(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0073487
(43) 공개일자 2025년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04N 19/12* (2014.01) *H04N 19/18* (2014.01)
*H04N 19/61* (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
(52) CPC특허분류
*H04N 19/12* (2015.01)
*H04N 19/18* (2015.01)
(21) 출원번호 10-2025-7014450(분할)
(22) 출원일자(국제) 2019년12월30일
심사청구일자 2025년04월30일
(62) 원출원 특허 10-2021-7024273
원출원일자(국제) 2019년12월30일
심사청구일자 2021년07월30일
(85) 번역문제출일자 2025년04월30일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/087162
(87) 국제공개번호 WO 2020/141159
국제공개일자 2020년07월09일
(30) 우선권주장
19150112.1 2019년01월02일
유럽특허청(EPO)(EP)
19162406.3 2019년03월12일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
**프라운호퍼 게젤샤프트 쭈르 푀르데룽 데어 안겐반텐 포르슝 에. 베.**
독일 80686 뮌헨 한자슈트라쎄 27 체
(72) 발명자
**브로스, 벤자민**
독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내
**웅우옌, 판 호앙 퉁**
독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**김철진**

전체 청구항 수 : 총 24 항

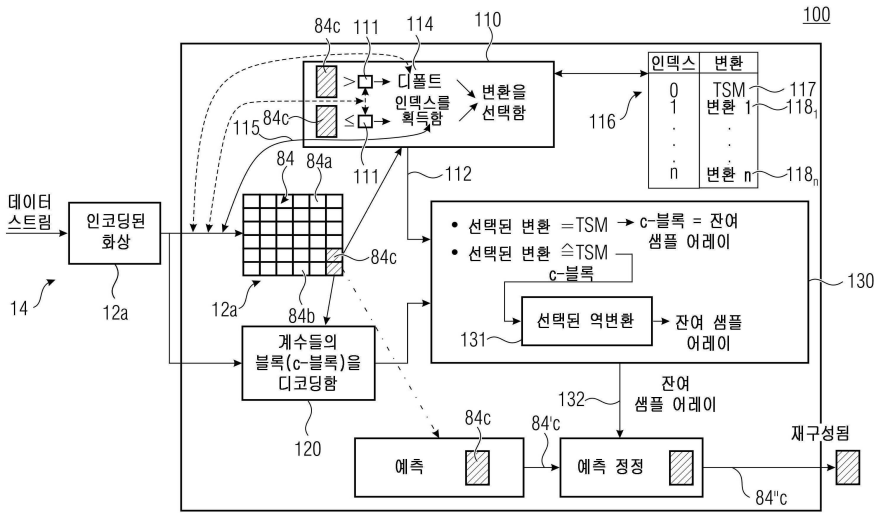
(54) 발명의 명칭 **통합된 변환 타입 시그널링 및 변환 타입 종속 변환 계수 레벨 코딩**

## (57) 요 약

예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치는, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하도록 구성된다. 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 미리 결정

(뒷면에 계속)

## 대 표 도



된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 장치는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식을 사용하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림에서 송신된 인덱스에 의해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 가르켜진 변환을 선택된 변환으로서 사용하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이로서 계수들의 블록을 사용하며, 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 계수들의 블록이 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪게 하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

*H04N 19/61* (2015.01)

*H04N 19/70* (2015.01)

(72) 발명자

**키멜, 폴**

독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내

**슈바르츠, 하이코**

독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내

**마르페, 데틀레프**

독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내

**위건드, 토마스**

독일 베를린 10587 아인슈타이누퍼 37 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 프라운호퍼-인스티튜트 퓌어 나흐리히텐테크니크 내

**헴리히, 크리스티안**

독일 베를린 10587, 아인슈타이누퍼 37, 에이치에이치아이, 하인리히-헤르츠-인스티튜트, 나흐리히텐테크니크 퓌어 프라운호퍼-인스티튜트 내

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

디코더로서,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –,

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하고 – 상기 복수의 계수들을 도출하기 위해 상기 디코더는:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하도록 구성됨 – ,

선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고, 그리고,

상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하도록 구성되는, 디코더.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 두 개의 위치들을 특정하는, 디코더.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 두 개의 위치들 중 하나는 상기 현재 계수에 대해 제1 방향으로 인접하고,

상기 두 개의 위치들 중 다른 하나는 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 인접하는, 디코더.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 방향은 수직 방향이고,

상기 제2 방향은 수평 방향인, 디코더.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들을 특정하는, 디코더.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들은:

상기 현재 계수의 오른쪽에 인접한 제1 계수,

상기 현재 계수의 아래쪽에 인접한 제2 계수, 및

상기 제1 계수의 아래쪽에 인접하고 그리고 상기 제2 계수의 오른쪽에 인접한 제3 계수를 포함하고,

상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들은:

상기 제1 계수의 오른쪽에 인접한 제4 계수, 및

상기 제2 계수의 아래쪽에 인접한 제5 계수를 포함하는, 디코더.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 선택된 변환이 비-항등 변환인 경우, 상기 디코더는:

상기 제1 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제1 합을 결정하고,

상기 제2 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제2 합을 결정하고,

상기 제3 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제3 합을 결정하고,

상기 제4 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제4 합을 결정하고,

상기 제5 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제5 합을 결정하며,

상기 변환 블록 내에서의 상기 현재 계수의 위치, 및 상기 제1 합, 상기 제2 합, 상기 제3 합, 상기 제4 합 및 상기 제5 합의 합에 기초하여 상기 콘텍스트를 결정하도록 구성되는, 디코더.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 디코더는:

상기 변환 블록에 대해, 상기 항등 변환을 선택할지 여부를 나타내는 변환 스킵 플래그를 디코딩하고,

상기 항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 상기 항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하고;

상기 비-항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 다수의 비-항등 변환들 중에서 상기 비-항등 변환을 식별하고; 그리고

상기 비-항등 변환이 식별되고, 상기 비-항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하도록 추가적으로 구성되는, 디코더.

**청구항 9**

화상을 디코딩하기 위한 방법으로서, 상기 방법은,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하는 단계 - 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 -;

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하는 단계 - 상기 복수의 계수들을 도출하는 단계는:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하는 단계, - 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들

에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 -, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하는 단계를 포함함 -,

선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계; 및

상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제1 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 두 개의 위치들을 특정하는, 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 두 개의 위치들 중 하나는 상기 현재 계수에 대해 제1 방향으로 인접하고,

상기 두 개의 위치들 중 다른 하나는 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 인접하는, 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1 방향은 수직 방향이고,

상기 제2 방향은 수평 방향인, 방법.

**청구항 13**

제9항에 있어서,

상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들을 지정하는 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들은:

상기 현재 계수의 오른쪽에 인접한 제1 계수,

상기 현재 계수의 아래쪽에 인접한 제2 계수, 및

상기 제1 계수의 아래쪽에 인접하고 그리고 상기 제2 계수의 오른쪽에 인접한 제3 계수를 포함하고,

상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들은:

상기 제1 계수의 오른쪽에 인접한 제4 계수 및 상기 제2 계수의 아래쪽에 인접한 제5 계수를 포함하는, 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 선택된 변환이 비-항등 변환인 경우, 상기 방법은:

상기 제1 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제1 합을 결정하고,

상기 제2 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제2 합을 결정하고,

상기 제3 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제3 합을 결정하고,

상기 제4 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제4 합을 결정하고,

상기 제5 계수에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들의 제5 합을 결정하며,

상기 변환 블록 내에서의 상기 현재 계수의 위치, 및 상기 제1 합, 상기 제2 합, 상기 제3 합, 상기 제4 합 및 상기 제5 합의 합에 기초하여 상기 콘텍스트를 결정하도록 구성되는, 방법.

**청구항 16**

제9항에 있어서, 상기 방법은:

상기 변환 블록에 대해, 상기 항등 변환을 선택할지 여부를 나타내는 변환 스킵 플래그를 디코딩하는 단계;

상기 항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 상기 항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계;

상기 비-항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 다수의 비-항등 변환들 중에서 상기 비-항등 변환을 식별하는 단계; 및

상기 비-항등 변환이 식별되고, 상기 비-항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 17**

명령어들을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 상기 명령어들은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –,

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하고 – 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 복수의 계수들을 도출하게끔 하는 상기 명령어들은, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하게끔 하는 명령어들을 포함함 –,

선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고, 그리고,

상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하게끔 하는 명령어들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 매체.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 상기 제1 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 두 개의 위치들을 특정하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 매체.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 두 개의 위치들 중 하나는 수직 방향으로 상기 현재 계수에 인접하고,

상기 두 개의 위치들 중 다른 하나는 수평 방향으로 상기 현재 계수에 인접하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 매체.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들을 특정하고,

상기 현재 계수에 인접한 세 개의 위치들은:

상기 현재 계수의 오른쪽에 인접한 제1 계수,

상기 현재 계수의 아래쪽에 인접한 제2 계수, 및

상기 제1 계수의 아래쪽에 인접하고 그리고 상기 제2 계수의 오른쪽에 인접한 제3 계수를 포함하고,

상기 현재 계수에 인접하지 않은 두 개의 위치들은:

상기 제1 계수의 오른쪽에 인접한 제4 계수, 및

상기 제2 계수의 아래쪽에 인접한 제5 계수를 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 매체.

**청구항 21**

제17항에 있어서, 상기 비일시적인 컴퓨터 판독 매체는 명령어들을 더 포함하고, 상기 더 포함된 명령어들은 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금:

상기 변환 블록에 대해, 상기 항등 변환을 선택할지 여부를 나타내는 변환 스킵 플래그를 디코딩하고;

상기 항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 상기 항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하고;

상기 비-항등 변환을 선택하도록 지시하는 상기 변환 스킵 플래그에 응답하여, 다수의 비-항등 변환들 중에서 상기 비-항등 변환을 식별하고; 그리고

상기 비-항등 변환이 식별되고, 상기 비-항등 변환을 이용하여 상기 복수의 계수들을 상기 잔여 샘플 어레이로 변환하게끔 하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 매체.

**청구항 22**

인코더로서,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –;

선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고; 그리고

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하도록 구성되며,

상기 복수의 계수들을 인코딩하기 위해 상기 인코더는:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하도록 구성되는, 인코더.

**청구항 23**

화상을 인코딩하기 위한 방법으로서,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하는 단계 - 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 -;

선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계; 및

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 계수들을 인코딩하는 단계는:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하는 단계 - 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 -, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하는 단계를 포함하는, 인코더.

**청구항 24**

명령어들을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 상기 명령어들은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금,

변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 - 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 -;

선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고; 그리고

상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하게끔 하며,

실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 복수의 계수들을 인코딩하게끔 하는 상기 명령어들은, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금:

상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 - 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며,

상기 선택된 변환이:

상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고,

상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 -, 그리고,

결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하게끔 하는 명령어들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명에 따른 실시예들은 통합된 변환 타입 시그널링 및 변환 타입 종속 변환 계수 레벨 코딩에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] AVC 및 HEVC와 같은 하이브리드 비디오 압축 방식들은 블록-기반 예측, 뒤이어 예측 잔여의 변환, 변환 계수들의 양자화, 및 양자화 인덱스들의 엔트로피 코딩에 의존한다. 후자는 또한, 본 문서의 나머지에서 변환 계수 레벨 코딩 또는 간단히 레벨 코딩으로 지칭된다. 다음의 설명은, 또한 실제 하이브리드 비디오 압축 방식들로 구현되는 바와 같은 변환들의 정수 근사들을 위한 용어 변환을 사용한다.

[0003] 종래에, 고정된 변환은 각각의 잠재적인 블록 사이즈 N×N에 대해 비디오 코딩 표준에서 특정된다. 예를 들어, HEVC 표준은, DST-VI가 사용되는 인트라-화상(intra-picture) 예측 4×4 블록들을 제외하고 DCT-II의 사용을 특정한다. 다수의 미리-정의된 변환 타입들 사이의 선택을 가능하게 함으로써 더 높은 압축 효율이 달성될 수 있다. 다목적 비디오 코딩(VVC; Versatile Video Coding)에 대한 현재의 드래프트는 (DCT-II를 포함하는) 5개의 상이한 변환 타입들의 세트를 특정한다. 변환 스킵 모드(TSM; transform skip mode)(여기서, 변환은 항등 변환과 동일 함)와 함께, 총 6개의 변환 타입들이 지원된다. 비트스트림 신택스는, 인코더에 의해 선택된 변환 타입이 디코더에 시그널링되게 하는 신택스를 포함한다. 코딩은 선택된 변환 타입과 독립적인 변환 계수 레벨들이다.

[0004] 제시된 발명은 a) 선택된 변환 타입의 시그널링을 통합하고 b) 선택된 변환 타입에 의존하여 전용 레벨 코딩 기법들을 제공함으로써 압축 효율을 증가시키기 위한 방법을 설명한다.

[0006] VVC 개발을 포함하는 현재의 최신 비디오 코딩 기술들은, TSM으로(즉, 항등 변환을 사용하여) 변환을 스킵할 가능성을 포함하는 다수의 미리-정의된 변환 타입들 중 하나를 시그널링하기 위한 수단을 특정한다. 변환 계수 레벨들(즉, 변환 계수들에 대한 양자화 인덱스들)의 엔트로피 코딩은 선택된 변환과 독립적이다.

[0007] 변환 타입 시그널링

[0008] 현재의 VVC 개발은 N≤64 및 M≤64인 N×M 변환 블록들을 특정하며, N 및 M 둘 모두는 2의 정수 거듭제곱들이다. HEVC와 대조적으로, 직사각형(비-정사각형) 변환 블록들이 가능하다는 것을 유의한다. N≤32 및 M≤32일 때, DCT-II 이외의 부가적인 변환 타입들이 이용가능하며, 이 기법은 다수의 변환 선택(MTS; Multiple Transforms Selection)으로 지칭된다. HEVC와 유사하게, 4×4 변환 블록들의 경우, 변환 스킵 모드(TSM)는, 항등 변환을 사용하는 것으로 해석될 수 있는 부가적인 코딩 옵션이다. 변환 스킵 모드(TSM)에서, 예측 잔여는 변환 스테이지를 스킵하여 양자화 스테이지에 의해 직접 프로세싱된다. HEVC의 범위 확장 프로파일들은 TSM에 대한 확장을 특정하며, 이는 (즉, 4×4 블록들에 대해 뿐만 아니라) 모든 변환 블록 사이즈들에 대해 TSM의 사용을 허용한다.

[0009] (시퀀스 파라미터 세트에 코딩된) 고-레벨 신택스 엘리먼트들은 인트라-화상 예측 블록들 및/또는 인터-화상(inter-picture) 예측 블록들에 대해 MTS가 인에이블되는지 여부를 표시한다. MTS가 인에이블될 때, 코딩 유닛(CU) 레벨 플래그(flag)는, MTS가 CU에 대해 인에이블되는지 여부를 시그널링하는 반면, 선택된 변환 타입은 변환 유닛(TU) 레벨에서 인덱스에 의해 특정된다. VVC의 현재 설계에서, MTS의 사용은 루마 변환 블록(luma transform block)들로만 제한된다. CU MTS 플래그의 경우, 이용되는 콘텍스트 모델은 코딩 쿼드-트리(quad-tree) 깊이에 의존한다. 고정된 이진화가 TU MTS 인덱스, 즉 선택된 변환 타입에 대해 이용된다. 각각의 빈(bin) 인덱스를 갖는 2-빈 고정-길이 코드를 초래하는 4개의 가능한 변환 타입들은 2개의 전용 콘텍스트 모델들을 이용하며, 하나는 인트라 화상 예측 CU들에 대해 이용되고, 다른 하나는 인터-화상 예측 CU들에 대해 이용된다. TU MTS 인덱스, 그의 이진화, 및 수평 및 수직 변환 방향들에 대한 상이한 변환 타입들 사이의 맵핑이 다음의 표(표 1)에 도시된다.

표 1

표 1 CT MTS 플래그 및 TU MTS 인덱스를 사용한 MTS 시그널링

| CU MTS 플래그 | TU MTS 인덱스 | | 변환 타입 | |
|---|---|---|---|---|
| | 값 | 이진화 | 수평 | 수직 |
| 0 | - | - | DCT-II | DCT-II |
| 1 | 0 | 00 | DST-VII | DST-VII |
| 1 | 1 | 01 | DCT-VIII | DST-VII |
| 1 | 2 | 10 | DST-VII | DCT-VIII |
| 1 | 3 | 11 | DCT-VIII | DCT-VIII |

[0010]

[0011] TSM의 경우, (화상 파라미터 세트에 코딩된) 고레벨 플래그는 TSM이 인에이블되는지 여부를 표시한다. TSM이 인에이블되고 MST가 디스에이블될 때, 변환 블록 당 하나의 플래그는, 대응하는 컬러 컴포넌트(Y, Cb 또는 Cr)의 블록에 대해 변환 스테이지가 스킵된다는 것을 시그널링한다.

[0012] 레벨 코딩

[0013] HEVC 뿐만 아니라 현재의 VVC 개발에서의 레벨 코딩은 선택된 변환 타입과 독립적이다. VVC(드래프트 3)에서, 레벨 코딩은 HEVC의 것과 유사하다. 먼저, 비트스트림은, 변환 블록의 유의도(significance), 즉 제로와 동일하지 않은 양자화 인덱스(레벨)의 존재를 시그널링하는 플래그(코딩된 블록 플래그(CBF))를 포함한다. 둘째, 블록이 중요할 때(즉, 그 블록은 제로와 동일하지 않은 임의의 양자화 인덱스를 포함함), 마지막 중요 스캐닝 포지션은 x 및 y 좌표들의 루트(root)로부터의 오프셋들로서 특정되며, 루트는 변환 블록의 좌측 상단 코너 상에 위치된다. 4×4보다 큰 변환 블록들(84)은 도면에 예시된 바와 같이, 서로 소인(disjoint) 4×4 서브-블록들(84')로 분할된다. 현재의 VVC 설계에서, 대각 스캐닝 패턴(85)은 서브블록들(84') 뿐만 아니라 서브블록(84') 내부의 레벨들을 스캐닝하는 데 사용된다.

[0014] 도 25는 16개의 4×4 서브블록들(84')로 분할된 변환 블록(84), 및 서브블록(84') 내부의 레벨 뿐만 아니라 변환 블록(84) 내부의 서브블록들(84')을 스캐닝하는 데 사용되는 역 대각선 스캔 패턴들(85)의 일 예를 도시한다.

[0015] 변환 블록의 스캐닝은 서브-블록 우선 방식으로 행해진다. 특히, 마지막 중요 스캐닝 포지션을 포함하는 서브-블록이 먼저 프로세싱되고, 각각의 서브-블록은 정규의 4×4 블록과 유사하게 처리된다. 마지막 중요 스캐닝 포지션을 갖는 서브-블록에 후속하는 각각의 서브-블록에 대해, CBF(coded_sub_block_flag)가 송신된다. 이러한 서브블록 CBF는, DC 주파수 포지션(변환 블록 내부의 좌측 상단)을 포함하는 서브-블록을 제외하고, 대응하는 서브-블록의 유의도를 시그널링한다. 결과적으로, 좌측 상단 서브-블록에 의해 커버되는 주파수 포지션들에서의 레벨들은 항상 코딩된다.

[0016] 각각의 서브-블록 내의 레벨들의 코딩은 다음과 같다. 제1 스캔 패스(scan pass)에서, 유의도 플래그(significance flag)(sig_coeff_flag)가 코딩되며, 이는 현재 절대 레벨이 제로보다 큰지 여부, 뒤이어 하나의 정보(abs_level_gt1_flag) 및 패리티 정보(par_level_flag)보다 큰지 여부를 표시한다. 3개의 신택스 엘리먼트들은 제1 스캐닝 패스를 형성하는 현재 서브-블록에 의해 커버되는 각각의 스캐닝 포지션에 대해 코딩된다. 절대 레벨이 0과 동일할 때, sig_coeff_flag는 0과 동일하게 코딩되고, 후속 신택스는 코딩되지 않지만 대신에 0과 동일한 것으로 추론된다. 유사하게, 절대 레벨이 1과 동일할 때, sig_coeff_flag는 1과 동일하고, abs_level_gt1_flag는 0과 동일하게 코딩되며, 후속 신택스는 코딩되지 않지만, 대신에 0과 동일한 것으로 추론된다. 제1 패스 이후의 스캔 포지션(n)에서의 절대 레벨은 다음과 같이 계산된다:

[0017] $$AbsLevelPass1(n) = sig\_coeff\_flag(n) + par\_level\_flag(n) + abs\_level\_gt1\_flag(n)$$

[0018] 다음 스캐닝 패스에서, 3개 초과의 플래그(abs_level_gt3_flag)가 송신되고, 뒤이어 나머지 정보(abs_remainder)를 갖는 제3 스캐닝 패스가 송신된다. 스캔 포지션(n)에서의 절대 레벨은 다음과 같이 계산된다:

[0019] $$AbsLevel(n) = AbsLevelPass1(n) + 2 * (abs\_level\_gt3\_flag(n) + abs\_remainder(n))$$

[0020] 마지막 스캐닝 패스는 중요 스캐닝 포지션들(coeff_sign_flag)에 대한 부호를 송신하며, 스캔 포지션(n)에서의 레벨은 다음과 같이 계산된다:

[0021] $$Level(n) = (2 * AbsLevel(n) + (QState > 1 ? 1 : 0)) *(1 - 2 * coeff\_sign\_flag(n))$$

[0022] 여기서, QState는 의존성 양자화에 대한 현재 양자화 상태(QState)이며, 이는 다음과 같이 이전에 코딩된 레벨들의 패리티 및 이전 상태에 의존한다:

[0023] $$QState = QStateTransTable(QState)(par\_level\_flag)$$

[0024] 표 2에 주어진 바와 같은 상태 전환 표 QStateTransTable()() 및 각각의 변환 블록의 시작에서 0으로 리셋되는 QState를 이용하는 VVC 개발 동안, 의존성 양자화가 추가되었다. 예를 들어, 슬라이스 또는 타일 헤더 레벨에서, 고-레벨 플래그에 의해 의존성 양자화가 디스에이블되는 경우, QState는 항상 0과 동일하다(이는 모든 엔트리들이 제로와 동일한 상태 전환 테이블을 사용함으로써 달성될 수 있음).

*표 2*

표 2 i = 0..3이 이전 상태를 표현하고 j = 0,1이 이전 변환 계수 레벨(즉, 이전 양자화 인덱스)의 패리티를 표현하는 양자화 상태 전환 표

QStateTransTable(i)(j)

| j\i | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 1 | 2 | 0 | 3 | 1 |

[0025]

[0026] 현재의 VVC 개발은 콘텍스트 모델들을 사용하여 코딩되는 빈들(다음 텍스트에서 콘텍스트 코딩된 빈(CCB; context coded bin)들로 표기됨)의 수에 대한 제한을 포함한다. 변환 블록 내의 모든 서브-블록들에 대한 모든 절대 레벨들이 ≥4일 때, 4개의 플래그들 sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, par_level_flag, 및 abs_level_gt3_flag에 관련된 빈들 각각이 콘텍스트(즉, 적응형 확률 모델)를 사용하고 있으므로, 레벨 당 CCB의 수는 4와 동일하다. 엔트로피 디코딩의 최악의 경우 복잡도를, 예를 들어 레벨 당 4 CCB로부터 2 CCB로 제한하기 위해, CCB의 수는 제1 스캐닝 패스(sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, par_level_flag)에서 추적된다. 예컨대, 이는, abs_level_gt3_flag가 파싱(parse)될 때 제1 패스의 나머지 빈들을 28(remBinsPass1)로부터 카운트 다운하고, 제2 패스에 대해 4개의 빈들(remBinsPass2)을 남김으로써 행해질 수 있다. 특정 수의 CCB들에 도달할 때, 레벨 코딩 프로세스는 다음의 CCB 정보(예컨대, remBinsPass1이 0과 동일할 때는 sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, and par_level_flag, 및 remBinsPass2가 0과 동일할 때는 abs_level_gt3_flag)를 스킵하고, 대신에, 산술 코딩 엔진의 우회 모드(bypass mode)에서 절대 레벨들을 코딩하여, 적응형 이진화 방식을 초래한다. CCB의 최대 수에 도달하고 코딩할 레벨들에 대해 여전히 스캔 포지션들이 남아있는 경우, 남아있는 절대 레벨들은 모두 상이한 나머지 이진화(dec_abs_level)를 사용하여 우회 모드에서 코딩된다.

[0027] 표 3은 remBinsPass1및 remBinsPass2를 사용하는 CCB의 제한을 갖는 전술된 최신 레벨 코딩에 대한 신택스 표를 예시한다.

표 3

표 3 변환 타입과 독립적인 예시적인 최신 잔여 코딩 신택스

[0028]

| residual_coding(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, cIdx) { | 디스크립터 |
|---|---|
| **last_sig_coeff_x_prefix** | ae(v) |
| **last_sig_coeff_y_prefix** | ae(v) |
| if(last_sig_coeff_x_prefix > 3) | |
| **last_sig_coeff_x_suffix** | ae(v) |
| if(last_sig_coeff_y_prefix > 3) | |
| **last_sig_coeff_y_suffix** | ae(v) |
| ... | |
| */* derive lastSubBlock, lastScanPos from last_sig_coeff_x/y syntax */* | |

[0029]

| | |
|---|---|
| ... | |
| */* Loop over subblocks from last significant to the top-left (DC) subblock */* | |
| numSigCoeff = 0 | |
| QState = 0 | |
| for(i = lastSubBlock; i >= 0; i− −) { | |
| startQStateSb = QState | |
| xS = DiagScanOrder(log2TbWidth − log2SbSize)(log2TbHeight − log2SbSize)(lastSubBlock)(0) | |
| yS = DiagScanOrder(log2TbWidth − log2SbSize)(log2TbHeight − log2SbSize)(lastSubBlock)(1) | |
| inferSbDcSigCoeffFlag = 0 | |
| if((i < lastSubBlock) && (i > 0)) { | |
| **coded_sub_block_flag**(xS)(yS) | ae(v) |
| inferSbDcSigCoeffFlag = 1 | |
| } | |
| firstSigScanPosSb = numSbCoeff | |
| lastSigScanPosSb = −1 | |
| remBinsPass1 = (log2SbSize < 2 ? 6 : 28) | |
| remBinsPass2 = (log2SbSize < 2 ? 2 : 4) | |
| firstPosMode0 = (i == lastSubBlock ? lastScanPos − 1 : numSbCoeff − 1) | |
| firstPosMode1 = −1 | |
| firstPosMode2 = −1 | |
| */* First scan pass */* | |
| for(n = (i == firstPosMode0; n >= 0 && remBinsPass1 >= 3; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(coded_sub_block_flag(xS)(yS) && (n > 0 \|\| !inferSbDcSigCoeffFlag)) { | |
| **sig_coeff_flag**(xC)(yC) | ae(v) |
| remBinsPass1− − | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) | |
| inferSbDcSigCoeffFlag = 0 | |
| } | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) { | |
| numSigCoeff++ | |
| **abs_level_gt1_flag**(n) | ae(v) |
| remBinsPass1− − | |
| if(abs_level_gt1_flag(n)) { | |
| **par_level_flag**(n) | ae(v) |
| remBinsPass1− − | |
| if(remBinsPass2 > 0) { | |
| remBinsPass2− − | |
| if(remBinsPass2 == 0) | |
| firstPosMode1 = n − 1 | |
| } | |
| } | |
| if(lastSigScanPosSb == −1) | |
| lastSigScanPosSb = n | |
| firstSigScanPosSb = n | |
| } | |
| AbsLevelPass1(xC)(yC) = sig_coeff_flag(xC)(yC) + par_level_flag(n) + abs_level_gt1_flag(n) | |

| | |
|---|---|
| if(dep_quant_enabled_flag) | |
| QState = QStateTransTable(QState)(AbsLevelPass1(xC)(yC) & 1) | |
| if(remBinsPass1 < 3) | |
| firstPosMode2 = n − 1 | |
| } | |
| if(firstPosMode1 < firstPosMode2) | |
| firstPosMode1 = firstPosMode2 | |
| /* Second scan pass */ | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= firstPosMode2; n− −) | |
| if(abs_level_gt1_flag(n)) | |
| **abs_level_gt3_flag**(n) | ae(v) |
| /* remainder scan pass */ | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= firstPosMode1; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(abs_level_gt3_flag(n)) | |
| **abs_remainder**(n) | ae(v) |
| AbsLevel(xC)(yC) = AbsLevelPass1(xC)(yC) + 2 * (abs_level_gt3_flag(n) + abs_remainder(n)) | |
| } | |
| for(n = firstPosMode1; n > firstPosMode2; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(abs_level_gt1_flag(n)) | |
| **abs_remainder**(n) | ae(v) |
| AbsLevel(xC)(yC) = AbsLevelPass1(xC)(yC) + 2 * abs_remainder(n) | |
| } | |
| for(n = firstPosMode2; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| **dec_abs_level**(n) | ae(v) |
| if(AbsLevel(xC)(yC) > 0) | |
| firstSigScanPosSb = n | |
| if(dep_quant_enabled_flag) | |
| QState = QStateTransTable(QState)(AbsLevel(xC)(yC) & 1) | |
| } | |
| /* sign scan pass */ | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC) && (n != firstSigScanPosSb)) | |
| **coeff_sign_flag**(n) | ae(v) |
| } | |
| if(dep_quant_enabled_flag) { | |
| QState = startQStateSb | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) | |

[0030]

| | |
|---|---|
| TransCoeffLevel(x0)(y0)(cIdx)(xC)(yC) = (2 * AbsLevel(xC)(yC) − (QState > 1 ? 1 : 0)) * (1 − 2 * coeff_sign_flag(n)) | |
| QState = QStateTransTable(QState)(par_level_flag(n)) | |
| } else { | |
| sumAbsLevel = 0 | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) { | |
| TransCoeffLevel(x0)(y0)(cIdx)(xC)(yC) = AbsLevel(xC)(yC) * (1 − 2 * coeff_sign_flag(n)) | |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |

[0031]

[0032] sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, par_level_flag, 및 abs_level_gt3_flag 신택스의 콘텍스트 모델 선택을

위해, 로컬 템플릿은 현재 스캐닝 포지션(n) 주위의 활동을 평가한다. 5개의 이미 프로세싱된 이웃들이 고려된다: 우측($NB_0$), 아래($NB_1$), 우측 더하기 1($NB_2$), 아래 더하기 1($NB_3$), 및 우측 아래($NB_4$).

| 0\0 | ... | xC | xC+1 | xC+2 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | |
| yC | ... | n | $NB_0$ | $NB_2$ | |
| yC+1 | ... | $NB_1$ | $NB_4$ | | |
| yC+2 | ... | $NB_3$ | | | |
| ... | | | | | |

[0033]

[0034] (xC, yC)에서의 현재 스캔 포지션(n)에 대해(xC 및 yC는 현재 변환 블록의 좌측-상단 코너에 대한 수평 및 수직 오프셋임), 3개의 값들이 사용된다: 변환 블록 d 내의 현재 대각선, 제1 패스(locSumAbsPass1) 이후의 중요 이웃들의 수(locNumSig) 및 이들의 절대 값들의 합산. 후자가 부분적인 정보만을 포함할 수 있는데, 이는 전체 절대 레벨 정보가 나머지 정보에 대한 스캐닝 패스 이후에만 알려지기 때문이라는 것을 유의한다. 값들은 다음과 같이 계산될 수 있다:

[0035] $$d = xC + yC$$

[0036] $$\text{locNumSig} = \sum_{i=0}^{4} \text{sig\_coeff\_flag}(NB_i)$$

[0037] $$\text{locSumAbsPass1} = \sum_{i=0}^{4} \text{AbsLevelPass1}(NB_i)$$

[0038] sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, par_level_flag, 및 abs_level_gt3_flag 신택스에 대한 콘텍스트 모델들은, 대각선(d)으로부터 그리고 부가적으로는 sig_coeff_flag에 대해서는 또한 양자화 상태(QState)로부터 콘텍스트 세트로 도출되는 인덱스 또는 오프셋에 의해 선택된다. sig_coeff_flag 신택스의 경우, 콘텍스트 세트 내의 콘텍스트 오프셋은 절대 합산(locSumAbsPass1)에 의해 도출된다. abs_level_gt1_flag, par_level_flag, 및 abs_level_gt3_flag에 대한 콘텍스트 오프셋 도출은 동일하며: 중요 포지션들의 수(locNumSig)는 절대 합산(locSumAbsPass1)으로부터 감산된다. 특수한 특징으로서, 전용 콘텍스트 모델이 마지막 중요 스캐닝 포지션의 신택스 엘리먼트들에 대해 사용된다.

[0039] 나머지는 골롬-라이스(Rm)(Golomb-Rice) 및 지수-골롬(EGk)(Exponential-Golomb) 코드들의 조합을 사용하여 엔트로피 코더의 우회 모드에서 코딩된다. 라이스에 대한 차수(m) 및 EG 코드들에 대한 k는 (HEVC와 유사한) 서브블록 내부의 이미 코딩된 나머지 값들에 기초하여 도출된다.

[0040] CCB들의 수에 대한 제한으로 인해, 2개의 부가적인 나머지 스캐닝 패스들이 존재한다. 정규의 나머지 스캐닝 패스 이후의 제1 부가적인 스캐닝 패스에서, sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, 및 par_level_flag 신택스 엘리먼트들만을 갖는 스캐닝 포지션들에 대한 나머지가 송신되며, 즉 이들 포지션들에 대해 abs_level_gt3_flag 신택스가 스킵되었다. 제2 부가적인 스캐닝 패스에서, 어떠한 신택스 엘리먼트들도 없는 스캐닝 포지션들에 대한 나머지가 코딩된다. 스캐닝 패스는 또한, 절대 레벨들이 우회 모드에서 완전히 코딩된다는 것을 의미한다는 것을 유의한다. 이러한 마지막 나머지 패스에 대해, 이진화 파라미터들(m 및 k)은 sig_coeff_flag 신택스에 대해 사용된 것과 동일한 형상을 갖는 다른 로컬 템플릿을 사용하여 도출된다. 템플릿 내부의 절대 합산이 취해져서, 관계식 k = m+1을 갖는 EG 코드들의 순서로 직접적으로 이어지는 라이스 파라미터(n)에 맵핑된다.

## *발명의 내용*

[0041] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하도록 구성된다. 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 장치는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식을 사용하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림에서 송신된 인덱스에 의해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 가르켜진(point) 변환을 선택된 변환으로서 사용하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이로서 계수들의 블록을 사용하며, 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 계수들의 블록이 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪게 하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다(이는 공간적 또는 시간적 예측 일 수 있고, 이는 모든 후속 발생들에 대해 유효하지 않음).

[0042] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하고, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다고 추론하도록 구성된다(다시 말하면, 이어서 데이터 스트림으로부터 CBF를 디코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 디코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함).

[0043] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 디코딩하는 것은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 것을 포함한다. 장치는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용하고, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 장치는 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하도록 구성된다(다시 말하면, 이어서, 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 디코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하지 않음).

[0044] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키도록 구성된다. 장치는, 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으

로 증가하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0045] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 변환들의 미리 결정된 리스트로 디코딩함으로써 - 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성됨 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 장치는, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0046] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로부터 디코딩하고(다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서에 따라 측정되는 마지막 포지션으로 지칭되지만, 실제 스캐닝은 이들 실시예들에 따라 그곳에서 시작된 코딩을 시작했다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다), 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩하고, 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 장치는 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 모든 계수들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0047] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성(zeroness)을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 장치는, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 순차적으로 디코딩하고, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된

다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 장치는, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0048] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써 - 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 데이터 스트림으로부터 현재 디코딩된 서브-블록 플래그를 디코딩함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존하고, 콘텍스트는 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0049] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0050] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그(greater-than-X flag)들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0051] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고(예를 들어, 미리 결정된 계수의 이웃 내의 계수들의 블록의 계수들의 부호들에 의존하여 콘텍스트를 선택하고) 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스

트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되고, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률(equi-probability)을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)에 의해 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0052] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 장치는, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단하도록 구성된다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 장치는, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 디코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 디코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 재개)하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0053] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 그리고 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 장치는 N개의 X보다-큼 플래그들의 디코딩을 상이하게 분배하도록 구성되며, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는, 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0054] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그)을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인

을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큰 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티(cardinality)가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있음). 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 디코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하도록 구성되며, 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하도록 구성된다.

[0055] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, (예를 들어, 앞으로 가장 높은 주파수 계수로부터, 가능하게는 "마지막" 중요 계수 포지션으로부터 시작하여) 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서(가능하게는, 여러 개의 패스들에서 이러한 순서를 여러 번 따름)를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며(이러한 단계는, 항등 변환이 각각의 계수에 추가되는 경우, 계수들이 수평 DPCM의 경우에는 좌측과 같은 미리 결정된 측 상의 블록에 놓이고, 수직 DPCM의 경우에는 개개의 계수의 상단에 놓여서 DPCM 반전을 수행하는 것을 포함할 수 있음), 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0056] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 데이터 스트림으로부터 신택스 엘리먼트를 디코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한

예측을 정정하도록 구성된다.

[0057] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 데이터 스트림으로부터 부호 확률 경향 인덱스를 도출하고, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델(양인 확률과 같은 특정한 부호 확률을 정의하는 콘텍스트 모델)을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수(예컨대, 인덱스가 적용되는 계수 블록의 특정한 서브-블록 내의 계수 또는 디코딩 순서에서 첫번째 계수)의 부호를 엔트로피 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0058] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 디코딩하고, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0059] 본 발명에 따른 일 실시예는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치이며, 그 장치는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그)을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 부가적으로, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있고; 여기서, 코드워드는 감소된 절대 값 도메인만을 또는 감소된 절대 값 도메인의 불가피하게 적절한 슈퍼세트인 일반적인 것 또는 일부 다른 것을 자유롭게 참조함). 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따

라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그(따라서, 이는 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 불가피하게 디코딩됨)에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 디코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하도록 구성되며, 유의도 플래그는, 그 유의도 플래그가 디코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 여기서 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 디코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다.

[0060] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 장치는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식을, 선택된 변환의 선택을 위해 사용하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 장치는, 선택된 변환의 선택을 위해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 일 변환을 선택하고, 선택된 변환으로서 미리 결정된 변환 블록에 대해 사용되기 위해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림에서 송신하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 선택된 변환이 항등 변환이면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 예측을 정정하기 위한 잔여 샘플 어레이로서 사용되어야 하고, 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪어야 하도록 구성된다.

[0061] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다. 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 것을 억제하도록 구성되며, 코딩된 블록 플래그는 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 시그널링하는 것으로서 인코더 측에서 추론되어야 한다(다시 말하면, 이어서 CBF를 데이터 스트림으로 인코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 인코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 인코딩함).

[0062] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 인코딩하는 것은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 것을 포함한다. 장치는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에

관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 한다. 장치는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하도록 구성된다(다시 말하면, 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 인코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 인코딩함으로써 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩하지 않음).

[0063] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키고, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 가변 길이 코드를 사용하여, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측에 의해 재구성가능한 미리 결정된 변환 블록이 정정가능하게 하도록 구성된다.

[0064] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트로부터 선택된 변환을 선택하고, 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로의 변환들의 미리 결정된 리스트로 인코딩하도록 구성되며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록이 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하도록 구성된다.

[0065] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로 인코딩하고(다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서에 따라 측정되는 마지막 포지션으로 지칭되지만, 실제 스캐닝은 이들 실시예들에 따라 그곳에서 시작된 코딩을 시작했다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다), 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하기 위해, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하고, 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론하도록 구성된다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하기 위해 계수들의 블록의 모든 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0066] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 여기서 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 제로인 것으로 추론되고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 데이터 스트림으로 인코딩된다. 제로인 것으로의 계수들의 추론 및 비-제로성 계수들의 인코딩이 수행되며, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 순차적으로 인코딩하고 - 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나는 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론됨 -, 선택된 변환이 항등 변환이면, 모든 서브-블록들에 대해 서브-블록 플래그들을 데이터 스트림으로 인코딩한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0067] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 - 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합, 및 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0068] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0069] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0070] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0071] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 인코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 인코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 재개)하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0072] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 그리고 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 장치는 N개의 X보다-큼 플래그들의 인코딩을 상이하게 분배하도록 구성되며, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는, 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0073] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그)을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된

플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있음). 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 인코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하며, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하도록 구성된다.

[0074] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, (예를 들어, 앞으로 가장 높은 주파수 계수로부터, 가능하게는 "마지막" 중요 계수 포지션으로부터 시작하여) 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서(가능하게는, 여러 개의 패스들에서 이러한 순서를 여러 번 따름)를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며(이러한 단계는, 항등 변환이 각각의 계수에 추가되는 경우, 계수들이 수평 DPCM의 경우에는 좌측과 같은 미리 결정된 측 상의 블록에 놓이고, 수직 DPCM의 경우에는 개개의 계수의 상단에 놓여서 DPCM 반전을 수행하는 것을 포함할 수 있음), 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0075] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림으로 디코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 여기서, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결

정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0076] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩하고, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델(양인 확률과 같은 특정한 부호 확률을 정의하는 콘텍스트 모델)을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수(예컨대, 인덱스가 적용되는 계수 블록의 특정한 서브-블록 내의 계수 또는 인코딩 순서에서 첫번째 계수)의 부호를 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 여기서 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하다.

[0077] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 인코딩하고, 이전에 인코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호들을 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다.

[0078] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그)을 데이터 스트림으로부터 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있고; 여기서, 코드워드는 감소된 절대 값 도메인만을 또는 감소된 절대 값 도메인의 불가피하게 적절한 슈퍼세트인 일반적인 것 또는 일부 다른 것을 자유롭게 참조함). 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미

리 결정된 플래그들을 인코딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그(따라서, 이는 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 불가피하게 인코딩됨)에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 인코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하도록 구성되며, 유의도 플래그는, 그 유의도 플래그가 인코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 여기서 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 인코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다.

[0079] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식이 사용된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림에서 송신된 인덱스에 의해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 가르켜진 변환이 선택된 변환으로서 사용되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 부가적으로, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이로서 계수들의 블록을 사용하는 단계, 및 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 계수들의 블록이 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪게 하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0080] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계, 및 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다고 추론하는 단계를 포함한다(다시 말하면, 이어서, 데이터 스트림으로부터 CBF를 디코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 디코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함).

[0081] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 디코딩하는 단계는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하는 단계를 포함한다(다시 말하면, 이어서, 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것

을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 디코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하지 않음).

[0082] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키는 단계를 포함한다. 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0083] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 변환들의 미리 결정된 리스트로 디코딩함으로써 - 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성됨 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 방법은, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0084] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계를 포함하고(다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서에 따라 측정되는 마지막 포지션으로 지칭되지만, 실제 스캐닝은 이들 실시예들에 따라 그곳에서 시작된 코딩을 시작했다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다. 스캐닝 방향들 둘 모두가 예상되는 실시예들을 참조한다), 방법은, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계, 및 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 모든 계수들을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0085] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가

제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 순차적으로 디코딩하고, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론하는 단계, 및 선택된 변환이 항등 변환이면, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0086] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써 – 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 데이터 스트림으로부터 현재 디코딩된 서브-블록 플래그를 디코딩함 –, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 콘텍스트는 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존하고, 콘텍스트는 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0087] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0088] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 부가적으로, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어

레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0089] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0090] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하며, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 디코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 디코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 재개)하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0091] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩하고, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩하며, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 여기서 방법은, N개의 X보다-큼 플래그들의 디코딩을 상이하게 분배하는 단계를 포함하고, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0092] 본 발명에 따른 일 실시예는 디코더로서, 디코더는 변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고

– 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –, 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하고 – 상기 복수의 계수들을 도출하기 위해 상기 디코더는 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 선택된 변환이 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 선택된 변환이 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하도록 구성됨 – , 선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고, 그리고, 상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하도록 구성된다.

[0093] 본 발명에 따른 일 실시예는 화상을 디코딩하기 위한 방법으로서, 상기 방법은, 변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하는 단계 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –, 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하는 단계 – 상기 복수의 계수들을 도출하는 단계는: 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하는 단계, – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 상기 선택된 변환이: 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하는 단계를 포함함 –, 선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계 및 상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하는 단계를 포함한다.

[0094] 본 발명에 따른 일 실시예는 명령어들을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 상기 명령어들은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –, 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 도출하고 – 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 복수의 계수들을 도출하게끔 하는 상기 명령어들은, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금: 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 디코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 상기 선택된 변환이: 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 디코딩하게끔 하는 명령어들을 포함함 –, 선택된 변환에 기초하여 상기 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고, 그리고, 상기 잔여 샘플 어레이 및 상기 블록에 대한 예측을 이용하여 블록을 재구성하게끔 하는 명령어들을 포함한다.

[0095] 본 발명에 따른 일 실시예는 인코더로서, 상기 인코더는 변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –; 선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고; 그리고 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하도록 구성되며, 상기 복수의 계수들을 인코딩하기 위해 상기 인코더는: 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 상기 선택된 변환이: 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하도록 구성된다.

[0096] 본 발명에 따른 일 실시예는 화상을 인코딩하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 변환들의 그룹으로부터 변환 블

록에 대한 변환을 선택하는 단계 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –, 선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하는 단계 및 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 계수들을 인코딩하는 단계는: 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하는 단계 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 상기 선택된 변환이: 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하는 단계를 포함한다.

[0097] 본 발명에 따른 일 실시예는 명령어들을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체로서, 상기 명령어들은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 변환들의 그룹으로부터 변환 블록에 대한 변환을 선택하고 – 상기 변환들의 그룹은 항등 변환 및 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들을 포함함 –, 선택된 변환에 기초하여 복수의 계수들을 잔여 샘플 어레이로 변환하고 그리고 상기 변환 블록 내의 복수의 계수들을 인코딩하게끔 하며, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 복수의 계수들을 인코딩하게끔 하는 상기 명령어들은, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금: 상기 복수의 계수들 중 현재 계수에 대해, 선택된 변환이 상기 항등 변환인지 또는 상기 적어도 하나 이상의 비-항등 변환들 중 하나인지를 기준으로, 유의도 플래그를 인코딩하기 위한 콘텍스트를 결정하고 – 상기 유의도 플래그는 현재 계수가 0인지 여부를 나타내며, 상기 선택된 변환이: 상기 항등 변환인 경우, 콘텍스트는 상기 현재 계수에 인접한 제1 위치들에서의 비-제로 계수들의 개수에 의존하고, 상기 비-항등 변환들 중 하나인 경우, 콘텍스트는 상기 변환 블록 내의 상기 현재 계수의 위치 및 제2 위치들에서의 계수들에 대응하는 콘텍스트 코딩된 플래그들 각각의 합에 의존하며, 상기 제2 위치들은 상기 현재 계수에 인접한 위치들 및 상기 현재 계수에 인접하지 않은 위치들을 포함함 –, 그리고, 결정된 콘텍스트에 기초하여 유의도 플래그를 인코딩하게끔 하는 명령어들을 포함한다.

[0098] 위에서 설명된 바와 같은 화상들을 인코딩하기 위한 장치들 및 방법들은 화상을 디코딩하기 위한 위에서 설명된 장치들과 동일한 고려사항들에 기초한다. 그렇지만, 화상을 인코딩하기 위한 장치들 및 방법들은, 화상을 디코딩하기 위한 장치들에 관해 또한 설명된 모든 특징들 및/또는 기능들을 이용하여 완료될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0099] 도면들은 반드시 실척일 필요는 없으며, 대신에, 본 발명의 원리들을 예시할 때 일반적으로 강조가 이루어진다. 다음의 설명에서, 본 발명의 다양한 실시예들은 다음의 도면들을 참조하여 설명된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 화상을 데이터 스트림으로 예측적으로 코딩하기 위한 비디오 인코더의 개략도를 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 데이터 스트림으로부터 화상을 예측적으로 디코딩하도록 구성된 비디오 디코더의 개략도를 도시한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 한편으로는 재구성된 신호와 다른 한편으로는 데이터 스트림에서 시그널링된 바와 같은 예측 잔여 신호와 예측 신호의 조합 사이의 관계의 개략도를 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈에 의존하여, 선택된 변환을 선택하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 코딩된 블록 플래그에 의존하여, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른, 구성된 가변 길이 코드의 개략도를 도시한다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 포지션 정보를 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 계수들의 블록의 모든 계수들을 서브-블록 단위(sub-blockwise)로 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 서브-블록 플래그들을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 13a는 본 발명의 일 실시예에 따른, 적어도 하나의 선행 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하면, 서브-블록 플래그들을 디코딩하는 개략도를 도시한다.

도 13b는 본 발명의 일 실시예에 따른, 모든 선행 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 플래그들을 디코딩하는 개략도를 도시한다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 서브-블록 플래그를 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른, 콘텍스트를 사용하여 sig-플래그를 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른, N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩하고, 가변 길이 코드를 사용하여 나머지를 디코딩함으로써 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 계수의 부호를 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 다수의 패스들에서 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른, N개의 X보다-큼 플래그들의 디코딩을 상이하게 분배함으로써 다수의 패스들에서 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시하며, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는 선택된 변환에 의존한다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른, 하나 이상의 플래그들을 디코딩함으로써 다수의 패스들에서 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시하며, 각각의 플래그는 절대 값 도메인을 감소시킨다.

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환에 의존하여 스캐닝 순서로 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스에 의존하여 계수들의 부호들을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환이 항등 변환이면, 신택스 엘리먼트에 의존하여 계수들의 부호들을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, 선택된 변환이 항등 변환이면, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 계수들의 부호들을 디코딩하도록 구성된, 화상을 디코딩하기 위한 장치의 개략도를 도시한다.

도 25는 변환 블록 및 변환 블록의 서브블록들의 개략도를 도시한다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0100] 동일하거나 동등한 엘리먼트들 또는 동일하거나 동등한 기능을 갖는 엘리먼트들은 상이한 도면들에서 발생하더라도 다음의 설명에서 동일하거나 동등한 참조 번호들에 의해 표기된다.

[0101] 다음의 설명에서, 본 발명의 실시예들의 더 완전한 설명을 제공하기 위해 복수의 세부사항들이 기재된다. 그러나, 본 발명의 실시예들이 이들 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 당업자들에게 명백할 것이다. 다른 예시들에서, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들은, 본 발명의 실시예들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해

상세하게 도시되기보다는 블록 다이어그램 형태로 도시된다. 부가적으로, 본 명세서에서 이후에 설명되는 상이한 실시예들의 특징들은 구체적으로 달리 언급되지 않는 한 서로 조합될 수 있다.

[0102] 도면들의 다음의 설명은, 본 발명의 실시예들이 구축될 수 있는 코딩 프레임워크에 대한 일 예를 형성하기 위해 비디오의 화상들을 코딩하기 위한 블록-기반 예측 코덱의 인코더 및 디코더의 설명의 제시로 시작한다. 개개의 인코더 및 디코더는 도 1 내지 도 3에 관해 설명된다. 이하, 본 발명의 개념의 실시예들의 설명은, 그러한 개념들이 각각 도 1 및 도 2의 인코더 및 디코더에 어떻게 구축될 수 있는지에 관한 설명과 함께 제시되지만, 후속 도 4 및 그 이후의 도면을 이용하여 설명되는 실시예들은 또한, 도 1 및 도 2의 인코더 및 디코더의 기반이 되는 코딩 프레임워크에 따라 동작하지 않는 인코더들 및 디코더들을 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0103] 도 1은 예시적으로 변환-기반 잔여 코딩을 사용하여 화상(12)을 데이터 스트림(14)으로 예측적으로 코딩하기 위한 장치(예를 들어, 비디오 인코더)를 도시한다. 장치 또는 인코더는 참조 부호(10)를 사용하여 표시된다. 도 2는 대응하는 디코더(20), 즉 변환-기반 잔여 디코딩을 또한 사용하여 데이터 스트림(14)으로부터 화상(12')을 예측적으로 디코딩하도록 구성된 장치(20)를 도시하며, 여기서 아포스트로피(apostrophe)는, 예측 잔여 신호의 양자화에 의해 도입된 코딩 손실의 관점들에서, 디코더(20)에 의해 재구성된 바와 같은 화상(12')이 장치(10)에 의해 원래 인코딩된 화상(12)으로부터 벗어난다는 것을 표시하기 위해 사용되었다. 도 1 및 도 2는 변환 기반 예측 잔여 코딩을 예시적으로 사용하지만, 본 출원의 실시예들은 이러한 종류의 예측 잔여 코딩으로 제한되지 않는다. 이는 아래에서 서술될 바와 같이, 도 1 및 도 2에 관해 설명된 다른 세부사항들에 대해서도 마찬가지이다.

[0104] 인코더(10)는 예측 잔여 신호가 공간-스펙트럼 변환을 겪게 하고, 그에 따라 획득된 예측 잔여 신호를 데이터 스트림(14)으로 인코딩하도록 구성된다. 마찬가지로, 디코더(20)는 데이터 스트림(14)으로부터의 예측 잔여 신호를 디코딩하고, 그에 따라 획득된 예측 잔여 신호가 스펙트럼-공간 변환을 겪게 하도록 구성된다. 공간-스펙트럼 변환을 위한 변환 타입은 후속하는 도 4 및 다음의 설명과 함께 설명되는 실시예들에 따른 인코더(10)에 의해 데이터 스트림(14)에서 시그널링될 수 있다. 마찬가지로, 스펙트럼-공간 변환을 위한 변환 타입은 후속하는 도 4 및 다음의 설명과 함께 설명되는 실시예들에 따른 디코더(20)에 의해 데이터 스트림(14)으로부터 판독될 수 있다.

[0105] 내부적으로, 인코더(10)는, 원래 신호로부터, 즉 화상(12)으로부터의 예측 신호(26)의 편차를 측정하기 위해 예측 잔여(24)를 생성하는 예측 잔여 신호 형성기(22)를 포함할 수 있으며, 여기서 예측 신호(26)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 하나 이상의 예측기 블록들의 세트의 선형 결합으로서 해석될 수 있다. 예측 잔여 신호 형성기(22)는, 예를 들어 원래 신호로부터, 즉 화상(12)으로부터 예측 신호를 감산하는 감산기일 수 있다. 이어서, 인코더(10)는, 스펙트럼-도메인 예측 잔여 신호(24')를 획득하기 위해 예측 잔여 신호(24)가 공간-스펙트럼 변환을 겪게 하는 변환기(28)를 더 포함하며, 이어서, 그 스펙트럼-도메인 예측 잔여 신호(24')는, 인코더(10)에 의해 또한 포함되는 양자화기(32)에 의한 양자화를 겪는다. 그에 따라 양자화된 예측 잔여 신호(24'')는 비트스트림(14)으로 코딩된다. 이는 후속하는 도 4 및 다음의 설명과 함께 설명되는 실시예들에 따른 변환 타입 의존적 변환 계수 레벨 코딩에 의해 수행될 수 있다. 이를 위해, 인코더(10)는 선택적으로, 데이터 스트림(14)으로 변환 및 양자화된 바와 같은 예측 잔여 신호를 엔트로피 코딩하는 엔트로피 코더(34)를 포함할 수 있다.

[0106] 예측 신호(26)는, 데이터 스트림(14)으로 인코딩되고 데이터 스트림(14)으로부터 디코딩가능한 예측 잔여 신호(24'')에 기초하여 인코더(10)의 예측 스테이지(36)에 의해 생성된다. 이를 위해, 예측 스테이지(36)는 내부적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 예측 잔여 신호(24'')를 역양자화하여, 양자화 손실을 제외하고 신호(24')에 대응하는 스펙트럼-도메인 예측 잔여 신호(24''')를 획득하는 역양자화기(38), 뒤이어, 후자의 예측 잔여 신호(24''')가 역변환, 즉 스펙트럼-공간 변환을 겪게 하여, 양자화 손실을 제외하고 원래 예측 잔여 신호(24)에 대응하는 예측 잔여 신호(24'''')를 획득하는 역 변환기(40)를 포함한다. 이어서, 예측 스테이지(36)의 결합기(42)는 예측 신호(26)와 예측 잔여 신호(24'''')를, 예컨대 가산에 의해 재결합하여, 재구성된 신호(46), 즉 원래 신호(12)의 재구성을 획득한다. 재구성된 신호(46)는 신호(12')에 대응할 수 있다. 이어서, 예측 스테이지(36)의 예측 모듈(44)은, 예를 들어 공간 예측, 즉 인트라-화상 예측 및/또는 시간적 예측, 즉 인터-화상 예측을 사용함으로써 신호(46)에 기초하여 예측 신호(26)를 생성한다.

[0107] 마찬가지로, 도 2에 도시된 바와 같이, 디코더(20)는 예측 스테이지(36)에 대응하는 컴포넌트들로 내부적으로 구성되고, 예측 스테이지(36)에 대응하는 방식으로 상호연결될 수 있다. 특히, 디코더(20)의 엔트로피 디코더(50)는 데이터 스트림으로부터의 양자화된 스펙트럼-도메인 예측 잔여 신호(24'')를 엔트로피 디코딩할 수 있으며, 그 때문에, 예측 스테이지(36)의 모듈들에 관해 위에서 설명된 방식으로 상호연결되고 협력하는 역양자화기

(52), 역 변환기(54), 결합기(56) 및 예측 모듈(58)은, 도 2에 도시된 바와 같이 결합기(56)의 출력이 재구성된 신호, 즉 화상(12')을 초래하도록 예측 잔여 신호(24'')에 기초하여, 재구성된 신호를 복원한다. 디코더(20)에 의해 수행되는 디코딩은 후속하는도 4 및 다음의 설명과 함께 설명되는 실시예들에 따른 변환 타입 의존적 변환 계수 레벨 디코딩일 수 있다.

[0108] 위에서 구체적으로 설명되지 않았지만, 인코더(10)가, 예를 들어 일부 레이트 및 왜곡 관련 기준, 즉 코딩 비용을 최적화하는 방식으로와 같이 일부 최적화 방식에 따라, 예를 들어 예측 모드들, 모션 파라미터들 등을 포함하는 일부 코딩 파라미터들을 세팅할 수 있다는 것이 쉽게 명확하다. 예를 들어, 인코더(10) 및 디코더(20) 및 대응하는 모듈들(44, 58)은 각각, 인트라-코딩 모드들 및 인터-코딩 모드들과 같은 상이한 예측 모드들을 지원할 수 있다. 인코더 및 디코더가 이들 예측 모드 타입들 사이에서 스위칭하는 입도는 화상(12및 12')을 코딩 세그먼트들 또는 코딩 블록들로 각각 세분하는 것에 대응할 수 있다. 이들 코딩 세그먼트들의 유닛들에서, 예를 들어 화상은 인트라-코딩되는 블록들 및 인터-코딩되는 블록들로 세분될 수 있다.

[0109] 인트라-코딩된 블록들은 아래에서 더 상세히 서술되는 바와 같이, 개개의 블록(예를 들어, 현재 블록)의 공간적이고 이미 코딩된/디코딩된 이웃(예를 들어, 현재 템플릿)에 기초하여 예측된다. 여러 개의 인트라-코딩 모드들이 존재하고, 지향성 또는 각도 인트라-코딩 모드들을 포함하는 개개의 인트라-코딩된 세그먼트에 대해 선택될 수 있으며, 그 모드들에 따라, 개개의 세그먼트는 개개의 지향성 인트라-코딩 모드에 특정한 소정의 방향을 따라 이웃의 샘플 값들을 개개의 인트라-코딩된 세그먼트로 외삽함으로써 채워진다. 예를 들어, 인트라-코딩 모드들은 또한, DC 코딩 모드 - 그 모드에 따라, 개개의 인트라-코딩된 블록에 대한 예측은 개개의 인트라-코딩된 세그먼트 내의 모든 샘플들에 DC 값을 할당함 -, 및/또는 평면형 인트라-코딩 모드 - 그 모드에 따라, 개개의 블록의 예측은 이웃한 샘플들에 기초하여 2차원 선형 함수에 의해 정의된 평면의 구동 틸트(driving tilt) 및 오프셋을 갖는 개개의 인트라-코딩된 블록의 샘플 포지션들에 걸쳐 2차원 선형 함수에 의해 설명되는 샘플 값들의 공간 분포인 것으로 근사화 또는 결정됨 - 와 같은 하나 이상의 추가적인 모드들을 포함할 수 있다.

[0110] 이와 비교하여, 인터-코딩된 블록들은, 예를 들어 시간적으로 예측될 수 있다. 인터-코딩된 블록들의 경우, 모션 벡터들은 데이터 스트림(14) 내에서 시그널링될 수 있으며, 모션 벡터들은 화상(12)이 속하는 비디오의 이전에 코딩된 화상(예를 들어, 기준 화상)의 일부의 공간 변위를 표시하고, 그곳에서, 이전에 코딩된/디코딩된 화상은 개개의 인터-코딩된 블록에 대한 예측 신호를 획득하기 위해 샘플링된다. 이는, 데이터 스트림(14)에 의해 포함된 잔여 신호 코딩, 예컨대 양자화된 스펙트럼-도메인 예측 잔여 신호(24'')를 표현하는 엔트로피-코딩된 변환 계수 레벨들에 부가하여, 데이터 스트림(14)에는, 코딩 모드들을 다양한 블록들로 할당하기 위한 코딩 모드 파라미터들, 블록들 중 일부에 대한 예측 파라미터들, 예컨대 인터-코딩된 세그먼트들에 대한 모션 파라미터들, 및 세그먼트들로의 화상(12 및 12') 각각의 세분을 제어 및 시그널링하기 위한 파라미터들과 같은 선택적인 추가적인 파라미터들이 인코딩되어 있을 수 있다는 것을 의미한다. 디코더(20)는 인코더가 했던 것과 동일한 방식으로 화상을 세분하고, 동일한 예측 모드들을 세그먼트들에 할당하며, 동일한 예측을 수행하여 동일한 예측 신호를 초래하기 위해 이들 파라미터들을 사용한다.

[0111] 도 3은, 한편으로는 재구성된 신호, 즉 재구성된 화상(12')과 다른 한편으로는 데이터 스트림(14)에서 시그널링되는 바와 같은 예측 잔여 신호(24'''') 및 예측 신호(26)의 결합 사이의 관계를 예시한다. 위에서 이미 표기된 바와 같이, 결합은 가산일 수 있다. 예측 신호(26)는, 해칭(hatching)을 사용하여 예시적으로 표시된 인트라-코딩된 블록들 및 해칭되지 않은 것으로 예시적으로 표시된 인터-코딩된 블록들로의 화상 영역의 세분으로서 도 3에 예시된다. 세분은 임의의 세분, 예컨대 정사각형 블록들 또는 비-정사각형 블록들의 행(row)들 및 열(column)들로의 화상 영역의 정규 세분, 또는 트리 루트(tree root) 블록으로부터 다양한 사이즈의 복수의 리프(leaf) 블록들로의 화상(12)의 멀티-트리 세분, 예컨대 쿼드트리(quadtree) 세분 등일 수 있으며, 여기서 이들의 혼합물은 도 3에 예시되고, 여기서 화상 영역은 먼저 트리 루트 블록들의 행들 및 열들로 세분되고, 이어서, 이들은 재귀적 멀티-트리 세분에 따라 하나 이상의 리프 블록들로 추가로 세분된다.

[0112] 다시, 데이터 스트림(14)에는 인트라-코딩된 블록들(80)에 대해 인트라-코딩 모드가 코딩되어 있을 수 있으며, 이는 여러 개의 지원되는 인트라-코딩 모드들 중 하나를 개개의 인트라-코딩된 블록(80)에 할당한다. 인터-코딩된 블록들(82)의 경우, 데이터 스트림(14)에는 하나 이상의 모션 파라미터들이 코딩되어 있을 수 있다. 일반적으로 말하면, 인터-코딩된 블록들(82)은 시간적으로 코딩되는 것으로 제한되지 않는다. 대안적으로, 인터-코딩된 블록들(82)은, 현재 화상(12) 그 자체, 예컨대 화상(12)이 속하는 비디오의 이전에 코딩된 화상들, 또는 인코더 및 디코더가 각각 스케일러블(scalable) 인코더들 및 디코더들인 경우에는 다른 뷰 또는 계층적으로 하위 계층의 화상을 넘어 이전에 코딩된 부분들로부터 예측된 임의의 블록일 수 있다.

[0113] 도 3의 예측 잔여 신호(24'''')는 또한, 블록들(84)로의 화상 영역의 세분으로서 예시된다. 이들 블록들은 이들을 코딩 블록들(80 및 82)과 구별하기 위해 변환 블록들로 지칭될 수 있다. 사실상, 도 3은, 인코더(10) 및 디코더(20)가 각각 블록들로의 화상(12) 및 화상(12')의 2개의 상이한 세분들, 즉 각각 코딩 블록들(80 및 82)로의 하나의 세분 및 변환 블록들(84)로의 다른 세분을 사용할 수 있다는 것을 예시한다. 둘 모두의 세분들은 동일할 수 있으며, 즉 각각의 코딩 블록(80 및 82)은 변환 블록(84)을 동시에 형성할 수 있지만, 도 3은, 예를 들어 블록들(80 및 82)의 2개의 블록들 사이의 임의의 경계가 2개의 블록들(84) 사이의 경계를 오버레이하도록 변환 블록들(84)로의 세분이 코딩 블록들(80, 82)로의 세분의 확장을 형성하거나, 또는 대안적으로 말하자면, 각각의 블록(80, 82)이 변환 블록들(84) 중 하나와 일치하거나 변환 블록들(84)의 클러스터와 일치하는 경우를 예시한다. 그러나, 세분들은 또한, 변환 블록들(84)이 블록들(80, 82) 사이의 블록 경계들을 대안적으로 교차할 수 있도록 서로 독립적으로 결정 또는 선택될 수 있다. 따라서, 변환 블록들(84)로의 세분이 관련되는 한, 블록들(80, 82)로의 세분화에 관해 포워드되는 것들과 유사한 진술들이 사실이며, 즉 블록들(84)은 (행들 및 열들로의 배열이 있거나 없는) 블록들로의 화상 영역의 정규 세분의 결과, 화상 영역의 재귀적 멀티-트리 세분의 결과, 또는 이들의 조합 또는 임의의 다른 종류의 블록에이션(blockation)일 수 있다. 여담으로, 블록들(80, 82 및 84)이 정방형, 직사각형 또는 임의의 다른 형상으로 제한되지 않는다는 것을 유의한다.

[0114] 도 3은 추가로, 예측 신호(26)와 예측 잔여 신호(24'''')의 조합이 재구성된 신호(12')를 직접적으로 초래한다는 것을 예시한다. 그러나, 대안적인 실시예들에 따라 화상(12')을 초래하기 위해 하나 초과의 예측 신호(26)가 예측 잔여 신호(24'''')와 결합될 수 있다는 것을 유의해야 한다.

[0115] 도 3에서, 변환 블록들(84)은 다음의 의의를 가질 것이다. 변환기(28) 및 역 변환기(54)는 이들의 변환들을 이들 변환 블록들(84)의 유닛들로 수행한다. 예를 들어, 많은 코덱들은 모든 변환 블록들(84)에 대해 일부 종류의 DST(이산 사인 변환(discrete sine transform)) 또는 DCT(이산 코사인 변환(discrete cosine transform))를 사용한다. 일부 코덱들은, 변환 블록들(84) 중 일부에 대해, 예측 잔여 신호가 공간 도메인에서 직접 코딩되도록 변환을 스킵하는 것을 허용한다. 그러나, 아래에서 설명되는 실시예들에 따르면, 인코더(10) 및 디코더(20)는 이들이 여러가지 변환들을 지원하는 그러한 방식으로 구성된다. 예를 들어, 인코더(10) 및 디코더(20)에 의해 지원되는 변환들은 다음을 포함할 수 있다:

[0116] ● DCT-II(또는 DCT-III), 여기서 DCT는 이산 코사인 변환을 나타낸다.

[0117] ● DST-IV, 여기서 DST는 이산 사인 변환을 나타낸다.

[0118] ● DCT-IV

[0119] ● DST-VII

[0120] ● 항등 변환(IT)

[0121] 당연히, 변환기(28)가 이들 변환들의 순방향 변환 버전들 모두를 지원할 것인 반면, 디코더(20) 또는 역 변환기(54)는 이들의 대응하는 역방향 또는 역 버전들을 지원할 것이다:

[0122] ● 역 DCT-II(또는 역 DCT-III)

[0123] ● 역 DST-IV

[0124] ● 역 DCT-IV

[0125] ● 역 DST-VII

[0126] ● 항등 변환(IT)

[0127] 후속하는 도 4 및 다음의 설명과 함께 설명되는 실시예들에 따르면, 변환 타입 의존적 변환 계수 레벨 코딩 또는 디코딩이 인코더 또는 디코더에 의해 사용될 수 있다.

[0128] 후속 설명은 인코더(10) 및 디코더(20)에 의해 어느 변환들이 지원될 수 있는지에 대한 더 많은 세부사항들을 제공한다. 임의의 경우, 지원되는 변환들의 세트가 단지 하나의 변환, 예컨대 하나의 스펙트럼-공간 또는 공간-스펙트럼 변환을 포함할 수 있다는 것을 유의해야 하지만, 어떠한 변환도 전혀 또는 단일 블록들(80, 82, 84)에 대해 인코더 또는 디코더에 의해 사용되지 않는 것이 또한 가능하다.

[0129] 위에서 이미 서술된 바와 같이, 도 1 내지 도 3은, 아래에서 추가로 설명되는 본 발명의 개념이 본 출원에 따른 인코더들 및 디코더들에 대한 특정 예들을 형성하기 위해 구현될 수 있는 일 예로서 제시되었다. 지금까지, 도

1 및 도 2의 인코더 및 디코더는 각각, 본 명세서의 아래에서 설명되는 인코더들 및 디코더들의 가능한 구현들을 표현할 수 있다. 그러나, 도 1 및 도 2는 단지 예들일 뿐이다. 그러나, 본 출원의 실시예들에 따른 인코더는 상이한 개념을 사용하여 화상(12)의 블록-기반 인코딩을 수행할 수 있으며, 예를 들어, 블록들(80)로의 세분이 도 3에 예시된 것과 상이한 방식으로 수행되고 그리고/또는 어떠한 변환도 전혀 또는 단일 블록들에 대해 사용되지 않는다는 점에서와 같이 도 1의 인코더와 상이하다. 마찬가지로, 본 출원의 실시예들에 따른 디코더들은 아래에서 추가로 서술되는 코딩 개념을 사용하여 데이터 스트림(14)으로부터의 화상(12')의 블록-기반 디코딩을 수행할 수 있지만, 예를 들어, 그 디코더가 도 3에 관해 설명된 것과 상이한 방식으로 화상(12')을 블록들로 세분한다는 점에서, 그리고/또는, 예를 들어 그 디코더가 변환 도메인이 아니라 공간 도메인에서 데이터 스트림(14)으로부터 예측 잔여를 도출한다는 점에서, 그리고/또는 그 디코더가 전혀 또는 단일 블록들에 대해 어떠한 변환도 사용하지 않는다는 점에서 도 2의 디코더(20)와 상이할 수 있다.

[0130] 제시된 발명은 선택된 변환 타입에 대한 전용 변환 계수 레벨 코딩 스테이지와 함께 다수의 변환 타입들의 선택을 위한 통합된 시그널링 개념을 설명한다. 그러한 설계는 하이브리드 비디오 압축 애플리케이션들에 대한 입력 신호 특성들에 의존하여, 개선된 압축 효율을 유발한다.

[0131] 제시된 발명은 시그널링과 함께 상이한 변환 타입 구성들을 통합한다. 더욱이, 더 높은 압축 효율을 가능하게 하는 변환 타입 의존적 레벨 코딩이 제시된다.

[0132] 변환 타입 시그널링의 통합

[0133] 양상들의 요약(유익한 메모):

[0134] 1. DCT-II 및 TSM을 포함하는 결합된 MTS 신택스:

[0135] ○ 단일 값을 사용하는 최대 허용된 TSM 및 MTS 사이즈를 결합함

[0136] ○ TSM 및 MTS에 대한 적용가능한 컬러 컴포넌트를 결합함

[0137] ○ 시그널링 레벨

[0138] 2. 통합된 MTS 신택스와 CBF의 상호작용

[0139] ○ 컴포넌트 당 각각의 중요 변환 블록에 대한, 예를 들어 루마로 제한되는 때에는 루마에 대한 MTS 모드를 시그널링함

[0140] ○ MTS 모드 이전 대신 MTS 모드 이후의 CBF

[0141] 3. 통합된 MTS 신택스의 시맨틱들

[0142] ○ 정규 MTS 모드들 내의 TS/DCT-II의 포지션

[0143] ○ 인트라 모드와 유사한, 인덱스들의 적응형 순서인 MPM 리스트

[0144] 4. 통합된 MTS 신택스의 이진화 및 콘텍스트 모델링

[0145] ○ 모드들에 대한 단항 또는 고정된 길이 코드

[0146] ○ 전용 콘텍스트 모델 모델들 또는 별개의 맥락 모델들

[0147] ○ TS/DCT-2 모드에 대한 다른 콘텍스트 모델링

[0148] 1. TSM 및 MTS를 상이한 접근법들로서 고려하는 대신, 제시된 발명은 2개의 엘리먼트들을 통합된 MTS 신택스로 결합한다. 일 양상은 MTS 및 TSM 둘 모두에 대해 동일한 최대 허용된 사이즈를 사용하는 것으로 이루어진다(도 4와 비교). 이러한 최대 사이즈는 고정될 수 있거나, 또는 그것은 비트스트림 내부의 고-레벨 신택스 구조에서, 예컨대 시퀀스, 화상, 슬라이스 또는 타일 레벨로 시그널링될 수 있다.

[0149] 도 4는 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상(12a)를 디코딩하기 위한 장치(100)를 도시한다. 장치는, 화상(12a)를 상이한 사이즈들의 변환 블록들(84)로 세분하고, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈(111)를 초과하는지 여부를 체크함으로써 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해, 선택된 변환(112)을 선택(110)하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록(84c)의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈(110)를 초과하면, 선택된 변환(112)을 선택하기 위해 디폴트 방식(114)이 사용된다. 미리 결정된 변환 블록(84c)의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈(111)를 초과하지 않으면, 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해 데이

터 스트림(14)에서 송신된 인덱스에 의해 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 중 가르켜진 변환이 선택된 변환(112)으로서 사용된다. 변환들의 미리 결정된 리스트(116)는 항등 변환(117) 및 비-항등 변환들(118)을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(c-블록)을 디코딩(120)하도록 구성된다. c-블록 및 선택된 변환(112)에 기초하여, 장치는, 예를 들어 잔여 샘플 어레이(132)를 결정 또는 식별(130)하도록 구성된다. 선택된 변환(112)이 항등 변환(117)이면, 장치는 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대한 잔여 샘플 어레이(132)로서 계수들의 블록을 사용하도록 구성되고, 선택된 변환(112)이 항등 변환(117)이 아니면, 장치는 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대한 잔여 샘플 어레이(132)를 획득하기 위해 계수들의 블록이 선택된 변환(112)에 대응하는 역변환(131)을 겪게 하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측(84'c)(예를 들어, 이는 공간적 또는 시간적 예측일 수 있고, 이는 모든 후속 발생들에 대해 유효하지는 않음)은 미리 결정된 변환 블록(84c)을 재구성(84c'')하기 위해 잔여 샘플 어레이(132)를 사용하여 장치에 의해 정정된다.

[0150] 일 실시예에 따르면, 변환을 선택(110)하는 디폴트 방법(114)은 미리 결정된 리스트(116) 내의 변환을 가리키는 디폴트 인덱스를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 것 또는 데이터 스트림으로부터 디폴트 변환을 디코딩하는 것을 포함할 수 있다. 대안적으로, 장치(100)에 의해 알려진 디폴트 변환이 디폴트 방식(114)으로서 선택(110)될 수 있다.

[0151] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록(84c)의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈(111)를 초과하면, 선택된 변환에 대해 디폴트 비-항등 변환을 사용하도록 구성된다. 디폴트 비-항등 변환은, 예를 들어 변환들의 미리 결정된 리스트(116)에 포함되고, 예를 들어 비-항등 변환들(118) 중 하나이다.

[0152] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 데이터 스트림(14)으로부터 미리 결정된 임계 사이즈(111)를 도출하도록 구성된다.

[0153] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록(84c)의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈(111)를 초과하지 않으면, 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해 데이터 스트림(14) 내의 현재 포지션으로부터 인덱스를 디코딩(115)하고, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 인덱스 이외의 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림(14)의 현재 포지션으로부터 디코딩하도록 구성된다. 인덱스 이외의 신택스 엘리먼트는 인덱스 대신, 예를 들어 스킵되고 판독되지 않는다는 의미가 아니라 데이터 스트림(14)이 인덱스를 실제로 포함하지 않는다는 의미에서, 데이터 스트림(14)으로부터 판독되는 다른 엘리먼트이지만, 데이터 스트림 내의 그 포지션까지는 신택스가 동일할 수 있다.

[0154] 본 발명의 바람직한 실시예에서, TSM 및 MTS는 동일한 컬러 컴포넌트에 적용된다. 하나의 바람직한 버전에서, TSM 및 MTS 둘 모두는 루마 컴포넌트에만 적용된다(즉, 크로마 블록들의 경우, 표준 DCT-II 변환이 사용됨). 다시 말하면, 변환 블록들(84)은 루마 변환 블록들이며, 장치(100)는 크로마 변환 블록들에 대해, 고정된 디폴트 변환을 사용하도록 구성된다.

[0155] 다른 바람직한 버전에서, TSM 및 MTS 둘 모두는 블록의 모든 컬러 컴포넌트들에 적용된다. 다시 말하면, 장치(100)는, 예를 들어 미리 결정된 변환 블록(84c) 내의 화상의 루마 및 크로마 컴포넌트들에 선택된 변환(112)을 적용하도록 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 장치(100)는, 화상(12a)의 루마 및 크로마 컴포넌트들 중 일 컴포넌트마다 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)하도록 구성된다. 사용된 버전(오직 루마 컴포넌트 또는 모든 컴포넌트들)은 또한 비트스트림에서 시그널링될 수 있다. 다시 말하면, 장치(100)는, 예를 들어 변환 블록들(84)이 루마 변환 블록들이고 고정된 디폴트 변환이 크로마 변환 블록들에 대해 사용될지 여부, 선택된 변환(112)이 미리 결정된 변환 블록 내의 화상의 루마 및 크로마 컴포넌트들에 적용될지 여부, 또는 데이터 스트림으로부터의 인덱스가 화상의 루마 및 크로마 컴포넌트들 중 일 컴포넌트마다 미리 결정된 변환 블록에 대해 디코딩(115)될지 여부를 데이터 스트림(14) 내의 신호로부터 도출하도록 구성된다. 모든 변환 타입들에 대해 동일한 조건들을 갖는다면, 각각의 변환 블록에 대해 사용되는 변환 타입을 특정하는 단일 신택스가 비트스트림에서 송신될 수 있다. TU MTS 인덱스를 사용하는 그러한 통합된 신택스의 일 예가 다음 표에 묘사된다.

표 4

표 4 하나의 TU MTS 인덱스를 사용한 통합된 MTS 시그널링의 예

| TU MTS 인덱스 | 변환 타입 | |
|---|---|---|
| | 수평 | 수직 |
| 0 | DCT-II | DCT-II |
| 1 | SKIP | SKIP |
| 2 | DST-VII | DST-VII |
| 3 | DCT-VIII | DST-VII |
| 4 | DST-VII | DCT-VIII |
| 5 | DCT-VIII | DCT-VIII |

[0156]

[0157] 이전 예에서, 통합된 MTS 신택스는 TU 레벨로 시그널링된다. 그러나, CU가 다수의 TU들로 분할되는 경우, 통합된 MTS 신택스는 또한 CU 레벨, 즉 CU MTS 인덱스로 시그널링될 수 있다. 다시 말하면, 장치(100)는, 예컨대 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 복수의 변환 블록들로 분할된 화상의 코딩 블록에 대해 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)하도록 구성된다. 가능하게, 통합된 MTS 신택스가 더 높은 레벨에서 CU들의 서로 소인 세트로 시그널링될 수 있는데, 즉 인덱스가 코딩 블록들의 세트에 대해 유효할 수 있다는 것을 유의한다. 다른 변형은, 더 높은 레벨에서 CU들의 서로 소인 세트에 대한 통합된 MTS 신택스를 시그널링하는 것일 것이며, 예컨대 "코딩 블록"은 서로 소인 세트 중 하나이다.

[0158] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 도 5에 설명된 바와 같이 계수들의 블록의 디코딩(120)을 수행할 수 있다. 다시 말하면, 도 5는 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터의 계수들의 블록(122)의 디코딩(120)을 도시한다. 미리 결정된 블록(84c)에 대한 선택된 변환(112)이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125)에 포함되는지 여부에 의존하여, 장치는, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환(112)이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125)에 포함되면, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수(127 참조)를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그(126')를 데이터 스트림(14)으로부터 디코딩(126)하도록 구성된다. 대안적으로, 미리 결정된 블록(84c)에 대한 선택된 변환(112)이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125)에 포함되지 않으면, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수(127' 참조)를 갖는다고 추론한다. 다시 말하면, 이어서, 데이터 스트림으로부터 CBF를 디코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 디코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩한다.

[0159] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125)는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식에 따라 디폴트로 선택된 항등 변환(125a) 및 디폴트 비-항등 변환(125b)을 포함한다.

[0160] 2. 일반적으로, 변환 블록의 모든 레벨들이 0과 동일하다면(즉, CBF = 0이면), 모든 변환 타입들은 동일한 재구성 신호를 산출할 것이다. 최신 기술에서, 예컨대, 루마에 대한 MTS 변환 신택스는, 루마 변환 블록에 대한 CBF가 0과 동일하지 않을 때에만, 즉 임의의 중요 레벨들이 존재하는 경우에만 시그널링된다. 유사하게, TSM은 CBF가 1인 경우에만 선택될 수 있다.

[0161] 본 발명의 바람직한 실시예에서, MTS 및 TSM 정보를 포함하는 블록에 대한 통합된 MTS 신택스는 블록에 대한 CBF 전에 시그널링된다. 이러한 구성에서, CBF의 값은, 선택된 변환 타입이 하나의 특정 변환(예컨대, DCT-II 또는 변환 스킵)과 동일하지 않으면, 1과 동일한 것으로 추론될 수 있다(도 6과 비교). 또는 다시 말하면, 변환 타입을 특정하는 신택스 엘리먼트가 미리-정의된 값과 동일하다면, 그것은 미리-정의된 값에 의해 표현되는 변환을 특정하고 CBF가 코딩된다. 그러나, 변환 타입을 특정하는 신택스 엘리먼트가 미리-정의된 값과 동일하지 않다면, 그것은 신택스 엘리먼트의 값에 의해 표현되는 변환을 특정하며, 그것은 CBF가 1과 동일하다(CBF는 이들 타입들의 변환 타입 신택스 엘리먼트에 대해 송신되지 않는다)는 것을 부가적으로 특정한다.

[0162] 도 6은 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상(12a)를 디코딩하기 위한 장치(100)를

도시한다. 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대한 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)함으로써 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환(112)으로서 사용함으로써 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해, 선택된 변환(112)을 선택(110)하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된다. 장치는 계수들의 블록(122)으로부터 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대한 잔여 샘플 어레이(132)를 도출(130)하여, 계수들의 블록(122)이 선택된 변환(112)에 따라 잔여 샘플 어레이(132)에 관련되게 하도록 구성된다. 장치(100)는 또한, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이(132)를 사용하여 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대한 예측(84'c)을 정정(140)하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는 도 5에 도시된 바와 같이, 미리 결정된 변환 블록(84c)에 대해 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여 구성된다. 따라서, 장치는, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그(126')를 데이터 스트림(14)으로부터 디코딩하도록 구성되고, 장치는, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다고 추론하도록 구성된다. 다시 말하면, 이어서, 데이터 스트림으로부터 CBF를 디코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 디코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩한다.

[0163] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125)는 항등 변환을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 변환들의 미리 결정된 리스트(116)는 항등 변환을 포함한다. 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125) 및 하나 이상의 변환들의 미리 결정된 리스트(116)는 동일할 수 있다. 다시 말하면, 변환들의 하나의 리스트는, 예를 들어 변환의 선택(116) 뿐만 아니라 c-블록의 디코딩(120)을 위해 사용될 수 있다. 단어 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트(125) 및 하나 이상의 변환들의 미리 결정된 리스트(116)는 본 명세서에서 그리고 모든 다른 실시예들에서 상호교환가능할 수 있다.

[0164] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 데이터 스트림(114)에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키고, 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하도록 구성된다. 이러한 특징은, 예를 들어 도 8에서 변환 선택(110)으로서 도시된다.

[0165] 본 발명의 다른 바람직한 실시예에서, CBF는 변환 타입 전에 시그널링된다. 그리고 CBF가 0과 동일하다면, 변환 타입은 시그널링되지 않는다(실제로 사용된 변환은 디코딩 결과에 어떠한 영향도 미치지 않으며; 이는 DCT-II 또는 변환 스킵 또는 임의의 다른 변환과 동일한 것으로 추론될 수 있다). CBF가 1과 동일한 경우에만, 변환 타입 신택스 엘리먼트가 송신된다(도 7과 비교).

[0166] 도 7은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)를 도시하며, 디코딩하는 것은, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그(126')를 데이터 스트림(14)으로부터 디코딩(120')하는 것을 포함한다. 장치(100)는, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링($127_1$)하면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)하고 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환(112)으로서 사용함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환(112)을 선택(110)하도록 구성된다. 계수들의 블록(122)으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이(132)가 도출(130)되어, 계수들의 블록(122)이 선택된 변환(112)에 따라 잔여 샘플 어레이(132)에 관련되게 한다. 부가적으로, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이(132)를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측(84'c)이 정정(140)된다. 대안적으로, 계수들의 블록(122)이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그(126')가 시그널링($127_2$)하면, 장치(100)는 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성(150)하도록 구성된다. 다시 말하면, 이어서 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 디코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩

하지 않는다.

[0167] 3. 고려할 다른 양상은 허용된 변환 타입들에 대한 통합된 MTS 인덱스의 할당 및/또는 순서이다. 예컨대, TSM은 DCT-II 타입 전에 시그널링될 수 있고, 가변 길이 코딩의 경우, 더 짧은 코드워드를 가질 수 있으며, 그 반대의 경우도 가능하다. 스크린 또는 컴퓨터 생성 콘텐츠의 경우, 고주파수 에지 구조들이 종종 발생하고 이들이 DCT/DST-형 변환들에 의해 수행되는 에너지 압축에 덜 적합하기 때문에 TSM이 종종 선호된다. 그러한 경우들에서, 임의의 다른 변환 타입 전에 TSM을 시그널링하는 것이 유익하다(도 8과 비교). 그러한 신호 적응형 접근법은 인트라 예측 모드 코딩에 대해 사용되는 것과 유사한 가장 가능성있는 변환 모드(MPM) 리스트를 사용하여 실현될 수 있다. 변환 타입을 직접 시그널링하는 대신에, 더 낮은 인덱스를 갖는 가장 가능성있는 변환 타입으로 MPM 리스트가 구성되고, 리스트 내의 인덱스가 비트스트림에서 송신된다.

[0168] 도 8은, 데이터 스트림(14)에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 채우거나(160) 또는 채우고 정렬(160')시키도록 구성된, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)를 도시한다. 장치(100)는, 가변 길이 코드(115')를 사용하여 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)해서, 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환(112)을 선택(110)하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성되고, 장치(100)는 계수들의 블록(122)으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이(132)를 도출하여, 계수들의 블록(122)이 선택된 변환(112)에 따라 잔여 샘플 어레이(132)에 관련되게 하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이(132)를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측(84'c)을 정정(140)하도록 구성된다.

[0169] 일 실시예에 따르면, 장치는, 화상에 대해 전역적으로 적어도 유효한 데이터 스트림(14) 내의 신택스 엘리먼트에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 정렬(160')시키도록 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록의 공간 이웃에서의 샘플 통계들의 평가에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 정렬(160')시키도록 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 장치(100)는 미리 결정된 변환 블록의 공간 이웃 내의 블록들에 대해 데이터 스트림(14)에서 시그널링된 신택스 엘리먼트들에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 정렬(160')시키도록 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 장치(100)는, 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 정렬(160')시켜, 데이터 스트림(14)의 적어도 하나의 상태가 존재하게 하여, 변환들의 미리 결정된 리스트(116)를 정렬(160')시키는 것이 가변 길이 코드의 가장 짧은 코드워드, 예를 들어 코드워드 0이 할당되어 있는, 예를 들어 인덱스 0을 갖는 선두 랭크에 항등 변환을 배열하도록 구성된다.

[0170] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 구성된 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림(14)으로부터의 인덱스를 디코딩(115)하도록 구성되며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 구성된 가변 길이 코드는 도 9의 구성된 가변 길이 코드(115')와 유사하거나 바로 그와 같이 될 수 있다.

[0171] 4. 통합된 MTS 신택스의 이진화는 고정 길이 또는 가변 길이 중 어느 하나, 또는 둘 모두의 조합일 수 있다. 예를 들어, DCT-II 및 TSM의 사용은 가변 길이일 수 있고, 고정 길이는 나머지 4개의 비-DCT-II 변환 타입들에 대해 사용된다.

[0172] 다시 말하면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치는 일 실시예에 따라, 예를 들어 도 9에 도시된 바와 같이, 구성된 가변 길이 코드(115')를 사용하여, 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 변환들의 미리 결정된 리스트로 디코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들(115'a)은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드($115'a_1$), 뒤이어 제1 코드워드($115'a_1$)가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드(115'b)이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드($115'a_2$)로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들($115'c_1$ 및 $115'c_2$) 중 하나만으로 구

성되는 구성된 가변 길이 코드(115')의 코드워드들(115'a)은, 변환들의 미리 결정된 리스트(116)에 포함된 항등 변환(117) 및 미리 정의된 비-항등 변환($118_1$)에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별한다. 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트(116)의 추가적인 비-항등 변환들($118_2$ 내지 $118_5$)에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 장치는, 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하고, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0173] 변환 스킵 모드를 위한 레벨 코딩

[0174] 본 문서의 나머지에서의 변환 계수 레벨들 또는 간단히 레벨들의 코딩은, 변환 코딩 아키텍처의 엔트로피 코딩 스테이지에 내장된 프로세스이며, 후자는 하이브리드 비디오 코덱의 일부일 수 있다. 후자의 아키텍처에서, 예측은 원래 신호의 에너지를 최소화하여, 변환 코딩 프로세스를 겪는 잔여 신호를 초래한다. 통상적으로, 변환 및 양자화 스테이지들은 잔여 신호를 수정하고, 엔트로피 코딩 스테이지에 결과를 제공하며, 변환된 및 양자화된 계수들은 변환 계수 레벨들로 지칭된다. 그러한 하이브리드 설계가 카메라 캡처 콘텐츠에 적합하다. 그러나, 실세계 애플리케이션에서, 비디오 신호들이 항상 카메라 캡처되는 것은 아니며; 따라서, 변환 코딩의 접근법은 레이트-왜곡의 의미에서 항상 최적인 것은 아니다. 변환 코딩 아키텍처를 유지하는 차선책은 소위 변환 스킵 모드(TSM)이다. 이름이 암시하는 바와 같이, 변환 스테이지는 우회되어, 공간 잔여 신호의 양자화 및 엔트로피 코딩을 초래한다. TSM에 대한 엔트로피 코딩 스테이지에 대한 조정은 개선된 압축 효율을 초래한다.

[0175] 양상들의 요약(유익한 메모):

[0176] 1. 마지막 포지션 시그널링 없음

[0177] 2. 각각의 서브블록에 대한 서브블록 CBF(coded_sub_block_flag)

[0178] 3. sig_coeff_flag 콘텍스트 모델링, 다음을 포함함:

[0179] ○ sig 플래그에 대한 감소된 템플릿(좌측 및 우측에서만)

[0180] ○ 절대 합산 대신 중요 포지션들의 수

[0181] 4. abs_level_gt1_flag 및 par_level_flag 콘텍스트 모델링:

[0182] 5. abs_remainder 코딩:

[0183] ○ 라이스 파라미터에 대한 감소된 템플릿을 이용한 abs_remainder 이진화

[0184] ○ 각각의 빈 인덱스에 대한 전용 콘텍스트 모델을 이용한 abs_remainder

[0185] ○ ctx 코딩된 빈 인덱스들의 증가된 수

[0186] ○ ctx 코딩된 빈 인덱스들의 적응형 수

[0187] ○ 샘플 당 콘텍스트 코딩된 빈들의 최대 수

[0188] 6. coeff_sign_flag 콘텍스트 모델링

[0189] ○ 콘텍스트 모델링을 위한 상이한 방법들

[0190] ○ 파싱 프로세스를 수정할 수 있는 부가적인 신택스 엘리먼트들

[0191] 7. CCB의 감소, 부가적으로 카운터-기반

[0192] 8. 상이한 서브블록 형상들 및 사이즈들

[0193] 9. 예측기에 의존하는 적응형 스캐닝 패턴들

[0194] 정규 레벨 코딩 모드에 대한 변화들을 가능한 한 낮게 유지하기 위해, 유사한 설계가 사용될 수 있다. 특히, 정규 모드와 대조적으로, TSM에 대한 전용 레벨 코딩 모드는 마지막 중요 포지션 정보를 이용하지 않는다(도 10과 비교). 결과적으로, 서브-블록 레벨 코딩된 블록 플래그(CBF)는 변환 블록 내의 각각의 서브-블록에 대해 송신

된다(도 12와 비교). 더욱이, 이진화에서의 절단된 단항 및 라이스/Exp-골롬 코드 사이의 전환을 위한 컷오프 값이 고정되고 정규 모드에 비해 증가되어, 콘텍스트 적응형 모델들을 사용하여 엔트로피 코더의 정규 모드에서 코딩된 더 많은 수의 빈들을 초래한다(청구항 제38항 및 도 16과 비교).

[0195] 전용 레벨 코딩 접근법은, 심볼 소스 통계들이 다른 변환 후보들(통상적으로 DCT/DST 변환들)에 대한 것과 완전히 상이하기 때문에 TSM에 특히 유익하다. 그러나, 기존의 정규 레벨 코딩 모드로부터의 편차는 구현 오버헤드를 낮게 유지하기 위해 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 더욱이, 전용 TSM 설계는 정규 모드보다 상당히 더 복잡하지 않아야 한다. 정규 레벨 코딩에 대한 차이는 다음과 같이 설명된다:

[0196] 1. 마지막 중요 스캐닝 포지션: 잔여 신호가 예측 이후의 공간 잔여를 반영하고, 변환에 의한 어떠한 에너지 압축도 TSM에 대해 수행되지 않기 때문에, 변환 블록의 우측 하단 코너에서 후행(trailing) 제로들 또는 중요하지 않은 레벨들에 대한 더 높은 확률이 더 이상 제공되지 않는다. 따라서, 이러한 경우, 마지막 중요 스캐닝 포지션 시그널링이 생략된다. 대신에, 프로세싱될 제1 서브블록은 변환 블록 내의 가장 하단의 우측 서브블록이다(도 10과 비교).

[0197] 도 10은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트(116) 중 선택된 변환(112)을 선택(110)하도록 구성된, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)를 도시하며, 선택된 변환(112)은 항등 변환(117) 및 적어도 하나의 비-항등 변환(118)을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환(112)이 비-항등 변환(118)인지 여부를 체크(123)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된다. 선택된 변환(112)이 비-항등 변환(118)이면, 장치(100)는, 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수(121a)를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수(121a)를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로부터 디코딩(124)함으로써, 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된다. 다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서를 따라 측정된 마지막 포지션으로 지칭되지만, 이들 실시예들에 따라 실제 스캐닝/코딩이 그곳에서 시작되었다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서(85)에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다. 스캐닝 방향들 둘 모두가 예상되는 다음 실시예를 참조한다. 선택된 변환(112)이 비-항등 변환(118)이면, 장치(100)는 또한, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들(121a)을 데이터 스트림으로부터 디코딩(121)하고, 제1 계수들(121a)과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들(121b)을 제로인 것으로 추론함으로써 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 선택된 변환(112)이 항등 변환(117)이면, 장치(100)는 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록의 모든 계수들을 디코딩(121')함으로써 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는, 계수들의 블록(122)으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이(132)를 도출(130)하여, 계수들의 블록이 선택된 변환(112)에 따라 잔여 샘플 어레이(132)에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이(132)를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측(84'c)을 정정(140)하도록 구성된다.

[0198] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)의 제1 계수들(121a)을 디코딩(121)할 시에, 스캐닝 순서(85)를 사용하고, 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)에서 제1 계수들(121a)의 디코딩을 시작해서, 제1 계수들(121a)이 (도 10의 스캐닝 순서(85)에 의해 도시된 바와 같이) 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)으로부터 시작하는 스캐닝 순서(85)에 의해 횡단되게 하거나 또는 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)에서 제1 계수들(121a)의 디코딩(121)을 마무리하게 해서, 제1 계수들($121a_1$)이 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)까지 스캐닝 순서(85)(역 스캐닝 순서; 도 10에 도시된 스캐닝 순서(85)와 반대 방향)에 의해 횡단되게 하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)의 모든 계수들을 디코딩(121)할 시에, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 시작하거나 마무리되는 모든 계수들을 순차적으로 디코딩하도록 구성된다. 도 10에 도시된 스캐닝 순서(85)는 단지 일 예일 뿐이다. 상이한 스캐닝 순서들이 또한 가능하다.

[0199] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)의 모든 계수들을 디코딩(121)할 시에, 스캐닝 순서(85)를 사용하여, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 모든 계수들의 디코딩을 마무리하거나, 또는 역 스캐닝 순서를 사용하여, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡

단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 모든 계수들의 디코딩을 시작하도록 구성된다. 이는, 예를 들어 계수 포지션($121a_2$)이 도 10에 도시된 바와 같이, 스캐닝 순서의 종료 포지션 또는 시작 포지션 중 어느 하나를 표현할 수 있다는 것을 의미한다. 여기서, 스캐닝 순서가 비-항등 변환(118)의 경우 코딩 순서를 정의하도록 정의된다는 것을 유의한다.

[0200] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 데이터 스트림(14)으로부터 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)의 좌표들, 예를 들어 (x, y)를 디코딩함으로써 또는, 예를 들어 데이터 스트림(14)으로부터 스캐닝 순서(85) 내의 미리 결정된 계수 포지션($121a_1$)의 랭크(예를 들어, 스캐닝 순서에서의 랭크를 표시함)를 디코딩함으로써 포지션 정보를 디코딩(124)하도록 구성된다.

[0201] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_4$)에서 계수들의 블록(122) 중 제1 계수들(121a)의 디코딩(121)을 수행하여, 상이한 서브-블록 내에서 제1 계수들(121a)을 횡단하기 전에 그리고 데이터 스트림(14) 내의 서브-블록 플래그, 예를 들어 위의 실시예들에서 사용된 바와 같은 코딩된 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 제1 계수들(121a)을 제로인 것으로 추론하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 제1 계수들(121a)을 데이터 스트림(14)으로부터 디코딩함으로써, 스캐닝 순서(85)가 하나의 서브-블록 내의 모든 제1 계수들(121a)을 횡단하게 하도록 구성되며, 미리 결정된 계수 포지션을 포함하는 서브-블록에 관련된 제1 서브-블록 플래그, 및 미리 결정된 계수 포지션과 제1 계수들이 위치되는 미리 결정된 계수 포지션 사이에 계수들의 블록 중 제1 계수를 포함하는 서브-블록에 관련된 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고, 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩하고, 제1 및 제2 서브-블록 플래그들 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론한다. 더욱이, 장치는 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_4$)에서 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록(122)의 모든 계수들의 디코딩(121)을 수행하여, 상이한 서브-블록 내에서 제1 계수들을 횡단하기 전에 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 스캐닝 순서가 하나의 서브-블록 내의 모든 계수들을 횡단하게 하도록 구성되며, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩한다. 이러한 디코딩(121)의 일 예가 도 11에 도시된다. 도 11에 따르면, 예를 들어 서브-블록들($122_1$, $122_2$, $122_3$ 및 $122_4$)이 이러한 순서로 디코딩되고, 이에 의해, 제1 계수들만이 디코딩되고, 모든 제2 계수들은 디코딩되지 않는다. 스캐닝 순서(85)는 모든 제1 계수들을 통하는 연속적인 라인으로서 그리고 모든 제2 계수들을 통하는 파선으로서 도시된다. 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_4$)의 반전된 스캐닝 및/또는 반전된 스캐닝 순서(85)가 또한 가능하다.

[0202] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩할 시에, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서로 순차적으로 디코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론하도록 구성된다. 2.b에서 그것이 시작되었던 위의 실시예들을 비교하며: "이는 또한, 모든 다른 coded_sub_block_flag 신택스 엘리먼트들이 0과 이미 동일한 경우를 제외하고 DC 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag를 포함한다. 이러한 경우, DC coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다"(도 13a 및 도 13b와 비교).

[0203] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩할 시에, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서로 순차적으로 디코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론되는 미리 결정된 서브-블록 내의 계수들을 계수 순서로 순차적으로 디코딩하고, 마지막 계수를 제외하고, 미리 결정된 서브-블록 내의 각각의 계수에 대해, 개개의 계수가 비-제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 디코딩하며, 미리 결정된 서브-블록 내의 다른 계수들이 제로이면, 마지막 계수를 비-제로인 것으로 추론하고, 미리 결정된 서브-블록 내의 다른 계수들 중 적어도 하나가 비-제로이면, 마지막 계수에 대한 유의도 플래그를 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는 제1 서브-블록 플래그 및 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩할 시에, 제1 서브-블록 플래그 및 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩하고, 제1 서브-블록 플래그 및 제2 서브-블록

플래그 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론하고, 제2 서브-블록 플래그가 관련된 서브-블록 내의 모든 제1 계수들에 대해 불가피하게, 개개의 계수가 비-제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 디코딩하도록 구성된다. 이러한 서브-블록의 모든 다른 SIG 플래그들이 0과 동일하면, (0,0)에서의 SIG 플래그에 대한 추론이 발생한 위의 실시예들을 비교하고, 설명의 2.b를 참조하며: "이러한 경우, DC coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다(inferDcSbCbf=1). 이러한 DC 서브블록에 적어도 하나의 중요 레벨이 있어야 하기 때문에, 이러한 DC 서브블록 내의 모든 다른 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트들이 0와 동일하면, 대신에, (0,0)에서의 제1 포지션에 대한 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트는 시그널링되지 않고, 1과 동일한 것으로 도출된다(inferSbDcSigCoeffFlag=1)".

[0204] 2. 서브블록 CBF들: 마지막 중요 스캐닝 포지션 시그널링의 부재는 TSM에 대한 coded_sub_block_flag를 이용한 서브블록 CBF 시그널링이 다음과 같이 수정될 것을 요구한다:

[0205] a. 양자화로 인해, 전술된 비중요 시퀀스는 변환 블록 내부에서 여전히 로컬적으로 발생할 수 있다. 따라서, 이전에 설명된 바와 같이, 마지막 중요 스캐닝 포지션이 제거되고, 모든 서브-블록들에 대해 coded_sub_block_flag가 코딩된다(도 12와 비교).

[0206] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 선택된 변환(112)이 적어도 하나의 비-항등 변환(도 12의 $123_1$ 참조) 중 하나이면, 제1 서브-블록 플래그($210_1$), 예를 들어 스캐닝 순서에서 제1 서브-블록에 관련되고, 비-제로성을 표시하는 포지션 정보에 관련된 서브-블록 플래그, 및 마지막 서브-블록 플래그($210_n$) 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림(14)으로부터 서브-블록 플래그들을 순차적으로 디코딩($200_1$)하고, 제1 서브-블록 플래그($210_1$) 및 마지막 서브-블록 플래그($210_n$) 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론한다. 비-항등 변환들의 경우, 좌측-상단 서브-블록 내의 비-제로 계수들의 확률은 높다. 스캐닝 순서에 의존하여, 이러한 서브-블록은 제1 서브-블록($210_1$) 또는 마지막 서브-블록($210_n$) 중 어느 하나이다. 더욱이, 장치(100)는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 선택된 변환(112)이 항등 변환(도 12의 $123_2$ 참조)이면, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩($200_2$)한다. 항등 변환들의 경우, 높은 확률의 비-제로 계수들을 갖는 서브-블록들은 알려져 있지 않으며, 그 이유 때문에 모든 서브-블록 플래그들이 디코딩되어야 한다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 이러한 장치는, c-블록의 디코딩(120)이 도 12에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사할 수 있다.

[0207] b. DC 주파수 포지션을 커버하는 서브블록(좌측-상단 서브블록)에 대한 coded_sub_block_flag는 특수한 경우를 제시한다. 최신 레벨 코딩에서, 이러한 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag는 결코 시그널링되지 않으며, 항상 1과 동일한 것으로 추론된다. 마지막 중요 스캐닝 포지션이 다른 서브블록에 위치될 때, 이는 DC 서브블록 밖에 적어도 하나의 중요 레벨이 있다는 것을 의미한다. 결과적으로, DC 서브블록은 모든 제로/비-중요 레벨을 포함할 수 있지만, 이러한 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다. TSM에서의 마지막 스캐닝 포지션 정보의 부재로 인해, 각각의 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag가 시그널링된다. 이는 또한, 모든 다른 coded_sub_block_flag 신택스 엘리먼트들이 0과 이미 동일한 경우(도 13a 및 도 13b와 비교)를 제외하고 DC 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag를 포함한다(도 12와 비교). 이러한 경우, DC coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다(inferDcSbCbf=1). 이러한 DC 서브블록에 적어도 하나의 중요 레벨이 있어야 하기 때문에, 이러한 DC 서브블록 내의 모든 다른 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트들이 0와

동일하면, 대신에, (0,0)에서의 제1 포지션에 대한 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트는 시그널링되지 않고, 1과 동일한 것으로 도출된다(inferSbDcSigCoeffFlag=1)(청구항 제30항 및 청구항 제33항과 비교). 이는, 최신 레벨 코딩의 경우가 아니다.

[0208] 일 실시예에 따르면, c-블록의 디코딩(120)이 도 12에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사한 장치(100)는, 모든 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_{36}$)에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩할 시에, 모든 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_{36}$)에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서(85)로 순차적으로 디코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 선행 서브-블록 플래그들 중 적어도 하나가 비-제로성을 시그널링하면(예를 들어, 서브-블록($122_{32}$)의 서브-블록 플래그 및 서브-블록($122_{18}$)의 서브-블록 플래그가 도 13a에서 비-제로성을 표시함), 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그, 예를 들어 서브-블록($122_{36}$)의 서브-블록 플래그를 디코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들, 예를 들어 모든 선행 서브-블록들($122_1$ 내지 $122_{35}$)의 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그, 예를 들어 서브-블록($122_{36}$)의 서브-블록 플래그를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론하도록 구성된다(도 13b와 비교).

[0209] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론할 때, 서브-블록 내의 모든 선행 계수들이 제로이면, 비-제로성을 시그널링하는 것으로 마지막 서브-블록 플래그가 추론되는 서브-블록 내의 마지막 계수를 비-제로성을 표시하는 것으로 추론하도록 구성된다.

[0210] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존하는 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 데이터 스트림으로부터 현재 디코딩된 서브-블록 플래그를 디코딩하도록 구성된다.

[0211] c. 변환 블록 내부에 단지 하나의 서브블록만이 있을 때, coded_sub_block_flag는 최신 레벨 코딩으로서 결코 시그널링되지 않는다(이는 이전의 경우에 포함되는데, 이는, 1과 동일한 CBF를 갖는 어떠한 서브블록도 현재 변환 블록에 대해 송신되지 않았기 때문이다).

[0212] d. 게다가, coded_sub_block_flag에 대한 콘텍스트 모델링이 변경된다. 콘텍스트 모델 인덱스는 우측 서브블록의 CBF coded_sub_block_flag (R)과 아래의 서브블록의 CBF coded_sub_block_flag(B)의 합산으로서, 그 둘 모두의 논리 합, 즉 coded_sub_block_flag(R) | coded_sub_block_flag(R) 대신 계산된다(도 14과 비교).

[0213] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환(112)을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩(121)하고, 데이터 스트림(14) 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성되며, 콘텍스트(300)를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 데이터 스트림으로부터 현재 디코딩된 서브-블록 플래그를 디코딩(200)하고, 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합(310)에 의존하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산(320)에 의존한다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 이러한 장치는, c-블록의 디코딩(120)이 도 14에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사할 수 있다.

[0214] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록 내의 현재 계수에 대해, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하도록 구성되며, 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃

하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수(310)에 의존하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수(320), 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다.

[0215] 3. sig_coeff_flag 콘텍스트 모델링: sig_coeff_flag에 대한 콘텍스트 모델링은 위에서 설명된 최신 레벨 코딩 모드와 유사한 로컬 템플릿을 이용한다. 그러나, 현재 스캐닝 포지션의 우측 이웃($NB_0$) 및 아래의 이웃($NB_1$)만이 고려된다. 콘텍스트 모델 오프셋은 단지 중요 이웃 포지션들의 수 sig_coeff_flag($NB_0$) + sig_coeff_flag($NB_1$)이다. 따라서, 현재 변환 블록 내의 대각선(d)에 의존하는 상이한 콘텍스트 세트들의 선택이 제거된다. 이는 sig_coeff_flag 플래그를 코딩하기 위한 단일 콘텍스트 모델 세트 및 3개의 콘텍스트 모델들을 초래한다(도 15과 비교).

[0216] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 현재 계수에 대해, 콘텍스트(300)를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 디코딩(400)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성되며, 콘텍스트는, 선택된 변환(112)이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수(310)에 의존하고, 선택된 변환(112)이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수(320), 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록(122a)으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 이러한 장치는, c-블록의 디코딩(120)이 도 15에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사할 수 있다.

[0217] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 계수를 디코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다.

[0218] 4. abs_level_gt1_flag 및 par_level_flag 콘텍스트 모델링: 단일 콘텍스트 모델이 플래그들 abs_level_gt1_flag 및 par_level_flag에 대해 이용된다.

[0219] 5. abs_remainder 코딩: 절대 레벨들의 경험적 분포가 통상적으로 여전히 라플라시안 또는 기하학적 분포에 적합하지만, 변환 계수들에 대한 것보다 더 큰 불안정성(instationarity)들이 존재한다. 특히, 연속적인 실현의 윈도우 내의 분산은 정규 경우에 대한 것보다 높다. 이는, abs_remainder 신택스 이진화 및 콘텍스트 모델링의 다음 수정들에 동기부여한다:

[0220] a. 이진화에서의 더 높은 컷오프 값, 즉 sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, par_level_flag, 및 abs_level_gt3_flag를 이용한 코딩으로부터 abs_remainder에 대한 라이스 코드들로의 전환 포인트를 사용하는 것 및 각각의 빈 포지션에 대한 전용 콘텍스트 모델들은 더 높은 압축 효율을 산출한다(도 16과 비교). 컷오프를 증가시키는 것은, 예를 들어 컷오프(numGtXFlags)에 도달할 때까지, abs_level_gt5_flag, abs_level_gt7_flag 등을 도입함으로써, 더 많은 "X보다 큼" 플래그들을 초래할 것이다. 컷오프 자체는 모든 변환 블록 사이즈들에 대해 고정되거나, 또는 변환 블록 사이즈에 의존하여 고정되거나, 또는 이미 코딩된 변환 블록들에 의존하여 적응적으로 선택되거나, 또는 비트스트림 내부의 고레벨 신택스 구조에서, 예컨대 시퀀스, 화상, 슬라이스 또는 타일 레벨로 시그널링될 수 있다.

[0221] b. 절대 레벨이 임계치보다 큰지 여부를 특정하는 콘텍스트 코딩된 빈들의 수는 고정되거나 적응적이다. 각각의 빈 인덱스는 전용 콘텍스트 모델을 사용한다.

[0222] c. 라이스 파라미터 도출을 위한 템플릿이 수정되는데, 즉 좌측의 이웃 및 현재 스캐닝 포지션 아래의 이웃만이 sig_coeff_flag 콘텍스트 모델링을 위한 로컬 템플릿과 유사한 것으로 고려된다.

[0223] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(500N)함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩(600)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 이러한 장치는, c-블록의 디코딩(120)이 도 16에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사할 수 있다.

[0224] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 수행하도록 구성되며, 여기서 장치는, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단하도록 구성된다.

[0225] 일 실시예에 따르면, 가변 길이 코드는 라이스 코드이며, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트에 의존하여, 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 미리 결정된 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트에 의존하여 라이스 코드의 라이스 파라미터를 결정하도록 구성된다.

[0226] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩, 및 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)에 의해, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩하도록 구성된다.

[0227] 6. coeff_sign_flag 콘텍스트 모델링: 부호들의 시퀀스 내부의 불안정성들 및 인트라에서의 예측이 종종 편향된다는 사실로 인해, 전역 경험적 분포가 거의 균일하게 분포되는 경우에도, 부호들은 콘텍스트 모델들을 사용하여 코딩될 수 있다. 단일 전용 콘텍스트 모델이 부호들의 코딩을 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 콘텍스트 모델은 로컬 템플릿을 사용하여 평가된 이웃들의 부호들에 의존할 수 있다. 추가적인 대안은 현재 서브-블록에 대한 고정 콘텍스트 모델의 사용이며, 콘텍스트 오프셋은 이웃 서브-블록들 및 그들의 부호 심볼들을 사용하여 도출된다. 부호들은 엔트로피 코더의 우회 모드를 대신 사용하여 콘텍스트 모델들로 코딩된다(도 17과 비교).

[0228] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩(700)함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된다. 장치(100)는, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩할 시에, 선택된 변환(112)이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트(710)를 사용하고(예를 들어, 미리 결정된 계수의 이웃 내의 계수들의 블록의 계수들의 부호들에 의존하여 콘텍스트를 선택하고) 미리 결정된 콘텍스트(710)와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하고, 선택된 변환(112)이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)을 사용하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 이러한 장치는, c-블록의 디코딩(120)이 도 17에 도시된 바와 같이 수행된다는 점을 제외하면, 도 10에 도시된 장치와 유사할 수 있다.

[0229] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 중에서 미리 결정된 콘텍스트(710)를 선택하도록 구성된다.

[0230] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 이전에 디코딩된 계수들 내의 비-제로 계수들

중에서 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 의존하여 미리 결정된 콘텍스트(710)를 선택하도록 구성된다.

[0231] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수를 디폴트 수로 세팅하도록 구성된다.

[0232] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 데이터 스트림으로부터 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수를 도출하도록 구성된다.

[0233] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 대해 서로 인접한 그리고 중첩되지 않는 상대적인 빈도 간격들과 콘텍스트 모델들을 연관시키고, 이전에 디코딩된 계수들 중 비-제로 계수들 사이의 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도가 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 상대적인 빈도 간격에 속하도록 선택을 수행하도록 구성된다.

[0234] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 이전에 디코딩된 계수들이 미리 결정된 변환 블록보다 큰 화상 또는 비디오 부분에 걸쳐 확산되도록 이전에 디코딩된 계수들의 부호들에 대한 통계를 결정하도록 구성된다.

[0235] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 모든 비-제로 계수들의 부호들을 엔트로피 디코딩하도록 구성된다.

[0236] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 계수들의 블록의 서브-블록에 위치되고 비-제로의 미리 결정된 계수를 포함하는 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의 부호들을 엔트로피 디코딩하고, 업데이트된 통계를 획득하기 위해 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의 부호들을 사용하여 통계를 업데이트하고, 업데이트된 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하며, 선택된 변환이 항등 변환이면, 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 계수들의 블록의 추가적인 서브-블록에 위치된 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 추가적인 서브세트의 부호들을 엔트로피 디코딩하도록 구성된다.

[0237] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호에 기초하여 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 부호 확률을 업데이트하도록 구성된다.

[0238] 일 실시예에 따르면, 장치(100)에 있어서, 복수의 콘텍스트 모델들은 콘텍스트 모델들의 세트들로 세분되며, 장치는, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 기초하여 콘텍스트 모델들의 미리 결정된 세트를 선택함으로써 선택을 수행하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 개개의 부호에 위치되고 이를 둘러싸는 템플릿의 포지션들에 위치된 것들과 같은 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들의 부호에 의존하여, 콘텍스트 모델들의 선택된 세트 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써 선택을 수행하도록 구성된다.

[0239] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 디코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 디코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 재개)하도록 구성된다.

[0240] 7. CCB의 감소: 제1 스캐닝 패스, 즉 sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag, 및 par_level_flag 신택스 엘리먼트들의 송신은 변경되지 않는다. 그러나, 콘텍스트 코딩된 빈(CCB)들의 수에 대한 제한은 다음과 같이 제거되고 상이하게 처리된다:

[0241] a. CCB의 감소는 CCB>k인 모드를 무효로 특정함으로써 보장될 수 있으며, k는 양의 정수이다. 현재의 VVC 개발의 정규 레벨 코딩 모드에 대해 k=2라는 것을 유의한다. 그러한 제한은 양자화 공간의 감소와 동일하다.

[0242] b. 그러한 제한을 피하기 위해, 절대 레벨이 CCB로 달성될 수 있는 임계치보다 큰지를 특정하는 부가적인 플래그가 sig_coeff_flag 신택스 이후 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 부가적인 더 큰 플래그들의 수는 4와 동일하게 세팅되어(numGtXFlags=5), 8개의 CCB(sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag/abs_level_gtX_flag(0), par_level_flag, abs_level_gt3_flag/abs_level_gtX_flag(1), abs_level_g5_flag/abs_level_gtX_flag(2), abs_level_g7_flag/abs_level_gtX_flag(3), abs_level_g9_flag/abs_level_gtX_flag(4), coeff_sign_flag)를 초래한다. 그러한 구성에서, CCB로 시그널링될 수 있는 절대 레벨은 9와 동일하다. 이어서, 레벨 제한 플래그는, 현재 절대 레벨이 9보다 크다는 것을 표시하며, 따라서 CCB의 수가 변환 블록에 대해 감소될 수 있다. 그러한 개념이 정규의 변환된 및 양자화된 변환 블록들에 대해서가 아니라 TSM에 대해서만 가능할 수 있다는 것을 유의한다(도 18와 비교).

[0243] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환(112)을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환(112)은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성된다. 장치(100)는, 미리 결정된 계수를 디코딩할 시에, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들(예를 들어, 도 18의 gt1_flag, gt2_flag 등과 같은 N개의 gtX_flag들)의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(800)을 사용하고, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩(810)하기 위해 가변 길이 코드를 사용하도록 구성된다. 장치(100)는, 미리 결정된 계수를 디코딩할 시에, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로(830) N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(800)함으로써, 패스들($820_1$ 내지 $820_3$)의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(800)을 수행하고, 패스들의 시퀀스(830) 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수(832)의 플래그들을 로깅하고, 수(832)가 미리 결정된 플래그 임계치(834)를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(800)을 중단하고, 선택된 변환(112)이 항등 변환이면(예를 들어, TSM=변환 스킵 모드), N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩(800)을 순차적으로(830) 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(840)(X=0)를 디코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 gt1_flag와 같은 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그(850)를 디코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우(852), 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크지 않다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우(854), N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 재개)하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 도 18은 다수(적어도 2개)의 패스들 또는 스캔들에서 계수들의 블록을 디코딩하는 일 예를 도시한다. 도 18에 도시된 일 실시예에 따르면, 선택된 변환(112)이 비-항등 변환이면, 제1 스캔에서는 sig_flag, parity_flag 및 gt1_flag만이 디코딩되고, 제2 내지 제N 스캔에서는 모든 나머지 gtX_flag들이 디코딩된다. 대안적으로, 선택된 변환이 항등 변환이면, gtX_bypass_flag(850)는, gtX_flag들이 디코딩되어야 하는지 여부 또는 gtX_flag들의 디코딩이 스킵될 수 있고 나머지만이 디코딩되어야 하는지 여부를 표시한다.

[0244] c. 엔트로피 코더의 정규 모드를 사용하는 많은 수의 빈들이 하드웨어 아키텍처들에 대한 구현에서 난제를 표현하기 때문에, 그 수의 제한이 유익하다. 접근법은 비트스트림 제한인데, 즉 특정 임계치보다 큰 일부 콘텍스트 코딩된 빈들을 유발하는 코딩 결정은 유효하지 않으며, 따라서 순응 디코더(conforming decoder)는 순응 비트스트림이 주어지면 콘텍스트 코딩된 빈들의 최대 수를 예상할 수 있다. 대안적으로, 콘텍스트 코딩된 빈들의 수는 각각의 변환 블록에 대해 추적된다. 변환 블록의 프로세싱 내에서, 한계에 도달할 때, 모든 나머지 레벨 정보는 이진화에 대한 수정 없이 또는 이진화의 수정과 함께 우회 모드를 사용하여 송신된다(도 20과 비교). 후자의 구성에서, 각각의 절대 레벨은 라이스/Exp-골롬 코드의 조합을 사용하여 이진화되는데, 즉 절단된 단항 부분은 이제는 이진화 프로세스들에 관여한다.

[0245] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기

위해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들, 도 20에 도시된 바와 같은 sig_flag(92), par_flag(96)(parity_flag), gt1_flag(98)(X=1의 경우 X보다 큼 플래그) 및/또는 gt2_flag(104)(X=2의 경우 X보다 큼 플래그) 및/또는 패리티 플래그 및/또는 부가적인 X보다 큼 플래그들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인(90)을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트(96)는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인(90)을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들, 예를 들어 gt1_flag(98) 및 gt2_flag(104)는 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인(90)을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 부가적으로, 장치(100)는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인(90)의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(92, 96, 98, 104)에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인(90) 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있고, $870_1$ 내지 $870_5$를 참조한다).

장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(92, 96, 98, 104)을 디코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들(92, 96, 98, 104)의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 디코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하도록 구성되며, 장치는, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하도록 구성된다(도 20 참조).

[0246] 콘텍스트-적응형 인코딩된/디코딩된 플래그들의 수를 제한하기 위한 직전에-서술된 개념을 예시하기 위해, 도 20이 참조된다. 도 20은 90에서의 변환 계수의 양자화 인덱스들의 절대 값 도메인에 대한 초기 값 도메인을 예시한다. 이러한 초기 값 도메인은 제로와 일부 최대 값 사이의 모든 정수 값들을 포함할 수 있다. 초기 값 도메인은 또한, 더 큰 수들을 향해 개방되는 간격일 수 있다. 초기 값 도메인(90) 내의 정수 값들의 수는 반드시 2의 거듭제곱일 필요는 없다. 추가로, 도 20은 개별 양자화 인덱스들을 표현하는 데 참여하는, 즉 그들의 절대 값을 표시하는 데 참여하는 다양한 플래그 타입들을 도시한다. 특정한 양자화 인덱스의 절대 값이 제로인지 여부를 표시하는 sig_flag 타입이 존재한다. 즉, sig_flag(92)는 초기 값 도메인(90)을 2개의 서브-부분들, 즉 단지 제로만을 포함하는 하나의 서브-부분 및 모든 다른 가능한 값들을 포함하는 다른 서브-부분으로 양분한다. 즉, sig_flag는, 도 14의 하단에 예시된 바와 같이, 양자화 인덱스가 제로가 된다면, 양자화 인덱스의 절대 값을 이미 고유하게 표시한다. 초기 값 도메인(90)의 비-제로 값들은 플래그 타입 par_flag에 의해, 즉 한편으로는 홀수 값들로 그리고 다른 한편으로는 짝수 값들로 추가로 양분되는 값 도메인(94)을 형성한다. par_flag(96)는 특정한 양자화 인덱스가 비-제로인 경우에만 특정한 양자화 인덱스에 대해 존재할 필요가 있다. par_flag(96)는, 그것이 값 도메인(94)을 양분하는 절반들 중 하나에 대해 고유성을 산출하지 않는다. 이는 하나의 절반을 다음의 결과적인(재귀적으로 정의된) 값 도메인으로서 표시하며, 그에 따라, 다음 플래그, 즉 gt1_flag(98)는 par_flag 이후 추가로 이러한 결과적인 값을, 양자화 인덱스 값이 홀수인 경우에는 홀수의 비-제로 값들(100) 및 양자화 인덱스가 짝수의 비-제로 값인 경우에는 짝수의 비-제로 값들(102)로 양분한다. 특히, gt1_flag(98)에 의한 양분은, 하나의 부분이 단지, 값 도메인(100)의 가장 작은 홀수 값 또는 도메인(102)의 가장 작은 비-제로 짝수 값을 각각 포함하도록 하는 방식으로 행해진다. 다른 부분은 개개의 도메인(100/102)의 모든 다른 값들을 포함한다. 후자의 나머지 값 도메인은 동일한 방식으로 플래그 gt2_flag(104)에 의해 추가로 양분되는데, 즉 가장 작은 값은 하나의 부분을 표현하고, 다른 값들은 다른 부분을 표현한다. 도 20의 하단에 도시된 바와 같이, 이는, 특정한 변환 계수가 제로가 되면, 단지 sig_flag(92)가 특정한 변환 계수의 양자화 인덱스에 대해 코딩되고, 특정한 변환 계수가 절대 값들 1 및 2를 포함하는 값 간격(106)에 속하게

되면, sig_flag, par_flag 및 gt1_flag(92, 96 및 98)가 특정한 변환 계수의 특정한 양자화 인덱스를 표현하도록 코딩되고, 특정한 변환 계수가 바로 후속하는 값 간격(108)(값들 3 및 4를 포함함)에 속하게 되면, 모든 플래그들(92, 96, 98 및 104)은 특정한 변환 계수의 양자화 인덱스의 절대 값을 표현하기 위해 코딩되며, 부가적으로, 나머지는 변환 계수들의 양자화 인덱스들에 대해 코딩되고, 그 변환 계수들의 절대 값은 초기 값 도메인(90) 밖의 나머지 간격(110)에 놓인다. 플래그 타입들(92, 96 및 98)의 플래그들은, 예를 들어 제1 패스에서 코딩된다. 플래그(104)는, 예를 들어 제2 패스에서 코딩된다. 이들 플래그들은 콘텍스트-적응형 산술 코딩을 사용하여 코딩된다. 그러나, 패스에서 코딩된 플래그들의 수는, 예를 들어 도 18에 관해 설명된 바와 같이 미리 결정된 플래그 임계치에 의해 제한될 수 있고 제한된다. 플래그 타입들(92, 96 및 98)의 플래그는, 패스($60_1$)에서의 코딩된 플래그들의 전체 수가 패스($820_1$)에서 코딩될/디코딩될 플래그들의 최대 허용된 수를 초과하지 않으면서, 모든 3개의 플래그 타입들이 패스($60_1$)에서 여전히 코딩될 수 있는 경우에만 순서(85)를 따라 제1 패스 내의 현재 방문된 변환 계수 위치에 대해 코딩된다. 유사하게, 플래그 타입(104)의 플래그는, 예컨대, 패스($820_2$)에서의 코딩된 플래그들의 전체 수(834)가 패스($820_2$)에서 코딩될/디코딩될 플래그들의 최대 허용된 수(834)를 초과하지 않으면서, 그 플래그 타입이 패스($60_2$)에서 여전히 코딩될 수 있는 경우에만 순서(85)를 따라 제2 패스($820_2$) 내의 현재 방문된 변환 계수 위치에 대해 코팅된다.

[0247] 일 실시예에 따르면, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대한 상이한 가변 길이 코드들은, 단항 부분으로부터 라이스- 및 Exp-골롬 부분으로의 전환 사이의 이진화 경계(컷오프 값) 및/또는 공통 이진화 방식의 이진화 파라미터에서 상이하다.

[0248] 일 실시예에 따르면, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대한 상이한 가변 길이 코드들은, 단항 부분으로부터 라이스- 및 Exp-골롬 부분으로의 전환 사이의 이진화 경계(컷오프 값) 및/또는 이전의 디코딩된 계수들에 대한 공통 이진화 방식의 이진화 파라미터의 상이한 의존성에서 상이하다.

[0249] 8. 스캐닝 패스들: 신택스 엘리먼트들의 송신 순서가 변경될 수 있다. 서브블록의 모든 우회-코딩된 빈들을 연속적으로 인코딩하는 것이 일반적으로 유익하다. 하나 이상의 스캐닝 패스들에서 정규-코딩된 빈들을 조직화하기 위한 다수의 가능성들이 존재한다. 본 발명의 일 버전에서, 모든 정규 코딩된 빈들(coeff_sign_flag 플래그들을 포함함)은 하나의 스캔 패스에서 코딩되고, 모든 우회-코딩된 빈들은 제2 스캔 패스에서 코딩된다. 다른 버전에서, 정규 코딩된 빈들은 다수의 스캔 패스들에서 송신된다. 예를 들어, 빈들 sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag/abs_level_gtX_flag(0) 및 par_level_flag는 제1 스캔 패스에서 코딩되고; abs_level_gt3_flag/abs_level_gtX_flag(1), abs_level_g5_flag/abs_level_gtX_flag(2), abs_level_g7_flag/abs_level_gtX_flag(3), abs_level_g9_flag/abs_level_gtX_flag(4)는 제2 스캔 패스에서 코딩되며, coeff_sign_flag 플래그들은 제3 스캔 패스에서 코딩된다(부가적으로, 모든 우회-코딩된 abs_remainder 신택스 엘리먼트들은 별개의 패스에서 코딩된다). 다른 예에서, sig_coeff_flag, coeff_sign_flag, sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag/abs_level_gtX_flag(0), 및 par_level_flag는 하나의 스캔 패스에서 코딩되고, abs_level_gt3_flag/abs_level_gtX_flag(1), abs_level_g5_flag/abs_level_gtX_flag(2), abs_level_g7_flag/abs_level_gtX_flag(3), abs_level_g9_flag/abs_level_gtX_flag(4)는 제2 스캔 패스에서 코딩된다(다시, 모든 우회-코딩된 abs_remainder 신택스 엘리먼트들은 다른 패스에서 코딩된다). 다른 예에서, sig_coeff_flag, abs_level_gt1_flag/abs_level_gtX_flag(0) 및 par_level_flag는 제1 스캔 패스에서 코딩되고; 모든 각각의 부가적인 gtX flag abs_level_gt3_flag/abs_level_gtX_flag(1), abs_level_g5_flag/abs_level_gtX_flag(2), abs_level_g7_flag/abs_level_gtX_flag(3), abs_level_g9_flag/abs_level_gtX_flag(4)는 별개의 스캔 패스에서 코딩되며, coeff_sign_flag 플래그들은 다른 별개의 스캔 패스에서 코딩된다(다시, 모든 우회-코딩된 abs_remainder 신택스 엘리먼트들은 별개의 패스에서 코딩된다)(도 19와 비교).

[0250] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 그리고 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록(122)을 디코딩(120)하도록 구성되며, 여기서 장치는, N개의 X보다-큼 플

래그들의 디코딩을 상이하게 분배하도록 구성되고, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다(예를 들어, 도 19 참조). 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0251] 9. 게다가, 스캐닝은 정규 모드에 대해 반전될 수 있어서, 변환 블록 내의 샘플 포지션들이 정규 모드에서의 반전된 순서 대신에 순방향 방식으로 프로세싱되게 한다. 순방향 스캐닝의 사용은, 각각의 샘플이 독립적으로 양자화되고 재구성되는 차동 펄스 코드 변조(DPCM) 접근법들, 예컨대 블록 DPCM 또는 잔여 DPCM과 레벨 코딩을 결합할 때 유익하다.

[0252] 다시 말하면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, (예를 들어, 앞으로 가장 높은 주파수 계수로부터, 가능하게는 "마지막" 중요 계수 포지션으로부터 시작하여) 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서(예를 들어, 도 13b에 도시된 바와 같은 스캔 순서(85))(가능하게는, 여러 개의 패스들에서 이러한 순서를 여러 번 따름)를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서(예를 들어, 도 13a에 도시된 바와 같은 스캔 순서(85))를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며 (이러한 단계는, 항등 변환이 각각의 계수에 추가되는 경우, 계수들이 수평 DPCM의 경우에는 좌측과 같은 미리 결정된 측 상의 블록에 놓이고, 수직 DPCM의 경우에는 개개의 계수의 상단에 놓여서 DPCM 반전을 수행하는 것을 포함할 수 있음), 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0253] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, DPCM 방향(미리 결정된 변환 블록은 그 DPCM 방향을 사용하여 코딩됨)에 의존하여 제2 스캔 순서, 예를 들어 수평 DPCM의 경우에는 수평 래스터 스캔 및 수직 DPCM의 경우에는 수직 래스터 스캔을 선택하도록 구성된다.

[0254] TSM에서의 부호 신택스 엘리먼트의 코딩

[0255] 정규 변환된 잔여 신호들의 경우, 레벨들에 대한 예상된 값은 주로 제로이며, 즉 절대 레벨들은 제로와 동일한 값 주위에 통계적으로 분포된다. 결과적으로, 부호 값들은, 확률이 균등하게 분포되기 때문에 적응형 콘텍스트 모델들을 사용하여 엔트로피 코더의 우회 모드에서 송신된다. 카메라 캡처된 콘텐츠에 대해 관찰된 것과 대조적으로, TSM의 레벨들은 주어진 영역에 대해 동일한 편향을 갖는 경향이 있는데, 즉 레벨들은 로컬로 편향되는 반면, 예상된 값은 카메라 캡처된 콘텐츠에 대한 경우와 유사하게 값 제로와 동일할 수 있다. 결과적으로, 적응형 콘텍스트 모델링을 이용하는 엔트로피 코딩 엔진에 대한 콘텍스트 모델들을 사용하는 부호 정보의 코딩이 유익하다. 부호 값들의 코딩을 위한 콘텍스트 모델 선택은, 예를 들어 이웃하는 공간 위치들을 평가하는 로컬 템플릿을 사용하여 로컬로 설계될 수 있다. 본 발명은 변환 특성들이 적합하지 않은 TSM 모드 또는 모드들에서 부호 값들의 기존 콘텍스트 모델링과 결합될 수 있는 추가적인 스테이지를 설명한다.

[0256] 순방향-적응형 구성

[0257] 콘텍스트 모델들을 사용하여 부호 값들을 코딩할 때, 엔트로피 코딩 엔진의 실제 설계로 인해 하한이 존재하거나, 또는 다시 말하면, 최소 코드워드 길이는 엔트로피 코딩 엔진의 구현으로 인해 제한되는 반면, 이론적인 최소 코드워드 길이는 더 짧을 수 있다. 솔루션은, 영역 내의 모든 부호들이 동일한 값을 갖는지 여부를 표시하는 부가적인 신택스 엘리먼트들의 비트스트림에서의 송신이다(도 22와 비교). 여러가지 구성들이 가능하며, 블록 사이즈 및/또는 동작 포인트와 같은 추가적인 데이터에 의존하여 결합될 수 있다. 영역의 구성은 각각의 서브-블록(청구항 제56항과 비교), 또는 각각의 변환 블록(청구항 제60항과 비교), 또는 둘 모두의 조합(청구항 제61항과 비교)일 수 있다. 모든 3개의 경우들에서, 영역은 고정될 수 있다. 대안적으로, 영역 구성은, 예컨대 변환 블록 내의 연속적인 스캐닝 포지션들의 수 및 적응형 영역 내에서 발생하는 통계들, 및/또는 동일한 서브-블록 내의 현재 영역에 대한 선행 영역, 변환 블록, 및/또는 코딩 유닛에 의존하여 적응적이다(청구항 제59항과

비교).

[0258] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환(112)을 선택하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환($123_1$) 중 하나이면, 데이터 스트림(14)으로부터 신택스 엘리먼트를 디코딩(900)하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지(910) 또는 동일하지 않은지(920)를 도출하며, 동일하다면(910), 비-제로 계수들(930)의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면(920), 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩(940)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환($123_2$)이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩(940)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다(도 22 참조).

[0259] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 계수들의 블록의 미리 결정된 서브-블록 내에 위치된 계수들의 블록 내의 비-제로 계수들로서 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹을 결정하도록 구성된다.

[0260] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 데이터 스트림으로부터 추가적인 신택스 엘리먼트를 디코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하고, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 추가적인 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는 비-제로 계수들의 그룹 및 비-제로 계수들의 추가적인 그룹을 포함하는 비-제로 계수들의 복수의 그룹들로 계수들의 블록의 비-제로 계수들을 그룹화하도록 구성된다.

[0261] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 비-제로 계수들의 각각의 그룹이 서브-블록들 중 하나에 위치된 비-제로 계수들만을 포함하도록 서브-블록들로의 계수들의 블록의 세분에 기초하여 그룹화를 수행하도록 구성된다.

[0262] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 서브- 디코딩 순서에서, 미리 결정된 서브-블록에 선행하는 서브-블록들 중 하나 이상의 서브-블록들 내의 하나 이상의 비-제로 계수들의 부호들에 기초한 미리 결정된 서브-블록의 사이즈에 대해 세분을 적응시키도록 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 장치(100)는 이전에 디코딩된 비-제로 계수들의 부호들에 기초하여 세분을 적응시키도록 구성된다.

[0263] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 계수들의 블록 내에 모든 비-제로 계수들을 포함하기 위해 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹을 결정하도록 구성된다.

[0264] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 데이터 스트림으로부터 블록-전역 신택스 엘리먼트를 디코딩하여, 이로부터, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하고, 동일하다면, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하고, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 데이터 스트림으로부터 신택스 엘리먼트의 디코딩을 수행하도록 구성된다.

[0265] 부가적인 신택스 엘리먼트들은 조건들이 충족되지 않는 경우들에 대해, 즉 부호 정보가 동일한 값을 갖지 않을 때 오버헤드를 도입한다. 부호 값들의 세트 중 하나의 값만이 나머지 값들과 상이하다고 가정하면, 부가적인 신택스 엘리먼트들을 사용하는 구성은 비효율적이게 된다. 대안적인 순방향-적응형 시그널링은 경향 인덱스이다. 경향 인덱스를 시그널링할 때, 디코더는 비트스트림으로부터 파싱된 경향 인덱스에 의존하는 특정 콘텍스트 모델 세트를 사용한다(도 23과 비교). 스케일, 즉 경향 인덱스들의 수는 고정되거나 적응적일 수 있으며, 스케일은 슬라이스 헤더 또는 시퀀스 파라미터 세트와 같은 비트스트림 헤더에서 그리고/또는 화상 파라미터 세트에서

시그널링될 수 있다(청구항 제68항 및 청구항 제69항과 비교). 예시적인 구성은, 양의 부호 값들에 대한 높은 확률을 표시하는 제1 경향 인덱스, 음의 부호 값들에 대한 높은 확률을 표시하는 제2 경향 인덱스, 및 불확실성 경우를 표시하는 마지막 경향 인덱스를 갖는 3개의 경향 인덱스들을 특정할 수 있다. 다시, 경향 인덱스는 각각의 서브-블록, 또는 각각의 변환 블록, 또는 둘 모두의 조합에 대해 시그널링될 수 있다. 영역 내의 모든 부호들이 동일한 값을 갖는다는 것을 표시하는 신택스 엘리먼트와 대조적으로, 경향 인덱스는 코딩 유닛들 및/또는 슬라이스 헤더 및/또는 화상 파라미터 세트 및/또는 시퀀스 파라미터 세트와 같은 훨씬 더 높은 레벨로 시그널링될 수 있다(청구항 제67항과 비교).

[0266] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환(112)을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환(112)이 항등 변환($123_2$)이면, 데이터 스트림(14)으로부터 부호 확률 경향 인덱스를 도출(1100)하고, 부호 확률 경향 인덱스(1110)와 연관된 콘텍스트 모델(양인 확률과 같은 특정한 부호 확률을 정의하는 콘텍스트 모델)을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수(예컨대, 인덱스가 적용되는 계수 블록의 특정한 서브-블록 내의 계수 또는 디코딩 순서에서 첫번째 계수)의 부호를 엔트로피 디코딩하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환($123_1$) 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)(1200)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩(1000)함으로써 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다(도 23 참조).

[0267] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델을 사용하여 모든 비-제로 계수들의 부호들을 엔트로피 디코딩하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 모든 미리 결정된 비-제로 계수들의 부호들을 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)하도록 구성된다.

[0268] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호에 기초하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델과 연관된 부호 확률을 업데이트하도록 구성된다.

[0269] 일 실시예에 따르면, 다수의 콘텍스트 모델들이 부호 확률 경향 인덱스와 연관되며, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 비-제로 계수들의 부호들 각각을 엔트로피 디코딩하고, (개개의 부호에 위치되고 이를 둘러싸는 템플릿의 포지션들에 위치된 것들과 같은) 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들의 부호에 의존하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 모든 미리 결정된 비-제로 계수들의 부호들을 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)하도록 구성된다.

[0270] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들 중 양의 또는 음의 부호의 빈도에 의존하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하도록 구성된다.

[0271] 일 실시예에 따르면, 부호 확률 경향 인덱스는, 미리 결정된 비-제로 계수가 위치된 계수 블록의 서브-블록, 미리 결정된 변환 블록, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 코딩 블록, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 화상 슬라이스, 화상 또는 화상을 포함하는 화상 시퀀스에 대해 특수하게 데이터 스트림에서 시그널링된다.

[0272] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 상이한 카디널리티들(설명에서 주어진 예의 경우에는 3개)을 갖는 콘텍스트 모델들의 상이한 세트들 중 어느 것이 부호 확률 경향 인덱스에 적용되는지에 대한 정보를 데이터 스트림으로부터 판독하고 - 콘텍스트 모델들과 연관된 부호 확률들은 콘텍스트 모델들의 제1 세트의 카디널리티보다 낮은 카디널리티를 갖는 콘텍스트 모델들의 제2 세트 내에서보다 콘텍스트 모델들의 제1 세트 내에서 더 조밀하게 분포됨 -, 부호 확률 경향 인덱스에 적용되는 콘텍스트 모델들의 세트에 대한 포인터로서 부호 확률 경향 인덱스를 사용함으로써 콘텍스트 모델을 선택하도록 구성된다.

[0273] 일 실시예에 따르면, 부호 확률 경향 인덱스는, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 화상 슬라이스, 화상 또는

화상을 포함하는 화상 시퀀스에 대해 특수하게 데이터 스트림에서 시그널링된다.

[0274] 역방향-적응형 구성

[0275] 순방향-적응형 구성들과 대조적으로, 역방향-적응형 접근법들은 비트스트림에서 부가적인 신택스 엘리먼트들을 요구하지 않는다. TSM의 부호 값들이 로컬로 편향되기 때문에, 콘텍스트 모델링은 로컬 통계, 예를 들어 부호 신택스 엘리먼트들의 총 수에 대한 양의 또는 음의 부호 값들의 수를 고려할 수 있다(도 24와 비교). 구체적으로, 관계의 상대적인 수가 도출될 수 있으며, 특정 임계치들이 충족될 때 상이한 콘텍스트 모델 세트가 선택될 수 있다(청구항 제71항과 비교). 그러한 임계치 구성은 대칭적이거나 비대칭적일 수 있다. 예를 들어, 구성은 3개의 콘텍스트 모델 세트들을 사용할 수 있으며, 제1 콘텍스트 모델 세트는 양의 부호에 대한 높은 확률을 갖는 경우들에 적합하고, 제2 콘텍스트 모델 세트는 음의 부호에 대한 높은 확률의 경우들에 적합하며, 최종 맥락 모델 세트는 불확실성 경우를 나타낸다. 대칭적 구성의 경우, 제1 또는 제2 콘텍스트 모델 세트는, 비율이 더 낮은 값 b0=x 또는 더 높은 값 b1=(1-x)일 때 선택되며, x는 비율이다. 비대칭적 구성의 경우, 값들 b0 및 b1은 대칭적 구성에 대해 주어진 바와 같이 다른 변수를 통한 관계가 없다. 더욱이, 임계치 값들의 수(b) 및 이들의 값들은 고정되거나 적응적일 수 있다(청구항 제73항과 비교). 그 정보에 대한 특정 구성은 코딩 유닛 레벨, 슬라이스 레벨 등으로 시그널링될 수 있다.

[0276] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환(112)을 선택하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환($123_2$)이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델(1300)을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 디코딩하고, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계(1400)에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델(1300)을 선택(1310)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩($1000_1$)함으로써 데이터 스트림(14)으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 더욱이, 장치(100)는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환($123_1$) 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩(10002)함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다(도 24 참조).

[0277] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 이전에 디코딩된 계수들 내의 비-제로 계수들 중에서 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 의존하여 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하도록 구성된다.

[0278] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수를 디폴트 수로 세팅하도록 구성된다.

[0279] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 데이터 스트림으로부터 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수를 도출하도록 구성된다.

[0280] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 대해 서로 인접한 그리고 중첩되지 않는 상대적인 빈도 간격들과 콘텍스트 모델들을 연관시키고, 이전에 디코딩된 계수들 중 비-제로 계수들 사이의 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도가 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 상대적인 빈도 간격에 속하도록 선택을 수행하도록 구성된다.

[0281] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 이전에 디코딩된 계수들이 미리 결정된 변환 블록보다 큰 화상 또는 비디오 부분에 걸쳐 확산되도록 이전에 디코딩된 계수들의 부호들에 대한 통계를 결정하도록 구성된다.

[0282] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 모든 비-제로 계수들의 부호들을 엔트로피 디코딩하도록 구성된다.

[0283] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 계수들의 블록의 서브-블록에 위치되고 비-제로의 미리 결정된 계수를 포함하는 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의 부호들을 엔트로피 디코딩하고, 업데이트된 통계를 획득하기 위해 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의

부호들을 사용하여 통계를 업데이트하고, 업데이트된 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하며, 선택된 변환이 항등 변환이면, 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 계수들의 블록의 추가적인 서브-블록에 위치된 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 추가적인 서브세트의 부호들을 엔트로피 디코딩하도록 구성된다.

[0284] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호에 기초하여 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 부호 확률을 업데이트하도록 구성된다.

[0285] 일 실시예에 따르면, 복수의 콘텍스트 모델들은 콘텍스트 모델들의 세트들로 세분되며, 장치는, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 기초하여 콘텍스트 모델들의 미리 결정된 세트를 선택함으로써 그리고 선택된 변환이 항등 변환이면, (개개의 부호에 위치되고 이를 둘러싸는 템플릿의 포지션들에 위치된 것들과 같은) 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들의 부호에 의존하여, 콘텍스트 모델들의 선택된 세트 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써, 선택을 수행하도록 구성된다.

[0286] 순방향- 및 역방향-적응형 구성들의 조합

[0287] 본 발명에서 설명된 임의의 순방향- 및 역방향-적응형 구성의 조합은, 이들이 중첩되지 않기 때문에, 즉 콘텍스트 모델 세트 선택 규칙들에 어떠한 충돌도 존재하지 않기 때문에 가능하다. 예를 들어, 역방향-적응형 접근법과 경향 인덱스의 조합은, 초기 콘텍스트 모델 세트가 경향 인덱스를 사용하여 도출되고 역방향-적응형 접근법에 의존하여 업데이트되도록 하는 구성을 초래할 것이다(청구항 제64항 및 청구항 제65항과 비교).

[0288] 바람직한 실시예들

[0289] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 코딩된 빈들의 수에 대한 제한은 기존의 이진화 방식을 유지하면서 엔트로피 코딩 엔진의 우회 모드로 스위칭함으로써 실현된다.

[0290] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 코딩된 빈들의 수에 대한 제한은, 엔트로피 코딩의 우회 모드로 스위칭하고 제1 이진화 경계를 제로로 세팅함으로써 실현되는데, 즉 결과적인 이진화는 라이스- 및 Exp-골롬 코드들만의 조합이다(도 20 또는 청구항 제51항과 비교).

[0291] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 코딩된 빈들의 수에 대한 제한은, 엔트로피 코딩의 우회 모드로 스위칭하고 전용 이진화 방식, 예컨대 라이스 코드들만을 사용함으로써 실현된다(도 20과 비교).

[0292] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 우회 모드로 스위칭할 때, 모든 라이스 코드들 중에서 특정 라이스 코드를 선택하거나 또는 모든 Exp-골롬 코드들 중에서 Exp-골롬 코드를 선택하는 파라미터 도출이 수정된다.

[0293] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 코딩된 빈들의 수에 대한 제한은, 중요 정보가 콘텍스트 모델들을 사용하여 여전히 코딩되는 동안 엔트로피 코딩의 우회 모드로 스위칭함으로써 실현된다. 이러한 구성에서, 스위칭 포인트는 또한 스캐닝 포지션들의 나머지 수를 고려함으로써 결정되어야 한다.

[0294] 다시 말하면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성될 수 있으며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치(100)는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그; 예를 들어, 도 20에 도시된 sig_flag(92), par_flag(96), gt1_flag(98) 및/또는 gt2_flag(104))을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인(90)을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들, 예를 들어 gt1_flag(98) 및 gt2_flag(104)는 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 더욱이, 장치(100)는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인(90)의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의

코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있고; 여기서, 코드워드는 감소된 절대 값 도메인만을 또는 감소된 절대 값 도메인의 불가피하게 적절한 슈퍼세트인 일반적인 것 또는 일부 다른 것을 자유롭게 참조함). 부가적으로, 장치(100)는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그(따라서, 이는 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여 불가피하게 디코딩됨)에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 디코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하도록 구성되며, 유의도 플래그는, 그 유의도 플래그가 디코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 여기서 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 디코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다(도 20과 비교).

[0295] 본 발명의 바람직한 실시예에서, TSM에 대한 레벨 코딩의 프로세싱 순서는 순방향인데, 즉 스캐닝은 DC 주파수 포지션으로 시작하고, 가장 높은 AC 주파수 포지션으로 종료된다(도 21과 비교).

[0296] 다시 말하면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 장치(100)는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환($123_1$)이면, (예를 들어, 앞으로 가장 높은 주파수 계수로부터, 가능하게는 "마지막" 중요 계수 포지션으로부터 시작하여) 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서(851)(가능하게는, 여러 개의 패스들에서 이러한 순서를 여러 번 따름)를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 장치는, 선택된 변환이 항등 변환($123_2$)이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서(852)를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩(120)하도록 구성된다. 이러한 스캔 순서 결정은 도 21에 예시된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며(이러한 단계는, 항등 변환이 각각의 계수에 추가되는 경우, 계수들이 수평 DPCM의 경우에는 좌측과 같은 미리 결정된 측 상의 블록에 놓이고, 수직 DPCM의 경우에는 개개의 계수의 상단에 놓여서 DPCM 반전을 수행하는 것을 포함할 수 있음), 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하도록 구성된다.

[0297] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 스캐닝 패턴은 수평 또는 수직일 수 있으며, 사용된 예측 모드, 예컨대 BDPCM 및/또는 RBDPCM에 커플링된다(도 21과 비교).

[0298] 다시 말하면, 장치(100)는, DPCM 방향(미리 결정된 변환 블록은 그 DPCM 방향을 사용하여 코딩됨)에 의존하여 제2 스캔 순서(852), 예를 들어 수평 DPCM의 경우에는 수평 래스터 스캔 및 수직 DPCM의 경우에는 수직 래스터 스캔을 선택하도록 구성된다.

[0299] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 모든 콘텍스트 코딩된 빈들은 분리된 루프들보다는 단일 루프에서 코딩되고, 우회 모드에서 코딩된 최종 레벨 정보는 다른 프로세싱 루프를 형성한다.

[0300] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 각각의 레벨은 다음 스캐닝 포지션을 프로세싱하기 전에 완전히 코딩된다.

[0301] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 양의 또는 음의 값의 수는 부호 값들의 총 수와 함께 추적된다. x의 대칭 임계치가 초과될 때, 상이한 콘텍스트 모델 세트가 사용되어, 3개의 콘텍스트 모델 세트들을 초래한다. 통계에 대한 레벨은 변환 블록이다.

[0302] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 통계에 대한 레벨은 서브-블록이다.

[0303] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 통계에 대한 레벨은 슬라이스이다.

[0304] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 임계치(x)는 고정된다.

[0305] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 임계치(x)는 가변적이다.

[0306] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 모델 세트 내의 인덱스에 대한 콘텍스트 모델링은 고정되고 1과 동일하다.

[0307] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 콘텍스트 모델 세트들의 수는 또한 3개와 동일하고, 임계치들은 비대칭적이다.

[0308] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 임계치들은 비트스트림 내의 슬라이스 헤더 또는 화상 파라미터 세트와 같은 헤더 내에서 송신된다.

[0309] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 부호 신택스 엘리먼트의 코딩은 절대 레벨들의 코딩으로부터 디커플링된다.

[0310] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 부호 값들이 특정 영역에 대해 동일한지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트가 비트스트림에서 송신된다.

[0311] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 부호 값들이 특정 영역에 대해 동일한지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트가 비트스트림에서 송신되며, 그 영역은 변환 블록인 것으로 정의된다.

[0312] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 부호 값들이 특정 영역에 대해 동일한지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트가 비트스트림에서 송신되며, 그 영역은 서브-블록인 것으로 정의된다.

[0313] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 부호 값들이 특정 영역에 대해 동일한지 여부를 표시하는 신택스 엘리먼트가 비트스트림에서 송신되며, 그 영역은 코딩 유닛인 것으로 정의된다.

[0314] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 부가적인 신택스 엘리먼트에 대한 콘텍스트 모델링은, 영역이 서브 블록들로서 정의될 때 이웃하는 서브 블록들을 평가함으로써 도출된다.

[0315] 본 발명의 추가적인 바람직한 실시예에서, 부가적인 신택스 엘리먼트에 대한 콘텍스트 모델링은, 영역이 변환 블록들로서 정의될 때 이웃하는 변환 블록들을 평가함으로써 도출된다.

[0316] 표 5는 numGtXFlags - 1개의 부가적인 "X보다-큼" 플래그들을 갖는 변환 스킵 모드들에 대한 레벨 코딩의 일 실시예에 대한 신택스 표를 예시한다.

*표 5*

표 5 변환 스킵을 위한 예시적인 잔여 코딩 신택스

[0317]

| residual_coding_trafoskip(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, cIdx) { | 디스크립터 |
|---|---|
| log2SbSize = (Min(log2TbWidth, log2TbHeight) < 2 ? 1 : 2) | |

[0318]

| | |
|---|---|
| numSbCoeff = 1 << (log2SbSize << 1) | |
| lastSubBlock = (1 << (log2TbWidth + log2TbHeight − 2 * log2SbSize)) − 1 | |
| /* Loop over subblocks from last to the top-left (DC) subblock */ | |
| numSigCoeff = 0 | |
| QState = 0 | |
| inferDcSbCbf = 1 | |
| for(i = lastSubBlock; i >= 0; i− −) { | |
| startQStateSb = QState | |
| xS = DiagScanOrder(log2TbWidth − log2SbSize)(log2TbHeight − log2SbSize)(lastSubBlock)(0) | |
| yS = DiagScanOrder(log2TbWidth − log2SbSize)(log2TbHeight − log2SbSize)(lastSubBlock)(1) | |
| if((i > 0 \|\| !inferDcSbCbf) | |
| **coded_sub_block_flag**(xS)(yS) | ae(v) |
| if(coded_sub_block_flag(xS)(yS) && i > 0) | |
| inferDcSbCbf = 0 | |
| } | |
| /* First scan pass */ | |
| inferSbDcSigCoeffFlag = 1 | |
| for(n = (i == numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(coded_sub_block_flag(xS)(yS) && (n > 0 \|\| !inferSbDcSigCoeffFlag)) { | |
| **sig_coeff_flag**(xC)(yC) | ae(v) |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) | |
| inferSbDcSigCoeffFlag = 0 | |
| } | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) { | |
| **abs_level_gtX_flag**(n)(0) | ae(v) |
| if(abs_level_gtX_flag(n)(0)) | |
| **par_level_flag**(n) | ae(v) |
| } | |
| AbsLevelPassX(xC)(yC) = sig_coeff_flag(xC)(yC) + par_level_flag(n) + abs_level_gtX_flag(n)(0) | |
| if(dep_quant_enabled_flag) | |
| QState = QStateTransTable(QState)(AbsLevelPass1(xC)(yC) & 1) | |
| } | |
| /* Greater than X scan passes */ | |
| for(i = 1; i <= numGtXFlags − 1 && abs_level_gtX_flag(n)(i − 1) ; i++) { | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |

| | |
|---|---|
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| **abs_level_gtX_flag**(n)(i) | ae(v) |
| AbsLevelPassX(xC)(yC) + = 2 * abs_level_gtX_flag(n)(i) | |
| } | |
| } | |
| /* remainder scan pass */ | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(abs_level_gtX_flag(n)(numGtXFlags − 1)) | |
| **abs_remainder**(n) | ae(v) |
| AbsLevel(xC)(yC) = AbsLevelPassX(xC)(yC) + abs_remainder(n) | |
| } | |
| /* sign scan pass */ | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC) && (n != firstSigScanPosSb)) | |
| **coeff_sign_flag**(n) | ae(v) |
| } | |
| if(dep_quant_enabled_flag) { | |
| QState = startQStateSb | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) | |
| TransCoeffLevel(x0)(y0)(cIdx)(xC)(yC) = (2 * AbsLevel(xC)(yC) − (QState > 1 ? 1 : 0)) * (1 − 2 * coeff_sign_flag(n)) | |
| QState = QStateTransTable(QState)(par_level_flag(n)) | |
| } else { | |
| sumAbsLevel = 0 | |
| for(n = numSbCoeff − 1; n >= 0; n− −) { | |
| xC = (xS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(0) | |
| yC = (yS << log2SbSize) + DiagScanOrder(log2SbSize)(log2SbSize)(n)(1) | |
| if(sig_coeff_flag(xC)(yC)) { | |
| TransCoeffLevel(x0)(y0)(cIdx)(xC)(yC) = AbsLevel(xC)(yC) * (1 − 2 * coeff_sign_flag(n)) | |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |
| } | |

[0319]

[0320] 인코딩을 위한 다음의 장치들은 위에서 설명된 디코딩을 위한 장치들과 유사거나 동등한 특징들을 포함할 수 있다.

[0321] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 장치는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식을, 선택된 변환의 선택을 위해 사용하도록 구성된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 장치는, 선택된 변환의 선택을 위해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 일 변환을 선택하고, 선택된 변환으로서 미리 결정된 변환 블록에 대해 사용되기 위해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림에서 송신하도록 구성되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 선택된 변환이 항등 변환이면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 예측을 정정하기 위한 잔여 샘플 어레이로서 사용되어야 하고, 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪어야 하도록 구성된다.

[0322] 일 실시예에 따르면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 선택된 변환에 대해 디폴트 비-항등 변환을 사용하도록 구성된다.

[0323] 일 실시예에 따르면, 디폴트 비-항등 변환은 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된다.

[0324] 일 실시예에 따르면, 장치는 데이터 스트림으로부터 미리 결정된 임계 사이즈를 도출하도록 구성된다.

[0325] 일 실시예에 따르면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림 내의 현재 포지션으로 인덱스를 인코딩하고, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 인덱스 이외의 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림의 현재 포지션으로 인코딩하도록 구성된다(예를 들어, 인덱스 대신, 스킵되고 판독되지 않는다는 의미가 아니라, 데이터 스트림(14)이 인덱스를 실제로 포함하지 않는다는 점에서, 다른 엘리먼트가 판독되지만, 데이터 스트림 내의 그 포지션까지는 신택스가 동일할 수 있음).

[0326] 일 실시예에 따르면, 장치는 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 복수의 변환 블록들로 분할된 화상의 코딩 블록에 대해 데이터 스트림으로 인덱스를 인코딩하도록 구성된다. 가능하게, 통합된 MTS 신택스가 더 높은 레벨에서 CU들의 서로 소인 세트로 시그널링될 수 있다는 것을 유의한다), 즉 인덱스가 코딩 블록들의 세트에 대해 유효할 수 있다.

[0327] 일 실시예에 따르면, 변환 블록들은 루마 변환 블록들이며, 장치는 크로마 변환 블록들에 대해, 고정된 디폴트 변환을 사용하도록 구성된다.

[0328] 일 실시예에 따르면, 장치는 미리 결정된 변환 블록 내의 화상의 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트에 선택된 변환을 적용하도록 구성된다.

[0329] 일 실시예에 따르면, 장치는 화상의 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트 중 일 컴포넌트마다 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인덱스를 인코딩하도록 구성된다.

[0330] 일 실시예에 따르면, 장치는, 변환 블록들이 루마 변환 블록들이고, 고정된 디폴트 변환이 크로마 변환 블록들에 대해 사용될지 여부, 선택된 변환이 미리 결정된 변환 블록 내의 화상의 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트에 적용될지 여부, 또는 데이터 스트림으로부터의 인덱스가 화상의 루마 컴포넌트 및 크로마 컴포넌트 중 일 컴포넌트마다 미리 결정된 변환 블록에 대해 인코딩될지 여부를 데이터 스트림에서 시그널링하도록 구성된다.

[0331] 일 실시예에 따르면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되고, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다고 추론하도록 구성된다(다시 말하면, 이어서 CBF를 데이터 스트림으로 인코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 인코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 인코딩함).

[0332] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트는 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식에 따라 디폴트로 선택된 디폴트 비-항등 변환 및 항등 변환을 포함한다.

[0333] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다. 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여, 미리 결정

된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하여, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 것을 억제하도록 구성되며, 코딩된 블록 플래그는 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 시그널링하는 것으로서 인코더 측에서 추론되어야 한다(다시 말하면, 이어서 CBF를 데이터 스트림으로 인코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 인코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 인코딩함).

[0334] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트는 항등 변환을 포함한다.

[0335] 일 실시예에 따르면, 장치는, 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키고, 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로 인덱스를 인코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하도록 구성된다.

[0336] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 인코딩하는 것은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 것을 포함한다. 장치는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 한다. 장치는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하도록 구성된다(다시 말하면, 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 인코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 인코딩함으로써 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩하지 않음).

[0337] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키고, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 가변 길이 코드를 사용하여, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측에 의해 재구성가능한 미리 결정된 변환 블록이 정정가능하게 하도록 구성된다.

[0338] 일 실시예에 따르면, 장치는, 화상에 대해 전역적으로 적어도 유효한 데이터 스트림 내의 신택스 엘리먼트에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 정렬시키도록 구성된다.

[0339] 일 실시예에 따르면, 장치는 미리 결정된 변환 블록의 공간 이웃에서의 샘플 통계들의 평가에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 정렬시키도록 구성된다.

[0340] 일 실시예에 따르면, 장치는 미리 결정된 변환 블록의 공간 이웃 내의 블록들에 대해 데이터 스트림에서 시그널링된 신택스 엘리먼트들에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 정렬시키도록 구성된다.

[0341] 일 실시예에 따르면, 장치는, 변환들의 미리 결정된 리스트를 정렬시켜, 데이터 스트림의 적어도 하나의 상태가 존재하게 하여, 변환들의 미리 결정된 리스트를 정렬시키는 것이 가변 길이 코드의 가장 짧은 코드워드가 할당되어 있는 선두 랭크에 항등 변환을 배열하도록 구성된다.

[0342] 일 실시예에 따르면, 장치는 구성된 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로 인덱스를 인코딩하도록 구성되며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다.

[0343] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트로부터 선택된 변환을 선택하고, 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로의 변환들의 미리 결정된 리스트로 인코딩하도록 구성되며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록이 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하도록 구성된다.

[0344] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로 인코딩하고(다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서에 따라 측정되는 마지막 포지션으로 지칭되지만, 실제 스캐닝은 이들 실시예들에 따라 그곳에서 시작된 코딩을 시작했다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다. 스캐닝 방향들 둘 모두가 예상되는 다음 실시예를 참조한다), 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하기 위해, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하고, 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론하도록 구성된다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하기 위해 계수들의 블록의 모든 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0345] 일 실시예에 따르면, 장치는, 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 스캐닝 순서를 사용하고, 미리 결정된 계수 포지션에서 제1 계수들의 인코딩을 시작하여, 제1 계수가 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 스캐닝 순서에 의해 횡단되게 하거나, 또는 스캐닝 순서를 사용하고, 미리 결정된 계수 포지션에서 제1 계수들의 인코딩을 마무리하여, 제1 계수가 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되게 하도록 구성된다. 장치는, 계수들의 블록의 모든 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 시작하거나 마무리되는 모든 계수들을 순차적으

로 인코딩하도록 구성된다.

[0346] 일 실시예에 따르면, 장치는 계수들의 블록의 모든 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 스캐닝 순서를 사용하여, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 모든 계수들의 인코딩을 마무리하거나, 또는 역 스캐닝 순서를 사용하여, 스캐닝 순서에 의해 마지막으로 횡단되는 계수들의 블록 중 일 계수에서 모든 계수들의 인코딩을 시작하도록 구성된다. (여기서, 스캐닝 순서가 비-항등 변환의 경우 코딩 순서를 정의하도록 정의된다는 것을 유의한다).

[0347] 일 실시예에 따르면, 장치는, 미리 결정된 계수 포지션의 좌표들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 또는 스캐닝 순서 내의 미리 결정된 계수 포지션의 랭크를 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 포지션 정보를 인코딩하도록 구성된다.

[0348] 일 실시예에 따르면, 장치는, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들에서 계수들의 블록 중 제1 계수들의 인코딩을 수행하여, 상이한 서브-블록 내에서 제1 계수들을 횡단하기 전에 스캐닝 순서가 하나의 서브-블록 내의 모든 제1 계수들을 횡단하게 하도록 구성되며, 여기서 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그("코딩된 서브-블록 플래그"가 위의 실시예들에서 사용되었다는 것을 유의함)가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 제1 계수들이 제로인 것으로 추론되고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 제1 계수들은 데이터 스트림으로 인코딩되고, 미리 결정된 계수 포지션을 포함하는 서브-블록에 관련된 제1 서브-블록 플래그, 및 미리 결정된 계수 포지션과 제1 계수들이 위치되는 미리 결정된 계수 포지션 사이에 계수들의 블록 중 제1 계수를 포함하는 서브-블록에 관련된 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고, 서브-블록 플래그들을 데이터 스트림으로 인코딩하고, 제1 미리 결정된 서브-블록 플래그 및 제2 미리 결정된 서브-블록 플래그 중 적어도 하나가 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론된다. 장치는, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들에서 데이터 스트림으로의 계수들의 블록의 모든 계수들의 인코딩을 수행하여, 상이한 서브-블록 내에서 제1 계수들을 횡단하기 전에 스캐닝 순서가 하나의 서브-블록 내의 모든 계수들을 횡단하게 하도록 구성되며, 여기서 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들이 제로인 것으로 추론되고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 데이터 스트림으로 인코딩되고, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩한다.

[0349] 일 실시예에 따르면, 장치는, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩할 시에, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서로 순차적으로 인코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그를 인코딩하지 않도록 구성되며, 서브-블록 플래그는 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론된다. (2.b에서 그것이 시작되었던 위의 실시예들을 비교하며: "이는 또한, 모든 다른 coded_sub_block_flag 신택스 엘리먼트들이 0과 이미 동일한 경우를 제외하고 DC 서브블록에 대한 coded_sub_block_flag를 포함한다. 이러한 경우, DC coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다").

[0350] 일 실시예에 따르면, 장치는 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩할 시에, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서로 순차적으로 인코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론되는 미리 결정된 서브-블록 내의 계수들을 계수 순서로 순차적으로 인코딩하고, 마지막 계수를 제외하고, 미리 결정된 서브-블록 내의 각각의 계수에 대해, 개개의 계수가 비-제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 인코딩하며, 미리 결정된 서브-블록 내의 다른 계수들이 제로이면, 마지막 계수를 비-제로인 것으로 추론하고, 미리 결정된 서브-블록 내의 다른 계수들 중 적어도 하나가 비-제로이면, 마지막 계수에 대한 유의도 플래그를 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는 제1 서브-블록 플래그 및 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩할 시에, 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론될 제1 서브-블록 플래그 및 제2 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩하고, 제2 서브-블록 플래그가 관련된 서브-블록 내의 모든 제1 계수들에 대해 불가피하게, 개개의 계수가 비-제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 인코딩하도록 구성된다. (이러한 서브-블록의 모든 다른 SIG 플래그들이 0과 동일하면, (0,0)에서의 SIG 플래그에 대한 추론이 발생한 위의 실시예들을 비교하고, 설명의 2.b를 참조하며: "이러한 경우, DC coded_sub_block_flag는 1과 동일한 것으로 추론된다(inferDcSbCbf=1). 이러한 DC 서브블록에 적어도 하나의 중요 레벨이 있어야 하기 때문에, 이러한 DC 서브블록 내의 모든 다른 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트들이 0와 동일하면, 대신에, (0,0)에서의 제1 포지션에 대한 sig_coeff_flag 신택스 엘리먼트는 시그널링되지 않고, 1과

동일한 것으로 도출된다(inferSbDcSigCoeffFlag=1)").

[0351] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 여기서 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 제로인 것으로 추론되고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 데이터 스트림으로 인코딩된다. 제로인 것으로의 계수들의 추론 및 비-제로성 계수들의 인코딩이 수행되며, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 순차적으로 인코딩하고 - 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나는 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론됨 -, 선택된 변환이 항등 변환이면, 모든 서브-블록들에 대해 서브-블록 플래그들을 데이터 스트림으로 인코딩한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0352] 일 실시예에 따르면, 장치는, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩할 시에, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 서브-블록 순서로 순차적으로 인코딩하고, 서브-블록 순서에서 선행하는 선행 서브-블록 플래그들 중 적어도 하나가 비-제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그를 인코딩하도록 구성되며, 서브-블록 순서에서 선행하는 모든 선행 서브-블록 플래그들이 제로성을 시그널링하면, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론된다.

[0353] 일 실시예에 따르면, 장치는, 서브-블록 순서에서 마지막인 서브-블록 플래그를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론할 때, 서브-블록 내의 모든 선행 계수들이 제로이면, 비-제로성을 시그널링하는 것으로 마지막 서브-블록 플래그가 추론되는 서브-블록 내의 마지막 계수를 비-제로성을 표시하는 것으로 추론하도록 구성된다.

[0354] 일 실시예에 따르면, 장치는 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합, 및 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다.

[0355] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 - 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합, 및 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0356] 일 실시예에 따르면, 장치는 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록 내의 현재 계수에 대해, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의

제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다.

[0357] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0358] 일 실시예에 따르면, 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 계수를 인코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다.

[0359] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0360] 일 실시예에 따르면, 장치는, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 수행하도록 구성되며, 여기서 장치는, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하도록 구성된다.

[0361] 일 실시예에 따르면, 가변 길이 코드는 라이스 코드이며, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트에 의존하여, 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 미리 결정된 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트에 의존하여 라이스 코드의 라이스 파라미터를 결정하도록 구성된다.

[0362] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩, 및 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)에 의해, 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩하도록 구성된다.

[0363] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환

블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0364] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 인코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 인코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 재개)하도록 구성된다.

[0365] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써 그리고 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 인코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 인코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 재개)하도록 구성된다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0366] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 그리고 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 장치는 N개의 X보다-큼 플래그들의 인코딩을 상이하게 분배하도록 구성되며, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는, 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0367] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큰 플래그, sig 플래그)을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큰 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있음). 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 인코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하며, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하도록 구성된다.

[0368] 일 실시예에 따르면, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대한 상이한 가변 길이 코드들은, 단항 부분으로부터 라이스- 및 Exp-골롬 부분으로의 전환 사이의 이진화 경계(컷오프 값) 및/또는 공통 이진화 방식의 이진화 파라미터에서 상이하다.

[0369] 일 실시예에 따르면, 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대한 상이한 가변 길이 코드들은, 단항 부분으로부터 라이스- 및 Exp-골롬 부분으로의 전환 사이의 이진화 경계(컷오프 값) 및/또는 이전의 인코딩된 계수들에 대한 공통 이진화 방식의 이진화 파라미터의 상이한 의존성에서 상이하다.

[0370] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, (예를 들어, 앞으로 가장 높은 주파수 계수로부터, 가능하게는 "마지막" 중요 계수 포지션으로부터 시작하여) 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서(가능하게는, 여러 개의 패스들에서 이러한 순서를 여러 번 따름)를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며(이러한 단계는, 항등 변환이 각각의 계수에 추가되는 경우, 계수들이 수평 DPCM의 경우에는 좌측과 같은 미리 결정된 측 상의 블록에 놓이고, 수직 DPCM의 경우에는 개개의 계수의 상단에 놓여서 DPCM 반전을 수행하는 것을 포함할 수 있음), 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0371] 일 실시예에 따르면, 장치는, DPCM 방향(미리 결정된 변환 블록은 그 DPCM 방향을 사용하여 코딩됨)에 의존하여 제2 스캔 순서(예를 들어 수평 DPCM의 경우에는 수평 래스터 스캔 및 수직 DPCM의 경우에는 수직 래스터 스캔)

를 선택하도록 구성된다.

[0372] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림으로 디코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 여기서, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0373] 일 실시예에 따르면, 장치는 계수들의 블록의 미리 결정된 서브-블록 내에 위치된 계수들의 블록 내의 비-제로 계수들로서 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹을 결정하도록 구성된다.

[0374] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 시그널링하는 추가적인 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림으로 인코딩하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 추가적인 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 추가적인 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 비-제로 계수들의 그룹 및 비-제로 계수들의 추가적인 그룹을 포함하는 비-제로 계수들의 복수의 그룹들로 계수들의 블록의 비-제로 계수들을 그룹화하도록 구성된다.

[0375] 일 실시예에 따르면, 장치는 비-제로 계수들의 각각의 그룹이 서브-블록들 중 하나에 위치된 비-제로 계수들만을 포함하도록 서브-블록들로의 계수들의 블록의 세분에 기초하여 그룹화를 수행하도록 구성된다.

[0376] 일 실시예에 따르면, 장치는, 서브-블록 인코딩 순서에서, 미리 결정된 서브-블록에 선행하는 서브-블록들 중 하나 이상의 서브-블록들 내의 하나 이상의 비-제로 계수들의 부호들에 기초한 미리 결정된 서브-블록의 사이즈에 대해, 그리고/또는 이전에 인코딩된 비-제로 계수들의 부호들에 기초하여 세분을 적응시키도록 구성된다.

[0377] 일 실시예에 따르면, 장치는 계수들의 블록 내에 모든 비-제로 계수들을 포함하기 위해 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹을 결정하도록 구성된다.

[0378] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 블록-전역 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림으로 인코딩하여, 이로부터, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하고, 동일하다면, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 미리 결정된 변환 블록 내의 모든 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 데이터 스트림으로의 신택스 엘리먼트의 인코딩을 수행하도록 구성된다.

[0379] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩하고, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델(양인 확률과 같은 특정한 부호 확률을 정의하는 콘텍스트 모델)을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수(예컨대, 인덱스가 적용되는 계수 블록의 특정한 서브-블록 내의 계수 또는 인코딩 순서에서 첫번째 계수)의 부호를 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 적어도 하나

의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하도록 구성되며, 여기서 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하다.

[0380] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델을 사용하여 모든 비-제로 계수들의 부호들을 엔트로피 인코딩하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 모든 미리 결정된 비-제로 계수들의 부호들을 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)하도록 구성된다.

[0381] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호에 기초하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델과 연관된 부호 확률을 업데이트하도록 구성된다.

[0382] 일 실시예에 따르면, 다수의 콘텍스트 모델들이 부호 확률 경향 인덱스와 연관되며, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델들을 사용하여 비-제로 계수들의 부호들 각각을 엔트로피 인코딩하고, (개개의 부호에 위치되고 이를 둘러싸는 템플릿의 포지션들에 위치된 것들과 같은) 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들의 부호에 의존하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 모든 미리 결정된 비-제로 계수들의 부호들을 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)하도록 구성된다.

[0383] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들 중 양의 또는 음의 부호의 빈도에 의존하여 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 다수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하도록 구성된다.

[0384] 일 실시예에 따르면, 부호 확률 경향 인덱스는, 미리 결정된 비-제로 계수가 위치된 계수 블록의 서브-블록, 미리 결정된 변환 블록, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 코딩 블록, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 화상 슬라이스, 화상 또는 화상을 포함하는 화상 시퀀스에 대해 특수하게 데이터 스트림에서 시그널링된다.

[0385] 일 실시예에 따르면, 장치는 상이한 카디널리티들(설명에서 주어진 예의 경우에는 3개)을 갖는 콘텍스트 모델들의 상이한 세트들 중 어느 것이 부호 확률 경향 인덱스에 적용되는지에 대한 정보를 데이터 스트림에 삽입하도록 구성되며, 여기서 콘텍스트 모델들과 연관된 부호 확률들은 콘텍스트 모델들의 제1 세트의 카디널리티보다 낮은 카디널리티를 갖는 콘텍스트 모델들의 제2 세트 내에서보다 콘텍스트 모델들의 제1 세트 내에서 더 조밀하게 분포된다. 부호 확률 경향 인덱스는, 부호 확률 경향 인덱스에 적용되는 콘텍스트 모델들의 세트로의 포인터로서 콘텍스트 모델을 선택한다.

[0386] 일 실시예에 따르면, 부호 확률 경향 인덱스는, 미리 결정된 변환 블록을 포함하는 화상 슬라이스, 화상 또는 화상을 포함하는 화상 시퀀스에 대해 특수하게 데이터 스트림에서 시그널링된다.

[0387] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 인코딩하고, 이전에 인코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하고, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호들을 우회 인코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩)함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다. 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다.

[0388] 일 실시예에 따르면, 장치는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 이전에 인코딩된 계수들 내의 비-제로 계수들 중에

서 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 의존하여 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하도록 구성된다.

[0389] 일 실시예에 따르면, 장치는 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수를 디폴트 수로 세팅하도록 구성된다.

[0390] 일 실시예에 따르면, 장치는 복수의 콘텍스트 모델들 중 콘텍스트 모델들의 수에 대한 정보를 데이터 스트림에 삽입하도록 구성된다.

[0391] 일 실시예에 따르면, 장치는 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도에 대해 서로 인접한 그리고 중첩되지 않는 상대적인 빈도 간격들과 콘텍스트 모델들을 연관시키고, 이전에 인코딩된 계수들 중 비-제로 계수들 사이의 양의 또는 음의 부호들의 상대적인 빈도가 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 상대적인 빈도 간격에 속하도록 선택을 수행하도록 구성된다.

[0392] 일 실시예에 따르면, 장치는 이전에 인코딩된 계수들이 미리 결정된 변환 블록보다 큰 화상 또는 비디오 부분에 걸쳐 확산되도록 이전에 인코딩된 계수들의 부호들에 대한 통계를 결정하도록 구성된다.

[0393] 일 실시예에 따르면, 장치는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 모든 비-제로 계수들의 부호들을 엔트로피 인코딩하도록 구성된다.

[0394] 일 실시예에 따르면, 장치는 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 계수들의 블록의 서브-블록에 위치되고 비-제로의 미리 결정된 계수를 포함하는 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의 부호들을 엔트로피 인코딩하고, 업데이트된 통계를 획득하기 위해 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 서브세트의 부호들을 사용하여 통계를 업데이트하고, 업데이트된 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택하며, 선택된 변환이 항등 변환이면, 추가적인 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여 계수들의 블록의 추가적인 서브-블록에 위치된 미리 결정된 변환 블록의 비-제로 계수들의 추가적인 서브세트의 부호들을 엔트로피 인코딩하도록 구성된다.

[0395] 일 실시예에 따르면, 장치는 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호에 기초하여 미리 결정된 콘텍스트 모델과 연관된 부호 확률을 업데이트하도록 구성된다.

[0396] 일 실시예에 따르면, 복수의 콘텍스트 모델들은 콘텍스트 모델들의 세트들로 세분되며, 장치는, 이전에 인코딩된 계수들의 부호들의 통계에 기초하여 콘텍스트 모델들의 미리 결정된 세트를 선택함으로써 그리고 선택된 변환이 항등 변환이면, (개개의 부호에 위치되고 이를 둘러싸는 템플릿의 포지션들에 위치된 것들과 같은) 하나 이상의 이웃하는 비-제로 계수들의 부호에 의존하여, 콘텍스트 모델들의 선택된 세트 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써, 선택을 수행하도록 구성된다.

[0397] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하도록 구성되며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들(예를 들어, 패리티 플래그 및/또는 X보다 큼 플래그, sig 플래그)을 데이터 스트림으로부터 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성되며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다(예를 들어, 패리티 비트는 모든 짝수 또는 홀수 절대 값을 배제함으로써 절대 값 도메인을 1/2로 감소시키고, X보다 큼 플래그들은 가능한 절대 값들 중 하나를 배제하거나 또는 가능한 절대 값들 중 하나만을 남기고 다른 모든 절대 값들을 배제함으로써 가능한 절대 값들의 도메인을 감소시킴)(예를 들어, 절대 값 도메인은, 예를 들어 X 비트 표현의 경우 계수들 $0...2^{X-1}$의 일반적인 절대 값 도메인으로부터 하나 이상의 패스들의 시작부에서 시작함). 더욱이, 장치는, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드(예를 들어, 라이스/Exp-골롬 코드)를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하도록 구성된다(예를 들어, 가변 길이 코드의 코드 길이는, 증가하는 절대 값에 따라 단조적으로 증가할 수 있고; 여기서, 코드워드는 감소된 절대 값 도메인만을 또는 감소된 절대 값 도메인의 불가피하게 적절한 슈퍼세트인 일반적인 것 또는 일부 다른 것을 자유롭게 참조함). 부가적으로, 장치는, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미

리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하도록 구성된다. 장치는, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그(따라서, 이는 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여 불가피하게 인코딩됨)에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록(즉, 한계에 도달한 계수들에 후속하는 계수들보다 마지막 패스 내에서 한계에 도달한 계수들에 선행하는 계수들에 대해 더 작도록), 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달(즉, 모든 계수들에 대해 지금까지 인코딩되었던 미리 결정된 플래그들의 전체 수가 한계에 도달)하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하도록 구성되며, 유의도 플래그는, 그 유의도 플래그가 인코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 여기서 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 인코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다.

[0398] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식이 사용된다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림에서 송신된 인덱스에 의해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 가르켜진 변환이 선택된 변환으로서 사용되며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 부가적으로, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이로서 계수들의 블록을 사용하는 단계, 및 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 계수들의 블록이 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪게 하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0399] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계, 및 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다고 추론하는 단계를 포함한다(다시 말하면, 이어서, 데이터 스트림으로부터 CBF를 디코딩하지 않거나, 또는 또 다시 말하면, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, CBF가 디코딩되는 데이터 스트림의 현재 부분과 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함).

[0400] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 디코딩하는 단계는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대한 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 예측 정정 없이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하는 단

계를 포함한다(다시 말하면, 이어서, 예컨대 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 인덱스가 디코딩된 데이터 스트림의 현재 부분으로부터 인덱스와 상이한 신택스 엘리먼트를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩하지 않음).

[0401] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키는 단계를 포함한다. 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 디코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하고 그리고 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0402] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 데이터 스트림으로부터의 인덱스를 변환들의 미리 결정된 리스트로 디코딩함으로써 - 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성됨 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 방법은, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 인덱스가 가리키는 하나의 변환을 선택된 변환으로서 사용함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0403] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 장치는, 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계를 포함하고(다음을 유의한다: 위의 실시예들에서, 이러한 포지션은 좌측 상부 코너로부터 우측 하단으로 이어지는 스캔 순서에 따라 측정되는 마지막 포지션으로 지칭되지만, 실제 스캐닝은 이들 실시예들에 따라 그곳에서 시작된 코딩을 시작했다. 이는, 우측-하단으로부터 좌측-상단 코너로 이어지는 역 스캔 순서에서 발생한 실제 코딩이다. 여기서, 스캐닝 순서는 코딩 순서이다), 방법은, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩하는 단계, 및 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 모든 계수들을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0404] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가

제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 순차적으로 디코딩하고, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론하는 단계, 및 선택된 변환이 항등 변환이면, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로부터 서브-블록 플래그들을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0405] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 그리고 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로부터 디코딩함으로써 – 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 데이터 스트림으로부터 현재 디코딩된 서브-블록 플래그를 디코딩함 –, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 콘텍스트는 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존하고, 콘텍스트는 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 디코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0406] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0407] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 부가적으로, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어

레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0408] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 디코딩(예를 들어, 고정된 등-확률을 갖는 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0409] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하며, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 디코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 디코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 중단(예를 들어, 그리고 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, N개의 X보다-큼 플래그들 중 적어도 하나를 제외하고, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩을 재개)하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0410] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩하고, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 디코딩하며, 미리 결정된 계수의 부호를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 여기서 방법은, N개의 X보다-큼 플래그들의 디코딩을 상이하게 분배하는 단계를 포함하고, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0411] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리

결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여, 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다. 더욱이, 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 방법은, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록, 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하는 단계, 및 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하는 단계를 포함한다.

[0412] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩하고, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서를 따라 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록의 계수들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0413] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 데이터 스트림으로부터 신택스 엘리먼트를 디코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은 선택된 변환이 항등 변환이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 디코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0414] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 데이터 스트림으로부터 부호 확률 경향 인덱스를 도출하고, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 엔트로피 디코딩함으로써, 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들

의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0415] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 디코딩하고, 이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써, 그리고 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 디코딩함으로써 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다.

[0416] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 디코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 디코딩을 사용하여, 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함하며, 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킨다. 부가적으로, 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 디코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드를 디코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로부터 계수들의 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 도출하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 단계를 포함한다. 방법은, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 디코딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록, 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 디코딩을 중단하는 단계를 포함하며, 유의도 플래그는, 유의도 플래그가 디코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 디코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다.

[0417] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 화상을 상이한 사이즈들의 변환 블록들로 세분하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하는지 여부를 체크함으로써 미리 결정된 변환 블록에 대해, 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하면, 방법은 선택된 변환을 선택하기 위해 디폴트 방식을 사용하는 단계를 포함하고, 미리 결정된 변환 블록의 사이즈가 미리 결정된 임계 사이즈를 초과하지 않으면, 방법은, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 일 변환을 선택하고, 선택된 변환으로서 미리 결정된 변환 블록에 대해 사용되기 위해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림에서 송신하는 단계를 포함하며, 변환들의 미리 결정된 리스트는 항등 변환 및 비-항등 변환들을 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 선택된 변환이 항등 변환이면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 예측을 정정하기 위한 잔여 샘플 어레이로서 사용되어야 하고, 선택된 변환이 항등 변환이 아니면, 계수들의 블록이 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이를 획득하기 위해 선택된 변환에 대응하는 역변환을 겪어야 하는 단계를 포함한다.

[0418] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스

트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩할 시에, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되는지 여부에 의존하는 단계를 포함한다. 따라서, 방법은, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되면, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하고, 방법은, 미리 결정된 블록에 대한 선택된 변환이 하나 이상의 변환들의 미리 정의된 세트에 포함되지 않으면, 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 것을 억제하는 단계를 포함하며, 코딩된 블록 플래그는 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 시그널링하는 것으로서 인코더 측에서 추론되어야 한다.

[0419] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록을 예측하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 인코딩하는 단계는, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는지 여부를 시그널링하는 코딩된 블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록에 대해 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하고, 변환들의 미리 결정된 리스트에서 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 미리 결정된 변환 블록에 대해 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 한다. 부가적으로, 방법에 있어서, 계수들의 블록이 적어도 하나의 비-제로 계수를 갖지 않는다는 것을 코딩된 블록 플래그가 시그널링하면, 미리 결정된 변환 블록은 예측 정정 없이 재구성된다.

[0420] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 데이터 스트림에 의존하여 변환들의 미리 결정된 리스트를 채우거나 또는 채우고 정렬시키는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로 인코딩해서, 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 각각의 변환이 가변 길이 코드의 하나의 코드워드를 할당하고, 가변 길이 코드의 코드워드들의 코드 워드 길이가, 코드워드들이 할당된 변환들의 미리 결정된 리스트 내의 변환의 랭크에 따라 단조적으로 증가하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록으로부터 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이가 도출가능해서, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하며, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측에 의해 재구성가능한 미리 결정된 변환 블록이 정정가능하게 하는 단계를 포함한다.

[0421] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계, 및 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트로부터 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함한다. 방법은, 구성된 가변 길이 코드를 사용하여, 선택된 변환을 가리키는 인덱스를 데이터 스트림으로의 변환들의 미리 결정된 리스트로 인코딩하는 단계를 포함하며, 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 가변 길이 코드의 제1 코드워드, 뒤이어 제1 코드워드가 가변 길이 코드의 가장 긴 코드워드이면, 고정된 길이 코드의 제2 코드워드로 구성된다. 가변 길이 코드의 2개의 가장 길지 않은 코드워드들 중 하나만으로 구성되는 구성된 가변 길이 코드의 코드워드들은, 변환들의 미리 결정된 리스트에 포함된 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환에 할당되고, 항등 변환 및 미리 정의된 비-항등 변환을 구별하고, 구성된 가변 길이 코드의 추가적인 코드워드들은 변환들의 미리 결정된 리스트의 추가적인 비-항등 변환들에 할당되고, 추가적인 비-항등 변환들을 구별한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하고, 미리 결정된 변환 블록이 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능한

단계를 포함한다.

[0422] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하고, 선택된 변환이 비-항등 변환인지 여부를 체크함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 방법은, 미리 결정된 계수 포지션을 획득하기 위해, 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 먼저 만나는 곳 또는 계수들의 블록의 모든 계수들을 횡단하는 스캐닝 순서를 따라, 비-제로 계수를 마지막으로 만나는 곳에 대한 포지션 정보를 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하고, 방법은, 계수들의 블록의 모든 비-제로 계수들을 포함하며, 미리 결정된 계수 포지션으로부터 시작하는 또는 미리 결정된 계수 포지션까지의 스캐닝 순서에 의해 횡단되는 계수들의 블록 중 제1 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하고, 제1 계수들과 상이한 계수들의 블록 중 제2 계수들을 제로인 것으로 추론하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은 계수들의 블록의 모든 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0423] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 여기서 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 제로인 것으로 추론되고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들은 데이터 스트림으로 인코딩된다. 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 방법은 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하고, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나를 제외하고 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 순차적으로 인코딩하고, 제1 서브-블록 플래그 및 마지막 서브-블록 플래그 중 적어도 하나가 비-제로성을 시그널링하는 것으로 추론되며, 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하고, 모든 서브-블록들에 대해 데이터 스트림으로 서브-블록 플래그들을 인코딩한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0424] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 제로인 것으로 추론함으로써, 계수들의 블록이 분할되는 서브-블록들 내의 데이터 스트림으로 계수들의 블록의 계수들을 인코딩하고, 데이터 스트림 내의 서브-블록 플래그가 비-제로성을 시그널링하는 서브-블록들 내의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 - 콘텍스트를 사용함으로써 그리고 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그를 데이터 스트림으로 인코딩함 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 콘텍스트는 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존하고, 콘텍스트는 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 인코딩된 서브-블록 플래그에 이웃하는 서브-블록들에 관련된 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0425] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 콘텍스트를 사용하여 현재 계수가 제로인지 여부를 표시하는 유의도 플래그를 현재 계수에 대해 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를

포함한다. 콘텍스트는, 선택된 변환이 항등 변환이면, 현재 계수에 바로 이웃하는 계수들의 제1 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수에 의존하고, 콘텍스트는, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 계수들의 제1 세트 및 계수들의 제1 세트보다 현재 계수로부터 더 멀리 포지셔닝된 계수들을 포함하는 계수들의 제2 세트 중에서 비-제로인 계수들의 수, 계수들의 제2 세트의 값들 및 현재 계수의 포지션에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0426] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, N은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 경우보다 선택된 변환이 항등 변환인 경우 더 크다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0427] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 미리 결정된 콘텍스트를 사용하고 미리 결정된 콘텍스트와 연관된 확률을 업데이트하는 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 우회 인코딩에 의해, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0428] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 계수를 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 방법은, 패스 당 N개의 X보다-큼 플래그들 중 하나 이상을 이용하여 X를 증가시키면서 순차적으로 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 패스들의 시퀀스에서 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 수행하고, 패스들의 시퀀스 동안 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 사용하여 코딩된 다수의 플래그들을 로깅하고, 수가 미리 결정된 플래그 임계치를 초과하면, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하는 단계를 포함하며, 선택된 변환이 항등 변환이면, 방법은, N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 순차적으로 수행하고, N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 유의도 플래그(X=0)를 인코딩한 이후 그리고 N개의 X보다-큼 플래그들 중에서 추가적인 N개의 X보다-큼 플래그들 이전에, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 큰지 여부를 표시하는 X보다-큼 플래그들-우회 플래그를 인코딩하며, 미리 결정된 계수가 절대치 임계치보다 크다는 것을 X보다-큼 플래그들-우회 플래그가 표시하는 경우, 추가적인 X보다-큼 플래그들에 대한 N개의 X보다-큼 플래그들의 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩을 중단하는 단계를 포함한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0429] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은, 미리

결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계 - 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함함 -, 및 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 도출하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 계수에 대해, 미리 결정된 계수의 절대치가 X보다 큰지 여부를 표시하는 N개의 X보다-큼 플래그들을 콘텍스트 적응형 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 미리 결정된 계수에 대해, 가변 길이 코드를 사용하여, 미리 결정된 계수의 절대치가 N에 의존하는 절대치 임계치를 초과하는 양을 표시하는 나머지를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 방법은, 미리 결정된 계수에 대해 미리 결정된 계수의 부호를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 미리 결정된 스캔 순서로 계수들의 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은 N개의 X보다-큼 플래그들의 인코딩을 상이하게 분배하는 단계를 포함하며, 패스들의 시퀀스에 걸친 나머지 및 부호는 선택된 변환이 항등 변환이거나 또는 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나인 것에 의존한다. 계수들의 블록은 선택된 변환에 따라 잔여 샘플 어레이에 관련되고, 미리 결정된 변환 블록은 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록의 예측을 정정함으로써 재구성가능하다.

[0430] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여, 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써 - 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킴 -, 그리고 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 내의 개개의 계수의 절대 값을 표시하는 가변 길이 코드 코드워드를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계를 포함하며, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다. 방법은, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코딩할 시에, 포인터가 절대 값을 가리키는 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록, 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하는 단계, 및 비-제로 계수들의 제1 및 제2 세트들의 가변 길이 코드 코드워드에 대해 상이한 가변 길이 코드들을 사용하는 단계를 포함한다.

[0431] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 비-항등 변환이면, 비-항등 변환의 DC 계수를 향해 이어지는 제1 스캔 순서를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 좌측 상부 샘플 포지션으로부터 우측 하부 샘플 포지션으로 이어지는 제2 스캔 순서를 따라 계수들의 블록의 계수들을 데이터 스트림으로 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계를 포함하며, 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0432] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 신택스 엘리먼트를 데이터 스트림으로 인코딩하여, 이로부터, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지를 도출하며, 동일하다면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩하고, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일하지 않으면, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로

써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은 선택된 변환이 항등 변환이면, 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들이 서로 동일한지 또는 동일하지 않은지에 관계없이, 매 비-제로-계수 기반으로 부호 비트들을 인코딩함으로써 비-제로 계수들의 미리 결정된 그룹 내의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 부가적으로, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계를 포함하며, 여기서 잔여 샘플 어레이는 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측을 정정하는 것을 허용한다.

[0433] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 부호 확률 경향 인덱스를 데이터 스트림으로부터 인코딩하고, 부호 확률 경향 인덱스와 연관된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 엔트로피 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호들을 우회 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 하는 단계를 포함하며, 여기서 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하다.

[0434] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 선택된 변환이 항등 변환이면, 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 사용하여, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 인코딩하고, 이전에 인코딩된 계수들의 부호들의 통계에 의존하여 복수의 콘텍스트 모델들 중에서 미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 방법은, 선택된 변환이 적어도 하나의 비-항등 변환 중 하나이면, 미리 결정된 비-제로 계수의 부호들을 우회 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해, 계수들의 미리 결정된 블록의 비-제로 계수들의 부호들을 인코딩함으로써 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하는 단계를 포함한다.

[0435] 일 실시예에 따르면, 예측 코딩 및 블록-기반 변환 잔여 코딩을 사용하여 화상을 인코딩하기 위한 방법은 미리 결정된 변환 블록에 대해, 변환들의 미리 결정된 리스트 중 선택된 변환을 선택하는 단계를 포함하며, 선택된 변환은 항등 변환 및 적어도 하나의 비-항등 변환을 포함한다. 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 콘텍스트 적응형 이진 엔트로피 인코딩을 사용하여, 데이터 스트림으로부터 각각의 계수에 대한 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코딩함으로써 - 각각의 미리 결정된 플래그는, 개개의 계수의 절대 값이 포지셔닝되는 개개의 계수의 절대 값 도메인을 감소시킴 -, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함하며, 방법은, 블록의 계수들을 횡단하는 패스들의 시퀀스로, 절대 값 도메인의 카디널리티가 개개의 계수에 대해 인코딩된 하나 이상의 미리 결정된 플래그들에 의해 1로 감소되지 않는 각각의 계수에 대해, 개개의 계수의 절대 값 도메인 밖의 개개의 계수의 절대 값을 식별하기 위한 가변 길이 코드 코드워드를 인코딩함으로써, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하는 단계를 포함한다. 방법은, 미리 결정된 변환 블록에 대해 계수들의 블록을 데이터 스트림으로 인코딩하여, 계수들의 블록이 선택된 변환에 따라 미리 결정된 변환 블록에 대한 잔여 샘플 어레이에 관련되게 해서, 미리 결정된 변환 블록을 재구성하기 위해 잔여 샘플 어레이를 사용하여 미리 결정된 변환 블록에 대한 예측이 정정가능하게 하는 단계를 포함한다. 더욱이, 방법은, 패스들의 시퀀스로 하나 이상의 미리 결정된 플래그들을 인코

딩할 시에, 하나 이상의 미리 결정된 플래그들 중 유의도 플래그에 대한 것을 제외하고, 절대 값 도메인의 카디널리티가 비-제로 계수들의 제2 세트와 비교하여 비-제로 계수들의 제1 세트에 대해 더 작도록, 미리 결정된 플래그들의 미리 결정된 수에 도달하자마자 하나 이상의 미리 결정된 플래그들의 인코딩을 중단하는 단계를 포함하며, 유의도 플래그는, 유의도 플래그가 디코딩되는 계수가 제로인지 여부를 표시하고, 미리 결정된 수는 상한 빼기, 유의도 플래그가 아직 디코딩되지 않았던 계수들의 수에 대응한다.

[0436] 일 실시예에 따르면, 데이터 스트림은 위에서 설명된 실시예들 중 임의의 하나에 따른 방법에 의해 인코딩된다.

[0437] 일 실시예는, 프로그램이 하나 또는 여러 개의 컴퓨터들 상에서 실행될 때, 위에서 설명된 실시예들 중 임의의 하나에 따른 방법을 실행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

[0438] 일부 양상들이 장치의 맥락에서 설명되었지만, 이들 양상들이 또한 대응하는 방법의 설명을 표현한다는 것은 명확하며, 여기서, 블록 또는 디바이스는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 대응한다. 유사하게, 방법 단계의 맥락에서 설명된 양상들은 또한, 대응하는 장치의 대응하는 블록 또는 아이템 또는 특징의 설명을 표현한다.

[0439] 본 발명의 인코딩된 신호는, 디지털 저장 매체 상에 저장될 수 있거나, 무선 송신 매체와 같은 송신 매체 또는 인터넷과 같은 유선 송신 매체 상에서 송신될 수 있다.

[0440] 특정한 구현 요건들에 의존하면, 본 발명의 실시예들은 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 구현은, 각각의 방법이 수행되도록 프로그래밍가능한 컴퓨터 시스템과 협력하는(또는 협력할 수 있는), 전자적으로 판독가능한 제어 신호들이 저장된 디지털 저장 매체, 예를 들어, 플로피 디스크, DVD, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM 또는 FLASH 메모리를 사용하여 수행될 수 있다.

[0441] 본 발명에 따른 일부 실시예들은, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나가 수행되도록, 프로그래밍가능한 컴퓨터 시스템과 협력할 수 있는, 전자적으로 판독가능한 제어 신호들을 갖는 데이터 캐리어를 포함한다.

[0442] 일반적으로, 본 발명의 실시예들은 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램 물건으로서 구현될 수 있으며, 프로그램 코드는, 컴퓨터 프로그램 물건이 컴퓨터 상에서 구동되는 경우 방법들 중 하나를 수행하기 위해 동작된다. 프로그램 코드는, 예를 들어, 머신 판독가능 캐리어 상에 저장될 수 있다.

[0443] 다른 실시예들은, 머신 판독가능 캐리어 상에 저장되는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함한다.

[0444] 즉, 따라서, 본 발명의 방법의 실시예는, 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터 상에서 구동되는 경우, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램이다.

[0445] 따라서, 본 발명의 방법들의 추가적인 실시예는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램(상부에 기록됨)을 포함하는 데이터 캐리어(또는 디지털 저장 매체, 또는 컴퓨터-판독가능 매체)이다.

[0446] 따라서, 본 발명의 방법의 추가적인 실시예는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 표현하는 데이터 스트림 또는 신호들의 시퀀스이다. 데이터 스트림 또는 신호들의 시퀀스는, 예를 들어, 데이터 통신 연결을 통해, 예를 들어, 인터넷을 통해 전달되도록 구성될 수 있다.

[0447] 추가적인 실시예는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하도록 구성 또는 적응되는 프로세싱 수단, 예를 들어, 컴퓨터, 또는 프로그래밍가능 로직 디바이스를 포함한다.

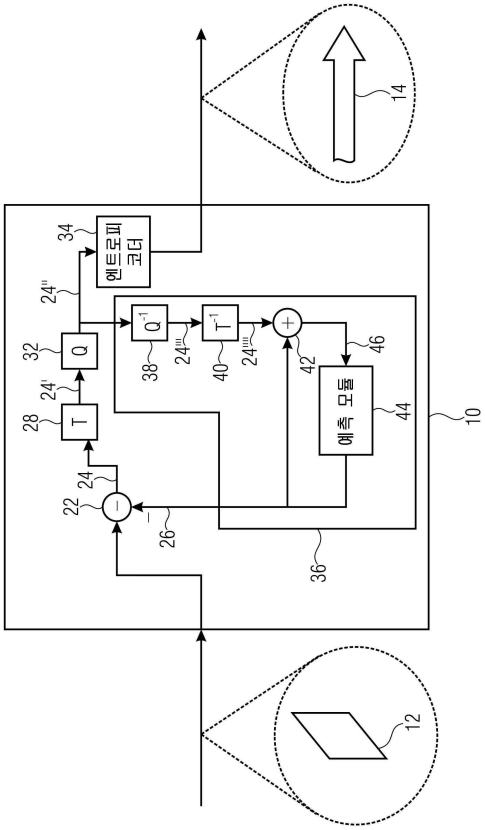
[0448] 추가적인 실시예는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 설치된 컴퓨터를 포함한다.

[0449] 일부 실시예들에서, 프로그래밍가능 로직 디바이스(예를 들어, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이)는, 본 명세서에 설명된 방법들의 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이는, 본 명세서에 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위해 마이크로프로세서와 협력할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 바람직하게 임의의 하드웨어 장치에 의해 수행된다.

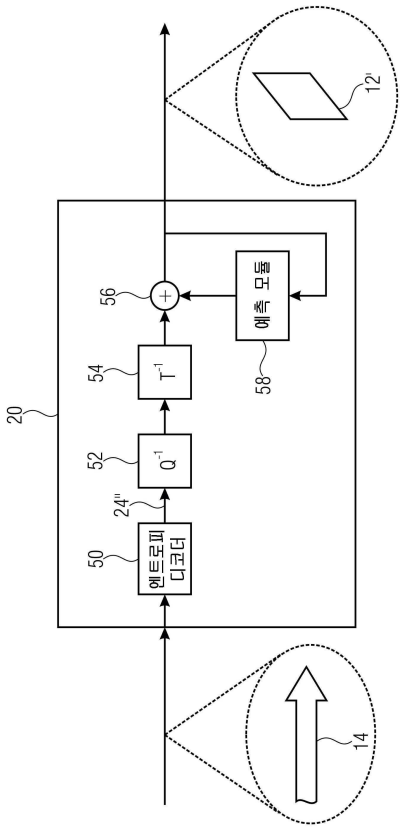
[0450] 위에서 설명된 실시예들은 단지, 본 발명의 원리들에 대해 예시적일 뿐이다. 본 명세서에 설명된 배열들 및 세부사항들의 수정들 및 변형들이 당업자들에게 명백할 것임을 이해한다. 따라서, 본 명세서의 실시예들의 설명 및 해설에 의해 제시된 특정한 세부사항들이 아니라 임박한 특허 청구항들의 범위에 의해서만 제한되는 것이 의도이다.

## 도면

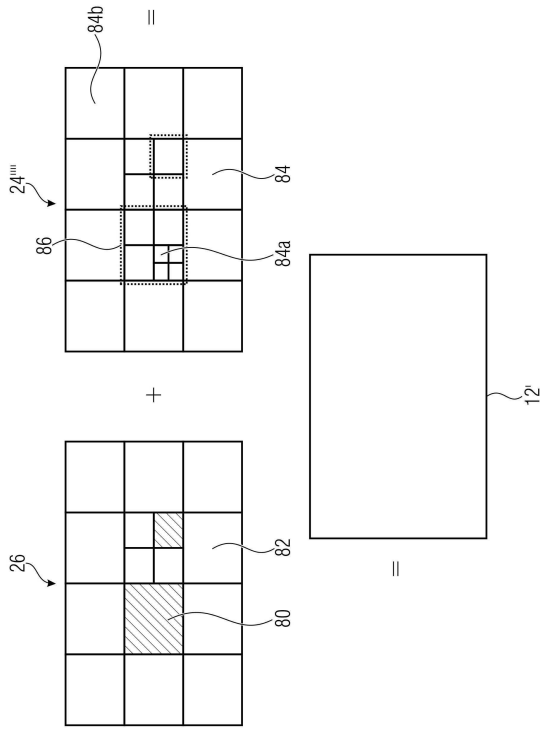
### 도면1



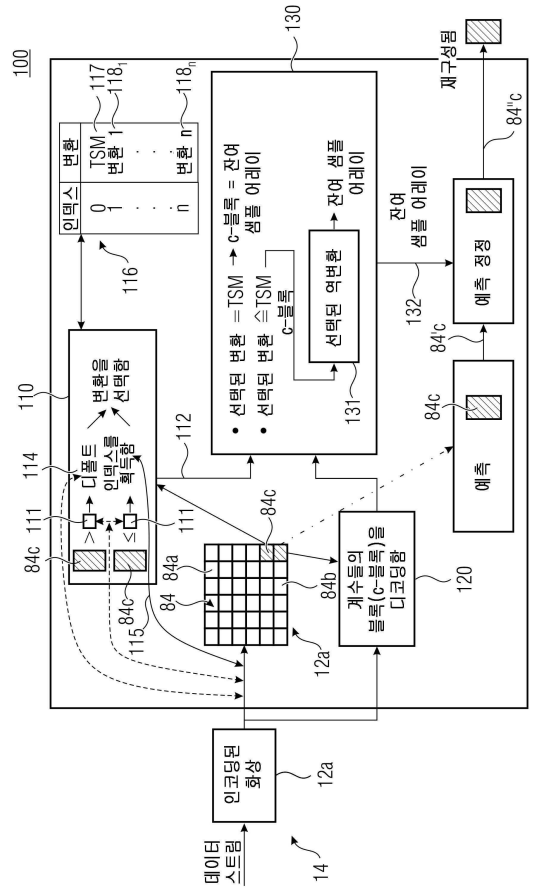
도면2


12'
56
예측 모듈
58
54
$T^{-1}$
52
$Q^{-1}$
24''
엔트로피 디코더
50
20
14

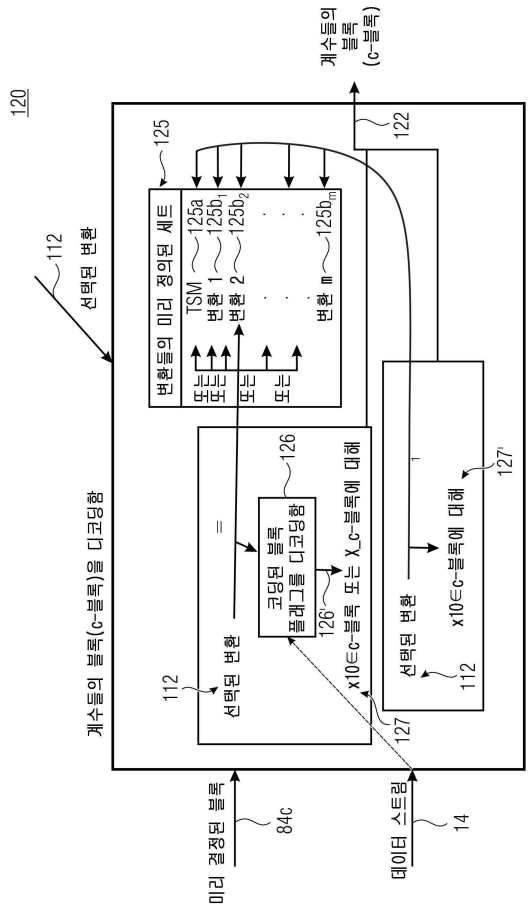
도면3


84b
=
24''''
84
86
84a
+
12'
26
82
80
=

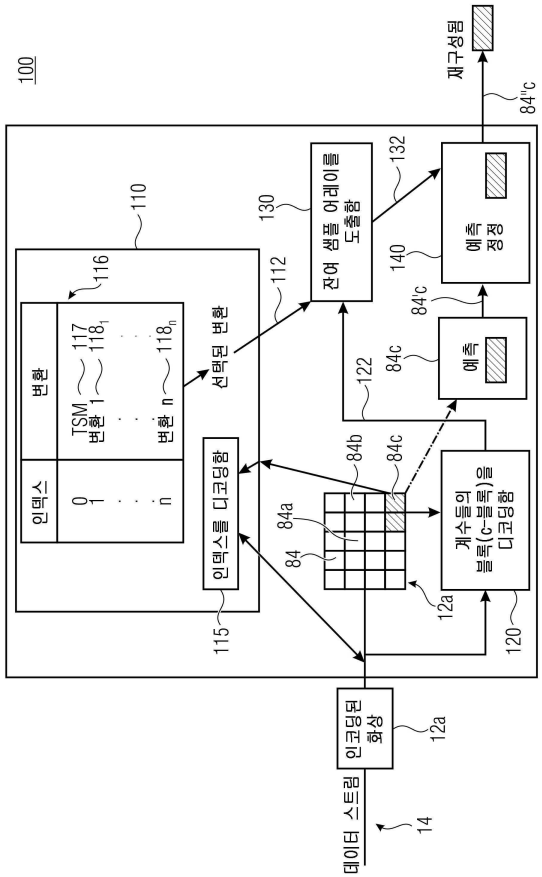
도면4


100
110
111
112
114
115
116
117
118₁
118ₙ
130
131
132
120
12a
14
84
84a
84b
84c
84'c
84''c
인덱스
변환
0
1
n
TSM
변환 1
변환 n
디폴트
인덱스를 획득함
변환을 선택함
• 선택된 변환 =TSM → c-블록 = 잔여 샘플 어레이
• 선택된 변환 ≙TSM
c-블록
선택된 역변환
잔여 샘플 어레이
잔여 샘플 어레이
예측 정정
예측
계수들의 블록(c-블록)을 디코딩함
인코딩된 화상
데이터 스트림
재구성됨

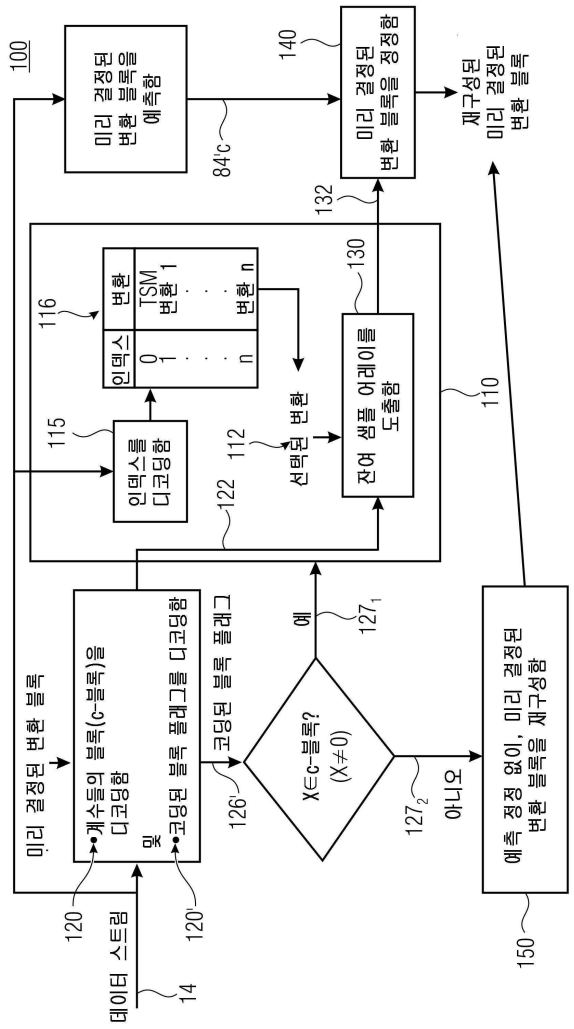
도면5


120
112
선택된 변환
계수들의 블록(c-블록)을 디코딩함
125
변환들의 미리 정의된 세트
TSM
변환 1
변환 2
변환 m
125a
125b1
125b2
125bm
또는
또는
또는
또는
122
계수들의
블록
(c-블록)
126
코딩된 블록
플래그를 디코딩함
126'
x10∈c-블록 또는 X_c-블록에 대해
127
112
선택된 변환
=
선택된 변환
1
127'
x10∈c-블록에 대해
112
미리 결정된 블록
84c
데이터 스트림
14

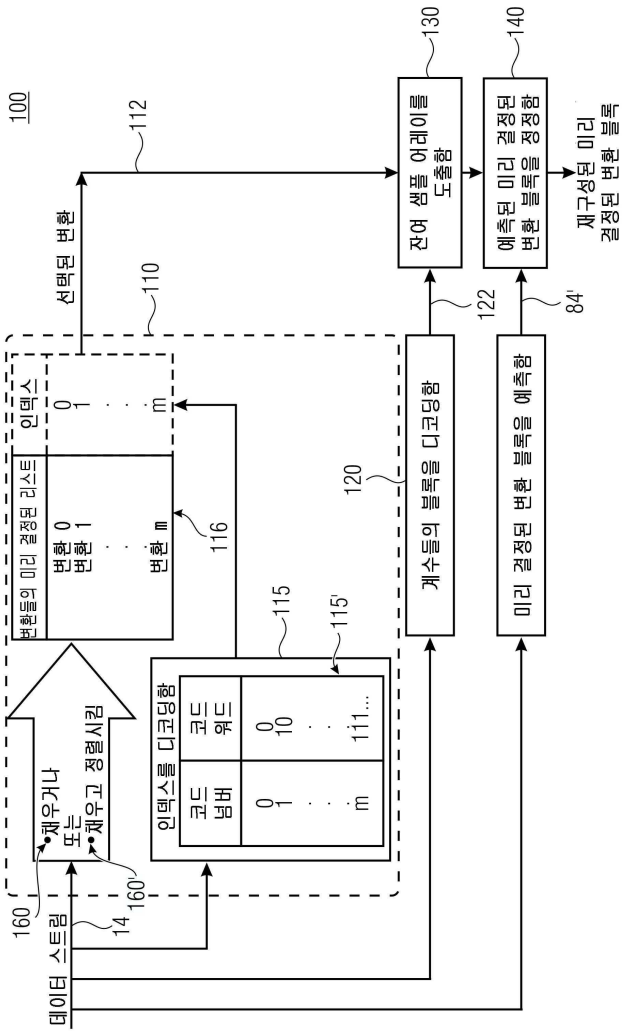
도면6


100
재구성됨
84"c
110
116
인덱스
변환
0
1
n
TSM
변환 1
변환 n
117
118₁
118ₙ
선택된 변환
112
인덱스를 디코딩함
115
130
잔여 샘플 어레이를 도출함
132
140
예측 정정
84'c
84c
예측
122
84b
84c
84a
84
12a
계수들의 블록(c-블록)을 디코딩함
120
인코딩된 화상
12a
데이터 스트림
14

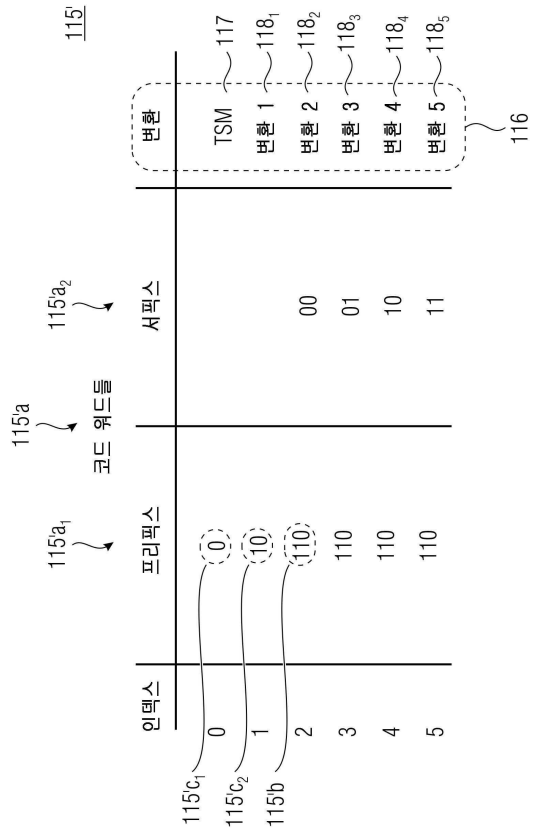
도면7


100
미리 결정된 변환 블록을 예측함
140
미리 결정된 변환 블록을 정정함
재구성된 미리 결정된 변환 블록
84c
132
130
116
변환
TSM 변환 1
변환 n
인덱스
0
1
n
115
인덱스를 디코딩함
112
선택된 변환
잔여 샘플 어레이를 도출함
110
122
미리 결정된 변환 블록
계수들의 블록(c-블록)을 디코딩함
및
코딩된 블록 플래그를 디코딩함
코딩된 블록 플래그
126'
X∈c-블록? (X≠0)
예
127₁
아니오
127₂
예측 정정 없이, 미리 결정된 변환 블록을 재구성함
150
120
120'
데이터 스트림
14

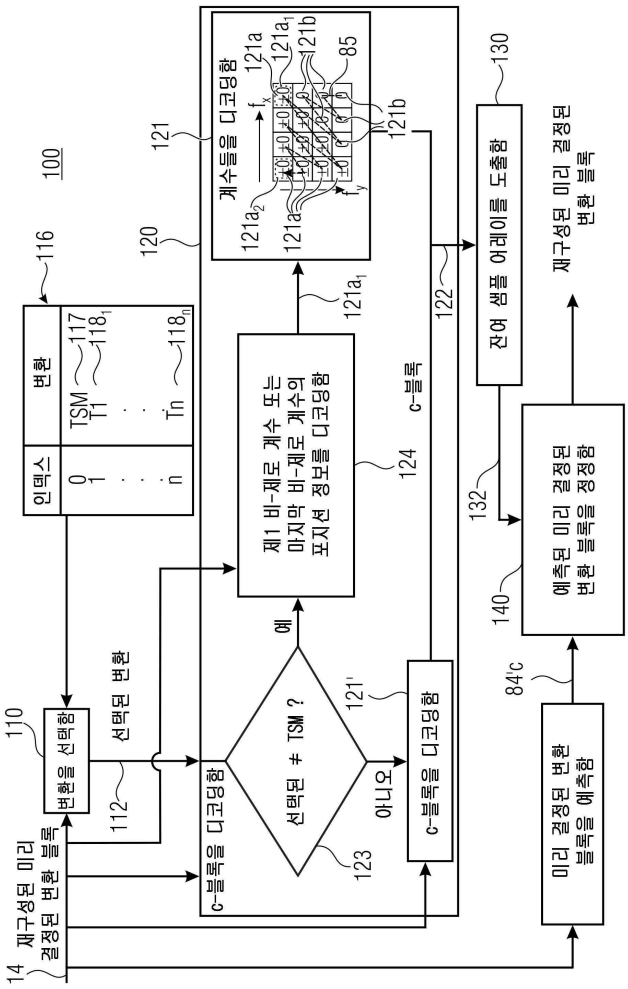
도면8


100
112
130
140
선택된 변환
잔여 샘플 어레이를 도출함
예측된 미리 결정된 변환 블록을 정정함
재구성된 미리 결정된 변환 블록
110
122
84'
변환들의 미리 결정된 리스트
인덱스
0
1
m
변환 0
변환 1
변환 m
116
120
계수들의 블록을 디코딩함
115
115'
인덱스를 디코딩함
코드 워드
코드 넘버
0
10
111...
0
1
m
미리 결정된 변환 블록을 예측함
160
•제우거나
또는
•제우고 정렬시킴
160'
14
데이터 스트림

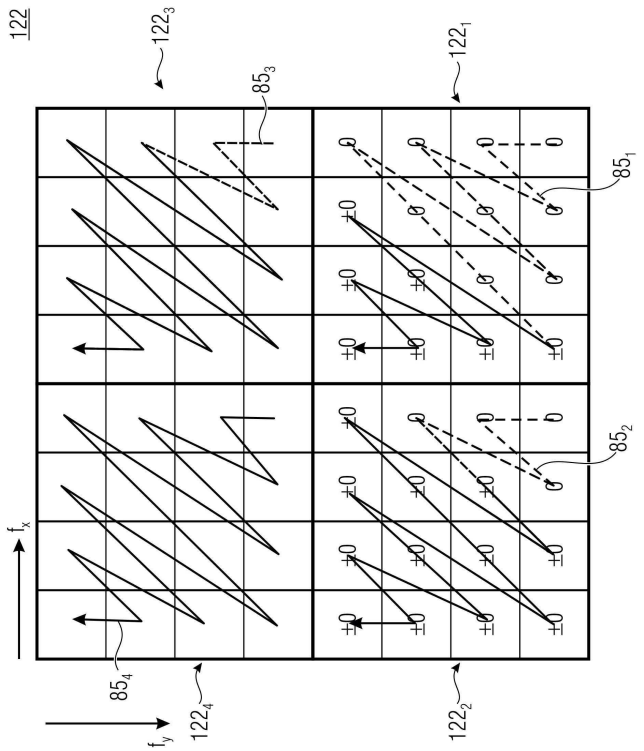
도면9


115'
115a
115a1
115a2
코드 워드들
인덱스
프리픽스
서픽스
변환
TSM
변환 1
변환 2
변환 3
변환 4
변환 5
117
118₁
118₂
118₃
118₄
118₅
116
115'c1
115'c2
115'b
0
1
2
3
4
5
0
10
110
110
110
110
00
01
10
11

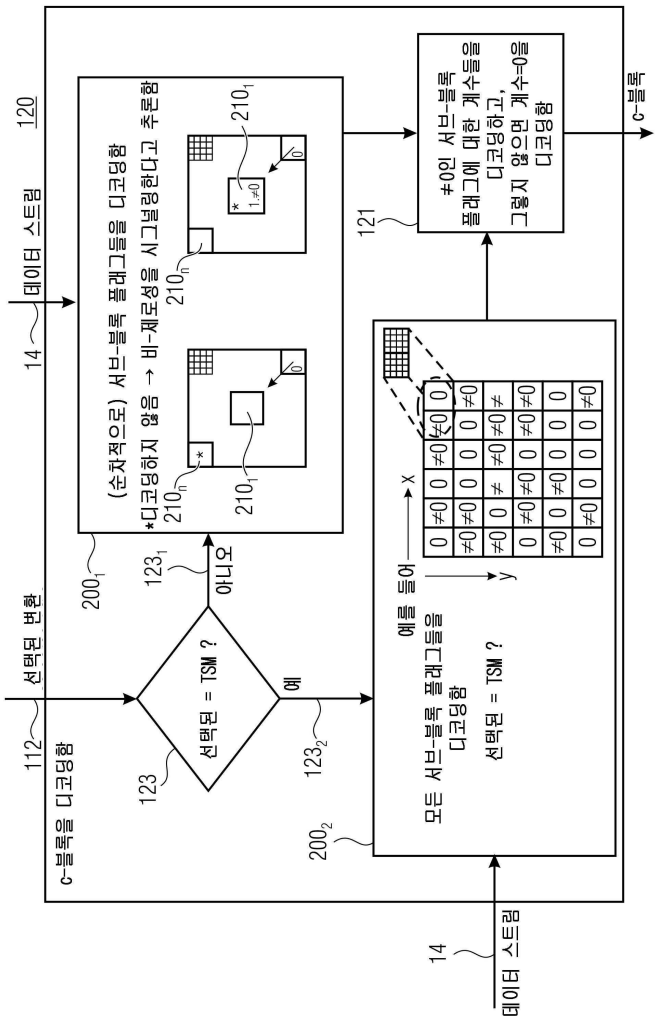
도면10


100
116
120
121
인덱스
변환
0
1
n
TSM
T1
Tn
117
$118_1$
$118_n$
계수들을 디코딩함
121a
$121a_1$
121b
85
$121a_2$
$f_x$
$f_y$
$121a_1$
122
130
잔여 샘플 어레이를 도출함
재구성된 미리 결정된 변환 블록
c-블록
124
제1 비-제로 계수 또는 마지막 비-제로 계수의 포지션 정보를 디코딩함
예
132
140
예측된 미리 결정된 변환 블록을 정정함
110
변환을 선택함
선택된 변환
112
c-블록을 디코딩함
선택된 ≠ TSM ?
121'
아니오
123
c-블록을 디코딩함
84'c
미리 결정된 변환 블록을 예측함
14 재구성된 미리 결정된 변환 블록

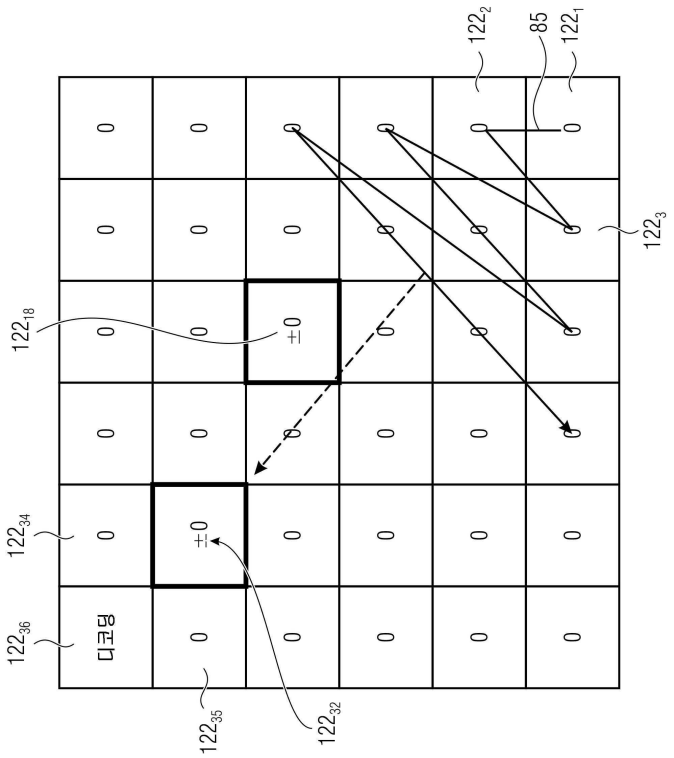
도면11



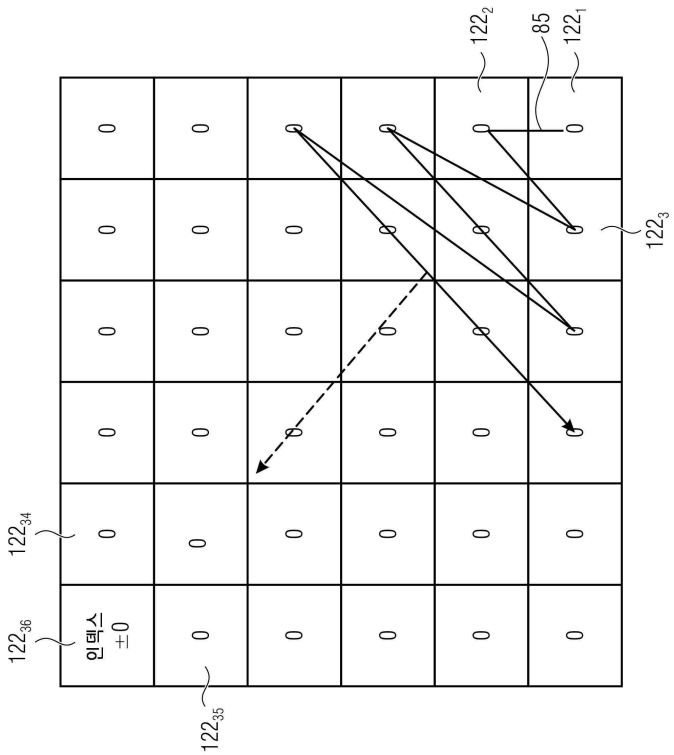
도면12


c-블록을 디코딩함
112
선택된 변환
14
데이터 스트림
120
c-블록
(순차적으로) 서브-블록 플래그들을 디코딩함
*디코딩하지 않음 → 비-제로성을 시그널링한다고 추론함
$200_1$
$123_1$
아니오
123
선택된 = TSM ?
예
$123_2$
$200_2$
모든 서브-블록 플래그들을 디코딩함
선택된 = TSM ?
예를 들어
x
y
121
≠0인 서브-블록 플래그에 대한 계수들을 디코딩하고, 그렇지 않으면 계수=0을 디코딩함
14
데이터 스트림

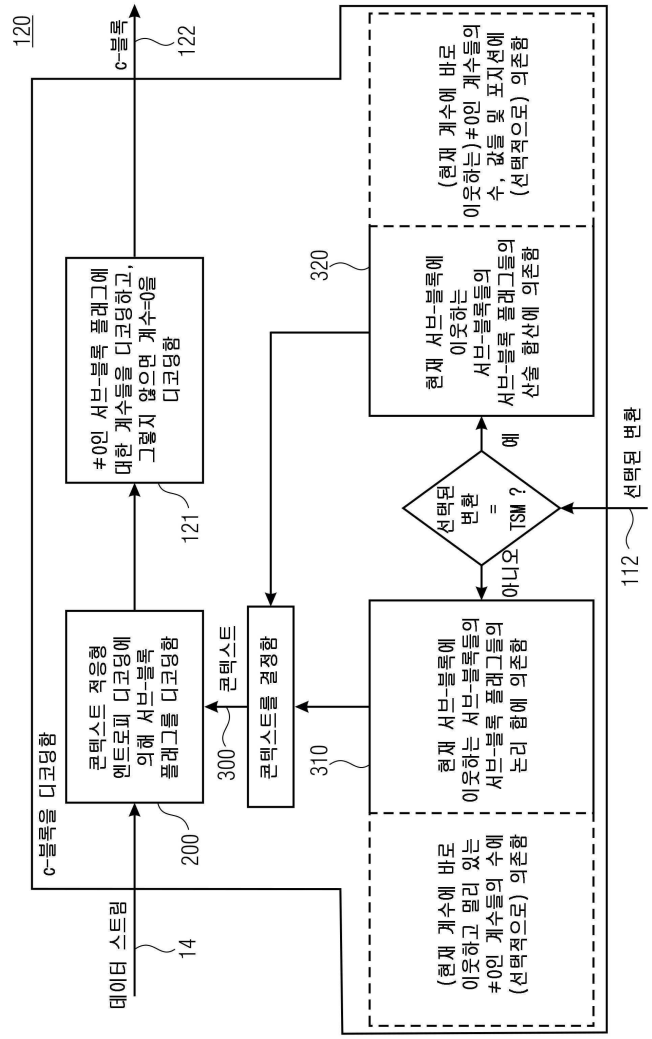
도면13a


$122_2$
85
$122_1$
$122_3$
$122_{18}$
±0
$122_{34}$
±0
$122_{36}$
디코딩
$122_{35}$
$122_{32}$

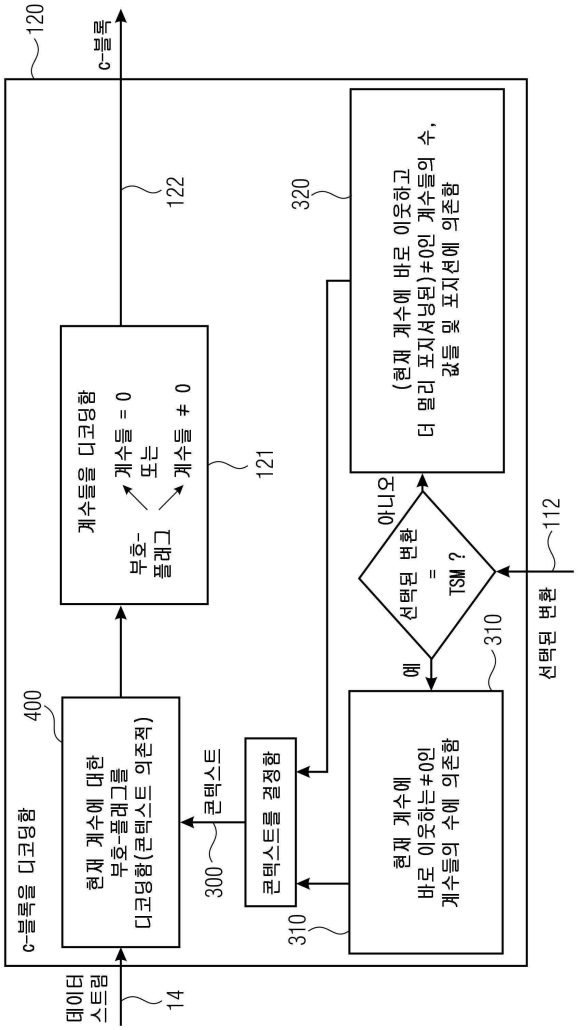
도면13b


$122_2$
85
$122_1$
$122_3$
$122_{34}$
$122_{36}$
인덱스
±0
$122_{35}$

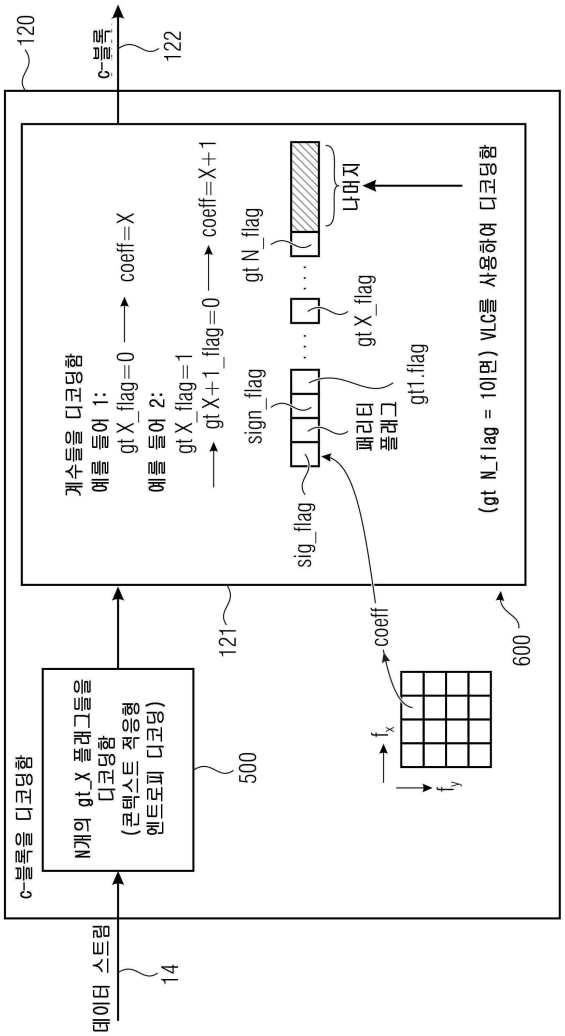
도면14


120
c-블록
122
c-블록을 디코딩함
데이터 스트림
14
콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩에 의해 서브-블록 플래그를 디코딩함
200
≠0인 서브-블록 플래그에 대한 계수들을 디코딩하고, 그렇지 않으면 계수=0을 디코딩함
121
콘텍스트
300
콘텍스트를 결정함
310
현재 서브-블록에 이웃하는 서브-블록들의 서브-블록 플래그들의 논리 합에 의존함
(현재 계수에 바로 이웃하고 멀리 있는 ≠0인 계수들의 수에 (선택적으로) 의존함
320
현재 서브-블록에 이웃하는 서브-블록들의 서브-블록 플래그들의 산술 합산에 의존함
(현재 계수에 바로 이웃하는)≠0인 계수들의 수, 값들 및 포지션에 (선택적으로) 의존함
선택된 변환 = TSM ?
예
아니오
112
선택된 변환

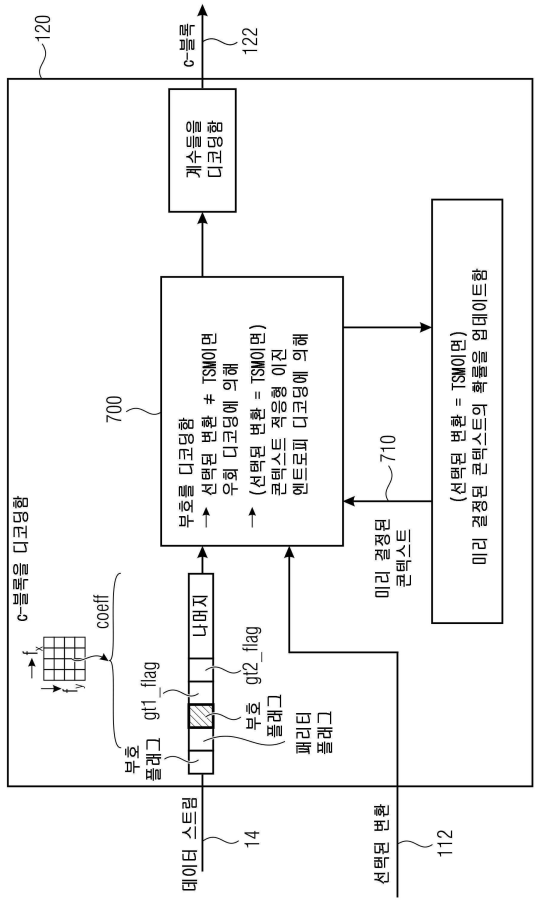
도면15


120
c-블록
122
320
계수들을 디코딩함
부호-
플래그
계수들 = 0
또는
계수들 ≠ 0
121
(현재 계수에 바로 이웃하고
더 멀리 포지셔닝된)≠0인 계수들의 수,
값들 및 포지션에 의존함
아니오
선택된 변환
=
TSM ?
112
예
310
선택된 변환
c-블록을 디코딩함
400
현재 계수에 대한
부호-플래그를
디코딩함(콘텍스트 의존적)
콘텍스트
300
콘텍스트를 결정함
310
현재 계수에
바로 이웃하는≠0인
계수들의 수에 의존함
데이터
스트림
14

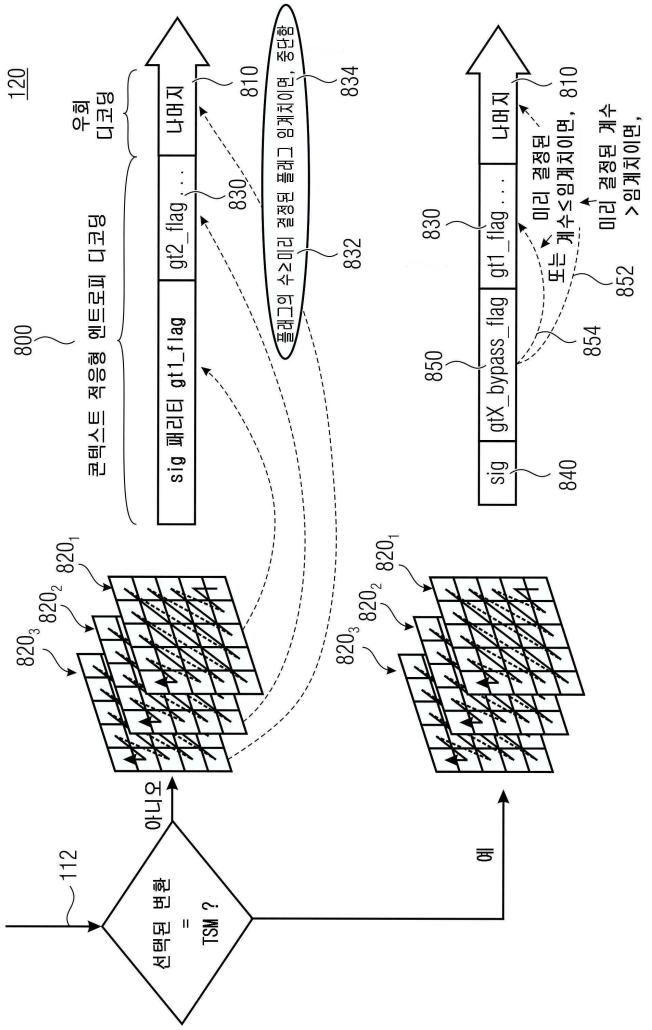
도면16


120
c-블록
122
c-블록을 디코딩함
N개의 gt_X 플래그들을 디코딩함 (콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩)
500
121
계수들을 디코딩함
예를 들어 1:
gt X_flag=0 → coeff=X
예를 들어 2:
gt X_flag=1 → gt X+1_flag=0 → coeff=X+1
sign_flag
gt N_flag
나머지
gt X_flag
패리티 플래그
gt1.flag
sig_flag
(gt N_flag = 1이면) VLC를 사용하여 디코딩함
600
coeff
$f_x$
$f_y$
데이터 스트림
14

도면17

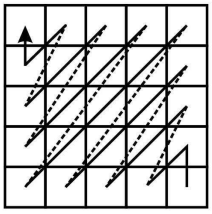

120
c-블록
122
계수들을
디코딩함
c-블록을 디코딩함
700
부호를 디코딩함
선택된 변환 ≠ TSM이면
우회 디코딩에 의해
(선택된 변환 = TSM이면)
콘텍스트 적응형 이진
엔트로피 디코딩에 의해
710
미리 결정된
콘텍스트
(선택된 변환 = TSM이면)
미리 결정된 콘텍스트의 확률을 업데이트함
coeff
부호
플래그
gt1_flag
나머지
gt2_flag
부호
플래그
패리티
플래그
데이터 스트림
14
선택된 변환
112

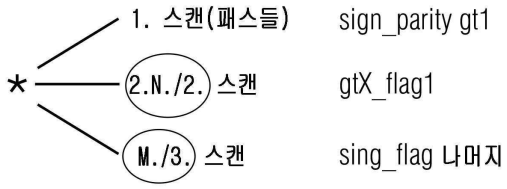
도면18


120
우회 디코딩
콘텍스트 적응형 엔트로피 디코딩
800
sig 패리티 gt1_flag
gt2_flag . . .
나머지
810
830
832
834
플래그의 수≥미리 결정된 플래그 임계치이면, 중단함
820$_1$
820$_2$
820$_3$
112
선택된 변환 = TSM ?
아니오
예
sig
gtX_bypass_flag
gt1_flag . . .
나머지
840
850
854
852
미리 결정된 계수 >임계치이면,
또는 계수≤임계치이면, 810
미리 결정된

도면19

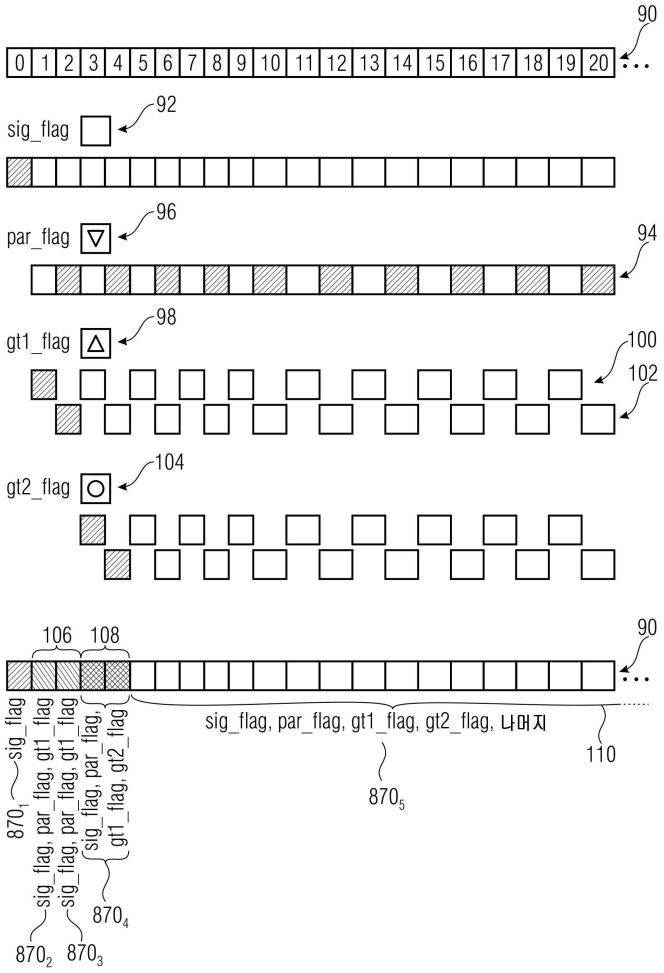
K1 c-블록



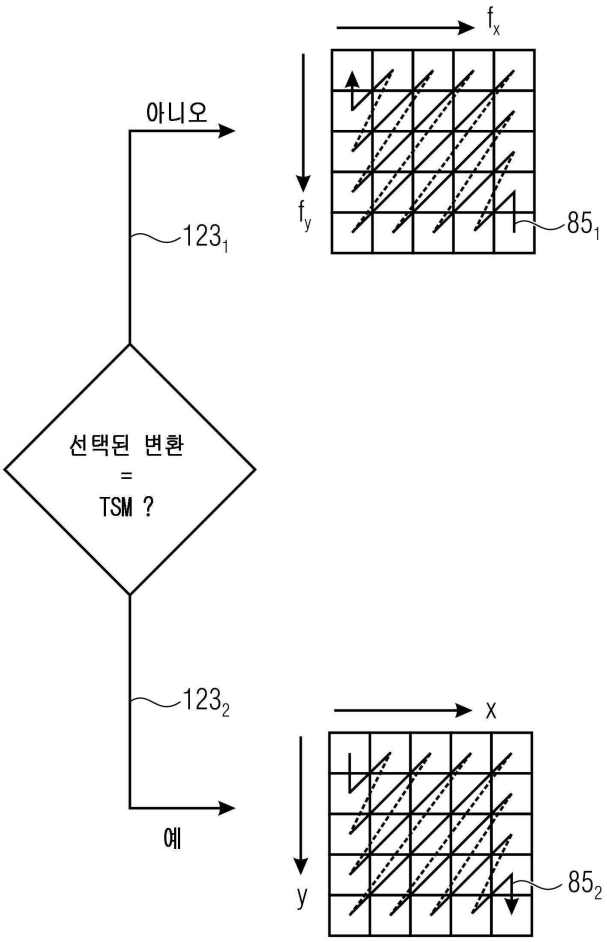



* 선택 변환 = TSM에 기초한 분포

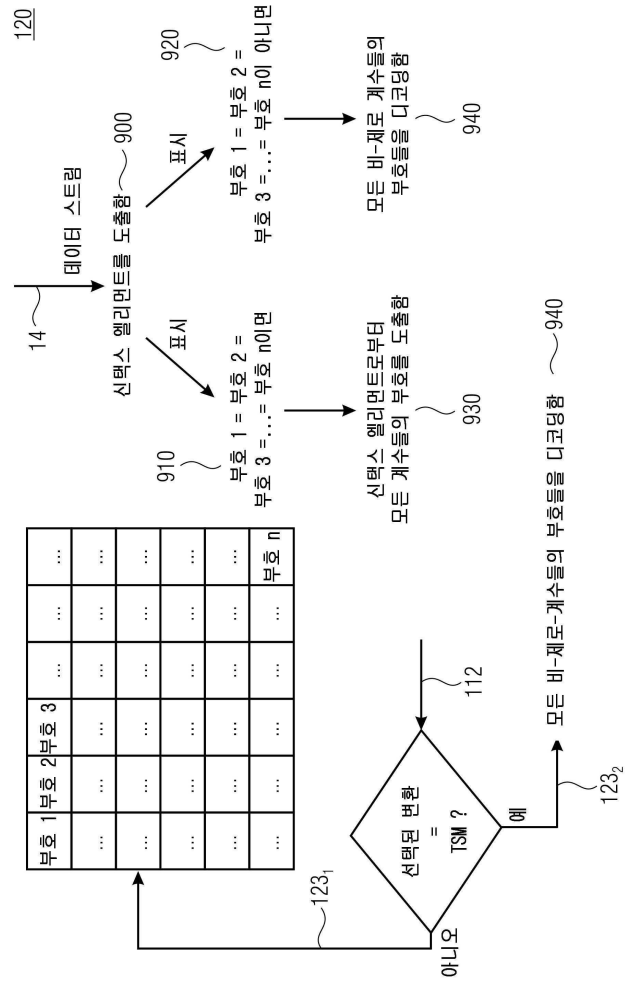
도면20


90
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
92
sig_flag
96
par_flag
94
98
gt1_flag
100
102
104
gt2_flag
106
108
90
sig_flag
sig_flag, par_flag, gt1_flag
sig_flag, par_flag, gt1_flag
sig_flag, par_flag, gt1_flag, gt2_flag
sig_flag, par_flag, gt1_flag, gt2_flag, 나머지
110
870$_1$
870$_2$
870$_3$
870$_4$
870$_5$

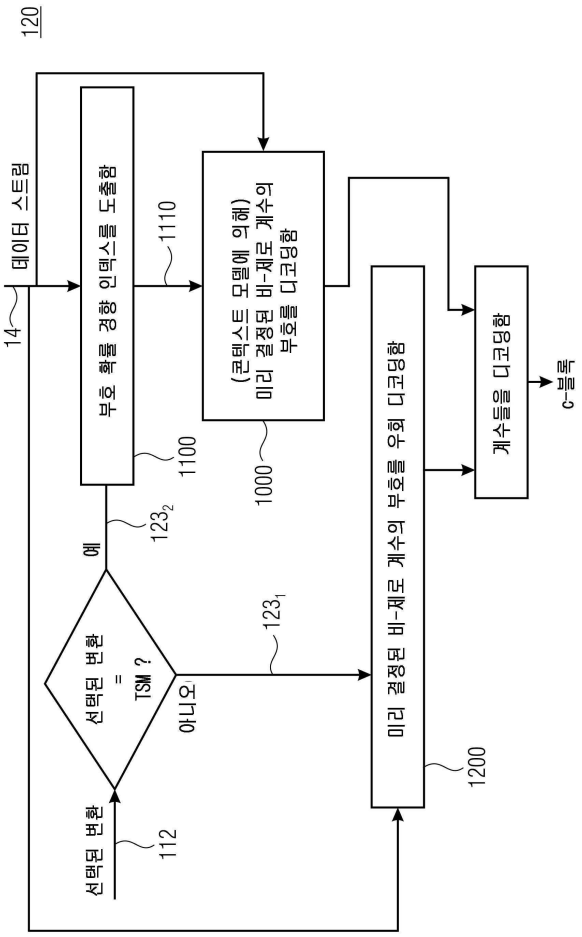
도면21



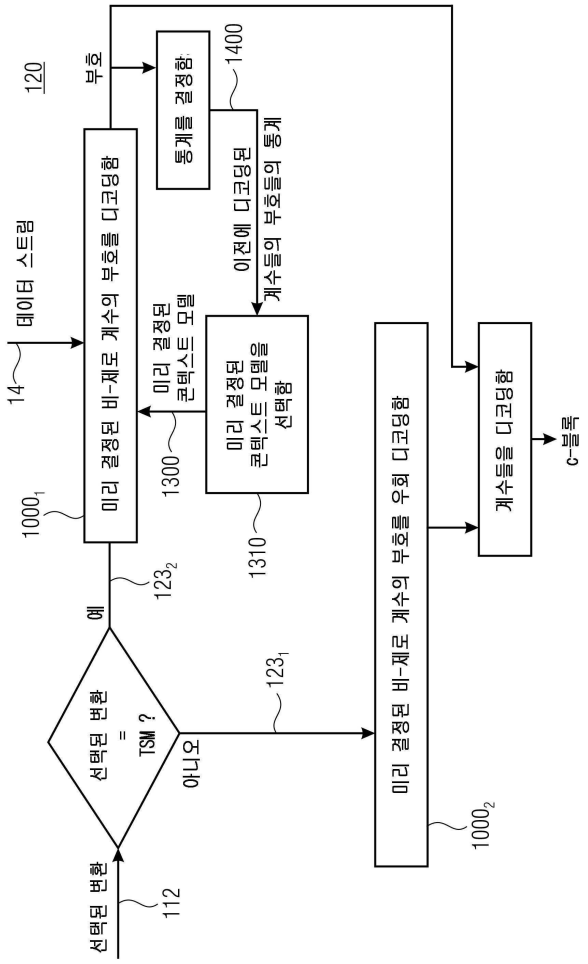
도면22


120
14
데이터 스트림
신택스 엘리먼트를 도출함
900
표시
920
부호 1 = 부호 2 =
부호 3 =...= 부호 n이 아니면
모든 비-제로 계수들의
부호들을 디코딩함
940
표시
910
부호 1 = 부호 2 =
부호 3 =...= 부호 n이면
신택스 엘리먼트로부터
모든 계수들의 부호를 도출함
930
부호 1
부호 2
부호 3
부호 n
112
선택된 변환
=
TSM ?
예
아니오
$123_1$
$123_2$
모든 비-제로-계수들의 부호들을 디코딩함
940

도면23


120
데이터 스트림
14
부호 확률 경향 인덱스를 도출함
1110
1100
(콘텍스트 모델에 의해)
미리 결정된 비-제로 계수의
부호를 디코딩함
1000
예
$123_2$
선택된 변환
=
TSM ?
아니오
$123_1$
선택된 변환
112
미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩함
1200
계수들을 디코딩함
c-블록

도면24


데이터 스트림
14
120
부호
미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 디코딩함
$1000_1$
통계를 결정함
1400
이전에 디코딩된 계수들의 부호들의 통계
미리 결정된 콘텍스트 모델
1300
미리 결정된 콘텍스트 모델을 선택함
1310
$123_2$
예
선택된 변환 = TSM ?
아니오
$123_1$
선택된 변환
112
미리 결정된 비-제로 계수의 부호를 우회 디코딩함
$1000_2$
계수들을 디코딩함
c-블록

도면25

