



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월18일

(11) 등록번호 10-2124149

(24) 등록일자 2020년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/60 (2014.01) H04N 19/129 (2014.01)
H04N 19/13 (2014.01) H04N 19/132 (2014.01)
H04N 19/18 (2014.01)

(52) CPC특허분류
H04N 19/60 (2015.01)
H04N 19/129 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2019-7014781(분할)

(22) 출원일자(국제) 2011년05월11일

심사청구일자 2019년05월22일

(85) 번역문제출일자 2019년05월22일

(65) 공개번호 10-2019-0058721

(43) 공개일자 2019년05월29일

(62) 원출원 특허 10-2012-7029338

원출원일자(국제) 2011년05월11일

심사청구일자 2016년05월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/000831

(87) 국제공개번호 WO 2011/142817

국제공개일자 2011년11월17일

(30) 우선권주장

61/333,808 2010년05월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20040114683 A1*

Marpe D et al: "Context-based adaptive binary arithmetic coding in the H.264/AVC video compression standard", IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Tech., vol. 13, no. 7, 1 July 2003.

US7702013 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

인터디지털 매디슨 페이튼트 홀딩스

프랑스 75017 빠리 뒤편 뒤편 콜로넬 몰 3

(72) 발명자

루 지앙

미국, 뉴 저지 08540, 프린스턴, 케네디 코트 30

솔레 조엘

미국, 캘리포니아 92037, 라 졸라, 유닛 106, 빌라 라 졸라 드라이브 8722

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 5 항

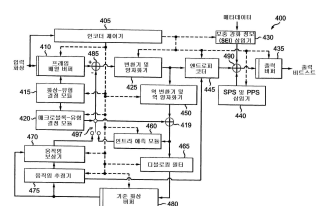
심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 통합된 유효성 맵 코딩을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

통합된 유효성 맵 코딩(unified significance map coding)을 위한 방법들 및 장치가 제공된다. 장치는 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하기 위한 비디오 인코더(400)를 포함한다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들(context sharing maps)은 통합된 규칙을 기반으로 하 (뒷면에 계속)

대표도



여 변환 계수들을 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 복수의 변환들 중 적어도 두 개의 상이한 변환들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위함이다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/13 (2015.01)

H04N 19/132 (2015.01)

H04N 19/18 (2015.01)

쟁 원휘어

미국, 캘리포니아 92130, 샌디에고, 에이피티. 에스205, 토레이 씨클 4615

(72) 발명자

인 평

미국, 뉴욕 14850, 이타카, 존 스트리트 6

추 첸

미국, 캘리포니아 05630, 폴숨, 에이피티. 220, 나
토마 스테이션 드라이브 240

명세서

청구범위

청구항 1

통합된 유효성 맵 코딩을 위한 장치로서,

화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하기 위한 비디오 인코더(400) - 상기 변환 계수들은 복수의 변환 사이즈들을 사용하여 획득됨 -;

문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 결정하기 위한 결정 생성기 - 문맥 공유 맵은 상이한 변환 계수 위치들 사이에서 공유되는 주어진 비 이진 값의 구문 요소를 고유하게 맵핑함으로써 생성되는 이진 시퀀스의 하나 이상의 빈들(bins)에 대한 확률 모델을 나타내는 맵으로서 정의됨 -;

상기 결정된 규칙을 나타내는 비트스트림 구문을 제공하기 위한 비트스트림 생성기; 및

상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 화상의 변환된 부분에 대한 상기 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 맵 생성기

를 포함하고, 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 상기 화상의 변환된 부분을 위해 사용된 상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 변환 계수들을 위해 생성되는,

장치.

청구항 2

비디오 인코더에서의 방법으로서,

화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하는 단계 - 상기 변환 계수들은 복수의 변환 사이즈들을 사용하여 획득됨 -;

문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 결정하는 단계 - 문맥 공유 맵은 상이한 변환 계수 위치들 사이에서 공유되는 주어진 비 이진 값의 구문 요소를 고유하게 맵핑함으로써 생성되는 이진 시퀀스의 하나 이상의 빈들에 대한 확률 모델을 나타내는 맵으로서 정의됨 -;

상기 결정된 규칙을 나타내는 비트스트림 구문을 제공하는 단계; 및

상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 화상의 변환된 부분에 대한 상기 문맥 공유 맵들을 생성하는 단계

를 포함하고, 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 상기 화상의 변환된 부분을 위해 사용된 상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 변환 계수들을 위해 생성되는,

비디오 인코더에서의 방법.

청구항 3

통합된 유효성 맵 코딩을 위한 장치로서,

화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 디코딩하기 위한 비디오 디코더 - 상기 변환 계수들은 복수의 변환 사이즈들을 사용하여 획득됨 -;

문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 결정하기 위한 결정 생성기 - 문맥 공유 맵은 상이한 변환 계수 위치들 사이에서 공유되는 주어진 비 이진 값의 구문 요소를 고유하게 맵핑함으로써 생성되는 이진 시퀀스의 하나 이상의 빈들에 대한 확률 모델을 나타내는 맵으로서 정의됨 -;

상기 결정된 규칙을 나타내는 비트스트림 구문을 결정하기 위한 프로세서; 및

상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 화상의 변환된 부분에 대한 상기 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 맵 생성기

를 포함하고, 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 상기 화상의 변환된 부분을 위해 사용된 상기 결정된 규칙을 기반

으로 하여 상기 변환 계수들을 위해 생성되는,
장치.

청구항 4

비디오 디코더에서의 방법으로서,

화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 디코딩하는 단계 - 상기 변환 계수들은 복수의 변환 사이즈들을 사용하여 획득됨 -;

문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 결정하는 단계 - 문맥 공유 맵은 상이한 변환 계수 위치들 사이에서 공유되는 주어진 비 이진 값의 구문 요소를 고유하게 맵핑함으로써 생성되는 이진 시퀀스의 하나 이상의 빈들에 대한 확률 모델을 나타내는 맵으로서 정의됨 -;

상기 결정된 규칙을 나타내는 비트스트림 구문을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 화상의 변환된 부분에 대한 상기 문맥 공유 맵들을 생성하는 단계

를 포함하고, 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 상기 화상의 변환된 부분을 위해 사용된 상기 결정된 규칙을 기반으로 하여 상기 변환 계수들을 위해 생성되는,

비디오 디코더에서의 방법.

청구항 5

인코딩된 비디오 신호 데이터를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서,

화상의 적어도 한 부분에 대하여 인코딩된 변환 계수들 - 상기 변환 계수들은 복수의 변환 사이즈들을 사용하여 획득됨 -; 및

문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 나타내는 비트스트림 구문 - 문맥 공유 맵은 상이한 변환 계수 위치들 사이에서 공유되는 주어진 비 이진 값의 구문 요소를 고유하게 맵핑함으로써 생성되는 이진 시퀀스의 하나 이상의 빈들에 대한 확률 모델을 나타내는 맵으로서 정의됨 -

을 포함하고, 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 상기 화상의 변환된 부분을 위해 사용된 상기 규칙을 기반으로 하여 상기 변환 계수들을 위해 생성되는,

인코딩된 비디오 신호 데이터를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2010년 5월 12일에 출원된 미국 가특허 출원 일련 번호 NO.61/333,808의 이득을 청구하는 바이며, 이는 본 명세서에서 그 전체가 참조로서 병합된다.

[0002] 본 발명의 원리들은 일반적으로 비디오 인코딩 및 디코딩에 관한 것이며, 보다 상세하게는 통합된 유효성 맵 코딩(unified significance map coding)을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 입력 비디오 콘텐츠의 비정상(non-stationary) 특성들을 활용하기 위해, 비디오 인코더는 입력 비디오 신호를 가변 길이-코딩된 구문 요소들(variable length-coded syntax elements)의 비트스트림(bitstream)으로 맵핑하기 위해 엔트로피 코딩(entropy coding)에 의존한다. 빈번히 발생하는 심볼들은 짧은 부호워드들(codewords)로 표현되는 반면에, 덜 일반적인 심볼들은 긴 부호워드들로 표현된다.

[0004] 국제 표준화 기구/국제 전기 표준 회의(ISO/IEC) 동화상 전문가 그룹-4(MPEG-4) 파트 10 진보된 비디오 코딩(AVC) 표준/국제 전기 통신 연합-전기 통신 표준 영역(ITU-T) H.264 권고(이제부터는 "MPEG-4 AVC 표준")는 두 개의 엔트로피 코딩 방법들을 지원한다. 특히 심볼들은 엔트로피 인코딩 모드에 의존하여, 가변 길이 코드들(VLCs) 또는 문맥 적응적 산술 코딩(context-adaptive arithmetic coding : CABAC)을 사용하여 코딩된다. CABAC를 사용함에 있어서, 데이터 심볼을 코딩하기 위한 절차는 다음의 3가지 기본 단계들을 포함한다.

- [0005] 1. 이진화(binanzation) : 이진화 단계에서, 주어진 비 이진 값의 구문 요소는 빈 문자열(bin string)이라고도 부르는 이진 시퀀스로 독특하게 맵핑된다. 이 절차는 심볼을 가변 길이 코드로 변환(convert)하기 위한 절차와 유사하지만, 이진 코드는 더 인코딩된다.
- [0006] 2. 문맥 모델링(context modeling) : "문맥 모델(context model)"은 빈 문자열들 중 하나 이상의 빈들(bins)에 대한 확률 모델(probability model)이고, 최신 코딩된 데이터 심볼들의 통계치(statistics)에 따라 사용 가능한 모델들에 대한 선택으로부터 선택된다. 문맥 모델은 "1" 또는 "0"인 각각의 빈의 확률을 저장하고, 실제의 코딩된 값을 기반으로 하여 업데이트된다.
- [0007] 3. 이진 산술 코딩(binary arithmetic coding) : 산술 코더는 선택된 확률 모델에 따라 각각의 빈을 인코딩한다.
- [0008] MPEG-4 AVC 표준에서, 각각의 구문 요소에 대한 문맥 모델들 및 이진화 체계들(binanzation schemes)은 표준으로 정의된다. 각각의 빈에 대한 문맥 모델은 문맥 색인 γ 으로 식별되고, 주어진 문맥 색인 γ 에 연관된 각각의 확률 모델은 한 쌍의 두 값들, 즉 확률 상태 색인(probability state index) σ_γ 및 가장 있음직한 심볼(the most probable symbol : MPS)의 (이진) 값 ω_γ 으로 결정된다.
- [0009] 문맥 템플릿(context template) T 라고 부르는 이전 심볼들의 미리 정의된 집합과, 문맥들의 연관된 집합 $C = \{0, \dots, C-1\}$ 이 주어졌으며, 여기서 문맥들은 템플릿 T 에 대해 연산하는 모델링 함수 $F: T \rightarrow C$ 로 구체화된다고 가정해본다. 코딩될 각각의 심볼 x 에 대하여, 조건부 확률 $p(x | F(z))$ 은 이미 코딩된 이웃하는 심볼들 $z \in T$ 에 따라 상이한 확률 모델들 사이에서 전환(switching)함으로써 추정된다. 추정된 조건부 확률 $p(x | F(z))$ 을 사용하여 x 를 인코딩한 이후에, 확률 모델은 인코딩된 심볼 x 의 값으로 업데이트된다. 따라서 $p(x | F(z))$ 은 실제의 소스 통계치들을 추적함으로써 즉시(on the fly) 추정된다. 모델 비용을 감소시키고, C 의 많은 수로 인한 $p(x | F(z))$ 의 부정확한 추정을 기피하기 위해, MPEG-4 AVC 표준은 문맥 모델들의 선정에 있어서 두 가지 제한을 둔다. 첫 번째로 인코딩할 현재의 심볼에 대한 몇 개의 이웃들로 구성되는 매우 제한된 문맥 템플릿들 T 가 이용된다. 두 번째로 문맥 모델링은 이진화된 심볼들의 선택된 빈들로 제한된다.
- [0010] 각각의 코딩된 조각(slice)의 시작에서, 문맥 모델들은 양자화 파라미터(QP)의 초기 값에 따라 초기화되는데, 그 이유는 양자화 파라미터가 다양한 데이터 심볼들의 발생(occurrence)에 대한 확률에 막대한 영향을 끼치기 때문이다.
- [0011] MPEG-4 AVC 표준에서 잔여 데이터의 CABAC 엔트로피 코딩
- [0012] MPEG-4 AVC 표준에 따라 잔여 데이터의 CABAC 코딩에 대하여, 구문 요소들 및 이들의 연관된 코딩 체계는 다음의 구별된 특징들로 특정 지어진다.
- [0013] ● 한 비트의 심볼 *coded_block_flag* 및 이진 값의 유효성 맵은 주어진 블록 내에서 0이 아닌 변환 계수들(nonzero transform coefficients, 즉 유효 계수들(significant coefficients))의 발생과 위치를 지시하도록 사용된다.
- [0014] ● 0이 아닌 레벨들은 역 주사 순서대로(in the reverse scanning order) 인코딩된다.
- [0015] ● 0이 아닌 변환 계수들의 코딩을 위한 문맥 모델들은 역 주사 경로(reverse scanning path) 내에서 이전에 전

송된 0이 아닌 레벨들의 개수를 기반으로 하여 선정된다.

[0016] 도 1을 참조해보면, MPEG-4 AVC 표준에 따른 유효성 맵 인코딩 절차의 예시가 참조 번호(100)로 일반적으로 지시된다. 절차(100)는 기능 블록(120)에 제어를 전달하는 시작 블록(110)을 포함한다. 기능 블록(120)은 구문 요소 *coded_block_flag*를 인코딩하고, 결정 블록(130)에 제어를 전달한다. 결정 블록(130)은 *coded_block_flag*이 1과 동일할지의 여부를 결정한다. 만약 그럴 경우, 제어는 기능 블록(140)에 전달된다. 그렇지 않을 경우, 제어는 종료 블록(199)에 전달된다. 기능 블록(140)은 유효성 맵을 인코딩하는 것에 연관된 단계들을 수행하고, 기능 블록(150)에 제어를 전달한다. 기능 블록(150)은 레벨 정보를 인코딩하는 것에 연관된 단계들을 수행하고, 종료 블록(199)에 제어를 전달한다. 따라서 결정 블록(130)에 대하여, *coded_block_flag*가 블록이 유효 계수들을 갖는다는 것을 지시하는 경우, 이진 값의 유효성 맵은 기능 블록(140)에 의해 인코딩된다. 주사(scanning) 순서인 각각의 계수에 대하여, 한 비트의 심볼 *significant_coeff_flag*는 기능 블록(140)에 의해 전송된다. *significant_coeff_flag* 심볼이 1과 동일할 경우, 즉 0이 아닌 계수가 이 주사 위치에 존재하는 경우, 추가적인 한 비트의 심볼 *last_significant_coeff_flag*은 기능 블록(140)에 의해 전달된다. 이러한 심볼 *last_significant_coeff_flag*은 현재의 유효 계수가 해당 블록 내에서 가장 마지막인지, 그렇지 않으면 추가적인 유효 계수들이 뒤따를 것인지를 지시한다.

[0017] 변환 계수들의 유효성 맵을 인코딩할 때, *significant_coeff_flag* 및 *last_significant_coeff_flag*의 문맥 모델들의 선정은 주사 위치에 의존한다. MPEG-4 AVC 표준에서, 4x4 또는 더 작은 변환 사이즈들에 대하여, 문맥 모델은 각 위치에 대해서 *significant_coeff_flag* 및 *last_significant_coeff_flag*에 각각 할당된다. 8x8 변환 사이즈 및 더 큰 사이즈에 대하여, 몇 개의 변환 계수 위치들은, 문맥 모델들의 개수를 감소시키기 위해, 하나의 문맥 모델을 공유한다.

[0018] KTA에서의 유효성 맵 코딩

[0019] 비디오 코딩 전문가 그룹(VCEG) "핵심 기술 영역(key technical area : KTA)" 소프트웨어는, MPEG-4 AVC 표준이 완성된 이후에, 비디오 코딩에 있어서 새로운 진보들을 통합시킬 공통의 플랫폼을 제공해왔다. 확장된 블록 사이즈들 및 큰 변환들(large transforms)을 사용하자는 제안들은 KTA로 채택되었다. 현재의 KTA 소프트웨어에서, 16x16 픽셀들보다 더 큰 움직임 분할들(motion partitions)이 구현된다. 특히 64x64, 64x32, 32x64, 32x32, 32x16, 16x32 사이즈들의 매크로블록들(macroblocks)은 기존의 MPEG-4 AVC 표준 분할 사이즈들에 추가적으로 사용된다. 또한 더 큰 블록 변환들이, 고-선명도 비디오에서 더 매끄러운 콘텐츠를 더 잘 캡처하도록 사용된다. 이러한 더 큰 블록 변환들은 16x16, 16x8, 및 8x16의 사이즈들을 갖는 것들을 포함한다. 문맥 모델들의 개수를 작게 유지시키기 위해, 8x16, 16x8, 및 16x16 변환들은 모두, *significant_coeff_flag* 또는 *last_significant_coeff_flag*을 위해 15개 또는 이보다 더 적은 문맥 모델들을 사용한다. 도 2를 참조해보면, 8x8 블록에 있어서, 구문 요소 *significant_coeff_flag*에 대하여 15개의 문맥들을 사용하는 예시는 참조 번호(200)로 일반적으로 지시된다. 보다 더 상세하게, 예시(200)는, 8x8 변환이 *significant_coeff_flag*을 위해 사용될 때, 한 블록 내에서 다수의 변환 계수 위치들이 하나의 문맥 모델을 공유하는지를 도시한다. 각각의 상이한 수는 문맥 모델을 나타낸다. 수가 다수의 위치에서 반복될 때, 이들 위치들은 하나의 문맥 모델을 공유한다. 이러한 접근법에서, 다수의 변환 계수 위치들이 어떻게 하나의 문맥을 공유하는지는, *context sharing*(문맥 공유)로 표시되는데, 이는 각각의 변환 사이즈를 위해 설계된다. 문맥 공유의 정확한 패턴은 *context sharing map*(문맥 공유 맵)로서 표시된다.

[0020] 도 3을 참조해보면, 16x16 블록에 있어서, 구문 요소 *significant_coeff_flag*에 대하여 15개의 문맥들을 사용하는 예시는 참조 번호(300)로 일반적으로 지시된다. 보다 더 상세하게, 예시(300)는, 16x16 변환이 *significant_coeff_flag*을 위해 사용될 때, 한 블록 내에서 다수의 변환 계수 위치들이 어떻게 하나의 문맥 모델을 공유하는지를 도시한다. 16x16 변환의 문맥 공유에 대한 패턴은 8x8 변환의 대략적으로 샘플링되지 않은(unsampled) 버전이다. 하지만 이것은 불리하게도 상이한 변환들의 계수 분배들(coefficients distributions)에 있어서의 차이를 캡처하지 못한다.

[0021] 특정한 종래 기술의 접근법에서의 유효성 맵 코딩

[0022] 특정한 종래 기술의 접근법에서, 새로운 문맥 모델링 접근법은 8x8 변환 사이즈들 및 더 큰 사이즈를 위해 제안되었다. 8x8 블록들에 있어서, 구문 요소 *significant_coeff_flag*에 대한 문맥들을 모델링하기 위해, 변환 블록은 2x2 샘플들의 16개 서브-블록들로 분해되며, 이들 서브-블록들의 각각은 분리된 문맥(separate context)과 결합된다. 보다 더 큰 변환 블록들에 대한(예컨대 8x8보다 더 큰 블록들에 대한) 문맥 모델 선택은 (변환 블록 내부의) 미리 정의된 이웃 내에서의 이미 코딩된 유효 변환 계수들의 개수를 기반으로 한다.

*last_significant_coeff_flag*의 코딩에 대하여, 주어진 변환 블록의 정상-좌측 구석에 대한 현재 주사 위치의 거리 측정에 의존하는 문맥 모델링이 설계되었다. 보다 구체적으로, *last_significant_coeff_flag*을 코딩하기 위한 문맥 모델은 현재의 주사 위치가 놓인 대각선의 주사(scan diagonal)를 기반으로 하여 선정된다(즉 이것은 $x+y$ 를 기반으로 하여 선정되는데, 여기서 x 및 y 는 변환 블록 내부에서 각각 주사 위치의 수평 및 수직 위치를 나타낸다). 오버피팅(over-fitting)을 기피하기 위해, 거리 측정 $x+y$ 은 특정한 방법으로 (예컨데 $x+y$ 를 양자화 함으로써) 문맥 모델들의 감소된 집합에 맵핑된다.

- [0023] 특정한 종래 기술의 방법에서, 8x8 변환의 문맥 공유에 대한 패턴은 4x4 변환의 대략적으로 샘플링되지 않은 버전이다. 하지만 이것은 또한 불리하게도 상이한 변환들의 계수 분배들에 있어서의 차이를 캡처하지 못한다.
- [0024] 기존의 비디오 코딩 표준들에서, 8x8 변환들 또는 더 큰 변환들의 변환 계수들의 유효성 맵을 코딩할 때, 하나의 문맥은, 문맥들의 개수를 감소시키기 위해, 여러 변환 계수들 사이에서 공유된다. 문맥들을 공유하는 방법이 있어서, 다양한 변환들을 위한 별도의 방법들이 사용된다. 이러한 설계들은, 보다 더 많은 변환들이 사용될 수 있는 미래의 표준들로 쉽게 확장될 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 통합된 유효성 맵 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 본 발명의 원리에 의해 종래 기술에 있어서의 상기 및 다른 결점들, 및 단점들이 해결된다.

과제의 해결 수단

- [0026] 본 발명의 원리들의 한 양상에 따르면, 한 장치가 제공된다. 본 장치는 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하기 위한 비디오 인코더를 포함한다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들을 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은, 복수의 변환들 중 적어도 두 개의 상이한 변환들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위함이다.
- [0027] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 비디오 인코더에서의 한 방법이 제공된다. 본 방법은 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하는 단계를 포함한다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은, 복수의 변환들 중 적어도 두 개의 상이한 변환들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위함이다.
- [0028] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 한 장치가 제공된다. 본 장치는 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 디코딩하기 위한 비디오 디코더를 포함한다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은, 복수의 변환들 중 적어도 두 개의 상이한 변환들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위함이다.
- [0029] 본 발명의 원리들의 또 다른 양상에 따르면, 비디오 디코더에서의 한 방법이 제공된다. 본 방법은 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 디코딩하는 단계를 포함한다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은, 복수의 변환들 중 적어도 두 개의 상이한 변환들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위함이다.
- [0030] 본 발명의 원리들의 상기 및 다른 양상들, 특징들, 및 장점들은 예시적인 실시예들에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것인데, 이는 첨부된 도면들과 연계되어 읽혀질 것이다.
- [0031] 본 발명의 원리들은 다음의 예시적인 도면들에 따라 보다 더 잘 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 기존의 비디오 코딩 표준들에서, 8x8 변환들 또는 더 큰 변환들의 변환 계수들의 유효성 맵을 코딩할 때, 하나의 문맥은, 문맥들의 개수를 감소시키기 위해, 여러 변환 계수들 사이에서 공유된다. 본 발명은, 문맥들을 공유

하는 방법에 있어서, 다양한 변환들을 위한 별도의 방법들이 사용될 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 MPEG-4 AVC 표준에 따른 유효성 맵 인코딩 절차의 예시를 도시하는 도면.
- 도 2는 8x8 블록에 있어서 구문 요소 *significant_coeff_flag*에 대한 15개의 문맥들을 사용하는 예시를 도시하는 도면.
- 도 3은 16x16 블록에 있어서 구문 요소 *significant_coeff_flag*에 대한 15개의 문맥들을 사용하는 예시를 도시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 본 발명의 원리들이 적용될 수 있는 예시적인 비디오 인코더를 도시하는 블록도.
- 도 5는 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 본 발명의 원리들이 적용될 수 있는 예시적인 비디오 디코더를 도시하는 블록도.
- 도 6은 유효성 맵을 인코딩하기 위한 종래의 방법을 도시하는 흐름도.
- 도 7은 유효성 맵을 디코딩하기 위한 종래의 방법을 도시하는 흐름도.
- 도 8은 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 유효성 맵을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.
- 도 9는 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 유효성 맵을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.
- 도 10은 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 유효성 맵을 인코딩하기 위한 또 다른 방법을 도시하는 흐름도.
- 도 11은 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른, 유효성 맵을 디코딩하기 위한 또 다른 예시적인 방법을 도시하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 원리들은 통합된 유효성 맵 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.
- [0035] 본 설명은 본 발명의 원리들을 설명한다. 따라서 당업자들은, 본 명세서에서 명백히 설명되거나 도시되지 않았을지라도, 본 발명의 원리들을 구현하고, 본 사상과 범주 내에 속하는 다양한 장치들을 안출할 수 있을 것임이 이해될 것이다.
- [0036] 본 명세서에 열거된 모든 예시들 및 조건부 언어는, 독자가 발명자(들)에 의해 종래의 기술을 진전시키는 데에 공헌된 본 발명의 원리들 및 본 개념들을 이해하는 것에 있어서 도움을 주기 위한 교육적인 목적으로 의도되었으며, 이는 이러한 구체적으로 열거된 예시들 및 조건들에 대한 어떤 제한도 가하지 않는 것으로써 해석되어야 한다.
- [0037] 게다가 본 발명의 원리들의 원리들, 양상들, 및 실시예들, 뿐만 아니라 이들의 구체적인 예시들을 열거하는 본 명세서에서의 모든 진술들은 이들의 구조적 및 기능적 등가물들을 모두 포함하는 것으로 의도된다. 추가적으로 이러한 등가물들은 현재 알려진 등가물들, 뿐만 아니라 미래에 개발될 등가물들, 즉 구조에 상관없이 동일한 기능을 수행하는 임의의 개발된 요소들을 모두 포함하는 것으로 의도된다.
- [0038] 따라서, 예를 들어 본 명세서에 제시된 블록도들은 본 발명의 원리들을 구현하는 예시적인 회로의 개념도들을 나타냄이 당업자에 의해 이해될 것이다. 유사하게도, 임의의 흐름 차트들, 흐름도들, 상태 변이도들, 의사 부호, 및 이와 유사한 것들은 컴퓨터 판독 가능한 매체에서 실질적으로 나타내어질 수 있으며, 이로써 컴퓨터 또는 프로세서가 명백히 도시되었는지의 여부에 상관없이, 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 절차들을 나타냄이 이해될 것이다.
- [0039] 도면들에 도시된 다양한 요소들의 기능들은 전용 하드웨어, 뿐만 아니라 적절한 소프트웨어와 결합하여 소프트웨어를 실행시킬 수 있는 하드웨어의 사용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 기능들은 단일의 전용 프로세서에 의해, 단일의 공유된 프로세서에 의해, 또는 일부가 공유될 수 있는 복수의 개별 프로세서들에 의해 제공될 수 있다. 또한 용어 "프로세서" 또는 "제어기"의 명백한 사용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 배타적으로 언급하는 것으로 해석되어서는 안 되며, 디지털 신호 프로세서("DSP") 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리("ROM"), 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 및 비 휘발성 저장소를 제한 없이

암시적으로 포함할 수 있다.

- [0040] 종래의 및/또는 맞춤형의 다른 하드웨어가 또한 포함될 수 있다. 유사하게도, 도면들에 도시된 임의의 스위치들은 개념적일 뿐이다. 이들의 기능은 프로그램 로직의 연산을 통하여, 전용 로직을 통하여, 프로그램 제어 및 전용 로직을 통하여, 또는 심지어 수동으로 수행될 수 있는데, 특정 기술은 문맥으로부터 보다 더 구체적으로 이해되는 바와 같이 구현자에 의해 선택될 수 있다.
- [0041] 본 명세서의 청구항들에서, 특정 기능을 수행하는 수단으로 표현된 임의의 요소들은 그러한 기능을 수행하는 임의의 방법을 포함하도록 의도되는데, 임의의 방법은 예컨대, a) 그러한 기능을 수행하는 회로 요소들의 결합 또는 b) 임의의 형태의, 따라서 그러한 기능을 수행하기 위한 소프트웨어를 실행시키기 위한 적절한 회로와 결합된 펌웨어, 마이크로코드 등을 포함하는, 소프트웨어를 포함한다. 그러한 청구항들에 의해 한정되는 본 발명의 원리는, 다양한 열거된 수단들에 의해 제공되는 기능성들이 청구항들이 요구하는 방식으로 결합되며 함께 제공되는 사실에 존재한다. 그러므로, 그러한 기능들을 제공할 수 있는 임의의 수단은 본 명세서에 도시된 수단들과 동등한 것으로 간주된다.
- [0042] 본 명세서에서, 본 발명의 원리의 다른 변형뿐만 아니라 본 발명의 원리의 "하나의 실시예" 또는 "한 실시예"에 대한 언급은, 그러한 실시예와 관련되어 설명되는 특정한 특징, 구조, 특성 등이 본 발명의 원리의 적어도 한 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 그러므로, 본 명세서 전반에 걸쳐서 다양한 위치에 나타나는 "한 실시예에서" 또는 "하나의 실시예에서" 및 임의의 다른 변형의 구절의 출현은 반드시 모두 동일한 실시예를 언급하는 것은 아니다.
- [0043] 예컨대 "A/B", "A 및/또는 B", 및 "A와 B 중 적어도 하나"의 경우에서와 같이 "/", "및/또는(and/or)"과 "중 적어도 하나" 중 임의의 것의 사용은 첫 번째로 열거된 옵션(A)만의 선택, 또는 두 번째로 열거된 옵션(B)만의 선택, 또는 옵션(A와 B) 모두의 선택을 포함하는 것으로 의도된다는 점을 알아야 한다. 또 다른 예로서, "A, B 및/또는 C"와 "A, B 및 C 중 적어도 하나"의 경우들에서, 그러한 어법은 첫 번째 열거된 옵션(A)만의 선택, 또는 두 번째 열거된 옵션(B)만의 선택, 또는 세 번째 열거된 옵션(C)만의 선택, 또는 첫 번째 및 두 번째 열거된 옵션들(A, B)만의 선택, 또는 첫 번째 및 세 번째 열거된 옵션(A, C)만의 선택, 또는 두 번째 및 세 번째 열거된 옵션(B, C)만의 선택, 또는 3개의 옵션(A, B, C) 전부의 선택을 포함하는 것으로 의도된다. 이는 당업자에게 바로 명백해 지듯이, 열거된 많은 항목에 관해 확장될 수 있다.
- [0044] 또한 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단어들 "화상" 및 "이미지"는 교환 가능하게 사용되었으며, 비디오 시퀀스로부터의 정지한 이미지 또는 화상을 언급한다. 알려진 바와 같이, 하나의 화상은 하나의 프레임 또는 필드일 수 있다.
- [0045] 추가적으로, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 어구들 "유효 계수들(significant coefficients)" 및 "유효 변환 계수들(significant transform coefficients)"은 0이 아닌 값을 갖는 변환 계수들을 언급한다.
- [0046] 또한 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 "레벨 정보"는 변환 계수의 값을 언급한다.
- [0047] 예시 및 설명의 목적으로, 비디오 코딩 전문가 그룹(VCEG) 핵심 기술 영역(KTA) 소프트웨어를 통한 개선과 관련하여 예시들이 본 명세서에서 설명되었으며, 이들은 설명을 위한 기준선으로서 KTA 소프트웨어를 사용하며, KTA 소프트웨어 그 이상의 개선들 및 확장들을 설명한다. 하지만 본 발명의 원리들이 KTA 소프트웨어 및/또는 이들의 확장들에만 제한된 것은 아님이 이해될 것이다. 본 명세서에 제공된 본 발명의 원리들의 가르침들이 주어짐에 따라서, 당업자들은, 다른 표준들의 확장들에 적용될 때, 또는 아직 개발되지 않은 표준들 내에 적용 및/또는 병합될 때, 본 발명의 원리들이 동등하게 적용 가능하며, 적어도 유사한 이득들을 제공할 것을 쉽게 이해할 것이다. 본 발명의 원리들은 또한, 표준들을 준수하지는 않지만, 오히려 전용 해상도(proprietary definitions)를 준수하는 비디오 인코더들 및 비디오 디코더들에 적용된다는 것이 더 이해될 것이다.
- [0048] 도 4를 참조해보면, 본 발명의 원리들이 적용될 수 있는 예시적인 비디오 인코더는 참조 번호(400)로 일반적으로 지시된다. 비디오 인코더(400)는 결합기(485)의 비반전 입력에 교신하는 출력을 갖는 프레임 배열 버퍼(410)를 포함한다. 결합기(485)의 출력은 변환기 및 양자화기(425)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 변환기 및 양자화기(425)의 출력은 엔트로피 코더(445)의 제1 입력, 및 역 변환기 및 역 양자화기(450)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 엔트로피 코더(445)의 출력은 결합기(490)의 제1 비반전 입력에 교신하도록 연결된다. 결합기(490)의 출력은 출력 버퍼(435)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다.
- [0049] 인코더 제어기(405)의 제1 출력은 프레임 배열 버퍼(410)의 제2 입력, 역 변환기 및 역 양자화기(450)의 제2 입력, 화상-유형 결정 모듈(415)의 입력, 매크로블록-유형(Macroblock-type : MB-type) 결정 모듈(420)의 제1 입

력, 인트라 예측 모듈(460)의 제2 입력, 디블로킹 필터(465)의 제2 입력, 움직임 보상기(470)의 제1입력, 움직임 추정기(475)의 제1 입력, 및 기준 화상 버퍼(480)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다.

[0050] 인코더 제어기(405)의 제2 출력은 보충 강화 정보(Supplemental Enhancement Information : SEI) 삽입기(430)의 제1 입력, 변환기 및 양자화기(425)의 제2 입력, 엔트로피 코더(445)의 제2 입력, 출력 버퍼(435)의 제2 입력, 및 시퀀스 파라미터 세트(PPS) 및 화상 파라미터 세트(PPS) 삽입기(440)의 입력에 교신하도록 연결된다.

[0051] SEI 삽입기(430)의 출력은 결합기(490)의 제2 비반전 입력에 교신하도록 연결된다.

[0052] 화상-유형 결정 모듈(415)의 제1 출력은 프레임 배열 버퍼(410)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다. 화상-유형 결정 모듈(415)의 제2 출력은 매크로블록-유형 결정 모듈(420)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다.

[0053] 시퀀스 파라미터 세트(PPS) 및 화상 파라미터 세트(PPS) 삽입기(440)의 출력은 결합기(490)의 제3 비반전 입력에 교신하도록 연결된다.

[0054] 역 양자화기 및 역 변환기(450)의 출력은 결합기(419)의 제1 비반전 입력에 교신하도록 연결된다. 결합기(419)의 출력은 인트라 예측 모듈(460)의 제1 입력 및 디블로킹 필터(465)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 디블로킹 필터(465)의 출력은 기준 화상 버퍼(480)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 기준 화상 버퍼(480)의 출력은 움직임 추정기(475)의 제2 입력 및 움직임 보상기(470)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다. 움직임 추정기(475)의 제1 출력은 움직임 보상기(470)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다. 움직임 추정기(475)의 제2 출력은 엔트로피 코더(445)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다.

[0055] 움직임 보상기(470)의 출력은 스위치(497)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 인트라 예측 모듈(160)의 출력은 스위치(197)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다. 매크로블록-유형 결정 모듈(420)의 출력은 스위치(497)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다. 스위치(497)의 제3 입력은 스위치의 "데이터" 입력이 (제어 입력, 즉 제3 입력과 비교할 때) 움직임 보상기(470) 또는 인트라 예측 모듈(460)에 의해 제공될 것인지의 여부를 결정한다. 스위치(497)의 출력은 결합기(419)의 제2 비반전 입력 및 결합기(485)의 반전 입력에 교신하도록 연결된다.

[0056] 프레임 배열 버퍼(410)의 제1 입력 및 인코더 제어기(405)의 입력은 입력 화상을 수신하기 위해, 인코더(400)의 입력들로서 사용 가능하다. 또한 보충 강화 정보(SEI) 삽입기(430)의 제2 입력은 메타데이터(metadata)를 수신하기 위해, 인코더(400)의 입력들로서 사용 가능하다. 출력 버퍼(435)의 출력은 비트스트림을 수신하기 위해, 인코더(400)의 출력들로서 사용 가능하다.

[0057] 도 5를 참조해보면, 본 발명의 원리들이 적용될 수 있는 예시적인 비디오 디코더가 참조 번호(500)로 일반적으로 지시된다. 비디오 디코더(500)는 엔트로피 디코더(545)의 제1 입력에 교신하도록 연결된 출력을 갖는 입력 버퍼(510)를 포함한다. 엔트로피 디코더(545)의 제1 출력은 역 변환기 및 역 양자화기(550)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 역 변환기 및 역 양자화기(550)의 출력은 결합기(525)의 제2 비반전 입력에 교신하도록 연결된다. 결합기(525)의 출력은 디블로킹 필터(565)의 제2 입력 및 인트라 예측 모듈(560)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 디블로킹 필터(565)의 제2 출력은 기준 화상 버퍼(580)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 기준 화상 버퍼(580)의 출력은 움직임 보상기(570)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다.

[0058] 엔트로피 디코더(545)의 제2 출력은 움직임 보상기(570)의 제3 입력, 디블로킹 필터(565)의 제1 입력, 및 인트라 예측기(560)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다. 엔트로피 디코더(545)의 제3 출력은 디코더 제어기(505)의 입력에 교신하도록 연결된다. 디코더 제어기(505)의 제1 출력은 엔트로피 디코더(545)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다. 디코더 제어기(505)의 제2 출력은 역 변환기 및 역 양자화기(550)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다. 디코더 제어기(505)의 제3 출력은 디블로킹 필터(565)의 제3 입력에 교신하도록 연결된다. 디코더 제어기(505)의 제4 출력은 인트라 예측 모듈(560)의 제2 입력, 움직임 보상기(570)의 제1 입력, 및 기준 화상 버퍼(580)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다.

[0059] 움직임 보상기(570)의 출력은 스위치(597)의 제1 입력에 교신하도록 연결된다. 인트라 예측 모듈(560)의 출력은 스위치(597)의 제2 입력에 교신하도록 연결된다. 스위치(597)의 출력은 결합기(525)의 제1 비반전 입력에 교신하도록 연결된다.

[0060] 입력 버퍼(510)의 입력은 입력 비트스트림을 수신하기 위해, 디코더(500)의 입력들로서 사용 가능하다. 디블로킹 필터(565)의 제1 출력은 출력 화상을 출력하기 위해, 디코더(500)의 출력들로서 사용 가능하다.

[0061] 상기 주목된 바와 같이, 본 발명의 원리들은 통합된 유효성 맵 코딩을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 상이한 변환 사이즈들로부터 계수 분배들을 고려하기 위해, 간소화를 위해 모든 변환 사이즈들에 대한 통합된 구

조를 유지하면서, 문맥 공유 패턴들을 변환 사이즈에 적응시킨다.

[0062] 잔여 데이터를 코딩하는 것에 있어서 문맥들의 개수를 감소시키기 위해, 몇 개의 변환 계수 위치들은 하나의 문맥 모델을 공유할 수 있다. MPEG-4 AVC 표준에서, 문맥 공유는 각각의 변환을 위해 설계된다.

[0063] 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따르면, 문맥들을 공유하는 방법에 있어서 모든 변환들을 위해 설계된 통합된 규칙을 기반으로 한 접근법을 제안하는데, 여기서 규칙은 인코더 설정(setup)에 적응된다.

[0064] 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따르면, 다수의 변환들을 위해 문맥 공유를 통합시키는 것을 제안한다. 문맥 모델들의 개수를 작은 수로 여전히 유지시키면서, 상이한 변환들은 다수의 계수 위치들 사이에서 문맥 공유를 설계하기 위해 동일한 접근법을 사용한다. 이것은 보다 더 많은 변환들을 수용(accommodate)하기 위해 표준들의 다음의 생성(next-generation)을 준비하면서, 문맥 공유를 통합시킨다.

[0065] 본 발명의 원리들은 유효성 맵을 코딩하기 위해 새로운 방법들을 제안한다. 분리된 문맥 공유 방법이 각각의 변환을 위해 미리 정의되는 종래의 기술과는 상이하게도, 상이한 변환들 사이에서 문맥 공유를 통합시키기 위한 방법을 제공한다. 이것은, 특히 다수의 변환들이 존재할 때, 인코더 및/또는 디코더의 설계를 간소화한다.

[0066] 통상적인 유효성 맵 코딩

[0067] 도 6을 참조해보면, 유효성 맵을 인코딩하기 위한 종래의 방법은 참조 번호(600)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(600)은 기능 블록(620)에 제어를 전달하는 시작 블록(610)을 포함한다. 기능 블록(620)은 변환을 위해 미리 정의된 문맥 공유 맵들을 판독하고, 기능 블록(630)에 제어를 전달한다. 기능 블록(630)은 유효성 맵을 인코딩하고, 종료 블록(699)에 제어를 전달한다. 문맥 공유 맵들은 다양한 변환들을 위해 미리 정의되었고, 공유 패턴들은 *significant_coeff_flag* 또는 *last_significant_coeff_flag*와는 상이할 수 있다.

[0068] 도 7을 참조해보면, 유효성 맵을 디코딩하기 위한 종래의 방법들이 참조 번호(700)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(700)은 기능 블록(720)에 제어를 전달하는 시작 블록(710)을 포함한다. 기능 블록(720)은 변환을 위해 미리 정의된 문맥 공유 맵들을 판독하고, 기능 블록(730)에 제어를 전달한다. 기능 블록(730)은 유효성 맵을 디코딩하고, 종료 블록(799)에 제어를 전달한다. 디코더는 해당 문맥 공유 맵을 사용하여, 유효성 맵을 디코딩한다.

[0069] 제안된 방법 - 문맥 공유 맵 생성(context sharing map generation)을 통합

[0070] KTA 소프트웨어에서, 32x32 및 64x64의 매크로블록 사이즈들이 지원된다. 32x32 블록들에 대하여, 기존의 MPEG-4 AVC 표준 움직임 분할 사이즈들(16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8, 및 4x4) 이외에, 32x32, 32x16, 및 16x32 분할들을 사용하는 인터 코딩(inter coding)이 또한 가능해진다. 보다 더 큰 변환들은 고-선명도 비디오에서 보다 더 매끄러운 콘텐츠를 더 잘 캡처할 수 있다. 인터 화상들에 대하여, 루마 구성 요소들(luma components)에 대한 4x4 및 8x8 변환들, 뿐만 아니라 16x16, 16x8, 및 8x16 변환들이 사용된다. 구체적으로, 사이즈들 16x16, 16x8, 및 8x16의 각각의 움직임 분할에 대하여, 4x4 및 8x8 변환들, 뿐만 아니라 사이즈들 16x16, 16x8, 및 8x16의 변환들이 사용될 수 있다. 16x16 보다 더 큰 움직임 분할들에 대하여, 4x4 및 8x8 변환들, 뿐만 아니라 16x16 변환이 사용된다.

[0071] 새로 도입된 변환들(16x8, 8x16, 및 16x16)로부터 변환 계수들의 유효성 맵을 인코딩하기 위해, 분리된 문맥 공유 맵들이 각각의 변환을 위해 설계되었다. 예를 들어 16x16 변환의 문맥 공유에 대한 패턴은 8x8의 패턴의 대략적으로 샘플링되지 않은 버전이다. 변환들이 에너지들을 주사 순서 중에서 제1 계수들로 보통 컴팩팅(compact)하기 때문에, 이러한 문맥 공유는 변환 계수 분배에 적합할 수 없다. 게다가 이러한 문맥 공유는 각각의 변환을 위해 맵을 저장하는 것을 요구한다.

[0072] 인코더 및/또는 디코더 설계를 간소화하기 위해 문맥 공유 맵들의 생성을 통합시키는 것을 제안한다. 한 실시예에서, 주사 순서에 따라(예를 들어 지그-재그 주사 순서), 2-D 변환 계수 블록을 1-D 변환 계수 배열(array)로 전환(convert)한다. 변환 계수 위치 x 에 의존하여, 규칙 $F(x)$ 에 따라 문맥을 할당한다. 이러한 규칙은 모든 변환들에 대하여 일관적이다. 예를 들어,

$$F(x) = \left\{ \begin{array}{ll} x, & 0 \leq x < N \\ N, & \text{그렇지 않을 경우} \end{array} \right\}$$

[0073]

[0074] 여기서 N은 문맥들의 개수이다. 예를 들어 N=15일 때, 15개의 문맥들이 존재한다.

[0075] 문맥 공유 맵을 생성하기 위해 이러한 규칙을 적용할 경우, 각각의 변환들을 위해 분리된 맵들을 설계할 필요가 없으며, 이것은 쉽게 다수의 변환들로 확장될 수 있다. 동일한 규칙이 알려지며, 인코더와 디코더 모두에 사용된다.

[0076] 도 8을 참조해보면, 유효성 맵을 인코딩하기 위한 예시적인 방법이 참조 번호(800)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(800)은 기능 블록(820)에 제어를 전달하는 시작 블록(810)을 포함한다. 기능 블록(820)은 규칙을 기반으로 하여 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하며, 기능 블록(830)에 제어를 전달한다. 기능 블록(830)은 유효성 맵을 인코딩하며, 종료 블록(899)에 제어를 전달한다. 기능 블록(820)에 대하여, 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙은, 예를 들어 미리 정의된 주사 순서(예컨데 지그-재그 주사 순서) 중에서 제1의 N 계수 위치들에 분리된 문맥을 할당하는 것과, 모든 다른 계수 위치들이 하나의 문맥을 공유하게 하는 것을 수반할 수 있다.

[0077] 도 9를 참조해보면, 유효성 맵을 디코딩하기 위한 예시적인 방법이 참조 번호(900)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(900)은 기능 블록(920)에 제어를 전달하는 시작 블록(910)을 포함한다. 기능 블록(920)은 규칙을 기반으로 하여 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하며, 기능 블록(930)에 제어를 전달한다. 기능 블록(930)은 유효성 맵을 디코딩하며, 종료 블록(999)에 제어를 전달한다. 기능 블록(920)에 대하여, 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙은 인코더에서 사용된 것과 동일하다. 이것은, 예를 들어 미리 정의된 주사 순서(예컨데 지그-재그 주사 순서) 중에서 제1의 N 계수 위치들에 분리된 문맥을 할당하는 것과, 모든 다른 계수 위치들이 하나의 문맥을 공유하게 하는 것을 수반할 수 있다.

[0078] **편차(variation)**

[0079] 본 발명의 원리들의 한 실시예에서, 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙은 상이한 시퀀스들, 화상 해상도들, 및 양자화 파라미터들 등에 따라 변할 수 있다. 예를 들어 다음의 내용이 제시하는 F(x)의 편차를 얻을 수 있다:

$$F(x) = \left\{ \begin{array}{l} x, 0 \leq x < N \\ \frac{x-N}{2} + N, x < M \\ \frac{x+N}{2}, \text{그렇지 않을 경우} \end{array} \right\}$$

[0080]

[0081] 본 발명은 구문(syntax)에서 어떤 규칙을 사용하는지를 지시하는 것을 제안한다. 한 실시예에서, 규칙들은 인코더와 디코더 모두에서 알려져 있다. 이러한 경우에, 인코더는 비트스트림 내에서 색인을 통하여 어떤 규칙을 사용하는지를 지시한다. 이러한 접근법은 보다 더 많은 유연성을 제공한다.

[0082] 도 10을 참조해보면, 유효성 맵을 인코딩하기 위한 또 다른 방법이 참조 번호(1000)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(1000)은 기능 블록(1020)에 제어를 전달하는 시작 블록(1010)을 포함한다. 기능 블록(1020)은 문맥 공유 맵을 생성하기 위한 규칙을 결정하고, 비트스트림 내에서 규칙을 지시하며, 기능 블록(1030)에 제어를 전달한다. 기능 블록(1030)은 규칙을 기반으로 하여 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하고, 기능 블록(1040)에 제어를 전달한다. 기능 블록(1020)에 대하여, 규칙은, 계수들이 해당하는 비디오 시퀀스들, 화상 해상도들, 및 양자화 파라미터들 등을 기반으로 하여 선택될 수 있다. 기능 블록(1030)에 대하여, 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙은, 예를 들어 미리 정의된 주사 순서 중에서 제1의 N 계수 위치들에 분리된 문맥을 할당하는 것과, 모든 다른 계수 위치들이 하나의 문맥을 공유하게 하는 것을 수반할 수 있다.

[0083] 도 11을 참조해보면, 유효성 맵을 디코딩하기 위한 또 다른 예시적인 방법이 참조 번호(1100)로 일반적으로 지시된다. 본 방법(1100)은 기능 블록(1120)에 제어를 전달하는 시작 블록(1110)을 포함한다. 기능 블록(1120)은 문맥 공유 맵을 생성하기 위한 규칙을 디코딩하고, 기능 블록(1130)에 제어를 전달한다. 기능 블록(1130)은 규칙을 기반으로 하여 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하고, 기능 블록(1140)에 제어를 전달한다. 기능 블록(1140)은 유효성 맵을 디코딩하고, 종료 블록(1199)에 제어를 전달한다. 기능 블록(1130)에 대하여, 변환을 위해 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙은, 예를 들어 미리 정의된 주사 순서 중에서 제1의 N 계수 위치들에

분리된 문맥을 할당하는 것과, 모든 다른 계수 위치들이 하나의 문맥을 공유하게 하는 것을 수반할 수 있다.

[0084] **구문(syntax)**

[0085] 본 제안된 방법은, 예를 들어 시퀀스 파라미터 세트(PS) 또는 화상 파라미터 세트(PPS)를 통하여 문맥 공유 맵들을 생성하기 위한 규칙을 선택하기 위한 유연성을 제공한다. 표 1은 본 발명의 원리들의 한 실시예에 따른 화상 파라미터 세트에서 사용하는 예시적인 구문을 도시한다. 유사한 구문이 다른 구문 레벨들에 적용될 수 있는데, 이는 시퀀스 파라미터 세트를 포함하지만, 이것으로 제한되지는 않는다.

표 1

[0086]

pic_parameter_set_rbsp() {	C	Descriptor
...		
significance_map_context_rule	1	ae(v)
...		
}		

[0087] 표 1에 도시된 구문 요소의 의미들(semantics)은 다음과 같다:

[0088] **significance_map_context_rule**은 유효성 맵을 코딩하기 위한 문맥 공유 맵들을 생성하는 것에 적용되는 특정 규칙을 구체화한다.

[0089] 본 발명의 많은 수반된 장점들/특징들의 일부에 대한 설명이 이제 주어질 것인데, 이들 중 일부가 위에 언급되었다. 예를 들어 한 장점/특징은 화상의 적어도 한 부분에 대하여 변환 계수들을 인코딩하기 위한 비디오 인코더를 갖는 장치이다. 변환 계수들은 복수의 변환들을 사용하여 획득된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들을 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은 통합된 규칙을 기반으로 하여 변환 계수들을 위해 생성된다. 하나 이상의 문맥 공유 맵들은, 복수의 변환들에 대한 적어도 두 개의 상이한 변환 계수들로부터 획득된 변환 계수들의 적어도 일부 사이에서 공유되는 적어도 하나의 문맥을 제공하기 위한 것이다.

[0090] 또 다른 장점/특징은 상기 설명된 바와 같이 비디오 인코더를 갖는 장치인데, 변환 계수들은 2-차원의 (dimensional) 변환 계수들이며, 통합된 규칙은 주사 순서에 따라 2-차원의 변환 계수들을 1-차원 배열(array)로 맵핑하는 것과, 변환 계수들 사이로부터 제1의 N 계수들을 분리된 문맥들에 할당하는 것을 구체화한다.

[0091] 또 다른 장점/특징은 비디오 인코더를 갖는 장치인데, 변환 계수들은 2-차원의 변환 계수들이며, 통합된 규칙은 주사 순서에 따라 2-차원의 변환 계수들을 1-차원 배열(array)로 맵핑하는 것과, 상기 설명된 바와 같이 변환 계수들 사이로부터 제1의 N 계수들을 분리된 문맥들에 할당하는 것을 구체화하며, 변환 계수들 사이로부터의 잔여 계수들은 단일 문맥에 할당된다.

[0092] 또한 또 다른 장점/특징은 비디오 인코더를 갖는 장치인데, 변환 계수들은 2-차원의 변환 계수들이며, 통합된 규칙은 주사 순서에 따라 2-차원의 변환 계수들을 1-차원 배열(array)로 맵핑하는 것과, 상기 설명된 바와 같이 변환 계수들 사이로부터 제1의 N 계수들을 분리된 문맥들에 할당하는 것을 구체화하며, 주사 순서는 지그-재그의 주사 순서이다.

[0093] 게다가 또 다른 장점/특징은 상기 설명된 바와 같이, 비디오 인코더를 갖는 장치인데, 변환 계수들은 결과적인 비트스트림으로 인코딩되고, 다수의 규칙들은 통합된 규칙에 대한 후보들로서 사용되며, 통합된 규칙은 결과적인 비트스트림에서 지시된다.

[0094] 또한 또 다른 장점/특징은 상기 설명된 바와 같이, 비디오 인코더를 갖는 장치인데, 통합된 규칙은 변환 계수들이 해당하는 비디오 시퀀스들, 화상 해상도들, 및 양자화 파라미터들을 기반으로 하여 변환하는 적어도 두 개의 통합된 규칙들을 포함한다.

[0095] 본 발명의 원리의 이들 및 다른 특징 및 장점은 본 명세서의 가르침을 기반으로 하여 당업자에 의해 쉽게 확인될 수 있다. 본 발명의 원리의 가르침이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 특수 목적의 프로세서 또는 이들의 조합의 다양한 형태로 구현될 수 있음은 이해되어야 한다.

[0096] 가장 바람직하게, 본 발명의 원리의 가르침은 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로서 구현된다. 또한, 소프트웨어는, 프로그램 저장 유닛 상에 실제적으로 구현되는 응용 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 응용 프로그램은,

임의의 적당한 구조를 포함하는 기계로 업로딩되거나, 그러한 기계에 의해 실행될 수도 있다. 바람직하게, 그러한 기계는 하나 이상의 중앙 처리 장치("CPU"), 랜덤 액세스 메모리("RAM"), 그리고 입력/출력("I/O") 인터페이스와 같은 하드웨어를 갖는 컴퓨터 플랫폼상에서 구현된다. 컴퓨터 플랫폼은 또한 운영 체제 및 마이크로명령어(microinstruction) 코드를 포함할 수도 있다. 본 명세서에 기술된 다양한 프로세스 및 기능은 CPU에 의해 실행될 수 있는 마이크로명령어 코드의 부분, 또는 응용 프로그램의 부분일 수도 있으며, 또는 그들의 임의의 조합일 수도 있다. 또한, 추가적인 데이터 저장 유닛 및 프린팅 유닛과 같은 다양한 다른 주변 유닛이 컴퓨터 플랫폼으로 연결될 수도 있다.

[0097] 첨부 도면에 도시된 구성 시스템 구성 요소들 및 방법들의 일부가 바람직하게 소프트웨어로 구현되므로, 시스템 구성 요소들 또는 프로세스 기능 블록들 사이의 실제 연결은 본 발명의 원리가 프로그래밍되는 방법에 따라서 달라질 수도 있다는 것이 또한 이해되어야 한다. 본 명세서의 가르침들이 주어지면, 당업자라면 본 발명의 원리의 이들 및 유사한 구현들 또는 구성들을 예측할 수 있을 것이다.

[0098] 본 명세서에서 예시적 실시예들이 첨부 도면을 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 원리는 그러한 정확한 실시예들로 제한되지 않으며, 본 발명의 원리의 범주 또는 사상으로부터 벗어나지 않으면서, 당업자에 의해 그러한 실시예들에서 다양한 변화 및 수정이 이루어질 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 모든 그러한 변화 및 수정은 첨부되는 청구항에 설명된 바와 같이 본 발명의 원리의 범주 내에 포함되도록 의도된다.

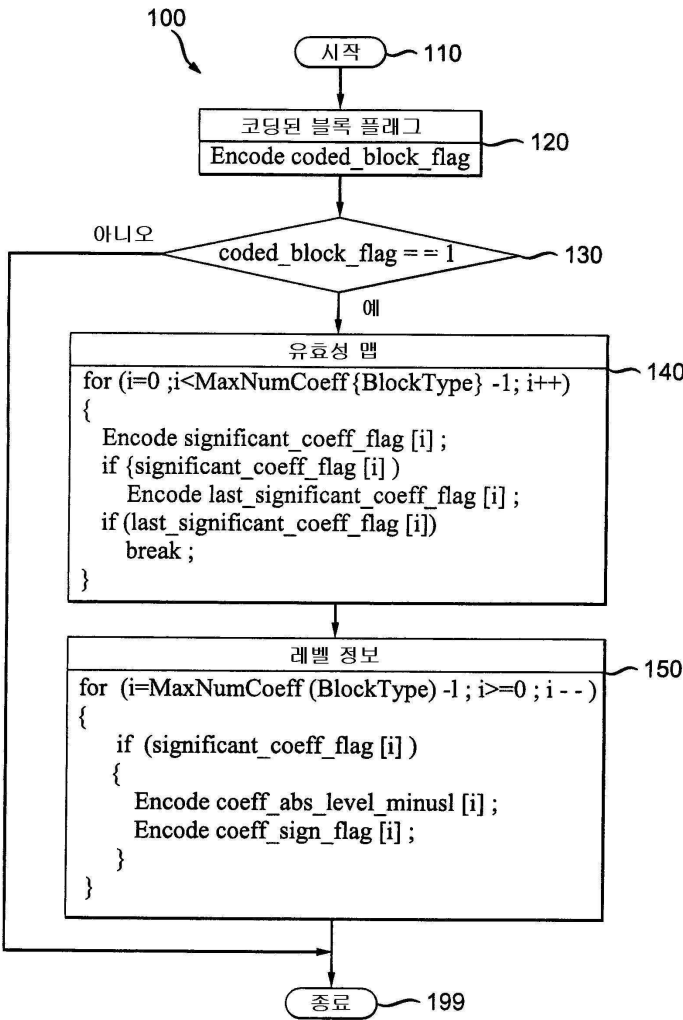
부호의 설명

[0099] 100 : 유효성 맵 인코딩 절차의 예시
 110, 610, 710, 810, 910, 1010, 1110 : 시작 블록
 199, 699, 799, 899, 999, 1099, 1199 : 종료 블록
 120 : 코딩된 블록 플래그 140 : 유효성 맵
 150 : 레벨 정보
 200 : 8x8 블록에 대하여 15개의 문맥들을 사용하는 예시
 300 : 16x16 블록에 대하여 15개의 문맥들을 사용하는 예시
 400 : 비디오 인코더 405 : 인코더 제어기
 410 : 프레임 배열 버퍼 415 : 화상-유형 결정 모듈
 420 : 매크로블록-유형 결정 모듈 425 : 변환기 및 양자화기
 430 : 보충 강화 정보(SEI) 삽입기 435 : 출력 버퍼
 440 : 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 및 화상 파라미터 세트(PPS) 삽입기
 445 : 엔트로피 코더 450, 550 : 역 변환기 및 역 양자화기
 460, 560 : 인트라 예측 모듈 465, 565 : 디블로킹 필터
 470, 570 : 움직임 보상기 475 : 움직임 추정기
 480, 580 : 기준 화상 버퍼 485, 490, 419, 525 : 결합기
 497, 597 : 스위치 505 : 디코더 제어기
 500 : 비디오 디코더 510 : 입력 버퍼
 545 : 엔트로피 디코더 620, 720 : 판독 블록
 630, 830, 1040 : 인코딩 블록 730, 930, 1140 : 디코딩 블록
 820, 920 : 문맥 공유 맵들을 생성하는 블록
 1020 : 규칙을 결정하고 지시하는 블록
 1030, 1130 : 문맥 공유 맵들을 생성하는 블록

1120 : 규칙을 디코딩하는 블록

도면

도면1



도면2

200

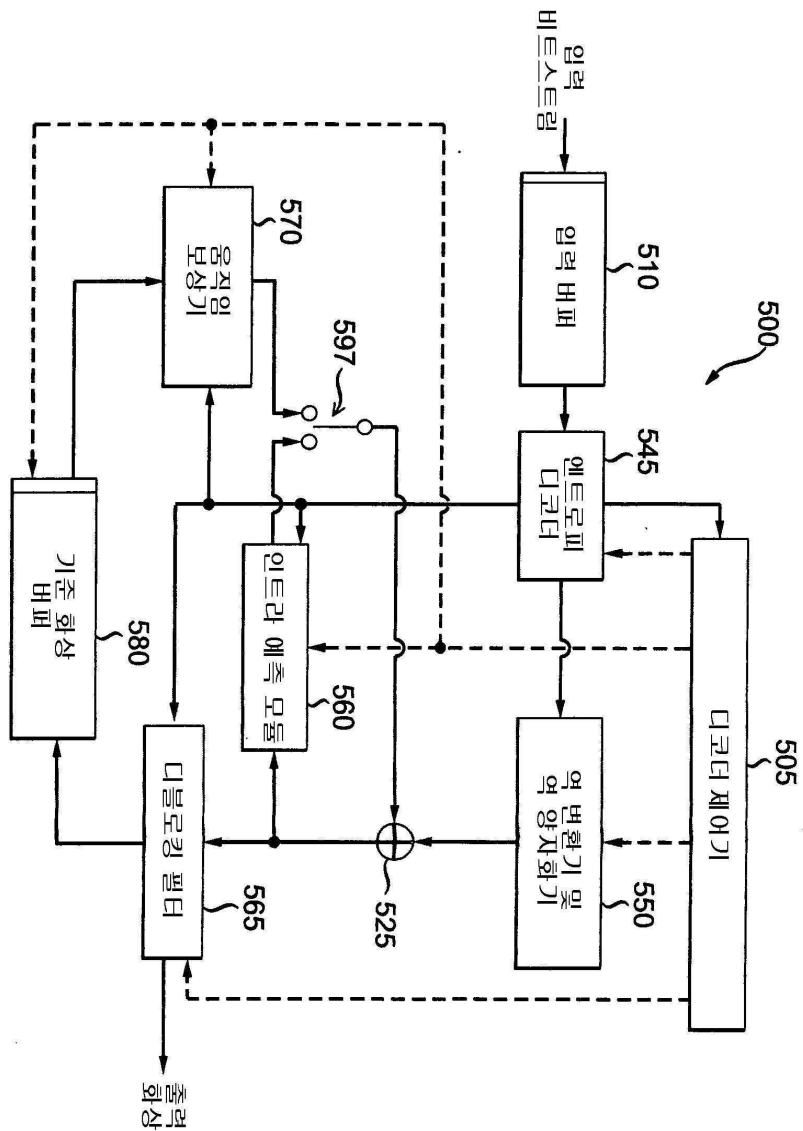
0	1	5	5	5	5	9	10
2	4	4	4	4	8	9	14
3	4	4	4	7	8	9	10
3	4	4	7	7	8	9	14
3	4	7	7	7	8	9	10
3	6	6	6	6	6	9	14
3	11	11	11	11	11	11	10
12	13	12	13	12	13	12	14

도면3

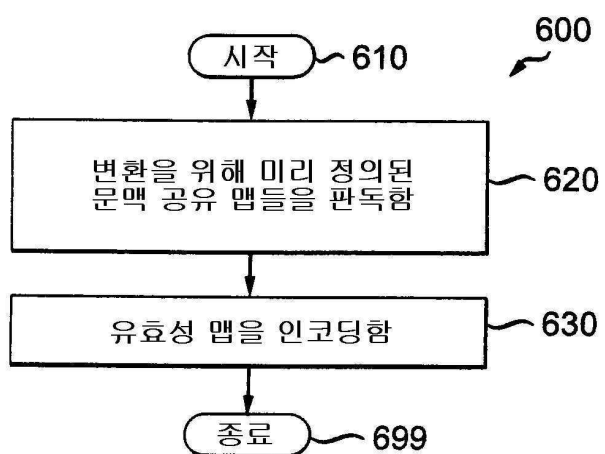
300
↙

0	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	10	10
2	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	10	10
2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	9	9	14	14
2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	9	9	14	14
3	3	4	4	4	4	4	4	7	7	8	8	9	9	10	10
3	3	4	4	4	4	4	4	7	7	8	8	9	9	10	10
3	3	4	4	4	4	7	7	7	7	8	8	9	9	14	14
3	3	4	4	4	4	7	7	7	7	8	8	9	9	14	14
3	3	4	4	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10
3	3	4	4	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10
3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	14	14
3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9	14	14
3	3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10
3	3	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	10
12	12	13	13	12	12	13	13	12	12	13	13	12	12	14	14
12	12	13	13	12	12	13	13	12	12	13	13	12	12	14	15

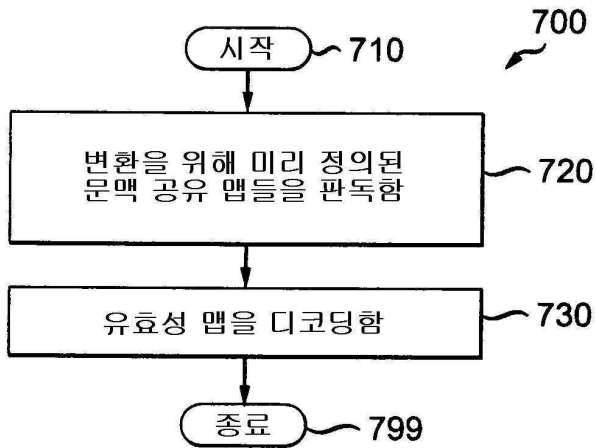
도면5



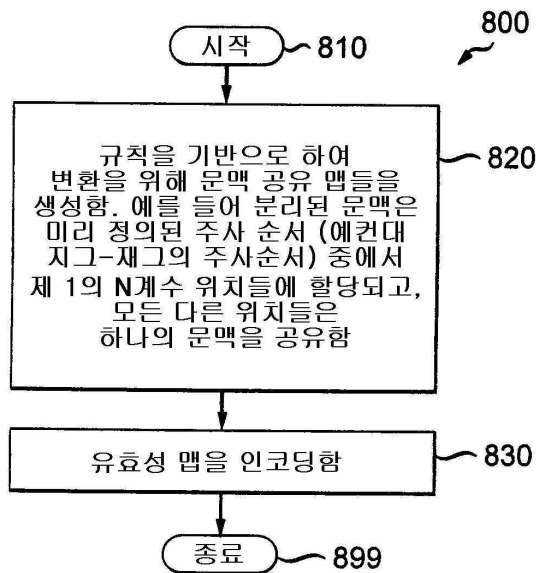
도면6



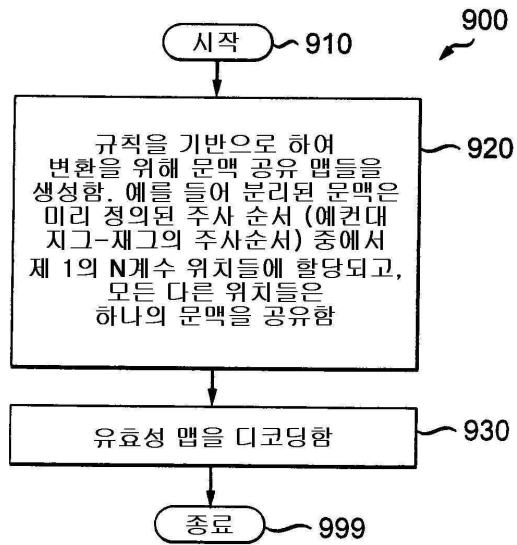
도면7



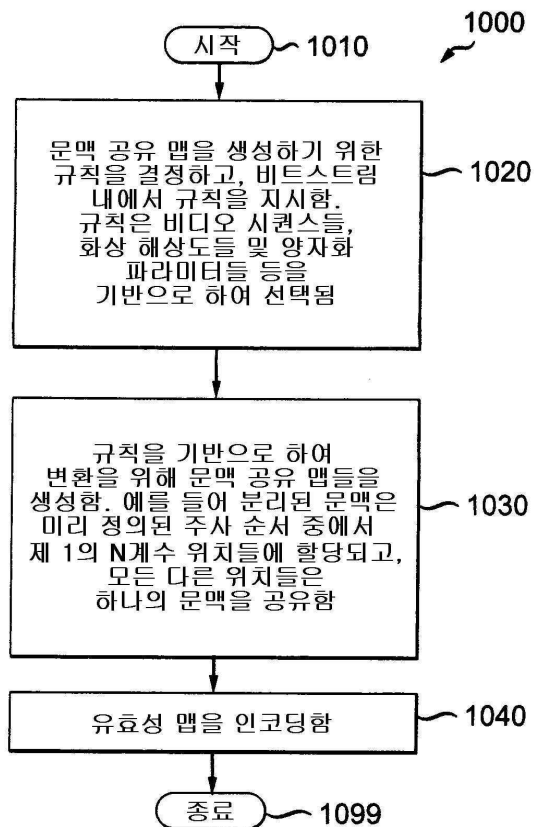
도면8



도면9



도면10



도면11

