



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0092409
(43) 공개일자 2014년07월23일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/12 (2014.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7017332(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2011년11월22일
심사청구일자 2014년06월24일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2013-7011315
원출원일자(국제) 2011년11월22일
심사청구일자 2013년05월01일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년06월24일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/006509</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2012/070232
국제공개일자 2012년05월31일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2010-264320 2010년11월26일 일본(JP)
JP-P-2011-026331 2011년02월09일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쥬메 7방 1고</p> <p>(72) 발명자
조노 게이이치
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5-7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내
센다 유조
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5-7-1 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
문두현, 문기상</p> |
|--|---|

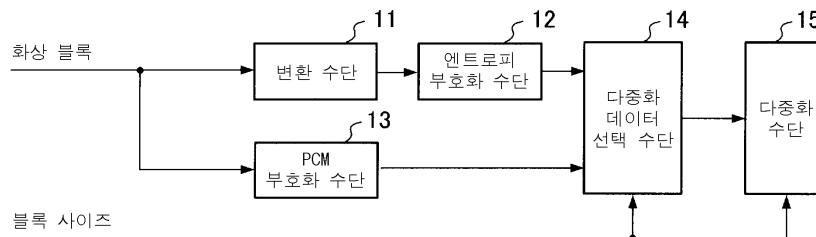
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 영상 부호화 장치, 영상 복호 장치, 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법 및 프로그램

(57) 요약

영상 부호화 장치는 영상 블록을 변환하는 변환 수단(11)과, 변환 수단(11)이 변환한 화상 블록의 변환 데이터를 엔트로피 부호화하는 엔트로피 부호화 수단(12)과, 화상 블록을 PCM 부호화하는 PCM 부호화 수단(13)과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 엔트로피 부호화 수단(12) 또는 PCM 부호화 수단(13)의 출력 데이터를 선택하는 다중화 데이터 선택 수단(14)과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 수단(15)을 구비한다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

다지메 준지

일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5-7-1 닛본 텐끼 가
부시끼가이샤 내

아오키 히로후미

일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5-7-1 닛본 텐끼 가
부시끼가이샤 내

센자키 겐타

일본국 도쿄도 미나토쿠 시바 5-7-1 닛본 텐끼 가
부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

화상 블록을 변환하는 변환 수단과,

상기 변환 수단이 변환한 화상 블록의 변환 데이터를 엔트로피 부호화하는 엔트로피 부호화 수단과,

화상 블록을 PCM 부호화에 의해 부호화하는 PCM 부호화 수단과,

복수의 블록 사이즈 중에서 하나의 블록 사이즈의 블록으로, 상기 엔트로피 부호화 수단 또는 PCM 부호화 수단의 출력 데이터를 선택하는 다중화 데이터 선택 수단과,

상기 블록 사이즈의 블록으로, PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 수단을 구비하는 영상 부호화 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다중화 수단은 상기 블록 사이즈를 시그널링하기 위한 PCM 블록 사이즈 정보를 상기 비트스트림에 매립하는 영상 부호화 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 블록 사이즈는 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ (N: 정수) 이상인 영상 부호화 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 블록 사이즈는 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N (N: 정수)배 이상인 영상 부호화 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 블록 사이즈는 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ (N: 정수) 이하인 영상 부호화 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 블록 사이즈는 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N (N: 정수)배 이하인 영상 부호화 장치.

청구항 7

화상 블록을 변환한 변환 데이터를 엔트로피 부호화한 데이터 또는 상기 화상 블록을 PCM 부호화한 데이터를, 복수의 블록 사이즈 중에서 하나의 블록 사이즈로 선택하고,

상기 블록 사이즈의 블록으로, PCM 헤더를 상기 비트스트림에 매립하는 영상 부호화 방법.

청구항 8

컴퓨터에,

화상 블록을 변환한 변환 데이터를 엔트로피 부호화한 데이터 또는 상기 화상 블록을 PCM 부호화한 데이터를, 복수의 블록 사이즈 중에서 하나의 블록 사이즈로 선택하는 선택 처리와,

상기 블록 사이즈의 블록으로, PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 처리를 실행시키기 위한 영상 부호화 프로그램.

청구항 9

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하고,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최대값을 결정하며,

그 블록이 상기 PCM 블록 사이즈의 최대값 이하의 값을 갖는 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하고,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하며,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 영상 복호 방법.

청구항 10

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하는 추출 수단과,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최대값을 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 수단과,

그 블록이 상기 PCM 블록 사이즈의 최대값 이하인 값을 갖는 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 수단과,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 수단과,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 수단과,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 PCM 복호 수단을 구비하는 영상 복호 장치.

청구항 11

컴퓨터에,

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하는 추출 처리와,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최대값을 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 처리와,

그 블록이 상기 PCM 블록 사이즈의 최대값 이하의 값을 갖는 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 처리와,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 처리를 실행시키고,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 처리를 실행시키고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호하는 PCM 복호 처리를 실행시키기 위한 영상 복호 프로그램.

청구항 12

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하고,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최소값을 결정하며,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 크기를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하고,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 크기를 결정하며,

상기 부호화 유닛의 블록 크기가 상기 PCM 블록 크기의 최소값 이상인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하고,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하며,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 어라인먼트하고, 바이트 어라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호하는 영상 복호 방법.

청구항 13

비트스트림으로부터 PCM 블록 크기 정보를 추출하는 추출 수단과,

상기 PCM 블록 크기 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 크기의 최소값을 결정하는 PCM 블록 크기 결정 수단과,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 크기를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 수단과,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 크기를 결정하는 수단과,

상기 부호화 유닛의 블록 크기가 상기 PCM 블록 크기의 최소값 이상인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 수단과,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 수단과,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 수단과,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 어라인먼트하고, 바이트 어라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 PCM 복호 수단을 포함하는 영상 복호 장치.

청구항 14

컴퓨터에,

비트스트림으로부터 PCM 블록 크기 정보를 추출하는 추출 처리와,

상기 PCM 블록 크기 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 크기의 최소값을 결정하는 PCM 블록 크기 결정 처리와,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 크기를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 처리와,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 크기를 결정하는 처리와,

상기 부호화 유닛의 블록 크기가 상기 PCM 블록 크기의 최소값 이상인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 처리와,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 처리를 실행시키고,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 처리를 실행시키고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 어라인먼트하고, 바이트 어라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 PCM 복호 처리를 실행시키는 영상 복호 프로그램.

청구항 15

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하고,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최소값을 결정하며,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 사이즈를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하고,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈를 결정하며,

상기 부호화 유닛의 블록 타입을 상기 비트스트림으로부터 판독하고,

상기 부호화 유닛의 블록 타입에 의해 설정되는 정보가, 상기 부호화 유닛이 인트라 예측되며 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈가 상기 PCM 블록 사이즈의 최소값 이상임을 나타내는 정보인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하며,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하고,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하며,

상기 변환 데이터를 역변환하고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 얼라인먼트하고, 바이트 얼라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하며,

상기 PCM 블록 사이즈의 최소값은 소정의 사이즈 이상인 영상 복호 방법.

청구항 16

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하는 추출 수단과,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하기 위한 PCM 블록 사이즈의 최소값을 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 수단과,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 사이즈를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 수단과,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈를 결정하는 수단과,

상기 부호화 유닛의 블록 타입을 상기 비트스트림으로부터 판독하는 수단과,

상기 부호화 유닛의 블록 타입에 의해 설정되는 정보가, 상기 부호화 유닛이 인트라 예측되며 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈가 상기 PCM 블록 사이즈의 최소값 이상임을 나타내는 정보인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 수단과,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 수단과,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 수단과,

상기 변환 데이터를 역변환하는 역변환 수단과,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 얼라인먼트하고, 바이트 얼라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호하는 PCM 복호 수단을 포함하고,

상기 PCM 블록 사이즈의 최소값은 소정의 사이즈 이상인 영상 복호 장치.

청구항 17

컴퓨터에,

비트스트림으로부터 PCM 블록 사이즈 정보를 추출하는 추출 처리와,

상기 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여, PCM 헤더를 판독하는 PCM 블록 사이즈의 최소값을 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 처리와,

상기 비트스트림으로부터 판독된 부호화 유닛의 블록 사이즈를 지정하는 정보인 split_coding_unit_flag를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 처리와,

상기 split_coding_unit_flag에 의거하여, 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈를 결정하는 처리와,

상기 부호화 유닛의 블록 타입을 상기 비트스트림으로부터 판독하는 처리와,

상기 부호화 유닛의 블록 타입에 의해 설정되는 정보가, 상기 부호화 유닛이 인트라 예측되며 상기 부호화 유닛의 블록 사이즈가 상기 PCM 블록 사이즈의 최소값 이상임을 나타내는 정보인 경우에, 상기 부호화 유닛의 PCM 헤더를 상기 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 처리와,

상기 PCM 헤더에 의거하여, 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 복호 제어 처리를 실행시키고,

상기 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 판독하는 엔트로피 복호 처리, 및 상기 변환 데이터를 역변환하는 역변환 처리를 실행시키고,

상기 PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 상기 비트스트림을 바이트 얼라인먼트하고, 바이트 얼라인먼트된 비트스트림에 포함되는 상기 화상의 PCM 부호화된 휘도 데이터 및 색차 데이터를 PCM 복호하는 PCM 복호 처리를 실행시키고,

상기 PCM 블록 사이즈의 최소값은 소정의 사이즈 이상인 영상 복호 프로그램.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 PCM 부호화를 이용하는 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 특허문헌 1에서는, 영상 부호화 장치나 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하기 위해서, 변환 처리 및 엔트로피 부호화 처리를 행하지 않는 블록 타입을 나타내는 정보를 출력 비트스트림에 매립하는 영상 부호화 방법이 제안되어 있다.

[0003] 변환 처리 및 엔트로피 부호화 처리를 행하지 않는 블록 타입의 일례로서, 비특허문헌 1에 기재되어 있는 Pulse Code Modulation(PCM)이 있다. 블록 타입이란, 블록에 이용한 부호화의 종류(후술하는 인트라 예측, 인트라 예측, PCM)이다.

[0004] 비특허문헌 1에 기재되어 있는 영상 부호화 장치는, 도 14에 나타내는 바와 같이 구성된다. 이하, 도 14에 나타나는 영상 부호화 장치를 일반적인 영상 부호화 장치라고 부른다.

[0005] 도 14를 참조하여, 디지털화된 영상의 각 프레임을 입력으로 하여 비트스트림을 출력하는, 일반적인 영상 부호화 장치의 구성과 동작을 설명한다.

[0006] 도 14에 나타난 영상 부호화 장치는, 변환/양자화기(102), 엔트로피 부호화기(103), 역변환/역양자화기(104), 버퍼(105), 예측기(106), PCM 부호화기(107), PCM 복호기(108), 다중화 데이터 선택기(109), 다중화기(110), 스위치(121), 및 스위치(122)를 구비한다.

[0007] 도 14에 나타내는 영상 부호화 장치는, 각 프레임을 매크로블록(MB:Macro Block)이라고 불리는 16×16 화소 사이즈의 블록으로 분할하고, 프레임의 좌상(左上)에서부터 순서대로 각 MB를 부호화한다. 비특허문헌 1에 기재되어 있는 AVC에 있어서는, 각 MB를 4×4 화소 사이즈의 블록으로 더 블록 분할하고, 각 4×4 화소 사이즈의 블록을 부호화한다.

[0008] 도 15는 프레임의 공간 해상도가 QCIF(Quarter Common Intermediate Format)인 경우의 블록 분할의 예를 나타내는 설명도이다. 이하, 설명의 간략화를 위해, 휘도의 화소값에만 착목해서 각 유닛의 동작을 설명한다.

[0009] 블록으로 분할된 입력 영상은, 예측기(106)로부터 공급되는 예측 신호가 감해져서, 변환/양자화기(102)에 입력된다. 예측 신호에는 인트라 예측 신호와 프레임간 예측 신호의 2종류가 있다. 각각의 예측 신호를 설명한다.

- [0010] 인트라 예측 신호는, 버퍼(105)에 저장된 현재의 픽처와 표시 시각이 동일한 재구성 픽처의 화상에 의거하여 생성되는 예측 신호이다. 비특허문헌 1의 8.3.1 Intra_4×4 prediction process for luma samples, 8.3.2 Intra_8×8 prediction process for luma samples, 및 8.3.3 Intra_16×16 prediction process for luma samples를 인용하면, 3종류의 블록 사이즈의 인트라 예측, 즉 Intra_4×4, Intra_8×8, Intra_16×16이 있다.
- [0011] Intra_4×4와 Intra_8×8은, 도 16의 (a)와 (c)를 참조하면, 각각 4×4블록 사이즈와 8×8블록 사이즈의 인트라 예측인 것을 알 수 있다. 단, 도면의 동그라미(○)는 인트라 예측에 이용하는 참조 화소, 즉, 현재의 픽처와 표시 시각이 동일한 재구성 픽처의 화소를 나타낸다.
- [0012] Intra_4×4의 인트라 예측에서는 재구성한 주변 화소를 그대로 참조 화소로 해서, 도 16의 (b)에 나타내는 9종류의 방향으로 참조 화소를 패딩(외삽(外挿))해서 예측 신호가 형성된다. Intra_8×8의 인트라 예측에서는, 도 16의 (c)의 우하삼각의 아래에 기재된 로우 패스 필터(1/2, 1/4, 1/2)에 의해 재구성 픽처의 화상의 주변 화소를 평활화한 화소를 참조 화소로 하여, 도 16의 (b)에 나타내는 9종류의 방향으로 참조 화소를 외삽해서 예측 신호가 형성된다.
- [0013] 한편, Intra_16×16은 도 17의 (a)를 참조하면, 16×16블록 사이즈의 인트라 예측인 것을 알 수 있다. 도 16과 마찬가지로 도면의 동그라미(○)는 인트라 예측에 이용하는 참조 화소, 즉, 현재의 픽처와 표시 시각이 동일한 재구성 픽처의 화소를 나타낸다. Intra_16×16의 인트라 예측에서는, 재구성 화상의 주변 화소를 그대로 참조 화소로 하여, 도 17의 (b)에 나타내는 4종류의 방향으로 참조 화소를 외삽해서 예측 신호가 형성된다.
- [0014] 이하, 인트라 예측 신호를 이용하여 부호화되는 MB 및 블록을 각각 인트라 MB 및 인트라 블록이라고 하고, 인트라 예측의 블록 사이즈를 인트라 예측 블록 사이즈라고 하며, 외삽의 방향을 인트라 예측 방향이라고 한다. 또한, 인트라 예측 블록 사이즈 및 인트라 예측 방향은, 인트라 예측에 관한 예측 파라미터이다.
- [0015] 프레임간 예측 신호는, 버퍼(105)에 저장된 현재의 픽처와 표시 시각이 상이한 재구성 픽처의 화상으로 생성되는 예측 신호이다. 이하, 프레임간 예측 신호를 이용하여 부호화되는 MB 및 블록을 각각 인터 MB 및 인터 블록이라고 한다. 인터 예측의 블록 사이즈(인터 예측 블록 사이즈)로서, 예를 들면 16×16, 16×8, 8×16, 8×8, 8×4, 4×8, 및 4×4를 선택할 수 있다.
- [0016] 도 18은 16×16의 블록 사이즈를 예로 한 프레임간 예측의 예를 나타내는 설명도이다. 도 18에 나타내는 움직임 벡터 $MV=(mv_x, mv_y)$ 는, 부호화 대상 블록에 대한 참조 픽처의 프레임간 예측 블록(프레임간 예측 신호)의 평행 이동량을 나타내는 프레임간 예측의 예측 파라미터이다. AVC에 있어서는, 부호화 대상 블록의 부호화 대상 픽처에 대한 프레임간 예측 신호의 참조 픽처의 방향을 나타내는 프레임간 예측 방향에 더하여, 부호화 대상 블록의 프레임간 예측에 이용하는 참조 픽처를 동정(同定)하기 위한 참조 픽처 인덱스도 프레임간 예측의 예측 파라미터이다. AVC에 있어서는, 버퍼(105)에 저장된 복수매의 참조 픽처를 프레임간 예측에 이용할 수 있기 때문이다.
- [0017] 또한, 프레임간 예측의 보다 상세한 설명이 비특허문헌 1의 8.4 Inter prediction process에 기재되어 있다.
- [0018] 또한, 인트라 MB로만 부호화된 픽처는 I 픽처라고 불린다. 인트라 MB 뿐만 아니라 인터 MB도 포함해서 부호화된 픽처는 P 픽처라고 불린다. 프레임간 예측으로 1매의 참조 픽처뿐만 아니라, 또한 동시에 2매의 참조 픽처를 이용하는 인터 MB를 포함해서 부호화된 픽처는 B 픽처라고 불린다. 또한, B 픽처에 있어서, 부호화 대상 블록의 부호화 대상 픽처에 대한 프레임간 예측 신호의 참조 픽처의 방향이 과거인 프레임간 예측을 전방향 예측, 부호화 대상 블록의 부호화 대상 픽처에 대한 프레임간 예측 신호의 참조 픽처의 방향이 미래인 프레임간 예측을 후방향 예측, 과거와 미래를 포함하는 프레임간 예측을 쌍방향 예측이라고 각각 부른다. 또한, 프레임간 예측 방향(인터 예측 방향)은, 프레임간 예측의 예측 파라미터이다.
- [0019] 변환/양자화기(102)는 예측 신호가 감해진 화상(예측 오차 화상)을 주파수 변환한다.
- [0020] 또한, 변환/양자화기(102)는 소정의 양자화 스텝 폭(Q_s)으로, 주파수 변환한 예측 오차 화상(주파수 변환 계수)을 양자화한다. 이하, 양자화된 주파수 변환 계수를 변환 양자화값이라고 부른다.
- [0021] 엔트로피 부호화기(103)는 예측 파라미터와 변환 양자화값을 엔트로피 부호화한다. 예측 파라미터란, 상술한 블록 타입(인트라 예측, 인터 예측, 및 PCM), 인트라 예측 블록 사이즈, 인트라 예측 방향, 인터 예측 블록 사이즈, 및 움직임 벡터 등, MB 및 블록의 예측에 관련된 정보이다.
- [0022] 역변환/역양자화기(104)는 양자화 스텝 폭(Q_s)으로, 변환 양자화값을 역양자화한다. 또한, 역변환/역양자화기

(104)는 역양자화한 주파수 변환 계수를 역주파수 변환한다. 역주파수 변환된 재구축 예측 오차 화상은, 예측 신호가 추가되어서 스위치(122)에 공급된다.

[0023] 다중화 데이터 선택기(109)는 부호화 대상의 MB에 대응하는 엔트로피 부호화기(103)의 입력 데이터량을 감시한다. MB의 처리 시간 내에 엔트로피 부호화기(103)가 그 입력 데이터를 엔트로피 부호화 가능할 경우에는, 다중화 데이터 선택기(109)는 엔트로피 부호화기(103)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(121)를 통해서 다중화기(110)에 공급시킨다. 또한, 다중화 데이터 선택기(109)는 역변환/양자화기(104)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(122)를 통해서 버퍼(105)에 공급시킨다.

[0024] 엔트로피 부호화기(103)가 MB의 처리 시간 내에 엔트로피 부호화를 할 수 없을 경우에는, 다중화 데이터 선택기(109)는 PCM 부호화기(107)가 MB의 영상을 PCM 부호화한 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(121)를 통해서 다중화기(110)에 공급시킨다. 또한, 다중화 데이터 선택기(109)는 PCM 부호화기(107)의 출력 데이터를 PCM 복호기(108)가 PCM 복호화한 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(122)를 통해서 버퍼(105)에 공급시킨다.

[0025] 버퍼(105)는 스위치(122)를 통해서 공급되는 재구축 화상을 저장한다. 1프레임 분의 재구축 화상을 재구축 픽처라고 부른다.

[0026] 다중화기(110)는 엔트로피 부호화기(103)와 PCM 부호화기(107)의 출력 데이터를 다중화하고, 다중화 결과를 출력한다.

[0027] 상술한 동작에 의거하여, 영상 부호화 장치에 있어서의 다중화기(110)는 비트스트림을 생성한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0028] (특허문헌 0001) 일본국 특개2004-135251호 공보

비특허문헌

[0029] (비특허문헌 0001) ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding

(비특허문헌 0002) "Test Model under Consideration", Document: JCTVC-B205, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting: Geneva, CH, 21-28 July, 2010

(비특허문헌 0003) W.-J. Chen, X. Wang, and M. Karczewicz, "CE5 Improved coding of inter prediction mode with LCEC," JCTVC-D370.

(비특허문헌 0004) S. Liu, Y.-W. Huang, S. Lei, "Remove Partition Size NxN," JCTVC-D432.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0030] 상술한 일반적 기술은, 변환 처리 및 엔트로피 부호화 처리를 행하지 않는 PCM을 MB에서 이용함으로써, 영상 부호화 장치나 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증한다.

[0031] 그러나, 상술한 일반적 기술은, 부호화 유닛 사이즈(CU 사이즈)가 고정인 MB를 이용한 영상 부호화에 의거하고 있다. 그러므로, 비특허문헌 2에 기재된 바와 같이, CU 사이즈가 가변인, 도 19에 나타내는 쿼드 트리(quadtree) 구조의 부호화 유닛(Coding Tree Block(CTB))을 이용한 영상 부호화(이하, Test Model under Consideration 방식(TMuC 방식))이라고 부름)에 상술한 일반적 기술을 적용하고, 모든 계층(즉, 모든 depth)의 CTB로 PCM을 나타내는 정보(PCM 헤더)를 출력 비트스트림에 매립하면, 비트스트림에 포함되는 PCM 헤더의 비트 수의 비율이 높아져, 압축 영상의 품질이 저하되는 과제가 있다.

[0032] 또한, 최대의 CTB를 Largest Coding Tree Block(LCTB), 최소의 CTB를 Smallest Coding Tree Block(SCTB)이라고

부른다. 또한, 본 명세서에서는 CTB의 블록을 Coding Unit(CU:부호화 유닛)이라고 부른다. 또한, TMuC 방식에 있어서는, CU에 대한 예측 유닛으로서 Prediction unit(PU)이라고 하는 개념(도 20 참조)이 도입되어 있다. 도 20은 PU를 설명하기 위한 설명도이지만, 인트라 예측 블록 사이즈로서 도 20에 나타난 형상 중 정방형만이 서포트되어 있다.

[0033] 또한, 비특허문헌 3에는 인트라 예측의 시그널링의 개량이 기재되어 있다. 비특허문헌 4에는, 인트라 예측 및 인트라 예측의 시그널링의 개량이 기재되어 있다.

[0034] 상술한 일반적 기술의 과제를 해결하기 위해서, 영상 부호화 장치나 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하기 위해서, PCM을 고계층의 CU로 선택 가능하면 되는 점에 착목한다. 고계층의 CU는 도 19에서 알 수 있는 바와 같이, depth의 값이 작은 CU이다. 그 블록 사이즈가 크기 때문에 고계층 CU의 프레임당 개수가 적다. 고계층의 CU는 개수가 적기 때문에, 비트스트림에 포함되는 PCM 헤더의 비트수의 비율을 낮게 할 수 있다.

[0035] 본 발명에서는, PCM 부호화에 의거한 영상 부호화에 있어서, PCM 헤더를 전송하는 CU의 depth를 제한함으로써 과제를 해결한다. 즉, 본 발명에서는, PCM 헤더를 전송하는 CU 사이즈를 소정의 사이즈로 제한한다.

과제의 해결 수단

[0036] 본 발명에 의한 영상 부호화 장치는, 화상 블록을 변환하는 변환 수단과, 변환 수단이 변환한 화상 블록의 변환 데이터를 엔트로피 부호화하는 엔트로피 부호화 수단과, 화상 블록을 PCM 부호화하는 PCM 부호화 수단과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 엔트로피 부호화 수단 또는 PCM 부호화 수단의 출력 데이터를 선택하는 다중화 데이터 선택 수단과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명에 의한 영상 복호 장치는, PCM 블록 사이즈 정보를 포함하는 비트스트림을 다중화 해제하는 다중화 해제 수단과, 다중화 해제 수단이 다중화 해제한 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독하는 PCM 블록 사이즈를 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 수단과, PCM 블록 사이즈 결정 수단이 결정한 PCM 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 수단과, 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 엔트로피 복호하는 엔트로피 복호 수단과, 엔트로피 복호 수단이 엔트로피 복호한 변환 데이터를 역변환하는 역변환 수단과, 비트스트림에 포함되는 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호하는 PCM 복호 수단과, PCM 헤더 판독 수단이 판독한 PCM 헤더에 의거하여 엔트로피 복호 수단 및 PCM 복호 수단을 제어하는 복호 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명에 의한 영상 부호화 방법은, 화상 블록을 변환한 변환 데이터를 엔트로피 부호화한 데이터 또는 화상 블록을 PCM 부호화한 데이터를, 외부 설정되는 블록 사이즈의 단위에서 선택하고, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록에서 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 본 발명에 의한 영상 복호 방법은, PCM 블록 사이즈 정보를 포함하는 비트스트림을 다중화 해제하고, 다중화 해제한 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독하는 PCM 블록 사이즈를 결정하며, 결정한 PCM 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하고, 판독한 PCM 헤더에 의거하여 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하며, 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 엔트로피 복호하여, 엔트로피 복호한 변환 데이터를 역변환하며, PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 비트스트림에 포함되는 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 본 발명에 의한 영상 부호화 프로그램은, 컴퓨터에, 화상 블록을 변환한 변환 데이터를 엔트로피 부호화한 데이터 또는 화상 블록을 PCM 부호화한 데이터를, 외부 설정되는 블록 사이즈의 단위로 선택하는 선택 처리와, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 처리를 실행시키는 것을 특징으로 한다.

[0041] 본 발명에 의한 영상 복호 프로그램은, 컴퓨터에, PCM 블록 사이즈 정보를 포함하는 비트스트림을 다중화 해제하는 다중화 해제 처리와, 다중화 해제한 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독하는 PCM 블록 사이즈를 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 처리와, 결정한 PCM 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 처리와, 판독한 PCM 헤더에 의거하여 엔트로피 복호 처리 및 PCM 복호 처리를 제어하는 처리를 실행시키고, 엔트로피 복호 처리를 제어할 경우에, 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 엔트로피 복호하여, 엔트로피 복호한 변환 데이터를 역변환하는 처리를 실행시키고, PCM 복호 처리를 제어할 경우에, 비트스트림에 포함되는 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호에 의해 복호하는 처리를 실행시키는 것을 특징으로 한다.

한다.

발명의 효과

- [0042] 본 발명에 의하면, PCM 헤더를 시그널링하는 부호화 유닛 사이즈가 소정의 사이즈로 제한되므로, 영상 부호화 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하면서, 비트스트림에 포함되는 PCM 헤더의 비트수의 비율을 낮게 억제해서, 압축 영상의 품질을 유지할 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명에 의하면, 소정의 사이즈를 영상 복호 장치에 시그널링하기 위한 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 비트스트림에 매립함으로써, 영상 부호화 장치와 영상 복호 장치의 상호 운용성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 제 1 실시형태의 영상 부호화 장치의 블록도.
- 도 2는 PU 선택스에 있어서의 PCM 헤더를 나타내는 리스트 1의 설명도.
- 도 3은 시퀀스 파라미터 세트에 있어서의 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 나타내는 리스트 2의 설명도.
- 도 4는 PCM 헤더 기입의 동작을 나타내는 플로차트.
- 도 5는 제 2 실시형태의 영상 복호 장치의 블록도.
- 도 6은 PCM 헤더 판독의 동작을 나타내는 플로차트.
- 도 7은 픽처 파라미터 세트에 있어서의 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 나타내는 리스트 3의 설명도.
- 도 8은 슬라이스 헤더에 있어서의 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 나타내는 리스트 4의 설명도.
- 도 9는 제 3 실시형태에 있어서의 PU 선택스에 있어서의 PCM 헤더를 나타내는 리스트 1의 설명도.
- 도 10은 제 3 실시형태에 있어서의 PCM 헤더 판독의 동작을 나타내는 플로차트.
- 도 11은 본 발명에 의한 영상 부호화 장치 및 영상 복호 장치의 기능을 실현 가능한 정보 처리 시스템의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 12는 본 발명에 의한 영상 부호화 장치의 주요부를 나타내는 블록도.
- 도 13은 본 발명에 의한 영상 복호 장치의 주요부를 나타내는 블록도.
- 도 14는 일반적인 영상 부호화 장치의 블록도.
- 도 15는 블록 분할의 예를 나타내는 설명도.
- 도 16은 예측의 종류를 설명하기 위한 설명도.
- 도 17은 예측의 종류를 설명하기 위한 설명도.
- 도 18은 16×16의 블록 사이즈를 예로 한 프레임간 예측의 예를 나타내는 설명도.
- 도 19는 CTB를 설명하기 위한 설명도.
- 도 20은 PU를 설명하기 위한 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 실시형태 1
- [0046] 제 1 실시형태에서는, 외부 설정되는 CU 사이즈로, 엔트로피 부호화 수단 또는 PCM 부호화 수단의 출력 데이터를 선택하는 수단, 상기 외부 설정되는 CU 사이즈로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 수단, 및 상기의 외부 설정되는 CU 사이즈를 영상 복호 장치에 시그널링하기 위한, PCM 부호화 유닛 사이즈에 관한 정보를 비트스트림에 매립하는 수단을 구비하는 영상 부호화 장치를 나타낸다.
- [0047] 구체예를 나타내면서 설명하기 위해서, 본 실시형태에서는, PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 CU 사이즈를, 외부로부터 설정되는 PCM 부호화 유닛 사이즈(pcmCodingUnitSize) 이상으로 한다. 또한, 이용 가능한 부호화 유닛 사이즈를 128, 64, 32, 16 및 8로 하고, pcmCodingUnitSize를 16으로 한다. 또한, PCM 부호화 유닛 사이즈

에 관한 정보는 후술하는 바와 같이, PCM 부호화 유닛 사이즈를 최소 부호화 유닛 사이즈로 나눈 값인 "2"를 베이스로 하는 $\log_2$ (대수)로 한다. 따라서, 본 실시형태에서는 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 CU 사이즈에 대응하는 블록 사이즈가 128×128 , 64×64 , 32×32 및 16×16 이 된다. 또한, 비트스트림에 매립되는 CU 사이즈에 관한 정보의 구체적인 수치는 $1(=\log_2(16/8))$ 이 된다.

- [0048] 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 영상 부호화 장치는, 도 14에 나타난 일반적인 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 변환/양자화기(102), 엔트로피 부호화기(103), 역변환/역양자화기(104), 버퍼(105), 예측기(106), PCM 부호화기(107), PCM 복호기(108), 다중화 데이터 선택기(109), 다중화기(110), 스위치(121), 및 스위치(122)를 구비한다. 도 1에 나타내는 본 실시형태의 영상 부호화 장치에서는, 도 14에 나타내는 영상 부호화 장치와는 달리, pcmCodingUnitSize 이상의 CU 사이즈로 PCM 헤더를 전송하기 위해서 pcmCodingUnitSize가 다중화 데이터 선택기(109)에 공급되어 있고, pcmCodingUnitSize를 영상 복호 장치에 시그널링하기 위해서, pcmCodingUnitSize가 다중화기(110)에도 공급되어 있다.
- [0049] CU 사이즈의 입력 영상은, 예측기(106)로부터 공급되는 예측 신호가 감해져서 변환/양자화기(102)에 입력된다.
- [0050] 변환/양자화기(102)는 예측 신호가 감해진 화상(예측 오차 화상)을 주파수 변환한다.
- [0051] 또한, 변환/양자화기(102)는 양자화 스텝 폭(Qs)으로, 주파수 변환한 예측 오차 화상(주파수 변환 계수)을 양자화한다.
- [0052] 엔트로피 부호화기(103)는 CU의 사이즈를 시그널링하는 split_coding_unit_flag(도 19 참조), 예측기(106)로부터 공급되는 예측 파라미터, 및 변환/양자화기(102)로부터 공급되는 변환 양자화값을 엔트로피 부호화한다. 예측 파라미터란, 블록 타입(인트라 예측, 인터 예측, 및 PCM), 인트라 예측 블록 사이즈, 인트라 예측 방향, 인터 예측 블록 사이즈, 및 움직임 벡터 등, 부호화 대상(CU)의 예측에 관련된 정보이다.
- [0053] 또한, 본 실시형태의 엔트로피 부호화기(103)는 다중화 데이터 선택기(109)를 통해서 외부 설정되는 pcmCodingUnitSize에 의거하여, 부호화 대상(CU)의 사이즈가 pcmCodingUnitSize 이상이며, 또한 그 예측 모드가 인트라 예측일 경우, PCM 부호화의 ON/OFF를 나타내는 pcm_flag 선택스를 OFF로서 엔트로피 부호화한다.
- [0054] 역변환/역양자화기(104)는 양자화 스텝 폭(Qs)으로, 변환 양자화값을 역양자화한다. 또한, 역변환/역양자화기(104)는 역양자화한 주파수 변환 계수를 역주파수 변환한다. 역주파수 변환된 재구축 예측 오차 화상은, 예측 신호가 추가되어서 스위치(122)에 공급된다.
- [0055] 다중화 데이터 선택기(109)는, pcmCodingUnitSize 이상인 부호화 대상(CU)에 대응하는 엔트로피 부호화기(103)의 입력 데이터량을 감시한다. pcmCodingUnitSize 이상의 부호화 대상(CU)의 처리 시간 내에 엔트로피 부호화기(103)가 그 입력 데이터를 엔트로피 부호화할 수 있을 경우, 다중화 데이터 선택기(109)는 엔트로피 부호화기(103)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(121)를 통해서 다중화기(110)에 공급시킨다. 또한, 다중화 데이터 선택기(109)는 역변환/양자화기(104)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(122)를 통해서 버퍼(105)에 공급시킨다.
- [0056] 엔트로피 부호화기(103)가 부호화 대상(CU)의 처리 시간 내에 입력 데이터를 엔트로피 부호화할 수 없을 경우, 다중화 데이터 선택기(109)는, 우선 pcmCodingUnitSize 이상인 CU가 PCM 부호화에 의해 부호화된 것을 나타내는 정보를 엔트로피 부호화기(103)가 엔트로피 부호화해서 출력하게 한다. 구체적으로는, 다중화 데이터 선택기(109)는, 엔트로피 부호화기(103)가 CU의 PU 헤더에 있어서, 블록 타입을 나타내는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스를 인트라 예측으로서 엔트로피 부호화해서 출력하게 하고, 또한 PCM 부호화의 ON/OFF를 나타내는 pcm_flag 선택스를 ON으로서 엔트로피 부호화해서 출력하게 한다.
- [0057] 계속해서, 엔트로피 부호화기(103)의 출력 비트를 바이트 얼라인먼트한다. 구체적으로는, 엔트로피 부호화기(103)가 소정량의 pcm_alignment_zero_bit 선택스를 다중화기(110)에 공급한다. 또한, 이후의 부호화를 위해, 엔트로피 부호화기(103)의 부호화 엔진을 초기화한다.
- [0058] 부호화 엔진을 초기화한 후, PCM 부호화기(107)는 CU의 입력 영상을 PCM 부호화에 의해 부호화한다. PCM 부호화기(107)의 휘도의 출력 데이터 pcm_sample_luma[i]는 입력 영상의 휘도의 화소 비트 길이 bit_depth_luma가 된다. 단, $i(0 \leq i \leq 255)$ 는 CU의 블록 내의 래스터 스캔순으로의 인덱스이다. 마찬가지로, PCM 부호화기(107)의 색차의 출력 데이터 pcm_sample_chroma[i]($i:0 \leq i \leq 128$)는 입력 영상의 색차의 화소 비트 길이 bit_depth_chroma가 된다.

- [0059] CU의 입력 영상을 PCM 부호화에 의해 부호화한 후, PCM 복호기(108)는 pcm_sample_luma[i] 및 pcm_sample_chroma[i]를 PCM 복호에 의해 복호한다.
- [0060] PCM 복호 후, 다중화 데이터 선택기(109)는 PCM 부호화기(107)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(121)를 통해서 다중화기(110)에 공급시킨다.
- [0061] 마지막으로, 다중화 데이터 선택기(109)는 PCM 복호기(108)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(122)를 통해서 버퍼(105)에 공급시킨다.
- [0062] 또한, 상술한 mode_table_idx 선택스, pred_mode 선택스, pcm_flag 선택스, 및 pcm_alignment_zero_bit 선택스는, 비특허문헌 1의 Specification of syntax functions, categories, and descriptors 및 비특허문헌 2의 4.1.10 Prediction unit syntax의 표기를 따르면, 도 2에 나타내는 리스트1에 나타내는 바와 같이 시그널링할 수 있다. 리스트1에 있어서, pcm_alignment_zero_bit 선택스의 시그널링 조건이 되는 변수 pcm_unit_flag는, PCM 부호화 ON의 pcm_flag 선택스가 시그널링되었을 경우에만 ON이다. 그렇지 않을 경우, 변수 pcm_unit_flag를 OFF로 한다. 리스트1에 있어서, "if(currPredUnitSize >= pcmCodingUnitSize)"의 조건에 따라, pcmCodingUnitSize 이상의 사이즈인 CU의 PU 헤더에 있어서만, pcm_flag 선택스가 시그널링되는 것이, 본 실시형태의 특징이다.
- [0063] 다중화기(110)는 PCM 부호화 유닛 사이즈에 관한 정보(max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth), 및 엔트로피 부호화기(103)와 PCM 부호화기(107)의 출력 데이터를 다중화해서 출력한다. 비특허문헌 2의 4.1.2 Sequence parameter set RBSP syntax의 표기를 따르면, 도 3에 나타내는 리스트2에 나타나는 바와 같이, 시퀀스 파라미터 세트의 log2_min_coding_unit_size_minus3 선택스와 max_coding_unit_hierarchy_depth 선택스에 후속시켜서, max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth 선택스(PCM 부호화 유닛 사이즈를 최소 부호화 유닛 사이즈로 나눈 값의 "2"를 베이스로 하는 log(대수), 본 실시형태에 있어서는 1)를 다중화한다. 또한, max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth를, min_pcm_coding_unit_hierarchy_depth라고도 한다. 단, log2_min_coding_unit_size_minus3 선택스 및 max_coding_unit_hierarchy_depth 선택스는, 각각 SCU 사이즈(MinCodingUnitSize) 및 LCU 사이즈(MaxCodingUnitSize)를 결정하기 위한 정보이다. MinCodingUnitSize와 MaxCodingUnitSize는 이하와 같이 각각 계산된다.
- [0064]
$$\text{MinCodingUnitSize} = 1 \ll (\log_2 \text{min_coding_unit_size_minus3} + 3)$$
- [0065]
$$\text{MaxCodingUnitSize} = 1 \ll (\log_2 \text{min_coding_unit_size_minus3} + 3 + \text{max_coding_unit_hierarchy_depth})$$
- [0066] 또한, max_coding_unit_hierarchy_depth 선택스와 MinCodingUnitSize에는 이하의 관계가 있다.
- [0067]
$$\text{max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth} = \log_2(\text{pcmCodingUnitSize} / \text{MinCodingUnitSize})$$
- [0068] 상술한 동작에 의거하여, 본 발명의 영상 부호화 장치는 비트스트림을 생성한다.
- [0069] 다음으로, 본 발명의 특징인 PCM 헤더 기입의 동작을 도 4의 플로차트를 참조해서 설명한다.
- [0070] 부호화 대상(CU)의 처리 시간 내에서 엔트로피 부호화할 수 없을 경우, 도 4에 나타내는 바와 같이, 스텝 S101에서, 엔트로피 부호화기(103)는 블록 타입을 인트라 예측으로서 엔트로피 부호화한다. 즉, 엔트로피 부호화기(103)는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스를 인트라 예측으로서 엔트로피 부호화한다. 또한, 스텝 S102에서 엔트로피 부호화기(103)는 PCM 헤더를 엔트로피 부호화한다. 구체적으로는, pcm_flag 선택스를 ON으로서 엔트로피 부호화한다. 또한, 스텝 S103에서 엔트로피 부호화기(103)는 소정량의 pcm_alignment_zero_bit 선택스를 다중화기(110)에 공급함으로써 출력 비트를 바이트 얼라인먼트한다. 즉, 엔트로피 부호화기(103)는 소정량의 pcm_alignment_zero_bit 선택스를 출력한다. 또한, 엔트로피 부호화기(103)는 부호화 엔진을 초기화한다. 그리고, 스텝 S104에서 PCM 부호화기(107)는 CU의 입력 영상을 PCM 부호화에 의해 부호화한다.
- [0071] 본 실시형태의 영상 부호화 장치는, 외부 설정되는 부호화 유닛 사이즈로 엔트로피 부호화 수단 또는 PCM 부호화 수단의 출력 데이터를 선택하는 다중화 데이터 선택 수단과, 외부 설정되는 부호화 유닛 사이즈로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 수단을 구비한다. 따라서, 영상 부호화 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하면서, 비트스트림에 포함되는 PCM 헤더의 비트수의 비율을 낮게 억제해서 압축 영상의 품질을 유지할 수 있다.
- [0072] 또한 다중화 수단은, 외부 설정된 CU 사이즈를 영상 복호 장치에 시그널링하기 위한 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 비트스트림에 매립하지만, CU 사이즈 정보는 LCU 또는 SCU의 depth값을 기준으로 하는 depth값의 차분 등

으로 표현할 수 있다. 예를 들면, LCU의 depth(LCU_depth)값을 기준으로 할 경우, 소정 depth값의 CU 사이즈는 LCU 사이즈의 $1/2^{(\text{depth} - \text{LCU_depth})}$ 로 표현할 수 있다(블록 사이즈로 환산하면 $1/4^{(\text{depth} - \text{LCU_depth})}$). SCU의 depth(SCU_depth)값을 기준으로 할 경우, 소정 Depth값의 CU 사이즈는 SCU 사이즈의 $2^{(\text{SCU_depth} - \text{depth})}$ 배로 표현할 수 있다(블록 사이즈로 환산하면 $4^{(\text{SCU_depth} - \text{depth})}$ 배).

- [0073] 상기와 같은 특징을 갖는 다중화 수단을 구비함으로써, 본 발명은 영상 부호화 장치와 영상 복호 장치의 상호 운용성을 높일 수 있다.
- [0074] 또한, 본 실시형태의 영상 부호화 장치는 영상 복호에 관해서도 마찬가지로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하여, 엔트로피 복호 수단과 PCM 복호 수단을 전환할 수 있도록, PCM 헤더가 존재하는 부호화 유닛 사이즈에 관한 정보를 비트스트림에 매립하는 수단을 구비한다. 따라서, 영상 부호화 장치와 영상 복호 장치의 상호 운용성을 높일 수 있다.
- [0075] 실시형태 2
- [0076] 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태의 영상 부호화 장치가 생성한 비트스트림을 복호하는 영상 복호 장치를 나타낸다.
- [0077] 본 실시형태의 영상 복호 장치는, 비트스트림에 다중화된 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보를 다중화 해제하는 수단, 다중화 해제한 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독하는 소정의 블록 사이즈를 결정하는 블록 사이즈 수단, 블록 사이즈 수단이 결정한 부호화 유닛 사이즈로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 판독 수단, 및 판독 수단이 판독한 PCM 헤더에 의거하여 엔트로피 복호 수단 및 PCM 복호 수단을 제어하는 복호 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0078] 도 5에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 영상 복호 장치는 다중화 해제기(201), 복호 제어기(202), PCM 복호기(203), 엔트로피 복호기(204), 역변환/역양자화기(206), 예측기(207), 버퍼(208), 및 스위치(221)와 스위치(222)를 구비한다.
- [0079] 다중화 해제기(201)는 입력되는 비트스트림을 다중화 해제해서, PCM 부호화 유닛 사이즈 정보, 및 엔트로피 부호화 또는 PCM 부호화된 영상 비트스트림을 추출한다. 다중화 해제기(201)는 도 3에 나타내는 리스트2에 나타나는 바와 같이, 시퀀스 파라미터에 있어서, log2_min_coding_unit_size_minus3 선택스와 max_coding_unit_hierarchy_depth 선택스에 후속하는 max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth 선택스를 다중화 해제한다. 또한, 다중화 해제기(201)는 다중화 해제한 선택스의 값을 이용하여, PCM 헤더인 pcm_flag가 전송되는 PCM 부호화 유닛 사이즈 pcmCodingUnitSize를 이하와 같이 결정한다.
- [0080] $\text{pcmCodingUnitSize} = 1 \ll (\text{log2_min_coding_unit_size_minus3} + 3 + \text{max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth})$
- [0081] 즉, 본 실시형태의 다중화 해제기(201)는 다중화 해제한 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독하는 부호화 유닛의 블록 사이즈를 결정하는 역할도 맡고 있다.
- [0082] 엔트로피 복호기(204)는 영상 비트스트림을 엔트로피 복호한다.
- [0083] 엔트로피 복호 대상의 부호화 유닛(CU)이 PCM 부호화 CU가 아닐 경우, 엔트로피 복호기(204)는 CU의 예측 파라미터 및 변환 양자화값을 엔트로피 복호하고, 역변환/역양자화기(206) 및 예측기(207)에 공급한다.
- [0084] 또한, CU가 PCM 부호화인 경우는, split_coding_unit_flag(도 19 참조)를 엔트로피 복호해서 CU 사이즈를 확인한 후에, 그 PU 헤더에 있어서 PCM 부호화 ON의 pcm_flag 선택스를 엔트로피 복호했을 경우이다. 즉, 본 실시형태의 엔트로피 복호기(204)는 pcmCodingUnitSize 이상의 사이즈인 CU로 pcm_flag 선택스를 포함하는 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 역할도 맡고 있다.
- [0085] 역변환/역양자화기(206)는 양자화 스텝 폭으로, 휘도 및 색차의 변환 양자화값을 역양자화한다. 또한, 역변환/역양자화기(206)는 역양자화한 주파수 변환 계수를 역주파수 변환한다.
- [0086] 역주파수 변환 후, 예측기(207)는 엔트로피 복호한 예측 파라미터에 의거하여, 버퍼(208)에 저장된 재구축 픽처의 화상을 이용하여 예측 신호를 생성한다.
- [0087] 예측 신호 생성 후, 역변환/역양자화기(206)로 역주파수 변환된 재구축 예측 오차 화상은, 예측기(207)로부터 공급되는 예측 신호가 추가되어서 스위치(222)에 공급된다.

- [0088] 예측 신호가 추가된 후, 복호 제어기(202)는 스위치(222)를 전환해서, 예측 신호가 추가된 재구축 예측 오차 화상을 재구축 화상으로서 버퍼(208)에 공급시킨다.
- [0089] CU가 PCM 부호화일 경우, 복호 제어기(202)는 엔트로피 복호기(204)의 복호 엔진을 초기화시킨다.
- [0090] 다음으로, 복호 제어기(202)는 엔트로피 복호 도중의 영상 비트스트림을 바이트 얼라인먼트시킨다. 복호 제어기(202)는 바이트 얼라인먼트할 때까지 영상 비트스트림으로부터 `pcm_alignment_zero_bit`를 판독시킨다.
- [0091] 계속해서, 복호 제어기(202)는 스위치(221)를 전환해서 바이트 얼라인먼트한 영상 비트스트림을 PCM 복호기(203)에 공급시킨다.
- [0092] PCM 복호기(203)는 바이트 얼라인먼트한 영상 비트스트림으로부터, CU의 블록 사이즈에 대응하는 만큼의, PCM 부호화된 휘도 데이터 `pcm_sample_luma[i]` 및 색차 데이터 `pcm_sample_chroma[i]`를 PCM 복호한다.
- [0093] PCM 복호 후, 복호 제어기(202)는 스위치(222)를 전환해서, PCM 복호한 부호화 유닛의 화상을 재구축 화상으로서 버퍼(208)에 공급시킨다. 다음 매크로블록의 복호를 위해, 복호 제어기(202)는 스위치(221)를 엔트로피 복호기(204)로 전환한다.
- [0094] 그리고, 버퍼(208)에 저장된 재구축 픽처가 복호 화상으로서 출력된다.
- [0095] 상술한 동작에 의거하여 본 실시형태의 영상 복호 장치는 복호 화상을 생성한다.
- [0096] 다음으로, 본 발명의 특징인 PCM 헤더 판독의 동작을 도 6의 플로차트를 참조해서 설명한다.
- [0097] CU가 PCM 부호화인 경우는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 엔트로피 복호기(204)는 스텝 S201에서, `split_coding_unit_flag`를 엔트로피 복호해서 CU의 사이즈를 확정한다. 또한, 스텝 S202에서 엔트로피 복호기(204)는 블록 타입을 엔트로피 복호한다. 즉, 엔트로피 복호기(204)는 `mode_table_idx` 선택스 또는 `pred_mode` 선택스를 엔트로피 복호한다. 또한, 스텝 S203, S204에서, 엔트로피 복호기(204)는 블록 타입이 인트라 예측이며, 또한 CU 사이즈가 `pcmCodingUnitSize` 이상의 사이즈일 경우에만, `pcm_flag` 선택스를 엔트로피 복호한다. 그리고, `pcm_flag` 선택스가 ON일 경우, 스텝 S205에서, 엔트로피 복호기(204)는 복호 엔진을 초기화한다. 또한, 엔트로피 복호기(204)는 다중화 해제기(201)로부터 소정량의 `pcm_alignment_zero_bit` 선택스를 판독함으로써 영상 비트스트림을 바이트 얼라인먼트한다. PCM 복호기(203)는 바이트 얼라인먼트한 영상 비트스트림으로부터, CU의 블록 사이즈에 대응하는 만큼의, PCM 부호화된 휘도 데이터 `pcm_sample_luma[i]` 및 색차 데이터 `pcm_sample_chroma[i]`를 PCM 복호에 의해 복호한다. 또한, CU가 PCM 부호화 CU가 아닐 경우(스텝 S203), 또는 엔트로피 복호기(204)가 PU 헤더에 있어서 PCM 부호화 ON의 `pcm_flag` 선택스를 엔트로피 복호하지 않았을 경우(스텝 S204)에는, 엔트로피 복호기(204)는 후속하는 CU의 예측 파라미터 및 변환 양자화 값을 엔트로피 복호하여, 역변환/역양자화기(206) 및 예측기(207)에 공급한다.
- [0098] 본 실시형태의 영상 복호 장치는, 다중화 해제한 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보에 의거하여, 결정된 PCM 부호화 유닛 사이즈의 부호화 유닛으로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하고, 엔트로피 복호 수단과 PCM 복호 수단을 전환할 수 있다. 이에 따라, 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하면서, 영상 품질이 유지된 PCM 헤더의 비트수의 비율이 낮은 비트스트림을 복호할 수 있다.
- [0099] 또한, 영상 부호화 장치는 제 1 실시형태에서 이용된 PCM 부호화 유닛 사이즈 정보(`max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth`)를, 도 7에 나타내는 리스트3이나 도 8에 나타내는 리스트4에 나타나 있는 바와 같이, 픽처 파라미터 세트나 슬라이스 헤더에 있어서 다중화할 수 있다. 마찬가지로, 영상 복호 장치는 픽처 파라미터 세트나 슬라이스 헤더로부터 `max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth` 선택스를 다중화 해제할 수 있다.
- [0100] 또한, `max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth` 선택스를, 최대 부호화 유닛 사이즈(`MaxCodingUnitSize`)를 PCM 부호화 유닛 사이즈(`pcmCodingUnitSize`)로 나눈 값인 "2"를 베이스로 하는 $\log_2(\text{대수})$ 로 해도 된다. 즉, 하기의 식을 이용해도 된다.
- [0101]
$$\text{max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth} = \log_2(\text{MaxCodingUnitSize} / \text{pcmCodingUnitSize})$$
- [0102] 이 경우, 영상 복호 장치에 있어서, PCM 부호화 유닛 사이즈는 `max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth` 선택스에 의거하여 이하와 같이 계산할 수 있다.
- [0103]
$$\text{pcmCodingUnitSize} = 1 \ll (\log_2 \text{min_coding_unit_size_minus3} + 3 + \text{max_coding_unit_hierarchy_depth} -$$

max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth)

- [0104] 또한, 영상 부호화 장치는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스에 pcm_flag 선택스를 연결해서 부호화할 수 있다. 예를 들면, PCM 부호화 유닛 사이즈 이상의 사이즈인 CU에 있어서, mode_table_idx = 0(부호어 1)을 인터 예측, mode_table_idx = 1(부호어 00)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, 및 mode_table_idx = 2(부호어 01)을 PCM으로서 설정할 수 있다. PCM 부호화 유닛 사이즈보다도 작은 사이즈의 CU에 있어서, mode_table_idx = 0(부호어 0)을 인터 예측, 그리고 mode_table_idx = 1(부호어 1)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측으로서 설정할 수 있다.
- [0105] 이 경우, 영상 복호 장치 PCM 부호화 유닛 사이즈 이상의 사이즈인 CU에 있어서, 부호어 1(mode_table_idx = 0)을 인터 예측, 부호어 00(mode_table_idx = 1)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, 그리고 부호어 01(mode_table_idx = 2)을 PCM으로서 해석한다. PCM 부호화 유닛 사이즈보다도 작은 사이즈의 CU에 있어서, 부호어 0(mode_table_idx = 0)을 인터 예측, 그리고 부호어 1(mode_table_idx = 1)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측으로서 해석한다.
- [0106] 실시형태 3
- [0107] 상기의 각 실시형태에서는, 영상 부호화 장치나 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보장하기 위해서, 고계층의 CU로 PCM이 선택된다. 그러나, PCM이 화소간 상관성이 낮은 화상 블록으로 선택되는 경향이 있는 것, 즉, PCM이 소영역으로 분할된 저계층의 CU로 선택되는 경향이 있는 것에 착목했을 경우에는, PCM이 선택되는 CU 사이즈를 소정의 사이즈 이하로 한정하는 것도 의미가 있다. 상기의 착목에 의거해도, 비트스트림에 있어서의 PCM 헤더의 비트수의 비율을 낮게 할 수 있다. 또한, 낮은 계층의 CU란, 도 19에서 알 수 있는 바와 같이, depth의 값이 큰 CU이다.
- [0108] 제 3 실시형태에서는, 영상 부호화 장치는 PCM이 선택되는 CU 사이즈를 소정의 사이즈 이하로 한정한다. 또한, 영상 부호화 장치의 구성은 도 1에 나타난 구성과 같다.
- [0109] PCM이 선택되는 CU 사이즈를 소정의 사이즈 이하로 한정할 경우에는, 일례로서, PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 CU 사이즈를, 외부로부터 설정되는 PCM 부호화 유닛 사이즈(pcmCodingUnitSize) 이하로 설정한다. 또한, 이용 가능한 부호화 유닛 사이즈를 128, 64, 32, 16 및 8로 하고, pcmCodingUnitSize를 16으로 한다.
- [0110] 영상 부호화 장치에 있어서, 다중화 데이터 선택기(109)는 pcmCodingUnitSize 이하의 부호화 대상(CU)에 대응하는 엔트로피 부호화기(103)의 입력 데이터량을 감시한다. pcmCodingUnitSize 이하의 부호화 대상(CU)의 처리 시간 내에 엔트로피 부호화기(103)가 그 입력 데이터를 엔트로피 부호화할 수 있을 경우, 다중화 데이터 선택기(109)는 엔트로피 부호화기(103)의 출력 데이터를 선택하고, 선택된 데이터를 스위치(121)를 통해서 다중화기(110)에 공급시킨다. 부호화 대상(CU)의 처리 시간 내에 엔트로피 부호화기(103)가 입력 데이터를 엔트로피 부호화할 수 없을 경우, 다중화 데이터 선택기(109)는, 우선 pcmCodingUnitSize 이하의 CU가 PCM 부호화인 것을 나타내는 정보를 엔트로피 부호화기(103)가 엔트로피 부호화해서 출력하게 한다. 구체적으로는, 다중화 데이터 선택기(109)는 CU의 PU 헤더에 있어서, 블록 타입을 나타내는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스를 엔트로피 부호화기(103)가 인트라 예측으로서 엔트로피 부호화해서 출력하게 하고, 또한 PCM 부호화의 ON/OFF를 나타내는 pcm_flag 선택스를 ON으로서 엔트로피 부호화해서 출력하게 한다.
- [0111] 본 실시형태에서는, 영상 부호화 장치는, 상술한 mode_table_idx 선택스, pred_mode 선택스, pcm_flag 선택스, 및 pcm_alignment_zero_bit 선택스를, 비특허문헌 1의 Specification of syntax functions, categories, and descriptors 및 비특허문헌 2의 4.1.10 Prediction unit 선택스의 표기를 따르면, 도 9에 나타내는 리스트1에 나타내는 바와 같이 시그널링 할 수 있다. 도 9에 나타내는 리스트1에 있어서, pcm_alignment_zero_bit 선택스의 시그널링 조건이 되는 변수 pcm_unit_flag는, PCM 부호화 ON의 pcm_flag 선택스가 시그널링되었을 경우에만 ON이다. 그렇지 않을 경우, 변수 pcm_unit_flag를 OFF로 한다. 리스트1에 있어서, "if(currPredUnitSize <= pcmCodingUnitSize)"의 조건에 따라 pcmCodingUnitSize 이하의 사이즈인 CU의 PU 헤더에 있어서만, pcm_flag 선택스가 시그널링되는 것이 본 실시형태의 특징이다. 영상 부호화 장치의 그 외의 처리는, 제 1 실시형태에 있어서의 처리와 같다. 또한, 본 실시형태에서의 리스트 1의 내용은, 제 1 실시형태에 있어서의 도 2에 나타난 리스트 1의 내용과 같다.
- [0112] 실시형태 4
- [0113] 제 4 실시형태에서는, 제 3 실시형태의 영상 부호화 장치가 생성한 비트스트림을 복호하는 영상 복호 장치를 나

타낸다.

- [0114] 제 4 실시형태의 영상 복호 장치의 구성은 도 5에 나타난 구성과 같다. 그러나, 제 4 실시형태의 영상 복호 장치는 도 10의 플로차트에 나타내는 바와 같이, PCM 헤더 판독의 동작을 행한다. CU가 PCM 부호화인 경우는, 엔트로피 복호기(204)는 스텝 S201에서, split_coding_unit_flag를 엔트로피 복호해서 CU의 사이즈를 확정한다. 또한, 스텝 S202에서 엔트로피 복호기(204)는 블록 타입을 엔트로피 복호한다. 즉, 엔트로피 복호기(204)는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스를 엔트로피 복호한다. 또한, 스텝 S203B, S204에서 엔트로피 복호기(204)는, 블록 타입이 인트라 예측이며, 또한 CU 사이즈가 pcmCodingUnitSize 이하의 사이즈일 경우에만, pcm_flag 선택스를 엔트로피 복호한다. 그리고, pcm_flag 선택스가 ON일 경우, 스텝 S205에서 엔트로피 복호기(204)는 복호 엔진을 초기화한다. 또한 엔트로피 복호기(204)는 다중화 해제기(201)로부터 소정량의 pcm_alignment_zero_bit 선택스를 판독함으로써 영상 비트스트림을 바이트 얼라인먼트한다. PCM 복호기(203)는 바이트 얼라인먼트한 영상 비트스트림으로부터, CU의 블록 사이즈에 대응하는 만큼의, PCM 부호화된 휘도 데이터 pcm_sample_luma[i] 및 색차 데이터 pcm_sample_chroma[i]를 PCM 복호한다. 영상 복호 장치의 그 외의 처리는, 제 2 실시형태에 있어서의 처리와 같다.
- [0115] 또한, PCM이 선택되는 CU 사이즈를 소정의 사이즈 이하로 한정할 경우에는, 영상 복호 장치에 있어서, 엔트로피 복호기(204)는 pcmCodingUnitSize 이하의 사이즈인 CU로 pcm_flag 선택스를 포함하는 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 역할도 맡고 있다.
- [0116] 본 실시형태에서는, 영상 복호 장치에 있는 일정한 처리 시간을 보증하면서, 영상 품질이 유지된 PCM 헤더의 비트수의 비율이 낮은 비트스트림을 복호할 수 있다.
- [0117] 또한, 제 3 실시형태의 영상 부호화 장치는 mode_table_idx 선택스 또는 pred_mode 선택스에 pcm_flag 선택스를 연결해서 부호화할 수 있다. 예를 들면, PCM 부호화 유닛 사이즈 이하의 사이즈인 CU에 있어서, mode_table_idx = 0(부호어 0)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, mode_table_idx = 1(부호어 10)을 인터 예측, 그리고 mode_table_idx = 2(부호어 11)를 PCM으로서 설정할 수 있다. PCM 부호화 유닛 사이즈보다도 큰 사이즈인 CU에 있어서, mode_table_idx = 0(부호어 0)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, mode_table_idx = 1(부호어 1)을 인터 예측으로서 설정할 수 있다.
- [0118] 이 경우, 제 4 실시형태의 영상 복호 장치는 PCM 부호화 유닛 사이즈 이하의 사이즈인 CU에 있어서, 부호어 0(mode_table_idx = 0)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, 부호어 10(mode_table_idx = 1)을 인터 예측, 부호어 11(mode_table_idx = 2)을 PCM으로서 해석한다. PCM 부호화 유닛 사이즈보다도 큰 사이즈인 CU에 있어서, 영상 복호 장치는 부호어 0(mode_table_idx = 0)을 pcm_flag = OFF의 인트라 예측, 부호어 1(mode_table_idx = 1)을 인터 예측으로서 해석한다.
- [0119] mode_table_idx 선택스의 예와 마찬가지로, pred_mode 선택스에 pcm_flag 선택스를 연결해서 부호화할 수 있다.
- [0120] 또한, 상술한 실시형태에 있어서, PCM 부호화 유닛 사이즈를 최대 부호화 유닛 사이즈로 한정할 경우, PCM 블록 사이즈 정보를 명시적으로 비트스트림에 매립하지 않아도 된다. 그 경우, 최대 부호화 유닛 사이즈에 관한 정보가 암묵적으로 PCM 블록 사이즈 정보를 포함하고 있기 때문이다.
- [0121] 또한, 상술한 실시형태에 있어서, PCM 부호화 유닛 사이즈를 최소 부호화 유닛 사이즈로 한정할 경우, PCM 블록 사이즈 정보를 명시적으로 비트스트림에 매립하지 않아도 된다. 그 경우, 최소 부호화 유닛 사이즈에 관한 정보가 암묵적으로 PCM 블록 사이즈 정보를 포함하고 있기 때문이다.
- [0122] 상술한 mode_table_idx 선택스의 예와 마찬가지로, pred_mode 선택스에 pcm_flag 선택스를 연결해서 부호화할 수 있다. 예를 들면, 비특허문헌 3에 기재되어 있는 바와 같이, 인트라 슬라이스에 있어서는 선택스와 부호어를 이하와 같이 대응시킬 수 있다(단, 비특허문헌 4에 기술되어 있듯이, 최소 부호화 유닛 이외의 부호화 유닛으로 $N \times N$ 파티션(인트라 예측 및 인터 예측)이 존재하지 않는 것을 가정함).
- [0123] [PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛에서의 선택스와 부호어의 대응]
- | | | |
|--------|----------------------|-----|
| [0124] | 선택스 | 부호어 |
| [0125] | Intra $2N \times 2N$ | 1 |
| [0126] | Intra $N \times N$ | 01 |

[0127]	PCM	00
[0128]	[PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛 이외의 CU에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0129]	선택스	부호어
[0130]	Intra $2N \times 2N$	1
[0131]	PCM	0
[0132]	[PCM 부호화를 포함하지 않는 최소 부호화 유닛에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0133]	선택스	부호어
[0134]	Intra $2N \times 2N$	1
[0135]	Intra $N \times N$	0
[0136]	[PCM 부호화를 포함하지 않는 최소 부호화 유닛에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0137]	선택스	부호어
[0138]	Intra $2N \times 2N$	없음
[0139]	또한, "PCM 부호화를 포함하는 CU"란 PCM 부호화 유닛 사이즈인 CU이며, "PCM 부호화를 포함하지 않는 CU"란 PCM 부호화 유닛 사이즈가 아닌 CU이다. 이 경우, 영상 복호 장치는, 예를 들면 인트라 슬라이스의 PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛에 있어서는, 부호어 1을 $2N \times 2N$ 의 인트라 예측, 부호어 01을 $N \times N$ 의 인트라 예측, 부호어 00을 PCM으로서 해석한다.	
[0140]	마찬가지로, 비(非)인트라 슬라이스에 있어서는, 선택스와 부호어를 이하와 같이 대응시킬 수 있다.	
[0141]	[모든 CU에서 공통이 되는 선택스와 부호어의 대응]	
[0142]	선택스	부호어
[0143]	Split	1
[0144]	Skip	01
[0145]	Inter $2N \times 2N_MRG$	001
[0146]	Inter $2N \times 2N$	0001
[0147]	Others	0000
[0148]	[Others에 후속하는 PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0149]	선택스	부호어
[0150]	Inter $2N \times N$	0
[0151]	Inter $N \times 2N$	01
[0152]	Inter $N \times N$	001
[0153]	Intra $2N \times 2N$	0001
[0154]	Intra $N \times N$	00001

[0155]	PCM	00000
[0156]	[Others에 후속하는 PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛 이외의 CU에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0157]	선택스	부호어
[0158]	Inter $2N \times N$	0
[0159]	Inter $N \times 2N$	01
[0160]	Intra $2N \times 2N$	001
[0161]	PCM	000
[0162]	[Others에 후속하는 PCM 부호화를 포함하지 않는 최소 부호화 유닛에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0163]	선택스	부호어
[0164]	Inter $2N \times N$	0
[0165]	Inter $N \times 2N$	01
[0166]	Inter $N \times N$	001
[0167]	Intra $2N \times 2N$	0001
[0168]	Intra $N \times N$	0000
[0169]	[Others에 후속하는 PCM 부호화를 포함하지 않는 최소 부호화 유닛 이외의 CU에서의 선택스와 부호어의 대응]	
[0170]	선택스	부호어
[0171]	Inter $2N \times N$	0
[0172]	Inter $N \times 2N$	01
[0173]	Intra $2N \times 2N$	00
[0174]	이 경우, 영상 복호 장치는, 예를 들면 PCM 부호화를 포함하는 최소 부호화 유닛에 있어서는, Others에 후속하는, 부호어 0을 $2N \times N$ 의 인터 예측, 부호어 01을 $N \times 2N$ 의 인터 예측, 부호어 001을 $N \times N$ 의 인터 예측, 부호어 0001을 $2N \times 2N$ 의 인트라 예측, 부호어 00001을 $N \times N$ 의 인트라 예측, 그리고, 부호어 00000을 PCM으로서 해석한다.	
[0175]	또한, 인트라 슬라이스란 인트라 예측으로 부호화된 부호화 유닛으로만 구성되는 슬라이스이고, 비인트라 슬라이스란 인터 예측으로 부호화된 부호화 유닛을 포함하는 슬라이스이다.	
[0176]	또한, 상기의 각 실시형태를 하드웨어로 구성하는 것도 가능하지만, 컴퓨터 프로그램에 의해 실현하는 것도 가능하다.	
[0177]	도 11에 나타내는 정보 처리 시스템은, 프로세서(1001), 프로그램 메모리(1002), 영상 데이터를 저장하기 위한 기억 매체(1003) 및 비트스트림을 저장하기 위한 기억 매체(1004)를 구비한다. 기억 매체(1003)와 기억 매체(1004)는 별개의 기억 매체여도 되고, 동일한 기억 매체로 이루어지는 기억 영역이어도 된다. 기억 매체로서 하드디스크 등의 자기 기억 매체가 이용된다.	
[0178]	도 11에 나타난 정보 처리 시스템에 있어서, 프로그램 메모리(1002)에는 도 1, 도 5에 각각 나타난 각 블록(버퍼의 블록을 제외함)의 기능을 실현하기 위한 프로그램이 저장된다. 그리고, 프로세서(1001)는 프로그램 메모리(1002)에 저장되어 있는 프로그램에 따라 처리를 실행함으로써, 도 1, 도 5에 각각 나타난 영상 부호화 장치 또는 영상 복호 장치의 기능을 실현한다.	

- [0179] 도 12는 본 발명에 의한 영상 부호화 장치의 주요부를 나타내는 블록도이다. 도 12에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 의한 영상 부호화 장치는, 화상 블록을 변환하는 변환 수단(11)(일례로서, 도 1에 나타내는 변환/양자화기(102))과, 변환 수단(11)이 변환한 화상 블록의 변환 데이터를 엔트로피 부호화하는 엔트로피 부호화 수단(12)(일례로서, 도 1에 나타내는 엔트로피 부호화기(103))과, 화상 블록을 PCM 부호화에 의해 부호화하는 PCM 부호화 수단(13)(일례로서, 도 1에 나타내는 PCM 부호화기(107))과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 엔트로피 부호화 수단(12)(일례로서, 도 1에 나타내는 엔트로피 부호화기(103)) 또는 PCM 부호화 수단(13)의 출력 데이터를 선택하는 다중화 데이터 선택 수단(14)(일례로서, 다중화 데이터 선택기(109) 및 스위치(121))과, 외부 설정되는 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림에 매립하는 다중화 수단(15)(일례로서, 도 1에 나타내는 다중화기(110))을 구비한다.
- [0180] 도 13은 본 발명에 의한 영상 복호 장치의 주요부를 나타내는 블록도이다. 도 13에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 의한 영상 복호 장치는 PCM 블록 사이즈 정보를 포함하는 비트스트림을 다중화 해제하는 다중화 해제 수단(21)(일례로서, 도 5에 나타내는 다중화 해제기(201))과, 다중화 해제 수단(21)이 다중화 해제한 PCM 블록 사이즈 정보에 의거하여 PCM 헤더를 판독해서 PCM 블록 사이즈를 결정하는 PCM 블록 사이즈 결정 수단(22)(일례로서, 도 5에 나타내는 다중화 해제기(201))과, PCM 블록 사이즈 결정 수단(22)이 결정한 PCM 블록 사이즈의 블록으로 PCM 헤더를 비트스트림으로부터 판독하는 PCM 헤더 판독 수단(23)(일례로서, 도 5에 나타내는 엔트로피 복호기(204))과, 비트스트림에 포함되는 화상의 변환 데이터를 엔트로피 복호하는 엔트로피 복호 수단(24)(일례로서, 도 5에 나타내는 엔트로피 복호기(204))과, 엔트로피 복호 수단(24)이 엔트로피 복호한 변환 데이터를 역변환하는 역변환 수단(25)(일례로서, 도 5에 나타내는 역변환/역양자화기(206))과, 비트스트림에 포함되는 화상의 PCM 데이터를 PCM 복호하는 PCM 복호 수단(26)(일례로서, 도 5에 나타내는 PCM 복호기(203))과, PCM 헤더 판독 수단(23)이 판독한 PCM 헤더에 의거하여 엔트로피 복호 수단(24) 및 PCM 복호 수단(26)을 제어하는 복호 제어 수단(27)(일례로서, 도 5에 나타내는 복호 제어기(202))을 구비한다.
- [0181] 상기의 실시형태의 일부 또는 전부는, 이하의 부기한 바와 같이도 기재될 수 있지만, 본 발명의 구성은 이하의 구성에 한정되지 않는다.
- [0182] (부기 1) 외부 설정되는 블록 사이즈가 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ 이상일 경우, 또는 외부 설정되는 블록 사이즈가 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N 배 이상일 경우에, 다중화 수단이, PCM 블록 사이즈 정보로서 N에 관한 정보를 비트스트림에 매립하는 영상 부호화 장치.
- [0183] (부기 2) 블록 사이즈가 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ 이상일 경우, 또는 블록 사이즈가 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N 배 이상일 경우에, 다중화 해제 수단이, PCM 블록 사이즈 정보로서 N에 관한 정보를 취득하는 영상 복호 장치.
- [0184] (부기 3) 외부 설정되는 블록 사이즈가 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ 이하일 경우, 또는 외부 설정되는 블록 사이즈가 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N 배 이하일 경우에, 다중화 수단이, PCM 블록 사이즈 정보로서 N에 관한 정보를 비트스트림에 매립하는 영상 부호화 장치.
- [0185] (부기 4) 블록 사이즈가 최대 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 $1/4^N$ 이하일 경우, 또는 블록 사이즈가 최소 부호화 유닛 사이즈에 대응하는 블록 사이즈의 4^N 배 이하일 경우에, 다중화 해제 수단이, PCM 블록 사이즈 정보로서 N에 관한 정보를 취득하는 영상 복호 장치.
- [0186] 이상, 실시형태 및 실시예를 참조해서 본원 발명을 설명했지만, 본원 발명은 상기 실시형태 및 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본원 발명의 구성이나 상세한 내용에는, 본원 발명의 범위 내에서 당업자가 이해할 수 있는 다양한 변경을 할 수 있다.
- [0187] 이 출원은 2010년 11월 26일에 출원된 일본특허출원 제2010-264320호 및 2011년 2월 9일에 출원된 일본특허출원 제2011-026331호를 기초로 하는 우선권을 주장하고, 그 개시의 모두를 여기에 포함한다.

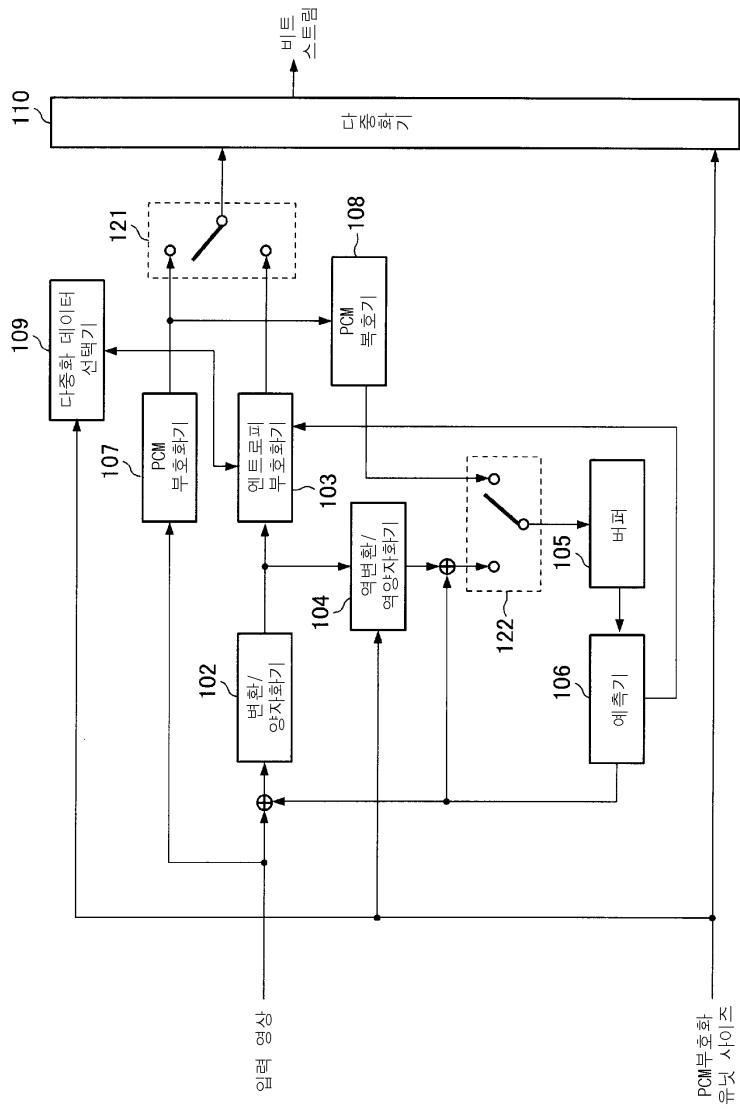
부호의 설명

- [0188] 1 변환 수단

- 12 엔트로피 부호화 수단
- 13 PCM 부호화 수단
- 14 다중화 데이터 선택 수단
- 15 다중화 수단
- 21 다중화 해제 수단
- 22 블록 사이즈 결정 수단
- 23 PCM 헤더 판독 수단
- 24 엔트로피 복호 수단
- 25 역변환 수단
- 26 PCM 복호 수단
- 27 복호 제어 수단
- 102 변환/양자화기
- 103 엔트로피 부호화기
- 104 역변환/역양자화기
- 105 버퍼
- 106 예측기
- 107 PCM 부호화기
- 108 PCM 복호기
- 109 다중화 데이터 선택기
- 110 다중화기
- 121 스위치
- 122 스위치
- 201 다중화 해제기
- 202 복호 제어기
- 203 PCM 복호기
- 204 엔트로피 복호기
- 206 역변환/역양자화기
- 207 예측기
- 208 버퍼
- 221 스위치
- 222 스위치
- 1001 프로세서
- 1002 프로그램 메모리
- 1003 기억 매체
- 1004 기억 매체

도면

도면1



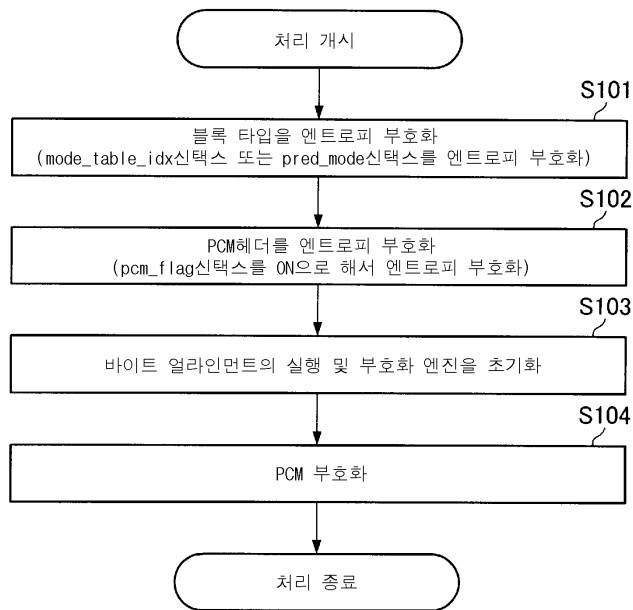
도면2

prediction_unit(x0, y0, currPredUnitSize) {	C	Descriptor
if(slice_type != I)		
skip_flag		
if(skip_flag) {		
...		
}		
else {		
if(!entropy_coding_mode_flag)		
mode_table_idx		vlc(n, v)
else {		
if(slice_type != I)		
pred_mode	2	u(1) ae(v)
}		
if(PredMode == MODE_INTRA) {		
if(currPredUnitSize >= pcmCodingUnitSize)		
pcm_flag	2	u(1) ae(v)
if(pcm_unit_flag) {		
pcm_alignment_zero_bit	2	u(v)
} else {		
...		
}		
}		
else if(PredMode == MODE_INTER) {		
...		
}		
else if(PredMode == MODE_DIRECT) {		
...		
}		
}		

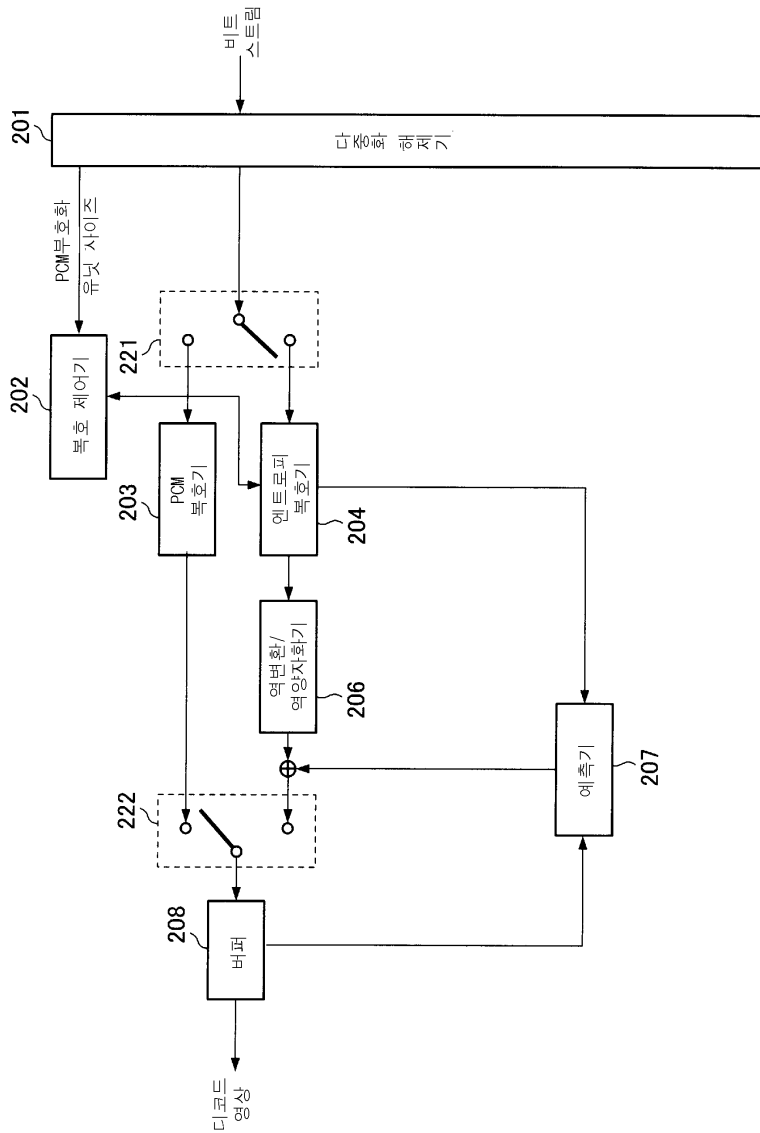
도면3

seq_parameter_set_data() {	C	Descriptor
...		
log2_min_coding_unit_size_minus3	0	ue(v)
max_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		

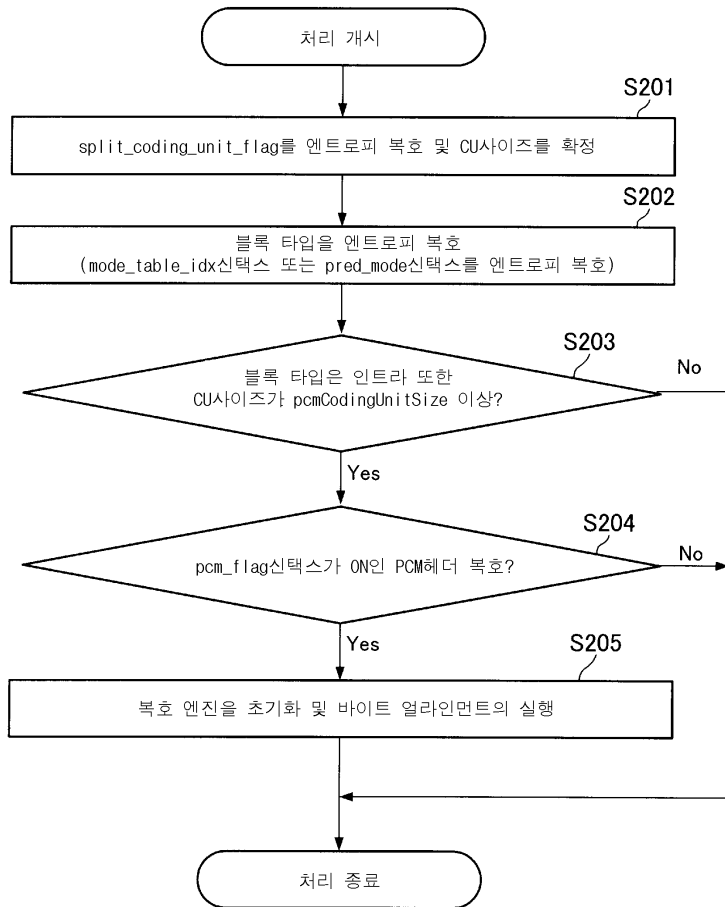
도면4



도면5



도면6



도면7

pic_parameter_set_rbsp() {	C	Descriptor
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		
}		

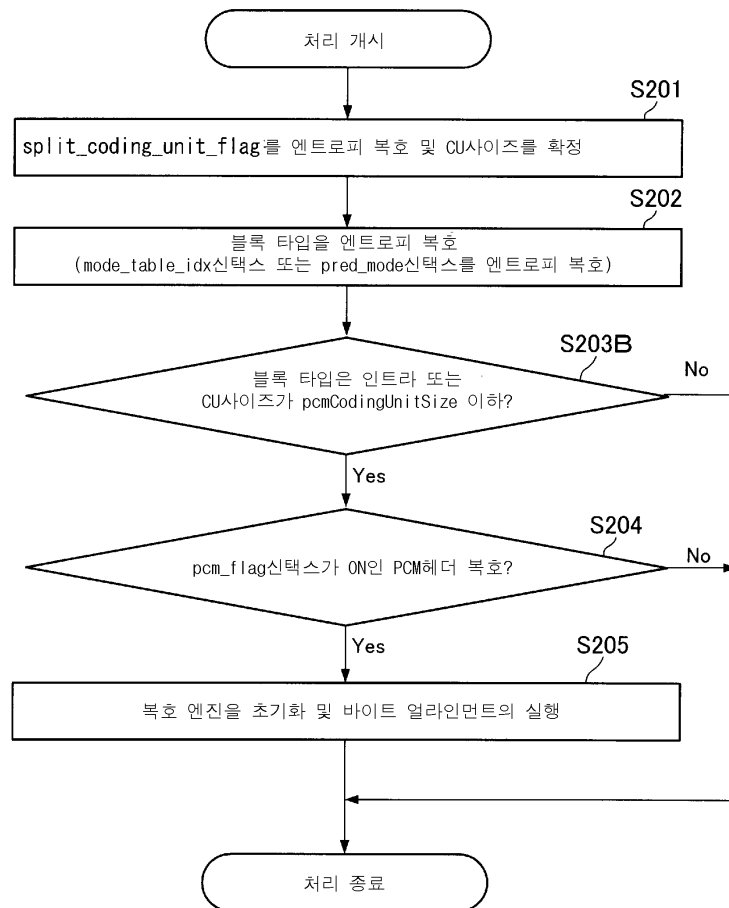
도면8

slice_header() {	C	Descriptor
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		

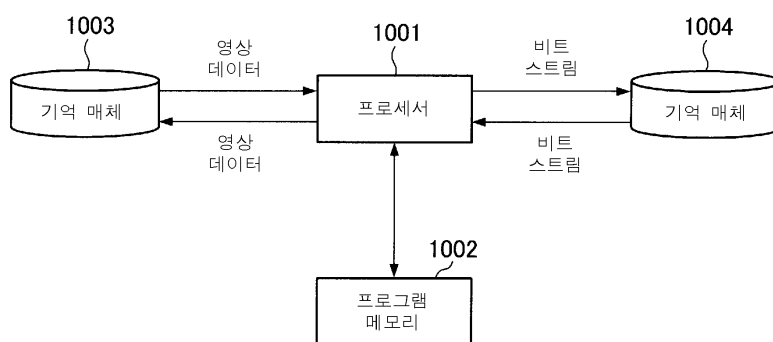
도면9

prediction_unit(x0, y0, currPredUnitSize) {	C	Descriptor
if(slice_type != I)		
skip_flag		
if(skip_flag) {		
...		
}		
else {		
if(!entropy_coding_mode_flag)		
mode_table_idx		vlc(n, v)
else {		
if(slice_type != I)		
pred_mode	2	u(1) ae(v)
}		
if(PredMode == MODE_INTRA) {		
if(currPredUnitSize <= pcmCodingUnitSize)		
pcm_flag	2	u(1) ae(v)
if(pcm_unit_flag) {		
pcm_alignment_zero_bit	2	u(v)
} else {		
...		
}		
}		
else if(PredMode == MODE_INTER) {		
...		
}		
else if(PredMode == MODE_DIRECT) {		
...		
}		
}		
}		

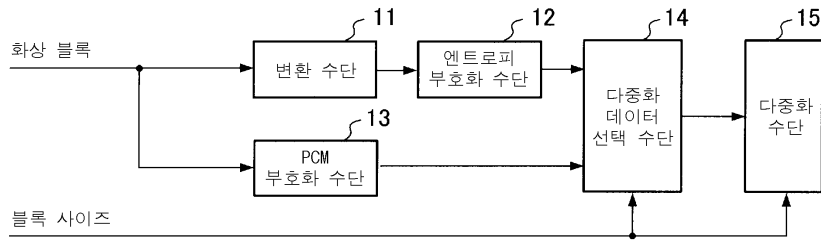
도면10



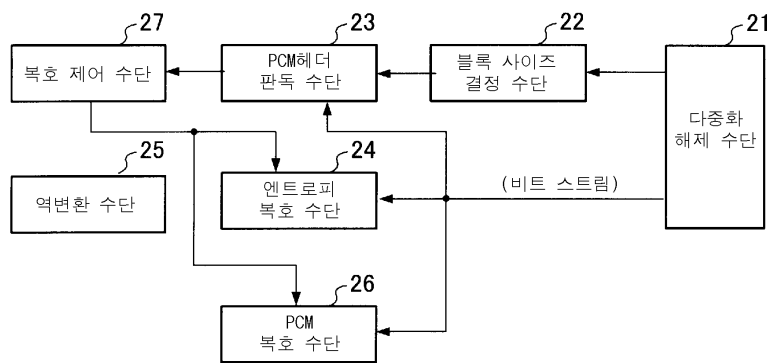
도면11



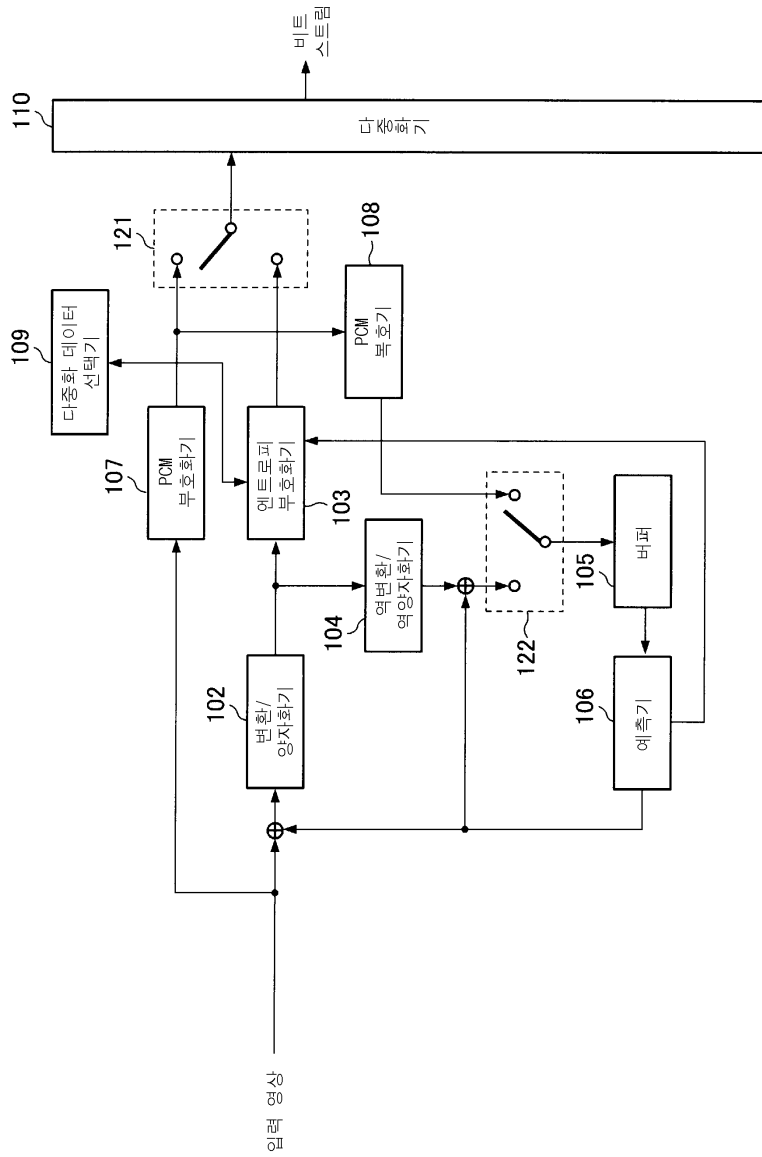
도면12



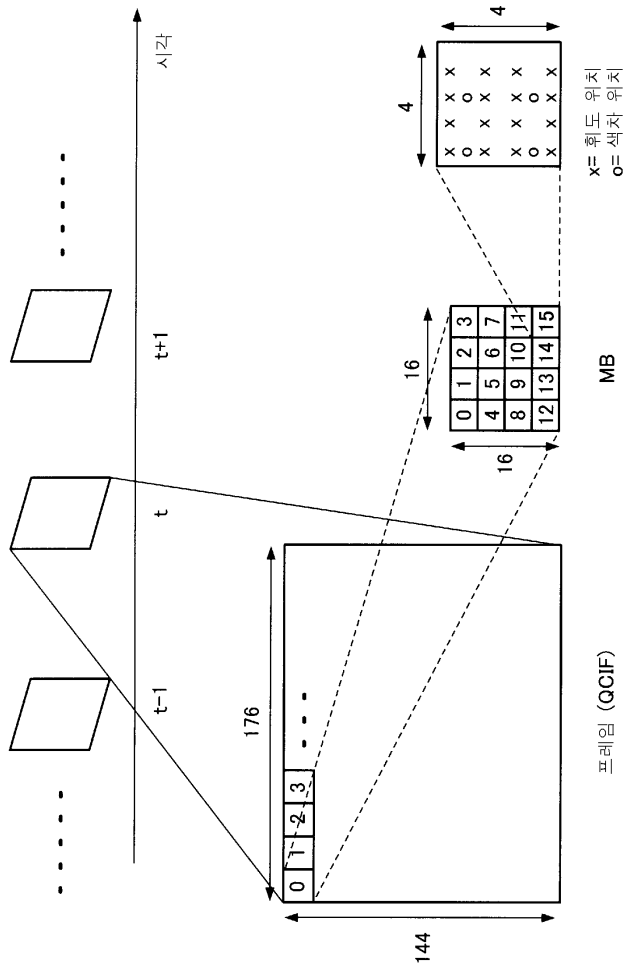
도면13



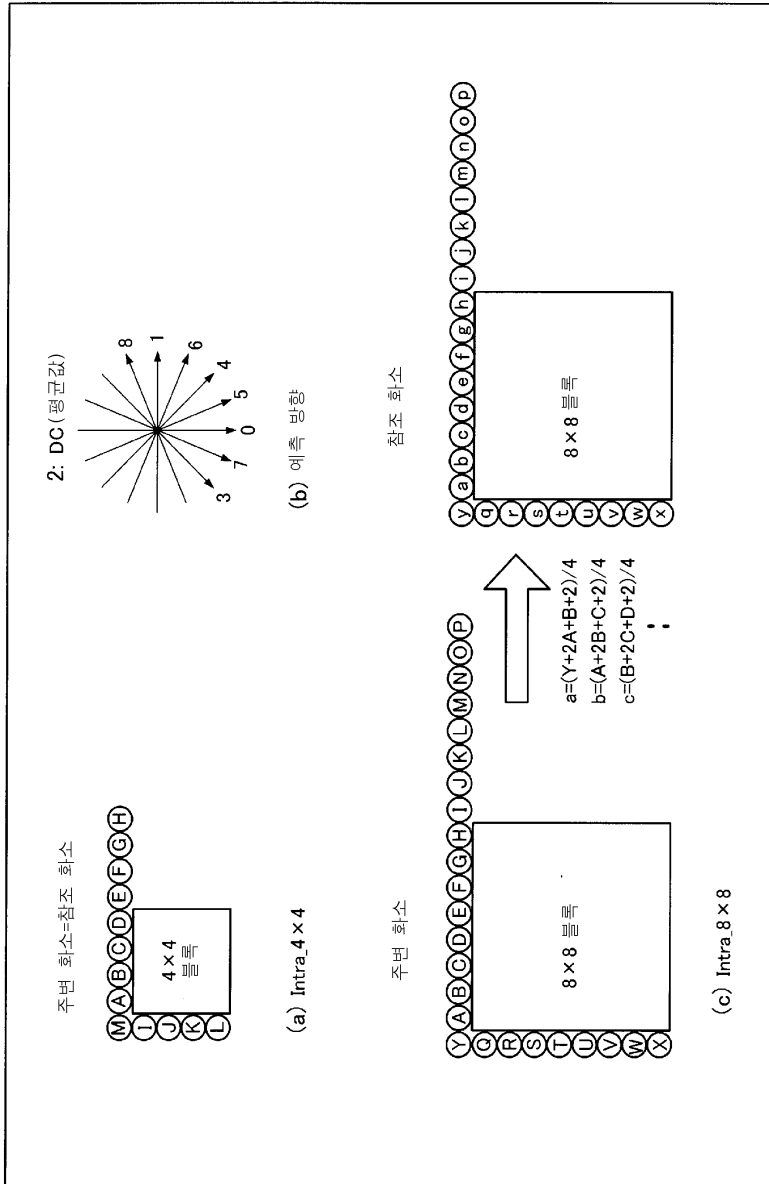
도면14



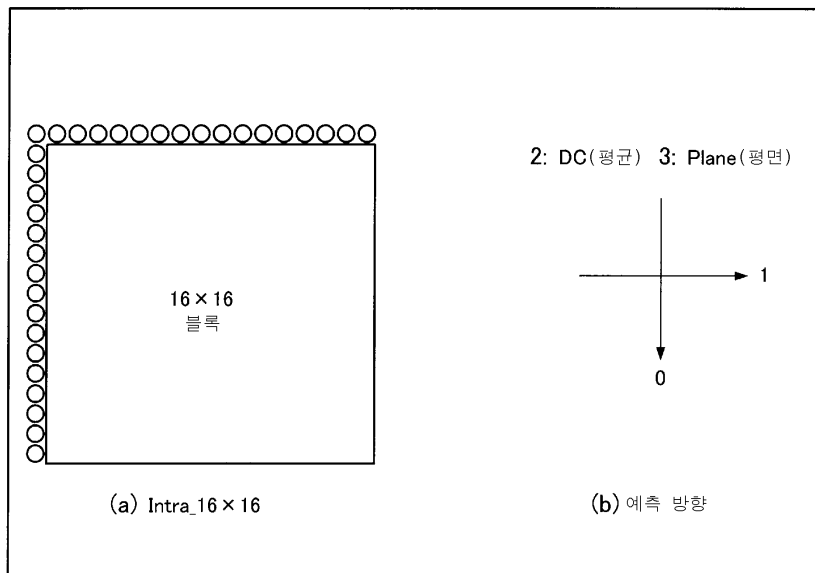
도면15



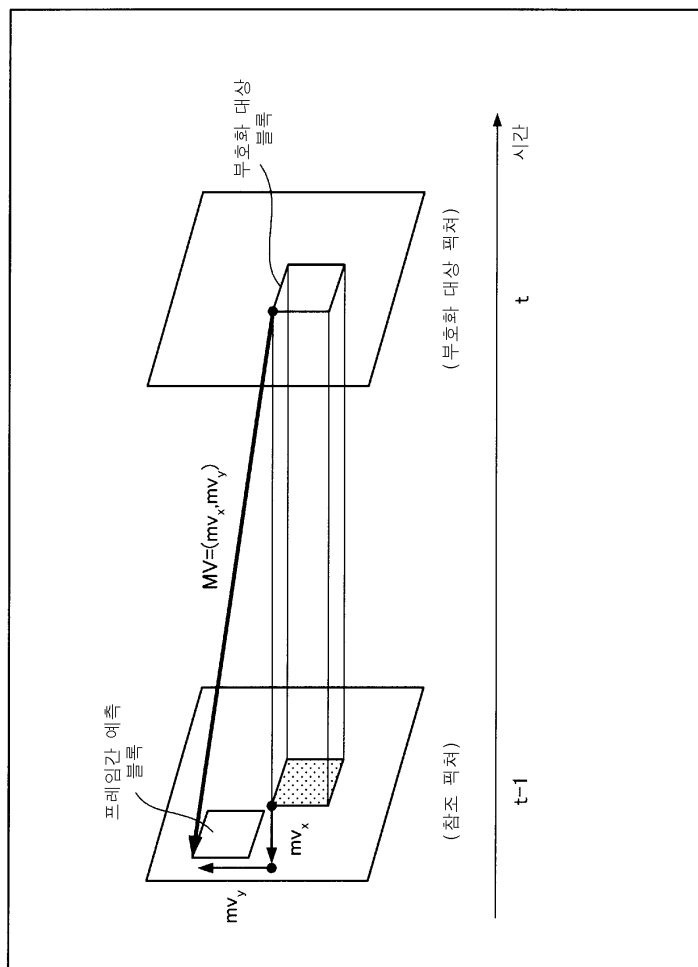
도면16



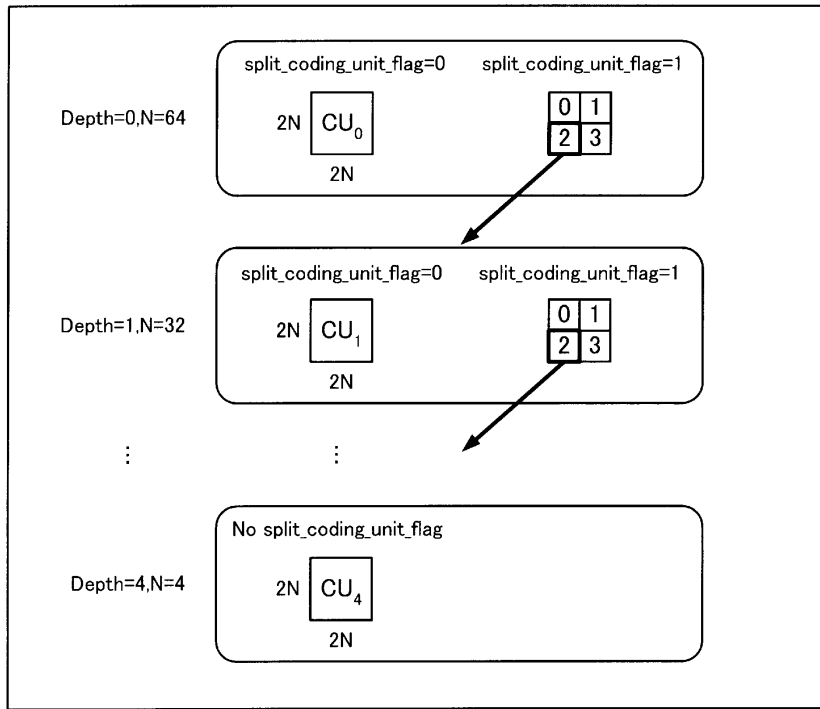
도면17



도면18



도면19



도면20

