



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0057566
(43) 공개일자 2018년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/132 (2014.01) H04N 19/139 (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) H04N 19/172 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/182 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01) H04N 19/513 (2014.01)
H04N 19/86 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/105 (2015.01)
H04N 19/117 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2017-0156552

(22) 출원일자 2017년11월22일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020160155814 2016년11월22일 대한민국(KR)

1020160155815 2016년11월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

강정원

대전광역시 유성구 지족로 362, 303동 303호(지족동, 반석마을3단지아파트)

고현석

대전광역시 유성구 송림로 13 (하기동, 송림마을아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

성병기

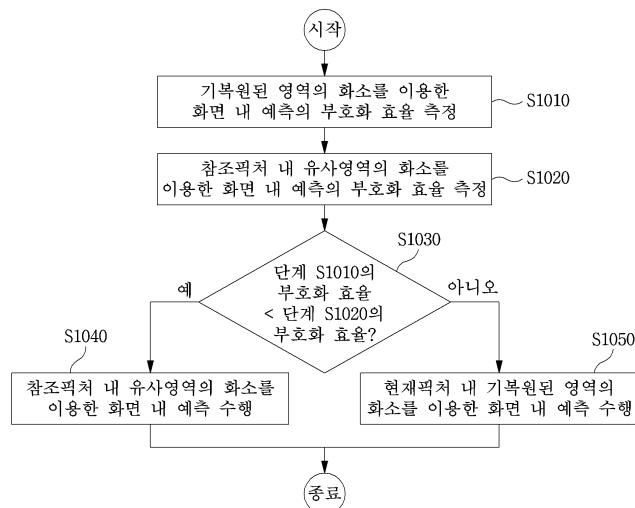
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체

(57) 요약

영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다. 본 발명에 따른 영상 부호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화 방법은, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하는 단계, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계, 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

H04N 19/132 (2015.01)
H04N 19/139 (2015.01)
H04N 19/159 (2015.01)
H04N 19/172 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/182 (2015.01)
H04N 19/46 (2015.01)
H04N 19/513 (2015.01)
H04N 19/86 (2015.01)

(72) 발명자

임성창

대전광역시 유성구 은구비남로 55, 707동 1103호(지족동, 열매마을7단지)

이진호

대전광역시 유성구 송림로 13 (하기동, 송림마을아파트)

이하현

서울특별시 중랑구 동일로102길 34-8

전동산

대전광역시 유성구 노은로 416, 504동 902호(하기동, 송림마을5단지아파트)

조승현

대전광역시 유성구 배울2로 61, 1014동 103호(관평동, 대덕테크노밸리10단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0117-16-1006

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 ETRI연구개발지원사업

연구과제명 초고실감 미디어 서비스 실현을 위해 HEVC/3DA 대비 2배 압축을 제공하는 5세대 비디오/오디오 표준 핵심 기술 개발 및 표준화

기 여 율 1/1

주관기관 ETRI

연구기간 2016.01.01 ~ 2019.12.31

박광훈

경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동 302호(분당동, 동아빌라)

김휘용

대전광역시 유성구 노은동로 187, 601동 201호(지족동, 열매마을6단지)

최진수

대전광역시 유성구 반석서로 98, 609동 1605호(반석동, 반석마을6단지아파트)

김태현

경기도 화성시 동탄반석로 172, 103동 1501호(반송동, 동탄파라곤)

이대영

경기도 안산시 단원구 원선로 50, 110동 1502호(원곡동, 벽산아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하는 단계;

현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계;

상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 영상 부호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 참조 픽처의 화소는 상기 현재 블록의 상기 참조 픽처 내 유사 영역에 포함된 화소인 영상 부호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록 및 상기 참조 픽처를 이용한 유사도 계산에 기초하여 특정되는 영상 부호화 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록과 동일 위치를 갖는 상기 참조 픽처내 영역인 영상 부호화 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록의 주변 블록의 예측 정보에 기초하여 특정되는 영상 부호화 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하기 위한 정보를 부호화하는 단계를 더 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 화면 내 예측 모드 중 방향성 모드는 전방향의 예측을 사용하는 방향성 모드를 포함하고,

하나의 방향성 모드와 180도 대칭되는 방향의 방향성 모드에 대해 동일한 화면 내 예측 모드 번호가 부여되는 영상 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보를 부호

화하는 단계를 더 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 참조 샘플을 구성하는 단계는,

상기 참조 픽처의 화소를 이용하여, 비가용 참조 샘플을 패딩하는 단계 또는 구성된 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 10

화면 내 예측부를 포함하는 영상 부호화 장치로서,

상기 화면 내 예측부는, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하고, 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 영상 부호화 장치.

청구항 11

현재 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하는 단계;

현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계;

상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 참조 픽처의 화소는 상기 현재 블록의 상기 참조 픽처 내 유사 영역에 포함된 화소인 영상 복호화 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록 및 상기 참조 픽처를 이용한 유사도 계산에 기초하여 특정되는 영상 복호화 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록과 동일 위치를 갖는 상기 참조 픽처 내 영역인 영상 복호화 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역은,

상기 현재 블록의 주변 블록의 예측 정보에 기초하여 특정되는 영상 복호화 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하기 위한 정보를 복호화하는 단계를 더 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 화면 내 예측 모드가 방향성 모드인 경우,

상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보를 복호화하는 단계를 더 포함하고,

상기 화면 내 예측 방향 중 방향성 모드는 전방향의 예측을 사용하는 방향성 모드를 포함하고,

하나의 방향성 모드와 180도 대칭되는 방향의 방향성 모드에 대해 동일한 화면 내 예측 모드 번호가 부여되고,

상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드는 상기 화면 내 예측 모드 번호 및 상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보에 기초하여 복호화되는 영상 복호화 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 참조 샘플을 구성하는 단계는,

상기 참조 픽처의 화소를 이용하여, 비가용 참조 샘플을 패딩하는 단계 또는 구성된 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 19

화면 내 예측부를 포함하는 영상 복호화 장치로서,

상기 화면 내 예측부는, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하고, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하고, 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 영상 복호화 장치.

청구항 20

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 영상 부호화 방법은,

현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하는 단계;

현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계;

상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 참조 픽처의 화소를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 본 발명의 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 더 높은 해상도 및 화질을 갖

는 영상에 대한 고효율 영상 부호화(encoding)/복호화(decoding) 기술이 요구된다.

[0003] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 잔여 신호의 에너지를 압축하기 위한 변환 및 양자화 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 압축 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명은 참조 픽처의 화소를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 본 발명의 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른, 영상 부호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화 방법은 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하는 단계, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계, 및 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처의 화소는 상기 현재 블록의 상기 참조 픽처 내 유사 영역에 포함된 화소일 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록 및 상기 참조 픽처를 이용한 유사도 계산에 기초하여 특정될 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록과 동일 위치를 갖는 상기 참조 픽처 내 영역일 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록의 주변 블록의 예측 정보에 기초하여 특정될 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은, 상기 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하기 위한 정보를 부호화하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 화면 내 예측 모드 중 방향성 모드는 전방향의 예측을 사용하는 방향성 모드를 포함하고, 하나의 방향성 모드와 180도 대칭되는 방향의 방향성 모드에 대해 동일한 화면 내 예측 모드 번호가 부여될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은, 상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보를 부호화하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 구성하는 단계는, 상기 참조 픽처의 화소를 이용하여, 비가용 참조 샘플을 패딩하는 단계 또는 구성된 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 영상 부호화 장치는, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하고, 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 화면 내 예측부를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른, 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법은 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하는 단계, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 단계, 및 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블

록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처의 화소는 상기 현재 블록의 상기 참조 픽처 내 유사 영역에 포함된 화소일 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록 및 상기 참조 픽처를 이용한 유사도 계산에 기초하여 특정될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록과 동일 위치를 갖는 상기 참조 픽처 내 영역일 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 픽처 내 유사 영역은, 상기 현재 블록의 주변 블록의 예측 정보에 기초하여 특정될 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법은, 상기 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하기 위한 정보를 복호화하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 화면 내 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보를 복호화하는 단계를 더 포함하고, 상기 화면 내 예측 방향 중 방향성 모드는 전방향의 예측을 사용하는 방향성 모드를 포함하고, 하나의 방향성 모드와 180도 대칭되는 방향의 방향성 모드에 대해 동일한 화면 내 예측 모드 번호가 부여되고, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드는 상기 화면 내 예측 모드 번호 및 상기 화면 내 예측 방향이 상기 현재 블록의 우측 또는 하단을 지시하는 방향인지 여부를 나타내는 정보에 기초하여 복호화될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 구성하는 단계는, 상기 참조 픽처의 화소를 이용하여, 비가용 참조 샘플을 패딩하는 단계 또는 구성된 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 영상 복호화 장치는, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하고, 현재 픽처 내 상기 현재 블록의 인접 화소 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나를 이용하여 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하고, 상기 화면 내 예측 모드 및 상기 참조 샘플에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 화면 내 예측부를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따른 기록 매체는, 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 압축 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명에 따르면, 참조 픽처의 화소를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따르면, 본 발명의 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 현재 블록과 미복원된 영역의 유사도가 높은 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 화면 내 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 방향성을 갖는 화소 분포를 포함하는 영역에 대한 화면 내 예측 모드의 방향성을 설명하기 위한 도면이다.

- 도 9는 현재 픽처 및 참조 픽처의 화소를 이용하여 현재 블록의 화면 내 예측을 위한 참조 화소를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 화면 내 예측을 수행하는 부호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 화면 내 예측을 수행하는 복호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 발명에 따른 Inter_DC 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 발명에 따른 Inter_DC 예측의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 본 발명에 따른 DC 예측의 다른 실시예를 수행하는 부호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 본 발명에 따른 Inter_Planar 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 16은 Inter_Planar 예측에 이용될 수 있는 참조 화소의 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 17은 본 발명에 따른 Inter_Planar 예측의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 18은 본 발명에 따른 전방향 예측 모드의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 19는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하는 방향성 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 Inter_Angular 예측의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 21은 본 발명에 따른 Angular 예측을 수행하는 복호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 22는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 필터링 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 23은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 부호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 24는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 부호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 25는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 복호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 26은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 복호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 27은 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_DC 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 28은 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_Planar 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 29는 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_Angular 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 30은 참조 샘플 패딩을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 31은 참조 샘플 필터링을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 32는 화면 내 예측의 참조 화소가 일부 존재하지 않는 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 33은 화면 내 예측의 참조 화소가 전부 존재하지 않는 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 34는 본 발명에 따른 참조 샘플 패딩의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 35는 참조 픽처의 화소를 이용한 참조 샘플 필터링을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 36은 본 발명에 따른 참조 샘플 필터링의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 37은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 부호화기의 일

실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 38은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 부호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 39는 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 복호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 40은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 복호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 41은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 구성부의 세부 구성의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 42는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 이동 변환을 설명하기 위한 도면이다.

도 43은 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 크기 변환을 설명하기 위한 도면이다.

도 44는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 회전 변환을 설명하기 위한 도면이다.

도 45는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 어파인 변환을 설명하기 위한 도면이다.

도 46은 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 투영 변환을 설명하기 위한 도면이다.

도 47은 본 발명에 따라, 호모그래피를 구현하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 48은 본 발명에 따른, 두 영상 내의 대응되는 두 지점간의 관계식을 산출하는 방법의 일 예이다.

도 49는 본 발명에 따라 기하 변환 행렬과 원본 영상에 기초하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 50은 본 발명에 따른, 역사상을 이용하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 51은 본 발명에 따른, 기하 변환 행렬과 원본 영상이 기초하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 52는, 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 51을 참조하여 설명된 다양한 보간법 중, 양선형 보간법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 실시예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

[0032] 본 발명에서 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0033] 본 발명의 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수

도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0034] 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0035] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 즉, 본 발명에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0036] 본 발명의 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0037] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0038] 또한, 이하에서 영상은 동영상(video)을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "비디오의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "비디오를 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다. 여기서, 픽처는 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.

[0039] 용어 설명

[0040] 부호화기(Encoder): 부호화(Encoding)를 수행하는 장치를 의미한다.

[0041] 복호화기(Decoder): 복호화(Decoding)를 수행하는 장치를 의미한다.

[0042] 블록(Block): 샘플(Sample)의 MxN 배열이다. 여기서 M과 N은 양의 정수 값을 의미하며, 블록은 흔히 2차원 형태의 샘플 배열을 의미할 수 있다. 블록은 유닛을 의미할 수 있다. 현재 블록은 부호화 시 부호화의 대상이 되는 부호화 대상 블록, 복호화 시 복호화의 대상이 되는 복호화 대상 블록을 의미할 수 있다. 또한, 현재 블록은 부호화 블록, 예측 블록, 잔여 블록, 변환 블록 중 적어도 하나일 수 있다.

[0043] 샘플(Sample): 블록을 구성하는 기본 단위이다. 비트 깊이 (bit depth, B_d)에 따라 0부터 $2^{B_d} - 1$ 까지의 값으로 표현될 수 있다. 본 발명에서 샘플은 화소 또는 픽셀과 같은 의미로 사용될 수 있다.

[0044] 유닛(Unit): 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미한다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛은 하나의 영상을 분할한 영역일 수 있다. 또한, 유닛은 하나의 영상을 세분화 된 유닛으로 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 의미할 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛 별로 기정의된 처리가 수행될 수 있다. 하나의 유닛은 유닛에 비해 더 작은 크기를 갖는 하위 유닛으로 더 분할될 수 있다. 기능에 따라서, 유닛은 블록(Block), 매크로블록(Macroblock), 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit), 부호화 트리 블록(Coding Tree Block), 부호화 유닛(Coding Unit), 부호화 블록(Coding Block), 예측 유닛(Prediction Unit), 예측 블록(Prediction Block), 잔여 유닛(Residual Unit), 잔여 블록(Residual Block), 변환 유닛(Transform Unit), 변환 블록(Transform Block) 등을 의미할 수 있다. 또한, 유닛은 블록과 구분하여 지칭하기 위해 휘도(Luma) 성분 블록과 그에 대응하는 색차(Chroma) 성분 블록 그리고 각 블록에 대한 구문 요소를 포함한 것을 의미할 수 있다. 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있으며, 특히 유닛의 형태는 직사각형뿐만 아니라 정사각형, 사다

리플, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현될 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다. 또한, 유닛 정보는 부호화 유닛, 예측 유닛, 잔여 유닛, 변환 유닛 등을 가리키는 유닛의 타입, 유닛의 크기, 유닛의 깊이, 유닛의 부호화 및 복호화 순서 등 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0045] 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit): 하나의 휘도 성분(Y) 부호화 트리 블록과 관련된 두 색차 성분(Cb, Cr) 부호화 트리 블록들로 구성된다. 또한, 상기 블록들과 각 블록에 대한 구문 요소를 포함한 것을 의미할 수도 있다. 각 부호화 트리 유닛은 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛 등의 하위 유닛을 구성하기 위하여 쿼드트리(quad tree), 이진트리(binary tree) 등 하나 이상의 분할 방식을 이용하여 분할될 수 있다. 입력 영상의 분할처럼 영상의 복/부호화 과정에서 처리 단위가 되는 픽셀 블록을 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다.

[0046] 부호화 트리 블록(Coding Tree Block): Y 부호화 트리 블록, Cb 부호화 트리 블록, Cr 부호화 트리 블록 중 어느 하나를 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다.

[0047] 주변 블록(Neighbor block): 현재 블록에 인접한 블록을 의미한다. 현재 블록에 인접한 블록은 현재 블록에 경계가 맞닿은 블록 또는 현재 블록으로부터 소정의 거리 내에 위치한 블록을 의미할 수 있다. 주변 블록은 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 여기에서, 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록이란, 현재 블록에 가로로 인접한 이웃 블록에 세로로 인접한 블록 또는 현재 블록에 세로로 인접한 이웃 블록에 가로로 인접한 블록일 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록을 의미할 수도 있다.

[0048] 복원된 주변 블록(Reconstructed Neighbor Block): 현재 블록 주변에 공간적(Spatial)/시간적(Temporal)으로 이미 부호화 혹은 복호화된 주변 블록을 의미한다. 이때, 복원된 주변 블록은 복원된 주변 유닛을 의미할 수 있다. 복원된 공간적 주변 블록은 현재 픽처 내의 블록이면서 부호화 및/또는 복호화를 통해 이미 복원된 블록일 수 있다. 복원된 시간적 주변 블록은 참조 픽처 내에서 현재 픽처의 현재 블록과 동일한 위치의 복원된 블록 또는 그 주변 블록일 수 있다.

[0049] 유닛 깊이(Depth): 유닛이 분할된 정도를 의미한다. 트리 구조(Tree Structure)에서 루트 노드(Root Node)는 깊이가 가장 얇고, 리프 노드(Leaf Node)는 깊이가 가장 깊다고 할 수 있다. 또한, 유닛을 트리 구조로 표현했을 때 유닛이 존재하는 레벨(Level)이 유닛 깊이를 의미할 수 있다.

[0050] 비트스트림(Bitstream): 부호화된 영상 정보를 포함하는 비트의 열을 의미한다.

[0051] 파라미터 세트(Parameter Set): 비트스트림 내의 구조 중 헤더 정보에 해당한다. 비디오 파라미터 세트(video parameter set), 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽처 파라미터 세트(picture parameter set), 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 중 적어도 하나가 파라미터 세트에 포함될 수 있다. 또한, 파라미터 세트는 슬라이스(slice) 헤더 및 타일(tile) 헤더 정보를 포함할 수도 있다.

[0052] 파싱(Parsing): 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 구문 요소(Syntax Element)의 값을 결정하는 것을 의미하거나, 엔트로피 복호화 자체를 의미할 수 있다.

[0053] 심볼(Symbol): 부호화/복호화 대상 유닛의 구문 요소, 부호화 파라미터(coding parameter), 변환 계수(Transform Coefficient)의 값 등 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 심볼은 엔트로피 부호화의 대상 혹은 엔트로피 복호화의 결과를 의미할 수 있다.

[0054] 예측 유닛(Prediction Unit): 화면 간 예측, 화면 내 예측, 화면 간 보상, 화면 내 보상, 움직임 보상 등 예측을 수행할 때의 기본 유닛을 의미한다. 하나의 예측 유닛은 크기가 작은 복수의 파티션(Partition) 또는 하위 예측 유닛으로 분할될 수도 있다.

[0055] 예측 유닛 파티션(Prediction Unit Partition): 예측 유닛이 분할된 형태를 의미한다.

[0056] 참조 영상 리스트(Reference Picture List): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 하나 이상의 참조 영상이 포함된 리스트를 의미한다. 참조 영상 리스트의 종류는 LC (List Combined), L0 (List 0), L1 (List 1), L2 (List 2), L3 (List 3) 등이 있을 수 있으며, 화면 간 예측에는 1개 이상의 참조 영상 리스트가 사용될 수 있다.

[0057] 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator): 현재 블록의 화면 간 예측 방향(단방향 예측, 쌍방향 예측 등)을 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때 사용되는 참조 영상의 개수를 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록에 대해 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 때 사용되는 예측 블록의 개수를 의미할 수 있다.

- [0058] 참조 영상 색인(Reference Picture Index): 참조 영상 리스트에서 특정 참조 영상을 지시하는 색인을 의미한다.
- [0059] 참조 영상(Reference Picture): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 위해서 특정 블록이 참조하는 영상을 의미할 수 있다.
- [0060] 움직임 벡터(Motion Vector): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 2차원 벡터이며, 부호화/복호화 대상 영상과 참조 영상 사이의 오프셋을 의미할 수 있다. 예를 들어, (mvX, mvY)는 움직임 벡터를 나타낼 수 있으며, mvX는 가로(horizontal) 성분, mvY는 세로(vertical) 성분을 나타낼 수 있다.
- [0061] 움직임 벡터 후보(Motion Vector Candidate): 움직임 벡터를 예측할 때 예측 후보가 되는 블록 혹은 그 블록의 움직임 벡터를 의미한다. 또한, 움직임 벡터 후보는 움직임 벡터 후보 리스트에 포함될 수 있다.
- [0062] 움직임 벡터 후보 리스트(Motion Vector Candidate List): 움직임 벡터 후보를 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.
- [0063] 움직임 벡터 후보 색인(Motion Vector Candidate Index): 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 벡터 후보를 가리키는 지시자를 의미한다. 움직임 벡터 예측기(Motion Vector Predictor)의 색인(index)이라고도 할 수 있다.
- [0064] 움직임 정보(Motion Information): 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator) 뿐만 아니라 참조 영상 리스트 정보, 참조 영상, 움직임 벡터 후보, 움직임 벡터 후보 색인, 머지 후보, 머지 색인 등 중 적어도 하나를 포함하는 정보를 의미할 수 있다.
- [0065] 머지 후보 리스트(Merge Candidate List): 머지 후보를 이용하여 구성된 리스트를 의미한다.
- [0066] 머지 후보(Merge Candidate): 공간적 머지 후보, 시간적 머지 후보, 조합된 머지 후보, 조합 양예측 머지 후보, 제로 머지 후보 등을 의미한다. 머지 후보는 화면 간 예측 지시자, 각 리스트에 대한 참조 영상 색인, 움직임 벡터 등의 움직임 정보를 포함할 수 있다.
- [0067] 머지 색인(Merge Index): 머지 후보 리스트 내 머지 후보를 지시하는 정보를 의미한다. 또한, 머지 색인은 공간적/시간적으로 현재 블록과 인접하게 복원된 블록들 중 머지 후보를 유도한 블록을 지시할 수 있다. 또한, 머지 색인은 머지 후보가 가지는 움직임 정보 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.
- [0068] 변환 유닛(Transform Unit): 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화/복호화와 같이 잔여 신호(residual signal) 부호화/복호화를 수행할 때의 기본 유닛을 의미한다. 하나의 변환 유닛은 분할되어 크기가 작은 복수의 변환 유닛으로 분할될 수 있다.
- [0069] 스케일링(Scaling): 변환 계수 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미한다. 변환 계수 레벨에 대한 스케일링의 결과로 변환 계수를 생성할 수 있다. 스케일링을 역양자화(dequantization)라고도 부를 수 있다.
- [0070] 양자화 매개변수(Quantization Parameter): 양자화에서 변환 계수에 대해 변환 계수 레벨(transform coefficient level)을 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수 있다. 또는, 역양자화에서 변환 계수 레벨을 스케일링(scaling)하여 변환 계수를 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수도 있다. 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수 있다.
- [0071] 잔여 양자화 매개변수(Delta Quantization Parameter): 예측된 양자화 매개변수와 부호화/복호화 대상 유닛의 양자화 매개변수의 차분된 값을 의미한다.
- [0072] 스캔(Scan): 블록 혹은 행렬 내 계수의 순서를 정렬하는 방법을 의미한다. 예를 들어, 2차원 배열을 1차원 배열 형태로 정렬하는 것을 스캔이라고 한다. 또는, 1차원 배열을 2차원 배열 형태로 정렬하는 것도 스캔 혹은 역스캔(Inverse Scan)이라고 부를 수 있다.
- [0073] 변환 계수(Transform Coefficient): 부호화기에서 변환을 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미한다. 또는, 복호화기에서 엔트로피 복호화 및 역양자화 중 적어도 하나를 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수도 있다. 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용한 양자화된 레벨 또는 양자화된 변환 계수 레벨도 변환 계수의 의미에 포함될 수 있다.
- [0074] 양자화된 레벨(Quantized Level): 부호화기에서 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 수행하여 생성된 값을 의미한다. 또는, 복호화기에서 역양자화를 수행하기 전 역양자화의 대상이 되는 값을 의미할 수도 있다. 유사하게, 변환 및 양자화의 결과인 양자화된 변환 계수 레벨도 양자화된 레벨의 의미에 포함될 수 있다.

- [0075] 년제로 변환 계수(Non-zero Transform Coefficient): 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 혹은 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 의미한다.
- [0076] 양자화 행렬(Quantization Matrix): 영상의 주관적 화질 혹은 객관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 혹은 역양자화 과정에서 이용하는 행렬을 의미한다. 양자화 행렬을 스케일링 리스트(scaling list)라고도 부를 수 있다.
- [0077] 양자화 행렬 계수(Quantization Matrix Coefficient): 양자화 행렬 내의 각 원소(element)를 의미한다. 양자화 행렬 계수를 행렬 계수(matrix coefficient)라고도 할 수 있다.
- [0078] 기본 행렬(Default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미한다.
- [0079] 비 기본 행렬(Non-default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에게 의해서 시그널링되는 양자화 행렬을 의미한다.
- [0080] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0081] 부호화 장치(100)는 인코더, 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 비디오는 하나 이상의 영상들을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 하나 이상의 영상들을 순차적으로 부호화할 수 있다.
- [0082] 도 1을 참조하면, 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽처 버퍼(190)를 포함할 수 있다.
- [0083] 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대한 부호화를 통해 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 생성된 비트스트림은 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장되거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍될 수 있다. 예측 모드로 인트라 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있고, 예측 모드로 인터 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다. 여기서 인트라 모드는 화면 내 예측 모드를 의미할 수 있으며, 인터 모드는 화면 간 예측 모드를 의미할 수 있다. 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 입력 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 부호화할 수 있다. 입력 영상은 현재 부호화의 대상인 현재 영상으로 칭해질 수 있다. 입력 블록은 현재 부호화의 대상인 현재 블록 혹은 부호화 대상 블록으로 칭해질 수 있다.
- [0084] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록의 주변에 이미 부호화/복호화된 블록의 픽셀 값을 참조 화소로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 화소를 이용하여 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 입력 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측은 화면 내 예측을 의미할 수 있다.
- [0085] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상으로부터 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 검색된 영역을 이용하여 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [0086] 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측은 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 의미할 수 있다.
- [0087] 상기 움직임 예측부(111)과 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge Mode), 향상된 움직임 벡터 예측(Advanced Motion Vector Prediction; AMVP) 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [0088] 감산기(125)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔여 신호로 칭해질 수도 있다. 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform)하거나 양자화하거나 또는 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔여 신호일 수 있다.
- [0089] 변환부(130)는 잔여 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수

있고, 변환 계수를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔여 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔여 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.

[0090] 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용함으로써 양자화된 레벨(quantized level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.

[0091] 양자화부(140)는 변환 계수 또는 잔여 신호를 양자화 매개변수에 따라 양자화함으로써 양자화된 레벨을 생성할 수 있고, 양자화된 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.

[0092] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터(Coding Parameter) 값들 등에 대하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성할 수 있고, 비트스트림을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 픽셀에 관한 정보 및 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 구문 요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.

[0093] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 곱셈(exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼의 이진화(binization) 방법 및 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출한 후, 도출된 이진화 방법, 확률 모델, 문맥 모델(Context Model)을 사용하여 산술 부호화를 수행할 수도 있다.

[0094] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.

[0095] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문 요소와 같이 부호화기에서 부호화되어 복호화기로 시그널링되는 정보(플래그, 인덱스 등)뿐만 아니라, 부호화 혹은 복호화 과정에서 유도되는 정보를 포함할 수 있으며, 영상을 부호화하거나 복호화할 때 필요한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 유닛/블록 크기, 유닛/블록 깊이, 유닛/블록 분할 정보, 유닛/블록 분할 구조, 쿼드트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 이진트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 화면 내 예측 모드/방향, 참조 샘플 필터링 방법, 예측 블록 필터링 방법, 예측 블록 필터 탭, 예측 블록 필터 계수, 화면 간 예측 모드, 움직임 정보, 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 방향, 화면 간 예측 지시자, 참조 영상 리스트, 참조 영상, 움직임 벡터 예측 후보, 움직임 벡터 후보 리스트, 머지 모드 사용 여부, 머지 후보, 머지 후보 리스트, 스킵(skip) 모드 사용 여부, 보간 필터 종류, 보간 필터 탭, 보간 필터 계수, 움직임 벡터 크기, 움직임 벡터 표현 정확도, 변환 종류, 변환 크기, 1차 변환 사용 여부 정보, 2차 변환 사용 여부 정보, 1차 변환 인덱스, 2차 변환 인덱스, 잔여 신호 유무 정보, 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern), 부호화 블록 플래그(Coded Block Flag), 양자화 매개변수, 양자화 행렬, 화면 내 루프 필터 적용 여부, 화면 내 루프 필터 계수, 화면 내 루프 필터 탭, 화면 내 루프 필터 모양/형태, 디블록킹 필터 적용 여부, 디블록킹 필터 계수, 디블록킹 필터 탭, 디블록킹 필터 강도, 디블록킹 필터 모양/형태, 적응적 샘플 오프셋 적용 여부, 적응적 샘플 오프셋 값, 적응적 샘플 오프셋 카테고리, 적응적 샘플 오프셋 종류, 적응적 루프내 필터 적용 여부, 적응적 루프내 필터 계수, 적응적 루프내 필터 탭, 적응적 루프내 필터 모양/형태, 이진화/역이진화 방법, 문맥 모델 결정 방법, 문맥 모델 업데이트 방법, 레귤러 모드 수행 여부, 바이패스 모드 수행 여부, 문맥 빈, 바이패스 빈, 변환 계수, 변환 계수 레벨, 변환 계수 레벨 스캐닝 방법, 영상 디스플레이/출력 순서, 슬라이스 식별 정보, 슬라이스 타입, 슬라이스 분할 정보, 타일 식별 정보, 타일 타입, 타일 분할 정보, 픽처 타입, 비트 심도, 휘도 신호 혹은 색차 신호에 대한 정보 중 적어도 하나의 값 또는 조합된 형태가 부호화 파라미터에 포함될 수 있다.

[0096] 여기서, 플래그 혹은 인덱스를 시그널링(signaling)한다는 것은 인코더에서는 해당 플래그 혹은 인덱스를 엔트로피 부호화(Entropy Encoding)하여 비트스트림(Bitstream)에 포함하는 것을 의미할 수 있고, 디코더에서는 비트스트림으로부터 해당 플래그 혹은 인덱스를 엔트로피 복호화(Entropy Decoding)하는 것을 의미할 수 있다.

[0097] 부호화 장치(100)가 인터 예측을 통한 부호화를 수행할 경우, 부호화된 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상

에 대한 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 부호화 장치(100)는 부호화된 현재 영상을 다시 복원 또는 복호화할 수 있고, 복원 또는 복호화된 영상을 참조 영상으로 저장할 수 있다.

- [0098] 양자화된 레벨은 역양자화부(160)에서 역양자화(dequantization)될 수 있고, 역변환부(170)에서 역변환(inverse transform)될 수 있다. 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및/또는 역변환된 계수 및 예측 블록을 합함으로써 복원 블록(reconstructed block)이 생성될 수 있다. 여기서, 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 역양자화 및 역변환 중 적어도 하나 이상이 수행된 계수를 의미하며, 복원된 잔여 블록을 의미할 수 있다.
- [0099] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset; SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter; ALF) 등 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 인루프 필터(in-loop filter)로 칭해질 수도 있다.
- [0100] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹 필터를 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 서로 다른 필터를 적용할 수 있다.
- [0101] 샘플 적응적 오프셋을 이용하여 부호화 에러를 보상하기 위해 픽셀 값에 적정 오프셋(offset) 값을 더할 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.
- [0102] 적응적 루프 필터는 복원 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링을 수행할 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터를 적용할지 여부에 관련된 정보는 부호화 유닛(Coding Unit, CU) 별로 시그널링될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 적응적 루프 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다.
- [0103] 필터부(180)를 거친 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0104] 복호화 장치(200)는 디코더, 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.
- [0105] 도 2를 참조하면, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.
- [0106] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장된 비트스트림을 수신하거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍되는 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 생성할 수 있고, 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 출력할 수 있다.
- [0107] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.
- [0108] 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림을 복호화하여 복원된 잔여 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있고, 예측 블록을 생성할 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 획득되면, 복호화 장치(200)는 복원된 잔여 블록과 및 예측 블록을 더함으로써 복호화 대상이 되는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복호화 대상 블록은 현재 블록으로 칭해질 수 있다.
- [0109] 엔트로피 복호화부(210)는 비트스트림에 대한 확률 분포에 따른 엔트로피 복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 레벨 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.
- [0110] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨을 복호화하기 위해 변환 계수 스캐닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원의 블록 형태로 변경할 수 있다.
- [0111] 양자화된 레벨은 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있고, 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 레벨은 역양자화 및/또는 역변환이 수행된 결과로서, 복원된 잔여 블록으로 생성될 수 있다. 이때, 역양자화부

(220)는 양자화된 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.

- [0112] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 복호화 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀 값을 이용하는 공간적 예측을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0113] 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 상기 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 보상 방법이 스킵 모드, 머지 모드, AMVP 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [0114] 가산기(255)는 복원된 잔여 블록 및 예측 블록을 가산하여 복원 블록을 생성할 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 및 적응적 루프 필터 등 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다.
- [0115] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 3은 하나의 유닛이 복수의 하위 유닛으로 분할되는 실시예를 개략적으로 나타낸다.
- [0116] 영상을 효율적으로 분할하기 위해, 부호화 및 복호화에 있어서, 부호화 유닛(Coding Unit; CU)이 사용될 수 있다. 영상 부호화/복호화의 기본 단위로서 부호화 유닛이 사용될 수 있다. 또한, 영상 부호화/복호화 시 화면 내 모드 및 화면 간 모드가 구분되는 단위로 부호화 유닛을 사용할 수 있다. 부호화 유닛은 예측, 변환, 양자화, 역변환, 역양자화, 또는 변환 계수의 부호화/복호화의 과정을 위해 사용되는 기본 단위일 수 있다.
- [0117] 도 3을 참조하면, 영상(300)은 최대 부호화 유닛(Largest Coding Unit; LCU) 단위로 순차적으로 분할되고, LCU 단위로 분할 구조가 결정된다. 여기서, LCU는 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 유닛의 분할은 유닛에 해당하는 블록의 분할을 의미할 수 있다. 블록 분할 정보에는 유닛의 깊이(depth)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 깊이는 유닛이 분할되는 회수 및/또는 정도를 나타낼 수 있다. 하나의 유닛은 트리 구조(tree structure)를 기초로 깊이 정보를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 각각의 분할된 하위 유닛은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이는 CU의 크기를 나타내는 정보일 수 있고, 각 CU마다 저장될 수 있다.
- [0118] 분할 구조는 LCU(310) 내에서의 부호화 유닛(Coding Unit; CU)의 분포를 의미할 수 있다. 이러한 분포는 하나의 CU를 복수(2, 4, 8, 16 등을 포함하는 2 이상의 양의 정수)의 CU들로 분할할지 여부에 따라 결정할 수 있다. 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및 세로 크기는 각각 분할 전의 CU의 가로 크기의 절반 및 세로 크기의 절반이거나, 분할된 개수에 따라 분할 전의 CU의 가로 크기보다 작은 크기 및 세로 크기보다 작은 크기를 가질 수 있다. CU는 복수의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다. CU의 분할은 기정의된 깊이 또는 기정의된 크기까지 재귀적으로 이루어질 수 있다. 예컨대, LCU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 부호화 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술된 것과 같이 최대의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있고, SCU는 최소의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있다. LCU(310)로부터 분할이 시작되고, 분할에 의해 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기가 줄어들 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다.
- [0119] 또한, CU가 분할되는지 여부에 대한 정보는 CU의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 분할 정보는 1비트의 정보일 수 있다. SCU를 제외한 모든 CU는 분할 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 분할 정보의 값이 제1 값이면, CU가 분할되지 않을 수 있고, 분할 정보의 값이 제2 값이면, CU가 분할될 수 있다.
- [0120] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 LCU는 64x64 블록일 수 있다. 0은 최소 깊이일 수 있다. 깊이가 3인 SCU는 8x8 블록일 수 있다. 3은 최대 깊이일 수 있다. 32x32 블록 및 16x16 블록의 CU는 각각 깊이 1 및 깊이 2로 표현될 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛은 각각 16x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 쿼드 트리(quad-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.

- [0122] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 16x32의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다. 도 3의 LCU(320)는 쿼드트리 형태의 분할 및 이진트리 형태의 분할이 모두 적용된 LCU의 일 예이다.
- [0123] 도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0124] 화면 내 예측 모드는 비방향성 모드 또는 방향성 모드일 수 있다. 비방향성 모드는 DC 모드 또는 플래너 (Planar) 모드일 수 있으며, 방향성 모드(angular mode)는 특정한 방향 또는 각도를 가지는 예측 모드일 수 있다. 상기 화면 내 예측 모드는 모드 번호, 모드 값, 모드 숫자, 모드 각도 중 적어도 하나로 표현될 수 있다. 화면 내 예측 모드의 개수는 상기 비방향성 및 방향성 모드를 포함하는 하나 이상의 M개 일 수 있다.
- [0125] 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기에 관계없이 N개로 고정될 수 있다. 또는, 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기 및/또는 색 성분(color component)의 타입에 따라 상이할 수 있다. 예컨대, 블록의 크기가 커질수록 화면 내 예측 모드의 개수는 많아질 수 있다. 또는 루마 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수는 색차 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수보다 많을 수 있다.
- [0126] 현재 블록을 화면 내 예측하기 위해 복원된 주변 블록에 포함되는 샘플들이 현재 블록의 참조 샘플로 이용 가능한지 여부를 검사하는 단계가 수행될 수 있다. 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플이 존재할 경우, 복원된 주변 블록에 포함된 샘플들 중 적어도 하나의 샘플 값을 복사 및/또는 보간한 값을 이용하여 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플의 샘플 값으로 대체한 후, 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 있다.
- [0127] 화면 내 예측 시 화면 내 예측 모드 및 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 기반하여 참조 샘플 또는 예측 샘플 중 적어도 하나에 필터를 적용할 수 있다.
- [0128] 플래너 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 예측 대상 샘플의 예측 블록 내 위치에 따라, 현재 샘플의 상단 및 좌측 참조 샘플, 현재 블록의 우상단 및 좌하단 참조 샘플의 가중합을 이용하여 예측 대상 샘플의 샘플값을 생성할 수 있다. 또한, DC 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 현재 블록의 상단 및 좌측 참조 샘플들의 평균 값을 이용할 수 있다. 또한, 방향성 모드의 경우 현재 블록의 상단, 좌측, 우상단 및/또는 좌하단 참조 샘플을 이용하여 예측 블록을 생성 할 수 있다. 예측 샘플 값 생성을 위해 실수 단위의 보간을 수행 할 수도 있다.
- [0129] 현재 블록의 화면 내 예측 모드는 현재 블록의 주변에 존재하는 블록의 화면 내 예측 모드로부터 예측하여 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하다는 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, 복수 개의 주변 블록의 화면 내 예측 모드 중 현재 블록의 화면 내 예측 모드와 동일한 화면 내 예측 모드에 대한 지시자 정보를 시그널링 할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 상이하면 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 기초로 엔트로피 부호화/복호화를 수행하여 현재 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다.
- [0130] 도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0131] 도 5에 도시된 사각형은 영상을 나타낼 수 있다. 또한, 도 5에서 화살표는 예측 방향을 나타낼 수 있다. 각 영상은 부호화 타입에 따라 I 픽처(Intra Picture), P 픽처(Predictive Picture), B 픽처(Bi-predictive Picture) 등으로 분류될 수 있다.
- [0132] I 픽처는 화면 간 예측 없이 화면 내 예측을 통해 부호화될 수 있다. P 픽처는 단방향(예컨대, 순방향 또는 역방향)에 존재하는 참조 영상만을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화될 수 있다. B 픽처는 쌍방향(예컨대, 순방향 및 역방향)에 존재하는 참조 픽처들을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화될 수 있다. 여기서, 화면 간 예측이 사용되는 경우, 부호화기에서는 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있고, 복호화기에서는 그에 대응하는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [0133] 아래에서, 실시예에 따른 화면 간 예측에 대해 구체적으로 설명된다.
- [0134] 화면 간 예측 혹은 움직임 보상은 참조 픽처 및 움직임 정보를 이용하여 수행될 수 있다.

- [0135] 현재 블록에 대한 움직임 정보는 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각에 의해 화면 간 예측 중 도출될 수 있다. 움직임 정보는 복원된 주변 블록의 움직임 정보, 콜 블록(collocated block; col block)의 움직임 정보 및/또는 콜 블록에 인접한 블록을 이용하여 도출될 수 있다. 콜 블록은 이미 복원된 콜 픽처(collocated picture; col picture) 내에서 현재 블록의 공간적 위치에 대응하는 블록일 수 있다. 여기서, 콜 픽처는 참조 픽처 리스트에 포함된 적어도 하나의 참조 픽처 중에서 하나의 픽처일 수 있다.
- [0136] 움직임 정보의 도출 방식은 현재 블록의 예측 모드에 따라 다를 수 있다. 예를 들면, 화면 간 예측을 위해 적용되는 예측 모드로서, AMVP 모드, 머지 모드, 스킵 모드, 현재 픽처 참조 모드 등이 있을 수 있다. 여기서 머지 모드를 움직임 병합 모드(motion merge mode)라고 지칭할 수 있다.
- [0137] 예를 들면, 예측 모드로서, AMVP가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터, 콜 블록의 움직임 벡터, 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터, (0, 0) 움직임 벡터 중 적어도 하나를 움직임 벡터 후보로 결정하여 움직임 벡터 후보 리스트(motion vector candidate list)를 생성할 수 있다. 생성된 움직임 벡터 후보 리스트를 이용하여 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다. 유도된 움직임 벡터 후보를 기반으로 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다. 여기서, 콜 블록의 움직임 벡터 또는 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터를 시간적 움직임 벡터 후보(temporal motion vector candidate)라 지칭할 수 있고, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터를 공간적 움직임 벡터 후보(spatial motion vector candidate)라 지칭할 수 있다.
- [0138] 부호화 장치(100)는 현재 블록의 움직임 벡터 및 움직임 벡터 후보 간의 움직임 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference)을 계산할 수 있고, MVD를 엔트로피 부호화할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 움직임 벡터 후보 색인을 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 움직임 벡터 후보 색인은 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터 후보를 지시할 수 있다. 복호화 장치(200)는 움직임 벡터 후보 색인을 비트스트림으로부터 엔트로피 복호화하고, 엔트로피 복호화된 움직임 벡터 후보 색인을 이용하여 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 복호화 대상 블록의 움직임 벡터 후보를 선택할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화된 MVD 및 움직임 벡터 후보의 합을 통해 복호화 대상 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.
- [0139] 비트스트림은 참조 픽처를 지시하는 참조 영상 색인 등을 포함할 수 있다. 참조 영상 색인은 엔트로피 부호화되어 비트스트림을 통해 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 시그널링될 수 있다. 복호화 장치(200)는 유도된 움직임 벡터와 참조 영상 색인 정보에 기반하여 복호화 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0140] 움직임 정보의 도출 방식의 다른 예로, 머지 모드가 있다. 머지 모드란 복수의 블록들에 대한 움직임의 병합을 의미할 수 있다. 머지 모드는 현재 블록의 움직임 정보를 주변 블록의 움직임 정보로부터 유도하는 모드를 의미할 수 있다. 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 정보 및/또는 콜 블록의 움직임 정보를 이용하여 머지 후보 리스트(merge candidate list)를 생성할 수 있다. 움직임 정보는 1) 움직임 벡터, 2) 참조 영상 색인, 및 3) 화면 간 예측 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예측 지시자는 단방향 (L0 예측, L1 예측) 또는 쌍방향일 수 있다.
- [0141] 머지 후보 리스트는 움직임 정보들이 저장된 리스트를 나타낼 수 있다. 머지 후보 리스트에 저장되는 움직임 정보는, 현재 블록에 인접한 주변 블록의 움직임 정보(공간적 머지 후보(spatial merge candidate)) 및 참조 영상에서 현재 블록에 대응되는(collocated) 블록의 움직임 정보(시간적 머지 후보(temporal merge candidate)), 이미 머지 후보 리스트에 존재하는 움직임 정보들의 조합에 의해 생성된 새로운 움직임 정보 및 제로 머지 후보 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0142] 부호화 장치(100)는 머지 플래그(merge flag) 및 머지 인덱스(merge index) 중 적어도 하나를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성한 후 복호화 장치(200)로 시그널링할 수 있다. 머지 플래그는 블록 별로 머지 모드를 수행할지 여부를 나타내는 정보일 수 있고, 머지 인덱스는 현재 블록에 인접한 주변 블록들 중 어떤 블록과 머지를 할 것인가에 대한 정보일 수 있다. 예를 들면, 현재 블록의 주변 블록들은 현재 블록의 좌측 인접 블록, 상단 인접 블록 및 시간적 인접 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0143] 스킵 모드는 주변 블록의 움직임 정보를 그대로 현재 블록에 적용하는 모드일 수 있다. 스킵 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 어떤 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로서 이용할 것인지에 대한 정보를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 통해 복호화 장치(200)에 시그널링할 수 있다. 이때, 부호화 장치(100)는 움직임 벡터 차분 정보, 부호화 블록 플래그 및 변환 계수 레벨 중 적어도 하나에 관한 구문 요소를 복호화 장치(200)에 시그널링하지 않을 수 있다.

- [0144] 현재 픽처 참조 모드는 현재 블록이 속한 현재 픽처 내의 기-복원된 영역을 이용한 예측 모드를 의미할 수 있다. 이때, 상기 기-복원된 영역을 특정하기 위해 벡터가 정의될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화되는지 여부는 현재 블록의 참조 영상 색인을 이용하여 부호화될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 블록인지 여부를 나타내는 플래그 혹은 인덱스가 시그널링될 수도 있고, 현재 블록의 참조 영상 색인을 통해 유추될 수도 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 경우, 현재 픽처는 현재 블록을 위한 참조 영상 리스트 내에서 고정 위치 또는 임의의 위치에 추가될 수 있다. 상기 고정 위치는 예를 들어, 참조 영상 색인이 0인 위치 또는 가장 마지막 위치일 수 있다. 현재 픽처가 참조 영상 리스트 내에서 임의의 위치에 추가되는 경우, 상기 임의의 위치를 나타내는 별도의 참조 영상 색인이 시그널링될 수도 있다.
- [0145] 복호화기는 복호화 대상 블록인 현재 블록의 이전에 이미 복원된 영역(이하, "기복원된 영역"이라 함)의 화소를 참조하여 현재 블록의 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 기복원된 영역은 예컨대, 현재 블록의 좌측, 상단, 좌상단 및 우상단 인접 영역 중 적어도 하나일 수 있다. 기복원된 영역과 현재 블록 간의 유사도가 높을수록 화면 내 예측의 효율이 좋다. 그러나, 현재 블록의 예측시 아직 복원되지 않은 영역(이하, "미복원된 영역"이라 함)과 현재 블록의 유사도가 높더라도, 미복원된 영역의 화소를 참조하지 못하므로, 화면 내 예측의 효율을 향상시키는 데 한계가 있다. 미복원된 영역은 예컨대, 현재 블록의 우측, 하단, 좌하단 및 우하단 인접 영역 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0146] 전술한 바와 같이, 미복원된 영역은 참조할 수 있는 화소가 존재하지 않으므로, 미복원된 영역의 화소를 참조하는 화면 내 예측은 일반적으로 불가능하다. 본 발명에서는 상기 문제점을 해소하기 위해 미복원된 영역의 화소를 생성하고, 이를 이용하여 화면 내 예측을 수행한다. 본 발명에 따르면, 미복원된 영역의 화소는 참조 픽처의 화소를 이용하여 생성될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 화면 내 예측은 다른 픽처(참조 픽처)의 화소를 참조하므로 정확한 의미의 화면 내 예측은 아니라고 할 수 있다. 다만, 참조 픽처를 이용한 참조 샘플의 구성 이외의 동작은 화면 내 예측의 일반적인 동작과 동일하거나 유사하므로, 본원 명세서에서는 화면 내 예측이라고 명명하고 사용한다.
- [0147] 화면 내 예측 모드는 비방향성 모드인 DC 모드 및 PLANAR 모드와 방향성 모드(Angular 모드)가 존재할 수 있다. 본 명세서에 있어서, 현재 픽처의 화소를 이용한 화면 내 예측은 Intra_DC 예측, Intra_PLANAR 예측 및 Intra_Angular 예측 등으로 정의하여 설명하고, 참조 픽처의 화소를 이용한 화면 내 예측은 Inter_DC 예측, Inter_PLANAR 예측 및 Inter_Angular 예측 등으로 정의하여 설명한다.
- [0148] 따라서, 본원 명세서에 있어서의 "화면 내 예측"은 일반적인 의미의 화면 내 예측과는 상이하며, 참조 샘플을 구성할 때, 현재 픽처의 화소를 이용하는지 참조 픽처의 화소를 이용하는지에 따라 일반적인 화면 내 예측과 본 발명에 따른 화면 내 예측이 구별될 수 있다. 또한, 본 발명의 화면 내 예측은, 참조 샘플을 구성할 때, 현재 픽처의 화소, 참조 픽처의 화소 및 기하 변환 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나 이상을 이용할 수 있다.
- [0149] 도 6은 현재 블록과 미복원된 영역의 유사도가 높은 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- [0150] 도 6에 도시된 예에서, 현재 블록과 기복원된 영역의 유사도는 평균적으로 낮고, 현재 블록과 기복원된 영역의 유사도는 평균적으로 높다. 따라서, 기복원된 영역의 화소를 참조하는 화면 내 예측보다 미복원된 영역의 화소를 참조하는 화면 내 예측이 부호화 효율의 측면에서 유리하다. 본 발명은 예컨대, 도 6에 도시된 예에 있어서, 미복원된 영역의 화소를 참조할 수 있는 방법을 제안한다.
- [0151] 도 7은 본 발명에 따른 화면 내 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0152] 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소만을 참조할 수 있는 화면 내 예측의 경우의 화면 내 예측 모드는, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 현재 픽처 내 기복원 영역의 화소를 가리키는 예측 방향만이 존재한다. 그러나, 본 발명에 따른 화면 내 예측은 기복원된 영역의 화소뿐만 아니라 미복원된 영역에 해당하는 위치의 화소도 참조할 수 있다. 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 화면 내 예측 모드는 모든 방향(전방향)의 예측 모드를 포함할 수 있다.
- [0153] 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 미복원된 영역의 위치를 가리키는 경우, 현재 픽처 내의 미복원된 영역은 참조할 수 없다. 따라서, 미복원된 영역은 이미 복원된 다른 픽처의 화소를 이용하여 구성할 수 있다. 예컨대, 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 미복원된 영역을 구성할 수 있다. 이미 복원된 픽처 또는 참조 픽처의 화소를 이용하여 미복원된 영역을 구성하는 구체적인 방법에 대해서는 후술한다.
- [0154] 도 8은 방향성을 갖는 화소 분포를 포함하는 영역에 대한 화면 내 예측 모드의 방향성을 설명하기 위한 도면이

다.

- [0155] 도 8의 (a)는 일정한 방향성을 갖는 화소 분포를 포함하는 영상 영역을 블록 단위로 분할한 예를 도시한다. 도 8의 (a)에서, 인접한 블록들은 동일하거나 유사한 방향성을 가질 수 있다. 도 8의 (b)는 기복원된 영역의 화소만을 참조하는 경우의 각 블록의 화면 내 예측 모드의 방향성을 예시적으로 나타낸다. 도 8의 (c)는 기복원된 영역의 화소뿐만 아니라 미복원된 영역의 화소도 참조하는 경우의 각 블록의 화면 내 예측 모드의 방향성을 예시적으로 나타낸다.
- [0156] 도 8의 (b) 및 (c)에서 실선 화살표는 기복원된 영역의 화소를 참조하는 예측 방향이고, 점선 화살표는 미복원된 영역의 화소를 참조하는 예측 방향을 나타낸다. 실선 화살표 또는 점선 화살표의 예측 방향은 서로 동일하고, 실선 화살표와 점선 화살표는 블록의 중앙을 기준으로 대칭을 이루고 있다.
- [0157] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 8의 (c)의 실선 화살표와 점선 화살표는 각각 다른 모드 정보(예컨대, 모드 번호)로 표현될 수 있다. 반면 도 8의 (b)의 경우, 각 블록의 모드 정보는 모두 동일하다. 따라서, 도 8의 (c)의 경우, 도 8의 (b)의 경우에 비해, 주변 블록의 정보로부터 현재 블록의 예측 모드를 도출하는 MPM(Most Probable Mode)의 선택률이 낮아진다. 즉, 도 8의 (c)와 같이 전방향 예측 모드가 이용 가능한 경우, MPM 선택률이 낮아지므로, 현재 블록의 예측 모드를 시그널링하기 위한 비트량이 증가할 수 있다.
- [0158] 도 9는 현재 픽처 및 참조 픽처의 화소를 이용하여 현재 블록의 화면 내 예측을 위한 참조 화소를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0159] 도 9의 (a)는 현재 블록을 포함하는 현재 픽처이고, 도 9의 (b)는 참조 픽처이다. 도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내의 현재 블록 주변의 기복원된 영역의 화소를 이용하여 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또는 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 참조 픽처 내의 현재 블록과 유사한 영역(이하, "현재 블록의 유사 영역"이라 함)의 화소를 이용하여 현재 블록에 대한 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 현재 블록의 유사 영역은 현재 블록과 유사한 화소 분포를 갖는 참조 픽처 내의 영역을 의미한다. 본 명세서에서, 현재 블록의 유사 영역은 참조 픽처 내 유사 영역으로 표현될 수 있다. 참조 픽처 내 유사 영역은 현재 블록과 동일 크기의 참조 픽처 내 영역일 수 있다. 또는 참조 픽처 내 유사 영역은 현재 블록과 동일 크기의 참조 픽처 내 영역 및 그 주변 영역을 포함할 수 있다.
- [0160] 참조 픽처 내 유사 영역은 현재 블록의 예측 정보(예컨대, 움직임 벡터)에 기초하여 특정될 수 있다. 이 때, 현재 블록의 예측 정보를 추정하기 위해서 현재 블록의 인접 영역의 예측 정보를 활용할 수 있다. 또는, 참조 픽처 내 유사 영역은 현재 블록의 주변 화소와 참조 픽처 내 화소의 유사도를 비교함으로써 탐색될 수 있다. 예컨대, 유사도를 비교하기 위해, 현재 블록에 대응하는 원본 픽처의 영역과 참조 픽처 내 임의의 영역을 특정하고, 각 영역에 포함된 화소의 값들에 대해 다양한 비용 함수를 적용하여 비용을 계산할 수 있다. 예컨대, 유사도를 비교하기 위해, 현재 블록의 주변 영역과 참조 픽처 내 임의의 영역을 특정하고, 각 영역에 포함된 화소의 값들에 대해 다양한 비용 함수를 적용하여 비용을 계산할 수 있다. 예컨대, 비용 함수로서는 SAD(Sum of Absolute Difference), SSD(Sum of Squared Difference), MAD(Mean Absolute Difference), MSD(Mean Squared Difference) 등이 이용될 수 있다. 비용 함수를 이용하여 비용이 계산되면, 계산된 비용과 임계치를 비교함으로써, 두 영역의 유사 여부를 결정할 수 있다. 또는, 참조 픽처 내 유사 영역은 참조 픽처 내에서 현재 블록과 유사도가 높은 영역을 결정하기 위한 정보를 예측 정보로서 부호화기에서 복호기에 전송하여 해당 예측 정보(예를 들어, 움직임 벡터)를 통해 참조 픽처 내 유사 영역을 결정할 수 있다.
- [0161] 본 발명에 따르면, 현재 픽처의 기복원된 영역뿐만 아니라 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 현재 블록의 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 화면 내 예측은 참조 픽처 내 화소를 참조할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 현재 블록의 화면 내 예측은 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 또는 Inter_Angular 예측으로 표현될 수 있다.
- [0162] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 참조 픽처를 변환하여 기하 변환 픽처(Warped Picture)를 생성하고, 기하 변환 픽처를 참조 픽처로서 사용하여 유사 영역을 결정할 수 있다. 기하 변환 정보에 기초하여 현재 픽처의 참조 픽처를 현재 픽처와 유사하게 재구성함으로써 기하 변환 픽처를 생성할 수 있다. 기하 변환 픽처는 본 발명에 따른 화면 간 예측 및 화면 내 예측의 참조 픽처로서 이용될 수 있다. 기하 변환된 참조 픽처는 현재 픽처와 유사하게 재구성된 픽처이므로, 유사 영역 화소를 이용하는 예측의 정확도를 높일 수 있다.
- [0163] 현재 블록의 유사 영역은 현재 블록과 동일한 위치를 갖는 참조 픽처 내 영역일 가능성이 높다. 따라서, 현재 블록과 동일한 위치의 참조 픽처 내 영역 및/또는 그 주변 영역을 현재 블록의 유사 영역으로 결정할 수 있다.

- [0164] 도 10은 본 발명에 따른 화면 내 예측을 수행하는 부호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0165] 단계 S1010에서, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 참조 샘플로서 이용하여 화면 내 예측을 수행하고, 부호화 효율을 측정할 수 있다. 단계 S1020에서, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조 샘플로서 이용하여 화면 내 예측을 수행하고, 부호화 효율을 측정할 수 있다. 단계 S1020에서 수행될 수 있는 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 및 Inter_Angular 예측의 각각에 대해서는 후술한다.
- [0166] 이후, 두 단계 S1010 및 S1020에서 측정된 부호화 효율을 비교하고(S1030), 보다 높은 부호화 효율을 갖는 방법을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S1040 또는 S1050).
- [0167] 단계 S1040이 수행되는 경우, 예측 모드를 포함한 예측 정보, 유사 영역에 대한 정보 및 유사 영역 사용 모드 정보 중 적어도 하나를 포함하는 부가 정보가 부호화기로부터 복호화기에 시그널링될 수 있다. 복호화기는 시그널링된 부가 정보를 복호화하여, 부호화기에서 수행된 화면 내 예측을 동일하게 수행할 수 있다. 상기 유사 영역에 대한 정보는 현재 블록의 주변 영역의 화소 분포 또는 움직임 벡터 등의 예측 정보를 이용하여, 부호화기 및 복호화기에서 동일하게 유도될 수 있으며, 이 경우, 유사 영역에 대한 정보는 시그널링되지 않을 수 있다.
- [0168] 도 10을 참조하여 설명한 예에서, 단계 S1020 및 S1040은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 화면 내 예측을 수행한다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, 예컨대, 단계 S1020 및 S1040은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소와 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 모두 이용한 화면 내 예측을 수행할 수도 있다.
- [0169] 도 11은 본 발명에 따른 화면 내 예측을 수행하는 복호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0170] 단계 S1110에서, 복호화기는 부호화기로부터 부가 정보를 수신할 수 있다. 복호화기는 부가 정보에 기초하여, 현재 블록이 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 예측된 블록인지, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 이용하여 예측된 블록인지 판단할 수 있다(S1120). 이후, 복호화기는 단계 S1120의 판단 결과에 따라, 단계 S1130 또는 단계 S1140을 선택적으로 수행할 수 있다. 부가 정보를 수신하지 않더라도 현재 픽처의 예측 모드를 판단할 수 있는 경우, 도 11의 단계 S1110은 생략될 수 있다.
- [0171] 이하, 본 발명에 따른 Inter_DC 예측에 대해 설명한다.
- [0172] 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 이용한 DC 모드(이하, "인트라 DC" 또는 "Intra_DC"라 함)는 현재 블록의 좌측 및 상단 인접 화소를 이용한다. 즉, 좌측 및 상단 인접 화소의 화소값의 평균값으로 현재 블록을 예측한다. 따라서, 현재 블록의 좌측 및 상단 인접 화소와 현재 블록의 화소가 유사하면, 인트라 DC 예측의 정확도가 높다. 반면, 현재 블록의 좌측 및 상단 인접 화소와 현재 블록의 화소 간에 큰 차이가 있으면, 인트라 DC 예측의 정확도가 낮아진다. 후자의 경우, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용함으로써, 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0173] 도 12는 본 발명에 따른 Inter_DC 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- [0174] 도 12의 (a)는 현재 픽처 내 현재 블록과 주변 화소를 나타낸다. 도 12의 (a)에 있어서, 점선 영역은 인트라 DC 예측에 이용되는 현재 블록의 좌측 및 상단 인접 화소의 영역이다. 또한, 굵은 실선 영역은 현재 블록을 나타낸다. 도 12의 (b)는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 나타낸다. 도 12의 (b)에 있어서, 굵은 실선 영역은 현재 블록에 대응되는 참조 픽처 내 유사 영역을 나타낸다.
- [0175] 본 발명에 따른 Inter_DC 예측을 위해, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소, 현재 픽처 내 현재 블록의 좌측 및 상단 인접 화소의 전부 또는 적어도 일부가 참조 화소로서 이용될 수 있다. 본 발명의 Inter_DC 예측에 이용되는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소는 도 12의 (b)의 굵은 실선 영역 및/또는 그 주변 영역의 화소를 포함할 수 있다.
- [0176] Inter_DC 예측은 현재 블록을 구성하는 서브 블록의 단위로 수행될 수 있다. 서브 블록의 위치별로 이용 가능한 참조 픽처 내 유사 영역의 화소의 범위는 달라질 수 있다. 서브 블록의 크기 및/또는 형태는 부호화기/복호화기에서 기-약속된 고정된 크기 및/또는 형태이거나, 현재 블록의 크기 및/또는 형태에 따라 종속적으로 유도될 수 있다. 현재 블록을 구성하는 복수의 서브 블록들은 소정의 우선 순위에 따라 순차적으로 예측될 수 있다. 소정의 우선 순위는 좌측에서 우측, 상단에서 하단일 수 있다. 또는, 우측에서 좌측으로 수행되거나, 하단에서 상단으로 수행될 수도 있다. 현재 블록 내 제1 서브 블록이 제2 서브 블록보다 앞서 복원되는 경우, 제1 서브 블록의 복원 화소는 제2 서브 블록의 예측을 위한 참조 화소로 이용될 수 있다.
- [0177] Inter_DC 예측의 예측값은 이용 가능한 참조 화소들의 평균 또는 가중 평균으로 유도될 수 있다. 가중 평균이

적용되는 경우, 화소별 가중치는 다양하게 결정될 수 있다.

- [0178] 도 13은 본 발명에 따른 Inter_DC 예측의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0179] 단계 S1310에서, 현재 픽처 내 현재 블록의 인접 화소가 가용한지 여부를 확인할 수 있다. 인접 화소는 예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단에 인접한 화소를 포함할 수 있다. 인접 화소가 가용한 경우, 가용한 인접 화소를 현재 블록의 참조 화소의 후보로 추가할 수 있다(S1320).
- [0180] 인접 화소가 가용하지 않은 경우, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조 화소 후보로 추가할 수 있다(S1330). 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하는 방법은 전술한 바와 같다.
- [0181] 이후, 참조 화소의 후보를 이용하여 현재 블록의 예측값을 계산함으로써, 예측을 수행할 수 있다(S1340). 상기 예측값은, 참조 화소의 후보의 전부 또는 일부에 대한 평균 또는 가중 평균으로 계산될 수 있다.
- [0182] 또한, 현재 블록 내 화소 중, 경계에 인접한 화소에 대해서는 필터링이 추가적으로 수행될 수 있다(S1350). 상기 필터링이 수행되는 경계는 예컨대, 현재 블록의 좌측, 상단, 우측 및 하단 경계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 경계에 인접한 화소에 대한 필터링은 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소 및/또는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 수행될 수 있다. 현재 블록의 우측 및/또는 하단 경계에 인접한 화소에 대한 필터링은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0183] 도 13을 참조하여 설명한 실시예는, 예컨대, 현재 블록이 소정 영역의 경계에 인접하여, 참조할 수 있는 인접 화소가 없는 경우에 효율적으로 적용될 수 있다. 상기 소정 영역은, 예컨대, 픽처, 슬라이스, 타일 중 적어도 하나일 수 있다. 또는 상기 소정 영역은, 병렬 처리의 단위가 되는 영역일 수 있다. 병렬 처리의 단위가 되는 영역의 경우, 인접한 영역의 정보를 참조하지 않도록 부호화되기 때문이다.
- [0184] 도 13을 참조하여 설명한 실시예는, 현재 블록의 인접 화소의 가용 여부에 기초하여 부호화기 및 복호화기에서 동일하게 수행되므로, 예측에 필요한 추가 정보를 전송하지 않을 수 있다.
- [0185] 도 13을 참조하여 설명한 실시예에서는, 현재 블록의 인접 화소의 가용 여부를 판단한 후, 참조 화소를 다르게 이용한다. 그러나, 현재 블록의 인접 화소의 가용 여부와는 상관없이, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소만을 이용하여 Inter_DC 예측을 수행할 수도 있다. 이 경우, Inter_DC 예측이 수행된 것을 나타내는 정보(예컨대, 모드 정보) 및/또는 유사 영역에 관한 정보(예컨대, 위치 정보)가 부호화기에서 복호화기로 시그널링될 수 있다.
- [0186] 또한, 도 13을 참조하여 설명한 실시예에서는, 현재 블록의 인접 화소와 참조 픽처 내 유사 영역의 화소 중 한쪽만 참조할 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 현재 블록의 가용한 인접 화소와 참조 픽처 내 유사 영역의 화소의 양쪽을 참조 화소 후보로서 이용할 수 있다. 또한, 예측을 위해 참조 화소 후보의 전부 또는 일부가 이용될 수 있다.
- [0187] 도 14는 본 발명에 따른 DC 예측의 다른 실시예를 수행하는 부호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0188] 단계 S1410에서, 부호화기는 참조 픽처 내에서 현재 블록의 유사 영역을 탐색할 수 있다. 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하는 방법은 전술한 바와 같다.
- [0189] 단계 S1420에서, 유사 영역의 화소와 현재 블록의 화소가 유사한지 여부가 판단될 수 있다. 두 영역의 화소 유사도가 높은 경우, Inter_DC 예측이 수행되고(S1430), 화소 유사도가 낮은 경우, Intra_DC 예측이 수행될 수 있다(S1440). 화소 간 유사도를 비교하는 방법은 전술한 바와 같다.
- [0190] 도 14를 참조하여 설명한 실시예는 두 영역의 유사도에 따라 부호화기 및 복호화기에서 동일한 과정을 수행하므로, 모드에 대한 정보가 전송되지 않을 수 있다.
- [0191] 도 14의 단계 S1420에서, 참조 픽처 내 유사 영역과 현재 블록의 유사도가 판단된다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, 현재 픽처 내 기복원된 영역과 현재 블록의 유사도가 판단될 수도 있다. 예컨대, 현재 픽처 내 기복원된 영역과 현재 블록의 유사도가 높은 경우, Intra_DC 예측이 수행되고, 유사도가 낮은 경우, Inter_DC 예측이 수행되도록 동작할 수도 있다.
- [0192] 또는 두 개의 유사도가 모두 판단될 수도 있다. 이 경우, 두 개의 유사도를 비교하여, 현재 블록이 참조 픽처 내 유사 영역보다 현재 픽처 내 기복원된 영역과 더 유사한 경우, Intra_DC 예측이 수행되고, 그렇지 않은 경우, Inter_DC 예측이 수행되도록 동작할 수도 있다.
- [0193] 다른 실시예로서, 부호화기는, Intra_DC 예측과 Inter_DC 예측을 모두 수행하고, 두 예측의 부호화 효율을 비교

한 후, 보다 높은 부호화 효율을 갖는 예측을 결정할 수 있다. 이 경우, 예측에 관한 정보가 부호화기에서 복호화기로 시그널링될 수 있다. Inter_DC 예측이 선택된 경우, 예측에 관한 정보는 유사 영역 정보 및/또는 선택된 모드에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0194] 도 15는 본 발명에 따른 Inter_Planar 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- [0195] 도 15의 (a)는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소만을 이용하는 Planar 예측(이하, "Intra_Planar 예측"이라 함)의 일 예를 도시한다. 도 15의 (b)는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소 및/또는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하는 Inter_Planar 예측의 일 예를 도시한다. Inter_Planar 예측의 경우, 현재 픽처 내 기복원된 영역 및 참조 픽처 내 유사 영역에 포함된 화소의 전부 또는 일부를 이용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [0196] 도 15에서 회색 화소는 Intra_Planar 예측 또는 Inter_Planar 예측에 이용될 수 있는 참조 화소를 나타낸다. 또한 흑색 화소는 예측의 대상이 되는 현재 블록 내 화소를 나타낸다.
- [0197] Intra_Planar 예측에서는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소)만을 사용하여 현재 블록을 예측한다. 따라서, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소와 현재 블록의 화소 간 유사도가 낮을 경우, 예측의 정확도가 저하되어 부호화 효율이 낮아진다. 이러한 경우, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용함으로써, 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0198] Planar 예측의 경우, 참조 화소와 현재 예측 대상 화소 간의 거리에 기초하여 가중치가 적용될 수 있다. 예컨대, 거리가 가까운 참조 화소에 높은 가중치가 적용될 수 있다. 또는 현재 픽처에 포함된 참조 화소와 참조 픽처에 포함된 참조 화소에 각각 다른 가중치가 적용될 수 있다. 예컨대, 현재 블록과 유사도가 높은 참조 화소에 높은 가중치가 적용될 수 있다. 즉, 현재 픽처 내 기복원된 영역보다 참조 픽처 내 유사 영역이 현재 블록과 더 유사한 경우, 참조 픽처 내 참조 화소에 더 높은 가중치가 적용될 수 있다.
- [0199] 도 16은 Inter_Planar 예측에 이용될 수 있는 참조 화소의 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [0200] 도 16에 도시된 바와 같이, 참조 픽처 내 참조 화소는 현재 예측 대상 화소를 포함하는 소정 영역 내의 화소일 수 있다.
- [0201] 본 발명의 Planar 예측 방법의 일 실시예에 따르면, Intra_Planar 예측 및 Inter_Planar 예측을 수행하고, 양 예측의 부호화 효율을 비교할 수 있다. Intra_Planar 예측의 부호화 효율이 더 높은 경우, 현재 블록에 대해 Intra_Planar 예측을 수행하고, Inter_Planar 예측의 부호화 효율이 더 높은 경우, 현재 블록에 대해 Inter_Planar 예측이 수행될 수 있다. 현재 블록에 대해 Inter_Planar 예측이 수행된 경우, 예측에 관한 정보가 부호화기에서 복호화기로 시그널링될 수 있다.
- [0202] 도 14를 참조하여 설명한 Inter_DC 예측의 실시예는 Inter_Planar 예측에 적용될 수 있다. 즉, 참조 픽처 내 유사 영역의 탐색, 유사 영역과 현재 블록의 유사도 판단을 수행한 후, 유사도가 높으면 Inter_Planar 예측이 수행되고, 유사도가 낮으면, Intra_Planar 예측이 수행될 수 있다.
- [0203] 도 17은 본 발명에 따른 Inter_Planar 예측의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0204] 단계 S1710에서, 참조 픽처 내 유사 영역이 탐색될 수 있다. 유사 영역의 탐색 방법은 전술한 바와 같다. 유사 영역이 결정되면, 유사 영역과 현재 블록의 유사도가 판단될 수 있다(S1720). 화소 간 유사도를 비교하는 방법은 전술한 바와 같다.
- [0205] 단계 S1720의 유사도 판단 결과에 기초하여, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소에 제1 가중치를, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소)에 제2 가중치를 적용할 수 있다. 제1 가중치와 제2 가중치는 동일하거나 또는 상이할 수 있다. 예컨대, 유사 영역과 현재 블록의 유사도가 높은 경우, 제1 가중치는 제2 가중치보다 클 수 있다(S1730). 그렇지 않은 경우, 제2 가중치는 제1 가중치보다 클 수 있다(S1740). 가중치가 결정되면, 참조 화소 및 가중치에 기초하여 Inter_Planar 예측을 수행할 수 있다(S1750).
- [0206] 도 17을 참조하여 설명한 Inter_Planar 예측은 유사도 판단에 기초하여 부호화기 및 복호화기에서 동일하게 수행될 수 있으므로, 예측 모드에 관한 정보가 별도로 시그널링되지 않을 수 있다.
- [0207] 이하, 본 발명에 따른 Inter_Angular 예측에 대해 설명한다.
- [0208] 도 7을 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 화면 내 예측은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조할

수 있으므로, 전방향으로 예측을 수행할 수 있다.

- [0209] 현재 픽처 내 기복원된 영역과 현재 블록의 화소 유사도가 낮으면, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 참조하는 예측은 정확도가 낮아진다. 이러한 경우, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하여 예측을 수행함으로써, 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다. 참조 픽처 내 화소는 현재 블록의 예측 시점에 이미 복원되어 있으므로, 후술하는 바와 같이, 전방향의 예측이 가능하게 된다.
- [0210] 도 18은 본 발명에 따른 전방향 예측 모드의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 18에 있어서, 화살표의 방향은 참조 화소의 위치를 가리키며, 각 화살표의 머리쪽의 번호는 화면 내 예측 방향의 심볼(모드 번호)을 의미한다.
- [0211] 도 18에 도시된 바와 같이, 180도 반대 방향의 예측 방향에 동일한 심볼을 부여할 수 있다. 전술한 바와 같이, 전방향 예측의 경우, 예측 방향(예측 모드)을 나타내는 심볼이 증가하면서, MPM의 선택률이 낮아지게 되어, 예측 모드의 부호화 효율이 저하될 가능성이 크다. 도 18과 같이, 대칭되는 예측 방향에 동일한 심볼을 부여함으로써, 예측 모드를 표현하는 심볼의 개수가 증가하게 되어, 예측 모드의 부호화 효율이 저하되는 문제가 해소될 수 있다. 이 경우, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 좌측 또는 상단 영역의 화소)를 이용하는지 또는 미복원된 영역의 위치의 화소(예컨대, 우측 또는 하단 영역의 화소)를 이용하는지를 나타내는 정보에 기초하여, 하나의 예측 방향이 특정될 수 있다. 예컨대, 18번 심볼은 좌상향 대각 방향 또는 우하향 대각 방향일 수 있는데, 현재 블록의 참조 화소로서 미복원된 영역의 위치의 화소가 이용된다면, 18번 심볼은 우하향 대각 방향으로 특정될 수 있다.
- [0212] 도 19는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하는 방향성 예측을 설명하기 위한 도면이다.
- [0213] 도 19의 (a), (c)는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소만을 참조하는 방향성 화면 내 예측(이하, "Intra_Angular 예측"이라 함)을 설명하기 위한 도면이다. 도 19의 (b), (d)는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소뿐만 아니라, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소도 참조할 수 있는 방향성 화면 내 예측(Inter_Angular 예측)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0214] 도 19에 있어서, 점 패턴 영역은 현재 픽처 내 기복원된 영역(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 영역)을 의미한다. 빗금 패턴 영역은 참조 픽처 내 화소 영역(예컨대, 참조 픽처 내 유사 영역)을 의미하고, 회색 영역은 참조할 수 있는 화소 정보가 없는 영역을 의미한다. 실선 화살표는 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 참조하여 예측하는 방향을 나타내고, 굵은 실선 화살표는 참조 픽처 내 화소를 참조하여 예측하는 방향을 나타낸다. 점선 화살표는 예측이 불가능한 방향을 나타낸다.
- [0215] 도 19의 (a)에 도시된 바와 같이, Intra_Angular 예측의 경우, 현재 픽처 내의 기복원된 영역의 화소만을 참조할 수 있으므로, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단의 인접 화소를 참조하는 예측은 가능하다. 그러나, 도 19의 (c)에 도시된 바와 같이, 아직 복원되지 않은 영역으로부터는 예측을 수행할 수 없다.
- [0216] Inter_Angular 예측의 경우, 현재 픽처 내의 기복원된 영역의 화소뿐만 아니라, 참조 픽처 내 화소를 참조할 수 있으므로, 도 19의 (b) 및 (d)에 도시된 바와 같이, 전방향으로의 예측이 가능하다.
- [0217] 본 발명의 Inter_Angular 예측에서 이용할 수 있는 참조 픽처 내 화소는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소의 전부 또는 일부일 수 있다.
- [0218] 도 20은 본 발명의 Inter_Angular 예측의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 20에 도시된 바와 같이, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소 및 그 인접 화소의 전부 또는 일부가 Inter_Angular 예측에 이용될 수 있다.
- [0219] 본 발명의 Inter_Angular 예측을 수행하는 부호화기는 Intra_Angular 예측 및 Inter_Angular 예측을 모두 수행하고 부호화 효율을 측정할 수 있다. 이후, 양 예측의 부호화 효율을 비교하여, 더 좋은 부호화 효율을 갖는 예측을 수행할 수 있다. 또는, Intra_Angular 예측과 Inter_Angular 예측의 가중합으로 예측을 수행할 수 있다.
- [0220] 예측을 수행한 이후, 현재 블록에 대한 필터링이 추가로 수행될 수 있다. 현재 블록에 대한 필터링은 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 경계 영역에 대한 제1 필터링과, 현재 블록의 우측 및/또는 하단 경계 영역에 대한 제2 필터링을 포함할 수 있다. 제1 필터링은 현재 픽처의 기복원된 영역의 화소(현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소) 및 참조 픽처의 화소 중 적어도 하나에 기초하여 수행될 수 있다. 제2 필터링은 현재 픽처의 기복원된 영역의 화소(현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소) 또는 참조 픽처의 화소에 기초하여 수행될 수 있다. 필터링에 이용되는 화소의 위치, 개수 및 범위 중 적어도 하나는 제1 필터링과 제2 필터링에 대해 상이할 수

있다.

- [0221] 도 21은 본 발명에 따른 Angular 예측을 수행하는 복호화기의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0222] 본 발명에 따른 부호화기는 Inter_Angular 예측이 수행된 것을 지시하는 예측 정보를 복호화기에 시그널링할 수 있다. 복호화기는 예측 정보를 수신하여(S2110), 현재 블록에 대해 Inter_Angular 예측이 수행되었는지 또는 Intra_Angular 예측이 수행되었는지 판별한 후(S2120), Inter_Angular 예측(S2130) 또는 Intra_Angular 예측(S2140)을 수행할 수 있다.
- [0223] 도 22는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 필터링 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0224] 도 22에서, 굵은 실선 사각 영역은 현재 블록의 영역을 의미한다. 가로 패턴 영역은 필터링에 참조되는 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소를 의미하고, 세로 패턴 영역은 필터링에 참조되는 참조 픽처 내 유사 영역의 우측 및/또는 하단 인접 화소를 의미한다. 회색 영역은 필터링이 수행되는 영역을 의미한다.
- [0225] 도 22의 (a)는 Intra_DC 예측 시 수행되는 필터링 방법으로서, 현재 픽처 내 화소만을 이용한 필터링을 설명하기 위한 도면이고, 도 22의 (c)는 Intra_Angular 예측 시 수행되는 필터링 방법으로서, 현재 픽처 내 화소만을 이용한 필터링을 설명하기 위한 도면이다. 도 22의 (a), (c)에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소)만을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [0226] 도 22의 (b)와 (d)의 경우, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소)와 참조 픽처 내 유사 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 우측 및/또는 하단 인접 화소)를 모두 참조하여 필터링을 수행할 수 있다.
- [0227] 도 22의 (b)는 현재 블록의 경계 영역에 대해서만 필터링을 수행하는 방법이다. 이 경우, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 경계 영역에 대한 필터링은 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소를 이용하여 수행될 수 있다. 또한, 현재 블록의 우측 및/또는 하단 경계 영역에 대한 필터링은 참조 픽처 내 유사 영역의 우측 및/또는 하단 인접 화소를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0228] 도 22의 (d)는 현재 블록의 내부 영역 전체에 대해 필터링을 수행하는 방법이다. 이 경우, 현재 블록의 좌측 인접 화소, 상단 인접 화소 및 참조 픽처 내 유사 영역의 화소의 전부 또는 일부가 이용될 수 있다. 필터링에 이용되는 참조 화소들에 대해서는 각각 서로 다른 가중치가 부여될 수 있다. 가중치는 필터링 대상 화소와 참조 화소간의 거리에 기초하여 결정될 수 있다. 또는 참조 화소가 현재 픽처에 속하는지 참조 픽처에 속하는지에 따라 다른 가중치가 부여될 수 있다.
- [0229] 도 22의 (b) 및 (d)를 참조하여 설명한 필터링은 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 또는 Inter_Angular 예측이 수행된 블록에 대해 수행될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, Intra_DC 예측, Inter_DC 예측, Intra_Planar 예측, Inter_Planar 예측, Intra_Angular 예측 또는 Inter_Angular 예측이 수행된 블록에 대해 도 22를 참조하여 설명한 4가지 필터링 중 적어도 하나가 적용될 수 있다.
- [0230] 도 23은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 부호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0231] 도 23에 도시된 본 발명에 따른 부호화기는 변환부(2301), 양자화부(2302), 엔트로피 부호화부(2303), 역양자화부(2304), 역변환부(2305), 디블록킹 필터(2306), 샘플 적응적 오프셋 필터(2307), 복원 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, DPB)(2308), 화면 내 예측부(2309), 화면 간 예측부(2310) 및/또는 유사 영역 화소 예측부(2311)를 포함할 수 있다.
- [0232] 유사 영역 화소 예측부(2311)는 복원 픽처 버퍼(2308)로부터 참조 픽처를 전달받아 현재 픽처에 대한 예측을 수행할 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 유사 영역 화소 예측부(2311)는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하여 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 및/또는 Inter_Angular 예측을 수행할 수 있다. 도 23에서는 유사 영역 화소 예측부(2311)가 별개의 구성부로 도시되었으나, 화면 내 예측부(2309) 또는 화면 간 예측부(2310)에 포함될 수도 있다. 또는, 화면 내 예측부(2309) 또는 화면 간 예측부(2310)의 구성을 확장함으로써, 유사 영역 화소 예측부(2311)의 기능을 구현할 수도 있다.
- [0233] 도 24는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 부호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0234] 도 24에 도시된 본 발명에 따른 부호화기는 변환부(2401), 양자화부(2402), 엔트로피 부호화부(2403), 역양자화

부(2404), 역변환부(2405), 더블록킹 필터(2406), 샘플 적응적 오프셋 필터(2407), 복원 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, DPB)(2408), 화면 내 예측부(2409), 화면 간 예측부(2410), 유사 영역 화소 예측부(2411), 기하 변환 픽처 생성부(2412) 및/또는 기하 변환 픽처 버퍼(2413)를 포함할 수 있다.

[0235] 유사 영역 화소 예측부(2411)는 복원 픽처 버퍼(2408) 및/또는 기하 변환 픽처 버퍼(2413)로부터 각각 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처를 전달받아 현재 픽처에 대한 예측을 수행할 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처인 경우 유사 영역 화소 예측부(2411)는 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하여 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 및/또는 Inter_Angular 예측을 수행할 수 있다. 도 24에서는 유사 영역 화소 예측부(2411)가 별개의 구성부로 도시되었으나, 화면 내 예측부(2409) 또는 화면 간 예측부(2410)에 포함될 수도 있다. 또는, 화면 내 예측부(2409) 또는 화면 간 예측부(2410)의 구성을 확장함으로써, 유사 영역 화소 예측부(2411)의 기능을 구현할 수도 있다.

[0236] 도 25는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 복호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0237] 도 25에 도시된 본 발명에 따른 복호화기는 엔트로피 복호화부(2501), 역양자화부(2502), 역변환부(2503), 필터부(2504), 화면 내 예측부(2505), 화면 간 예측부(2506), 복원 픽처 버퍼(2507) 및/또는 유사 영역 화소 예측부(2508)를 포함할 수 있다.

[0238] 유사 영역 화소 예측부(2508)는 복원 픽처 버퍼(2507)로부터 참조 픽처를 전달받아 현재 픽처에 대한 예측을 수행할 수 있다. 유사 영역 화소 예측부(2508)는 부호화기로부터 전달받은 예측 정보에 기초하여 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하는 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 및/또는 Inter_Angular 예측을 수행할 수 있다. 도 25에서는 유사 영역 화소 예측부(2508)가 별개의 구성부로 도시되었으나, 화면 내 예측부(2505) 또는 화면 간 예측부(2506)에 포함될 수도 있다. 또는, 화면 내 예측부(2505) 또는 화면 간 예측부(2506)의 구성을 확장함으로써, 유사 영역 화소 예측부(2508)의 기능을 구현할 수도 있다.

[0239] 도 26은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측을 수행하는 복호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0240] 도 26에 도시된 본 발명에 따른 복호화기는 엔트로피 복호화부(2601), 역양자화부(2602), 역변환부(2603), 필터부(2604), 화면 내 예측부(2605), 화면 간 예측부(2606), 복원 픽처 버퍼(2607), 유사 영역 화소 예측부(2608), 기하 변환 픽처 생성부(2609) 및/또는 기하 변환 픽처 버퍼(2610)를 포함할 수 있다.

[0241] 유사 영역 화소 예측부(2608)는 복원 픽처 버퍼(2607) 및/또는 기하 변환 픽처 버퍼(2610)로부터 각각 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처를 전달받아 현재 픽처의 예측을 수행할 수 있다. 유사 영역 화소 예측부(2608)는 부호화기로부터 전달받은 예측 정보에 기초하여 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하는 Inter_DC 예측, Inter_Planar 예측 및/또는 Inter_Angular 예측을 수행할 수 있다. 도 26에서는 유사 영역 화소 예측부(2608)가 별개의 구성부로 도시되었으나, 화면 내 예측부(2605) 또는 화면 간 예측부(2606)에 포함될 수도 있다.

[0242] 도 27은 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_DC 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[0243] 유사 영역 화소 예측부는 Inter_DC 예측을 수행하는 Inter_DC 예측부를 포함할 수 있다. 도 27에 도시된 바와 같이, Inter_DC 예측부는 참조 샘플 구성부(2701), 예측값 생성부(2702), Inter_DC 예측 실행부(2703) 및/또는 필터부(2704)를 포함할 수 있다.

[0244] 참조 샘플 구성부(2701)는 현재 픽처, 참조 픽처 및/또는 현재 블록을 입력으로 받아서 Inter_DC 예측에 필요한 참조 샘플을 구성할 수 있다. 참조 샘플 구성부(2701)에 입력되는 현재 블록에 관한 정보는, 예컨대, 현재 픽처 내에서의 현재 블록의 위치 및/또는 현재 블록의 크기일 수 있다. 참조 픽처는 현재 픽처의 이전에 복원된 픽처 및/또는 기하 변환 정보에 기초하여 생성된 참조 픽처의 기하 변환 픽처일 수 있다. 참조 샘플 구성부(2701)는 참조 픽처 내 유사 영역을 결정하고, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소)와 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 참조 샘플을 구성할 수 있다. 참조 샘플 구성부(2701)는 필요에 따라 참조 샘플 필터링을 추가로 수행할 수 있다.

[0245] 예측값 생성부(2702)는 구성된 참조 샘플을 이용하여, 예측값을 계산할 수 있다. 예측값의 계산을 위해, 구성된 참조 샘플들의 평균 또는 가중 평균이 이용될 수 있다. Inter_DC 예측 실행부(2703)는 계산된 예측값을 이용하

여, 현재 블록에 대한 Inter_DC 예측을 수행할 수 있다.

- [0246] 필터부(2704)는 Inter_DC 예측된 블록에 대한 필터링을 수행할 수 있다. 예컨대, 현재 블록의 경계 영역 또는 내부 영역에 대해 필터링을 수행할 수 있으며, 필터링을 위해, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소(예컨대, 현재 블록의 좌측 및/또는 상단 인접 화소), 참조 픽처 내 유사 영역의 화소 및/또는 예측된 현재 블록의 화소가 이용될 수 있다.
- [0247] Inter_DC 예측부는 최종적으로 예측된 현재 블록 및/또는 예측 정보를 출력할 수 있다. 예측된 현재 블록은 참조 샘플을 이용하여 생성된 예측 블록일 수 있다. 예측 정보는, Inter_DC 예측을 통해 생성된 정보들을 포함하며, 예컨대, 잔차 신호 및/또는 유사 영역에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0248] 도 28은 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_Planar 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [0249] 유사 영역 화소 예측부는 Inter_Planar 예측을 수행하는 Inter_Planar 예측부를 포함할 수 있다. 도 28에 도시된 바와 같이, Inter_Planar 예측부는 참조 샘플 구성부(2801), Inter_Planar 예측 실행부(2802) 및/또는 필터부(2803)를 포함할 수 있다. 참조 샘플 구성부(2801)는 필요에 따라 참조 샘플 필터링을 추가로 수행할 수 있다.
- [0250] 도 27과 도 28에서 공통된 입력, 출력 및 구성부에 대한 설명은 동일하며, 차이가 있는 부분을 위주로 이하에서 설명한다.
- [0251] Intra_Planar 예측의 출력인 예측 정보는 Inter_Planar 예측을 통해 생성된 정보들을 포함하며, 예컨대, 잔차 신호, 유사 영역에 관한 정보 및/또는 가중치에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0252] Inter_Planar 예측 실행부(2802)는 참조 샘플 구성부(2801)로부터 전달받은 참조 샘플들을 이용하여 현재 블록을 예측할 수 있다. Inter_Planar 예측을 위해, 참조 픽처 내 모든 화소를 추가적으로 참조 샘플로서 이용할 수 있다.
- [0253] 도 29는 본 발명에 따른 유사 영역 화소 예측부에서 Inter_Angular 예측을 수행하는 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [0254] 유사 영역 화소 예측부는 Inter_Angular 예측을 수행하는 Inter_Angular 예측부를 포함할 수 있다. 도 29에 도시된 바와 같이, Inter_Angular 예측부는 참조 샘플 구성부(2901), 참조 샘플 필터부(2902), Inter_Angular 예측 실행부(2903) 및/또는 필터부(2904)를 포함할 수 있다.
- [0255] 도 27과 도 29에서 공통된 입력, 출력 및 구성부에 대한 설명은 동일하며, 차이가 있는 부분을 위주로 이하에서 설명한다.
- [0256] Intra_Angular 예측의 출력인 예측 정보는 Inter_Angular 예측을 통해 생성된 정보들을 포함하며, 예컨대, 잔차 신호, 유사 영역에 관한 정보 및/또는 예측 방향에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0257] 참조 샘플 구성부(2901)는 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처 내 모든 화소를 참조 샘플로서 사용할 수 있다. 따라서, 참조 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처 내 현재 블록 위치의 우측, 하단 및/또는 현재 블록 내부 위치의 화소 중 전부 또는 일부를 사용하여 참조 샘플을 구성할 수 있다.
- [0258] 참조 샘플 필터부(2902)는 구성된 참조 샘플 내에 존재하는 고주파 성분을 제거하기 위해 참조 샘플 구성부(2901)에서 구성된 참조 샘플을 필터링할 수 있다. 참조 샘플 필터부(2902)는 현재 픽처 및/또는 기하 변환 참조 픽처 내 화소의 전부 또는 일부를 이용하여 참조 샘플을 필터링할 수 있다.
- [0259] 표 1은 Inter_DC 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 부호화 유닛(Coding Unit, CU)의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 1

[0260]	coding_uint(x0, y0, log2CbSize) {	Descriptor
	...	
	Inter_DC_flag	ae(v)
	if(Inter_DC_flag){	
	Inter_DC_prediction (...)	

...	

[0261] 표 2는 Inter_Planar 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 부호화 유닛(Coding Unit, CU)의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 2

[0262]	coding_uint(x0, y0, log2CbSize) {	Descriptor
	...	
	Inter_Planar_flag	ae(v)
	if(Inter_Planar_flag){	
	Inter_Planar_prediction (...)	
	...	

[0263] 표 3은 Inter_Angular 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 부호화 유닛(Coding Unit, CU)의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 3

[0264]	coding_uint(x0, y0, log2CbSize) {	Descriptor
	...	
	Inter_Angular_flag	ae(v)
	if(Inter_Angular_flag){	
	Inter_Angular_prediction (...)	
	...	

[0265] 표 4는 Inter_DC 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 예측 유닛(Prediction Unit, PU)의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 4

[0266]	prediction_uint(x0, y0, nPbW, nPbH) {	Descriptor
	...	
	Inter_DC_flag	ae(v)
	if(Inter_DC_flag){	
	Inter_DC_prediction (...)	
	...	

[0267] 표 5는 Inter_Planar 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 예측 유닛(Prediction Unit, PU)의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 5

[0268]	prediction_uint(x0, y0, nPbW, nPbH) {	Descriptor
	...	
	Inter_Planar_flag	ae(v)
	if(Inter_Planar_flag){	
	Inter_Planar_prediction (...)	
	...	

[0269] 표 6은 Inter_Angular 예측의 수행 여부를 시그널링하기 위한 예측 유닛(Prediction Unit, PU)의 선택스 구조

의 일 실시예이다.

표 6

[0270]

prediction_uint(x0, y0, nPbW, nPbH) {	Descriptor
...	
Inter_Angular_flag	ae(v)
if(Inter_Angular_flag){	
Inter_Angular_prediction (...)	
...	

[0271]

표 7은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측이 수행되는지 여부를 시그널링하기 위한 부호화 유닛의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 7

[0272]

coding_uint(x0, y0, log2CbSize) {	Descriptor
...	
Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag	ae(v)
if(Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag){	
SimilarArea_Refer_prediction (...)	
}	
else{	
Intra_prediction (...)	
...	

[0273]

표 8은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용한 예측이 수행되는지 여부를 시그널링하기 위한 예측 유닛의 선택스 구조의 일 실시예이다.

표 8

[0274]

prediction_uint(x0, y0, nPbW, nPbH) {	Descriptor
...	
Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag	ae(v)
if(Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag){	
SimilarArea_Refer_prediction (...)	
}	
else{	
Intra_prediction (...)	
...	

[0275]

표 1 및 표 4와 같이, 현재 블록에 대해 Inter_DC 예측이 수행되는지 여부를 나타내는 정보(Inter_DC_flag)가 CU 및/또는 PU 레벨에서 시그널링될 수 있다. 복호화기는 CU 또는 PU에 포함된 Inter_DC_flag를 파싱하여, 현재 블록에 대해 Inter_DC 예측이 수행되는지 여부를 판단할 수 있다. 예컨대, Inter_DC_flag가 참이면 현재 블록에 대해 Inter_DC 예측을 수행하고, Inter_DC_flag가 거짓이면 현재 블록에 대해 Intra_DC 예측을 수행할 수 있다.

[0276]

표 2 및 표 5와 같이, 현재 블록에 대해 Inter_Planar 예측이 수행되는지 여부를 나타내는 정보(Inter_Planar_flag)가 CU 및/또는 PU 레벨에서 시그널링될 수 있다. 복호화기는 CU 또는 PU에 포함된 Inter_Planar_flag를 파싱하여, 현재 블록에 대해 Inter_Planar 예측이 수행되는지 여부를 판단할 수 있다. 예컨대, Inter_Planar_flag가 참이면 현재 블록에 대해 Inter_Planar 예측을 수행하고, Inter_Planar_flag가 거짓이면 현재 블록에 대해 Intra_Planar 예측을 수행할 수 있다.

[0277]

표 3 및 표 6과 같이, 현재 블록에 대해 Inter_Angular 예측이 수행되는지 여부를 나타내는 정보(Inter_Angular_flag)가 CU 및/또는 PU 레벨에서 시그널링될 수 있다. 복호화기는 CU 또는 PU에 포함된 Inter_Angular_flag를 파싱하여, 현재 블록에 대해 Inter_Angular 예측이 수행되는지 여부를 판단할 수 있다.

예컨대, Inter_Angular_flag가 참이면 현재 블록에 대해 Inter_Angular 예측을 수행하고, Inter_Angular_flag가 거짓이면 현재 블록에 대해 Intra_Angular 예측을 수행할 수 있다.

- [0278] 표 7 및 표 8과 같이, 본 발명에 따른, 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 예측이 수행되는지 여부를 나타내는 정보(Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag)가 CU 및/또는 PU 레벨에서 시그널링될 수 있다. 표 7 및 표 8에서, 본 발명에 따른 알고리즘 및/또는 선택스 구조는 SimilarArea_Refer_prediction()으로 정의될 수 있다. 복호화기는 Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag를 파싱하여, 현재 블록에 대해 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 예측이 수행되는지 여부를 판단할 수 있다. 예컨대, Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag가 참이면, SimilarArea_Refer_prediction()을 복호화하여 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 예측을 수행하고, Using_SimilarArea_Refer_Mode_flag가 거짓이면, 현재 픽처 내 기복원된 영역의 화소를 사용하는 예측을 수행할 수 있다.
- [0279] 상기 표 1 내지 표 8은 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 사용하는 예측 모드에 관한 정보(플래그)를 시그널링하는 경우이다. 그러나, 전술한 바와 같이, 예측 모드에 관한 정보를 시그널링하지 않고, 부호화기와 복호화기가 동일한 방법을 수행하여 현재 블록에 대한 예측 모드를 유도할 수 있는 경우에는 전술한 정보의 시그널링이 수행되지 않을 수 있다.
- [0280] 이하, 화면 내 예측의 참조 샘플을 구성하는 방법 중, 참조 샘플 패딩 및 참조 샘플 필터링에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0281] 도 30은 참조 샘플 패딩을 설명하기 위한 도면이다.
- [0282] 도 30의 (a)의 경우, 현재 블록의 화면 내 예측에 필요한 참조 화소가 모두 존재하지 않는다. 이 경우, 도 30의 (d)와 같이, $1 \ll (\text{비트 깊이}-1)$ 의 값으로 참조 샘플 패딩이 수행될 수 있다. 예컨대, 8 비트 영상에서 현재 블록의 화면 내 예측에 필요한 참조 화소가 존재하지 않는 경우, $1 \ll (8 - 1) = 128$ 의 화소값으로 모든 참조 샘플을 패딩할 수 있다.
- [0283] 도 30의 (b)의 경우, 현재 블록의 화면 내 예측에 필요한 참조 화소가 일부 존재하지 않는다. 이 경우, 도 30의 (e)와 같이, 참조 화소가 존재하지 않는 영역과 가장 인접한 영역의 참조 화소값을 이용하여 참조 샘플을 패딩할 수 있다.
- [0284] 도 30의 (c)와 같이, 현재 블록의 화면 내 예측에 필요한 참조 화소가 모두 존재하는 경우, 도 30의 (f)와 같이, 참조 샘플 패딩이 수행되지 않을 수 있다.
- [0285] 도 31은 참조 샘플 필터링을 설명하기 위한 도면이다.
- [0286] 도 31에서, 굵은 점선 영역은 참조 샘플 영역이다. 도 31의 (a)는 참조 샘플 필터링 전의 참조 샘플의 화소를 나타내고, 도 31의 (b)는 참조 샘플 필터링 후의 참조 샘플의 화소를 나타낸다. 도 31의 (a)에서 참조 샘플 영역 내의 화소들은 원본 화소값이 아닌 복원된 화소를 사용하므로 복원 과정에서 오차가 발생할 수 있다. 따라서, 참조 샘플 간에 선형 필터링, 양선형 필터링과 같은 필터링을 수행함으로써, 참조 샘플에 포함되어 있는 오차를 완화시킬 수 있다. 도 31의 (b)에서 볼 수 있듯이, 참조 샘플 필터링 후, 참조 샘플에 포함되어 있는 오차가 완화될 수 있다.
- [0287] 참조 샘플의 전부 또는 일부가 존재하지 않아, 참조 샘플 패딩을 수행할 때, 참조 샘플이 존재하지 않는 영역의 원래 화소와 참조 샘플 패딩에 이용되는 화소 간 유사도가 낮으면, 화면 내 예측의 정확도가 저하될 수 있다. 이런 경우를 고려하여, 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다.
- [0288] 도 32는 화면 내 예측의 참조 화소가 일부 존재하지 않는 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 32에 도시된 예에서는, 현재 블록의 좌하단 및 우상단 영역에 대해 참조 샘플 패딩을 수행한다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, 예컨대, 좌측, 좌하단, 좌상단, 상단 및 우상단 중 적어도 하나의 영역에 대해 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다.
- [0289] 도 33은 화면 내 예측의 참조 화소가 전부 존재하지 않는 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0290] 도 32의 (a) 및 도 33의 (a)에 도시된 바와 같이, 현재 블록의 화면 내 예측에 필요한 참조 화소가 존재하지 않는 경우, 참조 픽처의 화소를 이용하여 존재하지 않는 참조 화소를 패딩할 수 있다. 예컨대, 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하고, 특정된 유사 영역에 인접한 주변 화소 및/또는 유사 영역 내의 화소 등 참조 픽처 내 화소를

이용하여 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다. 참조 픽처 내 유사 영역의 특징은 전술한 방법에 의해 수행될 수 있다. 즉, 현재 블록 주변의 움직임 벡터 또는 화소 분포를 이용하거나, 유사 영역의 위치에 대한 정보를 부/복호화함으로써 참조 픽처 내 유사 영역을 특정할 수 있다. 또한, 참조 픽처 대신에 기하 변환 참조 픽처가 사용될 수도 있다.

- [0291] 도 32의 (b) 및 도 33의 (b)는 참조 픽처의 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행한 후의 참조 화소를 나타낸다. 가장 인접한 가용 화소값 또는 비트 깊이에 기초한 화소값을 이용하여 패딩을 수행한 경우와 비교했을 때, 원본 영상에 보다 가까운 참조 화소를 생성할 수 있으므로, 예측의 정확도를 높일 수 있다.
- [0292] 도 32 및 도 33을 참조하여 설명한 바와 같이, 참조 픽처의 화소를 이용하여 화면 내 예측에 필요한 참조 샘플을 패딩하는 과정을 이하, "화면 간 참조 샘플 패딩"이라 정의한다. 이에 대비되는 개념으로서, 도 30을 참조하여 설명한 참조 샘플 패딩 과정을 이하, "화면 내 참조 샘플 패딩"이라 정의한다.
- [0293] 본 발명에 따른 참조 샘플 패딩은 현재 픽처의 타입에 따라 적응적으로 수행될 수 있다. 예컨대, 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 화면 간 참조 샘플 패딩이 수행될 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처가 아닌 경우, 화면 내 참조 샘플 패딩이 수행될 수 있다.
- [0294] 또한, 본 발명에 따른 참조 샘플 패딩은 화면 간 참조 샘플 패딩과 화면 내 참조 샘플 패딩 중 하나를 선택적으로 수행할 수 있다. 또는 양자의 조합으로 참조 샘플 패딩을 수행할 수도 있다.
- [0295] 도 34는 본 발명에 따른 참조 샘플 패딩의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0296] 먼저, 단계 S3410에서, 참조 샘플이 구성될 수 있다. 단계 S3420에서, 참조 샘플이 존재하지 않는 영역, 즉, 비가용 참조 샘플이 존재하는지 여부가 판단될 수 있다. 비가용 참조 샘플이 존재할 경우, 현재 픽처가 인터 픽처인지 판단될 수 있다(S3430). 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 참조 픽처 내 유사 영역을 탐색하고(S3440), 화면 간 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다(S3450). 현재 픽처가 인터 픽처가 아닌 경우, 화면 내 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다(S3460).
- [0297] 비가용 참조 샘플이 존재하지 않거나, 또는 참조 샘플 패딩이 완료되면, 참조 샘플 필터링이 수행되고(S3470), 이후, 화면 내 예측이 수행될 수 있다(S3480).
- [0298] 도 35는 참조 픽처의 화소를 이용한 참조 샘플 필터링을 설명하기 위한 도면이다.
- [0299] 도 35의 (a)는 참조 샘플 필터링에 이용되는 참조 픽처 내 화소의 일 예를 나타낸다. 도 35의 (b)는 참조 샘플 필터링 수행 후의 참조 샘플의 일 예를 나타낸다.
- [0300] 도 35의 (a)에 도시된 바와 같이, 참조 픽처 내 유사 영역을 특정하고, 특정된 유사 영역에 인접한 주변 화소 및/또는 유사 영역 내의 화소 등 참조 픽처 내 화소를 이용하여 참조 샘플 패딩을 수행할 수 있다. 참조 픽처 내 유사 영역의 특징은 전술한 방법에 의해 수행될 수 있다. 또한, 참조 픽처 대신에 기하 변환 참조 픽처가 사용될 수도 있다.
- [0301] 도 35를 참조하여 설명한 바와 같이, 참조 픽처의 화소를 이용하여 화면 내 예측에 필요한 참조 샘플을 필터링하는 과정을 이하, "화면 간 참조 샘플 필터링"이라 정의한다. 이에 대비되는 개념으로서, 도 31을 참조하여 설명한 참조 샘플 필터링 과정을 이하, "화면 내 참조 샘플 필터링"이라 정의한다.
- [0302] 도 36은 본 발명에 따른 참조 샘플 필터링의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0303] 먼저, 단계 S3610에서, 참조 샘플이 구성될 수 있다. 단계 S3620에서, 비가용 참조 샘플이 존재하는지 여부가 판단될 수 있다. 비가용 참조 샘플이 존재할 경우, 현재 픽처가 인터 픽처인지 판단될 수 있다(S3630). 상기 단계 S3630은 선택적으로 수행되거나 수행되지 않을 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 참조 픽처 내 유사 영역을 탐색하고(S3640), 화면 간 참조 샘플 패딩(S3650) 및 화면 간 참조 샘플 필터링(S3660)을 수행한 후, 화면 내 예측을 수행할 수 있다 (S3690). 현재 픽처가 인터 픽처가 아닌 경우, 화면 내 참조 샘플 패딩(S3670) 및 화면 내 참조 샘플 필터링(S3680)이 수행된 후, 화면 내 예측이 수행될 수 있다(S3690).
- [0304] 화면 간 참조 샘플 필터링과 화면 내 참조 샘플 필터링에 사용되는 필터는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. 상이한 필터라 함은, 필터의 탭수, 필터 계수, 필터링 방향 및 필터 형태 중 적어도 하나가 상이한 것을 의미할 수 있다. 상기 필터 중 하나는 수직 및 수평 방향의 양방향 필터, 화면 간 참조 샘플 패딩(S3650) 및 화면 간 참조 샘플 필터링(S3660) 중 하나만이 수행될 수도 있다. 예컨대, 비가용 참조 샘플이 존재할 경우, 화면 내 참조 샘플 패딩을 수행하고, 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 참조 픽처 내 유사 영역 탐색 및 화면 간 참조 샘플

필터링을 수행할 수도 있다.

- [0305] 또는, 화면 간 참조 샘플 패딩을 수행한 후, 화면 내 참조 샘플 필터링을 수행하거나, 또는 필터링을 수행하지 않을 수도 있다.
- [0306] 도 37은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 부호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0307] 도 37에 도시된 본 발명에 따른 부호화기는 변환부(3701), 양자화부(3702), 엔트로피 부호화부(3703), 역양자화부(3704), 역변환부(3705), 디블록킹 필터(3706), 샘플 적응적 오프셋 필터(3707), 복원 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, DPB)(3708), 화면 간 참조 샘플 구성부(3709), 화면 내 예측부(3710) 및/또는 화면 간 예측부(3711)를 포함할 수 있다.
- [0308] 화면 간 참조 샘플 구성부(3709)는 복원 픽처 버퍼(3708)로부터 참조 픽처를 전달받아 현재 블록의 예측에 필요한 참조 샘플의 구성을 수행할 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 화면 간 참조 샘플 구성부(3709)는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하여 참조 샘플을 구성할 수 있다. 화면 간 참조 샘플 구성부(3709)는 스케일러블 영상 부호화기, 병렬 처리가 가능한 부호화기 등 다양한 응용 부호화기에 결합할 수 있으며, 적용 순서에 따라, 도 37에 도시된 구조와 다른 구조를 가질 수 있다.
- [0309] 도 38은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 부호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0310] 도 38에 도시된 본 발명에 따른 부호화기는 변환부(3801), 양자화부(3802), 엔트로피 부호화부(3803), 역양자화부(3804), 역변환부(3805), 디블록킹 필터(3806), 샘플 적응적 오프셋 필터(3807), 복원 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, DPB)(3808), 화면 간 참조 샘플 구성부(3809), 화면 내 예측부(3810), 화면 간 예측부(3811), 변환 픽처 생성부(3812) 및/또는 변환 픽처 버퍼(3813)를 포함할 수 있다.
- [0311] 화면 간 참조 샘플 구성부(3809)는 복원 픽처 버퍼(3808) 및/또는 변환 픽처 버퍼(3813)로부터 참조 픽처 및/또는 변환 픽처를 전달받아 예측에 필요한 참조 샘플을 구성할 수 있다. 현재 픽처가 인터 픽처인 경우, 화면 간 참조 샘플 구성부(3809)는 참조 픽처 및/또는 변환 픽처 내 유사 영역의 화소를 참조하여 참조 샘플을 구성할 수 있다. 한다. 화면 간 참조 샘플 구성부(3809)는 스케일러블 영상 부호화기, 병렬 처리가 가능한 부호화기 등 다양한 응용 부호화기에 결합할 수 있으며, 적용 순서에 따라, 도 38에 도시된 구조와 다른 구조를 가질 수 있다.
- [0312] 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 필터링이 적용되는지에 관한 정보 및/또는 예측 정보가 부호화기로부터 복호화기로 시그널링될 수 있다.
- [0313] 도 39는 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 복호화기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0314] 도 39에 도시된 본 발명에 따른 복호화기는 엔트로피 복호화부(3901), 역양자화부(3902), 역변환부(3903), 필터부(3904), 화면 내 예측부(3905), 화면 간 예측부(3906), 복원 픽처 버퍼(3907) 및/또는 화면 간 참조 샘플 구성부(3908)를 포함할 수 있다.
- [0315] 화면 간 참조 샘플 구성부(3908)는 복원 픽처 버퍼(3907)로부터 참조 픽처를 전달받아 예측에 수행되는 참조 샘플 구성을 부호화기와 동일하게 수행할 수 있다. 화면 간 참조 샘플 구성부(3908)는 화면 간 예측부(3906) 및 화면 내 예측부(3905)와 별개로 구성될 수도 있고, 둘 중 적어도 하나에 포함된 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 화면 간 참조 샘플 구성부(3908)는 스케일러블 영상 복호화기, 병렬 처리가 가능한 복호화기 등 다양한 응용 복호화기에 결합할 수 있으며, 적용 순서에 따라, 도 39에 도시된 구조와 다른 구조를 가질 수 있다.
- [0316] 도 40은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링을 수행하는 복호화기의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0317] 도 40에 도시된 본 발명에 따른 복호화기는 엔트로피 복호화부(4001), 역양자화부(4002), 역변환부(4003), 필터부(4004), 화면 내 예측부(4005), 화면 간 예측부(4006), 복원 픽처 버퍼(4007), 화면 간 참조 샘플 구성부(4008), 변환 픽처 생성부(4009) 및/또는 변환 픽처 버퍼(4010)를 포함할 수 있다.
- [0318] 화면 간 참조 샘플 구성부(4008)는 복원 픽처 버퍼(4007) 및/또는 변환 픽처 버퍼(4010)로부터 참조 픽처 및/또는 변환 참조 픽처를 전달받아 예측에 필요한 참조 샘플을 부호화기와 동일하게 구성할 수 있다. 화면 간 참조

샘플 구성부(4008)는 화면 간 예측부(4006) 및 화면 내 예측부(4005)와 별개로 구성될 수도 있고, 둘 중 적어도 하나에 포함된 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 화면 간 참조 샘플 구성부(4008)는 스케일러블 영상 복호화기, 병렬 처리가 가능한 복호화기 등 다양한 응용 복호화기에 결합할 수 있으며, 적용 순서에 따라, 도 40에 도시된 구조와 다른 구조를 가질 수 있다.

- [0319] 본 발명에 따른 복호화기는 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 필터링이 적용되는지에 관한 정보 및/또는 예측 정보를 부호화기로부터 수신할 수 있다.
- [0320] 도 41은 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 구성부의 세부 구성의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0321] 본 발명에 따른 화면 간 참조 샘플 구성부는 화면 간 참조 샘플 패딩부(4101) 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터부(4102)를 포함할 수 있다.
- [0322] 화면 간 참조 샘플 구성부의 입력은 현재 픽처, 참조 픽처 및/또는 현재 블록이다. 현재 블록은 현재 픽처 내에서의 현재 블록의 위치 및/또는 크기 등의 관한 정보일 수 있다. 참조 픽처는 현재 픽처 이전에 복원된 픽처 및/또는 기하 변환 픽처일 수 있다.
- [0323] 화면 간 참조 샘플 구성부의 출력은 참조 샘플 및/또는 예측 정보이다. 참조 샘플은 화면 내 예측에 사용될 참조 화소에 관한 정보이다. 예측 정보는 화면 간 참조 샘플 패딩의 사용 여부, 화면 간 참조 샘플 필터링의 사용 여부 및/또는 유사 영역에 관한 정보일 수 있다.
- [0324] 화면 간 참조 샘플 패딩부(4101)는 참조 픽처 내 유사 영역을 결정하고, 현재 픽처 내 현재 블록의 참조 샘플 및/또는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 참조 샘플을 구성할 수 있다. 화면 간 참조 샘플 필터부(4102)는 현재 픽처 내 현재 블록의 참조 샘플 및/또는 참조 픽처 내 유사 영역의 화소를 이용하여 참조 샘플을 필터링할 수 있다.
- [0325] 도 41을 참조하여 설명한 실시예에서, 부호화기 및 복호화기가 정해진 방법으로 화면 간 참조 샘플 패딩 및/또는 화면 간 참조 샘플 필터링의 수행 여부를 결정할 수 있는 경우, 해당하는 예측 정보는 시그널링되지 않을 수 있다.
- [0326] 이하, 본 발명에서 언급된 기하 변환 참조 픽처의 생성에 대해 구체적으로 설명한다. 본 명세서에서, 참조 픽처는 기하 변환 참조 픽처를 포함하거나 대체될 수 있다. 또한, 본 명세서에서, 기하 변환 참조 픽처는 기하 변환 픽처, 변환 참조 픽처, 변환 픽처, 기하 변환 영상, 변환 참조 영상, 변환 영상 등의 용어로 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서, 변환 정보는 기하 변환 정보와 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [0327] 도 42 내지 도 52는 영상을 기하 변환하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0328] 영상의 기하 변환은 영상이 담고 있는 빛 정보(light information)의 위치를 기하적으로 변형시키는 것을 의미한다. 빛 정보라 함은 영상의 각 지점이 가지고 있는 밝기(luminance), 색상(color) 또는 채도(chrominance) 등을 의미할 수 있다. 빛 정보는 디지털 영상에서는 화소 값(sample value)을 의미할 수 있다. 기하적 변형은 빛 정보를 갖는 영상 내의 각 지점의 평행 이동, 회전, 크기의 변화 등을 의미할 수 있다.
- [0329] 도 42 내지 도 46의 각각은 본 발명에 따른 영상의 기하적인 변환의 예를 설명하기 위한 도면이다. 각 도에서 (x, y) 는 변환 전 원본 영상의 한 지점을 의미한다. (x', y') 는 변환 후 영상의 한 지점으로서, (x, y) 에 대응되는 지점을 의미한다. 대응되는 지점이란 (x, y) 의 빛 정보가 기하 변환을 통해 이동된 지점을 의미한다.
- [0330] 도 42는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 이동 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0331] 도 42에서, t_x 는 영상 내의 각 지점이 x 축으로 이동한 변위를 의미하며, t_y 는 영상 내의 각 지점이 y 축으로 이동한 변위를 의미한다. 따라서 t_x 와 t_y 를 변환 전 영상 내의 지점 (x, y) 에 더하는 것으로 변환 후 영상 내의 지점 (x', y') 를 유도할 수 있다. 이동 변환은 도 42의 행렬식과 같이 나타낼 수 있다.
- [0332] 도 43은 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 크기 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0333] 도 43에서, s_x 는 x 축 방향의 크기 변환 배수, s_y 는 y 축 방향의 크기 변환 배수를 의미한다. 크기 변환 배수는 변환 전 영상과 변환 후 영상의 크기 비율을 의미할 수 있다. 크기 변환 배수가 1 이면, 변환 전 영상과 변환 후 영상의 크기가 같음을 의미한다. 크기 변환 배수가 1 보다 크면, 변환에 의해 크기가 확대됨을 의미한다. 크기 변환 배수가 1 보다 작으면, 변환에 의해 크기가 축소됨을 의미한다. 크기 변환 배수는 항상 0보다 큰 값을 지닌다. 따라서 s_x 와 s_y 를 변환 전 영상 내의 지점 (x, y) 에 곱하는 것으로 크기가 변환된 변환 후 영상 내의

지점 (x' , y')을 유도할 수 있다. 크기 변환은 도 43의 행렬식과 같이 나타낼 수 있다.

- [0334] 도 44는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 회전 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0335] 도 44에서, θ 는 영상의 회전 각도를 의미한다. 도 44의 예시는 변환 전 영상의 (0, 0) 지점을 회전의 중심으로 하고 있다. θ 와 삼각 함수를 이용하여 회전 변환된 변환 후 영상 내의 지점 (x' , y')을 유도할 수 있다. 회전 변환은 도 44의 행렬식과 같이 나타낼 수 있다.
- [0336] 도 45는 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 어파인 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0337] 어파인 변환은 이동 변환, 크기 변환, 회전 변환이 복합적으로 발생하는 경우를 의미한다. 이동 변환, 크기 변환 및/또는 회전 변환의 각각이 적용되는 순서에 따라 어파인 변환으로 인한 기하적 변환 형태가 달라질 수 있다. 어파인 변환을 구성하는 복수의 변환 사이의 적용 순서 및 각 변환의 복합에 따라 이동 변환, 크기 변환, 회전 변환뿐 아니라 영상이 기울어지는 형태의 변환도 이루어질 수 있다.
- [0338] 도 45에서, M_i 은 이동 변환, 크기 변환 또는 회전 변환을 위한 3×3 행렬일 수 있다. 어파인 변환을 구성하는 복수의 변환의 적용 순서에 따라, 각 변환을 위한 행렬을 행렬 곱하여 하나의 3×3 행렬의 형태로 나타낼 수 있다. 도 45의 행렬 A는 행렬 M_1 내지 행렬 M_n 을 행렬 곱하여 얻어진 3×3 행렬에 대응될 수 있다. 행렬 A는 a_1 내지 a_6 의 원소들로 구성될 수 있다. 행렬 p는 변환 전 영상 내의 한 지점을 행렬로 나타낸 것이다. 행렬 p'는 변환 후 영상 내의 한 지점이며, 변환 전 영상 내의 지점 p에 대응한다. 따라서, 어파인 변환은 $p' = Ap$ 의 행렬식으로 나타낼 수 있다.
- [0339] 도 46은 본 발명에 따른 영상의 기하학적 변환의 일 예로서, 투영 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0340] 투영 변환은 어파인 변환에 원근에 의한 변환을 추가적으로 적용할 수 있는 확장된 어파인 변환일 수 있다. 3차원 공간상의 물체를 2차원 평면상에 투영할 때, 카메라 혹은 관측자의 시야각에 따라 원근 변형이 이루어질 수 있다. 멀리있는 물체는 작게, 가까이 있는 물체는 크게 나타나는 것 등이 원근 변형에 해당할 수 있다.
- [0341] 도 46에서, 투영 변환을 위해 행렬 H가 사용될 수 있다. 행렬 H를 구성하는 요소 h_1 내지 h_6 의 값은 도 45의 어파인 변환을 위한 행렬 A를 구성하는 요소 a_1 내지 a_6 에 대응될 수 있다. 그럼으로써, 투영 변환은 어파인 변환을 포함할 수 있다. 행렬 H를 구성하는 요소 h_7 과 h_8 은 원근에 의한 변환과 관련된 요소일 수 있다.
- [0342] 영상의 기하 변환은 영상을 특정한 형태로 기하 변환시킬 때 사용되는 방법이다. 행렬식으로 정의된 영상의 기하 변환을 통해 기하 변환 전 영상 내의 한 지점에 대응하는 기하 변환 후 영상 내의 지점을 산출할 수 있다. 반대로 호모그래피(homography)는 서로 대응되는 지점들을 가지는 두 영상으로부터 상호간의 기하 변환 행렬을 역으로 도출해내는 방법을 말한다.
- [0343] 도 47은 본 발명에 따라, 호모그래피를 구현하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0344] 호모그래피는 두 영상에서 서로 대응되는 두 지점의 식별에 기초하여 두 영상 상호간의 기하 변환 관계를 도출할 수 있다. 이를 위해 특징점 매칭이 사용될 수 있다. 영상의 특징점은 영상 내에서 묘사할 수 있는 특성을 가진 지점을 의미한다.
- [0345] 단계 S4701, S4702에서는 원본 영상과 기하 변환 영상으로부터 각각 특징점을 추출할 수 있다. 영상의 특징점은 특징점 추출의 방법이나 사용 목적에 따라 서로 다르게 추출될 수 있다. 영상내 밝기 값이 급격히 변화하는 지점, 특정 형태를 가지는 영역의 중심 지점, 영상내 물체의 모서리 지점 등을 영상의 특징점으로서 사용할 수 있다. 영상의 특징점을 추출하는 알고리즘으로는 SIFT, SURF, Blob Detection 등이 사용될 수 있다.
- [0346] 단계 S4703에서는 원본 영상과 기하 변환 영상으로부터 추출된 특징점에 기초하여 특징점 매칭을 수행할 수 있다. 구체적으로, 추출된 각각의 특징점은 묘사될 수 있으며, 이러한 묘사 정보가 유사한 지점을 찾음으로써 두 영상 간 특징점을 매칭시킬 수 있다. 매칭된 특징점들은 원본 영상과 기하 변환 영상 간의 대응 지점으로 사용될 수 있다.
- [0347] 그러나 특징점 매칭은 실제로 대응되는 지점을 매칭시키지 않을 수도 있다. 따라서 단계 S4704에서는 도출된 여러 특징점 매칭들 중 유효 특징점만을 선택할 수 있다. 유효 특징점을 선택하는 방법은 특징점 산출 알고리즘에 따라 달라질 수 있다. 예컨대, 특징점 추출에 의한 묘사 정보를 기준으로 기준치를 만족하지 못하는 특징점을 배제하는 방법, 매칭된 결과들의 분포를 통해 일치성이 떨어지는 매칭 결과를 배제하는 방법, RANSAC 알고리즘을 사용하는 방법 등이 사용될 수 있다. 단계 S4704는 단계 S4703에서의 특징점 매칭 결과에 따라 선택적으로

수행될 수 있다. 즉, 경우에 따라서는 단계 S4704는 수행되지 않을 수 있다. 또는 단계 S4703과 S4704는 병합하여 수행될 수도 있다. 또는 단계 S4703, S4704 대신에 유효 특징점에 대한 매칭이 수행될 수도 있다.

[0348] 단계 S4705에서는 선택된 유효 특징점들을 사용하여 두 영상(원본 영상과 기하 변환 영상) 내의 두 지점간의 관계식을 산출할 수 있다. 산출된 관계식을 이용하여 단계 S4706에서 기하 변환 행렬을 산출할 수 있다. 또는 단계 S4706은 수행되지 않고, 단계 S4705에서 산출된 관계식에 관한 정보가 기하 변환 행렬 이외의 다른 형태로 출력될 수도 있다.

[0349] 도 48은 본 발명에 따른, 두 영상 내의 대응되는 두 지점간의 관계식을 산출하는 방법의 일 예이다.

[0350] 영상의 기하 변환은 3×3 행렬 H 에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 행렬 H 의 요소 h_1 내지 h_9 를 미지수로 포함하는 연립 방정식이 행렬식 $p' = H p$ 로부터 도출될 수 있다. 여기서 p 는 원본 영상 내의 한 지점을 의미하고, p' 에 대응되는 p' 은 기하 변환 영상 내의 한 지점을 의미한다. 행렬 H 의 모든 요소를 h_9 로 나누어 h_9 를 1로 고정함으로써 식의 계산을 더욱 간단히 할 수 있다. 또한 미지수의 수를 9개에서 8개로 줄일 수 있다.

[0351] 도 48의 k_1 내지 k_8 은 h_1 내지 h_8 을 h_9 로 나눈 값에 해당한다. h_9 를 1로, h_1 내지 h_8 을 각각 k_1 내지 k_8 로 변경한 기하 변환 행렬 역시 동일한 기하 변환을 수행할 수 있다. 따라서, 8개의 미지수를 산출하는 과정이 필요할 수 있다. 도 48에서 하나의 대응 지점 쌍에 대해 최종적으로 정리된 식은 x' 와 y' 에 대한 두 가지 형태로 나타날 수 있다. 8개의 미지수를 산출해야 하기 때문에, 최소한 4개의 대응 지점 쌍이 필요할 수 있다. 그러나 대응 지점의 매칭은 앞서 언급한 것과 같이 일치하지 않는 경우를 포함할 수 있다. 또한, 대응 지점의 매칭은 다소간의 오차를 갖는 경우도 존재할 수 있다. 유효 특징점을 만을 선택했다고 하여도 이러한 오류는 남아있을 수 있다. 많은 대응 지점을 사용하여 기하 변환 행렬을 산출할 경우 이러한 오류의 영향을 줄일 수 있다. 따라서, 사용할 대응 지점의 수는 이를 고려하여 결정할 수 있다.

[0352] 도 49는 본 발명에 따라 기하 변환 행렬과 원본 영상에 기초하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0353] 기하 변환 영상의 생성은 도 49에서와 같이 원본 영상 내의 한 지점의 빛 정보를 이용하여 기하 변환 영상 내의 대응 지점의 빛 정보를 생성하는 것에 대응될 수 있다. 도 49의 (x_0, y_0) , (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 는 각각 원본 영상 내의 서로 다른 지점을 의미한다. 또한, (x'_0, y'_0) , (x'_1, y'_1) , (x'_2, y'_2) 는 (x_0, y_0) , (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 에 각각 대응하는 기하 변환 영상 내의 지점을 의미한다. f 함수는 원본 영상 내의 한 지점 (x, y) 와 변환을 위해 필요한 추가 정보 α 를 이용하여 기하 변환 영상 내의 대응되는 지점의 x 축 좌표 x' 를 산출하는 함수이다. g 함수는 원본 영상 내의 한 지점 (x, y) 와 변환을 위해 필요한 추가 정보 β 를 이용하여 기하 변환 영상 내의 대응되는 지점의 y 축 좌표 y' 를 산출하는 함수이다. (x, y) 와 (x', y') , f 함수와 g 함수의 관계를 행렬식으로 표현할 때 행렬 H 가 기하 변환 방법을 의미할 수 있다. 따라서 행렬 H 를 통해 원본 영상과 기하 변환 영상의 상호 대응되는 지점을 찾을 수 있다.

[0354] 도 49를 참조하여 설명된 기하 변환 방법은 샘플링(Sampling)되어있는 이산적(discrete) 영상 신호에서는 문제가 될 수 있다. 이산적 영상 신호는 정수 좌표의 위치만이 빛 정보를 가지고 있다. 따라서, 원본 영상 내의 한 지점에 대응되는 기하 변환 영상 내의 지점의 좌표가 정수가 아닌 실수 영역인 경우 가장 인접한 정수 좌표 위치에 빛 정보를 할당하게 된다. 그럼으로써 기하 변환 영상 내의 일부 정수 좌표 위치에는 빛 정보가 중복으로 할당되거나, 또는 빛 정보가 할당되지 않을 수 있다. 이러한 경우는 역사상(inverse mapping)을 이용할 수 있다.

[0355] 도 50은 본 발명에 따른, 역사상을 이용하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0356] 도 50의 점선으로 된 사각형 영역은 실제 우리가 관측하고 싶은 기하 변환 영상의 영역을 의미한다. 점선으로 된 사각형 영역 내의 각 지점에서 역으로 대응되는 원본 영상 내의 지점을 찾아갈 수 있다. 따라서, 기하 변환 영상 내의 모든 지점에 대하여 원본 영상의 빛 정보를 할당할 수 있게 된다. 하지만 도 50의 (x'_3, y'_3) 과 같이 대응되는 지점 (x_3, y_3) 이 원본 영상의 밖에 존재할 수 있다. 이러한 지점은 대응되는 원본 영상의 빛 정보가 없을 수 있다. 원본 영상의 빛 정보가 없는 지점에 대해서는 주변의 빛 정보를 할당할 수 있다. 즉, 가장 인접한 원본 영상 내의 빛 정보, 예컨대, 지점 (x_4, y_4) 의 빛 정보가 할당될 수 있다.

[0357] 도 51은 본 발명에 따른, 기하 변환 행렬과 원본 영상이 기초하여 기하 변환 영상을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 기하 변환 행렬은 기하 변환 정보에 대응될 수 있다.

[0358] 단계 S5101은 원본 영상, 기하 변환 행렬 및/또는 기하 변환 영상의 현재 지점에 관한 정보를 입력받을 수

있다. 원본 영상과 기하 변환 행렬을 사용하여, 기하 변환 영상의 현재 지점에 대응하는 원본 영상의 대응 지점을 산출할 수 있다. 산출된 원본 영상의 대응 지점은 실수 좌표를 갖는 실수 대응 지점일 수 있다.

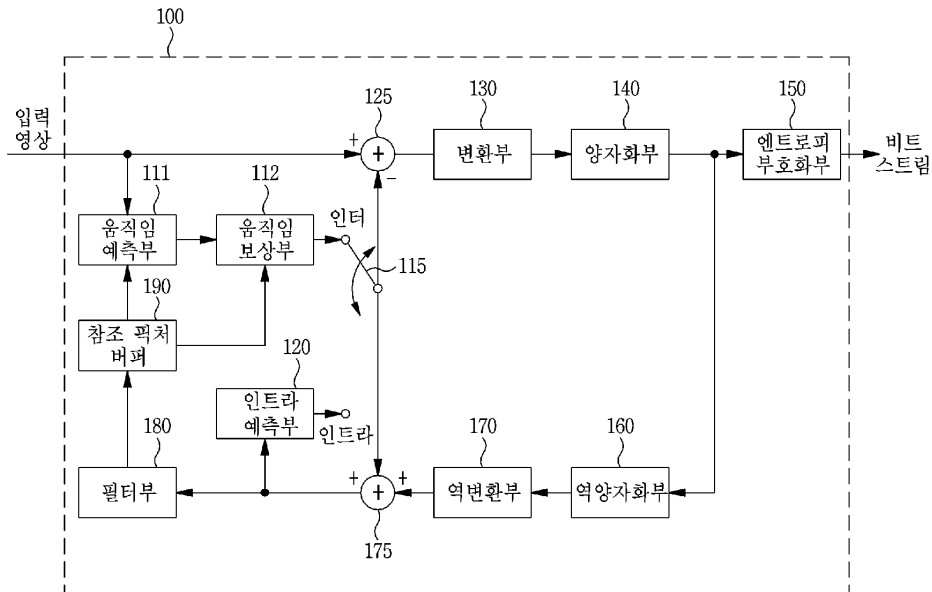
- [0359] 단계 S5102에서는, 산출된 대응 지점이 원본 영상의 내부인지에 대한 판단이 수행될 수 있다.
- [0360] 단계 S5102의 판단 결과가 "아니오"인 경우, 단계 S5103에서 산출된 대응 지점에 가장 가까운 원본 영상 내의 지점을 대응 지점으로 변경할 수 있다.
- [0361] 단계 S5102의 판단 결과가 "예"인 경우, 단계 S5104가 수행될 수 있다. 단계 S5103에서, 대응 지점이 변경된 경우에도 단계 S5104가 수행될 수 있다.
- [0362] 단계 S5104에서는, 대응 지점이 실수 좌표인 경우, 가장 인접한 정수 지점을 확인할 수 있다. 대응 지점이 정수 좌표인 경우 단계 S5104, S5105는 생략되고 단계 S5106으로 이동할 수 있다.
- [0363] 단계 S5105에서는, 확인된 정수 지점의 빛 정보(예컨대, 화소 값 등)를 보간하여 실수 대응 지점의 빛 정보를 생성할 수 있다. 보간 방법에는 양선형 보간법, 란조쉬(Lanczos) 보간법, S-Spline보간법, 바이큐빅(Bicubic) 보간법 등이 사용될 수 있다.
- [0364] 단계 S5106에서는, 기하 변환 영상 내의 모든 지점에 대하여 기하 변환이 완료되었는지 확인하고, 최종적으로 생성된 기하 변환 영상을 출력할 수 있다.
- [0365] 단계 S5106에서, 기하 변환이 완료되지 않은 것으로 판단되면, 단계 S5107에서 기하 변환 영상의 현재 지점을 다음 지점으로 변경하고, 전술한 단계 S5101 내지 S5106의 단계를 반복할 수 있다.
- [0366] 도 52는, 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 51을 참조하여 설명된 다양한 보간법 중, 양선형 보간법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0367] 도 52에서, 실수 좌표 (x, y) 는 도 51의 단계 S5104에서 언급된 실수 대응 지점에 대응할 수 있다. 실수 좌표 (x, y) 의 주변의 네 좌표 (i, j) , $(i, j+1)$, $(i+1, j)$, $(i+1, j+1)$ 는 도 51의 단계 S5104에서 언급된 인접 정수 지점에 대응될 수 있다. $I(x, y)$ 는 (x, y) 지점의 빛 정보(예컨대, 밝기 등)를 의미할 수 있다. a 는 i 와 x 사이의 x 축 거리를, b 는 j 와 y 사이의 y 축 거리를 각각 의미한다. $1-a$ 는 $i+1$ 과 x 사이의 x 축 거리를, $1-b$ 는 $j+1$ 과 y 사이의 거리를 각각 의미한다. x 축으로는 a 와 $1-a$ 의 비를 이용하고 y 축으로는 b 와 $1-b$ 의 비를 이용하여 주변 네 좌표 (i, j) , $(i, j+1)$, $(i+1, j)$, $(i+1, j+1)$ 의 빛 정보로부터 (x, y) 지점의 빛 정보를 산출할 수 있다.
- [0368] 보간법을 통해 기하 변환 영상의 한 지점의 화소값을 생성한 후, 기하 변환 영상의 다른 지점에 대해서도 동일한 과정을 반복한다. 기하 변환 영상의 모든 지점에 대하여 화소값을 생성하면 기하 변환 영상의 생성이 완료된다.
- [0369] 상기의 실시예들은 부호화기 및 복호화기에서 같은 방법으로 수행될 수 있다.
- [0370] 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 상이할 수 있고, 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 동일할 수 있다.
- [0371] 휘도 및 색차 신호 각각에 대하여 상기 실시예를 수행할 수 있고, 휘도 및 색차 신호에 대한 상기 실시예를 동일하게 수행할 수 있다.
- [0372] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 블록의 형태는 정방형(square) 형태 혹은 비정방형(non-square) 형태를 가질 수 있다.
- [0373] 본 발명의 상기 실시예들은 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 블록, 현재 블록, 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛, 유닛, 현재 유닛 중 적어도 하나의 크기에 따라 적용될 수 있다. 여기서의 크기는 상기 실시예들이 적용되기 위해 최소 크기 및/또는 최대 크기로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 고정 크기로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예들은 제1 크기에서는 제1의 실시예가 적용될 수도 있고, 제2 크기에서는 제2의 실시예가 적용될 수도 있다. 즉, 상기 실시예들은 크기에 따라 복합적으로 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 상기 실시예들은 최소 크기 이상 및 최대 크기 이하일 경우에만 적용될 수도 있다. 즉, 상기 실시예들을 블록 크기가 일정한 범위 내에 포함될 경우에만 적용될 수도 있다.
- [0374] 예를 들어, 현재 블록의 크기가 8×8 이상일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 4×4 일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16×16 이하일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16×16 이상이고 64×64 이하일 경우에만 상

기 실시예들이 적용될 수 있다.

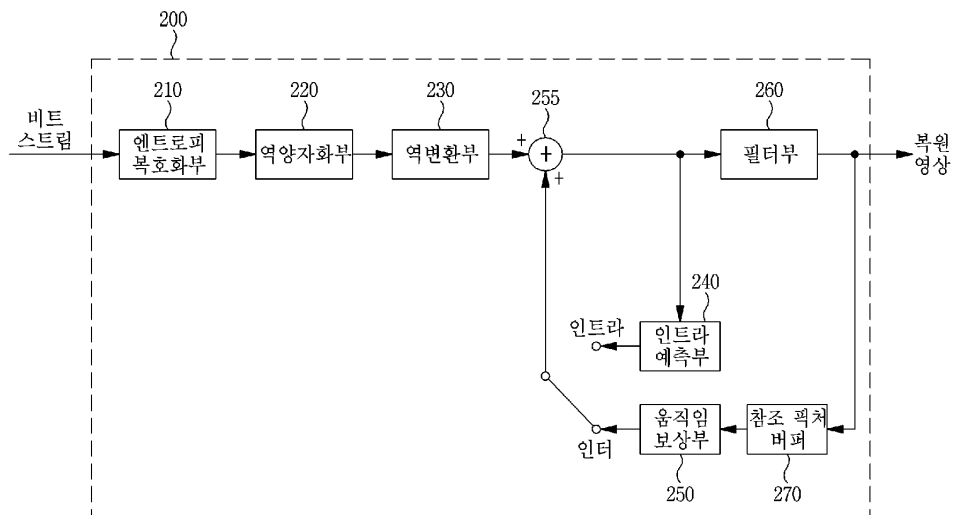
- [0375] 본 발명의 상기 실시예들은 시간적 계층(temporal layer)에 따라 적용될 수 있다. 상기 실시예들이 적용 가능한 시간적 계층을 식별하기 위해 별도의 식별자(identifier)가 시그널링되고, 해당 식별자에 의해 특정된 시간적 계층에 대해서 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 여기서의 식별자는 상기 실시예가 적용 가능한 최하위 계층 및 /또는 최상위 계층으로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 특정 계층을 지시하는 것으로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예가 적용되는 고정된 시간적 계층이 정의될 수도 있다.
- [0376] 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최하위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층 식별자가 1 이상인 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최상위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다.
- [0377] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 슬라이스 종류(slice type)이 정의되고, 해당 슬라이스 종류에 따라 본 발명의 상기 실시예들이 적용될 수 있다.
- [0378] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0379] 상술한 실시예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.
- [0380] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0381] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [0382] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

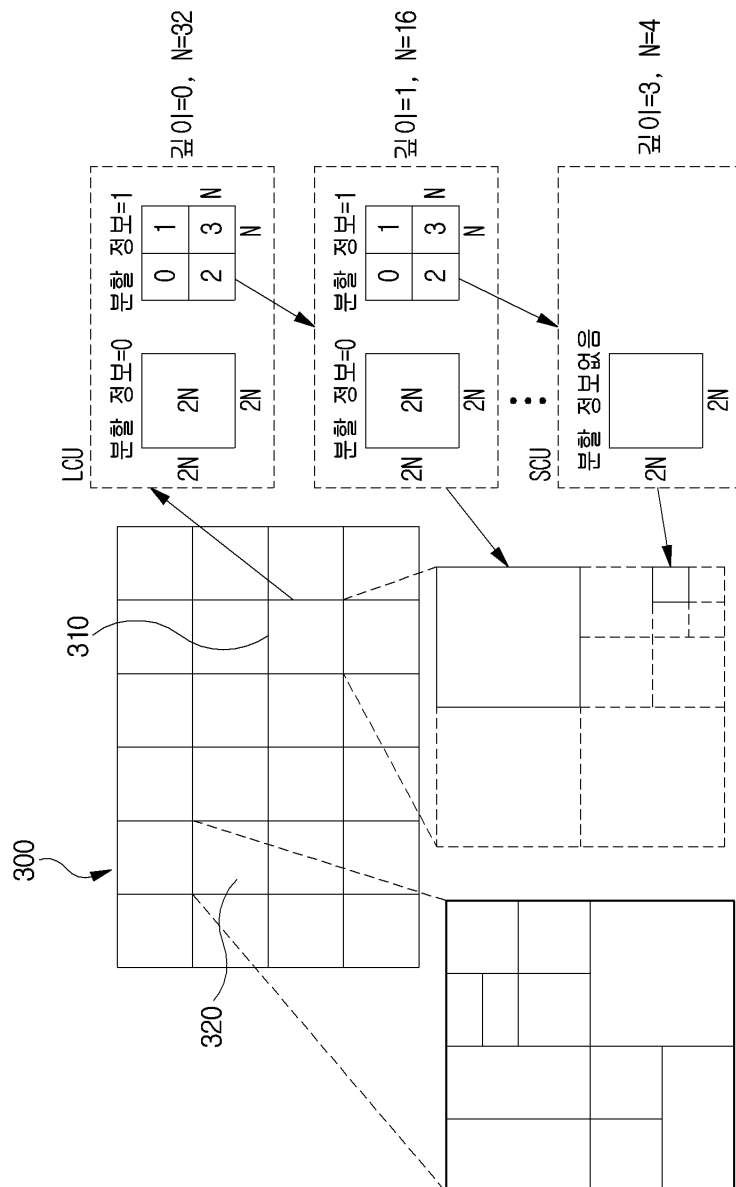
도면1



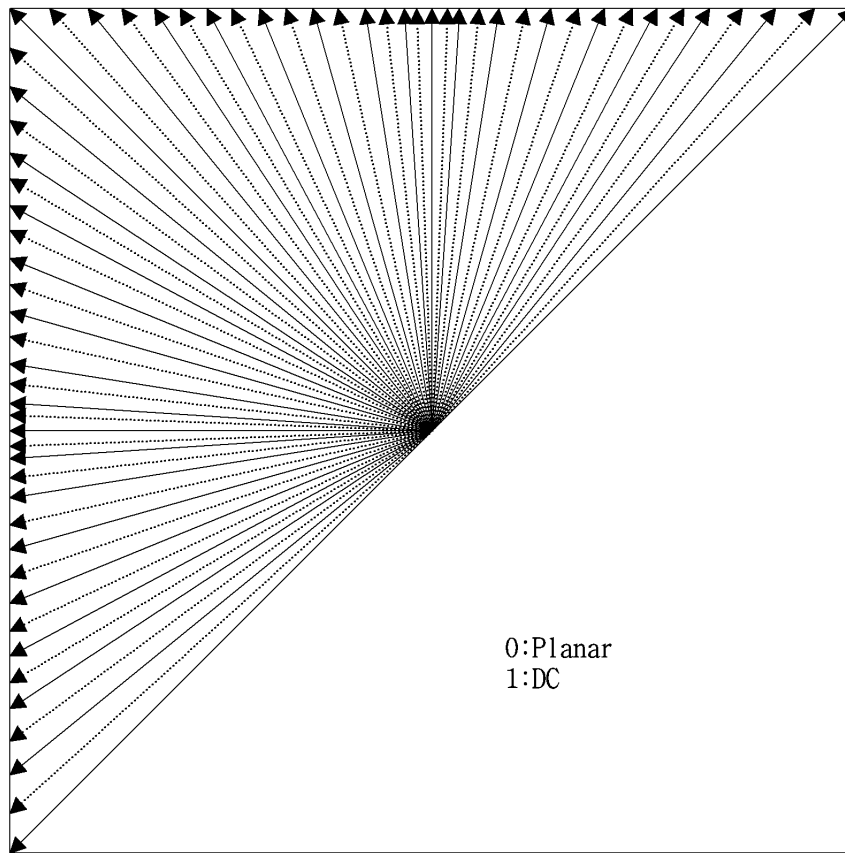
도면2



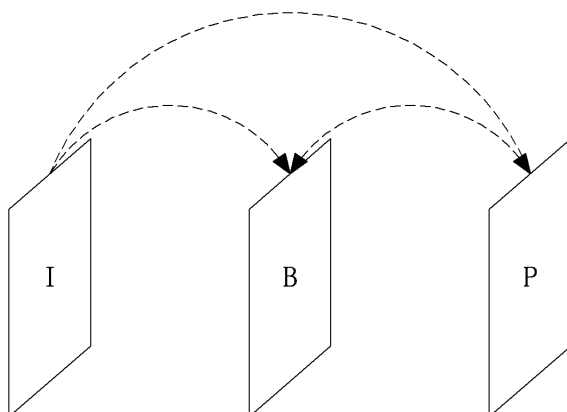
도면3



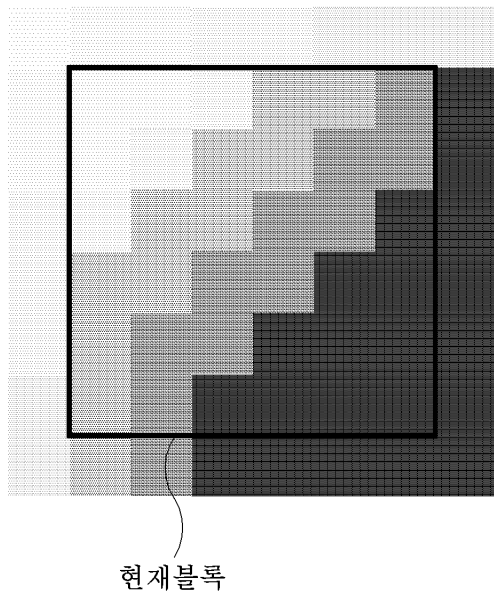
도면4



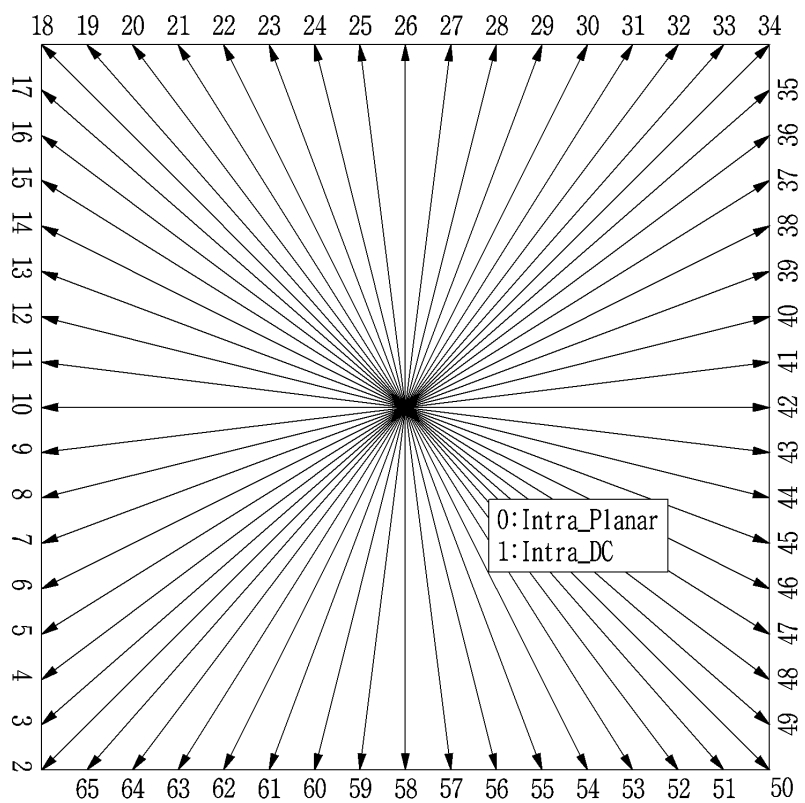
도면5



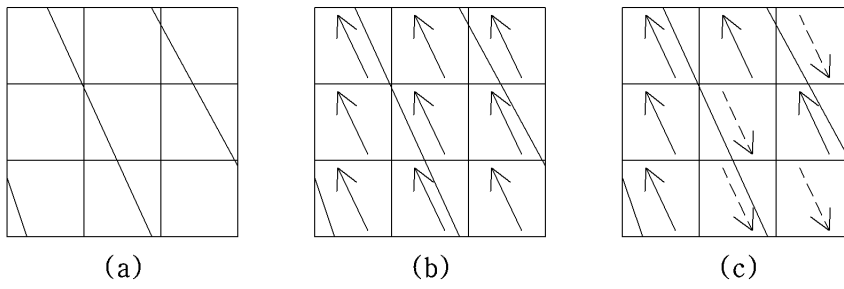
도면6



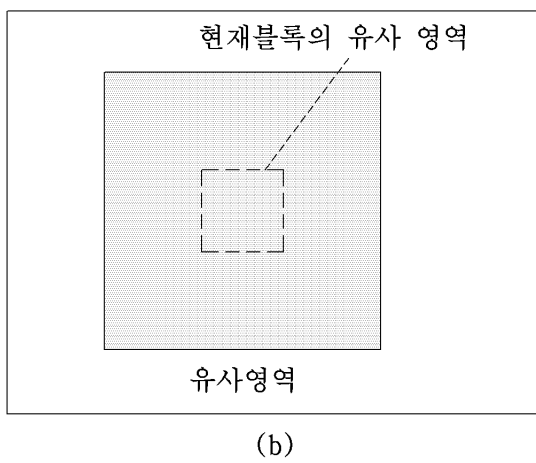
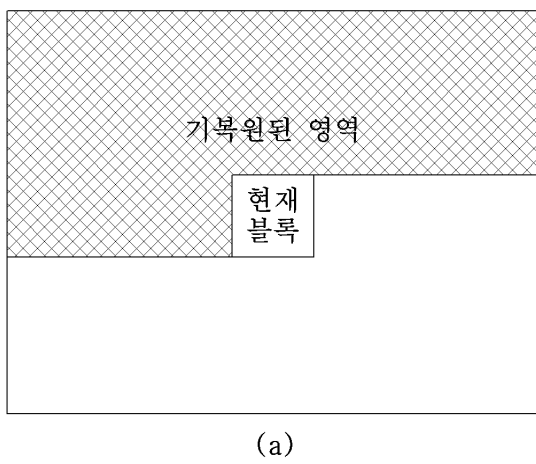
도면7



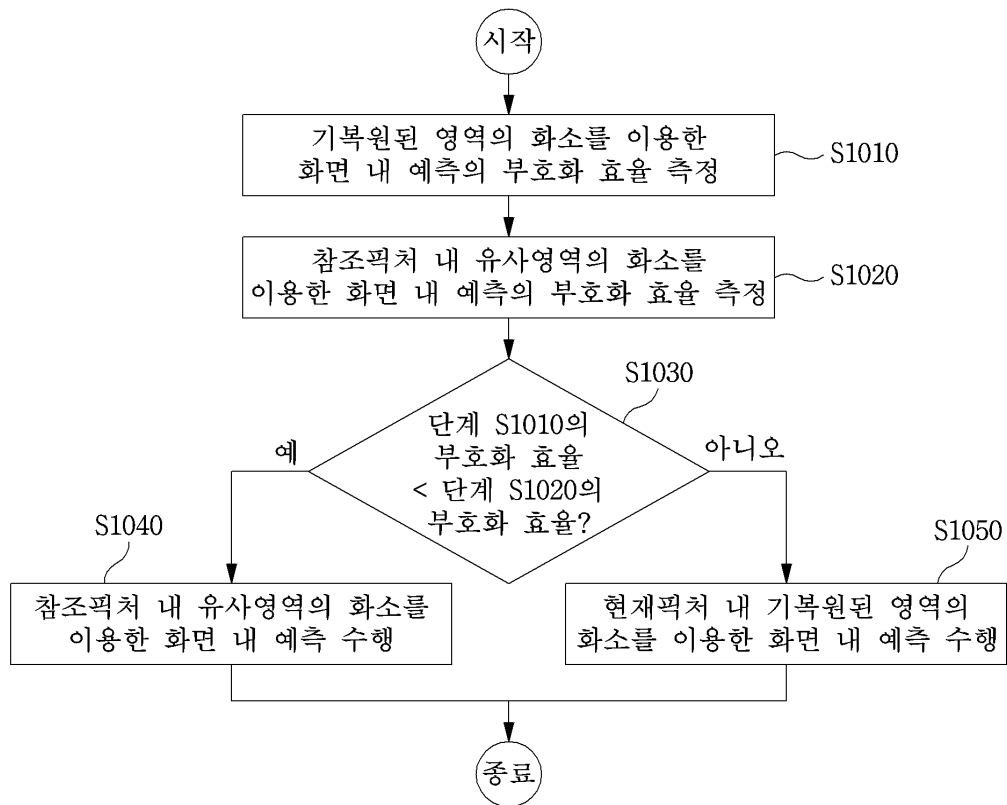
도면8



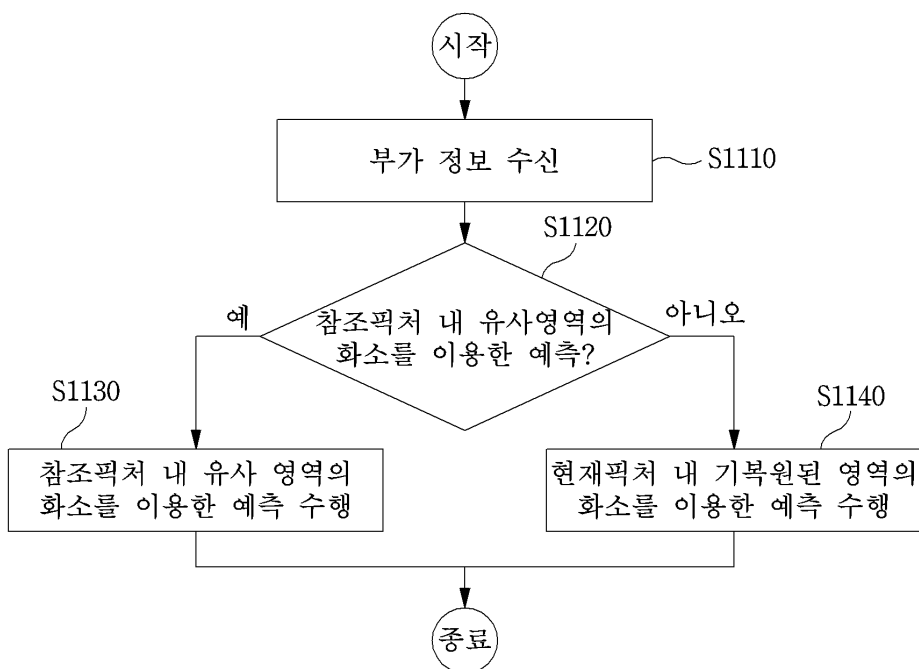
도면9



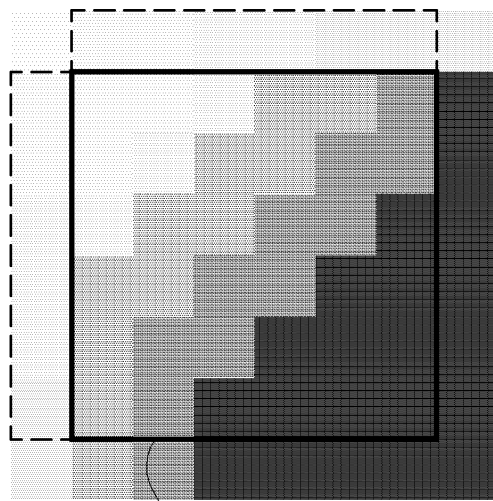
도면10



도면11

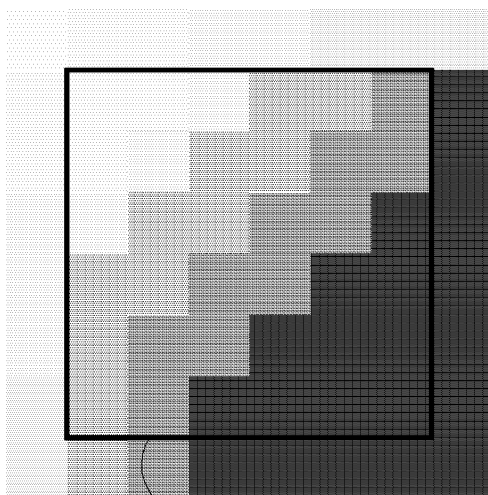


도면12



현재블록

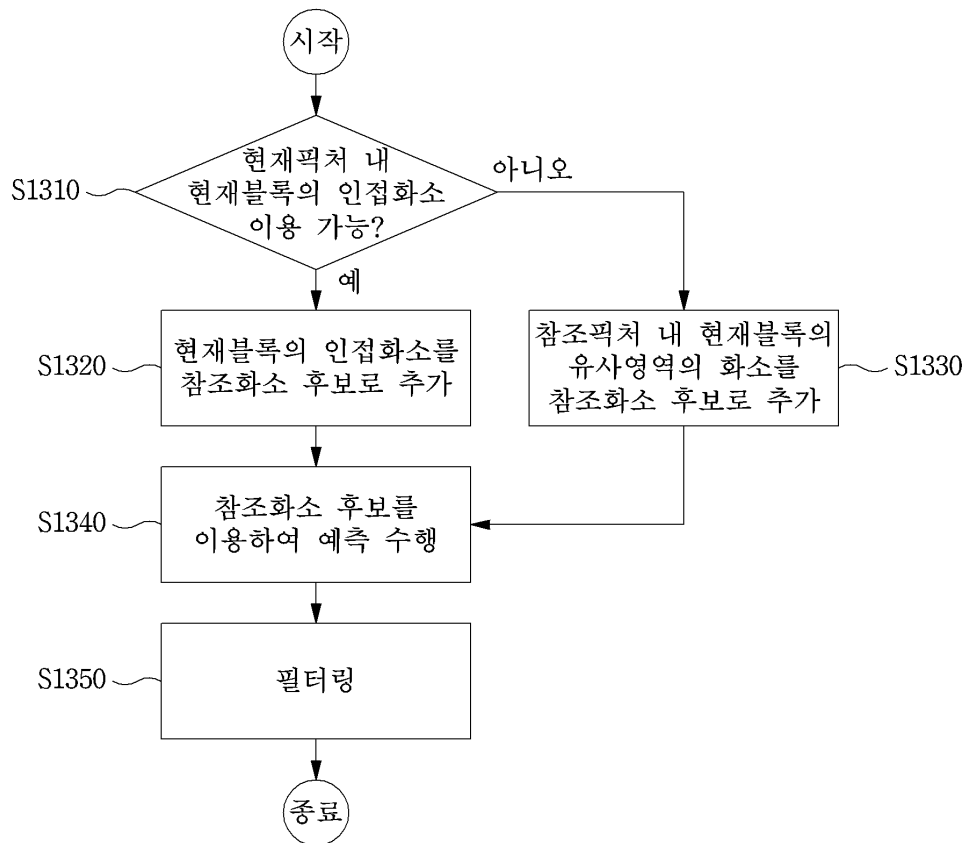
(a)



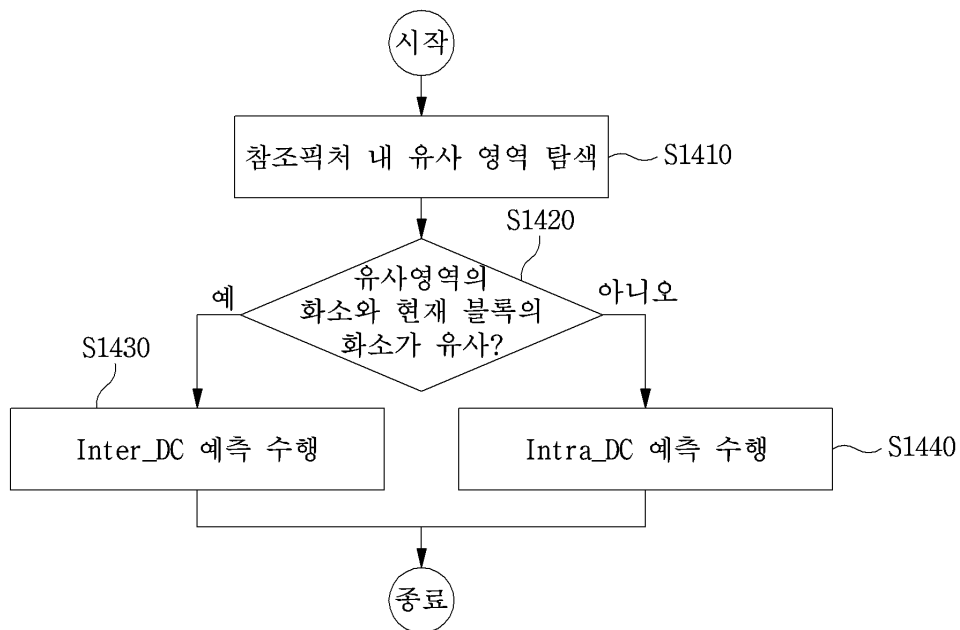
현재블록의 유사 영역

(b)

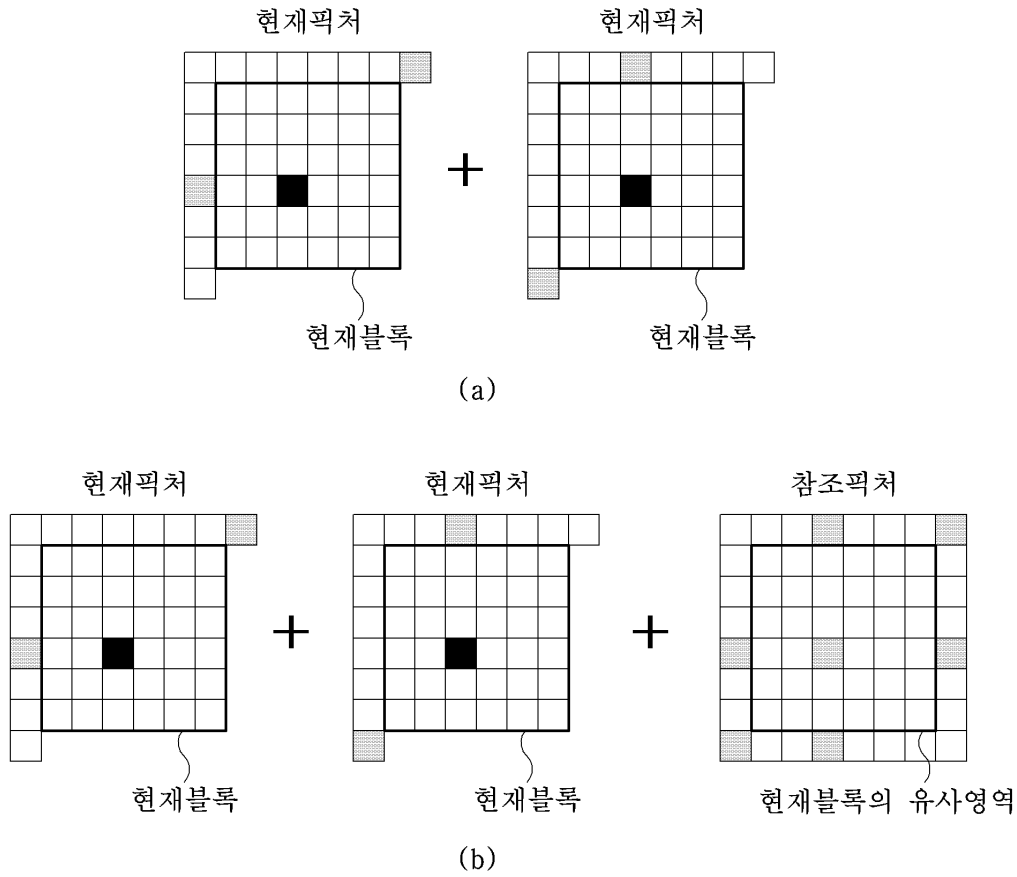
도면13



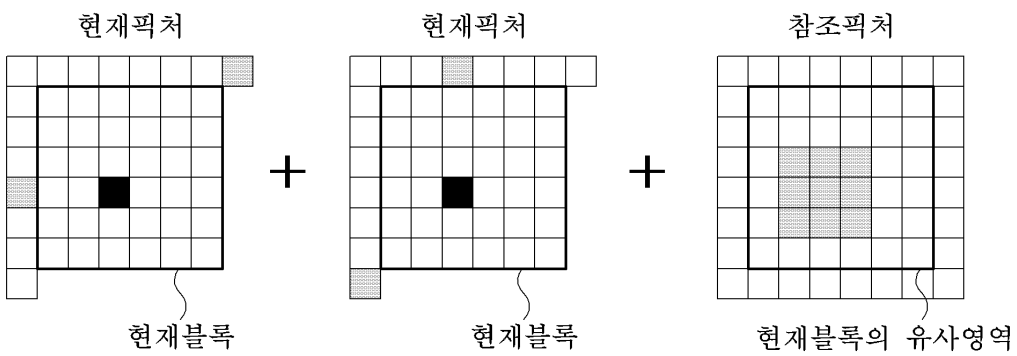
도면14



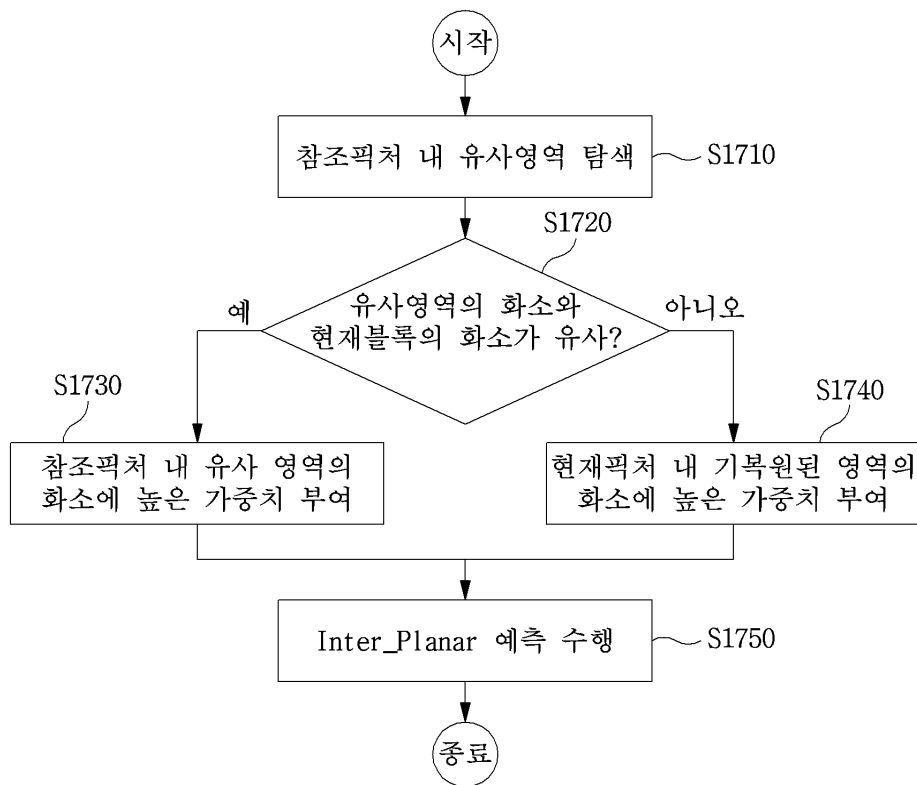
도면15



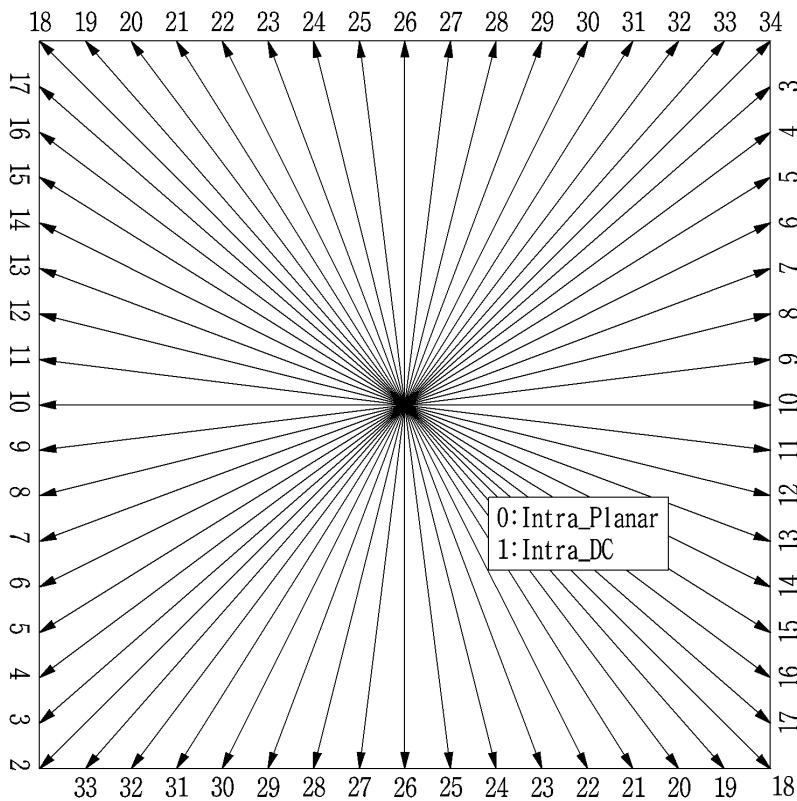
도면16



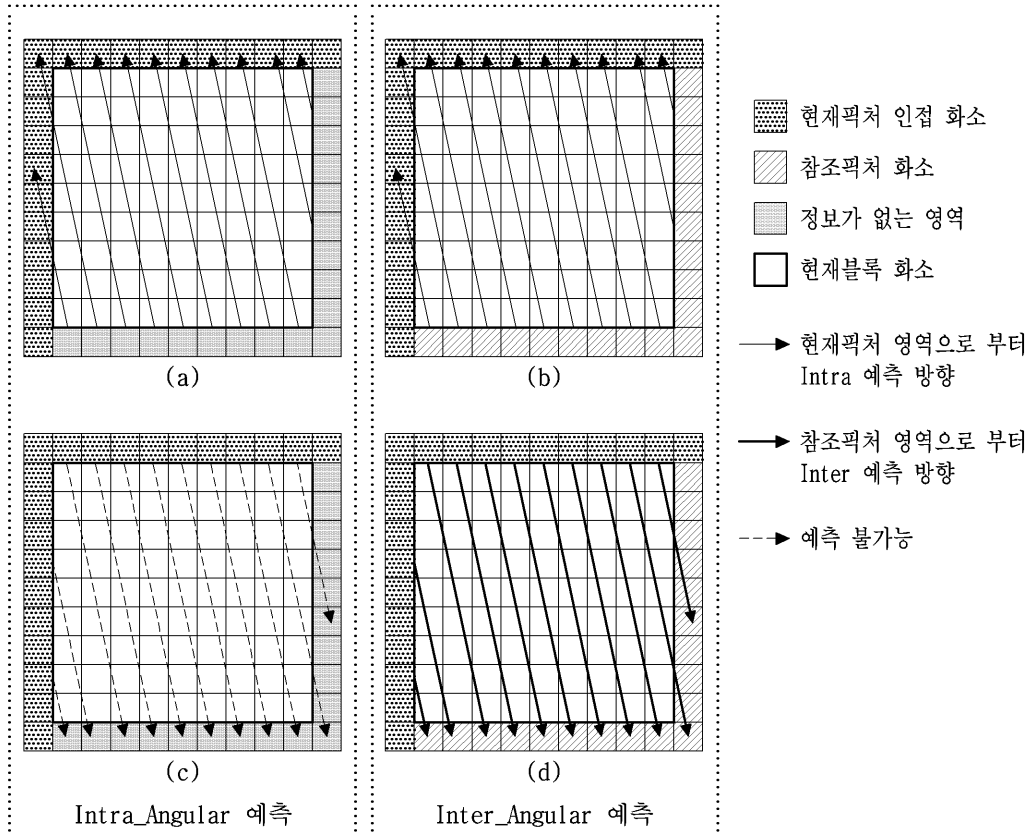
도면17



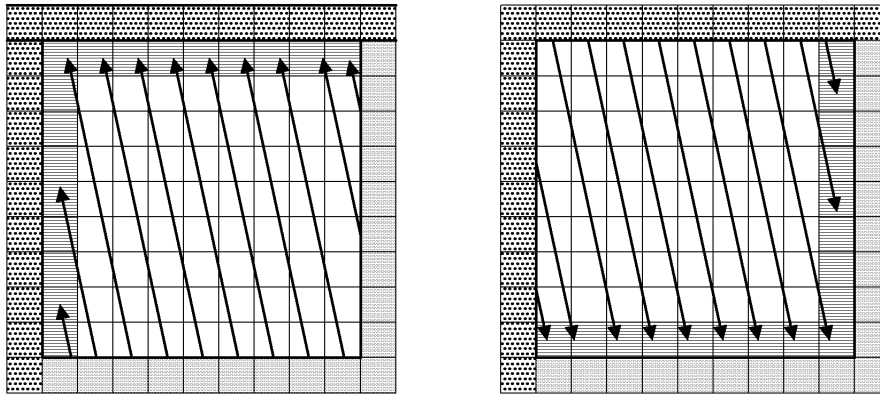
도면18



도면19



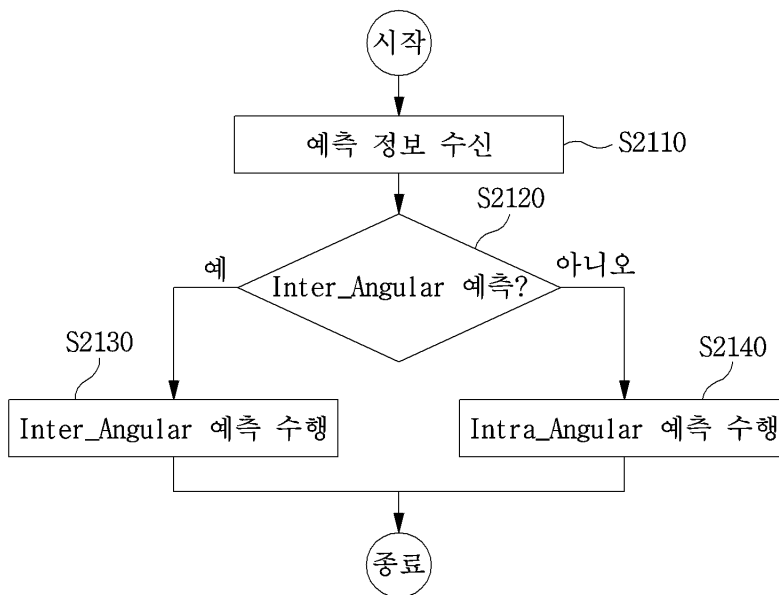
도면20



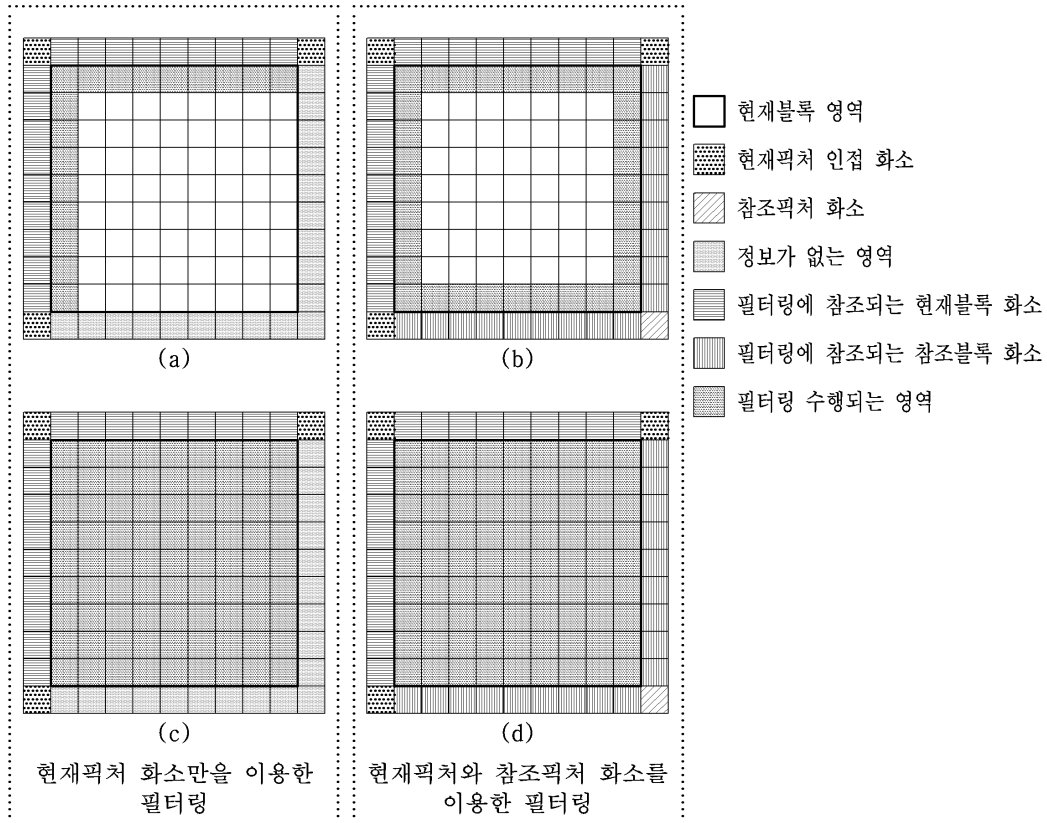
-  현재픽처 인접 화소
-  참조픽처 인접 화소
-  현재블록 화소
-  참조픽처 내
현재블록의 유사영역 화소

→ 참조픽처 영역으로 부터
Inter 예측 방향

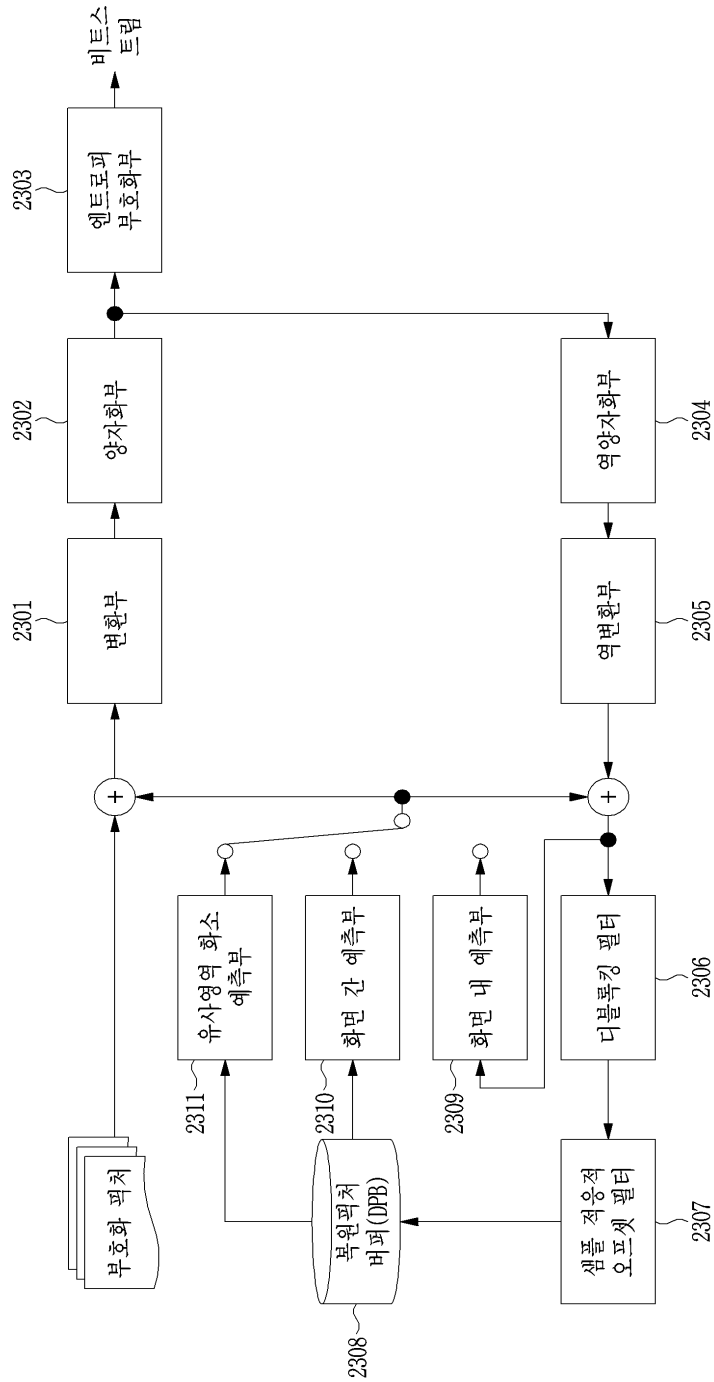
도면21



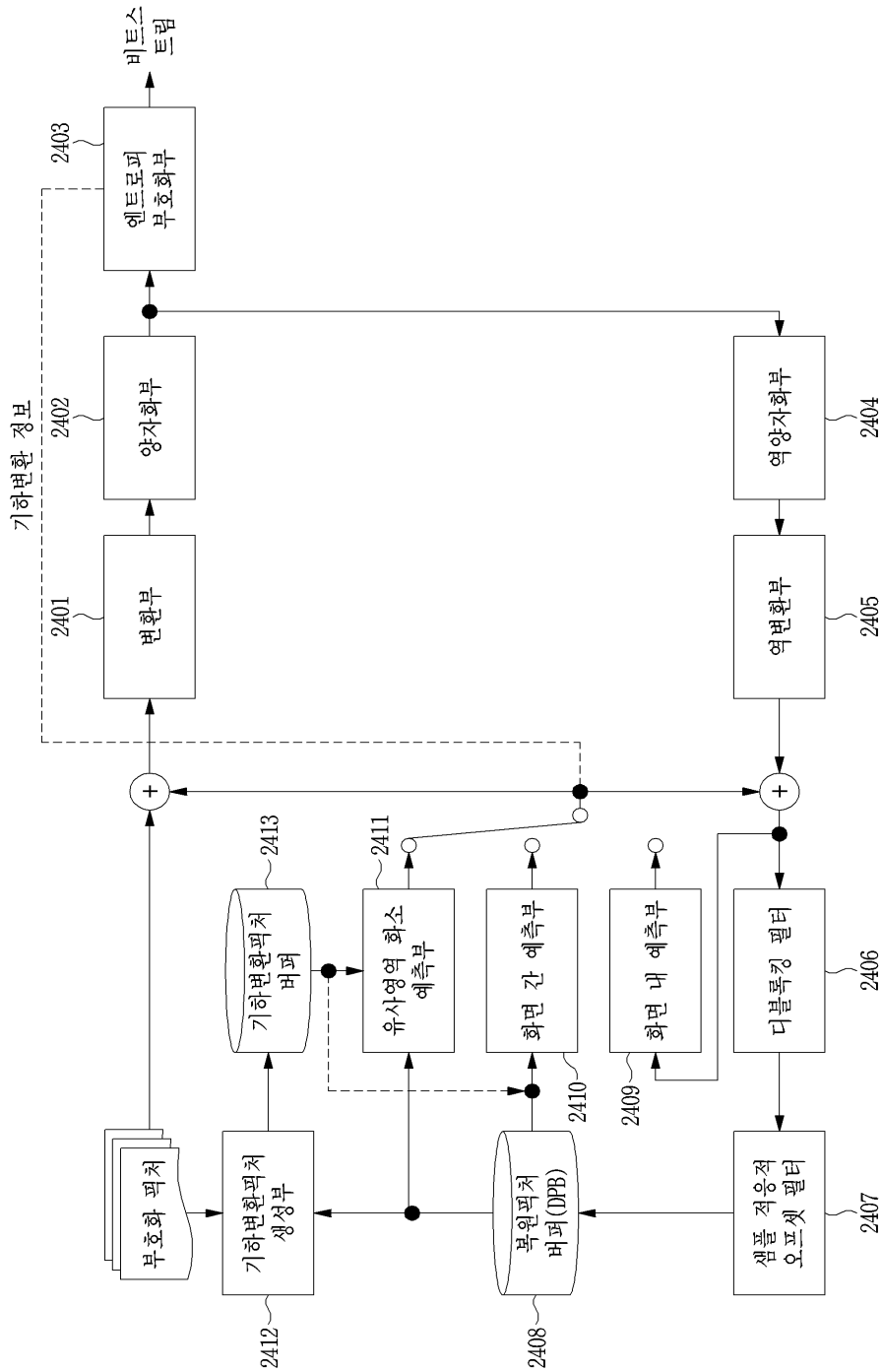
도면22



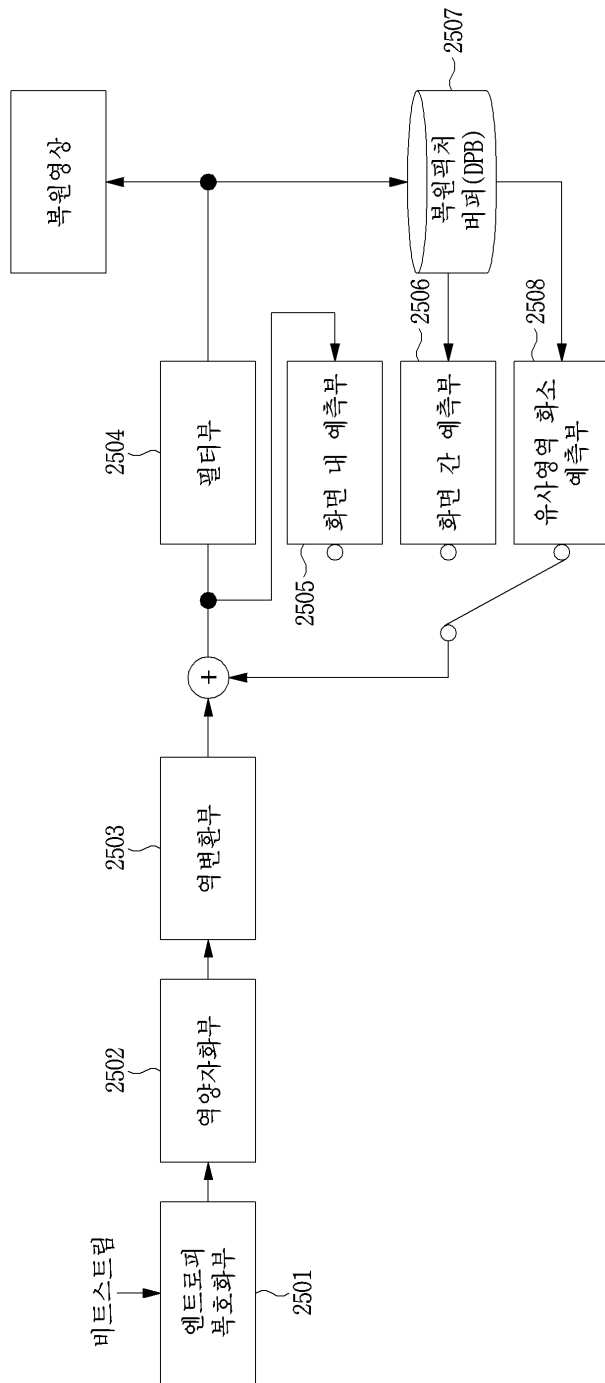
도면23



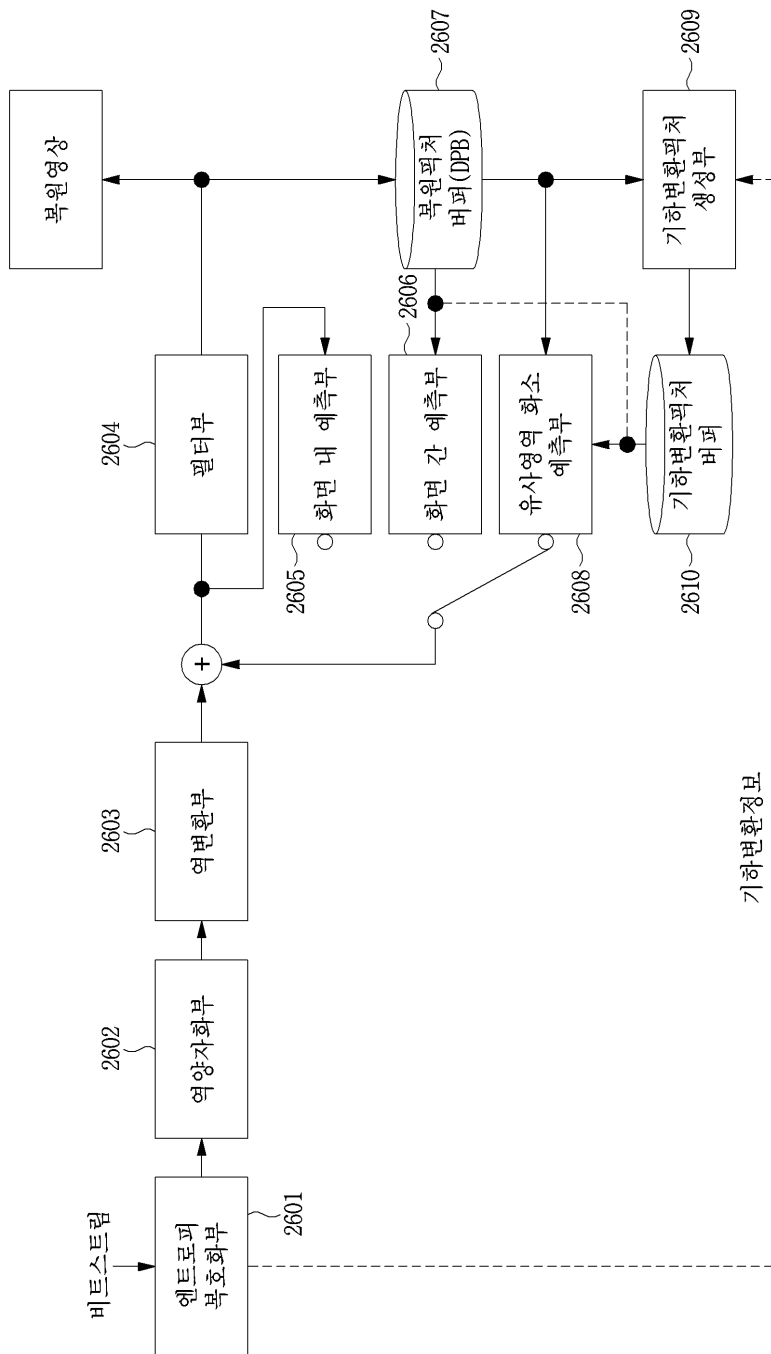
도면24



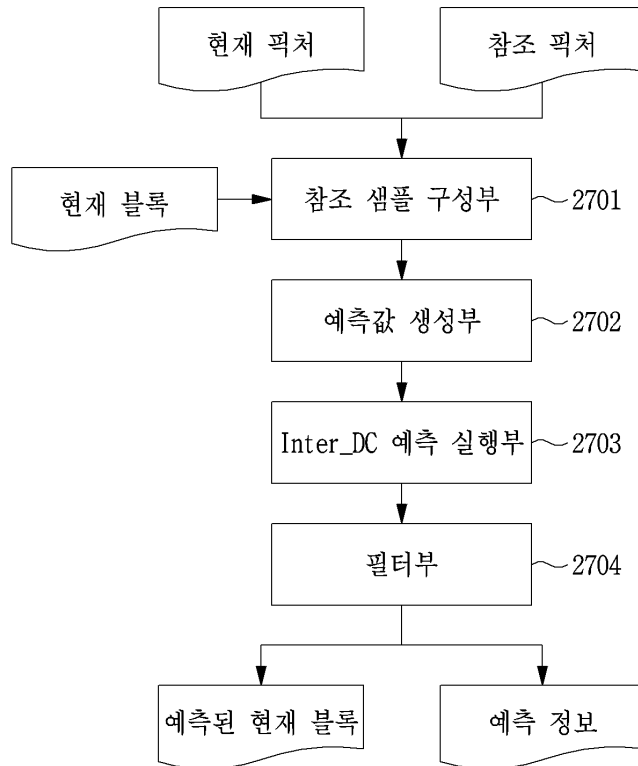
도면25



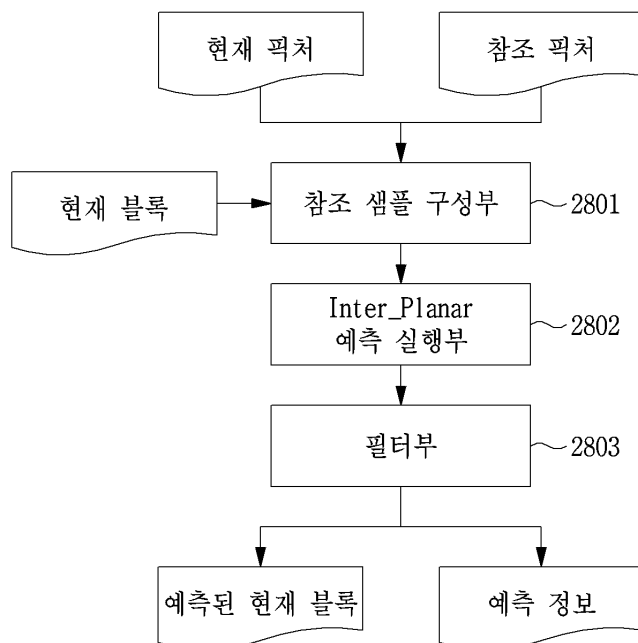
도면26



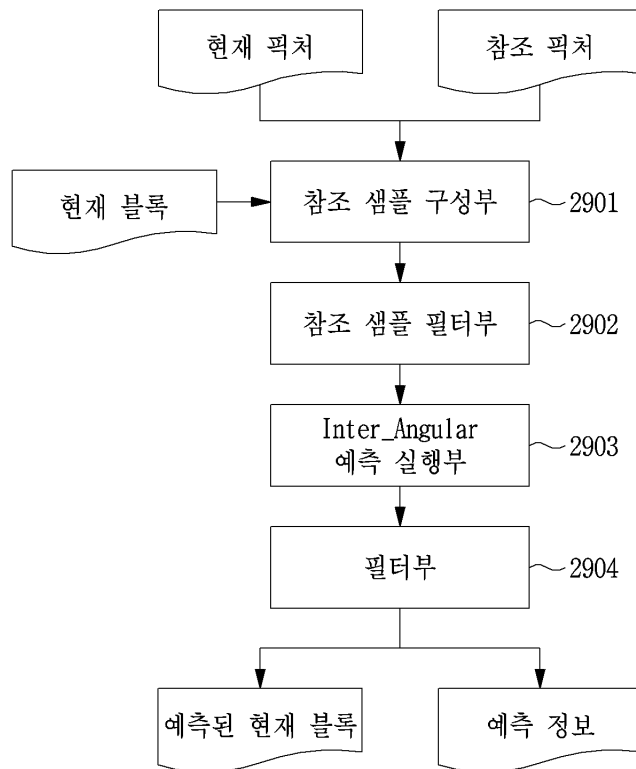
도면27



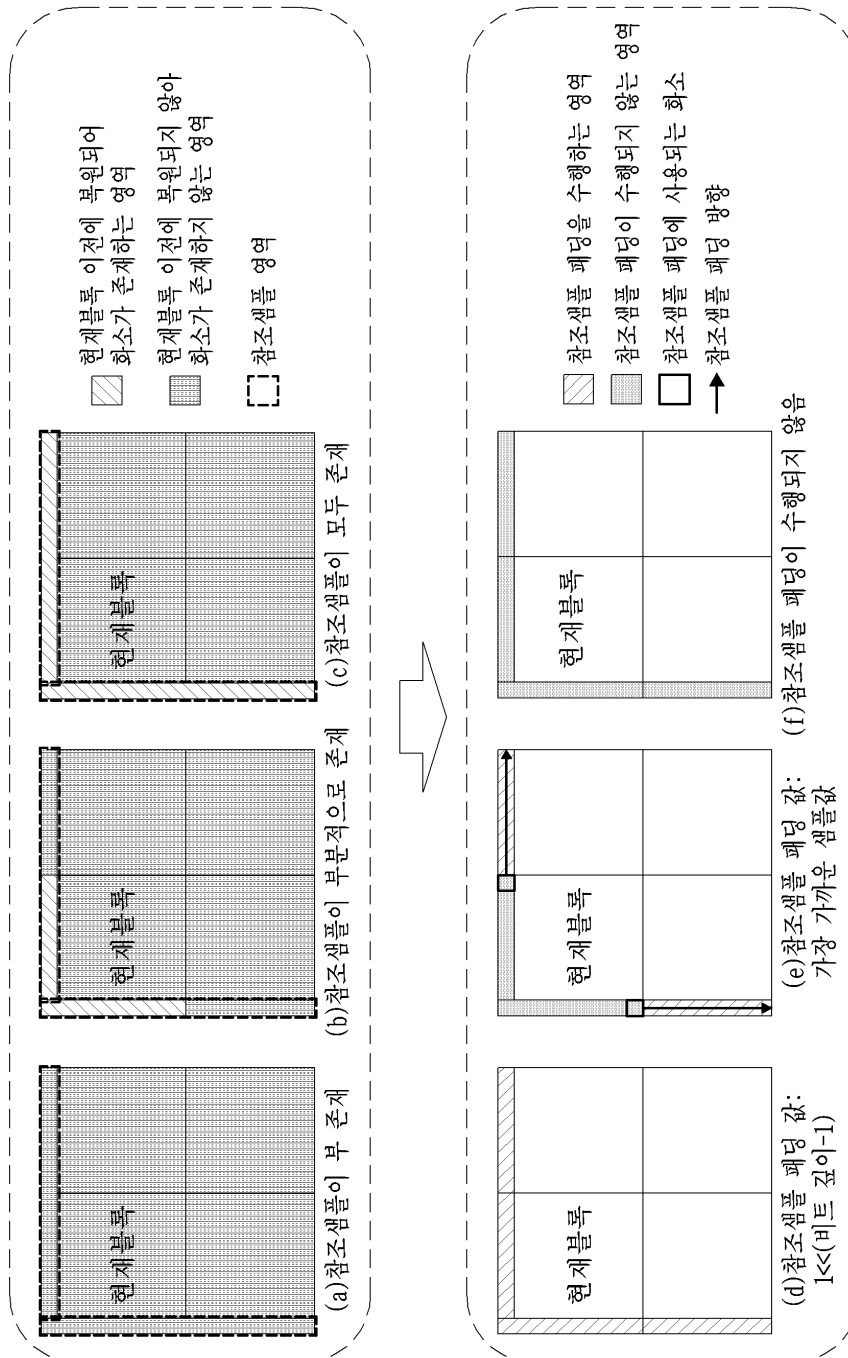
도면28



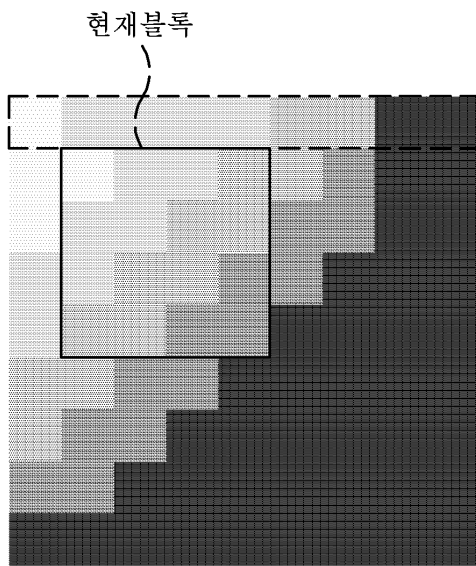
도면29



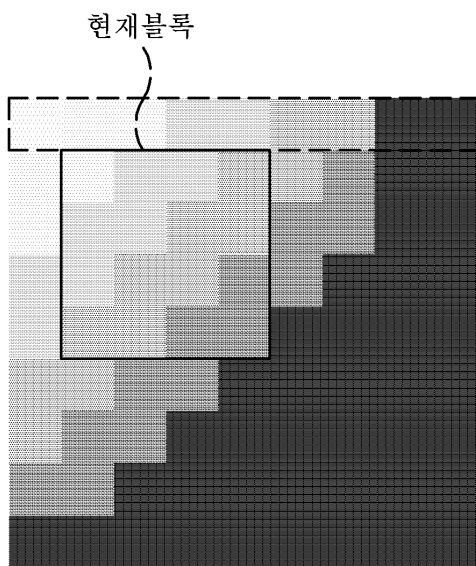
도면30



도면31

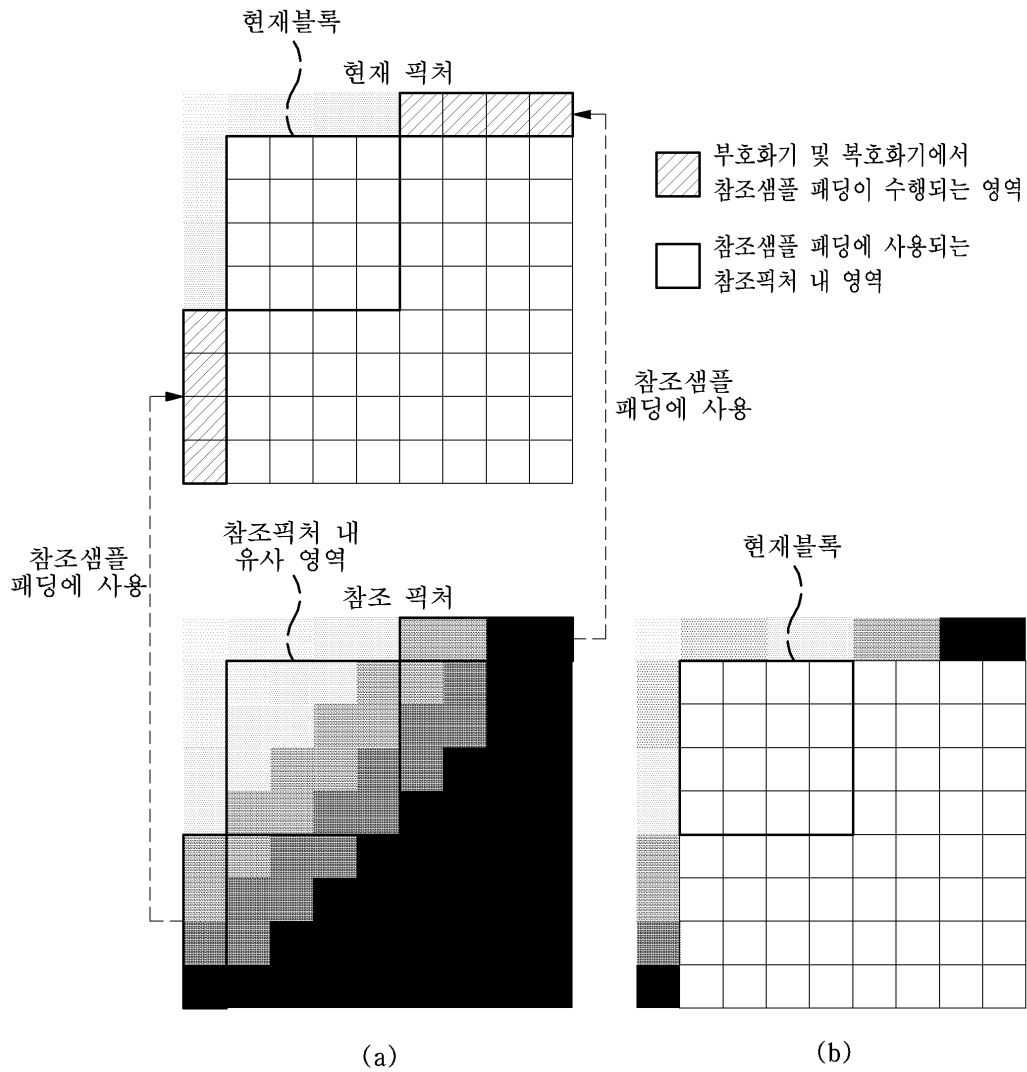


(a)

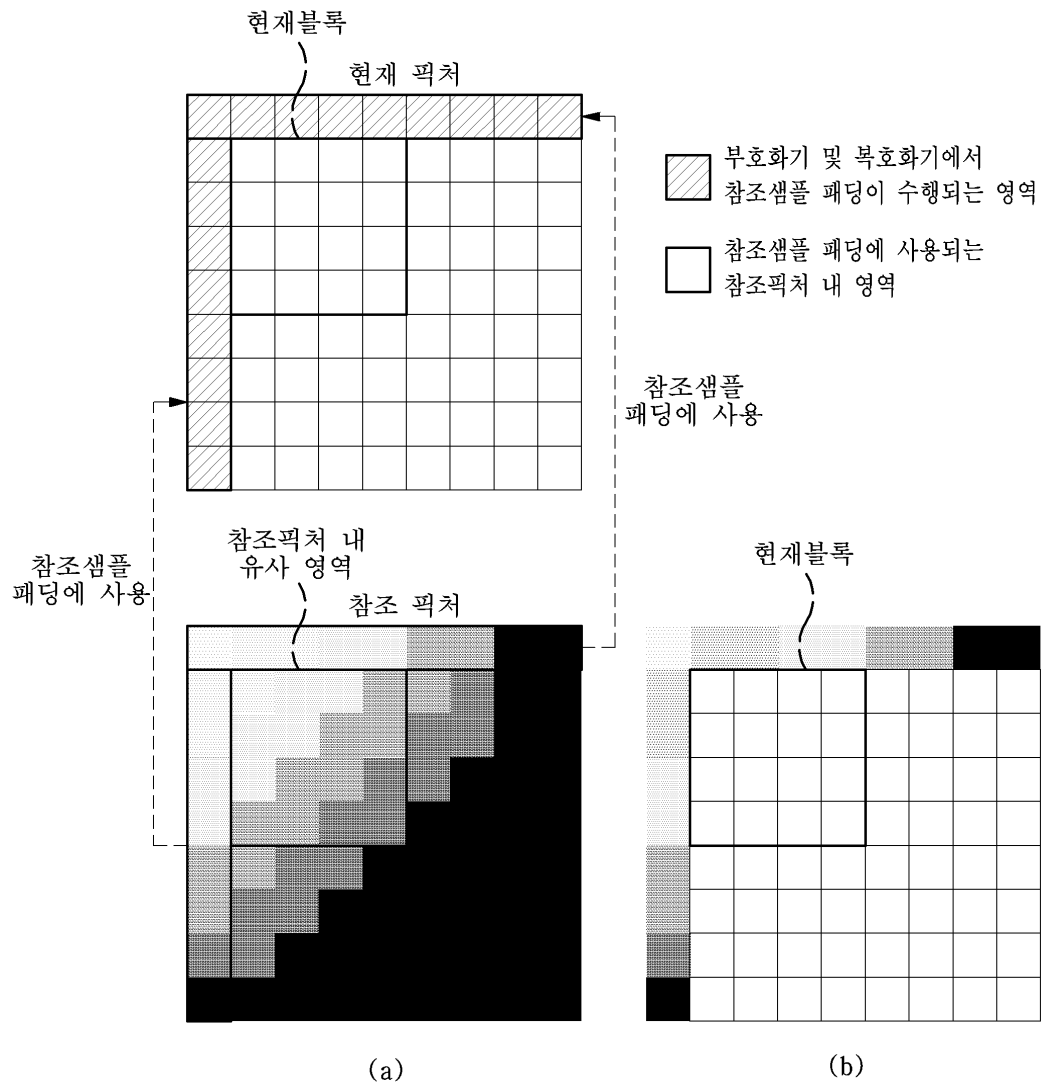


(b)

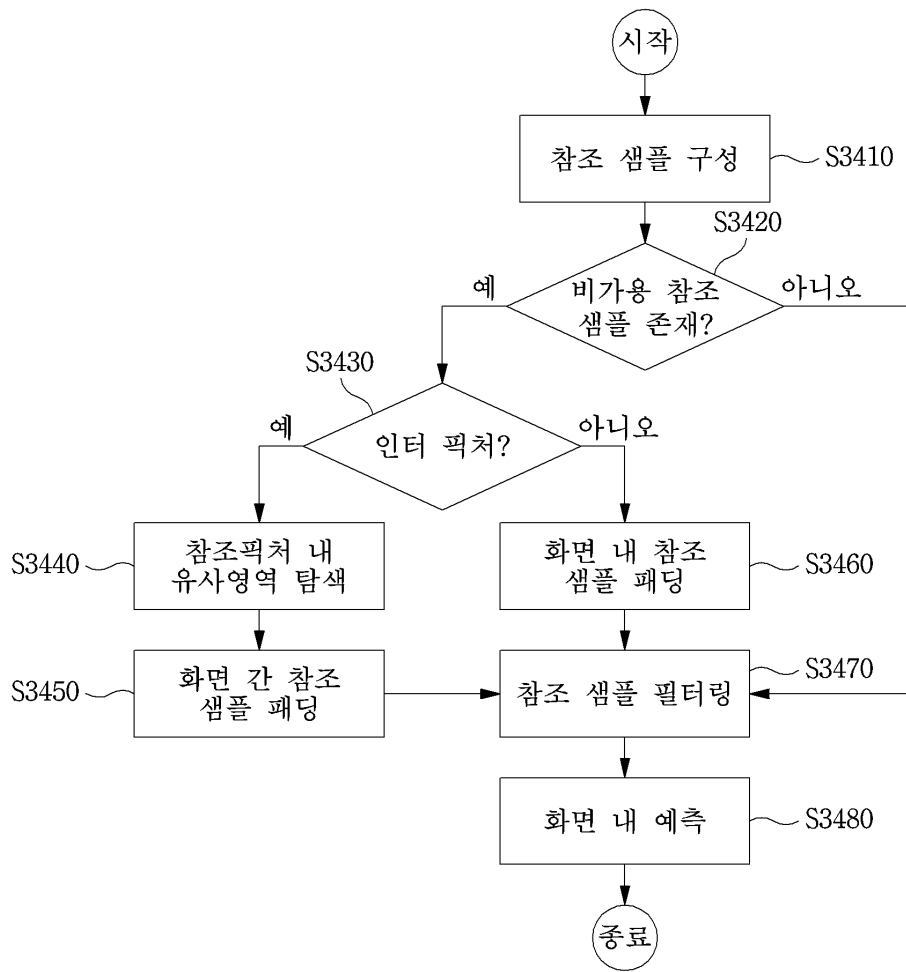
도면32



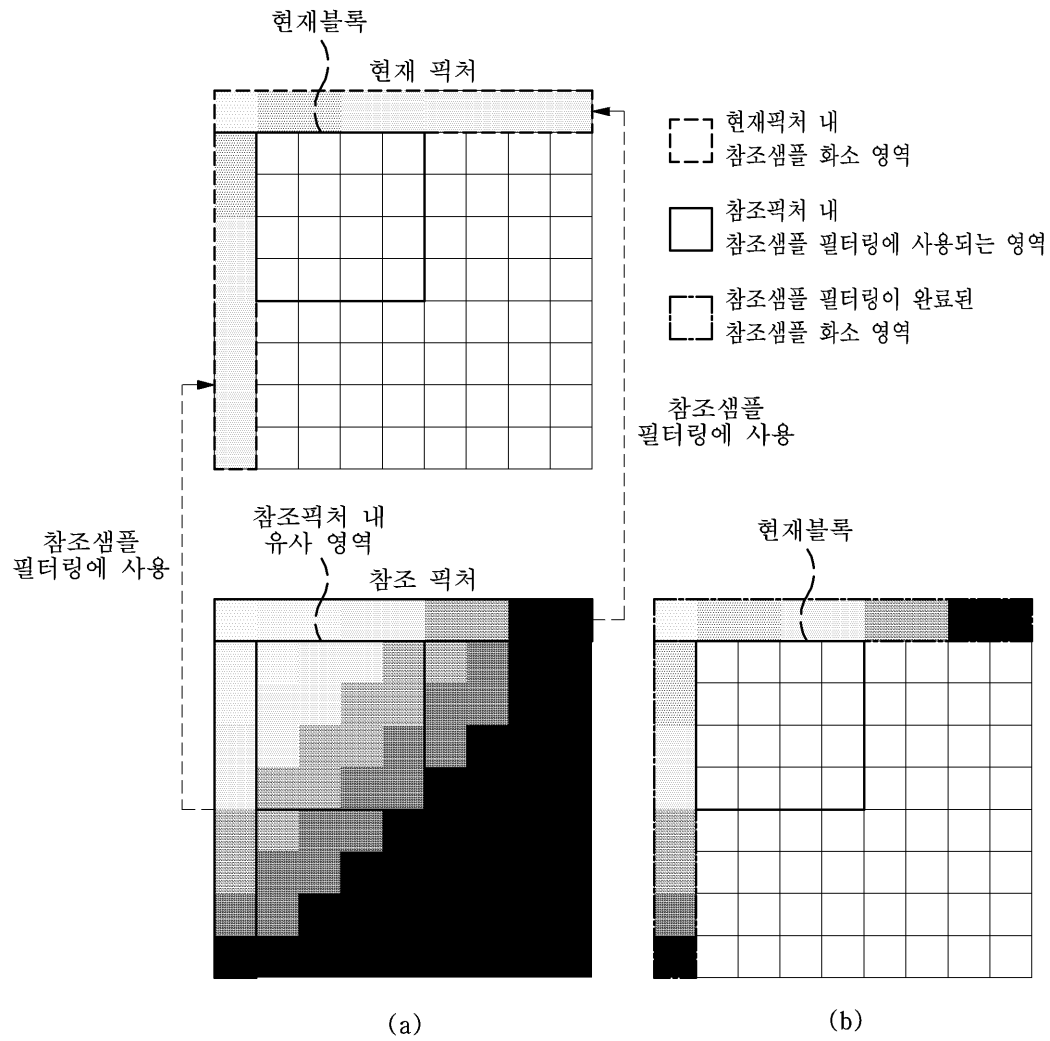
도면33



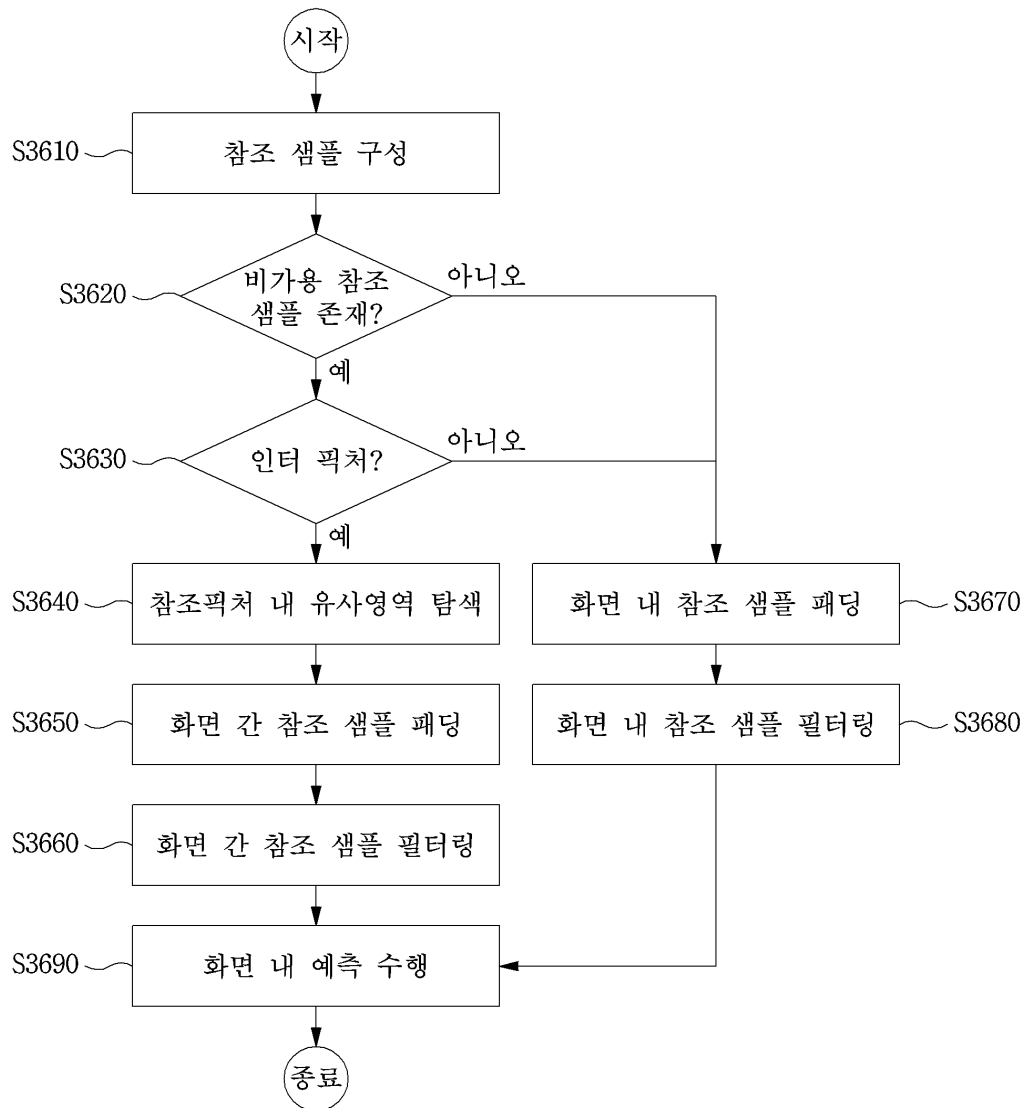
도면34



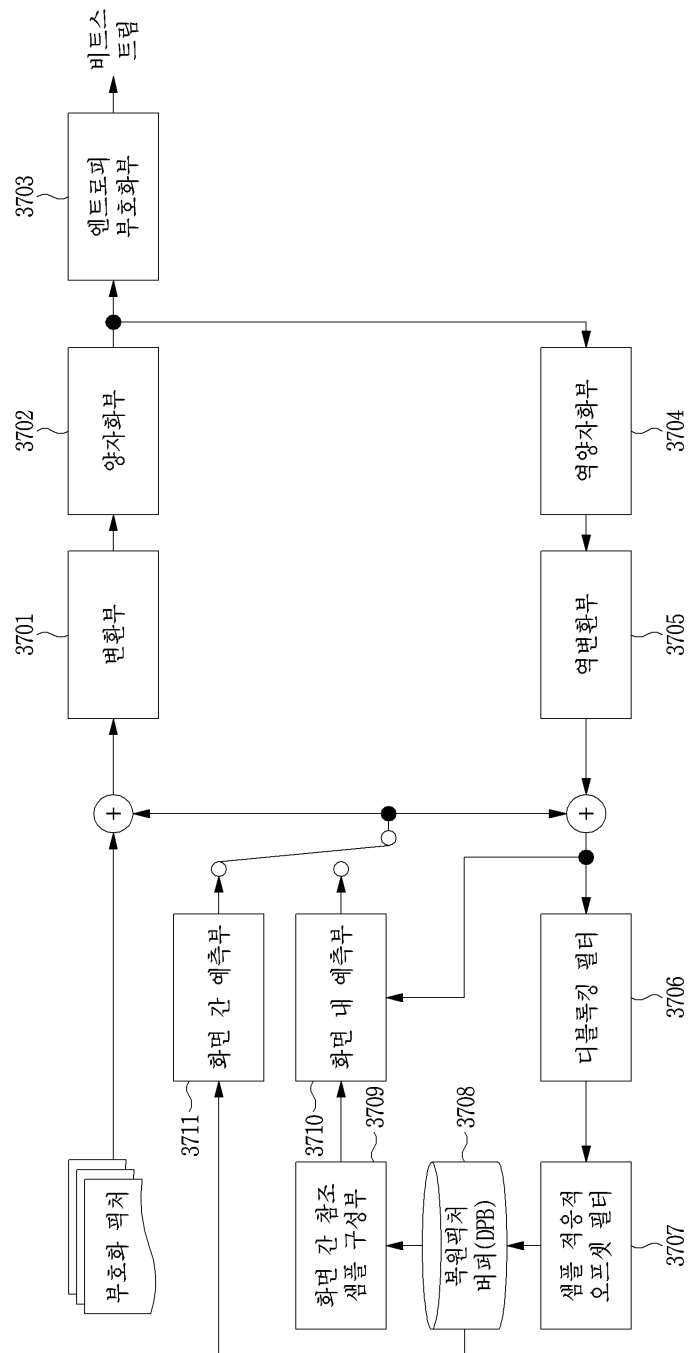
도면35



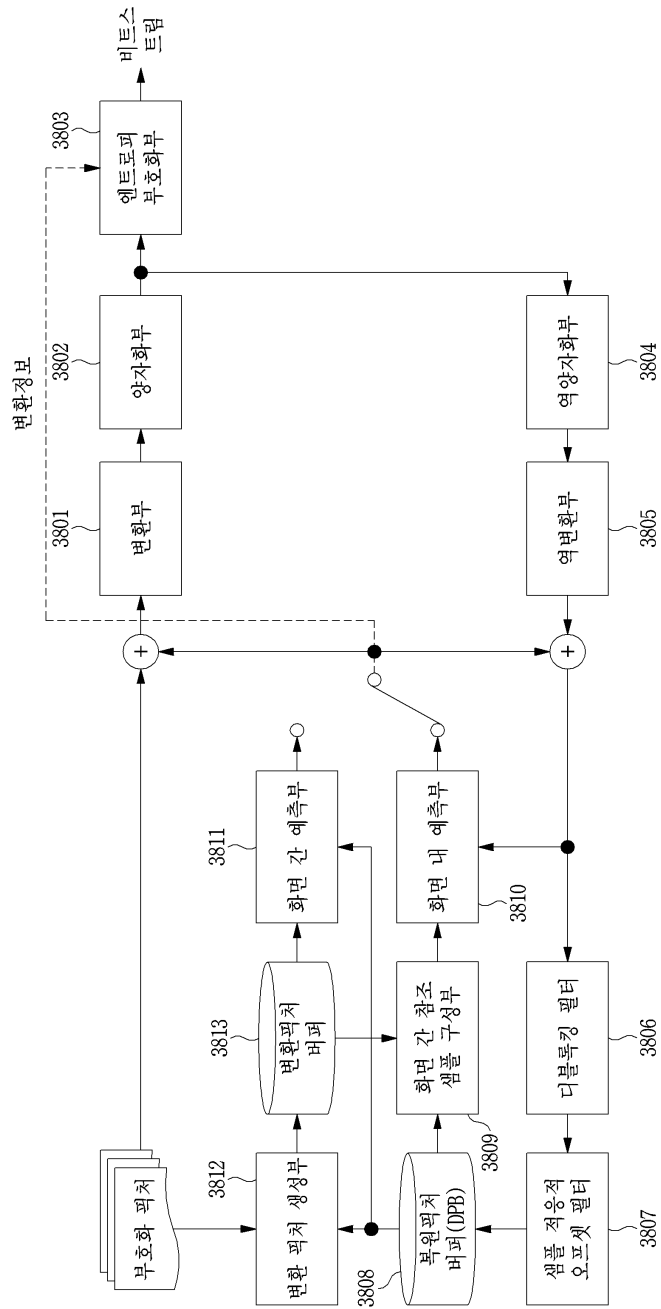
도면36



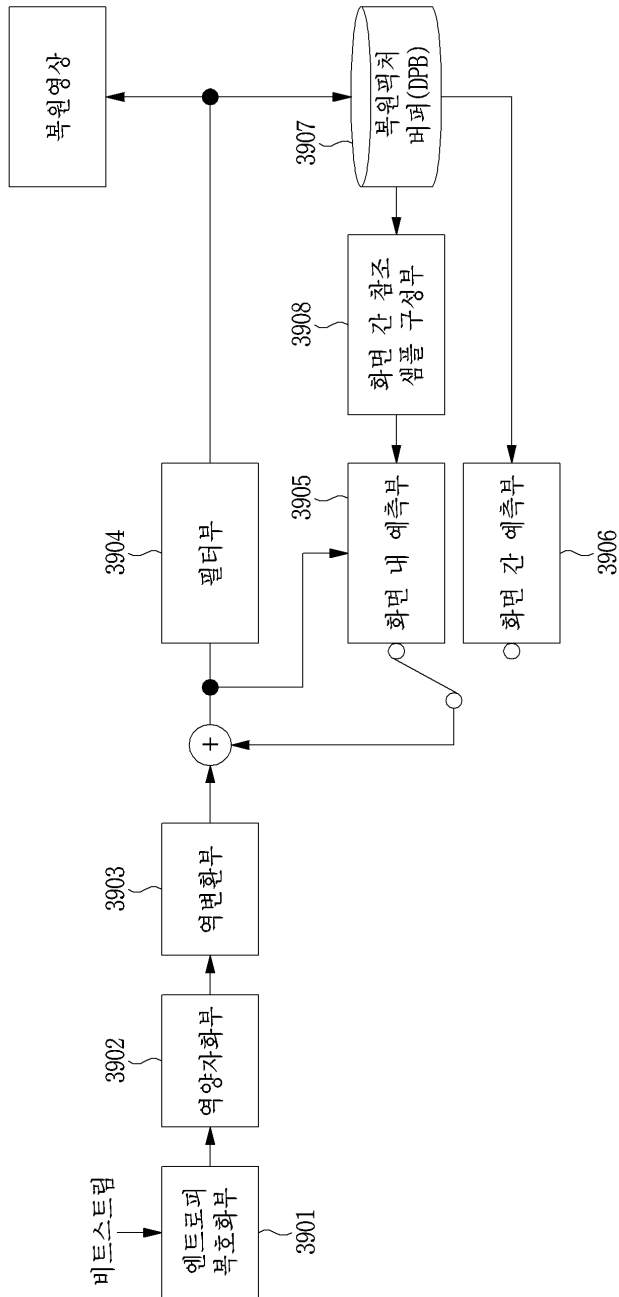
도면37



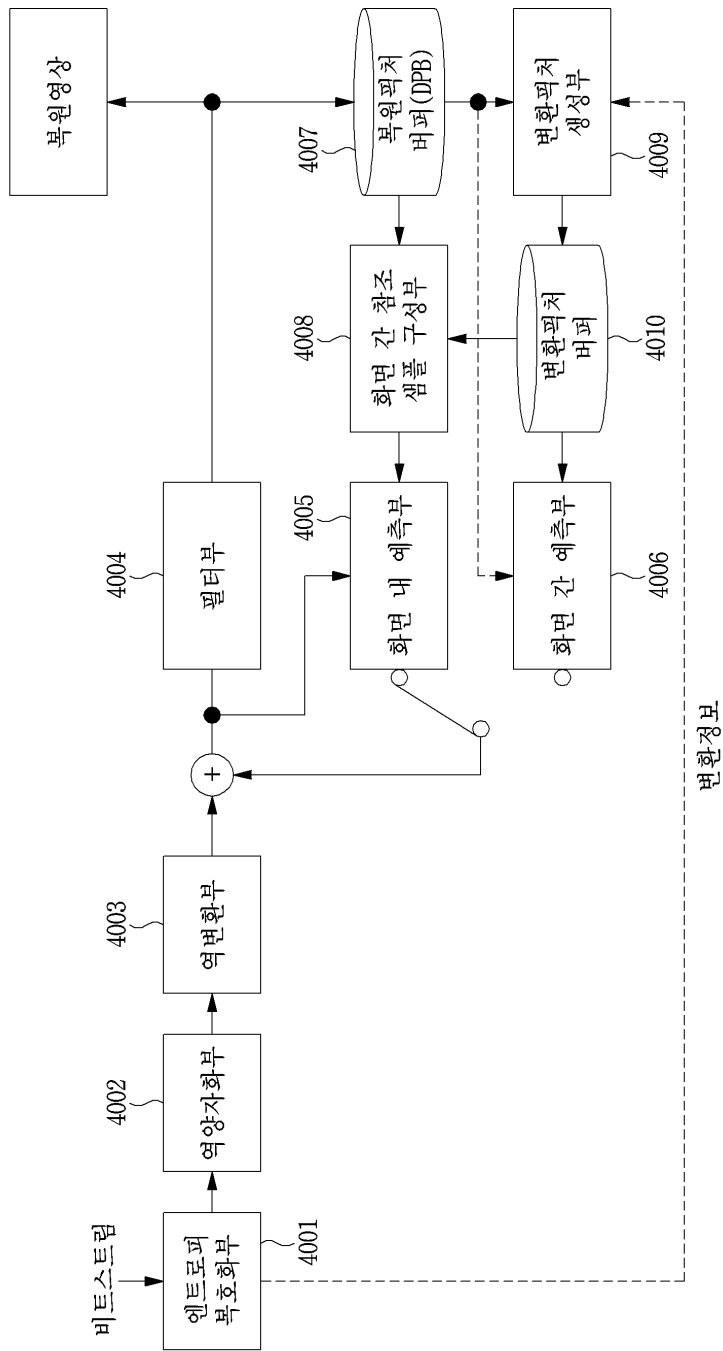
도면38



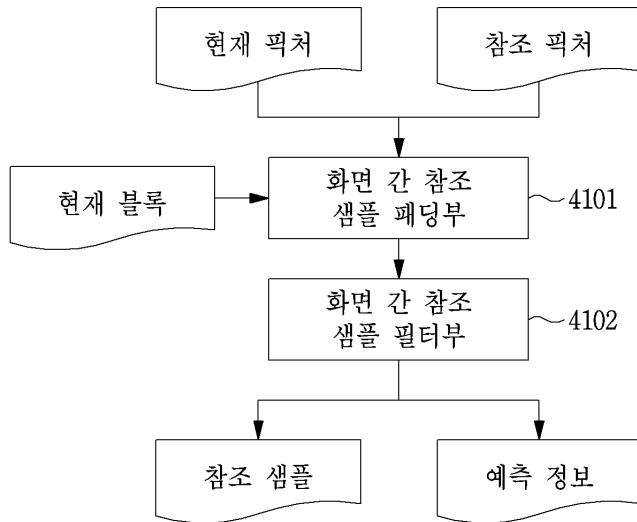
도면39



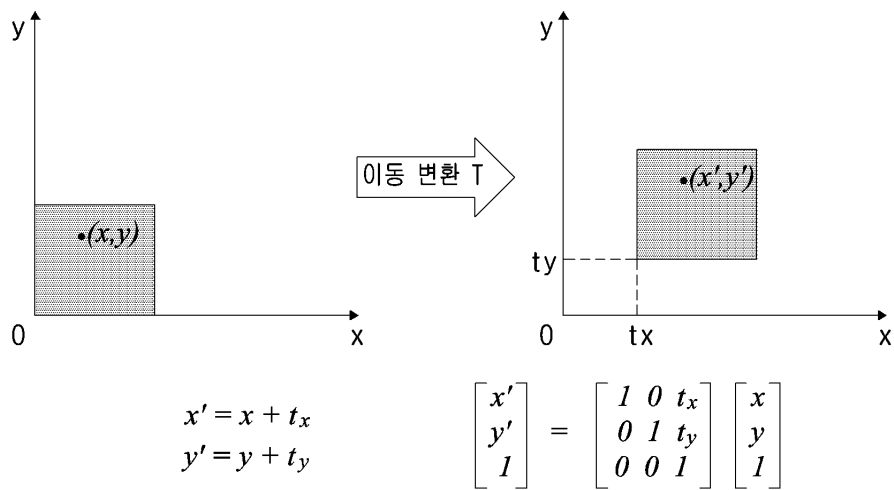
도면40



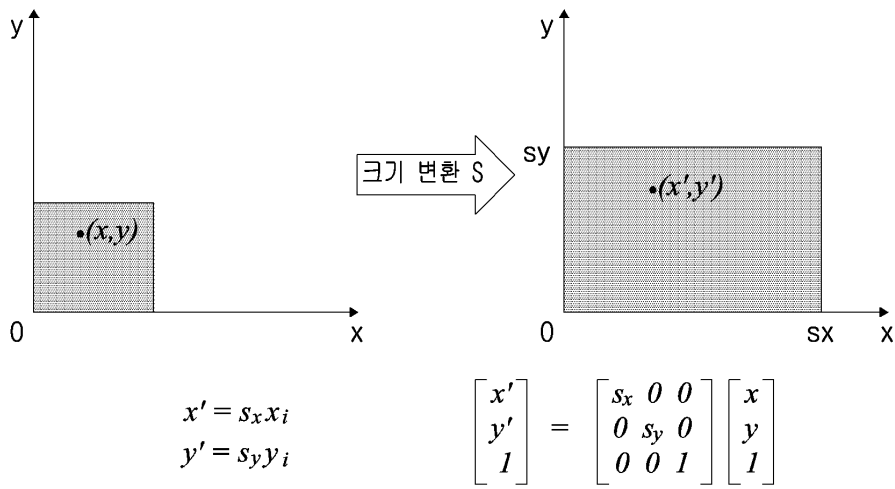
도면41



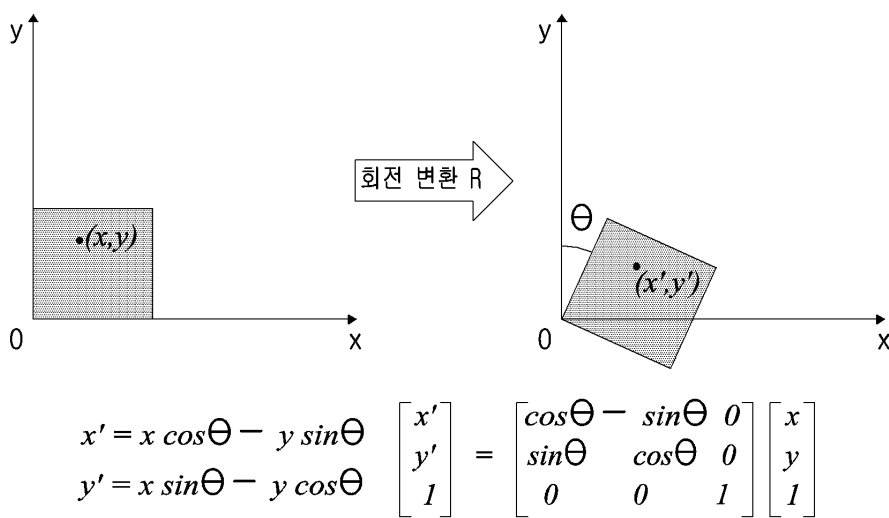
도면42



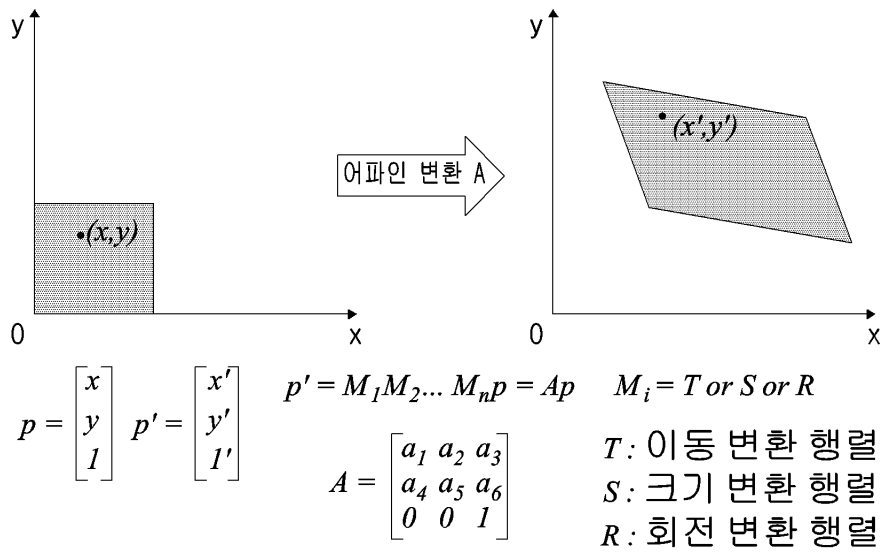
도면43



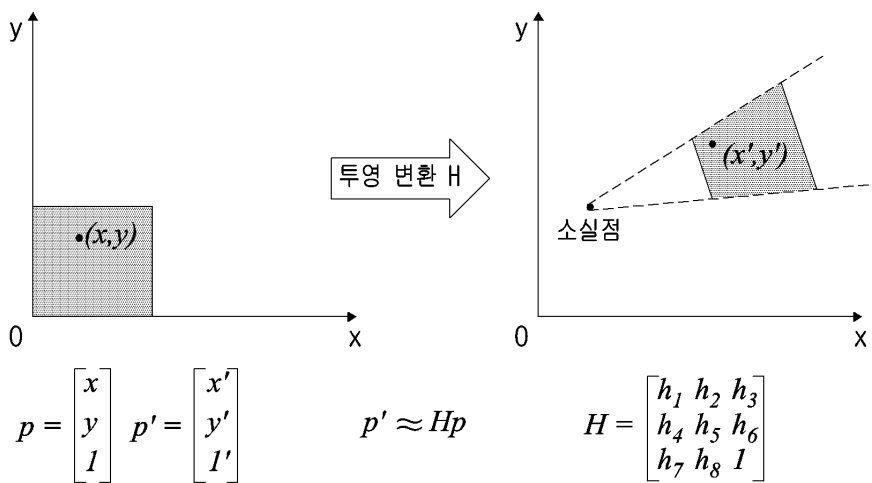
도면44



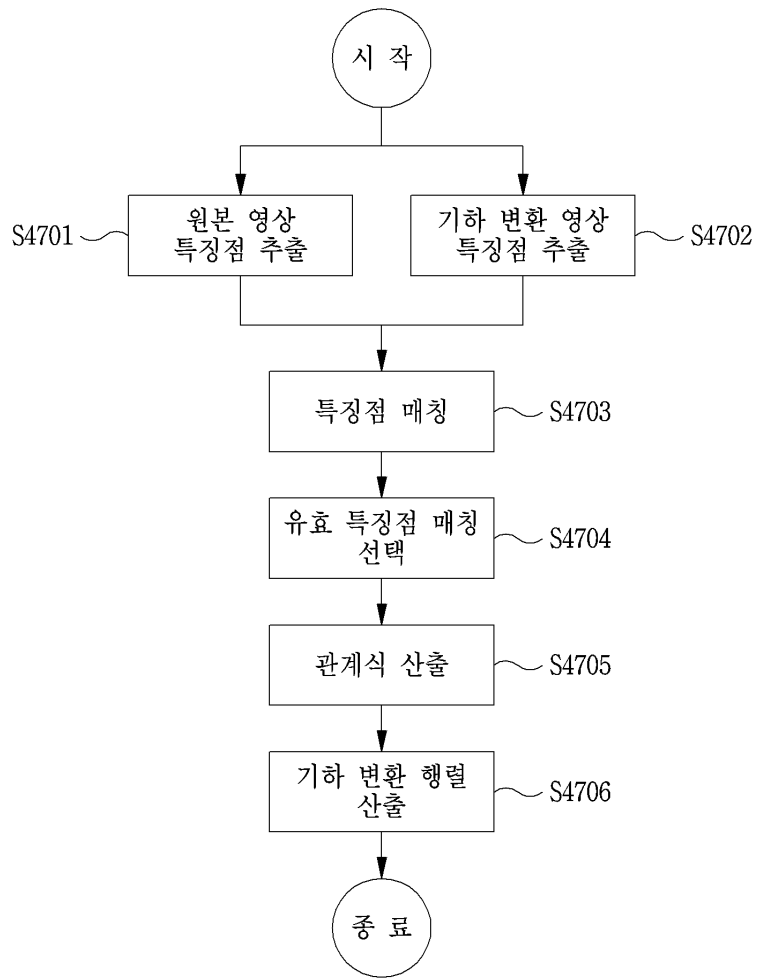
도면45



도면46



도면47



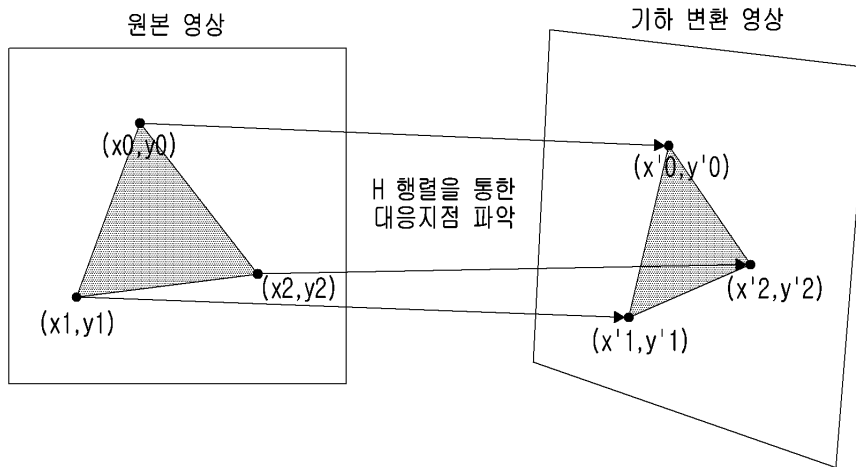
도면48

$$p' = Hp$$

$$H = \begin{bmatrix} h_1 & h_2 & h_3 \\ h_4 & h_5 & h_6 \\ h_7 & h_8 & h_9 \end{bmatrix} \quad p = \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad p' = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1' \end{bmatrix}$$

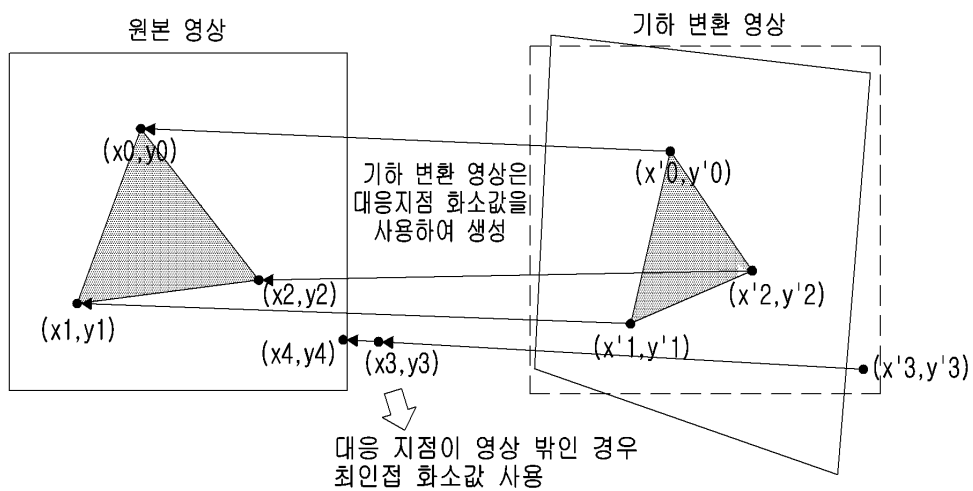
$$\begin{aligned} x' &= \frac{h_1 x + h_2 y + h_3}{h_7 x + h_8 y + h_9} \\ y' &= \frac{h_4 x + h_5 y + h_6}{h_7 x + h_8 y + h_9} \end{aligned} \xrightarrow{k_n = h_n/h_9} \begin{aligned} x' &= \frac{k_1 x + k_2 y + k_3}{k_7 x + k_8 y + 1} \\ y' &= \frac{k_4 x + k_5 y + k_6}{k_7 x + k_8 y + 1} \end{aligned} \xrightarrow{\quad} \begin{aligned} k_1 x + k_2 y + k_3 - k_7 x x' - k_8 y x' &= x' \\ k_4 x + k_5 y + k_6 - k_7 x x' - k_8 y x' &= y' \end{aligned}$$

도면49

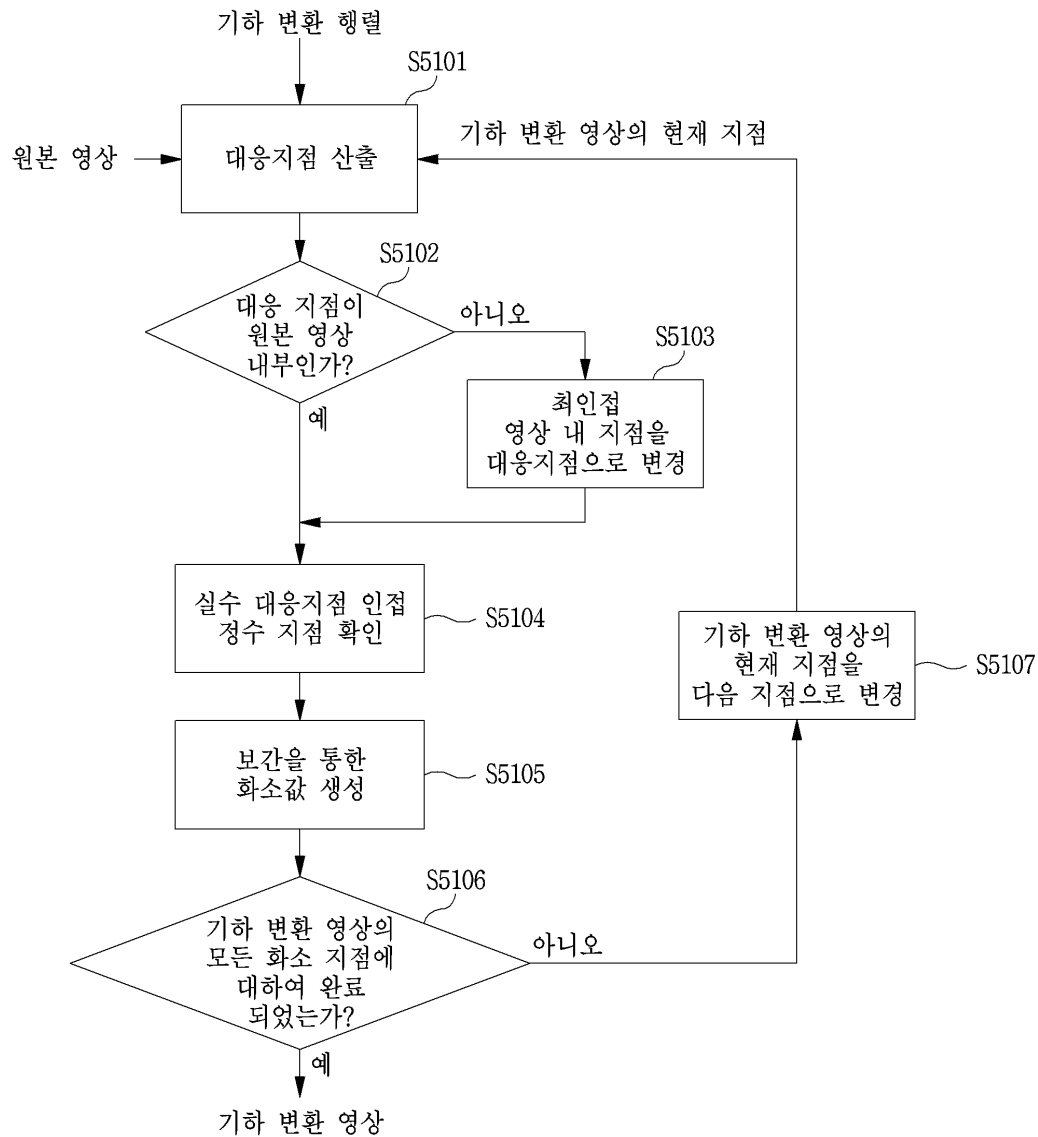


$$\begin{aligned} x' &= f(x, y, \alpha) \\ y' &= g(x, y, \beta) \end{aligned} \Rightarrow \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad H = \begin{bmatrix} h_1 & h_2 & h_3 \\ h_4 & h_5 & h_6 \\ h_7 & h_8 & h_9 \end{bmatrix}$$

도면50



도면51



도면52

