동영상 표준인 H.264의 FMO(Flexible Macroblock Ordering)에서의 Box-out 스캔 순서를 이용하여 일정한 블록들이 우선순위로 코딩될 수 있다. 이와 같은 방법을 이용하면 영상에서 중요한 가운데 부분을 먼저 코딩함으로써 주관적 화질이 높아진다. 본 발명에 따르면, 매크로블록 안에서 시그니피컨트의 개수가 많은 곳을 우선순위로 코딩하는 방법 및 Box-out 스캔 순서를 이용하여 일정한 매크로블록이 우선순위로 코딩된다.

- <90> 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록에 포함된 시그니피컨트 개수가 계산되고, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s801).
- <91> 다음, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s803).
- <92> 다음, 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s805), 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록의 개수가 제2기준값 이상인 경우에는, 상기 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 인코딩된다(s807). 다음, 전체 매크로블록이 인코딩된다(s809).
- <93> 한편, 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s805), 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록의 개수가 제2기준값 미만인 경우에는, 상기 단계 s801에서 계산된 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수와 상기 제2기준값을 비교하여(s811), 상기 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수가 상기 제2기준값 이상인 경우에는 상기 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제2기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s813). 다음, 상기 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 인코딩되고(s807), 전체 매크로블록이 인코딩된다(s809).
- <94> 한편, 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s805), 상기 단계 s803에서 선택된 매크로블록의 개수가 제2기준값 미만인 경우에는, 상기 단계 s801에서 계산된 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수와 상기 제2기준값을 비교하여(s811), 상기 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수가 상기 제2기준값 미만인 경우에는 상기 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록이 전부 선택된다(s815). 다음, {(전체 매크로블록 중 제2기준값에 해당하는 매크로블록의 수) - (시그니피컨트가 존재하는 매크로블록의 수)}만큼 개수의 매크로블록이 국제동영상 표준인 H.264의 Box-out 스캔 오더대로 선택되되, 이미 선택된 매크로블록은 제외된다(s817). 다음, 상기 선택된 매크로블록에 포함된 N개의 '0'이 아닌 계수가 먼저 인코딩되고(s807), 전체 매크로블록이 인코딩된다(s809).
- <95> 여기서 상기 제1기준값 및 제2기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%, b%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <96> 또한 상기 N은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <97> 도 8의 일실시예가 국제동영상 표준화가 진행중인 JVT(Joint Video Team)의 JSVC(Joint Scalable Video Coding)의 Cyclic FGS 코딩 방법에 적용될 경우, 단계 s807에서 상기 선택된 매크로블록이 N 사이클 먼저 인코딩되고, 단계 s809에서 전체 매크로블록이 Cyclic FGS 코딩 방법으로 인코딩된다.
- <98> 또한, 도 8의 일실시예에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 단계 s803, s813 및 s817에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록이 먼저 인코딩(s807)되고, 전체 매크로블록이 인코딩(s809)될 수 있다.
- <99> 상기 도 8에 따른 FGS 인코딩 방법은 시그니피컨트 개수 대신 CBP 개수를 적용할 수 있다.
- <100> 도 9는 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 또 다른 일실시예로서, 시그니피컨트 개수 및 박스 아웃(Box-out) 스캔 오더를 이용하는 일실시예 흐름도이다.
- <101> 도 9에 도시된 바와 같이, 먼저 각 매크로블록에 포함된 시그니피컨트 개수가 계산되고, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 개수가 계산된다(s901).
- <102> 다음, 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제1기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s903).
- <103> 다음, 상기 단계 s903에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s905), 상기 단계 s903에서 선택된 매크로블록의 개수가 제2기준값 이상인 경우에는, 상기 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 디코딩된다(s907). 다음, 전체 매크로블록이 디코딩된다(s909).
- <104> 한편, 상기 단계 s903에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s905), 상기 단계 s903에서 선택

된 매크로블록의 개수가 제2기준값 미만인 경우에는, 상기 단계 s901에서 계산된 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수와 상기 제2기준값을 비교하여(s911), 상기 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수가 상기 제2기준값 이상인 경우에는 상기 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 제2기준값에 해당하는 개수만큼의 매크로블록이 선택되되, 시그니피컨트의 개수가 많은 순서대로 선택된다(s913). 다음, 상기 선택된 매크로블록 중에서 N개의 매크로블록의 '0'이 아닌 양자화 계수가 디코딩되고(s907), 전체 매크로블록이 디코딩된다(s909).

- <105> 한편, 상기 단계 s903에서 선택된 매크로블록 개수와 제2기준값을 비교하여(s905), 상기 단계 s903에서 선택된 매크로블록의 개수가 제2기준값 미만인 경우에는, 상기 단계 s901에서 계산된 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수와 상기 제2기준값을 비교하여(s911), 상기 시그니피컨트가 존재하는 모든 매크로블록의 개수가 상기 제2기준값 미만인 경우에는 상기 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록이 전부 선택된다(s915). 다음, {(전체 매크로블록 중 제2기준값에 해당하는 매크로블록의 수) - (시그니피컨트가 존재하는 매크로블록의 수)}만큼 개수의 매크로블록이 국제동영상 표준인 H.264의 Box-out 스캔 오더대로 선택되되, 이미 선택된 매크로블록은 제외된다(s917). 다음, 상기 선택된 매크로블록에 포함된 N개의 '0'이 아닌 계수가 먼저 디코딩되고(s907), 전체 매크로블록이 디코딩된다(s909).
- <106> 여기서 상기 제1기준값 및 제2기준값은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 전체 매크로블록 개수의 일정 비율(a%, b%)에 해당하는 값으로 결정될 수 있는데, 이러한 일정 비율은 FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <107> 또한 상기 N은 다양하게 결정될 수 있다. 예를 들어, FGS 슬라이스별로 결정될 수도 있고, 전체 FGS 슬라이스에 동일하게 결정될 수도 있으며, 매크로블록 단위별, 매크로블록 타입별, 선택된 방법별로 결정될 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <108> 도 9의 일실시예가 국제동영상 표준화가 진행중인 JVT(Joint Video Team)의 JSVC(Joint Scalable Video Coding)의 Cyclic FGS 코딩 방법에 적용될 경우, 단계 s907에서 상기 선택된 매크로블록이 N 사이클 먼저 디코딩되고, 단계 s909에서 전체 매크로블록이 Cyclic FGS 코딩 방법으로 디코딩된다.
- <109> 또한, 도 9의 일실시예에 고립된 매크로블록이 존재하는 경우, 상기 단계 s903, s913 및 s917에서 매크로블록이 선택된 후, 고립된 매크로블록은 선택해제된다. 상기 선택해제된 고립된 매크로블록을 제외한 선택된 매크로블록이 먼저 디코딩(s907)되고, 전체 매크로블록이 디코딩(s909)될 수 있다.
- <110> 상기 도 9에 따른 FGS 디코딩 방법은 시그니피컨트 개수 대신 CBP 개수를 적용할 수 있다.
- <111> 본 발명에 따른 우선순위 인코딩, 디코딩 과정은 영상의 각 슬라이스 또는 슬라이스 타입(I 슬라이스, P 슬라이스, B 슬라이스)별로 선택적으로 수행되도록 할 수 있다.
- <112> 도 10은 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 인코딩 방법의 흐름도이다.
- <113> 도 10에 도시된 바와 같이, 먼저 우선순위를 갖는 인코딩이 필요한 경우(s1001), 우선순위를 갖는 인코딩이 먼저 수행되고(s1003), 그 후 전체 매크로블록이 인코딩된다(s1005).
- <114> 우선순위를 갖는 인코딩이 필요하지 않은 경우(s1001), 전체 매크로블록이 인코딩된다(s1005).
- <115> 상기 단계 s1003은 상기 도 4, 도 6 및 도 8에 따른 FGS 인코딩 방법이 이용될 수 있다.
- <116> 도 11은 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 디코딩 방법의 흐름도이다.
- <117> 도 11에 도시된 바와 같이, 먼저 우선순위를 갖는 디코딩이 필요한 경우(s1101), 우선순위를 갖는 디코딩이 먼저 수행되고(s1103), 그 후 전체 매크로블록이 디코딩된다(s1005).
- <118> 우선순위를 갖는 디코딩이 필요하지 않은 경우(s1001), 전체 매크로블록이 디코딩된다(s1005).
- <119> 상기 단계 s1103은 상기 도 5, 도 7 및 도 9에 따른 FGS 디코딩 방법이 이용될 수 있다.
- <120> 도 12는 본 발명의 효과를 나타내는 비교 그래프로서, JVT(Joint Video Team)에서 표준화 진행을 위해 개발한 JSVM(Joint Scalable Video Model) 버전 3.3에서 인코딩 및 디코딩을 수행할 경우(GOP(Group Of Picture)크기는 4), 본 발명에 따른 인코딩, 디코딩 방법과 종래 Cycle 인코딩, 디코딩 방법을 비교한 그래프이다.
- <121> 상기 도 12는 Crew 영상 시퀀스에서 비트율 대비 PSNR (Peak Signal to Noise Ratio)를 3개의 Quality Layer(QL)로 구분하여 나타낸다.

- <122> 도 13은 본 발명의 효과를 나타내는 비교 그래프로서, JSVM 버전 3.3에서 엔코딩 및 디코딩을 수행할 경우(GOP크기는 4), 본 발명에 따른 인코딩, 디코딩 방법과 종래 Cycle 엔코딩, 디코딩 방법을 비교한 그래프이다.
- <123> 상기 도 13은 Football 영상 시퀀스에서 비트율 대비 PSNR (Peak Signal to Noise Ratio)를 3개의 Quality Layer(QL)로 구분하여 나타낸다.
- <124> 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 동그라미 모양의 그래프는 영상 전체에 대한 결과이고, 세모 모양의 그래프는 우선순위를 갖는 부분의 코딩 결과이고, 마름모 모양의 그래프는 우선순위를 갖지 않는 부분의 코딩 결과이다. 또한, 백색 동그라미, 세모 및 마름모는 종래 Cycle 코딩 결과이고, 흑색 동그라미, 세모 및 마름모는 본 발명에 따른 코딩 결과이다.
- <125> 상기 영상 전체에 대한 결과를 비교해보면, 종래 코딩 방법과 본 발명에 따른 코딩 방법의 코딩 효율에는 큰 차이가 없다. 그러나 상기 우선순위를 갖는 부분의 코딩 결과를 보면 종래 코딩 방법에 비해 본 발명에 따른 코딩 방법의 효율이 더 높고, 상기 우선순위를 갖지 않는 부분의 코딩 결과를 보면 종래 코딩 방법에 비해 본 발명에 따른 코딩 방법의 효율이 더 낮다.
- <126> 따라서, 본 발명에 따른 코딩 방법은 전체적인 코딩 효율을 변화시키지 않으면서 선택된 매크로블록의 코딩 효율을 높여 주고, 상대적으로 선택되지 않은 매크로블록의 코딩 효율을 낮추어 전체적인 코딩 성능을 평균에 맞춰주는 효과가 있다.
- <127> 도 14는 Crew 영상 시퀀스의 Quality Layer 1(QL 1) 128kbps에서 종래 기술에 따른 매크로블록 위치(좌) 및 우선 순위 코딩을 하기 위해 선택된 매크로블록의 위치(우)를 나타낸다.
- <128> 도 15는 도 14의 선택된 매크로블록의 위치에 따라 코딩된 영상을 나타낸다.
- <129> 도 15에 도시된 바와 같이, 종래의 JSVC FGS 코딩 방법에 따른 영상(좌)과 본 발명의 코딩 방법에 따른 영상(우)을 비교하면, 본 발명의 코딩 방법에 따른 영상(우)의 가운데 부분의 주관적 화질이 향상되었음을 확인할 수 있다.
- <130> 표 1은 상기 제1기준값, 제2기준값(이하 각각 a, b) 및 소정 개수 N을 코딩하는 방법의 일실시예로서, 각각 a, b와 N정보를 K bits, L bits, M bits로 코딩하여 디코더로 전달한다. 각 FGS 슬라이스마다 제안하는 방법에 관한 플래그 정보 및 a, b와 N의 정보를 전달한다. a 및 b의 범위는 0%에서 100%이며, N은 0부터 100까지이다.
- <131> JSVC의 “Slice header in scalable extension”의 신택스 아래와 같이, a, b를 각각 “alpha”와 “beta” 4 bits로 나타내고, “num_of_cycle”을 2 bits로 나타낸다. “use_preferential_coding_flag”는 제안하는 방법에 관한 플래그 정보이며, “alpha”는 시그니피컨트가 존재하는 매크로블록 중 시그니피컨트가 많은 순서대로 우선 순위를 주어 코딩할 매크로블록의 개수를 나타내는 a이고, “beta”는 한 영상 전체 매크로블록에서 반드시 우선 순위를 주어 코딩할 매크로블록의 개수를 나타내는 b이고, “num_of_cycle”은 우선 순위를 주어 먼저 코딩할 소정 개수 N을 나타낸다.

표 1

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) {		
use_preferential_coding_flag	2	u(1)
if (use_preferential_coding_flag) {		
alpha	2	u(4)
beta	2	u(4)
num_of_cycle	2	u(2)
}		
}		
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)
}		

<132>

}		
if(slice_type != PR){		
if(redundant_pic_cnt_present_flag)		
redundant_pic_cnt	2	ue(v)
if(slice_type == EB)		
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(entropy_coding_mode_flag && slice_type != EI)		
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)		

<133>

slice_group_change_cycle	2	u(v)
if(slice_type != PR && extended_spatial_scalability > 0){		
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){		
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)
}		
}		
SpatialScalabilityType = spatial_scalability_type()		
}		

<134>

<135> 표 2는 a, b의 범위를 나타낸다.

표 2

코딩되는 값	실제 값
0 (0000b)	0
1 (0001b)	10
2 (0010b)	20
3 (0011b)	30
4 (0100b)	40
5 (0101b)	50
6 (0110b)	60
7 (0111b)	70
8 (1000b)	80
9 (1001b)	90
10 (1010b)	100
11 (1011b) ... 15 (1111b)	Reserved

표 3은 N의 범위를 나타낸다.

표 3

코딩되는 값	실제 값
0 (00b)	0
1 (01b)	1
2 (10b)	2
3 (11b)	3

본 발명에서 a, b와 N를 코딩 방법의 또 다른 일실시예로 인코더 및 디코더에서 특정값을 정하여 인코더에서 디코더로 어떠한 정보의 전달없이 같은 특정값을 이용하여 인코딩 및 디코딩을 수행할 수 있다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명은, FGS 코딩에서 중요영역을 우선적으로 코딩함으로써 동일한 비트율로 주관적인 화질을 높일 수 있다.

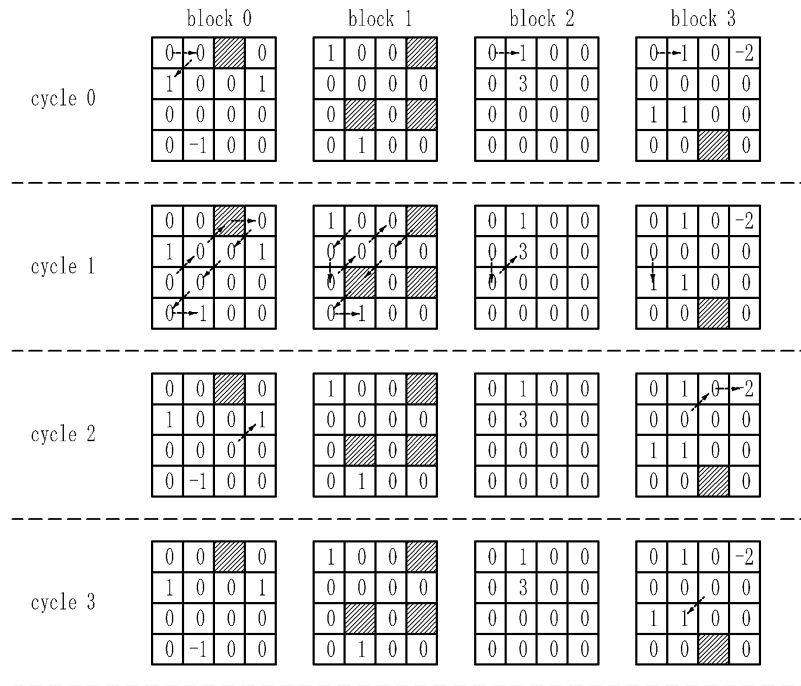
도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 사이클릭 FGS 방법에 따른 코딩을 나타내는 예시도.
- 도 2는 H.264의 FMO에서 박스 아웃 스캔 오더에 관한 예시도.
- 도 3은 Football QCIF 영상을 코딩한 영상과 코딩될 데이터의 위치를 포함하는 영상.
- 도 4는 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 일실시예 흐름도.
- 도 5는 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 일실시예 흐름도.
- 도 6은 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 다른 일실시예 흐름도.
- 도 7은 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 다른 일실시예 흐름도.
- 도 8은 본 발명에 따른 FGS 인코딩 방법의 또 다른 일실시예 흐름도.
- 도 9는 본 발명에 따른 FGS 디코딩 방법의 또 다른 일실시예 흐름도.
- 도 10은 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 인코딩 방법의 흐름도.
- 도 11은 본 발명에 따른 우선순위를 갖는 디코딩 방법의 흐름도.
- 도 12는 본 발명의 효과를 나타내는 비교 그래프.

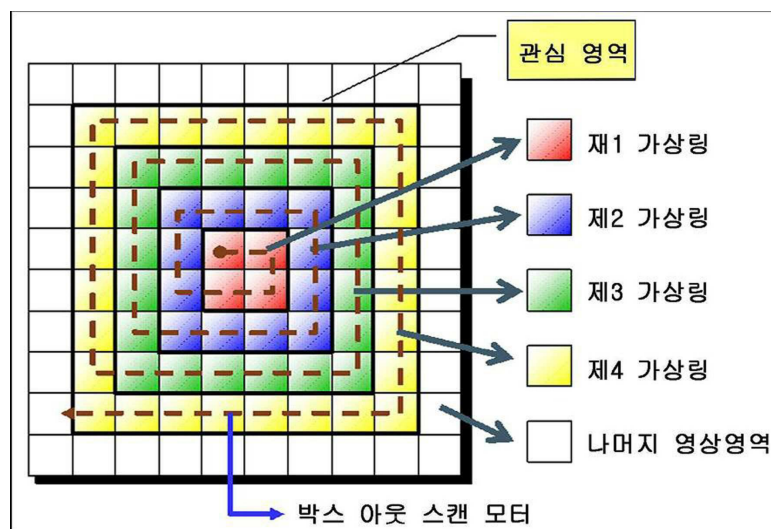
- <13> 도 13은 본 발명의 효과를 나타내는 비교 그래프.
- <14> 도 14는 Crew 영상 시퀀스에서 매크로블록의 위치를 나타내는 영상.
- <15> 도 15는 도 14의 선택된 매크로블록의 위치에 따라 코딩된 영상.

도면

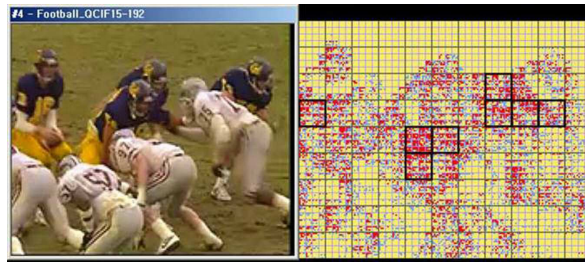
도면1



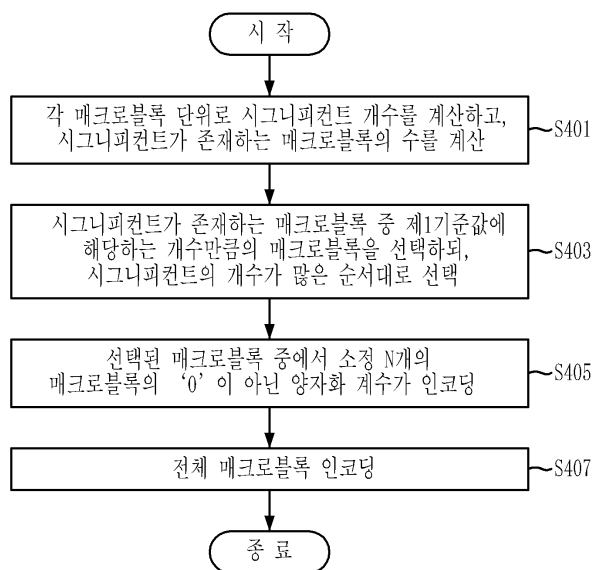
도면2



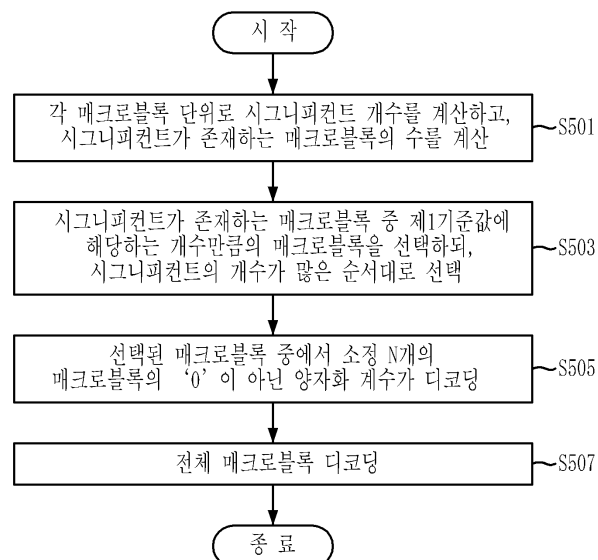
도면3



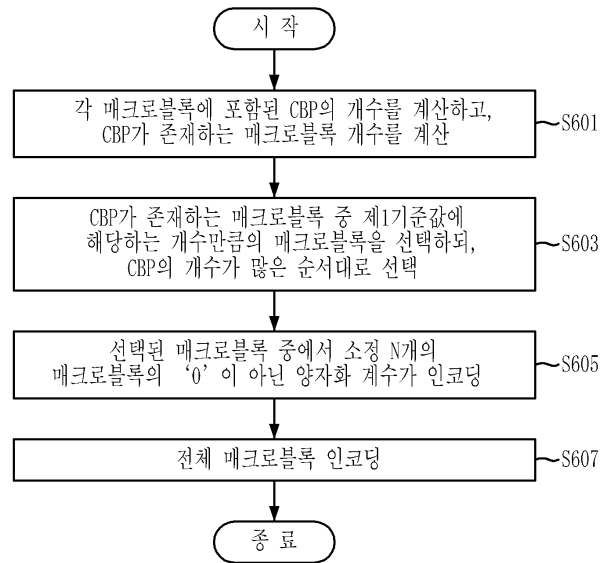
도면4



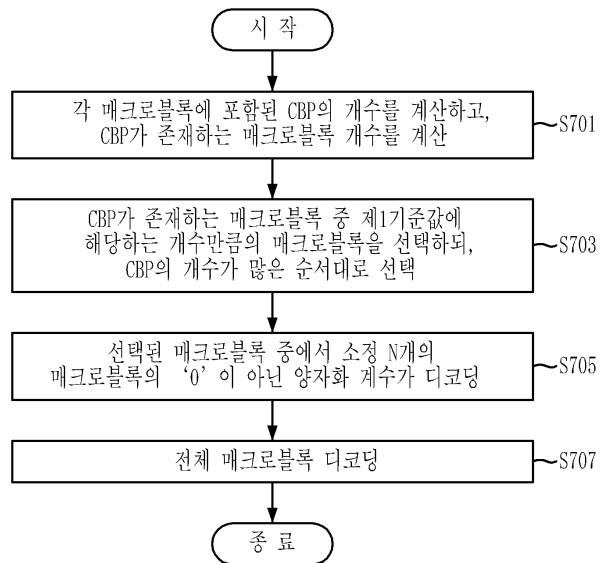
도면5



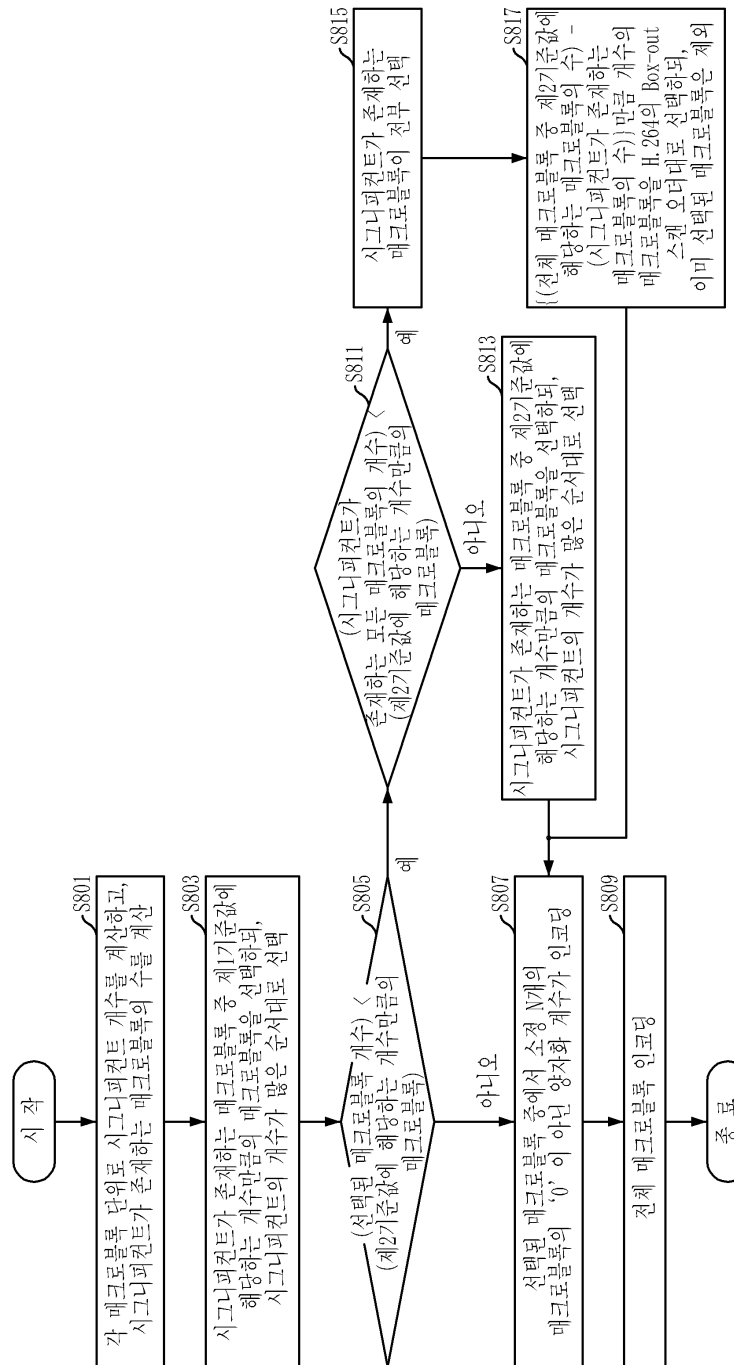
도면6



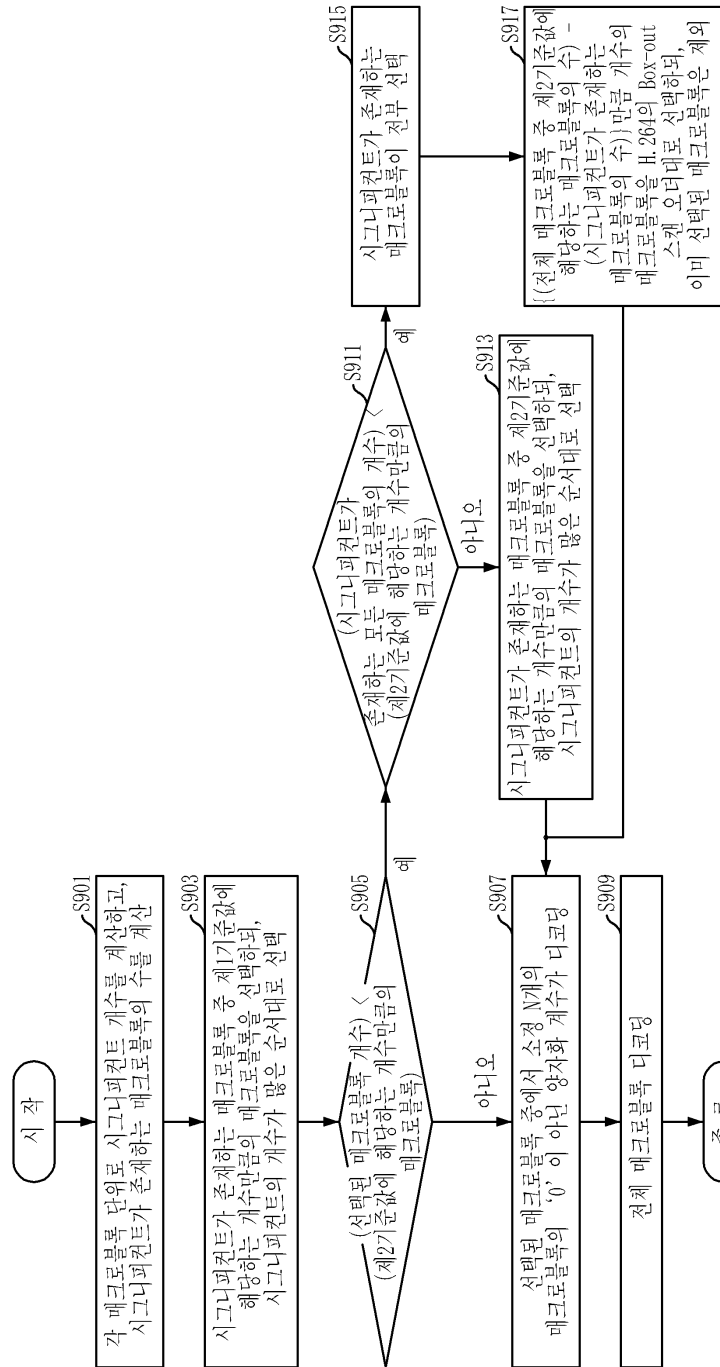
도면7



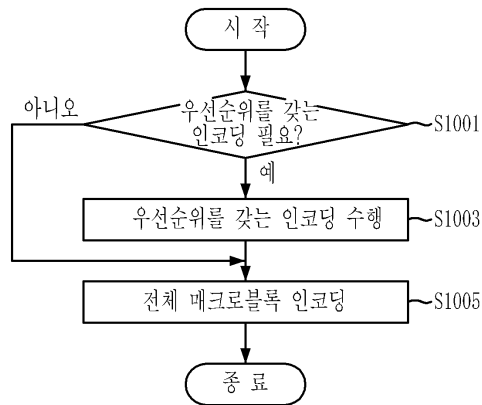
도면8



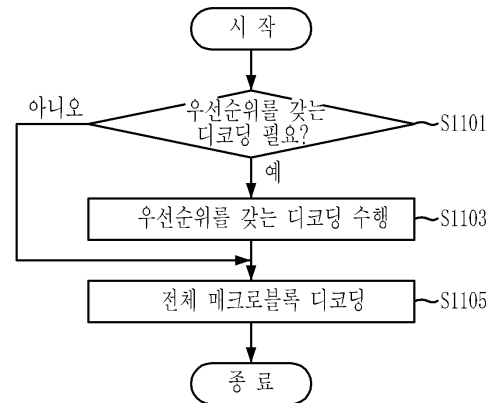
도면9



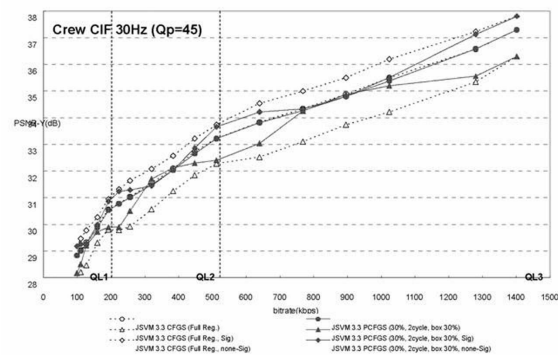
도면10



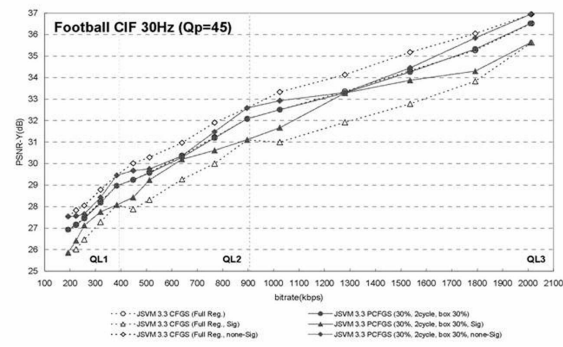
도면11



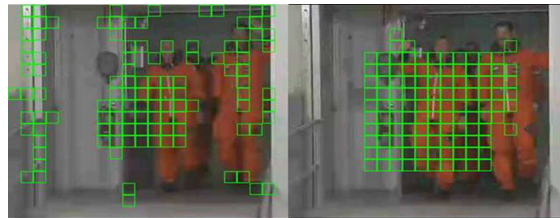
도면12



도면13



도면14



도면15

