



등록특허 10-2437314



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월29일
(11) 등록번호 10-2437314
(24) 등록일자 2022년08월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/11 (2014.01) *HO4N 19/119* (2014.01)
HO4N 19/136 (2014.01) *HO4N 19/176* (2014.01)
HO4N 19/186 (2014.01) *HO4N 19/196* (2014.01)
HO4N 19/96 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
HO4N 19/11 (2015.01)
HO4N 19/119 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7029095(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년03월26일
심사청구일자 2021년09월09일
- (85) 번역문제출일자 2021년09월09일
- (65) 공개번호 10-2021-0114559
- (43) 공개일자 2021년09월23일
- (62) 원출원 특허 10-2019-7035101
원출원일자(국제) 2018년03월26일
심사청구일자 2019년11월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/011953
- (87) 국제공개번호 WO 2018/198626
국제공개일자 2018년11월01일
- (30) 우선권주장
JP-P-2017-089252 2017년04월28일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR102302932 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 전용우

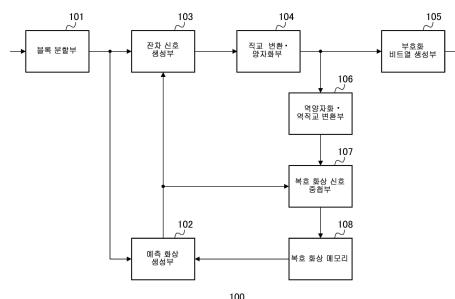
(54) 발명의 명칭 **화상 부호화 장치, 화상 부호화 방법 및 화상 부호화 프로그램, 그리고 화상 복호화 장치, 화상 복호화 방법 및 화상 복호화 프로그램**

(57) 요 약

화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 장치를 제공한다. 프라이머리 신호 블록 분할부(101)는, 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성한다. 세컨더리 신호 블록 분할부(101)는, 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하

(뒷면에 계속)

대 표 도



여 세컨더리 신호 블록을 생성한다. 프라이머리 신호 예측부(102)는 프라이머리 신호를 예측하고, 세컨더리 신호 예측부(102)는 세컨더리 신호를 예측한다. 세컨더리 신호 예측부(102)는, 부호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 가능하고, 프라이머리 신호 블록의 사이즈 및 세컨더리 신호 블록의 사이즈의 적어도 한쪽에 기초하여, 컴포넌트간 예측을 제한한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/136 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/186 (2015.01)

H04N 19/196 (2015.01)

H04N 19/96 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 장치로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할부와,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할부와,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측부와,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측부를 포함하고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측부는, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는 화상 부호화 장치.

청구항 2

화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 방법으로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할 스텝과,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝을 포함하고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는 화상 부호화 방법.

청구항 3

화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 프로그램으로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할 스텝과,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝

을 컴퓨터에 실행시키고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독가능 기록매체에 저장된 화상 부호화 프로그램.

청구항 4

화상을 분할한 블록 단위로 복호화를 행하는 화상 복호화 장치로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할부와,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할부와,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측부와,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측부를 포함하고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측부는, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는 화상 복호화 장치.

청구항 5

화상을 분할한 블록 단위로 복호화를 행하는 화상 복호화 방법으로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할 스텝과,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝을 포함하고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 6

화상을 분할한 블록 단위로 복호화를 행하는 화상 복호화 프로그램으로서,

상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이

머리 신호 블록 분할 스텝과,

상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과,

프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과,

세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝

을 컴퓨터에 실행시키고,

인트라 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 각각 독립하여 분할하고, 인터 예측시에는, 상기 프라이머리 신호와 상기 세컨더리 신호의 블록을 함께 분할하며,

상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 예측 모드의 일부로서 선택 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 상기 컴포넌트간 예측을 제한하는,

것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독가능 기록매체에 저장된 화상 복호화 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화 및 복호화를 행하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

화상 부호화 및 복호화에서는, 화상을 소정수의 화소의 집합인 블록으로 분할하고, 블록 단위로 부호화 및 복호화를 행한다. 적절한 블록의 분할을 행함으로써 화면 내 예측(인트라 예측) 및 화면 간 예측(인터 예측)의 부호화 효율이 향상된다. 또한, 인트라 예측에 있어서, 프라이머리 신호의 복호 화상으로부터 세컨더리 신호를 예측함으로써 부호화 효율이 향상한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003]

(특허문헌 0001) 일본공개특허공보 2013-90015호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

그러나, 프라이머리 신호의 복호 화상으로부터 세컨더리 신호를 예측하면, 처리량이 증대함과 함께 프라이머리 신호에 대한 처리와 세컨더리 신호에 대한 처리의 의존 관계가 발생하여 병렬 처리가 어려워진다.

[0005]

본 발명은 이와 같은 상황을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 화상 부호화 및 복호화에 적합한 블록 분할을 행함으로써, 부호화 효율을 향상시키는 기술을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006]

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 어느 실시형태의 화상 부호화 장치는, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 장치로서, 상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할부(101)와, 상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할부(101)와, 프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측부(102)와, 세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측부(102)를 포함한다. 상기 세컨더리 신호 예측부(102)는, 부호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트 간 예측이 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈 및 상기 세컨더리 신호 블록의 사

이즈의 적어도 한쪽에 기초하여, 상기 컴포넌트간 예측을 제한한다.

[0007] 본 발명의 다른 실시형태는, 화상 부호화 방법이다. 이 방법은, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화를 행하는 화상 부호화 방법으로서, 상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할 스텝과, 상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과, 프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과, 세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝을 포함한다. 상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 부호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈 및 상기 세컨더리 신호 블록의 사이즈의 적어도 한쪽에 기초하여, 상기 컴포넌트간 예측을 제한한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 별도의 실시형태는, 화상 복호화 장치이다. 이 장치는, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 복호화를 행하는 화상 복호화 장치로서, 상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할부(202)와, 상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할부(202)와, 프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측부(204)와, 세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측부(204)를 포함한다. 상기 세컨더리 신호 예측부(204)는, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈 및 상기 세컨더리 신호 블록의 사이즈의 적어도 한쪽에 기초하여, 상기 컴포넌트간 예측을 제한한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 실시형태는, 화상 복호화 방법이다. 이 방법은, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 복호화를 행하는 화상 복호화 방법으로서, 상기 화상의 프라이머리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 프라이머리 신호 블록을 생성하는 프라이머리 신호 블록 분할 스텝과, 상기 화상의 세컨더리 신호를 소정 사이즈의 직사각형으로 분할하여 세컨더리 신호 블록을 생성하는 세컨더리 신호 블록 분할 스텝과, 프라이머리 신호를 예측하는 프라이머리 신호 예측 스텝과, 세컨더리 신호를 예측하는 세컨더리 신호 예측 스텝을 포함한다. 상기 세컨더리 신호 예측 스텝은, 복호화된 프라이머리 신호로부터 세컨더리 신호를 예측하는 컴포넌트간 예측이 가능하고, 상기 프라이머리 신호 블록의 사이즈 및 상기 세컨더리 신호 블록의 사이즈의 적어도 한쪽에 기초하여, 상기 컴포넌트간 예측을 제한한다.

[0010] 또한, 이상의 구성 요소의 임의의 조합, 본 발명의 표현을 방법, 장치, 시스템, 기록 매체, 컴퓨터 프로그램 등의 사이에서 변환한 것도 또한, 본 발명의 실시형태로서 유효하다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 화상 부호화 및 복호화에 적합한 블록 분할이 가능해지고, 부호화 효율을 향상시켜, 처리량이 적은 화상 부호화 및 복호화를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 제1 실시의 형태에 따른 화상 부호화 장치의 구성도이다.

도 2는 제1 실시의 형태에 따른 화상 복호화 장치의 구성도이다.

도 3은 트리 블록으로의 분할 및 트리 블록 내부의 분할을 설명하는 플로우차트이다.

도 4는 입력된 화상을 트리 블록으로 분할하는 모습을 나타내는 도면이다.

도 5는 z-스캔을 설명하는 도면이다.

도 6은 트리 블록을 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 도면이다.

도 7은 트리 블록을 수평 방향으로 2분할한 도면이다.

도 8은 트리 블록을 수직 방향으로 2분할한 도면이다.

도 9는 트리 블록을 수평 방향 및 수직 방향으로 4분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리를 설명하는 플로우차트이다.

도 10은 트리 블록을 수평 방향으로 2분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리를 설명하는 플로우차트이다.

- 도 11은 트리 블록의 분할이 수평 방향으로 2분할된 경우의 분할된 블록의 재분할의 모습을 나타내는 도면이다.
- 도 12는 트리 블록을 수직 방향으로 2분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리를 설명하는 플로우차트이다.
- 도 13은 트리 블록의 분할이 수직 방향으로 2분할된 경우의 분할된 블록의 재분할의 모습을 나타내는 도면이다.
- 도 14는 제1 실시 형태의 블록 분할에 관한 선택스의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 15는 인트라 예측을 설명하는 도면이다.
- 도 16은 인터 예측을 설명하는 도면이다.
- 도 17은 색차 포맷을 설명하는 도면이다.
- 도 18은 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 도면이다.
- 도 19는 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 플로우차트이다.
- 도 20은 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 큰 경우를 설명하는 도면이다.
- 도 21은 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우를 설명하는 도면이다.
- 도 22는 인트라 색차 예측 모드의 선택스의 예를 설명하는 도면이다.
- 도 23은 주변 화소를 치환하여 인트라 색차 예측을 제한하는 예를 설명하는 도면이다.
- 도 24는 휘도 블록의 사이즈의 차이에 의한 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

(발명을 실시하기 위한 형태)

[0014]

본 발명의 실시 형태는, 화상을 직사각형 블록으로 분할하고, 분할된 블록을 부호화·복호화하는 화상 부호화 기술을 제공한다.

[0015]

(제1 실시 형태)

[0016]

본 발명의 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치(100) 및 화상 복호화 장치(200)에 대해서 설명한다.

[0017]

도 1은 제1 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치(100)의 구성도이다. 여기에서, 도 1에서는 화상 신호에 관한 데이터의 흐름만을 나타내고 있고, 움직임 벡터나 예측 모드 등 화상 신호 이외의 부가 정보에 대해서는 각 구성 요소가 부호화 비트열 생성부(105)에 공급하여 대응하는 부호화 데이터를 생성하지만, 부가 정보에 관한 데이터의 흐름은 도시되어 있지 않다.

[0018]

블록 분할부(101)는, 화상을 부호화의 처리 단위가 되는 부호화 대상 블록으로 분할하고, 부호화 대상 블록 내의 화상 신호를 잔차 신호 생성부(103)에 공급한다. 또한, 블록 분할부(101)는, 예측 화상의 일치도를 평가하기 위해 부호화 대상 블록의 화상 신호를 예측 화상 생성부(102)에 공급한다.

[0019]

블록 분할부(101)는, 화상을 소정 사이즈의 직사각형으로 재귀적으로 분할하여 부호화 대상 블록을 생성한다. 블록 분할부(101)는, 재귀적 분할에 있어서의 대상 블록을 수평 방향 또한 수직 방향으로 4분할하여 4개의 블록을 생성하는 4분할부와, 재귀적 분할에 있어서의 대상 블록을 수평 방향 또는 수직 방향으로 2분할하여 2개의 블록을 생성하는 2분할부를 포함한다. 블록 분할부(101)의 상세한 동작에 대해서는 후술한다.

[0020]

예측 화상 생성부(102)는, 복호 화상 메모리(108)로부터 공급되는 복호 화상 신호로부터, 예측 모드를 기초로 픽처 내 예측(인트라 예측) 혹은 픽처 간 예측(인터 예측)을 행하여, 예측 화상 신호를 생성한다. 블록 분할부(101)로부터 공급되는 부호화 대상 블록 내의 화상 신호는 인트라 예측 및 인터 예측의 평가에 이용된다. 인트라 예측에서는, 블록 분할부(101)로부터 공급되는 부호화 대상 블록의 화상 신호와, 복호 화상 메모리(108)로부터 공급되는 부호화 대상의 블록과 동일한 픽처 내에 존재하는 부호화 대상의 블록에 근접하는 주위의 부호화 완료 블록의 화상 신호를 이용하여 예측 화상 신호를 생성한다. 인터 예측에서는, 블록 분할부(101)로부터 공급되어 부호화 대상 블록의 화상 신호를, 부호화 대상 블록을 포함하는 픽처(부호화 픽처)의 시계열로 전 또는 후에 있는 복호 화상 메모리(108)에 저장되어 있는 부호화 완료 픽처를 참조 픽처로 하고, 부호화 픽처와 참조 픽처의 사이에서 블록 매칭 등의 블록 일치도 평가를 행하여, 움직임량을 나타내는 움직임 벡터를 구하고, 이 움직임량을 기초로 참조 픽처로부터 움직임 보상을 행하여, 예측 화상 신호를 생성한다. 예측 화상 생성부

(102)는, 이와 같이 하여 생성된 예측 화상 신호를 잔차 신호 생성부(103)에 공급한다.

[0021] 잔차 신호 생성부(103)는, 부호화하는 화상 신호와 예측 화상 생성부(102)에서 생성된 예측 신호의 감산을 행하여 잔차 신호를 생성하여, 직교 변환·양자화부(104)에 공급한다.

[0022] 직교 변환·양자화부(104)는, 잔차 신호 생성부(103)로부터 공급되는 잔차 신호를 직교 변환·양자화하여, 직교 변환·양자화된 잔차 신호를 부호화 비트열 생성부(105) 및 역양자화·역직교 변환부(106)에 공급한다.

[0023] 부호화 비트열 생성부(105)는 직교 변환·양자화부(104)로부터 공급되는 직교 변환·양자화된 잔차 신호에 대한 부호화 비트열을 생성한다. 또한, 부호화 비트열 생성부(105)는 움직임 벡터나 예측 모드, 블록 분할 정보 등의 부가 정보에 대해서, 대응하는 부호화 비트열을 생성한다.

[0024] 역양자화·역직교 변환부(106)는, 직교 변환·양자화부(104)로부터 공급되는 직교 변환·양자화된 잔차 신호를 역양자화·역직교 변환하여, 역양자화·역직교 변환된 잔차 신호를 복호 화상 신호 중첩부(107)에 공급한다.

[0025] 복호 화상 신호 중첩부(107)는, 예측 화상 생성부(102)에 의해 생성된 예측 화상 신호와 역양자화·역직교 변환부(106)에서 역양자화 및 역직교 변환된 잔차 신호를 중첩하여 복호 화상을 생성하여, 복호 화상 메모리(108)에 저장한다. 또한, 복호 화상에 대하여 부호화에 의한 블록 변형 등을 감소시키는 필터링 처리를 실시하여, 복호 화상 메모리(108)에 저장하는 경우도 있다.

[0026] 도 2는 실시 형태 1에 따른 화상 복호화 장치(200)의 구성도이다. 여기에서, 도 2에서는 화상 신호에 관한 데이터의 흐름만을 나타내고 있고, 움직임 벡터나 예측 모드 등 화상 신호 이외의 부가 정보에 대해서는 비트열 복호부(201)가 각 구성 요소에 공급하여 대응하는 처리에 이용하지만, 부가 정보에 관한 데이터의 흐름은 도시하고 있지 않다.

[0027] 비트열 복호부(201)는, 공급된 부호화 비트열을 복호화하여, 직교 변환·양자화된 잔차 신호를 블록 분할부(202)에 공급한다.

[0028] 블록 분할부(202)는, 복호화한 블록 분할 정보에 기초하여 복호화 대상 블록의 형상을 결정하고, 결정된 복호화 대상 블록의 직교 변환·양자화된 잔차 신호를 역양자화·역직교 변환부(203)에 공급한다.

[0029] 블록 분할부(202)는, 화상을 복호화된 블록 분할 정보에 기초하여 소정 사이즈의 직사각형으로 재귀적으로 분할하여 복호화 대상 블록을 생성한다. 블록 분할부(202)는, 재귀적 분할에 있어서의 대상 블록을 수평 방향 또한 수직 방향으로 4분할하여 4개의 블록을 생성하는 4분할부와, 재귀적 분할에 있어서의 대상 블록을 수평 방향 또는 수직 방향으로 2분할하여 2개의 블록을 생성하는 2분할부를 포함한다. 블록 분할부(202)의 상세한 동작에 대해서는 후술한다.

[0030] 역양자화·역직교 변환부(203)는, 공급된 직교 변환·양자화된 잔차 신호에 대하여, 역직교 변환 및 역양자화를 행하여, 역직교 변환·역양자화된 잔차 신호를 얻는다.

[0031] 예측 화상 생성부(204)는, 복호 화상 메모리(206)로부터 공급되는 복호 화상 신호로부터 예측 화상 신호를 생성하여, 복호 화상 신호 중첩부(205)에 공급한다.

[0032] 복호 화상 신호 중첩부(205)는, 예측 화상 생성부(204)에서 생성된 예측 화상 신호와, 역양자화·역직교 변환부(203)에 의해 역직교 변환·역양자화된 잔차 신호를 중첩함으로써, 복호 화상 신호를 생성하여, 출력함과 함께 복호 화상 메모리(206)에 저장한다. 또한, 복호 화상에 대하여 부호화에 의한 블록 변형 등을 감소시키는 필터링 처리를 실시하여, 복호 화상 메모리(206)에 저장하는 경우도 있다.

[0033] 화상 부호화 장치(100)의 블록 분할부(101)의 동작에 대해서 상세하게 설명한다. 도 3은 트리 블록으로의 분할 및 트리 블록 내부의 분할을 설명하는 플로우차트이다.

[0034] 우선, 입력된 화상을 소정 사이즈의 트리 블록으로 분할한다(S1000). 예를 들면, 트리 블록을 128화소×128화소로 한다. 단, 트리 블록은 128화소×128화소에 한정되지 않고, 직사각형이면 어떠한 크기 및 형상을 이용해도 좋다. 또한, 트리 블록의 크기 및 형상은, 부호화 장치와 복호화 장치의 사이에서 고정의 값을 정해 두어도 좋지만, 부호화 장치가 결정되어 부호화 비트 스트림 내에 기록하여 복호화 장치가 기록된 블록 사이즈를 이용하는 구성으로 해도 좋다. 입력된 화상을 트리 블록으로 분할하는 모습을 도 4에 나타낸다. 트리 블록은, 래스터 스캔순, 즉 좌로부터 우, 위로부터 아래로 부호화 및 복호화된다.

[0035] 트리 블록의 내부를 추가로 직사각형의 블록으로 분할해 간다. 트리 블록 내부는 z-스캔순으로 부호화·복호화

해 간다. 도 5에 z-스캔의 순서를 나타낸다. z-스캔에서는, 좌상, 우상, 좌하, 우하의 순서로 부호화 및 복호화한다. 트리 블록 내부의 분할은 4분할과 2분할이 가능하고, 4분할은 수평 방향 또한 수직 방향으로 분할한다. 2분할은 수평 방향 또는 수직 방향으로 분할한다. 도 6은 트리 블록을 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 도면이다. 도 7은 트리 블록을 수평 방향으로 2분할한 도면이다. 도 8은 트리 블록을 수직 방향으로 2분할한 도면이다.

[0036] 재차 도 3을 참조한다. 트리 블록 내부를 수평 및 수직 방향으로 4분할할지 여부를 판단한다(S1001).

[0037] 트리 블록 내부를 4분할한다고 판단한 경우(S1001 : Yes), 트리 블록 내부를 4분할하고(S1002), 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1003). 4분할된 블록의 재분할 처리에 대해서는 후술한다(도 9).

[0038] 트리 블록 내부를 4분할하지 않는다고 판단한 경우(S1001 : No), 트리 블록 내부를 2분할할지 여부를 판단한다(S1004).

[0039] 트리 블록 내부를 2분할한다고 판단한 경우(S1004 : Yes), 2분할할 방향을 수평 방향으로 할지 여부를 판단한다(S1005).

[0040] 2분할할 방향을 수평 방향으로 판단한 경우(S1005 : Yes), 트리 블록 내부를 수평 방향으로 2분할하고(S1006), 수평 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1007). 수평 방향으로 2분할된 블록의 재분할 처리에 대해서는 후술한다(도 10).

[0041] 2분할할 방향을 수평 방향이 아니라 수직 방향으로 판단한 경우(S1005 : No), 트리 블록 내부를 수직 방향으로 2분할하고(S1008), 수직 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1009). 수평 방향으로 2분할된 블록의 재분할 처리에 대해서는 후술한다(도 11).

[0042] 트리 블록 내부를 2분할하지 않는다고 판단한 경우(S1004 : No), 트리 블록의 내부를 블록 분할하지 않고 블록 분할 처리를 종료한다(S1010).

[0043] 이어서, 트리 블록을 수평 방향 또한 수직 방향으로 4분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리에 대해서 도 9의 플로우차트를 이용하여 설명한다.

[0044] 블록 내부를 수평 또한 수직 방향으로 재차 4분할할지 여부를 판단한다(S1101).

[0045] 블록 내부를 재차 4분할한다고 판단한 경우(S1101 : Yes), 블록 내부를 재차 4분할하고(S1102), 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1103).

[0046] 블록 내부를 재차 4분할하지 않는다고 판단한 경우(S1101 : No), 블록 내부를 2분할할지 여부를 판단한다(S1104).

[0047] 블록 내부를 2분할한다고 판단한 경우(S1104 : Yes), 2분할할 방향을 수평 방향으로 할지 여부를 판단한다(S1105).

[0048] 2분할할 방향을 수평 방향으로 판단한 경우(S1105 : Yes), 블록 내부를 수평 방향으로 2분할하고(S1106), 수평 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1107).

[0049] 2분할할 방향을 수평 방향이 아니라 수직 방향으로 판단한 경우(S1105 : No), 블록 내부를 수직 방향으로 2분할하고(S1108), 수직 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1109).

[0050] 블록 내부를 2분할하지 않는다고 판단한 경우(S1104 : No), 블록의 내부를 블록 분할하지 않고 블록 분할 처리를 종료한다(S1110).

[0051] 도 9의 플로우차트에 나타내는 처리가 4분할된 각 블록에 대해서 실행된다. 4분할된 블록의 내부도 z-스캔순으로 부호화 및 복호화해 간다.

[0052] 이어서, 트리 블록을 수평 방향으로 2분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리에 대해서 도 10의 플로우차트를 이용하여 설명한다.

[0053] 트리 블록을 수평 방향으로 2분할한 경우, 2분할된 각 블록은, 우선, 블록 내부를 수평 및 수직 방향으로 4분할할지 여부를 판단한다(S1201).

[0054] 블록 내부를 4분할한다고 판단한 경우(S1201 : Yes), 블록 내부를 4분할하고(S1202), 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1203).

- [0055] 블록 내부를 4분할하지 않는다고 판단한 경우(S1201 : No), 블록 내부를 재차 2분할할지 여부를 판단한다(S1204).
- [0056] 재차 2분할한다고 판단한 경우(S1204 : Yes), 블록 내부를 수직 방향으로 분할하고(S1205), 수직 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1206).
- [0057] 재차 2분할하지 않는다고 판단한 경우(S1204 : No), 블록의 내부를 재분할하지 않고 블록 분할 처리를 종료한다(S1207).
- [0058] 도 11에 트리 블록의 분할이 수평 방향으로 2분할된 경우의 분할된 블록의 재분할의 모습을 나타낸다. 여기에서, 친(親)블록인 트리 블록이 수평 방향으로 2분할된 경우, 분할된 블록의 재(再) 2분할에서는, 수직 방향만의 2분할을 허용하고, 자동적으로 수직 방향으로 2분할한다. 또한, 친블록인 트리 블록이 2분할된 경우, 자(子)블록에서는 4분할도 완전하게 금지하는 것도 가능하다. 이에 따라, 친블록과 동일 방향으로 블록이 분할되는 것을 금지할 수 있기 때문에, 보다 횡방향으로 가늘고 긴 장방형이 되는 블록 분할을 방지할 수 있어, 부호화·복호화의 처리가 하기 쉬워진다.
- [0059] 도 10의 플로우차트에 나타내는 처리가 수평 방향으로 2분할된 각 블록에 대해서 실행된다. 2분할된 블록의 내부도 상, 하의 순으로 부호화 및 복호화해 간다.
- [0060] 이어서, 트리 블록을 수직 방향으로 2분할한 경우의 분할된 각 블록의 처리에 대해서 도 12의 플로우차트를 이용하여 설명한다.
- [0061] 트리 블록을 수직 방향으로 2분할한 경우, 2분할된 각 블록은, 우선, 블록 내부를 수평 및 수직 방향으로 4분할할지 여부를 판단한다(S1301).
- [0062] 블록 내부를 4분할한다고 판단한 경우(S1301 : Yes), 블록 내부를 4분할하고(S1302), 수평 또한 수직 방향으로 4분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1303).
- [0063] 블록 내부를 4분할하지 않는다고 판단한 경우(S1301 : No), 블록 내부를 재차 2분할할지 여부를 판단한다(S1304).
- [0064] 재차 2분할한다고 판단한 경우(S1304 : Yes), 블록 내부를 수평 방향으로 분할하고(S1305), 수평 방향으로 2분할한 블록의 각 처리를 행한다(S1306).
- [0065] 재차 2분할하지 않는다고 판단한 경우(S1304 : No), 블록의 내부를 재분할하지 않고 블록 분할 처리를 종료한다(S1307).
- [0066] 도 13에 트리 블록의 분할이 수직 방향으로 2분할된 경우의 분할된 블록의 재분할의 모습을 나타낸다. 여기에서, 친블록인 트리 블록이 수직 방향으로 2분할된 경우, 분할된 블록의 재 2분할에서는, 수평 방향만의 2분할을 허용하고, 자동적으로 수평 방향으로 2분할한다. 또한, 친블록인 트리 블록이 2분할된 경우, 자블록에서는 4분할도 완전하게 금지하는 것도 가능하다. 이에 따라, 친블록과 동일 방향으로 블록이 분할되는 것을 금지할 수 있기 때문에, 보다 세로 방향으로 가늘고 긴 장방형이 되는 블록 분할을 방지할 수 있어, 부호화·복호화의 처리가 하기 쉬워진다.
- [0067] 도 12의 플로우차트에 나타내는 처리가 수직 방향으로 2분할된 각 블록에 대해서 실행된다. 2분할된 블록의 내부도 좌, 우의 순으로 부호화 및 복호화해 간다.
- [0068] 또한, 트리 블록이 분할되었을 때의 분할된 블록의 재분할에 대해서 설명했지만, 친블록이 트리 블록이 아니라도 좋다. 예를 들면, 트리 블록(128×128)을 4분할하고, 4분할된 블록(64×64)을 추가로 4분할 또는 2분할한 경우에, 재분할된 블록의 분할에도 상기 처리를 적용해 간다.
- [0069] 다음으로, 화상 복호화 장치(200)의 블록 분할부(202)의 동작에 대해서 설명한다. 화상 부호화 장치(100)의 블록 분할부(101)와 동일한 처리 순서로 블록을 분할하지만, 화상 부호화 장치(100)의 블록 분할부(101)에서는, 블록 분할의 패턴을 선택하고, 선택한 블록 분할 정보를 출력하는데 대하여, 화상 복호화 장치의 블록 분할부(202)는, 부호화 비트 스트림으로부터 복호화된 블록 분할 정보를 이용하여 블록을 분할하는 것, 또한, 부호화 비트 스트림으로부터 블록 분할 정보를 복호화할 때에, 동일 방향으로의 재분할이 금지되는 상황에서는, 선택 갈래가 없는 정보는 비트 스트림 내에서 전송하지 않는 신택스 구조로 되어 있는 것이 상이하다.
- [0070] 제1 실시 형태의 블록 분할에 관한 신택스(부호화 비트 스트림의 구문 규칙)의 예를 도 14에 나타낸다. 트리

블록의 내부의 분할은, 우선 4분할을 할지 여부의 플래그(4_division_flag)를 송수신한다. 4분할하는 경우(4_division_flag가 1)는, 트리 블록 내를 4분할하여 처리를 종료한다. 그 후 4분할된 블록에 대해서 재차 도 14에 나타내는 신택스에서 내부를 재분할한다. 4분할하지 않는 경우(4_division_flag가 0)는, 2분할할지 여부의 플래그(2_division_flag)를 송수신한다. 2분할하는 경우(2_division_flag가 1)는, 추가로 2분할할 방향을 나타내는 플래그(2_division_direction)를 송수신한다. 2_division_direction이 1인 경우는 수직 방향으로의 분할을 나타내고, 2_division_direction이 0인 경우는 수평 방향으로의 분할을 나타낸다. 그 후 2분할된 블록에 대해서 재차 도 14에 나타내는 신택스에서 블록 내부를 재분할한다. 2분할하지 않는 경우(2_division_flag가 0)는, 트리 블록을 분할하지 않고 처리를 종료한다.

[0071] 여기에서, 4분할 또는 2분할된 블록의 내부를 재분할하는 처리에 대해서 설명한다. 블록 내부를 재분할하는 처리도 도 14에 나타내는 신택스를 이용하지만, 트리 블록을 분할하는 경우와 비교하여, 2분할하는 경우의 분할 방향으로 제한이 있는 것이 상이하다. 즉, 트리 블록을 2분할하고 있는 경우, 2분할된 블록의 내부를 재분할하는 경우에는, 트리 블록을 2분할한 분할 방향과 동일한 방향으로 분할하는 것을 금지한다. 이에 따라, 분할된 블록이 보다 가늘고 긴 장방형이 되는 것을 방지하고, 인트라 예측이나 인터 예측에서 필요해지는 메모리 대역의 증가를 방지할 수 있다. 메모리 대역의 증가의 방지에 대한 상세는 후술한다.

[0072] 또한, 동일 방향으로 2분할한 수를 카운트하여 소정 회수를 초과한 경우에 동일 방향으로 분할하는 것을 제한해도 물론 좋다. 예를 들면, 2회까지 동일 방향으로의 2분할을 허가하지만, 3회째에서는 동일 방향으로의 2분할을 금지한다.

[0073] 도 14에서는, 4분할을 우선하여 선택하여, 4분할할지 여부의 정보를 2분할할지 여부의 정보보다도 먼저 송수신하는 신택스로 했다. 한편, 2분할을 우선하여 선택하는 경우, 2분할할지 여부의 정보를 4분할할지 여부의 정보보다도 먼저 송수신하는 신택스로 하는 것도 가능하다. 확률적으로 보다 발생하기 쉬운 사상을 먼저 송수신하는 쪽이 비트 스트림으로서 전송하는 부호량이 적어지기 때문이다. 즉, 미리 4분할과 2분할의 어느 쪽이 발생하기 쉬운지 추정하고, 보다 발생하기 쉬운 분할 정보를 먼저 송수신하는 신택스로 해도 좋다. 예를 들면, 화상의 헤더 정보에서 4분할을 우선할지, 2분할을 우선할지를 송수신함으로써, 부호화 장치가 적응적으로 부호화 효율이 높은 우선 분할수를 결정하고, 복호화 장치에서는 선택된 우선 분할수에 기초한 신택스에서 트리 블록 내부를 분할할 수도 있다.

[0074] 화상 부호화 장치(100) 및 화상 복호화 장치(200)에 있어서, 분할된 블록을 이용하여 인트라 예측이나 인터 예측이 행해진다. 인트라 예측, 인터 예측 모두 메모리로부터의 화소의 카피를 수반한다.

[0075] 도 15(a)~도 15(d)에 인트라 예측의 일 예를 나타낸다. 도 15(a) 및 도 15(b)는 인트라 예측의 예측 방향과 모드 번호를 나타낸다. 인트라 예측은, 도 15(c) 및 도 15(d)에 나타내는 바와 같이, 부호화·복호화 대상 블록에 근접하는 부호화·복호화 완료 화소로부터 화소를 카피함으로써 부호화·복호화 대상 블록의 예측 화상을 생성한다. 인트라 예측에서는, 블록 단위로 예측 화상 생성으로부터 부호화·복호화 화소 생성을 반복하기 때문에, 처리 순서가 블록 단위로 시퀀셜이 되어, 블록 내부를 작게 분할할수록 전체 처리의 부하가 커진다. 또한, 블록의 형상이 가늘고 긴 장방형이 될수록 메모리로부터의 화소 카피의 처리가 커진다. 또한, 부호화·복호화에는 잔차 신호의 직교 변환을 행하기 때문에, 장방형의 사이즈의 종류가 많아지면 많아질수록 필요한 직교 변환의 종류가 많아지고, 그 결과 회로 규모의 증대로 이어진다. 그 때문에, 블록 내부를 2분할하는 경우에, 친블록의 분할 방법과 동일 방향으로 2분할하는 것을 제한함으로써, 인트라 예측에서 필요해지는 메모리 대역의 증가를 방지할 수 있다.

[0076] 도 16에 인터 예측의 일 예를 나타낸다. 인터 예측은, 부호화·복호화 완료의 화상에 포함되는 화소로부터 블록 단위로 화소를 카피함으로써 부호화·복호화 대상 블록의 예측 화상을 생성한다. 인터 예측에서는, 참조 화상으로부터 블록 단위로 화소를 카피할 때에, 필요한 화소가 포함되는 메모리의 관리 단위로의 취득이 필요한 장치의 구성이 되는 경우가 많다. 그 때문에, 블록을 작게 분할할수록, 또한, 블록의 형상이 가늘고 긴 장방형이 될수록, 전체 처리의 부하가 커진다. 또한, 참조 화상에 대하여 보간 필터를 이용한 소수 정밀도의 움직임 보상을 행하는 경우에는, 블록 내에 포함되는 화소에 수화소를 더한 화소의 카피가 필요해지고, 블록의 크기가 작을수록, 추가하는 수화소의 상대적인 비율이 커져, 전체 처리의 부하가 커진다. 그 때문에, 블록 내부를 2분할하는 경우에, 친의 블록의 분할 방향과 동일 방향으로 2분할하는 것을 제한함으로써, 인터 예측에서 필요해지는 메모리 대역의 증가를 방지할 수 있다.

[0077] 이어서, 인트라 예측에서의 휘도 신호와 잔차 신호의 관계에 대해서 설명한다. 휘도 신호와 색차 신호간의 포맷으로서, 4:2:0, 4:2:2, 4:4:4 등이 종래부터 알려져 있다. 도 17(a)에 나타내는 4:2:0 포맷은, 휘도

신호를 수평/수직 방향 모두 2화소를 샘플링하는데 대하여, 색차 신호를 수평/수직 방향 모두 1화소를 샘플링한다. 인간의 눈은 색차 신호보다도 휘도 신호를 보다 민감하게 지각할 수 있기 때문에, 휘도 신호보다도 색차 신호의 정보량을 줄이고 있다. 도 17(b)에 나타내는 4:2:2 포맷은, 휘도 신호를 수평 방향으로 2화소를 샘플링하는데 대하여, 색차 신호를 수평 방향으로 1화소 샘플링한다. 수직 방향에 대해서는, 휘도 신호를 수직 방향으로 2화소를 샘플링하는데 대하여, 색차 신호를 수직 방향으로 2화소 샘플링한다. 도 17(c)에 나타내는 4:4:4 포맷은, 휘도 신호를 수평/수직 방향으로 2화소를 샘플링하는데 대하여, 색차 신호를 수평/수직 방향 모두 2화소를 샘플링한다.

[0078] 화상 부호화에서 가장 널리 사용되고 있는 4:2:0 포맷을 예로서 본 실시의 형태를 설명한다. 블록 분할부(101, 202)는, 화상의 휘도 신호를 분할하여 휘도 블록을 생성하는 휘도 블록 분할부와, 화상의 색차 신호를 분할하여 색차 블록을 생성하는 색차 블록 분할부를 포함하고, 인트라 예측에 있어서, 휘도 신호와 색차 신호를 각각 독립적으로 블록 분할한다. 즉, 인트라 예측에서는 휘도 블록의 크기와 색차 블록의 크기는 독립적으로 결정된다. 인트라 예측에서는, 휘도 신호와 색차 신호의 각각이 주변 화소로부터 화소값을 카피하기 때문에, 휘도 신호와 색차 신호를 독립적으로 블록 분할하면 예측 효율이 높아진다. 그에 대하여, 인터 예측에 대해서는 휘도 신호와 색차 신호를 함께 취급하여 블록 분할한다. 즉, 인터 예측에서는 휘도 블록의 크기와 색차 블록의 크기는 동일하다. 인터 예측에서는 움직임 보상에 있어서 휘도와 색차를 구별할 필요가 없기 때문이다.

[0079] 예측 화상 생성부(102, 204)는, 휘도 신호를 예측하는 휘도 신호 예측부와, 색차 신호를 예측하는 색차 신호 예측부를 포함하고, 색차 신호 예측부는, 인트라 예측에 있어서의 색차 신호의 예측 효율을 높이기 위해, 휘도 신호의 부호화·복호화 완료 화소로부터 색차 신호를 예측하는 휘도 색차 인트라 예측을 행한다. 휘도 색차 인트라 예측에서는, 프라이머리 신호를 세컨더리 신호보다도 먼저 부호화·복호화하고, 부호화·복호화 완료의 프라이머리 신호를 이용하여 세컨더리 신호를 예측한다. 여기에서, 4:2:0 포맷이나 4:2:2 포맷에서는 색차 신호보다도 휘도 신호의 정보량이 많기 때문에, 휘도 신호를 프라이머리 신호로 하고, 색차 신호를 세컨더리 신호로 한다. 4:4:4 포맷에서는, 휘도 신호와 색차 신호의 정보량은 동일하지만, 다른 포맷에 맞추어, 휘도 신호를 프라이머리 신호로 하고, 색차 신호를 세컨더리 신호로 하는 것이 보통이다.

[0080] 도 18은, 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 도이고, 도 19는, 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 플로우차트이다.

[0081] 도 18에 나타내는 바와 같이, 휘도 색차 인트라 예측은, 휘도 블록(10)의 부호화·복호화 완료의 주변 화소(12a, 12b)와, 색차 블록(14)의 부호화·복호화 완료의 주변 화소(16a, 16b)의 사이의 상관 정도에 기초하여 행해진다. 휘도 색차 인트라 예측은, 색차 신호를 예측하는 것이기 때문에, 상관 정도를 산출하는 대상이 되는 주변 화소는, 부호화·복호화 대상의 색차 블록의 주변 화소를 기준으로 하여 규정된다. 즉, 색차 블록에 대하여 정해지는 주변 화소와 동일 위치에 있는 휘도 블록의 주변 화소가 상관 정도의 산출 대상이 된다.

[0082] 우선, 부호화·복호화 완료의 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출한다(S1901). 이어서, 부호화·복호화 대상 블록의 부호화·복호화 완료 휘도 신호를 다운샘플링한다(S1902). 여기에서, 다운샘플링하는 필터 타입을 복수 준비하여 필터 타입을 선택할 수 있도록 해도 좋다. 예를 들면, 강도가 상이한 필터를 준비하여 복수의 필터 타입을 선택하거나, 또는, 필터의 텁수가 상이한 필터를 준비하여 복수의 필터 타입을 선택하도록 해도 좋다. 필터 타입은 주변 화소간의 상관 정도를 이용하여 자동 선택해도 좋고, 필터 타입을 비트 스트림 내에 부호화·복호화하여 전송해도 좋다. 또한, 주변 화소간의 상관 정도를 이용하여 부호화·복호화 대상 블록의 휘도 신호의 다운샘플링 필터를 결정하는 것이 아니면, 스텝 S1901과 스텝 S1902의 처리는 순서가 동일하지 않고, 스텝 S1901과 스텝 S1902는 병렬 처리 가능하다.

[0083] 마지막으로, 주변 화소간의 상관 정도에 기초하여, 다운샘플링한 휘도 신호로부터 색차 신호를 예측한다(S1903). 다운샘플링은, 4:2:0 포맷의 경우는, 수평/수직 방향으로 1/2가 된다. 4:2:2 포맷의 경우는, 수평 방향으로 1/2가 되고, 수직 방향으로는 다운샘플링하지 않는다. 4:4:4 포맷의 경우는, 수평/수직 방향 모두 다운샘플링하지 않는다.

[0084] 휘도 색차 인트라 예측에서는, 부호화·복호화 대상 블록의 휘도 신호의 부호화·복호화가 완료된 후에, 색차 신호의 예측 처리를 개시할 수 있다. 그 때문에, 색차 블록의 예측 처리를 개시할 수 있는 타이밍은, 휘도 블록의 사이즈와 색차 블록의 사이즈에 의존한다.

[0085] 도 20(a) 및 도 20(b)는, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 큰 경우의 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 도이다. 도 20(a)에 나타내는 4분할된 제1~제4 휘도 블록(20a, 20b, 20c, 20d)의 화소수는 16×16 이다.

고, 도 20(b)에 나타내는 색차 블록(20e)의 화소수는 16×16 이다.

[0086] 여기에서, 휘도 블록과 색차 블록의 사이즈의 비교는, 블록 내의 화소수에서의 비교가 아니고, 색차 포맷을 고려한 면적에서의 비교이다. 즉, 4:2:0 포맷에 있어서, 휘도 블록이 차지하는 면적은, 색차 블록이 차지하는 면적의 1/2이기 때문에, 휘도 블록의 화소수가 16×16 이고, 색차 블록의 화소수가 16×16 인 경우, 휘도 블록의 사이즈가 작다. 4:2:0 포맷에 있어서, 휘도 블록의 화소수가 16×16 이고, 색차 블록의 화소수가 8×8 인 경우, 양자의 블록이 차지하는 면적은 동일하고, 휘도 블록과 색차 블록은 동일한 사이즈이다.

[0087] 휘도 블록과 색차 블록의 사이즈의 비교를, 블록의 면적의 비교가 아니고, 블록 내의 화소수의 비교로 행하기 위해서는, 색차 포맷에 있어서의 휘도 신호와 색차 신호의 비율로 색차 블록의 화소수를 휘도 블록의 화소수로 환산하면 좋다. 4:2:0 포맷의 경우, 휘도 신호의 화소수는 색차 신호의 화소수의 2배이기 때문에, 색차 블록의 종횡의 화소수를 2배하여 휘도 블록의 종횡의 화소수로 환산한다. 예를 들면, 4:2:0 포맷에 있어서, 휘도 블록의 사이즈가 16×16 이고, 색차 블록의 사이즈가 16×16 인 경우, 휘도 블록의 화소수로 환산한 색차 블록의 환산 사이즈는 32×32 가 되어, 색차 블록의 사이즈의 쪽이 큰 것을 알 수 있다.

[0088] 인트라 예측은 블록 단위로 복호 처리를 완료한 후에, 이어지는 블록의 예측 처리가 가능해진다. 즉, 제1 휘도 블록(20a)의 복호가 완료된 후에, 제2 휘도 블록(20b)의 복호가 가능해지고, 제2 휘도 블록(20b)의 복호가 완료된 후에, 제3 휘도 블록(20c)의 복호가 가능해지고, 제3 휘도 블록(20c)의 복호가 완료된 후에, 제4 휘도 블록(20d)의 복호가 가능해진다.

[0089] 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 큰 경우, 색차 블록(20e)의 예측 처리에 필요한 주변 화소는, 휘도 화소, 색차 화소 모두 4개의 휘도 블록(20a, 20b, 20c, 20d)의 복호 전에 존재하고 있고, 4개의 휘도 블록(20a, 20b, 20c, 20d)의 복호를 기다리지 않고, 도 19의 스텝 S1901의 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출 가능하다.

[0090] 다음으로, 제1 휘도 블록(20a)의 복호 완료 후, 도 19의 스텝 S1902의 휘도 신호의 다운샘플링을 실행한다. 제2 휘도 블록(20b)의 복호 완료를 기다리지 않고, 제1 휘도 블록(20a)의 위치에 대응하는 색차 블록(20e)의 화소가 예측 가능하다. 마찬가지로, 제2 휘도 블록(20b)의 복호 완료 후, 휘도 신호의 다운샘플링을 실행하고, 제3 휘도 블록(20c)의 복호 완료를 기다리지 않고, 제2 휘도 블록(20b)의 위치에 대응하는 색차 블록(20e)의 화소를 예측한다. 또한, 제3 휘도 블록(20c)의 복호 완료 후, 휘도 신호의 다운샘플링을 실행하고, 제4 휘도 블록(20d)의 복호 완료를 기다리지 않고, 제3 휘도 블록(20c)의 위치에 대응하는 색차 블록(20e)의 화소를 예측한다. 마지막으로, 제4 휘도 블록(20d)의 복호 완료 후, 휘도 신호의 다운샘플링을 실행하고, 제4 휘도 블록(20d)의 위치에 대응하는 색차 블록(20e)의 화소를 예측한다.

[0091] 도 21(a) 및 도 21(b)는, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우의 휘도 색차 인트라 예측을 설명하는 도이다. 도 21(a)에 나타내는 휘도 블록(21a)의 화소수는 16×16 이고, 도 21(b)에 나타내는 4분할된 제1~제4 색차 블록(21b, 21c, 21d, 21e)의 화소수는 4×4 이다.

[0092] 4:2:0 포맷에 있어서, 휘도 블록이 차지하는 면적은, 색차 블록이 차지하는 면적의 1/2이기 때문에, 휘도 블록의 화소수가 16×16 이고, 색차 블록의 화소수가 4×4 인 경우, 색차 블록의 사이즈의 쪽이 작다. 휘도 블록과 색차 블록의 사이즈의 비교를, 블록의 면적의 비교가 아니라, 블록 내의 화소수의 비교로 행하기 위해서는, 4:2:0 포맷의 경우, 색차 블록의 종횡의 화소수를 2배하여 휘도 블록의 종횡의 화소수로 환산한다. 4:2:0 포맷에 있어서, 휘도 블록의 사이즈가 16×16 이고, 색차 블록의 사이즈가 4×4 인 경우, 휘도 블록의 화소수로 환산한 색차 블록의 환산 사이즈는 8×8 이 되고, 색차 블록의 사이즈의 쪽이 작은 것을 알 수 있다.

[0093] 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우, 제1 색차 블록(21b)의 주변 화소는, 휘도 화소, 색차 화소 모두 휘도 블록(21a)의 복호 전부터 이용할 수 있지만, 제2~제4 색차 블록(21c, 21d, 21e)의 주변 화소는, 휘도 블록(21a)의 복호가 완료하지 않으면 이용할 수 없다. 즉, 휘도 블록(21a)의 복호가 완료하고, 제1 색차 블록(21b)의 복호가 완료하지 않으면, 제2 색차 블록(21c)에 대해서, 도 19의 스텝 S1901의 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출할 수 없다. 마찬가지로, 제3 색차 블록(21d)에 대해서, 휘도 블록(21a)의 복호가 완료되고, 제1, 제2 색차 블록(21b, 21c)의 복호가 완료하지 않으면, 제3 색차 블록(21d)에 대해서, 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출할 수 없다. 마찬가지로, 제4 색차 블록(21e)에 대해서, 휘도 블록(21a)의 복호가 완료하고, 제1~제3 색차 블록(21b, 21c, 21d)의 복호가 완료하지 않으면, 제4 색차 블록(21e)에 대해서, 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출할 수 없다.

- [0094] 이와 같이, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우, 휘도 색차 인트라 예측을 행하면, 색차 블록의 예측 처리에 있어서, 휘도 블록과 색차 블록간 및 색차 블록간에서 처리의 의존 관계가 있어 병렬 처리에 적합하지 않다. 그래서, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우, 휘도 색차 인트라 예측을 제한한다. 휘도 색차 인트라 예측을 제한하는 방법으로서는, (1) 선택스에서 제한하는, (2) 인트라 색차 모드를 치환하는, (3) 주변 화소를 치환하는, 등이 있다.
- [0095] 도 22에 인트라 색차 예측 모드의 선택스의 예를 나타낸다. 색차 예측 모드의 번호가 0인 경우, 휘도 예측 모드와 동일한 인트라 예측 모드를 색차 예측 모드에 사용한다. 예를 들면, 휘도 예측 모드가 수평 예측 모드인 경우, 색차 예측 모드도 수평 예측 모드가 된다. 색차 예측 모드의 번호가 1인 경우, 평균값 모드(DC모드)를 사용한다. DC 모드는 주변 화소의 평균값으로 인트라 예측한다. 색차 예측 모드의 번호가 2인 경우, 휘도 색차 인트라 예측 모드를 사용한다.
- [0096] 휘도 색차 인트라 예측을 제한하는 방법으로서, (1) 선택스에서 제한하는 경우, 모드 2는 휘도 색차 인트라 예측을 나타내기 때문에 사용 금지가 된다. 즉, 모드 2는 전송되지 않고, 인트라 색차 모드는 모드 0과 모드 1로부터 선택된다.
- [0097] 휘도 색차 인트라 예측을 제한하는 방법으로서, (2) 인트라 색차 모드를 치환하는 경우, 색차 예측 모드의 번호가 모드 2로서 지정된 경우에, 휘도 색차 인트라 예측 모드가 아니고, 대신에 수직 예측 모드를 사용한다. 단, 치환되는 예측 모드는 수직 예측 모드에 한정되지 않고, 다른 예측 모드라도 좋다. 또한, 모드 0의 휘도 예측 모드와 모드 2로 치환하는 모드가 동일해지고, 사용하는 모드가 중복되는 일이 없도록 하는 것이 보다 바람직하다.
- [0098] 휘도 색차 인트라 예측을 제한하는 방법으로서, (3) 주변 화소를 치환하는 경우, 도 19의 스텝 S1901의 휘도 신호의 주변 화소와 색차 신호의 주변 화소간의 상관 정도를 산출하기 위한 주변 화소를 치환한다. 도 21의 제2 ~제4 색차 블록(21c, 21d, 21e)에 있어서도 휘도 블록(21a)의 복호를 기다리지 않고 주변 화소의 상관 정도를 산출할 수 있도록 한다.
- [0099] 주변 화소의 치환의 예를 도 23에 나타낸다. 제2 색차 블록(21c)의 좌변의 주변 화소로서 통상은 제1 색차 블록(21b) 내의 화소를 사용하지만, 제1 색차 블록(21b) 내의 화소를 사용하기 위해서는, 휘도 블록(21a) 및 제1 색차 블록(21b)의 복호 완료를 기다릴 필요가 있다. 그래서, 휘도 블록(21a)의 복호 완료를 기다리지 않고 사용 가능한 영역(21f)을 제2 색차 블록(21c)의 주변 화소로서 사용한다. 마찬가지로, 제3 색차 블록(21d)에 대해서도, 휘도 블록(21a)의 복호 완료를 기다리지 않고 사용 가능한 영역(21f)을 제3 색차 블록(21d)의 주변 화소로서 사용한다. 마찬가지로, 제4 색차 블록(21e)에 대해서도, 휘도 블록(21a)의 복호 완료를 기다리지 않고 사용 가능한 영역(21f)을 제4 색차 블록(21e)의 주변 화소로서 사용한다.
- [0100] 이와 같이, 제1 실시 형태에서는, 휘도 색차 인트라 예측을 행할 때에, 색 차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작은 경우, 휘도 색차 인트라 예측을 제한함으로써, 휘도 블록과 색차 블록간에서 처리의 의존 관계를 완화하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 휘도 블록과 색차 블록의 병렬 처리가 가능해져, 부호화·복호화의 처리량을 산감할 수 있다.
- [0101] (제2 실시 형태)
- [0102] 본 발명의 제2 실시 형태에 대해서 설명한다. 제2 실시 형태에서는, 휘도 블록과 색차 블록의 사이즈의 대소 관계가 아니라, 휘도 블록의 사이즈와 색차 블록의 사이즈의 각각을 독립적으로 평가하여 휘도 색차 인트라 예측을 제한하는 것이 제1 실시 형태와는 상이하고, 그 이외의 구성과 동작은 제1 실시 형태와 동일하다.
- [0103] 우선, 휘도 블록의 사이즈에 기초하는 제한에 대해서 설명한다. 도 24(a)~도 24(c)에 휘도 블록의 사이즈의 차이에 의한 휘도 색차 인트라 예측을 나타낸다. 도 24(a), 도 24(b)에 나타내는 바와 같이, 제1 휘도 블록(24a)은 제1 색차 블록(24e)의 위치에 대응하고, 제2 휘도 블록(24b)은 제2 색차 블록(24f)의 위치에 대응하고, 제3 휘도 블록(24c)은 제3 색차 블록(24g)의 위치에 대응하고, 제4 휘도 블록(24d)은 제4 색차 블록(24h)의 위치에 대응한다. 또한, 도 24(c)의 휘도 블록(24i)은, 도 24(b)의 제1~제4 색차 블록(24e, 24f, 24g, 24h)의 위치에 대응한다.
- [0104] 휘도 블록과 색차 블록의 의존 관계에 대해서 설명한다. 도 24(a)와 같이 휘도 블록의 사이즈가 작은 경우, 제1 휘도 블록(24a)의 복호가 완료되면, 제1 색차 블록(24e)의 복호가 가능해진다. 제2 휘도 블록(24b)의 복호가 완료되면, 제2 색차 블록(24f)의 복호가 가능해진다. 제3 휘도 블록(24c)의 복호가 완료되면, 제3 색차 블록

(24g)의 복호가 가능해진다. 제4 휘도 블록(24d)의 복호가 완료되면, 제4 색차 블록(24h)의 복호가 가능해진다.

[0105] 한편, 도 24(c)와 같이 휘도 블록의 사이즈가 큰 경우, 휘도 블록(24i)의 복호가 완료되지 않으면, 제1~제4 색차 블록(24e, 24f, 24g, 24h)의 복호는 모두 가능해지지 않는다.

[0106] 휘도 블록의 분할과 색차 블록의 분할을 독립적으로 결정하는 경우, 휘도 블록의 절대 사이즈가 크면, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작아질 가능성이 높아진다. 그래서, 휘도 블록의 절대 사이즈가 소정 사이즈 이상인 경우, 대응하는 색차 블록의 휘도 색차 인트라 예측을 제한한다.

[0107] 마찬가지로, 색차 블록의 절대 사이즈가 작으면, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작아질 가능성이 높아진다. 그래서, 색차 블록의 절대 사이즈가 소정 사이즈 이하인 경우, 색차 블록의 휘도 색차 인트라 예측을 제한한다.

[0108] 휘도 색차 인트라 예측의 제한 방법은, 제1 실시 형태와 동일하다.

[0109] 이와 같이, 제2 실시 형태에서는, 휘도 블록의 절대 사이즈가 문턱값보다도 큰 경우, 또는, 색차 블록의 절대 사이즈가 문턱값보다도 작은 경우에, 휘도 색차 인트라 예측을 제한한다. 이에 따라, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다도 작아지는 경우를 예상하여, 휘도 색차 인트라 예측을 제한하고, 휘도 블록과 색차 블록 간에서 처리의 의존 관계를 확률적으로 완화하는 것이 가능해진다.

[0110] (제3 실시 형태)

[0111] 본 발명의 제3 실시 형태에 대해서 설명한다. 제3 실시 형태에서는, 블록 분할부(101)에 있어서, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다 작아지지 않도록, 색차 블록을 분할하는 것이 제1 실시 형태와는 상이하고, 그 이외의 구성과 동작은 제1 실시 형태와 동일하다. 블록 분할부(101)는, 색차 블록을 분할할 때, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈 미만이 되는 바와 같은 분할을 금지한다. 이에 따라, 휘도 색차 인트라 예측에 있어서, 색차 블록의 사이즈가 휘도 블록의 사이즈보다 작아지는 것이 회피되어, 휘도 블록과 색차 블록의 병렬 처리가 항상 가능해진다.

[0112] 이상 서술한 실시 형태의 화상 부호화 장치가 출력하는 화상의 부호화 비트 스트림은, 실시의 형태에서 이용된 부호화 방법에 따라서 복호화할 수 있도록 특정의 데이터 포맷을 갖고 있고, 화상 부호화 장치에 대응하는 화상 복호화 장치가 이 특정의 데이터 포맷의 부호화 비트 스트림을 복호화할 수 있다.

[0113] 화상 부호화 장치와 화상 복호화 장치의 사이에서 부호화 비트 스트림을 주고 받기 위해, 유선 또는 무선의 네트워크가 이용되는 경우, 부호화 비트 스트림을 통신로의 전송 형태에 적합한 데이터 형식으로 변환하여 전송해도 좋다. 그 경우, 화상 부호화 장치가 출력하는 부호화 비트 스트림을 통신로의 전송 형태에 적합한 데이터 형식의 부호화 데이터로 변환하여 네트워크에 송신하는 송신 장치와, 네트워크로부터 부호화 데이터를 수신하여 부호화 비트 스트림으로 복원하여 화상 복호화 장치에 공급하는 수신 장치가 형성된다.

[0114] 송신 장치는, 화상 부호화 장치가 출력하는 부호화 비트 스트림을 버퍼링하는 메모리와, 부호화 비트 스트림을 패킷화하는 패킷 처리부와, 패킷화된 부호화 데이터를 네트워크를 개재하여 송신하는 송신부를 포함한다. 수신 장치는, 패킷화된 부호화 데이터를 네트워크를 개재하여 수신하는 수신부와, 수신된 부호화 데이터를 버퍼링하는 메모리와, 부호화 데이터를 패킷 처리하여 부호화 비트 스트림을 생성하여, 화상 복호화 장치에 제공하는 패킷 처리부를 포함한다.

[0115] 또한, 화상 복호화 장치에서 복호화된 화상을 표시하는 표시부를 구성에 추가함으로써, 표시 장치로 하는 것도 가능하다. 그 경우, 표시부는, 복호화된 화상을 신호 중첩부(205)에 의해 생성되고, 복호화된 화상을 메모리(206)에 저장된 복호화된 화상을 표시한다.

[0116] 또한, 활성화부를 구성에 추가하여, 활성화된 화상을 화상 부호화 장치에 입력함으로써, 활성화된 화상을 표시 장치로 하는 것도 가능하다. 그 경우, 활성화부는, 활성화된 화상을 블록 분할부(101)에 입력한다.

[0117] 이상의 부호화 및 복호화에 관한 처리는, 하드웨어를 이용한 전송, 측정, 수신 장치로서 실현할 수 있는 것은 물론, ROM(리드 온리 메모리)이나 플래시 메모리 등에 기억되어 있는 펌웨어나, 컴퓨터 등의 소프트웨어에 의해서도 실현할 수 있다. 그 펌웨어 프로그램, 소프트웨어 프로그램을 컴퓨터 등으로 판독 가능한 기록 매체에 기록하여 제공하는 것도, 유선 혹은 무선의 네트워크를 통해 서버로부터 제공하는 것도, 지상파 혹은 위성 디지털 방송의 데이터 방송으로서 제공하는 것도 가능하다.

[0118] 이상, 본 발명을 실시 형태를 기초로 설명했다. 실시 형태는 예시이고, 그들 각 구성 요소나 각 처리 프로세스의 조합에 여러 가지의 변형예가 가능한 것, 또한 그러한 변형예도 본 발명의 범위에 있는 것은 당업자에게 이해되는 바이다.

[0119] (산업상의 이용 가능성)

[0120] 본 발명은, 화상을 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 부호화 및 복호화를 행하는 기술에 이용할 수 있다.

부호의 설명

[0121] 100 : 화상 부호화 장치

101 : 블록 분할부

102 : 예측 화상 생성부

103 : 잔차 신호 생성부

104 : 직교 변환 · 양자화부

105 : 부호화 비트열 생성부

106 : 역양자화 · 역직교 변환부

107 : 복호 화상 신호 중첩부

108 : 복호 화상 메모리

200 : 화상 복호화 장치

201 : 비트열 복호부

202 : 블록 분할부

203 : 역양자화 · 역직교 변환부

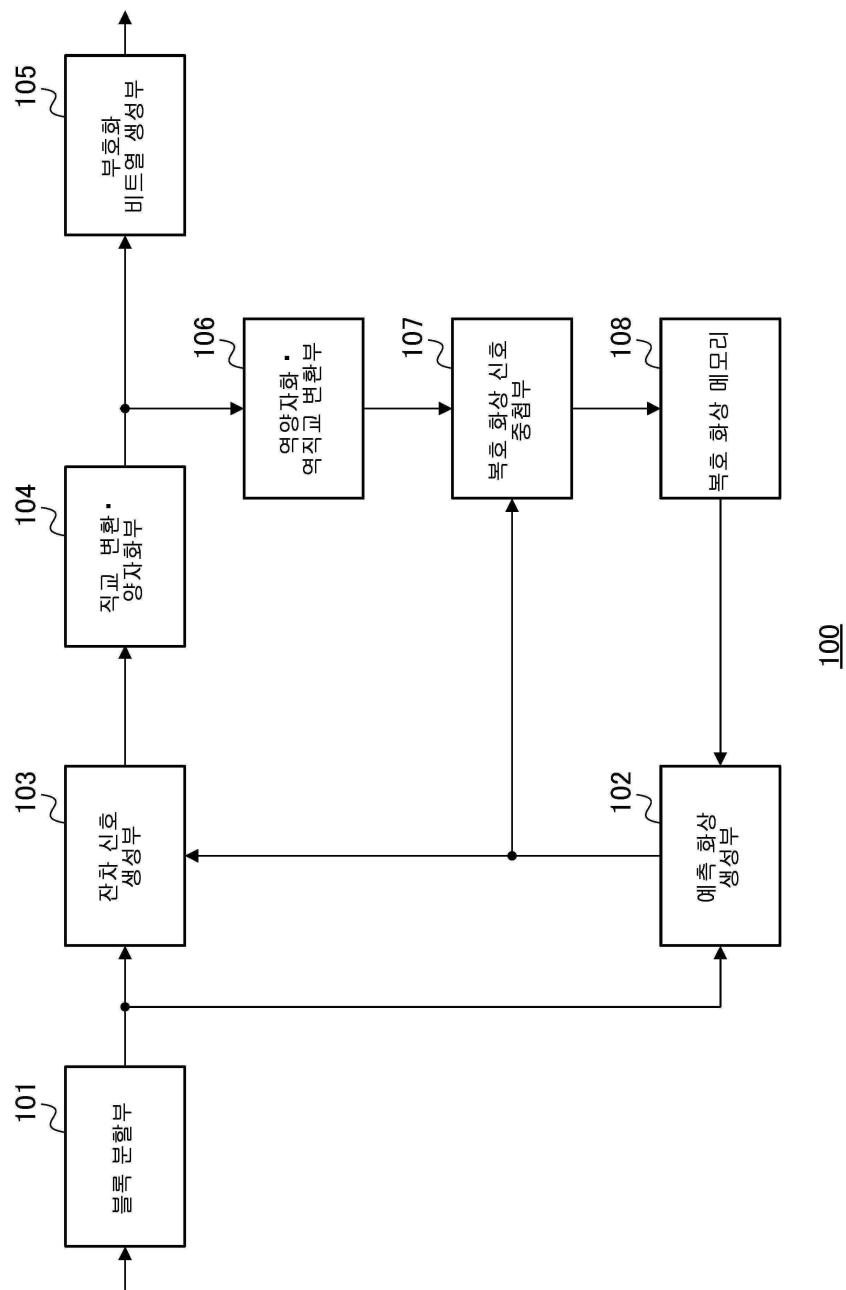
204 : 예측 화상 생성부

205 : 복호 화상 신호 중첩부

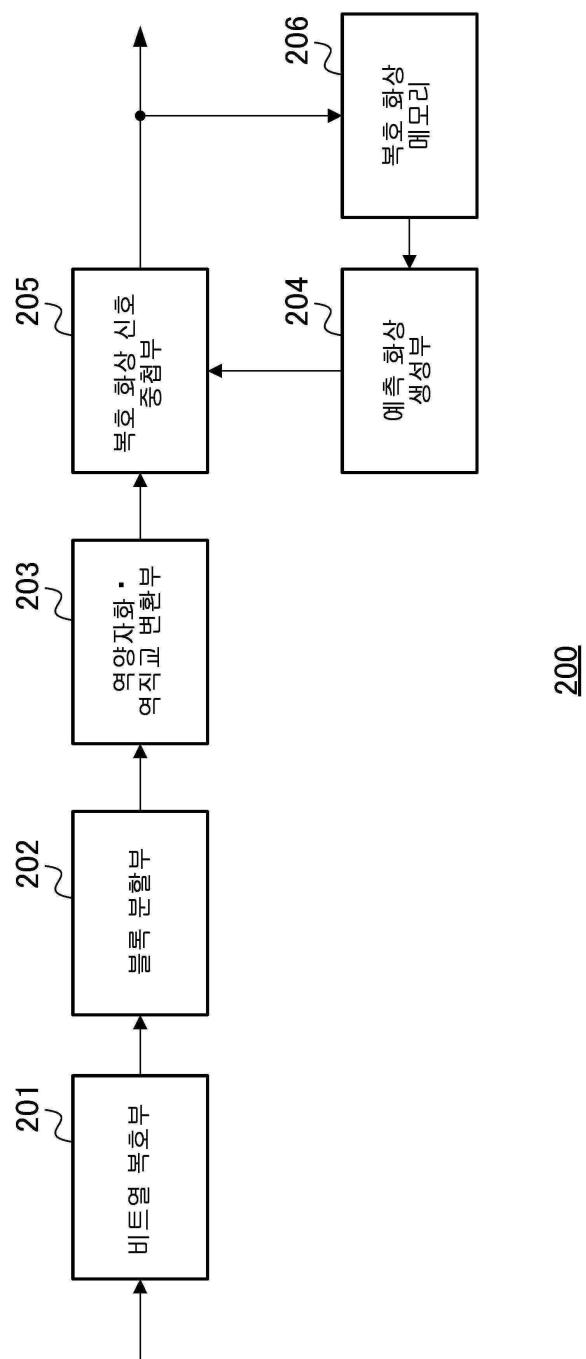
206 : 복호 화상 메모리

도면

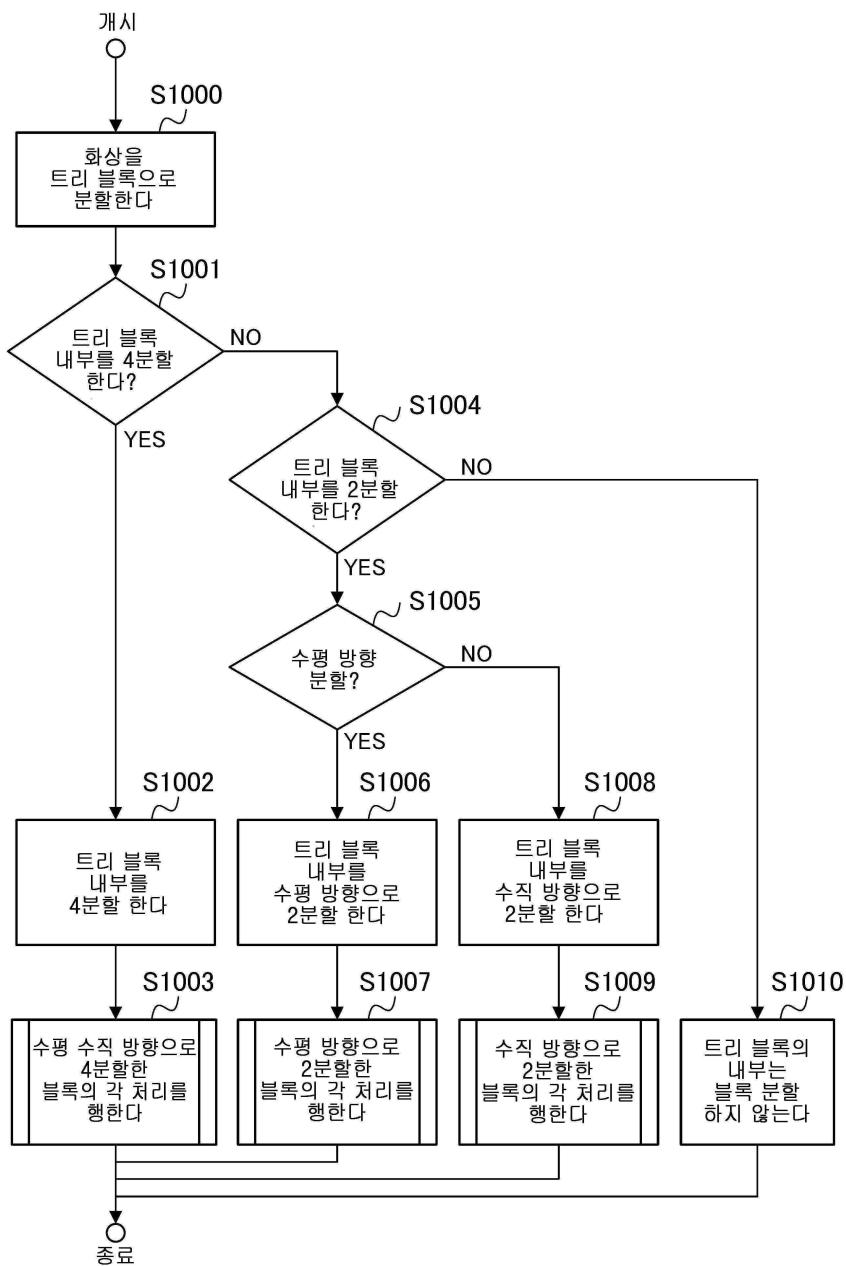
도면1



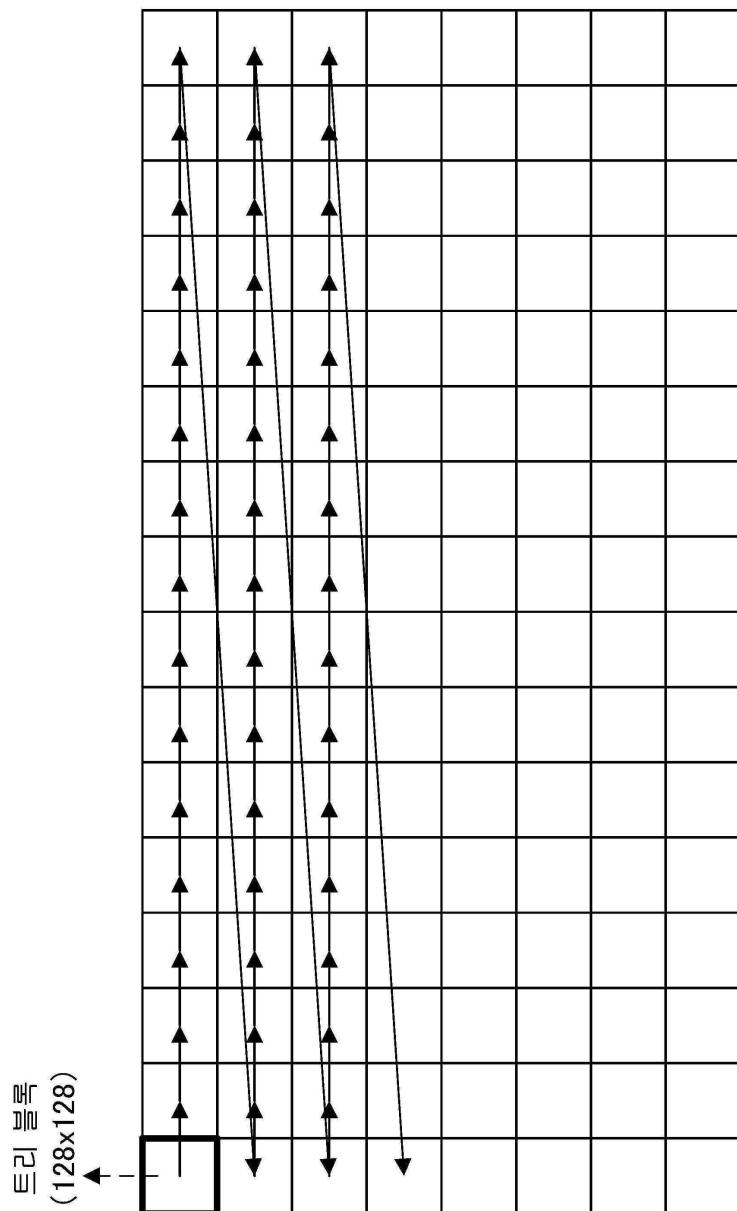
도면2



도면3

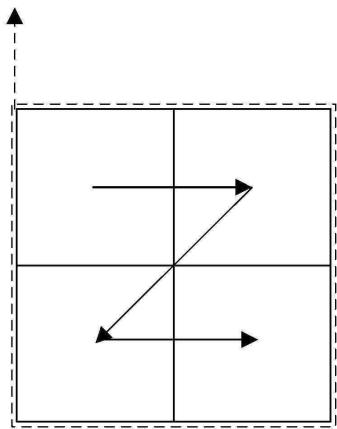


도면4



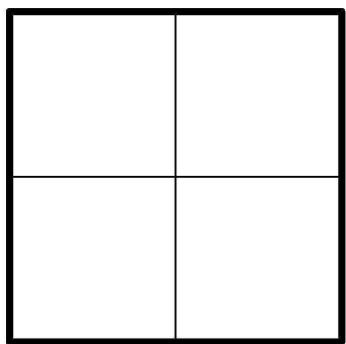
도면5

트리 블록
(128x128)



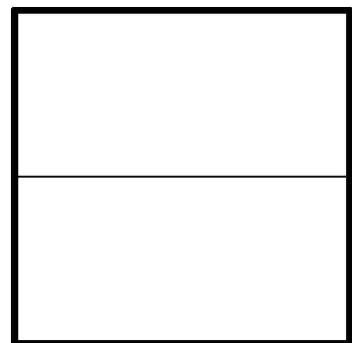
도면6

수평 수직 4분할



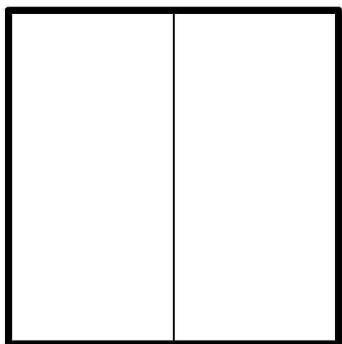
도면7

수평 방향 2분할

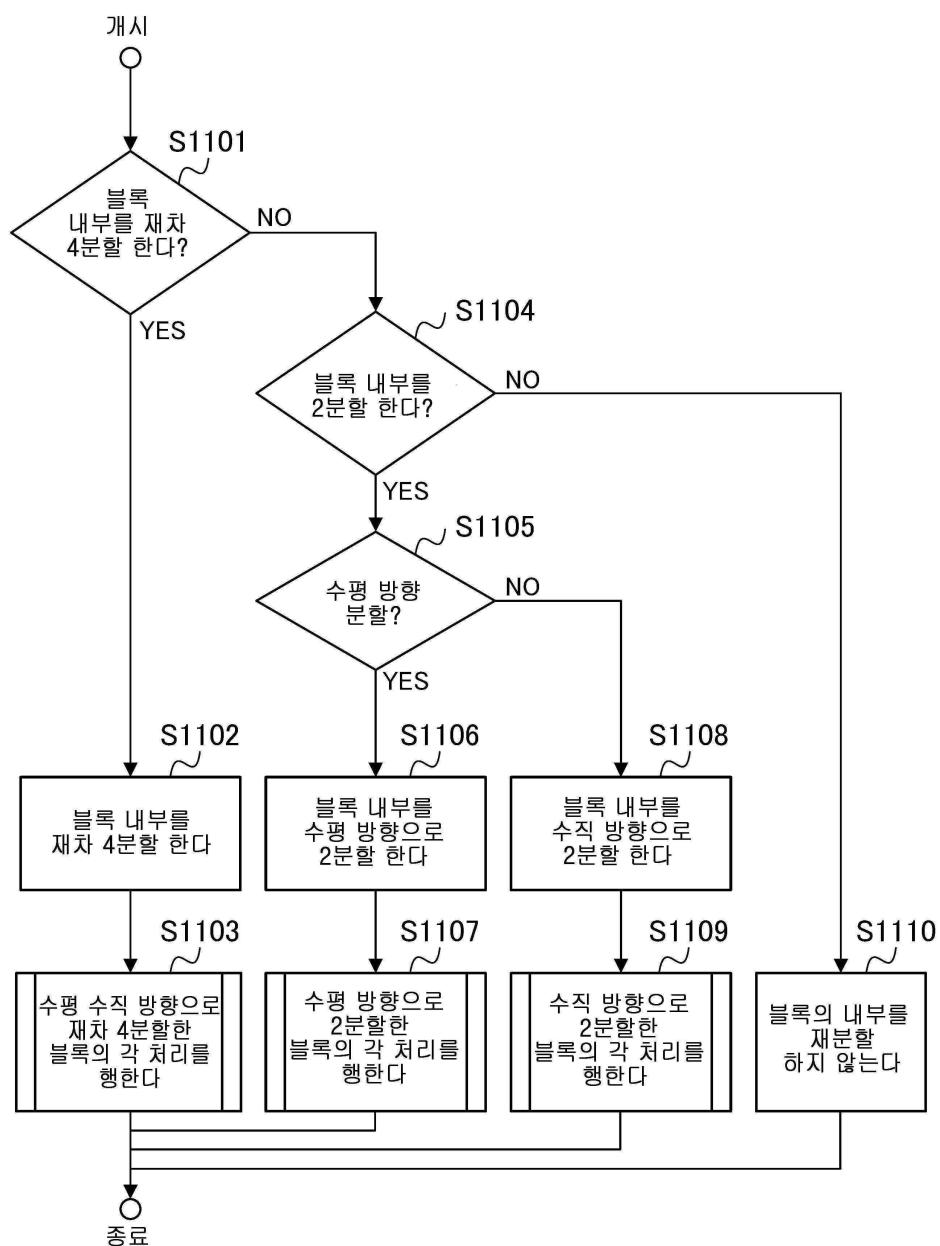


도면8

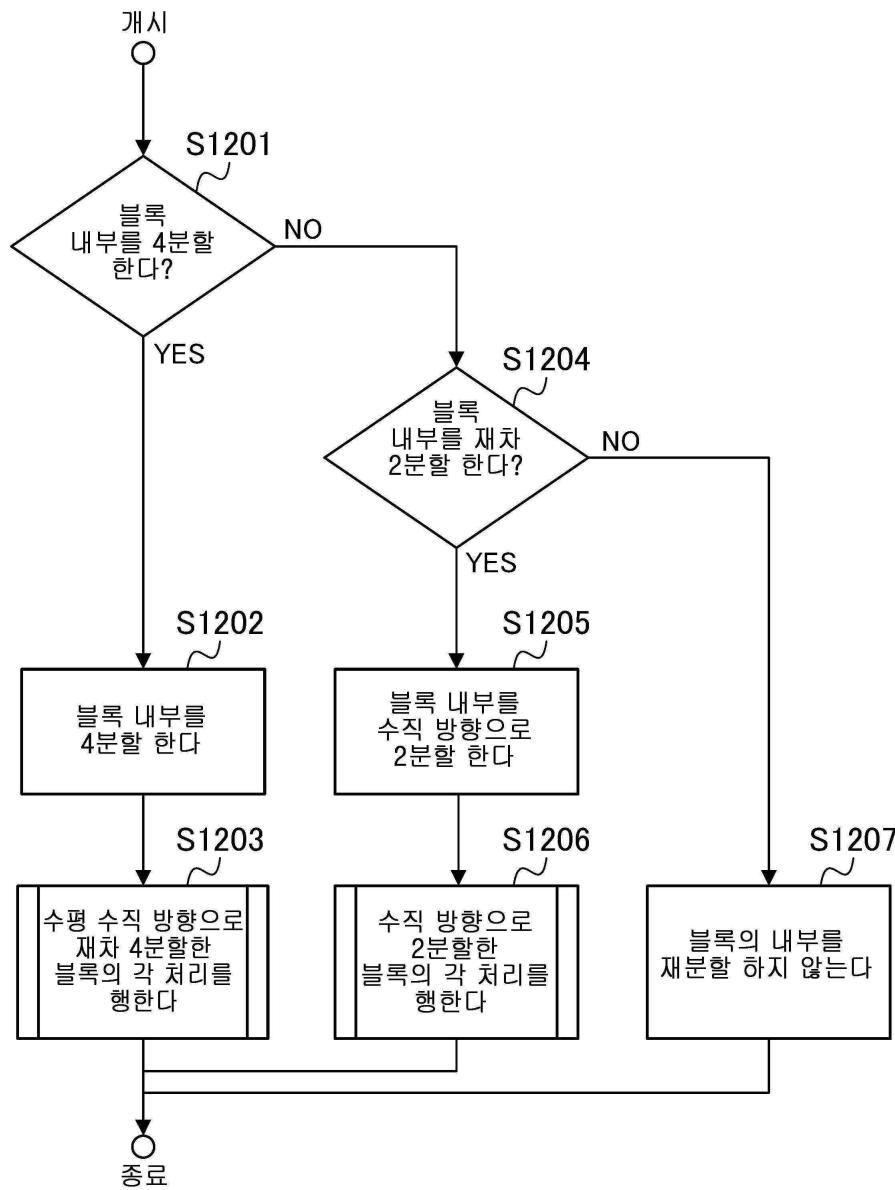
수직 방향 2분할



도면9

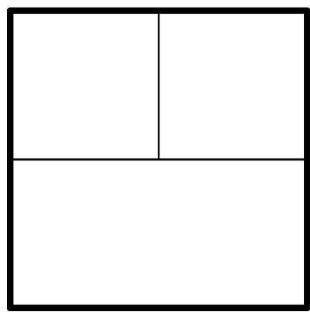
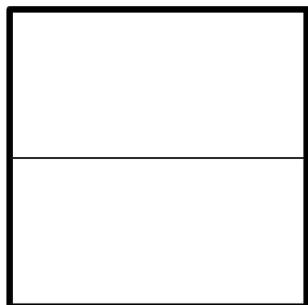


도면10

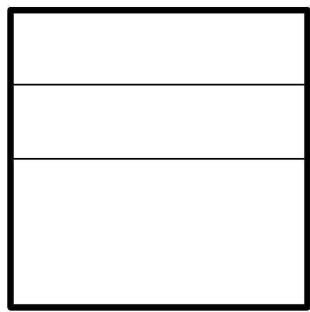


도면11

수평 방향 2분할

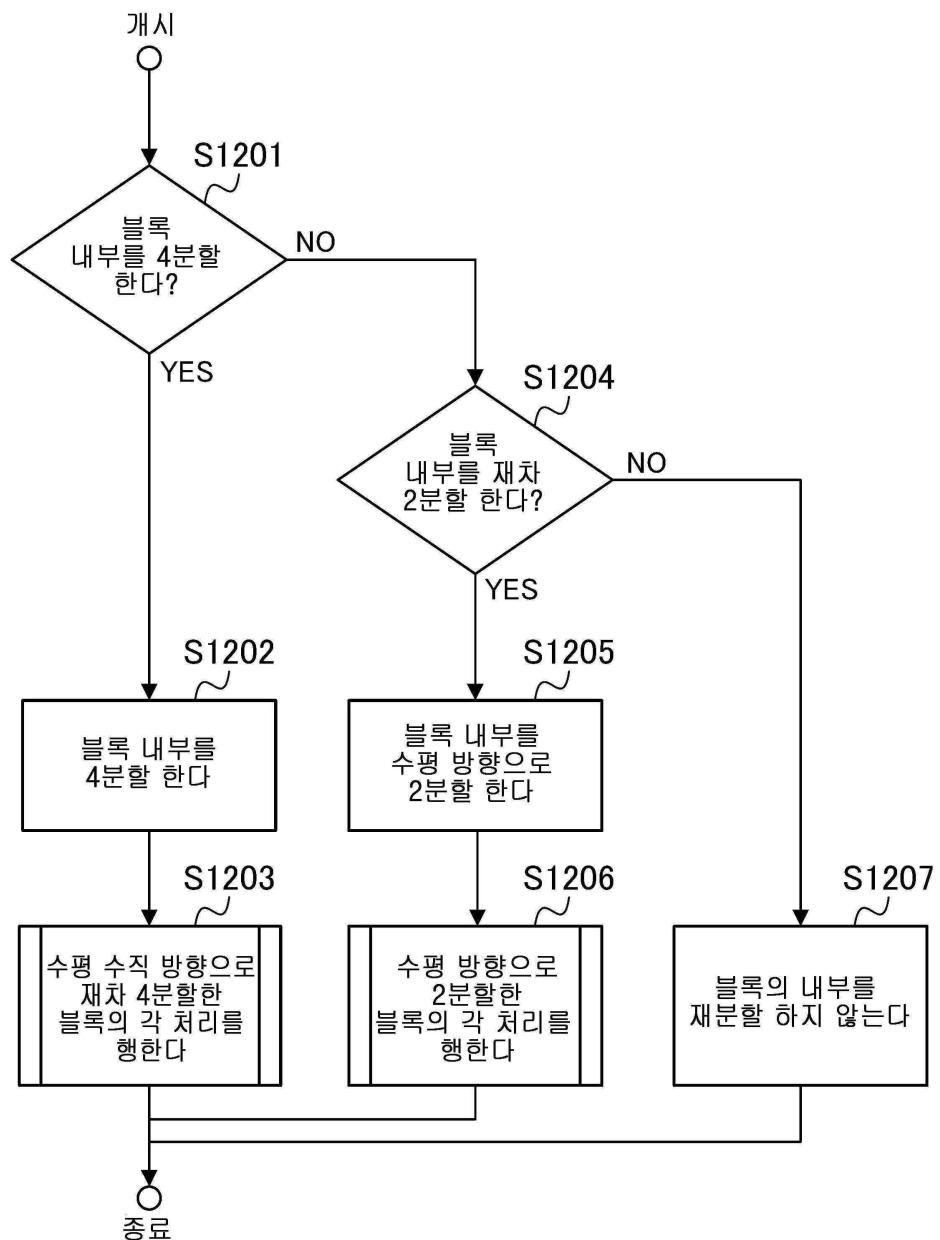


추가로 수직 방향 2분할

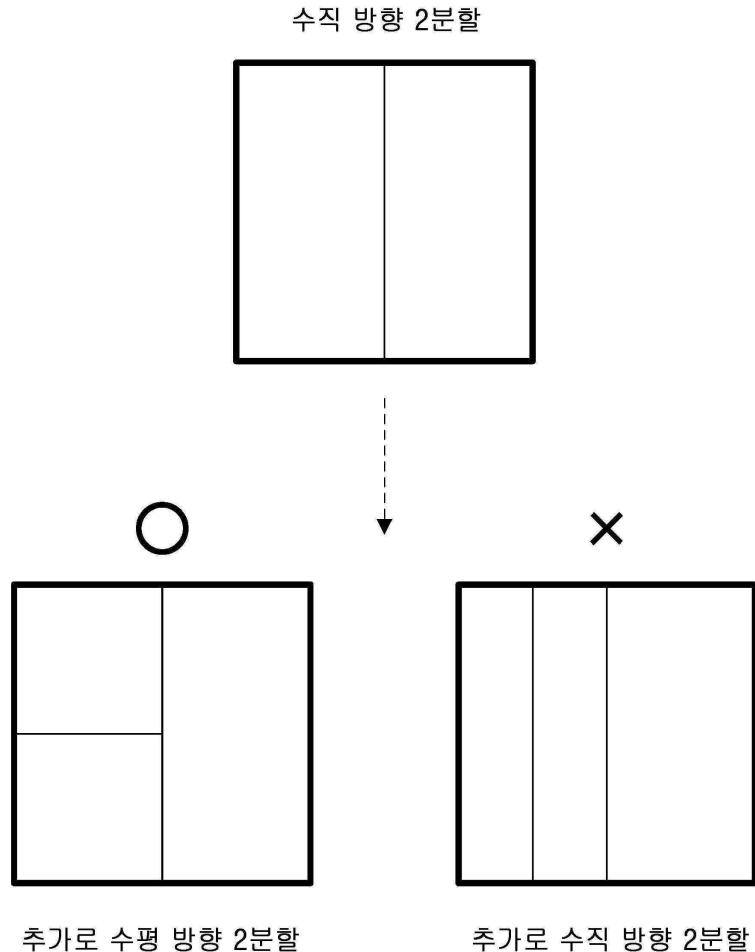


추가로 수평 방향 2분할

도면12



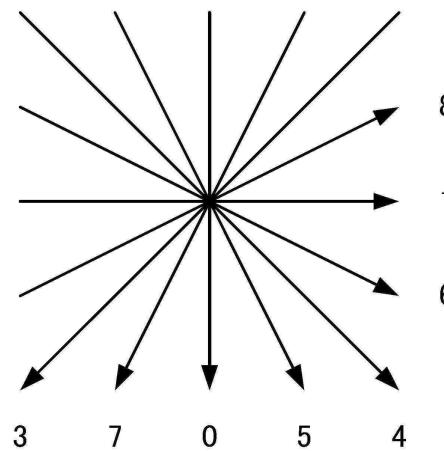
도면13



도면14

```
4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
        2_division_direction
    }
}
```

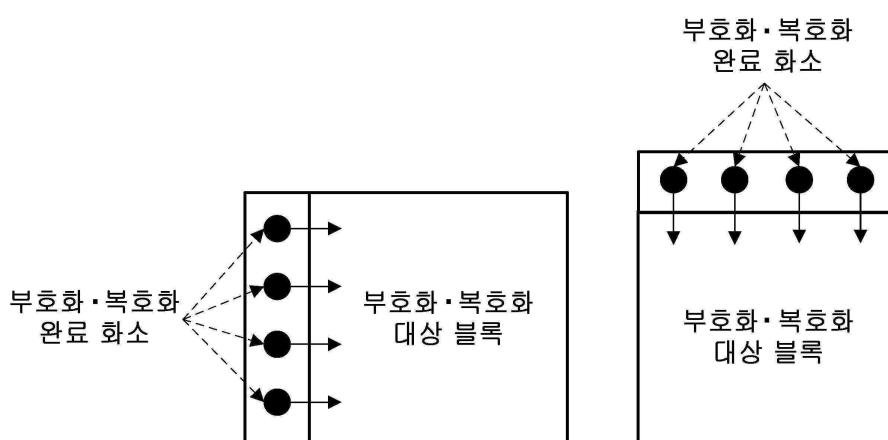
도면15



(a)

모드 번호	예측 방향
0	vertical
1	horizontal
2	DC
3	Diagonal down left
4	Diagonal down right
5	Vertical right
6	Horizontal down
7	Vertical left
8	Horizontal up

(b)

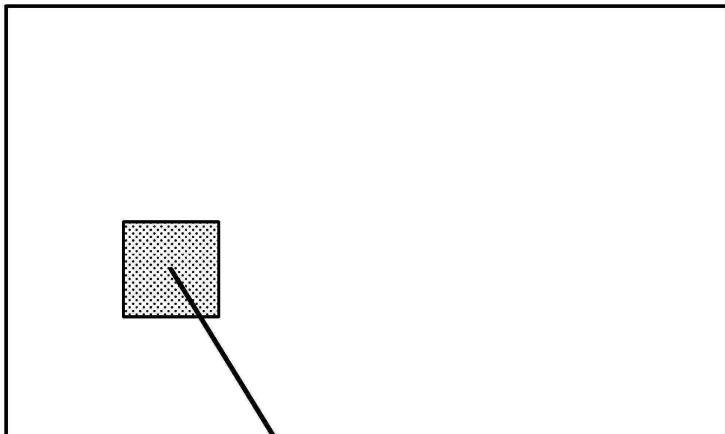


(c)

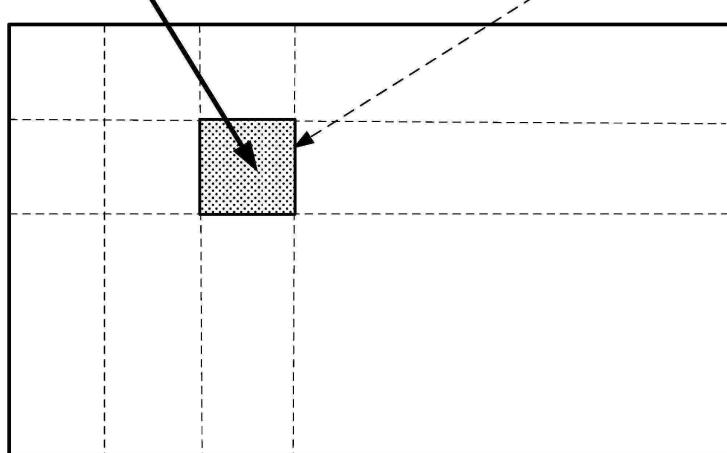
(d)

도면16

참조 화상

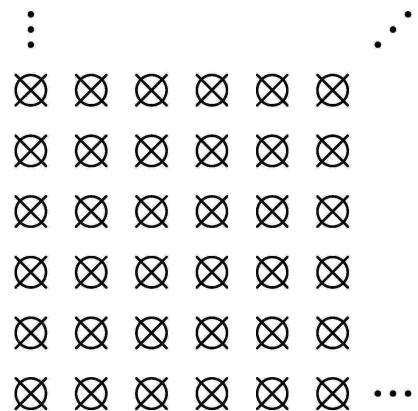


부호화·복호화
대상 블록

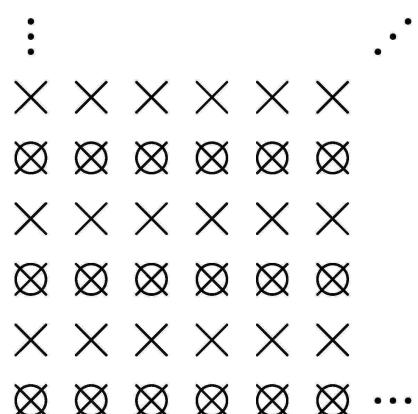


부호화·복호화 대상 화상

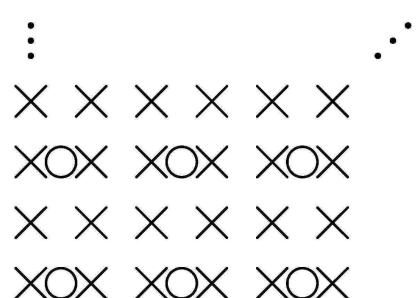
도면17



(c) 4:4:4

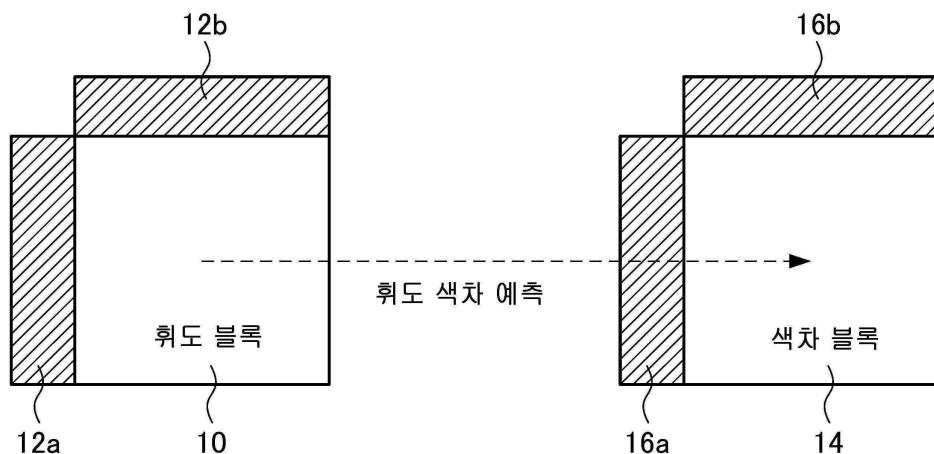


(b) 4:2:2

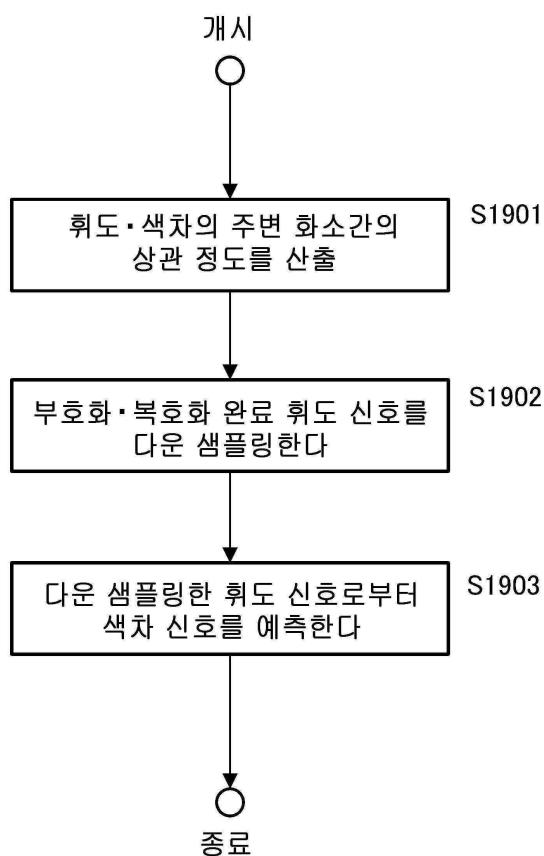


(a) 4:2:0

도면18



도면19



도면20

20a	20b
20c	20d

(a)

20e

(b)

도면21

21a

(a)

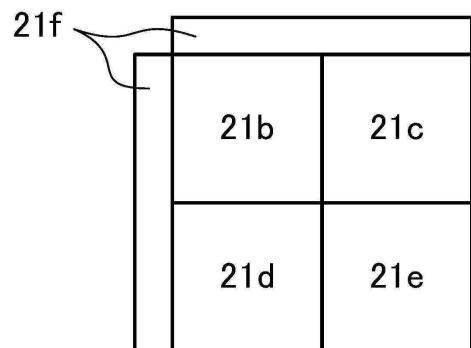
21b	21c
21d	21e

(b)

도면22

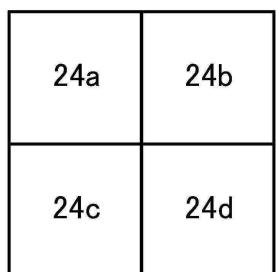
모드 번호	색차 예측 모드
0	회도 예측 모드와 동일
1	DC 모드
2	회도 색차 예측

도면23



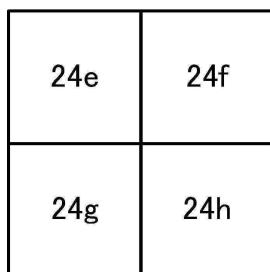
도면24

회도 블록



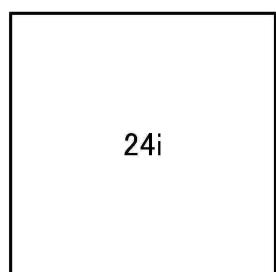
(a)

색차 블록



(b)

회도 블록



(c)