(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월04일
(11) 등록번호 10-2574175
(24) 등록일자 2023년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/109 (2014.01) *H04N 19/105* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/423* (2014.01)
H04N 19/577 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/109 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2019-7035779
(22) 출원일자(국제) 2018년05월30일
심사청구일자 2021년04월27일
(85) 번역문제출일자 2019년12월03일
(65) 공개번호 10-2020-0015518
(43) 공개일자 2020년02월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/020659
(87) 국제공개번호 WO 2018/225594
국제공개일자 2018년12월13일
(30) 우선권주장
62/515,208 2017년06월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
Jianle Chen et al., "Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 5 (JEM 5)", JVET-E1001, 2017.2.

(73) 특허권자
파나소닉 인텔렉츄얼 프로퍼티 코포레이션 오브 아메리카
미국 캘리포니아 90504 토렌스 스위트 450 더블유 190 스트리트 2050
(72) 발명자
아베 기요후미
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내
니시 다카히로
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
(유)한양특허법인

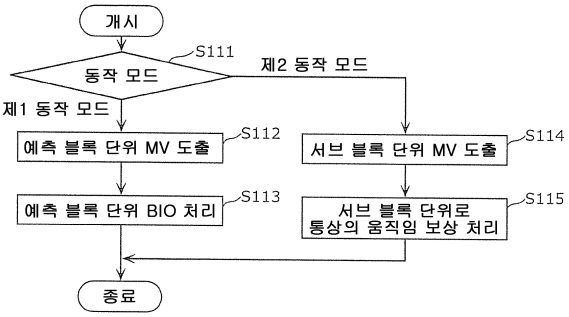
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 **부호화 장치, 복호 장치, 부호화 방법 및 복호 방법**

(57) 요 약

부호화 장치(100)는, 메모리(162)와, 회로(160)를 구비하고, 회로(160)는, 메모리(162)를 이용하여, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고(S112), 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고(S113), 제2 동작 모드에서는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고(S114), 서브 블록 단위로, 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(S115).

대 표 도 - 도15



(52) CPC특허분류
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/423 (2015.01)
H04N 19/577 (2015.01)
(72) 발명자
도마 다다마사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반치 파나소닉 주식회사 내
가노 류이치
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반치 파나소닉 주식회사 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

회로와,

메모리를 구비하고,

상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여,

제1 동작 모드에서,

픽처를 분할함으로써 얻어지는 제1 블록에 대한 제1 움직임 벡터를 도출하고, 또한

상기 제1 움직임 벡터에 기초하여 생성되는 휘도의 공간적인 구배를 참조하여, 상기 제1 블록에 대응하는 예측 화상을 생성하고, 또한

제2 동작 모드에서,

픽처를 분할함으로써 얻어지는 제2 블록을 분할함으로써 얻어지는 서브 블록에 대한 제2 움직임 벡터를 도출하고, 또한

서브 블록에 대응하는 예측 화상을 생성하는, 복호 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

회로와,

메모리를 구비하고,

상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여,

제1 동작 모드에서,

픽처를 분할함으로써 얻어지는 제1 블록에 대한 제1 움직임 벡터를 도출하고, 또한

상기 제1 움직임 벡터에 기초하여 생성되는 휘도의 공간적인 구배를 참조하여, 상기 제1 블록에 대응하

는 예측 화상을 생성하고, 또한

제2 동작 모드에서,

픽처를 분할함으로써 얻어지는 제2 블록을 분할함으로써 얻어지는 서브 블록에 대한 제2 움직임 벡터를 도출하고, 또한

서브 블록에 대응하는 예측 화상을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 부호화 장치, 복호 장치, 부호화 방법 및 복호 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래, 동화상을 부호화하기 위한 규격으로서, H.265가 존재한다. H.265는, HEVC(High Efficiency Video Coding)라고도 한다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0003] (비특허문헌 0001) H.265(ISO/IEC 23008-2 HEVC(High Efficiency Video Coding))

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이러한, 부호화 방법 및 복호 방법에서는, 처리량을 저감할 수 있는 것이 요망되고 있다.

[0005] 본 개시는, 처리량을 저감할 수 있는 복호 장치, 부호화 장치, 복호 방법 또는 부호화 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일 양태에 관한 부호화 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여,

제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0007] 본 개시의 일 양태에 관한 복호 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0008] 또한, 이들의 포괄적 또는 구체적인 양태는, 시스템, 장치, 방법, 집적회로, 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독 가능한 CD-ROM 등의 비일시적인 기록매체로 실현되어도 되고, 시스템, 장치, 방법, 집적회로, 컴퓨터 프로그램 및 기록매체의 임의 조합으로 실현되어도 된다.

발명의 효과

[0009] 본 개시는, 처리량을 저감할 수 있는 복호 장치, 부호화 장치, 복호 방법 또는 부호화 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은, 실시형태 1에 관한 부호화 장치의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는, 실시형태 1에서의 블록 분할의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3은, 각 변환 타입에 대응하는 변환 기저 함수를 나타내는 표이다.

도 4a는, ALF에서 이용되는 필터 형상의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4b는, ALF에서 이용되는 필터 형상의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

도 4c는, ALF에서 이용되는 필터 형상의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

도 5a는, 인트라 예측에서의 67개의 인트라 예측 모드를 나타내는 도면이다.

도 5b는, OBMC 처리에 의한 예측 화상 보정 처리의 개요를 설명하기 위한 플로차트이다.

도 5c는, OBMC 처리에 의한 예측 화상 보정 처리의 개요를 설명하기 위한 개념도이다.

도 5d는, FRUC의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은, 움직임 궤도를 따르는 2개의 블록 간에서의 패턴 매칭(바이라테랄 매칭)을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은, 커렌트 픽처 내의 템플릿과 참조 픽처 내의 블록 사이에서의 패턴 매칭(템플릿 매칭)을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은, 등속 직선운동을 가정한 모델을 설명하기 위한 도면이다.

도 9a는, 복수의 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하는 서브 블록 단위의 움직임 벡터의 도출을 설명하기 위한 도면이다.

도 9b는, 머지 모드에 의한 움직임 벡터 도출 처리의 개요를 설명하기 위한 도면이다.

도 9c는, DMVR 처리의 개요를 설명하기 위한 개념도이다.

도 9d는, LIC 처리에 의한 휘도 보정 처리를 이용한 예측 화상 생성 방법의 개요를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은, 실시형태 1에 관한 복호 장치의 기능 구성을 나타내는 블록도이다.

도 11은, 비교예 1에 관련되는 화면 간 예측 처리의 플로차트이다.

도 12는, 비교예 2에 관련되는 화면 간 예측 처리의 플로차트이다.

도 13은, 실시형태 1에 관련되는 화면 간 예측 처리의 플로차트이다.

도 14는, 실시형태 1의 변형예에 관련되는 화면 간 예측 처리의 플로차트이다.

도 15는, 실시형태 1의 변형예에 관련되는 부호화 처리 및 복호 처리의 플로차트이다.

도 16은, 실시형태 1에 관련되는 템플릿 FRUC 방식을 나타내는 개념도이다.

도 17은, 실시형태 1에 관련되는 바이라테랄 FRUC 방식을 나타내는 개념도이다.

도 18은, 실시형태 1에 관련되는 FRUC 방식으로 움직임 벡터를 도출하는 동작을 나타내는 플로차트이다.

도 19는, 실시형태 1에 관련되는 BIO 처리를 나타내는 개념도이다.

도 20은, 실시형태 1에 관련되는 BIO 처리를 나타내는 플로차트이다.

도 21은, 실시형태 1에 관련되는 부호화 장치의 실장예를 나타내는 블록도이다.

도 22는, 실시형태 1에 관련되는 복호 장치의 실장예를 나타내는 블록도이다.

도 23는, 콘텐츠 전송 서비스를 실현하는 콘텐츠 공급 시스템의 전체 구성도이다.

도 24는, 스케일러블 부호화 시 부호화 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 25은, 스케일러블 부호화 시 부호화 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 26은, web 페이지의 표시 화면 예를 나타내는 도면이다.

도 27은, web 페이지의 표시 화면 예를 나타내는 도면이다.

도 28는, 스마트폰의 일례를 나타내는 도면이다.

도 29은, 스마트폰의 구성 예를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 개시의 일 양태에 관한 부호화 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0012] 이에 의하면, 당해 부호화 장치는, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 당해 부호화 장치는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0013] 예를 들면, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 또한, 상기 예측 블록 단위로, 대상 예측 블록과, 참조 픽처에 포함되는 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제2 화면 간 예측 방식에 의해 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시하고, 상기 제2 움직임 벡터를 특정하기 위한 정보를 포함하는 부호화 비트 스트림이 생성해도 된다,

[0014] 이에 의하면, 제1 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 제2 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우에 있어서, 움직임 보상 처리의 처리 단위를 동일하게 할 수 있다. 이에 의해, 움직임 보상 처리의 실장을 용이화할 수 있다.

[0015] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식에서의 상기 2개의 영역은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역과, 참조 픽처 내의 영역, 또는, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역이어도 된다.

[0016] 본 개시의 일 양태에 관련되는 복호 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를

이용하여, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0017] 이에 의하면, 당해 복호 장치는, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 당해 복호 장치는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0018] 예를 들면, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 또한, 부호화 비트 스트림으로부터, 제2 움직임 벡터를 상기 예측 블록 단위로 특정하기 위한 정보를 취득하고, 상기 예측 블록 단위로, 상기 정보를 이용한 제2 화면 간 예측 방식에 의해 상기 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시해도 된다.

[0019] 이에 의하면, 제1 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 제2 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우에 있어서, 움직임 보상 처리의 처리 단위를 동일하게 할 수 있다. 이에 의해, 움직임 보상 처리의 실장을 용이화할 수 있다.

[0020] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식에서의 상기 2개의 영역은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역과, 참조 픽처 내의 영역, 또는, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역이어도 된다.

[0021] 본 개시의 일 양태에 관련되는 부호화 방법은, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 상기 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 불록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0022] 이에 의하면, 당해 부호화 방법은, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 당해 부호화 방법은, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0023] 본 개시의 일 양태에 관련되는 복호 방법은, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0024] 이에 의하면, 당해 복호 방법은, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 당해 복호 방법은, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0025] 본 개시의 일 양태에 관련되는 부호화 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0026] 이에 의하면, 당해 부호화 장치는, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를

예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 당해 부호화 장치는, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 당해 부호화 장치는, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 당해 부호화 장치는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0027] 예를 들면, 상기 회로는, 상기 제1 동작 모드에서는, 제1 화면 간 예측 방식에 의해, 상기 예측 블록 단위로 상기 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 제2 동작 모드에서는, 상기 제1 화면 간 예측 방식과 다른 제2 화면 간 예측 방식에 의해, 상기 서브 블록 단위로 상기 제2 움직임 벡터를 도출해도 된다.

[0028] 예를 들면, 상기 제2 화면 간 예측 방식은, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이어도 된다.

[0029] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0030] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처 내의 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제3 화면 간 예측 방식과, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제4 화면 간 예측 방식 중 한쪽이며, 상기 제2 화면 간 예측 방식은, 상기 제3 화면 간 예측 방식과 상기 제4 화면 간 예측 방식 중 다른 쪽이어도 된다.

[0031] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식은 상기 제3 화면 간 예측 방식이고, 상기 제2 화면 간 예측 방식은 상기 제4 화면 간 예측 방식이어도 된다.

[0032] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0033] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식은, 대상 예측 블록과, 참조 픽처에 포함되는 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이고, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 특정하기 위한 정보를 포함하는 부호화 비트 스트림이 생성되어도 된다.

[0034] 본 개시의 일 양태에 관련되는 복호 장치는, 회로와, 메모리를 구비하고, 상기 회로는, 상기 메모리를 이용하여, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0035] 이에 의하면, 당해 복호 장치는, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 당해 복호 장치는, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 당해 복호 장치는, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 당해 부호화 장치는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0036] 예를 들면, 상기 회로는, 상기 제1 동작 모드에서는, 제1 화면 간 예측 방식에 의해, 상기 예측 블록 단위로 상기 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 제2 동작 모드에서는, 상기 제1 화면 간 예측 방식과 다른 제2 화면 간 예측 방식에 의해, 상기 서브 블록 단위로 상기 제2 움직임 벡터를 도출해도 된다.

[0037] 예를 들면, 상기 제2 화면 간 예측 방식은, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이어도 된다.

[0038] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0039] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처 내의 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제3 화면 간 예측 방식과, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제4 화면 간 예측 방식 중 한쪽이고, 상기 제2 화면 간 예측 방식은, 상기 제3 화면 간 예측 방식과 상기 제4 화면 간 예측 방식 중 다른 쪽이어도 된다.

[0040] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식은 상기 제3 화면 간 예측 방식이고, 상기 제2 화면 간 예측 방식은 상기 제4 화면 간 예측 방식이어도 된다.

[0041] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0042] 예를 들면, 상기 제1 화면 간 예측 방식에서는, 부호화 비트 스트림으로부터, 상기 제1 움직임 벡터를 상기 예측 블록 단위로 특정하기 위한 정보를 취득하고, 상기 정보를 이용하여 상기 제1 움직임 벡터를 도출해도 된다.

[0043] 본 개시의 일 양태에 관련되는 부호화 방법은, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0044] 이에 의하면, 당해 부호화 방법은, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 당해 부호화 방법은, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 당해 부호화 방법은, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 당해 부호화 방법은, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0045] 본 개시의 일 양태에 관련되는 복호 방법은, 제1 동작 모드에서는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고, 상기 예측 블록 단위로, 도출된 상기 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시하고, 제2 동작 모드에서는, 상기 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고, 상기 서브 블록 단위로, 상기 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0046] 이에 의하면, 당해 복호 방법은, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 당해 복호 방법은, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 당해 복호 방법은, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 당해 부호화 방법은, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0047] 또한, 이들의 포괄적 또는 구체적인 양태는, 시스템, 장치, 방법, 집적회로, 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독

가능한 CD-ROM 등의 비일시적인 기록매체로 실현되어도 되고, 시스템, 장치, 방법, 집적회로, 컴퓨터 프로그램 및 기록매체의 임의 조합으로 실현되어도 된다.

[0048] 이하, 실시형태에 대해 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다.

[0049] 또한, 이하에서 설명하는 실시형태는, 모두 포괄적 또는 구체적인 예를 나타내는 것이다. 이하의 실시형태에서 나타나는 수치, 형상, 재료, 구성 요소, 구성 요소의 배치 위치 및 접속 형태, 단계, 단계의 순서 등은, 일례이며, 청구범위를 한정하는 주지가 아니다. 또, 이하의 실시형태에서의 구성 요소 중, 최상위 개념을 나타내는 독립 청구항에 기재되지 않은 구성 요소에 대해서는, 임의의 구성 요소로서 설명된다.

[0050] (실시형태 1)

[0051] 우선, 후술하는 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리 및/또는 구성을 적용 가능한 부호화 장치 및 복호화 장치의 일례로서, 실시형태 1의 개요를 설명한다. 단, 실시형태 1은, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리 및/또는 구성을 적용 가능한 부호화 장치 및 복호화 장치의 일례에 지나지 않고, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리 및/또는 구성은, 실시형태 1과는 다른 부호화 장치 및 복호화 장치에서도 실시 가능하다.

[0052] 실시형태 1에 대해 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리 및/또는 구성을 적용하는 경우, 예를 들면 이하 중 어느 하나를 실시해도 된다.

[0053] (1)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치에 대해, 당해 부호화 장치 또는 복호화 장치를 구성하는 복수의 구성 요소 중, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소에 대응하는 구성 요소를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소로 치환하는 것

[0054] (2)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치에 대해, 당해 부호화 장치 또는 복호화 장치를 구성하는 복수의 구성 요소 중 일부의 구성 요소에 대해 기능 또는 실시하는 처리의 추가, 치환, 삭제 등의 임의가 변경을 실시한 후, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소에 대응하는 구성 요소를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소로 치환하는 것

[0055] (3)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치가 실시하는 방법에 대해, 처리의 추가 및/또는 당해 방법에 포함되는 복수의 처리 중 일부의 처리에 대해 치환, 삭제 등의 임의가 변경을 실시한 후, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리에 대응하는 처리를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리로 치환하는 것

[0056] (4)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치를 구성하는 복수의 구성 요소 중 일부의 구성 요소를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소가 구비하는 기능의 일부를 구비하는 구성 요소, 또는 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소가 실시하는 처리의 일부를 실시하는 구성 요소와 조합하여 실시하는 것

[0057] (5)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치를 구성하는 복수의 구성 요소 중 일부의 구성 요소가 구비하는 기능의 일부를 구비하는 구성 요소, 또는 실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치를 구성하는 복수의 구성 요소 중 일부의 구성 요소가 실시하는 처리의 일부를 실시하는 구성 요소를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소가 구비하는 기능의 일부를 구비하는 구성 요소, 또는 본 개시의 각 양태에서 설명하는 구성 요소가 실시하는 처리의 일부를 실시하는 구성 요소와 조합하여 실시하는 것

[0058] (6)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치가 실시하는 방법에 대해, 당해 방법에 포함되는 복수의 처리 중, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리에 대응하는 처리를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리로 치환하는 것

[0059] (7)실시형태 1의 부호화 장치 또는 복호화 장치가 실시하는 방법에 포함되는 복수의 처리 중 일부의 처리를 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리와 조합하여 실시하는 것

[0060] 또한, 본 개시의 각 양태에서 설명하는 처리 및/또는 구성의 실시 방법은, 상기 예에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 실시형태 1에서 개시하는 동화상/화상 부호화 장치 또는 동화상/화상 복호화 장치와는 다른 목적으로 이용되는 장치에서 실시되어도 되고, 각 양태에서 설명한 처리 및/또는 구성을 단독으로 실시해도 된다. 또, 다른 양태에서 설명한 처리 및/또는 구성을 조합하여 실시해도 된다.

[0061] [부호화 장치의 개요]

[0062] 우선, 실시형태 1에 관한 부호화 장치의 개요를 설명한다. 도 1은, 실시형태 1에 관한 부호화 장치(100)의 기능

구성을 나타내는 블록도이다. 부호화 장치(100)는, 동화상/화상을 블록 단위로 부호화하는 동화상/화상 부호화 장치이다.

[0063] 도 1에 나타내는 바와 같이, 부호화 장치(100)는, 화상을 블록 단위로 부호화하는 장치로서, 분할부(102)와, 감산부(104)와, 변환부(106)와, 양자화부(108)와, 엔트로피 부호화부(110)와, 역양자화부(112)와, 역변환부(114)와, 가산부(116)와, 블록 메모리(118)와, 루프 필터부(120)와, 프레임 메모리(122)와, 인트라 예측부(124)와. 인터 예측부(126)와, 예측 제어부(128)를 구비한다.

[0064] 부호화 장치(100)는, 예를 들면 범용 프로세서 및 메모리에 의해 실현된다. 이 경우, 메모리에 저장된 소프트웨어 프로그램이 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로세서는 분할부(102), 감산부(104), 변환부(106), 양자화부(108), 엔트로피 부호화부(110), 역양자화부(112), 역변환부(114), 가산부(116), 루프 필터부(120), 인트라 예측부(124), 인터 예측부(126) 및 예측 제어부(128)로서 기능한다. 또, 부호화 장치(100)는 분할부(102), 감산부(104), 변환부(106), 양자화부(108), 엔트로피 부호화부(110), 역양자화부(112), 역변환부(114), 가산부(116), 루프 필터부(120), 인트라 예측부(124), 인터 예측부(126) 및 예측 제어부(128)에 대응하는 전용의 1 이상의 전자회로로서 실현되어도 된다.

[0065] 이하에, 부호화 장치(100)에 포함되는 각 구성 요소에 대해 설명한다.

[0066] [분할부]

[0067] 분할부(102)는, 입력 동화상에 포함되는 각 픽처를 복수의 블록으로 분할하고, 각 블록을 감산부(104)에 출력한다. 예를 들면, 분할부(102)는, 우선, 픽처를 고정 사이즈(예를 들면 128×128) 블록으로 분할한다. 이 고정 사이즈 블록은, 부호화 트리 유닛(CTU)이라고 하기도 한다. 그리고, 분할부(102)는, 재귀적인 4진 트리(quad tree) 및/또는 2진 트리(binary tree) 블록 분할에 의거하여, 고정 사이즈 블록 각각을 가변 사이즈(예를 들면 64×64 이하) 블록으로 분할한다. 이 가변 사이즈 블록은, 부호화 유닛(CU), 예측 유닛(PU) 혹은 변환 유닛(TU)이라고 하기도 한다. 또한, 본 실시형태에서는, CU, PU 및 TU는 구별될 필요는 없으며, 픽처 내의 일부 또는 모든 블록이 CU, PU, TU의 처리 단위가 되어도 된다.

[0068] 도 2는, 실시형태 1에서의 블록 분할의 일례를 나타내는 도면이다. 도 2에서, 실선은 4진 트리 블록 분할에 의한 블록 경계를 나타내고, 파선은 2진 트리 블록 분할에 의한 블록 경계를 나타낸다.

[0069] 여기서는, 블록(10)은, 128×128 화소의 정사각형 블록(128×128 블록)이다. 이 128×128 블록(10)은, 우선, 4개의 정사각형의 64×64 블록으로 분할된다(4진 트리 블록 분할).

[0070] 왼쪽 위의 64×64 블록은, 2개의 직사각형의 32×64 블록으로 수직으로 더 분할되고, 왼쪽의 32×64 블록은 2개의 직사각형의 16×64 블록으로 수직으로 더 분할된다(2진 트리 블록 분할). 그 결과, 왼쪽 위의 64×64 블록은, 2개의 16×64 블록(11, 12)과 32×64 블록(13)으로 분할된다.

[0071] 오른쪽 위의 64×64 블록은, 2개의 직사각형의 64×32 블록(14, 15)으로 수평으로 분할된다(2진 트리 블록 분할).

[0072] 왼쪽 아래의 64×64 블록은, 4개의 정사각형의 32×32 블록으로 분할된다(4진 트리 블록 분할). 4개의 32×32 블록 중 왼쪽 위의 블록 및 오른쪽 아래의 블록은 더 분할된다. 왼쪽 위의 32×32 블록은, 2개의 직사각형의 16×32 블록으로 수직으로 분할되고, 오른쪽의 16×32 블록은 2개의 16×16 블록으로 수평으로 더 분할된다(2진 트리 블록 분할). 오른쪽 아래의 32×32 블록은, 2개의 32×16 블록으로 수평으로 분할된다(2진 트리 블록 분할). 그 결과, 왼쪽 아래의 64×64 블록은, 16×32 블록(16)과, 2개의 16×16 블록(17, 18)과, 2개의 32×32 블록(19, 20)과, 2개의 32×16 블록(21, 22)으로 분할된다.

[0073] 오른쪽 아래의 64×64 블록(23)은 분할되지 않는다.

[0074] 이상과 같이, 도 2에서는, 블록(10)은, 재귀적인 4진 트리 및 2진 트리 블록 분할에 의거하여, 13개의 가변 사이즈 블록(11~23)으로 분할된다. 이러한 분할은, QTBT(quad-tree plus binary tree) 분할이라고 하기도 한다.

[0075] 또한, 도 2에서는, 하나의 블록이 4개 또는 2개의 블록으로 분할되어 있었지만(4진 트리 또는 2진 트리 블록 분할), 분할은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 하나의 블록이 3개의 블록으로 분할되어도 된다(3진 트리 블록 분할). 이러한 3진 트리 블록 분할을 포함하는 분할은, MBT(multi type tree) 분할이라고 하기도 한다.

[0076] [감산부]

[0077] 감산부(104)는, 분할부(102)에 의해 분할된 블록 단위로 원신호(원샘플)로부터 예측 신호(예측 샘플)를 감산한다. 즉, 감산부(104)는, 부호화 대상 블록(이하, 커렌트 블록이라고 함)의 예측 오차(잔차라고도 함)를 산출한다. 그리고, 감산부(104)는, 산출된 예측 오차를 변환부(106)에 출력한다.

[0078] 원신호는, 부호화 장치(100)의 입력 신호이며, 동화상을 구성하는 각 픽처의 화상을 나타내는 신호(예를 들면 휘도(luma) 신호 및 2개의 색차(chroma) 신호)이다. 이하에서, 화상을 나타내는 신호를 샘플이라고 하기도 한다.

[0079] [변환부]

[0080] 변환부(106)는, 공간 영역의 예측 오차를 주파수 영역의 변환 계수로 변환하고, 변환 계수를 양자화부(108)에 출력한다. 구체적으로는, 변환부(106)는, 예를 들면 공간 영역의 예측 오차에 대해 미리 정해진 이산 코사인 변환(DCT) 또는 이산 사인 변환(DST)을 실시한다.

[0081] 또한, 변환부(106)는, 복수의 변환 타입 중에서 적응적으로 변환 타입을 선택하고, 선택된 변환 타입에 대응하는 변환 기저 함수(transform basis function)를 이용하여, 예측 오차를 변환 계수로 변환해도 된다. 이러한 변환은, EMT(explicit multiple core transform) 또는 AMT(adaptive multiple transform)라고 하기도 한다.

[0082] 복수의 변환 타입은, 예를 들면, DCT-Ⅱ, DCT-Ⅴ, DCT-Ⅷ, DST-Ⅰ 및 DST-Ⅶ를 포함한다. 도 3은, 각 변환 타입에 대응하는 변환 기저 함수를 나타내는 표이다. 도 3에서 N은 입력 화소의 수를 나타낸다. 이들 복수의 변환 타입 중에서의 변환 타입의 선택은, 예를 들면, 예측의 종류(인트라 예측 및 인터 예측)에 의존해도 되고, 인트라 예측 모드에 의존해도 된다.

[0083] 이러한 EMT 또는 AMT를 적용하는지 아닌지를 나타내는 정보(예를 들면 AMT 플래그라고 함) 및 선택된 변환 타입을 나타내는 정보는, CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이들 정보의 신호화는, CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨 또는 CTU 레벨)이어도 된다.

[0084] 또, 변환부(106)는, 변환 계수(변환 결과)를 재변환해도 된다. 이러한 재변환은, AST(adaptive secondary transform) 또는 NSST(non-separable secondary transform)라고 하기도 한다. 예를 들면, 변환부(106)는, 인트라 예측 오차에 대응하는 변환 계수의 블록에 포함되는 서브 블록(예를 들면 4×4 서브 블록)마다 재변환을 실시한다. NSST를 적용하는지 아닌지를 나타내는 정보 및 NSST에 이용되는 변환 행렬에 관한 정보는, CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이들 정보의 신호화는, CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨 또는 CTU 레벨)이어도 된다.

[0085] 여기서, Separable한 변환이란, 입력의 차원 수만큼 방향마다 분리하여 복수회 변환을 실시하는 방식이고, Non-Separable한 변환이란, 입력이 다차원이었을 때 2개 이상의 차원을 통합하여 1차원으로 간주하고, 통합하여 변환을 실시하는 방식이다.

[0086] 예를 들면, Non-Separable한 변환의 일례로, 입력이 4×4 블록인 경우에는 그를 16개의 요소를 가진 하나의 배열로 간주하고, 그 배열에 대해 16×16의 변환 행렬로 변환 처리를 실시하는 것을 예들 수 있다.

[0087] 또, 마찬가지로 4×4의 입력 블록을 16개의 요소를 가진 하나의 배열로 간주한 후에, 그 배열에 대해 Givens 회전을 복수회 실시하는 것(Hypercube Givens Transform)도 Non-Separable한 변환의 예이다.

[0088] [양자화부]

[0089] 양자화부(108)는, 변환부(106)로부터 출력된 변환 계수를 양자화한다. 구체적으로는, 양자화부(108)는, 커렌트 블록의 변환 계수를 소정의 주사 순서로 주사하고, 주사된 변환 계수에 대응하는 양자화 파라미터(QP)에 의거하여 당해 변환 계수를 양자화한다. 그리고, 양자화부(108)는, 커렌트 블록의 양자화된 변환 계수(이하, 양자화 계수라고 함)를 엔트로피 부호화부(110) 및 역양자화부(112)에 출력한다.

[0090] 소정의 순서는, 변환 계수의 양자화/역양자화를 위한 순서이다. 예를 들면, 소정의 주사 순서는, 주파수의 오름차순(저주파에서 고주파 순) 또는 내림차순(고주파에서 저주파 순)으로 정의된다.

[0091] 양자화 파라미터란, 양자화 단계(양자화 폭)를 정의하는 파라미터이다. 예를 들면, 양자화 파라미터의 값이 증가하면 양자화 단계도 증가한다. 즉, 양자화 파라미터의 값이 증가하면 양자화 오차가 증대한다.

[0092] [엔트로피 부호화부]

[0093] 엔트로피 부호화부(110)는, 양자화부(108)로부터 입력된 양자화 계수를 가변 길이 부호화함으로써 부호화 신호

(부호화 비트 스트림)를 생성한다. 구체적으로는, 엔트로피 부호화부(110)는, 예를 들면, 양자화 계수를 2치화하고, 2치 신호를 산술 부호화한다.

[0094] [역양자화부]

[0095] 역양자화부(112)는, 양자화부(108)로부터 입력된 양자화 계수를 역양자화한다. 구체적으로는, 역양자화부(112)는, 커렌트 블록의 양자화 계수를 소정의 주사 순서로 역양자화한다. 그리고, 역양자화부(112)는, 커렌트 블록의 역양자화된 변환 계수를 역변환부(114)에 출력한다.

[0096] [역변환부]

[0097] 역변환부(114)는, 역양자화부(112)로부터 입력된 변환 계수를 역변환함으로써 예측 오차를 복원한다. 구체적으로는, 역변환부(114)는, 변환 계수에 대해, 변환부(106)에 의한 변환에 대응하는 역변환을 실시함으로써, 커렌트 블록의 예측 오차를 복원한다. 그리고, 역변환부(114)는, 복원된 예측 오차를 가산부(116)에 출력한다.

[0098] 또한, 복원된 예측 오차는, 양자화에 의해 정보가 손실되었기 때문에, 감산부(104)가 산출한 예측 오차와 일치하지 않는다. 즉, 복원된 예측 오차에는, 양자화 오차가 포함되어 있다.

[0099] [가산부]

[0100] 가산부(116)는, 역변환부(114)로부터 입력된 예측 오차와 예측 제어부(128)로부터 입력된 예측 샘플을 가산함으로써 커렌트 블록을 재구성한다. 그리고, 가산부(116)는, 재구성된 블록을 블록 메모리(118) 및 루프 필터부(120)에 출력한다. 재구성 블록은, 로컬 복호 블록이라고 하기도 한다.

[0101] [블록 메모리]

[0102] 블록 메모리(118)는, 인트라 예측에서 참조되는 블록이며 부호화 대상 픽처(이하, 커렌트 픽처라고 함) 내의 블록을 저장하기 위한 기억부이다. 구체적으로는, 블록 메모리(118)는, 가산부(116)로부터 출력된 재구성 블록을 저장한다.

[0103] [루프 필터부]

[0104] 루프 필터부(120)는, 가산부(116)에 의해 재구성된 블록에 루프 필터를 실시하고, 필터된 재구성 블록을 프레임 메모리(122)에 출력한다. 루프 필터란, 부호화 루프 내에서 이용되는 필터(인루프 필터)이며, 예를 들면, 데블로킹 필터(DF), 샘플 어댑티브 오프셋(SAO) 및 어댑티브 루프 필터(ALF) 등을 포함한다.

[0105] ALF에서는, 부호화 왜곡을 제거하기 위한 최소 이승 오차 필터가 적용되며, 예를 들면 커렌트 블록 내의 2×2 서브 블록마다 국소적인 구배(gradient)의 방향 및 활성도(activity)에 의거하여 복수의 필터 중에서 선택된 하나의 필터가 적용된다.

[0106] 구체적으로는, 우선, 서브 블록(예를 들면 2×2 서브 블록)이 복수의 클래스(예를 들면 15 또는 25 클래스)로 분류된다. 서브 블록의 분류는, 구배의 방향 및 활성도에 의거하여 실시된다. 예를 들면, 구배의 방향치(D)(예를 들면 0~2 또는 0~4)와 구배의 활성치(A)(예를 들면 0~4)를 이용하여 분류치(C)(예를 들면 C=5D+A)가 산출된다. 그리고, 분류치(C)에 의거하여, 서브 블록이 복수의 클래스(예를 들면 15 또는 25 클래스)로 분류된다.

[0107] 구배의 방향치(D)는, 예를 들면, 복수의 방향(예를 들면 수평, 수직 및 2개의 대각 방향)의 구배를 비교함으로써 도출된다. 또, 구배의 활성치(A)는, 예를 들면, 복수 방향의 구배를 가산하고, 가산 결과를 양자화함으로써 도출된다.

[0108] 이러한 분류의 결과에 의거하여, 복수의 필터 중에서 서브 블록을 위한 필터가 결정된다.

[0109] ALF에서 이용되는 필터의 형상으로는 예를 들면 원 대칭 형상이 이용된다. 도 4a~도 4c는, ALF에서 이용되는 필터 형상의 복수의 예를 나타내는 도면이다. 도 4a는, 5×5 다이아몬드 형상 필터를 나타내고, 도 4b는, 7×7 다이아몬드 형상 필터를 나타내며, 도 4c는, 9×9 다이아몬드 형상 필터를 나타낸다. 필터의 형상을 나타내는 정보는, 픽처 레벨로 신호화된다. 또한, 필터의 형상을 나타내는 정보의 신호화는, 픽처 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, CTU 레벨 또는 CU 레벨)이어도 된다.

[0110] ALF의 온/오프는, 예를 들면, 픽처 레벨 또는 CU 레벨로 결정된다. 예를 들면, 휘도에 대해서는 CU 레벨로 ALF를 적용하는지 아닌지가 결정되고, 색차에 대해서는 픽처 레벨로 ALF를 적용하는지 아닌지가 결정된다. ALF의 온/오프를 나타내는 정보는, 픽처 레벨 또는 CU 레벨로 신호화된다. 또한, ALF의 온/오프를 나타내는 정보의 신호화는, 픽처 레벨 또는 CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 슬라이스 레벨,

타일 레벨 또는 CTU 레벨)이어도 된다.

[0111] 선택 가능한 복수의 필터(예를 들면 15 또는 25까지의 필터)의 계수 세트는, 픽처 레벨로 신호화된다. 또한, 계수 세트의 신호화는, 픽처 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, CTU 레벨, CU 레벨 또는 서브 블록 레벨)이어도 된다.

[0112] [프레임 메모리]

[0113] 프레임 메모리(122)는, 인터 예측에 이용되는 참조 픽처를 저장하기 위한 기억부이며, 프레임 버퍼라고 하기도 한다. 구체적으로는, 프레임 메모리(122)는, 루프 필터부(120)에 의해 필터된 재구성 블록을 저장한다.

[0114] [인트라 예측부]

[0115] 인트라 예측부(124)는, 블록 메모리(118)에 저장된 커렌트 픽처 내의 블록을 참조하여 커렌트 블록의 인트라 예측(화면 내 예측이라도 함)을 실시함으로써, 예측 신호(인트라 예측 신호)를 생성한다. 구체적으로는, 인트라 예측부(124)는, 커렌트 블록에 인접하는 블록의 샘플(예를 들면 휘도치, 색차치)을 참조하여 인트라 예측을 실시함으로써 인트라 예측 신호를 생성하고, 인트라 예측 신호를 예측 제어부(128)에 출력한다.

[0116] 예를 들면, 인트라 예측부(124)는, 미리 규정된 복수의 인트라 예측 모드 중 하나를 이용하여 인트라 예측을 실시한다. 복수의 인트라 예측 모드는, 1 이상의 비방향성 예측 모드와 복수의 방향성 예측 모드를 포함한다.

[0117] 1 이상의 비방향성 예측 모드는, 예를 들면 H.265/HEVC(High-Efficiency Video Coding) 규격(비특허문헌 1)으로 규정된 Planar 예측 모드 및 DC 예측 모드를 포함한다.

[0118] 복수의 방향성 예측 모드는, 예를 들면 H.265/HEVC 규격으로 규정된 33 방향의 예측 모드를 포함한다. 또한, 복수의 방향성 예측 모드는, 33 방향에 더하여 32 방향의 예측 모드(합계 65개의 방향성 예측 모드)를 더 포함해도 된다. 도 5a는, 인트라 예측에서의 67개의 인트라 예측 모드(2개의 비방향성 예측 모드 및 65개의 방향성 예측 모드)를 나타내는 도면이다. 실선 화살표는 H.265/HEVC 규격으로 규정된 33 방향을 나타내고, 파선 화살표는 추가된 32 방향을 나타낸다.

[0119] 또한, 색차 블록의 인트라 예측에서, 휘도 블록이 참조되어도 된다. 즉, 커렌트 블록의 휘도 성분에 의거하여, 커렌트 블록의 색차 성분이 예측되어도 된다. 이러한 인트라 예측은, CCLM(cross-component linear model) 예측이라고 하기도 한다. 이러한 휘도 블록을 참조하는 색차 블록의 인트라 예측 모드(예를 들면 CCLM 모드라고 함)는, 색차 블록의 인트라 예측 모드의 하나로서 더해져도 된다.

[0120] 인트라 예측부(124)는, 수평/수직 방향의 참조 화소의 구배에 의거하여 인트라 예측 후의 화소치를 보정해도 된다. 이러한 보정을 동반하는 인트라 예측은, PDPC(position dependent intra prediction combination)라고 하기도 한다. PDPC의 적용 유무를 나타내는 정보(예를 들면 PDPC 플래그라고 함)는, 예를 들면 CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이 정보의 신호화는, CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨 또는 CTU 레벨)이어도 된다.

[0121] [인터 예측부]

[0122] 인터 예측부(126)는, 프레임 메모리(122)에 저장된 참조 픽처이며 커렌트 픽처와는 다른 참조 픽처를 참조하여 커렌트 블록의 인터 예측(화면 간 예측이라도 함)을 실시함으로써, 예측 신호(인터 예측 신호)를 생성한다. 인터 예측은, 커렌트 블록 또는 커렌트 블록 내의 서브 블록(예를 들면 4×4 블록)의 단위로 실시된다. 예를 들면, 인터 예측부(126)는, 커렌트 블록 또는 서브 블록에 대해 참조 픽처 내에서 움직임 탐색(motion estimation)을 실시한다 .그리고, 인터 예측부(126)는, 움직임 탐색에 의해 얻어진 움직임 정보(예를 들면 움직임 벡터)를 이용하여 움직임 보상을 실시함으로써 커렌트 블록 또는 서브 블록의 인터 예측 신호를 생성한다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 생성된 인터 예측 신호를 예측 제어부(128)에 출력한다.

[0123] 움직임 보상에 이용된 움직임 정보는 신호화된다. 움직임 벡터의 신호화에는, 예측 움직임 벡터(motion vector predictor)가 이용되어도 된다. 즉, 움직임 벡터와 예측 움직임 벡터 사이의 차분이 신호화되어도 된다.

[0124] 또한, 움직임 탐색에 의해 얻어진 커렌트 블록의 움직임 정보뿐 아니라, 인접 블록의 움직임 정보도 이용하여, 인터 예측 신호가 생성되어도 된다. 구체적으로는, 움직임 탐색에 의해 얻어진 움직임 정보에 의거하는 예측 신호와, 인접 블록의 움직임 정보에 의거하는 예측 신호를 가중 가산함으로써, 커렌트 블록 내의 서브 블록 단위로 인터 예측 신호가 생성되어도 된다. 이러한 인터 예측(움직임 보상)은, OBMC(overlapped block motion compensation)라고 하기도 한다.

[0125] 이러한 OBMC 모드에서는, OBMC를 위한 서브 블록의 사이즈를 나타내는 정보(예를 들면 OBMC 블록 사이즈라고 함)는, 시퀀스 레벨로 신호화된다. 또, OBMC 모드를 적용하는지 아닌지를 나타내는 정보(예를 들면 OBMC 플래그라고 함)는, CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이들 정보의 신호화 레벨은, 시퀀스 레벨 및 CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, CTU 레벨 또는 서브 블록 레벨)이어도 된다.

[0126] OBMC 모드에 대해, 보다 구체적으로 설명한다. 도 5b 및 도 5c는, OBMC 처리에 의한 예측 화상 보정 처리의 개요를 설명하기 위한 플로차트 및 개념도이다.

[0127] 우선, 부호화 대상 블록에 할당된 움직임 벡터(MV)를 이용하여 통상의 움직임 보상에 의한 예측 화상(Pred)을 취득한다.

[0128] 다음으로, 부호화가 완료된 왼쪽 인접 블록의 움직임 벡터(MV_L)를 부호화 대상 블록에 적용하여 예측 화상(Pred_L)을 취득하고, 상기 예측 화상과 Pred_L을 가중하여 중첩함으로써 예측 화상의 1회째 보정을 실시한다.

[0129] 마찬가지로, 부호화가 완료된 위쪽 인접 블록의 움직임 벡터(MV_U)를 부호화 대상 블록에 적용하여 예측 화상(Pred_U)을 취득하고, 상기 1회째 보정을 실시한 예측 화상과 Pred_U를 가중하여 중첩함으로써 예측 화상의 2회째 보정을 실시하고, 그를 최종적인 예측 화상으로 한다.

[0130] 또한, 여기서는 왼쪽 인접 블록과 위쪽 인접 블록을 이용한 2단계의 보정 방법을 설명했지만, 오른쪽 인접 블록이나 아래쪽 이접 블록을 이용하여 2단계보다도 많은 횟수의 보정을 실시하는 구성으로 하는 것도 가능하다.

[0131] 또한, 중첩을 실시하는 영역은 블록 전체의 화소 영역이 아니라, 블록 경계 근방의 일부 영역만이어도 된다.

[0132] 또한, 여기서는 1매의 참조 픽처로부터의 예측 화상 보정 처리에 대해 설명했지만, 복수매의 참조 픽처로부터 예측 화상을 보정하는 경우도 마찬가지로, 각각의 참조 픽처로부터 보정한 예측 화상을 취득한 후에, 얻어진 예측 화상을 더 중첩함으로써 최종적인 예측 화상으로 한다.

[0133] 또한, 상기 처리 대상 블록은, 예측 블록 단위이어도 되고, 예측 블록을 더 분할한 서브 블록 단위이어도 된다.

[0134] OBMC 처리를 적용하는지 어떤지의 판정 방법으로서, 예를 들면, OBMC 처리를 적용하는지 어떤지를 나타내는 신호인 obmc_flag를 이용하는 방법이 있다. 구체적인 일례로는, 부호화 장치에서, 부호화 대상 블록이 움직임이 복잡한 영역에 속해 있는지 어떤지를 판정하고, 움직임이 복잡한 영역에 속해 있는 경우는 obmc_flag로서 값 1을 설정하여 OBMC 처리를 적용하여 부호화를 실시하고, 움직임이 복잡한 영역에 속해 있지 않은 경우는 obmc_flag로서 값 0을 설정하여 OBMC 처리를 적용하지 않고 부호화를 실시한다. 한편, 복호화 장치에서는, 스트림에 기술된 obmc_flag를 복호화하는 것으로, 그 값에 따라 OBMC 처리를 적용하는지 어떤지를 전환하여 복호화를 실시한다.

[0135] 또한, 움직임 정보는 신호화되지 않고, 복호 장치 측에서 도출되어도 된다. 예를 들면, H.265/HEVC 규격으로 규정된 머지 모드가 이용되어도 된다. 또 예를 들면, 복호 장치 측에서 움직임 탐색을 실시함으로써 움직임 정보가 도출되어도 된다. 이 경우, 커렌트 블록의 화소치를 이용하지 않고 움직임 탐색이 실시된다.

[0136] 여기서, 복호 장치 측에서 움직임 탐색을 실시하는 모드에 대해 설명한다. 이 복호 장치 측에서 움직임 탐색을 실시하는 모드는, PMMVD(pattern matched motion vector derivation) 모드 또는 FRUC(frame rate up-conversion) 모드라고 하기도 한다.

[0137] FRUC 처리의 일례를 도 5d에 나타낸다. 우선, 커렌트 블록에 공간적 또는 시간적으로 인접하는 부호화 완료 블록의 움직임 벡터를 참조하여, 각각이 예측 움직임 벡터를 가지는 복수의 후보 리스트(머지 리스트와 공통이어도 됨)가 생성된다. 다음으로, 후보 리스트에 등록되어 있는 복수의 후보 MV 중에서 베스트 후보 MV를 선택한다. 예를 들면, 후보 리스트에 포함되는 각 후보의 평가치가 산출되고, 평가치에 의거하여 하나의 후보가 선택된다.

[0138] 그리고, 선택된 후보의 움직임 벡터에 의거하여, 커렌트 블록을 위한 움직임 벡터가 도출된다. 구체적으로는, 예를 들면, 선택된 후보의 움직임 벡터(베스트 후보 MV)가 그대로 커렌트 블록을 위한 움직임 벡터로서 도출된다. 또 예를 들면, 선택된 후보의 움직임 벡터에 대응하는 참조 픽처 내 위치의 주변 영역에서, 패턴 매칭을 실시함으로써, 커렌트 블록을 위한 움직임 벡터가 도출되어도 된다. 즉, 베스트 후보 MV의 주변 영역에 대해 동일한 방법으로 탐색을 실시하고, 더 평가치가 좋은 값이 되는 MV가 있는 경우는, 베스트 후보 MV를 상기 MV로 갱신하고, 그를 커렌트 블록의 최종적인 MV로 해도 된다. 또한, 당해 처리를 실시하지 않는 구성으로 하는 것도

가능하다.

[0139] 서브 블록 단위로 처리를 실시하는 경우도 완전히 동일한 처리로 해도 된다.

[0140] 또한, 평가치는, 움직임 벡터에 대응하는 참조 픽처 내의 영역과, 소정 영역 사이의 패턴 매칭에 의해 재구성 화상의 차분치를 구함으로써 산출된다. 또한, 차분치에 더하여 그 이외의 정보를 이용하여 평가치를 산출해도 된다.

[0141] 패턴 매칭으로는, 제1 패턴 매칭 또는 제2 패턴 매칭이 이용된다. 제1 패턴 매칭 및 제2 패턴 매칭은, 각각, 바이라테랄 매칭(bilateral matching) 및 템플릿 매칭(template matching)이라고 하기도 한다.

[0142] 제1 패턴 매칭에서는, 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 블록이며 커렌트 블록의 움직임 궤도(motion trajectory)를 따르는 2개의 블록 사이에서 패턴 매칭이 실시된다. 따라서, 제1 패턴 매칭에서는, 상술한 후보의 평가치의 산출을 위한 소정의 영역으로서, 커렌트 블록의 움직임 궤도를 따르는 다른 참조 픽처 내의 영역이 이용된다.

[0143] 도 6은, 움직임 궤도를 따르는 2개의 블록 간에서의 패턴 매칭(바이라테랄 매칭)의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 제1 패턴 매칭에서는, 커렌트 블록(Cur block)의 움직임 궤도를 따르는 2개의 블록이며 다른 2개의 참조 픽처(Ref0, Ref1) 내의 2개의 블록의 쌍 중에서 가장 매치하는 쌍을 탐색함으로써 2개의 움직임 벡터(MV0, MV1)가 도출된다. 구체적으로는, 커렌트 블록에 대해, 후보 MV로 지정된 제1 부호화 완료 참조 픽처(Ref0) 내의 지정 위치에서의 재구성 화상과, 상기 후보 MV를 표시 시간 간격으로 스케일링한 대칭 MV로 지정된 제2 부호화 완료 참조 픽처(Ref1) 내의 지정 위치에서의 재구성 화상의 차분을 도출하고, 얻어진 차분치를 이용하여 평가치를 산출한다. 복수의 후보 MV 중에서 가장 평가치가 좋은 값이 되는 후보 MV를 최종 MV로 선택하면 된다.

[0144] 연속적인 움직임 궤도의 가정 하에서는, 2개의 참조 블록을 가리키는 움직임 벡터(MV0, MV1)는, 커렌트 픽처(Cur Pic)와 2개의 참조 픽처(Ref0, Ref1) 사이의 시간적인 거리(TD0, TD1)에 대해 비례한다. 예를 들면, 커렌트 픽처가 시간적으로 2개의 참조 픽처 사이에 위치하고, 커렌트 픽처로부터 2개의 참조 픽처에 대한 시간적인 거리가 동일한 경우, 제1 패턴 매칭에서는, 경영(鏡映) 대칭인 쌍방향의 움직임 벡터가 도출된다.

[0145] 제2 패턴 매칭에서는, 커렌트 픽처 내의 템플릿(커렌트 픽처 내에서 커렌트 블록에 인접하는 블록(예를 들면 위쪽 및/또는 왼쪽 인접 블록))과 참조 픽처 내의 블록 사이에서 패턴 매칭이 실시된다. 따라서, 제2 패턴 매칭에서는, 상술한 후보의 평가치의 산출을 위한 소정 영역으로서, 커렌트 픽처 내의 커렌트 블록에 인접하는 블록이 이용된다.

[0146] 도 7은, 커렌트 픽처 내의 템플릿과 참조 픽처 내의 블록 사이에서의 패턴 매칭(템플릿 매칭)의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 제2 패턴 매칭에서는, 커렌트 픽처(Cur Pic) 내에서 커렌트 블록(Cur block)에 인접하는 블록과 가장 매치하는 블록을 참조 픽처(Ref0) 내에서 탐색함으로써 커렌트 블록의 움직임 벡터가 도출된다. 구체적으로는, 커렌트 블록에 대해, 왼쪽 인접 및 위쪽 인접 모두 혹은 어느 한쪽의 부호화 완료 영역의 재구성 화상과, 후보 MV로 지정된 부호화 완료 참조 픽처(Ref0) 내의 동등 위치에서의 재구성 화상의 차분을 도출하고, 얻어진 차분치를 이용하여 평가치를 산출하고, 복수의 후보 MV 중에서 가장 평가치가 좋은 값이 되는 후보 MV를 베스트 후보 MV로 선택하면 된다.

[0147] 이러한 FRUC 모드를 적용하는지 아닌지를 나타내는 정보(예를 들면 FRUC 플래그라고 함)는, CU 레벨로 신호화된다. 또, FRUC 모드가 적용되는 경우(예를 들면 FRUC 플래그가 참일 경우), 패턴 매칭의 방법(제1 패턴 매칭 또는 제2 패턴 매칭)을 나타내는 정보(예를 들면 FRUC 모드 플래그라고 함)가 CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이들 정보의 신호화는, CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, CTU 레벨 또는 서브 블록 레벨)이어도 된다.

[0148] 여기서, 등속 직선운동을 가정한 모델에 의거하여 움직임 벡터를 도출하는 모드에 대해 설명한다. 이 모드는, BIO(bi-directional optical flow) 모드라고 하기도 한다.

[0149] 도 8은, 등속 직선운동을 가정한 모델을 설명하기 위한 도면이다. 도 8에서, (v_x, v_y)는 속도 벡터를 나타내고, τ_0, τ_1은 각각 커렌트 픽처(Cur Pic)와 2개의 참조 픽처(Ref_0, Ref_1) 사이의 시간적인 거리를 나타낸다. (MVx_0, MVy_0)은 참조 픽처(Ref_0)에 대응하는 움직임 벡터를 나타내고, (MVx_1, MVy_1)는 참조 픽처(Ref_1)에 대응하는 움직임 벡터를 나타낸다.

[0150] 이때 속도 벡터(v_x, v_y)의 등속 직선운동의 가정 하에서는, (MVx_0, MVy_0) 및 (MVx_1, MVy_1)은, 각각 ($v_x\tau_0$, $v_y\tau_0$) 및 ($-v_x\tau_1$, $-v_y\tau_1$)로 표시되고, 이하의 옵티컬 플로 등식(1)이 성립된다.

수학식 1

[0151] $$\partial I^{(k)}/\partial t + v_x \partial I^{(k)}/\partial x + v_y \partial I^{(k)}/\partial y = 0. \qquad (1)$$

[0152] 여기서, $I^{(k)}$는, 움직임 보상 후의 참조 화상 k(k=0, 1)의 휘도치를 나타낸다. 이 옵티컬 플로 등식은, (ⅰ)휘도치의 시간 미분과, (ii)수평 방향의 속도 및 참조 화상의 공간 구배의 수평 성분의 곱과, (iii)수직 방향의 속도 및 참조 화상의 공간 구배의 수직 성분의 곱의 합이, 제로와 동일한 것을 나타낸다. 이 옵티컬 플로 등식과 에르미트 보간(Hermite interpolation)의 조합에 의거하여, 머지 리스트 등에서 얻어지는 블록 단위의 움직임 벡터가 화소 단위로 보정된다.

[0153] 또한, 등속 직선운동을 가정한 모델에 의거하는 움직임 벡터의 도출과는 다른 방법으로, 복호 장치 측에서 움직임 벡터가 도출되어도 된다. 예를 들면, 복수의 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하여 서브 블록 단위로 움직임 벡터가 도출되어도 된다.

[0154] 여기서, 복수의 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하여 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하는 모드에 대해 설명한다. 이 모드는, 아핀 움직임 보상 예측(affine motion compensation prediction) 모드라고 하기도 한다.

[0155] 도 9a는, 복수의 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하는 서브 블록 단위의 움직임 벡터의 도출을 설명하기 위한 도면이다. 도 9a에서, 커렌트 블록은, 16의 4×4 서브 블록을 포함한다. 여기서는, 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하여 커렌트 블록의 왼쪽 위 모퉁이 제어 포인트의 움직임 벡터(v_0)가 도출되고, 인접 서브 블록의 움직임 벡터에 의거하여 커렌트 블록의 오른쪽 위 모퉁이 제어 포인트의 움직임 벡터(v_1)가 도출된다. 그리고, 2개의 움직임 벡터(v_0 및 v_1)를 이용하여, 이하의 식(2)에 의해 커렌트 블록 내의 각 서브 블록의 움직임 벡터(v_x, v_y)가 도출된다.

수학식 2

[0156] $$\begin{cases} v_x = \dfrac{(v_{1x}-v_{0x})}{w}x - \dfrac{(v_{1y}-v_{0y})}{w}y + v_{0x} \\ v_y = \dfrac{(v_{1y}-v_{0y})}{w}x + \dfrac{(v_{1x}-v_{0x})}{w}y + v_{0y} \end{cases} \qquad (2)$$

[0157] 여기서, x 및 y는 각각 서브 블록의 수평 위치 및 수직 위치를 나타내고, w는 미리 정해진 중량 계수를 나타낸다.

[0158] 이러한 아핀 움직임 보상 예측 모드에서는, 왼쪽 위 및 오른쪽 위 모퉁이 제어 포인트의 움직임 벡터의 도출 방법이 다른 몇 개의 모드를 포함해도 된다. 이러한 아핀 움직임 보상 예측 모드를 나타내는 정보(예를 들면 아핀 플래그라고 함)는, CU 레벨로 신호화된다. 또한, 이 아핀 움직임 보상 예측 모드를 나타내는 정보의 신호화는, CU 레벨에 한정될 필요는 없으며, 다른 레벨(예를 들면, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, CTU 레벨 또는 서브 블록 레벨)이어도 된다.

[0159] [예측 제어부]

[0160] 예측 제어부(128)는, 인트라 예측 신호 및 인터 예측 신호 중 어느 하나를 선택하고, 선택한 신호를 예측 신호로서 감산부(104) 및 가산부(116)에 출력한다.

[0161] 여기서, 머지 모드에 의해 부호화 대상 픽처의 움직임 벡터를 도출하는 예를 설명한다. 도 9b는, 머지 모드에 의한 움직임 벡터 도출 처리의 개요를 설명하기 위한 도면이다.

[0162] 우선, 예측 MV의 후보를 등록한 예측 MV 리스트를 생성한다. 예측 MV의 후보로는, 부호화 대상 블록의 공간적으로 주변에 위치하는 복수의 부호화 완료 블록이 가지는 MV인 공간 인접 예측 MV, 부호화 완료 참조 픽처에서의 부호화 대상 블록의 위치를 투영한 부근의 블록이 가지는 MV인 시간 인접 예측 MV, 공간 인접 예측 MV와 시간 인접 예측 MV의 MV 값을 조합하여 생성한 MV인 결합 예측 MV, 및 값이 제로의 MV인 제로 예측 MV 등이 있다.

[0163] 다음으로, 예측 MV 리스트에 등록되어 있는 복수의 예측 MV 중에서 하나의 예측 MV를 선택함으로써, 부호화 대상 블록의 MV로서 결정한다.

[0164] 또한 가변 길이 부호화부에서는, 어느 예측 MV를 선택했는지를 나타내는 신호인 merge_idx를 스트림에 기술하여 부호화한다.

[0165] 또한, 도 9b에서 설명한 예측 MV 리스트에 등록하는 예측 MV는 일례이며, 도면 중의 개수와는 다른 개수이거나, 도면 중의 예측 MV의 일부 종류를 포함하지 않는 구성이거나, 도면 중의 예측 MV의 종류 이외의 예측 MV를 추가한 구성이거나 해도 된다.

[0166] 또한, 머지 모드에 의해 도출한 부호화 대상 블록의 MV를 이용하여, 후술하는 DMVR 처리를 실시함으로써 최종적인 MV를 결정해도 된다.

[0167] 여기서, DMVR 처리를 이용하여 MV를 결정하는 예에 대해 설명한다.

[0168] 도 9c는, DMVR 처리의 개요를 설명하기 위한 개념도이다.

[0169] 우선, 처리 대상 블록에 설정된 최적 MVP를 후보 MV로 하여, 상기 후보 MV에 따라 L0 방향의 처리 완료 픽처인 제1 참조 픽처 및 L1 방향의 처리 완료 픽처인 제2 참조 픽처로부터 참조 화소를 각각 취득하고, 각 참조 화소의 평균을 취함으로써 템플릿을 생성한다.

[0170] 다음으로, 상기 템플릿을 이용하여, 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처의 후보 MV의 주변 영역을 각각 탐색하고, 가장 코스트가 최소가 되는 MV를 최종적인 MV로서 결정한다. 또한, 코스트 값은 템플릿의 각 화소치와 탐색 영역의 각 화소치의 차분치 및 MV 값 등을 이용하여 산출한다.

[0171] 또한, 부호화 장치 및 복호화 장치에서는, 여기서 설명한 처리의 개요는 기본적으로 공통이다.

[0172] 또한, 여기서 설명한 처리 그 자체가 아니어도, 후보 MV의 주변을 탐색하여 최종적인 MV를 도출할 수 있는 처리이면, 다른 처리를 이용해도 된다.

[0173] 여기서, LIC 처리를 이용하여 예측 화상을 생성하는 모드에 대해 설명한다.

[0174] 도 9d는, LIC 처리에 의한 휘도 보정 처리를 이용한 예측 화상 생성 방법의 개요를 설명하기 위한 도면이다.

[0175] 우선, 부호화 완료 픽처인 참조 픽처로부터 부호화 대상 블록에 대응하는 참조 화상을 취득하기 위한 MV를 도출한다.

[0176] 다음으로, 부호화 대상 블록에 대해, 왼쪽 인접 및 위쪽 인접 부호화 완료 주변 참조 영역의 휘도 화소치와, MV로 지정된 참조 픽처 내의 동등 위치에서의 휘도 화소치를 이용하여, 참조 픽처와 부호화 대상 픽처에서 휘도치가 어떻게 변화했는지를 나타내는 정보를 추출하여 휘도 보정 파라미터를 산출한다.

[0177] MV로 지정된 참조 픽처 내의 참조 화상에 대해 상기 휘도 보정 파라미터를 이용하여 휘도 보정 처리를 실시함으로써, 부호화 대상 블록에 대한 예측 화상을 생성한다.

[0178] 또한, 도 9d에서의 상기 주변 참조 영역의 형상은 일례이며, 이 이외의 형상을 이용해도 된다.

[0179] 또, 여기서는 1매의 참조 픽처로부터 예측 화상을 생성하는 처리에 대해 설명했지만, 복수매의 참조 픽처로부터 예측 화상을 생성하는 경우도 마찬가지로, 각각의 참조 픽처로부터 취득한 참조 화상에 동일한 방법으로 휘도 보정 처리를 실시한 후 예측 화상을 생성한다.

[0180] LIC 처리를 적용하는지 어떤지의 판정 방법으로서, 예를 들면, LIC 처리를 적용하는지 어떤지를 나타내는 신호인 lic_flag를 이용하는 방법이 있다. 구체적인 일례로는, 부호화 장치에서, 부호화 대상 블록이 휘도 변화가 발생하고 있는 영역에 속해 있는지 어떤지를 판정하고, 휘도 변화가 발생하고 있는 영역에 속해 있는 경우는 lic_flag로서 값 1을 설정하여 LIC 처리를 적용하여 부호화를 실시하고, 휘도 변화가 발생하고 있는 영역에 속해 있지 않은 경우는 lic_flag로서 값 0을 설정하여 LIC 처리를 적용하지 않고 부호화를 실시한다. 한편, 복호화 장치에서는, 스트림에 기술된 lic_flag를 복호화하는 것으로, 그 값에 따라 LIC 처리를 적용하는지 어떤지를

전환하여 복호화를 실시한다.

[0181] LIC 처리를 적용하는지 어떤지의 판정의 다른 방법으로서, 예를 들면, 주변 블록에서 LIC 처리를 적용했는지 어떤지에 따라 판정하는 방법도 있다. 구체적인 일례로는, 부호화 대상 블록이 머지 모드인 경우, 머지 모드 처리에서의 MV 도출 시에 선택한 주변의 부호화 완료 블록이 LIC 처리를 적용하여 부호화했는지 어떤지를 판정하고, 그 결과에 따라 LIC 처리를 적용하는지 어떤지를 전환하여 부호화를 실시한다. 또한, 이 예의 경우, 복호화에서의 처리도 완전히 동일해진다.

[0182] [복호 장치의 개요]

[0183] 다음으로, 상기 부호화 장치(100)에서 출력된 부호화 신호(부호화 비트 스트림)를 복호 가능한 복호 장치의 개요에 대해 설명한다. 도 10은, 실시형태 1에 관한 복호 장치(200)의 기능 구성을 나타내는 블록도이다. 복호 장치(200)는, 동화상/화상을 블록 단위로 복호하는 동화상/화상 복호 장치이다.

[0184] 도 10에 나타내는 바와 같이, 복호 장치(200)는, 엔트로피 복호부(202)와, 역양자화부(204)와, 역변환부(206)와, 가산부(208)와, 블록 메모리(210)와, 루프 필터부(212)와, 프레임 메모리(214)와, 인트라 예측부(216)와, 인터 예측부(218)와, 예측 제어부(220)를 구비한다.

[0185] 복호 장치(200)는, 예를 들면, 범용 프로세서 및 메모리에 의해 실현된다. 이 경우, 메모리에 저장된 소프트웨어 프로그램이 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로세서는 엔트로피 복호부(202), 역양자화부(204), 역변환부(206), 가산부(208), 루프 필터부(212), 인트라 예측부(216), 인터 예측부(218) 및 예측 제어부(220)로서 기능한다. 또, 복호 장치(200)는 엔트로피 복호부(202), 역양자화부(204), 역변환부(206), 가산부(208), 루프 필터부(212), 인트라 예측부(216), 인터 예측부(218) 및 예측 제어부(220)에 대응하는 전용의 1 이상의 전자회로로서 실현되어도 된다.

[0186] 이하에, 복호 장치(200)에 포함되는 각 구성 요소에 대해 설명한다.

[0187] [엔트로피 복호부]

[0188] 엔트로피 복호부(202)는, 부호화 비트 스트림을 엔트로피 복호한다. 구체적으로는, 엔트로피 복호부(202)는, 예를 들면, 부호화 비트 스트림으로부터 2치 신호로 산술 복호한다. 그리고, 엔트로피 복호부(202)는, 2치 신호를 다치화(debinarize)한다. 이에 의해, 엔트로피 복호부(202)는, 블록 단위로 양자화 계수를 역양자화부(204)에 출력한다.

[0189] [역양자화부]

[0190] 역양자화부(204)는, 엔트로피 복호부(202)로부터 입력된 복호 대상 블록(이하, 커렌트 블록이라고 함)의 양자화 계수를 역양자화한다. 구체적으로는, 역양자화부(204)는, 커렌트 블록의 양자화 계수의 각각에 대해, 당해 양자화 계수에 대응하는 양자화 파라미터에 의거하여 당해 양자화 계수를 역양자화한다. 그리고, 역양자화부(204)는, 커렌트 블록의 역양자화된 양자화 계수(즉 변환 계수)를 역변환부(206)에 출력한다.

[0191] [역변환부]

[0192] 역변환부(206)는, 역양자화부(204)로부터 입력된 변환 계수를 역변환함으로써 예측 오차를 복원한다.

[0193] 예를 들면 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 EMT 또는 AMT를 적용하는 것을 나타내는 경우(예를 들면 AMT 플래그가 참), 역변환부(206)는, 해독된 변환 타입을 나타내는 정보에 의거하여 커렌트 블록의 변환 계수를 역변환한다.

[0194] 또 예를 들면, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 NSST를 적용하는 것을 나타내는 경우, 역변환부(206)는 변환 계수에 역재변환을 적용한다.

[0195] [가산부]

[0196] 가산부(208)는, 역변환부(206)로부터 입력된 예측 오차와 예측 제어부(220)로부터 입력된 예측 샘플을 가산함으로써 커렌트 블록을 재구성한다. 그리고, 가산부(208)는, 재구성된 블록을 블록 메모리(210) 및 루프 필터부(212)에 출력한다.

[0197] [블록 메모리]

[0198] 블록 메모리(210)는, 인트라 예측에서 참조되는 블록이며 복호 대상 픽처(이하, 커렌트 픽처라고 함) 내의 블록

을 저장하기 위한 기억부이다. 구체적으로는, 블록 메모리(210)는, 가산부(208)로부터 출력된 재구성 블록을 저장한다.

[0199] [루프 필터부]

[0200] 루프 필터부(212)는, 가산부(208)에 의해 재구성된 블록에 루프 필터를 실시하고, 필터된 재구성 블록을 프레임 메모리(214) 및 표시 장치 등에 출력한다.

[0201] 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 ALF의 온/오프를 나타내는 정보가 ALF의 온을 나타내는 경우, 국소적인 구배의 방향 및 활성도에 의거하여 복수의 필터 중에서 하나의 필터가 선택되고, 선택된 필터가 재구성 블록에 적용된다.

[0202] [프레임 메모리]

[0203] 프레임 메모리(214)는, 인터 예측에 이용되는 참조 픽처를 저장하기 위한 기억부이며, 프레임 버퍼라고 하기도 한다. 구체적으로는, 프레임 메모리(214)는, 루프 필터부(212)에 의해 필터된 재구성 블록을 저장한다.

[0204] [인트라 예측부]

[0205] 인트라 예측부(216)는, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 인트라 예측 모드에 의거하여, 블록 메모리(210)에 저장된 커렌트 픽처 내의 블록을 참조하여 인트라 예측을 실시함으로써, 예측 신호(인트라 예측 신호)를 생성한다. 구체적으로는, 인트라 예측부(216)는, 커렌트 블록에 인접하는 블록의 샘플(예를 들면 휘도치, 색차치)을 참조하여 인트라 예측을 실시함으로써 인트라 예측 신호를 생성하고, 인트라 예측 신호를 예측 제어부(220)에 출력한다.

[0206] 또한, 색차 블록의 인트라 예측에서 휘도 블록을 참조하는 인트라 예측 모드가 선택되어 있는 경우는, 인트라 예측부(216)는, 커렌트 블록의 휘도 성분에 의거하여, 커렌트 블록의 색차 성분을 예측해도 된다.

[0207] 또, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 PDPC의 적용을 나타내는 경우, 인트라 예측부(216)는, 수평/수직 방향의 참조 화소의 구배에 의거하여 인트라 예측 후의 화소치를 보정한다.

[0208] [인터 예측부]

[0209] 인터 예측부(218)는, 프레임 메모리(214)에 저장된 참조 픽처를 참조하여, 커렌트 블록을 예측한다. 예측은, 커렌트 블록 또는 커렌트 블록 내의 서브 블록(예를 들면 4×4 블록)의 단위로 실시된다. 예를 들면, 인터 예측부(218)는, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 움직임 정보(예를 들면 움직임 벡터)를 이용하여 움직임 보상을 실시함으로써 커렌트 블록 또는 서브 블록의 인터 예측 신호를 생성하고, 인터 예측 신호를 예측 제어부(220)에 출력한다.

[0210] 또한, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 OBMC 모드를 적용하는 것을 나타내는 경우, 인터 예측부(218)는, 움직임 탐색에 의해 얻어진 커렌트 블록의 움직임 정보뿐 아니라, 인접 블록의 움직임 정보도 이용하여, 인터 예측 신호를 생성한다.

[0211] 또, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 FRUC 모드를 적용하는 것을 나타내는 경우, 인터 예측부(218)는, 부호화 스트림으로부터 해독된 패턴 매칭의 방법(바이라테랄 매칭 또는 템플릿 매칭)에 따라 움직임 탐색을 실시함으로써 움직임 정보를 도출한다. 그리고, 인터 예측부(218)는, 도출된 움직임 정보를 이용하여 움직임 보상을 실시한다.

[0212] 또, 인터 예측부(218)는, BIO 모드가 적용되는 경우에, 등속 직선운동을 가정한 모델에 의거하여 움직임 벡터를 도출한다. 또, 부호화 비트 스트림으로부터 해독된 정보가 아핀 움직임 보상 예측 모드를 적용하는 것을 나타내는 경우에는, 인터 예측부(218)는, 복수의 인접 블록의 움직임 벡터에 의거하여 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다.

[0213] [예측 제어부]

[0214] 예측 제어부(220)는, 인트라 예측 신호 및 인터 예측 신호 중 어느 하나를 선택하고, 선택한 신호를 예측 신호로서 가산부(208)에 출력한다.

[0215] [비교예]

[0216] 본 실시형태에 관련되는 화면 간 예측 처리에 대해 설명하기 전에, 본 실시형태의 방법을 이용하지 않는 경우의

화면 간 예측 처리의 예에 대해 설명한다.

[0217] 우선, 비교예 1에 대해 설명한다. 도 11은, 비교예 1에 관련되는 동화상 부호화 방법 및 동화상 복호화 방법에서의 예측 블록 단위의 화면 간 예측 처리의 플로차트이다. 도 11에 나타내는 처리는, 화면 간 예측 처리의 처리 단위인 예측 블록 단위로 반복하여 실시된다. 또한, 이하에서는, 부호화 장치(100)에 포함되는 인터 예측부(126)의 동작을 주로 설명하지만, 복호 장치(200)에 포함되는 인터 예측부(218)의 동작도 마찬가지이다.

[0218] FRUC 제어 정보가 0을 나타내는 경우(S101에서 0), 인터 예측부(126)는, 통상 화면 간 예측 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터(MV)를 도출한다(S102). 여기서, 통상 화면 간 예측 방식이란, FRUC 방식을 이용하지 않는 종래의 방식이며, 예를 들면, 부호화 측에서 움직임 벡터를 도출하고, 도출된 움직임 벡터를 나타내는 정보가 부호화 측에서 복호 측으로 전송되는 방식이다.

[0219] 다음으로, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여 예측 블록 단위로 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103).

[0220] 한편, FRUC 제어 정보가 1을 나타내는 경우(S101에서 1), 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S104). 그후, 인터 예측부(126)는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로, 템플릿 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출한다(S105).

[0221] 한편, FRUC 제어 정보가 2를 나타내는 경우(S101에서 2), 인터 예측부(126)는, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S106). 그후, 인터 예측부(126)는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출한다(S107).

[0222] 그리고, 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식 또는 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 도출한 후, 도출된 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여 서브 블록 단위로 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S108).

[0223] 이와 같이, FRUC 처리에서, 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한 후에, 서브 블록 단위로 움직임 벡터의 보정을 실시함으로써, 미세한 움직임에 추종 가능해진다. 이에 의해, 부호화 효율의 향상을 실현할 수 있다. 한편, 화소 단위로 변형이 발생하는 블록에는 충분히 대응할 수 없을 가능성이 있다.

[0224] 다음으로, 비교예 2에 대해 설명한다. 도 12는, 비교예 2에 관련되는 동화상 부호화 방법 및 동화상 복호화 방법에서의 예측 블록 단위의 화면 간 예측 처리의 플로차트이다. 비교예 2에서는, 움직임 보상 처리로서 BIO 처리가 이용된다. 즉, 도 12에 나타내는 처리는, 도 11에 나타내는 처리에 대해 단계 S103 및 S108이 단계 S103A 및 S108A로 변경되어 있다.

[0225] FRUC 제어 정보가 0을 나타내는 경우(S101에서 0), 인터 예측부(126)는, 통상 화면 간 예측 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S102). 다음으로, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103A).

[0226] 한편, FRUC 제어 정보가 1을 나타내는 경우(S101에서 1), 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S104). 그후, 인터 예측부(126)는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로, 템플릿 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출한다(S105).

[0227] 한편, FRUC 제어 정보가 2를 나타내는 경우(S101에서 2), 인터 예측부(126)는, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S106). 그후, 인터 예측부(126)는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출한다(S107).

[0228] 그리고, 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식 또는 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 도출한 후, 도출된 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여 서브 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S108A).

[0229] 이와 같이, 비교예 2에서는, 인터 예측부(126)는, FRUC 처리 후에 BIO 처리를 실시함으로써, 화소 단위로 예측 화상의 보정을 실시할 수 있다. 이에 의해, 변형이 발생하는 블록에 대해서도 부호화 효율을 향상시킬 수 있을 가능성이 있다.

[0230] 한편, FRUC 처리와 BIO 처리의 쌍방을 실시하기 때문에 처리량이 증가한다는 문제가 있다.

[0231] 또, 통상 화면 간 예측 방식에서는 예측 블록 단위로 BIO 처리가 실시되고, FRUC 방식에서는 서브 블록 단위로 BIO 처리가 실시된다. 이와 같이, 통상 화면 간 예측 방식과 FRUC 방식에서 BIO 처리의 입력이 되는 움직임 벡터의 단위가 다르기 때문에, 2종류의 BIO 처리의 기능을 실장하는 것이 필요하다는 문제도 있다.

[0232] [화면 간 예측 처리]

[0233] 본 실시형태에 관련되는 인터 예측부(126)에 의해 화면 간 예측 처리에 대해 설명한다. 인터 예측부(126)는, 화면 간 예측 처리에서, 통상 화면 간 예측 방식과 FRUC 방식의, 적어도 2종류의 움직임 벡터 도출 방식을 실행 가능하다. 통상 화면 간 예측 방식에서는, 처리 대상 블록의 움직임 벡터에 관한 정보가 스트림에 부호화된다. FRUC 방식에서는, 처리 대상 블록의 움직임 벡터에 관한 정보는 스트림에 부호화되지 않고, 부호화 측과 복호화 측에서 공통의 방법으로, 처리 완료 영역의 재구성 화상 및 처리 완료 참조 픽처를 이용하여 움직임 벡터가 도출된다.

[0234] 인터 예측부(126)는, 또한, 처리 완료 참조 픽처에 대해 예측 블록마다 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 실시하여 예측 화상을 취득함과 함께, 휘도의 구배치를 취득함으로써 국소 움직임 추정치를 도출하고, 도출한 국소 움직임 추정치를 이용하여 보정한 예측 화상을 생성하는 BIO 처리를 실시한다. 인터 예측부(126)는, FRUC 방식에서는 예측 블록 단위의 처리를 실시하여, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 도출한다. 또, 인터 예측부(126)는, BIO 처리에서는, 어느 움직임 벡터 도출 방식을 이용한 경우라도 항상 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하여, 예측 블록 단위의 공통의 처리를 이용하여 예측 화상을 생성한다.

[0235] 이하, 본 실시형태에 관련되는 인터 예측부(126)에 의한 화면 간 예측 처리에 대해 설명한다. 도 13은, 본 실시형태에 관련되는 동화상 부호화 방법 및 동화상 복호화 방법에서의 예측 블록 단위의 화면 간 예측 처리의 플로차트이다. 도 13에 나타내는 처리는, 화면 간 예측 처리의 처리 단위인 예측 블록 단위로 반복하여 실시된다. 또한, 이하에서는, 부호화 장치(100)에 포함되는 인터 예측부(126)의 동작을 주로 설명하지만, 복호 장치(200)에 포함되는 인터 예측부(218)의 동작도 마찬가지이다.

[0236] FRUC 제어 정보가 0을 나타내는 경우(S101에서 0), 도 12에 나타내는 처리와 마찬가지로, 인터 예측부(126)는, 통상 화면 간 예측 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S102). 다음으로, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103A).

[0237] 한편, FRUC 제어 정보가 1을 나타내는 경우(S101에서 1), 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S104). 또, FRUC 제어 정보가 2를 나타내는 경우(S101에서 2), 인터 예측부(126)는, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S106). 또한, 도 13에 나타내는 처리에서는, 도 12에 나타내는 처리와 달리, 인터 예측부(126)는, FRUC 방식이 이용되는 경우에 서브 블록 단위의 움직임 벡터의 도출을 실시하지 않는다.

[0238] 그리고, 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식 또는 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 도출한 후, 도출된 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103A).

[0239] 이와 같이, 본 실시형태에서는, 인터 예측부(126)는, FRUC 제어 정보가, 통상 화면 간 예측 방식, 템플릿 FRUC 방식 및 바이라테랄 FRUC 방식 중 어느 것을 나타내고 있는 경우라도, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 도출한다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 BIO 처리를 실시한다. 즉, 어느 경우라도 처리 단위는 예측 블록 단위이며, 처리 단위가 동일해진다.

[0240] 또한, 상기에서 나타낸 FRUC 제어 정보의 번호는 일례이며, 이 이외의 번호를 이용해도 된다. 또, 템플릿 FRUC 방식, 및 바이라테랄 FRUC 방식 중 한쪽만이 이용되어도 된다. 또, 부호화 시와 복호화 시에서 공통의 처리를 이용할 수 있다.

[0241] 여기서, 도 12에 나타내는 비교예 2에서는, 서브 블록 단위로 움직임 벡터의 보정을 실시하는 서브 블록 단위의 FRUC 처리와, 화소 단위로 예측 화상의 보정을 실시하는 BIO 처리의 쌍방이 실시되고 있다. 서브 블록 단위의 FRUC 처리와 BIO 처리는, 모두 예측 블록보다 미세한 단위로 보정을 실시하는 처리이고, 동일한 성질을 가지며, 그 효과는 유사하다. 도 13에 나타내는 처리에서는, 이들의 처리를 BIO 처리로 집약하고 있다. 또, 도 13에 나타내는 처리에서는, 처리량이 많은 서브 블록 단위의 FRUC 처리를 실시하지 않음으로써, 처리량을 저감할 수 있다. 또, FRUC 방식이 이용되는 경우의 BIO 처리에 대해서도 서브 블록 단위에서 예측 블록 단위로 변경되어 있

어, 처리량을 저감할 수 있다.

[0242] 이와 같이, 도 13에 나타내는 본 실시형태에 관련되는 처리는, 도 12에 나타내는 비교예 2와 비교하여, 처리량의 증가를 억제하면서, 변형이 발생하는 블록에 대해서도 부호화 효율을 향상시킬 수 있을 가능성이 있다.

[0243] 또한, 도 13에 나타내는 본 실시형태에 관련되는 처리에서는, FRUC 제어 정보가 어느 값인 경우나, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하는 BIO 처리를 실시하므로, 도 12에 나타내는 비교예 2와 비교하여, 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하는 BIO 처리가 불필요해진다. 이에 의해, 실장의 간략화가 가능해진다.

[0244] 또한, 단계 S103A의 BIO 처리는, 복수의 움직임 벡터 도출 방식에 있어서, 완전히 동일할 필요는 없다. 즉, 통상 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 템플릿 FRUC 방식이 이용되는 경우와, 바이라테랄 FRUC 방식이 이용되는 경우 중, 어느 하나, 또는 각각에서, 이용되는 BIO 처리가 달라도 된다.

[0245] 또, 복수의 움직임 벡터 도출 방식 중 적어도 어느 하나에 대해, 단계 S103A의 BIO 처리를, 화소 단위 또는 예측 블록보다도 작은 단위로 예측 화상의 보정을 실시하면서 예측 화상을 생성하는 다른 처리(BIO 처리의 변형예를 포함함)로 치환해도 된다. 그 경우도, 상술한 동일한 성질을 가지는 2개의 처리를 하나의 처리로 집약할 수 있으므로, 비교예 2와 비교하여 처리량의 증가를 억제하면서, 변형이 발생하는 블록에 대해서도 부호화 효율을 향상시킬 수 있을 가능성이 있다.

[0246] 또, 복수의 움직임 벡터 도출 방식 중 적어도 하나에 대해, 단계 S103A의 BIO 처리를, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하여 예측 화상의 보정을 실시하면서 예측 화상을 생성하는 다른 처리로 치환해도 된다. 그 경우도, 상술한 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하는 처리가 불필요해져, 실장의 간략화가 가능해진다.

[0247] 또, BIO 처리를 실시하는지 아닌지가 전환되어도 된다. 예를 들면, 인터 예측부(126)는, BIO 처리를 실시하는 경우에는, 도 13에 나타내는 처리를 실시하고, BIO 처리를 실시하지 않는 경우에는, 도 11에 나타내는 처리를 실시해도 된다. 또는, 인터 예측부(126)는, BIO 처리를 실시하지 않는 경우에 있어서도, 도 13과 마찬가지로 서브 블록 단위의 움직임 벡터 도출 처리를 실시하지 않아도 된다. 즉, 인터 예측부(126)는, 도 13에 나타내는 단계 S108A의 처리를, BIO 처리를 포함하지 않는 예측 블록 단위의 움직임 보상 처리로 치환한 처리를 실시해도 된다.

[0248] [화면 간 예측 처리의 변형예]

[0249] 이하, 본 실시형태에 관련되는 화면 간 예측 처리의 변형예에 대해 설명한다. 도 14는, 본 실시형태의 변형예에 관련되는 동화상 부호화 방법 및 동화상 복호화 방법에서의 화면 간 예측 처리의 플로차트이다. 도 14에 나타내는 처리는, 화면 간 예측 처리의 처리 단위인 예측 블록 단위로 반복하여 실시된다.

[0250] FRUC 제어 정보가 0을 나타내는 경우(S101에서 0), 도 13에 나타내는 처리와 마찬가지로, 인터 예측부(126)는, 통상 화면 간 예측 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S102). 다음으로, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103A).

[0251] 또, FRUC 제어 정보가 1을 나타내는 경우(S101에서 1), 도 13에 나타내는 처리와 마찬가지로, 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S104). 다음으로, 인터 예측부(126)는, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S103A).

[0252] 한편, FRUC 제어 정보가 2를 나타내는 경우(S101에서 2), 인터 예측부(126)는, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출한다(S106). 그후, 인터 예측부(126)는, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로, 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출한다(S107).

[0253] 다음으로, 인터 예측부(126)는, 도출된 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여 서브 블록 단위로 움직임 보상을 실시함으로써, 화면 간 예측 화상을 취득한다(S108). 또한, 여기서의 움직임 보상은, BIO 처리가 아니라 통상의 움직임 보상이다.

[0254] 이와 같이, 인터 예측부(126)는, 통상 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우(S101에서 0)와, 템플릿 FRUC 방식이 이용되는 경우(S101에서 1)에는, 도출된 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 이용하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리에 의한 움직임 보상을 실시함으로써 화면 간 예측 화상을 취득한다. 한편, 바이라테랄 FRUC 방식이 이용되는 경우(S101에서 2)에는, 인터 예측부(126)는, 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 이용한, BIO 처리를 적용하지 않

는 통상의 움직임 보상을 실시함으로써 화면 간 예측 화상을 취득한다.

[0255] 또한, FRUC 제어 정보의 번호는 일례이며, 이 이외의 번호를 이용해도 된다. 또, 복호 장치(200)에 포함되는 인터 예측부(218)에서도, 부호화 장치(100)에 포함되는 인터 예측부(126)와 동일한 처리가 실시된다. .

[0256] 또, 여기에서는, 인터 예측부(126)는, 템플릿 FRUC 방식이 이용되는 경우에, 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리를 실시하고, 바이라테랄 FRUC 방식이 이용되는 경우에, 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하여, 서브 블록 단위의 통상의 움직임 보상 처리를 실시하고 있지만, 바이라테랄 FRUC 방식이 이용되는 경우에, 예측 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하여, 예측 블록 단위의 BIO 처리를 실시하고, 템플릿 FRUC 방식이 이용되는 경우에, 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하여, 서브 블록 단위의 통상의 움직임 보상 처리를 실시해도 된다.

[0257] 또한, 템플릿 FRUC 방식과 바이라테랄 FRUC 방식에서는, 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하는 것에 의한 부호화 효율의 개선 효과는, 바이라테랄 FRUC 방식 쪽이 크다. 따라서, 도 14에 나타내는 바와 같이, 바이라테랄 FRUC 방식에서 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하는 것이 바람직하다.

[0258] 또, 도 14에서는, 템플릿 FRUC 방식과 바이라테랄 FRUC 방식의 쌍방이 이용되고 있지만 어느 한쪽만이 이용되어도 된다. 이 경우, 당해 FRUC 방식이 이용되는 경우에는, 인터 예측부(126)는, 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하고, 통상의 움직임 보상 처리를 실시한다.

[0259] 또, 단계 S103A의 BIO 처리는, 복수의 움직임 벡터 도출 방식에 있어서, 완전히 동일할 필요는 없다. 즉, 통상 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 템플릿 FRUC 방식이 이용되는 경우에 있어서, 이용되는 BIO 처리가 달라도 된다.

[0260] 또, 복수의 움직임 벡터 도출 방식 중 적어도 어느 하나에 대해, 단계 S103A의 BIO 처리를, 화소 단위 또는 예측 블록보다도 작은 단위로 예측 화상의 보정을 실시하면서 예측 화상을 생성하는 다른 처리(BIO 처리의 변형예를 포함함)로 치환해도 된다.

[0261] 또, 복수의 움직임 벡터 도출 방식 중 적어도 하나에 대해, 단계 S103A의 BIO 처리를, 예측 블록 단위의 움직임 벡터를 입력으로 하여 예측 화상의 보정을 실시하면서 예측 화상을 생성하는 다른 처리로 치환해도 된다.

[0262] 도 14에 나타내는 처리는, FRUC 방식에 있어서, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 보정을 실시하는 서브 블록 단위의 FRUC 처리와, 화소 단위로 예측 화상의 보정을 실시하는 BIO 처리 중, 어느 한쪽만을 적용한다. 이에 의해, 도 14에 나타내는 처리는, 도 13에 나타내는 처리와 비교하여 거의 동등한 처리량이면서, 각 FRUC 방식에 있어 상승효의 큰 방법을 사용하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0263] 이상과 같이, 부호화 장치(100)는, 도 15에 나타내는 처리를 실시한다. 또한, 복호 장치(200)에서의 처리도 마찬가지이다. 부호화 장치(100)는, 제1 동작 모드에서는(S111에서 제1 동작 모드), 제1 화면 간 예측 방식에 의해, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고(S112), 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 제1 움직임 보상 처리를 실시한다(S113). 여기서 제1 움직임 보상 처리는, 예를 들면, BIO 처리이며, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0264] 또, 부호화 장치(100)는, 제2 동작 모드에서는(S111에서 제2 동작 모드), 제2 화면 간 예측 방식에 의해, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고(S114), 서브 블록 단위로, 제2 움직임 벡터를 이용한 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(S115). 여기서 제2 움직임 보상 처리란, 예를 들면, BIO 처리를 적용하지 않는 움직임 보상 처리이며, 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0265] 이에 의하면, 부호화 장치(100)는, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 부호화 장치(100)는, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 부호화 장치(100)는, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 부호화 장치(100)는, 부호화 효율의

저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0266] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, 제2 화면 간 예측 방식과 다르다. 구체적으로는, 제2 화면 간 예측 방식은, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이며, 예를 들면, FRUC 방식이다.

[0267] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0268] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처 내의 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)과, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식) 중 한쪽이며, 제2 화면 간 예측 방식은, 제3 화면 간 예측 방식과 제4 화면 간 예측 방식 중 다른 쪽이다.

[0269] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)이고, 제2 화면 간 예측 방식은 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식)이다.

[0270] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0271] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, 대상 예측 블록과, 참조 픽처에 포함되는 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식(통상 화면 간 예측 방식)이고, 부호화 장치(100)는, 도출된 제1 움직임 벡터를 특정하기 위한 정보를 포함하는 부호화 비트 스트림을 생성한다. 또, 복호 장치(200)는, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 부호화 비트 스트림으로부터, 제1 움직임 벡터를 예측 블록 단위로 특정하기 위한 정보를 취득하고, 당해 정보를 이용하여 제1 움직임 벡터를 도출한다.

[0272] [템플릿 FRUC 방식 및 바이라테랄 FRUC 방식]

[0273] 이하, 템플릿 FRUC 방식 또는 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출하는 방법을 설명한다. 블록 단위의 움직임 벡터를 도출하는 방법과, 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 도출하는 방법은, 기본적으로 같다. 하기의 설명에서는, 블록의 움직임 벡터를 도출하는 방법, 및, 서브 블록의 움직임 벡터를 도출하는 방법을 처리 대상 영역의 움직임 벡터를 도출하는 방법으로서 설명한다.

[0274] 도 16은, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)에서 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 도출에 이용되는 템플릿 FRUC 방식을 나타내는 개념도이다. 템플릿 FRUC 방식에서는, 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 정보의 부호화 및 복호가 실시되지 않고, 부호화 장치(100)와 복호 장치(200)의 사이에서 공통의 방법을 이용하여 움직임 벡터가 도출된다.

[0275] 또, 템플릿 FRUC 방식에서는, 처리 대상 영역에 인접하는 영역인 인접 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처에서의 영역인 대응 인접 영역의 재구성 화상을 이용하여 움직임 벡터가 도출된다.

[0276] 여기서, 인접 영역은, 처리 대상 영역에 대해, 왼쪽에 인접하는 영역, 및, 위쪽에 인접하는 영역 중 한쪽 또는 쌍방의 영역이다.

[0277] 또, 대응 인접 영역은, 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 후보인 후보 움직임 벡터를 이용하여 지정되는 영역이다. 구체적으로는, 대응 인접 영역은, 인접 영역으로부터 후보 움직임 벡터에 의해 지시되는 영역이다. 또, 처리 대상 영역으로부터 후보 움직임 벡터에 의해 지시되는 대응 영역에 대한 대응 인접 영역의 상대적인 위치는, 처리 대상 영역에 대한 인접 영역의 상대적인 위치와 동일하다.

[0278] 도 17은, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)에서 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 도출에 이용되는 바이라테랄 FRUC 방식을 나타내는 개념도이다. 바이라테랄 FRUC 방식에서는, 템플릿 FRUC 방식과 마찬가지로, 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 정보의 부호화 및 복호가 실시되지 않고, 부호화 장치(100)와 복호 장치의 사이에서 공통의 방법을 이용하여 움직임 벡터가 도출된다.

[0279] 또, 바이라테랄 FRUC 방식에서는, 2개의 참조 픽처에서의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상을 이용하여 움직임 벡터가 도출된다. 예를 들면, 도 17과 같이, 제1 참조 픽처에서의 대응 영역의 재구성 화상과, 제2 참조 픽처에서의 대칭 영역의 재구성 화상을 이용하여 움직임 벡터가 도출된다.

[0280] 여기서, 대응 영역 및 대칭 영역의 각각은, 처리 대상 영역의 움직임 벡터의 후보인 후보 움직임 벡터를 이용하여 지정되는 영역이다. 구체적으로는, 대응 영역은, 처리 대상 영역으로부터 후보 움직임 벡터에 의해 지시되는 영역이다. 대칭 영역은, 처리 대상 영역으로부터 대칭 움직임 벡터에 의해 지시되는 영역이다. 대칭 움직임 벡터는, 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터의 쌍을 구성하는 움직임 벡터이다. 대칭 움직임 벡터는, 후보 움직임 벡터를 스케일링함으로써 도출되는 움직임 벡터이어도 된다.

[0281] 도 18은, 부호화 장치(100)의 인터 예측부(126)가 템플릿 FRUC 방식 또는 바이라테랄 FRUC 방식에 따라 움직임 벡터를 도출하는 동작을 나타내는 플로차트이다. 복호 장치(200)의 인터 예측부(218)는, 부호화 장치(100)의 인터 예측부(126)와 동일하게 동작한다.

[0282] 우선, 인터 예측부(126)는, 처리 대상 영역에 대해 시간적 또는 공간적으로 주변의 하나 이상의 처리 완료 영역의 각각의 움직임 벡터를 참조하여, 후보 움직임 벡터를 도출한다.

[0283] 바이라테랄 FRUC 방식에서는, 여기서, 인터 예측부(126)는, 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터를 도출한다. 즉, 인터 예측부(126)는, 2개의 움직임 벡터의 세트로서 후보 움직임 벡터를 도출한다.

[0284] 구체적으로는, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 처리 완료 영역의 움직임 벡터가, 쌍방향 예측의 움직임 벡터인 경우, 인터 예측부(126)는, 쌍방향 예측의 움직임 벡터를 그대로 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터로서 도출한다. 처리 완료 영역의 움직임 벡터가, 편방향 예측의 움직임 벡터인 경우, 인터 예측부(126)는, 편방향 예측의 움직임 벡터로부터 스케일링 등에 의해 쌍방향 예측의 움직임 벡터를 도출함으로써, 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터를 도출해도 된다.

[0285] 보다 구체적으로는, 인터 예측부(126)는, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 제1 참조 픽처를 참조하는 움직임 벡터를 표시 시간 간격에 따라 스케일링함으로써, 제2 참조 픽처를 참조하는 움직임 벡터를 도출한다. 이에 의해, 인터 예측부(126)는, 편방향 예측의 움직임 벡터와, 스케일링된 움직임 벡터의 쌍을 구성하는 후보 움직임 벡터를 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터로서 도출한다.

[0286] 또는, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 인터 예측부(126)는, 처리 완료 영역의 움직임 벡터가 쌍방향 예측의 움직임 벡터인 경우에, 처리 완료 영역의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 도출해도 된다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 처리 완료 영역의 움직임 벡터가 편방향 예측의 움직임 벡터인 경우에, 처리 완료 영역의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 도출하지 않아도 되다.

[0287] 템플릿 FRUC 방식에서는, 처리 완료 영역의 움직임 벡터가, 쌍방향 예측의 움직임 벡터인지 편방향 예측의 움직임 벡터인지에 상관없이, 인터 예측부(126)는, 처리 완료 영역의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 도출한다.

[0288] 그리고, 인터 예측부(126)는, 후보 움직임 벡터로 구성되는 후보 움직임 벡터 리스트를 생성한다(S201). 여기서, 인터 예측부(126)는, 처리 대상 영역이 서브 블록인 경우, 즉, 서브 블록 단위의 움직임 벡터를 도출하는 경우, 블록 단위의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 후보 움직임 벡터 리스트에 포함시켜도 된다. 그때, 인터 예측부(126)는, 블록 단위의 움직임 벡터를 가장 우선되는 후보 움직임 벡터로서 후보 움직임 벡터 리스트에 포함시켜도 된다.

[0289] 또, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 블록 단위의 움직임 벡터가 편방향 예측의 움직임 벡터인 경우, 인터 예측부(126)는, 편방향 예측의 움직임 벡터로부터 스케일링 등에 의해 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터를 도출해도 된다. 예를 들면, 인터 예측부(126)는, 주변의 움직임 벡터가 편방향 예측의 움직임 벡터인 경우와 마찬가지로, 편방향 예측의 움직임 벡터로부터 스케일링 등에 의해 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터를 도출해도 된다.

[0290] 그리고, 인터 예측부(126)는, 편방향 예측의 움직임 벡터로부터 쌍방향 예측의 후보 움직임 벡터로서 도출된 후보 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터 리스트에 포함시켜도 된다.

[0291] 혹은, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 인터 예측부(126)는, 블록 단위의 움직임 벡터가 쌍방향 예측의 움직임 벡터인 경우에, 블록 단위의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 후보 움직임 벡터 리스트에 포함시켜도 된다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 블록 단위의 움직임 벡터가 편방향 예측의 움직임 벡터인 경우에, 블록 단위의 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로서 후보 움직임 벡터 리스트에 포함시키지 않아도 된다.

[0292] 그리고, 인터 예측부(126)는, 후보 움직임 벡터 리스트에 포함되는 1개 이상의 후보 움직임 벡터 중에서, 베스트 후보 움직임 벡터를 선택한다(S202). 그때, 인터 예측부(126)는, 1개 이상의 후보 움직임 벡터의 각각에 대

해, 2개의 평가 대상 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도에 따라, 평가치를 산출한다.

[0293] 구체적으로는, 템플릿 FRUC 방식에 있어서, 2개의 평가 대상 영역은, 도 16과 같은 인접 영역 및 대응 인접 영역이고, 바이라테랄 FRUC 방식에 있어서, 2개의 평가 대상 영역은, 도 17과 같은 대응 영역 및 대칭 영역이다. 상술한 대로, 템플릿 FRUC 방식에 이용되는 대응 인접 영역, 및, 바이라테랄 FRUC 방식에 이용되는 대응 영역 및 대칭 영역은, 후보 움직임 벡터에 따라 정해진다.

[0294] 예를 들면, 인터 예측부(126)는, 2개의 평가 대상 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도가 높을수록 좋은 평가치를 산출한다. 구체적으로는, 인터 예측부(126)는, 2개의 평가 대상 영역의 2개의 재구성 화상의 차분치를 도출한다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 차분치를 이용하여 평가치를 산출한다. 예를 들면, 인터 예측부(126)는, 차분치가 작을수록 좋은 평가치를 산출한다.

[0295] 또, 평가치의 산출에는, 차분치뿐 아니라, 그 외의 정보가 이용되어도 된다. 즉, 인터 예측부(126)는, 차분치, 및, 그 외의 정보를 이용하여, 평가치를 산출해도 된다. 예를 들면, 1개 이상의 후보 움직임 벡터의 우선 순위, 및, 우선 순위에 의거하는 부호량 등이, 평가치에 영향을 주어도 된다.

[0296] 그리고, 인터 예측부(126)는, 1개 이상의 후보 움직임 벡터 중에서 가장 평가치가 좋은 후보 움직임 벡터를 베스트 후보 움직임 벡터로서 선택한다.

[0297] 그리고, 인터 예측부(126)는, 베스트 후보 움직임 벡터의 주변을 탐색함으로써, 처리 대상 영역의 움직임 벡터를 도출한다(S203).

[0298] 즉, 인터 예측부(126)는, 베스트 후보 움직임 벡터에 의해 지시되는 영역의 주변의 영역을 지시하는 움직임 벡터에 대해, 마찬가지로 평가치를 산출한다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 베스트 후보 움직임 벡터보다도 평가치가 좋은 움직임 벡터가 존재하는 경우, 베스트 후보 움직임 벡터보다도 평가치가 좋은 움직임 벡터로 베스트 후보 움직임 벡터를 갱신한다. 그리고, 인터 예측부(126)는, 갱신된 베스트 후보 움직임 벡터를 처리 대상 영역의 최종적인 움직임 벡터로서 도출한다.

[0299] 또한, 인터 예측부(126)는, 베스트 후보 움직임 벡터의 주변을 탐색하는 처리(S203)를 실시하지 않고, 베스트 후보 움직임 벡터를 처리 대상 영역의 최종적인 움직임 벡터로서 도출해도 된다. 또, 베스트 후보 움직임 벡터는, 평가치가 가장 좋은 후보 움직임 벡터에 한정되지 않는다. 평가치가 기준 이상인 1개 이상의 후보 움직임 벡터 중 하나가 소정의 우선 순위에 따라 베스트 후보 움직임 벡터로서 선택되어도 된다.

[0300] 또, 여기서, 처리 대상 영역 및 처리 완료 영역에 관련하는 처리는, 예를 들면, 부호화 또는 복호의 처리이다. 보다 구체적으로는, 처리 대상 영역 및 처리 완료 영역에 관련하는 처리는, 움직임 벡터를 도출하는 처리이어도 된다. 혹은, 처리 대상 영역 및 처리 완료 영역에 관련하는 처리는, 재구성의 처리이어도 된다.

[0301] [BIO 처리]

[0302] 도 19는, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)에서의 BIO 처리를 나타내는 개념도이다. BIO 처리에서는, 처리 대상 블록의 움직임 벡터를 이용하여 처리 대상 블록의 움직임 보상을 실시함으로써 얻어지는 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여, 처리 대상 블록의 예측 화상이 생성된다.

[0303] BIO 처리 전에, 처리 대상 블록의 2개의 움직임 벡터인 L0 움직임 벡터(MV_L0) 및 L1 움직임 벡터(MV_L1)가 도출된다. L0 움직임 벡터(MV_L0)는, 처리 완료 픽처인 L0 참조 픽처를 참조하기 위한 움직임 벡터이고, L1 움직임 벡터(MV_L1)는, 처리 완료 픽처인 L1 참조 픽처를 참조하기 위한 움직임 벡터이다. L0 참조 픽처 및 L1 참조 픽처는, 처리 대상 블록의 쌍예측 처리에서 동시에 참조되는 2개의 참조 픽처이다.

[0304] L0 움직임 벡터(MV_L0) 및 L1 움직임 벡터(MV_L1)를 도출하기 위한 방법으로서, 통상 화면 간 예측 모드, 머지 모드 또는 FRUC 모드 등이 이용되어도 된다. 예를 들면, 통상 화면 간 예측 모드에서는, 부호화 장치(100)에 있어서, 처리 대상 블록의 화상을 이용하여 움직임 검출을 실시함으로써 움직임 벡터가 도출되고, 움직임 벡터의 정보가 부호화된다. 또, 통상 화면 간 예측 모드에서는, 복호 장치(200)에 있어서, 움직임 벡터의 정보를 복호함으로써 움직임 벡터가 도출된다.

[0305] 그리고, BIO 처리에 있어서, L0 참조 픽처를 참조하고, L0 움직임 벡터(MV_L0)를 이용하여 처리 대상 블록의 움직임 보상을 실시함으로써, L0 예측 화상이 취득된다. 예를 들면, L0 움직임 벡터(MV_L0)에 의해 처리 대상 블록으로부터 L0 참조 픽처에서 지시되는 블록 및 그 주변을 포함하는 L0 참조 화소 범위의 화상에 대해, 움직임 보상 필터를 적용함으로써, L0 예측 화상이 취득되어도 된다.

[0306] 또, L0 예측 화상의 각 화소에서의 휘도의 공간적인 구배를 나타내는 L0 구배 화상이 취득된다. 예를 들면, L0 움직임 벡터(MV_L0)에 의해 처리 대상 블록으로부터 L0 참조 픽처에서 지시되는 블록 및 그 주변을 포함하는 L0 참조 화소 범위에서의 각 화소의 휘도를 참조하여, L0 구배 화상이 취득된다.

[0307] 또, L1 참조 픽처를 참조하고, L1 움직임 벡터(MV_L1)를 이용하여 처리 대상 블록의 움직임 보상을 실시함으로써, L1 예측 화상이 취득된다. 예를 들면, L1 움직임 벡터(MV_L1)에 의해 처리 대상 블록으로부터 L1 참조 픽처에서 지시되는 블록 및 그 주변을 포함하는 L1 참조 화소 범위의 화상에 대해, 움직임 보상 필터를 적용함으로써, L1 예측 화상이 취득되어도 된다.

[0308] 또, L1 예측 화상의 각 화소에서의 휘도의 공간적인 구배를 나타내는 L1 구배 화상이 취득된다. 예를 들면, L1 움직임 벡터(MV_L1)에 의해 처리 대상 블록으로부터 L1 참조 픽처에서 지시되는 블록 및 그 주변을 포함하는 L1 참조 화소 범위에서의 각 화소의 휘도를 참조하여, L1 구배 화상이 취득된다.

[0309] 그리고, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, 국소 움직임 추정치가 도출된다. 구체적으로는, 그때, L0 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, L0 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, L1 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, 및, L1 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치가 이용된다. 국소 움직임 추정치는, 보정 움직임 벡터(보정 MV)라고도 일컬어질 수 있다.

[0310] 그리고, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, L0 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, L1 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, 및, 국소 움직임 추정치를 이용하여, 화소 보정치가 도출된다. 그리고, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, L0 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, L1 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, 및, 화소 보정치를 이용하여, 예측 화소치가 도출된다. 이에 의해, BIO 처리가 적용된 예측 화상이 도출된다.

[0311] 즉, L0 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, 및, L1 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치에 의해 얻어지는 예측 화소치가, 화소 보정치에 의해 보정된다. 더 환언하면, L0 예측 화상 및 L1 예측 화상에 의해 얻어지는 예측 화상이, L0 예측 화상 및 L1 예측 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 이용하여 보정된다.

[0312] 도 20은, 부호화 장치(100)의 화면 간 예측부(126)가 BIO 처리로서 실시하는 동작을 나타내는 플로차트이다. 복호 장치(200)의 화면 간 예측부(218)는, 부호화 장치(100)의 화면 간 예측부(126)와 동일하게 동작한다.

[0313] 우선, 화면 간 예측부(126)는, L0 움직임 벡터(MV_L0)에 의해 L0 참조 픽처를 참조하여, L0 예측 화상을 취득한다(S401). 그리고, 화면 간 예측부(126)는, L0 움직임 벡터에 의해 L0 참조 픽처를 참조하여, L0 구배 화상을 취득한다(S402).

[0314] 마찬가지로, 화면 간 예측부(126)는, L1 움직임 벡터(MV_L1)에 의해 L1 참조 픽처를 참조하여, L1 예측 화상을 취득한다(S401). 그리고, 화면 간 예측부(126)는, L1 움직임 벡터에 의해 L1 참조 픽처를 참조하여, L1 구배 화상을 취득한다(S402).

[0315] 다음으로, 화면 간 예측부(126)는, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, 국소 움직임 추정치를 도출한다(S411). 그때, L0 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, L0 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, L1 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, 및, L1 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치가 이용된다.

[0316] 그리고, 화면 간 예측부(126)는, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, L0 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, L1 구배 화상에서 대응하는 화소 위치의 구배치, 및, 국소 움직임 추정치를 이용하여, 화소 보정치를 도출한다. 그리고, 화면 간 예측부(126)는, 처리 대상 블록의 각 화소에 대해, L0 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, L1 예측 화상에서 대응하는 화소 위치의 화소치, 및, 화소 보정치를 이용하여, 예측 화소치를 도출한다(S412).

[0317] 상기의 동작에 의해, 화면 간 예측부(126)는, BIO 처리가 적용된 예측 화상을 생성한다.

[0318] 또한, 국소 움직임 추정치 및 화소 보정치의 도출에 있어서, 구체적으로는, 이하의 식(3)이 이용되어도 된다.

수학식 3

$$
\left.
\begin{aligned}
&G_x[x,y] = I_x^{0}[x,y] + I_x^{1}[x,y] \\
&G_y[x,y] = I_y^{0}[x,y] + I_y^{1}[x,y] \\
&\Delta I[x,y] = I^{0}[x,y] - I^{1}[x,y] \\
&G_xG_y[x,y] = G_x[x,y] * G_y[x,y] \\
&sG_xG_y[x,y] = \sum_{[i,j]\in\Omega} w[i,j] * G_xG_y[i,j] \\
&sG_x^{2}[x,y] = \sum_{[i,j]\in\Omega} w[i,j] * G_x[i,j] * G_x[i,j] \\
&sG_y^{2}[x,y] = \sum_{[i,j]\in\Omega} w[i,j] * G_y[i,j] * G_y[i,j] \\
&sG_xdI[x,y] = \sum_{[i,j]\in\Omega} w[i,j] * G_x[i,j] * \Delta I[i,j] \\
&sG_ydI[x,y] = \sum_{[i,j]\in\Omega} w[i,j] * G_y[i,j] * \Delta I[i,j] \\
&u[x,y] = sG_xdI[x,y] / sG_x^{2}[x,y] \\
&v[x,y] = \left(sG_ydI[x,y] - u[x,y] * sG_xG_y[x,y]\right) / sG_y^{2}[x,y] \\
&b[x,y] = u[x,y] * \left(I_x^{0}[x,y] - I_x^{1}[x,y]\right) + v[x,y] * \left(I_y^{0}[x,y] - I_y^{1}[x,y]\right) \\
&p = \left(I^{0}[x,y] + I^{1}[x,y] + b[x,y]\right) >> 1
\end{aligned}
\right\} \quad (3)
$$

[0319]

[0320] 식(3)에 있어서, $I_x^{0}[x, y]$는, L0 구배 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 수평 방향의 구배치이다. $I_x^{1}[x, y]$는, L1 구배 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 수평 방향의 구배치이다. $I_y^{0}[x, y]$는, L0 구배 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 수직 방향의 구배치이다. $I_y^{1}[x, y]$는, L1 구배 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 수직 방향의 구배치이다.

[0321] 또, 식(3)에 있어서, $I^{0}[x, y]$는, L0 예측 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 화소치이다. $I^{1}[x, y]$는, L1 예측 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 화소치이다. $\Delta I[x, y]$는, L0 예측 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 화소치와, L1 예측 화상의 화소 위치 [x, y]에서의 화소치의 차분이다.

[0322] 또, 식(3)에 있어서, Ω는, 예를 들면, 화소 위치 [x, y]를 중심으로 가지는 영역에 포함되는 화소 위치의 집합이다. w[i, j]는, 화소 위치 [i, j]에 대한 중량 계수이다. w[i, j]에는, 동일한 값이 이용되어도 된다. $G_x[x, y]$, $G_y[x, y]$, $G_xG_y[x, y]$, $sG_xG_y[x, y]$, $sG_x^{2}[x, y]$, $sG_y^{2}[x, y]$, $sG_xdI[x, y]$ 및 $sG_ydI[x, y]$ 등은, 보조적인 산출치이다.

[0323] 또, 식(3)에 있어서, u[x, y]는, 화소 위치 [x, y]에서의 국소 움직임 추정치를 구성하는 수평 방향의 값이다. v[x, y]는, 화소 위치 [x, y]에서의 국소 움직임 추정치를 구성하는 수직 방향의 값이다. b[x, y]는, 화소 위치 [x, y]에서의 화소 보정치이다. p[x, y]는, 화소 위치 [x, y]에서의 예측 화소치이다.

[0324] 또, 상기의 설명에서, 화면 간 예측부(126)는, 화소마다, 국소 움직임 추정치를 도출하고 있지만, 화소보다도 성기고 처리 대상 블록보다도 미세한 화상 데이터 단위인 서브 블록마다, 국소 움직임 추정치를 도출해도 된다.

[0325] 예를 들면, 상기의 식(3)에 있어서, Ω가, 서브 블록에 포함되는 화소 위치의 집합이어도 된다. 그리고, $sG_xG_y[x, y]$, $sG_x^{2}[x, y]$, $sG_y^{2}[x, y]$, $sG_xdI[x, y]$, $sG_ydI[x, y]$, u[x, y] 및 v[x, y]가, 화소마다가 아니라, 서브 블록마다 산출되어도 된다.

[0326] 또, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)는, 공통의 BIO 처리를 적용할 수 있다. 즉, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)는, 같은 방법으로 BIO 처리를 적용할 수 있다.

[0327] [부호화 장치의 실장예]

[0328] 도 21은, 실시형태 1에 관련되는 부호화 장치(100)의 실장예를 나타내는 블록도이다. 부호화 장치(100)는, 회로(160) 및 메모리(162)를 구비한다. 예를 들면, 도 1 및 도 11에 나타난 부호화 장치(100)의 복수의 구성 요소는, 도 21에 나타난 회로(160) 및 메모리(162)에 의해 실장된다.

[0329] 회로(160)는, 정보 처리를 실시하는 회로이고, 메모리(162)에 액세스 가능한 회로이다. 예를 들면, 회로(160)는, 동화상을 부호화하는 전용 또는 범용의 전자 회로이다. 회로(160)는, CPU와 같은 프로세서이어도 된다. 또, 회로(160)는, 복수의 전자 회로의 집합체이어도 된다. 또, 예를 들면, 회로(160)는, 도 1 등에 나타난 부호화 장치(100)의 복수의 구성 요소 중, 정보를 기억하기 위한 구성 요소를 제외한, 복수의 구성 요소의 역할을 해도 된다.

[0330] 메모리(162)는, 회로(160)가 동화상을 부호화하기 위한 정보가 기억되는 전용 또는 범용의 메모리이다. 메모리(162)는, 전자 회로이어도 되고, 회로(160)에 접속되어 있어도 된다. 또, 메모리(162)는, 회로(160)에 포함되어 있어도 된다. 또, 메모리(162)는, 복수의 전자 회로의 집합체이어도 된다. 또, 메모리(162)는, 자기 디스크 또는 광 디스크 등이어도 되고, 스토리지 또는 기록 매체 등으로 표현되어도 된다. 또, 메모리(162)는, 불휘발성 메모리이어도 되고, 휘발성 메모리이어도 된다.

[0331] 예를 들면, 메모리(162)에는, 부호화되는 동화상이 기억되어도 되고, 부호화된 동화상에 대응하는 비트열이 기억되어도 된다. 또, 메모리(162)에는, 회로(160)가 동화상을 부호화하기 위한 프로그램이 기억되어 있어도 된다.

[0332] 또, 예를 들면, 메모리(162)는, 도 1 등에 나타난 부호화 장치(100)의 복수의 구성 요소 중, 정보를 기억하기 위한 구성 요소의 역할을 해도 된다. 구체적으로는, 메모리(162)는, 도 1에 나타난 블록 메모리(118) 및 프레임 메모리(122)의 역할을 해도 된다. 보다 구체적으로는, 메모리(162)에는, 재구성 완료 블록 및 재구성 완료 픽처 등이 기억되어도 된다.

[0333] 또한, 부호화 장치(100)에 있어서, 도 1 등에 나타난 복수의 구성 요소의 전부가 실장되지 않아도 되고, 상술된 복수의 처리의 전부가 실시되지 않아도 된다. 도 1 등에 나타난 복수의 구성 요소의 일부는, 다른 장치에 포함되어 있어도 되고, 상술된 복수의 처리의 일부는, 다른 장치에 의해 실행되어도 된다. 그리고, 부호화 장치(100)에 있어서, 도 1 등에 나타난 복수의 구성 요소 중 일부가 실장되고, 상술된 복수의 처리의 일부가 실시됨으로써, 움직임 보상이 효율적으로 실시된다.

[0334] 구체적으로는, 부호화 장치(100)는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 제1 움직임 벡터를 도출한다(도 13의 S104 또는 S106). 여기서, 제1 화면 간 예측 방식이란, 예를 들면, 상술한 FRUC 방식이다. 구체적으로는, 제1 화면 간 예측 방식은, 템플릿 FRCU 방식 및 바이라테랄 FRUC 방식 중 적어도 한쪽을 포함한다. 즉, 제1 화면 간 예측 방식에서의 상기 2개의 영역은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역과, 참조 픽처 내의 영역, 또는, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역이다.

[0335] 환언하면, 제1 화면 간 예측 방식이란, 부호화 측과 복호 측에서 동일한 방법에 의해 움직임 벡터를 도출하는 방식이다. 또, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 움직임 벡터를 나타내는 정보는, 부호화 스트림에 시그널링되지 않고, 부호화 측에서 복호 측으로 전송되지 않는다. 또, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 부호화 장치(100)는, 부호화 완료 예측 블록의 화소치를 이용하며, 또한, 대상 예측 블록의 화소치를 이용하지 않고 움직임 벡터를 도출한다.

[0336] 다음으로, 부호화 장치(100)는, 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시한다(도 13의 S103A). 여기서, 제1 움직임 보상 처리란, 예를 들면, 상술한 BIO 처리이며, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함한다. 또, 제1 움직임 보상 처리에서는, 예측 블록보다 미세한 단위(예를 들면, 화소 단위 또는 블록 단위)로 예측 화상의 보정이 실시된다. 또, 제1 움직임 보상 처리에서는, 움직임 벡터로 나타나는 참조 픽처 내의 영역과, 당해 영역의 주변의 화소를 이용하여 예측 화상이 생성된다.

[0337] 이에 의하면, 부호화 장치(100)는, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다

작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 부호화 장치(100)는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0338] 또, 부호화 장치(100)는, 예측 블록 단위로, 대상 예측 블록과, 참조 픽처에 포함되는 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제2 화면 간 예측 방식에 의해 제2 움직임 벡터를 도출한다(도 13의 S102). 그리고, 부호화 장치(100)는, 제2 움직임 벡터를 특정하기 위한 정보를 포함하는 부호화 비트 스트림을 생성한다.

[0339] 여기서, 제2 화면 간 예측 방식이란, 예를 들면, 상술한 통상 화면 간 예측 방식이다. 환언하면, 제2 화면 간 예측 방식이란, 부호화 측과 복호 측에서 다른 방법에 의해 움직임 벡터를 도출하는 방식이다. 구체적으로는, 부호화 장치(100)는, 부호화 완료 예측 블록의 화소치와, 대상 예측 블록의 화소치를 이용하여 움직임 벡터를 도출한다. 그리고, 부호화 장치(100)는, 도출한 움직임 벡터를 나타내는 정보를, 부호화 스트림에 시그널링한다. 이에 의해, 부호화 장치(100)에서 도출된 움직임 벡터를 나타내는 정보가, 부호화 장치(100)로부터 복호 장치(200)에 전송된다. 복호 장치(200)는, 부호화 스트림에 포함되는 당해 정보를 이용하여 움직임 벡터를 도출한다.

[0340] 다음으로, 부호화 장치(100)는, 예측 블록 단위로, 도출된 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(도 13의 S103A). 여기서, 제2 움직임 보상 처리란, 예를 들면, 상술한 BIO 처리이며, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함한다. 또, 제2 움직임 보상 처리에서는, 예측 블록보다 미세한 단위(예를 들면, 화소 단위 또는 블록 단위)로 예측 화상의 보정이 실시된다. 또, 제2 움직임 보상 처리에서는, 움직임 벡터로 나타나는 참조 픽처 내의 영역과, 당해 영역의 주변의 화소를 이용하여 예측 화상이 생성된다.

[0341] 또한, 제2 움직임 보상 처리는, 제1 움직임 보상 처리와 동일한 처리이어도 되고, 일부가 다른 처리이어도 된다.

[0342] 이에 의하면, 제1 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 제2 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우에 있어서, 움직임 보상 처리의 처리 단위를 동일하게 할 수 있다. 이에 의해, 움직임 보상 처리의 실장을 용이화할 수 있다.

[0343] 또, 부호화 장치(100)는, 제1 동작 모드에서는(S111에서 제1 동작 모드), 제1 화면 간 예측 방식에 의해, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고(S112), 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 제1 움직임 보상 처리를 실시한다(S113). 여기서 제1 움직임 보상 처리는, 예를 들면, BIO 처리이며, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0344] 또, 부호화 장치(100)는, 제2 동작 모드에서는(S111에서 제2 동작 모드), 제2 화면 간 예측 방식에 의해, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고(S114), 서브 블록 단위로, 제2 움직임 벡터를 이용한 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(S115). 여기서 제2 움직임 보상 처리란, 예를 들면, BIO 처리를 적용하지 않는 움직임 보상 처리이며, 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0345] 이에 의하면, 부호화 장치(100)는, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 부호화 장치(100)는, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 부호화 장치(100)는, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 부호화 장치(100)는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0346] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, 제2 화면 간 예측 방식과 다르다. 구체적으로는, 제2 화면 간 예측 방식은, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이며, 예를 들면, FRUC 방식이다.

[0347] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식

을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0348] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처 내의 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)과, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식) 중 한쪽이고, 제2 화면 간 예측 방식은, 제3 화면 간 예측 방식과 제4 화면 간 예측 방식 중 다른 쪽이다.

[0349] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)이고, 제2 화면 간 예측 방식은 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식)이다.

[0350] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0351] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, 대상 예측 블록과, 참조 픽처에 포함되는 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식(통상 화면 간 예측 방식)이고, 부호화 장치(100)는, 도출된 제1 움직임 벡터를 특정하기 위한 정보를 포함하는 부호화 비트 스트림을 생성한다.

[0352] [복호 장치의 실장예]

[0353] 도 22는, 실시형태 1에 관련되는 복호 장치(200)의 실장예를 나타내는 블록도이다. 복호 장치(200)는, 회로(260) 및 메모리(262)를 구비한다. 예를 들면, 도 10 및 도 12에 나타난 복호 장치(200)의 복수의 구성 요소는, 도 22에 나타난 회로(260) 및 메모리(262)에 의해 실장된다.

[0354] 회로(260)는, 정보처리를 실시하는 회로이며, 메모리(262)에 액세스 가능한 회로이다. 예를 들면, 회로(260)는, 동화상을 복호하는 전용 또는 범용의 전자 회로이다. 회로(260)는, CPU와 같은 프로세서이어도 된다. 또, 회로(260)는, 복수의 전자 회로의 집합체이어도 된다. 또, 예를 들면, 회로(260)는, 도 10 등에 나타난 복호 장치(200)의 복수의 구성 요소 중, 정보를 기억하기 위한 구성 요소를 제외한, 복수의 구성 요소의 역할을 해도 된다.

[0355] 메모리(262)는, 회로(260)가 동화상을 복호하기 위한 정보가 기억되는 전용 또는 범용의 메모리이다. 메모리(262)는, 전자 회로이어도 되고, 회로(260)에 접속되어 있어도 된다. 또, 메모리(262)는, 회로(260)에 포함되어 있어도 된다. 또, 메모리(262)는, 복수의 전자 회로의 집합체이어도 된다. 또, 메모리(262)는, 자기 디스크 또는 광 디스크 등이어도 되고, 스토리지 또는 기록 매체 등으로 표현되어도 된다. 또, 메모리(262)는, 불휘발성 메모리이어도 되고, 휘발성 메모리이어도 된다.

[0356] 예를 들면, 메모리(262)에는, 부호화된 동화상에 대응하는 비트열이 기억되어도 되고, 복호된 비트열에 대응하는 동화상이 기억되어도 된다. 또, 메모리(262)에는, 회로(260)가 동화상을 복호하기 위한 프로그램이 기억되어 있어도 된다.

[0357] 또, 예를 들면, 메모리(262)는, 도 10 등에 나타난 복호 장치(200)의 복수의 구성 요소 중, 정보를 기억하기 위한 구성 요소의 역할을 해도 된다. 구체적으로는, 메모리(262)는, 도 10에 나타난 블록 메모리(210) 및 프레임 메모리(214)의 역할을 해도 된다. 보다 구체적으로는, 메모리(262)에는, 재구성 완료 블록 및 재구성 완료 픽처 등이 기억되어도 된다.

[0358] 또한, 복호 장치(200)에 있어서, 도 10 등에 나타난 복수의 구성 요소의 모두가 실장되지 않아도 되고, 상술된 복수의 처리의 전부가 실시되지 않아도 된다. 도 10 등에 나타난 복수의 구성 요소의 일부는, 다른 장치에 포함되어 있어도 되고, 상술된 복수의 처리의 일부는, 다른 장치에 의해 실행되어도 된다. 그리고, 복호 장치(200)에 있어서, 도 10 등에 나타난 복수의 구성 요소 중 일부가 실장되고, 상술된 복수의 처리의 일부가 실시됨으로써, 움직임 보상이 효율적으로 실시된다.

[0359] 구체적으로는, 복호 장치(200)는, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제1 화면 간 예측 방식에 의해 제1 움직임 벡터를 도출한다(도 13의 S104 또는 S106). 여기서, 제1 화면 간 예측 방식이란, 예를 들면, 상술한 FRUC 방식이다. 구체적으로는, 제1 화면 간 예측 방식은, 템플릿 FRCU 방식 및 바이라테랄 FRUC 방식 중 적어도 한쪽을 포함한다. 즉, 제1 화면 간 예측 방식에서의 상기 2개의 영역은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역과, 참조 픽처 내의 영역, 또는, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역이다.

[0360] 환언하면, 제1 화면 간 예측 방식이란, 부호화 측과 복호 측에서 동일한 방법에 의해 움직임 벡터를 도출하는 방식이다. 또, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 움직임 벡터를 나타내는 정보는, 부호화 스트림에 시그널링되지 않고, 부호화 측에서 복호 측으로 전송되지 않는다. 또, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 복호 장치(200)는, 복호 완료 예측 블록의 화소치를 이용하며, 또한, 대상 예측 블록의 화소치를 이용하지 않고 움직임 벡터를 도출한다.

[0361] 다음으로, 복호 장치(200)는, 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리를 실시한다(도 13의 S103A). 여기서, 제1 움직임 보상 처리란, 예를 들면, 상술한 BIO 처리이며, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함한다. 또, 제1 움직임 보상 처리에서는, 예측 블록보다 미세한 단위(예를 들면, 화소 단위 또는 블록 단위)로 예측 화상의 보정이 실시된다. 또, 제1 움직임 보상 처리에서는, 움직임 나는 참조 픽처 내의 영역과, 당해 영역의 주변의 화소를 이용하여 예측 화상이 생성된다.

[0362] 이에 의하면, 복호 장치(200)는, 제1 화면 간 예측 방식에 의한 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 따라서, 복호 장치(200)는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0363] 또, 복호 장치(200)는, 부호화 비트 스트림으로부터, 제2 움직임 벡터를 예측 블록 단위로 특정하기 위한 정보를 취득한다. 복호 장치(200)는, 예측 블록 단위로, 상기 정보를 이용한 제2 화면 간 예측 방식에 의해 제2 움직임 벡터를 도출한다(도 13의 S102).

[0364] 여기서, 제2 화면 간 예측 방식이란, 예를 들면, 상술한 통상 화면 간 예측 방식이다. 환언하면, 제2 화면 간 예측 방식이란, 부호화 측과 복호 측에서 다른 방법에 의해 움직임 벡터를 도출하는 방식이다. 구체적으로는, 부호화 장치(100)는, 부호화 완료 예측 블록의 화소치와, 대상 예측 블록의 화소치를 이용하여 움직임 벡터를 도출한다. 그리고, 부호화 장치(100)는, 도출한 움직임 벡터를 나타내는 정보를, 부호화 스트림에 시그널링한다. 이에 의해, 부호화 장치(100)에서 도출된 움직임 벡터를 나타내는 정보가, 부호화 장치(100)로부터 복호 장치(200)에 전송된다. 복호 장치(200)는, 부호화 스트림에 포함되는 당해 정보를 이용하여 움직임 벡터를 도출한다.

[0365] 다음으로, 복호 장치(200)는, 예측 블록 단위로, 도출된 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(도 13의 S103A). 여기서, 제2 움직임 보상 처리란, 예를 들면, 상술한 BIO 처리이며, 휘도 구배를 이용한 보정을 포함한다. 또, 제2 움직임 보상 처리에서는, 예측 블록보다 미세한 단위(예를 들면, 화소 단위 또는 블록 단위)로 예측 화상의 보정이 실시된다. 또, 제2 움직임 보상 처리에서는, 움직임 벡터로 나타나는 참조 픽처 내의 영역과, 당해 영역의 주변의 화소를 이용하여 예측 화상이 생성된다.

[0366] 또한, 제2 움직임 보상 처리는, 제1 움직임 보상 처리와 동일한 처리이어도 되고, 일부가 다른 처리이어도 된다.

[0367] 이에 의하면, 제1 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우와, 제2 화면 간 예측 방식이 이용되는 경우에 있어서, 움직임 보상 처리의 처리 단위를 동일하게 할 수 있다. 이에 의해, 움직임 보상 처리의 실장을 용이화할 수 있다.

[0368] 또, 복호 장치(200)는, 제1 동작 모드에서는(S111에서 제1 동작 모드), 제1 화면 간 예측 방식에 의해, 동화상에 포함되는 화상을 분할한 예측 블록 단위로 제1 움직임 벡터를 도출하고(S112), 예측 블록 단위로, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 제1 움직임 보상 처리를 실시한다(S113). 여기서 제1 움직임 보상 처리는, 예를 들면, BIO 처리이며, 도출된 제1 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0369] 또, 복호 장치(200)는, 제2 동작 모드에서는(S111에서 제2 동작 모드), 제2 화면 간 예측 방식에 의해, 예측 블록을 분할한 서브 블록 단위로 제2 움직임 벡터를 도출하고(S114), 서브 블록 단위로, 제2 움직임 벡터를 이용한 제2 움직임 보상 처리를 실시한다(S115). 여기서 제2 움직임 보상 처리란, 예를 들면, BIO 처리를 적용하지 않는 움직임 보상 처리이며, 제2 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상에 의해 생성된 화상에서의 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않고 예측 화상을 생성하는 움직임 보상 처리이다.

[0370] 이에 의하면, 복호 장치(200)는, 제1 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제1 움직임 보상 처리를 예측 블록 단위로 실시함으로써, 예를 들면, 서브 블록 단위로 이들의 처리를 실시하는 경우에 비해, 처리량을 저감할 수 있다. 또, 휘도의 공간적인 구배를 참조하여 예측 화상을 생성하는 제1 움직임 보상 처리는, 예측 블록 단위보다 작은 단위로의 보정을 실현할 수 있으므로, 서브 블록 단위로 처리를 실시하지 않는 경우에서의 부호화 효율의 저하를 억제할 수 있다. 또, 복호 장치(200)는, 제2 동작 모드에서는, 움직임 벡터의 도출 처리 및 제2 움직임 보상 처리를 서브 블록 단위로 실시한다. 여기서, 제2 움직임 보상 처리는, 휘도의 공간적인 구배를 참조하지 않기 때문에 제1 움직임 보상 처리에 비해 처리량이 적다. 또한, 복호 장치(200)는, 이러한 2개의 동작 모드를 가짐으로써 부호화 효율을 향상할 수 있다. 이와 같이, 복호 장치(200)는, 부호화 효율의 저하를 억제하면서 처리량을 저감할 수 있다.

[0371] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, 제2 화면 간 예측 방식과 다르다. 구체적으로는, 제2 화면 간 예측 방식은, 서로 다른 2개의 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 화면 간 예측 방식이며, 예를 들면, FRUC 방식이다.

[0372] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0373] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은, (1)대상 예측 블록에 인접하는 대상 픽처 내의 영역의 재구성 화상과, 참조 픽처 내의 영역의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)과, (2)서로 다른 2개의 참조 픽처 내의 2개의 영역의 2개의 재구성 화상의 적합 정도를 이용하는 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식) 중 한쪽이며, 제2 화면 간 예측 방식은, 제3 화면 간 예측 방식과 제4 화면 간 예측 방식 중 다른 쪽이다.

[0374] 예를 들면, 제1 화면 간 예측 방식은 제3 화면 간 예측 방식(예를 들면, 템플릿 FRUC 방식)이며, 제2 화면 간 예측 방식은 제4 화면 간 예측 방식(예를 들면, 바이라테랄 FRUC 방식)이다.

[0375] 이에 의하면, 서브 블록 단위로의 움직임 벡터의 산출에 의한 부호화 효율의 향상 효과가 큰 화면 간 예측 방식을 서브 블록 단위로 실시할 수 있다. 따라서, 부호화 효율을 향상할 수 있다.

[0376] 예를 들면, 복호 장치(200)는, 제1 화면 간 예측 방식에서는, 부호화 비트 스트림으로부터, 제2 움직임 벡터를 서브 블록 단위로 특정하기 위한 정보를 취득하고, 당해 정보를 이용하여 제2 움직임 벡터를 도출한다.

[0377] [보충]

[0378] 또, 본 실시형태에서의 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)는, 각각, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치로서 이용되어도 되고, 동화상 부호화 장치 및 동화상 복호 장치로서 이용되어도 된다. 혹은, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)는, 각각, 인터 예측 장치(화면 간 예측 장치)로서 이용될 수 있다.

[0379] 즉, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)는, 각각, 인터 예측부(화면 간 예측부)(126) 및 인터 예측부(화면 간 예측부)(218)에만 대응하고 있어도 된다. 그리고, 변환부(106) 및 역변환부(206) 등의 다른 구성 요소는, 다른 장치에 포함되어 있어도 된다.

[0380] 또, 본 실시형태에 있어서, 각 구성 요소는, 전용의 하드웨어로 구성되거나, 각 구성 요소에 적합한 소프트웨어 프로그램을 실행함으로써 실현되어도 된다. 각 구성 요소는, CPU 또는 프로세서등의 프로그램 실행부가, 하드 디스크 또는 반도체 메모리 등의 기록 매체에 기록된 소프트웨어 프로그램을 읽어내어 실행함으로써 실현되어도 된다.

[0381] 구체적으로는, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)의 각각은, 처리 회로(Processing Circuitry)와, 당해 처리 회로에 전기적으로 접속된, 당해 처리 회로로부터 액세스 가능한 기억 장치(Storage)를 구비하고 있어도 된다. 예를 들면, 처리 회로는 회로(160 또는 260)에 대응하고, 기억 장치는 메모리(162 또는 262)에 대응한다.

[0382] 처리 회로는, 전용의 하드웨어 및 프로그램 실행부 중 적어도 한쪽을 포함하고, 기억 장치를 이용하여 처리를 실행한다. 또, 기억 장치는, 처리 회로가 프로그램 실행부를 포함하는 경우에는, 당해 프로그램 실행부에 의해 실행되는 소프트웨어 프로그램을 기억한다.

[0383] 여기서, 본 실시형태의 부호화 장치(100) 또는 복호 장치(200) 등을 실현하는 소프트웨어는, 다음과 같은 프로그램이다.

[0384] 또, 각 구성 요소는, 상술대로, 회로이어도 된다. 이들의 회로는, 전체적으로 1개의 회로를 구성해도 되고, 각

각 다른 회로이어도 된다. 또, 각 구성 요소는, 범용적인 프로세서로 실현되어도 되고, 전용의 프로세서로 실현되어도 된다.

[0385] 또, 특정 구성 요소가 실행하는 처리를 다른 구성 요소가 실행해도 된다. 또, 처리를 실행하는 순번이 변경되어도 되고, 복수의 처리가 병행하여 실행되어도 된다. 또, 부호화 복호 장치가, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)를 구비하고 있어도 된다.

[0386] 이상, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)의 양태에 대해, 실시형태에 의거하여 설명했지만, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)의 양태는, 이 실시형태에 한정되는 것이 아니다. 본 개시의 취지를 일탈하지 않는 한, 당업자가 생각해 내는 각종 변형을 본 실시형태에 실시한 것이나, 다른 실시형태에서의 구성 요소를 조합하여 구축되는 형태도, 부호화 장치(100) 및 복호 장치(200)의 양태의 범위 내에 포함되어도 된다.

[0387] 본 양태를 본 개시에서의 다른 양태의 적어도 일부와 조합하여 실시해도 된다. 또, 본 양태의 플로차트에 기재된 일부 처리, 장치의 일부 구성, 신택스(syntax)의 일부 등을 다른 양태와 조합하여 실시해도 된다,

[0388] (실시형태 2)

[0389] 이상의 각 실시형태에서, 기능 블록의 각각은, 통상, MPU 및 메모리 등에 의해 실현 가능하다. 또, 기능 블록의 각각에 의한 처리는, 통상, 프로세서 등의 프로그램 실행부가, ROM 등의 기록매체에 기록된 소프트웨어(프로그램)를 읽어내어 실행함으로써 실현된다. 당해 소프트웨어는 다운로드 등에 의해 배포되어도 되고, 반도체 메모리 등의 기록매체에 기록하여 배포되어도 된다. 또한, 각 기능 블록을 하드웨어(전용 회로)에 의해 실현하는 것도 당연히 가능하다.

[0390] 또, 각 실시형태에서 설명한 처리는, 단일 장치(시스템)를 이용하여 집중 처리함으로써 실현되어도 되고, 또는 복수의 장치를 이용하여 분산 처리함으로써 실현되어도 된다. 또, 상기 프로그램을 실행하는 프로세서는, 단수이어도 되고, 복수이어도 된다. 즉, 집중 처리를 실시해도 되고, 또는 분산 처리를 실시해도 된다.

[0391] 본 개시의 양태는, 이상의 실시예에 한정되지 않고 여러 변경이 가능하며, 그들도 본 개시의 양태의 범위 내에 포함된다.

[0392] 또 여기서, 상기 각 실시형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법(화상 부호화 방법) 또는 동화상 복호화 방법(화상 복호 방법)의 응용예와 그를 이용한 시스템을 설명한다. 당해 시스템은, 화상 부호화 방법을 이용한 화상 부호화 장치, 화상 복호 방법을 이용한 화상 복호 장치 및 양자를 구비하는 화상 부호화 복호 장치를 가지는 것을 특징으로 한다. 시스템에서의 다른 구성에 대해, 경우에 따라 적절히 변경할 수 있다.

[0393] [사용예]

[0394] 도 23은, 콘텐츠 전송 서비스를 실현하는 콘텐츠 공급 시스템(ex100)의 전체 구성을 나타내는 도면이다. 통신 서비스의 제공 영역을 원하는 크기로 분할하고, 각 셀 내에 각각 고정 무선국인 기지국(ex106, ex107, ex108, ex109, ex110)이 설치되어 있다.

[0395] 이 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는, 인터넷(ex101)에, 인터넷 서비스 프로바이더(ex102) 또는 통신망(ex104) 및 기지국(ex106~ex110)을 통해 컴퓨터(ex111), 게임기(ex112), 카메라(ex113), 가전(ex114) 및 스마트폰(ex115) 등의 각 기기가 접속된다. 당해 콘텐츠 공급 시스템(ex100)은, 상기 중 어느 하나의 요소를 조합하여 접속하도록 해도 된다. 고정 무선국인 기지국(ex106~ex110)을 통하지 않고, 각 기기가 전화망 또는 근거리 무선 등을 통해 직접적 또는 간접적으로 상호 접속되어 있어도 된다. 또, 스트리밍 서버(ex103)는, 인터넷(ex101) 등을 통해 컴퓨터(ex111), 게임기(ex112), 카메라(ex113), 가전(ex114) 및 스마트폰(ex115) 등의 각 기기와 접속된다. 또, 스트리밍 서버(ex103)는, 위성(ex116)을 통해 비행기(ex117) 내의 핫스폿 내의 단말 등에 접속된다.

[0396] 또한, 기지국(ex106~ex110) 대신, 무선 액세스 포인트 또는 핫스폿 등이 이용되어도 된다. 또, 스트리밍 서버(ex103)는, 인터넷(ex101) 또는 인터넷 서비스 프로바이더(ex102)를 통하지 않고 직접 통신망(ex104)과 접속되어도 되고, 위성(ex116)을 통하지 않고 직접 비행기(ex117)와 접속되어도 된다.

[0397] 카메라(ex113)는 디지털 카메라 등의 정지화상 촬영 및 동화상 촬영이 가능한 기기이다. 또, 스마트폰(ex115)은, 일반적으로 2G, 3G, 3.9G, 4G, 그리고 향후에는 5G라고 하는 이동 통신 시스템의 방식에 대응한 스마트폰기, 휴대전화기 또는 PHS(Personal Handyphone System) 등이다.

[0398] 가전(ex118)은, 냉장고 또는 가정용 연료 전지 코제너레이션(cogeneration) 시스템에 포함되는 기기 등이다.

[0399] 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는, 촬영 기능을 가지는 단말이 기지국(ex106) 등을 통해 스트리밍 서버(ex103)에 접속됨으로써, 라이브 전송 등이 가능해진다. 라이브 전송에서는, 단말(컴퓨터(ex111), 게임기(ex112), 카메라(ex113), 가전(ex114), 스마트폰(ex115) 및 비행기(ex117) 내의 단말 등)은, 사용자가 당해 단말을 이용하여 촬영한 정지화상 또는 동화상 콘텐츠에 대해 상기 각 실시형태에서 설명한 부호화 처리를 실시하고, 부호화에 의해 얻어진 영상 데이터와, 영상에 대응하는 소리를 부호화한 소리 데이터를 다중화하고, 얻어진 데이터를 스트리밍 서버(ex103)에 송신한다. 즉, 각 단말은, 본 개시의 일 양태에 관한 화상 부호화 장치로서 기능한다.

[0400] 한편, 스트리밍 서버(ex103)는 요구가 있던 클라이언트에 대해 송신된 콘텐츠 데이터를 스트림 전송한다. 클라이언트는, 상기 부호화 처리된 데이터를 복호화하는 것이 가능한 컴퓨터(ex111), 게임기(ex112), 카메라(ex113), 가전(ex114), 스마트폰(ex115) 또는 비행기(ex117) 내의 단말 등이다. 전송된 데이터를 수신한 각 기기는, 수신한 데이터를 복호화 처리하여 재생한다. 즉, 각 기기는, 본 개시의 일 양태에 관한 화상 복호 장치로서 기능한다.

[0401] [분산 처리]

[0402] 또, 스트리밍 서버(ex103)는 복수의 서버 또는 복수의 컴퓨터로서, 데이터를 분산하여 처리하거나 기록하거나 전송하는 것이어도 된다. 예를 들면, 스트리밍 서버(ex103)는, CDN(Contents Delivery Network)에 의해 실현되고, 세계 중으로 분산된 다수의 에지 서버와 에지 서버 간을 잇는 네트워크에 의해 콘텐츠 전송이 실현되고 있어도 된다. CDN에서는, 클라이언트에 따라 물리적으로 가까운 에지 서버가 동적으로 할당된다. 그리고, 당해 에지 서버에 콘텐츠가 캐시 및 전송됨으로써 지연을 줄일 수 있다. 또, 어떠한 에러가 발생한 경우 또는 트래픽의 증가 등에 의해 통신 상태가 바뀌는 경우에 복수의 에지 서버에서 처리를 분산하거나, 다른 에지 서버로 전송 주체를 전환하거나, 장해가 생긴 네트워크 부분을 우회하여 전송을 계속할 수 있으므로, 고속이면서 안정된 전송을 실현될 수 있다.

[0403] 또, 전송 자체의 분산 처리에 머무르지 않고, 촬영한 데이터의 부호화 처리를 각 단말에서 실시해도 되고, 서버 측에서 실시해도 되며, 서로 분담하여 실시해도 된다. 일례로, 일반적으로 부호화 처리에서는, 처리 루프가 2번 실시된다. 첫 번째 루프에서는 프레임 또는 신(scene) 단위로의 화상의 복잡함 또는 부호량이 검출된다. 또, 두 번째 루프에서는 화질을 유지하여 부호화 효율을 향상시키는 처리가 실시된다. 예를 들면, 단말이 첫 번째 부호화 처리를 실시하고, 콘텐츠를 수취한 서버 측이 두 번째 부호화 처리를 실시함으로써, 각 단말에서의 처리 부하를 줄이면서도 콘텐츠의 질과 효율을 향상시킬 수 있다. 이 경우, 거의 실시간으로 수신하여 복호하는 요구가 있으면, 단말이 실시한 첫 번째 부호화 완료 데이터를 다른 단말에서 수신하여 재생할 수도 있으므로, 보다 유연한 실시간 전송도 가능해진다.

[0404] 다른 예로, 카메라(ex113) 등은, 화상으로부터 특징량 추출을 실시하고, 특징량에 관한 데이터를 메타 데이터로서 압축하여 서버로 송신한다. 서버는, 예를 들면 특징량으로부터 오브젝트의 중요성을 판단하여 양자화 정밀도를 전환하는 등, 화상의 의미에 따른 압축을 실시한다. 특징량 데이터는 서버에서 다시 압축할 때의 움직임 벡터 예측의 정밀도 및 효율 향상에 특히 유효하다. 또, 단말에서 VLC(가변 길이 부호화) 등의 간이적인 부호화를 실시하고, 서버에서 CABAC(콘텍스트 적응형 2치 산술 부호화 방식) 등 처리 부하가 큰 부호화를 실시해도 된다.

[0405] 또 다른 예로, 스타디움, 쇼핑몰 또는 공장 등에서는, 복수의 단말에 의해 거의 동일한 신(scene)이 촬영된 복수의 영상 데이터가 존재하는 경우가 있다. 이 경우에는, 촬영을 실시한 복수의 단말과, 필요에 따라 촬영을 하고 있지 않은 다른 단말 및 서버를 이용하여, 예를 들면 GOP(Group of Picture) 단위, 픽처 단위 또는 픽처를 분할한 타일 단위 등으로 부호화 처리를 각각 할당하여 분산 처리를 실시한다. 이에 의해, 지연을 줄여 보다 실시간성을 실현할 수 있다.

[0406] 또, 복수의 영상 데이터는 거의 동일 신(scene)이기 때문에, 각 단말에서 촬영된 영상 데이터를 서로 참조할 수 있도록, 서버에서 관리 및/또는 지시를 해도 된다. 또는, 각 단말로부터의 부호화 완료 데이터를 서버가 수신하여 복수의 데이터 간에 참조 관계를 변경, 또는 픽처 자체를 보정 혹은 바꿔서 다시 부호화해도 된다. 이에 의해, 하나 하나의 데이터의 질과 효율을 높인 스트림을 생성할 수 있다.

[0407] 또, 서버는, 영상 데이터의 부호화 방식을 변경하는 트랜스 코드를 실시한 후에 영상 데이터를 전송해도 된다. 예를 들면, 서버는, MPEG계 부호화 방식을 VP계로 변환해도 되고, H.264를 H.265로 변환해도 된다.

[0408] 이와 같이, 부호화 처리는, 단말 또는 1 이상의 서버에 의해 실시하는 것이 가능하다. 따라서, 이하에서는, 처리를 실시하는 주체로서 '서버' 또는 '단말' 등의 기재를 이용하지만, 서버에서 실시되는 처리의 일부 또는 전부가 단말에서 실시되어도 되고, 단말에서 실시되는 처리의 일부 또는 전부가 서버에서 실시되어도 된다. 또,

이들에 관해서는, 복호 처리에 대해서도 마찬가지이다.

[0409] [3D, 멀티앵글]

[0410] 근래에는, 서로 거의 동기한 복수의 카메라(ex113) 및/또는 스마트폰(ex115) 등의 단말에 의해 촬영된 다른 신(scene), 또는, 동일 신(scene)을 다른 앵글로 촬영한 화상 혹은 영상을 통합하여 이용하는 경우도 증가하고 있다. 각 단말에서 촬영한 영상은, 별도 취득한 단말 간의 상대적인 위치 관계, 또는, 영상에 포함되는 특징점이 일치하는 영역 등에 의거하여 통합된다.

[0411] 서버는, 2차원 동화상을 부호화할 뿐 아니라, 동화상의 신(scene) 해석 등에 의거하여 자동적으로, 또는, 사용자가 지정한 시각에, 정지화상을 부호화하고, 수신 단말에 송신해도 된다. 서버는, 또한, 촬영 단말 간의 상대적인 위치 관계를 취득할 수 있는 경우에는, 2차원 동화상뿐 아니라, 동일 신(scene)이 다른 앵글로 촬영된 영상에 의거하여, 당해 신(scene)의 3차원 형상을 생성할 수 있다. 또한, 서버는, 포인트 클라우드 등에 의해 생성한 3차원 데이터를 별도 부호화해도 되고, 3차원 데이터를 이용하여 인물 또는 오브젝트를 인식 혹은 추적한 결과에 의거하여, 수신 단말로 송신하는 영상을 복수의 단말에서 촬영한 영상으로부터 선택 또는 재구성하여 생성해도 된다.

[0412] 이와 같이 하여, 사용자는, 각 촬영 단말에 대응하는 각 영상을 임의로 선택하여 신(scene)을 즐길 수도 있고, 복수 화상 또는 영상을 이용하여 재구성된 3차원 데이터로부터 임의 시점의 영상을 잘라낸 콘텐츠를 즐길 수도 있다. 또한, 영상과 마찬가지로 소리도 복수의 상이한 앵글로 수음되며, 서버는 영상에 맞추어 특정 앵글 또는 공간으로부터의 소리를 영상과 다중화하여 송신해도 된다.

[0413] 또, 근래에는 Virtual Reality(VR) 및 Augmented Reality(AR) 등, 현실 세계와 가상 세계를 대응시킨 콘텐츠도 보급되고 있다. VR 화상의 경우, 서버는 우안용 및 좌안용 시점 화상을 각각 작성하여, Multi-View Coding(MVC) 등에 의해 각 시점 영상 간에 참조를 허용하는 부호화를 실시해도 되고, 서로 참조하지 않고 별도 스트림으로서 부호화해도 된다. 별도 스트림의 복호 시에는, 사용자의 시점에 따라 가상적인 3차원 공간이 재현되도록 서로 동기시켜 재생하면 된다.

[0414] AR 화상의 경우에는, 서버는, 현실 공간의 카메라 정보에, 가상 공간상의 가상 물체 정보를 3차원적 위치 또는 사용자 시점의 움직임에 의거하여 중첩한다. 복호 장치는, 가상 물체 정보 및 3차원 데이터를 취득 또는 유지하고, 사용자 시점의 움직임에 따라 2차원 화상을 생성하고, 원활하게 연결함으로써 중첩 데이터를 작성해도 된다. 또는, 복호 장치는 가상 물체 정보의 의뢰에 더하여 사용자 시점의 움직임을 서버에 송신하고, 서버는, 서버에 유지되는 3차원 데이터로부터 수신한 시점의 움직임에 맞추어 중첩 데이터를 작성하고, 중첩 데이터를 부호화하여 복호 장치에 전송해도 된다. 또한, 중첩 데이터는 RGB 이외에 투과도를 나타내는 α값을 가지며, 서버는 3차원 데이터로 작성된 오브젝트 이외의 부분의 α값을 0 등으로 설정하고, 당해 부분이 투과하는 상태에서 부호화해도 된다. 혹은 서버는, 크로마 키와 같이 소정 값의 RGB 값을 배경으로 설정하고, 오브젝트 이외의 부분은 배경색으로 한 데이터를 생성해도 된다.

[0415] 마찬가지로 전송된 데이터의 복호 처리는 클라이언트인 각 단말에서 실시해도 되고, 서버 측에서 실시해도 되며, 서로 분담하여 실시해도 된다. 일례로, 어느 단말이 일단 서버에 수신 리퀘스트를 보내고, 그 리퀘스트에 따른 콘텐츠를 다른 단말에서 수신하여 복호 처리를 실시하고, 디스플레이를 가지는 장치에 복호 완료 신호가 송신되어도 된다. 통신 가능한 단말 자체의 성능과 상관없이 처리를 분산하여 적절한 콘텐츠를 선택함으로써 화질이 좋은 데이터를 재생할 수 있다. 또, 다른 예로 큰 사이즈의 화상 데이터를 TV 등으로 수신하면서, 감상자의 개인 단말에 픽처가 분할된 타일 등 일부 영역이 복호되어 표시되어도 된다. 이에 의해, 전체 상을 공유화하면서, 자신의 담당 분야 또는 보다 상세하게 확인하고 싶은 영역을 바로 옆에서 확인할 수 있다.

[0416] 또 앞으로는, 실내외에 관계없이 근거리, 중거리 또는 장거리 무선 통신이 복수 사용 가능한 상황하에서, MPEG-DASH 등의 전송 시스템 규격을 이용하여, 접속중인 통신에 대해 적절한 데이터를 전환하면서 심리스로 콘텐츠를 수신하는 것이 예상된다. 이에 의해, 사용자는, 자신의 단말뿐 아니라 실내외에 설치된 디스플레이 등의 복호 장치 또는 표시 장치를 자유롭게 선택하면서 실시간으로 전환할 수 있다. 또, 자신의 위치 정보 등에 의거하여, 복호할 단말 및 표시할 단말을 전환하면서 복호를 실시할 수 있다. 이에 의해, 목적지로 이동 중에, 표시 가능한 디바이스가 매립된 이웃 건물의 벽면 또는 지면의 일부에 지도 정보를 표시시키면서 이동하는 것도 가능해진다. 또, 부호화 데이터가 수신 단말로부터 단시간에 액세스 할 수 있는 서버에 캐시되어 있는, 또는 콘텐츠 딜리버리 서비스에서의 에지 서버에 카피되어 있는 등의, 네트워크 상에서의 부호화 데이터에 대한 액세스 용이성에 의거하여, 수신 데이터의 비트 레이트를 전환하는 것도 가능하다.

[0417] [스케일러블 부호화]

[0418] 콘텐츠의 전환에 관하여, 도 24에 나타낸다, 상기 각 실시형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법을 응용하여 압축 부호화된 스케일러블한 스트림을 이용하여 설명한다. 서버는, 개별 스트림으로서 내용은 같고 질이 다른 스트림을 복수 가지고 있어도 상관없지만, 도시하는 바와 같이 레이어로 나누어 부호화를 실시함으로써 실현되는 시간적/공간적 스케일러블한 스트림의 특징을 살려, 콘텐츠를 전환하는 구성이어도 된다. 즉, 복호 측이 성능이라는 내적 요인과 통신 대역 상태 등의 외적 요인에 따라 어느 레이어까지 복호할지를 결정함으로써, 복호 측은, 저해상도 콘텐츠와 고해상도 콘텐츠를 자유롭게 전환하여 복호할 수 있다. 예를 들면 이동 중에 스마트폰(ex115)으로 시청하고 있던 영상을 귀가 후에 인터넷 TV 등의 기기로 계속 시청하고 싶은 경우에는, 당해 기기는, 같은 스트림을 다른 레이어까지 복호하면 되기 때문에, 서버 측의 부담을 경감할 수 있다.

[0419] 또한, 상기와 같이, 레이어마다 픽처가 부호화되어 있고, 베이스 레이어의 상위에 인핸스먼트(enhancement) 레이어가 존재하는 확장성(scalability)을 실현하는 구성 이외에, 인핸스먼트 레이어가 화상의 통계 정보 등에 의거하는 메타 정보를 포함하고, 복호 측이, 메타 정보에 의거하여 베이스 레이어의 픽처를 초해상함으로써 고화질화된 콘텐츠를 생성해도 된다. 초해상이란, 동일 해상도에서의 SN비의 향상 및 해상도의 확대 중 어느 것이어도 된다. 메타 정보는, 초해상 처리에 이용하는 선형 혹은 비선형 필터 계수를 특정하기 위해 정보, 또는 초해상 처리에 이용하는 필터 처리, 기계 학습 혹은 최소 2승 연산에서의 파라미터 값을 특정하는 정보 등을 포함한다.

[0420] 또는, 화상 내의 오브젝트 등의 의미에 따라 픽처가 타일 등으로 분할되어 있고, 복호 측이, 복호할 타일을 선택함으로써 일부 영역만을 복호하는 구성이어도 된다. 또, 오브젝트의 속성(인물, 차, 볼 등)과 영상 내의 위치(동일 화상에서의 좌표 위치 등)를 메타 정보로서 저장함으로써, 복호 측은, 메타 정보에 의거하여 원하는 오브젝트의 위치를 특정하고, 그 오브젝트를 포함하는 타일을 결정할 수 있다. 예를 들면, 도 25에 나타내는 바와 같이, 메타 정보는, HEVC에서의 SEI 메시지 등 화소 데이터와는 다른 데이터 저장 구조를 이용하여 저장된다. 이 메타 정보는, 예를 들면, 메인 오브젝트의 위치, 사이즈 또는 색채 등을 나타낸다.

[0421] 또, 스트림, 시퀀스 또는 랜덤 억세스 단위 등, 복수의 픽처로 구성되는 단위로 메타 정보가 저장되어도 된다. 이에 의해, 복호 측은, 특정 인물이 영상 내에 출현하는 시각 등을 취득할 수 있어, 픽처 단위의 정보와 합침으로써, 오브젝트가 존재하는 픽처 및 픽처 내에서의 오브젝트의 위치를 특정할 수 있다.

[0422] [Web 페이지의 최적화]

[0423] 도 26은, 컴퓨터(ex111) 등에서의 web 페이지의 표시 화면 예를 나타내는 도면이다. 도 27은, 스마트폰(ex115) 등에서의 web 페이지의 표시 화면 예를 나타내는 도면이다. 도 26 및 도 27에 나타내는 바와 같이 web 페이지가, 화상 콘텐츠에 대한 링크인 링크 화상을 복수 포함하는 경우가 있어, 열람하는 디바이스에 따라 그 보이는 방법은 다르다. 화면상에 복수의 링크 화상이 보이는 경우에는, 사용자가 명시적으로 링크 화상을 선택할 때까지, 또는 화면의 중앙 부근으로 링크 화상이 가까워지거나 혹은 링크 화상의 전체가 화면 내에 들어갈 때까지는, 표시 장치(복호 장치)는, 링크 화상으로서 각 콘텐츠가 가지는 정지화상 또는 I 픽처를 표시하거나, 복수의 정지화상 또는 I 픽처 등으로 gif 애니메이션과 같은 영상을 표시하거나, 베이스 레이어만 수신하여 영상을 복호 및 표시하거나 한다.

[0424] 사용자에 의해 링크 화상이 선택된 경우, 표시 장치는, 베이스 레이어를 최우선으로 하여 복호한다. 또한, web 페이지를 구성하는 HTML에 스케일러블한 콘텐츠인 것을 나타내는 정보가 있으면, 표시 장치는, 인핸스먼트 레이어까지 복호해도 된다. 또, 실시간성을 담보하기 위해, 선택되기 전 또는 통신 대역이 매우 혹독한 경우에는, 표시 장치는, 전방 참조 픽처(I 픽처, P 픽처, 전방 참조만인 B 픽처)만을 복호 및 표시함으로써, 선두 픽처의 복호 시각과 표시 시각 사이의 지연(콘텐츠의 복호 개시부터 표시 개시까지의 지연)을 저감할 수 있다. 또, 표시 장치는, 픽처의 참조 관계를 과감히 무시하고 모든 B 픽처 및 P 픽처를 전방 참조로 하여 성기게 복호하고, 시간이 지나 수신한 픽처가 증가함에 따라 정상 복호를 실시해도 된다.

[0425] [자동 주행]

[0426] 또, 차의 자동 주행 또는 주행 지원을 위해 2차원 또는 3차원 지도 정보 등의 정지화상 또는 영상 데이터를 송수신하는 경우, 수신 단말은, 1 이상의 레이어에 속하는 화상 데이터에 더하여, 메타 정보로서 기후 또는 공사 정보 등도 수신하고, 이들을 대응지어 복호해도 된다. 또한, 메타 정보는, 레이어에 속해도 되고, 단지 화상 데이터와 다중화되어도 된다.

[0427] 이 경우, 수신 단말을 포함하는 차, 드론 또는 비행기 등이 이동하기 때문에, 수신 단말은, 당해 수신 단말의 위치 정보를 수신 요구시에 송신함으로써, 기지국(ex106~ex110)을 전환하면서 심리스한 수신 및 복호를 실현할 수 있다. 또, 수신 단말은, 사용자의 선택, 사용자의 상황 또는 통신 대역 상태에 따라, 메타 정보를 어느 정도 수신할지, 또는 지도 정보를 어느 정도 갱신해 갈지를 동적으로 전환하는 것이 가능해진다.

[0428] 이상과 같이 하여, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는, 사용자가 송신한 부호화된 정보를 실시간으로 클라이언트가 수신하여 복호하고, 재생할 수 있다.

[0429] [개인 콘텐츠의 전송]

[0430] 또, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는, 영상 전송업자에 의한 고화질이며 장시간의 콘텐츠뿐 아니라, 개인에 따른 저화질이며 단시간의 콘텐츠의 유니캐스트, 또는 멀티캐스트 전송이 가능하다. 또, 이러한 개인의 콘텐츠는 앞으로도 증가할 것으로 생각된다. 개인 콘텐츠를 보다 뛰어난 콘텐츠로 하기 위해, 서버는, 편집 처리를 실시한 후 부호화 처리를 실시해도 된다. 이는, 예를 들면, 이하와 같은 구성으로 실현할 수 있다.

[0431] 촬영시에 실시간 또는 축적하여 촬영 후에, 서버는, 원화 또는 부호화 완료 데이터로 촬영 에러, 신(scene) 탐색, 의미 해석 및 오브젝트 검출 등의 인식 처리를 실시한다. 그리고, 서버는, 인식 결과에 의거하여 수동 또는 자동으로, 초점 어긋남 또는 손떨림 등을 보정하거나, 명도가 다른 픽처에 비하여 낮은 또는 초점이 맞지 않는 신(scene) 등의 중요성이 낮은 신(scene)을 삭제하거나, 오브젝트의 에지를 강조하거나, 색조를 변화시키는 등의 편집을 실시한다. 서버는, 편집 결과에 의거하여 편집 후의 데이터를 부호화한다. 또 촬영 시각이 너무 길면 시청률이 낮아지는 경우도 알려져 있어, 서버는, 촬영 시간에 따라 특정 시간 범위 내의 콘텐츠가 되도록 상기와 같이 중요성이 낮은 신(scene)뿐 아니라 움직임이 적은 신(scene) 등을 화상 처리 결과에 의거하여 자동으로 클립해도 된다. 또는, 서버는, 신(scene)의 의미 해석의 결과에 의거하여 다이제스트를 생성하여 부호화해도 된다.

[0432] 또한, 개인 콘텐츠에는, 그대로로는 저작권, 저작자 인격권 또는 초상권 등의 침해가 되는 것이 투영되어 있는 케이스도 있어, 공유하는 범위가 의도한 범위를 초과하게 되는 등 개인에게 좋지 않은 경우도 있다. 따라서, 예를 들면, 서버는, 화면 주변부의 사람 얼굴 또는 집안 등을 과감히 초점이 맞지 않는 화상으로 변경하여 부호화해도 된다. 또, 서버는, 부호화 대상 화상 내에 미리 등록한 인물과는 다른 인물의 얼굴이 찍혀 있는지 어떤지를 인식하고, 찍혀 있는 경우에는, 얼굴 부분에 모자이크를 하는 등의 처리를 실시해도 된다. 또는, 부호화의 전처리 또는 후처리로서, 저작권 등의 관점에서 사용자가 화상을 가공하고 싶은 인물 또는 배경 영역을 지정하고, 서버는, 지정된 영역을 다른 영상으로 치환하는, 또는 초점을 흐릿하게 하는 등의 처리를 실시하는 것도 가능하다. 인물이라면, 동화상에서 인물을 트랙킹하면서, 얼굴 부분의 영상을 치환할 수 있다.

[0433] 또, 데이터량이 작은 개인 콘텐츠의 시청은 실시간성의 요구가 강하기 때문에, 대역폭에 따라 다르지만, 복호 장치는, 우선 베이스 레이어를 최우선으로 수신하여 복호 및 재생을 실시한다. 복호 장치는, 이 동안에 인헨스먼트 레이어를 수신하고, 재생이 루프되는 경우 등 2회 이상 재생되는 경우에, 인헨스먼트 레이어도 포함하여 고화질 영상을 재생해도 된다. 이와 같이 스케일러블한 부호화가 실시되고 있는 스트림이라면, 미선택시 또는 보기 시작한 단계에서는 성긴 동화상이지만, 서서히 스트림이 스마트해져 화상이 좋아지는 체험을 제공할 수 있다. 스케일러블 부호화 이외에도, 1회째에 재생되는 성긴 스트림과, 1회째 동화상을 참조하여 부호화되는 2회째 스트림이 하나의 스트림으로 구성되어 있어도 동일한 체험을 제공할 수 있다.

[0434] [그 외의 사용예]

[0435] 또, 이들 부호화 또는 복호 처리는, 일반적으로 각 단말이 가지는 LSI(ex500)에서 처리된다. LSI(ex500)는, 원칩이어도 되고 복수 칩으로 이루어지는 구성이어도 된다. 또한, 동화상 부호화 또는 복호용 소프트웨어를 컴퓨터(ex111) 등으로 판독 가능한 어떠한 기록 미디어(CD-ROM, 플렉시블 디스크 또는 하드 디스크 등)에 내장하고, 그 소프트웨어를 이용하여 부호화 또는 복호 처리를 실시해도 된다. 또한, 스마트폰(ex115)에 카메라가 부착되어 있는 경우에는, 그 카메라로 취득한 동화상 데이터를 송신해도 된다. 이때의 동화상 데이터는 스마트폰(ex115)이 가지는 LSI(ex500)에서 부호화 처리된 데이터이다.

[0436] 또한, LSI(ex500)는, 어플리케이션 소프트웨어를 다운로드하여 활성화(activate)하는 구성이어도 된다. 이 경우, 단말은, 우선, 당해 단말이 콘텐츠의 부호화 방식에 대응하고 있는지, 또는 특정 서비스의 실행 능력을 가지는지를 판정한다. 단말이 콘텐츠의 부호화 방식에 대응하고 있지 않는 경우, 또는 특정 서비스의 실행 능력을 갖지 않는 경우, 단말은, 코덱 또는 어플리케이션 소프트웨어를 다운로드하고, 그 후, 콘텐츠를 취득 및 재생한다.

[0437] 또, 인터넷(ex101)을 통한 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에 한정하지 않고, 디지털 방송용 시스템에도 상기 각 실시형태의 적어도 동화상 부호화 장치(화상 부호화 장치) 또는 동화상 복호화 장치(화상 복호 장치) 중 어느 하나를 내장할 수 있다. 위성 등을 이용하여 방송용 전파에 영상과 소리가 다중화된 다중화 데이터를 실어 송수신하기 때문에, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)의 유니캐스트 하기 쉬운 구성에 비해 멀티캐스트에 적합하다는 차이가 있지만 부호화 처리 및 복호 처리에 관해서는 동일한 응용이 가능하다.

[0438] [하드웨어 구성]

[0439] 도 28은, 스마트폰(ex115)을 나타내는 도면이다. 또, 도 29는, 스마트폰(ex115)의 구성 예를 나타내는 도면이다. 스마트폰(ex115)은, 기지국(ex110)과의 사이에서 전파를 송수신하기 위한 안테나(ex450)와, 영상 및 정지화상을 찍는 것이 가능한 카메라부(ex465)와, 카메라부(ex465)에서 촬상한 영상 및 안테나(ex450)로 수신한 영상 등이 복호된 데이터를 표시하는 표시부(ex458)를 구비한다. 스마트폰(ex115)은, 또한, 터치패널 등인 조작부(ex466)와, 음성 또는 음향을 출력하기 위한 스피커 등인 음성 출력부(ex457)와, 음성을 입력하기 위한 마이크 등인 음성 입력부(ex456)와, 촬영한 영상 혹은 정지화상, 녹음한 음성, 수신한 영상 혹은 정지화상, 메일 등의 부호화된 데이터 또는 복호화된 데이터를 저장 가능한 메모리부(ex467)와, 사용자를 특정하고, 네트워크를 비롯한 각종 데이터에 대한 액세스 인증을 하기 위한 SIM(ex468)과의 인터페이스부인 슬롯부(ex464)를 구비한다. 또한, 메모리부(ex467) 대신 회장형 메모리가 이용되어도 된다.

[0440] 또, 표시부(ex458) 및 조작부(ex466) 등을 통괄적으로 제어하는 주제어부(ex460)와, 전원 회로부(ex461), 조작 입력 제어부(ex462), 영상 신호 처리부(ex455), 카메라 인터페이스부(ex463), 디스플레이 제어부(ex459), 변조/복조부(ex452), 다중/분리부(ex453), 음성 신호 처리부(ex454), 슬롯부(ex464) 및 메모리부(ex467)가 버스(ex470)를 통해 접속되어 있다.

[0441] 전원 회로부(ex461)는, 사용자의 조작에 의해 전원 키가 온 상태가 되면, 배터리 팩으로부터 각 부에 대해 전력을 공급함으로써 스마트폰(ex115)을 동작 가능한 상태로 기동한다.

[0442] 스마트폰(ex115)은, CPU, ROM 및 RAM 등을 가지는 주제어부(ex460)의 제어에 의거하여, 통화 및 데이터 통신 등의 처리를 실시한다. 통화 시에는, 음성 입력부(ex456)에서 수음한 음성 신호를 음성 신호 처리부(ex454)에서 디지털 음성 신호로 변환하고, 이를 변조/복조부(ex452)에서 스펙트럼 확산 처리하고, 송신/수신부(ex451)에서 디지털 아날로그 변환 처리 및 주파수 변환 처리를 실시한 후에 안테나(ex450)를 통해 송신한다. 또 수신 데이터를 증폭하여 주파수 변환 처리 및 아날로그 디지털 변환 처리를 실시하고, 변조/복조부(ex452)에서 스펙트럼 역확산 처리하고, 음성 신호 처리부(ex454)에서 아날로그 음성 신호로 변환한 후, 이를 음성 출력부(ex457)로부터 출력한다. 데이터 통신 모드 시에는, 본체부의 조작부(ex466) 등의 조작에 의해 텍스트, 정지화상 또는 영상 데이터가 조작 입력 제어부(ex462)를 통해 주제어부(ex460)로 송출되고, 마찬가지로 송수신 처리가 실시된다. 데이터 통신 모드 시에 영상, 정지화상 또는 영상과 음성을 송신하는 경우, 영상 신호 처리부(ex455)는, 메모리부(ex467)에 저장되어 있는 영상 신호 또는 카메라부(ex465)로부터 입력된 영상 신호를 상기 각 실시형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법에 따라 압축 부호화하고, 부호화된 영상 데이터를 다중/분리부(ex453)로 송출한다. 또, 음성 신호 처리부(ex454)는, 영상 또는 정지화상 등을 카메라부(ex465)에서 촬상 중에 음성 입력부(ex456)에서 수음한 음성 신호를 부호화하고, 부호화된 음성 데이터를 다중/분리부(ex453)로 송출한다. 다중/분리부(ex453)는, 부호화 완료 영상 데이터와 부호화 완료 음성 데이터를 소정 방식으로 다중화하고, 변조/복조부(변조/복조 회로부)(ex452) 및 송신/수신부(ex451)에서 변조 처리 및 변환 처리를 실시하여 안테나(ex450)를 통해 송신한다.

[0443] 전자 메일 또는 채팅에 첨부된 영상, 또는 웹 페이지 등에 링크된 영상을 수신한 경우, 안테나(ex450)를 통해 수신된 다중화 데이터를 복호하기 위해, 다중/분리부(ex453)는, 다중화 데이터를 분리함으로써, 다중화 데이터를 영상 데이터의 비트 스트림과 음성 데이터의 비트 스트림으로 나누고, 동기 버스(ex470)를 통해 부호화된 영상 데이터를 영상 신호 처리부(ex455)에 공급함과 함께, 부호화된 음성 데이터를 음성 신호 처리부(ex454)에 공급한다. 영상 신호 처리부(ex455)는, 상기 각 실시형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법에 대응한 동화상 복호화 방법에 따라 영상 신호를 복호하고, 디스플레이 제어부(ex459)를 통해 표시부(ex458)로부터, 링크된 동화상 파일에 포함되는 영상 또는 정지화상이 표시된다. 또 음성 신호 처리부(ex454)는, 음성 신호를 복호하고, 음성 출력부(ex457)로부터 음성이 출력된다. 또한 실시간 스트리밍이 보급되고 있기 때문에, 사용자의 상황에 따라서는 음성 재생이 사회적으로 걸맞지 않는 경우도 생길 수 있다. 그 때문에, 초기값으로는, 음성 신호는 재생하지 않고 영상 데이터만을 재생하는 구성인 편이 바람직하다. 사용자가 영상 데이터를 클릭하는 등 조작을 실시한 경우에만 음성을 동기하여 재생해도 된다.

[0444] 또 여기서는 스마트폰(ex115)을 예로 설명했지만, 단말로는 부호화기 및 복호화기를 모두 가지는 송수신형 단말 외에, 부호화기만을 가지는 송신 단말 및 복호화기만을 가지는 수신 단말이라는 3가지 실장 형식을 생각할 수 있다. 또한, 디지털 방송용 시스템에서, 영상 데이터에 음성 데이터 등이 다중화된 다중화 데이터를 수신 또는 송신하는 것으로 설명했지만, 다중화 데이터에는, 음성 데이터 이외에 영상에 관련된 문자 데이터 등이 다중화되어도 되고, 다중화 데이터가 아닌 영상 데이터 자체가 수신 또는 송신되어도 된다.

[0445] 또한, CPU를 포함하는 주제어부(ex460)가 부호화 또는 복호 처리를 제어하는 것으로 설명했지만, 단말은 GPU를 구비하는 경우도 많다. 따라서, CPU와 GPU에서 공통화된 메모리, 또는 공통으로 사용할 수 있도록 어드레스가 관리되고 있는 메모리에 의해, GPU의 성능을 살려 넓은 영역을 일괄하여 처리하는 구성이어도 된다. 이에 의해 부호화 시간을 단축할 수 있어, 실시간성을 확보하고, 저지연을 실현할 수 있다. 특히 움직임 탐색, 디블록 필터, SAO(Sample Adaptive Offset) 및 변환·양자화 처리를 CPU가 아닌 GPU에서 픽처 등의 단위로 일괄하여 실시하면 효율적이다.

[0446] 본 양태를 본 개시에서의 다른 양태의 적어도 일부와 조합하여 실시해도 된다. 또, 본 양태의 플로차트에 기재된 일부 처리, 장치의 일부 구성, 신텍스의 일부 등을 다른 양태와 조합하여 실시해도 된다.

산업상 이용가능성

[0447] 본 개시는, 예를 들면, 텔레비젼 수상기, 디지털 비디오 리코더, 카 내비게이션, 휴대전화, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, TV 회의 시스템, 또는, 전자 미러 등에 이용 가능하다.

부호의 설명

[0448] 100 부호화 장치

102 분할부

104 감산부

106 변환부

108 양자화부

110 엔트로피 부호화부

112, 204 역양자화부

114, 206 역변환부

116,208 가산부

118, 210 블록 메모리

120, 212 루프 필터부

122, 214 프레임 메모리

124, 216 인트라 예측부

126, 218 인터 예측부

128, 220 예측 제어부

160, 260 회로

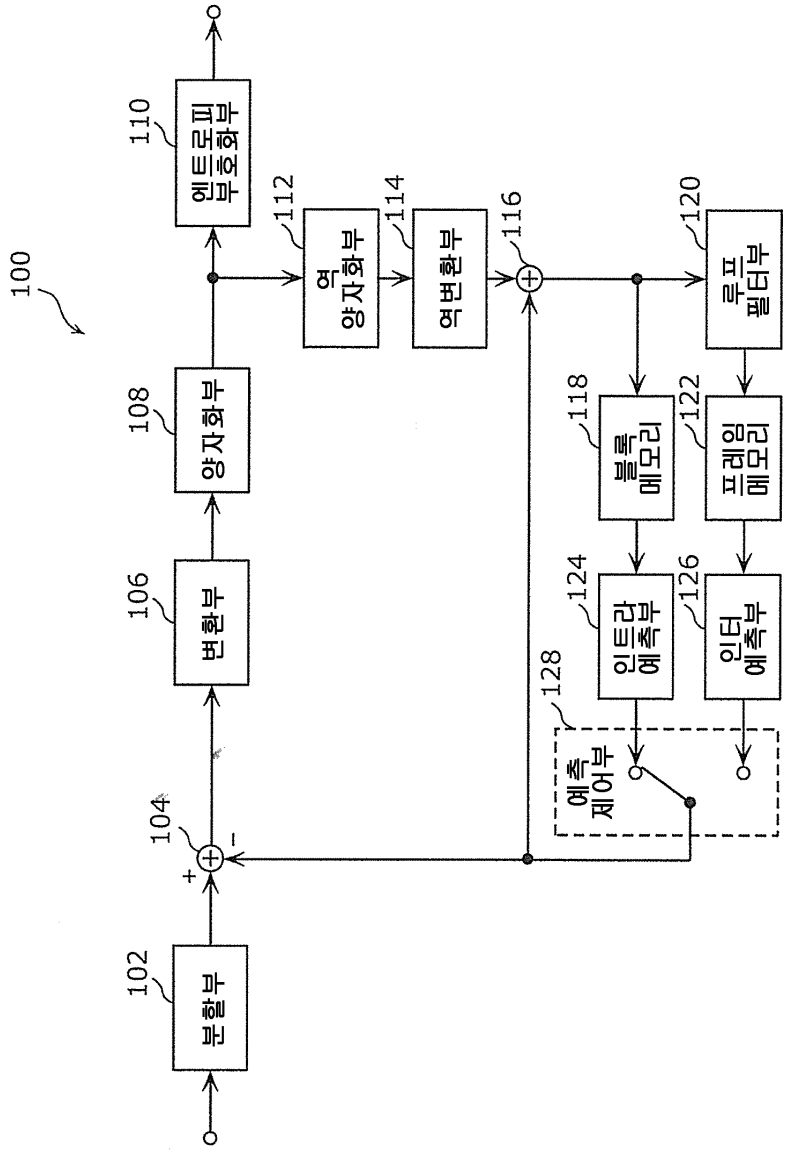
162, 262 메모리

200 복호 장치

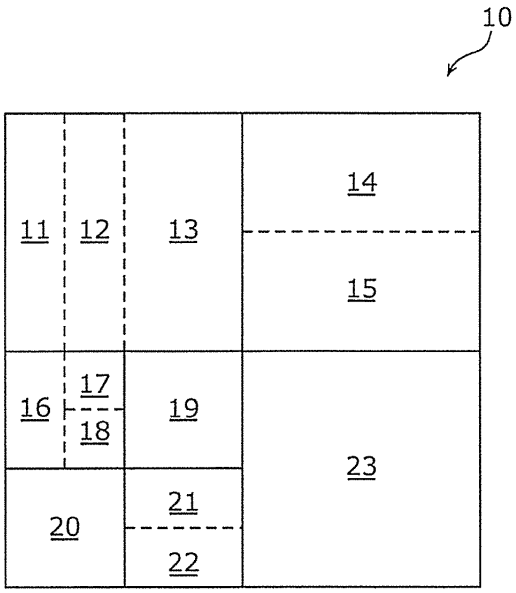
202 엔트로피 복호부

도면

도면1


100
102
분할부
104
106
변환부
108
양자화부
110
엔트로피 부호화부
112
역 양자화부
114
역변환부
116
120
루프 필터부
118
블록 메모리
122
프레임 메모리
124
인트라 예측부
126
인터 예측부
128
예측 제어부

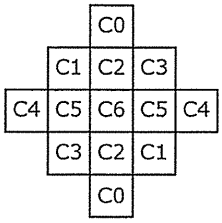
도면2



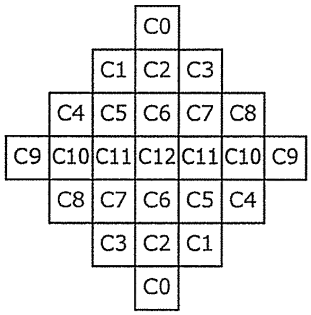
도면3

변환 타입	기저 함수 $T_i(j)$, i, j=0, 1, ..., N-1
DCT-II	$T_i(j) = \omega_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{N}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i \cdot (2j+1)}{2N}\right)$ where $\omega_0 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & i = 0 \\ 1 & i \neq 0 \end{cases}$
DCT-V	$T_i(j) = \omega_0 \cdot \omega_1 \cdot \sqrt{\frac{2}{2N-1}} \cdot \cos\left(\frac{2\pi \cdot i \cdot j}{2N-1}\right)$ where $\omega_0 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & i = 0 \\ 1 & i \neq 0 \end{cases}$, $\omega_1 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & j = 0 \\ 1 & j \neq 0 \end{cases}$
DCT-VIII	$T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N+1}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot (2i+1) \cdot (2j+1)}{4N+2}\right)$
DST-I	$T_i(j) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (i+1) \cdot (j+1)}{N+1}\right)$
DST-VII	$T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N+1}} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (2i+1) \cdot (j+1)}{2N+1}\right)$

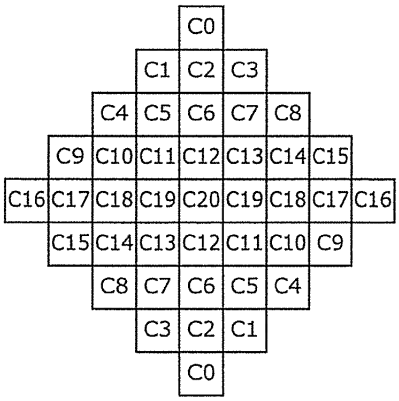
도면4a



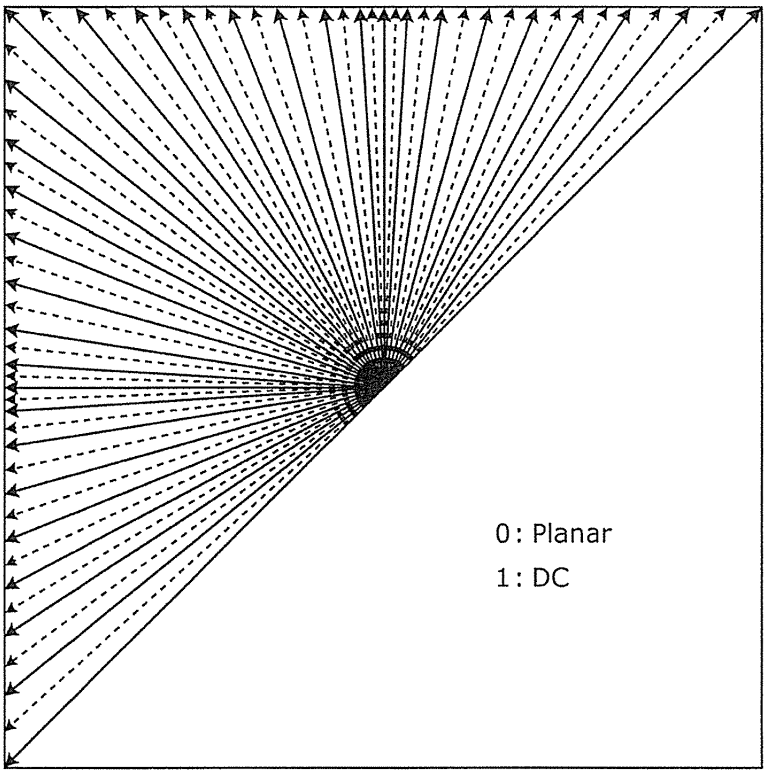
도면4b



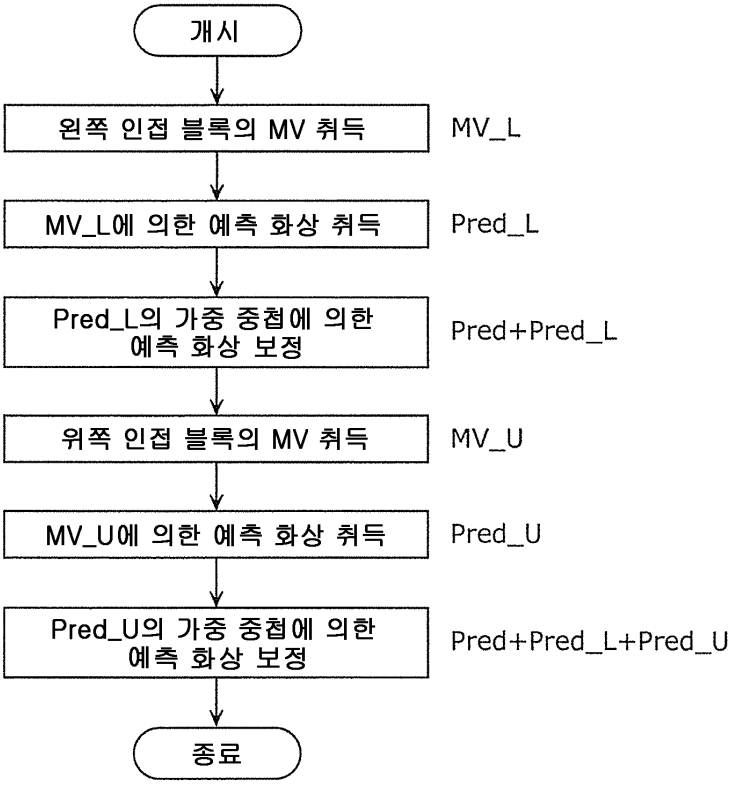
도면4c



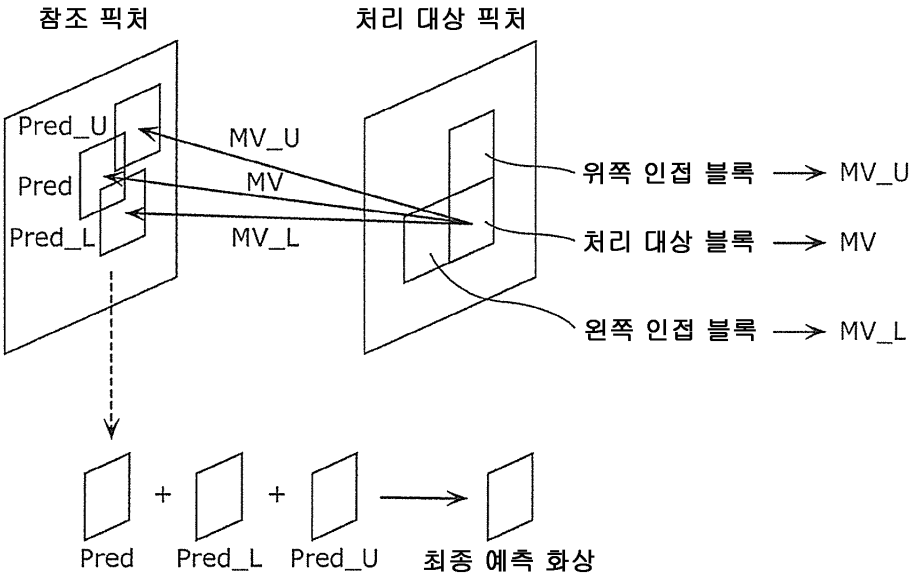
도면5a


0 : Planar
1 : DC

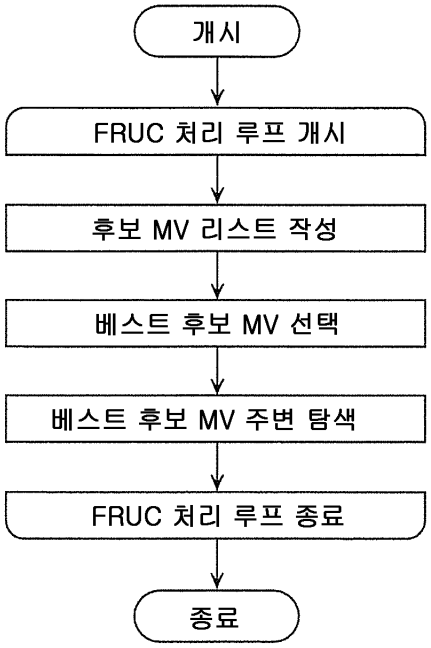
도면5b


개시
왼쪽 인접 블록의 MV 취득
MV_L
MV_L에 의한 예측 화상 취득
Pred_L
Pred_L의 가중 중첩에 의한 예측 화상 보정
Pred+Pred_L
위쪽 인접 블록의 MV 취득
MV_U
MV_U에 의한 예측 화상 취득
Pred_U
Pred_U의 가중 중첩에 의한 예측 화상 보정
Pred+Pred_L+Pred_U
종료

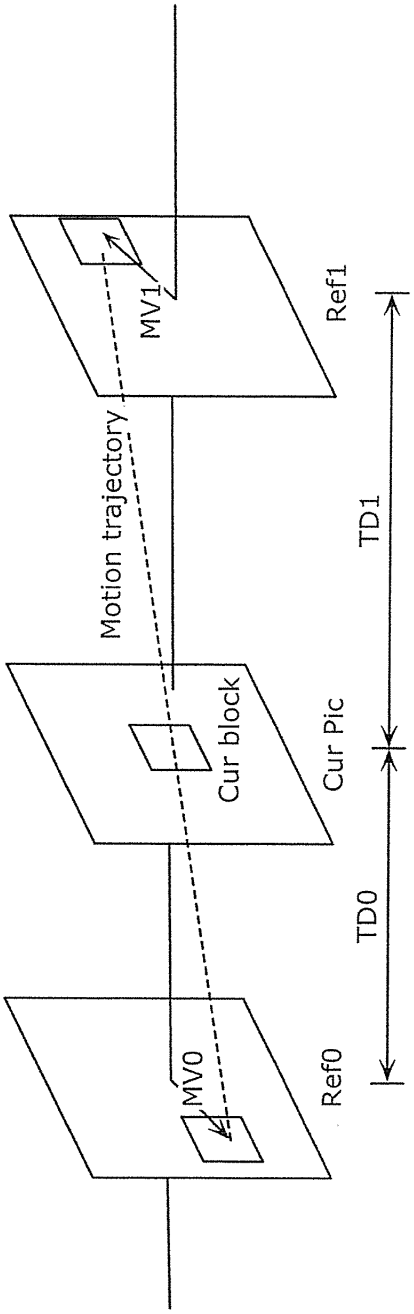
도면5c


참조 픽처
처리 대상 픽처
Pred_U
Pred
Pred_L
MV_U
MV
MV_L
위쪽 인접 블록 → MV_U
처리 대상 블록 → MV
왼쪽 인접 블록 → MV_L
+
+
Pred
Pred_L
Pred_U
최종 예측 화상

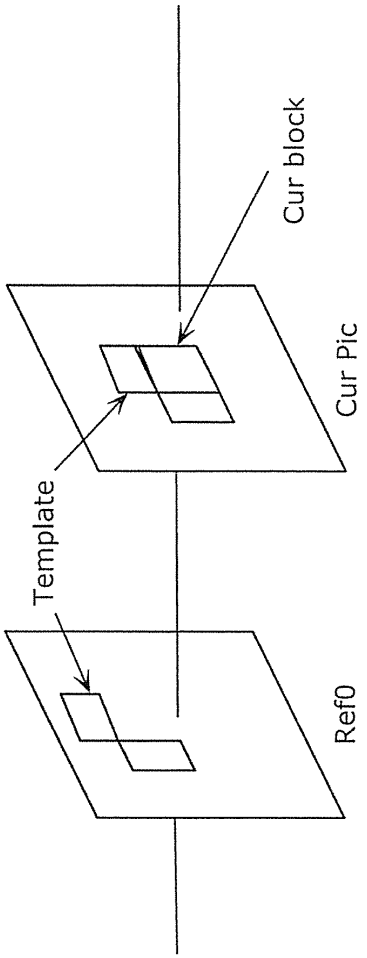
도면5d


개시
FRUC 처리 루프 개시
후보 MV 리스트 작성
베스트 후보 MV 선택
베스트 후보 MV 주변 탐색
FRUC 처리 루프 종료
종료

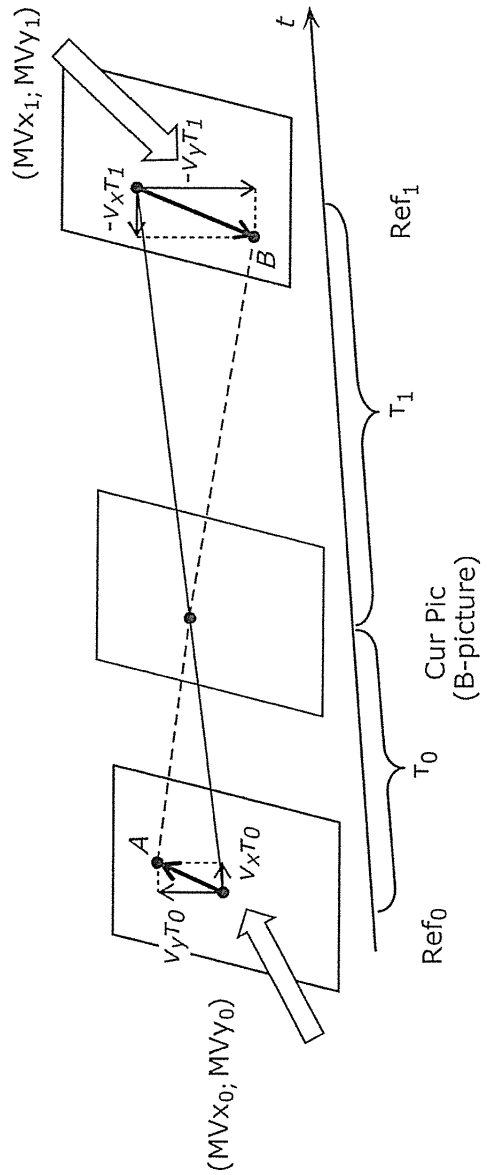
도면6


Ref1
MV1
Motion trajectory
TD1
Cur block
Cur Pic
TD0
MV0
Ref0

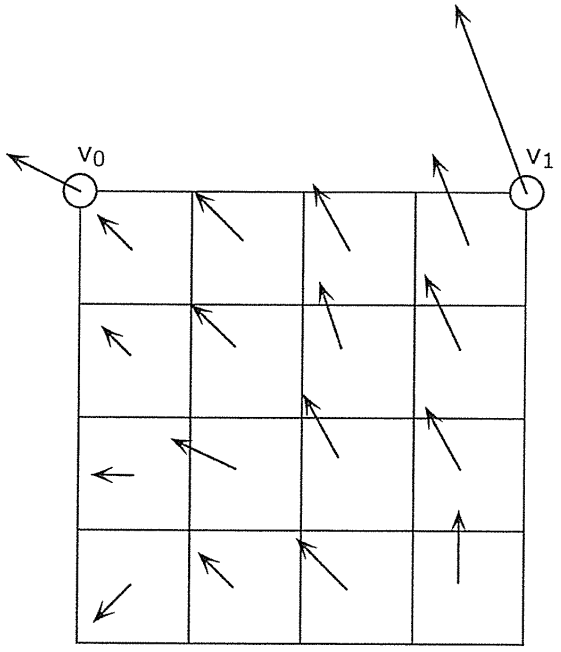
도면7



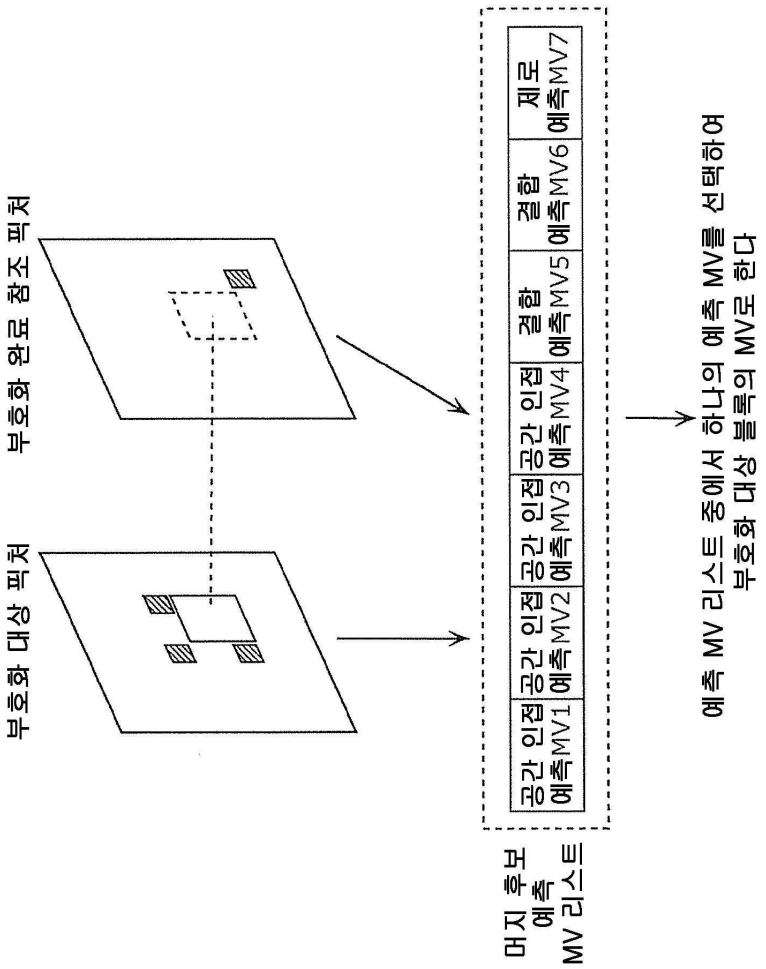
도면8


(MVx1; MVy1)
t
-vxT1
-vyT1
B
Ref1
T1
Cur Pic
(B-picture)
T0
A
vxT0
vyT0
Ref0
(MVx0; MVy0)

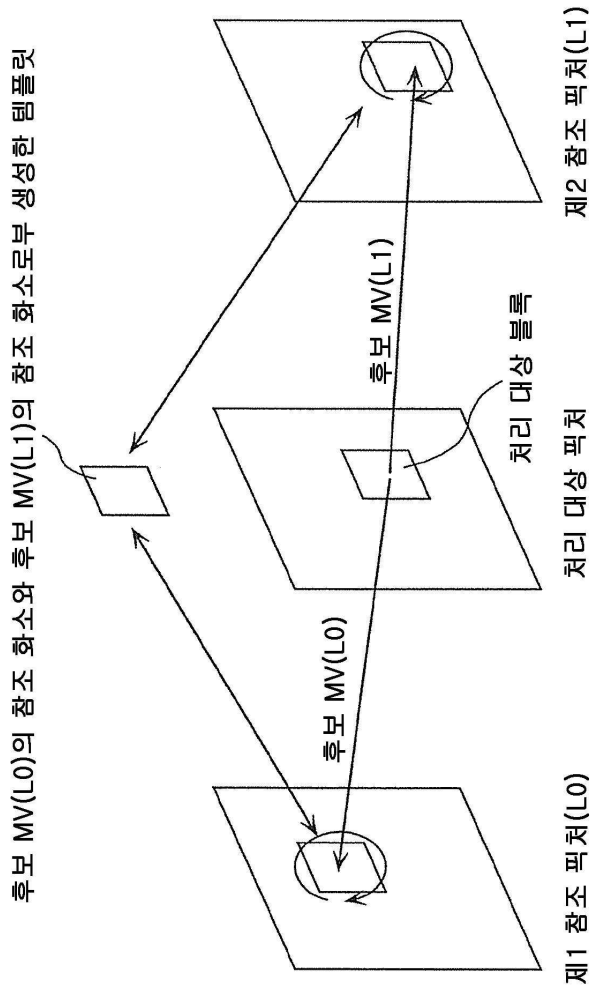
도면9a


V0
V1

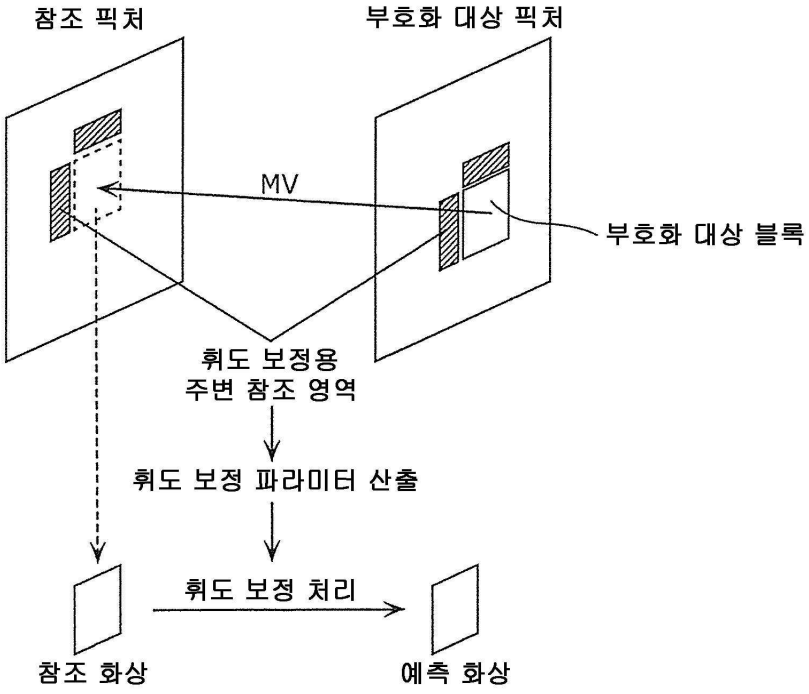
도면9b


부호화 완료 참조 픽처
부호화 대상 픽처
머지 후보 예측 MV 리스트
공간 인접 예측MV1
공간 인접 예측MV2
공간 인접 예측MV3
공간 인접 예측MV4
결합 예측MV5
결합 예측MV6
제로 예측MV7
예측 MV 리스트 중에서 하나의 예측 MV를 선택하여 부호화 대상 블록의 MV로 한다

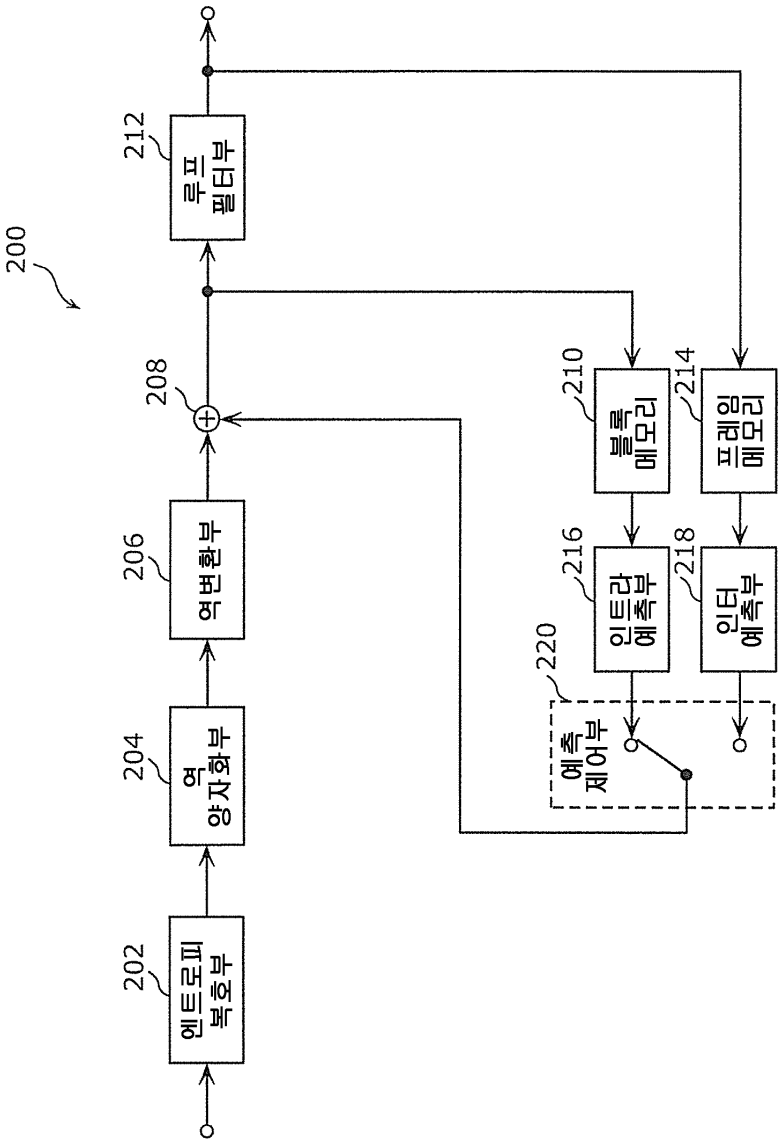
도면9c


후보 MV(L0)의 참조 화소와 후보 MV(L1)의 참조 화소로부 생성한 템플릿
후보 MV(L1)
후보 MV(L0)
처리 대상 블록
제2 참조 픽처(L1)
처리 대상 픽처
제1 참조 픽처(L0)

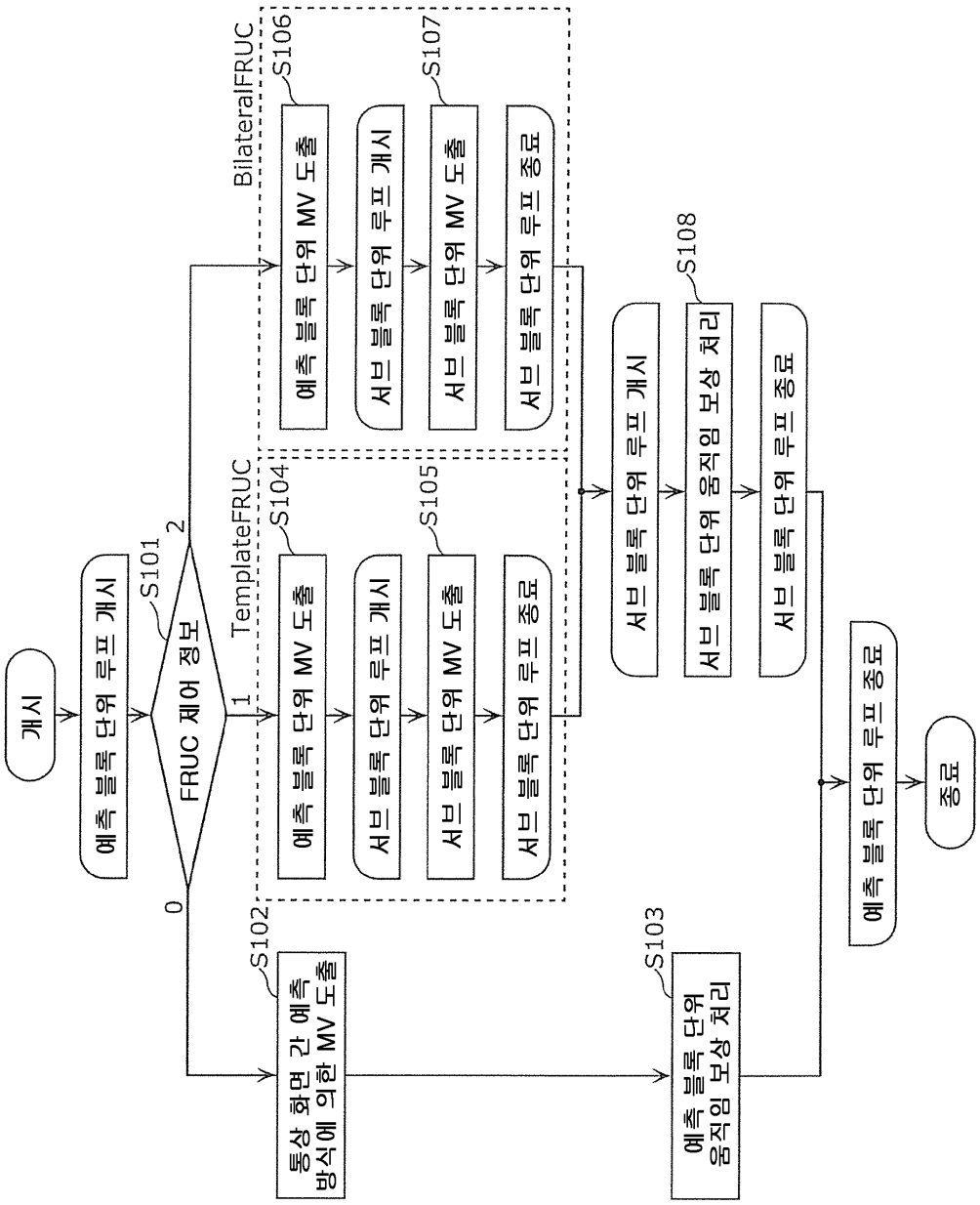
도면9d


참조 픽처
부호화 대상 픽처
MV
부호화 대상 블록
휘도 보정용
주변 참조 영역
휘도 보정 파라미터 산출
휘도 보정 처리
참조 화상
예측 화상

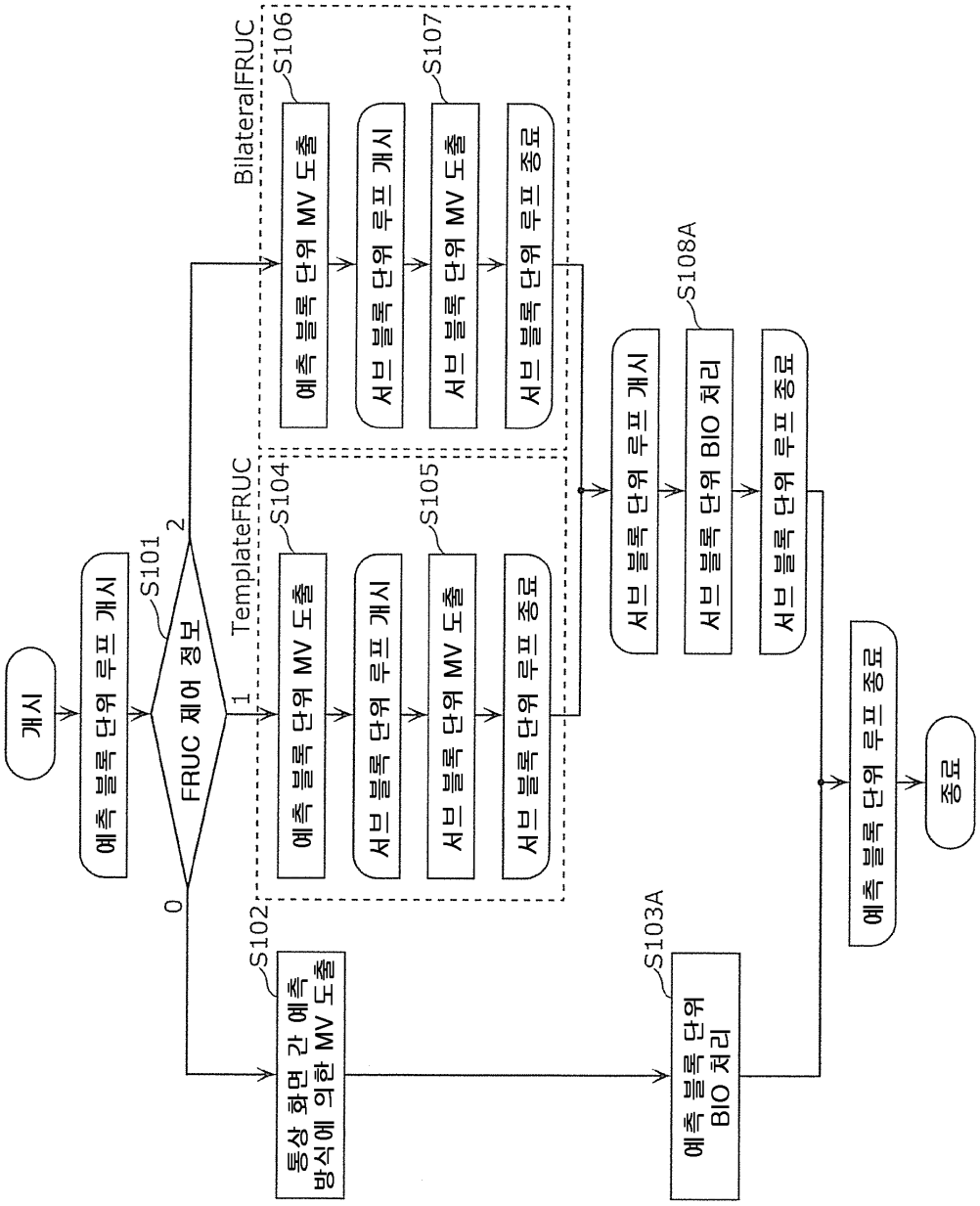
도면10


200
202
엔트로피 복호부
204
역 양자화부
206
역변환부
208
212
루프 필터부
210
블록 메모리
214
프레임 메모리
216
인트라 예측부
218
인터 예측부
220
예측 제어부

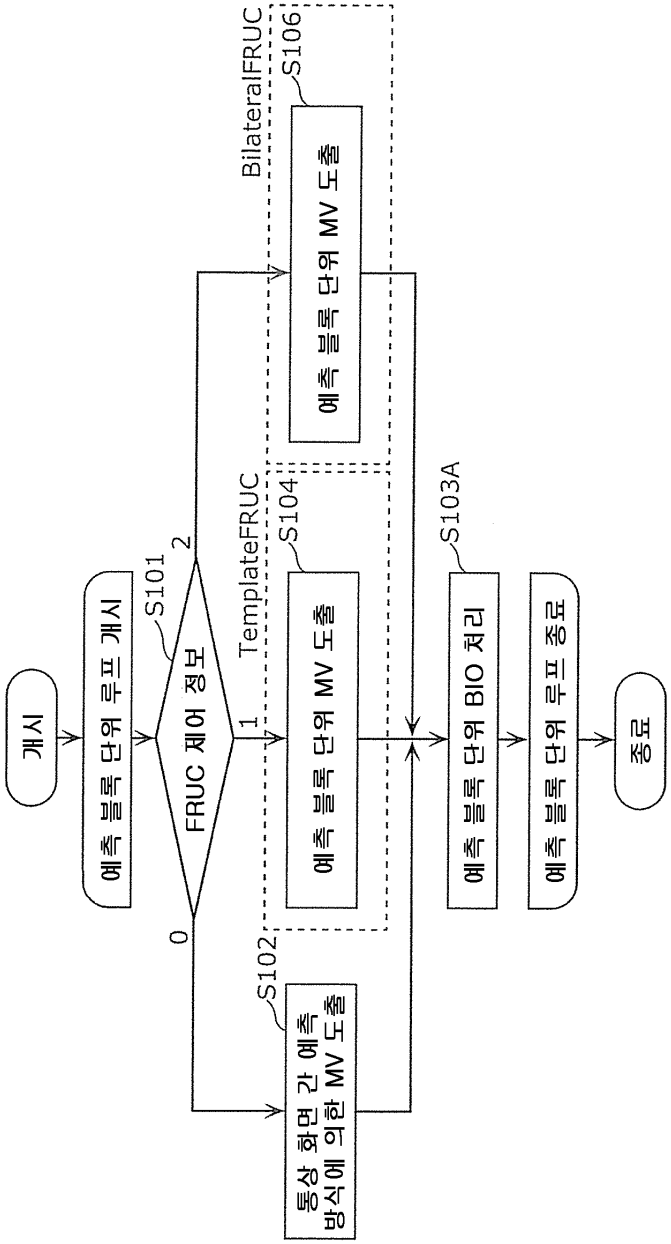
도면11


개시
예측 블록 단위 루프 개시
S101
FRUC 제어 정보
0
1
2
S102
통상 화면 간 예측 방식에 의한 MV 도출
TemplateFRUC
S104
예측 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 개시
S105
서브 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 종료
BilateralFRUC
S106
예측 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 개시
S107
서브 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 종료
S103
예측 블록 단위 움직임 보상 처리
서브 블록 단위 루프 개시
S108
서브 블록 단위 움직임 보상 처리
서브 블록 단위 루프 종료
예측 블록 단위 루프 종료
종료

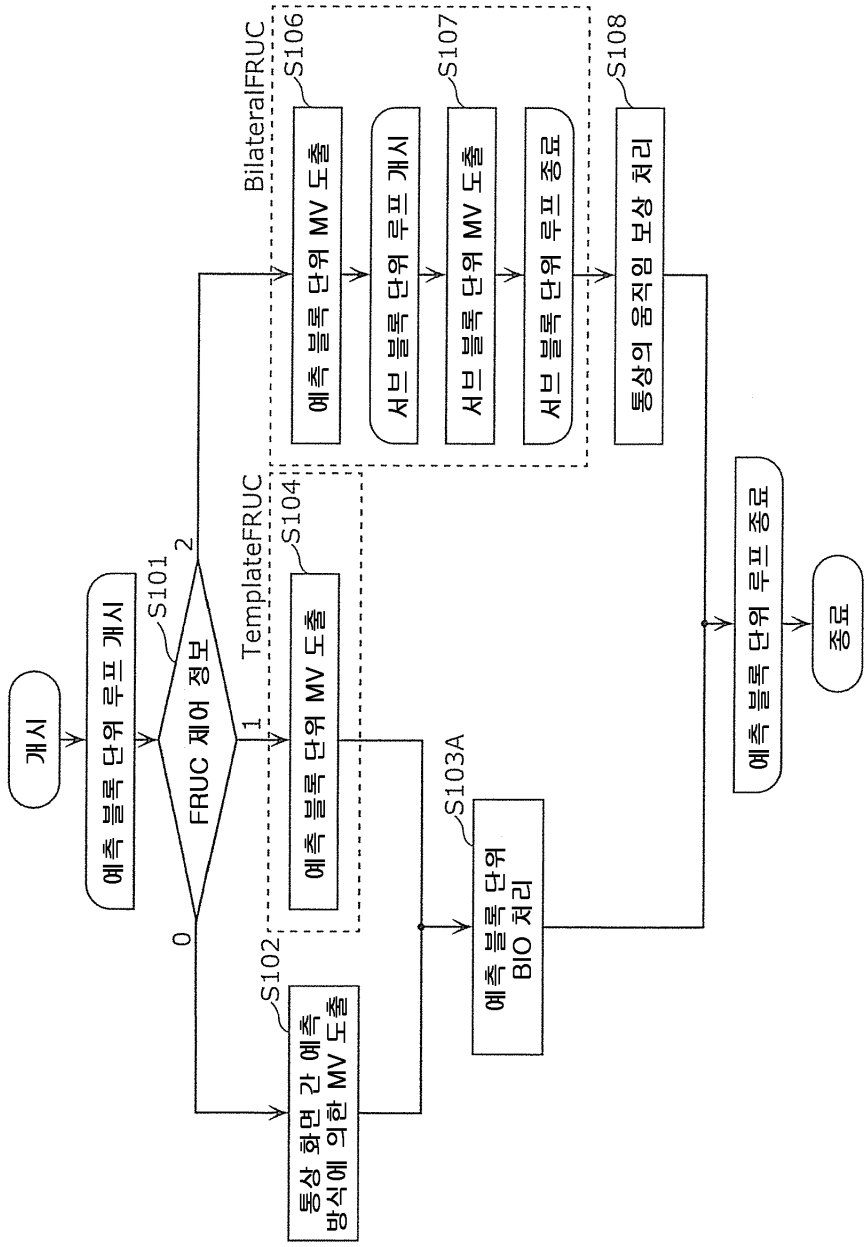
도면12


개시
예측 블록 단위 루프 개시
S101
FRUC 제어 정보
0
1
2
S102
통상 화면 간 예측 방식에 의한 MV 도출
TemplateFRUC
S104
예측 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 개시
S105
서브 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 종료
BilateralFRUC
S106
예측 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 개시
S107
서브 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 종료
서브 블록 단위 루프 개시
S108A
서브 블록 단위 BIO 처리
서브 블록 단위 루프 종료
S103A
예측 블록 단위 BIO 처리
예측 블록 단위 루프 종료
종료

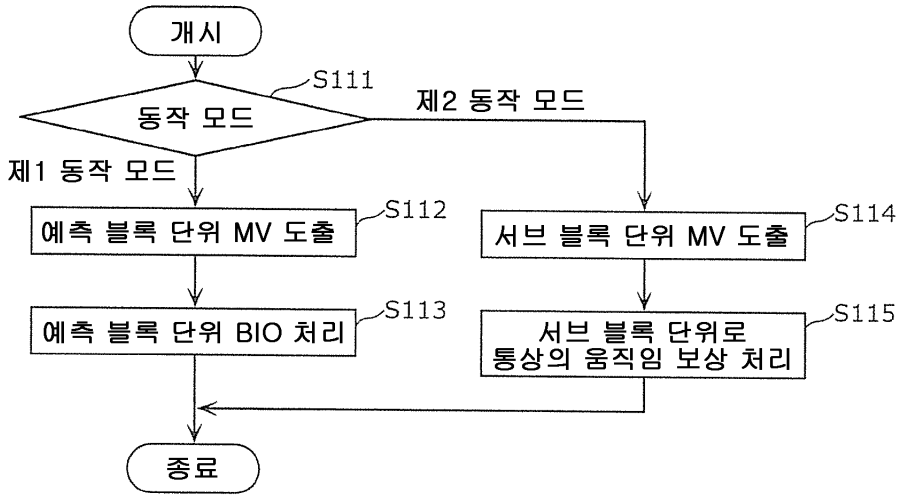
도면13


개시
예측 블록 단위 루프 개시
S101
FRUC 제어 정보
2
1
0
TemplateFRUC
S104
예측 블록 단위 MV 도출
BilateralFRUC
S106
예측 블록 단위 MV 도출
S102
통상 화면 간 예측
방식에 의한 MV 도출
S103A
예측 블록 단위 BIO 처리
예측 블록 단위 루프 종료
종료

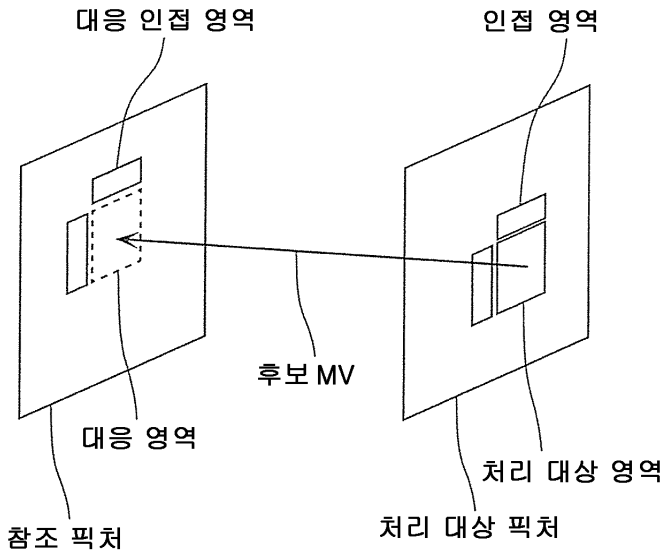
도면14


개시
예측 블록 단위 루프 개시
S101
FRUC 제어 정보
0
1
2
S102
통상 화면 간 예측 방식에 의한 MV 도출
TemplateFRUC
S104
예측 블록 단위 MV 도출
S103A
예측 블록 단위 BIO 처리
BilateralFRUC
S106
예측 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 개시
S107
서브 블록 단위 MV 도출
서브 블록 단위 루프 종료
S108
통상의 움직임 보상 처리
예측 블록 단위 루프 종료
종료

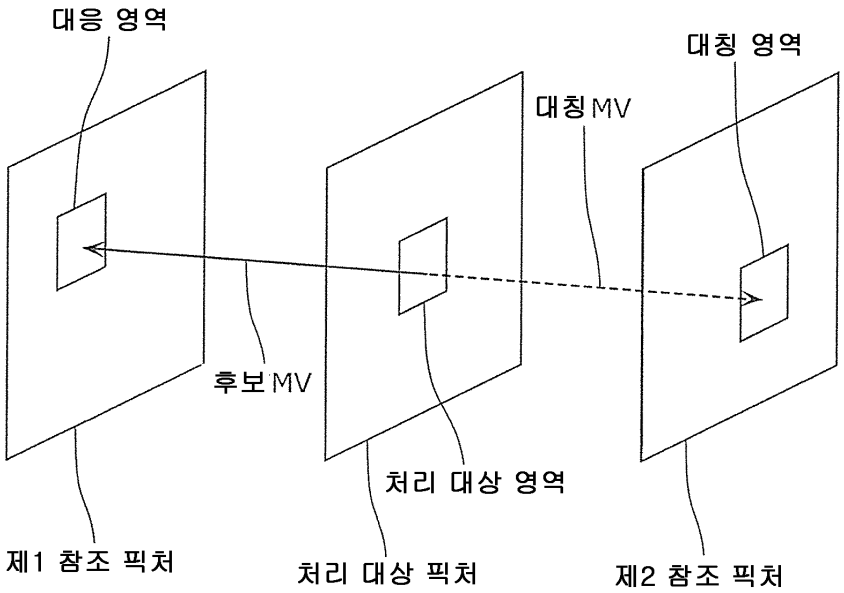
도면15


개시
S111
동작 모드
제2 동작 모드
제1 동작 모드
예측 블록 단위 MV 도출
S112
서브 블록 단위 MV 도출
S114
예측 블록 단위 BIO 처리
S113
서브 블록 단위로
통상의 움직임 보상 처리
S115
종료

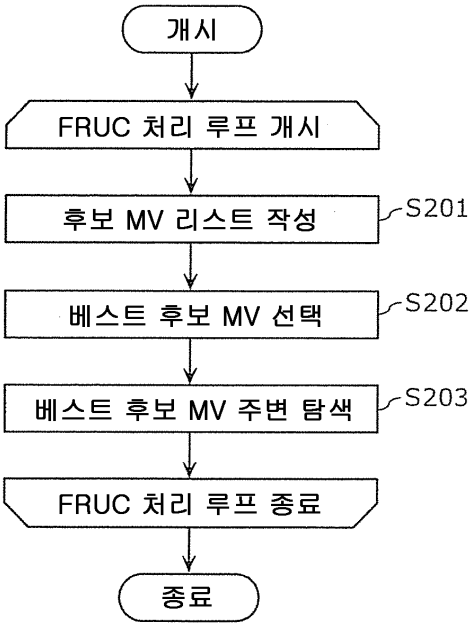
도면16


대응 인접 영역
인접 영역
후보 MV
대응 영역
처리 대상 영역
참조 픽처
처리 대상 픽처

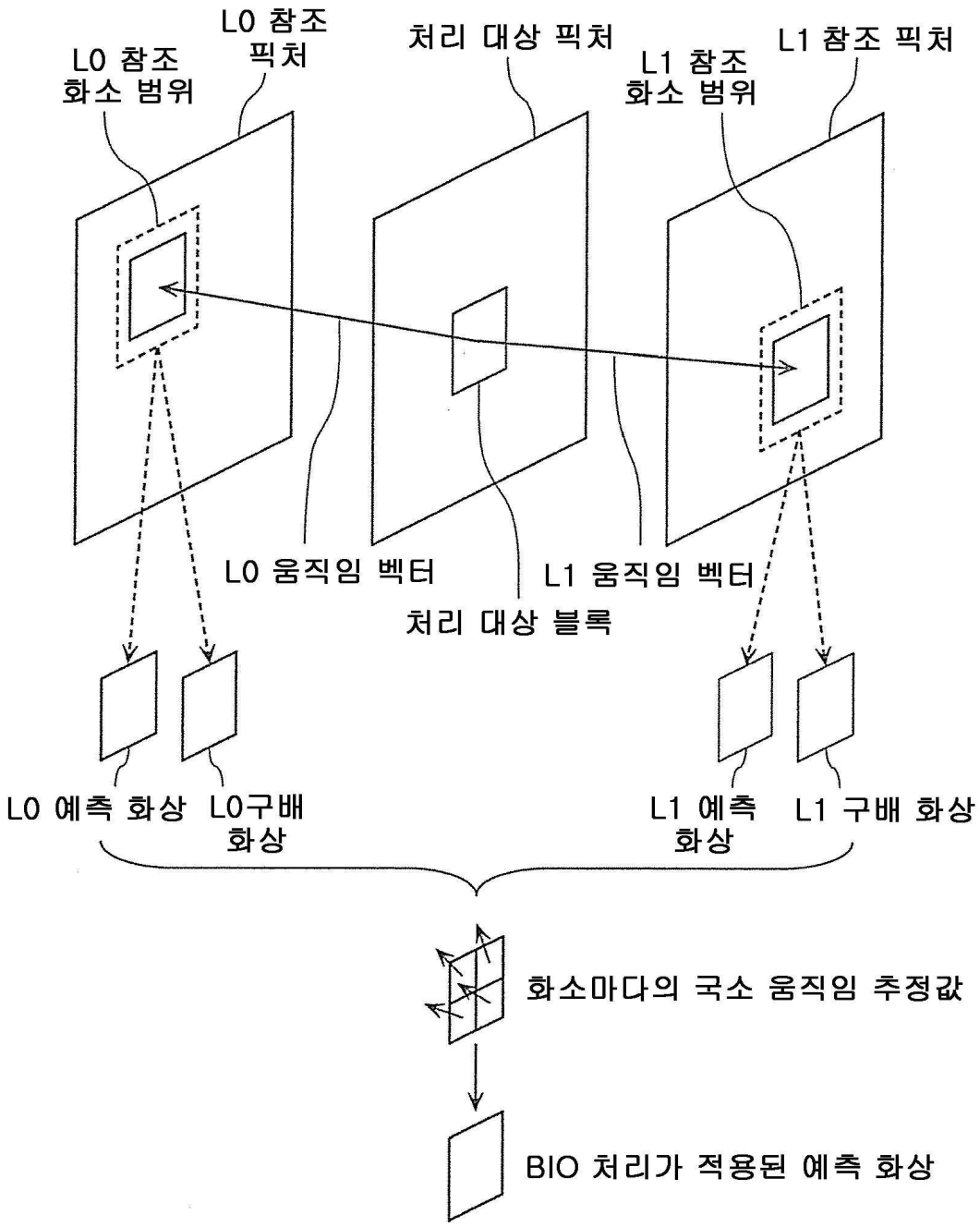
도면17


대응 영역
대칭 영역
대칭 MV
후보 MV
처리 대상 영역
제1 참조 픽처
처리 대상 픽처
제2 참조 픽처

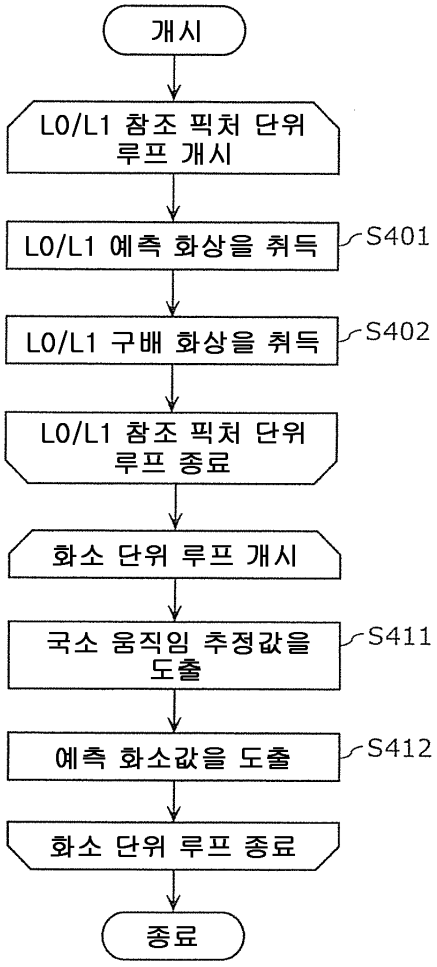
도면18


개시
FRUC 처리 루프 개시
후보 MV 리스트 작성
S201
베스트 후보 MV 선택
S202
베스트 후보 MV 주변 탐색
S203
FRUC 처리 루프 종료
종료

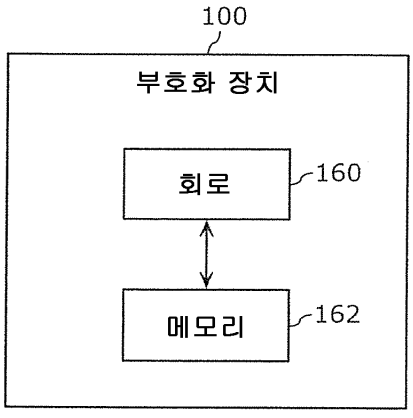
도면19


L0 참조
화소 범위
L0 참조
픽처
처리 대상 픽처
L1 참조
화소 범위
L1 참조 픽처
L0 움직임 벡터
처리 대상 블록
L1 움직임 벡터
L0 예측 화상
L0구배
화상
L1 예측
화상
L1 구배 화상
화소마다의 국소 움직임 추정값
BIO 처리가 적용된 예측 화상

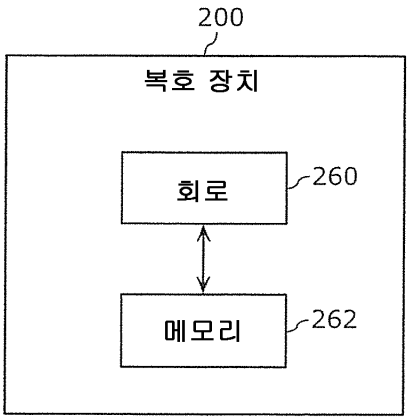
도면20


개시
L0/L1 참조 픽처 단위 루프 개시
L0/L1 예측 화상을 취득
S401
L0/L1 구배 화상을 취득
S402
L0/L1 참조 픽처 단위 루프 종료
화소 단위 루프 개시
국소 움직임 추정값을 도출
S411
예측 화소값을 도출
S412
화소 단위 루프 종료
종료

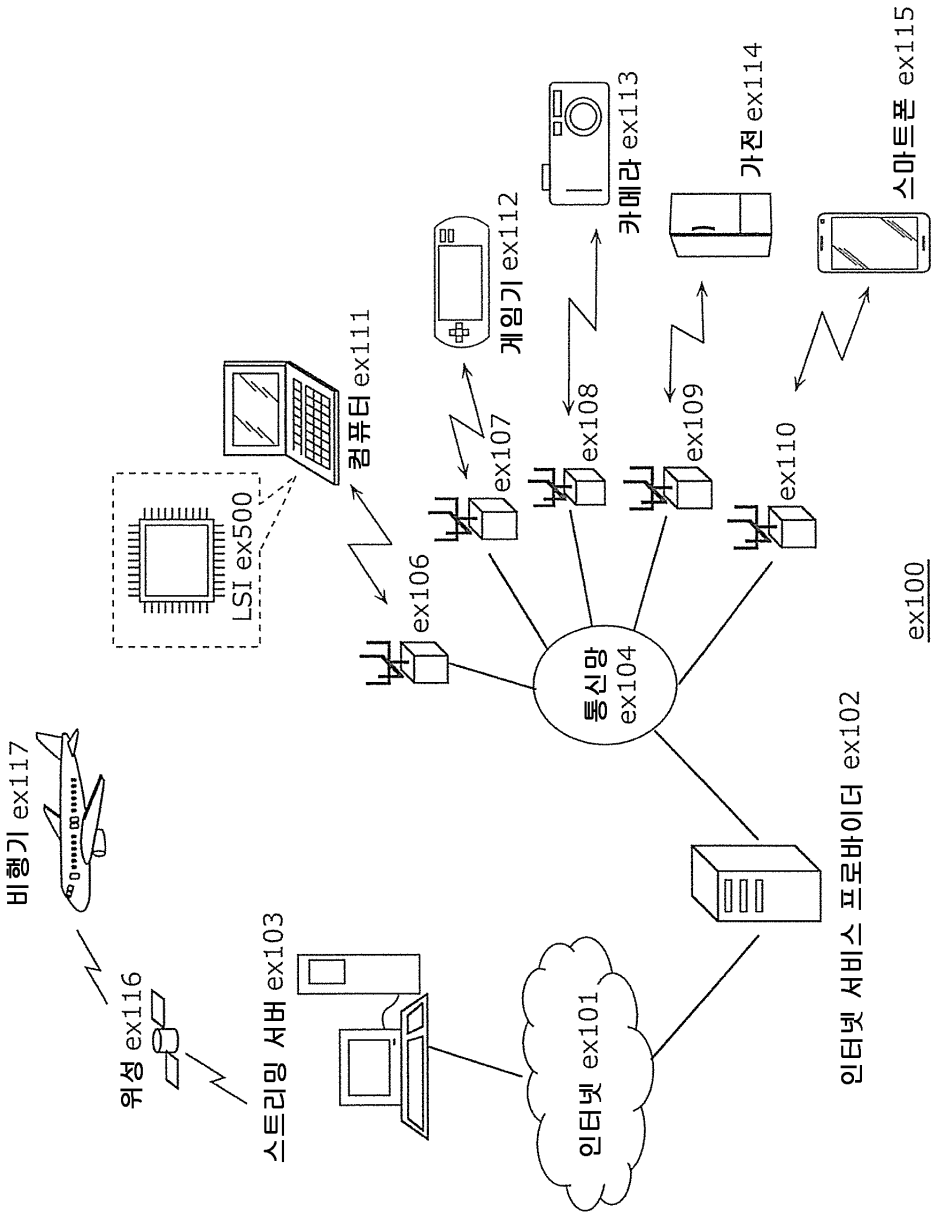
도면21


100
부호화 장치
회로
160
메모리
162

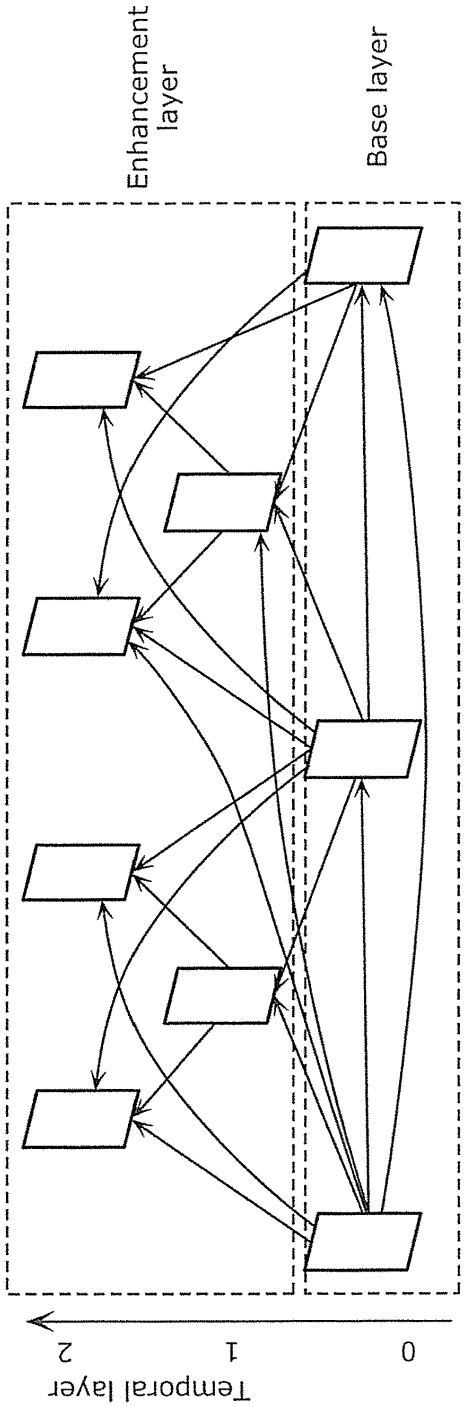
도면22


200
복호 장치
회로
260
메모리
262

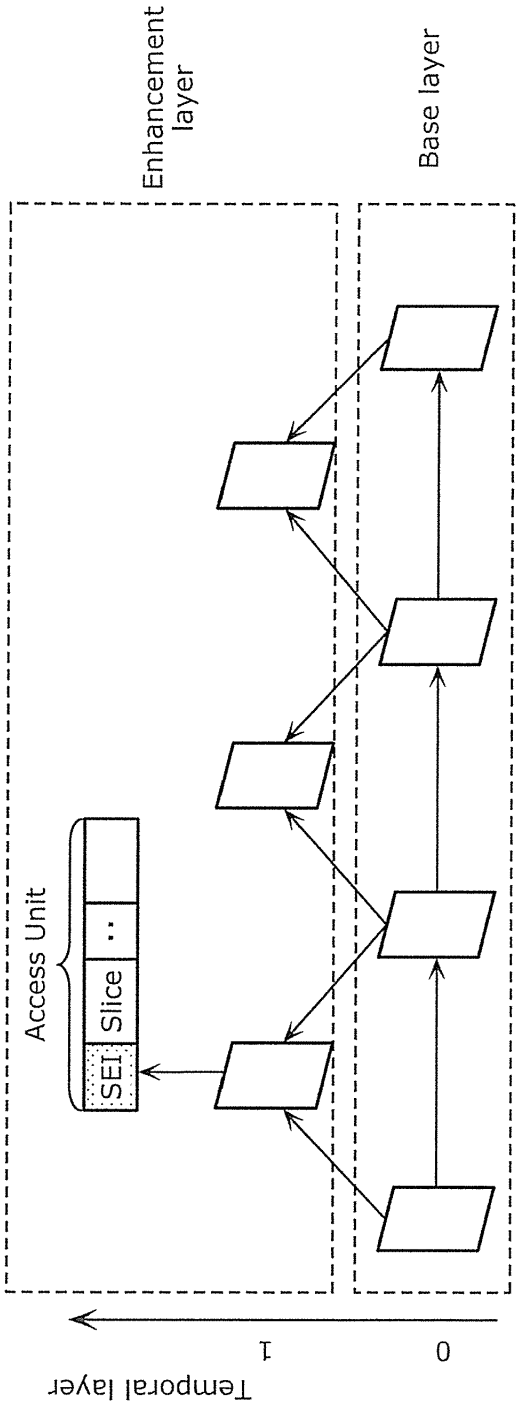
도면23


ex100
인터넷 서비스 프로바이더 ex102
인터넷 ex101
통신망 ex104
ex106
ex107
ex108
ex109
ex110
LSI ex500
컴퓨터 ex111
게임기 ex112
카메라 ex113
가전 ex114
스마트폰 ex115
비행기 ex117
위성 ex116
스트리밍 서버 ex103

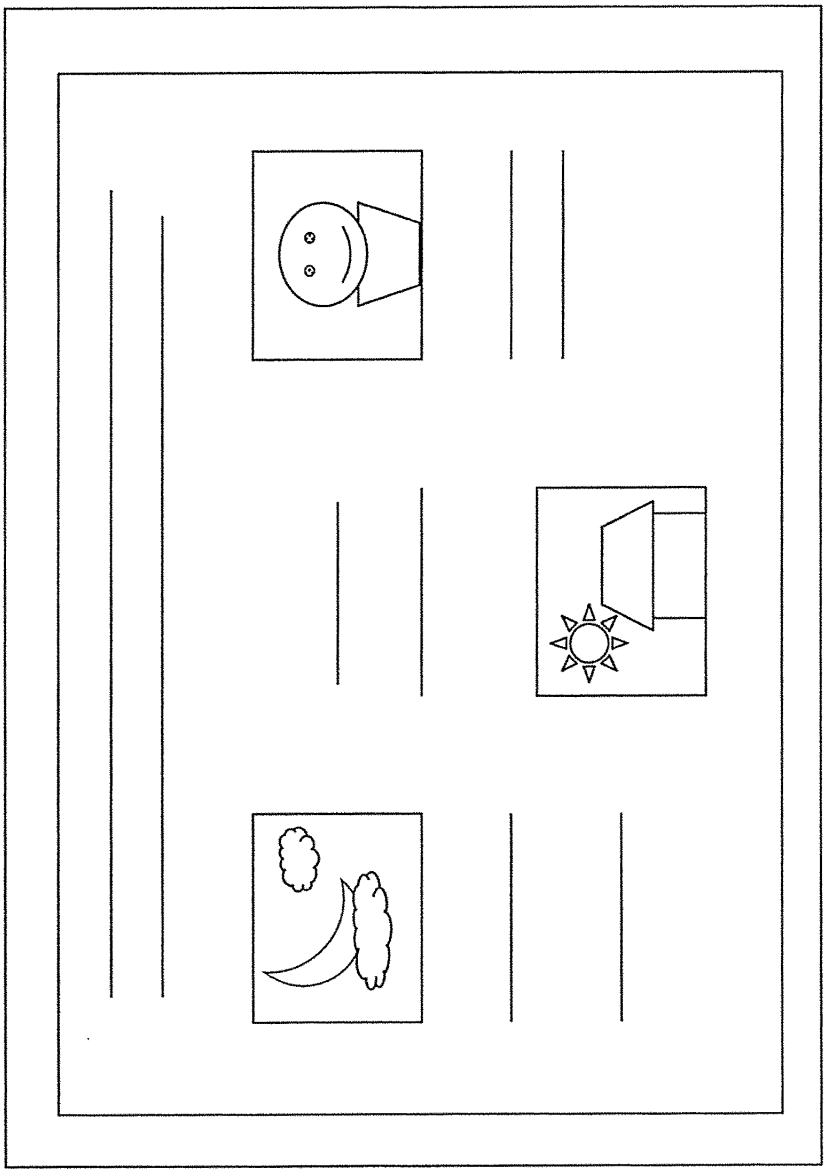
도면24



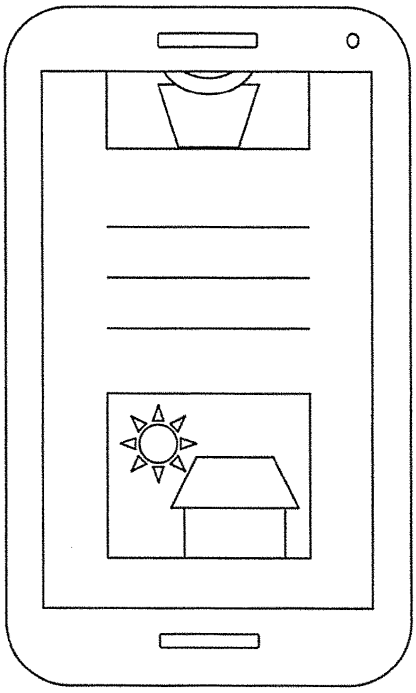
도면25


Enhancement layer
Base layer
Access Unit
SEI
Slice
..
1
0
Temporal layer

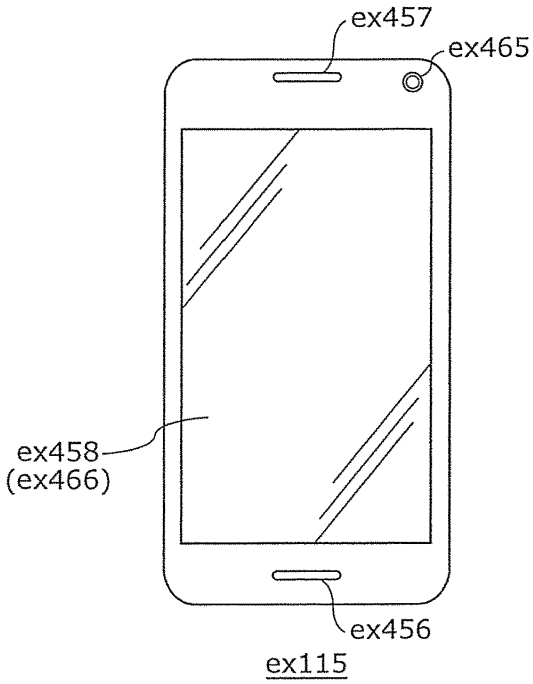
도면26



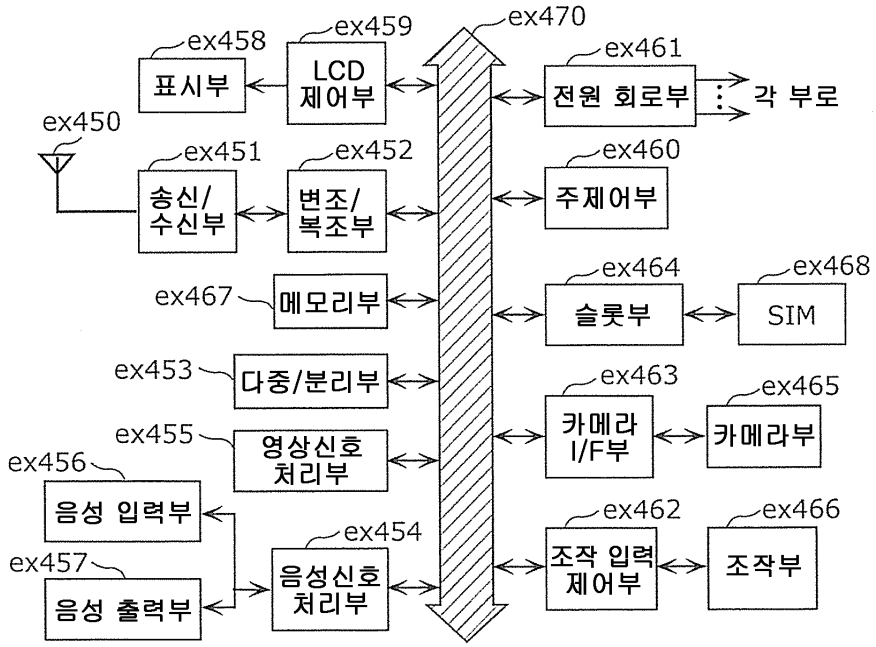
도면27



도면28



도면29


ex470
ex458
표시부
ex459
LCD
제어부
ex461
전원 회로부
각 부로
ex450
ex451
송신/
수신부
ex452
변조/
복조부
ex460
주제어부
ex467
메모리부
ex464
슬롯부
ex468
SIM
ex453
다중/분리부
ex463
카메라
I/F부
ex465
카메라부
ex455
영상신호
처리부
ex456
음성 입력부
ex454
ex462
조작 입력
제어부
ex466
조작부
ex457
음성 출력부
음성신호
처리부