(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0118538
(43) 공개일자 2023년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/13 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/18 (2014.01) *H04N 19/184* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/13 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2023-0099846(분할)
(22) 출원일자 2023년07월31일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2018-0007285
원출원일자 2018년01월19일
심사청구일자 2020년03월17일
(30) 우선권주장
1020170013637 2017년01월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
문주희
서울특별시 강남구 학동로68길 30, 101동 903호(삼성동, 삼성중앙하이츠빌리지)
하재민
인천광역시 남동구 장승남로33번길 21, 101동 702호(만수동,대동아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최윤서

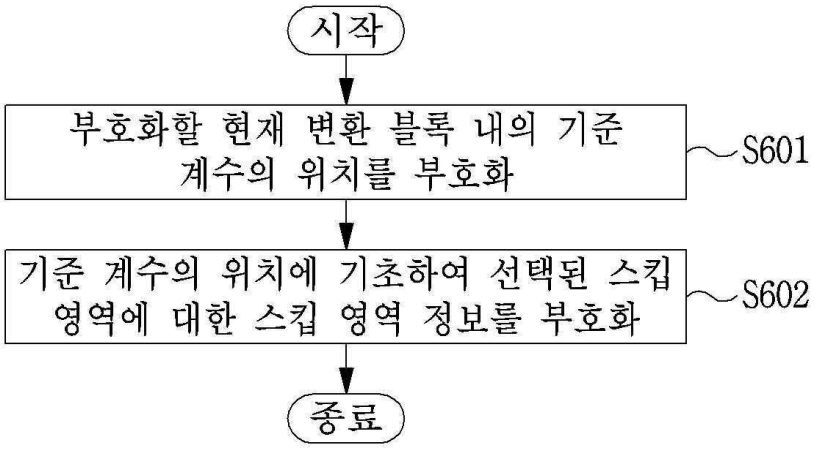
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **영상의 부호화/복호화 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 부호화 방법 또는 장치는, 부호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화하고, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화할 수 있다. 상기 스킵 영역 정보는 상기 스킵 영역 내의 계수들이 동일한 계수 값을 가지는지 여부를 나타낼 수 있다.

대 표 도 - 도6



(52) CPC특허분류
H04N 19/18 (2015.01)
H04N 19/184 (2015.01)
(72) 발명자
원동재
경기도 고양시 덕양구 동세로 125, 1503동 1402호
(원흥동,삼송마을 15단지 계룡리슈빌)

임성원
서울특별시 강남구 광평로47길 17, 705동 907호(수서동, 신동아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2017036177
과제번호	2017R1D1A1B03036177
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구사업
연구과제명	초고해상도 HDR 동영상의 고품질 압축을 위한 지능형움직임 보상 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2017.06.01 ~ 2018.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

비트스트림을 수신하는 단계;

상기 비트스트림으로부터 현재 변환 계수를 획득하는 단계;

상기 현재 변환 계수의 확률 정보를 기초로, 상기 현재 변환 계수를 복호화하는 단계를 포함하는, 영상 복호화 방법.

청구항 2

비트스트림을 수신하는 단계;

상기 비트스트림으로부터 획득한 정보를 기초로, 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계;

상기 예측 블록을 기초로, 상기 현재 블록의 잔차 블록을 획득하는 단계를 포함하는, 영상 복호화 방법.

청구항 3

현재 변환 계수의 확률 정보를 획득하는 단계;

상기 확률 정보를 기초로, 상기 현재 변환 계수를 부호화하는 단계; 및

상기 부호화된 현재 변환 계수를 기초로 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하는, 영상 부호화 방법.

청구항 4

부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독가능한 기록매체에 있어서,

상기 부호화 방법은, 현재 변환 계수의 확률 정보를 획득하는 단계;

상기 확률 정보를 기초로, 상기 현재 변환 계수를 부호화하는 단계; 및

상기 부호화된 현재 변환 계수를 기초로 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 엔트로피 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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. 이러한 상황을 고려하여, 국제 표준화 기구인 ITU-T의 VCEG(Video Coding Expert Group)과 ISO/IEC의 MPEG(Moving Picture Expert Group)은 2014년 2월, 동영상 압축 표준인 HEVC(High Efficiency Video Coding) 버전 1을 제정하였다.

[0003] HEVC에서는 화면 내 예측, 화면 간 예측, 변환, 양자화, 엔트로피 부호화 및 인-루프 필터와 같은 다양한 기술을 가지고 있다. 엔트로피 부호화의 입력이 되는 정보들은 다양한 방법을 이용하여 생성된다. 부호화 또는 복호화할 입력 영상 또는 단위 블록의 크기가 커지면서, 엔트로피 부호화할 데이터가 급격하게 증가할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 보다 효율적인 엔트로피 부호화 및 복호화 기술을 제공하는 것에 주된 목적이 있다.

[0005] 또한, 본 발명은, 스킵 영역을 이용하여 엔트로피 부호화 또는 복호화함으로써 부호화할 데이터의 양을 감소시키는 것에 주된 목적이 있다.

[0006] 또한, 본 발명은, 문맥 적응적 산술 부호화 및 복호화 시 각 심볼의 부호화 또는 복호화에 적용되는 확률 정보를 효과적으로 선택함으로써 산술 부호화 및 산술 복호화 성능을 향상시키는 것에 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 부호화 방법 또는 부호화 장치는, 부호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화하고, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화할 수 있다.

[0008] 상기 스킵 영역 정보는 상기 스킵 영역 내의 계수들이 동일한 계수 값을 가지는지 여부를 나타낼 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상의 부호화 방법 또는 부호화 장치는, 변환 계수의 값을 이진화하여 이진화된 정보를 얻고, 변환 블록 내에서의 상기 변환 계수의 위치에 따라, 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용될 확률 정보를 결정할 수 있다.

[0010] 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용될 확률 정보는, 복수의 영역으로 구분되는 변환 블록 내에서 상기 변환 계수가 어느 영역에 위치하는지에 따라 결정될 수 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상의 부호화 방법 또는 부호화 장치는, 부호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화하고, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화하고, 상기 스킵 영역에 포함되지 않은 변환 계수의 값을 이진화하여 이진화된 정보를 얻고, 복수의 확률 정보 테이블들 중에서, 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용할 확률 정보 테이블을 선택할 수 있다.

[0012] 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용할 확률 정보 테이블은, 상기 현재 변환 블록의 부호화에 상기 스킵 영역이 사용되는지 여부에 따라 선택될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 복호화 방법 또는 복호화 장치는, 복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 복호화하고, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 복호화할 수 있다.

[0014] 상기 스킵 영역 정보는 상기 스킵 영역 내의 계수들이 동일한 계수 값을 가지는지 여부를 나타낼 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상의 복호화 방법 또는 복호화 장치는, 비트스트림으로부터 산술부호화된 변환 계수의 값을 얻고, 변환 블록 내에서의 상기 변환 계수의 위치에 따라, 상기 산술부호화된 변환 계수의 복호화에 적용할 확률 정보를 결정할 수 있다.

[0016] 상기 산술부호화된 변환 계수의 복호화에 적용할 확률 정보는, 복수의 영역으로 구분되는 변환 블록 내에서 상기 변환 계수가 어느 영역에 위치하는지에 따라 결정될 수 있다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상의 복호화 방법 또는 복호화 장치는, 복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 복호화하고, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 복호화하고, 상기 스킵 영역에 포함되지 않은 변환 계수의 산술부호화된 값을 얻으며, 복수의 확률 정보 테이블들 중에서, 상기 변환 계수의 산술부호화된 값의 복호화에 적용할 확률 정보 테이블을 선택할 수 있다.

[0018] 상기 변환 계수의 산술부호화된 값의 복호화에 적용할 확률 정보 테이블은, 상기 현재 변환 블록의 복호화에 상기 스킵 영역이 사용되는지 여부에 따라 상기 복수의 확률 정보 테이블들 중 하나가 선택될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 동영상을 부호화한 결과 생성되는 부호화 정보의 양을 줄일 수 있어 부호화 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 문맥 적응적 산술 부호화 및 복호화 시 각 심볼의 부호화 또는 복호화에 적용되는 확률 정보를 효과적으로 선택함으로써 산술 부호화 및 산술 복호화 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 변환 블록의 부호화 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 4a 내지 4d는 서브 블록 단위로 대각선 방향 역스캔, 수직 방향 역스캔 및 수평 방향 역스캔을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 변환 블록의 복호화 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 스킵 영역을 이용한 영상 부호화 방법을 나타내는 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스킵 영역을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스킵 영역을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 추가 스킵 영역을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라, 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는 변환 블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 스킵 영역을 이용한 영상 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라, 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는 변환 블록을 복호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 문맥 적응적 이진화 산술 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 문맥 적응적 이진화 산술 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 15a 내지 15c는 주변 계수들의 정보에 따라 확률 정보를 다르게 적용한 일 예를 나타내는 도면이다.

도 16a 내지 16c는 주파수 영역의 변환 블록을 복수의 영역으로 분할하는 다양한 실시예들을 나타내는 도면이다.본 발명의 일 실시예에 따른 산술 부호화 및 복호화를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 산술 부호화 방법을 나타내는 순서도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 산술 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.

도 19a 내지 19c는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 산술부호화 및 산술복호화를 설명하기 위한 도면이다.

도 20은 본 발명의 다른 실시예에 따른 산술 부호화 방법 또는 복호화 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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 이해되어야할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0024] 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.

[0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 영상 분할부(101), 화면 내 예측부(102), 화면 간 예측부(103), 감산부(104), 변환부(105), 양자화부(106), 엔트로피 부호화부(107), 역양자화부(108), 역변환부(109), 증산부(110), 필터부(111) 및 메모리(112)를 포함할 수 있다.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 영상 분할부(100)는 입력된 영상을 적어도 하나의 블록으로 분할할 수 있다. 이 때, 입력된 영상은 픽처, 슬라이스, 타일, 세그먼트 등 다양한 형태와 크기를 가질 수 있다. 블록은 부호화 단위(CU), 예측 단위(PU) 또는 변환 단위(TU)를 의미할 수 있다. 상기 분할은 쿼드 트리(Quadtree) 또는 바이너리 트리(Biniary tree) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 쿼드 트리는 상위 블록을 너비와 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. 전술한 바이너리 트리 기반의 분할을 통해, 블록은 정방형뿐만 아니라 비정방형의 형태를 가질 수 있다.

[0031] 예측부(102, 103)는 인터 예측을 수행하는 화면 간 예측부(103)와 인트라 예측을 수행하는 화면 내 예측부(102)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.

[0032] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(105)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(107)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(102, 103)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

[0033] 화면 내 예측부(102)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 예측이 수행될 현재 블록의 주변 블록의 예측 모드가 인터 예측인 경우, 인터 예측이 적용된 주변 블록에 포함되는 참조 픽셀을, 인트라 예측이 적용된 주변의 다른 블록 내의 참조 픽셀로 대체될 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.

[0034] 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.

[0035] 화면 내 예측부(102)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[0036] 화면 내 예측부(102)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 인트라 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 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.

[0037] 화면 간 예측부(103)은, 메모리(112)에 저장된 기 복원된 참조영상과 움직임 정보를 이용하여 예측 블록을 생성한다. 움직임 정보는 예컨대 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스, 리스트 1 예측 플래그, 리스트 0 예측 플래그 등을 포함할 수 있다.

[0038] 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록 간의 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력되어 변환될 수 있다.

[0039] 화면 간 예측부(103)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 블록을 유도할 수 있다. 또한, 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로, 현재 블록의 예측 블록을 유도할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 화면 간 예측부(103)는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0040] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(112)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.

[0041] 움직임 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. 움직임 예측부에서는 움직임 예측 방법을 다르게 하여 현재 블록의 예측 블록을 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0042] 감산부(104)는, 현재 부호화하려는 블록과 화면 내 예측부(102) 혹은 화면 간 예측부(103)에서 생성된 예측 블록을 감산하여 현재 블록의 잔차 블록을 생성한다.

[0043] 변환부(105)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 방향으로는 DCT를 사용하고, 세로 방향으로는 DST를 사용할 수도 있다.

[0044] 양자화부(106)는 변환부(105)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(106)에서 산출된 값은 역양자화부(108)와 엔트로피 부호화부(107)에 제공될 수 있다.

[0045] 상기 변환부(105) 및/또는 양자화부(106)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(107)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 변환 블록이라 일컫는다. 엔트로피 부호화부(107)는 입력 데이터를 엔트로피 부호화한다. 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.

[0046] 엔트로피 부호화부(107)는 변환 블록의 계수 정보, 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단

위 정보, 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다. 변환 블록의 계수들은, 변환 블록 내 서브 블록 단위로, 부호화될 수 있다.

[0047] 변환 블록의 계수의 부호화를 위하여, 역스캔 순서로 최초의 0이 아닌 계수의 위치를 알리는 신택스 요소(syntax element)인 Last_sig, 서브블록 내에 0이 아닌 계수가 적어도 하나 이상 있는지를 알리는 플래그인 Coded_sub_blk_flag, 0이 아닌 계수인지를 알리는 플래그인 Sig_coeff_flag, 계수의 절대값이 1 보다 큰지를 알리는 플래그인 Abs_greater1_flag, 계수의 절대값이 2 보다 큰지를 알리는 플래그인 Abs_greater2_flag, 계수의 부호를 나타내는 플래그인 Sign_flag 등의 다양한 신택스 요소들이 부호화될 수 있다. 상기 신택스 요소들만으로 부호화되지 않는 계수의 잔여값은 신택스 요소 remaining_coeff를 통해 부호화될 수 있다.

[0048] 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서는 양자화부(106)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(105)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(102, 103)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 화면 내 예측부(102)를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다. 증산기(110)는, 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 블록과, 역 변환부(109)를 통해 생성된 잔차 블록을 증산하여 복원 블록을 생성한다.

[0049] 필터부(111)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 메모리(112)는 필터부(111)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면 간 예측을 수행할 때 예측부(102, 103)에 제공될 수 있다.

[0054] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 도면을 참조하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)를 나타낸 블록도이다.

[0055] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(201), 역양자화부(202), 역변환부(203), 증산부(204), 필터부(205), 메모리(206) 및 예측부(207, 208)를 포함할 수 있다.

[0056] 영상 부호화 장치(100)에 의해 생성된 영상 비트스트림이 영상 복호화 장치(200)로 입력되는 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 과정과 반대의 과정에 따라 복호될 수 있다.

[0057] 엔트로피 복호화부(201)는 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)에서 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(201)는, 전술한 바와 같은 신택스 요소들, 즉 Last_sig, Coded_sub_blk_flag, Sig_coeff_flag, Abs_greater1_flag, Abs_greater2_flag, Sign_flag 및 remaining_coeff를 복호화할 수 있다. 또한, 엔트로피 복호화부(201)는 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[0058] 역 양자화부(202)는 양자화된 변환 블록에 역 양자화를 수행하여 변환 블록을 생성한다. 도 1의 역 양자화부

(108)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0059] 역 변환부(203)은 변환 블록에 역 변환을 수행하여 잔차 블록을 생성한다. 이때, 변환 방법은 예측 방법(인터 또는 인트라 예측), 블록의 크기 및/또는 형태, 인트라 예측 모드 등에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 도 1의 역 변환부(109)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0060] 증산부(204)는, 화면 내 예측부(207) 혹은 화면 간 예측부(208)에서 생성된 예측 블록과 역 변환부(203)를 통해 생성된 잔차 블록를 증산하여 복원 블록을 생성한다. 도 1의 증산부(110)과 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0061] 필터부(205)는, 복원된 블록들에 발생하는 여러 종류의 노이즈를 감소시킨다.

[0062] 필터부(205)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.

[0063] 영상 부호화 장치(100)로부터 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 복호화 장치(200)의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화 장치(200)에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0064] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.

[0065] ALF는 영상 부호화 장치(100)로부터 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. 필터부(205)는 도 1의 필터부(111)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0066] 메모리(206)는 증산부(204)에 의해 생성된 복원 블록을 저장한다. 도 1의 메모리(112)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0067] 예측부(207, 208)는 엔트로피 복호화부(201)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(206)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0068] 예측부(207, 208)는 화면 내 예측부(207) 및 화면 간 예측부(208)를 포함할 수 있다. 별도로 도시되지는 아니하였으나, 예측부(207, 208)는 예측 단위 판별부를 더 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(201)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 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. 화면 간 예측부(208)는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 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 화면 간 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 화면 간 예측을 수행할 수도 있다.

[0069] 화면 간 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.

[0070] 화면 내 예측부(207)는, 현재 부호화하려는 블록 주변에 위치한, 그리고 기 복원된 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성한다.

[0071] 화면 내 예측부(207)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 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.

[0072] 화면 내 예측부(207)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다. 생성된 분수 단위 위치의 참조 화소가 현재 블록 내의 화소의 예측 화소로 이용될 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.

[0073] 화면 내 예측부(207)는 도 1의 화면 내 예측부(102)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0074] 화면 간 예측부(208)는, 메모리(206)에 저장된 참조 픽처, 움직임 정보를 이용하여 화면간 예측 블록을 생성한다. 화면 간 예측부(208)는 도 1의 화면 간 예측부(103)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0075] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 도면들을 참조하면서 보다 상세하게 설명한다.

[0076] (제1 실시예)

[0077] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 변환 블록의 부호화 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 3의 변환 블록의 부호화 방법은, 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)에 의해 수행될 수 있다.

[0078] 도 4a에 도시한 바와 같이, 하나의 변환 블록은 서브 블록 단위로 부호화될 수 있다. 도 4a를 참조하면, 부호화 또는 복호화 할 현재 변환 블록(400)이 8 x 8 블록인 경우, 4 x 4 크기의 네 개의 서브 블록 1 (401) 내지 서브 블록 4 (404)로 분할될 수 있다. 변환 블록 내의 변환 계수들의 부호화 순서를 결정하기 위한 스캔 방법에는, 현재 블록 또는 현재 변환 블록의 예측 모드에 따라 수직, 수평 또는 대각선 방향의 역 스캔 방법 등이 이용될 수 있다. 여기서, 예측 모드는 화면 간 예측 또는 화면 내 예측일 수 있다.

[0079] 도 4b, 4c 및 4d는 각각 대각선 방향 역스캔, 수직 방향 역스캔 및 수평 방향 역스캔을 나타낸다. 여기서는, 설명의 편의를 위해 대각선 방향 역 스캔을 예로 들어 설명하지만, 수직 방향 역스캔 또는 수평 방향 역 스캔도 모두 적용 가능하다.

[0080] 도 3을 참조하면, 먼저 대각선 방향 역 스캔 순서에 따라서 변환 계수들을 스캔할 때 최초의 0이 아닌 계수를 기준 계수로 정하고, 그 위치 정보 Last_sig 를 부호화 한다(S301). 변환 블록 내 각 서브 블록의 부호화 순서는 도 4b에 도시한 바와 같다.

[0081] 기준 계수가 포함된 서브 블록부터을 선택하고(S302) 해당 서브 블록 정보를 부호화 하기 시작한다한다(S302S303). 서브 블록 정보인 Coded_sub_blk_flag 는 현재 서브 블록 내에 0이 아닌 계수가 적어도 하나 이상 있는지를 알리는 플래그이다. 그 후, 0이 아닌 계수 정보를 부호화 한다(S304). 여기서 0이 아닌 계수 정보인 Sig_coeff_flag 는 서브 블록안에 존재하는 각 계수의 값이 0인지 아닌지를 나타낸다.

[0083] 그리고, N 초과 계수 정보를 부호화 한다(S305). 여기서, N 초과 계수 정보는 서브 블록안에 존재하는 모든 계수에 대해 각 계수의 절대값이 1부터 N까지 값을 각각 초과하는지를 나타낸다. N은 부호화 및 복호화 시 임의의 기 설정된 값을 사용하지만 N의 값을 부호화 하여 부호화 및 복호화 시에 동일한 값을 사용하게 할 수 있다. N 초과 계수 정보의 개수는 임의의 기 설정된 값을 사용할 수도 있고, DC의 값과 기준 계수의 위치에 따라 다르게 사용할 수도 있다. 예를 들어 N이 3으로 설정된 경우, 서브 블록안의 모든 0이 아니라고 판단된 계수에 대해 각 계수의 절대값이 1보다 큰 값인지 여부를 부호화 한다. 이를 위해 계수의 절대값이 1 보다 큰지를 알리는 플래그인 Abs_greater1_flag 가 이용된다. 그 후, 1보다 큰 값으로 판단이 된 계수에 대해서만 2보다 큰 값인지 여부를 부호화 한다. 이를 위해 계수의 절대값이 2 보다 큰지를 알리는 플래그인 Abs_greater2_flag가 사용된다. 마지막으로 2 보다 큰 값으로 판단이 된 계수에 대해서만 3보다 큰 값인지 여부를 부호화 한다. 이를 위해서는 계수의 절대값이 3 보다 큰지를 알리는 플래그인 Abs_greater3_flag가 사용될 수 있다.

[0084] 그 후, 0이 아니라고 판단된 각 계수에 대해 음수인지 양수인지 나타내는 부호 정보가 부호화 된다(S306). 부호 정보는 Sign_flag가 사용될 수 있다. 그리고 3N보다 크다고 판단된 계수에 대해서만 3N을 뺀 나머지 값을 잔차 계수 정보로 정의하고 이 계수의 잔여값 정보 remaining_coeff가 부호화 된다(S307).

[0085] 그 후 다음 서브 블록이 존재하는지 확인한 후(S309) 존재한다면 다음 서브 블록으로 이동하고(S310) 서브 블록 정보를 부호화 한다(S303). 해당 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag를 확인하고(S308) Coded_sub_blk_flag의 값이 참인 것으로 확인되면 0이 아닌 계수 정보인 Sig_coeff_flag 를 부호화 한다. 만약 해당 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag의 값이 거짓이라면 해당 서브 블록에 부호화 할 계수가 존재하지 않는다는 뜻이기 때문에 다음 서브블록의 존재 여부를 확인한다. 혹은, 다음 서브블록으로 이동한 후, 해당 서브 블록이 가장 저주파 쪽에 위치한 서브 블록일 경우, 0이 아닌 계수가 존재할 것이라는 가정하에 서브 블록 정보의 부호화 및 복호화 없이 참인 것으로 부호화 및 복호화 시에 동일하게 설정하는 것 또한 가능하다.

[0086] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 변환 블록의 복호화 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 5의 변환 블록의 복호화 방법은 도 3의 변환 블록의 부호화 방법에 대응된다. 도 5의 변환 블록의 복호화 방법은, 영상 복호화 장치

(200)의 엔트로피 복호화부(201)에 의해 수행될 수 있다.

[0087] 역 스캔 순서에 따라서 처음으로 나오는 0이 아닌 변환 계수인 기준 계수를 결정하고, 그의 위치 정보 Last_sig를 복호화 한다(S501). 대각선 방향 역스캔이 사용된다고 가정하였으므로 블록 내 각 서브 블록들의 복호화 순서는 도 4b에 도시한 바와 같다.

[0088] 기준 계수가 포함된 서브 블록부터을 선택하고(S502) 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag를 복호화 하기 시작한다(S502S503). 그 후, 0이 아닌 계수 정보 Sig_coeff_flag 를 복호화 한다(S504). 그리고, N 초과 계수 정보가 복호화 된다(S505). 여기서, N 초과 계수 정보에는 전술한 바와 같은, Abs_greater1_flag, Abs_greater2_flag 및 Abs_greater3_flag 등이 포함된다포함될 수 있다.

[0089] 그 후, 0이 아니라고 판단된 각 계수에 대해 계수의 부호 정보 Sign_flag가 복호화 된다(S506). 그리고 3N보다 크다고 판단된 계수에 대해서만 3N을 뺀 나머지 값에 해당하는 잔차 계수 정보 remaing_coeff가 복호화 된다(S507). 그 후 다음 서브 블록이 존재하는지 확인한 후(S509) 존재한다면 다음 서브 블록으로 이동하고(S510) 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag를 복호화 한다(S503). 해당 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag를 확인하고(S508) 참인 것으로 확인되면 0이 아닌 계수 정보 Sig_coeff_flag 를 복호화 하며, 만약 거짓이라면 해당 서브 블록에 복호화 할 계수가 존재하지 않는다는 뜻이기 때문에 다음 서브블록의 존재 여부를 확인한다.

[0090] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 스킵 영역을 이용한 영상 부호화 방법을 나타내는 순서도이다. 도 6의 영상 부호화 방법은, 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)에 의해 수행될 수 있다.

[0091] 도 6을 참조하면, 먼저 엔트로피 부호화부(107)는 부호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화 한다(S601). 전술한 바와 같이, 기준 계수는 역스캔 순서로 계수들을 스캔할 때 최초의 0이 아닌 계수를 말한다. 그 후, 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화한다 (S602).

[0092] 여기서, 스킵 영역이란 기준 계수의 위치에 기초하여 정해질 수 있는, 현재 변환 블록 내의 영역이다. 스킵 영역 정보는 스킵 영역 내의 계수들이 모두 동일한 값을 가지는지 아닌지를 나타낸다. 여기서, 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값은 0일 수 있다. 만약, 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값이 0이 아닌 경우, 0이 아닌 어떤 값인지를 나타내는 정보가 추가로 부호화될 수 있다. 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값으로서써 0이 아닌 임의의 기 설정된 값을 사용하는 것도 가능하다. 이 경우, 기 설정된 값의 정보를 변환 블록 단위가 아닌 상위 헤더를 통해 부호화 하는 것이 가능하다.

[0093] 한편, 스킵 영역은 기 설정된 규칙에 의해 부호화/복호화 과정에서 동일하게 결정 할 수도 있고, 변환 블록 내의 스킵 영역의 범위를 알려주는 좌표를 추가로 부호화 하여 부호화 장치(100) 또는 복호화 장치(200)에서 동일한 위치를 이용할 수도 있다.

[0094] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스킵 영역을 나타내는 도면이다. 대각선 방향 역스캔이 현재 변환 블록(700)의 계수 부호화에 사용되는 경우를 가정한다.

[0095] 도 7을 참조하면, 기준 계수(701)의 위치를 기준으로 왼쪽 아래 45도 방향으로 기준선(702)을 생성한 후, 기준선(702) 상에 위치하는 계수들과 기준선(702)의 아래쪽에 존재하는 계수들을 포함하는 영역이 스킵 영역으로 지정되어있다. 도 7에서 스킵 영역은 음영으로 표시되어 있고, 스킵 영역 내의 모든 계수들은 0의 동일한 값을 가진다. 또한, 스킵 영역 내의 모든 계수들은 기준 계수보다 부호화 순서상 뒤에 위치한다.

[0096] 스킵 영역을 설정하는 다른 실시예로서, 기준 계수가 변환 블록 내의 어떤 임의의 영역에 위치함으로 인해 스킵 영역 안에 존재하는 계수들의 수가 적으면, 기준 계수를 기준으로 스킵 영역을 정하는 것이 아니라, 역 스캔 순서상 기준 계수 이후에 나오는 0이 아닌 계수 중 하나 또는 기준 계수와 인접한 계수를 이용하여 스킵 영역을 설정할 수 있다. 여기서, 기준 계수가 위치하는, 변환 블록 내의 임의의 영역은, 역 스캔 순서로 계산한 서브 블록의 개수를 기 설정된 임계값과 비교하여 설정하는 것이 가능하다. 또는, 기준 계수가 변환 블록의 어떤 임의의 위치로부터 얼마나 멀리 떨어져있는지를 파악하여 기 설정된 임계값과 비교하여 설정할 수도 있다. 예를 들어 이 임의의 위치는 변환 블록의 가로와 세로의 중간 지점인 중심점일 수 있다. 또는, 변환 블록의 가로와 세로를 각각 m 및 n등분한 후 이 나눠진 영역들 중의 하나를 임의의 영역으로 결정하는 것 또한 가능하다. 여기서 m과 n의 값은 블록 단위 혹은 상위 헤더를 통해 부호화 하는 것 또한 가능하며, 부호화 및 복호화 시에 동일하게 기 설정된 값을 사용하는 것 또한 가능하다.

[0097] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스킵 영역을 나타내는 도면이다. 변환 블록(800) 내의 기준 계수(801) 위치에서 변환 블록(800)내의 좌하측 코너에 존재하는 계수(802)의 위치로 기준선(803)을 생성한 후, 기준선(803)

상에 위치하는 계수들과 기준선(803)의 하단에 존재하는 계수들을 포함하는 영역을 스킵 영역으로 지정한다. 여기서 스킵 영역에 속하는 계수들은 기준 계수보다 부호화 순서상 뒤에 위치한다. 도 8 에서 스킵 영역은 음영으로 표시되어 있다.

[0098] 한편, 도 6에 도시되지는 아니하였으나, 단계 S601 및 S603에 의해 설정된 스킵 영역 이외에 추가적으로 스킵 영역을 설정할 수도 있다. 추가로 설정되는 스킵 영역은 추가 스킵 영역 정보를 이용하여 부호화될 수 있다.

[0099] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 추가 스킵 영역을 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 스킵 영역에 추가적으로 추가 스킵 영역이 도 9에 설정되어있다. 도 7의 스킵 영역 상측의 영역이 추가 스킵 영역으로 설정되고, 추가 스킵 영역 내의 계수들이 모두 같은 값인지 여부를 나타내는 추가 스킵 영역 정보가 부호화될 수 있다. 여기서, 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값은 0일 수 있다. 만약, 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값이 0이 아닌 경우, 0이 아닌 어떤 값인지를 나타내는 정보가 추가로 부호화될 수 있다. 스킵 영역 내의 계수들이 가지는 동일한 값으로서 0이 아닌 임의의 기 설정된 값을 사용하는 것도 가능하다. 이 경우, 기 설정된 값의 정보를 변환 블록 단위가 아닌 상위 헤더를 통해 부호화 하는 것이 가능하다.

[0100] 한편, 추가 스킵 영역의 위치는 기 설정된 규칙에 의해 부호화 및 복호화 과정에서 동일하게 결정될 수도 있고, 변환 블록 내의 좌표를 추가로 부호화 하여 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)에서 동일한 위치를 이용할 수도 있다. 여기서 새롭게 생성된 추가 스킵 영역은 이전 스킵 영역부터 거리 p만큼 떨어질 수 있다.

[0101] 도 9를 참조하면, 기준계수(701)를 기준으로 기준선(702)을 생성함으로써 스킵 영역이 설정되고, 추가적으로 기준선(702) 상단을 추가 스킵 영역으로 설정한 예시를 나타낸다. 추가 스킵 영역과 스킵 영역 간의 거리 p가 0인 경우, 기준선(703) 상의 계수들을 포함하는 영역이 추가 스킵 영역이 될 수 있다. 만약 거리 p가 1인 경우, 추가 스킵 영역은 기준선(703) 상의 계수들을 포함하는 영역과 기준선(704) 상의 계수들을 포함하는 영역을 포함한다.

[0102] 본 실시예에서 추가 스킵 영역과 스킵 영역 간의 거리 p는 0 또는 1인 경우를 예로 들었으나 그 외의 값이 이용될 수도 있다. 여기서 p는 부호화/복호화 과정에서 기 설정된 동일한 값이 사용될 수 있다. 혹은 p의 값을 블록 단위로 부호화 하거나 상위 헤더를 통해 부호화 하는 것 또한 가능하다.

[0103] 또한, 추가 스킵 영역은 기 설정된 방식에 의해 추가되는 것이 가능하다. 예를 들면, 추가 스킵 영역 정보가 거짓이 나올 때까지 계속해서 추가 스킵 영역을 추가하거나 혹은, 기 설정된 횟수 q만큼 부호화 하는 것 또한 가능하다. 여기서 추가되는 각 추가 스킵 영역마다 서로 다른 p를 설정하는 것이 가능하다.

[0104] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라, 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는 변환 블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다. 도 10에 도시된 방법은 도 6에 도시된 방법 이후에 수행될 수 있다. 도 10의 부호화 방법은, 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)에 의해 수행될 수 있다.

[0105] 현재 부호화 하려는 변환 블록 내의 서브 블록에 기준 계수가 포함이 되었다면 부호화 할 계수가 포함되었다는 뜻이기 때문에 서브 블록 정보인 Coded_sub_blk_flag가 부호화되지 않는다. 스킵 영역 정보 또는 추가 스킵 영역 정보가 참이고, 동시에 현재 부호화 하려는 서브 블록이 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는지를 확인한다(S1001). 만약 위의 두 조건이 참이라면 현재 서브 블록 안에 위치하면서 부호화 순서상 스킵 영역 밖에 위치한 계수들을 선택한다(S1002). 만약 그게 아니라면, 스킵 영역과 상관 없이 부호화 해야 되는 계수들을 모두 선택한다(S1003). 이후 계수들의 0이 아닌 계수 정보 부호화(S1004), N 초과 계수 정보 부호화 (S1005), 부호 정보 부호화 (S1006), 잔차 계수 정보 부호화 (S1007)의 순서로 부호화된다.

[0106] 그 후, 다음 서브 블록이 존재하는 경우(S1008), 다음 서브 블록으로 이동한다(S1009). 스킵 영역 정보 또는 추가 스킵 영역 정보가 참이고, 동시에 현재 부호화 하려는 서브 블록이 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는지를 확인한다(S1010), 이미 스킵 영역 정보로 해당 서브 블록의 정보를 부호화 하였으므로 다음 서브 블록으로 이동한다. 단, 이 경우는 스킵 영역 내의 계수들의 값이 0인 경우에만 사용 가능하다. 만약 스킵 영역 내의 계수들의 값이 0이 아닌 경우에는, 해당 서브 블록 정보를 부호화 해야 한다.

[0107] 서브 블록이 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하지 않거나 혹은 스킵 영역 정보가 거짓이라면 서브 블록 정보를 부호화하고(S1011), 서브 블록 정보가 참인 경우(S1012), 단계 S1001로 이동하고, 거짓인 경우 단계 S1008로 이동한다. 단계 S1008로 이동 후 다음 서브 블록이 존재하지 않는다고 결정되면, 도 10의 알고리즘이 종료된다.

[0108] 이하, 도 6 및 도 10에 도시된 알고리즘을 도 7의 예시를 이용하여 추가적으로 설명한다. 현재 변환 블록에서

스캔 방법은 대각선 방향 역 스캔 순으로 가정하고, 처음으로 나온 0이 아닌 계수를 기준 계수로 설정한다. 기준 계수를 기준으로 왼쪽 아래 방향의 계수들과 그 아래의 계수들을 스킵 영역으로 설정한 후, 스킵 영역의 값을 모두 확인한다. 스킵 영역의 계수들이 모두 0으로 같은 값을 가지므로, 스킵 영역 정보는 참으로 부호화 한다. 서브 블록 단위로 나눈 후, 기준 계수가 포함된 서브 블록부터 부호화 한다.

[0109] 현재 변환 블록은 8x8 그리고 서브 블록은 4x4 크기를 예를 들어 설명한다. 첫 번째로 부호화 할 서브 블록의 스킵 영역 정보가 참이므로이고 해당 서브 블록 안에 부호화 할 계수가 존재한다., 스킵 영역 밖의 계수들만 부호화 하고기 때문에, 도 7에 도시된 예의 경우 기준 계수와 그 위에 존재하는 1, 0, 0, -2만 부호화 해주면 된다. 이 경우, 0이 아닌 계수 정보는 각각 참, 거짓, 거짓, 참이 된다. N이 2라고 가정하면, 0이 아니라고 판단된 계수에서만 1초과 정보를 부호화 한다. 계수 값 1 과 -2의 1초과 정보는 각각 거짓과 참이 설정된다. 2초과 정보는 1초과 정보가 참인 경우에만 부호화 되고 계수 값 -2의 2초과 정보는 거짓으로 부호화된다. 그 후, 계수 값 1 과 -2의 부호인 +와 -가 각각 부호화된다. 그 후, 다음 서브 블록이 존재하므로 다음 서브 블록으로 이동한다.

[0110] 두 번째로 부호화 할 서브 블록의 경우 스킵 영역 정보가 참이고, 해당 서브 블록 안에 부호화 할 계수가 존재하기 때문에 서브블록 정보는 참이 된다. 따라서 스킵 영역 밖의 계수들인 0, 0 및 1 만 부호화 한다. 계수들 0, 0 및 1의 0이 아닌 계수 정보는 각각 거짓, 거짓, 참이 부호화된 후, 계수 1의 1초과 정보만이 거짓으로 부호화 된다. 계수 1의 부호 정보는 +로 부호화되고, 다음 서브 블록으로 이동한다.

[0111] 세 번째로 부호화 할 서브 블록의 경우 스킵 영역 정보가 참이고 해당 서브 블록 안에 부호화 할 계수가 존재하기 때문에 서브블록 정보는 참이 된다. 스킵 영역 밖의 계수들을 역 스캔으로 정렬하면 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, -2, -2, 1, -3, 3, 10 이 된다. 이 계수들은 단계 S1004 ~ S1007을 이용하여 부호화된다.

[0112] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 스킵 영역을 이용한 영상 복호화 방법을 나타내는 순서도이다. 도 11의 복호화 방법은, 영상 복호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(201)에 의해 수행될 수 있다.

[0113] 도 611을 참조하면, 먼저 엔트로피 복호화부(201)는 복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 복호화한다(S1101). 그 후, 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 복호화한다(S1103). 전술한 바와 같이 기준 계수의 위치는 Last_sig를 복호함으로써 유도될 수 있다. 스킵 영역 및 스킵 영역 정보는 앞에서 설명한 바와 동일하기 때문에 자세한 설명은 생략한다. 또한, 도 11에 별도로 도시되지는 아니하였으나, 스킵 영역 이외에 추가적으로 설정된 추가 스킵 영역이 있다면, 추가 스킵 영역은 추가 스킵 영역 정보를 이용하여 복호화될 수 있다.

[0114] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라, 스킵 영역 또는 추가 스킵 영역을 포함하는 변환 블록을 복호화하는 방법을 나타내는 순서도이다. 도 12에 도시된 방법은 도 11에 도시된 방법 이후에 수행될 수 있다. 도 12의 복호화 방법은, 영상 복호화 장치(200)의 엔트로피 복호화부(201)에 의해 수행될 수 있다.

[0115] 도 12에 도시된 방법은 도 10에 도시된 방법과 실질적으로 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 다만, 도 10에서는, 스킵 영역 정보, 추가 스킵 영역 정보, 서브 블록 정보 Coded_sub_blk_flag, 0이 아닌 계수 정보, N 초과 계수 정보, 부호 정보 및 잔차 계수 정보 등이 부호화되었지만, 도 12에서는 이들 정보들이 복호화된다는 점에 차이가 있다.

[0116] 도 11및 도 12에 도시된 알고리즘을 도 7의 예시를 이용하여 추가적으로 설명한다. 현재 변환 블록에서의 기준 계수의 위치 정보 Last_sig를 복호화 한 후 기준 계수를 설정한다. 기준 계수의 위치에 기초하여 스킵 영역이 설정되고, 스킵 영역 정보가 복호화 된다. 이 예제에서는 스킵 영역 정보는 참이다. 변환 블록을 서브 블록 단위로 나눈 후, 기준 계수가 포함된 서브 블록부터 복호화 한다.

[0117] 현재 변환 블록은 8x8 그리고 서브 블록은 4x4 크기를 예를 들어 설명한다. 첫 번째로 복호화 할 서브 블록의 경우 스킵 영역 정보가 참이므로이고, 해당 서브 블록 안에 복호화 할 계수가 존재한다. 스킵 영역 밖의 계수들만 복호화 한다하기 때문에., 도 7에 도시된 예의 경우 기준 계수와 그 위에 존재하는 1, 0, 0, -2만 복호화하면 된다. 이 경우, 0이 아닌 계수 정보의 복호된 값은 각각 참, 거짓, 거짓, 참이 된다. N이 2라고 가정하면, 0이 아니라고 판단된 계수에서만 1초과 정보를 복호화 한다. 계수 값 1 과 -2의 1초과 정보는 각각 거짓과 참으로 복호 된다. 2초과 정보는 1초과 정보가 참인 경우에만 복호화 되고 계수 값 -2의 2초과 정보는 거짓으로 복호화된다. 그 후, 계수 값 1 과 -2의 부호인 +와 -가 각각 복호된다. 그 후, 다음 서브 블록이 존재하므로 다음 서브 블록으로 이동한다.

[0118] 두 번째로 부복호화 할 서브 블록의 경우 스킵 영역 정보가 참이고, 해당 서브 블록 안에 복호화 할 계수가 존

재하기 때문에 서브블록 정보는 참이 된다. 따라서 스킵 영역 밖의 계수들인 0, 0 및 1 만 복호화 한다. 계수들 0, 0 및 1의 0이 아닌 계수 정보는 각각 거짓, 거짓, 참이 복호화된 후, 계수 1의 1초과 정보만이 거짓으로 복호화 된다. 계수 1의 부호 정보는 +로 복호화되고, 다음 서브 블록으로 이동한다.

[0119] 세 번째로 부복호화 할 서브 블록의 경우 스킵 영역 정보가 참이고 해당 서브 블록 안에 복호화 할 계수가 존재하기 때문에 서브블록 정보는 참이 된다. 스킵 영역 밖의 계수들을 역 스캔으로 정렬하면 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, -2, -2, 1, -3, 3, 10 이 된다. 이 계수들은 단계 S1204 ~ S1207을 이용하여 복호화된다.

[0121] (제2 실시예)

[0122] 이하, 도면들을 참조하면서 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.

[0123] 부호화 된 정보들은 이진화 과정을 통해 문맥 적응적 이진화 산술 과정이 수행된다. 문맥 적응적 이진화 산술 과정이란 블록 내의 부호화 된 정보를 심볼화하고 상황에 따라 확률 정보를 이용하여 심볼의 발생 확률을 다르게 적용하고 부호화 하는 과정을 말한다. 본 실시예에서는 설명의 편의성을 위해 심볼을 0과 1만을 사용하였지만, 심볼의 개수는 N개(N은 2이상의 자연수)가 사용될 수 있다.

[0124] 확률 정보란 이진화 된 정보에서 0과 1의 발생 확률을 말한다. 두 정보의 발생 확률을 이전 복원된 정보에 따라서 동일하게 할 수도 있고, 다르게 할 수도 있다. 정보에 따라 N개의 확률 정보를 가질 수도 있다.

[0125] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 문맥 적응적 이진화 산술 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 먼저, 확률 초기화가 수행된다(S1301). 확률 초기화란 이진화 된 정보들을 확률 정보에 설정되어 있는 확률로 확률 구간을 나누는 과정이다. 단, 어떤 확률 정보를 사용할 것인지는 부호화 장치 또는 복호화 장치에서 임의로 기 설정된 규칙에 의해 동일한 조건을 사용할 수도 있고, 별도로 확률 정보가 부호화 될 수도 있다. 초기 확률 구간은 기 설정된 규칙에 의해 부호화/복호화 과정에서 동일하게 결정될 수도 있다. 또는 초기 확률 구간을 새로 부호화하여 사용 할 수도 있다.

[0126] 부호화할 현재 코딩 파라미터의 이진 정보가 결정되면 (S1302), 현재 코딩 파라미터의 이진화 된 정보는 단계 S1302 이전 단계까지의 확률 구간 상태와, 동일 코딩 파라미터의 이전 확률 정보를 이용하여 부호화된다(S1303). 이후에 부호화될 이진 정보들을 위해 확률 정보와 확률 구간이 업데이트(S1304)된 후, 다음 부호화될 코딩 파라미터 정보가 존재하는 경우(S1305), 다음 코딩 파라미터 정보로 이동하여(S1306), 전술한 과정을 반복한다. 만약 다음 부호화될 코딩 파라미터 정보가 존재하지 않는다면 본 흐름도는 종료된다.

[0127] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 문맥 적응적 이진화 산술 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 14의 복호화 방법은 도 13의 부호화 방법에 대응되므로 상세한 설명은 생략한다.부호화 장치기와 달리, 복호화기 장치에서는 확률 정보 및 구간을 이용하여 코딩 파라미터의 이진 정보를 복호화(S1402)한 후, 현재 코딩 파라미터의 이진 정보를 결정(S1403)한다. 이 외 도 14의 복호화 방법은 도 13의 부호화 방법에 대응되므로 상세한 설명은 생략한다.

[0128] 상기 설명한 도 13 및 14의 단계 S1304S1303와과 S14042 에서, 각 코딩 파라미터 별로 주변에 이미 복원된 정보들을 이용하여 기 설정된 N개의 확률 정보들 중, 최적 확률 정보를 선택적으로 사용하여 부호화 또는 복호화가 진행될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 블록에 속한 정보의 확률 정보는 변환 블록의 크기에 따라 정보가 발생할 확률이 높은 확률 정보를 사용할 수도 있다.

[0129] 또는, 현재 부호화 또는 복호화 할 계수의 주변 계수들의 정보에 따라 확률 정보를 다르게 적용할 수 있고, 이전의 부호화 또는 복호화된 정보의 확률 정보를 이용하여 현재 부호화 또는 복호화 하는 정보의 확률 정보를 선택할 수도 있다.

[0130] 도 15a 내지 15c는 주변 계수들의 정보에 따라 확률 정보를 다르게 적용한 일 예를 나타내는 도면이다. 도 15b는 현재 계수의 sSig_coeff_flag 정보값을 부호화 또는 복호화하는 과정을 설명하기 위한 변환 블록 계수에 사용되는 확률 정보 테이블의 예시이다. 도 15b를 참조하면, 현재 부호화 또는 복호화 할 계수(1501)와 인접한 계수들 중 현재 계수(1501)의 값 1과 동일한 값을 갖는 계수의 수가sSig_coeff_flag 정보와(1501 계수의 sig_coeff_flag 정보값은 1)1과 동일한 정보값을 갖는 계수의 수가 1개인 경우, 현재 계수(1501)에는 인덱스 8이 할당되고된다. 이 때 현재 계수(1501)의 sSig_coeff_flag 이진정보인 심볼 1의 확률은 61% 이고 심볼 0의 확률은 39%가 된다. 만약, 현재 계수(1501)의 값과sSig_coeff_flag 정보값과 동일한 정보값을 갖는 주변 계수의 수가 2개인 경우 현재 계수(1501)에는 인덱스 5가 할당되고, 이 때의 현재 계수(1501)의 sSig_coeff_flag 이진

정보인 심볼 1의 확률은 71% 이고 심볼 0의 확률은 29%이다. 만약 현재 계수(1501)의 값과sSig_coeff_flag 정보 값과 동일한 정보값을 갖는 주변 계수의 수가 3개인 경우 현재 계수(1501)에는 인덱스 2가 할당되고 현재 계수(1501)의 sSig_coeff_flag 이진정보인 심볼 1의 확률은 87% 이고, 심볼 0의 확률은 13%이 된다. 도 15b에 도시된 확률 정보 테이블을 이용하여 현재 계수(1501)가 부호화 또는 복호화된 후 도 15c와 같이 확률 정보는 업데이트될 수 있다.

[0131] 한편, 0이 아닌 계수 정보 Sig_coeff_flag의 경우, 저주파 영역에 가까울수록, 0이 아닌 계수 정보의 발생 확률이 높은 확률 정보가 사용될 수 있다. N 초과 계수 정보의 확률 정보는 직전에 부호화/복호화한 N 초과 계수 정보의 확률 정보를 이용하여 현재의 N 초과 계수 정보의 확률 정보를 설정하거나, 서브 블록 단위로 처음 부호화/복호화 하는 N 초과 계수 정보의 확률 정보를 그대로 사용할 수도 있다. 서브 블록 정보는 주변의 부호화/복호화 된 M개의 서브 블록 확률 정보를 이용하거나 직전에 부호화/복호화 된 서브블록의 확률정보를 이용할 수도 있다.

[0132] 도 16a(도 16a-1 내지 16a-3 포함) 내지 16c는 주파수 영역의 변환 블록을 복수의 영역으로 분할하여 각 영역마다 확률 정보를 다르게 설정한 일는 다양한 실시예를들을 나타내는 도면이다. 도 16a16a-1 내지 16a-3c를을를 참조하면, 변환 블록은 주파수 A 영역(1601, 1604, 1607), 주파수 B 영역 (1602, 1605, 1608) 및 주파수 C 영역 (1603, 1606, 1609)의 세 영역으로 구분되어될 수 있다. 각 영역은 변환 블록의 스캔 방향에 따라서 적응적으로 결정될 수 있는데, 도 16a-1은는 변환 블록의 스캔 방향이 대각선 방향일 때, 도 16a-2b는 스캔 방향이 가로 방향일 때, 도 16a-3은c는 스캔 방향이 세로 방향일 때의 주파수 영역 구분 방법에 대한 예시이다. 주파수 A 영역(1601, 1604, 1607)은 0이 아닌 계수 계수 정보가 발생할 확률이 가장 높은 저주파 영역이고, 주파수 B 영역(1602, 1605, 1608)은 A 영역(1601, 1604, 1607)보다는 0이 아닌 계수 정보가 덜 발생하고, 주파수 C 영역(1603, 1606, 1609)은 고주파 영역으로써 A영역(1601, 1604, 1607), B 영역(1602, 1605, 1608)보다는 0이 아닌 계수 정보가 가장 덜 발생하는 영역임을 이용하여 확률 정보를 각 영역 별로 달리 설정할 수 있다. 주파수 A 영역(1601, 1604, 1607), 주파수 B 영역 (1602, 1605, 1608) 및 주파수 C 영역 (1603, 1606, 1609)은 변환 블록의 좌상측 코너에 위치한 DC 계수로부터의 거리에 따라 구분되었다고 볼 수도 있다.

[0133] 도 16b15b의 확률 정보 테이블을 다시를 참조하면, 현재 부호화 또는 복호화 할 계수가 A영역(1601, 1604, 1607)에 속하는 경우, 현재 계수에는 인덱스 8이 할당되고 심볼 1의 확률은 61% 이고 심볼 0의 확률은 39%가 된다. 만약, 현재 계수가 B 영역(1602, 1605, 1608)에 속하는 경우 현재 계수에는 인덱스 5가 할당되고 심볼 1의 확률은 71% 이고 심볼 0의 확률은 29%가 된다. 만약 현재 계수가 C영역(1603, 1606, 1609)에 속하는 경우 현재 계수에는 인덱스 2가 할당되고 심볼 1의 확률은 87% 이고 심볼 0의 확률은 13%이 된다. 도 16b15b에 도시된 확률 정보 테이블을 이용하여 현재 계수가 부호화 또는 복호화된 후 도 16c15c와 같이 확률 정보는 업데이트될 수 있다.

[0134] 0이 아닌 계수 정보, N 초과 계수 정보, 서브 블록 정보의 확률 정보는 A영역(1601, 1604, 1607)에 가까워질수록 발생 확률이 높은 확률 정보를 이용할 수 있고, N 초과 계수 정보의 확률 정보는 0이 아닌 계수 정보를 참고하여 확률 정보를 선택할 수 있다. 주파수 영역 분할은 부호화/복호화 장치에서 동일한 조건으로 분할할 수도 있고, 별도의 분할 정보를 부호화하여 복호화 장치로 전송할 수도 있다.

[0135] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 산술 부호화 방법을 나타내는 순서도이다. 도 17을 참조하면, 부호화할 변환 계수의 값을 이진화하여 이진화된 정보가 유도된다 (S1701). 변환 블록 내에서의 상기 변환 계수의 위치에 따라, 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용할 확률 정보가 결정된다 (S1703). 도 16a 에 도시된 예를 참조하면, 부호화할 현재 계수가 주파수 A 영역(1601), 주파수 B 영역 (1602) 또는 주파수 C 영역 (1603) 중 어느 영역에 속하는지에 따라 적용될 확률정보가 결정된다. 여기서, 주파수 A 영역(1601), 주파수 B 영역 (1602) 및 주파수 C 영역 (1603)은 변환 블록의 좌상측 코너에 위치한 DC 계수로부터의 거리에 따라 구분되었다고 볼 수 있다.

[0136] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 산술 복호화 방법을 나타내는 순서도이다. 도 18을 참조하면, 비트스트림으로부터 산술부부호화된 변환 계수의 값이 추출된다 (S1801). 변환 블록 내에서의 상기 변환 계수의 위치에 따라, 상기 산술부부호화된 변환 계수의 복호화에 적용할 확률 정보가 결정된다 (S1803). 전술한 바와 같이, 도 16a 에 도시된 예를 참조하면, 복호화할 현재 계수가 주파수 A 영역(1601), 주파수 B 영역 (1602) 또는 주파수 C 영역 (1603) 중 어느 영역에 속하는지에 따라 적용될 확률정보가 결정될 수 있다. 여기서, 주파수 A 영역(1601), 주파수 B 영역 (1602) 및 주파수 C 영역 (1603)은 변환 블록의 좌상측 코너에 위치한 DC 계수로부터의 거리에 따라 구분되었다고 볼 수 있다.

[0137] 도 19a 내지 19c와 20을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른, 산술부호화 및 산술복호화를 설명한다.

[0138] 본 실시예에서는, 도 7 내지 9에 도시된 스킵 영역을 이용한, 양자화된 변환 계수의 부호화 방법이 사용된 경우, 스킵 영역이 사용된 경우와 사용되지 않은 경우에 따라서, 현재 정보를 부호화 또는 복호화할 때 서로 다른 확률 정보가 사용된다.

[0139] 도 19a에 도시된 계수 현재 계수(1901)의 부호화 또는 복호화를 위하여 도 19b 또는 19c에 도시된 확률 정보 테이블이 사용된다고 가정한다. 도 19b에 도시된 확률 정보 테이블은 스킵 영역이 사용되지 않는 경우에 적용될 확률 정보 테이블이고, 도 19c에 도시된 확률 정보 테이블은 스킵 영역이 사용되는 경우에 적용되는 확률 정보 테이블이다.

[0140] 도 19a를 참조하면, 현재 계수(1901)가 속하는 변환 블록 또는 서브 블록에 스킵 영역이 존재하므로, 현재 계수(1901)의 부호화 또는 복호화를 위하여 도 19c에 도시된 확률 정보 테이블이 적용된다. 따라서, 예컨대 현재 계수(1901)에는 인덱스 5가 할당된다. 이 경우 심볼 1의 확률은 71% 이고 심볼 0의 확률은 29%가 된다.

[0141] 또는, N 초과 계수의 발생 확률은 스킵 영역이 아닌 영역에서 발생 확률이 높은 확률 정보를 적용하고, 스킵 영역에서는 발생 확률이 낮은 확률 정보를 적용 할 수 있다. 또는, 주변 계수에서 N 초과 계수의 개수에 따라 확률 정보를 다르게 적용할 수 있다. 스킵 추가로 위에서 서술한 예시들을 조합하여 최적의 확률 정보를 선택할 수도 있다. 0이 아닌 계수 정보와 N 초과 계수 정보는 주변에 부호화/복호화 된 정보들의 개수와 주파수 영역의 위치에 따라 발생 확률이 높은 확률 정보를 이용할 수 있고, 주파수 C영역이면서 스킵 영역 주변에 위치한 계수인 경우, 0이 아닌 계수 정보, N 초과 계수 정보, 서브 블록 정보의 발생 확률이 낮은 확률 정보를 적용할 수도 있다.

[0142] 도 20은 본 발명의 다른 실시예에 따른 산술 부호화 또는 복호화 방법을 나타내는 순서도이다. 도 19a 내지 19c를 참조하면서 앞에서 설명한 바와 같이, 스킵 영역이 사용된 경우와 사용되지 않은 경우에 따라서, 현재 정보를 부호화 또는 복호화할 때 서로 다른 확률 정보를 사용한다.

[0143] 도 20을 참조하면, 먼저 부호화 또는 복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치가 부호화 또는 복호화된다 (S2001). 그 후, 상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보가 부호화 또는 복호화된다 (S2003). 상기 스킵 영역에 포함되지 않은 변환 계수의 값을 이진화하여 이진화된 정보가 얻어지면, 복수의 확률 정보 테이블들 중에서, 상기 이진화된 정보의 부호화에 적용할 확률 정보 테이블이 선택된다 (S2005). 여기서, 상기 복수의 확률 정보 테이블은 스킵 영역이 사용되는 경우를 위한 테이블과 스킵 영역이 사용되지 않는 경우를 위한 테이블의 적어도 두 개를 포함한다.

[0144] 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.

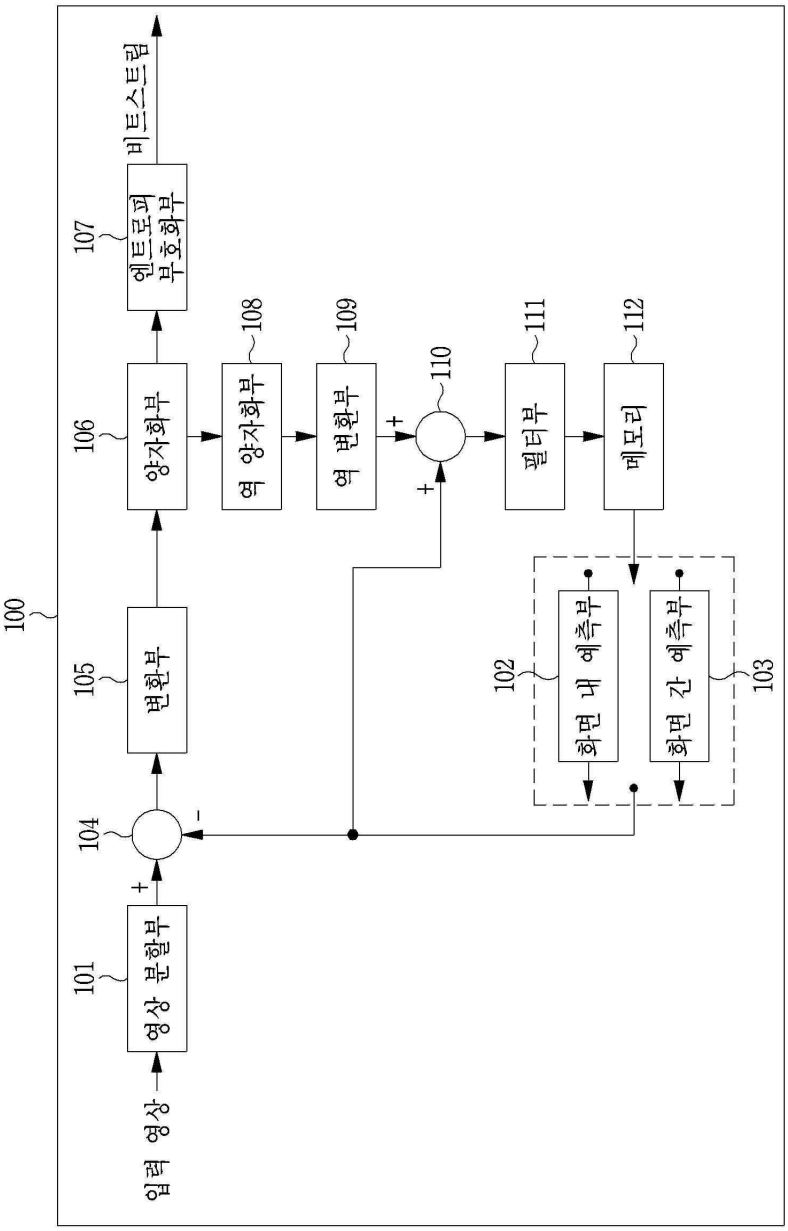
[0145] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

[0146] 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.

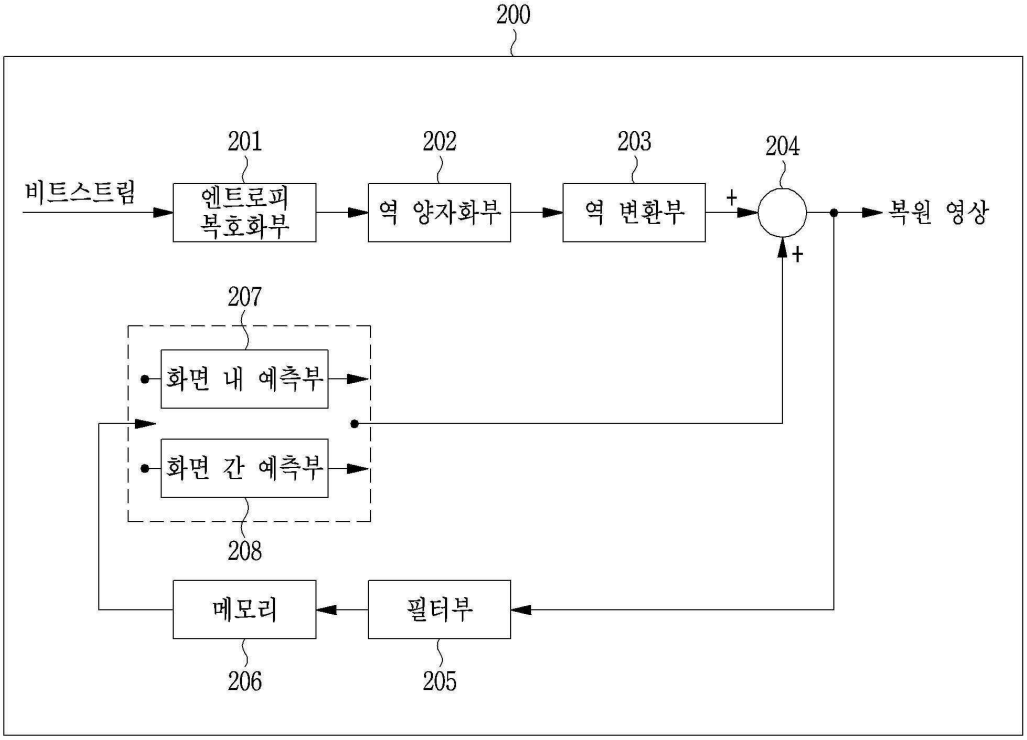
[0147] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

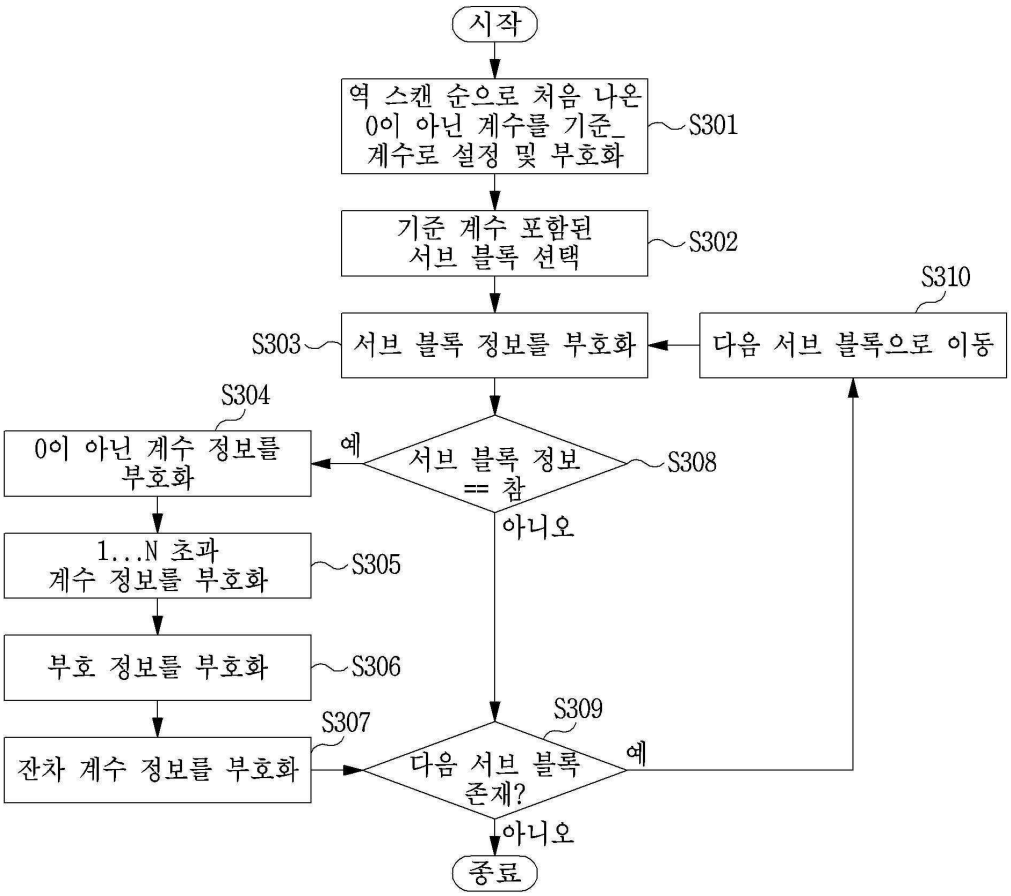
도면1


100
입력 영상
101
영상 분할부
104
105
변환부
106
양자화부
107
엔트로피 부호화부
비트스트림
108
역 양자화부
109
역 변환부
110
111
필터부
112
메모리
102
화면 내 예측부
103
화면 간 예측부

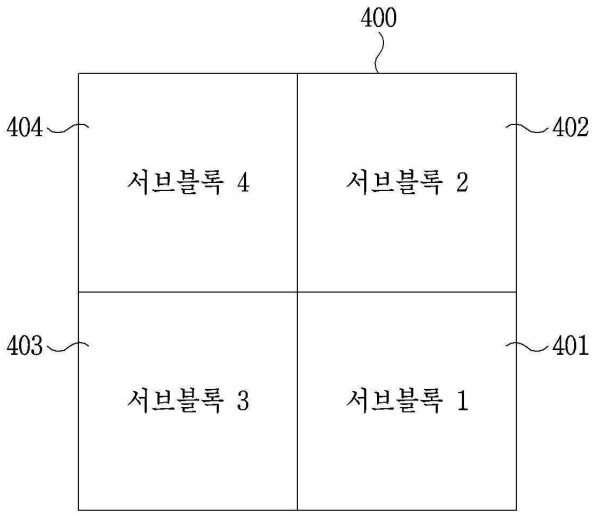
도면2


200
201
엔트로피 복호화부
202
역 양자화부
203
역 변환부
204
비트스트림
복원 영상
207
화면 내 예측부
화면 간 예측부
208
메모리
필터부
206
205

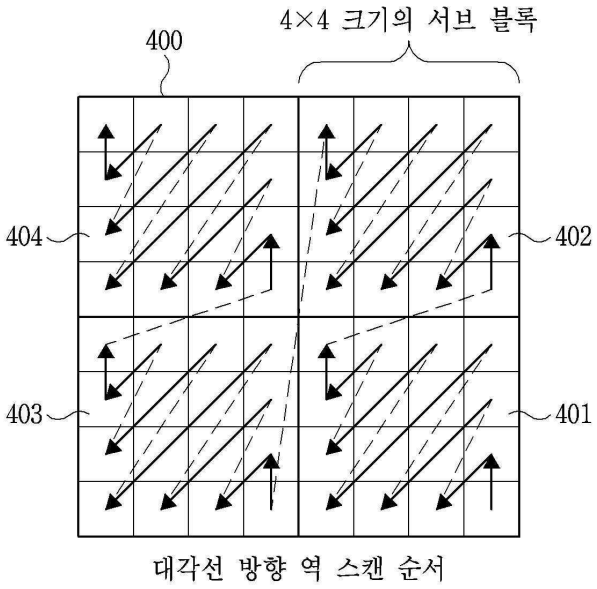
도면3


시작
역 스캔 순으로 처음 나온 0이 아닌 계수를 기준_ 계수로 설정 및 부호화
S301
기준 계수 포함된 서브 블록 선택
S302
S310
S303
서브 블록 정보를 부호화
다음 서브 블록으로 이동
S304
0이 아닌 계수 정보를 부호화
예
서브 블록 정보 == 참
S308
아니오
1...N 초과 계수 정보를 부호화
S305
부호 정보를 부호화
S306
S307
S309
잔차 계수 정보를 부호화
다음 서브 블록 존재?
예
아니오
종료

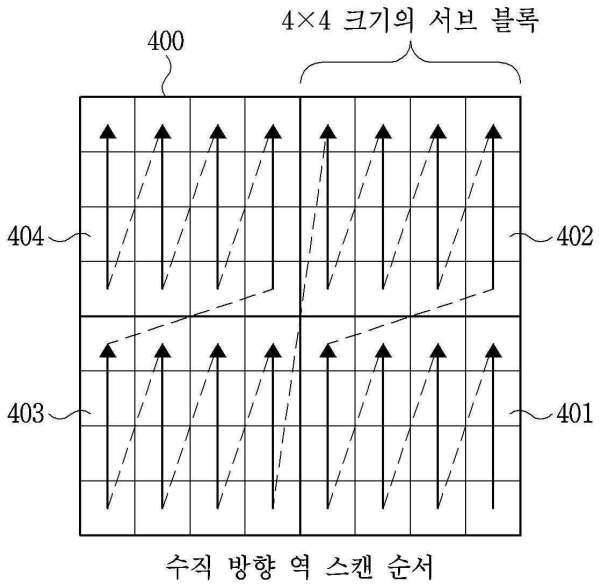
도면4a


400
404
서브블록 4
402
서브블록 2
403
서브블록 3
401
서브블록 1

도면4b

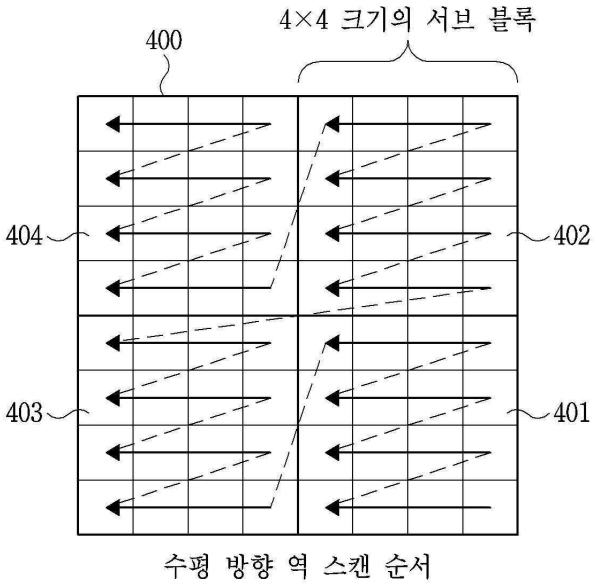

4×4 크기의 서브 블록
400
404
402
403
401
대각선 방향 역 스캔 순서

도면4c



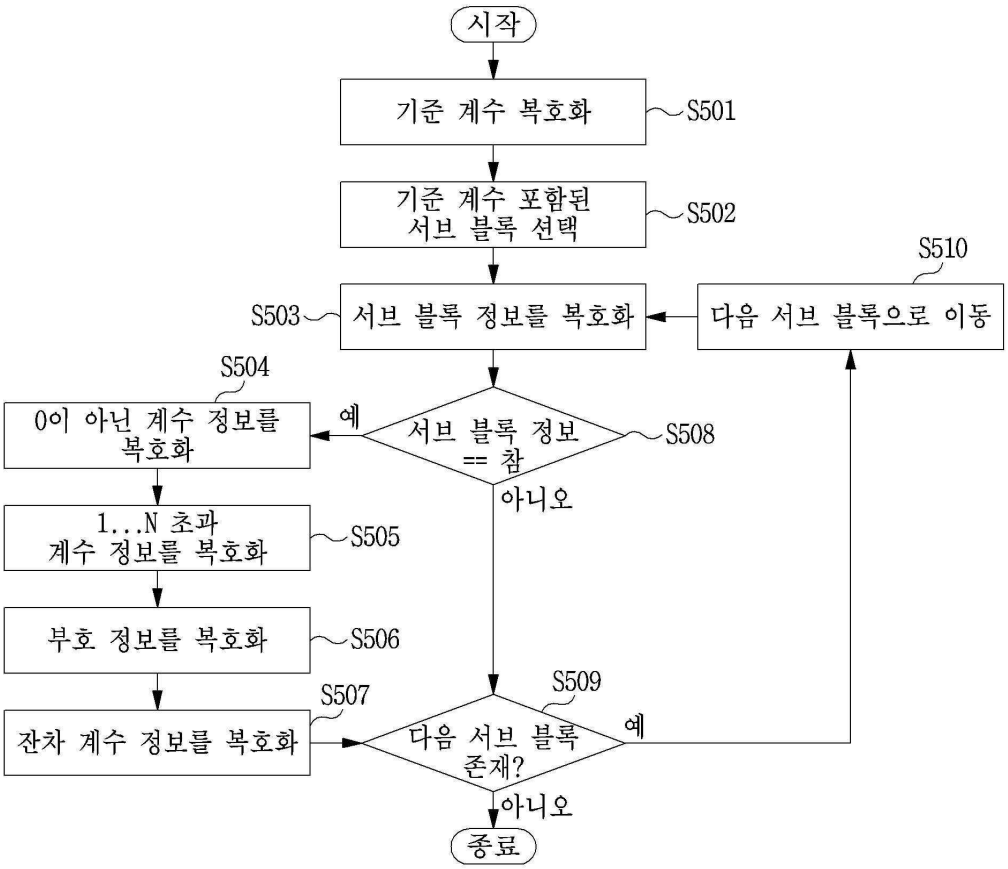
수직 방향 역 스캔 순서

도면4d

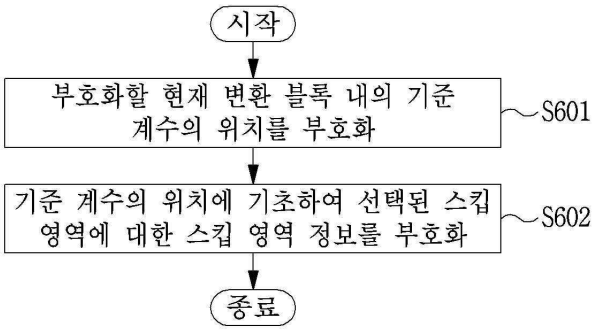


수평 방향 역 스캔 순서

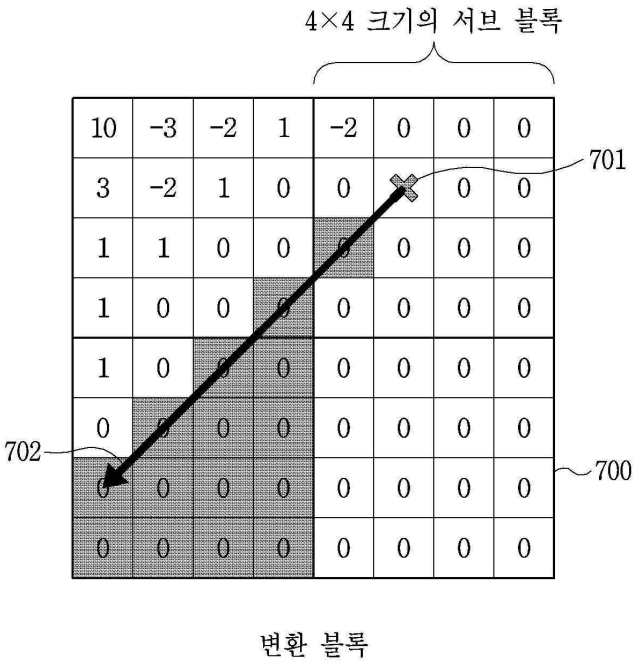
도면5


시작
기준 계수 복호화
S501
기준 계수 포함된 서브 블록 션택
S502
S510
S503
서브 블록 정보를 복호화
다음 서브 블록으로 이동
S504
0이 아닌 계수 정보를 복호화
예
서브 블록 정보 == 참
S508
아니오
1...N 초과 계수 정보를 복호화
S505
부호 정보를 복호화
S506
S507
S509
잔차 계수 정보를 복호화
다음 서브 블록 존재?
예
아니오
종료

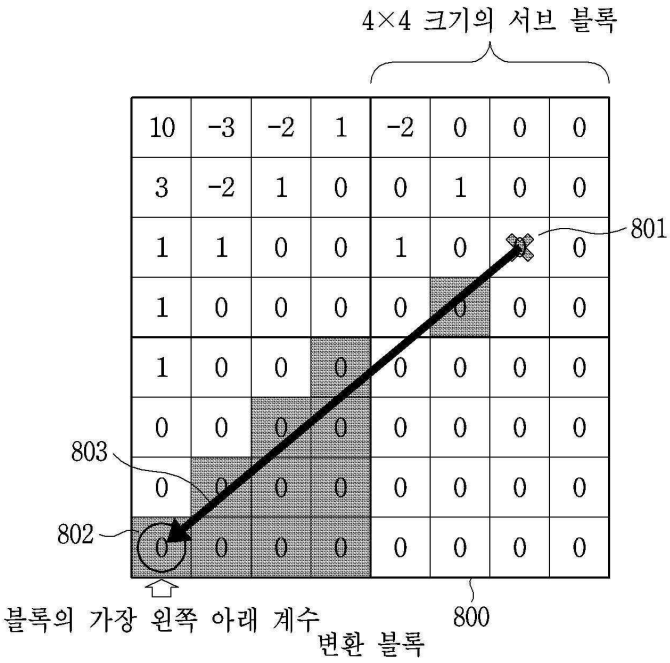
도면6


시작
부호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화
S601
기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화
S602
종료

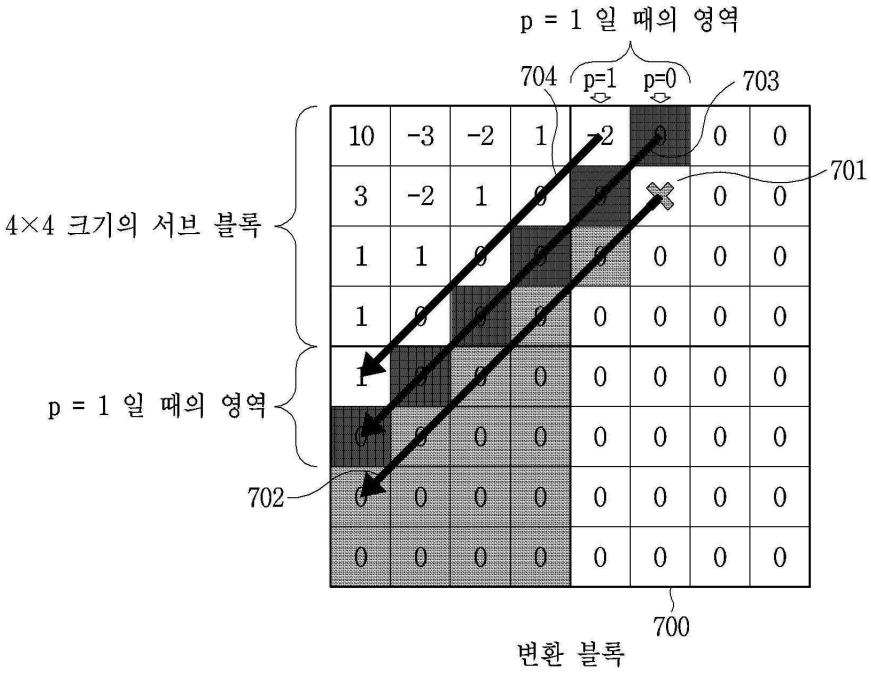
도면7


4×4 크기의 서브 블록
701
702
700
변환 블록

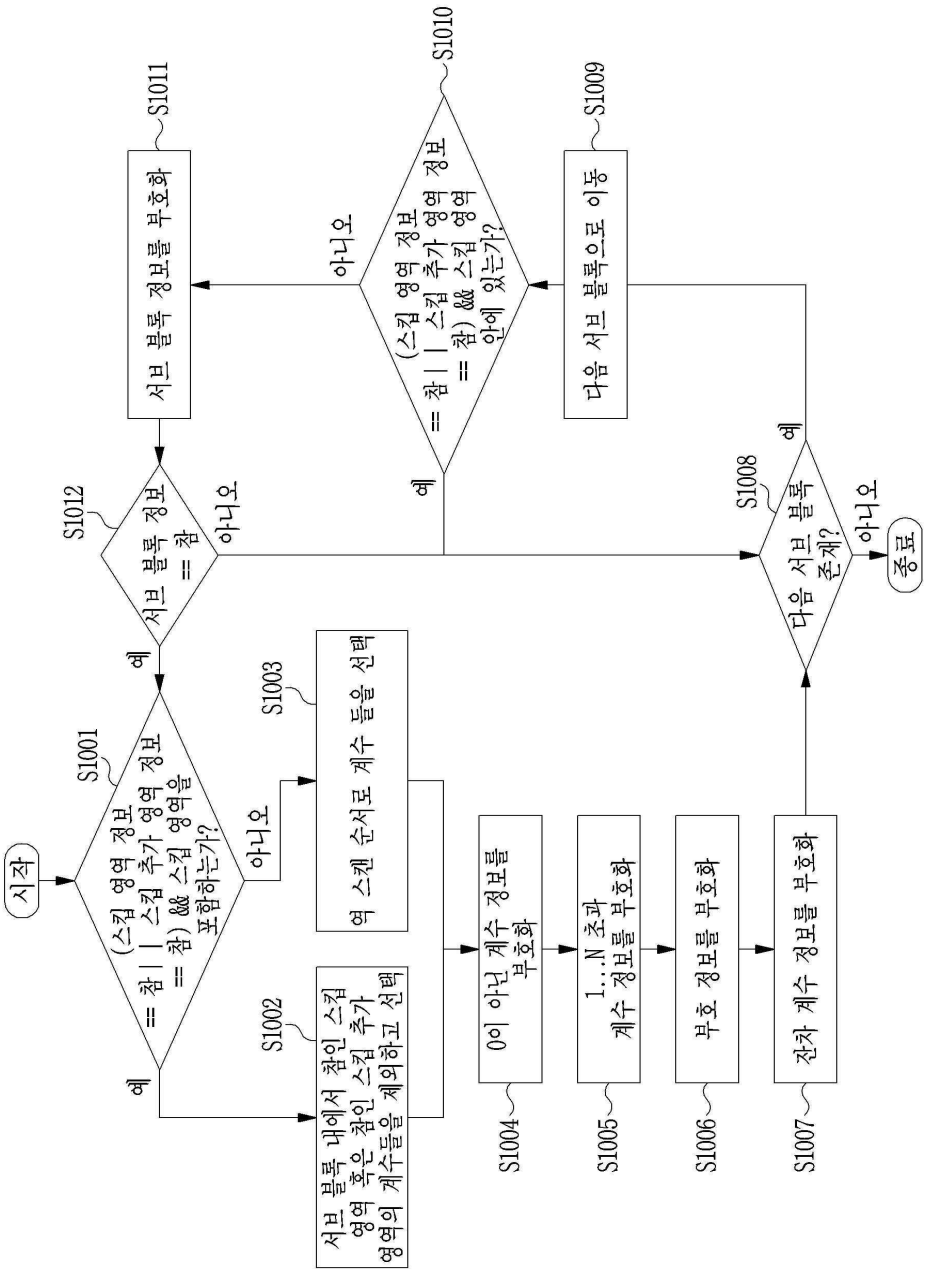
도면8


4×4 크기의 서브 블록
801
803
802
블록의 가장 왼쪽 아래 계수
800
변환 블록

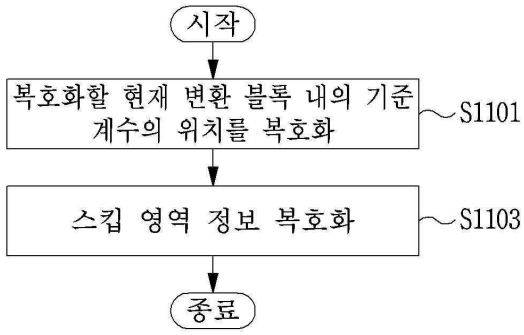
도면9



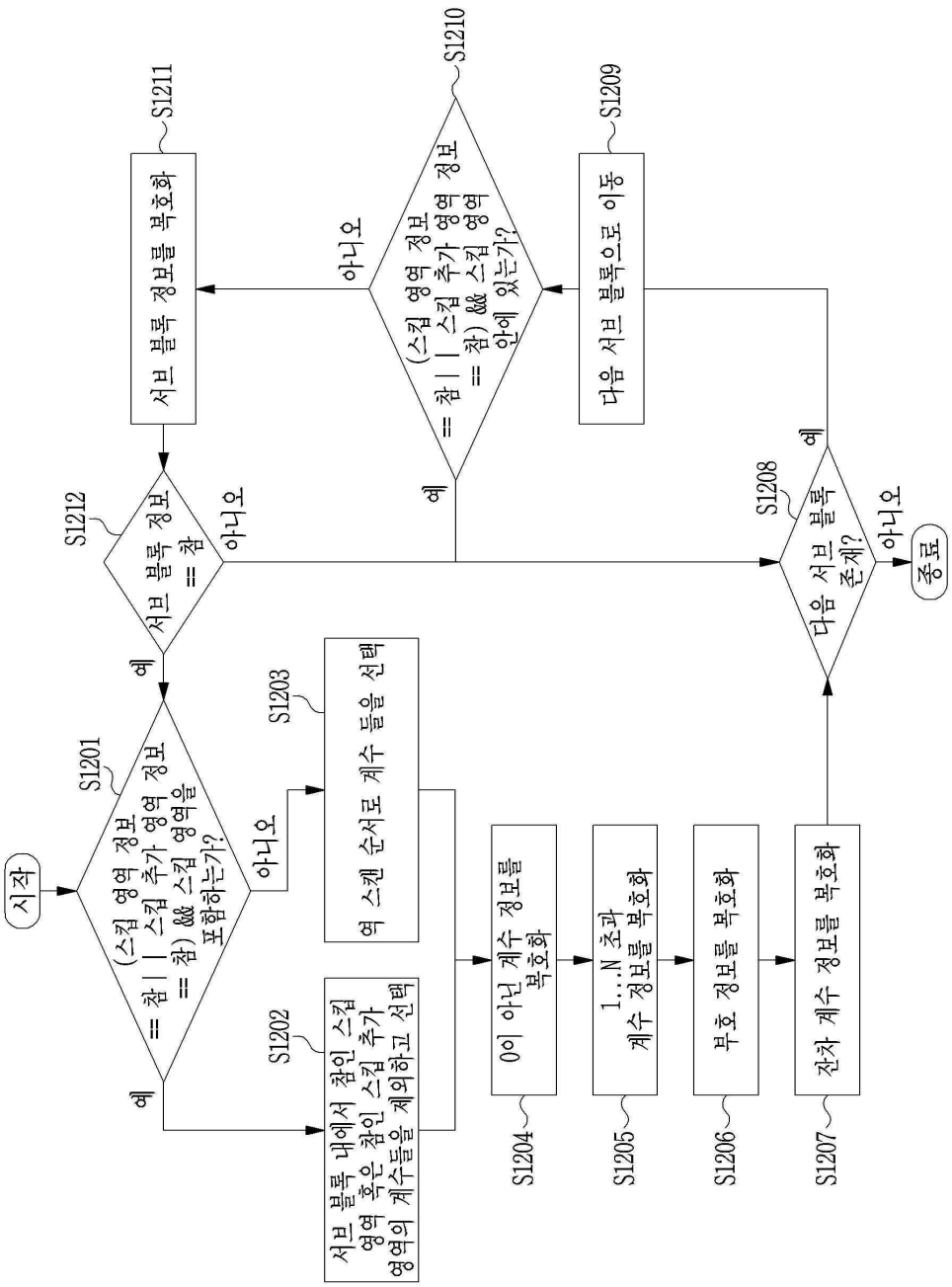
도면10


시작
(스킵 영역 정보 == 참 || 스킵 추가 영역을 포함하는가?
S1001
예
아니오
서브 블록 정보 == 참
S1012
예
아니오
서브 블록 내에서 참인 스킵 영역 혹은 참인 스킵 추가 영역의 계수들을 제외하고 선택
S1002
역 스캔 순서로 계수 들을 선택
S1003
0이 아닌 계수 정보를 부호화
S1004
1...N 초과 계수 정보를 부호화
S1005
부호 정보를 부호화
S1006
잔차 계수 정보를 부호화
S1007
다음 서브 블록 존재?
S1008
예
아니오
종료
다음 서브 블록으로 이동
S1009
(스킵 영역 정보 == 참 || 스킵 추가 영역 정보 == 참) && 스킵 영역 안에 있는가?
S1010
아니오
서브 블록 정보를 부호화
S1011

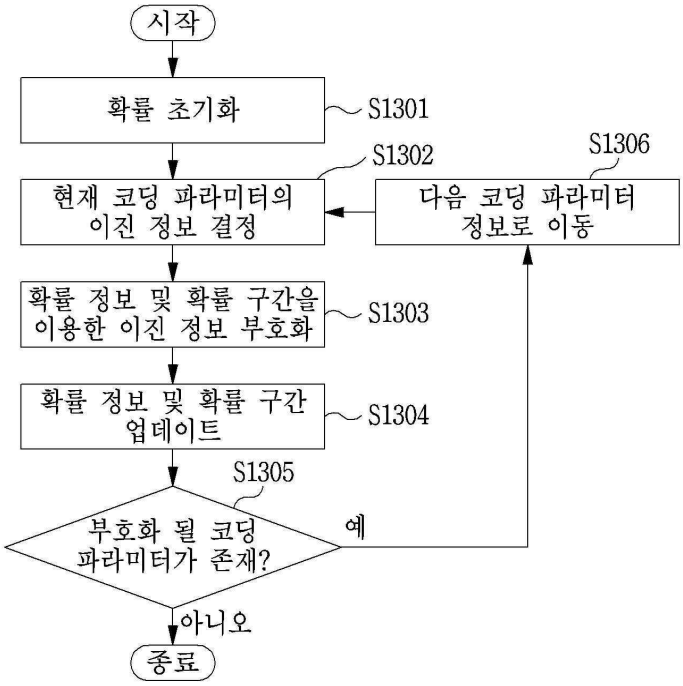
도면11


시작
복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 복호화
S1101
스킵 영역 정보 복호화
S1103
종료

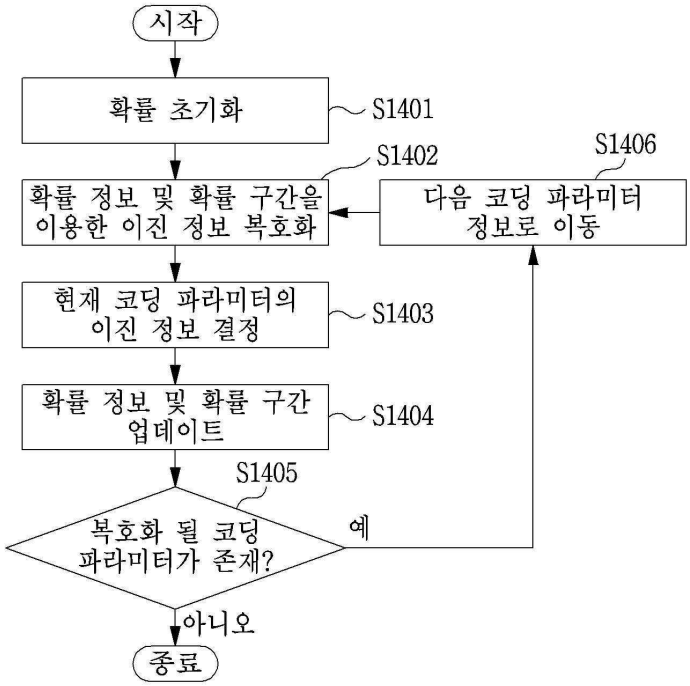
도면12


시작
(스킵 영역 정보 == 참 || 스킵 추가 영역 정보 == 참) && 스킵 영역을 포함하는가?
S1201
예
아니오
서브 블록 내에서 참인 스킵 영역 혹은 참인 스킵 추가 영역의 계수들을 제외하고 선택
S1202
역 스캔 순서로 계수 들을 선택
S1203
0이 아닌 계수 정보를 복호화
S1204
1...N 초과 계수 정보를 복호화
S1205
부호 정보를 복호화
S1206
잔차 계수 정보를 복호화
S1207
다음 서브 블록 존재?
S1208
예
아니오
종료
다음 서브 블록으로 이동
S1209
(스킵 영역 정보 == 참 || 스킵 추가 영역 정보 == 참) && 스킵 영역 안에 있는가?
S1210
아니오
예
서브 블록 정보를 복호화
S1211
서브 블록 정보 == 참
S1212
아니오
예

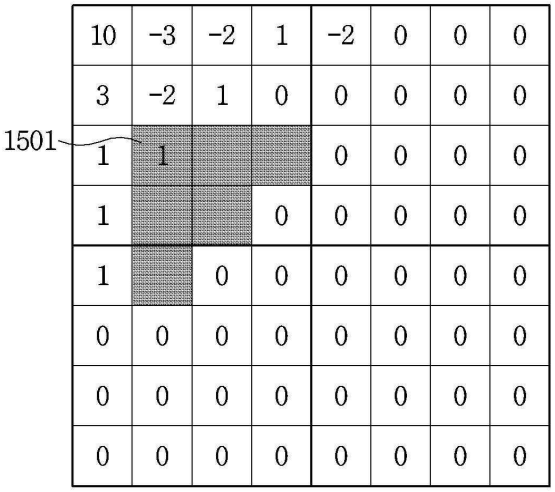
도면13


시작
확률 초기화
S1301
현재 코딩 파라미터의 이진 정보 결정
S1302
다음 코딩 파라미터 정보로 이동
S1306
확률 정보 및 확률 구간을 이용한 이진 정보 부호화
S1303
확률 정보 및 확률 구간 업데이트
S1304
부호화 될 코딩 파라미터가 존재?
S1305
예
아니오
종료

도면14


시작
확률 초기화
S1401
확률 정보 및 확률 구간을 이용한 이진 정보 복호화
S1402
다음 코딩 파라미터 정보로 이동
S1406
현재 코딩 파라미터의 이진 정보 결정
S1403
확률 정보 및 확률 구간 업데이트
S1404
복호화 될 코딩 파라미터가 존재?
S1405
예
아니오
종료

도면15a



10	-3	-2	1	-2	0	0	0
3	-2	1	0	0	0	0	0
1	1			0	0	0	0
1			0	0	0	0	0
1		0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

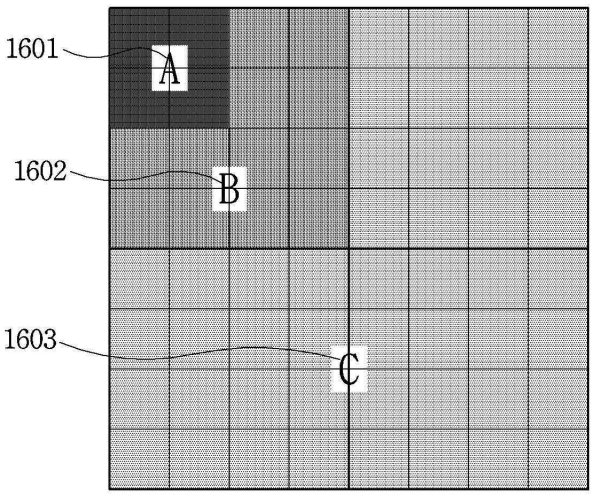
도면15b

Idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prob of 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Prob of 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

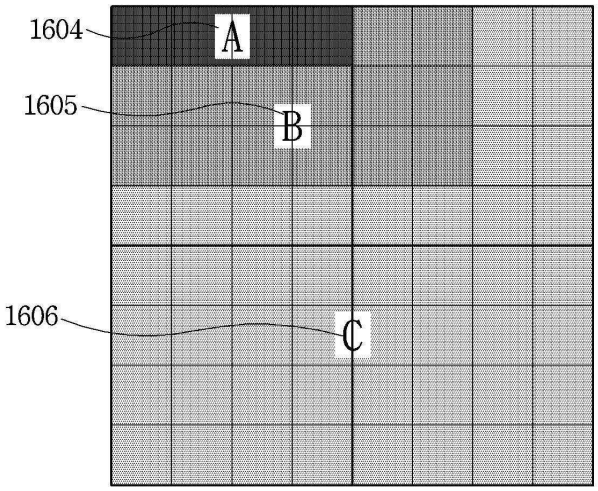
도면15c

Idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prob of 1(%)	95	91	90	82	76	74	69	66	64	59	54	53	41	30	20	10
Prob of 0(%)	5	9	10	18	24	26	31	34	56	41	46	47	59	70	80	90

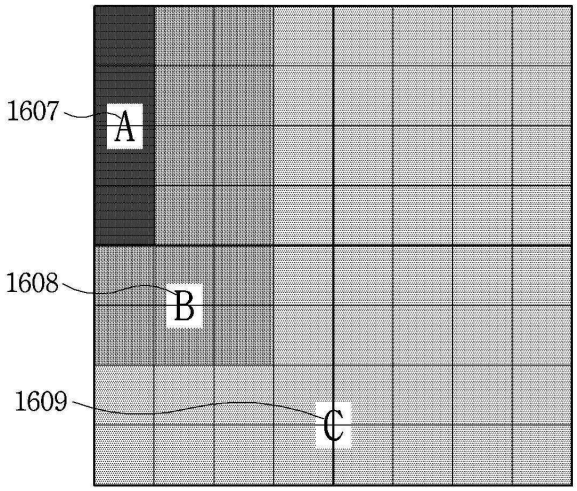
도면16a



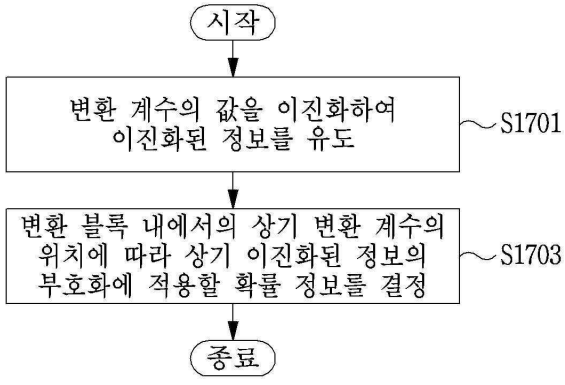
도면16b



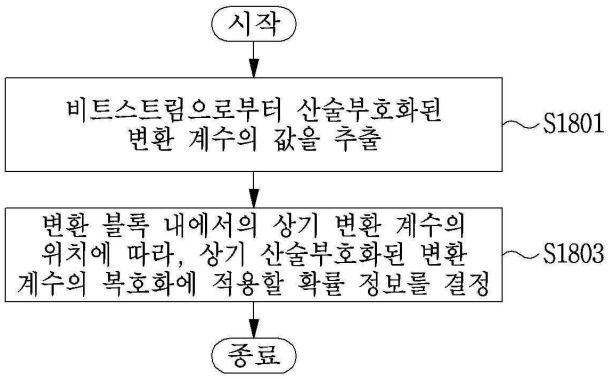
도면16c



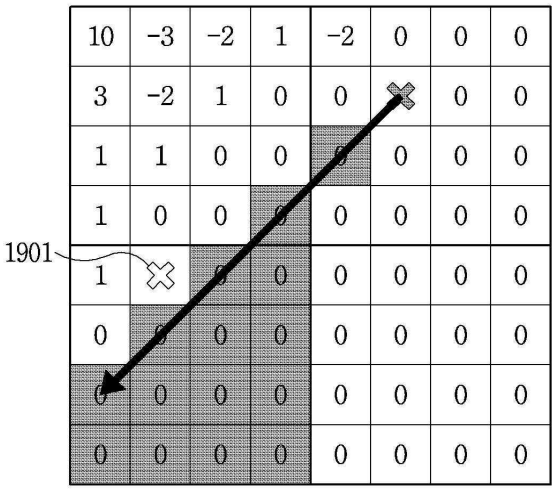
도면17



도면18



도면19a



10	-3	-2	1	-2	0	0	0
3	-2	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

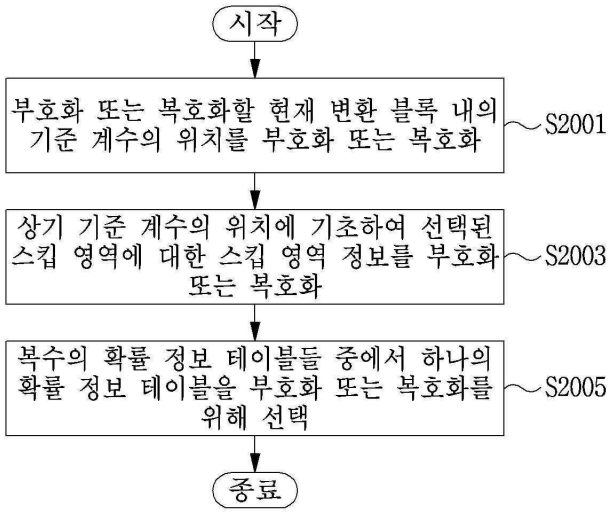
도면19b

Idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prob of 1(%)	95	91	87	82	76	71	69	66	61	59	54	53	41	30	20	10
Prob of 0(%)	5	9	13	18	24	29	31	34	39	41	46	47	59	70	80	90

도면19c

Idx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prob of 1(%)	91	87	81	76	71	68	63	60	55	51	48	43	41	30	20	10
Prob of 0(%)	9	13	19	24	29	32	37	40	45	49	52	57	59	70	80	90

도면20


시작
부호화 또는 복호화할 현재 변환 블록 내의 기준 계수의 위치를 부호화 또는 복호화
S2001
상기 기준 계수의 위치에 기초하여 선택된 스킵 영역에 대한 스킵 영역 정보를 부호화 또는 복호화
S2003
복수의 확률 정보 테이블들 중에서 하나의 확률 정보 테이블을 부호화 또는 복호화를 위해 선택
S2005
종료