



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0124078
(43) 공개일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/122 (2014.01) H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/13 (2014.01) H04N 19/96 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/122 (2015.01)
H04N 19/124 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2017-0050050
(22) 출원일자 2017년04월18일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160052694 2016년04월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
문주희
서울특별시 강남구 학동로68길 30, 101동 903호
원동재
경기도 고양시 덕양구 동세로 125, 1503동 1402호(원흥동, 삼송마을 15단지 계룡리슈빌)
임성원
서울특별시 강남구 광평로47길 17, 705동 907호(수서동, 신동아아파트)
(74) 대리인
성병기, 최윤서

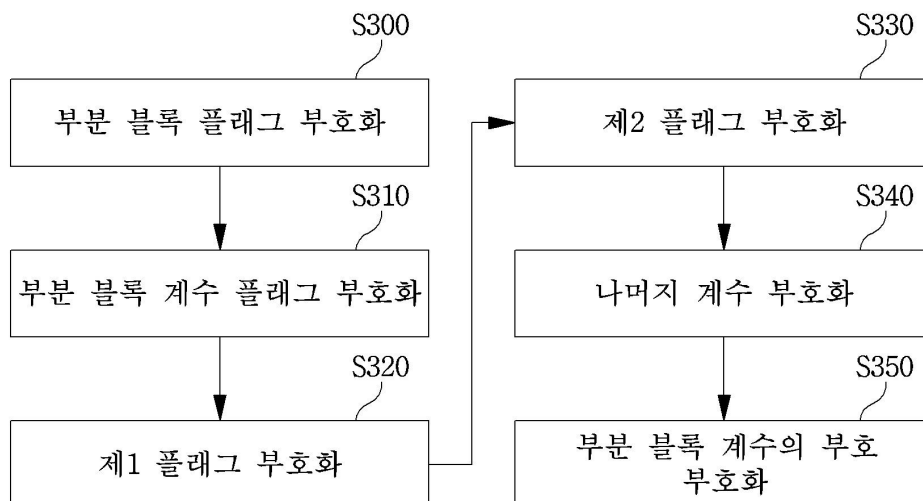
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법은, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 넌-제로 계수가 존재하는지 여부를 나타내는 부분 블록 플래그를 부호화하고, 현재 부분 블록의 현재 계수가 넌-제로 계수인지 여부를 나타내는 부분 블록 계수 플래그를 부호화하며, 현재 부분 블록의 현재 계수의 절대값을 부호화하고, 현재 부분 블록의 현재 계수의 부호(sign)를 부호화할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04N 19/13 (2015.01)

H04N 19/96 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

현재 부분 블록에 적어도 하나의 n -제로 계수가 존재하는지 여부를 나타내는 부분 블록 플래그를 부호화하는 단계;

상기 현재 부분 블록의 현재 계수가 상기 n -제로 계수인지 여부를 나타내는 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 단계;

상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 절대값을 부호화하는 단계; 및

상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 부호(sign)를 부호화하는 단계를 포함하는 영상 신호 부호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부분 블록 계수 플래그는 이전 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수에 기초하여 부호화되는 영상 신호 부호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 단계는,

상기 이전 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함하는 영상 신호 부호화 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수에 기초하여 부호화되는 영상 신호 부호화 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 단계는,

상기 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함하는 영상 신호 부호화 방법.

청구항 6

현재 부분 블록에 적어도 하나의 n -제로 계수가 존재하는지 여부를 나타내는 부분 블록 플래그를 복호화하는 단계;

상기 현재 부분 블록의 현재 계수가 n -제로 계수인지 여부를 나타내는 부분 블록 계수 플래그를 복호화하는 단계;

상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 절대값을 복호화하는 단계; 및

상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 부호(sign)를 복호화하는 단계를 포함하는 영상 신호 복호화 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 부분 블록 계수 플래그는 이전 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수에 기초하여 복호화되는 영상 신호 복호

화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 복호화하는 단계는,

상기 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함하는 영상 신호 복호화 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여 복호화되는 영상 신호 복호화 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 복호화하는 단계는,

상기 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함하는 영상 신호 복호화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 인터넷에서는 동영상과 같은 멀티미디어 데이터의 수요가 급격히 증가하고 있다. 하지만 채널(Channel)의 대역폭(Bandwidth)이 발전하는 속도는 급격히 증가하고 있는 멀티미디어 데이터의 양을 따라가기 힘든 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 부분 블록 내 계수들을 효율적으로 부호화/복호화함으로써, 영상의 압축 효율을 향상시키는데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치는, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는지 여부를 나타내는 부분 블록 플래그를 부호화하고, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수가 상기 년-제로 계수인지 여부를 나타내는 부분 블록 계수 플래그를 부호화하며, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 절대값을 부호화하고, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 부호(sign)를 부호화할 수 있다.

[0005] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그는 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수에 기초하여 부호화될 수 있다.

[0006] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 단계는, 상기 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여 부호화될 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 영상 신호 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 단계는, 상기 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는

단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치는, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는지 여부를 나타내는 부분 블록 플래그를 복호화하고, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수가 년-제로 계수인지 여부를 나타내는 부분 블록 계수 플래그를 복호화하며, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 절대값을 복호화하고, 상기 현재 부분 블록의 현재 계수의 부호(sign)를 복호화할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그는 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수에 기초하여 복호화될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 복호화하는 단계는, 상기 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여 복호화될 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 영상 신호 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 부분 블록 계수 플래그를 복호화하는 단계는, 상기 이전 계수까지의 년-제로 계수의 개수에 기초하여, 상기 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 변환 블록의 계수를 효율적으로 부호화/복호화 함으로써, 영상의 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 변환 블록의 계수를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 4는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 5는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 변환 블록의 계수를 복호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 6은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 복호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 7은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 유도하는 방법을 도시한 것이다.

도 8은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 분할 색인 정보를 기반으로 부분 블록의 크기/형태를 결정하는 방법을 도시한 것이다.

도 9는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 10은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.

도 11은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.

도 12는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.

도 13은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.

도 14는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0019] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.
- [0023] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0024] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0025] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 블록으로 분할할 수 있다. 이때, 블록은 부호화 단위(CU), 예측 단위(PU) 또는 변환 단위(TU)를 의미할 수 있다. 상기 분할은 쿼드 트리(Quadtree) 또는 바이너리 트리(Binary tree) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 쿼드 트리는 상위 블록을 네비와 높이가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 사분할하는 방식이다. 바이너리 트리는 상위 블록을 너비 또는 높이 중 어느 하나가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 이분할하는 방식이다. 선술한 바이너리 트리 기반의 분할을 통해, 블록은 정방형뿐만 아니라 비정방형의 형태를 가질 수 있다.
- [0026] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수

행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.

- [0027] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽처 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다.
- [0028] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [0029] 인터 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.
- [0030] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.
- [0031] 모션 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0032] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 인터 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 인터 예측을 수행한 픽셀일 경우, 인터 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 인트라 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.
- [0033] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.
- [0034] 인트라 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 인트라 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.
- [0035] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.
- [0036] 변환부(130)에서는 잔차 데이터를 포함한 잔차 블록을 DCT, DST, KLT(Karhunen Loeve Transform) 등과 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 이때 변환 방법은 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드에 따라, 가로 방향으로서는 DCT를 사용하

고, 세로 방향으로는 DST를 사용할 수도 있다.

- [0037] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.
- [0038] 상기 변환부(130) 및/또는 양자화부(135)는, 영상 부호화 장치(100)에 선택적으로 포함될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치(100)는, 잔차 블록의 잔차 데이터에 대해 변환 또는 양자화 중 적어도 하나를 수행하거나, 변환 및 양자화를 모두 스킵하여 잔차 블록을 부호화할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 변환 또는 양자화 중 어느 하나가 수행되지 않거나, 변환 및 양자화 모두 수행되지 않더라도, 엔트로피 부호화부(165)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 변환 블록이라 일컫는다.
- [0039] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0040] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 소정의 스캔 타입을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다.
- [0041] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0042] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다. 엔트로피 부호화부(165)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 부호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 부호화되지 않는 계수는, 플래그를 통해 부호화된 계수와 실제 변환 블록의 계수 간의 차이의 절대값을 통해 부호화될 수 있다. 변환 블록의 계수를 부호화하는 방법은 도 3을 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0043] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [0044] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.
- [0045] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.
- [0047] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.
- [0048] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.
- [0049] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처

는 인터 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

- [0050] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.
- [0052] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [0053] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다. 엔트로피 복호화부(210)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 기반으로 복호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 표현되지 않는 계수는, 플래그를 통해 표현되는 계수와 시그널링된 계수의 합을 통해 복호화될 수 있다. 변환 블록의 계수를 복호화하는 방법은 도 5를 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0054] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.
- [0055] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0056] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [0057] 역변환부(225)는 역양자화된 변환 계수를 소정의 변환 방법으로 역변환을 수행할 수 있다. 이때, 변환 방법은 예측 방법(인터/인트라 예측), 블록의 크기/형태, 인트라 예측 모드 등에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0058] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0059] 예측부(230, 235)는 예측 단위 관별부, 인트라 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 관별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인트라 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인트라 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 인트라 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수도 있다.
- [0060] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0061] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

- [0062] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0063] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [0064] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.
- [0065] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [0066] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.
- [0067] 메모리(245)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.
- [0068] 도 3은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 변환 블록의 계수를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.
- [0069] 영상 부호화 장치에서, 변환 블록의 계수는 소정의 블록 단위(이하, 부분 블록이라 함)로 부호화될 수 있다. 변환 블록은 하나 또는 그 이상의 부분 블록으로 구성될 수 있다. 상기 부분 블록은 NxM 크기의 블록일 수 있다. 여기서, N과 M은 자연수이며, N과 M은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 즉, 부분 블록은 정방형 또는 비정방형의 블록일 수 있다. 부분 블록의 크기/형태는 영상 부호화 장치에 기-약속된 고정된 것(예를 들어, 4x4)일 수도 있고, 변환 블록의 크기/형태에 따라 가변적으로 결정될 수도 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 부호화 효율을 고려하여 최적의 부분 블록의 크기/형태를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다. 상기 부호화된 부분 블록의 크기/형태에 관한 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 또는 블록 레벨 중 적어도 하나에서 시그널링될 수 있다.
- [0070] 영상 부호화 장치에서, 변환 블록에 속한 부분 블록을 부호화하는 순서는, 소정의 스캔 타입(이하, 제1 스캔 타입이라 함)에 따라 결정될 수 있다. 또한, 부분 블록에 속한 계수를 부호화하는 순서는 소정의 스캔 타입(이하, 제2 스캔 타입이라 함)에 따라 결정될 수 있다. 상기 제1 스캔 타입과 제2 스캔 타입은 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다. 상기 제1/제2 스캔 타입으로, 대각선 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 등이 이용될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 소정의 각도를 가진 하나 또는 그 이상의 스캔 타입이 더 추가될 수도 있다. 상기 제1/제2 스캔 타입은 코딩 블록 관련 정보(예를 들어, 최대/최소 크기, 분할 기법 등), 변환 블록의 크기/형태, 부분 블록의 크기/형태, 예측 모드, 인트라 예측 관련 정보(예를 들어, 인트라 예측 모드의 값, 방향성, 각도 등) 또는 인트라 예측 관련 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0071] 영상 부호화 장치는, 변환 블록 내에서, 전술한 부호화 순서상 최초 0이 아닌 계수(이하, 년-제로 계수라 함)의 위치 정보를 부호화할 수 있다. 상기 최초 0이 아닌 계수를 포함한 부분 블록부터 순차적으로 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 도 3을 참조하여, 부분 블록의 계수를 부호화하는 과정을 살펴 보기로 한다.
- [0072] 현재 부분 블록에 관한 부분 블록 플래그가 부호화될 수 있다(S300). 상기 부분 블록 플래그는 부분 블록의 단위로 부호화될 수 있다. 상기 부분 블록 플래그는, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 부분 블록 플래그가 제1 값인 경우, 상기 현재 부분 블록은 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재함을 나타내고, 부분 블록 플래그가 제2 값인 경우, 상기 현재 부분 블록의 모든 계수는 0임을 나타낼 수 있다.
- [0073] 현재 부분 블록에 관한 부분 블록 계수 플래그가 부호화될 수 있다(S310). 상기 부분 블록 계수 플래그는 계수 단위로 부호화될 수 있다. 상기 부분 블록 계수 플래그는, 계수가 년-제로 계수인지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다. 상기 부분 블록 계수 플래그는 상기 부분 블록 플래그에 따라 선택적으로 부호화될 수도 있다. 예를 들어, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는 경우(즉, 부분 블록 플래그가 제1 값인 경우)에만, 부분 블록의 계수 별로 부호화될 수 있다.

- [0074] 계수의 절대값이 1보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(이하, 제1 플래그라 함)를 부호화할 수 있다(S320). 상기 제1 플래그는, 상기 부분 블록 계수 플래그의 값에 따라 선택적으로 부호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우(즉, 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우), 상기 계수의 절대값이 1보다 큰지 여부를 확인하여, 상기 제1 플래그를 부호화할 수 있다. 상기 계수의 절대값이 1보다 큰 경우, 상기 제1 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 계수의 절대값이 1보다 크지 않은 경우, 상기 제1 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.
- [0075] 계수의 절대값이 2보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(이하, 제2 플래그라 함)를 부호화할 수 있다(S330). 상기 제2 플래그는, 상기 제1 플래그의 값에 따라 선택적으로 부호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 계수가 1보다 큰 경우(즉, 제1 플래그가 제1 값인 경우), 상기 계수의 절대값이 2보다 큰지 여부를 확인하여, 상기 제2 플래그를 부호화할 수 있다. 상기 계수의 절대값이 2보다 큰 경우, 상기 제2 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 계수의 절대값이 2보다 크지 않은 경우, 상기 제2 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.
- [0076] 전술한 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나의 개수는, 최소 1개에서 최대 ($N \times M$)개일 수 있다. 또는, 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나는 영상 부호화 장치에 기-약속된 고정된 개수(예를 들어, 1개, 2개 또는 그 이상)일 수 있다. 제1/제2 플래그의 개수는 블록 크기/템스, 분할 기법(e.g., 쿼드 트리, 바이너리 트리), 변환 기법(e.g., DCT, DST), 변환 스킵 여부, 양자화 파라미터, 예측 모드(e.g., 인트라/인터 모드) 등에 따라 상이할 수 있다. 상기 제1/제2 플래그 외에, 계수의 절대값이 n 보다 큰지 여부를 나타내는 제 n 플래그가 추가적으로 부호화될 수도 있다. 여기서, n 은 2보다 큰 자연수를 의미할 수 있다. 제 n 플래그의 개수는 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있으며, 전술한 제1/제2 플래그와 동일/유사한 방식으로 결정될 수 있다.
- [0077] 상기 현재 부분 블록 내에, 상기 제1/제2 플래그를 기반으로 부호화되지 않은 나머지 계수를 부호화할 수 있다(S340). 여기서, 상기 부호화는 계수값 자체를 부호화하는 과정일 수 있다. 상기 나머지 계수는 2와 같거나 클 수 있다. 상기 나머지 계수는, 상기 나머지 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그, 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 부호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 나머지 계수는, 상기 나머지 계수의 절대값에서 (부분 블록 계수 플래그+제1 플래그+제2 플래그)를 뺀 값으로 부호화될 수 있다.
- [0078] 부분 블록의 계수에 대한 부호(sign)를 부호화할 수 있다(S350). 상기 부호는, 계수 단위로, 플래그 형태로 부호화될 수 있다. 상기 부호는, 전술한 부분 블록 계수 플래그의 값에 따라 선택적으로 부호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호는, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우(즉, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우)에만 부호화될 수 있다.
- [0079] 전술한 바와 같이, 상기 부분 블록의 계수의 절대값 각각은, 부분 블록 계수 플래그 부호화, 제1 플래그 부호화, 제2 플래그 부호화, 또는 나머지 계수 부호화 중 적어도 하나를 통해 부호화될 수 있다.
- [0080] 한편, 전술한 부분 블록의 계수 부호화는, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특징하는 과정을 더 수반할 수 있다. 상기 과정을 통해, 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는지 여부도 확인할 수 있다. 상기 과정은, 후술할 제1 임계값 플래그의 부호화를 통해 구현될 수 있다. 상기 과정은, 전술한 S300 내지 S350 단계 중 어느 하나에 포함되어 구현될 수도 있고, S300 내지 S350 단계 중 적어도 하나와 대체되는 형태로 구현될 수도 있다. 이하, 도 4를 참조하여, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특징하는 과정에 대해서 자세히 살펴 보기로 한다.
- [0081] 도 4는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.
- [0082] 본 발명의 제1 임계값 플래그는 부분 블록의 모든 계수가 소정의 임계값보다 작은지 여부를 나타낼 수 있다. 상기 임계값의 개수는 N 개($N \geq 1$)일 수 있고, 이 경우 임계값의 범위는 $\{T_0, T_1, T_2, \dots, T_{N-1}\}$ 과 같이 표현될 수 있다. 여기서, 0번째 임계값인 T_0 은 최소값을, $(N-1)$ 번째 임계값인 T_{N-1} 은 최대값을 각각 의미하고, $\{T_0, T_1, T_2, \dots, T_{N-1}\}$ 은 임계값이 오름차순으로 배열된 것일 수 있다. 상기 임계값의 개수는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 영상 부호화 장치는, 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계값의 개수를 결정하고, 이를 부호화할 수 있다.
- [0083] 상기 임계값은, 상기 최소값을 1로 설정하고, 최소값을 n 씩($n \geq 1$) 증가시켜서 획득될 수 있다. 상기 임계값은, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 영상 부호화 장치는, 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계값을 결정하고, 이를 부호화할 수 있다.
- [0084] 상기 임계값의 범위는, 양자화 파라미터(QP)에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 상기 QP는, 시퀀스, 픽처, 슬라이

이스, 또는 변환 블록 중 적어도 하나의 레벨에서 설정된 것일 수 있다.

- [0085] 예를 들어, 상기 QP가 소정의 QP 임계치보다 큰 경우, 변환 블록 내 계수의 분포가 많아질 것으로 예측할 수 있다. 이 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 부호화 과정을 생략하고, 전술한 S300 내지 S350 단계를 통해 부분 블록의 계수를 부호화할 수 있다.
- [0086] 반면, 상기 QP가 소정의 QP 임계치보다 작은 경우, 변환 블록 내 n -계로 계수의 분포가 많아질 것으로 예측할 수 있다. 이 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0087] 즉, QP가 작은 경우의 임계값 범위는, QP가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 QP 임계치의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. QP 임계치는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 QP 임계치는, 영상 부호화 장치에서 이용 가능한 QP의 범위 중 중앙값에 해당할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 QP 임계치를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.
- [0088] 또는, 임계값의 범위는, 블록의 크기/형태에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 여기서, 블록은 코딩 블록, 예측 블록, 변환 블록, 또는 부분 블록을 의미할 수 있다. 상기 크기는, 블록의 너비, 높이, 너비와 높이의 합, 또는 계수 개수 중 적어도 하나로 표현될 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 작은 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 부호화 과정을 생략하고, 전술한 S300 내지 S350 단계를 통해 부분 블록의 계수를 부호화할 수 있다. 반면, 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 큰 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0090] 즉, 블록의 크기가 작은 경우의 임계값 범위는, 블록의 크기가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 임계크기의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계크기는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 임계크기는 axb 로 표현되며, 여기서 a 와 b 는 2, 4, 8, 16, 32, 64 또는 그 이상이고, a 와 b 는 동일하거나 상이할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계크기를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.
- [0091] 또는, 상기 임계값의 범위는, 화소값 범위에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 상기 화소값 범위는, 소정의 영역에 속하는 화소의 최대값 및/또는 최소값으로 표현될 수 있다. 이때, 소정의 영역은, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 화소값 범위의 최대값과 최소값 간의 차이가, 소정의 임계 차이값보다 작은 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 부호화 과정을 생략하고, 전술한 S300 내지 S350 단계를 통해 부분 블록의 계수를 부호화할 수 있다. 반면, 상기 차이가 소정의 임계 차이값보다 큰 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0093] 즉, 상기 차이가 작은 경우의 임계값 범위는, 상기 차이가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 임계 차이값의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계 차이값은 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계 차이값을 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.
- [0094] 도 4를 참조하면, 현재 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작은지 여부를 판단할 수 있다(S400).
- [0095] 만일, 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작지 않은 경우, 제1 임계값 플래그를 "거짓"으로 부호화할 수 있다(S410). 이 경우, 상기 현재 임계값(i 번째 임계값)은 다음 임계값($(i+1)$ 번째 임계값)으로 업데이트되고(S420), 업데이트된 현재 임계값을 기반으로, 전술한 S400 단계를 수행할 수 있다. 또는, 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작지 않은 경우, S410 단계의 제1 임계값 플래그 부호화 과정을 생략하고, 상기 현재 임계값을 다음 임계값으로 업데이트할 수도 있다.
- [0096] 상기 현재 임계값이 임계값의 최대값에 도달한 경우 또는 상기 임계값의 개수가 1개인 경우, 현재 임계값에 소정의 상수를 가산하여 현재 임계값을 업데이트할 수도 있다. 상기 소정의 상수는 1보다 크거나 같은 정수일 수 있다. 이때, 상기 업데이트는, 상기 제1 임계값 플래그가 "참"으로 부호화될 때까지 반복적으로 수행될 수도 있다. 상기 업데이트된 현재 임계값을 기반으로, 전술한 S400 단계를 수행할 수 있다. 또는, 현재 임계값이 임계

값의 최대값에 도달한 경우 또는 상기 임계값의 개수가 1개인 경우, 상기 업데이트 과정이 종료될 수도 있다.

- [0097] 만일, 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작은 경우, 상기 제1 임계값 플래그를 "참"으로 부호화할 수 있다 (S430).
- [0098] 전술한 바와 같이, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 이는 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 i 번째 임계값보다 작음을 나타낼 수 있다. 반면, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 이는 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 i 번째 임계값보다 크거나 같음을 나타낼 수 있다. 상기 "참"인 제1 임계값 플래그를 기반으로, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특정할 수 있다. 즉, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록에 속한 계수는 0 내지 (i 번째 임계값-1) 범위에 속할 수 있다.
- [0099] 상기 부호화된 제1 임계값 플래그에 따라, 전술한 S300 내지 S350 단계 중 적어도 하나가 생략될 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 임계값의 범위가 {3, 5}인 경우, 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그 또는 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그 중 적어도 하나가 부호화될 수 있다. 상기 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록 내 모든 계수의 절대값은 0 내지 2 범위에 속할 수 있다. 이 경우, 전술한 S330 또는 S340 단계 중 적어도 하나를 제외한 나머지 단계를 수행하여 부분 블록의 계수를 부호화하거나, S300, S330 또는 S340 단계 중 적어도 하나를 제외한 나머지 단계를 수행하여 부분 블록의 계수를 부호화할 수도 있다.
- [0101] 상기 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 부호화될 수 있다. 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 부분 블록 내 계수의 절대값 중 적어도 하나는 5보다 크거나 같을 수 있다. 이 경우, 전술한 S300 내지 S350 단계를 동일하게 수행하여, 부분 블록의 계수를 부호화할 수도 있고, S300 단계를 제외한 나머지 단계를 수행하여, 부분 블록의 계수를 부호화할 수도 있다.
- [0102] 반면, 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 0 내지 4 범위에 속할 수 있다. 이 경우, 전술한 S300 내지 S350 단계를 동일하게 수행하여, 부분 블록의 계수를 부호화할 수도 있고, S300 단계를 제외한 나머지 단계를 수행하여, 부분 블록의 계수를 부호화할 수도 있다.
- [0103] 한편, 현재 부분 블록의 제1 임계값 플래그는, 다른 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 기반으로 유도될 수 있다. 이 경우, 제1 임계값 플래그 부호화 과정은 생략될 수 있으며, 이에 대해서는 도 7을 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0104] 도 5는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 변환 블록의 계수를 복호화하는 방법을 도시한 것이다.
- [0105] 영상 복호화 장치에서, 변환 블록의 계수는 소정의 블록 단위(이하, 부분 블록이라 함)로 복호화될 수 있다. 변환 블록은 하나 또는 그 이상의 부분 블록으로 구성될 수 있다. 상기 부분 블록은 $N \times M$ 크기의 블록일 수 있다. 여기서, N 과 M 은 자연수이며, N 과 M 은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 즉, 부분 블록은 정방형 또는 비정방형의 블록일 수 있다. 부분 블록의 크기/형태는 영상 복호화 장치에 기-약속된 고정된 것(예를 들어, 4×4)일 수도 있고, 변환 블록의 크기/형태에 따라 가변적으로 결정될 수도 있고, 시그널링되는 부분 블록의 크기/형태에 관한 정보를 기반으로 가변적으로 결정될 수도 있다. 상기 부분 블록의 크기/형태에 관한 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 또는 블록 레벨 중 적어도 하나에서 시그널링될 수 있다.
- [0106] 영상 복호화 장치에서, 변환 블록에 속한 부분 블록을 복호화하는 순서는, 소정의 스캔 타입(이하, 제1 스캔 타입이라 함)에 따라 결정될 수 있다. 또한, 부분 블록에 속한 계수를 복호화하는 순서는 소정의 스캔 타입(이하, 제2 스캔 타입이라 함)에 따라 결정될 수 있다. 상기 제1 스캔 타입과 제2 스캔 타입은 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다. 상기 제1/제2 스캔 타입으로, 대각선 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 등이 이용될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 소정의 각도를 가진 하나 또는 그 이상의 스캔 타입이 더 추가될 수도 있다. 상기 제1/제2 스캔 타입은 코딩 블록 관련 정보(예를 들어, 최대/최소 크기, 분할 기법 등), 변환 블록의 크기/형태, 부분 블록의 크기/형태, 예측 모드, 인트라 예측 관련 정보(예를 들어, 인트라 예측 모드의 값, 방향성, 각도 등) 또는 인터 예측 관련 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0107] 영상 복호화 장치는, 변환 블록 내에서, 전술한 복호화 순서상 최초 0이 아닌 계수(이하, n -제로 계수라 함)를 포함한 부분 블록의 위치 정보를 복호화할 수 있다. 상기 위치 정보에 따른 부분 블록부터 순차적으로 복호화를 수행할 수 있다. 이하, 도 5를 참조하여, 부분 블록의 계수를 복호화하는 과정을 살펴 보기로 한다.
- [0108] 현재 부분 블록에 관한 부분 블록 플래그가 복호화될 수 있다(S500). 상기 부분 블록 플래그는 부분 블록의 단위로 복호화될 수 있다. 상기 부분 블록 플래그는, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 n -제로 계수가 존재하는지

여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 부분 블록 플래그가 제1 값인 경우, 상기 현재 부분 블록은 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재함을 나타내고, 부분 블록 플래그가 제2 값인 경우, 상기 현재 부분 블록의 모든 계수는 0임을 나타낼 수 있다.

[0109] 현재 부분 블록에 관한 부분 블록 계수 플래그가 복호화될 수 있다(S510). 상기 부분 블록 계수 플래그는 계수 단위로 복호화될 수 있다. 상기 부분 블록 계수 플래그는, 계수가 년-제로 계수인지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우, 상기 계수가 년-제로 계수임을 나타내고, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제2 값인 경우, 상기 계수가 0임을 나타낼 수 있다. 상기 부분 블록 계수 플래그는 상기 부분 블록 플래그에 따라 선택적으로 복호화될 수도 있다. 예를 들어, 현재 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는 경우(즉, 부분 블록 플래그가 제1 값인 경우)에만, 부분 블록의 계수 별로 복호화될 수 있다.

[0110] 계수의 절대값이 1보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(이하, 제1 플래그라 함)가 복호화될 수 있다(S520). 상기 제1 플래그는, 상기 부분 블록 계수 플래그의 값에 따라 선택적으로 복호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우(즉, 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우), 상기 제1 플래그를 복호화하여, 상기 계수의 절대값이 1보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 상기 제1 플래그가 제1 값인 경우, 상기 계수의 절대값이 1보다 크고, 상기 제1 플래그가 제2 값인 경우, 상기 계수의 절대값이 1일 수 있다.

[0111] 상기 계수의 절대값이 2보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(이하, 제2 플래그라 함)가 복호화될 수 있다(S530). 상기 제2 플래그는, 상기 제1 플래그의 값에 따라 선택적으로 복호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 계수가 1보다 큰 경우(즉, 제1 플래그가 제1 값인 경우), 상기 제2 플래그를 복호화하여, 상기 계수의 절대값이 2보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 상기 제2 플래그가 제1 값인 경우, 상기 계수의 절대값이 2보다 크고, 상기 제2 플래그가 제2 값인 경우, 상기 계수의 절대값이 2일 수 있다.

[0112] 전술한 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나의 개수는, 최소 1개에서 최대 ($N \times M$)개일 수 있다. 또는, 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나는 영상 복호화 장치에 기-약속된 고정된 개수(예를 들어, 1개, 2개 또는 그 이상)일 수 있다. 제1/제2 플래그의 개수는 블록 크기/덱스, 분할 기법(e.g., 쿼드 트리, 바이너리 트리), 변환 기법(e.g., DCT, DST), 변환 스킵 여부, 양자화 파라미터, 예측 모드(e.g., 인트라/인터 모드) 등에 따라 상이할 수 있다. 상기 제1/제2 플래그 외에, 계수의 절대값이 n 보다 큰지 여부를 나타내는 제 n 플래그가 추가적으로 복호화될 수도 있다. 여기서, n 은 2보다 큰 자연수를 의미할 수 있다. 제 n 플래그의 개수는 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있으며, 전술한 제1/제2 플래그와 동일/유사한 방식으로 결정될 수 있다.

[0113] 상기 현재 부분 블록 내에, 상기 제1/제2 플래그를 기반으로 복호화되지 않은 나머지 계수를 복호화할 수 있다(S540). 여기서, 상기 복호화는 계수값 자체를 복호화하는 과정일 수 있다. 상기 나머지 계수는 2와 같거나 클 수 있다. 상기 나머지 계수는, 상기 나머지 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그, 제1 플래그 또는 제2 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 복호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 나머지 계수는, (부분 블록 계수 플래그+제1 플래그+제2 플래그+시그널링된 계수)로 유도될 수 있다.

[0114] 부분 블록의 계수에 대한 부호(sign)를 복호화할 수 있다(S550). 상기 부호는, 계수 단위로, 플래그 형태로 복호화될 수 있다. 상기 부호는, 전술한 부분 블록 계수 플래그의 값에 따라 선택적으로 복호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호는, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우(즉, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우)에만 복호화될 수 있다.

[0115] 한편, 전술한 부분 블록의 계수 복호화는, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특정하는 과정을 더 수반할 수 있다. 상기 과정을 통해, 부분 블록에 적어도 하나의 년-제로 계수가 존재하는지 여부도 확인할 수 있다. 상기 과정은, 후술할 제1 임계값 플래그의 복호화를 통해 수행될 수 있다. 상기 과정은, 전술한 S500 내지 S550 단계 중 어느 하나에 포함되어 수행될 수도 있고, S500 내지 S550 단계 중 적어도 하나와 대체되는 형태로 수행될 수도 있다. 이하, 도 6을 참조하여, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특정하는 과정에 대해서 자세히 살펴 보기로 한다.

[0116] 도 6은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 복호화하는 방법을 도시한 것이다.

[0117] 본 발명의 제1 임계값 플래그는 부분 블록의 모든 계수가 소정의 임계값보다 작은지 여부를 나타낼 수 있다. 상기 임계값의 개수는 N 개($N \geq 1$)일 수 있고, 이 경우 임계값의 범위는 $\{T_0, T_1, T_2, \dots, T_{N-1}\}$ 과 같이 표현될 수 있다. 여기서, 0번째 임계값인 T_0 은 최소값을, $(N-1)$ 번째 임계값인 T_{N-1} 은 최대값을 각각 의미하고, $\{T_0, T_1, T$

$2, \dots, T_{N-1}$ 는 임계값이 오름차순으로 배열된 것일 수 있다. 상기 임계값의 개수는, 영상 복호화 장치에 기-설정된 것일 수도 있고, 시그널링되는 임계값의 개수에 관한 정보를 기반으로 결정될 수도 있다.

- [0118] 상기 임계값은, 상기 최소값을 1로 설정하고, 최소값을 n 씩($n \geq 1$) 증가시켜서 획득될 수 있다. 상기 임계값은, 영상 복호화 장치에 기-설정된 것일 수도 있고, 시그널링되는 임계값에 관한 정보를 기반으로 결정될 수도 있다.
- [0119] 상기 임계값의 범위는, 양자화 파라미터(QP)에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 상기 QP는, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 변환 블록 중 적어도 하나의 레벨에서 설정된 것일 수 있다.
- [0120] 예를 들어, 상기 QP가 소정의 QP 임계치보다 큰 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 복호화 과정을 생략하고, 전술한 S500 내지 S550 단계를 통해 부분 블록의 계수를 복호화할 수 있다.
- [0121] 반면, 상기 QP가 소정의 QP 임계치보다 작은 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0122] 즉, QP가 작은 경우의 임계값 범위는, QP가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 QP 임계치의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. QP 임계치는, 영상 복호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 QP 임계치는, 영상 복호화 장치에서 이용 가능한 QP의 범위 중 중앙값에 해당할 수 있다. 또는, 상기 QP 임계치는, 영상 부호화 장치에서 시그널링되는 QP 임계치에 관한 정보를 기반으로 결정될 수도 있다.
- [0123] 또는, 임계값의 범위는, 블록의 크기/형태에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 여기서, 블록은 코딩 블록, 예측 블록, 변환 블록, 또는 부분 블록을 의미할 수 있다. 상기 크기는, 블록의 너비, 높이, 너비와 높이의 합, 또는 계수 개수 중 적어도 하나로 표현될 수 있다.
- [0124] 예를 들어, 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 작은 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 복호화 과정을 생략하고, 전술한 S500 내지 S550 단계를 통해 부분 블록의 계수를 복호화할 수 있다. 반면, 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 큰 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0125] 즉, 블록의 크기가 작은 경우의 임계값 범위는, 블록의 크기가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 임계크기의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계크기는, 영상 복호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 임계크기는 $a \times b$ 로 표현되며, 여기서 a 와 b 는 2, 4, 8, 16, 32, 64 또는 그 이상이고, a 와 b 는 동일하거나 상이할 수 있다. 또는, 상기 임계크기는, 영상 부호화 장치에서 시그널링되는 임계크기에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0126] 또는, 상기 임계값의 범위는, 화소값 범위에 따라 상이하게 결정될 수 있다. 상기 화소값 범위는, 소정의 영역에 속하는 화소의 최대값 및/또는 최소값으로 표현될 수 있다. 이때, 소정의 영역은, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [0127] 예를 들어, 화소값 범위의 최대값과 최소값 간의 차이가, 소정의 임계 차이값보다 작은 경우, 임계값의 범위를 {3}으로 결정하거나, 상기 제1 임계값 플래그 복호화 과정을 생략하고, 전술한 S500 내지 S550 단계를 통해 부분 블록의 계수를 복호화할 수 있다. 반면, 상기 차이가 소정의 임계 차이값보다 큰 경우, 임계값의 범위를 {3, 5} 혹은 {5, 3}으로 결정할 수 있다.
- [0128] 즉, 상기 차이가 작은 경우의 임계값 범위는, 상기 차이가 큰 경우의 임계값 범위와 상이한 임계값의 개수 및/또는 크기(예를 들어, 최대값)를 가질 수 있다. 상기 임계 차이값의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계 차이값은 영상 복호화 장치에 기-설정된 것일 수도 있고, 영상 부호화 장치에서 시그널링되는 임계 차이값에 관한 정보를 기반으로 결정될 수도 있다.
- [0129] 도 6을 참조하면, 현재 임계값에 관한 제1 임계값 플래그를 복호화할 수 있다(S600).
- [0130] 상기 제1 임계값 플래그는, 부분 블록의 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작은지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 이는 부분 블록의 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 크거나 같을 수 있다. 반면, 상기 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 이는 부분 블록의 모든 계수의 절대값이 현재 임계값보다 작을 수 있다.
- [0131] 만일, 상기 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 상기 현재 임계값(i 번째 임계값)은 다음 임계값($(i+1)$ 번째 임

계값)으로 업데이트되고(S610), 업데이트된 현재 임계값을 기반으로, 전술한 S600 단계를 수행할 수 있다.

- [0132] 상기 현재 임계값이 임계값의 최대값에 도달한 경우 또는 상기 임계값의 개수가 1개인 경우, 현재 임계값에 소정의 상수를 가산하여 현재 임계값을 업데이트할 수도 있다. 상기 소정의 상수는 1보다 크거나 같은 정수일 수 있다. 이때, 상기 업데이트는, "참"인 제1 임계값 플래그가 복호화될 때까지 반복적으로 수행될 수도 있다. 또는, 현재 임계값이 임계값의 최대값에 도달한 경우 또는 상기 임계값의 개수가 1개인 경우, 상기 업데이트 과정이 종료될 수도 있다.
- [0133] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 제1 임계값 플래그에 대한 복호화는 더 이상 수행되지 않을 수 있다.
- [0134] 전술한 바와 같이, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 이는 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 i 번째 임계값보다 작음을 나타낼 수 있다. 반면, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 이는 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 i 번째 임계값보다 크거나 같음을 나타낼 수 있다. 상기 "참"인 제1 임계값 플래그를 기반으로, 부분 블록에 속한 계수 값의 범위를 특정할 수 있다. 즉, i 번째 임계값에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록에 속한 계수는 0 내지 (i 번째 임계값-1) 범위에 속할 수 있다.
- [0135] 상기 복호화된 제1 임계값 플래그에 따라, 전술한 S500 내지 S550 단계 중 적어도 하나가 생략될 수 있다.
- [0136] 예를 들어, 임계값의 범위가 {3, 5}인 경우, 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그 또는 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그 중 적어도 하나가 복호화될 수 있다. 상기 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록 내 모든 계수의 절대값은 0 내지 2 범위에 속할 수 있다. 이 경우, 전술한 S530 또는 S540 단계 중 적어도 하나를 제외한 나머지 단계를 수행하여 부분 블록의 계수를 복호화하거나, S500, S530 또는 S540 단계 중 적어도 하나를 제외한 나머지 단계를 수행하여 부분 블록의 계수를 복호화할 수도 있다.
- [0137] 상기 임계값 "3"에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 복호화될 수 있다. 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 "거짓"인 경우, 부분 블록 내 계수의 절대값 중 적어도 하나는 5보다 크거나 같을 수 있다. 이 경우, 전술한 S500 내지 S550 단계를 동일하게 수행하여, 부분 블록의 계수를 복호화할 수도 있고, S500 단계를 제외한 나머지 단계를 수행하여, 부분 블록의 계수를 복호화할 수도 있다.
- [0138] 반면, 상기 임계값 "5"에 대한 제1 임계값 플래그가 "참"인 경우, 부분 블록 내 모든 계수의 절대값이 0 내지 4 범위에 속할 수 있다. 이 경우, 전술한 S500 내지 S550 단계를 동일하게 수행하여, 부분 블록의 계수를 복호화할 수도 있고, S500 단계를 제외한 나머지 단계를 수행하여, 부분 블록의 계수를 복호화할 수도 있다.
- [0139] 한편, 현재 부분 블록의 제1 임계값 플래그는, 다른 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 기반으로 유도될 수 있다. 이 경우, 제1 임계값 플래그 복호화 과정은 생략될 수 있으며, 이에 대해서는 도 7을 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0140] 도 7은 본 발명이 적용되는 일 실시예로서, 현재 부분 블록에 관한 제1 임계값 플래그를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- [0141] 본 실시예에서는, 변환 블록(700)은 8×8 이고, 부분 블록이 4×4 이며, 최초 년-제로 계수를 포함한 블록은 720이며, 변환 블록의 부분 블록은 스캔 타입에 따라 740, 720, 730, 710의 순서로 부호화/복호화됨을 가정한다.
- [0142] 현재 부분 블록에서, 특정 임계값에 관한 제1 임계값 플래그는 이전 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 기반으로 유도될 수 있다. 예를 들어, 이전 부분 블록에서 "거짓"인 제1 임계값 플래그를 기반으로, 현재 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 "거짓"으로 유도할 수 있다. 여기서, 임계값의 범위로 {3, 5, 7}이 이용됨을 가정한다.
- [0143] 구체적으로, 부호화/복호화 순서상 첫번째인 부분 블록 740은 최초 년-제로 계수가 속한 부분 블록 720의 위치보다 부호화/복호화 순서가 앞서므로, 상기 제1 임계값 플래그가 부호화/복호화되지 않을 수 있다. 부호화/복호화 순서상 두번째인 부분 블록 720에서는 임계값 "3"에 관한 제1 임계값 플래그가 "참"이므로, 상기 임계값 "3"에 관한 제1 임계값 플래그만이 부호화/복호화될 수 있다. 부호화/복호화 순서상 세번째인 부분 블록 730에서는, 임계값 "3"에 관한 제1 임계값 플래그가 "거짓"이고, 임계값 "5"에 관한 제1 임계값 플래그가 "참"이므로, 상기 임계값 "3"과 "5"에 관한 제1 임계값 플래그가 각각 부호화/복호화될 수 있다. 부호화/복호화 순서상 마지막 부분 블록 710에서는, 임계값 "3"에 관한 제1 임계값 플래그가 "거짓"이고, 임계값 "5"에 관한 제1 임계값 플래그가 "거짓"이다. 이때, 이전 부분 블록 730에서 임계값 "3"에 관한 제1 임계값 플래그가 "거짓"이므로, 현재 부분 블록 710은 3 이상인 계수의 절대값이 적어도 하나가 존재할 것으로 예측하고, 임계값 "3"에 관한 제1

임계값 플래그를 "거짓"으로 유도할 수 있다.

- [0144] 현재 부분 블록에서, 특정 임계값에 관한 제1 임계값 플래그는 이전 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 기반으로 유도될 수 있다. 예를 들어, 이전 부분 블록에서 "거짓"인 제1 임계값 플래그를 기반으로, 현재 부분 블록의 제1 임계값 플래그를 "거짓"으로 유도할 수 있다.
- [0145] 이하, 변환 블록의 부분 블록을 결정하는 방법에 대해서 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0146] 영상 부호화 장치는, 변환 블록을 구성하는, 소정의 크기/형태를 가진 부분 블록을 결정하고, 부분 블록의 크기/형태에 관한 정보를 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는, 상기 부호화된 정보를 기반으로, 부분 블록의 크기/형태를 결정할 수 있다(제1 방법). 또는, 영상 부호화/복호화 장치에 기-약속된 규칙을 통해, 부분 블록의 크기/형태를 결정할 수도 있다(제2 방법). 상기 제1 방법과 제2 방법 중 어떤 방법을 통해 부분 블록의 크기/형태를 결정하는지를 알려주는 정보가 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나의 계층에서 시그널링될 수 있다. 상기 블록은 코딩 블록, 예측 블록 또는 변환 블록을 의미할 수 있다.
- [0147] 변환 블록 내 부분 블록의 크기는 변환 블록의 크기와 같거나 작을 수 있다. 변환 블록/부분 블록의 형태는 정방형 또는 비정방형일 수 있다. 변환 블록의 형태는 부분 블록의 형태와 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0148] 변환 블록의 형태에 관한 정보가 부호화될 수 있다. 이때, 상기 정보는, 변환 블록의 형태로 정방형만을 사용할 것인지, 비정방형만을 사용할 것인지, 또는 정방형과 비정방형 모두 사용할 것인지에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 정보는, 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나의 계층에서 시그널링될 수 있다. 상기 블록은 코딩 블록, 예측 블록 또는 변환 블록을 의미할 수 있다. 변환 블록의 크기에 관한 정보가 부호화될 수 있다. 이때, 상기 정보는, 최소 크기, 최대 크기, 분할 깊이(depth) 또는 분할 깊이에 관한 최대/최소값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 정보는, 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나의 계층에서 시그널링될 수 있다.
- [0149] 부분 블록의 형태에 관한 정보가 부호화될 수 있다. 이때, 상기 정보는, 부분 블록의 형태로 정방형만을 사용할 것인지, 비정방형만을 사용할 것인지, 또는 정방형과 비정방형 모두 사용할 것인지에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 정보는, 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나의 계층에서 시그널링될 수 있다. 상기 블록은 코딩 블록, 예측 블록 또는 변환 블록을 의미할 수 있다. 부분 블록의 크기에 관한 정보가 부호화될 수 있다. 이때, 상기 정보는, 최소 크기, 최대 크기, 분할 깊이(depth) 또는 분할 깊이에 관한 최대/최소값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 정보는, 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 또는 블록 중 적어도 하나의 계층에서 시그널링될 수 있다.
- [0150] 도 8은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 분할 색인 정보를 기반으로 부분 블록의 크기/형태를 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [0151] 영상 부호화 장치는, 변환 블록의 부분 블록이 모두 최대 크기의 부분 블록일 때부터 모두 최소 크기의 부분 블록일 때까지, RDO를 통해서 부분 블록이 어떤 분할 형태일 때가 가장 최적인지를 확인할 수 있다.
- [0152] 도 8을 참조하면, 변환 블록(801)은 하나의 부분 블록(1)으로 구성된 경우이며, 이 경우의 RD-비용값을 계산할 수 있다. 상기 부분 블록(1)은 영상 부호화 장치에 기-약속된 최대 크기의 부분 블록일 수 있다. 변환 블록(802)은 상기 변환 블록(801)이 4개의 부분 블록(1-4)으로 분할된 경우이며, 이 경우의 RD-비용값을 계산할 수 있다. 변환 블록(803)은, 상기 변환 블록(802)의 각 부분 블록이 다시 4개의 부분 블록으로 분할된 경우이며, 이 경우의 RD-비용값을 계산할 수 있다.
- [0153] 전술한 바와 같이, 최대 크기 내지 최소 크기의 부분 블록 범위 내에서, 변환 블록을 동일한 크기의 부분 블록으로 분할해가면서 RD-비용값을 계산할 수 있다. 상기 RD-비용값을 기반으로 최적의 분할을 결정하고, 최적의 분할을 나타내는 분할 색인 정보를 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는, 상기 부호화된 분할 색인 정보를 기반으로, 변환 블록 내 부분 블록의 크기/형태를 결정할 수 있다.
- [0154] 예를 들어, 영상 부호화 장치는, 변환 블록(801)이 최적의 분할인 경우에는 분할 색인 정보로 "0"을, 변환 블록(802)이 최적의 분할인 경우에는 분할 색인 정보로 "1"을, 변환 블록(803)이 최적의 분할인 경우에는 분할 색인 정보로 "2"를 각각 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는, 상기 부호화된 분할 색인 정보를 기반으로 변환 블록 내 부분 블록의 크기/형태를 결정할 수 있다.
- [0155] 변환 블록의 양자화 파라미터(QP)에 따라서, 변환 블록 내 부분 블록 전부 또는 일부가 선택적으로 부호화/복호화될 수도 있다. 예를 들어, 상기 변환 블록의 QP가 소정의 QP 임계치보다 큰 경우, 변환 블록 내에서 일부 영

역 만을 부호화/복호화할 수 있다. 반면, 상기 변환 블록의 QP가 소정의 QP 임계치보다 작은 경우, 변환 블록 내 모든 부분 블록을 부호화/복호화할 수 있다.

[0156] 여기서, 일부 영역은, 소정의 수직 라인 또는 수평 라인 중 적어도 하나에 의해서 특정될 수 있다. 상기 수직 라인은 변환 블록의 좌측 경계에서 왼쪽으로 a 만큼 떨어진 지점에 위치하고, 상기 수평 라인은 변환 블록의 상단 경계에서 아래쪽으로 b 만큼 떨어진 지점에 위치할 수 있다. 상기 a 와 b 는 자연수이며, 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 a 는 0 내지 변환 블록의 너비(width)의 범위에 속하고, 상기 b 는 0 내지 변환 블록의 높이(height)의 범위에 속할 수 있다. 상기 일부 영역은, 상기 수직 라인을 기준으로 왼쪽 및/또는 상기 수평 라인을 기준으로 위쪽에 위치한 영역일 수 있다. 상기 수직/수평 라인의 위치는 영상 부호화/복호화 장치에 기-약속된 것일 수도 있고, 변환 블록의 크기/형태를 고려하여 가변적으로 결정될 수도 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 상기 일부 영역을 특정하는 정보(예를 들어, 상기 수직/수평 라인의 위치를 특정하는 정보)를 부호화하여 시그널링하고, 영상 복호화 장치는 상기 시그널링된 정보를 기반으로 일부 영역을 특정할 수도 있다. 상기 특정된 일부 영역의 경계는, 변환 블록 내 부분 블록의 경계에 접할 수도 있고, 접하지 않을 수도 있다.

[0157] 예를 들어, 상기 일부 영역은, DC 성분이 집중된 영역의 부분 블록 1개 또는 인접 부분 블록을 포함한 N 개($N \geq 1$)의 부분 블록일 수 있다. 또는, 상기 일부 영역은, 변환 블록의 상단 경계의 $1/n$ 지점을 지나가는 수직 라인 및/또는 변환 블록의 좌측 경계의 $1/m$ 지점을 지나가는 수평 라인에 의해서 특정될 수 있다. 상기 n 과 m 은 자연수이며, 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0158] 상기 QP 임계치의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. QP 임계치는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 QP 임계치는, 영상 부호화/복호화 장치에서 이용 가능한 QP의 범위 중 중앙값에 해당할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 QP 임계치를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.

[0159] 또는, 변환 블록의 크기에 따라서, 상기 변환 블록 내 부분 블록 전부 또는 일부가 선택적으로 부호화/복호화될 수 있다. 예를 들어, 변환 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 크거나 같은 경우, 변환 블록 내에서 일부 영역 만을 부호화/복호화할 수 있다. 반면, 상기 변환 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 작은 경우, 변환 블록 내 모든 부분 블록을 부호화/복호화할 수 있다.

[0160] 여기서, 일부 영역은, 소정의 수직 라인 또는 수평 라인 중 적어도 하나에 의해서 특정될 수 있다. 상기 수직 라인은 변환 블록의 좌측 경계에서 왼쪽으로 a 만큼 떨어진 지점에 위치하고, 상기 수평 라인은 변환 블록의 상단 경계에서 아래쪽으로 b 만큼 떨어진 지점에 위치할 수 있다. 상기 a 와 b 는 자연수이며, 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 a 는 0 내지 변환 블록의 너비(width)의 범위에 속하고, 상기 b 는 0 내지 변환 블록의 높이(height)의 범위에 속할 수 있다. 상기 일부 영역은, 상기 수직 라인을 기준으로 왼쪽 및/또는 상기 수평 라인을 기준으로 위쪽에 위치한 영역일 수 있다. 상기 수직/수평 라인의 위치는 영상 부호화/복호화 장치에 기-약속된 것일 수도 있고, 변환 블록의 크기/형태를 고려하여 가변적으로 결정될 수도 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 상기 일부 영역을 특정하는 정보(예를 들어, 상기 수직/수평 라인의 위치를 특정하는 정보)를 부호화하여 시그널링하고, 영상 복호화 장치는 상기 시그널링된 정보를 기반으로 일부 영역을 특정할 수도 있다. 상기 특정된 일부 영역의 경계는, 변환 블록 내 부분 블록의 경계에 접할 수도 있고, 접하지 않을 수도 있다.

[0161] 예를 들어, 상기 일부 영역은, DC 성분이 집중된 영역의 부분 블록 1개 또는 인접 부분 블록을 포함한 N 개($N \geq 1$)의 부분 블록일 수 있다. 또는, 상기 일부 영역은, 변환 블록의 상단 경계의 $1/n$ 지점을 지나가는 수직 라인 및/또는 변환 블록의 좌측 경계의 $1/m$ 지점을 지나가는 수평 라인에 의해서 특정될 수 있다. 상기 n 과 m 은 자연수이며, 서로 동일하거나 상이할 수 있다.

[0162] 상기 임계크기의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계크기는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 임계크기는 cx_d 로 표현되며, 여기서 c 와 d 는 2, 4, 8, 16, 32, 64 또는 그 이상이고, c 와 d 는 동일하거나 상이할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계크기를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.

[0163] 이하, 도 9 내지 도 14를 참조하여, 전술한 부분 블록 계수 플래그를 효율적으로 부호화/복호화하는 방법에 대해서 살펴보도록 한다.

[0164] 주파수 도메인에서, 변환 블록 내 DC 성분 영역은 부분 블록 계수 플래그가 "1"로 결정될 확률이 높고, 반대로 AC 성분 영역은 부분 블록 계수 플래그가 "0"으로 결정될 확률이 높다. 이러한 통계적 특성을 고려하여, 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다.

- [0165] 도 9는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.
- [0166] 먼저, 현재 부분 블록의 계수에 대해서 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다. 즉, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로 부호화하고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화할 수 있다. 상기 부분 블록 계수 플래그는 현재 부분 블록에 속한 계수 별로 부호화되며, 전술한 과정을 통해 현재 부분 블록에 속한 년-제로 계수의 개수를 결정할 수 있다. 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다.
- [0167] 도 9를 참조하면, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수와 소정의 임계치(이하, NZ 개수라 함)를 비교할 수 있다(S900). 여기서, NZ 개수는 영상 부호화 장치에 기-약속된 고정된 개수일 수도 있고, 변환 블록 및/또는 부분 블록의 크기에 기초하여 가변적으로 결정될 수도 있다. 예를 들어, 부분 블록이 $N \times N$ 인 경우, 상기 부분 블록은 $(N \times N)$ 개의 계수를 포함하며, 이때 상기 NZ 개수는 $(N \times N)/2$ 의 값으로 결정될 수 있다.
- [0168] 상기 S900 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 부분 블록의 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다(S910). 여기서, 다음 부분 블록은, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 현재 부분 블록 다음에 부호화되는 부분 블록을 의미할 수 있다.
- [0169] 예를 들어, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 큰 경우, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그는 상기 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그와는 다른 의미로 부호화될 수 있다. 즉, 다음 부분 블록에서, 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화하고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로 부호화할 수 있다.
- [0170] 반면, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그는 상기 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그와 동일한 의미로 부호화될 수 있다. 즉, 다음 부분 블록에서, 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로 부호화하고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화할 수 있다.
- [0171] 전술한 부호화 방식은, 변환 블록 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 부분 블록이 변환 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 부분 블록에 도달할 때까지만 수행되도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 부분 블록과 상기 다음 부분 블록이 상이한 변환 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.
- [0172] 상기 부분 블록 계수 플래그가 전술한 방식으로 부호화되는 경우, 영상 복호화 장치는, 현재 부분 블록에 대한 부호화된 부분 블록 계수 플래그 또는 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수 중 적어도 하나를 기반으로, 현재 부분 블록의 계수가 년-제로 계수인지 여부를 결정할 수 있다.
- [0173] 예를 들어, 현재 부분 블록의 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우, 상기 계수는 년-제로 계수로 결정되고, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제2 값인 경우, 상기 계수는 0으로 결정될 수 있다.
- [0174] 이때, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 더 고려하여, 상기 계수가 년-제로 계수인지 여부를 최종 결정할 수도 있다. 만일, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 큰 경우, 제1 값인 부분 블록 계수 플래그를 가진 계수는 0으로 결정되고, 제2 값인 부분 블록 계수 플래그를 가진 계수는 년-제로 계수로 결정될 수 있다. 반면, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우에는 년-제로 계수인지에 대한 최초 결정이 그대로 유지될 수 있다.
- [0175] 또한, 상기 현재 부분 블록이 참조하는 이전 부분 블록은, 상기 현재 부분 블록과 동일한 변환 블록에 속하는 것으로 제한될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 현재 부분 블록은 다른 변환 블록에 속한 부분 블록을 참조하여, 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수도 있다.
- [0176] 도 10은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.
- [0177] 영상 부호화 장치는, 현재 부분 블록의 계수가 년-제로 계수인지 여부에 따라 소정의 값으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다. 즉, 상기 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를

들어, "1")으로 부호화하고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화할 수 있다. 또한, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로, 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수도 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, 부분 블록 계수 플래그는 CABAC 정규 코딩 방법에 기반하여 부호화/복호화됨을 가정한다.

[0178] 도 10을 참조하면, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수와 소정의 임계치(이하, NZ 개수라 함)를 비교할 수 있다(S1000). 여기서, NZ 개수는 도 9의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0179] 상기 S1000 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 부분 블록의 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수 있다(S1010). 여기서, 다음 부분 블록은, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 현재 부분 블록 다음에 부호화되는 부분 블록을 의미할 수 있다. 상기 확률 정보는, 영상 부호화/복호화 장치에 기-설정된 확률 테이블, 영상 부호화/복호화 장치에서 유도되는 확률값, 확률을 산출하기 위한 변수 등을 의미할 수 있다.

[0180] 예를 들어, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그 부호화시, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 큰 경우, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꿀 수 있다. 반면, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꾸지 않을 수 있다.

[0181] 전술한 부호화 방식은, 변환 블록 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 부분 블록이 변환 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 부분 블록에 도달할 때까지만 수행되도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 부분 블록과 상기 다음 부분 블록이 상이한 변환 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.

[0182] 상기 부분 블록 계수 플래그가 전술한 방식으로 부호화되는 경우, 영상 복호화 장치는, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수를 기반으로, 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수 있다.

[0183] 구체적으로, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수와 NZ 개수의 비교 결과에 기초하여 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그에 관한 확률 정보를 변경하고, 변경된 확률 정보를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수 있다.

[0184] 예를 들어, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 큰 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꿀 수 있다. 반면, 이전 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꾸지 않을 수 있다.

[0185] 또한, 상기 현재 부분 블록이 참조하는 이전 부분 블록은, 상기 현재 부분 블록과 동일한 변환 블록에 속하는 것으로 제한될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 현재 부분 블록은 다른 변환 블록에 속한 부분 블록을 참조하여, 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수도 있다.

[0186] 도 11은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화하는 방법을 도시한 것이다.

[0187] 도 11을 참조하면, 현재 부분 블록 내에서 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수와 NZ 개수를 비교할 수 있다(S1100). 상기 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수는, 계수의 부호화 순서(또는 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 산출될 수 있다. 상기 NZ 개수는 도 9의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0188] 상기 S1100 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다(S1110). 여기서, 다음 계수는, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 상기 현재 계수 다음에 부호화되는 계수를 의미할 수 있다.

[0189] 예를 들어, 상기 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 크거나 같은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그는 상기 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그와는 다른 의미로 부호화될 수 있다. 즉, 상기 다음 계수가 년-제로 계수인 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화하고, 상기 다음 계수가 0인 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로

부호화할 수 있다.

- [0190] 반면, 상기 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그는 상기 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그와 동일한 의미로 부호화될 수 있다. 즉, 다음 계수가 n -제로 계수인 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로 부호화하고, 상기 다음 계수가 0인 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화할 수 있다.
- [0191] 전술한 부호화 방식은, 변환 블록 또는 부분 블록의 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 계수가 변환 블록 또는 부분 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 계수에 도달할 때까지만 수행되도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 계수와 상기 다음 계수가 상이한 변환 블록 또는 상이한 부분 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.
- [0192] 상기 부분 블록 계수 플래그가 전술한 방식으로 부호화되는 경우, 영상 복호화 장치는, 현재 계수에 대한 부호화된 부분 블록 계수 플래그 또는 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수 중 적어도 하나를 기반으로, 현재 계수가 n -제로 계수인지 여부를 결정할 수 있다.
- [0193] 예를 들어, 현재 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그가 제1 값인 경우, 상기 현재 계수는 n -제로 계수로 결정되고, 상기 부분 블록 계수 플래그가 제2 값인 경우, 상기 현재 계수는 0으로 결정될 수 있다.
- [0194] 이때, 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수를 더 고려하여, 상기 현재 계수가 n -제로 계수인지 여부를 최종 결정할 수도 있다. 만일, 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 크거나 같은 경우, 제1 값인 부분 블록 계수 플래그를 가진 현재 계수는 0으로 결정되고, 제2 값인 부분 블록 계수 플래그를 가진 현재 계수는 n -제로 계수로 결정될 수 있다. 반면, 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우에는 n -제로 계수인지에 대한 최초 결정이 그대로 유지될 수 있다.
- [0195] 또한, 상기 현재 계수가 참조하는 이전 계수는, 상기 현재 계수와 동일한 부분 블록에 속하는 것으로 제한될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 현재 계수는 다른 부분 블록 또는 다른 변환 블록에 속한 계수를 참조하는 것도 가능하다.
- [0196] 도 12는 본 발명이 적용되는 일 실시예로서, 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.
- [0197] 영상 부호화 장치는, 현재 부분 블록의 계수가 n -제로 계수인지 여부에 따라 소정의 값으로 부분 블록 계수 플래그를 부호화할 수 있다. 즉, 상기 계수가 n -제로 계수인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제1 값(예를 들어, "1")으로 부호화하고, 상기 계수가 0인 경우, 상기 부분 블록 계수 플래그를 제2 값(예를 들어, "0")으로 부호화할 수 있다. 이때, 상기 현재 부분 블록 내에서, 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수를 기반으로, 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수도 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, 부분 블록 계수 플래그는 CABAC 정규 코딩 방법에 기반하여 부호화/복호화됨을 가정한다.
- [0198] 도 12를 참조하면, 상기 현재 부분 블록 내에서 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수와 NZ 개수를 비교할 수 있다(S1200). 상기 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수는, 계수의 부호화 순서(또는 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 산출될 수 있다. 상기 NZ 개수는 도 9의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0199] 상기 S1200 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수 있다(S1210). 여기서, 다음 계수는, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 상기 현재 계수 다음에 부호화되는 계수를 의미할 수 있다. 상기 확률 정보는, 영상 부호화/복호화 장치에 기-설정된 확률 테이블, 영상 부호화/복호화 장치에서 유도되는 확률값, 확률을 산출하기 위한 변수 등을 의미할 수 있다.
- [0200] 예를 들어, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그 부호화시, 상기 현재 부분 블록 내에서 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 크거나 같은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꿀 수 있다. 반면, 상기 현재 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꾸지 않을 수 있다.
- [0201] 전술한 부호화 방식은, 부분 블록 또는 변환 블록의 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 계수가 부분 블록 또는 변환 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 계수에 도달할 때까지만 수행되

도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 계수와 상기 다음 계수가 상이한 부분 블록 또는 상이한 변환 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.

- [0202] 상기 부분 블록 계수 플래그가 전술한 방식으로 부호화되는 경우, 영상 복호화 장치는, 현재 부분 블록 내에서 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수를 기반으로, 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수 있다.
- [0203] 구체적으로, 상기 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수와 NZ 개수의 비교 결과에 기초하여, 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그에 관한 확률 정보를 변경하고, 변경된 확률 정보를 기반으로 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수 있다.
- [0204] 예를 들어, 상기 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 크거나 같은 경우, 상기 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꿀 수 있다. 반면, 상기 이전 계수까지의 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그에 대해서 "0"이 발생할 확률 정보와 "1"이 발생할 확률 정보를 서로 바꾸지 않을 수 있다.
- [0205] 또한, 상기 현재 계수가 참조하는 이전 계수는, 상기 현재 계수와 동일한 부분 블록에 속하는 것으로 제한될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 현재 계수는 다른 부분 블록 또는 다른 변환 블록에 속한 계수를 참조하는 것도 가능하다.
- [0206] 전술한 부분 블록 계수 플래그 부호화/복호화 방법은, 변환 블록에 관한 양자화 파라미터(QP)에 따라서 선택적으로 이용될 수도 있다.
- [0207] 예를 들어, 상기 변환 블록의 QP가 소정의 QP 임계치보다 큰 경우, 전술한 부호화/복호화 방법은 이용되지 않도록 제한될 수 있다. 반면, 상기 변환 블록의 QP가 소정의 QP 임계치보다 작은 경우, 전술한 부호화/복호화 방법 중 적어도 하나를 이용하여 부분 블록 계수 플래그를 부호화/복호화할 수 있다.
- [0208] 상기 QP 임계치의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. QP 임계치는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 QP 임계치는, 영상 부호화/복호화 장치에서 이용 가능한 QP의 범위 중 중앙값에 해당할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 QP 임계치를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.
- [0209] 또는, 전술한 부분 블록 계수 플래그 부호화/복호화 방법은, 변환 블록(또는 부분 블록)의 크기에 따라서 선택적으로 이용될 수도 있다.
- [0210] 예를 들어, 변환 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 크거나 같은 경우, 전술한 부호화/복호화 방법 중 적어도 하나를 이용하여 부분 블록 계수 플래그를 부호화/복호화할 수 있다. 반면, 상기 변환 블록의 크기가 소정의 임계크기보다 작은 경우, 전술한 부호화/복호화 방법은 이용되지 않도록 제한될 수 있다.
- [0211] 상기 임계크기의 개수는, 1개, 2개 또는 그 이상일 수 있다. 상기 임계크기는, 영상 부호화 장치에 기-설정된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 임계크기는 axb 로 표현되며, 여기서 a 와 b 는 2, 4, 8, 16, 32, 64 또는 그 이상이고, a 와 b 는 동일하거나 상이할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치에서 부호화 효율을 고려하여 최적의 임계크기를 결정하고, 이를 부호화할 수도 있다.
- [0212] 도 13은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.
- [0213] 도 13을 참조하면, 현재 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수와 NZ 개수를 비교할 수 있다(S1300). 여기서, NZ 개수는 도 9의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0214] 상기 S1300 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 부분 블록에 대한 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수 있다(S1310). 여기서, 다음 부분 블록은, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 상기 현재 부분 블록 다음에 부호화되는 부분 블록을 의미할 수 있다. 상기 확률 정보는, 영상 부호화/복호화 장치에 기-설정된 확률 테이블, 영상 부호화/복호화 장치에서 유도되는 확률값, 확률을 산출하기 위한 변수 등을 의미할 수 있다.
- [0215] 예를 들어, 상기 현재 부분 블록 내 n -제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 큰 경우, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보는 변경될 수 있다. 상기 변경은, 상기 부분 블록 계수 플래그가 "참"일 확률이 높은 다른 확률 정보를 적용함을 의미할 수 있다.

- [0216] 반면, 상기 현재 부분 블록 내 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보는 변경되지 않을 수 있다. 즉, 상기 다음 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그에 관한 확률 정보를 그대로 이용할 수 있다.
- [0217] 전술한 부호화 방식은, 변환 블록 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 부분 블록이 변환 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 부분 블록에 도달할 때까지만 수행되도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 부분 블록과 상기 다음 부분 블록이 상이한 변환 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.
- [0218] 영상 복호화 장치는, 전술한 부호화 방식과 동일/유사한 방식으로 부분 블록의 부분 블록 계수 플래그를 복호화할 수 있다.
- [0219] 도 14는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수를 기반으로 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경하는 방법을 도시한 것이다.
- [0220] 도 14를 참조하면, 현재 부분 블록 내에서 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수와 NZ 개수를 비교할 수 있다(S1400). 상기 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수는, 계수의 부호화 순서(또는 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 산출될 수 있다. 상기 NZ 개수는 도 9의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0221] 상기 S1400 단계의 비교 결과에 기초하여, 다음 계수에 대한 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수 있다(S1410). 여기서, 다음 계수는, 부호화 순서(또는, 스캔 타입에 따른 순서)에 따라 상기 현재 계수 다음에 부호화되는 계수를 의미할 수 있다. 상기 확률 정보는, 영상 부호화/복호화 장치에 기-설정된 확률 테이블, 영상 부호화/복호화 장치에서 유도되는 확률값, 확률을 산출하기 위한 변수 등을 의미할 수 있다.
- [0222] 예를 들어, 상기 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 크거나 같은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보는 변경될 수 있다. 상기 변경은, 상기 부분 블록 계수 플래그가 "참"일 확률이 높은 다른 확률 정보를 적용함을 의미할 수 있다.
- [0223] 반면, 상기 현재 계수까지의 년-제로 계수의 개수가 NZ 개수보다 작은 경우, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보는 변경되지 않을 수 있다. 즉, 상기 다음 계수의 부분 블록 계수 플래그는, 상기 현재 계수의 부분 블록 계수 플래그에 관한 확률 정보를 그대로 이용할 수 있다.
- [0224] 전술한 부호화 방식은, 변환 블록 또는 부분 블록의 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 부호화 방식은, 상기 다음 계수가 변환 블록 또는 부분 블록 내에서 마지막 부호화 순서를 가진 계수에 도달할 때까지만 수행되도록 제한될 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 상기 현재 계수와 상기 다음 계수가 상이한 변환 블록 또는 상이한 부분 블록에 속하는 경우에도 동일/유사하게 수행될 수 있다.
- [0225] 영상 복호화 장치는, 전술한 부호화 방식과 동일/유사한 방식으로, 부분 블록 계수 플래그의 확률 정보를 변경할 수 있다.
- [0226] 또한, 전술한 확률 정보의 변경은, 변환 블록의 주파수 성분을 고려하여 수행될 수도 있다. 도 7을 참조하면, AC 성분 영역(예를 들어, 부분 블록 920, 930, 940)은 "거짓"인 부분 블록 계수 플래그의 확률이 더 높은 확률 정보를 이용하고, DC 성분 영역(예를 들어, 부분 블록 910)은 "참"인 부분 블록 계수 플래그의 확률이 더 높은 확률 정보를 이용할 수 있다.
- [0227] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0228] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0229] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices),

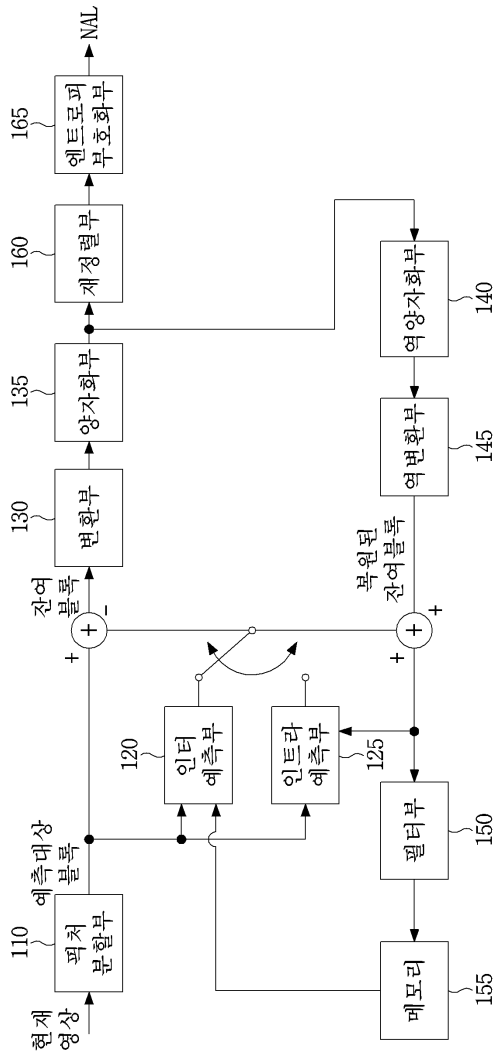
PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0230]

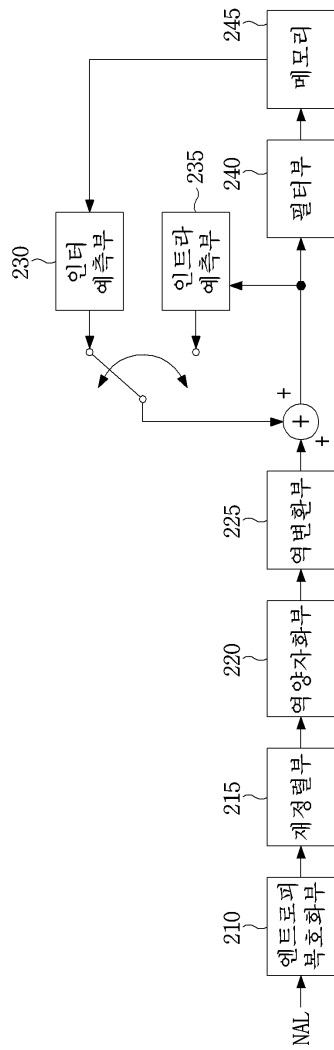
본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

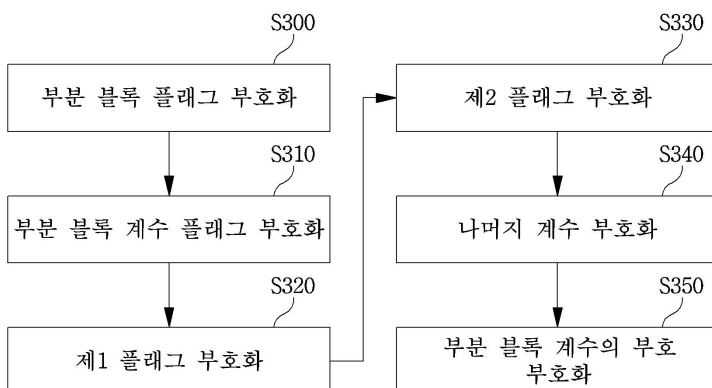
도면1



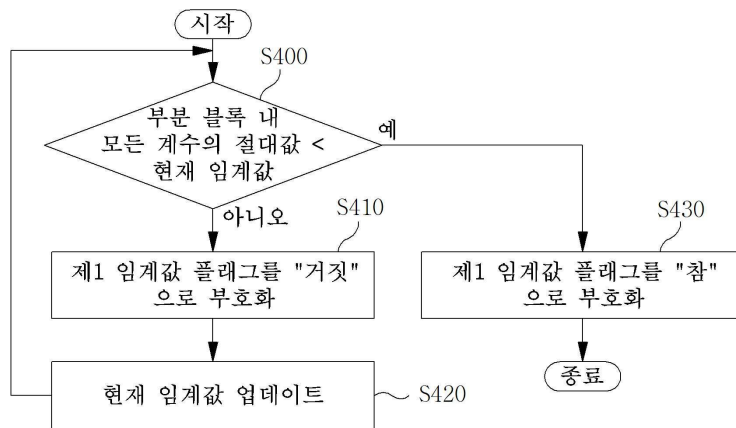
도면2



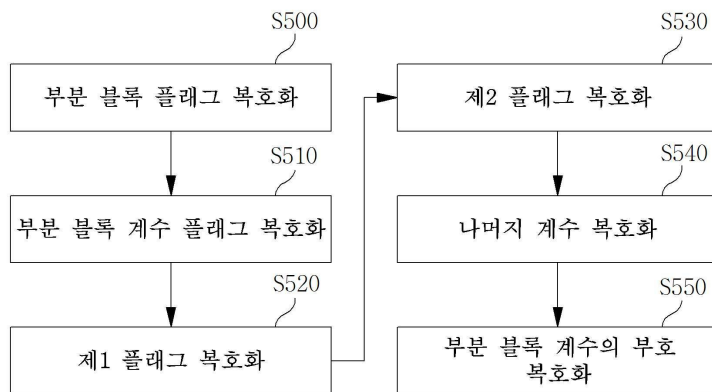
도면3



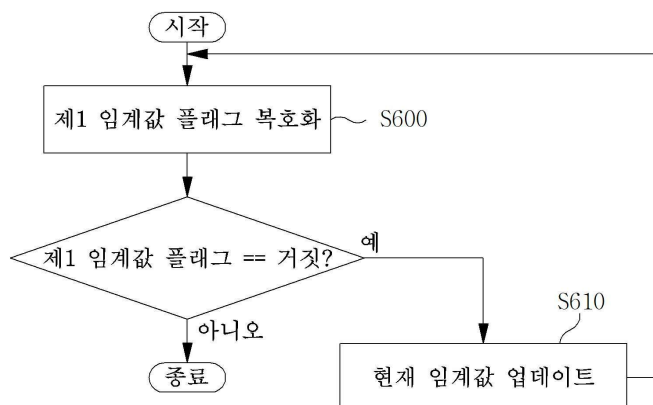
도면4



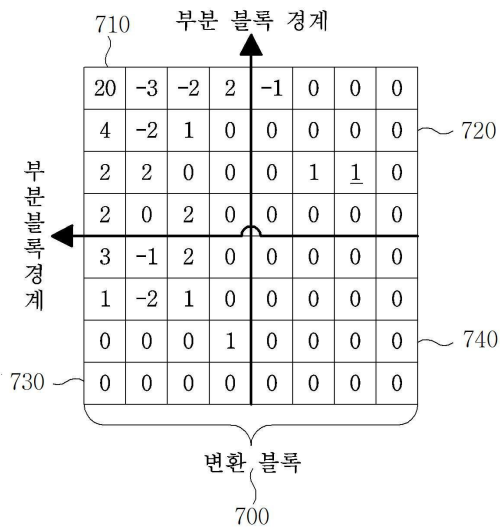
도면5



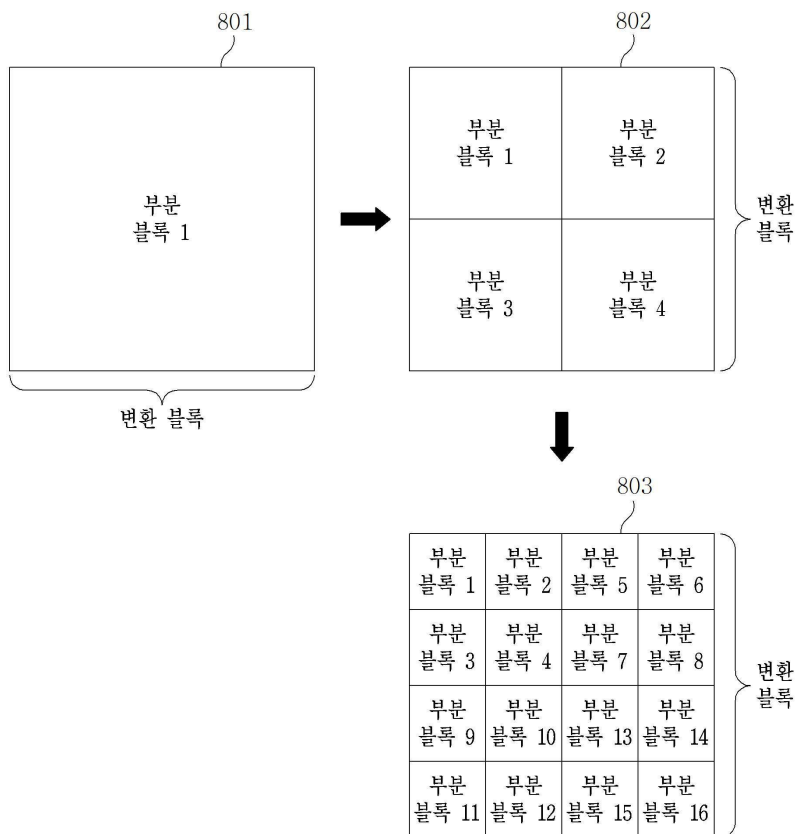
도면6



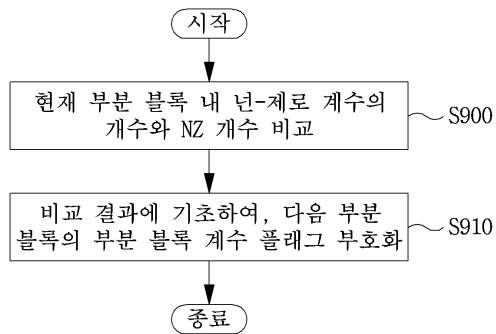
도면7



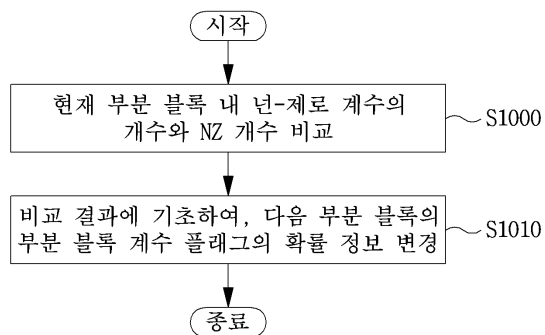
도면8



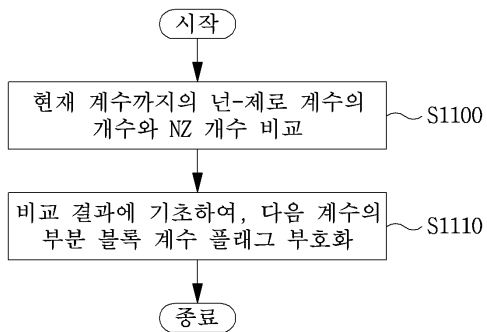
도면9



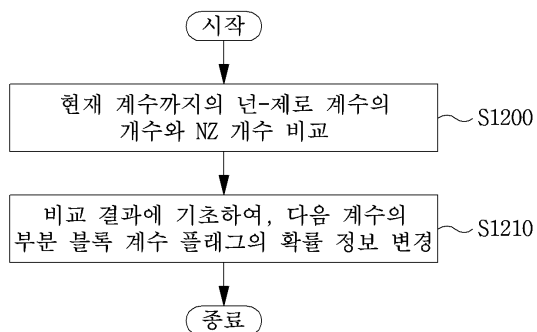
도면10



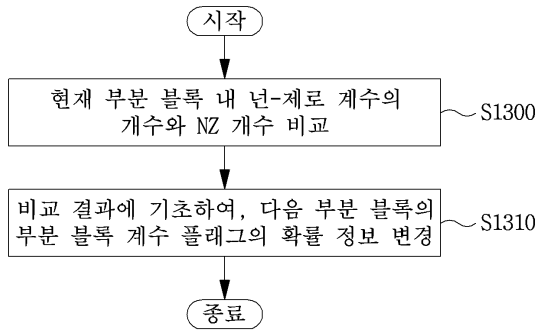
도면11



도면12



도면13



도면14

