



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037815
(43) 공개일자 2017년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/90 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/11 (2014.01) H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/172 (2014.01) H04N 19/174 (2014.01)
H04N 19/423 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/90 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2016-0106259

(22) 출원일자 2016년08월22일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2015-189671 2015년09월28일 일본(JP)

(71) 출원인

르네사스 일렉트로닉스 가부시키키가이샤

일본국 도쿄도 고토쿠 도요스 3초메 2방 24고

(72) 발명자

이마오카 렌

일본국 도쿄도 코다이라시 죠스이혼초 5초메 20반
1고 르네사스 시스템즈 디자인 가부시키키가이샤 나
이

모치즈키 세이지

일본국 도쿄도 코다이라시 죠스이혼초 5초메 20반
1고 르네사스 시스템즈 디자인 가부시키키가이샤 나
이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인원전

전체 청구항 수 : 총 15 항

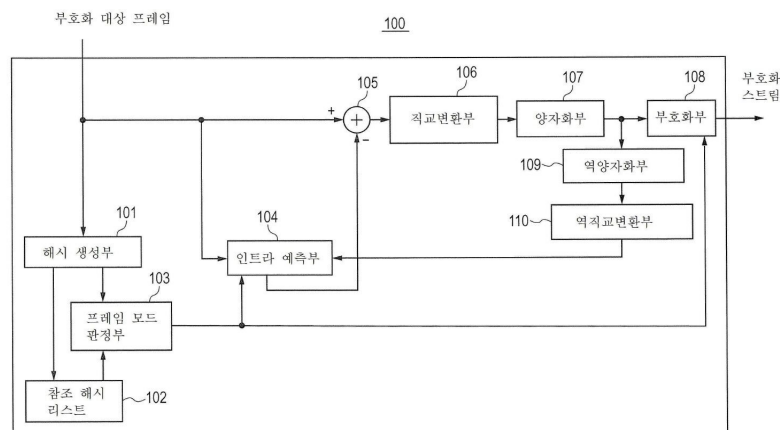
(54) 발명의 명칭 반도체 장치 및 화상 부호화 방법

(57) 요약

[과제] 종래의 화상 부호화 장치에서는, 동일한 입력 화상이 연속한 경우에도 항상 예측에 기초하여 부호화를 실시한다.

[해결수단] 반도체 장치는, 부호화 대상 프레임의 해시값을 생성하는 해시 생성기와, 해시 생성기로 생성하는 해시값을 기록하는 참조 해시 리스트와, 해시 생성기로 생성하는 해시값과 상기 참조 해시 리스트 내의 해시값을 비교하는 프레임 모드 판정부와, 부호화 대상 프레임을 화면 내 예측하는 인트라 예측부를 구비한다. 부호화 대상 프레임의 해시값과 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하는 경우에는, 인트라 예측부는 부호화 처리를 생략하고, 참조 해시 리스트 중의 해시값에 대응하는 부호화 정보를 출력한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 19/11 (2015.01)

H04N 19/124 (2015.01)

H04N 19/172 (2015.01)

H04N 19/174 (2015.01)

H04N 19/423 (2015.01)

(72) 발명자

카야 토시유키

일본국 도쿄토 코다이라시 죠스이혼초 5초메 20반
1고 르네사스 시스템즈 디자인 가부시키키가이샤 나
이

아키에 카즈시

일본국 도쿄토 코다이라시 죠스이혼초 5초메 20반
1고 르네사스 시스템즈 디자인 가부시키키가이샤 나
이

하시모토 료지

일본국 도쿄토 코다이라시 죠스이혼초 5초메 20반
1고 르네사스 시스템즈 디자인 가부시키키가이샤 나
이

명세서

청구범위

청구항 1

반도체 장치로서 :

부호화 대상 프레임의 해시값을 생성하는 해시 생성기 ;

상기 해시 생성기로 생성하는 해시값을 기록하는 참조 해시 리스트 ;

상기 해시 생성기로 생성하는 해시값과 상기 참조 해시 리스트 내의 해시값을 비교하는 프레임 모드 판정부 ;

상기 부호화 대상 프레임을 화면 내 예측하는 인트라 예측부를 포함하고;

여기서, 상기 부호화 대상 프레임의 해시값과 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하는 경우에는, 상기 인트라 예측부는 부호화 처리를 생략하고, 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값에 대응하는 부호화 정보를 출력하는, 반도체 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부호화 대상 프레임의 해시값과 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 상기 인트라 예측부는 화면 내 예측을 실시하는, 반도체 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

인터 예측부 ;

물리 참조 프레임을 격납하는 프레임메모리를 더 포함하고;

여기서, 상기 부호화 대상 프레임의 해시값과 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 상기 인터 예측부는 상기 물리 참조 프레임과의 화면 간 예측을 실시하는, 반도체 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인터 예측부에서 생성된 인터 예측 오차와 상기 인트라 예측부에서 생성된 인트라 예측 오차의 비교를 실시하고, 예측 오차가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택하고, 그 선택한 모드의 예측 오차 데이터를 선택 예측 오차로서 선택하는 예측 모드 판정부를 더 포함하는, 반도체 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 해시 생성기는, 또한 해시값의 생성 단위를, 휘도·색차별, 슬라이스의 부호화단위별, 주목 영역·비주목 영역별 중 어느 하나로 나누어 해시값을 생성하는, 반도체 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 해시 생성기 전에 상기 부호화 대상 프레임의 평균화하는 해시 필터를 더 포함하는, 반도체 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 해시 생성기와 상기 참조 해시 리스트와 상기 프레임 모드 판정부와 상기 인트라 예측부를 1개의 반도체 기관상에 구성하는, 반도체 장치.

청구항 8

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 해시 생성기와 상기 참조 해시 리스트와 상기 프레임 모드 판정부와 상기 인트라 예측부와 상기 인터 예측부를 1개의 반도체 기관상에 구성하고,

상기 물리 참조 메모리를 상기 반도체 기관과는 다른 반도체 기관상에 구성하는, 반도체 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 부호화 대상 프레임의 화상 데이터와 부호화가 된 화상 데이터로부터 생성되는 예측 화상 데이터의 차분을 산출하는 감산기;

상기 감산기로 계산되는 차분 데이터를 주파수 영역으로 변환하는 직교변환부;

상기 직교변환부에서 주파수 영역으로 변환되는 데이터를 양자화하는 양자화부;

상기 양자화부에서 양자화되는 데이터를 가변장 부호로 변환하는 부호화부;

상기 양자화부에서 양자화되는 데이터를 역양자화하는 역양자화부;

상기 역양자화부에서 역양자화되는 데이터를 역직교변환하는 역직교변환부를 더 포함하고,

여기서, 상기 부호화 대상 프레임의 해시값과 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하는 경우에는, 상기 감산기, 상기 직교변환부, 상기 양자화부, 상기 역양자화부 및 상기 역직교변환부의 처리를 정지하는, 반도체 장치.

청구항 10

화상 부호화 방법으로서,

(a) 부호화 대상 프레임의 해시값을 생성하는 스텝;

(b) 상기 해시값을 참조 해시 리스트에 기록하는 스텝;

(c) 상기 스텝(a)에서 생성한 해시값과 상기 스텝(b)에서 기억한 해시값을 비교하는 스텝;

(d) 상기 스텝(c)에서 해시값이 일치하지 않는 경우, 상기 부호화 대상 프레임을 화면 내 예측하는 스텝;

(e) 상기 스텝(c)에서 해시값이 일치하는 경우, 부호화 처리를 생략하고, 상기 참조 해시 리스트 중의 해시값에 대응하는 부호화 정보를 출력하는 스텝을 포함하는, 화상 부호화 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

(f) 상기 스텝(c)에서 해시값이 일치하지 않는 경우, 상기 부호화 대상 프레임을 화면 간 예측하는 스텝을 더 포함하는, 화상 부호화 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

(g) 상기 스텝(f)에서 생성된 인터 예측 오차와 상기 스텝(d)에서 생성된인트라 예측 오차의 비교를 실시하고, 예측 오차가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택하고, 그 선택한 모드의 예측 오차 데이터를 선택 예측 오차로서 선택하는 스텝을 더 포함하는, 화상 부호화 방법.

청구항 13

제10항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스텝(a)는 해시값의 생성 단위를, 휘도·색차별, 슬라이스의 부호화 단위별, 주목 영역·비주목 영역별 중 어느 하나로 나누어 해시를 생성하는, 화상 부호화 방법.

청구항 14

제10항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 있어서,

(h) 상기 스텝(a) 전에 상기 부호화 대상 프레임을 평준화하는 스텝을 더 포함하는, 화상 부호화 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 스텝(e)은, 감산 처리, 직교변환 처리, 양자화 처리, 역양자화 처리 및 역직교변환 처리를 정지하는, 화상 부호화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 반도체 장치에 관한 것으로, 예를 들면 해시(Hash)를 이용한 화상 부호화 장치에 적용 가능하다

배경 기술

[0002] 동화상의 압축 기록의 부호화 방식으로서 H. 264/MPEG-4 AVC(이하, H. 264)가 알려져 있다. H. 264에 있어서는, 부호화 효율을 향상시키기 위해 화면 내 예측 부호화(이하, 인트라 예측)와 화면 간 예측부호화(이하, 인터 예측)를 이용 가능하다. 인트라 예측은, 화면 내에 있어서의 화소간의 상관을 이용하는 예측 부호화이다. 또한, 인터 예측은, 움직임 벡터를 수반해 화면 간에 있어서의 화소간의 상관을 이용하는 예측 부호화이다. 인터 예측에 있어서는, 부호화의 블록 단위로 참조하는 화상으로부터 부호화 대상의 화상으로서의 움직임의 크기를 나타내는, 움직임 벡터가 탐색된다. 탐색된 움직임 벡터는 대상 화상의 예측 잔차와 같이 부호화가 행해지고, 화상 부호화 장치의 출력인 부호화 스트림의 일부로서 다중화된다. 상술한 내용은 일본 특개

2015-2371호 공보에 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) [특허 문헌 1] 일본 특개 2015-2371호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 화상 부호화 장치에서는, 동일한 입력 화상이 연속한 경우에도 항상 예측에 기초하여 부호화를 실시한다.

[0005] 그 외의 과제와 신규 특징은, 본 명세서의 기술 및 첨부 도면으로부터 분명하게 된다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 제시 중 대표적인 것의 개요를 간단하게 설명하면 아래와 같다.

[0007] 즉, 반도체 장치는, 부호화 대상 프레임의 해시값과 참조 해시 리스트 중의 해시값이 일치하는 경우에는, 인트라 예측부는 부호화 처리를 생략하고, 참조 해시 리스트 중의 해시값에 대응하는 부호화 정보를 출력한다.

발명의 효과

[0008] 상기 반도체 장치에 의하면, 동일한 입력 화상이 연속한 경우에 예측에 기초하여 부호화를 생략할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 실시예 1과 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 도 1의 화상 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트도.

도 3은 도 1의 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도.

도 4는 도 1의 화상 부호화 장치의 참조 프레임 리스트와 해시의 관계를 나타내는 도.

도 5는 실시예 2와 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 6은 도 5의 화상 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트.

도 7은 도 5의 화상 부호화 장치의 참조 프레임 리스트와 해시의 관계를 나타내는 도.

도 8은 변형예 1과 관련되는 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도.

도 9는 변형예 1과 관련되는 화상 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트.

도 10은 변형예 2와 관련되는 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도.

도 11은 변형예 3과 관련되는 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도.

도 12는 실시예 3과 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 13은 비교예 1과 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 14는 비교예 2와 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 15는 도 13의 화상 부호화 장치의 부호화 동작의 이미지도.

도 16은 도 1의 화상 부호화 장치의 부호화 동작의 이미지도.

도 17은 도 1의 화상 부호화 장치의 부호화 동작의 이미지도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 실시 형태, 실시예 및 변형예에 대해서 도면을 이용하여 설명한다. 다만, 이하의 설명에 있어서, 동일 구성요소에는 동일 부호를 붙이고 반복 설명을 생략하는 일이 있다
- [0011] H. 264나 H. 265를 시작으로 하는 동화상 부호화에서는 화면 내 부호화만으로 예측하는 I 프레임, 1개 이상의 부호화가 된 화상 데이터로부터의 화면 간 예측을 실시하는 P 프레임, 2개 이상의 부호화가 된 화상 데이터로부터의 쌍예측 화면 간 예측을 실시하는 B프레임 등으로 구성된다. 일반적으로 부호화 효율은 I 프레임 < P 프레임 < B 프레임이란 관계로 되지만, 한편으로, 참조 프레임이 많을수록 참조 프레임의 물리 메모리량(프레임메모리의 용량), 참조 화상의 화소 데이터 전송량, 및 움직임 검출의 연산량 등이 과제가 된다.
- [0012] <비교예>
- [0013] 우선, 본 개시에 앞서 본원 발명자가 검토한 기술(이하, 비교예라고 한다.)에 대해서 설명한다.
- [0014] 도 13은 비교예 1에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 부호화 장치(100R)는, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106)와, 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110)와, 인터 예측부(111)와, 예측 모드 판정부(112)와, 루프 필터(113)와, 프레임메모리(114)를 구비한다. 인트라 예측부(104)는 부호화 대상 블록의 주위의 화소로부터 예측 화상을 생성하고, 인트라 예측 화상 데이터 및 인트라 오차치를 생성한다. 감산기(105)는 원화상 데이터와 부호화된 화상 데이터로부터 생성되는 예측 화상 데이터의 차분을 산출한다. 직교변환부(106)는 감산기(105)에서 계산되는 차분 데이터를 주파수 영역으로 변환한다. 양자화부(107)는 직교변환부(106)에서 주파수 영역으로 변환되는 데이터를 양자화한다. 부호화부(108)는 양자화부(107)에서 양자화되는 데이터를 가변장 부호로 변환한다. 역양자화부(109)는 양자화부(107)에서 양자화되는 데이터를 역양자화한다. 역직교변환부(110)는 역양자화부(109)에서 역양자화되는 데이터를 역직교변환한다. 인터 예측부(111)는 부호화 대상 프레임과 프레임메모리(114)에 축적되는 참조 화상 데이터의 화면 간 예측을 실시해서 움직임 검출에 의해 생성되는 움직임 벡터에 기초해서 프레임메모리(114)로부터 원화상 데이터에 가장 가까운 참조 화상 데이터를 읽어내어 인터 예측 화상 데이터 및 인터 예측 오차값을 생성한다. 예측 모드 판정부(112)는 인터 예측부(111)에서 생성되는 인터 예측 오차와 인트라 예측부(104)에서 생성되는 인트라 예측 오차의 비교를 행하고, 예측 오차가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택하고, 그 선택한 모드의 예측 오차 데이터를 선택 예측 오차로서 선택한다. 루프 필터(113)는 역직교변환부(110)에서 역직교변환된 데이터에 대해서 필터 처리를 실시한다. 프레임메모리(114)는 루프 필터(113)에서 필터 처리된 복호 화상 데이터를 참조 프레임으로서 축적한다.
- [0015] 도 15는 도 13의 화상 부호화 장치의 부호화 동작의 이미지도이다. 최초의 프레임(입력 화상(0))을 제외하고, 프레임메모리(114) 내의 참조 화상 데이터(예를 들면, 하나 전 프레임)를 이용하여 부호화를 실시한다. 입력 화상(0)은 화면 내 부호화만으로 예측하는 I 프레임이며, 그 외의 입력 화상의 부호화는 부호화가 된 화상 데이터로부터의 화면 간 예측을 실시하는 P 프레임이다.
- [0016] 비교예 1에 따른 화상 부호화 장치는, 동일한 입력 화상이 연속한 경우에도 항상 인트라 예측 및 인터 예측에 기초하여 부호화를 실시하기 때문에 처리량에 낭비가 있다. 또한, 참조 화상데이터를 격납하는 프레임메모리를 준비할 필요가 있다.
- [0017] 도 14는 비교예 2에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 부호화 장치(100S)는, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106)와, 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110)를 구비하고, 인터 예측부(111)와, 예측 모드 판정부(112)와, 루프 필터(113)와, 프레임메모리(114)를 구비하지 않는다.
- [0018] 비교예 2에 따른 화상 부호화 장치는, 동일한 입력 화상이 연속한 경우에도 항상 인트라 예측에 기초하는 부호화를 실시하기 때문에 처리량에 낭비가 있다. 또한, 참조 화상 데이터를 격납하는 프레임 메모리는 불필요하지만, 참조 프레임을 사용할 수 없기 때문에, 고효율인 P 프레임 등의 부호화를 할 수 없다.

- [0019] < 실시 형태 >
- [0020] 반도체 장치인 화상 부호화 장치는, 입력 화상의 해시값을 생성하는 해시 생성기를 설치하고, 해시값을 참조 리스트로서 관리한다.
- [0021] 화상의 해시값을 참조 리스트에 이용함으로써, 동일 화상이 입력된 경우의 부호화 처리를 대폭으로 생략하고, 소비 전력 및 버스 부하를 저감시키는 것이 가능하다. SDRAM 등의 대용량의 외부 메모리로 구성되는 프레임메모리 및 움직임 탐색 회로를 사용하지 않고, 고효율인 P 프레임의 부호화가 가능하다. 복수의 해시 참조 프레임을 마련하여 부호화하는 경우에 있어서도, 해시용의 메모리 증가만으로 대응할 수 있기 때문에, 부호화 장치 측의 메모리 용량을 억제하는 것이 가능하다.
- [0022] [실시예 1]
- [0023] 도 1은 실시예 1에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 부호화 장치인 반도체 장치(100)는, 해시 생성부(101)와, 참조 해시 리스트(102)와, 프레임 모드 판정부(103)와, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106), 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110)를 1개의 반도체 기판상에 구비한다. 해시 생성부(101)와 참조 해시 리스트(102)와, 프레임 모드 판정부(103)를 1개의 반도체 기판으로 구성하고, 프레임 모드 판정부(103)와, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106)와, 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110)를 다른 1개의 반도체 기판으로 구성해도 좋다.
- [0024] 해시 생성부(101)는 부호화 대상이 되는 부호화 대상 프레임의 해시값을 생성한다. 해시값이란, 원데이터로부터 일정한 계산 순서에 의해 도출되는, 규칙성이 없는 고정장(長)의 값이다. 해시값은 원데이터의 데이터량에 의하지 않고, 항상 일정한 길이로 되고, 같은 데이터로부터는 항상 같은 해시값을 얻을 수 있다. 본 실시예에서는 해시값은 16 바이트로 해서 설명한다. 참조 해시 리스트(102)는 해시 생성기(101)에 의해 생성된 해시값을 참조 프레임 리스트로서 기억한다. 프레임 모드 판정부(103)는 해시 생성기(101)로부터 출력되는 현 화상의 해시값과 참조 해시 리스트를 비교해서, 프레임 부호화 모드를 결정하는 프레임 모드 판정부이다.
- [0025] 인트라 예측부(104)는 부호화 대상 블록의 주위의 화상으로부터 예측 화상을 생성하고, 인트라 예측 화상 데이터 및 인트라 예측 오차값을 생성한다. 감산기(105)는 원화상 데이터와 부호화가 된 화상 데이터로부터 생성되는 예측 화상 데이터의 차분을 산출한다. 직교변환부(106)는 감산기(105)로 계산되는 차분 데이터를 주파수 영역으로 변환한다. 양자화부(107)는 직교변환부(106)에서 주파수 영역으로 변환되는 데이터를 양자화한다. 부호화부(108)는 양자화부(107)에서 양자화되는 데이터를 가변장 부호로 변환한다. 역양자화부(109)는 양자화부(107)에서 양자화되는 데이터를 역양자화한다. 역직교변환부(110)는 역양자화부(109)에서 역양자화되는 데이터를 역직교변환한다. 부호화 장치(100)의 각부는 하드웨어 회로로 구성되지만, CPU가 메모리로부터 프로그램을 읽어내어 실행하는 소프트웨어로 구성되어도 좋다.
- [0026] 도 2는 도 1의 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트(flow chart)도이다. 도 3은 도 1의 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도면이다. 도 4는 도 1의 화상 부호화 장치의 참조 프레임 리스트와 해시의 관계를 나타내는 도면이다. 도 16은 도 1의 화상 부호화 장치의 부호화 동작의 이미지도이다. 도 17은 도 1의 화상 부호화 장치의 참조 해시 리스트의 갱신을 설명하기 위한 이미지도이다.
- [0027] 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 도 2의 플로차트(flow chart)를 이용해 이하 설명한다.
- [0028] 스텝 S201: 해시 생성부(101)는 입력 화상의 해시값을 산출한다. 도 3에 나타내듯이, 해시 생성부(101)는 입력 화상(PICTURE)의 휘도 영역(Y)과 색차 영역(CbCr)을 조합해서 16 바이트의 해시값(HASH)을 산출한다. 도 4에 나타내듯이 참조 해시 리스트(102)는 4개의 참조 프레임(REFERENCE RFAME[0], REFERENCE RFAME[1], REFERENCE RFAME[2], REFERENCE RFAME[3])을 구비한다. 비교예 1의 참조 화상리스트는 참조 프레임 번호마다 물리 메모리(프레임메모리)의 주소를 대응지어 관리하지만, 본 실시예에서는 해시값을 기록함으로써 물리 메모리(프레임메모리)가 불필요하게 하게 된다. 본 실시예에서는 참조 프레임수는 4 프레임으로서 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 스텝 S202: 프레임 모드 판정부(103)는, 참조 해시 리스트(102)에 축적되는 해시값과 현재의 입력 화상의 해시값을 비교한다. 입력 화상의 해시값과 참조 해시 리스트(102) 내의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 스텝 S203으로 진행한다. 입력 화상의 해시값과 참조 해시 리스트(102) 내의 해시값이 일치하는 경우에는, 스텝 S204로 진행한다.

- [0030] 스텝 S203 : 화상 부호화 장치(100)는 인트라 예측에 기초하여는 부호화를 실시한다. 즉, 인트라 예측부(104)는 부호화 대상 블록의 주위의 화상으로부터 예측 화상을 생성해서, 인트라 예측 화상 데이터 및 인트라 예측 오차값을 생성한다. 감산기(105)는 원화상 데이터와 부호화가 된 화상 데이터로부터 생성되는 예측 화상 데이터의 차분을 산출한다. 직교변환부(106)는 감산기(105)로 계산되는 차분 데이터를 주파수 영역으로 변환한다. 양자화부(107)는 직교변환부(106)에서 주파수 영역으로 변환되는 데이터를 양자화한다. 부호화부(108)는 양자화부(107)에서 양자화되는 데이터를 가변장 부호로 변환하고, 부호화 대상 프레임(입력 화상)과 인트라 예측 화상의 차분을 부호화 스트림으로서 출력한다.
- [0031] 스텝 S204 : 입력 화상의 해시값과 참조 해시 리스트(102) 내의 해시값이 일치하는 것은, 과거에 동일 화상을 수취하여 부호화가 됐다는 것을 의미한다. 즉, 완전히 동일한 화상이 참조 화상 리스트 중에 존재한다. 따라서, 화상 부호화 장치(100)는, 일치한 참조 해시값이 가리키는 참조 프레임을 참조하는 스킵 부호화 모드를 실시한다. 부호화부(108)에서 강제적으로 스킵 부호화 모드로서 부호화를 실시하기 때문에, 인트라 예측부(104), 감산기(105), 직교변환부(106), 양자화부(107), 역양자화부(109), 역직교변환부(110)의 처리를 생략 할 수 있으므로, 이러한 회로를 정지시키는 것이 가능하다.
- [0032] 도 16에 나타내듯이, 최초의 프레임(입력 화상(0))을 제외하고, 입력 화상의 해시값과 참조 해시 리스트 내의 참조 해시값(예를 들면 하나 전 프레임의 해시값)을 이용하여 부호화를 실시한다. 입력 화상(0)은 화면 내 부호화만으로 예측하는 I 프레임이며, 그 외의 입력 화상의 부호화는 입력 화상의 해시값과 하나 전 프레임의 해시값과의 화면 간 예측을 실시하는 P 프레임이다.
- [0033] 다음에, 스킵 부호화 모드와 참조 해시 리스트의 갱신에 대해서 도 17을 이용하여 설명한다. 도 17은 입력 화상(INPUT IMAGE)(0)과 입력 화상(1)이 동일 화상으로, 입력화상(1)과 입력 화상(2)으로 화상이 변화하고, 입력 화상(2)과 입력 화상(3)이 동일 화상의 경우를 나타내고 있다. 입력 화상(1)에 있어서, 해시(HASH)(h1)와 참조 해시(REFERENCE PICTURE [HASH])(h0)가 일치하기 때문에, 부호화(ENCODING)는 스킵 부호화(P1)를 실시한다. 또한, 참조 해시 리스트는 h0 그대로 유지하고 갱신하지 않는다. 또한, 참조 해시 리스트는 같은 것이므로 갱신하지 않는 것이 효율이 좋지만, 명시적으로 갱신해도 좋다. 입력 화상(2)에 있어서, 입력 화상의 해시(h2)와 참조 해시(h0)가 불일치하기 때문에, 부호화는 통상의 부호화(P2)를 실시한다. 또 참조 해시 리스트는 h0를 h2로 갱신한다. 입력 화상(3)에 있어서, 해시(h3)와 참조 해시(h2)가 일치하기 때문에, 부호화는 스킵 부호화(P3)를 실시한다. 또 참조 해시 리스트는 h2 그대로 유지하고 갱신하지 않는다.
- [0034] 본 실시예에서는, 참조 프레임 리스트를 해시값으로서 관리하는 것으로, 물리 메모리(프레임메모리)를 이용하는 일 없이, 고효율인 P 프레임의 부호화를 실시할 수 있다. 또한, 스킵 부호화 모드를 선택할 때, 부호화 장치(100) 내부의 많은 블록의 처리를 생략할 수 있기 때문에, 소비 전력 및 동화상 데이터 전송에 의한 버스 부하를 저감하는 것이 가능하다. 또한, 본 실시예에서는 해시값의 길이를 16 바이트로서 설명했지만, 16 바이트로 한정되는 것은 아니고, 임의 길이의 해시값을 사용할 수 있다. 해시 함수로서 MD5 알고리즘 등 임의의 해시값 생성 알고리즘을 해시 생성부에서 사용할 수 있다.
- [0035] 실시예 1의 주요한 특징은, 물리 메모리(프레임메모리) 대신에, 해시 생성기 및 참조 해시 리스트를 마련하는 것이다. 이것에 의해, 물리 메모리를 필요로 하지 않으면서도, 고효율인 P 프레임의 부호화를 실현 가능하게 한다. 또한, 참조 프레임이 4 프레임의 경우, Quad Full HD(3840×2160) 사이즈, 4:2:0 포맷의 경우, 물리메모리의 용량은 $3840 \times 2160 \times 1.5 \times 4 \text{ frame} \approx 50\text{M}$ 바이트, 스마트폰의 4:4:4의 포맷의 경우, 물리 메모리의 용량은 $800 \times 480 \times 3 \text{ frame} \approx 1\text{M}$ 바이트가 된다. 이것에 대해서, 참조 해시 리스트의 용량은 $16 \times 4 = 48$ 바이트로 대폭으로 메모리 용량을 삭감할 수 있다. 또한, 물리 메모리에의 액세스도 발생하지 않는 것으로부터, 참조 화상 데이터 전송에 수반하는 버스 부하를 저감하는 것이 가능하다.
- [0036] 또, 스킵 부호화 모드가 선택되는 경우에는, 부호화 장치중의 대부분의 회로를 휴지할 수 있기 때문에, 소비 전력을 대폭으로 저감하는 것이 가능하다. 스크린 콘텐츠는, 일반적인 자연화와는 명확하게 성질이 다르며, 컴퓨터 생성 화상에 의한 정지 상태가 연속하는 경향이 있으며, 스마트 폰의 화면 등의 스크린 콘텐츠를, H. 264 등 기존의 동화상 부호화 규격의 표준을 이용하여 전송하는 경우에, 스킵 부호화 모드를 적용하는 것은 유용하다.
- [0037] [실시예 2]
- [0038] 도 5는 실시예 2에 관련되는 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블럭도이다. 부호화 장치인 반도체 장치(100A)는 해시 생성부(101)와, 참조 해시 리스트(102)와, 프레임 모드 판정부(103)와, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106)와, 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110)와,

0)와, 인터 예측부(111)와, 예측 모드 판정부(112)와, 루프 필터(113)와, 프레임메모리(114)를 1개의 반도체 기판상에 구비한다. 또한, 프레임메모리(114)를 별도의 반도체 기판상에 구비하고, 반도체 장치(100A)는 복수의 반도체 기판으로 구성해도 좋다. 또한, 반도체 장치(100A)는 복수의 반도체 기판을 1개의 패키지에 봉지하는 SiP(System in Package)로 구성해도 좋다.

[0039] 인터 예측부(111)는 부호화 대상 프레임과 프레임메모리(114)에 축적되는 참조화상 데이터의 화면 간 예측을 실시하고, 움직임 검출에 의해 생성되는 움직임 벡터에 기초하여 프레임메모리로부터 원화상 데이터에 가장 가까운 참조 화상 데이터를 읽어내어 인터 예측화상데이터 및 인터 예측 오차값을 생성한다. 예측 모드 판정부(112)는 인터 예측부(111)에서 생성되는 인터 예측 오차와 인트라 예측부(104)에서 생성되는 인트라 예측 오차의 비교를 실시하고, 예측 오차가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택하고, 그 선택한 부호화 모드의 예측 오차 데이터를 선택 예측 오차로서 선택한다. 루프 필터(113)는 역직교 변환부(110)에서 역직교 변환되는 데이터에 대해서 필터 처리를 실시한다. 프레임메모리(114)는 루프 필터(113)에서 필터 처리되는 복호 화상 데이터를 참조 프레임으로서 축적한다.

[0040] 도 6은 도 5의 화상 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트(flow chart)이다.

[0041] 스텝 S601 : 해시 생성부(101)는 입력 화상의 해시값을 산출한다. 본 실시예에 있어서도, 도 3에 나타내듯이, 해시 생성부(101)는 입력 화상(PICTURE)의 휘도영역(Y)과 색차 영역(CbCr)을 조합해서 16 바이트의 해시값(HASH)을 산출 한다. 도 7에 나타내듯이, 참조 해시 리스트(102)는, 실시예 1과 같이, 4개의 참조프레임(REFERENCE RFAME[0], REFERENCE RFAME[1], REFERENCE RFAME[2], REFERENCE RFAME[3])을 구비한다. 또, 4개의 참조 프레임 중 1 프레임에는 물리 메모리(프레임메모리)를 할당하고 있다. 즉, 참조 해시 리스트(102) 내의 참조 해시값에 대응하는 참조 화상 데이터가 1 프레임만 프레임메모리(114)에 격납한다.

[0042] 스텝 S602 : 프레임 모드 판정부(103)는 참조 해시 리스트(102)에 축적되는 해시값과 현재의 입력 화상의 해시값을 비교한다. 참조 리스트 내의 해시값과 현재의 입력 화상의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 스텝 S603로 진행한다. 참조 해시 리스트 내의 해시값과 현재의 입력 화상의 해시값이 일치하는 경우는, 스텝 S605로 진행한다.

[0043] 스텝 S603 : 인트라 예측부(104)는, 실시예 1의 스텝 S203와 같이, 인트라 예측 화상 데이터 및 인트라 예측 오차값을 생성한다. 인터 예측부(111)는 부호화 대상 프레임과 프레임메모리(114)에 축적되는 참조 화상 데이터의 화면 간 예측을 실시하고, 움직임 검출에 의해 생성되는 움직임 벡터에 기초해서, 프레임메모리로부터 원화상 데이터에 가장 가까운 참조 화상 데이터를 읽어내어 인터 예측 화상 데이터 및 인터 예측 오차값을 생성한다.

[0044] 스텝 S604 : 예측 모드 판정부(112)는 인터 예측 오차와 인트라 예측 오차의 비교를 실시하고, 예측 오차가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택한다. 즉, 예측 모드 판정부(112)는 부호화 코스트가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택하고, 화상 부호화 장치(100A)는 선택한 부호화 모드에 기초해서 부호화를 실시한다. 즉, 화상 부호화 장치(100A)는 인트라 예측 및 인터 예측에 기초해서 부호화를 실시한다. 인트라 예측 및 인터 예측에 기초하는 부호화는 실시예 1의 스텝 S203과 같다.

[0045] 스텝 S605 : 실시예 1의 스텝 S204와 같이 스킵 부호화를 실시한다. 인트라 예측부(104), 감산기(105), 직교변환부(106), 양자화부(107), 역양자화부(109), 역직교변환부(110), 인터 예측부(111), 예측 모드 판정부(112), 루프필터(113)의 처리를 생략할 수 있으므로, 이러한 회로를 정지시키는 것이 가능하다.

[0046] 또한, 본 실시예에서는 해시 참조 프레임 4면 중, 물리 참조 프레임 1면으로서 설명했지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 임의의 물리 참조 프레임 수, 해시 참조 프레임 수를 할당할 수 있다.

[0047] 실시예 2의 주요한 특징은, 실시예 1에 부가해서 물리 참조 프레임을 추가했으므로, 해시값과 물리 참조 프레임의 쌍방을 예측에 사용할 수 있도록 한 것이다. 이것에 의해, 동화상의 입력이 많은 경우에는, 해시값이 일치하고, 부호화 처리를 대폭으로 생략하는 것이 가능하고, 또한, 동일 화상 입력이 적은 경우에는, 통상의 인트라 예측 및 인터 예측을 실시함으로써, 화질 열화를 억제할 수 있다.

[0048] < 변형예 >

[0049] 도 8은 변형예 1에 따른 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도이다. 도 9는 변형예1에 따른 화상 부호화 장치의 부호화 모드 판정 처리의 흐름을 나타내는 플로차트(flow chart)이다.

[0050] 스텝 S901 : 해시 생성부 101은 입력 화상의 해시값을 휘도와 색차별로 산출한다. 도 8에 나타내듯이, 휘도 영역(Y)과 색차 영역(CbCr)으로 나누어 해시값(HASH)을 생성한다. 변형예 1에 있어서도, 도 7에 나타내듯이, 참조

해시 리스트(102)는 4개의 참조 프레임(REFERENCE RFAME[0], REFERENCE RFAME[1], REFERENCE RFAME[2], REFERENCE RFAME[3])을 구비한다.

- [0051] 스텝 S902 : 프레임 모드 판정부(103)는 참조 해시 리스트(102)에 축적되는 휘도의 해시값과 현재의 입력 화상의 휘도의 해시값을 비교한다. 참조 해시 리스트(102) 내의 휘도 해시와 현재의 입력 화상의 휘도의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 스텝 S903로 진행한다. 참조 해시 리스트(102) 내의 휘도의 해시값과 현재의 입력 화상의 휘도의 해시값이 일치하는 경우는, 스텝 S905로 진행한다.
- [0052] 스텝 S903 : 변형예 1에 따른 화상 부호화 장치는, 실시예 2의 스텝 S603과 같이 인트라 예측 및 인터 예측을 실시한다.
- [0053] 스텝 S904 : 예측 모드 판정부(112)는, 실시예 2의 스텝 S604와 같이 부호화 코스트가 작은 쪽을 부호화 모드로서 선택한다.
- [0054] 스텝 S905 : 프레임 모드 판정부(103)는 참조 해시 리스트(102)에 축적된 색차의 해시값과 현재의 입력 화상의 색차의 해시값을 비교한다. 참조 해시 리스트(102)에 축적되는 색차의 해시값과 현재의 입력 화상의 색차의 해시값이 일치하는 경우에는 스텝 S907로 진행한다. 참조 해시 리스트(102)에 축적되는 색 차의 해시값과 현재의 입력 화상의 색차의 해시값이 일치하지 않는 경우에는, 스텝 S906으로 진행한다.
- [0055] 스텝 S906 : 휘도의 부호화를 생략할 수가 있게 되기 때문에, 색차의 인터 예측의 부호화를 실시하고, 휘도의 참조 화상 데이터의 프레임메모리(114)로부터의 읽기를 억제하고, 색차만 차분을 부호화한다.
- [0056] 스텝 S907 : 변형예 1에 따른 화상 부호화 장치는, 실시예 2의 스텝 S605과 같이 스킵 부호화를 실시한다.
- [0057] 변형예 1의 주요한 특징은, 실시예 2에 부가해서 해시값의 생성 단위를 휘도와 색차로 나눔으로써, 휘도만 해시값이 일치하는 케이스를 효율적으로 처리할 수 있도록 하는 것이다. 이것에 의해, 휘도만 해시값이 일치하는 경우에는, 프레임메모리(114) 내의 휘도의 참조 화상 데이터의 액세스를 억제하고, 색 차의 참조 화상 데이터의 액세스만으로 하는 것이 가능하다. 프레임 내 화소값이 완전히 일치하지 않는 경우에 있어서도 부호화 처리의 일부분을 생략하는 것이 가능해진다. 또한, 변형예 1에서는 해시값의 생성 단위를 휘도와 색차로 분할하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 도 10은 변형예 2에 따른 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도면이다. 변형예 2에 따른 화상 부호화 장치의 해시 생성부(101)는 입력 화상의 해시값을 H. 264 등의 부호화 단위인 슬라이스 단위(SLICE[0], SLICE[1])로 생성하고, 관리한다. 임의의 물리 참조프레임, 해시 참조 프레임 수를 할당할 수 있다. 변형예 2는, 변형예 1과 같이 프레임메모리 내의 참조 데이터의 액세스량을 삭감할 수가 있으며 프레임 내 화소값이 완전히 일치하지 않는 경우에 있어서 부호화 처리의 일부분을 생략하는 것이 가능하게 된다.
- [0059] 도 11은 변형예 3에 따른 화상 부호화 장치의 해시 생성예를 나타내는 도면이다. 변형예 2에 따른 화상 부호화 장치의 해시 생성부(101)는, 입력 화상의 주목 영역(INTEREST)과 비주목 영역(NON-INTEREST)으로 별개의 해시값을 생성하고, 관리한다. 변형예 3은, 변형예 1과 같이 프레임메모리 내의 참조 데이터의 액세스량을 삭감할 수 있으며 프레임 내 화소값이 완전히 일치하지 않는 경우에 있어서도 부호화 처리의 일부분을 생략하는 것이 가능하게 된다.
- [0060] [실시예 3]
- [0061] 도 12는 실시예 3에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 부호화 장치인 반도체 장치(100B)는, 해시 생성부(101)와, 참조 해시 리스트(102)와, 프레임 모드 판정부(103)와, 인트라 예측부(104)와, 감산기(105)와, 직교변환부(106)와, 양자화부(107)와, 부호화부(108)와, 역양자화부(109)와, 역직교변환부(110), 해시 필터(115)를 1개의 반도체 기판상에 구비한다. 해시 필터(115)는 부호화 대상 프레임을 평활화하고, 동일한 해시 생성 확률을 향상시키기 위한 것이다. 실시예 3은 실시예 1의 해시 생성부(101) 전에 해시 필터(115)를 마련한 것이지만, 변형예의 해시 생성부(101) 전에 해시 필터(115)를 마련해도 좋다.
- [0062] 해시값의 특성상, 해시 함수에의 입력이 1 비트라도 다르면 출력되는 해시값이 달라져 버린다. 예를 들면 입력 화상에 미소한 노이즈가 실린 경우에, 다른 해시가 생성되어 버려서 완전히 일치하는 해시를 얻는 것이 곤란하게 된다. 해시 필터(115)에 있어서, 입력 화상을 평활화하고, 미소한 노이즈를 제거함으로써, 생성되는 해시값이 일치하는 확률을 향상시킬 수 있다. 해시 필터(115)는, 예를 들면, 하위비트를 무시하는 비트 마스크라도 좋고, 양자화라도 좋고, 로우 패스 필터나 노이즈 제거 필터라도 좋다.

[0063] 실시예 3의 주요한 특징은 해시 필터를 마련함으로써, 해시값의 생성을 제어할 수 있도록 한 것이다. 이것에 의해, 입력 화상에 미소한 노이즈가 실려있어도, 노이즈에 의한 해시값의 불일치를 회피할 수 있어서 부호화 효율을 향상시키는 것이 가능하다.

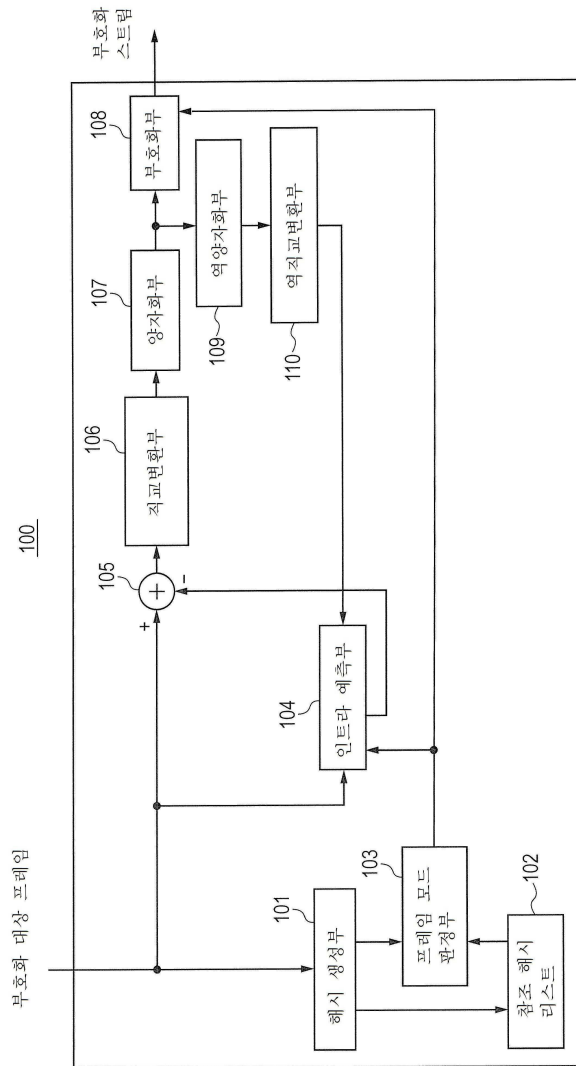
[0064] 이상, 본 발명자에 의해 이루어진 발명을 실시 형태, 실시예 및 변형예를 기초로 구체적으로 설명했지만, 본 발명은, 상기 실시 형태, 실시예 및 변형예로 한정되는 것은 아니고, 여러 가지 변경이 가능할 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

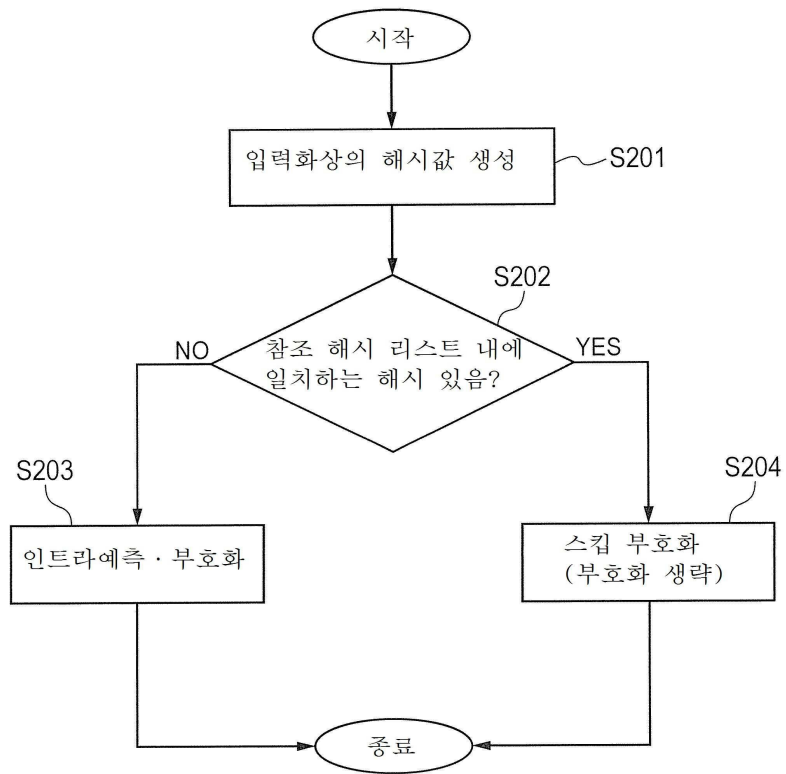
[0065] 100 . . . 반도체 장치
101 . . . 해시 생성부
102 . . . 해시 참조 리스트
103 . . . 프레임 모드 판정부
104 . . . 인트라 예측부
105 . . . 감산기
106 . . . 직교변환부
107 . . . 양자화부
108 . . . 부호화부
109 . . . 역양자화부
110 . . . 역직교변환부
111 . . . 인터 예측부
112 . . . 예측 모드 판정부
113 . . . 루프 필터
114 . . . 프레임메모리
115 . . . 해시 필터

도면

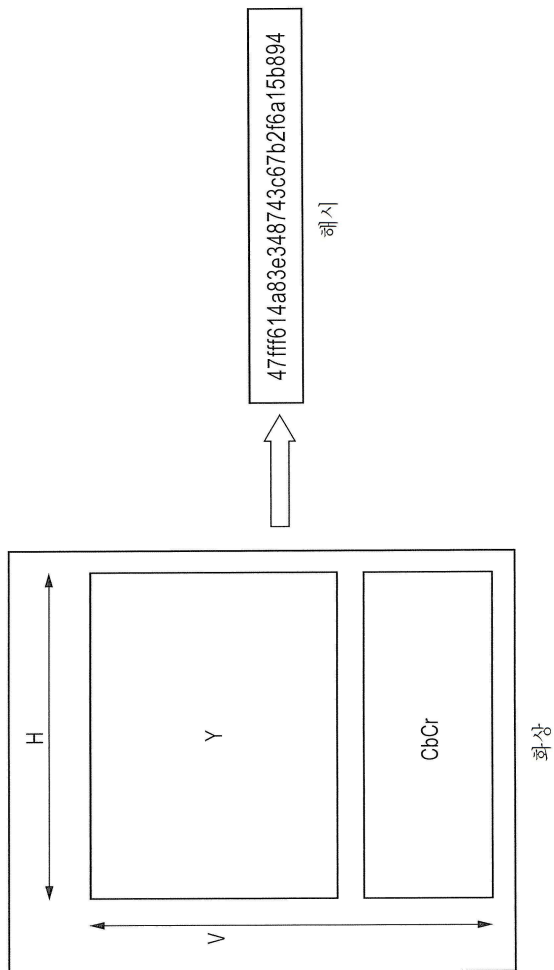
도면1



도면2



도면3

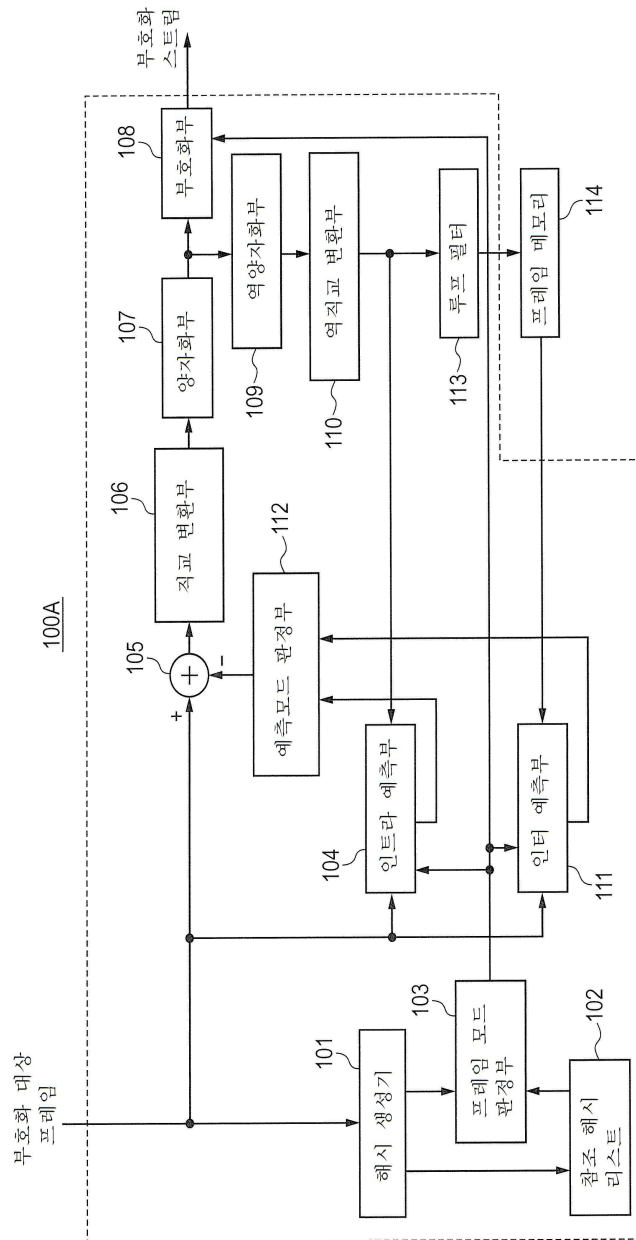


도면4

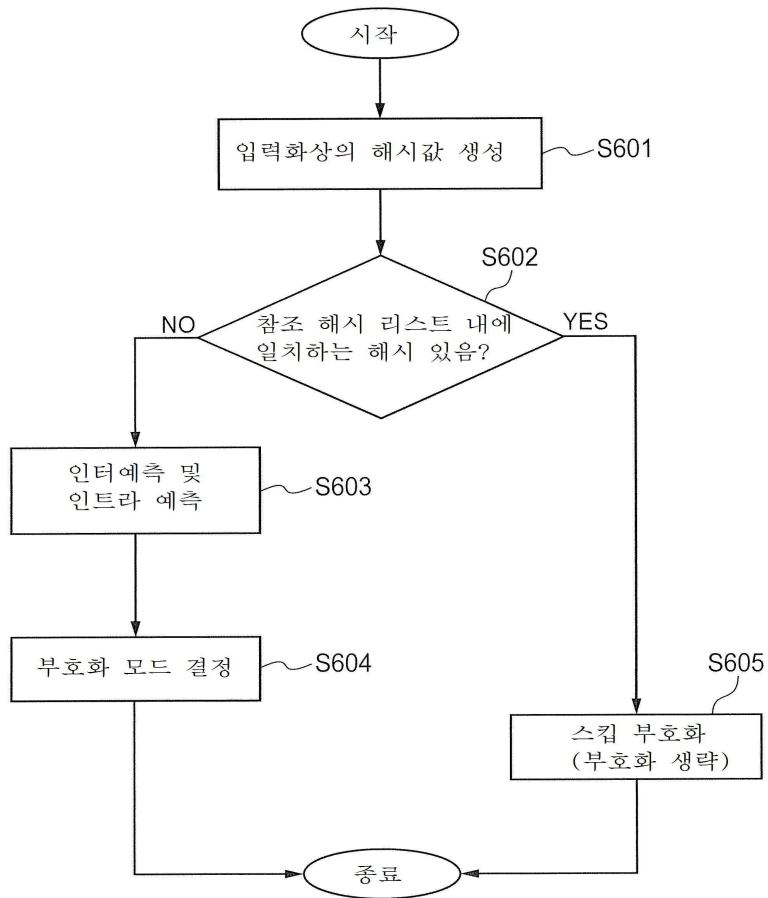
102

	16 바이트
REFERENCE FRAME [0]	47fff614a83e348743c67b2f6a15b894
REFERENCE FRAME [1]	9006ecc22e5a3c4c4550cbd50d3b16d6
REFERENCE FRAME [2]	0b67050d667b2ecd0b529cc76f5f33aa
REFERENCE FRAME [3]	f4845a478b1107bdb55742b4839ceda9

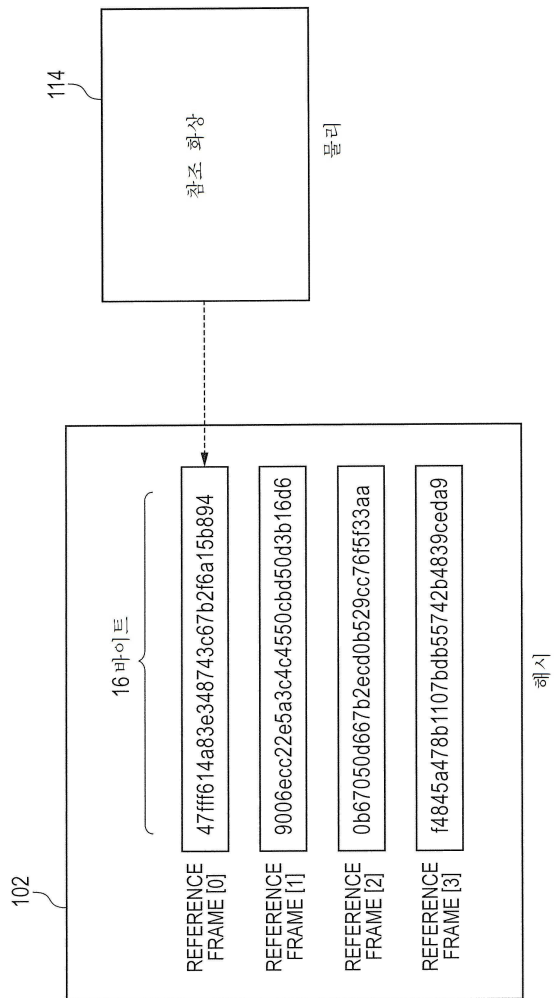
도면5



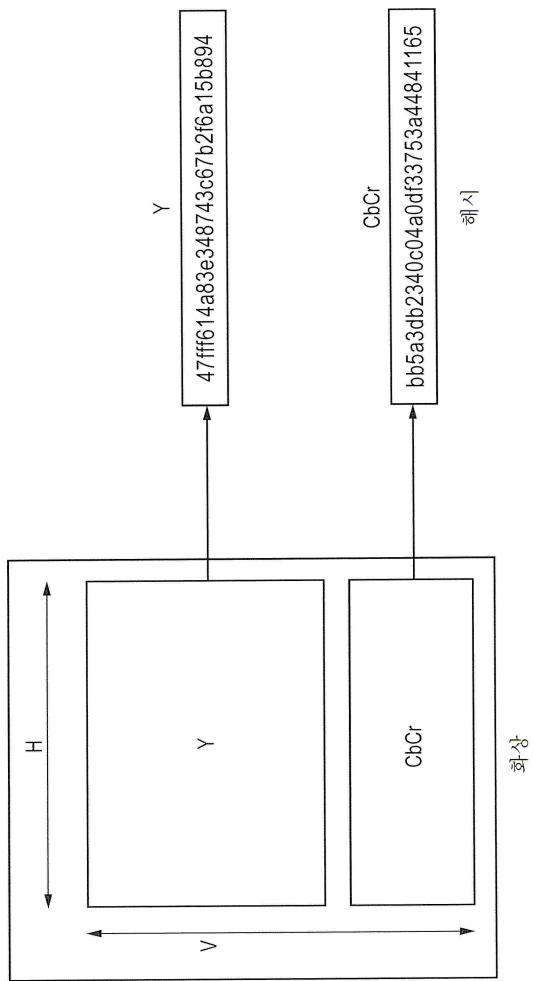
도면6



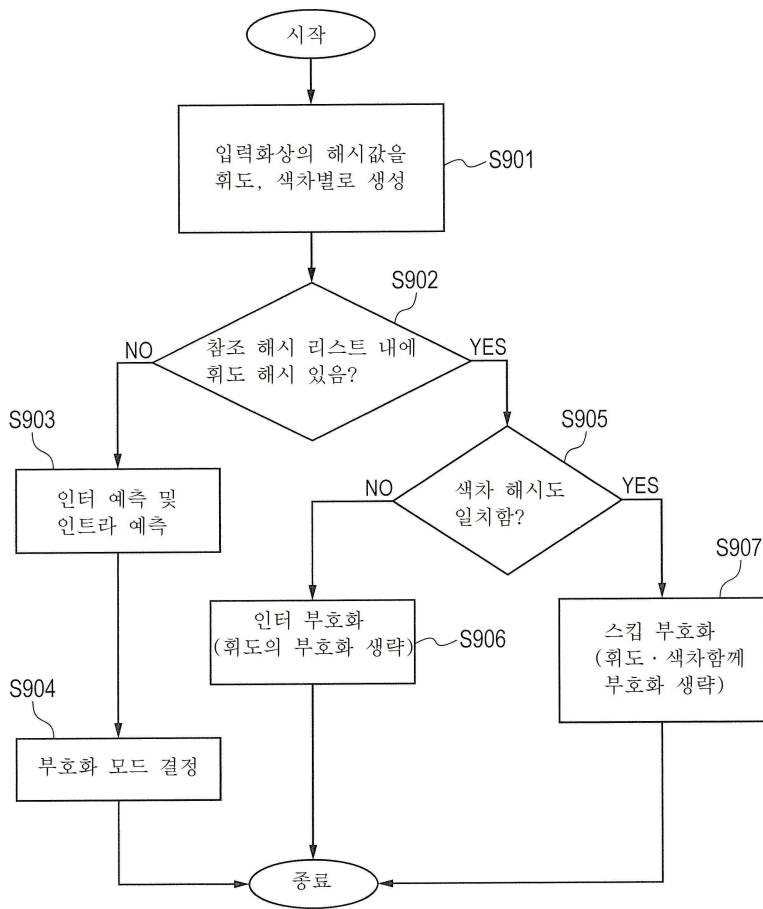
도면7



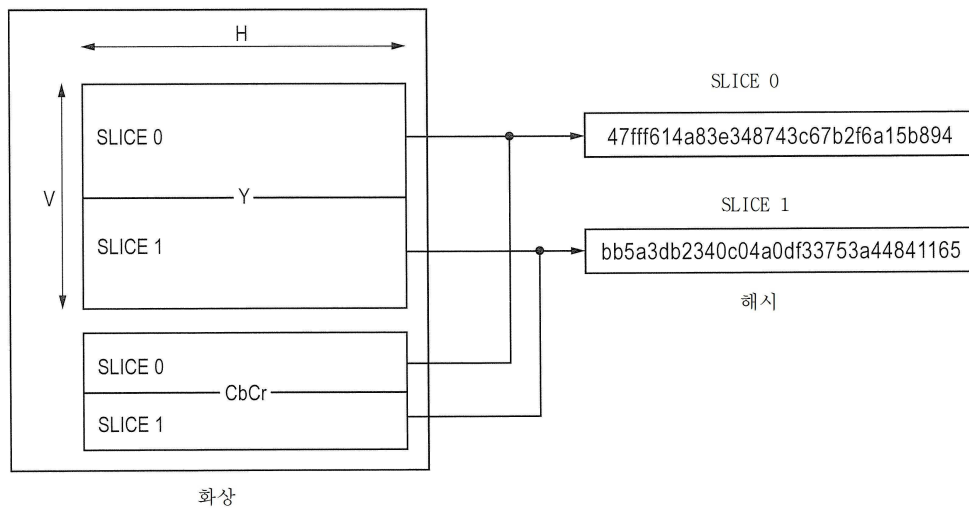
도면8



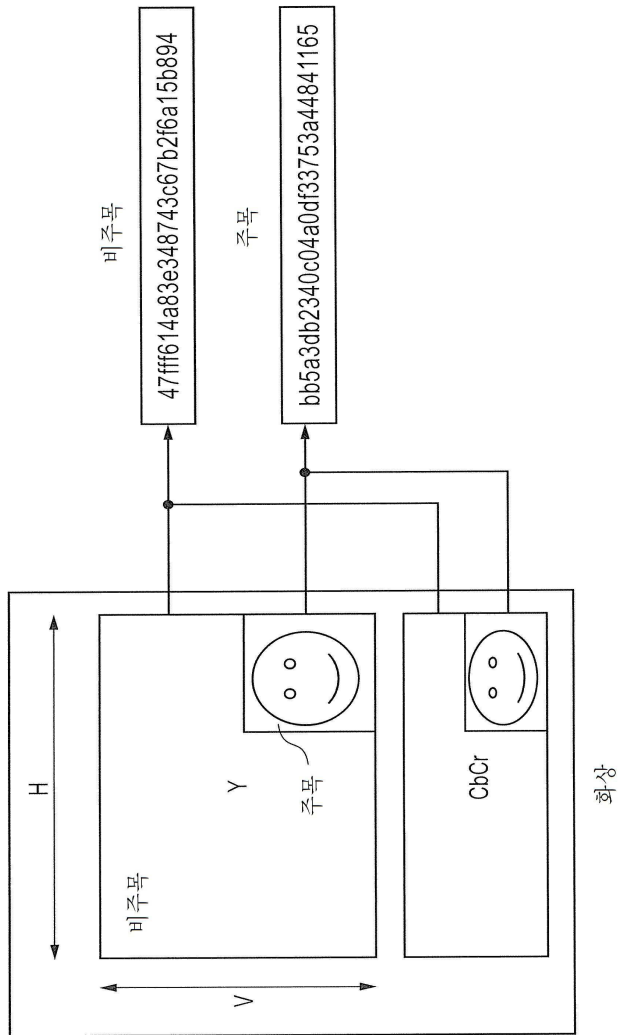
도면9



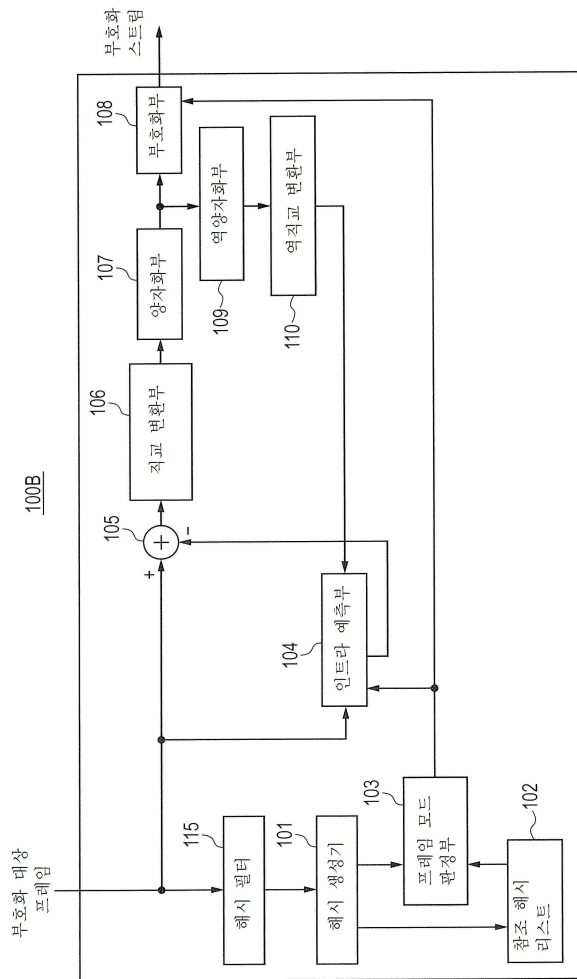
도면10



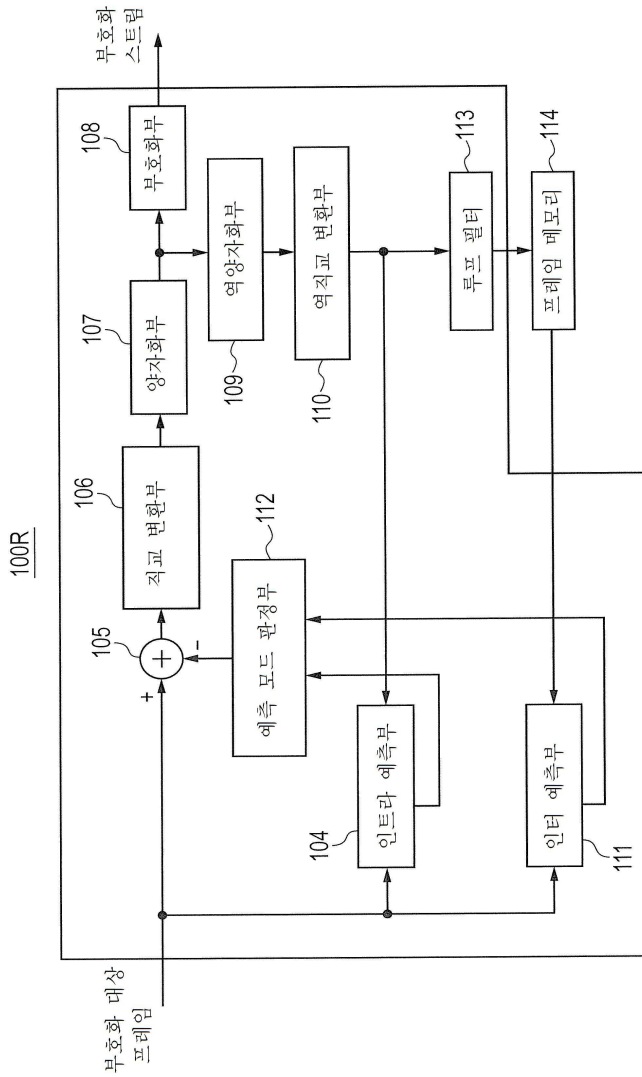
도면11



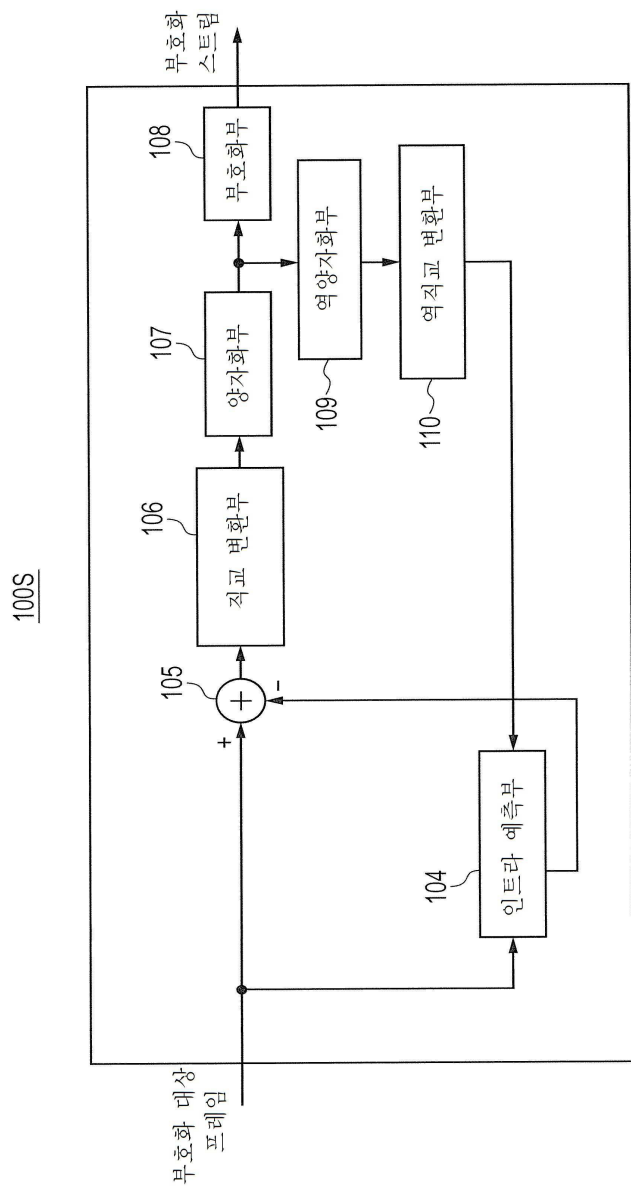
도면12



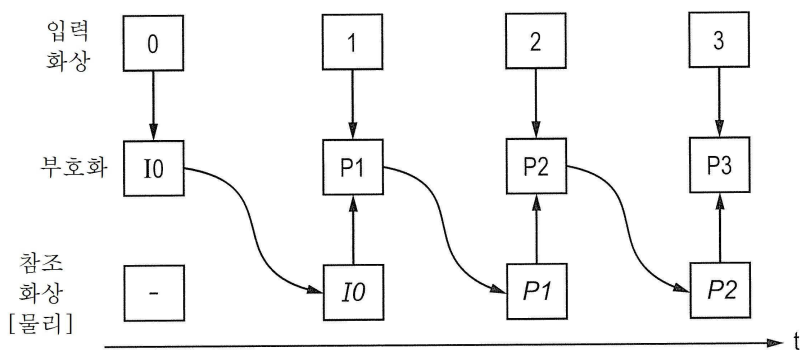
도면13



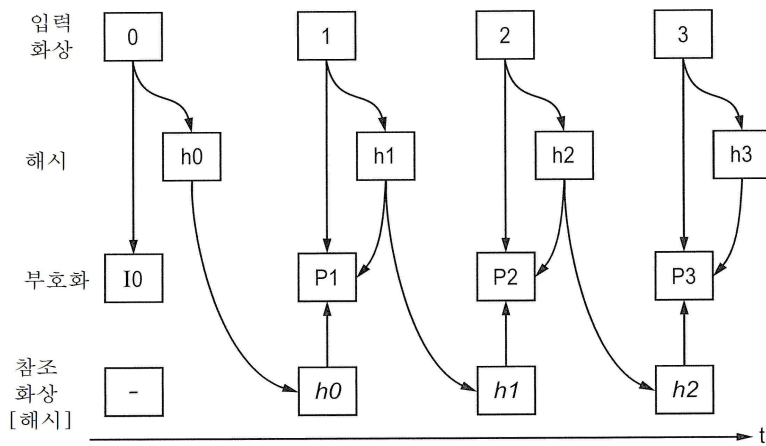
도면14



도면15



도면16



도면17

