



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월23일
(11) 등록번호 10-0977255
(24) 등록일자 2010년08월16일

(51) Int. Cl.
HO4N 7/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7015482
(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년01월04일
심사청구일자 2008년06월26일
(85) 번역문제출일자 2008년06월25일
(65) 공개번호 10-2008-0078697
(43) 공개일자 2008년08월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/050005
(87) 국제공개번호 WO 2007/077989
국제공개일자 2007년07월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2006-00000393 2006년01월05일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP평성09275578 A
JP2003259377 A
JP평성10032840 A
JP평성02130094 A
전체 청구항 수 : 총 24 항

(73) 특허권자
니폰덴신뎡와 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2초메 3반 1고
고쿠리츠 다이가쿠 호우징 나고야 다이가쿠
일본국 464-8601, 아이치켄 나고야시 치구사쿠 후로쵸 1
로쵸 1
(72) 발명자
다니모토 마사유키
일본국 아이치켄 나고야시 치구사쿠 후로쵸 1 고
쿠리츠 다이가쿠호우징 나고야 다이가쿠나이
후지이 도시아키
일본국 아이치켄 나고야시 치구사쿠 후로쵸 1 고
쿠리츠 다이가쿠호우징 나고야 다이가쿠나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔특허법인

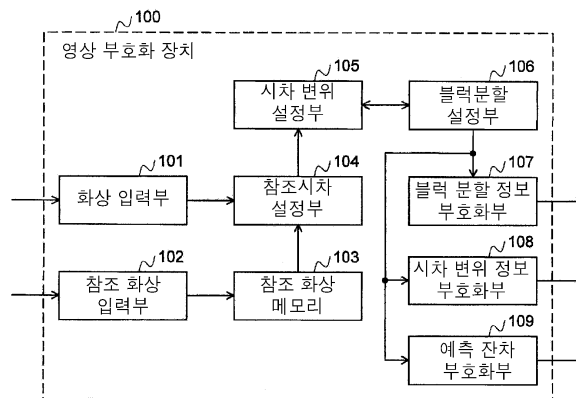
심사관 : 조우연

(54) 영상 부호화 방법 및 복호 방법, 그들의 장치, 및 그들의프로그램 및 프로그램을 기록한 기억 매체

(57) 요약

복수의 영상간의 시차를 이용하여 예측하는 시차 보상을 이용하여, 해당 영상을 하나의 영상으로 부호화한다. 참조 화상에서 추정된 부호화 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하고, 화면 내에서의 영역 분할을 설정하고, 설정된 각 영역에 관하여, 상기 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차인 시차 변위를 설정하고, 상기 영역 분할 정보를 부호화하고, 상기 시차 변위를 나타내는 정보를 부호화한다. 복호시에는 참조 화상에서 추정된 복호 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하고, 부호화 정보에 포함되는 영역 분할을 나타내는 정보를 복호하고, 해당 정보가 나타내는 각 영역에 관하여 상기 부호화 정보에 포함되는 시차 변위 정보를 복호한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

야마모토 겐지

일본국 아이치켄 나고야시 치구사쿠 후로쵸 1 고크
리츠 다이가쿠호우징 나고야 다이가쿠나이

기타하라 마사키

일본국 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11엔
티티치테크자이산센터나이

기마다 히데아키

일본국 도쿄토 신주쿠쿠 니시신주쿠 2쵸메 1반 1고
엔티티어드밴스 테크놀로지 가부시키가이샤나이

시미즈 신야

일본국 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11엔
티티치테크자이산센터나이

가미쿠라 가즈토

일본국 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11엔
티티치테크자이산센터나이

야시마 요시유키

일본국 도쿄토 무사시노시 미도리쵸 3쵸메 9-11엔
티티치테크자이산센터나이

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 영상을 하나의 영상으로 부호화함에 있어서, 복수의 영상간의 시차를 이용하여 예측하는 시차 보상에 의해 부호화하는 영상 부호화 방법으로,

참조 화상에서 추정된 부호화 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하는 참조 시차 설정 단계와,

화면 내에서의 영역 분할을 설정하는 영역 분할 설정 단계와,

상기 영역 분할 설정 단계에서 설정된 각 영역에 관하여, 상기 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차이인 시차 변위를 설정하는 시차 변위 설정 단계와,

상기 영역 분할 설정 단계에서 설정된 영역 분할을 나타내는 영역 분할 정보를 부호화 하는 영역 분할 정보 부호화 단계와,

상기 시차 변위 설정 단계에서 설정된 시차 변위를 나타내는 시차 변위 정보를 부호화하는 시차 변위 정보 부호화 단계를 갖는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 2

제1항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서,

상기 영역 분할 설정 단계에서 설정되는 영역 분할은 직사각형 블록에의 분할을 하는 복수의 영역 분할 방법 중에서 선택되는 것임을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 3

제1항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서,

상기 참조 시차 설정 단계에서 설정되는 참조 시차는 상기 부호화 대상 화상을 사용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 4

제3항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서,

상기 참조 시차는 상기 복수의 참조 화상에서 화소 단위로 추정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 5

복수의 영상을 하나의 영상으로 복호함에 있어서, 복수의 영상간의 시차를 이용하여 예측하는 시차 보상에 의해 복호하는 영상 복호 방법으로,

참조 화상에서 추정된 복호 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하는 참조 시차 설정 단계와,

부호화 정보에 포함되는 영역 분할을 나타내는 영역 분할 정보를 복호하는 영역 분할 정보 복호 단계와,

상기 영역 분할 정보 복호 단계에서 복호된 영역 분할 정보가 나타내는 각 영역에 관하여, 상기 부호화 정보에 포함된 상기 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차이인 시차 변위 정보를 복호하는 시차 변위 정보 복호 단계를 갖는 것을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 6

제5항에 의한 영상 복호 방법에 있어서,

상기 영역 분할 정보 복호 단계에서 복호되는 영역 분할 정보는 직사각형 블록에의 분할을 하는 복수의 영역 분할 방법 중에서 선택된 것임을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 7

제5항에 의한 영상 복호 방법에 있어서,

상기 시차 변위 정보 복호 단계에서 복호된 시차 변위 정보는 상기 복호 대상 화상을 사용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정된 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차의 정보임을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 8

제7항에 의한 영상 복호 방법에 있어서,

상기 참조 시차는 상기 복수의 참조 화상으로부터 화소 단위로 추정된 것임을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 9

복수의 영상을 하나의 영상으로 부호화함에 있어서, 복수의 영상간의 시차를 이용하여 예측하는 시차 보상에 의해 부호화하는 영상 부호화 장치로,

참조 화상에서 추정된 부호화 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하는 참조 시차 설정 수단과,

화면 내에서의 영역 분할을 설정하는 영역 분할 설정 수단과,

상기 영역 분할 설정 수단으로 설정된 각 영역에 관하여, 상기 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차인 시차 변위를 설정하는 시차 변위 설정 수단과,

상기 영역 분할 설정 수단으로 설정된 영역 분할을 나타내는 영역 분할 정보를 부호화하는 영역 분할 정보 부호화 수단과,

상기 시차 변위 설정 수단으로 설정된 시차 변위를 나타내는 시차 변위 정보를 부호화하는 시차 변위 정보 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 10

복수의 영상을 하나의 영상으로 복호함에 있어서, 복수의 영상간의 시차를 이용하여 예측하는 시차 보상에 의해 복호하는 영상 복호 장치로,

참조 화상으로부터 추정된 복호 대상 화상에 대한 참조 시차를 설정하는 참조 시차 설정 수단과,

부호화 정보에 포함되는 영역 분할을 나타내는 영역 분할 정보를 복호하는 영역 분할 정보 복호 수단과,

상기 영역 분할 정보 복호 수단으로 복호된 영역 분할 정보가 나타내는 각 영역에 관하여, 상기 부호화 정보에 포함된 상기 참조 시차와 상기 시차 보상에 이용하는 시차의 차인 시차 변위 정보를 복호하는 시차 변위 정보 복호 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 복호 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

정보처리장치에 의해 실행되어 제1항, 제2항 및 제3항 중 어느 한 항에 기재된 방법의 각 단계들을 실행하도록 하는 프로그램 코드들을 포함하는 영상 부호화 프로그램을 기록한 컴퓨터 독출가능한 기억 매체.

청구항 14

정보처리장치에 의해 실행되어 제5항, 제6항 및 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법의 각 단계들을 실행하도록 하는 프로그램 코드들을 포함하는 영상 부호화 프로그램을 기록한 컴퓨터 독출가능한 기억 매체.

청구항 15

제1항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서,

상기 참조 시차 설정 단계에서는 상기 참조 시차를 상기 부호화 대상 화상의 각 화소에 대해 설정하고, 상기 부호화 대상 화상의 각 화소에 대해 설정된 상기 참조 시차와, 그 화소가 속하는 영역에 대해 설정된 상기 시차 변위를 더하여 얻어지는 화소 단위의 시차를 이용하여, 시차 보상을 위한 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계를 더 갖는 것을 특징으로 하는 화상 부호화 방법.

청구항 16

제15항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 시차 설정 단계에서 설정되는 화소마다의 참조 시차는 상기 부호화 대상 화상을 이용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정되며, 상기 예측 화상 생성 단계에서는 상기 복수의 참조 화상의 화소값에 기초하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 17

제16항에 의한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 예측 화상 생성 단계에서는 상기 복수의 참조 화상의 화소값의 평균을 구하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 18

제5항에 의한 영상 복호 방법에 있어서, 상기 참조 시차 설정 단계에서는 상기 참조 시차를 상기 복호 대상 화상의 각 화소에 대해 설정하고, 상기 복호 대상 화상의 각 화소에 대해 설정된 상기 참조 시차와, 그 화소가 속하는 영역에 대해 설정된 상기 시차 변위를 더하여 얻어지는 화소 단위의 시차를 이용하여 시차 보상을 위한 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 단계를 더 갖는 것을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 19

제18항에 의한 영상 복호 방법에 있어서, 상기 참조 시차 설정 단계에서 설정되는 화소마다의 참조 시차는 상기 복호 대상 화상을 이용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정되며, 상기 예측 화상 생성 단계에서는 상기 복수의 참조 화상의 화소값에 기초하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 20

제19항에 의한 영상 복호 방법에 있어서, 상기 예측 화상 생성 단계에서는 상기 복수의 참조 화상의 화소값의 평균을 구하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 복호 방법.

청구항 21

제9항에 의한 영상 부호화 장치에 있어서, 상기 참조 시차 설정 수단은 상기 참조 시차를 상기 부호화 대상 화상의 각 화소에 대해 설정하고, 상기 부호화 화상의 각 화소에 대해 설정된 상기 참조 시차와, 그 화소가 속하는 영역에 대해 설정된 상기 시차 변위를 더하여 얻어지는 화소 단위의 시차를 이용하여, 시차 보상을 위한 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 수단을 더 갖는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 22

제21항에 의한 영상 부호화 장치에 있어서,

상기 참조 시차 설정 수단은 상기 화소마다의 참조 시차를 상기 부호화 대상 화상을 이용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정하고,

상기 예측 화상 생성 수단은 상기 복수의 참조 화상의 화소값에 기초하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 23

제22항에 의한 영상 부호화 장치에 있어서,

상기 예측 화상 생성 수단은 상기 복수의 참조 화상의 화소값의 평균을 구하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 24

제10항에 의한 영상 복호 장치에 있어서,

상기 참조 시차 설정 수단은 상기 참조 시차를 상기 복호 대상 화상의 각 화소에 대해 설정하고,

상기 복호 대상 화상의 각 화소에 대해 설정된 상기 참조 시차와, 그 화소가 속하는 영역에 대해 설정된 상기 시차 변위를 더하여 얻어지는 화소 단위의 시차를 이용하여 시차 보상을 위한 예측 화상을 생성하는 예측 화상 생성 수단을 더 갖는 것을 특징으로 하는 영상 복호 장치.

청구항 25

제24항에 의한 영상 복호 장치에 있어서,

상기 참조 시차 설정 수단은 상기 화소마다의 참조 시차를 상기 복호 대상 화상을 이용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정하고,

상기 예측 화상 생성 수단은 상기 복수의 참조 화상의 화소값에 기초하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 복호 장치.

청구항 26

제25항에 의한 영상 복호 장치에 있어서,

상기 예측 화상 생성 수단은 상기 복수의 참조 화상의 화소값의 평균을 구하여 상기 예측 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 복호 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다시점 동영상의 부호화 및 복호에 관한 기술이다.

[0002] 본원은 2006년 1월 5일에 출원된 특원 2006-000393호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경기술

[0003] 다시점 동영상은 다양한 위치에 있는 카메라에 동일한 피사체와 배경을 촬영한 복수의 동영상이다. 이하에서는, 하나의 카메라로 촬영된 동영상을 "2차원 동영상"이라고 부르고, 동일한 피사체와 배경을 촬영한 2차원 동영상의 집합을 다시점 동영상이라고 부른다. 다시점 동영상에 포함되는 각 카메라의 2차원 동영상은 시간 방향으로 강한 상관이 있다. 한편, 각 카메라가 동기되어 있는 경우, 동일한 시간에 대응한 각 카메라의 프레임은 완전히 동일한 상태의 피사체와 배경을 촬영하고 있기 때문에, 카메라간에 강한 상관이 있다.

[0004] 우선, 2차원 동영상의 부호화 방식에 관한 종래의 기술을 기술한다. 국제 부호화 표준인 H.264, MPEG-4, MPEG-2를 비롯한 종래의 많은 2차원 동영상 부호화 방식에서는, 움직임 보상, 직교 변환, 양자화, 가변길이 부호화라는 기술을 이용하여 고효율 부호화를 수행한다.

[0005] 예를 들어, H.264에서는, I 프레임에 있어서는 프레임내 상관을 이용하여 부호화가 가능하고, P 프레임에서는

과거의 복수의 프레임과의 프레임간 상관을 이용하여 부호화가 가능하며, B 프레임에서는 과거 혹은 미래의 복수의 프레임과의 프레임간 상관을 이용하여 부호화가 가능하다.

- [0006] H.264의 기술의 상체에 관해서는, ITU-TRec.H.264/ISO/IEC11496-10, "Advanced Video Coding" Final Committee Draft, Document JVT-E022, September 2002에 기재되어 있는데, 이하에서 개요를 설명한다. I 프레임에서는 프레임을 블록 분할하고(이 블록을 매크로 블록이라고 하며, 블록 사이즈는 16×16(픽셀)이다), 각 매크로 블록에 있어서 인트라 예측을 한다. 인트라 예측시에는 각 매크로 블록을 더 작은 블록으로 분할하며(이후, 서브 블록이라고 부름), 각 서브 블록에 서로 다른 인트라 예측 방법을 수행할 수 있다.
- [0007] 한편, P 프레임에서는, 각 매크로 블록에 인트라 예측, 혹은 인터 예측을 할 수 있다. P 프레임에서의 인트라 예측은 I 프레임의 경우와 마찬가지로이다. 한편, 인터 예측시에는 움직임 보상이 이루어진다. 움직임 보상에 있어서도, 매크로 블록을 더 작은 블록으로 분할하고, 각 서브 블록에 서로 다른 움직임 벡터, 참조 화상을 가질 수 있다.
- [0008] 또한, B 프레임에 있어서도, 인트라 예측과 인터 예측을 할 수 있는데, B 프레임에서의 인터 예측에서는, 과거의 프레임에 추가하여 미래의 프레임도 움직임 보상의 참조 화상으로 할 수 있다. 예를 들어, I 프레임→B 프레임→B 프레임이라는 프레임 구성으로 부호화 하는 경우, I→P→B→B의 순번으로 부호화 할 수 있다. 그리고, B 프레임에서는 I 및 P 프레임을 참조하여 움직임 보상을 할 수 있다. 또 P 프레임의 경우와 마찬가지로, 매크로 블록을 분할한 서브 블록마다 서로 다른 움직임 벡터를 가질 수 있다.
- [0009] 인트라, 인터 예측을 하면 예측 잔차를 얻을 수 있는데, 각 매크로 블록에서 예측 잔차 블록에 DCT(이산 코사인 변환)를 수행하여 양자화가 이루어진다. 그리고, 이렇게 하여 얻어지는 DCT 계수의 양자화값에 대해 가변 길이 부호화가 이루어진다.
- [0010] 다시점 동영상의 부호화에 대해서는, 움직임 보상을 동일한 시각의 다른 카메라의 화상에 적용한 "시차 보상"의 의해 고효율로 다시점 동영상을 부호화하는 방식이 종래부터 있다. 여기서, 시차란, 서로 다른 위치에 배치된 카메라의 화상 평면상에서 피사체상의 동일 위치가 투영되는 위치의 차이다.
- [0011] 이 카메라 사이에 생기는 시차의 개념도를 도 9에 나타낸다. 이 개념도에서는, 광축이 평행인 카메라의 화상 평면을 수직으로 내려다 본 것이 되었다. 이와 같이 서로 다른 카메라의 화상 평면상에서 피사체상의 동일한 위치가 투영되는 위치는, 일반적으로 대응점이라고 불린다. 시차는 화상 평면내에서의 위치의 어긋남으로 표현할 수 있기 때문에, 2차원 벡터의 정보로서 표현할 수 있다.
- [0012] 시차 보상에서는, 부호화 대상 카메라의 화상상의 어느 착안 화소에 대응하는 참조처의 카메라의 화상상의 대응점을 참조 화상으로부터 추정하고, 해당 대응점에 대응한 화소값으로 착안 화소의 화소값을 예측한다. 이하에서는, 편의상 전술한 바와 같은 "추정된 시차"에 대해서도 "시차"라고 부르기로 한다.
- [0013] 시차 보상을 이용한 부호화 방법으로는, 예를 들어, Hideaki Kimata and Masaki Kitahara, "Preliminary result on multiple view video coding(3DAV)" document M10976 MPEG Redmond Meeting, July, 2004가 있는데, 이와 같은 방식에서는, 부호화 대상의 화상의 화소에 대한 시차 정보와 예측 잔차를 부호화 한다. 구체적으로는, 이 방법에서는 블록 단위로 시차 보상을 하는 구조가 포함되어 있는데, 블록 단위의 시차를 2차원 벡터로 표현한다. 이 시차 벡터의 개념도를 도 10에 나타낸다. 즉, 이 방법에서는 2차원 벡터인 시차 정보와 예측 잔차를 부호화한다. 또한, 이 방법에서는, 카메라 파라미터를 이용하여 부호화를 수행하지 않기 때문에, 카메라 파라미터가 미지(未知)인 경우에 유효하다.
- [0014] 각각이 서로 다른 카메라로부터의 참조 화상이 복수개 있는 경우, 임의의 시점 화상 기술을 이용하여 시차 보상을 하는 것이 가능하다. Masayuki Tanimoto, Toshiaki Fujii., "Response to Call for Evidence on Multi-View Video Coding" document Mxxxxx MPEG Hong Kong Meeting, January, 2005에서는 임의의 시점 화상 생성 기술을 이용하여 시차 보상을 한다. 구체적으로는 부호화 대상 카메라의 화상의 화소값을 해당 화소에 대응한 다른 카메라의 대응점의 화소값으로 보간하여 예측한다. 이 보간의 개념도를 도 11에 나타낸다. 이 보간에서는 부호화 대상 화상의 화소(m)의 값을 화소(m)에 대응하는 참조 화상(1, 2)의 화소(m', m'')의 값을 보간함으로써 예상한다.
- [0015] 또한, Masayuki Tanimoto, Toshiaki Fujii., "Response to Call for Evidence on Multi-View Video Coding" document Mxxxxx MPEG Hong Kong Meeting, January, 2005의 경우와 같이, 서로 다른 카메라의 2매 이상의 참조 화상이 있으면, 부호화 대상 화상을 이용하지 않고, 부호화 대상 화상의 각 화소에 관한 각 참조 화상의 시차를 추정할 수 있다. 이 시차 추정 개념도를 도 12에 나타낸다.

[0016] 이 도면에 도시되는 바와 같이, 진짜 시차에 있어서는 참조 화상의 대응점의 화소값이 거의 동일한 값이 될 것이다. 따라서, 많은 시차 추정법에서는, 다양한 깊이(depth)에 관한 대응점에 대해 참조 화상의 화소값을 비교하여 화소값이 가장 가까워지는 깊이에 기초하여 시차를 추정할 수 있다. 이 처리는 부호화 대상 화상의 화소 단위로 하는 것이 가능하다.

[0017] 이와 같이 서로 다른 카메라의 2매 이상의 참조 화상이 있고, 복호측에서 시차 추정이 가능한 경우에는, 부호화 측으로부터 명시적으로 시차 정보를 부호화하여 복호측에 제공하는 일 없이, 복호측에서 화소 단위의 시차 정보를 이용하여 시차 보상을 할 수 있다.

[0018] 종래의 기술에 의하면, 서로 다른 카메라의 2매 이상의 참조 화상이 있고, 복호측에서 시차 추정이 가능한 경우에는, 부호화측에서 명시적으로 시차 정보를 부호화하지 않고, 복호측에서 화소 단위의 시차 정보를 이용하여 시차 보상을 할 수 있다. 이와 같이 부호화 및 복호측에 있어서, 부호화 또는 복호 대상의 화상을 사용하지 않고(복호의 경우에는 복호하지 않고) 추정할 수 있는, 부호화/복호 대상의 화상에 관한 시차를 "참조 시차"라고 부르기로 한다.

[0019] 그렇지만, 복호측에서 추정되는 참조 시차는 예측 효율의 의미에서는 최적의 것이 아니기 때문에, 예측 잔차의 부호량이 많아지는 경우가 있다. 따라서, 부호화측에서 예측 효율을 최대화하는 시차를 구하고, 이 시차와 참조 시차의 차이(이하에서는, 시차 변위라고 부름)를 각 화소에 대해 부호화함으로써 예측 효율을 향상시키고, 결과적으로 예측 잔차의 부호화 효율을 향상시키는 방법을 쉽게 유추할 수 있다.

[0020] 그렇지만, 이렇게 쉽게 유추할 수 있는 기술에서는, 화소 단위로 시차 변위를 부호화하기 때문에, 시차 정보로서의 부호량의 증가를 초래하고, 결과적으로 전체적으로 높은 부호화 효율을 실현할 수 없다는 과제가 있다.

발명의 상세한 설명

[0021] [발명이 해결하고자 하는 과제]

[0022] 본 발명은 상기 과제의 해결을 도모하고, 시차 보상 정밀도에 관한 희생을 작게 억제하면서, 시차 정보의 데이터량을 적게 할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0023] [과제를 해결하기 위한 수단]

[0024] 본 발명에 본 발명이 종래 기술과 무엇보다 다른 점은 본 발명에서는 상기 과제를 해결하기 위해 화상의 블럭 분할을 결정하는 처리와, 거기서 결정한 블럭 분할 정보 및 블럭마다의 시차 변위 정보를 부호화하는 처리를 하고, 이들 정보를 부호화 정보로 하는 점에 있다.

[0025] 본 발명에 의한 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법의 제1 태양에 의하면, 부호화 대상의 화상 성질에 따라 설정한 영역 분할에 기초하여, 각 분할 영역에 대해 시차 변위 정보를 부호화 할 수 있다.

[0026] 일반적으로, 시차 변위는 화면 내에서 공간적인 상관이 있기 때문에, 적절한 영역 분할을 설정하고, 그 각 영역에 대해 시차 변위를 부호화함으로써 시차 보상 예측 효율을 악화시키지 않고 시차 정보의 부호량을 억제할 수 있다.

[0027] 또한, 영상 부호화측에서는, 참조 시차 설정 단계에 있어서, 이미 부호화된 정보(참조 화상)으로부터 부호화 대상 화상에 관한 시차(참조 시차)를 설정하고, 나아가 영역 분할 설정 단계에 있어서, 부호화 대상 화상의 화면 내의 영역 분할을 설정한다. 그리고, 시차 변위 설정 단계에 있어서, 영역 분할로 설정된 각 영역에 대응한 시차 변위를 설정하고, 영역 분할 정보 부호화 단계에 있어서 영역 분할을 나타내는 정보인 영역 분할 정보를 부호화하고, 시차 변위 정보 부호화 단계에 있어서, 시차 변위 정보를 부호화한다.

[0028] 또한, 참조 시차 설정 단계에 있어서 설정되는 참조 시차로는, 예를 들어, 도 12에 나타난 원리에 기초하여 참조 화상으로부터 추정된 시차(하기의 제3 태양 참조), 임의 시점 화상 생성 등을 목적으로 별도 수단으로 부호화되어 복호측에 보내지는 시차 화상이나 3차원 모델에 기초하는 시차, 또는 기타 방법으로 주어지는 시차 중 어느 것이든 좋다.

[0029] 한편, 영상 복호측에서는, 참조 시차 설정 단계에 있어서, 부호화측과 마찬가지로 이미 복호된 정보(참조 화상)로부터 복호 대상 화상에 관한 참조 시차를 설정하고, 영역 분할 정보 복호 단계에 있어서 영역 분할 정보를 복호하고, 시차 변위 정보 복호 단계에 있어서, 영역 분할 정보에 기초하는 영역에 관한 시차 변위 정보를 복호한다.

- [0030] 본 발명에 의한 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법의 제2 태양은 기본적으로는 상기 제1 태양과 마찬가지로, 영역 분할을 직사각형 블럭 단위로 하기로 한다. 구체적으로는, 예를 들어, 다음에 언급하는 도 10과 같은 직사각형 블럭 분할을 매크로 블럭 단위로 지정하는 것을 생각할 수 있다. 이와 같은 블럭 분할에 관한 정보는, 예를 들어, H.264의 엔트로피 부호화 등 종래의 엔트로피 부호화 기술에 의해 효율적으로 부호화할 수 있다.
- [0031] 본 발명에 의한 영상 부호화 방법, 영상 복호 방법의 제3 태양은 기본적으로는 상기 제1 및 제2 태양과 마찬가지로, 도 12에 나타낸 바와 같은 원리로 부호화 대상 화상을 이용하지 않고 복수의 참조 화상으로부터 추정된 참조 시차를 이용한다. 이와 같이 참조 화상으로부터 참조 시차를 추정하는 경우, 복호측에 이미 보내진 정보만으로 참조 시차를 설정하는 것이 가능하기 때문에, 참조 시차를 설정하기 위해 부호화해야 하는 부가 정보를 발생시키지 않도록 할 수 있다.
- [0032] [발명의 효과]
- [0033] 본 발명에 의하면, 참조 화상으로부터 시차를 추정하는 영상 부호화 및 복호 방법에 있어서, 시차 변위 정보에 공간적인 상관성이 있는 것을 이용하여 시차 보상에서의 예측 효율의 악화를 억제하면서도 시차 변위 정보에 관한 부호량을 적게 할 수 있으며, 전체적으로 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

실시예

- [0063] 본 발명의 실시예에 관한 영상 부호화 장치의 구성도를 도 1에 나타낸다.
- [0064] 이 영상 부호화 장치(100)는 부호화 대상 화상인 카메라 C의 원화상을 입력하는 화상 입력부(101), 참조 화상인 카메라 A와 B의 복호 화상을 입력하는 참조 화상 입력부(102), 참조 화상을 저장하는 참조 화상 메모리(103), 참조 화상에서 참조 시차를 구하는 참조 시차 설정부(104), 시차 변위를 구하는 시차 변위 설정부(105), 블럭 분할을 설정하는 블럭 분할 설정부(106), 블럭 분할정보를 부호화하는 블럭 분할정보 부호화부(107), 시차 변위 정보를 부호화하는 시차 변위정보 부호화부(108), 예측 잔차를 부호화하는 예측 잔차 부호화부(109)를 구비한다.
- [0065] 도 2는 본 실시예에서의 카메라의 참조 관계를 나타내는 도면이다.
- [0066] 본 실시예에서는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 3개의 카메라에 관한 다시점 영상을 부호화함에 있어서, 카메라 A와 B의 복호 화상을 참조 화상으로 하여 카메라 C의 동영상상을 부호화하는 경우를 나타낸다.
- [0067] 도면 속의 화살표는 시차 보상의 참조 관계를 나타내고 있으며, 카메라 C의 화상을 부호화할 때에는, 표시 시각에 있어서 동일 시각인 카메라 A와 B의 복호 화상을 참조 화상으로 하여 부호화한다. 그 때는 카메라 A 및 B의 대응점(시차 변위 벡터와 참조 시차 벡터의 합으로 얻은 벡터가 가리키는 화소)에 관한 화소값의 평균값으로 예측 화상을 작성하기로 한다.
- [0068] 도 3은 본 실시예에서의 카메라 배치를 나타내는 도면이다. 본 실시예에서는, 예를 들어, 도 3에 나타내는 바와 같이, 3개의 카메라의 시점 위치는 직선상에 등간격으로 나열되어 있고, 광축은 카메라가 나열되는 직선에 대해 수직이 되어 있다. 즉, 3개의 카메라의 광축은 평행이다.
- [0069] 또, 화상 평면의 xy 좌표계는 카메라가 나열되는 직선에 대한 평행 이동(회전 등은 없음)에 의해 얻어지고, 각각의 카메라로 화상 평면의 x축 및 y축을 등간격으로 분할함으로써 화소가 구성되어 있다고 한다. 즉, 해상도가 각 카메라에서 동일하고, 게다가, 카메라 C와 카메라 A의 P 화소분의 시차는 카메라 C와 카메라 B에서 P 화소의 시차가 되게 된다.
- [0070] 본 실시예에서의 부호화의 흐름을 도 4에 나타낸다. 나아가, 도 5는 도 4에서의 단계S106의 처리를 상세히 기재한 흐름도이다.
- [0071] 본 실시예에서는 중형 16화소로 구성되는 매크로 블럭 단위로 매크로 블럭 내의 블럭 분할을 지정하고, 그 블럭 분할로 작성되는 블럭(편의상, 단순히 "블럭"이라고 부름) 단위로 시차 변위 정보를 구하여 부호화한다.
- [0072] 참조 시차는 2차원 벡터로서 표현되므로, 복호측(및 부호화 측)에 있어서, 참조 화상으로부터 화소 단위로 각 참조 화상에 대한 2차원 벡터(참조 시차)가 구해진다.
- [0073] 한편, 시차 변위에 대해서는, 각 블럭에 대해 2차원 벡터의 시차 변위를 하나(카메라 A에 대한 시차 변위) 부호화하기로 한다. 이것은 참조 시차를 구하는 경우와 마찬가지로, 각 참조 화상의 각 화소에 관한 시차 변위 벡터와 참조 시차 벡터의 합으로 얻은 벡터(시차 보상에 이용되는 시차 벡터이다)가 피사체상의 동일 위치를 가리키

고 있다는 물리적인 제약 조건을 가정하면, 카메라 A에 대한 시차 변위 벡터가 주지의 기술이면, 다른 카메라에 관한 시차 변위 벡터가 한결같이 정해지기 때문이다.

- [0074] 또한, 이와 같은 제약 조건을 가정하지 않고, 각 참조 화상에 대한 시차 변위를 독립적으로 구하여 각각 부호화하는 것도 생각할 수 있는데, 이 경우에 대해서는 본 실시예의 변경예로서 쉽게 적용할 수 있으므로 설명을 생략한다.
- [0075] 매크로 블록에서 적용 가능한 블록 분할로는 다양한 것을 생각할 수 있는데, 예를 들어, 도 6에 나타내는 것을 생각할 수 있다. 또한, 도 6에 기재된 바와 같이, 블록 분할 종류에 관한 인덱스를 blkMode로 하고, 블록 분할 blkMode에서의 블록수를 maxBlk[blkMode]로 나타낸다.
- [0076] 이와 같은 전제하에서, 도 4의 흐름을 따라 부호화 처리를 설명한다.
- [0077] 우선, 화상 입력부(101)에 의해 카메라 C의 화상이 입력된다(단계 S101). 또한, 여기서 입력된 카메라 C의 화상과 표시 시각이 동일한 카메라 A와 B의 복호 화상이 참조 화상 메모리(103)에 참조 화상 입력부(102)에 의해 입력되어 있다.
- [0078] 이어, 참조 화상 메모리(103)로부터 카메라 A와 B의 복호 화상을 입력하고(S102), 입력한 참조 화상으로부터 부호화 대상 화상의 각 화소에 대한 참조 시차를 구한다(S103). 즉, 참조 시차 설정부(104)에 카메라 A와 B에 관한 2매의 참조 화상이 독출되고, 카메라 C의 화상의 각 화소에 관한 참조 시차가 구해진다.
- [0079] 이것이 수행됨으로써 카메라 C 화상의 각 화소에 대해 2차원 벡터가 2개 요구된다. 여기서, 카메라 C의 화상 평면상의 좌표(x, y)(x 및 y는 정수값으로 픽셀의 좌표를 표현하기로 한다)에 관한 카메라 A에 대한 참조 시차 벡터를 $d_A[x,y]$, 카메라 B에 대한 참조 시차 벡터를 $d_B[x,y]$ 로 한다.
- [0080] 여기서, 매크로 블록의 인덱스를 MBB1k로 나타내고, 매크로 블록수를 maxMBB1k로 나타낸다. 매크로 블록의 인덱스(MBB1k)를 0으로 초기화한 후(S104), 이하의 처리(S105~S111)를 매크로 블록의 인덱스(MBB1k)에 1을 가산하면서(S110), 각 매크로 블록에 대해 반복하여 실행한다.
- [0081] 우선, 블록 분할(인덱스)(blkMode)을 0으로 초기화한 후(S105), 블록 분할(blkMode)이 최대의 인덱스값(maxBlkMode)이 될 때까지(S108), 블록 분할(blkMode)에 1을 가산하면서(S107), 매크로 블록(MBB1k) 및 블록 분할(blkMode)에 관한 비트율 왜곡치(Rate Distortion Cost)를 구한다(S106). 즉, 시차 변위 설정부(105)에 있어서, 각 블록 분할(blkMode)에 관한 비트율 왜곡치(MBCost)가 구해진다.
- [0082] 어느 블록 분할(blkMode)에 관한 비트율 왜곡치(MBCost)는 각 블록에 관한 비트율 왜곡치(blkCost)를 계산하고(블록 총수는 maxBlk[blkMode]로 표현된다), 그 총합을 구함으로써 얻어진다.
- [0083] 어느 블록에 관한 비트율 왜곡치(blkCost)는 어느 시차 변위 벡터를 이용했을 때의 비트율 왜곡치(cost)의 최소값으로서 구해진다. 따라서, 각 블록에 cost를 최소화하는 시차 변위 벡터와 그 비트율 왜곡치를 구할 필요가 있다.
- [0084] 여기서, 부호화에 이용하는 시차 변위의 탐색은 참조 시차의 주변을 탐색한다고 한다. 즉, 시차 변위 벡터의 후보로서 $e_0, e_1 \sim e_{N-1}$ 를 생각하고, 시차 벡터 $d_A[x,y] + e_n$ 에 대해 비트율 왜곡치를 계산하는 처리를 $n=0, 1, \dots, N-1$ 에 대해 반복하여 해당 블록의 최적의 시차 변위 벡터를 부호화한다.
- [0085] 또한, cost의 계산시에는, 우선 어느 시차 변위 벡터(e_n)를 이용했을 때의 예측 잔차의 블록에 관한 절대값의 총합(SAD[e_n])이 구해진다.
- [0086] 나아가, 어느 시차 변위 벡터(e_n)를 부호화했을 때의 시차 변위 벡터의 부호량의 견적값($R[e_n]$)이 구해지고, cost는 다음 식으로 계산된다.
- [0087]
$$\text{cost} = \text{SAD}[e_n] + \lambda R[e_n] \quad (1)$$
- [0088] 이어, 블록 분할 설정부(106)에 있어서, 각 매크로 블록(MBB1k)에 관하여, 비트율 왜곡치(MBCost)가 최소가 되는 블록 분할(bestBlkMode)이 구해진다(이에 대응한 시차 변위 벡터는 이미 구해져 있다).
- [0089] 이상의 단계 S106에 대해, 구체적으로는 도 5에 나타내는 처리를 한다.
- [0090] 우선, 매크로 블록의 비트율 왜곡치(MBCost)와 블록(blk)의 인덱스값을 0으로 초기화하고(S1061), 블록(blk)에

서의 비트율 왜곡치(blkCost)를 최소로 하도록 시차 변위 벡터를 구한다(S1062).

- [0091] 구한 블록의 비트율 왜곡치(blkCost)를 매크로 블록의 비트율 왜곡치(MBCost)에 가산한 후(S1063), 블록(blk)에 1을 가산하고, 블록(blk)이 블록 총수(maxBlk[blkMode])가 될 때까지, 단계 S1062~S1064를 반복한다(S1065).
- [0092] 블록(blk)이 블록 총수(maxBlk[blkMode])가 되었다면, 그 때 산출된 매크로 블록의 비트율 왜곡치(MBCost)가 현 시점에서의 최소의 매크로 블록의 비트율 왜곡치(minMBCost)보다 작은지 판정하고(S1066), 작으면, 비트율 왜곡치(MBCost)를 최소의 비트율 왜곡치(minMBCost)로서 기억하고, 그 때의 블록 분할(blkMode)을 최적의 블록 분할(bestBlkMode)로서 기억한다(S1067).
- [0093] 상기한 처리를 함으로써 매크로 블록(MBBlk)의 시차 보상에 이용하는 블록 분할 정보(bestBlkMode), 시차 변위 정보(시차 변위 벡터), 시차 보상에 의한 예측 잔차가 구해지므로, 다음에 해당 블록 분할 정보(bestBlkMode)가 블록 분할 정보 부호화부(107)에, bestBlkMode에 대응한 시차 변위 정보가 시차 변위 정보 부호화부(108)로 부호화된다(S109).
- [0094] 또, 해당 시차 변위 정보에 대응한 예측 잔차가 예측 잔차 부호화부(109)에 부호화된다.
- [0095] 이어, 본 실시예에서 이용하는 영상 복호 장치를 도 7에 나타낸다.
- [0096] 영상 복호 장치(200)는 블록 분할정보 복호부(201), 시차 변위정보 복호부(202), 예측잔차 복호부(203), 시차 보상부(204), 참조 화상 메모리(205)를 구비한다.
- [0097] 도 8에 본 실시예의 영상 복호 장치(200)에 의한 복호 흐름을 나타낸다. 이것은 카메라 C를 1프레임 복호하는 흐름을 나타내고 있다. 이하에서 흐름을 상세히 설명해 나간다. 또한, 카메라 A와 B의 동일 시각의 프레임이 앞서 복호되어 있다고 하고, 그 복호 화상이 참조 화상 메모리(205)에 축적되어 있는 것으로 한다.
- [0098] 우선, 참조 화상 메모리(205)로부터 카메라 A와 B의 복호 화상을 입력하며(S201), 참조 화상에서 부호화 대상 화상의 각 화소에 대한 참조 시차를 구한다(S202). 즉, 시차 보상부(204)에 카메라 A와 B에 관한 2매의 참조 화상이 독출되고, 카메라 C의 화상의 각 화소에 관한 참조 시차가 구해진다. 이것이 이루어짐으로써 카메라 C의 화상의 각 화소에 대해 2차원 벡터가 2개 구해진다.
- [0099] 이어, 매크로 블록의 인덱스(MBBlk)를 0으로 초기화 한 후(S203), 이하의 처리(S204~S212)를 매크로 블록의 인덱스(MBBlk)에 1을 가산하면서(S211), 각 매크로 블록에 대해서 1프레임분 반복한다(1프레임의 블록수는 maxMBBlk). 이로써 카메라 C의 1프레임이 복호된다.
- [0100] 각 매크로 블록의 복호에서는, 우선 매크로 블록(MBBlk)에 관한 블록 분할 정보(bestBlkMode)가 블록 분할정보 복호부(201)에 의해 복호되었다(S204). 이어, 블록(blk)의 인덱스값을 0으로 초기화한 후(S205), 이하의 처리(S206~S209)가 각 블록(blk)에 대해 반복하여 이루어진다(최대 블록수는 maxBlk[blkMode]이다).
- [0101] 우선, 시차 변위정보 복호부(202)에 있어서 블록(blk)에 관한 시차 변위 정보가 복호되었다(S206), 시차 보상부(204)에 있어서, 시차 변위 정보와 참조 시차를 이용하여 블록(blk)에 관한 예측 화상(카메라A와 B의 화소값을 보간함으로써 작성)이 작성된다(S207).
- [0102] 여기서, 상기한 블록(blk)에 관한 반복 처리가 이루어짐으로써 매크로 블록(MBBlk)에 관한 예측 화상이 생성된다. 따라서, 다음에 예측 잔차 복호부(203)에 있어서 매크로 블록(MBBlk)에 관한 예측 잔차가 복호된다. 그리고, 시차 보상부(204)에 예측 화상과 예측 잔차의 합이 계산됨으로써 매크로 블록(MBBlk)에 관한 복호 화상이 얻어진다(S210).
- [0103] 이상의 처리가 1프레임분의 모든 매크로 블록에 대해 반복되고(S211, S212), 카메라 C의 1프레임이 복호된다.
- [0104] 또한, 본 실시예에서는 카메라 C를 부호화함에 있어서, 서로 다른 카메라(카메라 A 및 B)를 참조함으로써 부호화했지만, 서로 다른 카메라를 참조하여 부호화하는 경우와 카메라 C의 복호 화상을 참조하여 움직임 보상을 하는 경우를 화면(1화상) 중에서 적응적으로 변환하여 부호화할 수도 있다.
- [0105] 구체적으로는, 예를 들어, 도 6의 블록 분할에 포함되는 각 블록을 단위로 시차 보상과 움직임 보상을 변환할 수도 있다. 이 경우에는, 영상 부호화측에서는 각 블록에 시차/움직임 보상 중 어느쪽이 이용되었는지 나타내는 정보를 부호화할 필요가 있는 동시에, 영상 복호측에서는 이 정보를 복호할 필요가 있다.
- [0106] 이상의 영상 부호화 및 영상 복호의 처리는 컴퓨터와 소프트웨어 프로그램에 의해 실현할 수 있고, 그 프로그램을 컴퓨터 독출가능한 기억 매체에 기록하여 제공하는 것도 네트워크를 통하여 제공하는 것도 가능하다.

산업상 이용 가능성

[0107] 참조 화상에서 시차를 추정하는 영상 부호화 및 복호 방법에 있어서, 시차 변위 정보로 공간적인 상관성이 어느 것을 이용하고, 시차 보상에서의 예측 효율의 악화를 억제하면서도 시차 변위 정보에 관한 부호량을 적게 할 수 있고, 전체로서의 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 관한 영상 부호화 장치를 나타내는 도면이다.

[0035] 도 2는 실시예에서의 카메라의 참조 관계를 나타내는 도면이다.

[0036] 도 3은 실시예에서의 카메라 배치를 나타내는 도면이다.

[0037] 도 4는 본 실시예의 부호화 생산 공정도이다.

[0038] 도 5는 도 4의 단계 S106의 처리에 관한 상세 생산 공정도이다.

[0039] 도 6은 매크로 블럭에서의 블럭 분할예를 나타내는 도면이다.

[0040] 도 7은 실시예에 관한 영상 복호 장치를 나타내는 도면이다.

[0041] 도 8은 실시예에서의 복호 생산 공정도이다.

[0042] 도 9는 카메라 사이에 생기는 시차의 개념도이다.

[0043] 도 10은 시차 벡터의 개념도이다.

[0044] 도 11은 화소값 보간의 개념도이다.

[0045] 도 12는 시차 추정 개념도이다.

[0046] <부호의 설명>

[0047] 100 . . . 영상 부호화 장치

[0048] 101 . . . 화상 입력부

[0049] 102 . . . 참조 화상 입력부

[0050] 103 . . . 참조 화상 메모리

[0051] 104 . . . 참조 시차 설정부

[0052] 105 . . . 시차 변위 설정부

[0053] 106 . . . 블럭 분할 설정부

[0054] 107 . . . 블럭 분할 정보 부호화부

[0055] 108 . . . 시차 변위 정보 부호화부

[0056] 109 . . . 예측 잔차 부호화부

[0057] 200 . . . 영상 복호 장치

[0058] 201 . . . 블럭 분할정보 복호부

[0059] 202 . . . 시차 변위정보 복호부

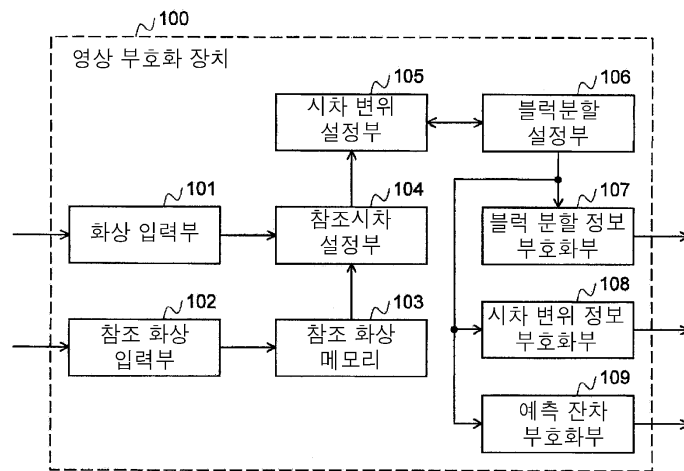
[0060] 203 . . . 예측 잔차 복호부

[0061] 204 . . . 시차 보상부

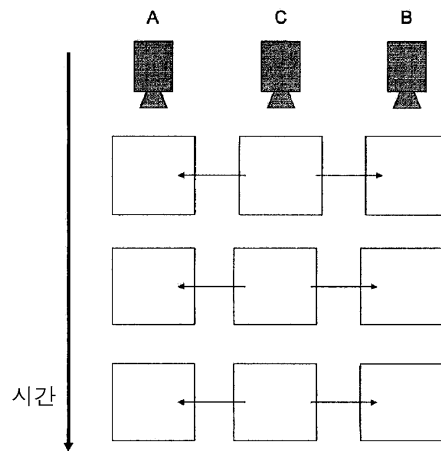
[0062] 205 . . . 참조 화상 메모리

도면

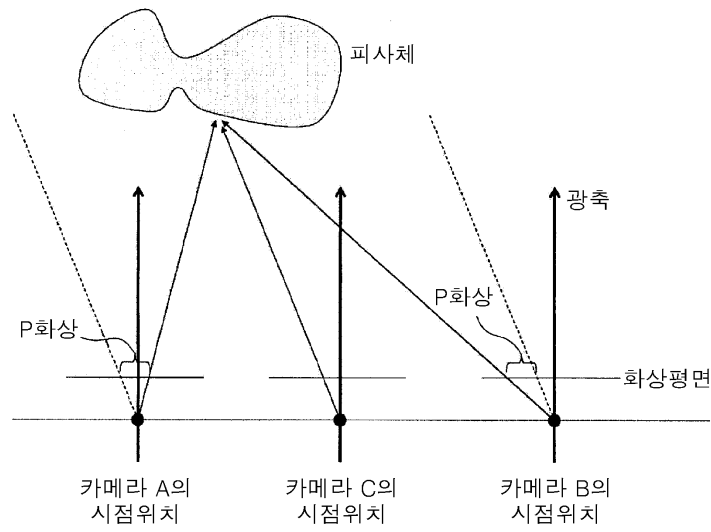
도면1



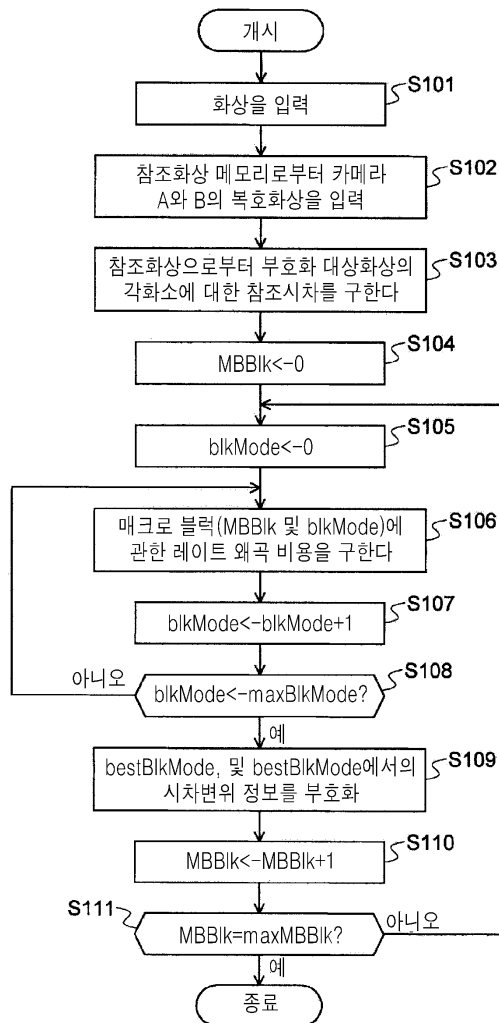
도면2



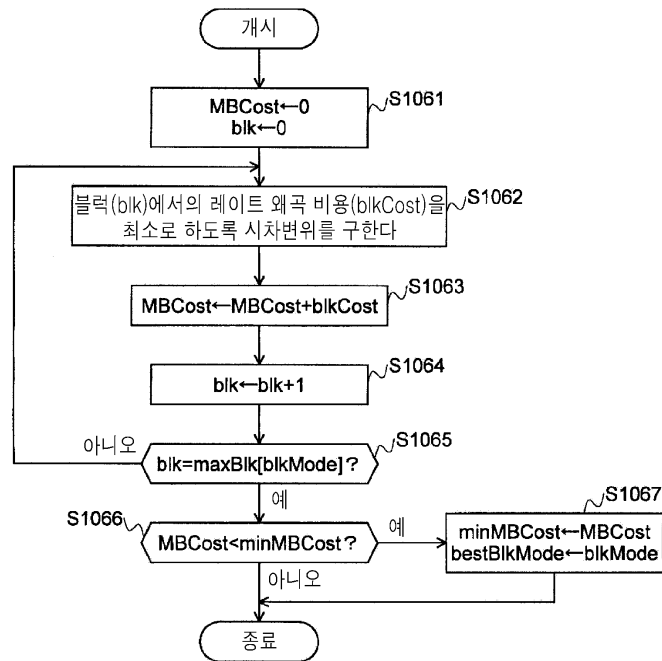
도면3



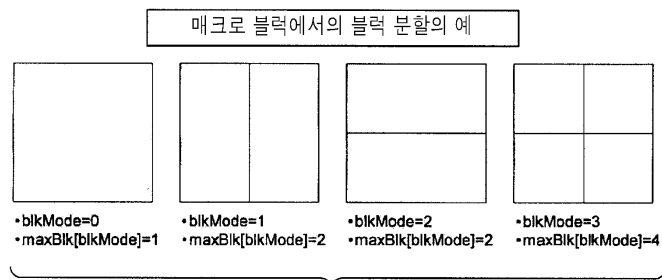
도면4



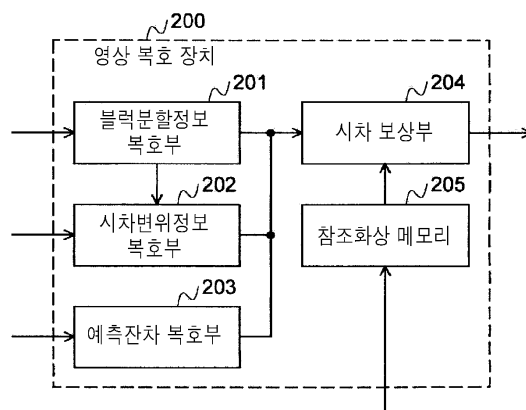
도면5



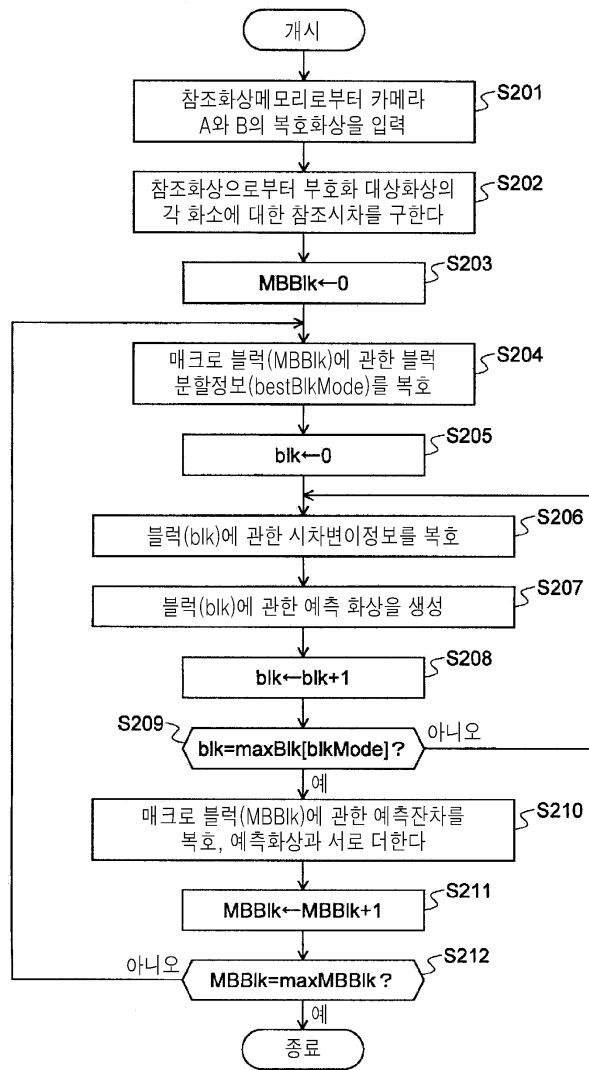
도면6



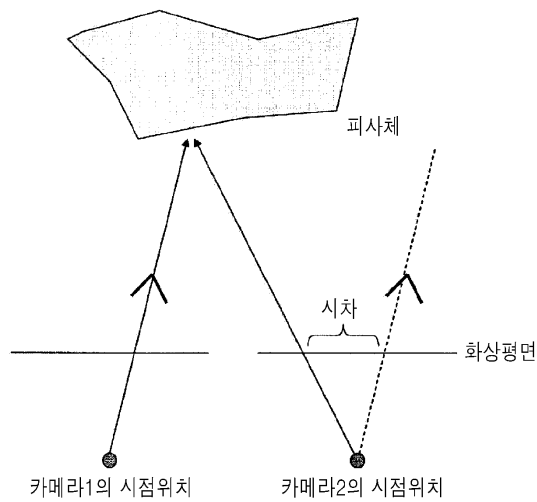
도면7



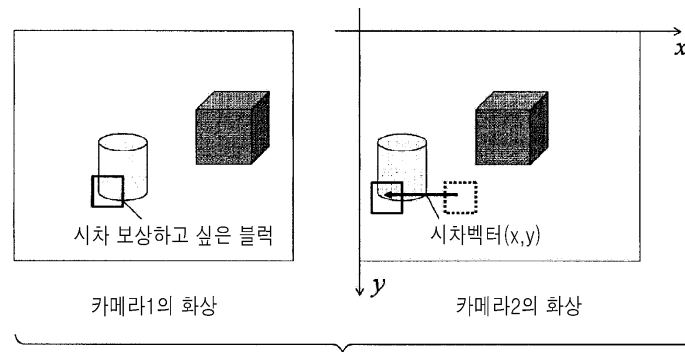
도면8



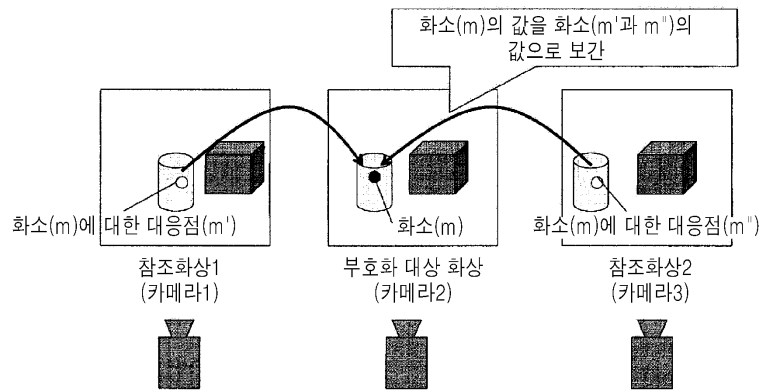
도면9



도면10



도면11



도면12

