(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월07일
(11) 등록번호 10-1550680
(24) 등록일자 2015년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/50 (2014.01) *H04N 13/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7014153
(22) 출원일자(국제) 2011년12월05일
심사청구일자 2013년05월31일
(85) 번역문제출일자 2013년05월31일
(65) 공개번호 10-2013-0103568
(43) 공개일자 2013년09월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/078065
(87) 국제공개번호 WO 2012/077634
국제공개일자 2012년06월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-271259 2010년12월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2007159111 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
니폰덴신뎅와 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 치요다쿠 오테마치 2쵸메 3반 1고
(72) 발명자
시미즈 신야
일본국 180-8585 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11 엔티티치테키자이산센터나이
기마타 히데아키
일본국 180-8585 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11 엔티티치테키자이산센터나이
마츠우라 노리히코
일본국 180-8585 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11 엔티티치테키자이산센터나이
(74) 대리인
리앤목특허법인

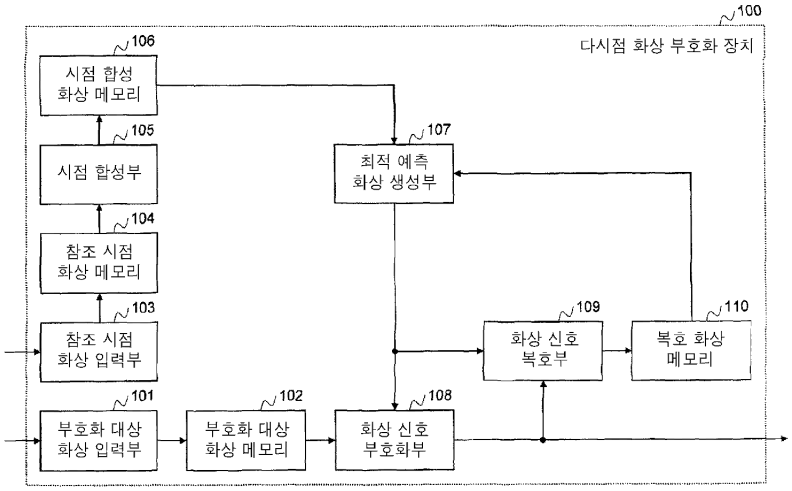
전체 청구항 수 : 총 22 항 심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 **다시점 화상 부호화 방법, 다시점 화상 복호 방법, 다시점 화상 부호화 장치, 다시점 화상 복호 장치 및 그 프로그램**

(57) 요 약

이 다시점 화상 부호화 방법은, 상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계와, 부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계와, 상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계와, 상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계와, 상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화 단계를 포함한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화 단계, 및

상기 시점 합성 화상의 각 화소에 대해 상기 시점 합성 화상의 확실함을 나타내는 신뢰도를 설정하는 신뢰도 설정 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 평가 단계는, 상기 신뢰도에 기초하여 평가치에 우선순위를 두는 다시점 화상 부호화 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 예측 화상 후보 생성 단계는, 부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성 단계는, 상기 평가치에 기초하여 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 부호화 대상 영역별로 부호화 대상 화상을 이용하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 결정하는 예측 화상 생성법 결정 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정 단계,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치와 상기 예측 화상의 생성방법이 동일한 경우에는 추정이 옳다는 정보를 부호화하고, 그렇지 않은 경우에는 추정이 잘못되었다는 정보와 상기 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호화하는 예측방법 부호화 단계를 더 포함하고,

상기 예측 화상 생성 단계에서는, 상기 예측 화상의 생성방법에 따라 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 방법.

청구항 4

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 생성 단계는, 부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성 단계는, 상기 평가치에 기초하여 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 방법.

청구항 5

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화 단계,

부호화 대상 영역별로 부호화 대상 화상을 이용하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 결정하는 예측 화상 생성법 결정 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정 단계,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치와 상기 예측 화상의 생성방법이 동일한 경우에는 추정이 옳다는 정보를 부호화하고, 그렇지 않은 경우에는 추정이 잘못되었다는 정보와 상기 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호화하는 예측방법 부호화 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 생성 단계에서는, 상기 예측 화상의 생성방법에 따라 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 방법.

청구항 6

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때, 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하는 화상 신호 복호 단계,

상기 시점 합성 화상의 각 화소에 대해 상기 시점 합성 화상의 확실함을 나타내는 신뢰도를 설정하는 신뢰도 설정 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 평가 단계는, 상기 신뢰도에 기초하여 평가치에 우선순위를 두는 다시점 화상 복호 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 예측 화상 후보 생성 단계는, 복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성 단계는, 상기 평가치에 기초하여 복호 대상 영역 주변의 이미 복호된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 평가치에 기초하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정 단계,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치가 옳은지 여부를 나타내는 플래그를 부호 데이터로부터 복호하는 플래그 복호 단계,

상기 플래그가 추정치가 옳다는 것을 나타낸 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치를, 그렇지 않은 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호 데이터로부터 복호하여 얻어진 값을, 상기 예측 화상의 생성방법으로서 설정하는 예측 화상 생성법 설정 단계를 더 포함하고,

상기 예측 화상 생성 단계에서는, 상기 예측 화상 생성법에 따라 복호 대상 영역 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 방법.

청구항 9

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때, 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하는 화상 신호 복호 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 생성 단계는, 복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성 단계는, 상기 평가치에 기초하여 복호 대상 영역 주변의 이미 복호된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 방법.

청구항 10

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때, 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 방법으로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성 단계,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성 단계,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가 단계,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하는 화상 신호 복호 단계,

상기 평가치에 기초하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정 단계,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치가 옳은지 여부를 나타내는 플래그를 부호 데이터로부터 복호하는 플래그 복호 단계,

상기 플래그가 추정치가 옳다는 것을 나타낸 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치를, 그렇지 않은 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호 데이터로부터 복호하여 얻어진 값을, 상기 예측 화상의 생성방법으로서 설정하는 예측 화상 생성법 설정 단계를 포함하고,

상기 예측 화상 생성 단계에서는, 상기 예측 화상 생성법에 따라 복호 대상 영역 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 방법.

청구항 11

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화부,

상기 시점 합성 화상의 각 화소에 대해 상기 시점 합성 화상의 확실함을 나타내는 신뢰도를 설정하는 신뢰도 설정부를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 평가부는, 상기 신뢰도에 기초하여 평가치에 우선순위를 두는 다시점 화상 부호화 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 예측 화상 후보 생성부는, 부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 평가치에 기초하여 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 장치.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 부호화 대상 영역별로, 부호화 대상 화상을 이용하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 결정하는 예측 화상 생성법 결정부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정부,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치와 상기 예측 화상의 생성방법이 동일한 경우에는 추정이 옳다는 정보를 부호화하고, 그렇지 않은 경우에는 추정이 잘못되었다는 정보와 상기 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정

보를 부호화하는 예측방법 부호화부를 더 포함하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 예측 화상의 생성방법에 따라 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 장치.

청구항 14

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화부를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 생성부는, 부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 평가치에 기초하여 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 장치.

청구항 15

다시점 화상이 있는 부호화 대상 시점에 대한 화상을 부호화할 때 상기 부호화 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 부호화 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 부호화된 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 분할한 영역별로 예측 부호화를 실시하는 다시점 화상 부호화 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 부호화 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

부호화 대상 영역별로 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 영역의 상기 부호화 대상 화상을 예측 부호화하는 화상 신호 부호화부,

부호화 대상 영역별로, 부호화 대상 화상을 이용하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 결정하는 예측 화상 생성법 결정부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정부,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치와 상기 예측 화상의 생성방법이 동일한 경우에는 추정이 옳다는 정보를 부호화하고, 그렇지 않은 경우에는 추정이 잘못되었다는 정보와 상기 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호화하는 예측방법 부호화부를 포함하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 예측 화상의 생성방법에 따라 부호화 대상 영역 주변의 이미 부호화된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 부호화 장치.

청구항 16

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여, 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하는 화상 신호 복호부,

상기 시점 합성 화상의 각 화소에 대해 상기 시점 합성 화상의 확실함을 나타내는 신뢰도를 설정하는 신뢰도 설정부 더 포함하고,

상기 예측 화상 후보 평가부는, 상기 신뢰도에 기초하여 평가치에 우선순위를 두는 다시점 화상 복호 장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 예측 화상 후보 생성부는, 복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 평가치에 기초하여 복호 대상 영역 주변의 이미 복호된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 장치.

청구항 18

청구항 16에 있어서, 상기 평가치에 기초하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정부,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치가 옳은지 여부를 나타내는 플래그를 부호 데이터로부터 복호하는 플래그 복호부,

상기 플래그가 추정치가 옳다는 것을 나타낸 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치를, 그렇지 않은 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호 데이터로부터 복호하여 얻어진 값을 상기 예측 화상의 생성방법으로서 설정하는 예측 화상 생성법 설정부를 더 포함하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 예측 화상 생성법에 따라 복호 대상 영역 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 장치.

청구항 19

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여, 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하

는 화상 신호 복호부를 포함하고,

상기 예측 화상 후보 생성부는, 복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 시점 합성 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 평가치에 기초하여 복호 대상 영역 주변의 이미 복호된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 장치.

청구항 20

다시점 화상이 있는 복호 대상 시점에 대한 화상의 부호 데이터를 복호할 때 상기 복호 대상 시점과는 다른 하나 또는 복수의 참조 시점에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 촬영된 이미 복호 완료된 참조 시점 화상을 이용하여, 복호 대상 화상을 분할한 영역별로 복호 대상 화상을 복호하는 다시점 화상 복호 장치로서,

상기 참조 시점 화상을 이용하여 상기 복호 대상 시점에서의 시점 합성 화상을 생성하는 시점 합성 화상 생성부,

복호 대상 영역별로 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하는 예측 화상 후보 생성부,

상기 시점 합성 화상을 이용하여 상기 화면내 예측 화상 후보의 평가치를 결정하는 예측 화상 후보 평가부,

상기 평가치에 기초하여 상기 화면내 예측 화상 후보로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성부,

상기 화면내 예측 화상을 예측 신호로 하여 예측 부호화되어 있는 복호 대상 화상을 부호 데이터로부터 복호하는 화상 신호 복호부,

상기 평가치에 기초하여 화면내 예측 화상의 생성방법을 추정하는 예측 화상 생성법 추정부,

상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치가 옳은지 여부를 나타내는 플래그를 부호 데이터로부터 복호하는 플래그 복호부,

상기 플래그가 추정치가 옳다는 것을 나타낸 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법의 추정치를, 그렇지 않은 경우에는 상기 화면내 예측 화상의 생성방법을 나타내는 정보를 부호 데이터로부터 복호하여 얻어진 값을 상기 예측 화상의 생성방법으로서 설정하는 예측 화상 생성법 설정부를 포함하고,

상기 예측 화상 생성부는, 상기 예측 화상 생성법에 따라 복호 대상 영역 주변의 이미 복호 완료된 영역의 복호 화상으로부터 화면내 예측 화상을 생성하는 다시점 화상 복호 장치.

청구항 21

청구항 1에 기재된 다시점 화상 부호화 방법을 컴퓨터에 실행시키는 다시점 화상 부호화 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 22

청구항 5에 기재된 다시점 화상 복호 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한 다시점 화상 복호 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 다시점 화상의 부호화 및 복호 방법이나 장치에 관한 것이다.

[0002] 본원은 2010년 12월 6일 일본에 출원된 일본특원2010-271259호에 기초하여 우선권을 주장하고 그 내용을 여기에 원용한다.

배 경 기 술

[0003] 다시점 화상이란, 복수의 카메라로 같은 피사체와 배경을 촬영하여 얻어지는 화상군이다. 일반적인 화상 부호화는, 피사체가 공간적으로 연속하여 존재한다는 특징을 이용한 화면내 예측을 이용하여 효율적인 부호화를 실현

한다. 화면내 예측은 인트라 예측으로 불리기도 한다. 화면내 예측은 H.264/AVC로 대표되는 최근 동영상 부호화 방식의 국제 표준규격에 채용되는 수법이다(H.264/AVC의 상세한 것은, 예를 들면 비특허문헌 1 참조).

[0004] 화면내 예측에서는, 1장의 화상을 복수의 블록으로 분할하여 러스터 스캔 순서 등 미리 정해진 순서로 부호화할 때에 부호화 대상 블록내의 피사체(또는 텍스쳐)가 연속되는 방향을 추정하고 그 방향에 따라 이미 부호화된 인접 화소의 화상 신호를 카피함으로서 예측 화상을 생성한다. 아울러 화면내 예측을 이용한 블록에서는, 화면내 예측을 하는 방향을 나타내는 정보와, 부호화 대상 화상과 예측 화상의 차분이 부호화된다.

[0005] 화면내 예측의 예측 품질은, 부호화 대상 화상의 연속성을 어느 정도 정확하게 표현할 수 있는지에 의존한다. H.264/AVC에서는, 화면내 예측을 하는 방향으로서 8방향이 정의되어 있는데, 정밀도를 더욱 높이기 위해 더 많은 방향을 정의하여 예측 정밀도를 높이는 방법도 존재한다(예를 들면, 비특허문헌 2 참조). 또 방향성이 없는 복잡한 텍스쳐 등의 블록에 대해 조금이라도 화상 신호의 에너지를 감소시킬 수 있는 화면내 예측방법으로서, H.264/AVC에서는 인접 화소의 평균치를 예측치로 하는 DC예측이나, 매끄러운 색 변화를 가진 예측 화상을 생성하는 Plane예측 등을 이용할 수 있다.

[0006] 다시점 화상 부호화에서는, 다시점 화상이 거의 같은 공간을 촬영하고 있기 때문에 화상내 뿐 아니라 화상간에도 높은 상관이 존재한다. 따라서 시점간의 시차를 보상하여 생성한 화상과의 사이에서 프레임간 차분을 취하고, 차분 신호만을 부호화하는 시차 보상 예측 부호화로 불리는 수법도 이용된다. 시차 보상 예측은 H.264/AVC Annex.H로서 국제표준규격에 채용되어 있다.

[0007] 여기서 이용되는 시차란, 다른 위치에 배치된 카메라의 화상 평면상에서 피사체가 투영되는 위치의 차이이다. 시차 보상 예측에서는 이것을 이차원 벡터로 표현하여 부호화하였으나, 시차가 카메라와 피사체의 카메라로부터의 위치(뎁스)에 의존하여 발생하는 정보이므로 이 원리를 이용한 시점 합성 예측(시점 보간 예측)으로 불리는 방식이 존재한다.

[0008] 시점 합성 예측(시점 보간 예측)은, 카메라나 피사체의 삼차원적인 위치 관계에 따라 이미 처리가 종료되어 복호 결과가 얻어진 다시점 화상의 일부분을 이용하여, 부호화 혹은 복호 처리하는 다른 시점에 대한 프레임을 합성(보간)하여 얻어진 화상을 예측 화상으로서 이용하는 방식이다(예를 들면, 비특허문헌 3 참조).

[0009] 피사체의 삼차원적인 위치를 표현하기 위해 카메라에서 피사체까지의 거리(뎁스)를 화소별로 표현한 뎁스 맵(거리 화상, 시차 화상, 디스패리티 맵으로 불리기도 한다)이 이용되는 경우가 많다. 뎁스 맵 외에는 피사체의 다각형 정보나 피사체 공간의 복셀 정보를 이용할 수도 있다.

[0010] 아울러 뎁스 맵을 취득하는 방법은 크게 나누면, 적외선 펄스 등을 이용하여 측정함으로써 생성하는 방법과 다시점 화상상에서 같은 피사체가 찍히는 점을 찾아내어 거기서부터 삼각 측량의 원리를 이용하여 추정하는 방법이 있는데, 어느 방법으로 얻어진 뎁스 맵을 이용할지는 시점 합성 예측할 때에 큰 문제는 아니다. 또 뎁스 맵을 얻을 수 있다면 부호화측이나 복호측 등 어디에서 추정할지도 큰 문제는 아니다.

[0011] 단, 예측 부호화할 경우에는, 일반적으로 부호화측에서 이용한 뎁스 맵과 복호측에서 이용한 뎁스 맵이 일치하지 않는 경우에는 드리프트로 불리는 부호화 왜곡이 발생하게 된다. 따라서 부호화측에서 이용한 뎁스 맵을 복호측으로 전송하거나, 부호화측과 복호측에서 완전히 같은 데이터와 수법을 이용하여 뎁스 맵을 추정하는 방법이 이용된다.

[0012] 아울러 본 발명을 실시할 때 이용할 수 있는 기술로서 하기 비특허문헌 4~비특허문헌 9에 기재되어 있는 기술이 있다. 특히 비특허문헌 4~비특허문헌 8에는 시점 합성 화상의 생성방법의 예가 나타나 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0013] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: Rec.ITU-TH.264, "Advanced video coding for generic audiovisual services," March 2009.

(비특허문헌 0002) 비특허문헌 2: K.McCann, W.-J.Han, and I.Kim, "Samsung's Response to the Call for Proposals on Video Compression Technology," Input document to Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-A124, April 2010.

(비특허문헌 0003) 비특허문헌 3: S.Shimizu, M.Kitahara, H.Kimata, K.Kamikura, and Y.Yashima, "View

Scalable Multiview Video Coding Using 3-D Warping with Depth Map," IEEE Transactions on Circuits and System for Video Technology, Vol.17, No.11, pp.1485-1495, November, 2007.

(비특허문헌 0004) 비특허문헌 4: Y.Mori, N.Fukusima, T.Fuji, and M.Tanimoto, "View Generation with 3D Warping Using Depth Information for FTV," In Proceedings of 3DTV-CON2008, pp.229-232, May 2008.

(비특허문헌 0005) 비특허문헌 5: S.Yea and A.Vetro, "View Synthesis Prediction for Rate-Overhead Reduction in FTV," In Proceedings of 3DTV-CON2008, pp.145-148, May 2008.

(비특허문헌 0006) 비특허문헌 6: J.Sun, N.Zheng, and H.Shum, "Stereo Matching Using Belief Propagation," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.25, No.7, pp.787-800, July 2003.

(비특허문헌 0007) 비특허문헌 7: S.Shimizu, Y.Tonomura, H.Kimata, and Y.Ohtani, "Improved View Interpolation Prediction for Side Information in Multlview Distributed Video Codlng," In Proceedings of ICDSC2009, August 2009.

(비특허문헌 0008) 비특허문헌 8: K.Yamamoto, M.Kitahara, H.Kimata, T.Yendo, T.Fuji, M.Tanimoto, S.Shimizu, K.Kamikura, and Y.Yashima, "Multiview Video Coding Using View Interpolation and Color Correction," IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video TechnoLogy, Vol.17, No.11, pp.1436-1449, November 2007.

(비특허문헌 0009) 비특허문헌 9: K.Ugur, K.R.Andersson, and A.Fuldseth, "Description of video coding technology proposal by Tandberg, Nokia, Ericsson," Input document to Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, JCTVC-A119, April 2010.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 상술한 종래 기술에서는, 시차 보상 예측이나 시점 합성 예측을 이용함으로써 카메라간 화상 신호의 리던던시를 없앨 수 있기 때문에 각각의 카메라로 촬영한 영상을 독립적으로 부호화하는 경우에 비해 다시점 화상을 고효율로 압축 부호화할 수 있다.

[0015] 그러나 다시점 화상에서는, 카메라간 상관과 화면내 상관 모두가 동시에 존재한다. 따라서 시차 보상 예측이나 시점 합성 예측만을 이용한 경우에는 화면내 상관을 이용하여 공간적인 리던던시를 없앨 수 없기 때문에 효율적인 부호화를 실현할 수 없다.

[0016] 비특허문헌 1에서는, 블록별로 화면내 예측과 시차 보상 예측의 적응 선택을 도입함으로써 카메라간 상관과 화면내 상관 모두를 이용하고자 한다. 이 방법을 이용함으로써 어느 한쪽의 상관만 사용하는 경우에 비해 효율적인 부호화를 실현할 수 있다. 그러나 블록별로 어느 한쪽을 선택하는 것은, 블록별로 보다 강한 상관을 나타낸 것을 이용함으로써 보다 많은 리던던시를 삭감할 뿐, 카메라간과 화면내에 동시에 존재하는 리던던시까지 삭감할 수 있는 것은 아니다.

[0017] 이 과제에 대한 해결책으로서 인트라 예측 등의 화면내 상관을 이용한 수법에 의해 생성된 예측 화상과, 시차 보상 예측이나 시점 합성 예측 등의 카메라간 상관을 이용한 수법에 의해 생성된 예측 영상과의 웨이팅(weighting) 평균을 이용하는 방법을 용이하게 유추할 수 있다.

[0018] 이 수법을 이용함으로써 어느 정도의 부호화 효율 개선의 효과를 얻을 수 있다. 그러나 웨이팅 평균을 이용하여 예측 화상을 생성하는 것은, 화면내 상관과 카메라간 상관 사이에서 그 상관을 이용하는 비율을 분배하는 것에 불과하다. 즉, 동시에 이용하는 것이 아니라 어느 쪽 상관을 이용할지를 보다 유연하게 수행하는 것에 불과하므로 동시에 존재하는 리던던시를 삭감하는 것은 아니다.

[0019] 또 종래 기술에서는, 화면내 예측의 예측 정밀도를 화면내 예측에 이용할 방향이나 방식을 늘림으로써 개선하고 있다. 화면내 예측을 이용한 블록을 옳게 복호하기 위해서는, 복호측으로 부호화시에 사용된 예측 화상 생성법을 식별하기 위한 정보를 부호화해야 한다. 따라서 종래 기술과 같이 예측 화상 생성방법의 선택사항을 증가시키면, 화상 신호의 예측 정밀도를 향상시킬 수는 있지만 예측 화상의 생성방법을 식별하기 위한 부호량이 증대

되어 궁극적으로 효율적인 부호화를 실현할 수 없다.

[0020] 본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 화면내 상관과 카메라간 상관이 동시에 존재하는 다시점 화상에 대해 카메라간 상관을 이용한 화면내 상관의 추정, 즉 카메라간 상관을 이용하여 화면내 예측을 하는 방향 등의 화면내 예측방법을 추정함으로써 화면내 예측방법을 나타내기 위한 정보량을 줄여 효율적인 다시점 영상 부호화를 실현하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기 과제를 해결하여 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 이하를 채용했다.

[0022] 화면내 예측에서는, 피사체의 공간적인 연속성을 이용하여 예측 화상을 생성한다. 따라서 일반적인 화상 부호화에서는, 다양한 공간적인 연속성을 가정하여 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고, 그 중에서 부호화 대상 화상을 효율적으로 표현할 수 있는 것을 예측 화상으로서 이용한다. 이 때 복호측에서 같은 예측 화상을 생성하기 위해 어느 화면내 예측 화상 후보를 이용했는지 나타내는 정보를 부호화할 필요가 있다.

[0023] 본 발명에서는, 다른 카메라로 촬영된 화상을 이용하여 부호화 대상 화상에 대응하는 시점 합성 화상을 생성하고 그 시점 합성 화상을 이용하여 어느 화면내 예측 화상 후보를 이용할지를 결정한다. 이 시점 합성 화상은 복호측에서 같은 것을 생성할 수 있기 때문에 어느 화면내 예측 화상 후보를 이용했는지를 나타내는 정보 없이도 같은 방법을 이용하여 복수의 화면내 예측 화상 후보로부터 예측 화상을 생성할 수 있다. 그 결과, 본 발명에서는 화면내 예측을 함에도 불구하고 화면내 예측방법을 나타내는 정보를 부호화할 필요가 없어 그만큼의 부호량을 삭감할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

[0024] 또 종래에는 예측 정밀도와 화면내 예측의 방법을 나타내는 정보의 부호량 관계로 한정된 수의 화면내 예측방법밖에 이용할 수 없었으나, 본 발명은 화면내 예측방법의 수에 한정되지 않아 그 정보를 부호화할 필요가 없어진다. 따라서 본 발명을 이용함으로써 부호화 대상 화상을 보다 고정밀도로 예측할 수 있게 되어 예측 잔차의 부호화에 필요한 부호량도 삭감할 수 있다는 효과도 얻을 수 있다. 본 발명은 상세하게는 이하의 특징을 가진다.

[0025] 〔제1 실시형태〕

[0026] 본 발명은, 화면내 예측방법별로 예측 화상을 생성하고 그 좋고 나쁨을 시점 합성 화상과 비교하여 1개의 화면내 예측방법을 결정한다. 부호화측에서는 그 결정한 화면내 예측방법을 이용하여 예측 화상을 생성하고 부호화한다. 시점 합성 화상은 복호측에서도 동일한 것을 생성할 수 있기 때문에 복호측에서도 같은 순서로 같은 화면내 예측방법을 식별할 수 있다. 따라서 같은 예측 화상을 생성하여 옳게 화상 신호를 복호할 수 있다. 즉, 어느 화면내 예측방법을 이용했는지를 나타내기 위한 정보를 부호화측에서 부호화하여 복호측에 통지할 필요가 없어 그만큼의 부호량을 삭감할 수 있다.

[0027] 예를 들면, 화면내 예측방법이 9종류 존재한 경우, 예측방법을 나타내는 정보의 부호화에, 종래 기술에서는 블록별로 $\log_2 9 \fallingdotseq 3.1$비트의 부호량이 필요한데, 제1 실시형태에서는 0비트의 부호량이 된다. 또한 제1 실시형태는 화면내 예측방법의 수에 관계없이 0비트의 부호량이 되므로 화면내 예측방법의 수를 늘림으로써 예측 효율을 향상시켜 화상 신호의 부호화에 필요한 부호량을 삭감할 수도 있다.

[0028] 이상으로부터, 제1 실시형태는 블록내의 화상 신호를 화면내 예측 부호화할 때의 화면내 예측방법을 나타내는 정보를 부호화하기 위해 필요한 부호량을 삭감할 수 있다는 효과가 있다.

[0029] 〔제2 실시형태〕

[0030] 시점 합성 화상은 상당히 고정밀도로 생성할 수 있는데, 뎁스 정보나 카메라 파라미터 오차 등의 영향을 받아 부분적으로 노이즈가 발생하는 경우가 있다. 따라서 시점 합성 화상을 기준으로 하여 예측 화상의 생성방법을 결정하면, 그 부분적인 노이즈의 영향을 받아 예측 잔차가 최소가 아닌 방법을 선택하게 될 가능성이 있다.

[0031] 그래서 제2 실시형태에서는, 제1 실시형태에서 시점 합성 화상이 어느 정도 옳게 생겼는지를 나타내는 신뢰도를 더 계산하고 그 신뢰도를 이용하여 화소별로 평가치의 우선순위를 정한다. 이로써 부분적으로 발생하는 노이즈의 영향을 줄여 예측 잔차를 더욱 작게 하는 예측 화상 생성법을 선택할 수 있는 확률을 향상시킬 수 있다. 예측 잔차가 작아짐으로써 화상 신호의 부호량을 삭감할 수 있다.

[0032] 이상으로부터, 제2 실시형태는 최적의 화면내 예측방법의 추정 정밀도 향상 및 그에 따른 화상 신호의 부호량 삭감이라는 효과가 있다.

[0033] 〔제3 실시형태〕

[0034] 제3 실시형태는, 예측 화상 생성법을 결정할 때에 복호 화상을 이용하지 않고 시점 합성 화상만을 이용함으로써 복수의 화면내 예측 화상 후보를 생성하고 그것을 평가한다. 이로써 인접 블록의 부호화(복호)처리의 종료를 기다리지 않고 임의의 블록에 대한 예측 화상 생성법을 결정할 수 있기 때문에 예측 화상 생성법을 결정하는 처리와 그 예측 화상 생성법에 따라 화상 신호를 부호화하는 처리를 병렬로 처리할 수 있게 되어 처리의 고속화가 가능해진다.

[0035] 〔제4 실시형태〕

[0036] 화상 신호를 부호화할 때의 예측 잔차가 최소가 되는 예측 화상 생성법은, 복호측에서는 사용할 수 없는 부호화 대상 화상을 이용하지 않으면 발견할 수 없다. 따라서 복호측에서도 생성할 수 있는, 시점 합성 화상을 기준으로 하여 추정한 예측 화상 생성법은 예측 잔차를 최소화할 수 없으며 예측 화상 생성방법을 나타내기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다고 해도 궁극적으로 그 블록의 부호량이 증가할 가능성이 있다.

[0037] 그래서 제4 실시형태는, 부호화 대상 화상을 이용하여 결정한 최적의 예측 화상 생성법과, 시점 합성 화상을 이용함으로써 복호측에서도 분류 가능한 예측 화상 생성법을 비교하여 양자가 같은지를 나타내는 바이너리 플래그를 생성한다. 양자가 같은 경우에는 그 바이너리 플래그만을 부호화하고, 그렇지 않은 경우에는 바이너리 플래그에 추가하여 최적의 예측 화상 생성법을 나타내는 정보를 부호화한다.

[0038] 이와 같이 함으로써 추정이 옳은지 여부를 복호측에서 알 수 있고 추정이 잘못되는 경우에도 최적의 예측 화상 생성법을 이용하여 부호화할 수 있게 된다.

[0039] 종래 기술에서 예측 화상 생성법을 나타내기 위해 N비트가 필요하다면, 본 기술을 이용한 경우에 예측 화상 생성법을 나타내기 위해 필요한 비트수는 $p+(1-p)\times(N+1)$이 된다(p는 추정이 맞을 확률). 즉, 추정이 1/N이상의 확률로 옳다면 토탈의 부호량을 삭감할 수 있다. 9종류의 예측 화상 생성법(H.264/AVC)이면 $N\fallingdotseq3$이므로, 30%이상의 확률로 예측이 옳다면 부호량을 삭감할 수 있다. 33종류의 예측 화상 생성법(비특허문헌 2)이면 $N\fallingdotseq5$이므로, 20%이상의 확률로 예측이 옳다면 부호량을 삭감할 수 있다. 이상에 의해 제4 실시형태는, 예측 화상 생성법의 추정이 잘못된 경우에 화상 신호의 부호량이 증대되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 효과

[0040] 본 발명에 의하면, 화면내 상관과 카메라간 상관이 동시에 존재하는 다시점 화상을 부호화할 때에 다른 카메라로 촬영된 영상으로부터 생성된 시점 합성 화상을 이용하여 화면내 예측의 방법을 추정함으로써 화면내 예측방법의 예측시에 카메라간 상관을, 영상 신호 예측시에 화면내 상관을 이용 가능하게 되어 2개의 상관을 동시에 이용한 효율적인 다시점 화상 부호화를 실현할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 처리 흐름도이다.

도 3은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 예측 화상 생성을 결정하는 처리의 상세한 흐름도이다.

도 4는, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 5는, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 도 4에 도시한 다시점 화상 부호화 장치의 처리 흐름도이다.

도 6은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 7은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 최적 예측 화상 생성법 결정부가 실시하는 처리의 상세한 흐름도이다.

도 8은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(도 1과 도 6)의 동작의 비교를 도시한 도면이다.

도 9는, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(도 1과 도 6)의 동작의 비교를 도시한 도면이다.

도 10은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(도 1과 도 6)의 동작의 비교를 도시한 도면이다.

도 11은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(도 1과 도 6)의 동작의 비교를 도시한 도면이다.

도 12는, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 13은, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 14는, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 처리 흐름도이다.

도 15는, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 16은, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 17은, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 18은, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 19는, 목 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 처리 흐름도이다.

도 20은, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 21은, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 도 20에 도시한 다시점 화상 복호 장치의 처리 흐름도이다.

도 22는, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 23은, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치(도 18과 도 22)의 동작의 비교를 도시한 도면이다.

도 24는, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 25는, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 26은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 처리 흐름도이다.

도 27은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 다른 처리예를 도시한 처리 흐름도이다.

도 28은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 29는, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 30은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 또 다른 구성예를 도시한 블록도이다.

도 31은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치를 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램으로 구성하는 경우의 하드웨어 구성예를 도시한 도면이다.

도 32는, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치를 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램으로 구성하는 경우의 하드웨어 구성예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 본 발명의-실시형태를 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0043] ［제1 실시형태: 다시점 화상 부호화 장치］

[0044] 우선, 본 발명의 제1 실시형태에 대해 설명하기로 한다. 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 다시점 화상 부호화 장치(100)는, 도 1에 도시한 바와 같이 부호화 대상 화상 입력부(101), 부호화 대상 화상 메모리(102), 참조 시점 화상 입력부(103), 참조 시점 화상 메모리(104), 시점 합성부(105), 시점 합성 화상 메모리(106), 최적 예측 화상 생성부(107), 화상 신호 부호화부(108), 화상 신호 복호부(109)및 복호 화상 메모리(110)를 구비하고 있다.

[0045] 부호화 대상 화상 입력부(101)는, 부호화 대상이 되는 시점의 화상을 입력한다. 이하에서는, 이 부호화 대상이 되는 시점을 부호화 대상 시점이라고 하고, 이 화상을 부호화 대상 화상이라고 부른다. 부호화 대상 화상 메모리(102)는, 입력된 부호화 대상 화상을 축적한다.

[0046] 참조 시점 화상 입력부(103)는, 부호화 대상의 시점과는 다른 시점으로부터 같은 시각에 같은 피사체를 촬영한 화상을 입력한다. 이하에서는, 이 부호화 대상의 시점과는 다른 시점을 참조 시점이라고 하고, 이 화상을 참조

시점 화상이라고 부른다. 참조 시점 화상 메모리(104)는, 입력된 참조 시점 화상을 축적한다.

[0047] 시점 합성부(105)는, 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 시점에서의 화상을 합성한다. 이하에서는, 이 합성된 화상을 시점 합성 화상이라고 부른다. 시점 합성 화상 메모리(106)는, 생성된 시점 합성 화상을 축적한다.

[0048] 최적 예측 화상 생성부(107)은, 예측 화상 후보 생성부, 예측 화상 평가부의 기능 부분을 가지고 부호화 대상 영역에 대한 시점 합성 화상을 이용하여 부호화 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 부호화 대상 영역의 예측 화상을 생성한다. 화상 신호 부호화부(108)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 예측 부호화한다. 화상 신호 복호부(109)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 생성된 부호 데이터를 복호하여 복호 화상을 생성한다. 복호 화상 메모리(110)는, 생성된 복호 화상을 축적한다.

[0049] 도 2는, 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(100)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 이 흐름도에 따라 다시점 화상 부호화 장치(100)가 실행하는 처리에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0050] 우선, 부호화 대상 화상 입력부(101)에서 부호화 대상 화상(Org)이 입력되어 부호화 대상 화상 메모리(102)에 저장되고, 참조 시점 화상 입력부(103)에서 부호화 대상 화상(Org)과 같은 시각에 참조 시점에서 촬영된 참조 시점 화상Ref_n(n=1, 2,…, N)이 입력되어 참조 시점 화상 메모리(104)에 축적된다(단계S101). 여기서 입력되는 참조 시점 화상은, 이미 부호화된 화상을 복호한 것으로 한다. 이것은, 복호 장치에서 얻어지는 정보와 완전히 같은 정보를 이용함으로써 드리프트 등의 부호화 노이즈의 발생을 억제하기 때문이다. 단, 그러한 부호화 노이즈의 발생을 허용할 경우에는 부호화 전 오리지널의 것이 입력되어도 상관없다. 아울러 n은 참조 시점을 나타내는 인덱스이고, N은 이용 가능한 참조 시점의 수이다.

[0051] 다음으로, 시점 합성부(105)에서 참조 시점 화상의 화상 신호를 이용하여 부호화 대상 화상과 같은 시각에 같은 시점에서 촬영된 화상을 합성하고, 생성된 시점 합성 화상(Syn)을 시점 합성 화상 메모리(106)에 축적한다(단계S102). 이 시점 합성 화상의 생성시에는 어떠한 방법을 이용해도 상관없다. 예를 들면, 참조 시점 화상 외에 참조 시점 화상에 대한 뎁스 정보가 주어진다면, 비특허문헌 3이나 비특허문헌 4 등에 기재되어 있는 수법을 이용할 수 있다.

[0052] 또 부호화 대상 화상에 대한 뎁스 정보가 주어진 경우에는 비특허문헌 5 등에 기재되어 있는 수법을 이용하는 것도 가능하다.

[0053] 뎁스 정보를 전혀 얻을 수 없는 경우에는 비특허문헌 6 등에 기재된 스테레오법이나 뎁스 추정법으로 불리는 수법을 이용하여 참조 시점 화상 혹은 부호화 대상 화상에 대한 뎁스 정보를 생성한 후에 전술한 수법을 적용하여 시점 합성 화상을 생성할 수 있다(비특허문헌 7). 또 뎁스 정보를 명확하게는 생성하지 않고 참조 시점 화상으로부터 시점 합성 화상을 직접 생성하는 방법도 있다(비특허문헌 8).

[0054] 아울러 이러한 수법을 이용하려면, 통상 카메라의 위치 관계나 카메라에 의한 투영 프로세스를 나타내는 카메라 파라미터가 필요하다. 이러한 카메라 파라미터도 참조 시점 화상으로부터 추정할 수 있다. 아울러 뎁스 정보나 카메라 파라미터 등을 복호측에서 추정하지 않는 경우, 부호화 장치내에서 사용한 그들 정보는 별도로 부호화하여 전송할 필요가 있다.

[0055] 시점 합성 화상의 생성이 종료되면 부호화 대상 화상을 분할하여 그 영역별로 예측 화상을 생성하고 부호화 대상 화상의 화상 신호를 부호화한다(단계S103～S109).

[0056] 즉, 부호화 대상 블록 인덱스를 blk, 총부호화 대상 블록수를 numBlks로 나타낸다면, blk를 0으로 초기화한 후(단계S103), blk에 1을 가산하면서(단계S108), blk가 numBlks가 될 때까지(단계S109), 이하의 처리(단계S104～단계S107)를 반복한다.

[0057] 아울러 상기 시점 합성 화상의 생성을 블록별로 실시할 수 있다면 시점 합성 화상의 생성도 부호화 대상 블록별로 반복되는 처리의 일부로서 수행해도 좋다. 예를 들면, 부호화 대상 화상에 대한 뎁스 정보가 주어진 경우에는 시점 합성 화상을 블록별로 생성할 수 있다.

[0058] 부호화 대상 블록별로 반복되는 처리에서는, 우선 최적 예측 화상 생성부(107)에서 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 최적 예측 화상 생성법mode를 결정하고(단계S104), 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상(Pred[blk])을 생성한다(단계S105).

[0059] 블록blk에 대한 최적 예측 화상 생성법을 결정하는 처리는, 시점 합성 화상(Syn[blk])을 타겟 화상으로 간주하

여 적합도를 최대화 혹은 괴리도를 최소화하는 화면내 예측 화상을 생성하기 위한 방법을, 미리 정해진 예측방법의 집합 중에서 구하는 처리이다. 이 제1 실시형태에서는, 괴리도를 나타내는 평가치를 이용하기로 한다. 괴리도를 나타내는 평가치의 구체예로서는, 다음 식(1)로 표시되는 시점 합성 화상과의 SAD(차분 절대치화)나 식(2)로 표시되는 시점 합성 화상과의 SSD(차분 제곱화)등이 있다.

[0060] $$Cost(m)=\sum_p |Syn[p]-Pred_m[P]| \quad 식(1)$$

[0061] $$Cost(m)=\sum_p (Syn[p]-Pred_m[P])^2 \quad 식(2)$$

[0062] 여기서 cost는 평가치, m은 화면내 예측 화상을 생성하는 방법을 나타내는 인덱스치, $Pred_m$은 방법m에 따라 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상으로부터 생성된 예측 화상 후보를 나타낸다. $\sum_p$는 $\forall p \in blk$에 대한 합을 나타내고 있다. 이들 이외에 시점 합성 화상과 예측 화상 후보의 차분치를 DCT나 아다마르 변환 등을 이용하여 변환한 값을 이용한 방법이 있다. 그 변환을 행렬A로 표시하면, 다음 식(3)으로 표시할 수 있다. 아울러 //X//는 X의 법칙을 나타낸다.

[0063] $$cost(m)=//A \cdot Syn[blk]-Pred_m[blk]// \quad 식(3)$$

[0064] 또 상기와 같은 시점 합성 화상과 예측 화상 후보의 괴리도만을 측정하는 방법이 아닌, 발생하는 부호량과 왜곡량을 감안한 RD비용을 이용해도 좋다. 여기서 이용하는 RD비용은, $Pred_m[blk]$을 예측 화상으로 하여 Syn[blk]을 부호화했을 때의 부호량R(m)과, 그 결과 얻어지는 복호 화상의 Syn[blk]로부터의 왜곡량D(m)을 이용하여 다음 식(4)로 표시할 수 있다. 아울러 λ는 라그랑쥬의 미정 승수로서, 미리 정해진 값을 이용한다.

[0065] $$cost(m)=D(m)+\lambda R(m) \quad 식(4)$$

[0066] 따라서 단계S104에서는, 다음 식(5)로 표시되는, 평가치를 최소화하는 최적 예측 화상 생성법을 구하는 처리를 실시한다.

[0067] $$mode=argmin_m(cost(m)) \quad 식(5)$$

[0068] 도 3에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 단계S104에서 실시하는 예측 화상 생성법을 결정하는 처리의 상세 흐름을 도시한다. 예측 화상 생성법을 결정할 때에는 각 예측 화상 생성법의 평가치를 구하여 그 평가치를 비교함으로써 최적 예측 화상 생성법을 결정한다.

[0069] 즉, 예측 화상 생성법 인덱스(m)를 0으로, 평가가 끝난 예측 화상 생성법 중 가장 평가치가 좋은 것을 기록하는 변수mode를 0으로, 예측 화상 생성법mode에서의 평가치(min_cost)를 절대로 취할 수 없는 최대치(MAX)로 각각 초기화하고(단계S1401), m을 1씩 가산하면서(단계S1406), m이 예측 화상 생성법의 수numModes가 될 때까지(단계S1407), 이하의 처리(단계S1402~단계S1405)를 반복한다. 아울러 여기에서는 평가치가 작을수록 좋은 예측 화상 생성법이라는 것을 나타내기로 한다.

[0070] 예측 화상 생성법마다 반복되는 처리에서는, 우선 m으로 나타나는 예측 화상 생성법에 따라 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 예측 화상 후보($Pred_m[blk]$)를 생성한다(단계S1402).

[0071] 예측 화상 후보를 생성했으면 예측 화상 후보와 시점 합성 화상을 비교하여 평가치cost(m)를 구한다(단계S1403). 평가치의 계산에는 상술한 식(1)~식(4)등 복호측과 동일하기만 하다면 임의의 것을 이용할 수 있다.

[0072] 평가치가 구해지면, 그 값이 min_cost보다 작은지 여부를 조사하여(단계S1404), 작은 경우에는 mode를 m으로, min_cost를 cost(m)으로 고쳐 쓰고(단계S1405), 다음의 예측 화상 생성법으로 이동한다. min_cost 이상인 경우에는, 그대로 다음의 예측 화상 생성법으로 이동한다. 아울러 처리가 end에 도달했을 때의 mode가 블록blk에 대한 최적 예측 화상 생성법이 된다.

[0073] 단계S105의 예측 화상(Pred[blk])을 생성하는 처리는, 다음 식(6)으로 표시된다. 아울러 단계S104의 평가를 실시할 때에 가장 평가치가 작은 예측 화상 후보를 축적해 두고, 단계S105에서는 얻어진 예측방법mode에서 예측 화상을 생성하지 않고, 축적되어 있던 예측 화상 후보를 예측 화상으로 설정해도 좋다.

[0074] $$Pred[blk]=Pred_{mode}[blk] \quad 식(6)$$

[0075] 화면내 예측 화상을 생성하기 위한 방법의 집합으로서는, 복호측과 동일하다면 어떠한 방법이 포함되어 있어도 상관없고, 그 집합의 크기가 어떻든 상관없다. 예를 들면, H.264/AVC의 인트라 예측과 같이 8개의 다른 예측 방향에 따른 인트라 예측, 인접 화소의 복호 화상의 평균치로 예측 화상을 생성하는 DC예측, 그라데이션을 상정하여 인접 화소를 선형 보간함으로써 예측 화상을 생성하는 Plane예측으로 이루어진 집합을 이용해도 상관없다. 또 비특허문헌 2나 비특허문헌 9와 같이 더 많은 수의 예측 방향을 집합에 추가해도 상관없고, 또 비특허문헌 9와 같이 먼저 일부분을 부호화하고 그 정보를 이용하여 쌍방향 예측을 하는 방법을 집합에 추가해도 상관없다.

[0076] 예측 화상이 얻어졌으면, 화상 신호 부호화부(108)에서 블록blk에 대한 화상 신호(Or9[blk])를 예측 부호화한다(단계S106). 부호화에는 어떠한 방법을 이용해도 상관없다. MPEG-2나 H.264/AVC등의 일반적인 부호화에서는, 블록blk의 화상 신호와 예측 화상과의 차분 신호(Org[blk]-Pred[blk])에 대해 DCT등의 주파수 변환, 양자화, 2치화, 엔트로피 부호화를 순서대로 실시함으로써 부호화한다.

[0077] 다음으로, 화상 신호 복호부(109)에서 부호화 결과로서 얻어진 부호 데이터와 예측 화상을 이용하여 블록blk에 대한 화상 신호를 복호하고, 복호 결과인 복호 화상(Dec[blk])을 복호 화상 메모리(110)에 축적한다(단계S107). 여기에서는, 부호화시에 이용한 수법에 대응하는 수법을 이용한다. 예를 들면 MPEG-2나 H.264/AVC등이 일반적인 부호화라면, 부호 데이터에 대해 엔트로피 복호, 역2치화, 역양자화, IDCT등의 주파수 역변환을 순서대로 실시하여 얻어진 2차원 신호에 대해 예측 신호를 추가하고 마지막으로 화소치의 치역(値域)에서 클리핑함으로써 화상 신호를 복호한다. 복호하여 얻어진 화상 신호는, 다른 블록을 부호화할 때의 예측 화상을 생성하기 위해 이용된다.

[0078] 제1 실시형태에서는, 모든 화소에서 시점 합성 화상이 동일한 정도의 정밀도로 생성할 수 있다고 되어 있는데, 시점 합성의 확실함을 고려하여 예측 화상 생성법을 평가해도 상관없다.

[0079] 도 4에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 시점 합성의 확실함을 이용하여 예측 화상 생성법을 결정할 경우의 다시점 화상 부호화 장치의 블록도를 도시한다. 도 4에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(1001)가 도 1에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(100)와 다른 점은, 시점 합성 화상에 대해 합성의 확실함을 계산하여 최적 예측 화상 생성부(107)에 통지하는 신뢰도 설정부(111)가 추가된 점이다.

[0080] 도 5에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(1001)의 처리 흐름을 도시한다. 도 2에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(100)의 처리 흐름과의 차이는, 부호화 처리 블록별로 시점 합성 화상의 신뢰도를 계산하고(단계S1035), 그 신뢰도와 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 최적 예측 화상 생성법mode를 결정(단계S104')한다는 점이다.

[0081] 제1 실시형태에서는, 신뢰도ρ는 0~1까지의 실수로 하는데, 0이상의 큰 값이 보다 신뢰도가 높다는 정의의 것이라면 어떻게 표현해도 상관없다. 예를 들면 1이상의 8비트 정수로 표현해도 상관없다.

[0082] 신뢰도ρ는, 상술한 것처럼 합성이 어느 정도 정확하게 이루어졌는지를 나타낼 수 있다면 어떠한 것이어도 상관없다. 예를 들면, 가장 간단한 것으로서는 시점 합성 화상의 각 화소가 대응하는 참조 시점 프레임상의 화소의 화소치 분산치를 이용하는 방법이 있다. 단, 분산의 최대치는 불분명하기 때문에 화상 전체의 분산치의 최대치가 1이 되도록 정규화할 필요가 있다. 시점 합성 화상상의 화소(Syn[p])를 시점 합성할 때 사용한 각 참조 화상상의 화소를 $Ref_n[p_n]$으로 표시한다면, 신뢰도ρ는다음 식(7)이나 식(8)을 이용하여 표시할 수 있다.

[0083] $$\rho[p]=1-var1(p)/max_q(val1(q)) \quad 식(7)$$

[0084] $$\rho[p]=1-var2(p)/max_q(val2(q)) \quad 식(8)$$

[0085] 아울러 max는 주어진 집합에 대한 최대치를 돌려주는 함수이며, 나머지 함수는 다음 식(9)로 표시되는 것이다.

[0086] $$var1(P)=\sum_n|Ref_n[P_n]-ave(p)|/N$$

[0087] $$var2(P)=\sum_n(Ref_n[P_n]-ave(p))^2/N \quad 식(9)$$

[0088] $$ave(p)=\sum_n Ref_n[p_n]/N$$

[0089] 분산 이외에도, 다음 식(10)으로 표시되는 대응하는 참조 시점 화상의 화소의 최대치와 최소치의 차이를 이용하는 방법도 있다.

[0090] $$\rho[p]=1-diff(p)/max_q(diff(q)) \quad 식(10)$$

[0091] $$diff(q)=max_n(Ref_n[P_n])-min_n(Ref_n[P_n])$$

[0092] 아울러 min은, 주어진 집합에 대한 최소치를 돌려주는 함수이다. 이들 방법은 단순하지만 교합(occlusion)의 발생을 고려하지 않기 때문에 항상 최적의 신뢰도를 얻을 수 있다고는 볼 수 없다. 그래서 교합의 발생을 고려하여 참조 시점 화상상의 대응 화소의 집합을 화소치에 의해 클러스터링하고 가장 큰 클러스터에 속한 화소의 화소치에 대해 분산치나 최대치와 최소치의 차이를 계산하여 이용해도 상관없다.

[0093] 또 다른 방법으로서는, 시점간의 대응점에서의 오차가 정규 분포나 라플라스 분포에 따른다고 가정하고 분포의 평균치나 분산치를 파라미터로 하여 상기 식(10)의 diff등으로 구해지는 각 화소의 오차량에 대응하는 확률의 값을 이용해도 상관없다. 분포의 모델이나 그 평균치나 분산치는 미리 정해진 것을 이용해도 상관없고, 정보를 부호화하여 전송해도 상관없다. 일반적으로 피사체가 완전 확산 반사되어 있다면 이론적으로 분포의 평균치는 0으로 할 수 있다.

[0094] 또 피사체의 완전 확산 반사를 고려하여 시점 합성 화상을 생성했을 때의 대응점을 얻을 수 있는 뎁스 부근에서 대응 화소의 화소치의 오차량이 최소라고 가정하면, 뎁스를 미세하게 변화시켰을 때의 오차량 변화로부터 오차 분포 모델을 추정하고, 그 오차 분포 모델이나 그 오차 분포 모델과 시점 합성 화상 생성시의 참조 시점 화상상의 대응 화소의 화소치에 기초한 값을 이용하는 방법을 이용해도 상관없다. 오차 분포 모델에 기초한 값으로서는, 그 분포에 따를 때에 오차가 일정한 범위내에 들어가는 확률을 이용하는 방법이 있다. 오차 분포 모델과 시점 합성 화상 생성시의 참조 시점 화상상의 대응 화소의 화소치에 기초한 값으로서는, 오차의 발생 확률이 추정된 분포에 따르는 경우에 시점 합성 화상 생성시의 참조 시점 프레임상의 대응 화소의 화소치로 표시되는 상황이 발생하는 확률을 이용하는 방법이 있다.

[0095] 또 다른 방법으로서 시점 합성을 실시할 때에 필요한 시차나 뎁스를 추정할 때에 Belief Propagation으로 불리는 수법(비특허문헌 6 참조)을 이용한 경우, 각 화소에서 시차나 뎁스에 대한 확률 분포를 얻을 수 있기 때문에 그 정보를 이용해도 상관없다. Belief Propagation 이외에도 시점 합성 화상의 각 화소에 대해 합성의 확실함을 계산하는 것이라면 그 정보를 이용할 수 있다.

[0096] 시점 합성 화상 생성시에 대응점 탐색이나 스테레오법, 뎁스 추정을 할 경우에는, 그러한 정보를 구하는 처리의 일부가 신뢰도 계산의 일부와 동일해지는 경우가 있다. 그러한 경우에는, 시점 합성 화상 생성과 신뢰도 계산을 동시에 실시함으로써 연산량을 삭감할 수 있다.

[0097] 그 신뢰도와 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법mode를 결정하는 처리(단계S104')에서는, 전술한 식(1)~식(3) 대신에 다음 식(11)~식(13)에 의해 평가치cost를 정의하고 식(5)로 표시되는 최소화 처리를 실시한다.

[0098] $$Cost(m)=\sum_p \rho(p)\cdot|Syn[p]-Pred_m[P]| \quad 식(11)$$

[0099] $$Cost(m)=\sum_p \rho(p)\cdot(Syn[p]-Pred_m[P])^2 \quad 식(12)$$

[0100] 여기서 cost는 평가치, m은 화면내 예측 화상을 생성하는 방법을 나타내는 인덱스치, $Pred_m$은 방법m에 따라 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상으로부터 생성된 예측 화상 후보를 나타낸다. 이들 이외에 시점 합성 화상과 예측 화상 후보의 차분치를 DCT나 아다마르 변환 등을 이용하여 변환한 값을 이용하는 방법이 있다. 그 변환을 행렬A로 표시하면 다음 식(13)으로 표시할 수 있다. 아울러 //X//는 X의 법칙을, 연산자·는 행렬곱을, 연산자*는 요소별 곱셈을 표시한다.

[0101] $$cost(m)=//\rho[blk]*A\cdot(Syn[blk]-Pred_m[blk])// \quad 식(13)$$

[0102] 제1 실시형태에서는, 예측 화상 생성법을 결정할 때에 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는, 블록blk 주변의 이미 부호화가 끝난 화소를 이용하여 평가하였으나, 복호 화상을 이용하지 않고 시점 합성 화상만을 이용하여 평가해도 상관없다.

[0103] 도 6에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 시점 합성 화상만으로 예측 화상 생성법을 결정하는 경우의 다시점 화상 부호화 장치의 블록도를 도시한다. 도 6에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(1002)가 도 1에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(100)와 다른 점은, 최적 예측 화상 생성부(107)가 최적 예측 화상 생성법 결정부(112)와 예측

화상 생성부(113)로 분할된 점이다.

[0104] 최적 예측 화상 생성법 결정부(112)는, 시점 합성 화상만을 이용하여 미리 정해진 예측 화상 생성법중에서 블록blk에 대한 예측 화상을 생성하기에 적합한 방법을 한가지 결정한다. 예측 화상 생성부(113)는, 주어진 예측 화상 생성법에 따라 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 예측 화상을 생성한다.

[0105] 다시점 화상 부호화 장치(1002)의 처리 흐름은, 도 2에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(100)의 처리 흐름과 같지만, 단계S104에서의 상세 처리가 다르다. 도 7에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 단계S104에서 최적 예측 화상 생성법 결정부(112)가 수행하는 처리의 상세 흐름을 도시한다.

[0106] 최적 예측 화상 생성법 결정부(112)에서는, 각 예측 화상 생성법의 평가치를 구하여 그 평가치를 비교함으로써 예측 화상 생성법을 결정한다. 즉, 예측 화상 생성법 인덱스(m)를 0으로, 평가가 끝난 예측 화상 생성법 중 가장 평가치가 좋았던 것을 기록하는 변수mode를 0으로, 예측 화상 생성법mode에서의 평가치(min_cost)를 절대로 취할 수 없는 최대치MAX로 각각 초기화하고(단계S1411), m을 1씩 가산하면서(단계S1416), m이 예측 화상 생성법의 수numModes가 될 때까지(단계S1417), 이하의 처리(단계S1412~단계S1415)를 반복한다. 아울러 여기에서는 평가치가 작을수록 좋은 예측 화상 생성법이라는 것을 나타내는 것으로 한다.

[0107] 예측 화상 생성법마다 반복되는 처리에서는, 우선 m으로 나타나는 예측 화상 생성법에 따라 블록blk 주변의 시점 합성 화상을 이용하여 의사(疑似) 예측 화상($QPred_m[blk]$)을 생성한다(단계S1412). 아울러 도 3의 단계S1402와의 차이는, 복호 화상이 아닌 시점 합성 화상을 이용하여 화상을 생성하는 점이다.

[0108] 의사 예측 화상을 생성할 수 있다면, 의사 예측 화상과 시점 합성 화상을 비교하여 평가치cost(m)를 구한다(단계S1413). 여기에서의 처리는, $Pred_m$이 $QPred_m$으로 바뀔 뿐 도 3의 단계S1403과 동일하다. 즉, 평가치의 계산에는, 상술한 식(1)~식(4)의 $Pred_m$을 $QPred_m$으로 바꾼 것 등, 복호측과 동일한 한 임의의 것을 이용할 수 있다.

[0109] 평가치가 구해지면 그 값이 min_cost보다 작은지 여부를 조사하여(단계S1414), 작은 경우에는 mode를 m으로, min_cost를 cost(m)으로 고쳐 쓰고(단계S1415), 다음의 예측 화상 생성법으로 이동한다. min_cost이상인 경우에는 그대로 다음 예측 화상 생성법으로 이동한다. 아울러 처리가 end에 도달했을 때의 mode가 블록blk에 대한 예측 화상 생성법이 된다.

[0110] 예측 화상 생성부(113)는, 이 mode에 따라 복호 화상 메모리(110)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 예측 화상Pred를 생성한다. 아울러 예측 화상 생성법을 평가할 때에 생성한 것은 시점 합성 화상을 사용하기 때문에, 도 1의 다시점 화상 부호화 장치(100)와 달리 여기에서는 반드시 예측 화상의 생성 처리를 할 필요가 있다.

[0111] 이와 같이 예측 화상 생성법을 평가할 때 시점 합성 화상만을 이용하면 병렬 연산 처리가 가능해진다는 이점이 발생한다. 도 1에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(100)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해 블록blk 주변의 복호 화상이 생성되어 있어야 한다. 즉, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해서는 블록blk 주변의 부호화 처리의 종료를 기다려야 한다. 그러나 제1 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(1002)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 시점 합성 화상만으로 결정하기 때문에 각 블록의 부호화 처리와는 독립적으로 예측 화상 생성법을 결정할 수 있게 된다.

[0112] 즉, 블록blk에 대한 예측 화상 생성법의 결정 처리를 P_{blk}, 화상 신호의 부호화 처리를 E_{blk}로 표시하고, 래스터 스캔 순서대로 블록을 부호화한다고 가정하면, 다시점 화상 부호화 장치(100)는, 도 8(A)와 같이 번갈아 처리할 필요가 있다. 한편 다시점 화상 부호화 장치(1002)에서는, 도 8(B)와 같이 각각 독립적으로 처리할 수 있게 되어 처리 시간을 대폭 줄일 수 있다.

[0113] 도 8은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 예측 화상 생성법의 결정 처리와 화상 신호의 부호화 처리의 처리 시간이 동일한 경우를 도시하였으나, 양자의 처리 시간이 동일하지 않은 경우에도 처리 시간을 줄일 수 있다. 도 9에, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 예측 화상 생성법의 결정 처리보다 부호화 처리가 처리 시간이 긴 경우를 도시한다. 부호화 처리시에 복잡한 2치화나 산술 부호화를 하는 경우가 도 9의 예에 해당한다. 이 경우, 부호화 처리는 대기시간 없이 수행할 수 있게 된다.

[0114] 도 10은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 부호화 처리보다 예측 화상 생성법의 결정 처리가 처리 시간이 긴 경우를 도시한다. 예측 화상 생성법의 수가 매우 많은 경우 등이 이 경우에 해당한다. 이 경우, 부호화 처리는 예

측 화상 생성법의 결정을 기다려야 하지만 부호화 처리를 하면서 다음 블록의 예측 화상 생성법의 결정 처리를 할 수 있기 때문에 처리 시간을 단축할 수 있게 된다. 또 예측 화상 생성법의 결정 처리도 블록별로 독립되어 있기 때문에 예측 화상 생성법을 결정하는 처리를 병렬로 수행함으로써 대기시간 없이 부호화 처리를 하게 하는 것도 가능하다. 도 11은, 본 발명의 제1 실시형태에 관한 예측 화상 생성법의 결정 처리를 2가지 동시에 수행하는 경우를 도시한다.

[0115] 다시점 화상 부호화 장치(1002)에서도, 시점 합성 처리의 신뢰도를 고려하여 보다 적절한 예측 화상 생성법을 설정할 수 있다. 그 경우의 다시점 화상 부호화 장치는 도 12에 도시한다. 도 12에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(1003)에는, 도 6에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(1002)에 대해 신뢰도 설정부(111)가 추가되어 있다. 신뢰도 설정부(111)는 시점 합성 화상에 대해 합성의 확실함을 계산하여 최적 예측 화상 생성법 결정부(112)에 통지한다. 이 신뢰도 설정부(111)가 실시하는 처리는, 도 4의 다시점 화상 부호화 장치(1001)에서 설명한 신뢰도 설정부(111)의 처리와 같다.

[0116] 〔제2 실시형태: 다시점 화상 부호화 장치〕

[0117] 다음으로, 본 발명의 제2 실시형태에 대해 설명하기로 한다. 도 13은, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 다시점 화상 부호화 장치(200)는, 도 13에 도시한 바와 같이 부호화 대상 화상 입력부(201), 부호화 대상 화상 메모리(202), 참조 시점 화상 입력부(203), 참조 시점 화상 메모리(204), 시점 합성부(205), 시점 합성 화상 메모리(206), 예측 화상 생성법 추정부(207), 예측 화상 생성부(208), 예측 정보 부호화부(209), 화상 신호 부호화부(210), 화상 신호 복호부(211), 복호 화상 메모리(212) 및 다중화부(213)를 구비하고 있다.

[0118] 부호화 대상 화상 입력부(201)는 부호화 대상 화상을 입력한다. 부호화 대상 화상 메모리(202)는 입력된 부호화 대상 화상을 축적한다. 참조 시점 화상 입력부(203)는 참조 시점 화상을 입력한다. 참조 시점 화상 메모리(204)는 입력된 참조 시점 화상을 축적한다. 시점 합성부(205)는 참조 시점 화상을 이용하여 부호화 대상 시점에서의 화상을 합성한다. 시점 합성 화상 메모리(206)는 생성된 시점 합성 화상을 축적한다.

[0119] 예측 화상 생성법 추정부(207)는, 부호화 대상 영역에 대한 시점 합성 화상을 이용하여 부호화 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 부호화 대상 영역의 예측 화상을 생성하는 방법을 추정한다. 예측 화상 생성부(208)는, 부호화 대상 영역에 대한 부호화 대상 화상을 이용하여 부호화 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 부호화 대상 영역의 예측 화상을 생성하는 방법을 결정하고 예측 화상을 생성한다. 예측 정보 부호화부(209)는, 예측 화상의 생성방법과 그 추정치로부터 예측 화상의 생성방법을 나타내기 위한 정보를 부호화한다. 이하에서는, 이 부호화되는 정보를 예측 정보라고 부른다.

[0120] 화상 신호 부호화부(210)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 부호화 대상 화상을 예측 부호화한다. 화상 신호 복호부(211)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 생성된 부호 데이터를 복호하고 복호 화상을 생성한다. 복호 화상 메모리(212)는 생성된 복호 화상을 축적한다. 다중화부(213)는 예측 정보의 부호 데이터와 화상 신호의 부호 데이터를 다중화하여 출력한다.

[0121] 도 14는, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치(200)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 이 흐름도에 따라 다시점 화상 부호화 장치(200)가 실행하는 처리에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0122] 우선, 부호화 대상 화상 입력부(201)에서 부호화 대상 화상(Org)이 입력되어 부호화 대상 화상 메모리(202)에 저장되고, 참조 시점 화상 입력부(203)에서 부호화 대상 화상(Org)과 같은 시각에 참조 시점에서 촬영된 참조 시점 화상Ref_n(n=1, 2,…, N)이 입력되어 참조 시점 화상 메모리(204)에 축적된다(단계S201). 여기서 입력되는 참조 시점 화상은, 이미 부호화된 화상을 복호한 것으로 한다. 이것은, 복호 장치에서 얻어지는 정보와 완전히 동일한 정보를 이용함으로써 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 억제하기 위함이다. 단, 그러한 부호화 노이즈의 발생을 허용할 경우에는 부호화 전의 오리지날의 것이 입력되어도 상관없다. 아울러 n은 참조 시점을 나타내는 인덱스이며, N은 이용 가능한 참조 시점의 수이다.

[0123] 다음으로, 시점 합성부(205)에서 참조 시점 화상의 화상 신호를 이용하여 부호화 대상 화상과 같은 시각에 같은 시점에서 촬영된 화상을 합성하고, 생성된 시점 합성 화상(Syn)을 시점 합성 화상 메모리(206)에 축적한다(단계S202). 여기에서의 처리는, 제1 실시형태의 단계S102와 동일하다.

[0124] 시점 합성 화상의 생성이 종료되면 부호화 대상 화상을 분할하고 그 영역별로 예측 화상을 생성하여 부호화 대상 화상의 화상 신호를 부호화한다(단계S203~S212). 즉, 부호화 대상 블록 인덱스를 blk, 총부호화 대상 블록

수를 numBlks로 표시한다면, blk를 0으로 초기화한 후(단계S203), blk에 1을 가산하면서(단계S211), blk가 numBlks가 될 때까지(단계S212), 이하의 처리(단계S204～단계S210)를 반복한다.

[0125] 아울러 상기 시점 합성 화상의 생성을 블록별로 실시할 수 있다면, 시점 합성 화상의 생성도 부호화 대상 블록별로 반복하는 처리의 일부로서 실시해도 상관없다. 예를 들면, 부호화 대상 화상에 대한 뎁스 정보가 주어지는 경우에는 시점 합성 화상을 블록별로 생성할 수 있다.

[0126] 부호화 대상 블록별로 반복되는 처리에서는, 우선 예측 화상 생성법 추정부(207)에서 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법의 추정치pmode를 생성한다(단계S204). 여기서의 처리는, 제1 실시형태의 단계S104와 동일하다.

[0127] 다음으로, 예측 화상 생성부(208)에서 블록blk에 대한 부호화 대상 화상(Org[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법mode를 결정하고(단계S205), 복호 화상 메모리(212)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상(Pred[blk])을 생성한다(단계S206).

[0128] 블록blk에 대한 예측 화상 생성법을 결정하는 처리는, 부호화 대상 화상(Org[blk])을 타겟 화상으로 간주하여 적합도를 최대화 혹은 괴리도를 최소화하는 화면내 예측 화상을 생성하기 위한 방법을, 미리 정해진 예측방법의 집합 중에서 구하는 처리이다. 즉, 여기서의 처리는 시점 합성 화상(Syn[blk]) 대신에 부호화 대상 화상(Org[blk])을 이용한 제1 실시형태의 단계S104와 같은 처리이다. 단, 평가치로서 RD비용을 이용할 경우, 예측 정보의 부호량을 고려할 필요가 있다. 예측 화상 생성법의 추정치가 pmode이고, 예측 화상 생성법이 m일 때의 예측 정보의 부호량을 O(pmode, m)로 표시한다면, RD비용을 이용한 평가치는, 다음 식(14)로 표시된다. 아울러 D와 R은 식(4)와 동일하다.

[0129] $$cost(m)=D(m)+\lambda R(m)+O(pmode,m)\} \quad \text{식(14)}$$

[0130] 블록blk에 대한 예측 화상(Pred[blk])을 생성하는 처리는, 제1 실시형태의 단계S105와 같은 처리이다. 아울러 마찬가지로 단계S205에서 각 예측 화상 생성법을 평가할 때에 가장 평가치가 작은 예측 화상 후보를 축적해 두고, 단계S206에서는 얻어진 예측방법mode로 예측 화상을 생성하지 않고, 축적되어 있던 예측 화상 후보를 예측 화상으로서 설정해도 상관없다.

[0131] 다음으로, 예측 정보 부호화부(209)에서, 얻어진 예측 화상 생성법mode와 그 추정치pmode로부터 예측 정보를 부호화한다(단계S207). 여기에서는, pmode와 mode가 동일한 경우에는 예측이 옳다는 것을 나타내는 비트 플래그를 부호화하고, 동일하지 않은 경우에는 예측이 옳지 않다는 것을 나타내는 비트 플래그와 예측 화상 생성법을 나타내기 위한 정보를 부호화한다.

[0132] 비트 플래그는 1비트의 바이너리 정보로서, 예를 들면 예측이 옳은 경우에는 1을, 옳지 않은 경우에는 0을 이용할 수 있다. 예측 화상 생성법을 나타내기 위한 정보는, 고정 테이블을 이용하여 표현해도 상관없고, pmode마다 다른 테이블을 이용하여 표현해도 상관없다. 예를 들면, 예측 화상 생성법이 예측의 방향을 나타내는 정보인 경우, pmode가 나타내는 방향에 가까운 것일수록 짧은 부호 길이가 되는 테이블을 준비해도 상관없다. 단, pmode마다 다른 테이블을 이용할 경우, 복호측에서 pmode를 전블록에서 생성할 필요가 발생하여 복호 처리의 연산량이 증가한다. 또 pmode와 mode가 다른 경우에, H.264/AVC와 같이 인접 블록에서 사용된 예측 화상 생성법을 이용하여 제2 예측치를 생성하고, 그 제2 예측치가 옳은지 여부를 나타내기 위한 비트 플래그를 부호화해도 상관없다. 아울러 테이블 등을 이용하여 예측 화상 생성법을 2치화한 후에 산술 부호화를 이용하여 부호화할 수도 있다. 그 때에 H.264/AVC와 같이 인접 블록의 상황에 따른 문맥을 생성하여 그 콘텍스트마다 0/1의 발생 확률을 제어하면서 부호화해도 상관없다.

[0133] 다음으로, 화상 신호 부호화부(210)에서, 블록blk에 대한 화상 신호(Org[blk])를 예측 부호화한다(단계S208). 부호화에는 어떠한 방법을 이용해도 상관없다. MPEG-2나 H.264/AVC 등이 일반적인 부호화에서는, 블록blk의 화상 신호와 예측 화상의 차분 신호(Org[blk]-Pred[blk])에 대해 DCT등의 주파수 변환, 양자화, 2치화, 엔트로피 부호화를 순서대로 실시함으로써 부호화한다. 아울러 여기서의 처리는 제1 실시형태의 단계S106과 동일하다.

[0134] 다음으로, 화상 신호 복호부(211)에서, 부호화 결과로서 얻어진 부호 데이터와 예측 화상을 이용하여 블록blk에 대한 화상 신호를 복호하고, 복호 결과인 복호 화상(Dec[blk])을 복호 화상 메모리(212)에 축적한다(단계S209). 여기에서는, 부호화시에 이용한 수법에 대응하는 수법을 이용한다. 예를 들면, MPEG-2나 H.264/AVC등의 일반적인 부호화라면, 부호 데이터에 대해 엔트로피 복호, 역2치화, 역양자화 IDCT 등의 주파수 역변환을 순서대로 실시하여 얻어진 2차원 신호에 대해 예측 신호를 더하고 마지막으로 화소치의 치역에서 클리핑을 함으로써 화상 신호를 복호한다. 복호하여 얻어진 화상 신호는, 다른 블록을 부호화할 때의 예측 화상을 생성하기 위해 이용된

다. 아울러 여기서의 처리는 제1 실시형태의 단계S107과 동일하다.

[0135] 마지막으로, 다중화부(213)에서, 예측 정보의 부호 데이터와 화상 신호의 부호 데이터를 다중화하여 출력한다(단계S210). 아울러 여기에서는 블록별로 다중화하였으나 모든 블록이 종료된 후 다중화해도 상관없다. 단, 그 경우에는 부호 데이터를 버퍼링한 후 다중화해야 할 뿐 아니라 다중화 방법에 따라서는 복호측에서도 모든 부호 데이터를 수용한 후에 역다중화해야 한다.

[0136] 제2 실시형태에서는, 모든 화소에서 시점 합성 화상이 동일한 정도의 정밀도로 생성할 수 있는 것으로 되어 있으나, 시점 합성의 확실함을 고려하여 예측 화상 생성법을 평가해도 상관없다.

[0137] 도 15에, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 시점 합성의 확실함을 이용하여 예측 화상 생성법을 결정하는 경우의 다시점 화상 부호화 장치의 블록도를 도시한다. 도 15에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(2001)가 도 13에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(200)와 다른 점은, 시점 합성 화상에 대해 합성의 확실함을 계산하여 예측 화상 생성법 추정부(207)에 통지하는 신뢰도 설정부(215)가 추가된 점이다.

[0138] 신뢰도를 이용할 경우에는, 단계S204에서 예측 화상 생성법을 추정할 때에, 우선 블록blk에 대한 시점 합성 화상의 신뢰도를 계산하고 그 신뢰도와 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법의 추정치pmode를 생성하게 된다. 신뢰도를 계산하는 처리는 제1 실시형태의 단계S1035와 동일하며, 신뢰도를 이용하여 예측 화상 생성법의 추정치를 생성하는 처리는, 생성되는 값이 예측 화상 생성법의 추정치가 될 뿐 제1 실시형태의 단계S104'와 동일하다.

[0139] 제2 실시형태에서는, 예측 화상 생성법을 추정할 때에 복호 화상 메모리(212)에 축적되어 있는, 블록blk 주변의 이미 부호화가 끝난 화소를 이용하여 평가하였으나, 복호 화상을 이용하지 않고 시점 합성 화상만을 이용하여 평가해도 상관없다.

[0140] 도 16에, 본 발명의 제2 실시형태에 관한 시점 합성 화상만으로 예측 화상 생성법을 결정하는 경우의 다시점 화상 부호화 장치의 블록도를 도시한다. 도 16에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(2002)가 도 13에 도시한 다시점 화상 부호화 장치(200)와 다른 점은, 예측 화상 생성법 추정부(207)로의 입력이 시점 합성 화상뿐인 점이다.

[0141] 이 경우의 예측 화상 생성법을 추정하는 처리(단계S204)는, 제1 실시형태의 도 7의 처리 흐름에서 도시되는 처리와 동일하다. 단, 예측 화상 생성법mode 대신에 예측 화상 생성법의 추정치pmode를 구한다.

[0142] 이와 같이 예측 화상 생성법을 평가할 때 시점 합성 화상만을 이용하면 병렬 연산 처리가 가능해진다는 이점이 발생한다. 다시점 화상 부호화 장치(200)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해 블록blk 주변의 복호 화상이 생성되어 있어야 한다. 즉, 블록bIk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해서는, 블록blk 주변의 부호화 처리의 종료를 기다려야 한다. 그러나 다시점 화상 부호화 장치(2002)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 시점 합성 화상만으로 결정하기 때문에 각 블록의 부호화 처리와는 독립적으로 예측 화상 생성법을 결정할 수 있게 된다.

[0143] 다시점 화상 부호화 장치(2002)에서도, 시점 합성 처리의 신뢰도를 고려하여 보다 적절한 예측 화상 생성법을 설정할 수 있다. 그 경우의 장치 구성은, 도 17에 도시된 다시점 화상 부호화 장치(2003)와 같아진다.

[0144] ［제3 실시형태: 다시점 화상 복호 장치］

[0145] 다음으로, 본 발명의 제3 실시형태에 대해 설명하기로 한다. 도 18은, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 다시점 화상 복호 장치(300)는, 도 18에 도시한 바와 같이 부호 데이터 입력부(301), 부호 데이터 메모리(302), 참조 시점 화상 입력부(303), 참조 시점 화상 메모리(304), 시점 합성부(305), 시점 합성 화상 메모리(306), 최적 예측 화상 생성부(307), 화상 신호 복호부(308) 및 복호 화상 메모리(309)를 구비하고 있다.

[0146] 부호 데이터 입력부(301)는, 복호 대상이 되는 시점의 화상에 대한 부호 데이터를 입력한다. 이하에서는, 이 복호 대상이 되는 시점을 복호 대상 시점이라고 부르고, 복호되는 화상을 복호 대상 화상이라고 부른다. 부호 데이터 메모리(302)는 입력된 부호 데이터를 축적한다.

[0147] 참조 시점 화상 입력부(303)는, 복호 대상 시점과는 다른 시점에서 같은 시각에 같은 피사체를 촬영한 화상을 입력한다. 이하에서는, 이 복호 대상 시점과는 다른 시점을 참조 시점이라고 부르고, 이 화상을 참조 시점 화상이라고 부른다. 참조 시점 화상 메모리(304)는 입력된 참조 시점 화상을 축적한다. 시점 합성부(305)는, 참조 시점 화상을 이용하여 복호 대상 시점에서의 화상을 합성한다. 이하에서는, 이 합성된 화상을 시점 합성 화상이

라고 부른다. 시점 합성 화상 메모리(306)는 생성된 시점 합성 화상을 축적한다.

[0148] 최적 예측 화상 생성부(307)은, 복호 대상 영역에 대한 시점 합성 화상을 이용하여 복호 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 복호 대상 영역의 예측 화상을 생성한다. 화상 신호 복호부(308)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 입력된 부호 데이터를 복호하여 복호 화상을 생성한다. 복호 화상 메모리(309)는 생성된 복호 화상을 축적한다.

[0149] 도 19는, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치(300)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 이 흐름도에 따라 다시점 화상 복호 장치(300)가 실행하는 처리에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0150] 우선, 부호 데이터 입력부(301)에서 복호 대상 화상에 대한 부호 데이터가 입력되어 부호 데이터 메모리(302)에 저장되고, 참조 시점 화상 입력부(303)에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 참조 시점에서 촬영된 참조 시점 화상$Ref_n(n=1, 2,\cdots,N)$이 입력되어 참조 시점 화상 메모리(304)에 축적된다(단계S301). 여기서 입력되는 참조 시점 화상은 부호화측에서 이용한 것과 동일한 것으로 한다. 이것은, 같은 정보를 이용함으로써 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 억제하기 위함이다. 단, 그러한 부호화 노이즈의 발생을 허용할 경우에는 부호화측과 다른 것이 입력되어도 상관없다. 아울러 n은 참조 시점을 나타내는 인덱스이며, N은 이용 가능한 참조 시점의 수이다.

[0151] 다음으로, 시점 합성부(305)에서, 참조 시점 화상의 화상 신호를 이용하여 복호 대상 화상과 같은 시각에 같은 시점에서 촬영된 화상을 합성하고, 생성된 시점 합성 화상(Syn)을 시점 합성 화상 메모리(306)에 축적한다(단계S302). 이 처리는, 제1 실시형태의 단계S102의 처리와 같다. 아울러 시점 합성 처리에 필요한 카메라의 위치 관계나 카메라에 의한 투영 프로세스를 나타내는 카메라 파라미터가 부호화되는 경우에는 사전에 복호해 두어야 한다.

[0152] 시점 합성 화상의 생성이 종료되면, 복호 대상 화상을 분할하고 그 영역별로 예측 화상을 생성하여 복호 대상 화상의 화상 신호를 부호 데이터로부터 복호한다(단계S303～S308). 즉, 복호 대상 블록 인덱스를 blk, 총 복호 대상 블록수를 numBlks로 표시한다면, blk를 0으로 초기화한 후(단계S303), blk에 1을 가산하면서(단계S307), blk가 numBlks가 될 때까지(단계S308), 이하의 처리(단계S304～단계S306)를 반복한다.

[0153] 아울러 상기 시점 합성 화상의 생성을 블록별로 수행할 수 있다면, 시점 합성 화상의 생성도 복호 대상 블록별로 반복하는 처리의 일부로서 수행해도 상관없다. 예를 들면, 복호 대상 화상에 대한 뎁스 정보가 주어지는 경우에는 시점 합성 화상을 블록별로 생성할 수 있다.

[0154] 복호 대상 블록별로 반복되는 처리에서는, 우선, 최적 예측 화상 생성부(307)에서 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법mode를 결정하고(단계S304), 복호 화상 메모리(309)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상(Pred[blk])을 생성한다(단계S305). 여기서의 처리는, 각각 제1 실시형태의 단계S104 및 단계S105와 같다.

[0155] 예측 화상이 얻어지면, 화상 신호 복호부(308)에서 부호 데이터와 예측 화상을 이용하여 블록blk에 대한 화상 신호를 복호한다(단계S306). 여기에서는, 부호화시에 이용한 수법으로 대응하는 수법을 이용한다. 예를 들면, MPEG-2나 H.264/AVC 등의 일반적인 부호화라면, 부호 데이터에 대해 엔트로피 복호, 역2치화, 역양자화, IDCT 등의 주파수 역변환을 순서대로 실시하여 얻어진 2차원 신호에 대해 예측 신호를 더하고, 마지막으로 화소치의 치역에서 클리핑함으로써 화상 신호를 복호한다. 복호하여 얻어진 복호 화상(Dec[blk])은 다시점 화상 복호 장치(300)의 출력과 함께 다른 블록의 예측 화상 생성에 이용하기 위해 복호 화상 메모리(309)에 축적한다.

[0156] 제3 실시형태에서는, 모든 화소에서 시점 합성 화상이 동일한 정도의 정밀도로 생성할 수 있다고 되어 있지만, 시점 합성의 확실함을 고려하여 예측 화상 생성법을 평가해도 상관없다. 단, 시점 합성의 확실함을 고려할지 여부는 부호화측과 동일하게 할 필요가 있다. 이것은 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 방지하기 위함이다.

[0157] 도 20에, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 시점 합성의 확실함을 이용하여 예측 화상 생성법을 결정할 경우의 다시점 화상 복호 장치의 블록도를 도시한다. 도 20에 도시한 다시점 화상 복호 장치(3001)가 도 18에 도시한 다시점 화상 복호 장치(300)와 다른 점은, 시점 합성 화상에 대해 합성의 확실함을 계산하여 최적 예측 화상 생성부(307)에 통지하는 신뢰도 설정부(310)가 추가된 점이다.

[0158] 도 21에, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치(3001)의 처리 흐름을 도시한다. 도 19의 다시점 화상 복호 장치(300)의 처리 흐름과의 차이는, 복호 처리 블록별로 시점 합성 화상의 신뢰도를 계산하고(단계S3035), 그 신뢰도와 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법

mode를 결정한다(단계S304')라는 점이다. 이러한 처리는, 각각 제1 실시형태의 단계S1035, S104'와 동일하다.

[0159] 신뢰도에는, 제1 실시형태에서 설명한 것 등 합성이 어느 정도 정확하게 이루어졌는지를 나타낼 수 있다면 임의의 정의의 것을 이용해도 상관없다. 그러나 부호화측에서 이용한 정의와 동일한 것을 이용할 필요가 있다. 이것은 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 방지하기 위함이다.

[0160] 제3 실시형태에서는, 예측 화상 생성법을 결정할 때에 복호 화상 메모리(309)에 축적되어 있는, 블록blk 주변의 이미 복호가 끝난 화소를 이용하여 평가하였으나, 복호 화상을 이용하지 않고 시점 합성 화상만을 이용하여 평가해도 상관없다.

[0161] 도 22에, 본 발명의 제3 실시형태에 관한 시점 합성 화상만으로 예측 화상 생성법을 결정할 경우의 다시점 화상 복호 장치의 블록도를 도시한다. 도 22에 도시한 다시점 화상 복호 장치(3002)가 도 18에 도시한 다시점 화상 복호 장치(300)와 다른 점은, 최적 예측 화상 생성부(307)가 최적 예측 화상 생성법 결정부(311)와 예측 화상 생성부(312)로 분할된 점이다.

[0162] 최적 예측 화상 생성법 결정부(311)는 예측 화상 후보 생성부, 예측 화상 평가부의 기능 부분을 가지고 시점 합성 화상만을 이용하여 미리 정해진 예측 화상 생성법 중에서 블록blk에 대한 예측 화상을 생성하기에 적합한 방법을 한가지 결정한다. 예측 화상 생성부(312)는, 주어진 예측 화상 생성법에 따라 복호 화상 메모리(309)에 축적되어 있는, 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 예측 화상을 생성한다.

[0163] 다시점 화상 복호 장치(3002)의 처리 흐름은, 도 19에 도시한 다시점 화상 복호 장치(300)의 처리 흐름과 동일하지만 단계S304에서의 상세 처리가 다르다. 여기에서는, 도 7에 도시한 처리 흐름에 따라 최적 예측 화상 생성법 결정부(311)에서 예측 화상 생성법을 결정한다. 처리의 내용은 제1 실시형태에서 도 7을 이용하여 설명한 것과 동일하다.

[0164] 예측 화상 생성부(312)는, 이 mode에 따라 복호 화상 메모리(309)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상을 이용하여 예측 화상Pred를 생성한다. 아울러 예측 화상 생성법을 결정할 때에 생성한 화상은 시점 합성 화상을 사용한 의사 예측 화상이므로, 도 18의 다시점 화상 복호 장치(300)와 달리 여기에서는 반드시 예측 화상의 생성 처리를 할 필요가 있다.

[0165] 이와 같이 예측 화상 생성법의 평가시에 시점 합성 화상만을 이용하면 병렬 연산 처리가 가능해진다는 이점이 발생한다. 다시점 화상 복호 장치(300)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해 블록blk 주변의 복호 화상이 복호 화상 메모리(309)에 축적되어 있어야 한다. 즉, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해서는 블록blk 주변의 복호 처리 종료를 기다려야 한다. 그러나 다시점 화상 복호 장치(3002)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 시점 합성 화상만으로 결정하기 때문에 각 블록의 화상 신호의 복호 처리와는 독립적으로 예측 화상 생성법을 결정할 수 있게 된다.

[0166] 즉, 블록blk에 대한 예측 화상 생성법의 결정 처리를 P_{blk}, 화상 신호의 복호 처리를 D_{blk}로 표시하고 래스터 스캔 순서대로 블록을 복호한다고 가정하면, 다시점 화상 복호 장치(300)는 도 23(A)와 같이 교대로 처리할 필요가 있다. 한편 다시점 화상 복호 장치(3002)에서는 도 23(B)와 같이 각각 독립적으로 처리를 할 수 있게 되어 처리 시간을 대폭 줄일 수 있다. 도 23에서는, 예측 화상 생성법의 결정 처리와 화상 신호의 복호 처리에 관련된 시간이 동일하게 되어 있으나, 양자의 시간이 다른 경우에도 병렬화에 의해 처리 시간을 대폭 줄일 수 있다.

[0167] 다시점 화상 복호 장치(3002)에서도, 시점 합성 처리의 신뢰도를 고려하여 보다 적절한 예측 화상 생성법을 설정할 수 있다. 그 경우의 장치 구성은, 도 24에 도시한 다시점 화상 복호 장치(3003)와 같다.

[0168] [제4 실시형태: 다시점 화상 복호 장치]

[0169] 다음으로, 본 발명의 제4 실시형태에 대해 설명하기로 한다. 도 25는, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치의 구성을 도시한 블록도이다. 다시점 화상 복호 장치(400)는, 도 25에 도시한 바와 같이 부호 데이터 입력부(401), 부호 데이터 메모리(402), 참조 시점 화상 입력부(403), 참조 시점 화상 메모리(404), 시점 합성부(405), 시점 합성 화상 메모리(406), 분리부(407), 예측 정보 복호부(408), 예측 화상 생성법 추정부(409), 예측 화상 생성부(410), 화상 신호 복호부(411) 및 복호 화상 메모리(412)를 구비하고 있다.

[0170] 부호 데이터 입력부(401)는 복호 대상 화상의 부호 데이터를 입력한다. 부호 데이터 메모리(402)는 입력된 부호 데이터를 축적한다. 참조 시점 화상 입력부(403)는 참조 시점 화상을 입력한다. 참조 시점 화상 메모리(404)는 입력된 참조 시점 화상을 축적한다. 시점 합성부(405)는 참조 시점 화상을 이용하여 복호 대상 시점에서의 화상

을 합성한다. 시점 합성 화상 메모리(406)는 생성된 시점 합성 화상을 축적한다. 분리부(407)는 입력된 부호 데이터를 예측 정보의 부호 데이터와 화상 신호의 부호 데이터로 분리한다. 예측 정보 복호부(408)는, 예측 정보의 부호 데이터를 복호하여 예측 화상의 생성법을 나타내기 위한 정보를 생성한다.

[0171] 예측 화상 생성법 추정부(409)는, 복호 대상 영역에 대한 시점 합성 화상을 이용하여 복호 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 복호 대상 영역의 예측 화상을 생성하는 방법을 추정한다. 예측 화상 생성부(410)는 주어진 예측 화상 생성법에 따라 복호 대상 영역 주변에 대한 복호 화상으로부터 복호 대상 영역의 예측 화상을 생성한다. 화상 신호 복호부(411)는, 생성된 예측 화상을 이용하여 부호 데이터를 복호하고 복호 화상을 생성한다. 복호 화상 메모리(412)는 생성된 복호 화상을 축적한다.

[0172] 도 26은, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치(400)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 이 흐름도에 따라 다시점 화상 복호 장치(400)가 실행하는 처리에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0173] 우선, 부호 데이터 입력부(401)에서 복호 대상 화상의 부호 데이터가 입력되어 부호 데이터 메모리(402)에 저장되고, 참조 시점 화상 입력부(403)에서 복호 대상 화상과 같은 시각에 참조 시점에서 촬영된 참조 시점 화상 $Ref_n(n=1,2N)$이 입력되어 참조 시점 화상 메모리(404)에 축적된다(단계S401). 여기서 입력되는 참조 시점 화상은, 부호화측에서 사용한 것과 동일한 것으로 한다. 아울러 n은 참조 시점을 나타내는 인덱스이며, N은 이용 가능한 참조 시점의 수이다.

[0174] 다음으로, 시점 합성부(405)에서 참조 시점 화상의 화상 신호를 이용하여 복호 대상 화상과 같은 시각에 같은 시점에서 촬영된 화상을 합성하고, 생성된 시점 합성 화상(Syn)을 시점 합성 화상 메모리(406)에 축적한다(단계S402). 여기서의 처리는, 제3 실시형태의 단계S302와 같다.

[0175] 시점 합성 화상의 생성이 종료되면, 복호 대상 화상을 분할하여 그 영역별로 예측 화상을 생성하고 부호 데이터에서 복호 대상 화상의 화상 신호를 복호한다(단계S403～S412). 즉, 복호 대상 블록 인덱스를 blk, 총 복호 대상 블록수를 numBlks로 표시한다면, blk를 0으로 초기화한 후(단계S403), blk에 1을 가산하면서(단계S411), blk가 numBlks가 될 때까지(단계S412), 이하의 처리(단계S404～단계S410)를 반복한다.

[0176] 아울러 상기 시점 합성 화상의 생성을 블록별로 수행할 수 있다면, 시점 합성 화상의 생성도 복호 대상 블록별로 반복하는 처리의 일부로서 수행해도 상관없다. 예를 들면, 복호 대상 화상에 대한 뎁스 정보가 주어지는 경우에는, 시점 합성 화상을 블록별로 생성할 수 있다.

[0177] 복호 대상 블록별로 반복되는 처리에서는, 우선, 분리부(407) 블록blk에 대한 부호 데이터를 예측 정보의 부호 데이터와 화상 신호의 부호 데이터로 분리한다(단계S404). 다음으로, 예측 정보 복호부(408)에서 예측 정보의 부호 데이터로부터, 예측이 옳은지 여부를 표시하는 예측 성공 여부 플래그flag를 복호한다(단계S405). 예측 성공 여부 플래그가 얻어지면, 그 예측 성공 여부 플래그를 체크하고(단계S406), 그에 따라 예측 화상 생성법을 결정한다(단계S407, 단계S408). 도 26의 흐름에서는, flag가 1인 경우에 예측이 옳다는 것을 도시하고, flag가 0인 경우에 예측이 잘못되었다는 것을 도시한다.

[0178] 예측이 옳다고 판단된 경우에는, 예측 화상 생성법 추정부(409)에서 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법mode를 추정한다(단계S407). 여기서의 처리는, 제2 실시형태의 단계S204와 같다. 단, 추정된 값은 예측 화상 생성법의 추정치pmode가 아닌 예측 화상 생성법mode로서 설정된다.

[0179] 예측이 잘못되었다고 판단된 경우에는, 예측 정보 복호부(408)에서 예측 화상 생성법을 예측 정보의 부호 데이터로부터 복호한다(단계S408). 여기에서는 부호화측에서 이루어진 방법에 대응하는 방법을 이용한다. 즉, 부호화시에 2치화와 엔트로피 부호화가 이루어지는 경우에는, 부호 데이터에 대해 엔트로피 복호 처리를 하고 얻어진 바이너리열을 역2치화함으로써 예측 화상 생성법mode를 얻는다.

[0180] 예측 화상 생성법이 얻어지면, 예측 화상 생성부(410)에서 예측 화상 생성법mode에 따라 복호 화상 메모리(412)에 축적되어 있는 블록blk 주변의 복호 화상으로부터 블록blk에 대한 예측 화상(Pred[blk])을 생성한다(단계S409). 예측 화상 생성법을 예측하여 얻은 경우, 단계S407에서 각 예측 화상 생성법을 이용하여 예측 화상 후보를 생성하기 때문에 최소의 평가치가 되는 예측 화상 후보를 축적하고, 여기에서는 축적되어 있던 예측 화상 후보를 예측 화상으로 설정해도 상관없다. 아울러 예측 화상 생성법을 복호하여 얻은 경우에는, 여기서 항상 예측 화상을 생성할 필요가 있다.

[0181] 예측 화상이 얻어지면, 화상 신호 복호부(411)에서 화상 신호의 부호 데이터와 예측 화상을 이용하여 블록blk에 대한 화상 신호를 복호한다(단계S410). 여기서의 처리는 제3 실시형태의 단계S306과 같다. 복호하여 얻어진 복

호 화상은 다시점 화상 복호 장치(400)의 출력이 됨과 동시에, 다른 블록의 예측 화상 생성에 이용하기 위해 복호 화상 메모리(412)에 축적한다.

[0182] 아울러 상술한 설명에서는, 항상 화상 전체에 대해 시점 합성 화상을 생성하는 것으로 설명하였으나, 블록별로 시점 합성 화상을 생성할 수 있는 경우, 단계S402를 생략하고 단계S407 직전에 블록blk에 대한 시점 합성 화상만을 생성하도록 해도 상관없다. 이 경우, 사용되지 않는 시점 합성 화상을 생성하지 않게 되어 복호 처리의 연산량을 줄일 수 있게 된다.

[0183] 또 상기 설명에서는 예측 화상 생성법mode는 예측 화상 생성법의 추정치pmode에 의하지 않는 방법으로 부호화되어 있는 것으로 설명하였다. 그러나 pmode에 따라 부호 테이블을 바꾸어 부호화되는 경우도 있다. 그 경우의 처리 흐름을 도 27에 도시한다. 기본적인 처리는 같지만, 도 27의 처리 흐름에서는 예측 성공 여부 플래그에 의하지 않고 예측 화상 생성법 추정부(409)에서 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법의 추정치pmode를 생성한다(단계S407'). 이 처리는 제2 실시형태의 단계S204와 같다. 그리고 예측 성공 여부 플래그에 의해 예측이 옳다고 판단된 경우에는, pmode를 예측 화상 생성법mode로 하고(단계S407"), 예측이 잘못되었다고 판단된 경우에는, pmode에 따라 테이블을 변화시키면서 예측 정보의 부호 데이터로부터 예측 화상 생성법mode를 복호한다(단계S408').

[0184] 제4 실시형태에서는, 모든 화소에서 시점 합성 화상이 동일한 정도의 정밀도로 생성할 수 있다고 하였으나, 시점 합성의 확실함을 고려하여 예측 화상 생성법을 평가해도 상관없다. 도 28에, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 시점 합성의 확실함을 이용하여 예측 화상 생성법을 결정할 경우의 다시점 화상 복호 장치의 블록도를 도시한다. 도 28에 도시한 다시점 화상 복호 장치(4001)가 도 25에 도시한 다시점 화상 복호 장치(400)와 다른 점은, 시점 합성 화상에 대해 합성의 확실함을 계산하여 예측 화상 생성법 추정부(409)에 통지하는 신뢰도 설정부(413)가 추가된 점이다.

[0185] 신뢰도를 이용할 경우에는, 단계S407나 단계S407'에서 예측 화상 생성법을 추정할 때에 우선 블록blk에 대한 시점 합성 화상의 신뢰도를 계산하고, 그 신뢰도와 블록blk에 대한 시점 합성 화상(Syn[blk])을 이용하여 블록blk에 대한 예측 화상 생성법mode 또는 그 추정치pmode를 생성하게 된다. 신뢰도를 계산하는 처리는 제3 실시형태의 단계S3035와 같고, 신뢰도를 이용하여 예측 화상 생성법 또는 그 추정치를 생성하는 처리는, 생성한 값의 취급이 다를 뿐 제1 실시형태의 단계S104'와 같다.

[0186] 신뢰도에는, 제1 실시형태에서 설명한 것 등 합성이 어느 정도 정확하게 이루어졌는지를 나타낼 수 있다면 임의의 정의의 것을 이용해도 상관없다. 그러나 부호화측에서 이용한 정의와 동일한 것을 이용할 필요가 있다. 이것은 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 방지하기 위함이다.

[0187] 제4 실시형태에서는, 예측 화상 생성법을 추정할 때에 복호 화상 메모리(412)에 축적되어 있는 블록blk의 복호 화상을 이용하여 평가하였으나, 복호 화상을 이용하지 않고 시점 합성 화상만을 이용하여 평가해도 상관없다. 도 29에, 본 발명의 제4 실시형태에 관한 시점 합성 화상만으로 예측 화상 생성법을 결정할 경우의 다시점 화상 복호 장치의 블록도를 도시한다. 도 29에 도시한 다시점 화상 복호 장치(4002)가 도 25에 도시한 다시점 화상 복호 장치(400)와 다른 점은, 예측 화상 생성법 추정부(207)로의 입력이 시점 합성 화상뿐인 점이다.

[0188] 이 경우의 예측 화상 생성법을 추정하는 처리(단계S407, 단계S407')는, 제1 실시형태의 S104와 같고, 도 7에 도시한 처리 흐름에 따라 예측 화상 생성법 추정부(409)에서 예측 화상 생성법mode를 생성한다. 단, 단계S407'에서는, 예측 화상 생성법mode 대신에 예측 화상 생성법의 추정치pmode를 구한다.

[0189] 이와 같이 예측 화상 생성법의 평가시에 시점 합성 화상만을 이용하면 병렬 연산 처리가 가능해진다는 이점이 발생한다. 다시점 화상 복호 장치(400)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해 블록blk 주변의 복호 화상이 생성되어 있어야 한다. 즉, 블록blk의 예측 화상 생성법을 결정하기 위해서는 블록blk 주변의 복호 처리 종료를 기다려야 한다. 그러나 다시점 화상 복호 장치(4002)에서는, 블록blk의 예측 화상 생성법을 시점 합성 화상만으로 결정하기 때문에 각 블록의 화상 신호의 복호 처리와는 독립적으로 예측 화상 생성법을 결정할 수 있게 된다.

[0190] 아울러 이와 같이 병렬 처리성을 향상시킨 경우에, 예측 화상 생성법의 추정치를 생성하지 않는 경우는 예측 화상 생성법을 결정하는 처리(단계S407) 직전에 시점 합성 화상을 블록blk 및 의사 예측 화상의 생성에 사용하는 블록blk의 주변 화소에 대해서만 생성하도록 해도 상관없다. 이 경우, 사용되지 않는 시점 합성 화상을 생성하지 않게 되어 복호 처리의 연산량을 줄일 수 있게 된다.

[0191] 다시점 화상 복호 장치(4002)에서도, 시점 합성 처리의 신뢰도를 고려하여 보다 적절한 예측 화상 생성법을 설

정할 수 있다. 그 경우의 장치 구성은, 도 30에 도시된 다시점 화상 복호 장치(4003)와 같아진다.

[0192] 상술한 제1~제4 실시형태에서는, 화상중의 모든 블록을 본 발명의 인트라 예측에 의해 부호화 및 복호하는 처리를 설명하였으나, H.264/AVC Annex.H 등에서 이용되는 시차 보상 예측으로 대표되는 인터뷰 예측과 인트라 예측을 전환하면서 부호화 및 복호해도 상관없다. 그 경우에는, 블록별로 인트라 예측이 이용되었는지, 인터뷰 예측이 이용되었는지를 나타내는 정보를 부호화 및 복호할 필요가 있다.

[0193] 상술한 제1~제4 실시형태에서는, 다시점 화상을 부호화 및 복호하는 처리를 설명하였으나, 복수의 연속되는 화상에 대해 적응함으로써 다시점 동영상의 부호화 및 복호에도 적용할 수 있다. 또 동영상의 일부 프레임이나 일부 블록에만 적용하는 것도 가능하다.

[0194] 상술한 제1~제4 실시형태에서는, 참조 시점 화상으로서 부호화 대상 화상 또는 복호 대상 화상과 같은 시각에 참조 시점에서 촬영된 화상을 입력하여 시점 합성 화상의 생성에 이용하는 경우를 설명하였다. 그러나 다시점 동영상의 부호화 및 복호를 할 경우에 부호화 대상 화상 또는 복호 대상 화상과는 다른 시각에 참조 시점에서 촬영된 이미 부호화 또는 복호가 완료된 화상을 입력하고, 그 화상을 이용하여 시공간적으로 시점 합성 화상을 생성해도 상관없다. 어느 시각에 참조 시점에서 촬영된 화상을 입력할지는, 시점 합성 화상을 생성하는 알고리즘에 의존한다. 단, 드리프트 등 부호화 노이즈의 발생을 막기 위해서는 부호화측과 복호측에서 같은 것을 입력하여 사용할 필요가 있다.

[0195] 또 상술한 설명에서는 예측 화상 생성방법은 화면내 예측으로 한정하여 설명했으나, 시차 보상 예측이나 움직임 보상 예측 등의 프레임간 예측을 포함하도록 확장하는 것은 쉽게 유추 가능하다. 프레임간 예측이 포함된 경우에도 동일하게 이미 부호화된 참조 프레임으로부터 예측 화상을 생성하고, 그 예측 화상과 시점 합성 화상을 비교함으로써 그 예측 화상 생성법을 똑같이 평가할 수 있다. 또 참조 프레임에 대한 시점 합성 화상을 생성함으로써 의사 예측 화상을 생성하여 예측 화상 생성방법의 결정 처리와 화상 신호의 부호화/복호 처리를 병렬화할 수도 있다. 이러한 확장을 함으로써 블록별로 화면내 예측과 프레임간 예측 중 어느 쪽을 이용했는지를 나타내는 정보의 부호량을 줄일 수 있게 된다.

[0196] 이상 설명한 다시점 화상 부호화 및 다시점 화상 복호의 처리는, 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램에 의해서도 실현할 수 있으며 그 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록하여 제공하는 것도, 네트워크를 통해 제공하는 것도 가능하다.

[0197] 도 31에, 본 발명의 제1 및 제2 실시형태에 관한 다시점 화상 부호화 장치를 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램으로 구성하는 경우의 하드웨어 구성예를 도시한다. 본 시스템은, 프로그램을 실행하는 CPU(50)와, CPU(50)가 액세스하는 프로그램이나 데이터가 저장되는 RAM 등의 메모리(51)와, 카메라 등으로부터의 부호화 대상의 화상 신호를 입력하는 부호화 대상 화상 입력부(52)(디스크 장치 등에 의한 화상 신호를 기억하는 기억부여도 좋다)와, 예를 들면 네트워크를 통해 참조 시점의 화상 신호를 입력하는 참조 시점 화상 입력부(53)(디스크 장치 등에 의한 화상 신호를 기억하는 기억부여도 좋다)와, 도 1 및 도 2 등에서 설명한 처리를 CPU(50)에 실행시키는 소프트웨어 프로그램인 다시점 화상 부호화 프로그램(541)이 저장된 프로그램 기억장치(54)와, CPU(50)가 메모리(51)에 로드된 다시점 화상 부호화 프로그램(541)을 실행함으로써 생성된 부호 데이터를, 예를 들면 네트워크를 통해 출력하는 부호 데이터 출력부(55)(디스크 장치 등에 의한 다중화 부호 데이터를 기억하는 기억부여도 좋다)가 버스로 접속된 구성이 되어 있다.

[0198] 미도시하였으나, 기타 시점 합성 화상 기억부, 예측 화상 후보 기억부, 예측 화상 기억부, 부호 데이터 기억부, 복호 화상 기억부 등의 하드웨어가 설치되어 본 수법의 실시에 이용된다. 또 신뢰도 기억부, 의사 예측 화상 기억부, 예측 화상 생성법 기억부, 예측 화상 생성법 추정치 기억부, 화상 신호 부호 데이터 기억부, 예측 정보 부호 데이터 기억부가 이용되기도 한다.

[0199] 도 32에, 본 발명의 제3 및 제4 실시형태에 관한 다시점 화상 복호 장치를 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램으로 구성하는 경우의 하드웨어 구성예를 도시한다. 본 시스템은, 프로그램을 실행하는 CPU(60)와, CPU(60)가 액세스하는 프로그램이나 데이터가 저장되는 RAM 등의 메모리(61)와, 다시점 화상 부호화 장치가 본 수법에 의해 부호화된 부호 데이터를 입력하는 부호 데이터 입력부(62)(디스크 장치 등에 의한 다중화 부호 데이터를 기억하는 기억부여도 좋다)와, 예를 들면 네트워크를 통해 참조 시점의 화상 신호를 입력하는 참조 시점 화상 입력부(63)(디스크 장치 등에 의한 화상 신호를 기억하는 기억부여도 좋다)와, 도 18 및 도 19 등에서 설명한 처리를 CPU(60)에 실행시키는 소프트웨어 프로그램인 다시점 화상 복호 프로그램(641)이 저장된 프로그램 기억장치(64)와, CPU(60)가 메모리(61)에 로드된 다시점 화상 복호 프로그램(641)을 실행함으로써 부호 데이터를 복호하여

얻어진 복호 화상을 재생장치 등에 출력하는 복호 화상 출력부(65)가 버스로 접속된 구성으로 되어 있다.

[0200] 도시를 생략하였으나, 그 밖에 시점 합성 화상 기억부, 예측 화상 후보 기억부, 예측 화상 기억부, 복호 화상 기억부 등의 하드웨어가 설치되어 본 수법의 실시에 이용된다. 또 신뢰도 기억부, 의사 예측 화상 기억부, 예측 화상 생성법 기억부, 예측 화상 생성법 추정치 기억부, 예측 성공 여부 플래그 기억부, 화상 신호 부호 데이터 기억부, 예측 정보 부호 데이터 기억부가 이용되기도 한다.

[0201] 이상, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명하였으나, 상기 실시형태는 본 발명의 예시에 불과하며 본 발명이 상기 실시형태로 한정되지 않는다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 정신 및 기술적 범위를 벗어나지 않는 범위에서 구성요소의 추가, 생략, 치환, 기타 변경을 해도 좋다.

[0202] <산업상 이용 가능성>

[0203] 본 발명에 의하면, 블록내의 화상 신호를 화면내 예측 부호화할 때의 화면내 예측방법을 나타내는 정보를 부호화하기 위해서 필요한 부호량을 줄일 수 있다.

부호의 설명

[0204] 100 다시점 화상 부호화 장치

1001 다시점 화상 부호화 장치

1002 다시점 화상 부호화 장치

1003 다시점 화상 부호화 장치

200 다시점 화상 부호화 장치

2001 다시점 화상 부호화 장치

2002 다시점 화상 부호화 장치

2003 다시점 화상 부호화 장치

101 부호화 대상 화상 입력부

201 부호화 대상 화상 입력부

102 부호화 대상 화상 메모리

202 부호화 대상 화상 메모리

103 참조 시점 화상 입력부

203 참조 시점 화상 입력부

303 참조 시점 화상 입력부

403 참조 시점 화상 입력부

104 참조 시점 화상 메모리

204 참조 시점 화상 메모리

304 참조 시점 화상 메모리

404 참조 시점 화상 메모리

105 시점 합성부

205 시점 합성부

305 시점 합성부

405 시점 합성부

106 시점 합성 화상 메모리

206 시점 합성 화상 메모리

306 시점 합성 화상 메모리

406 시점 합성 화상 메모리

107 최적 예측 화상 생성부

307 최적 예측 화상 생성부

108 화상 신호 부호화부

210 화상 신호 부호화부

109 화상 신호 복호부

211 화상 신호 복호부

308 화상 신호 복호부

411 화상 신호 복호부

110 복호 화상 메모리

212 복호 화상 메모리

309 복호 화상 메모리

412 복호 화상 메모리

111 신뢰도 설정부

215 신뢰도 설정부

310 신뢰도 설정부

413 신뢰도 설정부

112 최적 예측 화상 생성법 결정부

311 최적 예측 화상 생성법 결정부

113 예측 화상 생성부

208 예측 화상 생성부

312 예측 화상 생성부

410 예측 화상 생성부

207 예측 화상 생성법 추정부

409 예측 화상 생성법 추정부

209 예측 정보 부호화부

213 다중화부

300 다시점 화상 복호 장치

3001 다시점 화상 복호 장치

3002 다시점 화상 복호 장치

3003 다시점 화상 복호 장치

400 다시점 화상 복호 장치

4001 다시점 화상 복호 장치

4002 다시점 화상 복호 장치

4003 다시점 화상 복호 장치

301 부호 데이터 입력부

401 부호 데이터 입력부

302 부호 데이터 메모리

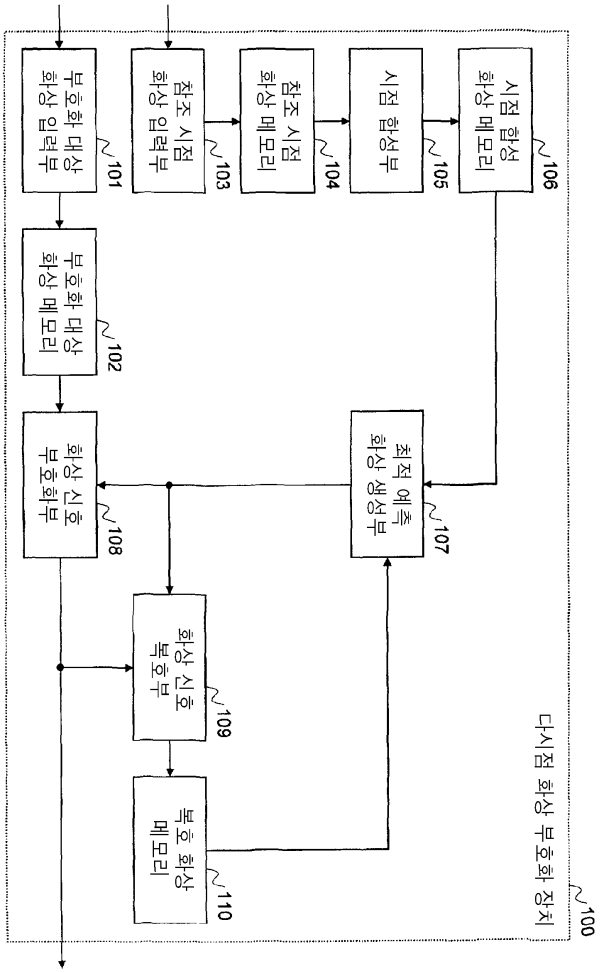
402 부호 데이터 메모리

407 분리부

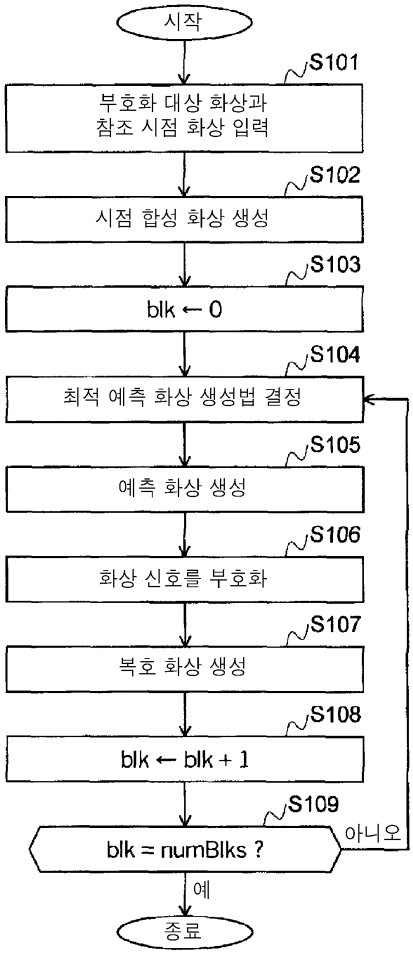
408 예측 정보 복호부

도면

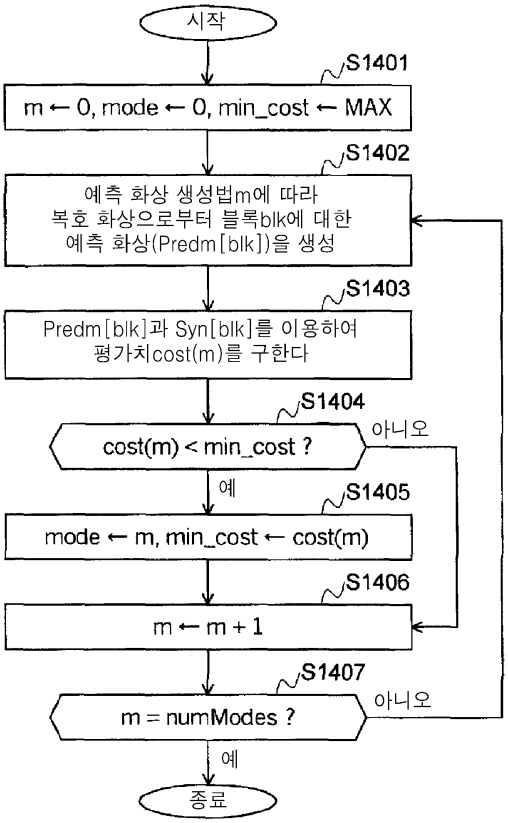
도면1



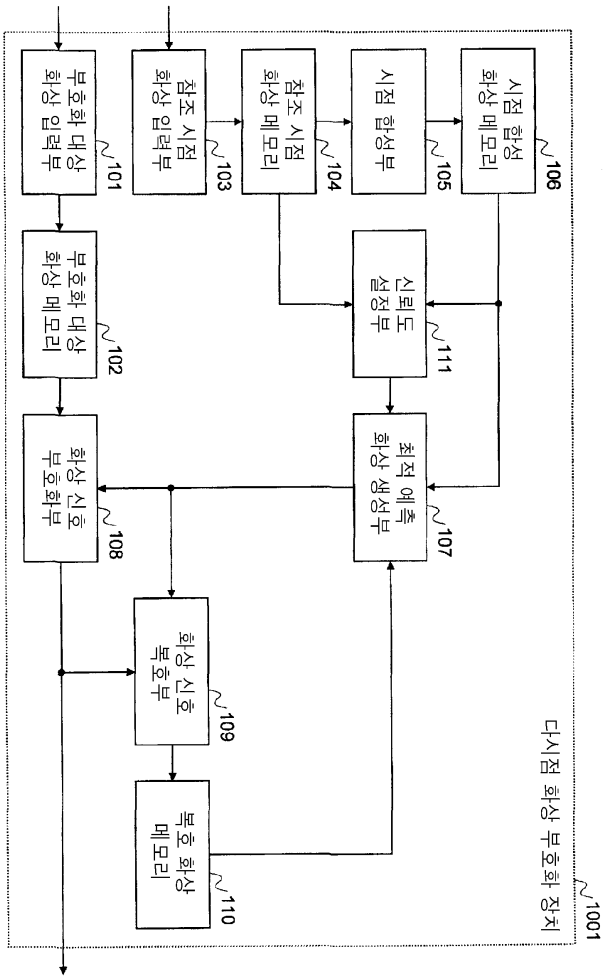
도면2


시작
S101
부호화 대상 화상과
참조 시점 화상 입력
S102
시점 합성 화상 생성
S103
blk ← 0
S104
최적 예측 화상 생성법 결정
S105
예측 화상 생성
S106
화상 신호를 부호화
S107
복호 화상 생성
S108
blk ← blk + 1
S109
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

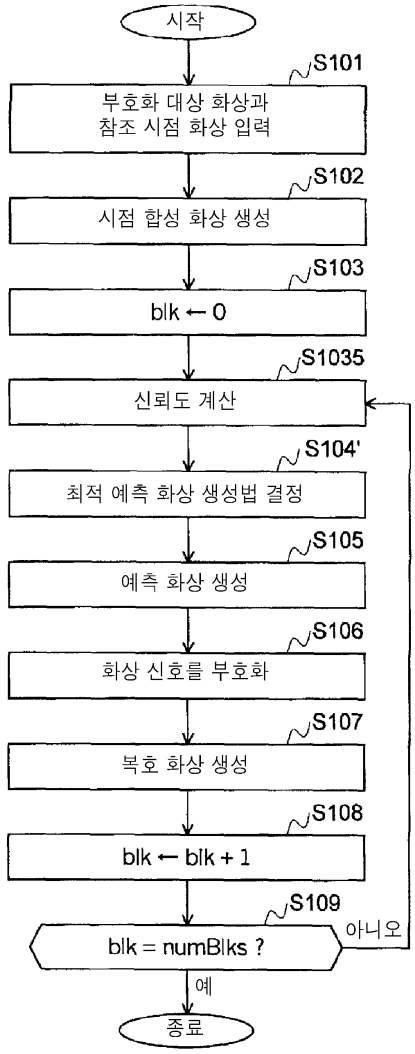
도면3


시작
S1401
m ← 0, mode ← 0, min_cost ← MAX
S1402
예측 화상 생성법m에 따라
복호 화상으로부터 블록blk에 대한
예측 화상(Predm[blk])을 생성
S1403
Predm[blk]과 Syn[blk]를 이용하여
평가치cost(m)를 구한다
S1404
cost(m) < min_cost ?
아니오
예
S1405
mode ← m, min_cost ← cost(m)
S1406
m ← m + 1
S1407
m = numModes ?
아니오
예
종료

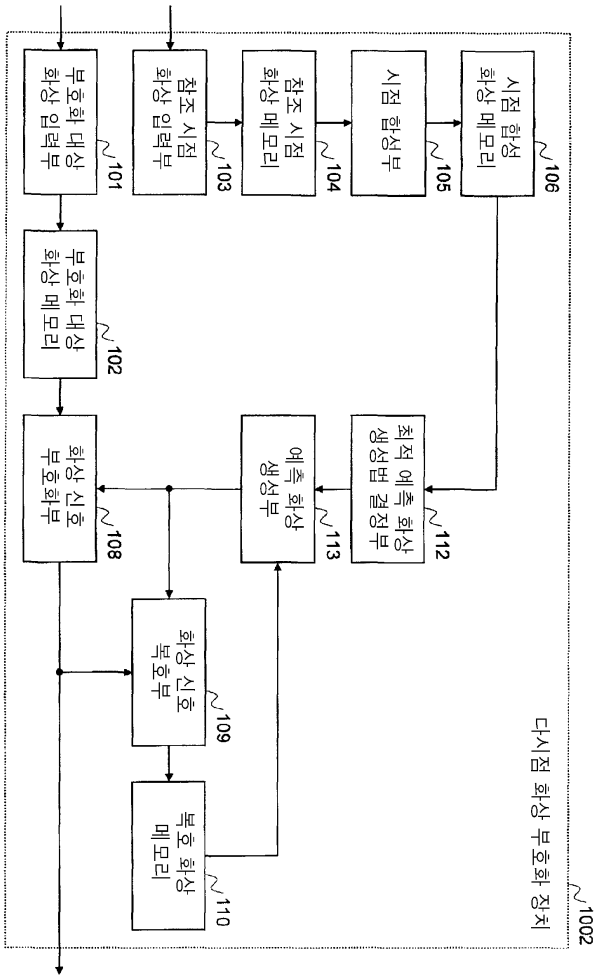
도면4


부호화 대상 화상 입력부
101
참조 시점 화상 입력부
103
참조 시점 화상 메모리
104
시점 합성부
105
시점 합성 화상 메모리
106
부호화 대상 화상 메모리
102
신뢰도 설정부
111
화상 신호 부호화부
108
최적 예측 화상 생성부
107
화상 신호 복호부
109
복호 화상 메모리
110
다시점 화상 부호화 장치
1001

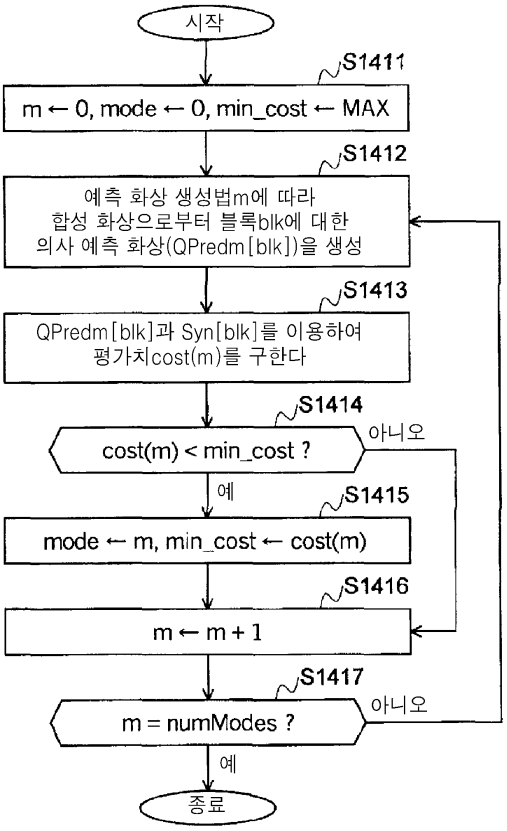
도면5


시작
S101
부호화 대상 화상과
참조 시점 화상 입력
S102
시점 합성 화상 생성
S103
blk ← 0
S1035
신뢰도 계산
S104'
최적 예측 화상 생성법 결정
S105
예측 화상 생성
S106
화상 신호를 부호화
S107
복호 화상 생성
S108
blk ← blk + 1
S109
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

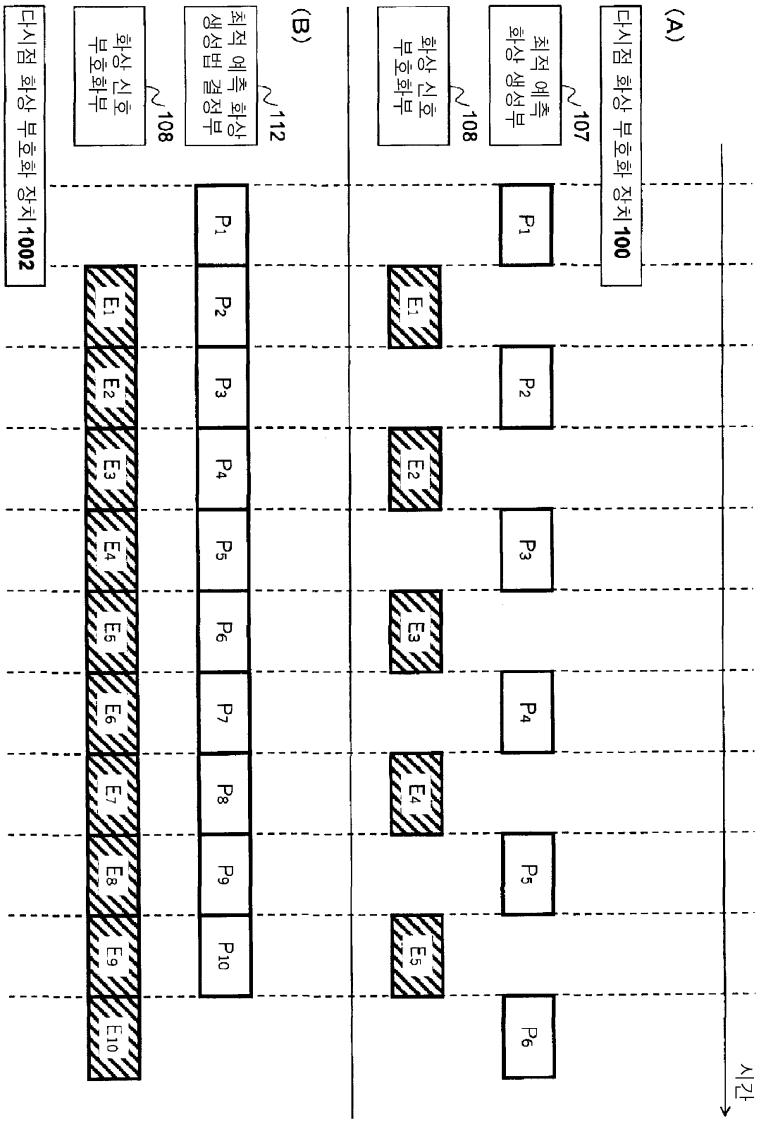
도면6


부호화 대상 화상 입력부
101
부호화 대상 화상 메모리
102
참조 시점 화상 입력부
103
참조 시점 화상 메모리
104
시점 합성부
105
시점 합성 화상 메모리
106
화상 신호 부호화부
108
화상 신호 복호부
109
복호 화상 메모리
110
예측 화상 생성부
113
최적 예측 화상 생성법 결정부
112
다시점 화상 부호화 장치
1002

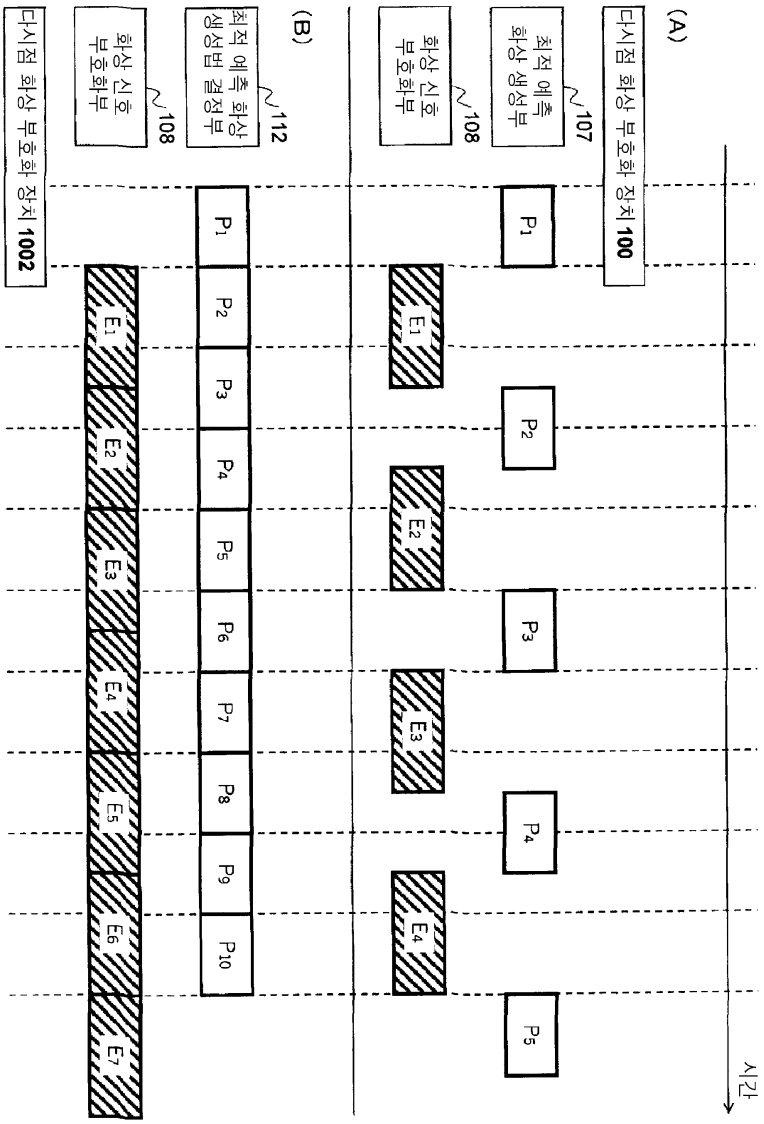
도면7


시작
S1411
m ← 0, mode ← 0, min_cost ← MAX
S1412
예측 화상 생성법m에 따라
합성 화상으로부터 블록blk에 대한
의사 예측 화상(QPredm[blk])을 생성
S1413
QPredm[blk]과 Syn[blk]를 이용하여
평가치cost(m)를 구한다
S1414
cost(m) < min_cost ?
아니오
예
S1415
mode ← m, min_cost ← cost(m)
S1416
m ← m + 1
S1417
m = numModes ?
아니오
예
종료

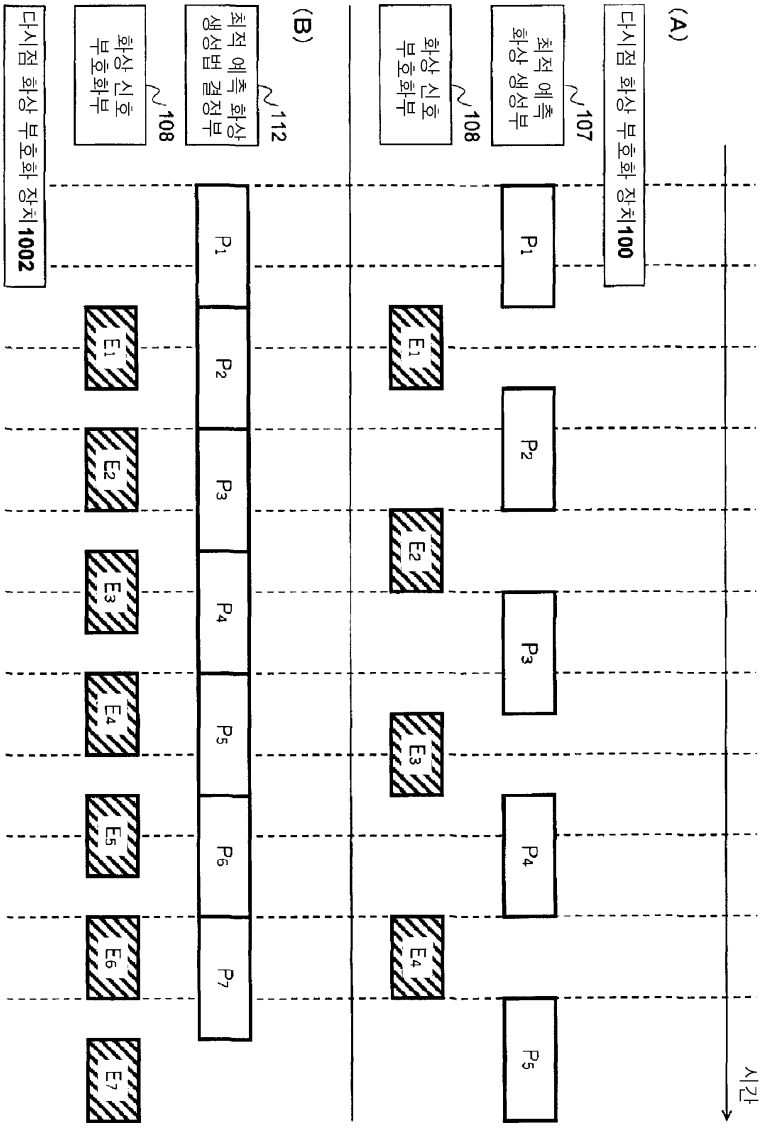
도면8


(A)
다시점 화상 부호화 장치 100
최적 예측 화상 생성부 107
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
P6
E1
E2
E3
E4
E5
시간
(B)
다시점 화상 부호화 장치 1002
최적 예측 화상 생성법 결정부 112
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
E1
E2
E3
E4
E5
E6
E7
E8
E9
E10

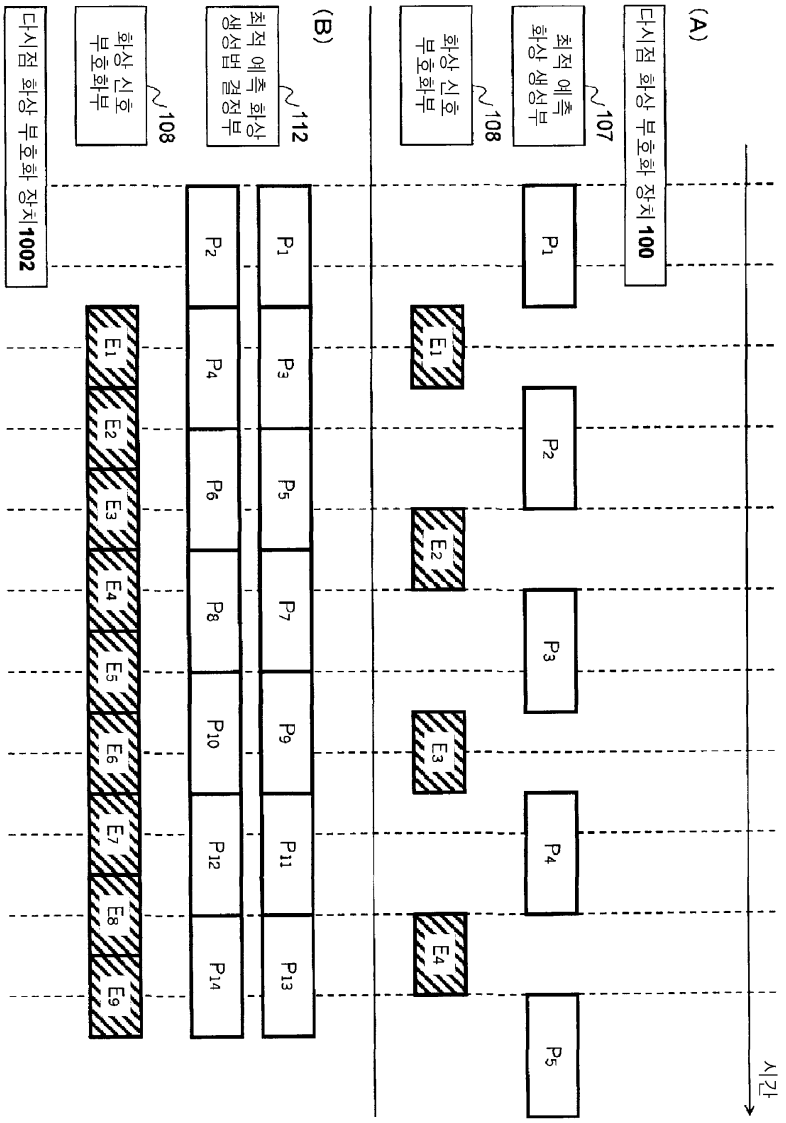
도면9


(A)
다시점 화상 부호화 장치 100
최적 예측 화상 생성부 107
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
E1
E2
E3
E4
시간
(B)
다시점 화상 부호화 장치 1002
화상 신호 부호화부 108
최적 예측 화상 생성법 결정부 112
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
E1
E2
E3
E4
E5
E6
E7

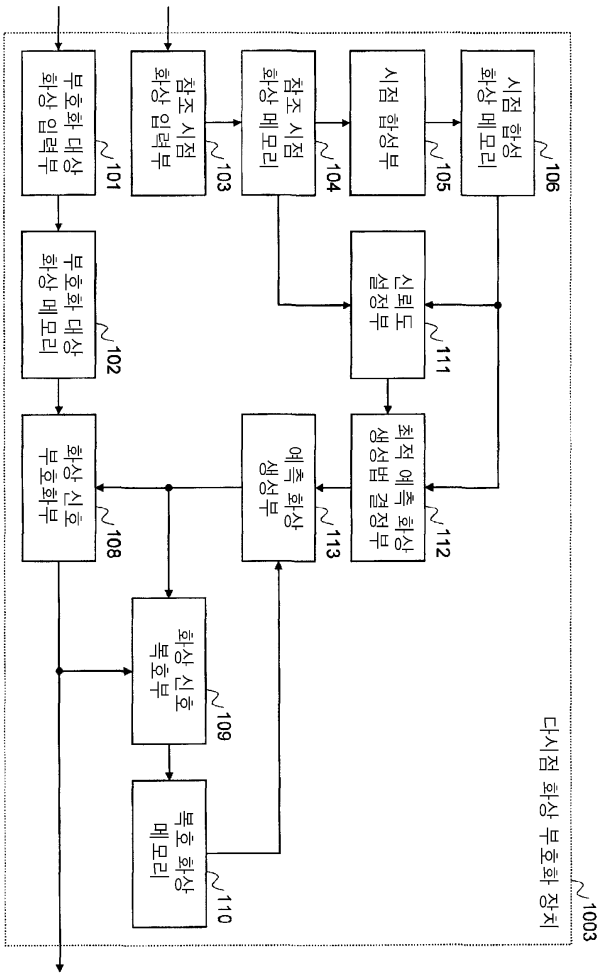
도면10


(A)
다시점 화상 부호화 장치100
최적 예측 화상 생성부 107
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
E1
E2
E3
E4
시간
(B)
다시점 화상 부호화 장치1002
최적 예측 화상 생성법 결정부 112
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
E1
E2
E3
E4
E5
E6
E7

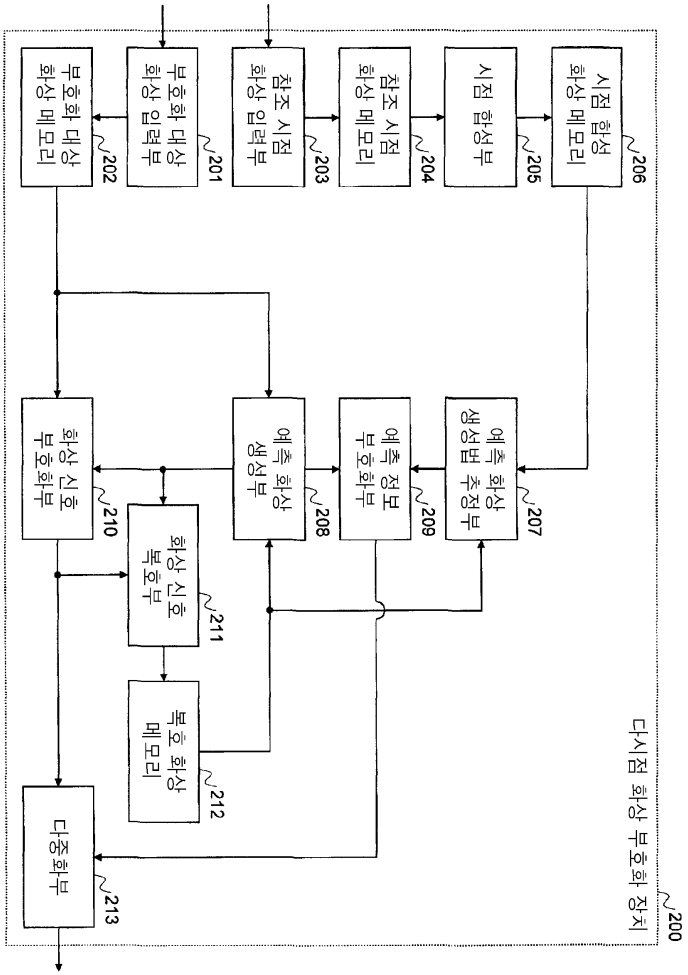
도면11


(A)
다시점 화상 부호화 장치 100
최적 예측 화상 생성부 107
화상 신호 부호화부 108
P1
P2
P3
P4
P5
E1
E2
E3
E4
시간
(B)
다시점 화상 부호화 장치1002
화상 신호 부호화부 108
최적 예측 화상 생성법 결정부 112
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P13
P14
E1
E2
E3
E4
E5
E6
E7
E8
E9

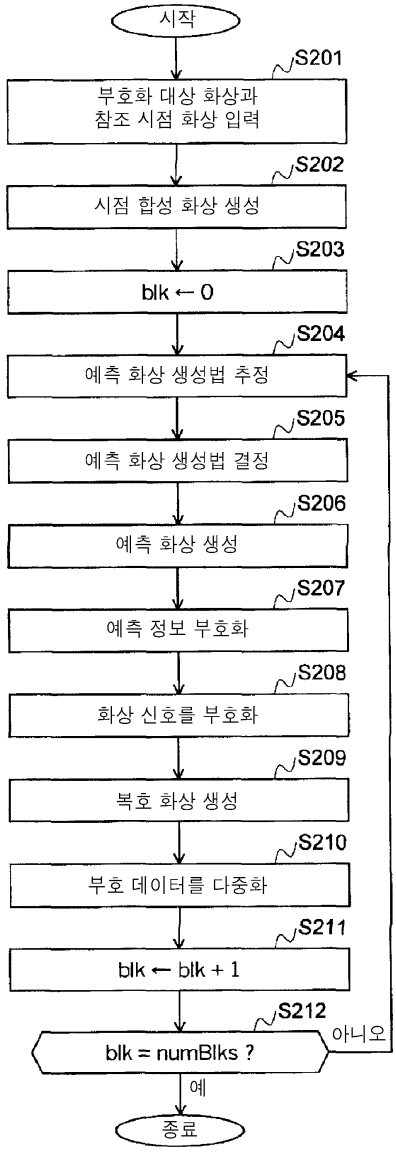
도면12


부호화 대상 화상 입력부
101
참조 시점 화상 입력부
103
참조 시점 화상 메모리
104
시점 합성부
105
시점 합성 화상 메모리
106
부호화 대상 화상 메모리
102
신뢰도 설정부
111
최적 예측 화상 생성법 결정부
112
화상 신호 부호화부
108
예측 화상 생성부
113
화상 신호 복호부
109
복호 화상 메모리
110
다시점 화상 부호화 장치
1003

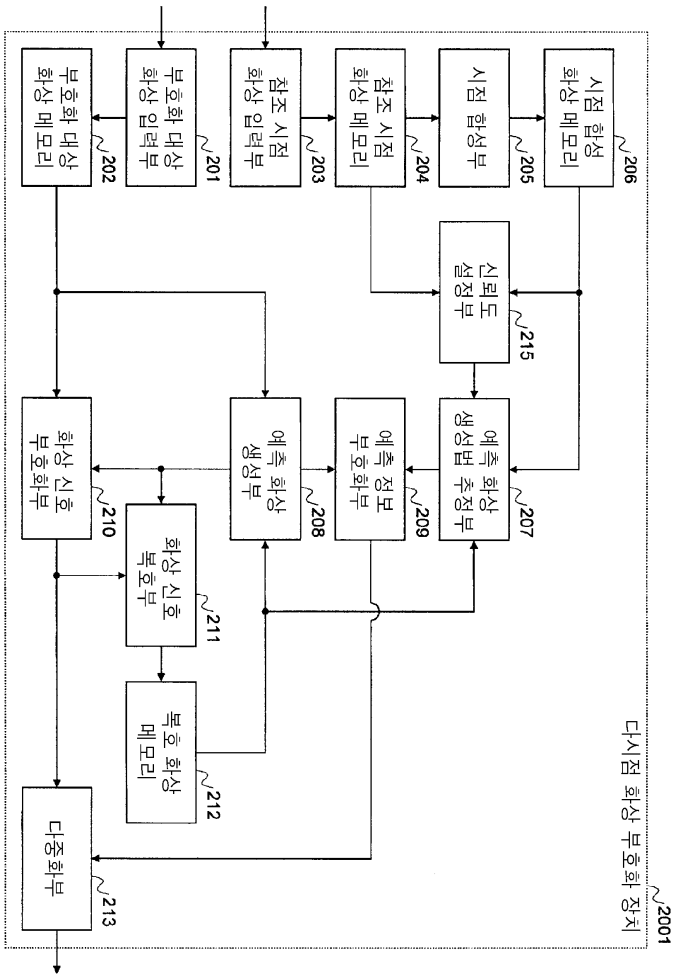
도면13


다시점 화상 부호화 장치
200
부호화 대상 화상 메모리
202
부호화 대상 화상 입력부
201
참조 시점 화상 입력부
203
참조 시점 화상 메모리
204
시점 합성부
205
시점 합성 화상 메모리
206
화상 신호 부호화부
210
예측 화상 생성부
208
예측 정보 부호화부
209
예측 화상 생성법 추정부
207
화상 신호 복호부
211
복호 화상 메모리
212
다중화부
213

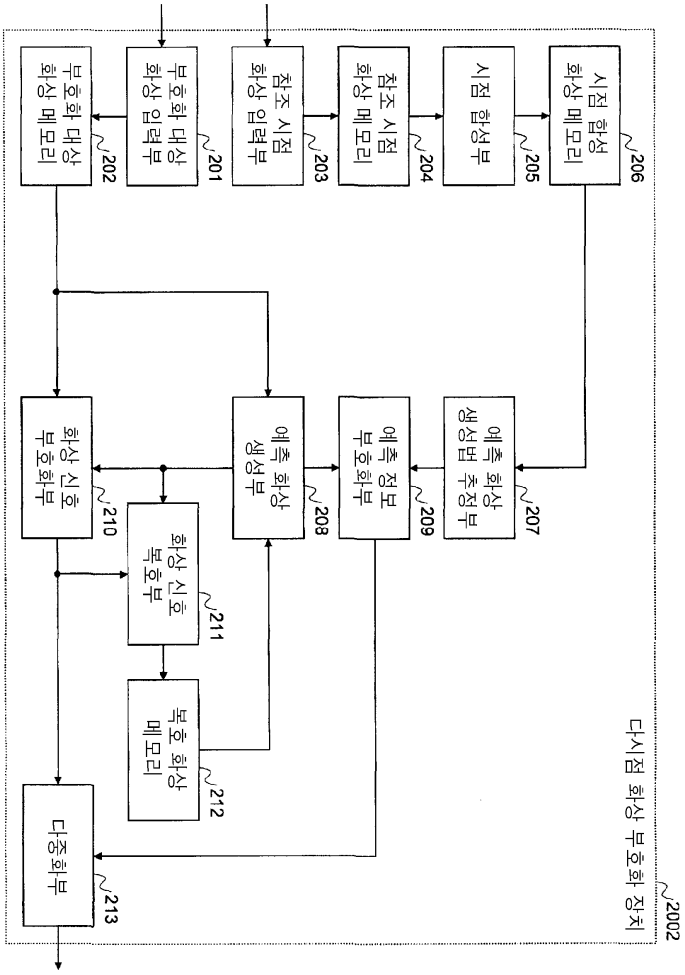
도면14


시작
S201
부호화 대상 화상과
참조 시점 화상 입력
S202
시점 합성 화상 생성
S203
blk ← 0
S204
예측 화상 생성법 추정
S205
예측 화상 생성법 결정
S206
예측 화상 생성
S207
예측 정보 부호화
S208
화상 신호를 부호화
S209
복호 화상 생성
S210
부호 데이터를 다중화
S211
blk ← blk + 1
S212
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

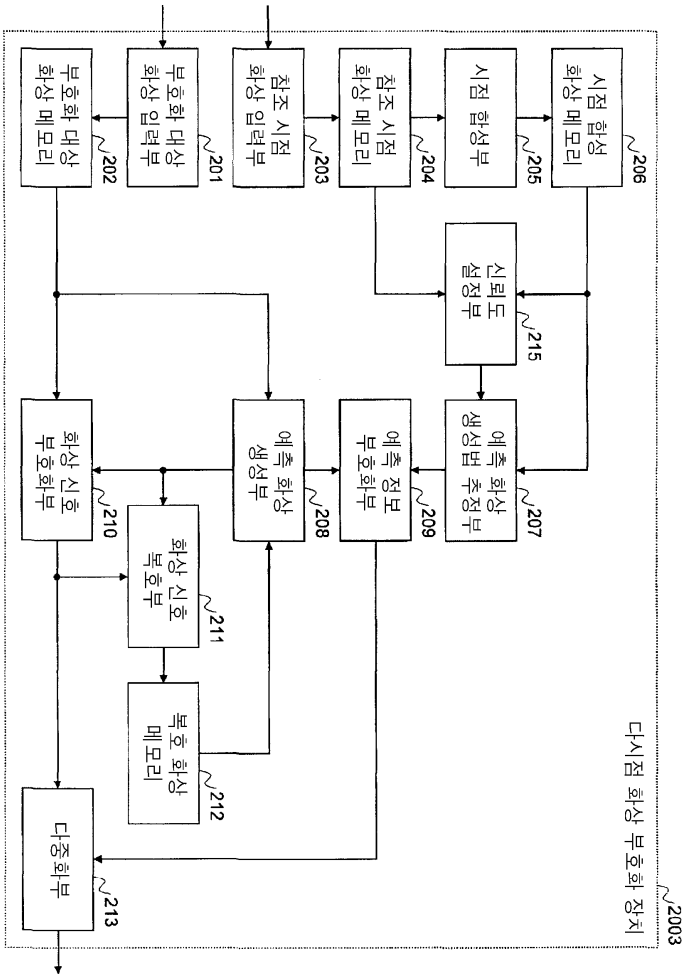
도면15


다시점 화상 부호화 장치
2001
시점 합성 화상 메모리
206
시점 합성부
205
참조 시점 화상 메모리
204
참조 시점 화상 입력부
203
부호화 대상 화상 입력부
201
부호화 대상 화상 메모리
202
신뢰도 설정부
215
예측 화상 생성법 추정부
207
예측 정보 부호화부
209
예측 화상 생성부
208
화상 신호 부호화부
210
화상 신호 복호부
211
복호 화상 메모리
212
다중화부
213

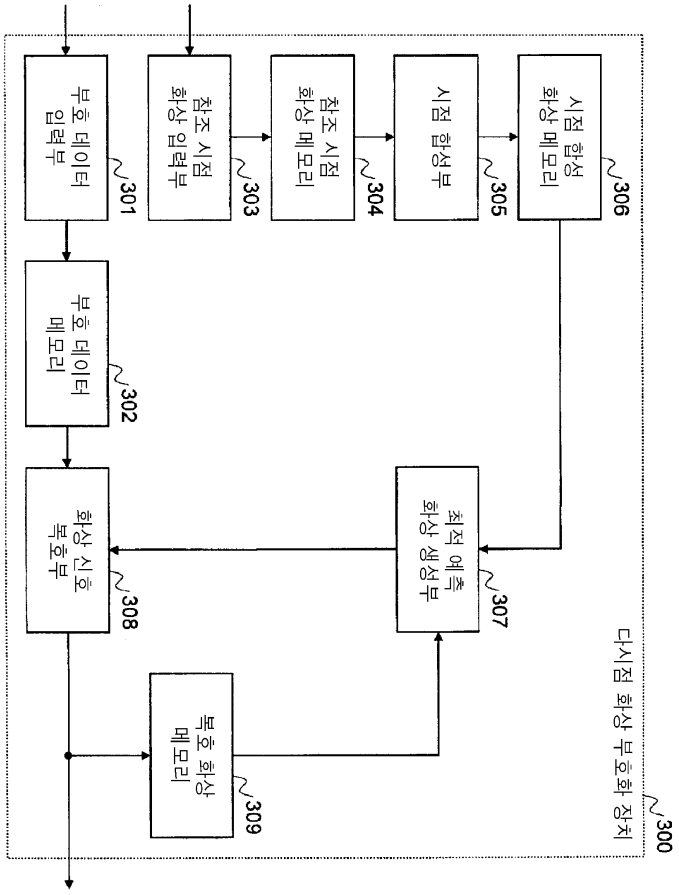
도면16


부호화 대상 화상 메모리
202
부호화 대상 화상 입력부
201
참조 시점 화상 입력부
203
참조 시점 화상 메모리
204
시점 합성부
205
시점 합성 화상 메모리
206
화상 신호 부호화부
210
예측 화상 생성부
208
예측 정보 부호화부
209
예측 화상 생성법 추정부
207
화상 신호 복호부
211
복호 화상 메모리
212
다중화부
213
다시점 화상 부호화 장치
2002

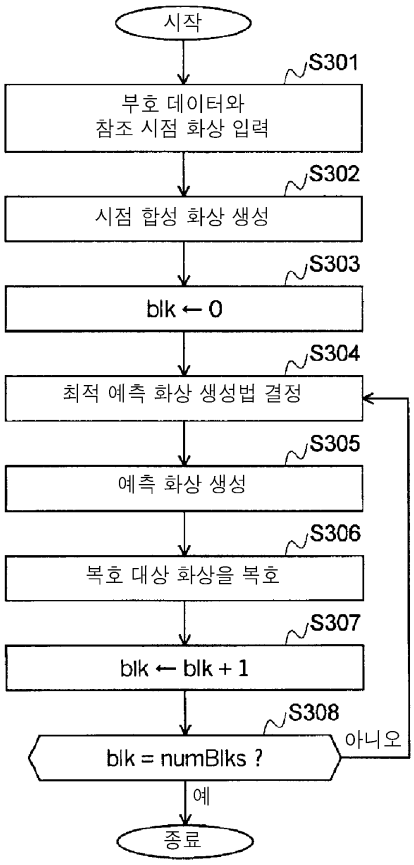
도면17


다시점 화상 부호화 장치
2003
부호화 대상 화상 메모리
202
부호화 대상 화상 입력부
201
참조 시점 화상 입력부
203
참조 시점 화상 메모리
204
시점 합성부
205
시점 합성 화상 메모리
206
신뢰도 설정부
215
화상 신호 부호화부
210
예측 화상 생성부
208
예측 정보 부호화부
209
예측 화상 생성법 추정부
207
화상 신호 복호부
211
복호 화상 메모리
212
다중화부
213

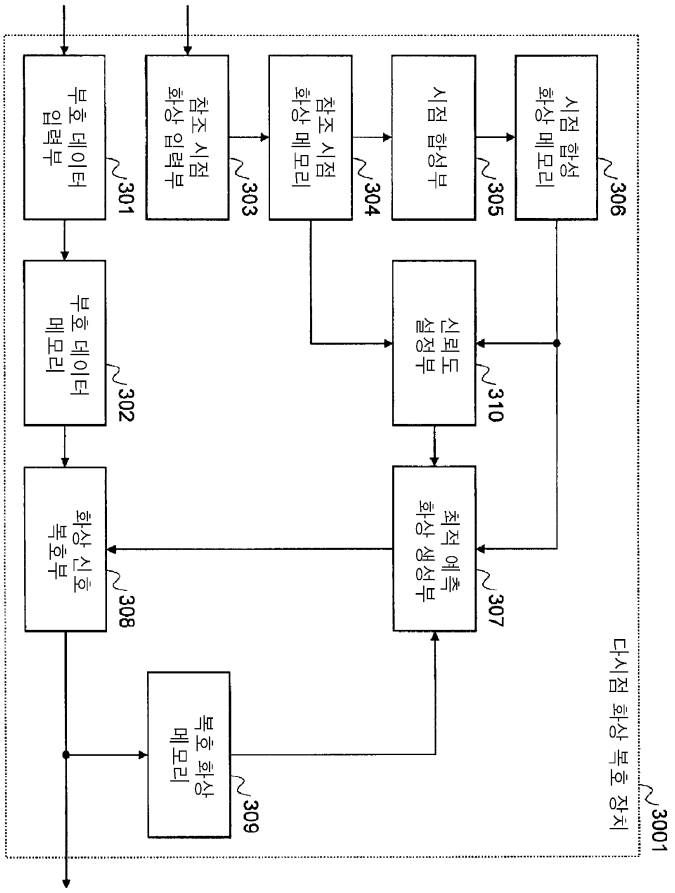
도면18


부호 데이터 입력부
301
참조 시점 화상 입력부
303
참조 시점 화상 메모리
304
시점 합성부
305
시점 합성 화상 메모리
306
부호 데이터 메모리
302
화상 신호 복호부
308
최적 예측 화상 생성부
307
복호 화상 메모리
309
다시점 화상 부호화 장치
300

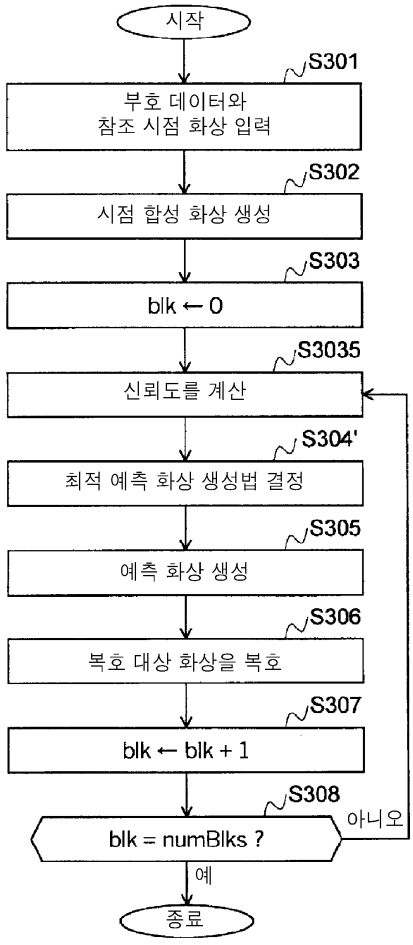
도면19


시작
S301
부호 데이터와
참조 시점 화상 입력
S302
시점 합성 화상 생성
S303
blk ← 0
S304
최적 예측 화상 생성법 결정
S305
예측 화상 생성
S306
복호 대상 화상을 복호
S307
blk ← blk + 1
S308
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

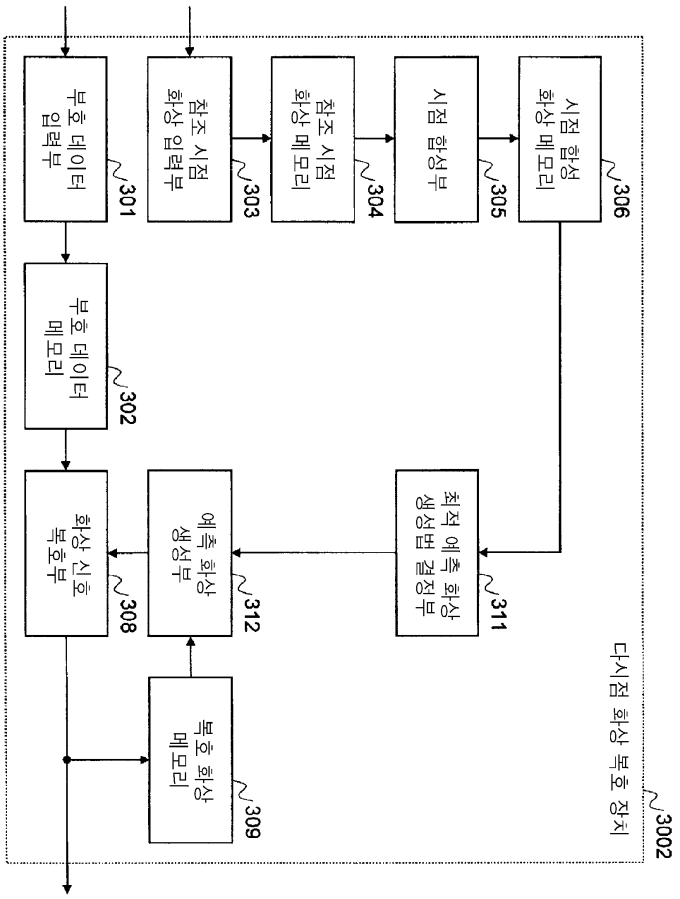
도면20


부호 데이터 입력부
301
참조 시점 화상 입력부
303
참조 시점 화상 메모리
304
시점 합성부
305
시점 화상 메모리
306
부호 데이터 메모리
302
신뢰도 설정부
310
화상 신호 복호부
308
최적 예측 화상 생성부
307
복호 화상 메모리
309
다시점 화상 복호 장치
3001

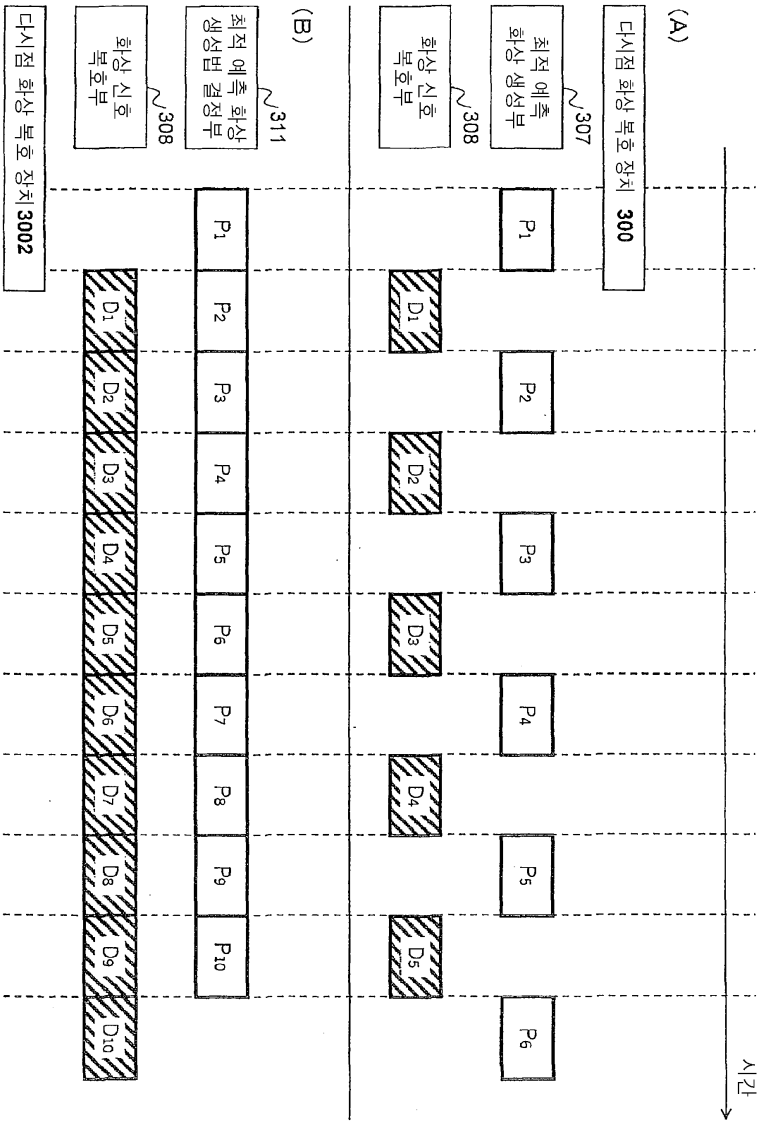
도면21


시작
S301
부호 데이터와
참조 시점 화상 입력
S302
시점 합성 화상 생성
S303
blk ← 0
S3035
신뢰도를 계산
S304'
최적 예측 화상 생성법 결정
S305
예측 화상 생성
S306
복호 대상 화상을 복호
S307
blk ← blk + 1
S308
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

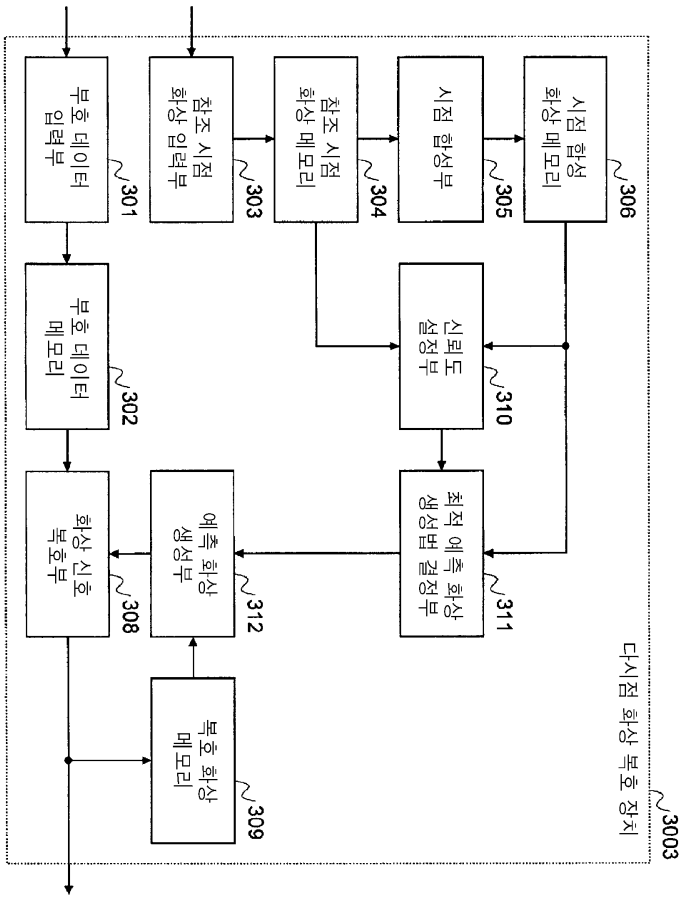
도면22


부호 데이터 입력부
301
참조 시점 화상 입력부
303
참조 시점 화상 메모리
304
시점 합성부
305
시점 합성 화상 메모리
306
부호 데이터 메모리
302
화상 신호 복호부
308
예측 화상 생성부
312
최적 예측 화상 생성법 결정부
311
복호 화상 메모리
309
다시점 화상 복호 장치
3002

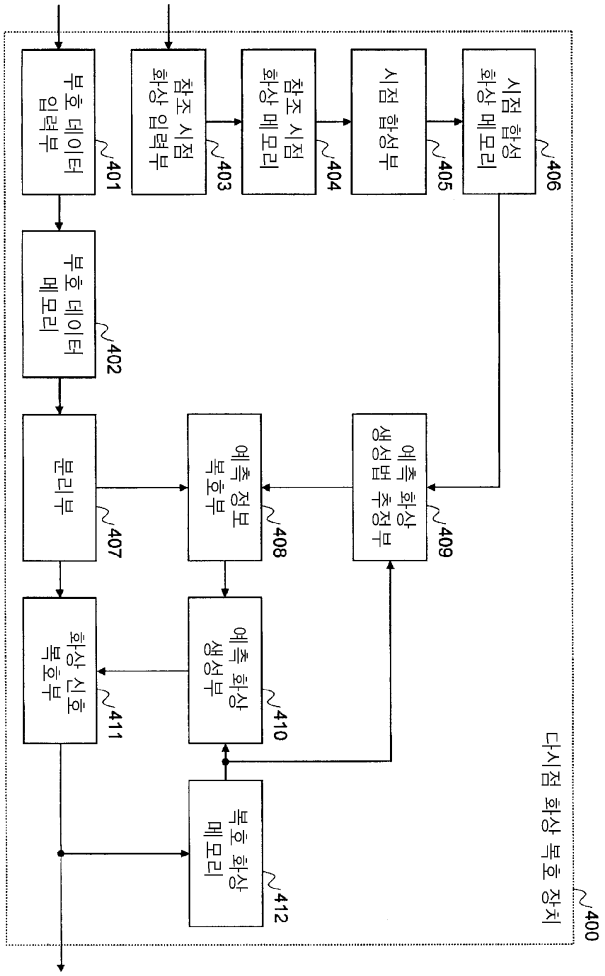
도면23


(A)
다시점 화상 복호 장치 300
최적 예측 화상 생성부 307
화상 신호 복호부 308
P1
P2
P3
P4
P5
P6
D1
D2
D3
D4
D5
시간
(B)
다시점 화상 복호 장치 3002
화상 신호 복호부 308
최적 예측 화상 생성법 결정부 311
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10

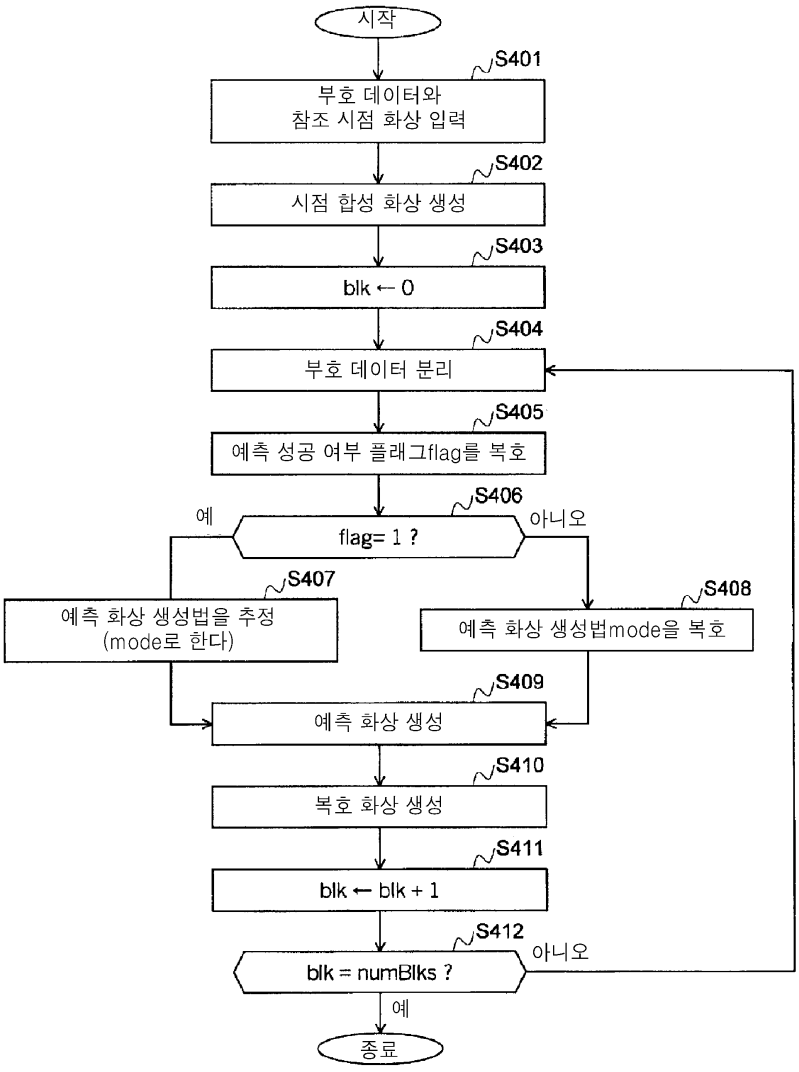
도면24


부호 데이터 입력부
301
참조 시점 화상 입력부
303
참조 시점 화상 메모리
304
시점 합성부
305
시점 합성 화상 메모리
306
부호 데이터 메모리
302
신뢰도 설정부
310
화상 신호 복호부
308
예측 화상 생성부
312
최적 예측 화상 생성법 결정부
311
복호 화상 메모리
309
다시점 화상 복호 장치
3003

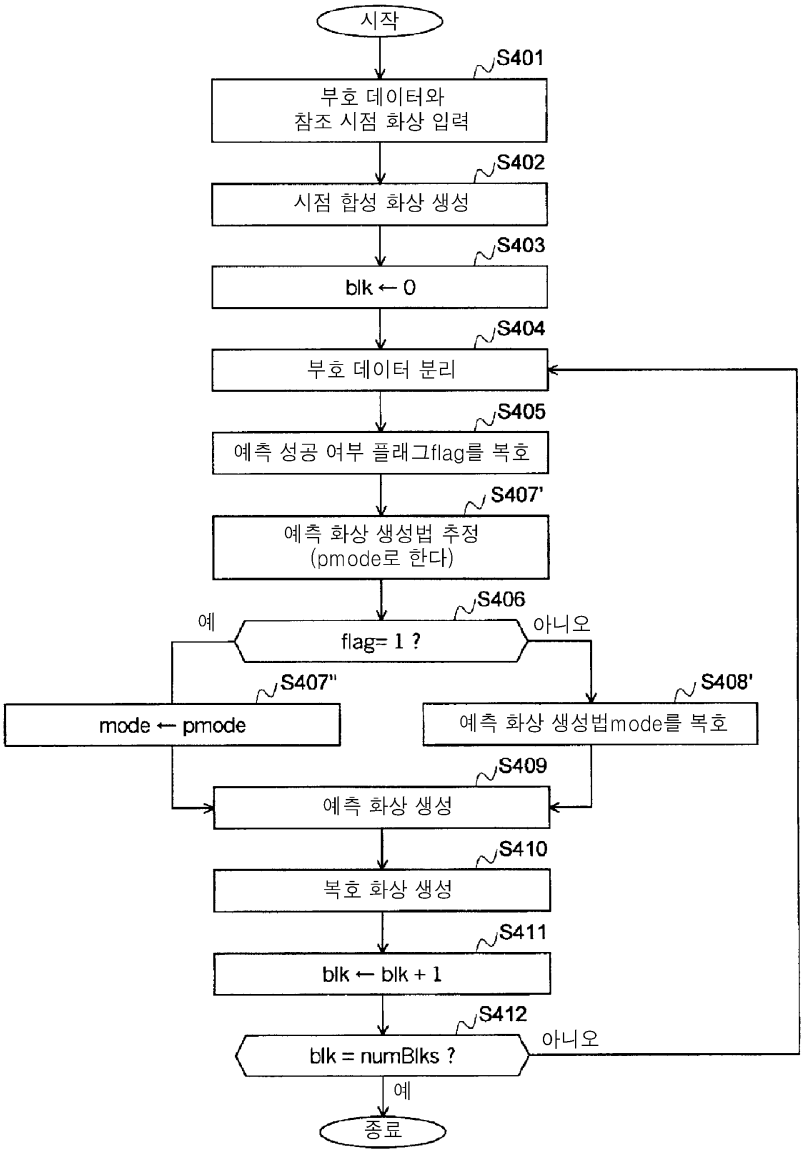
도면25


부호 데이터 입력부
401
참조 시점 화상 입력부
403
참조 시점 화상 메모리
404
시점 합성부
405
시점 합성 화상 메모리
406
부호 데이터 메모리
402
분리부
407
예측 정보 복호부
408
예측 화상 생성법 추정부
409
화상 신호 복호부
411
예측 화상 생성부
410
복호 화상 메모리
412
다시점 화상 복호 장치
400

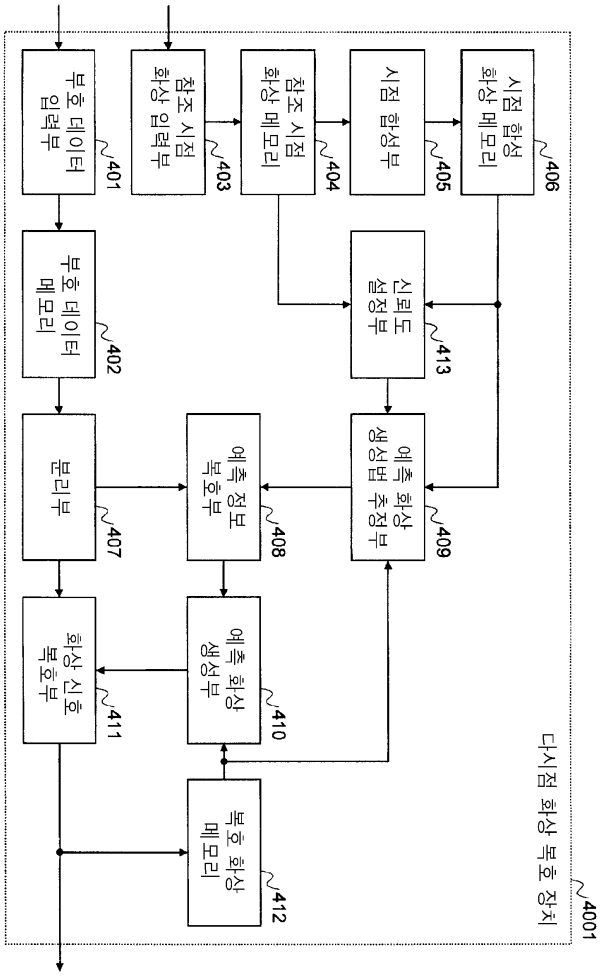
도면26


시작
S401
부호 데이터와
참조 시점 화상 입력
S402
시점 합성 화상 생성
S403
blk ← 0
S404
부호 데이터 분리
S405
예측 성공 여부 플래그flag를 복호
S406
flag= 1 ?
예
아니오
S407
예측 화상 생성법을 추정
(mode로 한다)
S408
예측 화상 생성법mode을 복호
S409
예측 화상 생성
S410
복호 화상 생성
S411
blk ← blk + 1
S412
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

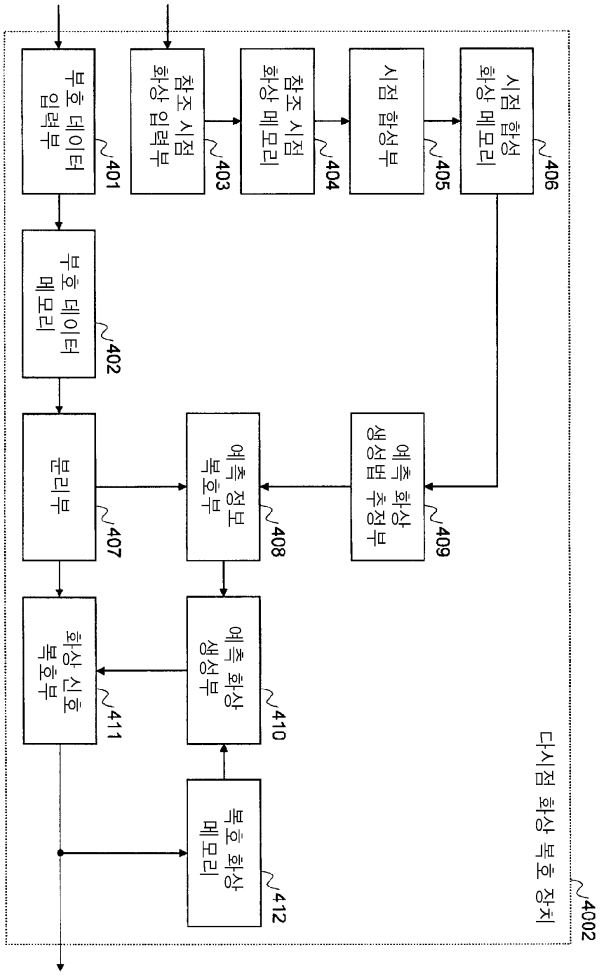
도면27


시작
S401
부호 데이터와
참조 시점 화상 입력
S402
시점 합성 화상 생성
S403
blk ← 0
S404
부호 데이터 분리
S405
예측 성공 여부 플래그flag를 복호
S407'
예측 화상 생성법 추정
(pmode로 한다)
S406
예
flag= 1 ?
아니오
S407"
mode ← pmode
S408'
예측 화상 생성법mode를 복호
S409
예측 화상 생성
S410
복호 화상 생성
S411
blk ← blk + 1
S412
blk = numBlks ?
아니오
예
종료

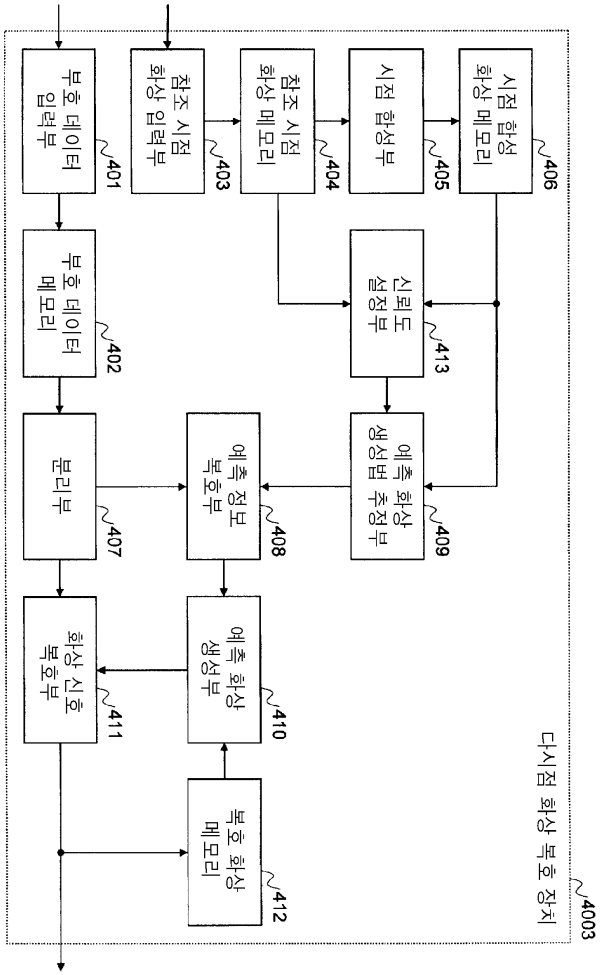
도면28


부호 데이터 입력부
401
참조 시점 화상 입력부
403
참조 시점 화상 메모리
404
시점 합성부
405
시점 합성 화상 메모리
406
부호 데이터 메모리
402
신뢰도 설정부
413
분리부
407
예측 정보 복호부
408
예측 화상 생성법 추정부
409
화상 신호 복호부
411
예측 화상 생성부
410
복호 화상 메모리
412
다시점 화상 복호 장치
4001

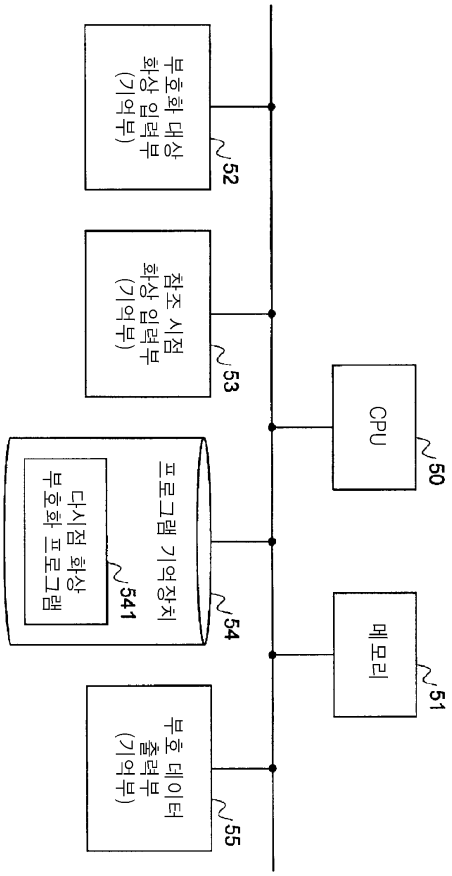
도면29


부호 데이터 입력부
401
참조 시점 화상 입력부
403
참조 시점 화상 메모리
404
시점 합성부
405
시점 합성 화상 메모리
406
부호 데이터 메모리
402
분리부
407
예측 정보 복호부
408
예측 화상 생성법 추정부
409
화상 신호 복호부
411
예측 화상 생성부
410
복호 화상 메모리
412
다시점 화상 복호 장치
4002

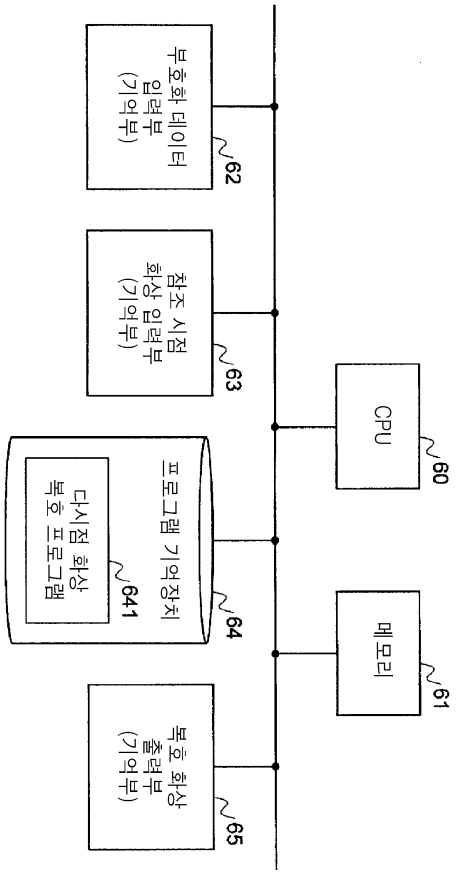
도면30


부호 데이터 입력부
401
참조 시점 화상 입력부
403
참조 시점 화상 메모리
404
시점 합성부
405
시점 합성 화상 메모리
406
부호 데이터 메모리
402
신뢰도 설정부
413
분리부
407
예측 정보 복호부
408
예측 화상 생성법 추정부
409
화상 신호 복호부
411
예측 화상 생성부
410
복호 화상 메모리
412
다시점 화상 복호 장치
4003

도면31


부호화 대상
화상 입력부
(기억부)
52
참조 시점
화상 입력부
(기억부)
53
프로그램 기억장치
54
다시점 화상
부호화 프로그램
541
부호 데이터
출력부
(기억부)
55
CPU
50
메모리
51

도면32


부호화 데이터 입력부 (기억부)
62
참조 시점 화상 입력부 (기억부)
63
프로그램 기억장치
다시점 화상 복호 프로그램
641
64
CPU
60
메모리
61
복호 화상 출력부 (기억부)
65