(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월27일
(11) 등록번호 10-1933361
(24) 등록일자 2018년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/50 (2014.01) *H04N 19/124* (2014.01)
H04N 19/126 (2014.01) *H04N 19/184* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/50 (2015.01)
H04N 19/124 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2018-7005153(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년12월25일
심사청구일자 2018년03월21일
(85) 번역문제출일자 2018년02월21일
(65) 공개번호 10-2018-0023039
(43) 공개일자 2018년03월06일
(62) 원출원 특허 10-2017-7002711
원출원일자(국제) 2013년12월25일
심사청구일자 2017년03월10일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/007565
(87) 국제공개번호 WO 2014/103294
국제공개일자 2014년07월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-287785 2012년12월28일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090115726 A*
KR1020120046727 A*
Dzung Hoang, Unified scaling with adaptive offset for reference frame compression, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 6th Meeting: Torino, 14-22 July, 2011
Ying Chen ET AL., Bit depth of output pictures, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 8th Meeting: San Jose, CA, USA, 1-10 February, 2012
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자
시마 마사토
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
마에다 미츠루
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 21 항 심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 **화상 부호화 장치, 화상 부호화 방법 및 프로그램, 화상 복호화 장치, 및 화상 복호화 방법 및 프로그램에서의 정밀도 정보의 제공**

(57) 요 약

본 발명의 화상 부호화 장치는, 예측 오차를 생성하기 위해 부호화된 화소에 기초하여 각 블록에 대해 수신된 화상에 대한 예측을 수행하도록 구성된 예측 유닛과, 양자화 계수를 생성하도록 예측 오차에 직교 변환 및 양자화를 수행하도록 구성되는 변환 및 양자화 유닛과, 양자화 계수를 부호화하도록 구성된 계수 부호화 유닛과, 예측,

(뒷면에 계속)

대 표 도

직교 변환 및 양자화 중 적어도 하나의 연산 정밀도의 선택을 나타내는 연산 정밀도 선택 정보를 생성하도록 구성된 연산 정밀도 정보 생성 유닛과, 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하도록 구성된 연산 정밀도 부호화 유닛을 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04N 19/126 (2015.01)
H04N 19/184 (2015.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

화상을 부호화하도록 구성된 화상 부호화 장치로서,

목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이에 변환 처리를 수행함으로써 계수들을 도출하도록 구성된 도출 유닛; 및

상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도에 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그와 상기 계수들에 대응되는 데이터를 부호화하도록 구성된 부호화 유닛

을 포함하는, 화상 부호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변환 처리는, 정규 직교 변환 처리인, 화상 부호화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도출 유닛은, 상기 화상에 포함된 블록들의 단위들로 상기 계수들을 도출하도록 구성된, 화상 부호화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 목표 화소들에 기초하여 예측 처리를 수행함으로써 상기 예측 샘플들을 도출하도록 구성된 예측 유닛

을 더 포함하는, 화상 부호화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 계수들에 대응되는 데이터는, 양자화 처리가 수행되는 상기 계수들을 나타내는 데이터인, 화상 부호화 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 최소값 및 상기 최대값은 상기 변환 처리를 위한 값들인, 화상 부호화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 비트 심도는 부호화될 상기 화상의 비트 심도인, 화상 부호화 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 부호화 유닛은 상기 비트 심도를 나타내는 정보를 부호화하도록 구성된, 화상 부호화 장치.

청구항 9

비트 스트림으로부터 화상을 복호화하도록 구성된 화상 복호화 장치로서,

상기 비트 스트림으로부터, 상기 화상의 화소들에 관련된 계수들에 대응되는 데이터와 상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도와 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그를 복호화하도록 구성된 복호화 유닛; 및

상기 최소값 및 상기 최대값에 기초하여 변환 처리를 수행함으로써, 목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이 - 상기 차이는 상기 계수들에 기초함 - 를 도출하도록 구성된 도출 유닛;

을 포함하는, 화상 복호화 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 변환 처리는, 역 정규 직교 변환 처리인, 화상 복호화 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 도출 유닛은, 상기 화상에 포함된 블록들의 단위들로 상기 계수들에 기초한 상기 차이를 도출하도록 구성된, 화상 복호화 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 예측 샘플들과 상기 차이로부터 상기 화상을 생성하도록 구성된 생성 유닛

을 더 포함하는, 화상 복호화 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 계수들은, 역 양자화 처리가 수행된 변환 계수들이고,

상기 도출 유닛은, 상기 역 양자화 처리가 수행된 상기 변환 계수들에 상기 변환 처리를 수행함으로써 상기 차이를 도출하도록 구성된, 화상 복호화 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 최소값 및 상기 최대값은 상기 변환 처리를 위한 값들인, 화상 복호화 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 비트 심도는 복호화될 상기 화상의 비트 심도인, 화상 복호화 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 비트 심도를 나타내는 정보는, 상기 비트 스트림으로부터 복호화되는, 화상 복호화 장치.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 도출 유닛은, 상기 플래그에 따라 상기 최소값 및 상기 최대값에 따른 상기 변환 처리를 수행한 후에 상기 계수들로부터 상기 차이를 도출하도록 구성된, 화상 복호화 장치.

청구항 18

화상을 부호화하기 위한 화상 부호화 방법으로서,

목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이에 변환 처리를 수행함으로써 계수들을 도출하는 도출 단계; 및

상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도와 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그와 상기 계수들에 대응되는 데이터를 부호화하는 부호화 단계

를 포함하는, 화상 부호화 방법.

청구항 19

비트 스트림으로부터 화상을 복호화하기 위한 화상 복호화 방법으로서,

상기 비트 스트림으로부터, 상기 화상의 화소들에 관련된 계수들에 대응되는 데이터와 상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도와 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그를 복호화하는 복호화 단계; 및

상기 최소값 및 상기 최대값에 기초하여 변환 처리를 수행함으로써, 목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이 - 상기 차이는 상기 계수들에 기초함 - 를 도출하는 도출 단계;

를 포함하는, 화상 복호화 방법.

청구항 20

화상을 부호화하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 프로그램은 컴퓨터에서 실행될 경우, 상기 컴퓨터를

목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이에 변환 처리를 수행함으로써 계수들을 도출하도록 구성된 도출 유닛; 및

상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도와 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그와 상기 계수들에 대응되는 데이터를 부호화하도록 구성된 부호화 유닛으로서 기능시키는, 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 21

비트 스트림으로부터 화상을 복호화하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 프로그램은 컴퓨터에서 실행될 경우, 상기 컴퓨터를

상기 비트 스트림으로부터, 상기 화상의 화소들에 관련된 계수들에 대응되는 데이터와 상기 계수들의 최소값 및 최대값이 비트 심도에 의해 결정될 값들인지 또는 상기 비트 심도와 무관하게 고정될 값들인지를 나타내는 플래그를 복호화하도록 구성된 복호화 유닛; 및

상기 최소값 및 상기 최대값에 기초하여 변환 처리를 수행함으로써, 목표 화소들과 예측 샘플들 간의 차이 - 상기 차이는 상기 계수들에 기초함 - 를 도출하도록 구성된 도출 유닛으로서 기능시키는, 컴퓨터 판독가능 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 화상 부호화 장치, 화상 부호화 방법 및 프로그램, 화상 복호화 장치, 및 화상 복호화 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 동화상의 압축 기록을 위한 부호화 방식으로서, H.264/MPEG-4 AVC(이하, H.264로 지칭됨)가 공지되어 있다(비특허문헌 1: ITU-T H.264 (06/2011) 포괄적 시청각 서비스를 위한 어드벤스트비디오 코딩(Advancedvideo coding for generic audiovisual services)). H.264에서, 부호화 기술에 있어서의 한계를 규정하는 복수의 프로파일이 규정된다. 예컨대, High 10 프로파일은 8비트 내지 10비트 범위의 비트 심도의 화상에 대응한다.

[0003] 최근에는, H.264의 후속으로서 더 높은 효율을 갖는 부호화 방식의 국제 표준화를 획득하기 위한 행동들이 시작되었다. 표준화를 위한 국제 기구(ISO)/국제 전자기술 위원회(IEC)와 국제 전기통신 연합 전기통신 표준화 부문(ITU-T) 사이에, 비디오 코딩(JCT-VC)에 대한 공동 협력팀이 설립되었다. JCT-VC에서, 고효율의 비디오 코딩(high efficiency video coding)(HEVC) 부호화 방식(이하, HEVC로 약어 표시됨)의 표준화가 진행되고 있다.

[0004] 8비트 내지 10비트 범위의 비트 심도의 화상에 대응하는 Main 10 프로파일이 HEVC에서도 규정된다(비특허문헌 2: JCT-VC 기고 JCTVC-K1003_v10.doc 인터넷 <http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/>).

[0005] HEVC에서는, 직교 변환 또는 움직임 보상 등의 처리에서, 화상의 비트 심도에 따라서 연산 정밀도를 감소시킴으로써, 실장의 용이성이 중시된다. 예를 들어, 아래 제공된 [수학식 1]은 색차 신호의 움직임 보상에 있어서, 소수 화소의 움직임 보상 처리에 사용되는 계산식 중 하나이다.

수학식 1

[0006] $$ab_{0,0} = (-2 \times B_{-1,0} + 58 \times B_{0,0} + 10 \times B_{1,0} - 2 \times B_{2,0}) >> shift1$$

[0007] [수학식 1]에서 "shift1"은 색차 비트 심도 - 8을 나타내며, ">>"는 우측으로의 비트 시프트를 나타낸다.)

[0008] [수학식 1]에서, "$B_{i,j}$"는 정수 화소 위치에서의 색차 화소를 계산하기 위한 중간 값을 나타내고 "$ab_{0,0}$"는 소수 화소 위치에서의 색차 화소를 계산하기 위한 중간 값을 나타낸다. [수학식 1]은, 항상 비트 심도에 따라 결정되는 "shift1"에 의해 우측에 대한 비트 시프트 처리를 포함한다. 따라서, 중간 값 "$ab_{0,0}$"이 취할 수 있는 값의 범위는 화상의 비트 심도와 무관하게 일정하다. 이러한 연산 처리가 도입되기 때문에, HEVC에서는 비트 심도의 화상이 지지될 때에도 하드웨어의 실장 비용은 너무 많이 상승하지 않는다. 반면에, 상술된 비트 시프트 처리에 의해 대표되는 연산 동작에 의해, 연산 정밀도는 고 비트 심도의 화상의 경우에 감소된다. 따라서, 화질이 개선되지 않는 문제가 존재한다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) ITU-T H.264 (06/2011) 포괄적 시청각 서비스를 위한 어드벤스트비디오 코딩

(비특허문헌 0002) JCT-VC 기고 JCTVC-K1003_v10.doc 인터넷 <http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/>

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하도록 고안되었다. 본 발명은, 화상의 비트 심도에 의존하지 않으며 고 비트 심도의 경우에도 특정 정밀도를 유지하는 부호화 프로세스와, 화상의 비트 심도에 의존하며 고 비트 심도의 경우에 연산 정밀도를 감소시킴으로써 실장의 용이성을 강조한 부호화 프로세스 양자 모두를 지지하는 부호화 및 복호화를 달성한다.

과제의 해결 수단

[0011] 따라서, 본 발명의 일 양태에 따른 화상 부호화 장치는, 부호화된 화소에 기초하여, 수신된 화상에 대한 예측을 각 블록에 대해 수행하여 예측 오차를 생성하도록 구성된 예측 유닛과, 예측 오차에 대한 직교 변환 및 양자화를 수행하여 양자화 계수를 생성하도록 구성된 변환 및 양자화 유닛과, 양자화 계수를 부호화하도록 구성된 계수 부호화 유닛과, 예측, 직교 변환 및 양자화 중 하나 이상의 연산 정밀도의 선택을 나타내는 연산 정밀도 선택 정보를 생성하도록 구성된 연산 정밀도 정보 생성 유닛과, 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하도록 구성된 연

산 정밀도 부호화 유닛을 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 화상 복호화 장치는, 수신된 비트 스트림으로부터 부호화된 양자화 계수를 복호화하여 양자화 계수를 재생하도록 구성된 계수 복호화 유닛과, 양자화 계수에 역-양자화 및 역-직교 변환을 수행하여 예측 오차를 재생하도록 구성된 역-양자화 및 역-변환 유닛과, 복호화된 화소에 기초하여 예측을 수행하고 예측 화상을 생성하고 예측 화상 및 예측 오차에 기초하여 복호화된 화상을 재생하도록 구성된 화상 재생 유닛과, 비트 스트림으로부터, 역-양자화, 역-직교 변환 및 예측 중 하나 이상의 연산 정밀도의 선택을 나타내는 연산 정밀도 선택 정보를 복호화하도록 구성된 연산 정밀도 정보 복호화 유닛을 포함한다.

[0013] 본 발명의 다른 특징은 첨부된 도면을 참조하여 예시적인 실시예의 후속하는 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 제1 실시예에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 2는 제2 실시예에 따른 화상 복호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 3은 제3 실시예에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 4는 제4 실시예에 따른 화상 복호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 5는 제1 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 6은 제2 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 7은 제3 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 8은 제4 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 9는 제5 실시예에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 10은 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 11은 제5 실시예에 따른 화상 부호화 장치의 다른 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 12는 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치의 다른 구성을 도시하는 블록선도이다.

도 13은 제5 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 14는 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

도 15는 제5 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 프로세스를 도시하는 다른 흐름도이다.

도 16은 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 프로세스를 도시하는 다른 흐름도이다.

도 17a는 제1 실시예에서 생성되고 제2 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 17b는 제1 실시예에서 생성되고 제2 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 18a는 제3 실시예에서 생성되고 제4 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 18b는 제3 실시예에서 생성되고 제4 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 19a는 제5 실시예에서 생성되고 제6 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 19b는 제5 실시예에서 생성되고 제6 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 19c는 제5 실시예에서 생성되고 제6 실시예에서 복호화되는 비트 스트림의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 부호화 장치 및 복호화 장치에 적용될 수 있는 컴퓨터의 하드웨어 구성의 일 예를 도시한 블록선도이다.

도 21은 제1 및 제2 실시예에서 범위 정보, 화상의 비트 심도 및 양자화 계수로서 취해질 수 있는 범위 사이의 관계를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 출원의 발명이 실시예를 기초로 상세하게 설명될 것이다. 이하의 실시예에 설명된 구성은 단지 예이며, 본 발명은 설명된 구성에 제한되지 않는다.

[0016] **제1 실시예**

[0017] 이하에서, 본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도 1은 제1 실시예에 따른 화상 부호화 장치를 도시하는 블록선도이다. 도 1에서, 단자(101)가 데이터를 수신한다.

[0018] 입력 유닛(102)은 입력되는 화상 데이터의 비트 심도를 분석하고, 정사각형 블록 단위로 화상 데이터를 분할한다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 후술될 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 생성한다. 동시에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 변환 및 양자화 유닛(106) 내에서 수행되는 변환 및 양자화 처리 및 역-양자화 및 역-변환 유닛(107) 내에서 수행되는 역-양자화 및 역-변환 처리의 연산 정밀도를 나타내는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 헤더 부호화 유닛(104)은 헤더 부호 데이터를 생성하기 위해 화상의 비트 심도 정보와 같은 비트 스트림을 복호화하는데 필요한 정보를 부호화한다.

[0019] 예측 유닛(105)이 분할된 정사각형 블록의 단위로 프레임 메모리(109)를 참조하여, 프레임내 예측(intra-frame prediction)인 인트라-예측 또는 프레임간 예측(inter-frame prediction)인 인터-예측 등을 수행하고, 예측의 방법을 나타내는 예측 정보 및 예측 오차를 생성한다. 변환 및 양자화 유닛(106)은, 각 블록에 대해 예측 유닛(105)에 의해 생성된 예측 오차에 직교 변환을 수행함으로써 변환 계수를 계산하고, 변환 계수에 양자화를 수행함으로써 양자화 계수를 계산한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 변환 및 양자화 유닛(106)에 의해 생성된 양자화 유닛에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다.

[0020] 화상 재생 유닛(108)이 예측 유닛(105)에 의해 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 참조함으로써 인트라-예측, 인터-예측 등을 수행하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)에 의해 생성된 예측 오차에 기초하여 재생 화상을 생성한다. 프레임 메모리(109)는 화상 재생 유닛(108)에 의해 재생된 화상을 저장한다. 블록 부호화 유닛(110)이 예측 유닛(105)에 의해 생성된 예측 정보 및 변환 및 양자화 유닛(106)에 의해 생성된 양자화 계수를 부호화함으로써 블록 부호 데이터를 생성한다. 통합 부호화 유닛(111)은 생성된 헤더 부호 데이터 및 블록 부호 데이터를 기초로 비트 스트림을 형성하고, 형성된 비트 스트림을 출력한다. 단자(112)는 통합 부호화 유닛(111)에 의해 생성된 비트 스트림을 외부로 출력한다.

[0021] 상술된 화상 부호화 장치에서 수행되는 화상 부호화 동작이 이제 이하에서 설명될 것이다. 제1 실시예에서, 화상 부호화 장치는 프레임 단위로 동화상 데이터를 수신하도록 구성된다. 하지만, 화상 부호화 장치는 1 프레임에 대해 정지 화상 데이터(still image data)를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0022] 단자(101)를 통해 수신된 1 프레임에 대한 화상 데이터는 입력 유닛(102)에 입력된다. 제1 실시예에서는, 10 비트 심도의 화상 데이터가 화상 부호화 장치에 입력된다. 하지만, 입력 화상 데이터의 비트 심도는 이에 제한되지 않는다. 입력 유닛(102)은 수신된 화상 데이터의 비트 심도를 분석하고 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103) 및 헤더 부호화 유닛(104)으로 비트 심도 정보를 출력한다. 하지만, 비트 심도 정보는 외부로부터 별개로 공급되어 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103) 및 헤더 부호화 유닛(104)에 입력될 수 있다. 또한, 수신된 화상 데이터는 정사각형 블록 단위로 분할되고 예측 유닛(105)으로 출력된다.

[0023] 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 비트 심도에 따라 연산 정밀도를 조절함으로써 실장의 용이성에 우선 순위를 주는 변환 및 양자화 처리 또는 비트 심도와 무관하게 일정한 연산 정밀도를 유지하는 변환 및 양자화 처리가 수행되는 지 여부를 결정하고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보로서 결정 결과를 나타내는 정보를 설정한다. 이하에서, 연산 정밀도가 비트 심도에 따라 조절되는 전자의 변환 및 양자화 처리는 실

장-지향 변환 및 양자화 처리로 지칭되고, 연산 정밀도가 일정하게 유지되는 후자의 변환 및 양자화 처리는 정밀도-지향 변환 및 양자화 처리로 지칭될 것이다. 제1 실시예에서, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 전자의 실장-지향 변환 및 양자화 처리가 선택된 경우 "0"으로 설정되고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 후자의 정밀도-지향 변환 및 양자화 처리가 선택된 경우 "1"로 설정된다. 하지만, 선택된 변환 및 양자화 처리 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보의 조합은 이에 제한되지 않는다. 또한, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 결정하는 방법은 특정하게 제한되지 않는다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 부호화 장치 및 대응하는 복호화 장치가 사용되는 애플리케이션을 상정하고 부호화 처리 이전에 결정될 수 있다. 대안적으로, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 사용자에 의해 선택될 수 있는데, 이는 설명되지 않는다. 예컨대, 제1 실시예에 따른 부호화 장치가 연산 정밀도를 중시하는 애플리케이션에 사용된다고 가정된 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 "1"로 설정된다. 한편, 예컨대 부호화 장치가 사용되지 않는 다고 가정된 경우에, 그러한 애플리케이션에서 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 "0"으로 설정된다.

[0024] 다음으로, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 상술된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 입력 유닛(102)으로부터 수신된 비트 심도 정보에 기초하여 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타낼 때, 화상의 비트 심도와 8 비트 심도인 기준 비트 심도 사이의 차이값이 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보로 사용된다. 제1 실시예에서, 화상의 비트 심도는 10 비트 심도이기 때문에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 "2"로 설정된다. 또한, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타낼 때, "0"은 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보로 설정된다. 하지만, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보의 값과 의미의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 화상의 비트 심도가 기준 비트 심도보다 클 때 변환 및 양자화 처리의 연산 정밀도가 증가되는 것을 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보가 나타낼 수 있다면 임의의 조합이 가능하다.

[0025] 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 헤더 부호화 유닛(104)으로 출력되고, 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 변환 및 양자화 유닛(106) 및 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)으로 출력된다.

[0026] 헤더 부호화 유닛(104)은 복호화에 필요한 정보, 예컨대 헤더 부호 데이터를 생성하기 위해 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)으로부터 수신된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 입력 유닛(102)으로부터 수신된 비트 깊이 정보를 부호화한다. 헤더 부호 데이터는 비트 스트림의 헤더 부분에 대응한다. 생성된 헤더 부호 데이터는 통합 부호화 유닛(111)으로 출력된다.

[0027] 입력 유닛(102)에 의해 블록 단위로 분할된 화상 데이터는 예측 유닛(105)으로 입력된다. 예측 유닛(105)은 프레임 메모리(109) 내에 저장된 부호화된 화소를 적절하게 참조하여 블록 단위로 예측을 수행하고 예측 화상을 생성한다. 예측 오차는 각 블록에 대한 예측 화상과 입력 화상 사이의 차이로 생성되며, 생성된 예측 오차는 변환 및 양자화 유닛(106)으로 입력된다. 또한, 예측 유닛(105)은 예측 정보로서 움직임 벡터, 예측 모드 등과 같은 예측에 필요한 정보를 생성하여, 화상 재생 유닛(108) 및 블록 부호화 유닛(110)으로 생성된 예측 정보를 출력한다.

[0028] 변환 및 양자화 유닛(106)은 우선 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)으로부터 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 수신하고, 변환 및 양자화 처리 시 연산 정밀도를 결정한다. 제1 실시예에서, 도 21에 도시된 표를 기초로, 수평 및 수직 방향 각각으로의 1차원 직교 변환 및 양자화 처리의 각각의 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위가 연산 정밀도로 결정된다. 하지만, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보와 각 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 제1 실시예에서는 "0" 또는 "2"의 값을 갖는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보가 입력되기 때문에, 각 연산 결과는 -32768 내지 32767 또는 -131072 내지 131071의 범위를 갖는다. 각 연산 결과가 상술된 범위를 초과하는 경우를 위한 처리가 특정하게 제한되지는 않지만, 그 결과는 클립 처리(clipping processing) 또는 비트 시프트 처리를 수행함으로써 상술된 범위 내에서 조절될 수 있다.

[0029] 다음으로, 상술된 바와 같이 결정된 연산 정밀도를 기초로 변환 및 양자화 유닛(106)은 예측 유닛(105)로부터 수신된 예측 오차에 직교 변환을 수행하여, 변환 계수를 생성한다. 또한, 변환 및 양자화 유닛(106)은 변환 계수에 양자화를 수행하여 양자화 계수를 생성한다. 다음으로, 변환 및 양자화 유닛(106)은 생성된 양자화 계수를 역-양자화 및 역-변환 유닛(107) 및 블록 부호화 유닛(110)으로 출력한다.

[0030] 변환 및 양자화 유닛(106)과 마찬가지로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 우선 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)으로부터 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 수신하고, 역-양자화 및 역-변환 처리에서 연산 정밀도를 결정한다. 제1 실시예에서는, 변환 및 양자화 유닛(106)과 마찬가지로 도 21에 도시된 표를 기초

로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)이 수직 및 수평 방향 각각으로의 1차원 직교 변환 처리 및 역-양자화 처리의 각각의 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위를 연산 정밀도로 결정한다.

[0031] 다음으로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 상술된 바와 같이 결정된 연산 정밀도를 기초로 변환 및 양자화 유닛(106)으로부터 수신된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 이후, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 화상 재생 유닛(108)으로 재생된 예측 오차를 출력한다.

[0032] 화상 재생 유닛(108)은 예측 유닛(105)으로부터 수신된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 적절하게 참조함으로써 예측 화상을 생성하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)으로부터 수신된 예측 오차와 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성한다. 이후, 화상 재생 유닛(108)은 프레임 메모리(109)로 생성된 재생 화상을 출력하고, 재생 화상은 프레임 메모리(109) 내에 저장된다.

[0033] 블록 부호화 유닛(110)은 블록 부호 데이터를 생성하기 위해 예측 유닛(105)으로부터 수신된 예측 정보 및 변환 및 양자화 유닛(106)으로부터 수신된 양자화 계수를 블록 단위로 엔트로피-부호화한다. 엔트로피 부호화의 방법은 특정적으로 구체화되지 않았지만, 골롬(Golomb) 코딩, 연산 코딩, 허프만(Huffman) 코딩 등이 이용될 수 있다. 이후, 블록 부호화 유닛(110)은 통합 부호화 유닛(111)으로 생성된 블록 부호 데이터를 출력한다.

[0034] 통합 부호화 유닛(111)은, 블록 단위의 부호화 처리 이전에 생성되었으며 헤더 부호화 유닛(104)으로부터 수신된 헤더 코드 데이터 및 블록 부호화 유닛(110)으로부터 수신된 블록 부호 데이터를 다중화(multiplexing)함으로써 비트 스트림을 형성한다. 마지막으로, 통합 부호화 유닛(111)에 의해 형성된 비트 스트림은 단자(112)를 통해 외부로 출력된다.

[0035] 도 17a는 제1 실시예에서 생성된 비트 스트림의 일 예를 도시한다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호로 배열된다. 마찬가지로, 비트 심도 정보 또한 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 비트 심도 정보 부호로 배열된다.

[0036] 하지만, 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 도 17b에 도시된 바와 같이, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호를 부호화하는 대신에, 대응하는 프로파일이 결정될 수 있으며, 결정된 프로파일이 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다. 예컨대, Main 10 비트 프로파일 및 Main 10 비트 고정밀도 프로파일이 존재하고 Main 10 비트 프로파일의 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 각각 "0" 및 "1"로 설정되는 것으로 가정된다. 즉, 변환 및 양자화 처리의 각 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위는 Main 10 비트 프로파일의 경우에 화상의 비트 심도와 무관하게 일정하지만, 변환 및 양자화 처리의 각 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위는 Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 경우 화상의 비트 심도에 따라 달라진다. 이러한 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타낼 때, Main 10 비트 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로서 부호화될 수 있다. 반대로, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타낼 때, Main 10 비트 고정밀도 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다.

[0037] 도 5는 제1 실시예에 다른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

[0038] 단계 S501에서, 입력 유닛(102)은 비트 심도 정보를 생성하기 위해 수신된 화상 데이터의 비트 심도를 분석한다. 단계 S502에서, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 변환 및 양자화 처리에서 연산 정밀도를 나타내는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 선택하기 위한 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 생성한다. 단계 S503에서, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 단계 S501에서 생성된 비트 심도 정보 및 단계 S502에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 단계 S504에서, 헤더 부호화 유닛(104)은 단계 S501에서 생성된 비트 심도 정보 및 단계 S502에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보와 같은 복호화에 필요한 정보를 부호화함으로써 헤더 부호 데이터를 생성한다.

[0039] 단계 S505에서, 통합 부호화 유닛(111)은 단계 S504에서 생성된 헤더 부호 데이터를 기초로 비트 스트림의 헤더 부분을 형성하고 그 헤더 부분을 출력한다. 단계 S506에서, 입력 유닛(102)은 수신된 화상 데이터로부터 정사각형 블록을 분리하고, 예측 유닛(105)은 예측 화상을 형성하도록 각각의 분리된 블록에 대해 화상 데이터의 예측을 수행한다. 각각의 블록에 대한 예측 화상과 수신된 화상 데이터 사이의 차이로서, 예측 오차가 생성된다. 또한, 움직임 벡터, 예측 모드 등과 같은 예측에 필요한 정보는 예측 정보로서 생성된다.

[0040] 단계 S507에서, 변환 및 양자화 유닛(106)은 우선 단계 S503에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기

초하여 변환 및 양자화 처리에서의 연산 정밀도를 결정한다. 이후, 결정된 연산 정밀도를 기초로, 변환 및 양자화 유닛(106)은 단계 S506에서 생성된 예측 오차에 직교 변환을 수행함으로써 변환 계수를 생성하고, 생성된 변환 계수에 양자화를 수행함으로써 양자화 계수를 생성한다. 단계 S507에서와 마찬가지로, 단계 S508에서 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 단계 S503에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기초하여 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도를 우선 계산한다. 다음으로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)은 결정된 연산 정밀도를 기초로 단계 S507에서 생성된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다.

[0041] 단계 S509에서, 화상 재생 유닛(108)은 단계 S506에서 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 적절하게 참조함으로써 예측 화상을 생성한다. 이후에, 화상 재생 유닛(108)은 단계 S508에서 재생된 예측 오차 및 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성하고, 생성된 재생 화상은 프레임 메모리(109)에 저장된다. 단계 S510에서, 블록 부호화 유닛(110)은 블록 부호 데이터를 생성하기 위해 단계 S506에서 생성된 예측 정보 및 단계 S507에서 생성된 양자화 계수를 부호화한다. 또한, 통합 부호화 유닛(111)은 상이한 부호 데이터를 포함하는 비트 스트림을 생성한다. 단계 S511에서, 화상 부호화 장치는 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되었는지 여부를 결정한다. 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되었다면, 부호화 처리가 종료된다. 반대로, 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되지 않았다면, 프로세스는 다음 블록에 대해 처리를 수행하기 위해 단계 S506으로 복귀한다.

[0042] 상술된 구성 및 동작에서, 특히 단계 S504에서 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 부호화함으로써, 상이한 실장 비용 또는 상이한 연산 정밀도를 갖는 부호화 처리들 간의 절환이 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 생성될 수 있다.

[0043] 제1 실시예에 대한 상기 설명에서, 부호화 프로세스는 단계 S508, 단계 S509 및 단계 S510의 순서로 수행되었다. 하지만, 부호화 프로세스는 단계 S510가 단계 S507보다 빠르게 수행되지만 않는다면 이러한 순서로 수행될 필요는 없다.

[0044] 또한, 제1 실시예에서는 단계 S507 및 단계 S508에서의 변환 및 양자화 처리만이 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 변경되었다. 하지만, 단계 S510의 부호화 처리도 양자화 계수의 범위의 변화에 따라 변경될 수 있다. 이러한 경우, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 또는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 또한 블록 부호화 유닛(110)에 입력된다. 이 경우, 최적의 엔트로피 부호화 방법이 양자화 계수의 범위에 따라 결정될 수 있기 때문에, 더 높은 효율을 갖는 부호화가 달성될 수 있다.

[0045] 부호화되는 화상 데이터가 8 비트 심도를 갖는 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호는 생략될 수 있다. 즉, 8 비트 심도의 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 고유하게 "0"으로 설정되고, 장황한 부호가 생략될 수 있다.

[0046] 또한, 제1 실시예에서, 수평 및 수직 방향 각각으로의 1차원 직교 변환 및 양자화 처리의 각각의 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위가 연산 정밀도로 결정된다. 하지만, 연산 정밀도는 상술된 바에 따라 결정될 필요는 없다. 예컨대, 변환 및 양자화 유닛(106)은 $-2^{(15+aq)}$ 내지 $2^{(15+aq)-1}$의 범위 내에서 연산 정밀도를 계산할 수 있는데, 여기서 "aq"는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 나타낸다.

[0047] 또한, 상술된 Main 10 비트 프로파일의 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 항상 "0"으로 설정된다. 하지만, 상술된 Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 경우에는, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "0"과 "1" 사이에서 선택될 수 있도록, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호가 제공될 수 있다. 이러한 구성으로, 연산 정밀도의 선택은 고정밀도 프로파일에 대해서도 수행될 수 있다.

[0048] 제1 실시예에서는, 도 5의 단계 S508에서, 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도가 단계 S503에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기초하여 결정된다. 하지만, 연산 정밀도는 단계 S507에서 계산된 연산 정밀도를 기초로 결정될 수 있다.

[0049] 또한, 상술된 바에 있어서, 제1 실시예에서 생성된 비트 스트림은 도 17a에 도시된 바와 같이 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 비트 심도 정보 부호의 순서로 부호화된다. 하지만, 부호화가 이 순서로 수행될 필요는 없다.

[0050] **제2 실시예**

[0051] 도 2는 제2 실시예에 따른 화상 복호화 장치의 구성을 도시하는 블록선도이다. 제2 실시예에서는, 제1 실시예

에서 생성된 비트 스트림의 복호화가 예로서 설명될 것이다.

[0052] 단자(201)가 비트 스트림을 수신한다. 분리 및 복호화 유닛(202)은 복호화 처리에 대한 정보인 헤더 코드 데이터와, 각 블록의 정보로서 양자화 계수 및 예측 정보를 포함하는 블록 부호 데이터를 비트 스트림으로부터 분리하고, 분리된 헤더 부호 데이터 및 블록 부호 데이터를 후속 유닛에 출력한다. 헤더 복호화 유닛(203)은 복호화 처리에 대한 정보를 재생하기 위해 헤더 부호 데이터를 복호화한다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)이 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)에 의해 이용되는 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도를 나타내는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 블록 복호화 유닛(205)은 양자 계수 및 예측 정보를 재생하기 위해 블록 부호 데이터를 복호화한다.

[0053] 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 블록 복호화 유닛(205)에 의해 재생된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 화상 재생 유닛(207)은 블록 복호화 유닛(205)에 의해 재생된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 적절하게 참조함으로써 인트라-예측, 인터-예측 등을 수행하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)에 의해 생성된 예측 에러를 기초로 재생 화상 데이터를 생성한다. 프레임 메모리(208)는 화상 재생 유닛(207)에 의해 재생되는 화상 데이터를 저장한다. 단자(209)는 재생된 화상 데이터를 외부로 출력한다.

[0054] 상술된 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 동작이 이제 이하에서 설명될 것이다. 제2 실시예에서는, 제1 실시예에서 생성된 비트 스트림이 복호화된다.

[0055] 도 2를 참조하면, 단자(201)를 통해 수신된 비트 스트림은 분리 및 복호화 유닛(202)에 입력된다. 제2 실시예에서, 도 17a에 도시된 비트 스트림은 화상 복호화 장치에 입력된다. 분리 및 복호화 유닛(202)은 복호화 처리에 대한 정보인 헤더 부호 데이터와 각 블록의 정보인 블록 부호 데이터를 수신된 비트 스트림으로부터 분리하고, 분리된 헤더 부호 데이터 및 블록 부호 데이터를 후속 유닛으로 출력한다. 헤더 부호 데이터는 헤더 복호화 유닛(203)으로 출력되고, 블록 부호 데이터는 블록 복호화 유닛(205)에 출력된다. 헤더 복호화 유닛(203)은 분리 및 복호화 유닛(202)으로부터 수신된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화하고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 재생한다. 헤더 복호화 유닛(203)은 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)에 재생된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 출력한다.

[0056] 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)은 헤더 복호화 유닛(203)으로부터 수신된 비트 심도 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 제2 실시예에서는, 제1 실시예의 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)과 유사하게, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타내는 경우, 8 비트 심도인 기준 비트 심도와 비트 심도 정보간의 차이 값이 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보로 사용된다. 제1 실시예에서 생성된 비트 스트림은 10 비트 화상을 부호화함으로써 획득되기 때문에, 제2 실시예의 비트 심도 정보도 10 비트 심도를 나타낸다. 따라서, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 "2"로 설정된다. 반대로, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타내는 경우, "0"이 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보로 설정된다. 하지만, 제1 실시예와 마찬가지로, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보와 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)에 출력된다.

[0057] 한편, 블록 복호화 유닛(205)은 양자화 계수 및 예측 정보를 재생하기 위해 분리 및 복호화 유닛(202)으로부터 수신된 블록 코드 데이터를 복호화한다. 블록 복호화 유닛(205)은 재생된 양자화 계수 및 예측 정보를 역-양자화 및 역-변환 유닛(206) 및 화상 재생 유닛(207)으로 각각 출력한다. 제1 실시예에서 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)과 마찬가지로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 우선 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)으로부터 수신된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기초하여 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도를 결정한다. 제2 실시예에서는, 제1 실시예의 역-양자화 및 역-변환 유닛(107)과 마찬가지로, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)이 도 21에 도시된 표를 기초로 연산 정밀도로 수직 및 수평 방향 각각으로의 1차원 직교 변환 처리 및 역-양자화 처리와 같은 연산 처리에 의해 취해질 수 있는 범위를 결정한다.

[0058] 또한, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 상술된 바와 같이 결정된 연산 정밀도를 기초로 블록 복호화 유닛(205)으로부터 수신된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 화상 재생 유닛(207)으로 재생된 예측 오차를 출력한다.

[0059] 화상 재생 유닛(207)은 블록 복호화 유닛(205)으로부터 수신된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 적절하게 참조함으로써 예측 화상을 생성하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)으로부터 수신된 예측 오차 및 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성한다. 화상 재생 유닛(207)은 프레임 메모리(208)에 재생된 화상 데이터를 출력하고, 화상 데이터는 프레임 메모리(208) 내에 저장된다. 재생된 화상 데이터는 또한 단자(209)를 통해 외부로 출력된다.

[0060] 도 6은 제2 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다.

[0061] 단계 S601에서, 분리 및 복호화 유닛(202)은 복호화 처리에 대한 정보인 헤더 부호 데이터를 수신된 비트 스트림으로부터 분리한다. 단계 S602에서, 헤더 복호화 유닛(203)은 단계 S601에서 분리된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화하고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 재생한다. 단계 S603에서, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)은 단계 S602에서 재생된 비트 심도 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다. 단계 S604에서, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 단계 S603에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기초하여 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도를 결정한다. 단계 S605에서, 블록 복호화 유닛(205)은 분리 및 복호화 유닛(202)에 의해 비트 스트림으로부터 각 블록의 부호 데이터로서 분리되는 블록 부호 데이터를 복호화하고, 양자화 계수 및 예측 정보를 재생한다.

[0062] 단계 S606에서, 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)은 단계 S604에서 결정된 연산 정밀도를 기초로, 단계 S605에서 생성된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 단계 S607에서, 화상 재생 유닛(207)은 단계 S605에서 재생된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 적절하게 참고함으로써 예측 화상을 생성한다. 이후, 화상 재생 유닛(207)은 단계 S606에서 재생된 예측 오차와 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성하고, 재생 화상은 프레임 메모리(208) 내에 저장된다. 재생된 화상 데이터는 또한 단자(209)를 통해 외부로 출력된다. 단계 S608에서, 화상 복호화 장치는 프레임 내의 모든 블록의 복호화가 완결되었는지 여부를 결정한다. 프레임 내의 모든 블록의 복호화가 완결되었으면, 복호화 프로세스는 종료된다. 반대로, 프레임 내의 모든 블록의 복호화가 완결되지 않았다면, 프로세스는 다음 블록에 대한 처리를 수행하기 위해 단계 S605로 복귀한다.

[0063] 상술된 구성 및 동작에 있어서, 특히 단계 S602에서 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 복호화함으로써, 상이한 연산 정밀도 또는 상이한 실장 비용을 갖는 복호화 프로세스가 제1 실시예에서 생성된 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 복호화될 수 있다.

[0064] 제2 실시예에 대한 상기 설명에서, 화상 복호화 장치에 입력된 비트 스트림은 도 17a에 도시된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 개별적으로 부호화함으로써 얻어진다. 하지만, 수신된 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 예컨대, 도 17b에 도시된 바와 같이, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하는 대신에, 대응하는 프로파일을 나타내는 프로파일 정보 부호가 부호화될 수 있다. 이 경우, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)은 프로파일 정보 부호 및 비트 심도 정보에 기초하여 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다.

[0065] 또한, 제2 실시예에 대한 상기 설명에서는, 단계 S606의 역-양자화 및 역-변환 처리만이 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 변경된다. 하지만, 단계 S605의 복호화 처리는 양자화 계수의 범위의 변화에 따라 변경될 수도 있다. 이러한 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 또는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보는 블록 복호화 유닛(205)에도 입력된다. 따라서, 블록 복호화 유닛(205)에 의해 수행되는 복호화 처리는 제1 실시예에서 블록 부호화 유닛(110)에 의해 수행되는 부호화 처리에 대응될 필요가 있다. 이 경우, 최적의 엔트로피 복호화 방법이 양자화 계수의 범위에 따라 선택될 수 있기 때문에, 부호화된 비트 스트림의 복호화는 더욱 효율적으로 수행될 수 있다.

[0066] **제3 실시예**

[0067] 도 3은 제3 실시예에 따른 화상 부호화 장치를 도시하는 블록 선도이다. 도 3에서, 도 1에 도시된 제1 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 유닛들이 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그러한 유사한 유닛에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0068] 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 후술되는 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 생성한다. 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 또한 예측 유닛(305)에 의해 이용된 움직임 보상 처리의 연산 정밀도를 나타내는 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 헤더 부호화 유닛(304)은 화상의 비트 심도 정보

와 같은 비트 스트림을 복호화하는데 필요한 정보를 부호화함으로써 헤더 부호 데이터를 생성한다. 헤더 부호화 유닛(304)은 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 대신에 후술될 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보의 부호화에 있어서 제1 실시예의 헤더 부호화 유닛(104)과 상이하다.

[0069] 예측 유닛(305)은 분할된 정사각형 블록 단위로 프레임 메모리(109)를 참조함으로써 프레임내 예측인 인트라-예측 또는 프레임간 예측인 인터-예측 등을 수행하고, 예측의 방법을 나타내는 예측 정보 및 예측 오차를 생성한다. 예측 유닛(305)은 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 수신하고 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 인터-예측을 수행함에 있어서 제1 실시예의 예측 유닛(105)과 상이하다.

[0070] 변환 및 양자화 유닛(306)이 각 블록에 대해 예측 유닛(305)에 의해 생성된 예측 오차에 직교 변환을 수행함으로써 변환 계수를 계산하고, 변환 계수에 양자화를 수행함으로써 양자화 계수를 계산한다. 변환 및 양자화 유닛(306)은 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 수신하지 않고 일정한 연산 정밀도로 변환 및 양자화 처리를 수행함에 있어서 제1 실시예의 변환 및 양자화 유닛(106)과 상이하다.

[0071] 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)이 변환 및 양자화 유닛(306)에 의해 생성된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)은 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 수신하지 않고 일정한 연산 정밀도로 변환 및 양자화 처리를 수행함에 있어서 제1 실시예의 역-변환 및 역-양자화 유닛(107)과 상이하다.

[0072] 화상 재생 유닛(308)이 예측 유닛(306)에 의해 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 참조함으로써 인트라-예측 또는 인터-예측 등을 수행하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)에 의해 생성되는 예측 오차에 기초하여 재생 화상을 생성한다. 화상 재생 유닛(308)은 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 수신하고 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 인터-예측을 수행함에 있어서 제1 실시예의 화상 재생 유닛(108)과 상이하다.

[0073] 상술된 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 동작이 이제 이하에서 설명될 것이다.

[0074] 입력 유닛(102)은 수신된 화상 데이터의 심도를 분석하고 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323) 및 헤더 부호화 유닛(304)으로 비트 심도 정보를 출력한다. 하지만, 비트 심도 정보는 외부로부터 개별적으로 공급되어 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323) 및 헤더 부호화 유닛(304)에 입력될 수 있다. 또한, 수신된 화상 데이터는 정사각형 블록의 단위로 분할되어 예측 유닛(305)으로 출력된다.

[0075] 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 비트 심도와 무관하게 일정한 연산 정밀도를 유지하는 비트 심도 또는 움직임 보상 처리에 따라 연산 정밀도를 조절함으로서 실장의 용이성에 우선 순위를 제공하는 움직임 보상 처리가 수행되는지 여부를 결정하고, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보로서 결정 결과를 나타내는 정보를 설정한다. 이하에서, 연산 정밀도가 비트 심도에 따라 조절되는 전자의 움직임 보상 처리는 실장-지향 움직임 보상 처리로 지칭될 것이며, 연산 정밀도가 일정하게 유지되는 후자의 움직임 보상 처리는 정밀도-지향 움직임 보상 처리로 지칭될 것이다. 제3 실시예에서, 실장-지향 움직임 보상 처리가 선택된 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "0"으로 설정된다. 반면에, 정밀도-지향 움직임 보상 처리가 선택된 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "1"로 설정된다. 하지만, 선택된 움직임 보상 처리 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 또한, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 결정하기 위한 방법은 특정하게 제한되지 않는다. 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 부호화 장치 및 대응하는 복호화 장치가 사용되는 애플리케이션을 상정하여 부호화 처리 전에 결정될 수 있다. 대안적으로, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 도시되지 않은 사용자에 의해 선택될 수 있다. 예컨대, 제3 실시예에 따른 부호화 장치가 연산 정밀도가 강조되는 애플리케이션에서 사용된다고 가정된 경우에, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "1"로 설정된다. 하지만, 예컨대 부호화 장치가 그러한 애플리케이션에 사용되지 않는다고 가정된 경우에, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "0"으로 설정된다.

[0076] 다음으로, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 입력 유닛(102)으로부터 수신된 비트 심도 정보 및 상술된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타낼 때, 화상의 비트 심도와 8 비트 심도인 기준 비트 심도 사이의 차이값이 움직임 보상 연산 정밀도 정보로 사용된다. 제3 실시예에서, 화상의 비트 심도가 10 비트 심도이기 때문에, 움직임 보상 연산 정밀도 정보는 "2"로 설정된다. 반면에, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타내면, 움직임 보상 연산 정밀도 정보는 "0"으로 설정된다. 하지만, 움직임 보상 연산 정밀도 정보의 값 및 의미의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 움직임 보상 연산 정밀도 정보가, 화상의 비트 심도가 기준 비트

심도보다 클 때 움직임 보상 처리의 연산 정밀도가 증가되는 것을 나타낼 수 있다면 임의의 조합이 가능하다.

[0077] 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 헤더 부호화 유닛(304)으로 출력되고, 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보는 예측 유닛(305) 및 화상 재생 유닛(308)으로 출력된다.

[0078] 헤더 부호화 유닛(304)은 복호화에 필요한 정보, 예컨대 입력 유닛(102)으로부터 수신된 비트 심도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)으로부터 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하고, 헤더 부호 데이터를 생성한다. 생성된 헤더 부호 데이터는 비트 스트림의 헤더 부분에 대응한다. 헤더 부호화 유닛(304)은 통합 부호화 유닛(111)으로 생성된 헤더 부호 데이터를 출력한다.

[0079] 한편, 예측 유닛(305)은 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)에 의해 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보 및 입력 유닛(102)에 의해 블록 단위로 분할된 화상 데이터를 수신한다. 이후에, 예측 유닛(305)은 블록 단위로 예측을 수행하고, 프레임내 예측인 인트라-예측 또는 프레임간 예측인 인터-예측 등을 생성한다. 예측 정보를 생성하기 위한 방법은 특정하게 제한되지 않는다. 예측 정보를 생성하기 위한 방법은 프레임 메모리(109) 내에 저장된 부호화된 화소와 부호화되는 블록 내의 화소 간의 유사성을 기초로 결정될 수 있다. 대안적으로, 예측 정보를 생성하기 위한 방법은 화상의 통계적 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예측 유닛(305)은 화상 재생 유닛(308) 및 블록 부호화 유닛(110)으로 예측 방법을 출력한다. 이후, 예측 화상은 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109) 내에 저장된 부호화된 화소를 적절하게 참조함으로써 생성된다. 예측 화상의 생성에 있어서, 부호화되는 블록에 인터-예측 부호화가 가해진 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초한 움직임 보상 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로는, [수학식 1]로 표현된 색차 신호에 대한 움직임 보상에서 소수 화소에 대한 움직임 보상 처리에 사용되는 계산식 중 하나가 제3 실시예에서는 이하의 [수학식 2]로 표현된다:

수학식 2

[0080] $$ab_{0,0} = (-2 \times B_{-1,0} + 58 \times B_{0,0} + 10 \times B_{1,0} - 2 \times B_{2,0}) >> shift$$

[0081] [수학식 2]에서 "shift"는 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 나타내고 ">>"는 우측으로의 비트 심도를 나타낸다.

[0082] [수학식 1]과 유사하게 [수학식 2]에서, "$B_{i,j}$"는 정수 화소 위치에서의 색차 화소를 계산하기 위한 중간 값을 나타내고 "$ab_{0,0}$"는 소수 화소 위치에서의 색차 화소를 계산하기 위한 중간 값을 나타낸다. [수학식 2]에서, "shift"에 의한 우측으로의 비트 시프트 처리는 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 한다. 따라서, 실장-지향 움직임 보상 처리가 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)에 의해 선택되는 경우, 비트 심도에 의존하는 우측으로의 비트 시프트 처리는 [수학식 2]에 포함되기 때문에, 중간 값 "$ab_{0,0}$"로 취해질 수 있는 값은 화상의 비트 심도와 무관하게 일정하다. 반면에, 정밀도-지향 움직임 보상이 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)에 의해 선택되는 경우, [수학식 2]에서 "shift"의 값은 항상 "0"으로 유지되고 우측으로의 비트 시프트는 수행되지 않는다. 따라서, 연산 정밀도를 유지하는 처리가 수행될 수 있다.

[0083] 마지막으로, 예측 유닛(305)은 각 블록에 대한 수신된 화상과 생성된 예측 화상 간의 차이로서 예측 오차를 생성하고, 변환 및 양자화 유닛(306)으로 생성된 예측 오차를 출력한다.

[0084] 변환 및 양자화 유닛(306)은 예측 유닛(305)으로부터 수신된 예측 오차에 대한 직교 변환을 수행함으로써 변환 계수를 생성하고 변환 계수에 대한 양자화를 수행함으로써 양자화 계수를 생성한다. 변환 및 양자화 유닛(306)은 생성된 양자화 계수를 역-양자화 및 역-변환 유닛(307) 및 블록 부호화 유닛(110)으로 출력한다.

[0085] 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)은 변환 및 양자화 유닛(306)으로부터 수신된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)은 화상 재생 유닛(308)으로 재생된 예측 오차를 출력한다.

[0086] 화상 재생 유닛(308)은 예측 유닛(305)으로부터 수신된 예측 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)으로부터 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 적절하게 참조하여 예측 화상을 생성한다. 예측 화상의 생성에 있어서, 부호화되는 블록에 인트라-예측 부호화가 가해진 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초한 움직임 보상 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로는 예측 유닛(305)과

유사하게, 화상 재생 유닛(308)은 [수학식 2]에 의해 대표되는 움직임 보상 처리를 수행한다.

[0087] 이후, 화상 재생 유닛(308)은 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)으로부터 수신된 예측 오차 및 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성한다. 화상 재생 유닛(308)은 프레임 메모리(109)로 생성된 재생 화상을 출력하고, 재생 화상은 프레임 메모리(109)에 저장된다.

[0088] 도 18a는 제3 실시예에서 생성된 비트 스트림의 일 예를 도시한다. 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호로서 배열된다. 마찬가지로, 비트 심도 정보도 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 비트 심도 정보 부호로 배열된다.

[0089] 하지만, 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 도 18b에 도시된 바와 같이, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호를 부호화하는 대신에, 대응하는 프로파일이 결정될 수 있으며 결정된 프로파일이 프로파일 정보 코드로 부호화될 수 있다. 예컨대, Main 10 비트 프로파일 및 Main 10 비트 고정밀도 프로파일이 존재하는 것으로 가정하면, Main 10 비트 프로파일의 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 각각 "0" 및 "1"을 나타낸다. 즉, 실장-지향 움직임 보상 처리는 Main 10 비트 프로파일을 위해 선택되고, 정밀도-지향 움직임 보상 처리는 Main 10 비트 고정밀도 프로파일을 위해 선택된다. 이 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타낼 때, Main 10 비트 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로서 부호화될 수 있다. 반면에, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타낼 때, Main 10 비트 고정밀도 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다.

[0090] 도 7은 제3 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다. 도 5에 도시된 제1 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 단계들이 동일한 도면 부호로 지칭되며, 그러한 유사한 단계에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0091] 단계 S722에서, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 움직임 보상 처리에서 연산 정밀도를 나타내는 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 위한 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 생성한다. 제3 실시예에서, 실장-지향 움직임 보상 처리가 선택되면, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "0"으로 설정되고, 정밀도-지향 움직임 보상 처리가 선택되면, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 "1"로 설정된다.

[0092] 단계 S723에서, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)은 단계 S722에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 단계 S501에서 생성된 비트 심도를 기초로 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 단계 S704에서 헤더 부호화 유닛(304)은 복호화에 필요한 정보, 예컨대 단계 S501에서 생성된 비트 심도 정보 및 단계 S502에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 부호화한다.

[0093] 단계 S706에서, 입력 유닛(102)은 수신된 화상 데이터로부터 정사각형 블록을 분리하고, 예측 유닛(305)은 각각의 분리된 블록의 화상 데이터에 대해 블록 단위로 예측을 수행한다. 또한, 예측 유닛(305)은 프레임간 예측인 인트라-예측 또는 프레임내 예측과 같은 인터-예측 등과 같은 예측 방법을 나타내는 예측 정보를 생성한다. 이후, 예측 유닛(305)은 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109) 내에 저장된 부호화된 화소를 적절하게 참조함으로써 예측 화상을 생성한다. 예측 화상의 생성에 있어서, 부호화되는 블록에 인터-예측 부호화가 가해진 경우, 단계 S723에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초한 움직임 보상 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로는, [수학식 2]에 의해 대표되는 움직임 보상 처리가 수행된다. 예측 유닛(305)은 또한 각각의 블록에 대한 예측 화상과 수신된 화상 데이터 사이의 차이로서 예측 오차를 생성한다.

[0094] 단계 S707에서, 변환 및 양자화 유닛(306)은 단계 S706에서 생성된 예측 오차에 직교 변환을 수행함으로써 변환 계수를 생성하고, 생성된 변환 계수에 양자화를 수행함으로써 양자화 계수를 생성한다. 단계 S708에서, 역-양자화 및 역-변환 유닛(307)은 단계 S707에서 생성된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다.

[0095] 단계 S709에서, 화상 재생 유닛(308)은 단계 S706에서 생성된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(109)를 적절하게 참조함으로써 예측 화상을 생성한다. 예측 화상의 생성에 있어서, 부호화되는 블록에 인터-예측 부호화가 가해진 경우, 단계 S723에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초한 움직임 보상 연산 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로는, 단계 S706에서와 유사하게, [수학식 2]에 의해 대표되는 움직임 보상 처리가 수행된다. 이후, 화상 재생 유닛(308)은 단계 S708에서 재생된 예측 오차 및 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성하고, 생성된 재생 화상은 프레임 메모리(109)에 저장된다. 단계S711에서, 화상 부호화 장치는 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되었는지 여부를 결정한다. 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되었다면, 부호화 프로세스는 종료된다. 반대로, 프레임 내의 모든 블록의 부호화가 완료되지 않았다면, 프로세스는

다음 블록의 부호화를 수행하기 위해 단계 S706으로 복귀한다.

[0096] 상술된 구성 및 동작에 있어서, 특히 단계 S704에서 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 부호화함에 있어서, 상이한 실장 비용 또는 상이한 연산 정밀도를 갖는 부호화 프로세스들 사이의 절환이 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 생성될 수 있다.

[0097] 제3 실시예에 대한 상기 설명에서, 부호화 프로세스는 단계 S708, 단계 S709 및 단계 S510에서 수행된다. 하지만, 부호화 프로세스는 단계 S510이 단계 S707보다 먼저 수행되지만 않는다면 상기한 순서로 수행될 필요는 없다.

[0098] 또한, 부호화되는 화상 데이터가 8 비트 심도를 갖는 경우에, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호는 생략될 수 있다. 즉, 부호화되는 화상 데이터가 8 비트인 경우에, 움직임 보상 연산 정밀도 정보는 유일하게 "0"으로 설정되기 때문에, 장황한 부호가 제거될 수 있다.

[0099] 또한, Main 10 비트 프로파일의 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 항상 "0"으로 설정된다. 하지만, Main 10 비트 고정밀도 프로파일에 대해서, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호는 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "0"과 "1" 사이에서 선택될 수 있도록 제공될 수 있다. 이 구성으로, 연산 정밀도의 선택은 고정밀도 프로파일에 대해서도 수행될 수 있다.

[0100] 또한, 상기 설명에서, 제3 실시예에서 생성된 비트 스트림은 도 18a에 도시된 바와 같이 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 비트 심도 정보 부호의 순서로 부호화된다. 하지만, 부호화가 반드시 이 순서로 수행될 필요는 없다.

[0101] **제4 실시예**

[0102] 도 4는 제4 실시예에 따른 화상 복호화 장치를 도시하는 블록선도이다. 도 4에서, 도 2에 도시된 제2 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 유닛들은 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그러한 유사한 유닛들에 대한 설명은 생략될 것이다. 제4 실시예에서는, 제3 실시예에서 생성된 비트 스트림의 복호화가 예로서 설명될 것이다.

[0103] 헤더 복호화 유닛(403)이 복호화 처리에 대한 정보를 재생하기 위해 비트 스트림으로부터 분리된 헤더 부호 데이터를 복호화한다. 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 화상 재생 유닛(407)에 의해 사용되는 움직임 보상 처리에서의 연산 정밀도를 나타내는 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)은 블록 복호화 유닛(205)에 의해 재생된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)은 변환 및 양자화 연산 정보를 수신하지 않고 일정한 연산 정밀도에서 역-양자화 및 역-변환 처리를 수행한다는 점에서 제2 실시예의 역-양자화 및 역-변환 유닛(206)과 상이하다.

[0104] 화상 재생 유닛(407)은 블록 복호화 유닛(205)에 의해 재생된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 참조하여 인트라-예측, 인터-예측 등을 수행하고, 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)에 의해 생성된 예측 오차에 기초하여 재생 화상을 생성한다. 화상 재생 유닛(407)은, 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 수신하고 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 인터-예측을 수행함에 있어서 제2 실시예의 화상 재생 유닛(207)과 상이하다.

[0105] 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 동작이 이제 이하에서 설명될 것이다. 제4 실시예에서는, 제3 실시예에서 생성된 비트 스트림이 복호화된다.

[0106] 헤더 복호화 유닛(403)은 분리 및 복호화 유닛(202)으로부터 수신된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화하여, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 재생한다. 헤더 복호화 유닛(403)은 재생된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)으로 출력한다.

[0107] 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 헤더 복호화 유닛(403)으로부터 수신된 비트 심도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 제4 실시예에서는, 제3 실시예의 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)과 유사하게 8 비트 심도인 기준 비트 심도와 비트 심도 정보 사이의 차이 값이, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "0"을 나타낼 때 움직임 보상 연산 정밀도 정보로 사용된다. 제3 실시예에서 생성된 비트 스트림이 10 비트 화상을 부호화함으로써 얻어지기 때문에, 제4 실시예의 비트 심도 정보 역시 10 비트 심도를 나타낸다. 따라서, 움직임 보상 연산 정밀도 정보는 "2"로 설정된다. 반대로, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보가 "1"을 나타낼 때, "0"이 움직임 보상 연산 정밀도 정보로

설정된다. 하지만, 제3 실시예에서와 같이, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보의 조합은 상술된 예에 제한되지 않는다. 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 화상 재생 유닛(407)으로 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 출력한다.

[0108] 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)은 블록 복호화 유닛(205)으로부터 수신된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다. 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)은 화상 재생 유닛(407)으로 재생된 예측 오차를 출력한다.

[0109] 화상 재생 유닛(407)은 블록 복호화 유닛(205)으로부터 수신된 예측 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)으로부터 수신된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 적절하게 참조하여 예측 화상을 생성한다. 예측 화상의 생성에 있어서, 복호화되는 블록에 인터-예측 부호화가 가해진 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초한 움직임 보상 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로, [수학식 2]에 의해 대표되는 움직임 보상 처리가 수행된다. 화상 재생 유닛(407)은 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)으로부터 수신된 예측 오차 및 생성된 예측 화상을 기초로 재생 화상을 생성한다. 화상 재생 유닛(407)은 생성된 재생 화상을 프레임 메모리(208)로 출력하고 재생 화상은 프레임 메모리(208)에 저장된다.

[0110] 도 8은 제4 실시예에 다른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다. 도 6에 도시된 제2 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 단계들이 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그러한 유사 단계에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0111] 단계 S802에서, 헤더 복호화 유닛(403)은 단계 S601에서 분리된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화하여, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 생성한다. 단계 S823에서, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 단계 S802에서 재생된 비트 심도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보에 기초하여 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다. 단계 S824에서, 화상 재생 유닛(407)은 단계 S823에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 정보에 기초하여 후속하는 움직임 보상 처리에서의 연산 정밀도를 결정한다. 단계 S806에서, 역-양자화 및 역-변환 유닛(406)은 단계 S605에서 생성된 양자화 계수에 역-양자화를 수행함으로써 변환 계수를 재생하고, 재생된 변환 계수에 역-직교 변환을 수행함으로써 예측 오차를 재생한다.

[0112] 단계 S807에서, 화상 재생 유닛(407)은 단계 S605에서 재생된 예측 정보에 기초하여 프레임 메모리(208)를 적절하게 참조하여 예측 화상을 생성한다. 예측 화상의 생성에 있어서, 복호화될 블록에 인터-예측 부호화가 가해진 경우, 단계 S824에서 결정된 움직임 보상 정보에 기초한 움직임 보상 처리가 수행된다. 더욱 구체적으로, [수학식 2]에 의해 대표되는 움직임 보상 처리가 수행된다. 이후, 화상 재생 유닛(407)은 생성된 예측 화상 및 단계 S806에서 재생된 예측 화상을 기초로 재생 화상 데이터를 생성하고, 생성된 재생 화상 데이터는 프레임 메모리(208)에 저장된다. 재생 화상 데이터는 또한 단자(209)를 통해 출력된다.

[0113] 상술된 구성 및 동작에 있어서, 특히 단계 S802에서 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 복호화함으로써, 상이한 연산 정밀도 또는 상이한 실장 비용을 갖는 복호화 프로세스들이 제3 실시예에서 생성된 애플리케이션에서 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 복호화될 수 있다.

[0114] 제4 실시예를 위한 상기 설명에서, 화상 복호화 장치에 입력된 비트 스트림은 도 18a에 도시된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 독립적으로 부호화함으로써 얻어진다. 하지만, 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 예컨대, 도 18b에 도시된 바와 같이, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호를 부호화 하는 대신에, 대응하는 프로파일을 나타내는 프로파일 정보 보호가 부호화될 수 있다. 이 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 비트 심도 정보 및 프로파일 정보 코드를 기초로 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 생성한다.

[0115] **제5 실시예**

[0116] 도 9는 제5 실시예에 따른 화상 부호화 장치를 도시하는 블록 선도이다. 도 9에서, 도 1에 도시된 제1 실시예 및 도 3에 도시된 제3 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 유닛이 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그러한 유사한 유닛에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0117] 입력 유닛(902)이 수신된 화상의 비트 심도를 분석하고 화상 데이터를 정사각형 블록으로 분할한다. 입력 유닛(902)은 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)으로도 비트 심도 정보를 출력함에 있어서 제1 실시예에서의 입력 유닛(102)과 상이하다. 헤더 부호화 유닛(904)이 비트 스트림을 복호화하는데 필요한 정보, 예컨대 화상의 비트 심도 정보를 부호화하여, 헤더 부호 데이터를 생성한다.

[0118] 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 화상 부호화 동작이 이하에서 설명될 것이다.

[0119] 입력 유닛(902)은 수신된 화상 데이터의 비트 심도를 분석하고 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323), 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103) 및 헤더 부호화 유닛(904)으로 비트 심도 정보를 출력한다. 하지만, 비트 심도 정보는 외측으로부터 개별적으로 공급될 수 있으며, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323), 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103) 및 헤더 부호화 유닛(904)으로 입력될 수 있다. 또한, 입력 유닛(902)은 수신된 화상 데이터를 정사각형 블록으로 분할하고 예측 유닛(305)으로 분할된 정사각형 블록을 출력한다.

[0120] 헤더 부호화 유닛(904)은 우선 입력 유닛(902)으로부터 비트 심도 정보를 수신하고, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323)으로부터 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 수신하고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 생성 유닛(103)으로부터 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 수신한다. 이후에, 헤더 부호화 유닛(904)은 상술된 수신 정보와 같은 복호화에 필요한 정보를 부호화함으로써 헤더 부호 데이터를 생성한다. 헤더 부호 데이터는 비트 스트림의 헤더 부분에 대응하며 통합 부호화 유닛(111)으로 출력된다.

[0121] 도 19a는 제5 실시예에서 생성된 비트 스트림의 일 예를 도시한다. 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호로서 각각 배열된다. 또한, 비트 심도 정보는 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 비트 심도 정보 부호로서 배열된다.

[0122] 하지만, 비트 스트림은 상술된 봐와 같이 구성될 필요는 없다. 도 19b에 도시된 바와 같이, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호를 부호화하는 대신에, 대응하는 프로파일이 결정될 수 있으며, 결정된 프로파일은 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다. 예컨대, Main 10 비트 프로파일 및 Main 10 비트 고정밀도 프로파일이 존재하고 Main 10 비트 프로파일의 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 각각 "0" 및 "0"으로 설정되고, Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보가 각각 "1" 및 "1"로 설정된다고 가정된다. 즉, 실장-지향 변환 및 양자화 처리 및 실장-지향 움직임 보상 처리가 Main 10 비트 프로파일에 대해 선택되고, 정밀도-지향 변환 및 양자화 처리 및 정밀도-지향 움직임 보상 처리가 Main 10 비트 고정밀도 프로파일에 대해 선택된다. 이 경우, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 각각이 "0"을 나타낼 때, Main 10 비트 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다. 한편, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 각각이 "1"을 나타낼 때, Main 10 비트 고정밀도 프로파일을 나타내는 부호가 프로파일 정보 부호로 부호화될 수 있다.

[0123] 도 13은 제 5 실시예에 따른 화상 부호화 장치에 의해 수행되는 부호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다. 도 5에 도시된 제1 실시예 및 도 7에 도시된 제3 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 단계들은 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그렇나 유사한 단계들에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0124] 단계 S1301에서, 입력 유닛(902)은 수신된 화상 데이터의 비트 심도를 분석하고 비트 심도 정보를 생성한다. 단계 S1304에서, 헤더 부호화 유닛(904)은 헤더 부호 데이터를 생성하기 위해 복호화에 필요한 정보를 부호화한다. 복호화에 필요한 정보는 단계 S1301에서 생성된 비트 심도 정보, 단계 S502에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 단계 S722에서 생성된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보를 포함한다.

[0125] 상술된 구성 및 동작에 있어서, 특히 단계 S502 및 단계 S722에서 생성된 부호화 프로세스에서 연산 정밀도에 대한 정보는 단계 S1304에서 부호화된다. 따라서, 상이한 연산 정밀도 또는 상이한 실장 비용을 갖는 부호화 프로세스들 사이의 절환이 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 생성될 수 있다.

[0126] 제5 실시예에 대한 상기 설명에서는 부호화 프로세스가 단계 S508, 단계 S709 및 단계 S510에서 수행되었지만, 부호화 프로세스는 단계 S510이 단계 S507보다 먼저 수행되지만 않는다면 상기한 순서로 수행될 필요는 없다.

[0127] 또한, 부호화되는 화상 데이터가 8 비트 심도를 갖는 경우, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호는 생략될 수 있다. 즉, 8 비트 심도의 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보의 각각은 고유하게 0으로 설정되기 때문에, 장황한 부호가 제거될 수 있다.

[0128] 또한, 상술된 Main 10 비트 고정밀도 프로파일의 경우에, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 움직

임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호는 "0"과 "1" 사이의 선택이 수행될 수 있도록 제공될 수 있다. 따라서, 연산 정밀도의 선택은 고정밀도 프로파일에 대해서도 수행될 수 있다.

[0129] 제5 실시예에 대한 상기 설명에서, 역-양자화 및 역-변환 처리에서의 연산 정밀도는 단계 S503에서 생성된 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보에 기초하여 도 13에 도시된 단계 S508에서 결정된다. 하지만, 명백하게도 단계 S507에서 계산된 연산 정밀도가 사용될 수도 있다.

[0130] 또한, 상기 설명에서, 제5 실시예에서 생성된 비트 스트림은 도 19a에 도시된 바와 같이 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호, 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 비트 심도 정보 부호의 순서로 부호화된다. 하지만, 부호화는 반드시 이 순서로 수행될 필요는 없다.

[0131] 또한, 제5 실시예에 대한 상기 설명에서, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛(323) 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛(103)은 독립적으로 제공된다. 하지만, 연산 정밀도 정보 생성 유닛(1143)만이 도 11에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 이 경우, 연산 정밀도 정보 생성 유닛(1143)에서 생성된 연산 정밀도 정보는 예측 유닛(1105), 변환 및 양자화 유닛(1106), 역-양자화 및 역-변환 유닛(1107) 및 화상 재생 유닛(1108)에 입력되고, 연산 정밀도 정보에 기초한 처리가 수행된다. 또한, 헤더 부호화 유닛(1104)은 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 부호화한다.

[0132] 또한, 이 경우 대응 부호화 프로세스가 도 15의 흐름도에 도시된 바와 같이 수행된다. 도 15에서, 단계 S501에서와 마찬가지로 단계 S1501에서는, 입력 유닛(1101)이 비트 심도를 분석한다. 단계 S1542에서, 변환 및 양자화 처리 및 움직임 보상 처리 각각에 대한 연산 정밀도 선택 정보가 생성된다. 단계 S1543에서, 변환 및 양자화 처리 및 움직임 보상 처리 각각에 대한 연산 정밀도 정보가 생성된다. 단계 S1504에서, 연산 정밀도 선택 정보가 부호화된다. 단계 S1506 및 단계 S1509에서, 움직임 보상 처리가 단계 S1543에서 생성된 연산 정밀도 정보에 기초하여 수행된다. 단계 S1507에서, 변환 및 양자화 처리가 단계 S1543에 생성된 연산 정밀도 정보에 기초하여 수행된다. 단계 S1508에서, 역-양자화 및 역-변환 처리가 단계 S1543에서 생성된 연산 정밀도 정보에 기초하여 수행된다.

[0133] 상술된 바와 같이, 변환 및 양자화 처리 및 움직임 보상 처리를 위한 각각의 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 대신에, 공통의 연산 정밀도 정보가 사용될 수 있다.

[0134] 이 경우, 생성된 비트 스트림의 일 예는 도 19c에 도시된다. 연산 정밀도 선택 정보는 시퀀스, 픽처 등 중 어느 하나의 헤더 내에 연산 정밀도 선택 정보로 배열된다. 또한, 상술된 실시예에서와 같이, 연산 정밀도 선택 정보 부호로 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하는 대신에, 대응 프로파일이 결정될 수 있으며, 결정된 프로파일은 프로파일 정보로 부호화될 수 있다. 이 경우, 생성된 비트 스트림의 일 예가 도 19b에 도시된다.

[0135] **제6 실시예**

[0136] 도 10은 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치를 도시하는 블록선도이다. 도 10에서, 도 2에 도시된 제2 실시예 및 도 4에 도시된 제4 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 유닛이 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 이러한 유사한 유닛에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0137] 헤더 복호화 유닛(1003)은 비트 스트림으로부터 분리된 헤더 부호 데이터를 복호화하고, 복호화 처리에 대한 정보를 재생한다.

[0138] 상술된 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 화상 복호화 동작이 이제 이하에서 설명될 것이다. 제6 실시예에서는, 제5 실시예에서 생성된 비트 스트림이 복호화된다.

[0139] 헤더 복호화 유닛(1003)은 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 재생하기 위해 분리 및 복호화 유닛(202)으로부터 수신된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화한다. 재생된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)으로 출력되고, 재생된 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)으로 출력된다. 또한, 재생된 비트 심도 정보는 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204) 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)으로 출력된다.

[0140] 도 14는 제6 실시예에 따른 화상 복호화 장치에 의해 수행되는 복호화 프로세스를 도시하는 흐름도이다. 도 6에 도시된 제2 실시예 및 도 8에 도시된 제4 실시예에서와 유사한 기능을 갖는 단계가 동일한 도면 부호로 지칭될 것이며, 그러한 유사한 단계들에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0141] 단계 S1402에서, 헤더 복호화 유닛(1003)은 단계 S601에서 분리된 헤더 부호 데이터로부터 복호화에 필요한 정보를 복호화하여 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 비트 심도 정보를 재생한다.

[0142] 상술된 구성 및 동작에 있어서, 특히 복호화 처리에 대한 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보의 복호화가 단계 S1402에서 수행될 수 있다. 따라서, 상이한 연산 정밀도 또는 상이한 실장 비용을 갖는 복호화 프로세스들이 제5 실시예에서 생성된 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있는 비트 스트림이 복호화될 수 있다.

[0143] 제6 실시예에 대한 상기 설명에서, 화상 복호화 장치에 입력된 비트 스트림은 도 19a에 도시된 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보를 개별적으로 부호화함으로써 얻어진다. 하지만, 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 예컨대, 도 19b에 도시된 바와 같이, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 부호를 부호화하는 대신에, 대응하는 프로파일을 나타내는 프로파일 정보 부호가 부호화될 수 있다. 이 경우, 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424) 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204)은 프로파일 정보 부호 및 비트 심도 정보에 기초하여 움직임 보상 연산 정밀도 정보 및 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보를 생성한다.

[0144] 또한, 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛(204) 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛(424)은 제6 실시예에서 독립적으로 제공되었지만, 연산 정밀도 정보 설정 유닛(1244)만이 도 12에 도시된 바와 같이 제공될 수도 있다. 이 경우, 연산 정밀도 설정 유닛(1244)에 의해 설정된 연산 정밀도 정보는 역-양자화 및 역-변환 유닛(1206) 및 화상 재생 유닛(1207)으로 입력되고, 입력된 연산 정밀도 정보에 기초한 처리가 수행된다.

[0145] 또한, 이 경우, 대응 복호화 프로세스가 도 16의 흐름도에 의해 도시된 바와 같이 수행된다. 도 16에서는, 단계 S1602에서 연산 정밀도 선택 정보가 복호화된다. 단계 S1643에서, 역-양자화 및 역-변환 처리 및 움직임 보상 처리 각각에 대한 연산 정밀도 정보가 재생된다. 단계 S1644에서, 역-양자화 및 역-변환 처리 및 움직임 보상 처리 각각에 대한 연산 정밀도 정보가 재생된 연산 정밀도 정보에 기초하여 재생 및 결정된다. 단계 S1606 및 단계 S1607에서, 역-양자화 및 역-변환 처리 및 움직임 보상 연산 처리가 단계 S1644에서 결정된 대응 연산 정밀도 정보에 따라 수행된다. 상술된 바와 같이, 변환 및 양자화 처리 및 움직임 보상 처리를 위해 각각 변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 정보를 이용하는 대신에, 공통의 연산 정밀도 정보가 사용될 수 있다.

[0146] 이 경우, 수신된 비트 스트림의 일 예가 도 19c에 도시되고, 변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 및 움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보는 개별적으로 부호화된다. 하지만, 비트 스트림은 상술된 바와 같이 구성될 필요는 없다. 전술된 실시예에서와 같이, 연산 정밀도 선택 정보 부호로 연산 정밀도 선택 정보를 부호화하는 대신에, 대응 프로파일이 프로파일 정보로 부호화될 수 있다. 이 경우, 수신된 비트 스트림의 일 에가 도 19b에 도시된다.

[0147] **제7 실시예**

[0148] 전술된 실시예에서는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 9, 도 10, 도 11 및 도 12에 도시된 처리 유닛이 하드웨어로 구성된다는 가정하에서 설명이 기술되었다. 하지만, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 9, 도 10, 도 11 및 도 12에 도시된 처리 유닛에 의해 수행되는 처리는 컴퓨터 프로그램으로 구성될 수도 있다.

[0149] 도 20은 전술된 실시예 각각에 따라 화상 디스플레이 장치에 적용 가능한 컴퓨터의 하드웨어 구성의 일 예를 도시하는 블록선도이다.

[0150] 중앙 처리 유닛(CPU)(2001)은 랜덤 액세스 메모리(RAM)(2002) 및 읽기 전용 메모리(ROM)(2003)에 저장된 컴퓨터 프로그램 및 데이터를 이용하여 전체 컴퓨터를 제어하고, 전술된 실시예에 따른 화상 처리 장치에 의해 수행되는 것으로 기술된 프로세스들을 수행한다. 즉, CPU(2001)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 9, 도 10, 도 11 및 도 12에 도시된 처리 유닛으로 기능한다.

[0151] RAM(2002)은 외부 저장 장치(2006)로부터 로딩된 컴퓨터 프로그램 및 데이터, 인터페이스(I/F)를 통해 외부로부터 획득된 데이터 등을 임시로 저장하기 위한 영역을 포함한다. RAM(2002)은 또한 CPU(2001)가 다양한 프로세스를 수행할 때 사용되는 작업 영역을 포함한다. 즉, RAM(2002)은 프레임 메모리로 사용될 수 있거나 또는 다른 다양한 영역을 적절하게 제공할 수 있다.

[0152] ROM(2003)은 컴퓨터의 설정 데이터, 부팅 프로그램 등을 저장한다. 조작 유닛(2004)은 키보드, 마우스 등을 포

함한다. 컴퓨터의 사용자가 조작 유닛(2004)을 조작할 때, 다양한 지시가 CPU(2001)에 입력될 수 있다. 출력 유닛(2005)이 CPU(2001)에 의한 처리 결과를 디스플레이한다. 또한, 출력 유닛(2005)은 예컨대 액정 디스플레이를 포함한다.

[0153] 외부 저장 장치(2006)는 하드 디스크 드라이브 장치로 대표되는 대용량 정보 저장 장치이다. 작동 시스템(OS) 및 CPU(2001)가 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 9, 도 10, 도 11 및 도 12에 도시된 유닛의 기능을 수행하게 하기 위한 컴퓨터 프로그램이 외부 저장 장치(2006)에 저장된다. 처리되는 다양한 화상 데이터도 외부 저장 장치(2006)에 저장될 수 있다.

[0154] 외부 저장 장치(2006) 내에 저장된 컴퓨터 프로그램 및 데이터는 CPU(2001)의 제어 하에서 RAM(2002)에 적절하게 로딩되고 CPU(2001)에 의해 처리될 목표가 된다. 근거리 통신망(LAN) 또는 인터넷과 같은 네트워크, 또는 프로젝션 장치 또는 디스플레이 장치와 같은 장치가 I/F(2007)에 연결될 수 있다. 컴퓨터가 I/F(2007)를 통해 다양한 유형의 정보를 취득 및 송출할 수 있다. 버스(2008)가 상술된 유닛들을 연결한다.

[0155] 상술된 바와 같이 구성된 동작은 주로 CPU(2001)에 의해 상술된 흐름도를 참조하여 설명된 동작을 제어한다.

[0156] 또한, 본 발명은 이하에서 설명된 처리, 즉 다양한 저장 매체 또는 네트워크를 통해 시스템 또는 장치에 전술된 실시예의 기능을 수행하는 소프트웨어(프로그램)를 공급하고 상기 시스템 또는 장치의 컴퓨터(또는 CPU, 마이크로프로세싱 유닛(MPU) 등)가 상기 프로그램을 판독 및 실행하게 하는 처리에 의해 수행될 수도 있다.

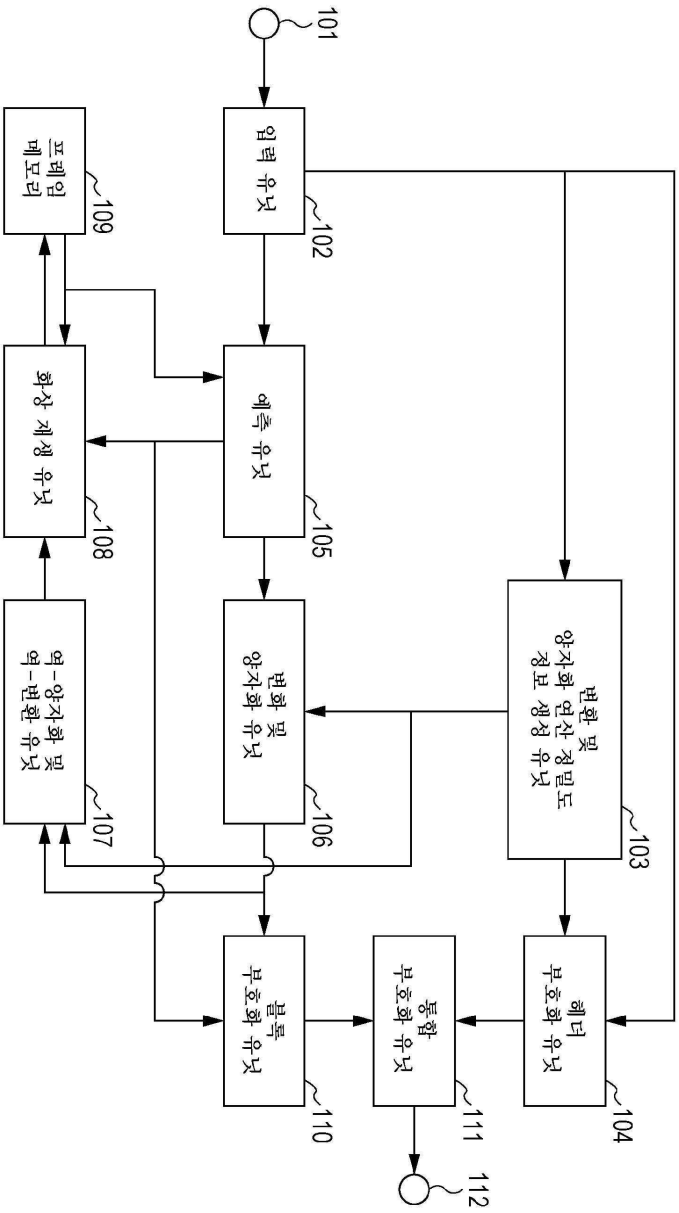
[0157] 본 발명에 따르면, 화상의 비트 심도와 무관하게 높은 비트 심도에서도 일정한 정밀도를 유지하는 부호화 처리, 및 실장의 용이성이 강조되도록 연산 정밀도를 감소시킴으로써 비트 심도에 의존하는 부호화 프로세스 양자 모두를 지지하는 부호화 및 복호화가 실현될 수 있다. 따라서, 이러한 부호화 프로세스들간의 절환은 애플리케이션에 요구되는 사양에 따라 수행될 수 있다.

[0158] 본 발명은 예시적인 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예에 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 후속하는 청구항의 범주는 모든 그러한 변형 및 균등한 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 의미의 해석을 따른다.

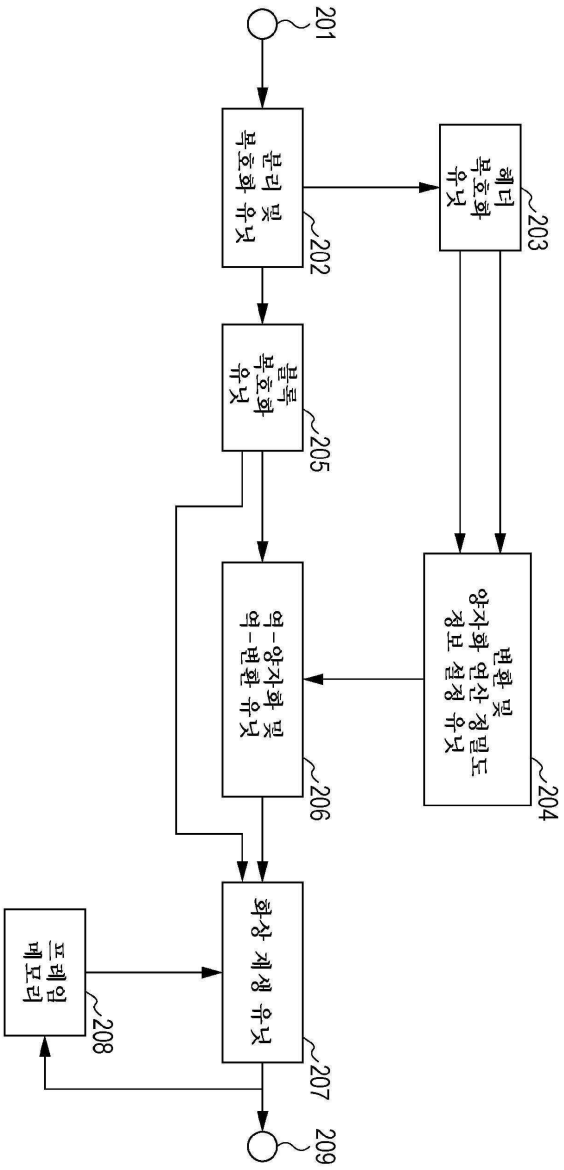
[0159] 본 출원은 2012년 12월 28일 출원되었으며 그 전체가 본원에 참조로서 포함된 일본 특허 출원 번호 2012-287785의 이익을 청구한다.

도면

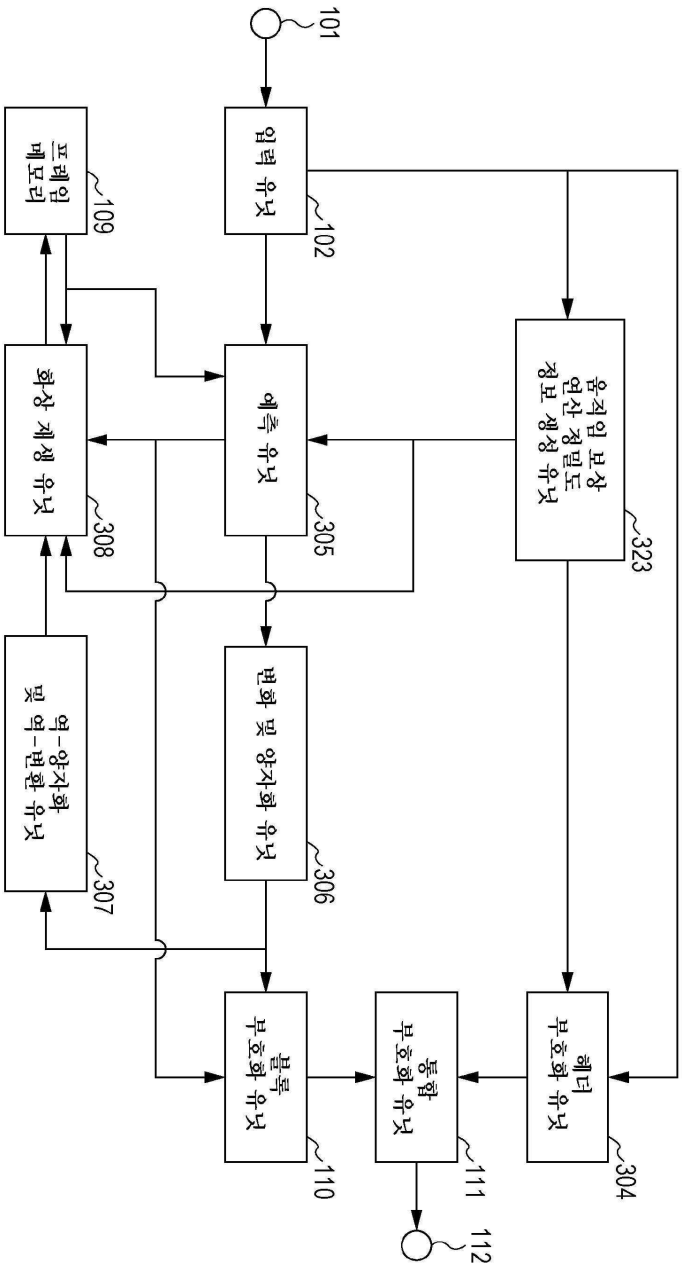
도면1


101
입력 유닛
102
프레임 메모리
109
화상 재생 유닛
108
예측 유닛
105
역-양자화 및 역-변환 유닛
107
변화 및 양자화 유닛
106
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛
103
블록 부호화 유닛
110
통합 부호화 유닛
111
헤더 부호화 유닛
104
112

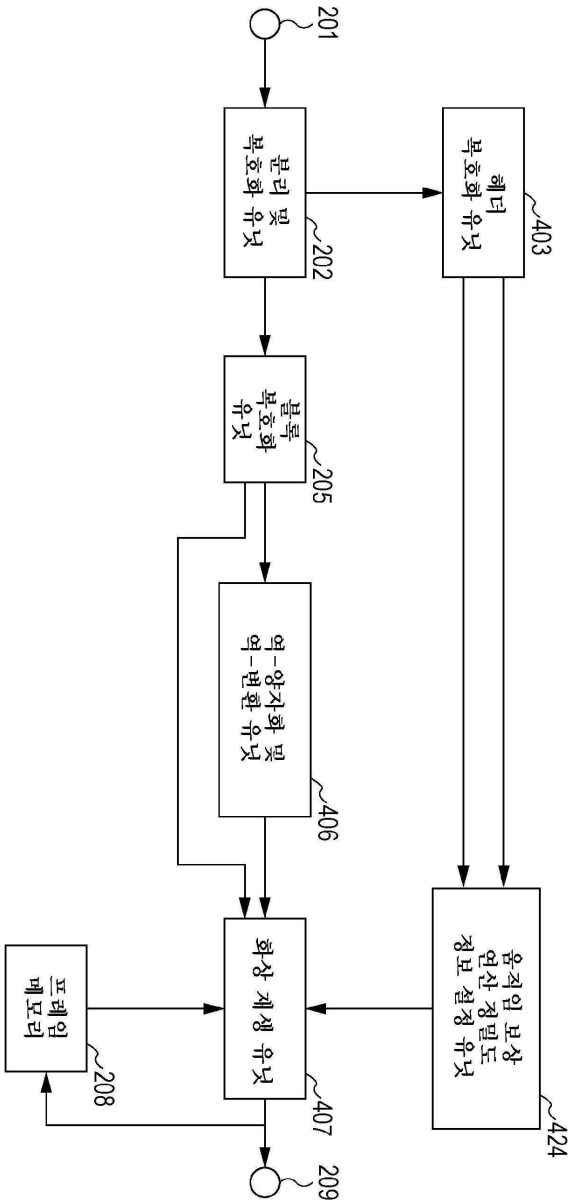
도면2


201
분리 및 복호화 유닛
202
헤더 복호화 유닛
203
블록 복호화 유닛
205
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정 유닛
204
역-양자화 및 역-변환 유닛
206
화상 재생 유닛
207
프레임 메모리
208
209

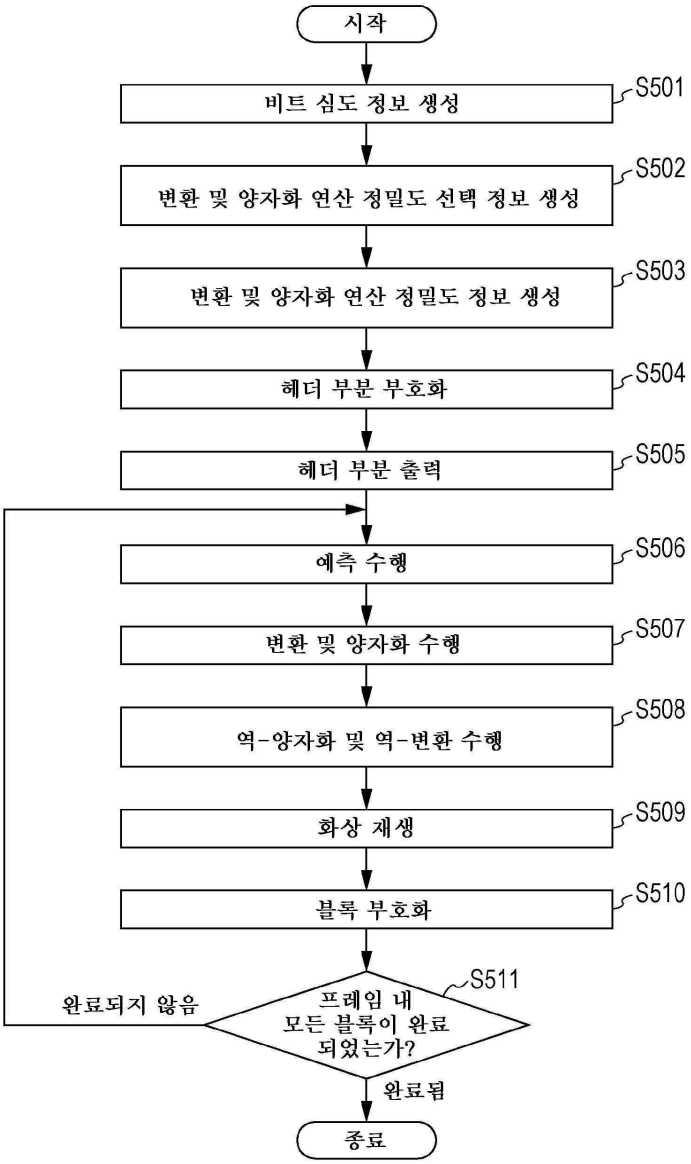
도면3


101
입력 유닛
102
프레임 메모리
109
화상 재생 유닛
308
예측 유닛
305
움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛
323
역-양자화 및 역-변환 유닛
307
변화 및 양자화 유닛
306
블록 부호화 유닛
110
통합 부호화 유닛
111
헤더 부호화 유닛
304
112

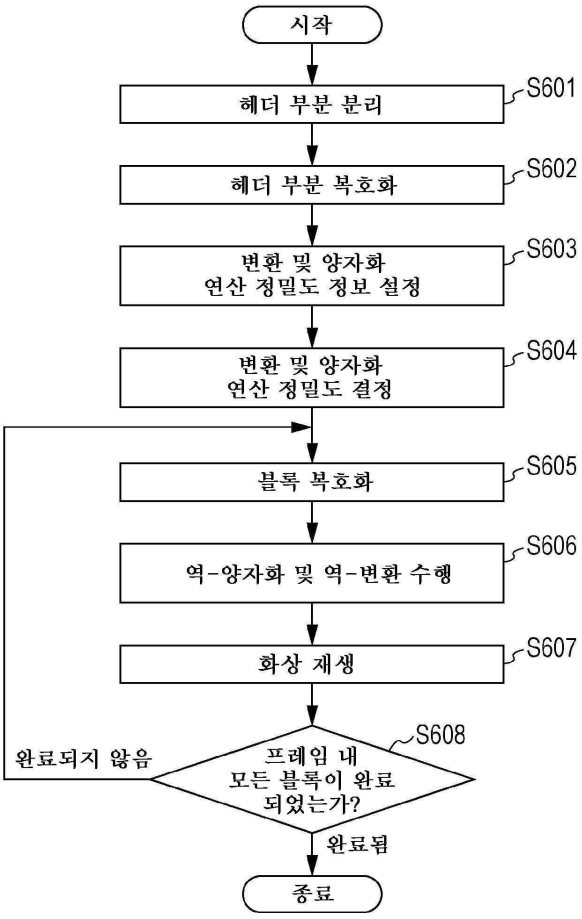
도면4


201
분리 및 복호화 유닛
202
헤더 복호화 유닛
403
블록 복호화 유닛
205
역-양자화 및 역-변환 유닛
406
프레임 메모리
208
화상 재생 유닛
407
209
움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정 유닛
424

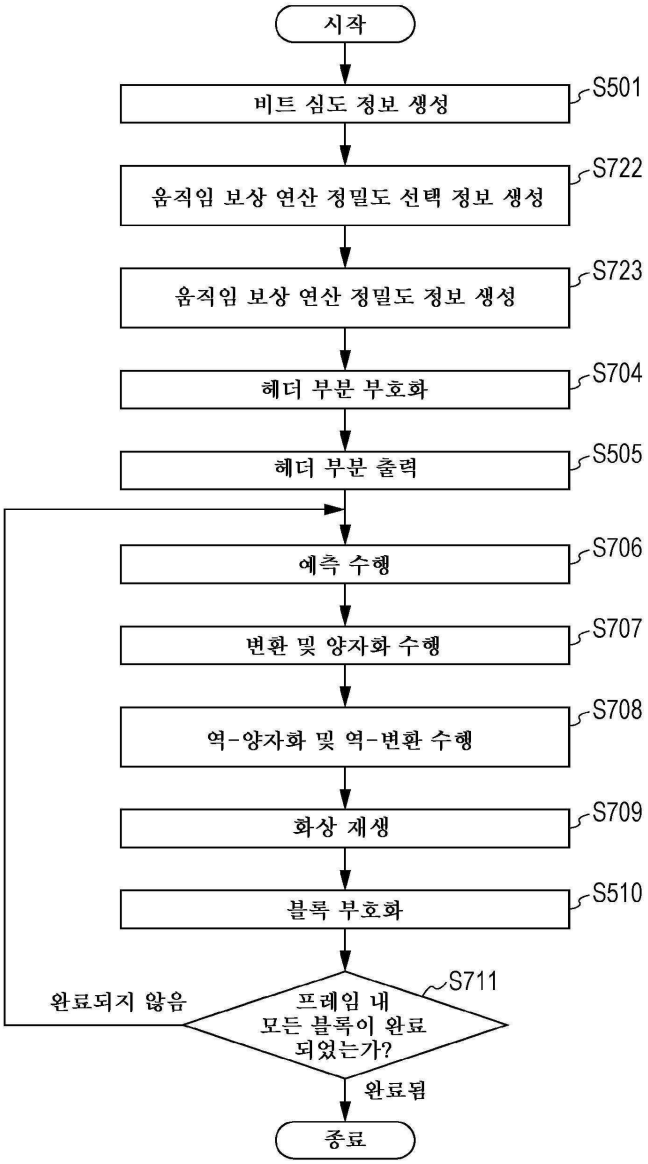
도면5


시작
비트 심도 정보 생성
S501
변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 생성
S502
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성
S503
헤더 부분 부호화
S504
헤더 부분 출력
S505
예측 수행
S506
변환 및 양자화 수행
S507
역-양자화 및 역-변환 수행
S508
화상 재생
S509
블록 부호화
S510
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S511
완료되지 않음
완료됨
종료

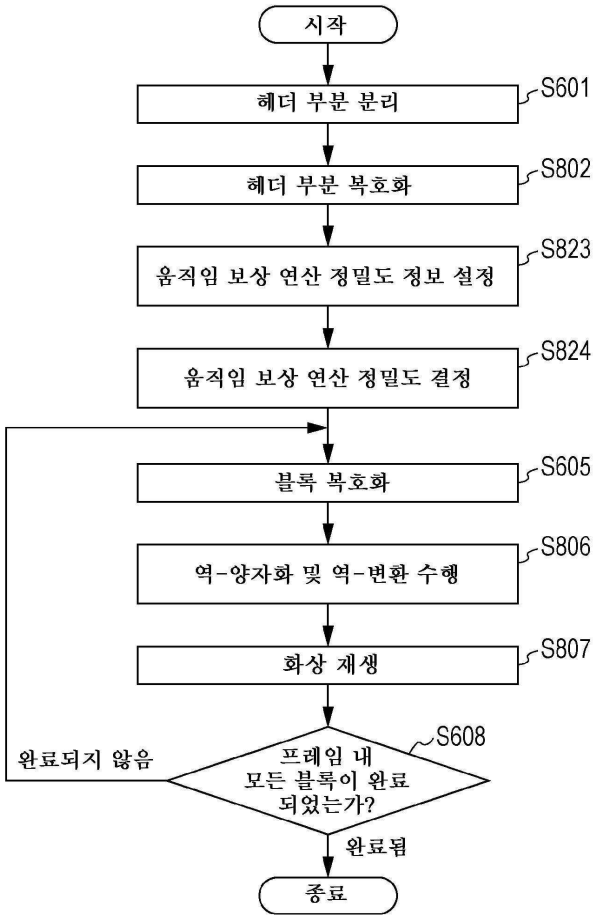
도면6


시작
헤더 부분 분리
S601
헤더 부분 복호화
S602
변환 및 양자화
연산 정밀도 정보 설정
S603
변환 및 양자화
연산 정밀도 결정
S604
블록 복호화
S605
역-양자화 및 역-변환 수행
S606
화상 재생
S607
프레임 내
모든 블록이 완료
되었는가?
S608
완료되지 않음
완료됨
종료

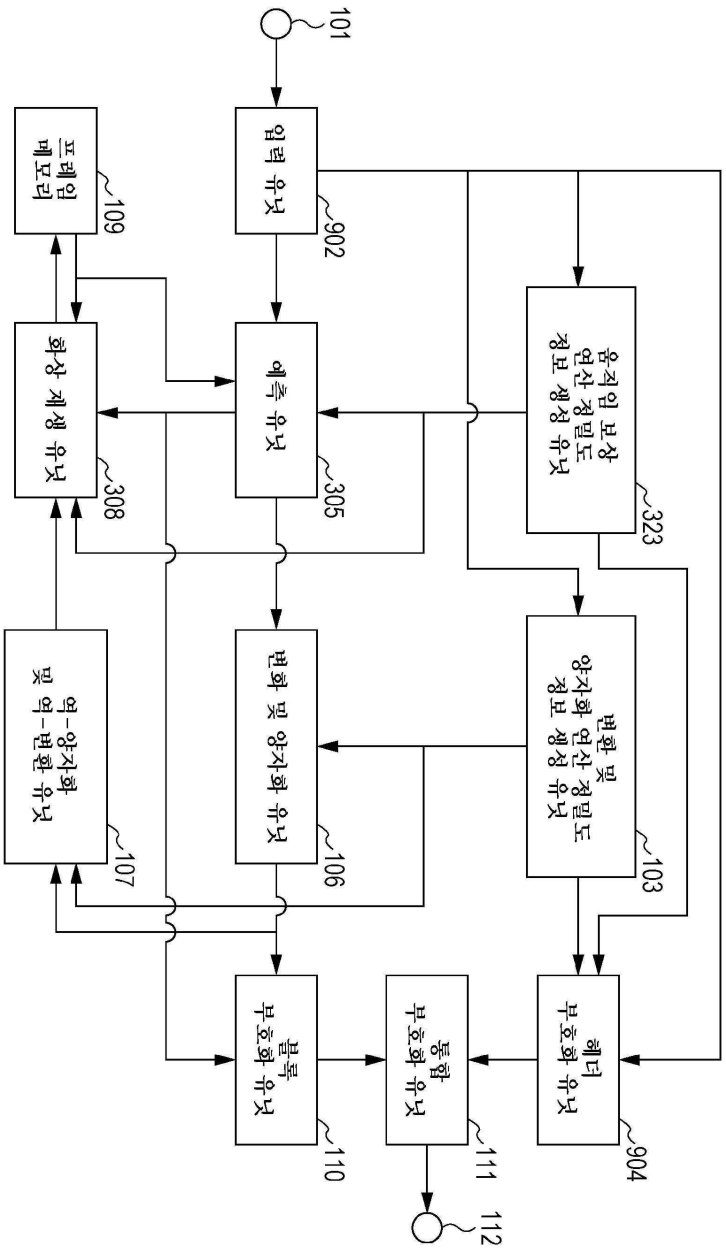
도면7


시작
비트 심도 정보 생성
S501
움직임 보상 연산 정밀도 선택 정보 생성
S722
움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성
S723
헤더 부분 부호화
S704
헤더 부분 출력
S505
예측 수행
S706
변환 및 양자화 수행
S707
역-양자화 및 역-변환 수행
S708
화상 재생
S709
블록 부호화
S510
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S711
완료되지 않음
완료됨
종료

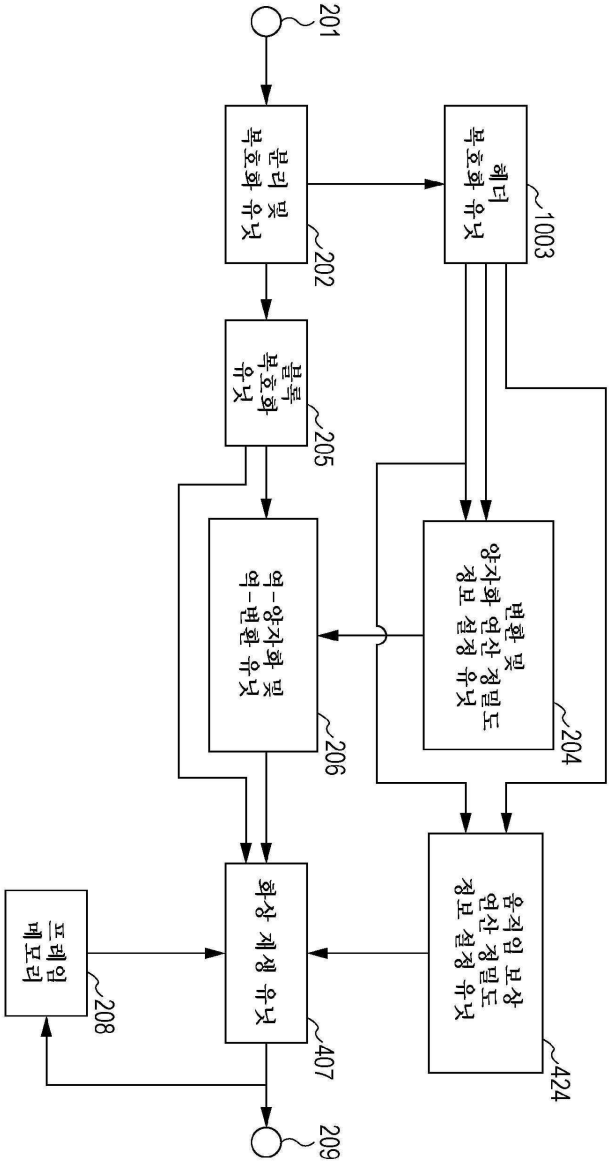
도면8


시작
헤더 부분 분리
S601
헤더 부분 복호화
S802
움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정
S823
움직임 보상 연산 정밀도 결정
S824
블록 복호화
S605
역-양자화 및 역-변환 수행
S806
화상 재생
S807
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S608
완료되지 않음
완료됨
종료

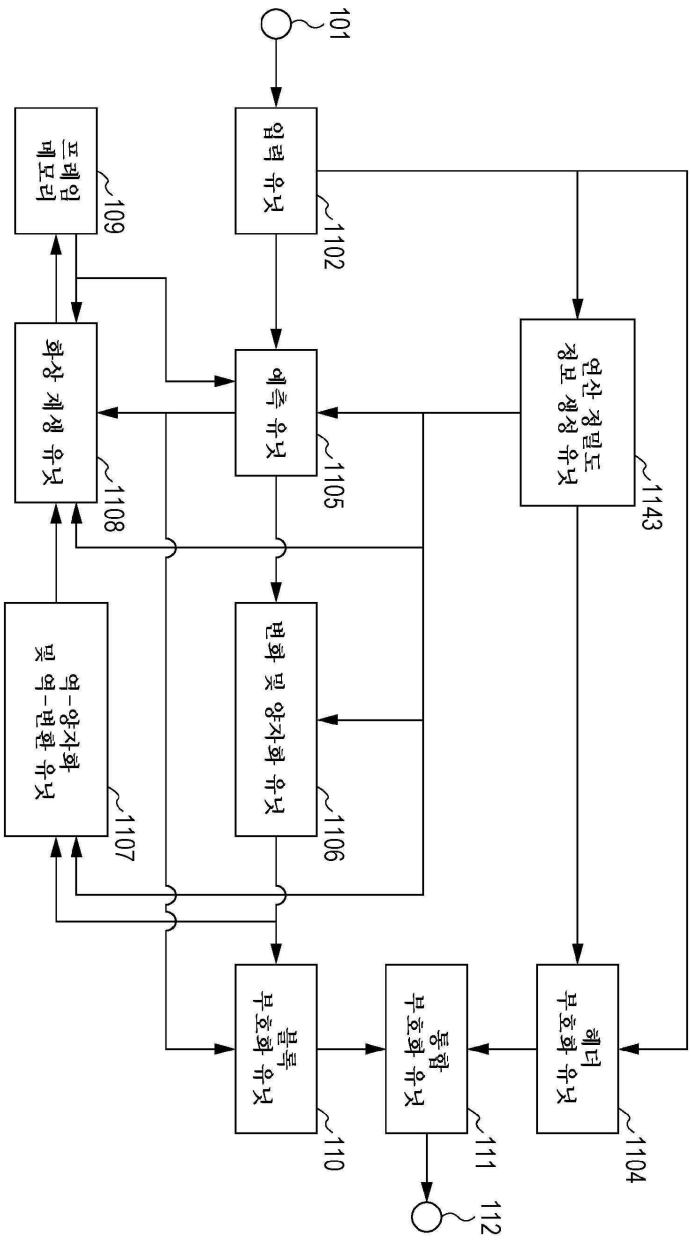
도면9


101
입력 유닛
902
프레임 메모리
109
화상 재생 유닛
308
예측 유닛
305
움직임 보상 연산 정밀도 정보 생성 유닛
323
변환 및 양자화 유닛
106
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성 유닛
103
역-양자화 및 역-변환 유닛
107
블록 분할 유닛
110
통합 부호화 유닛
111
헤더 부호화 유닛
904
112

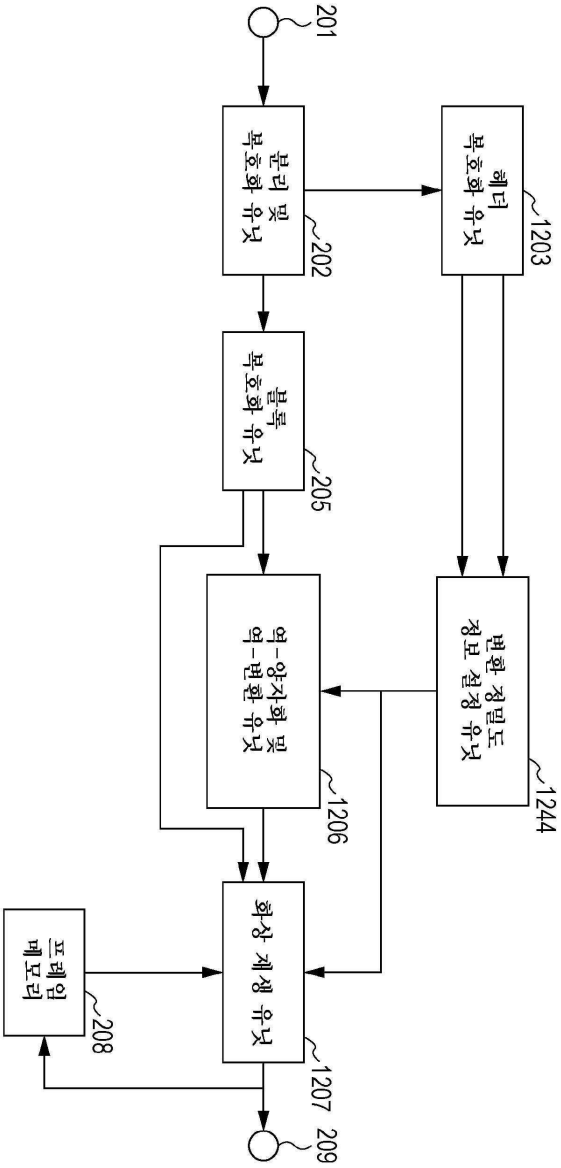
도면10


201
분리 및 복호화 유닛
202
헤더 복호화 유닛
1003
블록 복호화 유닛
205
역-양자화 및 역-변환 유닛
206
변환 및 양자화 연산 정밀도 설정 유닛
204
움직임 보상 연산 정밀도 설정 유닛
424
화상 재생 유닛
407
프레임 메모리
208
209

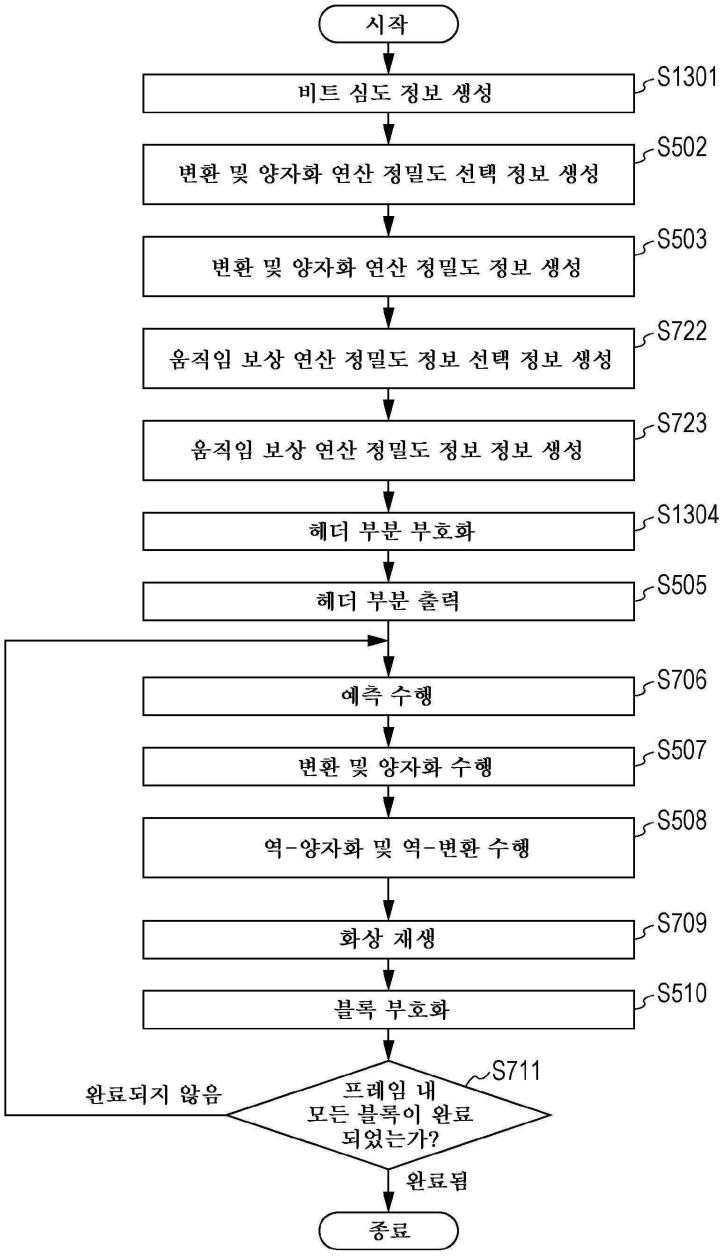
도면11


101
입력 유닛
1102
프레임 메모리
109
화상 재생 유닛
1108
예측 유닛
1105
엔산 정밀도 정보 생성 유닛
1143
역-양자화 및 역-변환 유닛
1107
변화 및 양자화 유닛
1106
블록 부호화 유닛
110
통합 부호화 유닛
111
헤더 부호화 유닛
1104
112

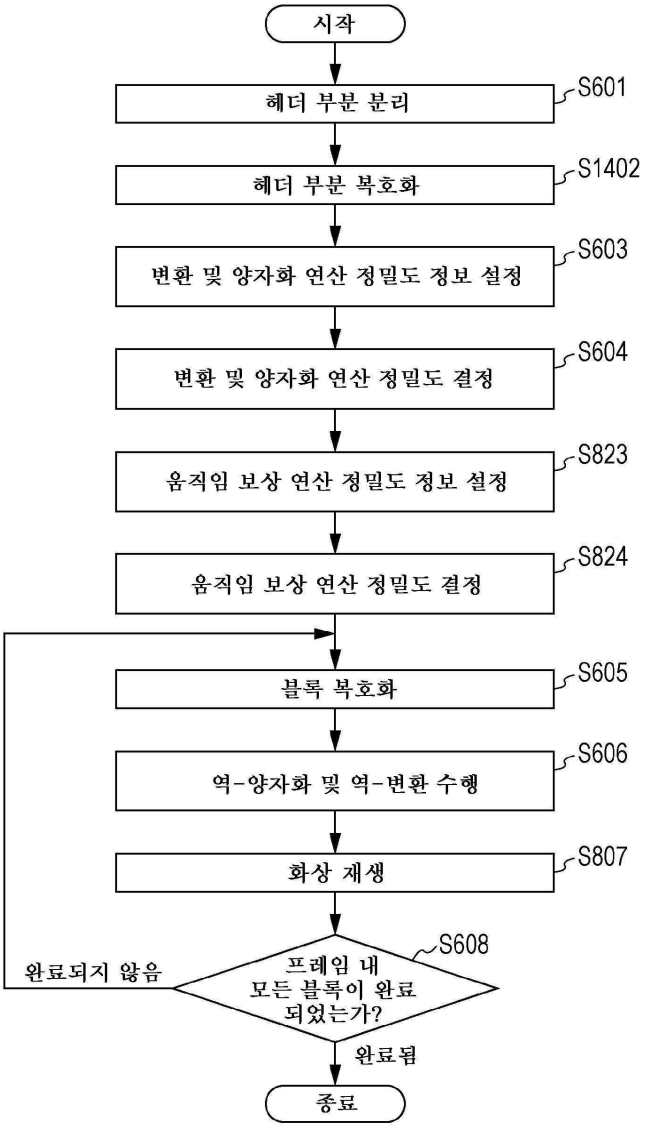
도면12


201
분리 및 복호화 유닛
202
헤더 복호화 유닛
1203
블록 복호화 유닛
205
역-양자화 및 역-변환 유닛
1206
변환 정밀도 정보 설정 유닛
1244
화상 재생 유닛
1207
프레임 메모리
208
209

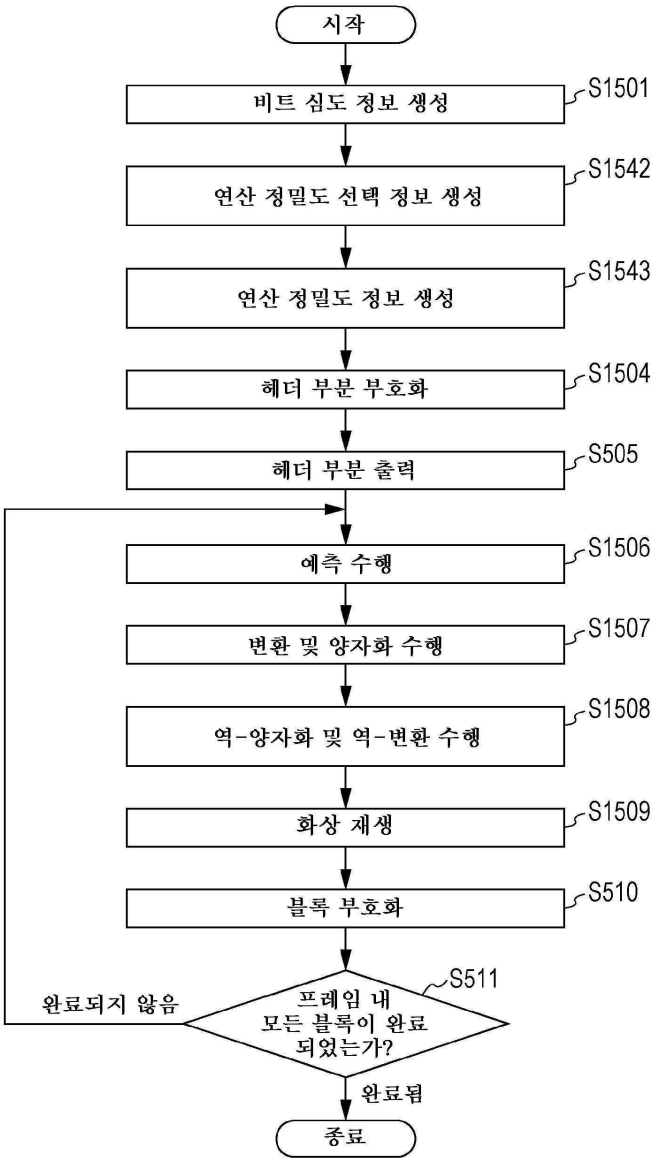
도면13


시작
비트 심도 정보 생성
S1301
변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 생성
S502
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 생성
S503
움직임 보상 연산 정밀도 정보 선택 정보 생성
S722
움직임 보상 연산 정밀도 정보 정보 생성
S723
헤더 부분 부호화
S1304
헤더 부분 출력
S505
예측 수행
S706
변환 및 양자화 수행
S507
역-양자화 및 역-변환 수행
S508
화상 재생
S709
블록 부호화
S510
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S711
완료되지 않음
완료됨
종료

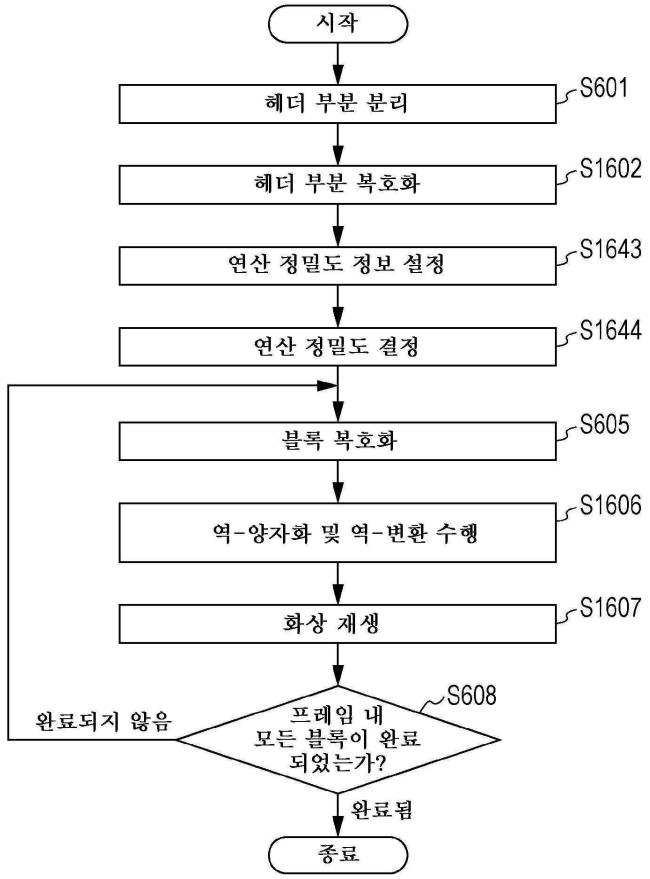
도면14


시작
헤더 부분 분리
S601
헤더 부분 복호화
S1402
변환 및 양자화 연산 정밀도 정보 설정
S603
변환 및 양자화 연산 정밀도 결정
S604
움직임 보상 연산 정밀도 정보 설정
S823
움직임 보상 연산 정밀도 결정
S824
블록 복호화
S605
역-양자화 및 역-변환 수행
S606
화상 재생
S807
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S608
완료되지 않음
완료됨
종료

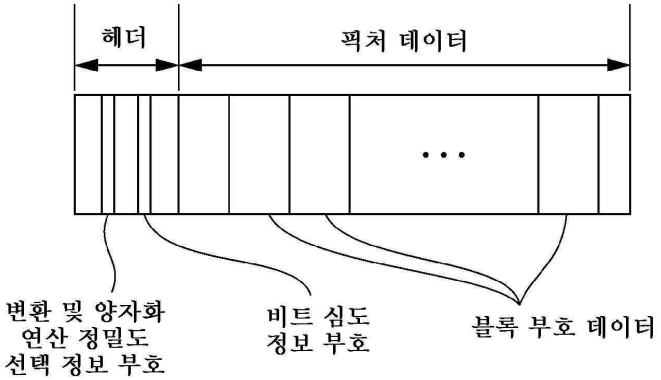
도면15


시작
비트 심도 정보 생성
S1501
연산 정밀도 선택 정보 생성
S1542
연산 정밀도 정보 생성
S1543
헤더 부분 부호화
S1504
헤더 부분 출력
S505
예측 수행
S1506
변환 및 양자화 수행
S1507
역-양자화 및 역-변환 수행
S1508
화상 재생
S1509
블록 부호화
S510
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S511
완료되지 않음
완료됨
종료

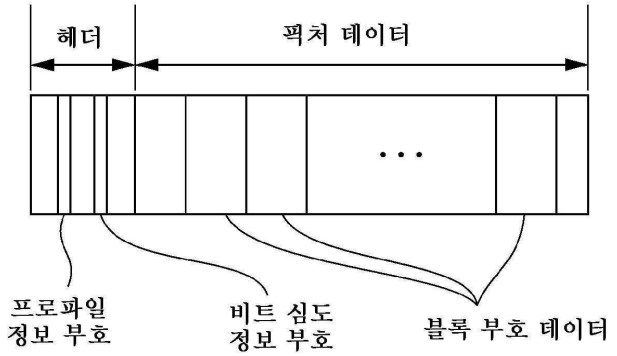
도면16


시작
헤더 부분 분리
S601
헤더 부분 복호화
S1602
연산 정밀도 정보 설정
S1643
연산 정밀도 결정
S1644
블록 복호화
S605
역-양자화 및 역-변환 수행
S1606
화상 재생
S1607
프레임 내 모든 블록이 완료 되었는가?
S608
완료되지 않음
완료됨
종료

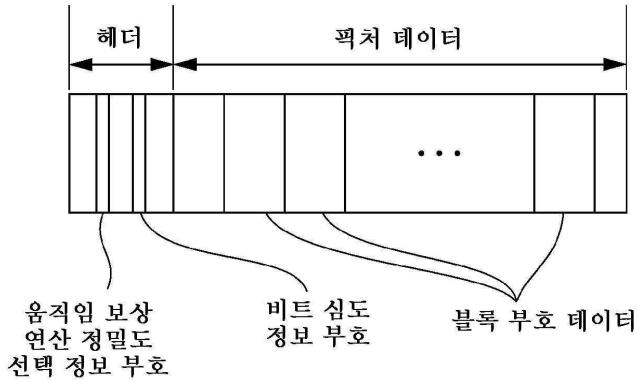
도면17a


헤더
픽처 데이터
변환 및 양자화 연산 정밀도 선택 정보 부호
비트 심도 정보 부호
블록 부호 데이터

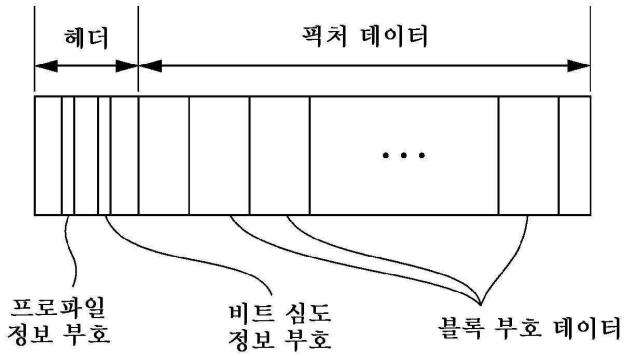
도면17b



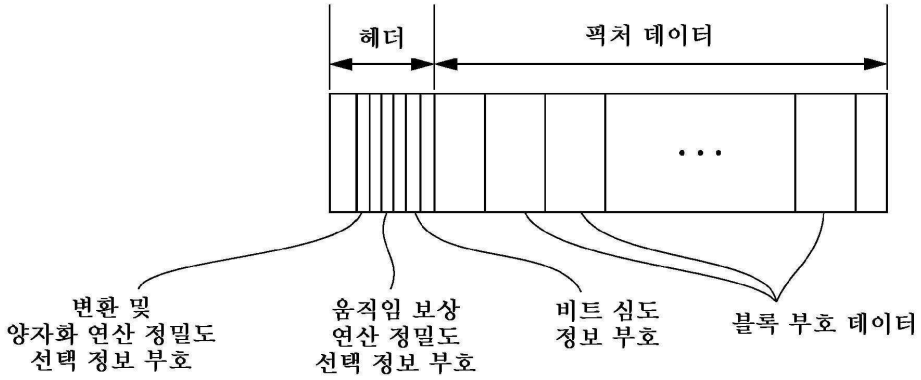
도면18a



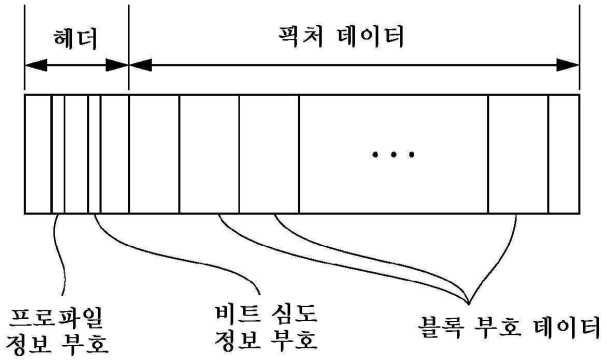
도면18b



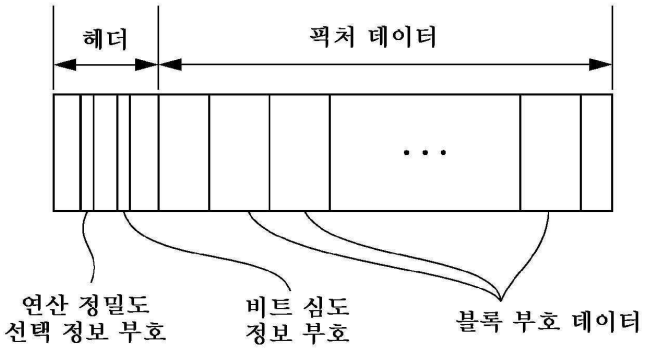
도면19a



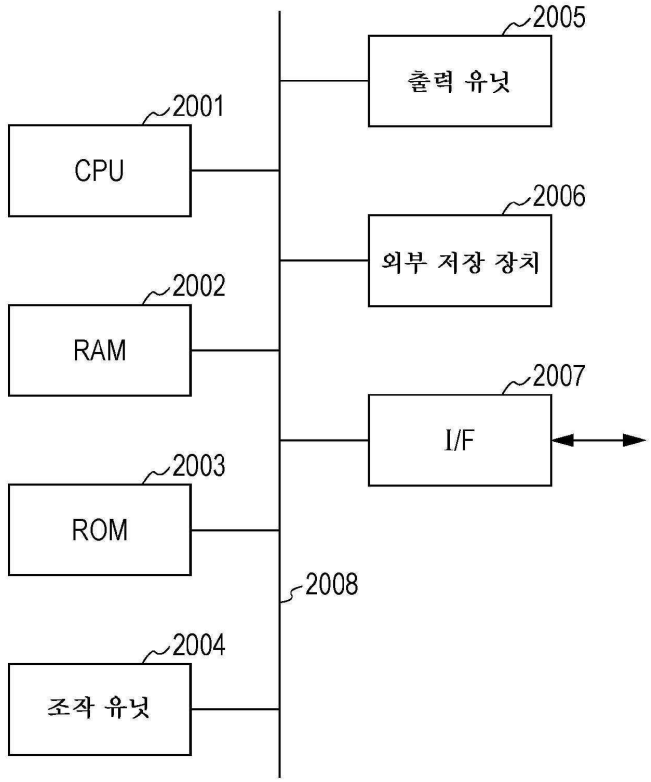
도면19b



도면19c



도면20



도면21

변환 및 양자화 연산 정밀도 정보	0	1	2	3	4
변환 및 양자화 처리에서 각 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위	-32768 내지 32767	-65536 내지 65535	-131072 내지 131071	-262144 내지 262143	-524288 내지 524287

변환 및 양자화 연산 정밀도 정보	5	6	7	8	…
변환 및 양자화 처리에서 각 연산 결과로서 취해질 수 있는 범위	-1048576 내지 1048575	-2097152 내지 2097151	-4194304 내지 4194303	-8388608 내지 8388607	… 내지 …