



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월08일
(11) 등록번호 10-2635240
(24) 등록일자 2024년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/174 (2014.01) H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01) H04N 19/59 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/105 (2015.01)
H04N 19/11 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2021-0062095(분할)
(22) 출원일자 2021년05월13일
심사청구일자 2021년05월13일
(65) 공개번호 10-2021-0058782
(43) 공개일자 2021년05월24일
(62) 원출원 특허 10-2017-0127938
원출원일자 2017년09월29일
심사청구일자 2020년01월30일
(30) 우선권주장
1020160133753 2016년10월14일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
Hui Yong Kim, "Description of video coding
technology proposal by ETRI", JCTVC-A127.
2010.4.15*
Yao-Jen Chang, "Arbitrary reference tier for
intra directional modes", JVET-C0043, 26 May
2016.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
문주희
서울특별시 강남구 학동로68길 30, 101동 903호(삼성동, 삼성중앙하이츠빌리지)
임성원
서울특별시 강남구 광평로47길 17, 705동 907호(수서동, 신동아아파트)
원동재
서울특별시 광진구 천호대로110길 36, 501호(천호동)
(74) 대리인
성병기

전체 청구항 수 : 총 10 항

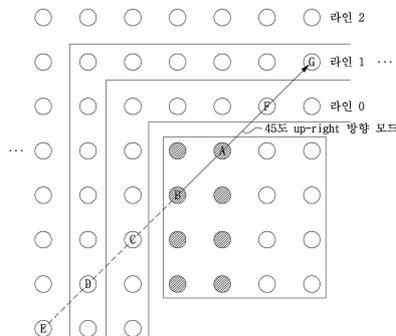
심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 **영상의 부호화/복호화 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명에 따른 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치는, 복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소 값에 기초하여 상기 현재 블록 내의 하나의 화소의 예측값을 유도하되, 상기 복수의 참조 화소 라인들 내의 적어도 하나의 참조 화소에 기반하여 상기 예측 블록 내의 하나 이상의 화소들에 대한 필터링을 수행할 수 있다.

대표도 - 도20



(52) CPC특허분류

HO4N 19/174 (2015.01)

HO4N 19/44 (2015.01)

HO4N 19/46 (2015.01)

HO4N 19/59 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345264731
과제번호	2017R1D1A1B03036177
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구사업
연구과제명	초고해상도 HDR 동영상의 고품질 압축을 위한 지능형 움직임 보상 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2017.06.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

영상 복호화 방법에 있어서,

복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하는 단계, - 상기 복수의 참조 화소 라인들은 현재 블록을 포함하는 현재 픽처 내에 포함됨;

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하는 단계;

상기 적어도 하나의 참조 화소 라인 및 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여, 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및

상기 복수의 참조 화소 라인들 내의 적어도 하나의 참조 화소에 기반하여 상기 예측 블록 내의 하나 이상의 화소들에 대한 필터링을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 화소들은 상기 예측 블록의 크기에 기반하여 결정되는

영상 복호화 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 소정의 각도 모드인 경우,

상기 예측 블록 내의 제1 화소는, 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함되는 제1 참조 화소에 기반하여 필터링되는

영상 복호화 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 소정의 각도 모드는 45도 업-라이트(up-right) 예측 방향을 갖는

영상 복호화 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 참조 화소는, 상기 소정의 각도 모드의 예측 방향과 반대 방향에 배치되는

영상 복호화 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1 참조 화소를 포함하는 참조 화소 라인은, 상기 예측 블록에 인접하게 배치되는

영상 복호화 방법.

청구항 7

제3항에 있어서,
 상기 제1 화소는, 제1 가중치를 상기 제1 참조 화소에 적용함으로써 필터링되는
 영상 복호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 제1 가중치는, 상기 제1 화소와 상기 제1 참조 화소 사이의 거리에 기반하여 결정되는
 영상 복호화 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 제1 가중치는, 상기 제1 화소와 상기 제1 참조 화소 사이의 거리가 증가함에 따라 감소하는
 영상 복호화 방법.

청구항 10

영상 부호화 방법에 있어서,
 복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하는 단계, - 상기 복수의 참조 화소 라인들
 은 현재 블록을 포함하는 현재 픽처 내에 포함됨;
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하는 단계;
 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인 및 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여, 상기 현재 블록의 예측
 블록을 생성하는 단계;
 상기 복수의 참조 화소 라인들 내의 적어도 하나의 참조 화소에 기반하여 상기 예측 블록 내의 하나 이상의 화
 소들에 대한 필터링을 수행하는 단계; 및
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 관한 제1 정보 및 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인에 관한 제2 정보를
 부호화하는 단계를 포함하고,
 상기 하나 이상의 화소들은 상기 예측 블록의 크기에 기반하여 결정되는
 영상 부호화 방법.

청구항 11

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 있어서, 상
 기 영상 부호화 방법은,
 복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하는 단계, - 상기 복수의 참조 화소 라인들
 은 현재 블록을 포함하는 현재 픽처 내에 포함됨;
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하는 단계;
 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인 및 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여, 상기 현재 블록의 예측
 블록을 생성하는 단계;
 상기 복수의 참조 화소 라인들 내의 적어도 하나의 참조 화소에 기반하여 상기 예측 블록 내의 하나 이상의 화
 소들에 대한 필터링을 수행하는 단계; 및
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 관한 제1 정보 및 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인에 관한 제2 정보를
 비트스트림 내에 부호화하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 화소들은 상기 예측 블록의 크기에 기반하여 결정되는
비일시적 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 개선된 화면 내 예측을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 인터넷에서는 동영상과 같은 멀티미디어 데이터의 수요가 급격히 증가하고 있다. 하지만 채널(Channel)의 대역폭(Bandwidth)이 발전하는 속도는 급격히 증가하고 있는 멀티미디어 데이터의 양을 따라가기 힘든 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 국제 표준화 기구인 ITU-T의 VCEG(Video Coding Expert Group)과 ISO/IEC의 MPEG(Moving Picture Expert Group)에서는 꾸준히 공동 연구를 통하여 보다 향상된 동영상 압축 표준을 연구하는 중이다.

[0003] 동영상 압축은 크게 화면 내 예측, 화면 간 예측, 변환, 양자화, 엔트로피(Entropy coding)부호화, 인루프 필터(In-loop filter)로 구성된다. 이 중, 화면 내 예측은 현재 블록주변에 존재하는 복원된 화소들을 이용하여 현재 블록을 위한 예측 블록을 생성하는 기술을 말한다.

[0004] 종래의 화면내 예측은, 정수 위치의 참조 화소들을 이용한 보간 과정을 통해 분수 위치의 화소들을 생성하고, 이렇게 생성된 분수 위치의 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성한다. 이 때 어떤 정수 위치의 참조 화소들을 이용하느냐 여부와 어떤 보간 방식을 적용하였는지 여부에 따라 원래 화소값과 그 예측값 간의 오차에 영향을 주게된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 영상을 부호화/복호화함에 있어서, 복수의 참조 화소 라인들을 이용하여 인트라 예측을 수행함으로써, 인트라 예측의 효율을 향상시키는 것에 주된 목적이 있다.

[0006] 본 발명은 영상을 부호화/복호화함에 있어서, 복수의 보간 방식 중에서 선택된 보간 방식을 이용하여 인트라 예측 블록을 유도함으로써, 인트라 예측의 효율을 향상시키는 것에 주된 목적이 있다.

[0007] 본 발명은 영상을 부호화/복호화함에 있어서, 복수의 참조 화소 라인들을 이용하여 인트라 예측을 수행한 경우, 인트라 예측 블록과 주변 영역 간의 불연속성을 감소시킬 수 있는 필터링 방법을 제공하는데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소 값에 기초하여 상기 현재 블록 내의 하나의 화소의 예측값을 유도할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 입력 비트스트림으로부터 참조 화소 라인 인덱스 정보를 얻어, 상기 참조 화소 라인 인덱스 정보에 기초하여, 상기 복수의 참조 화소 라인들 중에서 상기 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택할 수 있다.

[0011] *본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록 내의 각 화소의 위치에 기초하여 상기 현재 블록 내의 각 화소마다 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 복수의 보간 방식 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 보간 방식을 이용하여, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소를 이용하여 보간을 수행하여 상기 예측값을 얻을 수 있다. 상기 선택된 보간 방식은, 복수의 보간 방식 중 하나를 나타내는 인덱스 정보에 기초하여 선택될 수 있다.

- [0013] 본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록의 모든 화소들의 예측값을 유도하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 얻고, 상기 예측 블록을 필터링할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 영상의 복호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록의 크기 또는 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 소정 영역을 필터링할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 복수의 참조 화소 라인들 중 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소 값에 기초하여 상기 현재 블록 내의 하나의 화소의 예측값을 얻을 수 있다.
- [0017] *본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인을 지시하는 참조 화소 라인 인덱스 정보를 부호화하고, 상기 부호화된 참조 화소 라인 인덱스 정보를 비트스트림에 포함시킬 수 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록 내의 각 화소의 위치에 기초하여 상기 현재 블록 내의 각 화소마다 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록 내의 각 화소마다 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 복수의 보간 방식 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 보간 방식을 이용하여, 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소를 이용하여 보간을 수행하여 상기 예측값을 얻을 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 복수의 보간 방식 중 하나를 나타내는 인덱스 정보를 부호화하여 비트스트림에 포함시킬 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록의 모든 화소들의 예측값을 유도하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 얻은 후 상기 예측 블록을 필터링할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 영상의 부호화 방법 및 장치는, 상기 현재 블록의 크기 또는 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 소정 영역을 필터링할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 보다 효과적인 인트라 예측 기술을 적용함으로써, 영상의 압축 효율과 재생된 영상의 화질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른, 인트라 예측 블록과 주변 영역 간의 불연속성을 감소시킬 수 있는 필터링 방법을 적용함으로써 재생된 영상의 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 인트라 예측 모드의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 평면 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 DC 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 예측 블록을 생성하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 보간을 이용하여 화면 내 예측 화소를 유도하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 보간 방법 또는 보간 계수들을 선택하는 명시적인 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 영상 부호화 장치에 의해 화면 내 예측 모드가 선택되는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 10은 영상 부호화 장치에 의해 복수의 보간 방식들 중 하나가 선택되는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 11은 영상 부호화 장치에 의해 보간 방식 인덱스 정보를 부호화하는 과정을 설명하는 순서도이다.
- 도 12는 영상 복호화 장치에 의해 보간 방식 인덱스 정보가 복호화되는 과정을 설명하는 순서도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수의 참조 화소 라인들을 이용한 화면 내 예측 화소의 유도를 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 화면 내 예측 화소값을 유도하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 15는 예측 블록마다 인트라 예측에 이용될 참조 화소 라인을 적응적으로 결정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 16은 참조 화소 라인 인덱스 정보가 영상 부호화 장치에 의해 부호화되는 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 17은 참조 화소 라인 인덱스 정보가 영상 복호화 장치에 의해 복호화되는 과정을 나타낸 흐름도이다.

도 18 및 도 19는 참조 화소 라인 인덱스의 전송 없이 참조 화소 라인을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 20은 예측 블록과 참조 화소 라인간의 스무딩을 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 공통의 참조 화소 라인을 현재 블록 내의 모든 변환 블록들에 이용되는 경우를 도시한다.

도 22a 내지 22d는 각 변환 블록 마다 참조 화소 라인을 선택하여 인트라 예측에 이용되는 경우를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 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. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0027] 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.
- [0028] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 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.
- [0029] 본 출원에서 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 출원에서, "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.
- [0030] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 영상 분할부(101), 화면 내 예측부(102), 화면 간 예측부(103), 감산부(104), 변환부(105), 양자화부(106), 엔트로피 부호화부(107), 역양자화부(108), 역변환부(109), 증산부(110), 필터부(111) 및 메모리(112)를 포함할 수 있다.
- [0033] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 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 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [0034] 또한, 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.
- [0035] 영상 분할부(100)는 입력된 영상을 적어도 하나의 블록으로 분할할 수 있다. 이 때, 입력된 영상은 픽처, 슬라이스, 타일, 세그먼트 등 다양한 형태와 크기를 가질 수 있다. 블록은 부호화 단위(CU), 예측 단위(PU) 또는 변환 단위(TU)를 의미할 수 있다. 상기 분할은 쿼드 트리(Quadtree) 또는 바이너리 트리(Binary tree) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 쿼드 트리는 상위 블록을 너비와 높이가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 사분할하는 방식이다. 바이너리 트리는 상위 블록을 너비 또는 높이 중 어느 하나가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 이분할하는 방식이다. 전술한 바이너리 트리 기반의 분할을 통해, 블록은 정방형뿐만 아니라 비정방형의 형태를 가질 수 있다.
- [0036] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.
- [0037] 예측부(102, 103)는 인터 예측을 수행하는 화면 간 예측부(103)와 인트라 예측을 수행하는 화면 내 예측부(102)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽처 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다.
- [0038] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(105)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(107)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(102, 103)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [0039] 화면 내 예측부(102)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 예측이 수행될 현재 블록의 주변 블록의 예측 모드가 인터 예측인 경우, 인터 예측이 적용된 주변 블록에 포함되는 참조 픽셀을, 인트라 예측이 적용된 주변의 다른 블록 내의 참조 픽셀로 대체될 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를, 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.
- [0040] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.
- [0041] 화면 내 예측부(102)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로서 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.
- [0042] 화면 내 예측부(102)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 인트라 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0043] 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록 간의 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력되어 변환될 수 있다.
- [0044] 도 2는 인트라 예측 모드의 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 2에 도시된 인트라 예측 모드는 총 35가지의 모드를 가지고 있다. 0번 모드는 평면 모드(Planar mode), 1번 모드는 DC 모드, 2 내지 34번 모드는 각도 모드(Angular mode)를 나타낸다.
- [0045] 도 3은 평면 모드를 설명하기 위한 도면이다. 현재 블록 내의 첫 번째 화소 P1의 예측값을 생성하기 위해 Y축으

로 같은 위치에 있는 복원된 화소와 현재 블록의 우측 상단에 존재하는 복원된 화소 T를 도시된 바와 같이 선형 보간 하여 생성한다. 마찬가지로 두 번째 화소 P2의 예측값을 생성하기 위해 X축으로 같은 위치에 있는 복원된 화소와 현재 블록의 좌측 하단에 존재하는 복원된 화소 L을 도시된 바와 같이 선형 보간 하여 생성한다. 두 개의 예측 화소 P1과 P2를 평균한 값이 최종적인 예측 화소가 된다. 평면 모드에서는 위와 같은 방식으로 예측 화소들을 유도하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다.

- [0046] 도 4는 DC 모드를 설명하기 위한 도면이다. 현재 블록 주변의 복원된 화소들의 평균을 계산한 다음, 그 평균 값을 현재 블록 내의 모든 화소들의 예측값으로 이용한다.
- [0047] 도 5는 도 2의 10번 모드(수평 모드)와 26번 모드(수직 모드)를 이용하여 예측 블록을 생성하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 10번 모드를 이용하는 경우, 현재 블록의 좌측에 접하는 각 참조화소를 오른쪽 방향으로 복사하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다. 마찬가지로 26번 모드는, 현재 블록의 상측에 접하는 각 참조 화소를 아래쪽 방향으로 복사하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다.
- [0048] 다시 도 1을 참조하면, 화면 간 예측부(103)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 화면 간 예측부(103)는 참조 픽처 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.
- [0049] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(112)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.
- [0050] 모션 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0051] 감산부(104)는, 현재 부호화하려는 블록과 화면 내 예측부(102) 혹은 화면 간 예측부(103)에서 생성된 예측 블록을 감산하여 현재 블록의 잔차 블록을 생성한다.
- [0052] 변환부(105)에서는 잔차 데이터를 포함한 잔차 블록을 DCT, DST, KLT(Karhunen Loeve Transform) 등과 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 이때 변환 방법은 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드에 따라, 가로 방향으로는 DCT를 사용하고, 세로 방향으로는 DST를 사용할 수도 있다.
- [0053] 양자화부(106)는 변환부(105)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(106)에서 산출된 값은 역양자화부(108)와 엔트로피 부호화부(107)에 제공될 수 있다.
- [0054] 상기 변환부(105) 및/또는 양자화부(106)는, 영상 부호화 장치(100)에 선택적으로 포함될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치(100)는, 잔차 블록의 잔차 데이터에 대해 변환 또는 양자화 중 적어도 하나를 수행하거나, 변환 및 양자화를 모두 스킵하여 잔차 블록을 부호화할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 변환 또는 양자화 중 어느 하나가 수행되지 않거나, 변환 및 양자화 모두 수행되지 않더라도, 엔트로피 부호화부(107)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 변환 블록이라 일컫는다. 엔트로피 부호화부(107)는 입력 데이터를 엔트로피 부호화한다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 곱셈(Exponential Golomb), CABAC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0055] 엔트로피 부호화부(107)는 예측부(102, 103)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다. 엔트로피 부호화부(107)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 부호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 부호화되지 않는 계수는, 플래그를 통해 부

호화된 계수와 실제 변환 블록의 계수 간의 차이의 절대값을 통해 부호화될 수 있다. 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서는 양자화부(106)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(105)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(102, 103)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 화면 내 예측부(102)를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다. 증산기(110)는, 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 블록과, 역 변환부(109)를 통해 생성된 잔차 블록을 증산하여 복원 블록을 생성한다.

- [0056] 필터부(111)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0057] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 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 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.
- [0058] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 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.
- [0059] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.
- [0060] 메모리(112)는 필터부(111)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 인터 예측을 수행 시 예측부(102, 103)에 제공될 수 있다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(600)를 나타낸 블록도이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 영상 복호화 장치(600)는 엔트로피 복호화부(601), 역양자화부(602), 역변환부(603), 증산부(604), 필터부(605), 메모리(606) 및 예측부(607, 608)를 포함할 수 있다.
- [0063] 영상 부호화 장치(100)에 의해 생성된 영상 비트스트림이 영상 복호화 장치(600)로 입력되는 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 과정과 반대의 과정에 따라 복호될 수 있다.
- [0064] 엔트로피 복호화부(601)는 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다. 엔트로피 복호화부(601)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 기반으로 복호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 표현되지 않는 계수는, 플래그를 통해 표현되는 계수와 시그널링된 계수의 합을 통해 복호화될 수 있다.
- [0065] 엔트로피 복호화부(601)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다. 역 양자화부(602)는 양자화된 변환 블록에 역 양자화를 수행하여 변환 블록을 생성한다. 도 1의 역 양자화부(108)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0066] 역 변환부(603)은 변환 블록에 역 변환을 수행하여 잔차 블록을 생성한다. 이때, 변환 방법은 예측 방법(인터 또는 인트라 예측), 블록의 크기 및/또는 형태, 인트라 예측 모드 등에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 도 1의 역 변환부(109)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0067] 증산부(604)는, 화면 내 예측부(607) 혹은 화면 간 예측부(608)에서 생성된 예측 블록과 역 변환부(603)를 통해 생성된 잔차 블록을 증산하여 복원 블록을 생성한다. 도 1의 증산부(110)과 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0068] 필터부(605)는, 복원된 블록들에 발생하는 여러 종류의 노이즈를 감소시킨다.

- [0069] 필터부(605)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [0070] 영상 부호화 장치(100)로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공할 수 있다. 영상 복호화 장치(600)의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화 장치(600)에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.
- [0071] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [0072] ALF는 영상 부호화 장치(100)로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다. 필터부(605)는 도 1의 필터부(111)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0073] 메모리(606)는 증산부(604)에 의해 생성된 복원 블록을 저장한다. 도 1의 메모리(112)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0074] 예측부(607, 608)는 엔트로피 복호화부(601)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(606)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0075] 예측부(607, 608)는 화면 내 예측부(607) 및 화면 간 예측부(608)를 포함할 수 있다. 별도로 도시되지는 아니하였으나, 예측부(607, 608)는 예측 단위 판별부를 더 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(601)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 화면 간 예측부(608)는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.
- [0076] 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0077] 화면 내 예측부(607)는, 현재 부호화하려는 블록 주변에 위치한, 그리고 기 복원된 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성한다.
- [0078] 화면 내 예측부(607)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.
- [0079] 화면 내 예측부(607)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다. 생성된 분수 단위 위치의 참조 화소가 현재 블록 내의 화소의 예측 화소로 이용될 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0080] 화면 내 예측부(607)는 도 1의 화면 내 예측부(102)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0081] 화면 간 예측부(608)는, 메모리(606)에 저장된 참조 픽처, 움직임 정보를 이용하여 인터 예측 블록을 생성한다. 화면 간 예측부(608)는 도 1의 화면 간 예측부(103)와 실질적으로 동일하게 동작한다.
- [0082] 본 발명은 특히 인트라 예측에 관한 것으로서, 이하에 본 발명의 다양한 실시예들을 도면들을 참조하면서 보다 상세하게 설명한다.
- [0084] <화면 내 예측을 위한 보간>

- [0085] 도 7a 및 도 7b는 보간을 이용하여 화면 내 예측 화소를 유도하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 2의 화면 내 예측 모드들 중 하나인 m번 모드의 예측 각도가 도 7a와 같다고 가정하면, m번 모드를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 경우 예측에 이용될 참조 화소 X는 정수 화소 위치에 존재하지 않는다. 따라서 참조 화소 X의 왼쪽과 오른쪽의 정수 화소 위치에 존재하는 참조 화소인 A와 B를 이용하여 보간을 수행하여 분수 화소 위치의 참조 화소 X를 생성한다. 생성된 참조 화소 X는 현재 블록 내의 P위치의 화소의 예측 화소로 이용된다.
- [0086] 도 7b는 화소 X, A, B 간의 관계를 설명하기 위한 도면이다. 도 7b를 참조하면, 화소 X와 A 간의 거리는 S1이고, 화소 B와 X 간의 거리는 S2이다. 거리 S1과 S2의 비율에 따라 다양한 보간 방법을 사용하여 화소 X를 유도할 수 있다. 이때 사용되는 보간 방법에는 선형 보간(linear interpolation), 큐빅컨볼루션 보간(cubic convolution interpolation), B-spline 보간(B-spline interpolation) 등 다양한 보간 방법이 적용될 수 있다.
- [0087] 영상 복호화 장치(100)가, 가용한 복수의 보간 방법들 중 어떤 보간 방법이 적용되었는지 또는 어떤 보간 계수 세트가 사용되었는지 여부를 알게 하기 위한 방법으로는 여러가지가 있다. 첫번째 방법은 영상 부호화 장치(100)가, 가용한 복수의 보간 방법들 중 어떤 보간 방법이 적용되었는지를 나타내는 인덱스 정보를 영상 복호화 장치(600)로 전송하는 방법이다. 이 때 영상 부호화 장치(100)는, 보간 방법을 지시하는 인덱스 정보를 블록 단위나 상위 헤더를 통해 설정하는 것도 가능하다. 여기서 상위 헤더를 통해 설정한다는 것은 슬라이스 세그먼트 헤더(slice segment header), 픽처 파라미터 세트(picture parameter set), 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set) 등 블록 단위보다 더 큰 단위의 헤더를 이용하여 설정한다는 것을 의미한다. 상위 헤더에 포함된, 보간 방법을 지시하는 인덱스 정보는 영상 부호화 장치(100)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치(600)로 전송될 수 있다.
- [0088] 다른 방법으로는, 기 설정된 복수의 보간 계수 세트들을 부호화 장치(100)와 복호화 장치(600)가 동일하게 저장하고, 어떤 세트가 선택되어 부호화에 사용되었는지를 알려주는 보간 계수 인덱스 정보를 블록 단위나 상위 헤더를 통해 복호화 장치(600)로 알릴 수 있다.
- [0089] 또 다른 방법으로는, 전송한 보간 방법을 지시하는 인덱스 정보 또는 어떠한 보간 계수 세트가 사용되는지를 지시하는 보간 계수 인덱스 정보를 영상 부호화 장치(100)가 영상 복호화 장치(600)로 전송하는 대신에, 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치(600)가 묵시적인(implicit) 방식으로 동일하게 보간 계수들을 유도할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 이미 복원된 화소들을 이용하여 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치(600)가 동일한 방식을 통해 보간 계수들을 유도할 수 있다. 예를 들어, R개의 참조 화소들(즉, 이미 복원된 화소들)을 이용해서 R x K (K는 임의의 실수)배로 하나의 보간 필터를 이용하여 확대또는 축소한다. 그 후 동일한 보간 필터를 이용하여 역과정을 통해 원래 R개의 참조 화소들을 복원한다. 복원된 R개의 참조 화소들의 값과 원래 참조 화소들의 값 간의 차이가 얼마나 되는지에 따라 최적의 보간 필터를 결정할 수 있다.
- [0091] 도 8은 영상 부호화 장치(100) 또는 영상 복호화 장치(600)가 묵시적인(implicit) 방식으로 보간 방법 및/또는 보간 계수들을 선택하는 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8을 참조하여 설명하면, 화소 P가 포함된 4x4 블록이, 인트라 예측을 통해 복호될 현재 블록에 해당한다. 현재 블록 주변에 위치한, 기 복원된 화소들로 이루어진 복수의 참조 화소 라인들이 보간 방법 내지 보간 계수 결정에 이용된다. 도 8에 도시된 바와 같이 각 참조 화소 라인은 수평 방향의 한 줄의 소정 개수의 화소들과 수직 방향의 한 줄의 소정 개수의 화소들을 포함할 수 있다. 또는, 참조 화소 라인은 수평 방향의 한 줄의 소정 개수의 화소들로 구성되거나, 수직 방향의 한 줄의 소정 개수의 화소들로 구성될 수도 있다.
- [0092] 도 8을 다시 참조하면, 참조 화소 라인 0 내의 화소들을 참조 화소 라인 1 내의 화소들을 이용하여 예측한다. 이 때 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 N번의 방향성 모드가 예측에 사용된다. 예컨대, 참조 화소 라인 0 내의 화소 R의 예측 화소에 해당하는 참조 화소 X는 정수 위치의 화소가 아니므로, 참조 화소 X는 도 7a 및 7b에서와 같이 두 개의 정수 위치 참조 화소들을 이용하여 보간을 통해 유도될 수 있다. 이 때 특정 보간 방식 및 보간 계수들이 사용된다.
- [0093] 이와 같은 방식으로, 참조 화소 라인 0 내의 화소들의 예측 값들을 생성한 후, 각 예측 값과 원래의 각 화소 값 간의 차분 값을 계산한 후 각 차분값들을 합산한다. 영상 부호화 장치(100) 또는 영상 복호화 장치(600)에서 가용한 보간 방식들 및 보간 계수들을 사용하여 위 과정을 반복하여 각 차분값들의 합산이 최소가 되는 때의 보간 방식 및/또는 보간 계수들을 최종적으로 선택한다.

- [0094] 진술한 보간은, 영상 부호화 장치(100)의 화면 내 예측부(102) 및 영상 복호화 장치(600)의 화면 내 예측부(607)의 각각에 포함된 참조 화소 보간부에 의해 수행될 수 있다.
- [0095] 도 9는 영상 부호화 장치(100)에 의해 최적의 화면 내 예측 모드가 선택되는 과정을 설명하기 위한 순서도이다. 이 때 블록 단위 또는 상위 헤더 등에 의해 보간 방법은 설정되었다고 가정한다.
- [0096] 도 9를 참조하여 설명하면, 화면 내 예측 모드 번호를 나타내는 변수 m 은 0으로 초기화되고, 최적의 $cost$ 값을 저장할 변수인 $COST_BEST = MAX_VALUE$ 로 초기화된다(S901). 여기서 MAX_VALUE 는 $COST_BEST$ 변수에 저장 가능한 최대 값이며, 실제로 $cost$ 계산시 나올 수 없는 아주 큰 값이다. 변수 M 에는 기 설정된 화면 내 예측 모드의 총 개수가 설정된다(S901). 현재 블록에 최적의 화면 내 예측 모드를 나타내는 $BEST_INTRA_MODE$ 는 0으로 초기화된다(S901).
- [0097] 그 후 화면 내 예측 모드 m 에 따라, 예측 블록의 각 화소 위치에 해당하는 보간 위치를 찾고, 기 설정된 보간 방식 혹은 상위 헤더에서 설정된 다수의 보간 방식 중 하나를 이용하여 보간 값을 생성한 후 예측 블록이 생성된다(S902). 그리고 생성된 예측 블록을 이용하여 m 에 해당하는 $cost$ 값인 $COST_m$ 이 계산된다(S903). 여기서 $COST_m$ 은 화면 내 모드를 부호화 하는데 필요한 비트수, 예측 블록과 현재 블록과의 차이를 이용하여 계산될 수 있다. $COST_m$ 이 $COST_BEST$ 보다 작거나 같다면(S904), 최적의 화면 내 예측 모드를 저장하는 변수인 $BEST_INTRA_MODE$ 에 m 을 저장하고, $COST_BEST$ 변수엔 $cost_m$ 을 저장하며 m 은 1증가시킨다(S905). 만약 $COST_m$ 이 $COST_BEST$ 보다 크다면 m 만 1 증가시킨다(S906). 마지막으로 m 이 화면 내 예측 모드의 최대 개수에 도달 했다면 종료하며 그게 아니라면 S902로 돌아가 반복한다. 여기서 보간 방식이 영상 부호화 장치(100) 또는 영상 복호화 장치(600)에서 기 설정된 방식을 사용된다면, 도 7과 도 8의 방식을 이용하여 S1과 S2를 설정하고 기설정된 보간 방식을 이용하여 화소 X 를 생성한다. 예측 블록안의 모든 화소에는 동일한 방식을 이용하여 예측 블록을 생성한다. 혹은, 다수의 보간 방식이 사용된다면 단계 S902의 내용이 변경될 수 있다.
- [0098] 또한 예측 블록마다 적응적으로 다수의 보간 방식을 적용 할 수도 있다. 이때 도 9에 도시된 단계들 중 단계 S902의 내용이 변경된다.
- [0099] 도 10은 영상 부호화 장치(100)에 의해 복수의 보간 방식들 중 하나가 선택되는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0100] 도 10을 참조하여 설명하면, 영상 부호화 장치(100)는 보간 방식 인덱스를 나타내는 변수 i 는 0으로 초기화하고, 최적의 $cost$ 값을 저장할 변수인 $COST_BEST_i = MAX_VALUE$ 로 초기화한다. 여기서 MAX_VALUE 는 $COST_BEST_i$ 변수에 저장 가능한 최대 값이며, 실제로 $cost$ 계산시 나올 수 없는 아주 큰 값이다. 변수 i 에는 기 설정된, 사용 가능한 보간 방식의 총 개수를 설정한다. 현재 블록에 사용되는 최적의 보간 방식을 저장하는 변수인 $BEST_INTERPOLATION$ 에는 0으로 초기화한다(S1001). 그 후 보간 방식 인덱스 i 에 따라, 예측 블록의 각 화소 위치에 해당하는 보간 값을 생성한 후 예측 블록을 생성한다(S1002). 그리고 생성된 예측 블록을 이용하여 i 에 해당하는 $cost$ 값인 $COST_i$ 을 계산한다(S1003). 여기서 $COST_i$ 은 보간 방식 인덱스를 부호화 하는데 필요한 비트수, 예측 블록과 현재 블록과의 차이를 이용하여 계산한다. $COST_i$ 가 $COST_BEST_i$ 보다 작거나 같다면(S1004) 최적의 보간 방식을 저장하는 변수인 $BEST_INTERPOLATION$ 에 i 를 저장하고, $COST_BEST_i$ 변수엔 $cost_i$ 를 저장하며 i 는 1증가시킨다(S1005). 만약 $COST_i$ 가 $COST_BEST_i$ 보다 크다면 i 만 1 증가시킨다(S1006). 마지막으로 i 가 사용 가능한 보간 방식의 최대 개수에 도달 했다면 종료하며 그게 아니라면 S1002로 돌아가 반복한다. 이러한 방식이 사용되는 경우, 도 9에 도시된 단계 S903에서 부호화 되는 화면 내 예측 모드의 비트 수에 추가적으로 보간 방식 인덱스를 부호화한 비트 수가 추가되어 $COST_m$ 이 계산된다.
- [0101] 도 11은 영상 부호화 장치(100)에 의해 예측 블록마다 적응적으로 다수의 보간 방식이 적용되는 경우 보간 방식 인덱스 정보를 부호화하는 과정을 설명하는 순서도이다. 먼저, 예측 블록마다 화면 내 예측 모드의 예측 여부를 부호화한다(S1101). 그 후 예측이 되었는지 여부를 판단한 후(S1102) 만약 예측이 되었다면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보에서 어떤 후보가 선택되었는지를 알려주는 인덱스를 부호화한다(S1103). 그게 아니라면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보를 제외하고 나머지 모드를 재정렬하여 현재 선택된 화면 내 예측 모드를 이진화 후 부호화한다(S1104). 그 후 사용된 보간 방식 인덱스를 부호화하고(S1105) 종료한다.
- [0102] 도 12는 영상 복호화 장치(600)에 의해 보간 방식 인덱스 정보가 복호화되는 과정을 설명하는 순서도이다. 먼저, 예측 블록마다 화면 내 예측 모드의 예측 여부를 복호화한다(S1201). 그 후 예측이 되었는지 여부를 판단한 후(S1202) 만약 예측이 되었다면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보에서 어떤 후보가 선

택되었는지를 알려주는 인덱스를 복호화한다(S1203). 그게 아니라면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보를 제외하고 나머지 모드를 재정렬하여 현재 선택된 화면 내 예측 모드를 복호화한다(S2104). 그 후 부호화기에서 사용된 보간 방식 인덱스를 복호화하고(S1205) 종료한다.

- [0104] <복수의 참조 화소 라인들을 이용한 화면 내 예측 화소의 유도>
- [0105] 이하에서는, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 복수의 참조 화소 라인들을 이용한 화면 내 예측 화소의 유도에 대해 설명한다.
- [0106] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 복수의 참조 화소 라인들을 이용한 화면 내 예측 화소의 유도를 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 종래 인트라 예측에는 하나의 참조 화소 라인이 사용되었다. 도 13에 도시된 참조 화소 라인 0이 그것이다. 참조 화소 라인 0은, 현재 블록의 상단에 접하는 소정 개수의 참조 화소들과 현재 블록의 좌측에 접하는 소정 개수의 참조 화소들로 이루어진다. 본 발명은, 다양한 참조 화소 라인들 및 그 참조 화소 라인들에 속하는 참조 화소들을 이용하여 예측 화소 내지 예측 블록을 유도함으로써 인트라 예측의 정확성을 향상 시킬 수 있다. 본 실시예는, 영상 부호화 장치(100)의 화면 내 예측부(102) 및 영상 복호화 장치(600)의 화면 내 예측부(607) 각각에 의해 동일하게 수행될 수 있다.
- [0108] 이하 설명을 위해 참조 화소 라인은 총 3개의 라인들이 사용된다고 가정하고 설명한다. 그러나 임의의 N개의 참조 화소 라인들을 이용할 수 있다. 여기서, 참조 화소 라인의 개수 N은 블록 단위 혹은 상위 헤더에 포함되어 복호화 장치(600)로 알려주는 것도 가능하다. 혹은 참조 화소 라인의 개수 N을 부호화하지 않고 부호화 장치(100)와 복호화 장치(600)가 기 설정된 N개의 참조 화소 라인들을 이용하는 것 또한 가능하다.
- [0109] 도 13을 참조하여 설명하면, 화소 P가 포함된 4x4 크기의 블록이 인트라 예측을 이용하여 부호화 또는 복호화될 현재 블록에 해당한다. 3개의 참조 화소 라인 0, 1 및 2가 현재 블록 주변에 위치한다.
- [0110] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 m번 방향성 모드인 경우에 3개의 참조 화소 라인 0, 1 및 2를 사용하여 현재 화소 P의 예측 화소로 사용될 수 있는 예측 화소는 X, Y, Z가 될 수 있다. 이때 3개의 참조 화소 라인들의 각각을 사용하여 예측 블록을 생성해보고 최적의 참조 화소 라인을 결정할 수 있다. 이와 같이 결정된 최적의 참조 화소 라인을 지시하는 참조 화소 라인 인덱스 정보를 부호화장치(100)는 부호화할 수 있다. 참조 화소 라인 인덱스는, 예를 들면, 도 13에서와 같이 현재 블록에 가까운 참조 화소 라인에 낮은 인덱스 번호를 할당할 수 있다.
- [0111] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른, 화면 내 예측 화소값을 유도하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 14를 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측을 위해 이용될 적어도 하나의 참조 화소 라인이 복수의 참조 화소 라인들 중에서 선택된다 (S1301). 상기 복수의 참조 화소 라인들은, 인트라 예측을 이용하여 복호화 될 현재 블록과 동일한 영상 내에 존재한다. 상기 선택되는 적어도 하나의 참조 화소 라인은, 전술한 참조 화소 라인 인덱스에 의해 지시될 수 있다. 다른 대안으로서, 후술될 목시적 방법에 의해 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치(600)에서 공통적인 방법을 이용하여, 현재 블록의 인트라 예측에 이용될 적어도 하나의 참조 화소 라인은 선택될 수도 있다.
- [0112] 또한, 상기 선택되는 적어도 하나의 참조 화소 라인은, 예측 블록 마다 선택될 수 있다. 여기에 대해서는 도 15를 참조하면서 후술한다. 또는, 예측 블록 내의 각 화소 마다 적응적으로 선택될 수도 있다. 여기에 대해서는 도 18 및 19를 참조하면서 후술한다.
- [0113] 영상 부호화 장치(100) 또는 영상 복호화 장치(600)는 상기 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인에 포함된 적어도 하나의 화소 값에 기초하여 현재 블록 내의 하나의 화소의 예측값을 얻을 수 있다 (S1303). 영상 부호화 장치(100) 또는 영상 복호화 장치(600)는 단계 S1301 또는 S1303의 전부 또는 일부 단계를 반복하여 현재 블록의 예측 블록을 유도할 수 있다.
- [0114] 도 15는 예측 블록마다 인트라 예측에 이용될 참조 화소 라인을 적응적으로 결정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 이 때 도 9에 도시된 단계 S902가 도 15에 도시된 단계들로 대체될 수 있다.
- [0115] 도 15를 참조하면, 참조 화소 라인 인덱스를 나타내는 변수 n은 0으로 초기화하고, 최적의 cost 값을 저장할 변수인 COST_BEST_n = MAX_VALUE로 초기화한다. 여기서 MAX_VALUE는 COST_BEST_n 변수에 저장 가능한 최대 값이며, 실제로 cost 계산시 나올 수 없는 아주 큰 값이다. 변수 N에는 기 설정된 참조 화소 라인의 총 개수를 설정한다. 현재 블록에 최적의 참조 화소 라인 인덱스를 나타내는 BEST_n은 0으로 초기화한다(S1401). 그 후 참조

화소 라인 인덱스 n 에 따라 예측 블록의 각 화소 위치에 해당하는 보간 위치를 찾고 예측 블록을 생성한다(S1402). 그리고 생성된 예측 블록을 이용하여 n 에 해당하는 $cost$ 값인 $COST_n$ 을 계산한다(S1403). 여기서 $COST_n$ 은 참조 화소 라인 n 을 부호화 하는데 필요한 비트수, 예측 블록과 현재 블록과의 차이를 이용하여 계산한다. $COST_n$ 이 $COST_{BEST_n}$ 보다 작거나 같다면(S1404) 최적의 참조 화소 라인을 저장하는 변수인 $BEST_n$ 에 n 을 저장하고, $COST_{BEST_n}$ 변수엔 $cost_n$ 을 저장하며 n 은 1증가시킨다(S1405). 만약 $COST_n$ 이 $COST_{BEST_n}$ 보다 크다면 n 만 1증가시킨다(S1406). 마지막으로 n 이 참조 화소 라인의 최대 개수에 도달했다면 종료하며 그게 아니라면 S1402로 돌아가 반복한다.

[0116] 도 16은 예측 블록마다 적응적으로 참조 화소 라인이 선택되는 경우 선택된 참조 화소 라인을 지시하는 참조 화소 라인 인덱스 정보가 부호화 장치(100)에 의해 부호화하는 과정을 나타낸 흐름도이다. 먼저, 예측 블록마다 화면 내 예측 모드의 예측 여부를 부호화한다(S1501). 그 후 예측이 되었는지 여부를 판단한 후(S1502) 만약 예측이 되었다면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보에서 어떤 후보가 선택되었는지를 알려주는 인덱스를 부호화한다(S1503). 그게 아니라면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보를 제외하고 나머지 모드를 재정렬하여 현재 선택된 화면 내 예측 모드를 이진화 후 부호화한다(S1504). 그 후 사용된 참조 화소 라인 인덱스를 부호화하고(S1505) 종료한다.

[0117] 도 17은 예측 블록마다 적응적으로 참조 화소 라인이 선택되는 경우 선택된 참조 화소 라인을 지시하는 참조 화소 라인 인덱스 정보가 복호화 장치(600)에 의해 복호화되는 과정을 나타낸 흐름도이다. 먼저, 예측 블록마다 화면 내 예측 모드의 예측 여부를 복호화한다(S1601). 그 후 예측이 되었는지 여부를 판단한 후(S1602) 만약 예측이 되었다면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보에서 어떤 후보가 선택되었는지를 알려주는 인덱스를 복호화한다(S1603). 그게 아니라면 주변 블록에서 생성된 화면 내 예측 모드의 예측 후보를 제외하고 나머지 모드를 재정렬하여 현재 선택된 화면 내 예측 모드를 복호화한다(S1604). 그 후 사용된 참조 화소 라인 인덱스를 복호화하고(S1605) 종료한다.

[0118] 다음으로, 도 18 및 도 19를 참조하여, 참조 화소 라인 인덱스의 전송 없이 예측 블록의 각 화소 위치마다 적응적으로 참조 화소 라인을 결정하는 방법에 대해 설명한다.

[0119] 예측 블록 안의 각 화소마다, 각 참조 화소 라인 내에서 보간을 통해 얻어지는 예측 화소의 위치의 정밀도는 다를 수 있다. 따라서 각 참조 화소 라인 내에서 보간을 통해 얻어진 예측 화소들 중에서 정수 화소 위치에 가장 가까운 예측 화소를 현재 화소 P의 예측 화소로 선택할 수 있다. 이 때 미리 정해진 N개의 참조 화소 라인들을 대상으로 위 과정을 적용할 수 있다.

[0120] 만약, 정수 화소 위치의 예측 화소들이 복수개 존재하는 경우, 현재 블록에 가까운 예측 화소를 최종적인 예측 화소로 선택 할 수도 있다.

[0121] 도 19는 참조 화소 라인 인덱스의 전송 없이 적응적으로 참조 화소 라인을 선택하는 방법을 설명하기 위한 참고도이다. 도 19에 도시된 바와 같이, 예측 화소가 정수 위치에 존재한 라인이 많은 라인에 우선 순위를 두어 예측 블록마다 적응적으로 예측 화소 라인을 선택할 수 있다. 각 참조 화소 라인을 이용하여 예측 블록을 생성할 때 사용되는 보간된 화소의 정밀도와 빈도수가 도 19에서와 같다고 가정하면, 각 화소 위치의 정밀도에 따라 가중치를 두어 라인을 선택하게 할 수 있다.

[0122] 도 19를 다시 참조하면, 라인 1을 이용하여 예측 블록을 생성하는 경우, 정수 위치 예측 화소들이 5개, 1/2 위치의 예측 화소들이 3개, 1/4 위치 예측 화소들이 4개, 1/8 위치 예측 화소들이 2개, 1/16 위치 예측 화소들이 1개, 1/32 위치 예측 화소들이 1개가 선택이 되었다. 따라서 예측 블록 내의 총 화소의 개수는 16개가 된다. 참조 화소 라인 2 및 참조 화소 라인 3의 경우도 동일하게 설명될 수 있다.

[0123] 정수 화소 위치에만 우선순위를 두는 경우, 정수위치가 가장 많은 라인 1을 참조 화소 라인으로 선택하게 할 수도 있다. 혹은 각 위치마다 가중치를 두어 가중치와 빈도수의 합을 계산한 후, 계산된 값이 가장 크게 나온 라인을 참조 화소 라인으로 선택하게 하는 것 또한 가능하다. 혹은 각 라인 마다 가중치를 두어 가중치와 빈도수의 합을 계산한 후, 계산된 값이 가장 크게 나온 라인을 참조 화소 라인으로 선택하게 하는 것 또한 가능하다. 혹은 각 라인과 위치 모두에 가중치를 두어 가중치와 빈도수의 합을 계산한 후, 계산된 값이 가장 크게 나온 라인을 참조 화소 라인으로 선택하게 하는 것 또한 가능하다.

[0124] 다른 실시예로서, 라인마다 가중치를 두어 가중치합 된 화소를 이용하여 예측 블록을 생성하는 것 또한 가능하다. 예를 들어 도 13의 X, Y, Z위치의 화소값이 존재하는 경우, 블록에 가까울수록 가중치를 더 두어 가중치합 된 값을 P위치의 예측 화소로 선택하는 것 또한 가능하다. 혹은 정수 화소 위치에 가까울수록 가중치를 더 두어

가중치합 된 값을 P위치의 예측 화소로 선택하는 것 또한 가능하다. 혹은 가중치합, 즉 가중평균을 이용하여 예측 화소를 유도하는 방법 외에도 산술평균, 중간값 등을 이용하여 예측 화소의 값을 유도할 수도 있다.

[0125] 혹은 참조 화소 라인 인덱스를 사용하여 부호화되, 어떤 N개의 라인 중 하나를 제외하는 것으로 사용할 수도 있다. 예를 들어 참조 화소 라인 인덱스가 1로 설정되어 있는 경우, 라인 1을 제외 한 N-1개의 라인을 이용한다. 이 때, m번 모드를 이용하여 예측 값을 보간 할 시에, 정수 화소 위치에 가까울수록 우선순위를 높게 부여하거나 보간되는 위치의 정밀도에 따라 우선순위를 다르게 부여할 수도 있다. 이런 기설정된 임의의 우선순위에 따라 라인 구분 없이 화소 단위로 라인 1을 제외한 다른 라인에서 예측 값을 생성 할 수도 있다.

[0126] 혹은 블록 단위 또는 상위 헤더에서, 참조 화소 라인 인덱스를 직접 부호화하는 방법과 부호화 하지 않는 방식 중 어떤 방식이 사용되었는지 여부를 부호화 장치(100)가 부호화하여 복호화 장치(600)로 전송하는 것 또한 가능하다.

[0128] <예측 블록과 참조 화소 라인 간의 스무딩(smoothing)>

[0129] 이하, 본 발명의 다른 실시예로서 예측 블록과 참조 화소 라인 간의 스무딩(smoothing)을 설명한다.

[0130] 참조 화소 라인 내의 소정 화소(들)를 이용하여 예측 블록이 유도된 경우, 상기 예측 블록의 유도에 사용되지 않은 참조 화소 라인과 예측 블록 간에 또는 예측 블록에 인접한 영역과 예측 블록 간에는 불연속성이 존재할 수 있다. 이러한 불연속성을 감소시키기 위해 스무딩(smoothing)이 사용될 수 있다. 스무딩은 일종의 저역 필터에 해당할 수 있다.

[0131] 본 발명의 실시예에 따른 스무딩은, 영상 부호화 장치(100)의 화면 내 예측부(102) 및 영상 복호화 장치(600)의 화면 내 예측부(607) 각각에 의해 수행될 수 있다.

[0132] 도 20은 예측 블록과 참조 화소 라인간의 스무딩(smoothing)을 설명하기 위한 도면이다.

[0133] 이하 사용된 화면 내 예측 모드는 45도 up-right 방향에서 화면 내 예측이 수행되는 모드를 예로 들어 설명한다. 또한 참조 화소 라인 1이 인트라 예측을 위해 선택되었다고 가정한다. 또한 스무딩이 적용되는 화소로서 화소 A 내지 E를 이용한 스무딩을 설명하지만 그 외 화소에도 동일하게 적용 가능하다.

[0134] 도 20의 예시에서 45도 up-right 방향으로 화면 내 예측이 수행되었으므로 스무딩은 화면 내 예측 방향의 반대 방향인 45도 down-left 방향으로 수행될 수 있다. 이때, 현재 블록의 예측 블록의 크기 또는 형태에 따라 스무딩이 적용되는 예측 블록의 영역이 결정될 수 있다. 도 20에서는 예측 블록의 절반의 영역에 속하는 화소들이 스무딩된다. 즉, 어둡게 표시된 왼쪽 절반의 화소들에만 스무딩을 적용할 수 있다. 혹은 예측 블록의 크기 및/또는 화면 내 예측 모드에 따라 기설정된 영역 또는 비율을 이용할 수도 있다. 예를 들면, 예측 블록의 1/4 영역만 스무딩을 적용할 수도 있으며 그외의 비율도 가능하다.

[0135] 도 20에서는 참조 화소 라인 1이 인트라 예측을 위한 참조 화소 라인으로 결정되었으므로, 참조 화소 라인 1에 존재하는 화소 D를 이용하여 예측 화소 A를 아래 수학적식1을 이용하여 스무딩할 수 있다.

수학적식 1

[0136]
$$A' = (w1 \times A + w2 \times D) / (w1 + w2)$$

[0137] 위 수학적식1에서 A', A 및 D는 각각 스무딩된 후의 예측 화소 A의 값, 스무딩되기 이전의 예측 화소 A의 값 및 참조 화소 D의 값이고, w1 및 w2는 각각 예측 화소 A에 적용되는 가중치 및 참조 화소 D에 적용되는 가중치이다.

[0138] 또한, 참조 화소 라인 1에 존재하는 화소 D를 이용하여 예측 화소 B를 상기 수학적식1과 유사한 수학적식을 이용하여 스무딩 할 수 있다.

[0139] 이때 스무딩의 강도를 거리에 따라 조정할 수도 있다. 예측 화소 B보다는 예측 화소 A가 거리상 화소 D와 더 멀리 떨어져 있으므로 스무딩을 수행할 때 예측 화소 B와 화소 D를 스무딩할 때 보다, 예측 화소 A와 D를 스무딩할 때 더 강하게 스무딩해준다. 여기서 강한 스무딩은 화소 D쪽에 더 많은 가중치를 두어 예측 화소를 스무딩함으로써 수행될 수 있다.

[0140] 혹은 인트라 예측을 위해 선택된 참조 화소 라인과는 별개로 스무딩에 이용되는 참조 화소 라인은 예측 블록과

가까운 라인으로 설정하는 것도 가능하다. 도 20을 참조하면, 참조 화소 라인 1이 인트라 예측을 위해 선택되었지만 예측 화소 A, B의 스무딩에 이용되는 화소는 D가 아닌 C로 설정하는 것도 가능하다. 이러한 경우도 마찬가지로 거리에 따라 스무딩의 강도를 선택할 수 있다. 예컨대, 참조 화소 C를 이용하여 예측 화소 B를 스무딩 할 경우에는 각각에 동일한 가중치를 적용하고, 참조 화소 C를 이용하여 예측 화소 A를 스무딩 하는 경우에는 화소 C에 더 많은 가중치를 두어 스무딩을 수행할 수도 있다.

[0141] 스무딩을 수행할 때, 양 방향 모두 사용하는 것 또한 가능하다. 예를 들어, 참조 화소 라인 0을 이용하여 스무딩한다고 가정하고 예측 화소 A를 스무딩할 때 참조 화소 F와 C에 각각 가중치를 두어 예측 화소 A와 스무딩 할 수도 있다. 예측 화소 B를 스무딩할 때도 화소 F와 C에 각각 가중치를 두어 예측 화소 B와 스무딩 하는 것 또한 가능하다. 이때, 라인 1이 인트라 예측을 위한 참조 화소 라인으로 선택되었으므로 up-right 방향에서는 화소 G를 이용하고 down-left 방향에서는 화소 C를 이용하는 것도 가능하다.

[0142] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 참조 화소와 예측 화소 간의 거리에 따라 가중치를 달리 하는 것 또한 가능하다. 예를 들어 참조 화소 F와 C를 이용하여 예측 화소 A를 스무딩 하는 경우, 화소 C와 A 간의 거리가 화소 F와 A간의 거리보다 멀기 때문에 화소 C에 더 큰 가중치를 두어 스무딩을 수행할 수도 있다. 혹은 기설정된 방식을 이용하여 임의의 라인을 이용하여 스무딩을 수행하는 것 또한 가능하다. 이러한 스무딩 방식은 적용 여부를 블록단위로 부호화 하는 것 또한 가능하며 상위 헤더를 통해 부호화 하는 것 또한 가능하다. 혹은 스무딩 적용 여부를 부호화하는 것 없이 기설정된 조건에 의해 부호화기와 복호화기가 동일하게 수행하는 것 또한 가능하다. 예를 들어 어떤 각도의 화면 내 예측 모드가 수행되었는지에 따라 스무딩의 여부를 결정할 수도 있다. 본 실시예에서는 설명의 편의성을 위해 거리가 멀수록 더 강하게 스무딩한다고 설명하였지만 영상의 특성 등에 따라 반대의 경우도 또한 가능하다.

[0143] 다음으로, 도 21, 도 22a 내지 22d를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따라, 인트라 예측을 위한 참조 화소 라인이 선택되는 블록의 단위에 대해 설명한다.

[0144] 이하, 설명의 편의를 위해, 현재 블록이 16x16 크기이고 현재 블록이 4개의 8x8 변환 블록들로 분할되어 변환은 8x8 변환 블록 단위로 총 4번 수행되는 경우를 예로 들어 설명한다. 현재 블록은 변환을 위해 현재 블록의 크기보다 작은 다수의 변환 블록들로 분할될 수 있다. 따라서 현재 블록 단위로 화면 내 예측 모드가 결정되면, 결정된 화면 내 예측 모드를 변환 블록 단위로 적용하여 실제 예측은 변환 블록 단위로 수행될 수 있다. 이러한 방식의 장점으로서는 참조 화소가 현재 블록에서 멀어질수록 화소 간의 상관도가 떨어질 수도 있는 점을 보완할 수 있다는 점이다. 도 21을 참조하면, 블록 단위로 화면 내 예측을 적용하면 변환 블록 A의 화소들은 변환 블록 D의 화소들 보다는 참조 화소들과의 거리가 가깝다. 따라서 변환 블록 D내의 화소들은 참조 화소들과의 거리가 멀어져서 예측의 효율이 낮아질 수 있다.

[0145] 진술한 단점을 보완하기 위해 블록 단위로는 화면 내 예측 모드만 결정하고 화면 내 예측은 변환 블록 단위로 수행될 수 있다.

[0146] 도 21은 변환 블록 단위로 인트라 예측이 수행되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측을 위해 선택된 적어도 하나의 참조 화소 라인을 현재 블록 내의 모든 변환 블록들에 공통적으로 이용하는 경우를 도시한다.

[0147] 도 22a 내지 22d는 각 변환 블록 마다 적어도 하나의 참조 화소 라인을 선택하여 인트라 예측에 이용하는 경우를 도시한다.

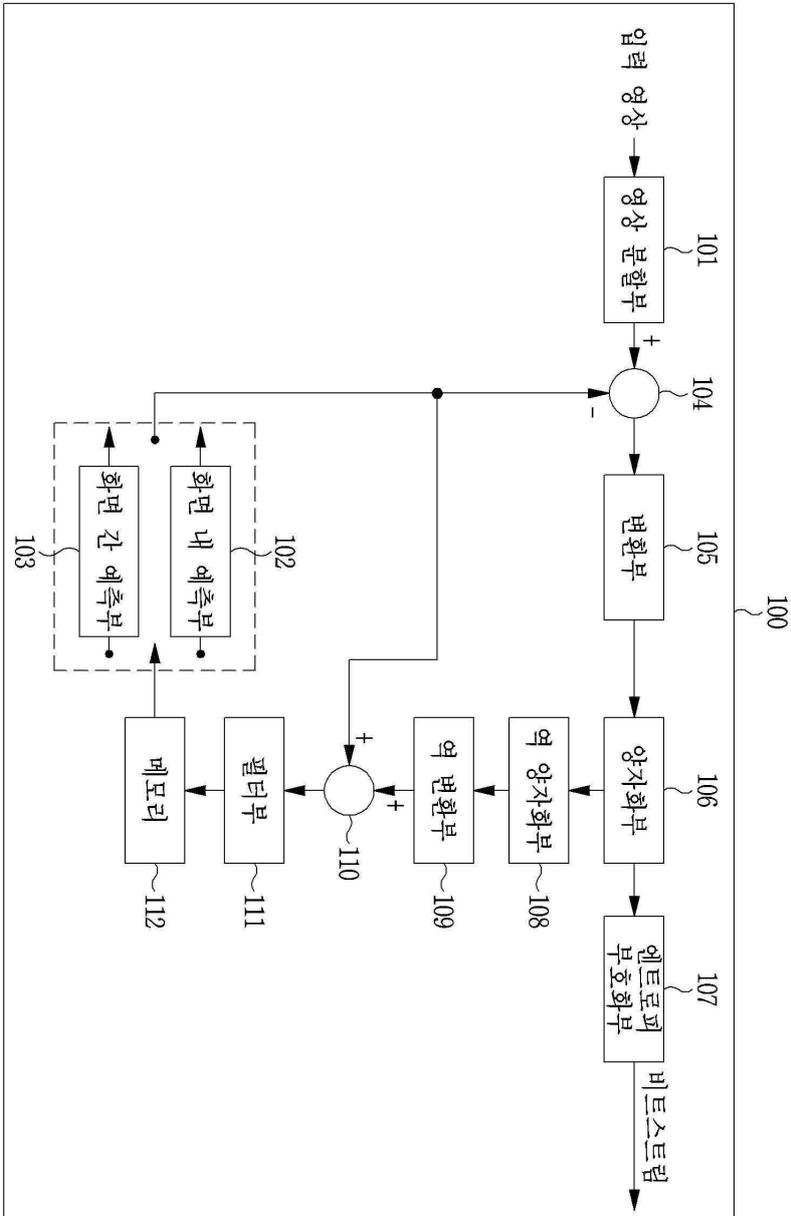
[0148] 도 22a를 참조하면, 8x8 크기를 가진 4개의 변환 블록들이 사용되고 변환 블록 단위로 예측이 수행되는 경우, 변환 블록 A의 인트라 예측을 위해 도 21에 도시된 바와 동일한 참조 화소 라인들이 이용된다.

[0149] 도 22b를 참조하면, 변환 블록 B는 복원된 변환 블록 A의 화소들을 이용해서 도시된 바와 같은 참조 화소 라인들을 인트라 예측을 위해 사용할 수 있다. 마찬가지로 도 22c에서는 복원된 변환 블록 A와 B의 화소들을 이용해서 도시된 바와 같은 참조 화소 라인들을 인트라 예측을 위해 사용할 수 있다. 도 22d에서도 복원된 변환 블록 A, B 및 C의 화소들을 이용해 도시된 바와 같은 참조 화소 라인들을 인트라 예측을 위해 사용할 수 있다.

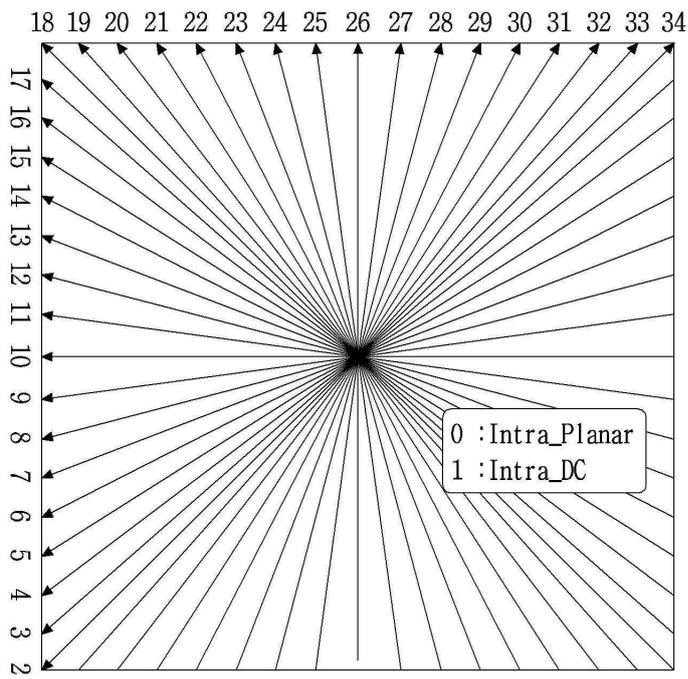
[0150] 이상 설명한 바와 같이, 다수의 참조 화소 라인을 사용하는 경우, 도 21에 도시된 바와 같이 블록 단위로 결정된 화소 라인들을 도 22a 내지 d의 변환 블록 단위로 예측을 수행하는 경우에 그대로 적용할 수도 있다. 혹은 변환 블록 단위로 최적의 참조 화소 라인을 새로 구하는 것 또한 가능하다. 혹은 블록 단위로 구한 최적의 참조 화소 라인을 변환 블록 전체에 사용할지 아니면 변환 블록 단위 마다 참조 화소 라인을 유도해 사용할지 여부를 블록 단위 혹은 상위 헤더를 통해 부호화 하여 복호화 장치(600)로 알리는 것 또한 가능하다.

- [0151] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0152] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0153] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0154] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

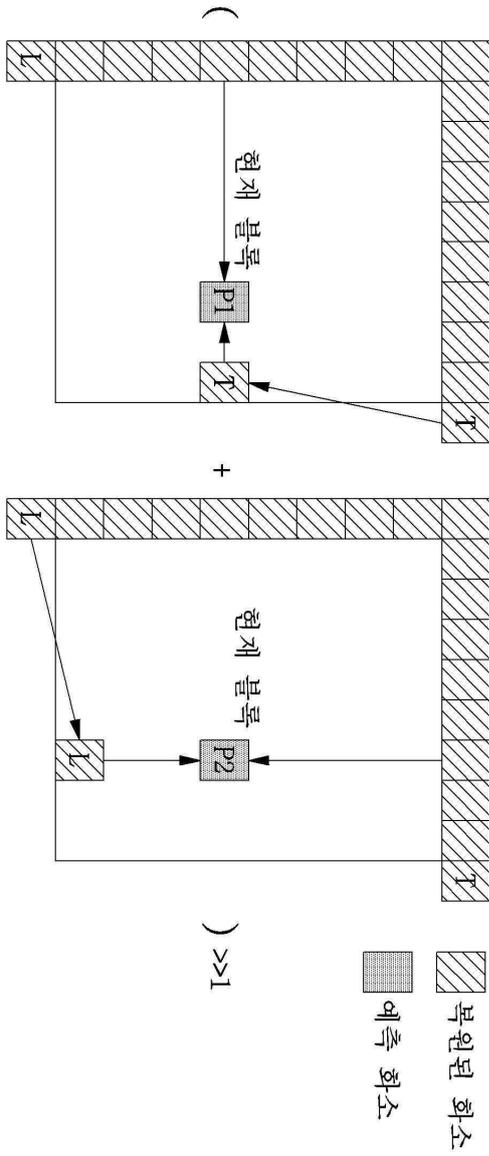
도면
도면1



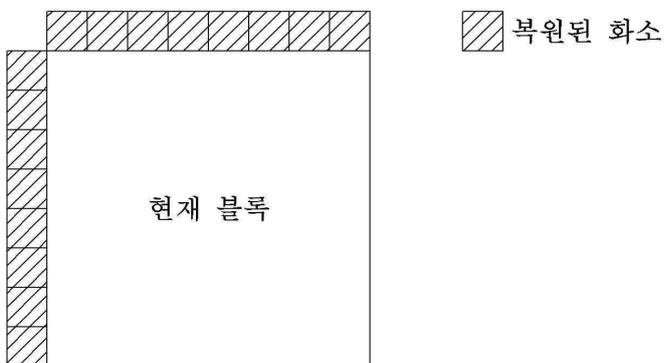
도면2



도면3



도면4



도면5

10년 모드를 이용하여 생성된 예측 블록

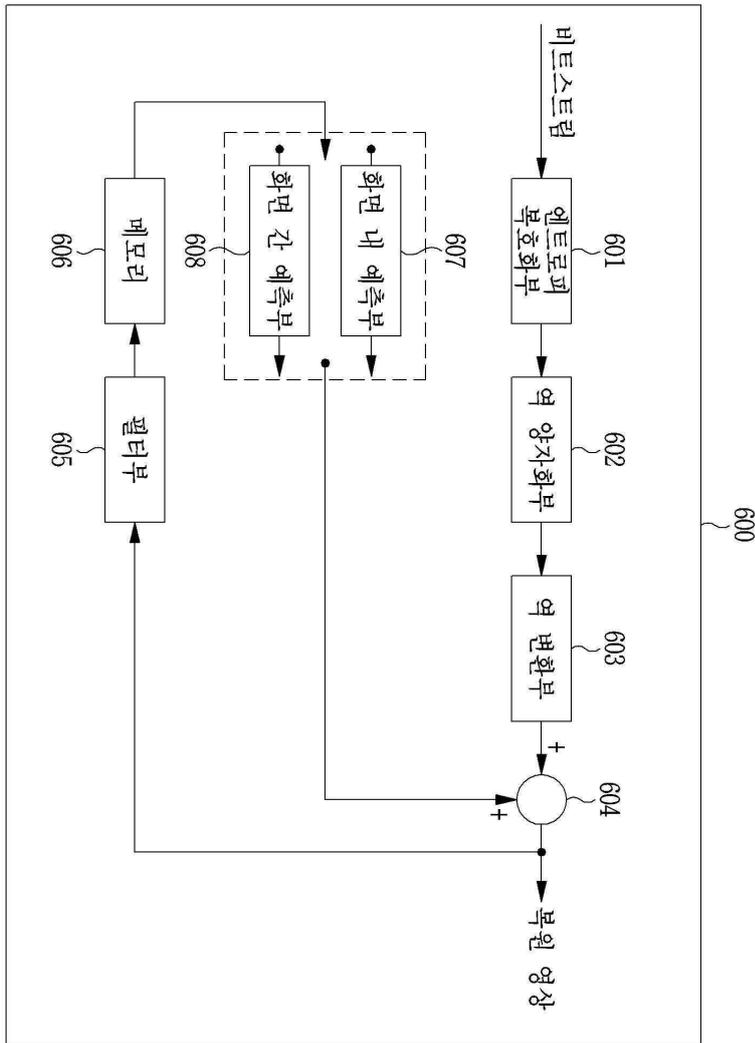
R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
R9	R9	R9	R9	R9				
R10	R10	R10	R10	R10				
R11	R11	R11	R11	R11				
R12	R12	R12	R12	R12				
R13								
R14								
R15								
R16								

26년 모드를 이용하여 생성된 예측 블록

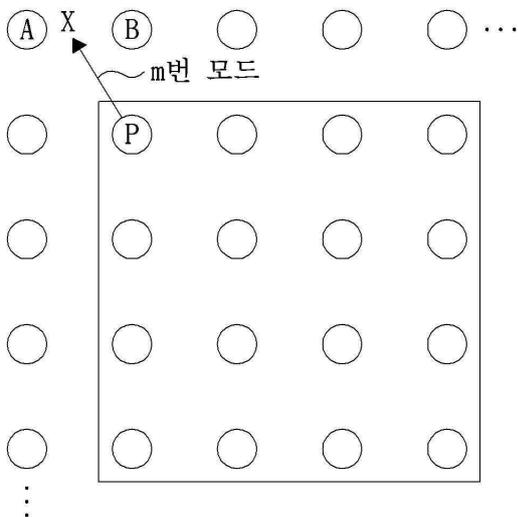
R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
R9	R1	R2	R3	R4				
R10	R1	R2	R3	R4				
R11	R1	R2	R3	R4				
R12	R1	R2	R3	R4				
R13								
R14								
R15								
R16								

 복원된 회소

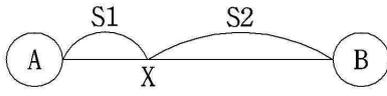
도면6



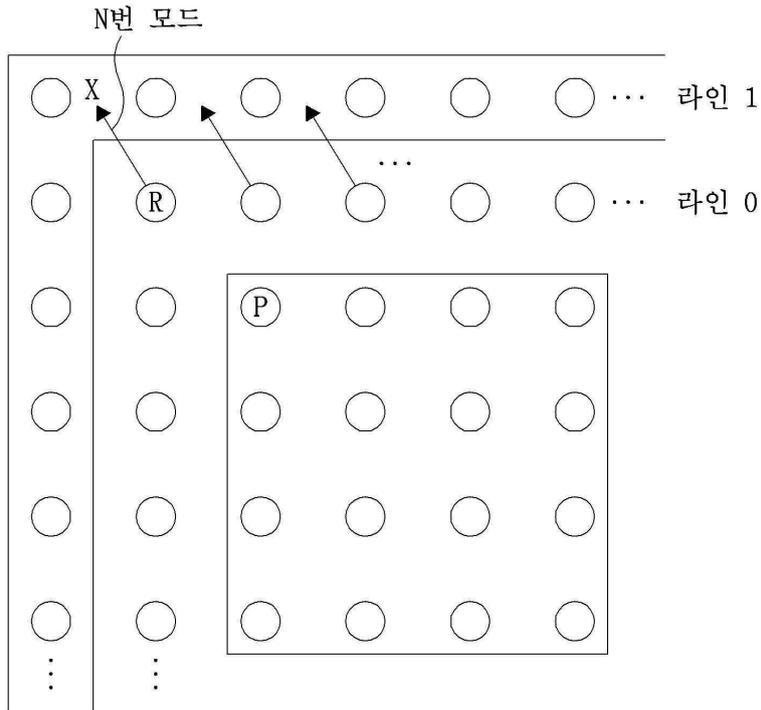
도면7a



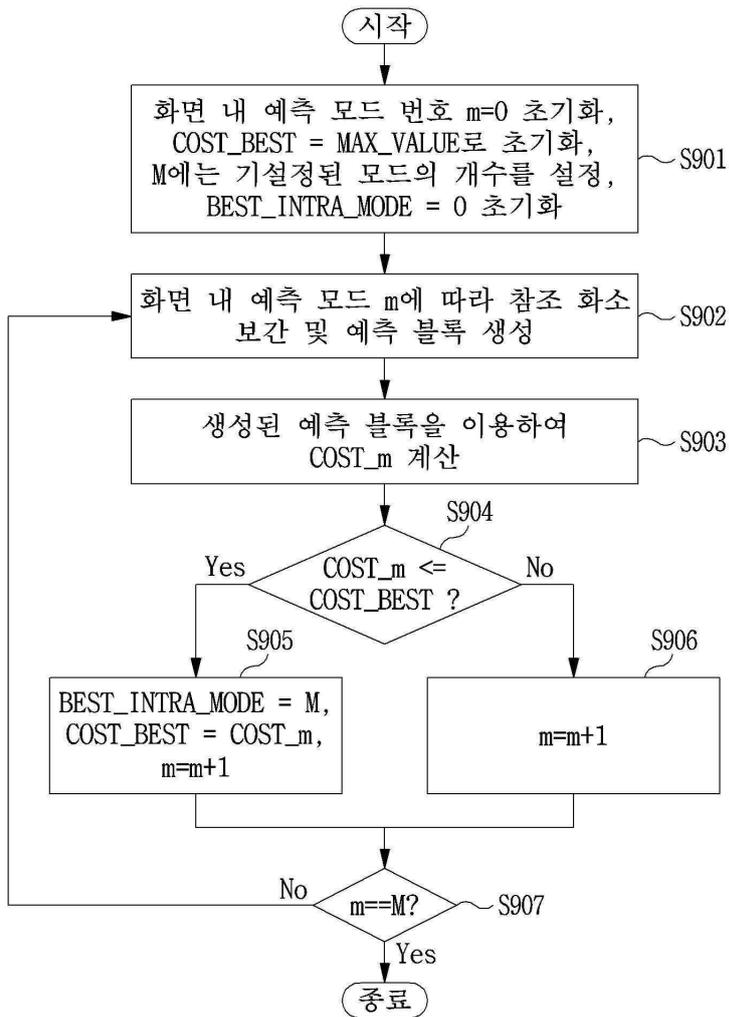
도면7b



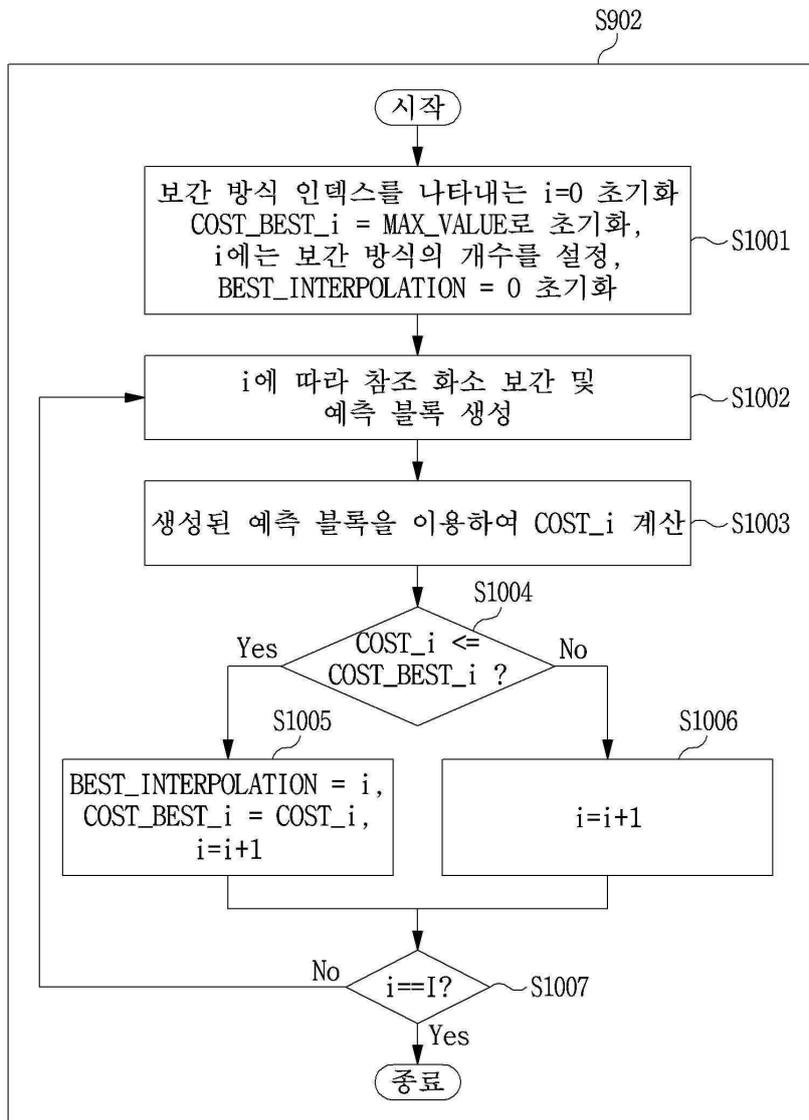
도면8



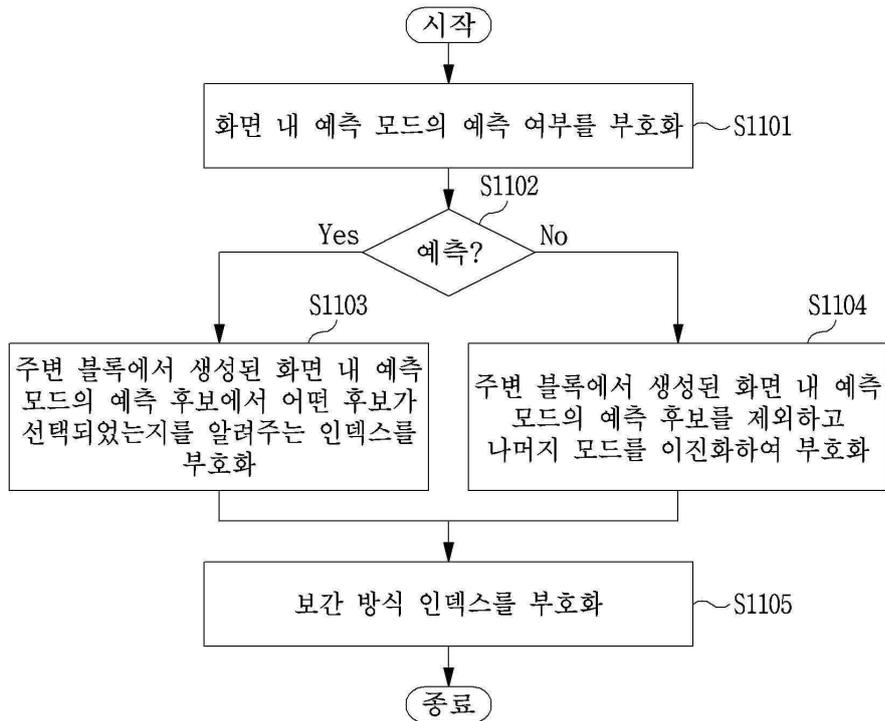
도면9



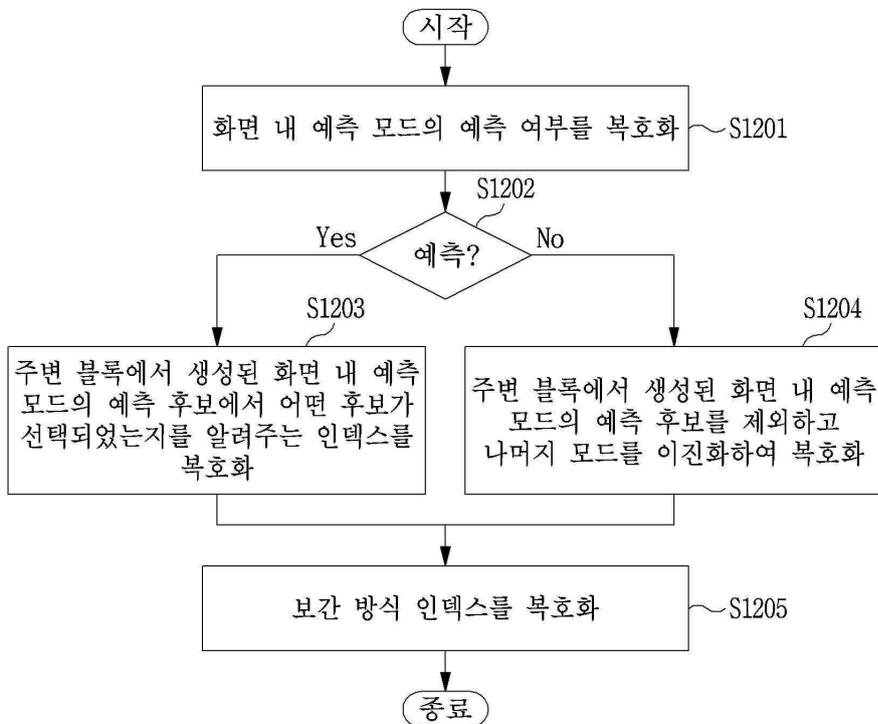
도면10



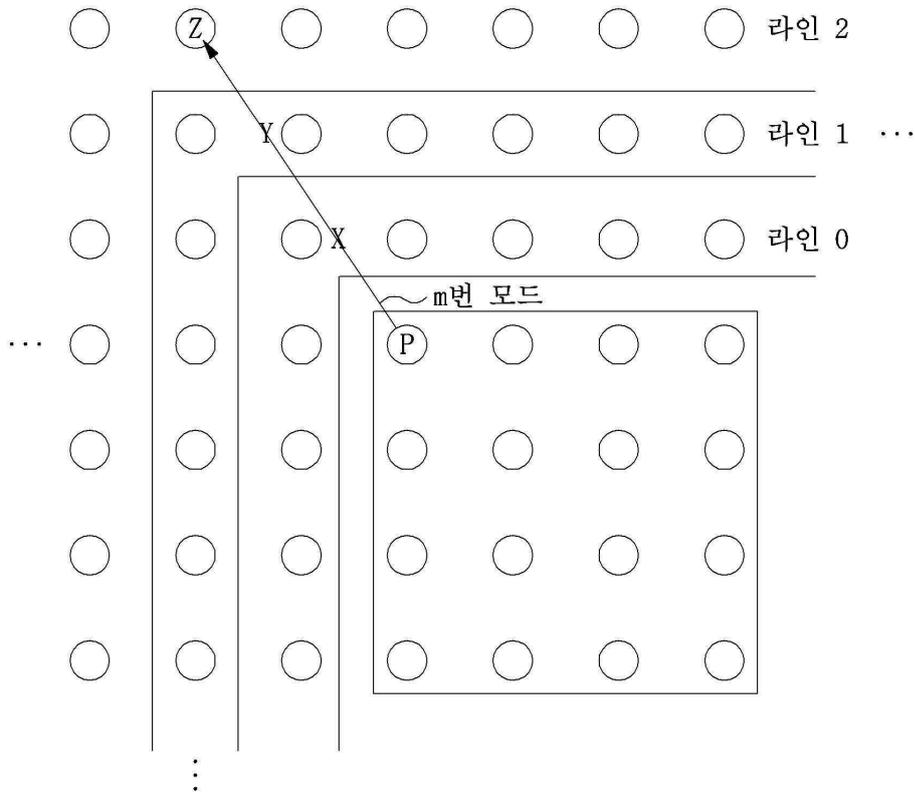
도면11



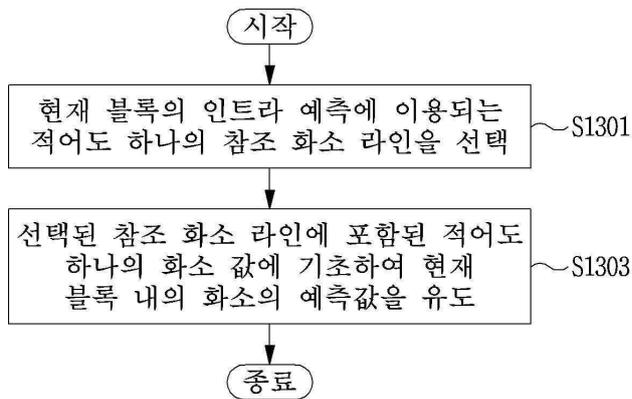
도면12



도면13

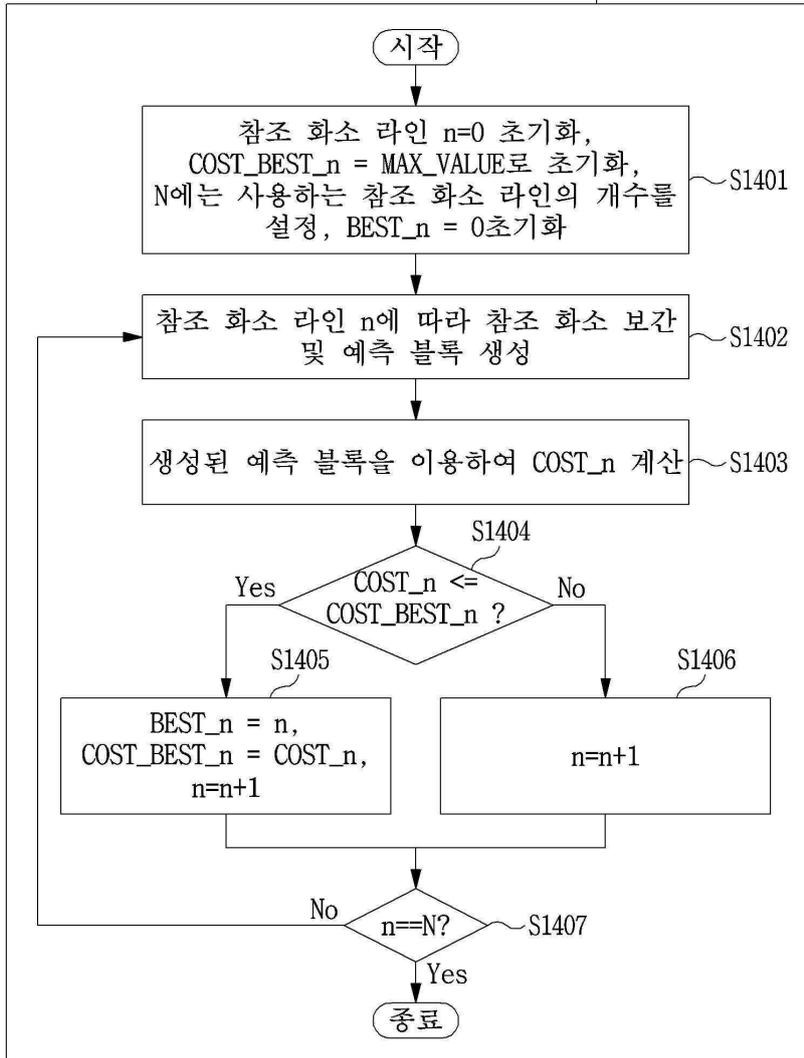


도면14

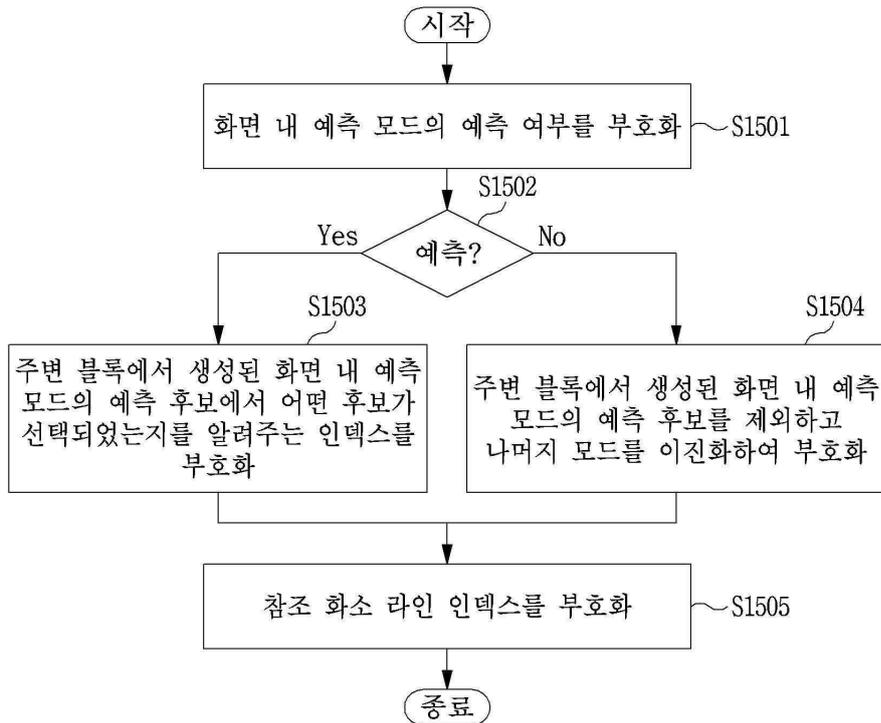


도면15

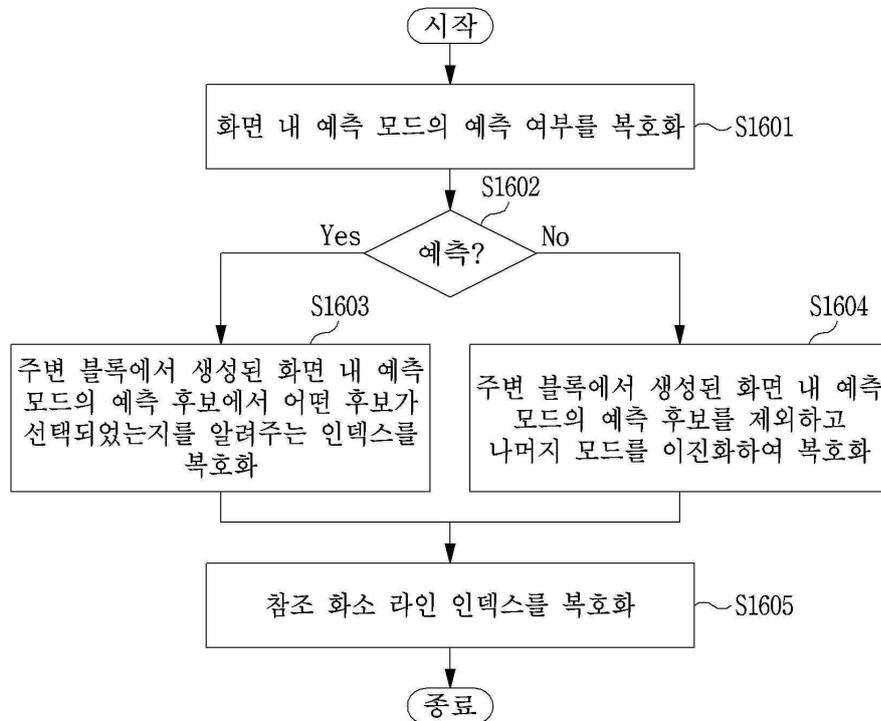
S902



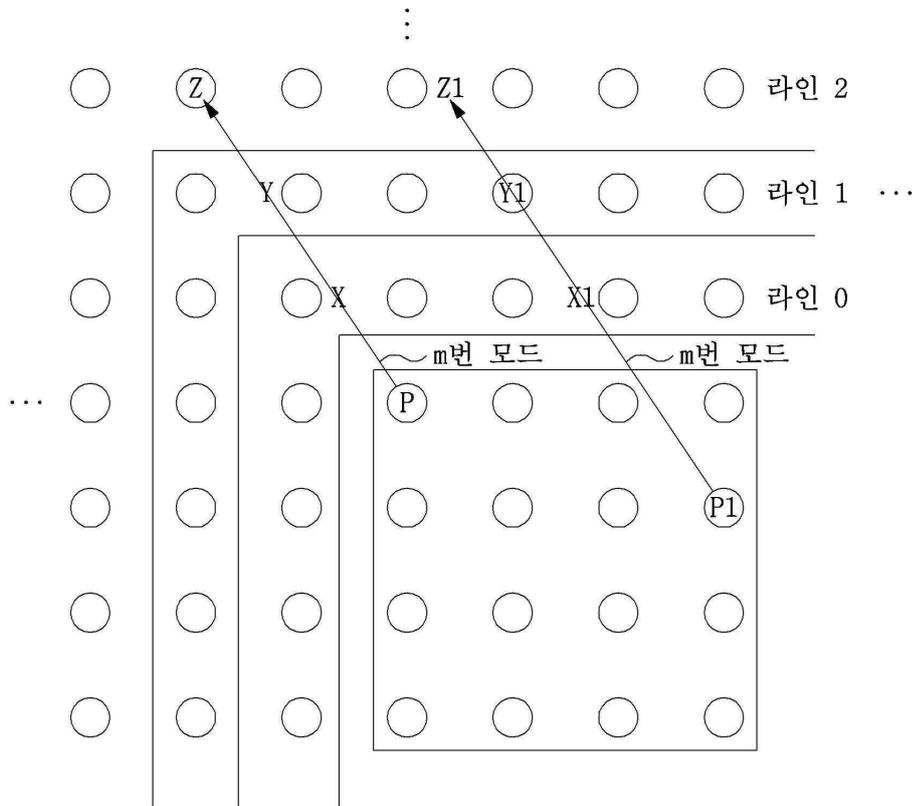
도면16



도면17



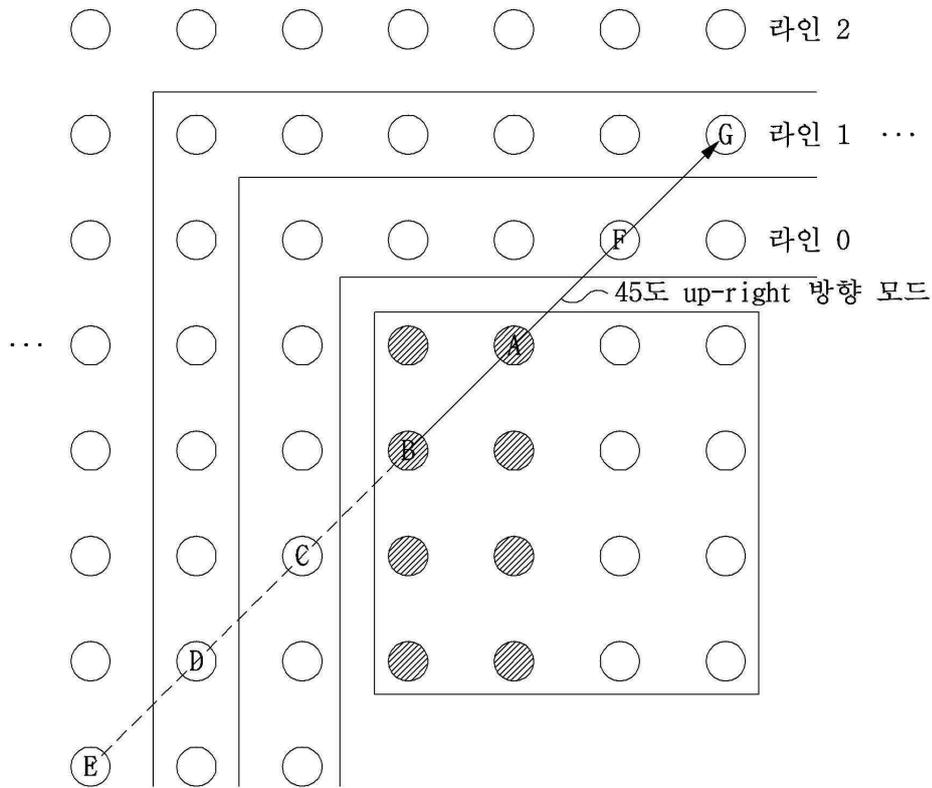
도면18



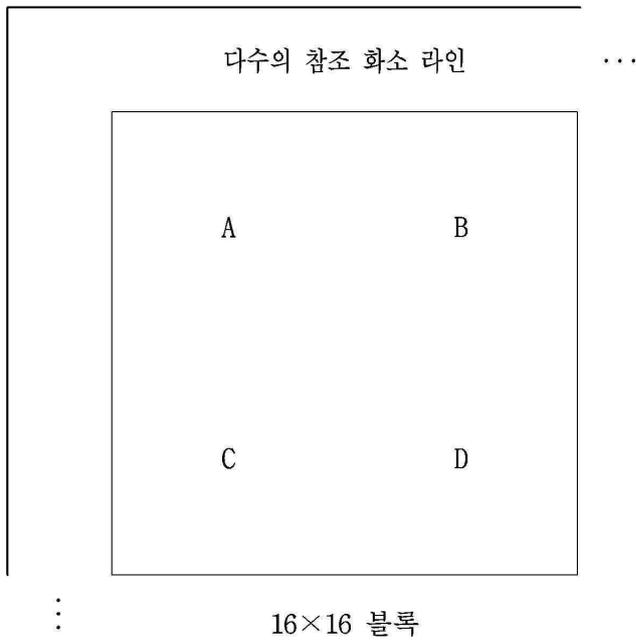
도면19

	정수 위치	1/2 위치	1/4 위치	1/8 위치	1/16 위치	1/32 위치	총합
라인 1	5	3	4	2	1	1	16
라인 2	2	4	5	1	1	3	16
라인 3	1	3	4	2	3	3	16

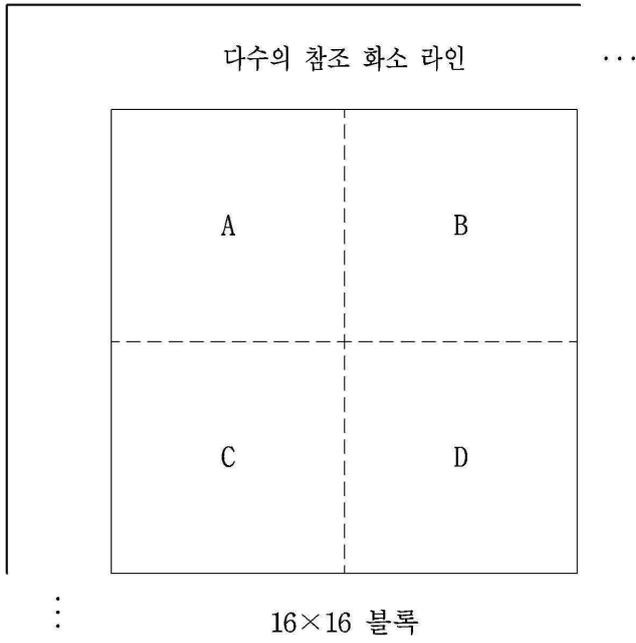
도면20



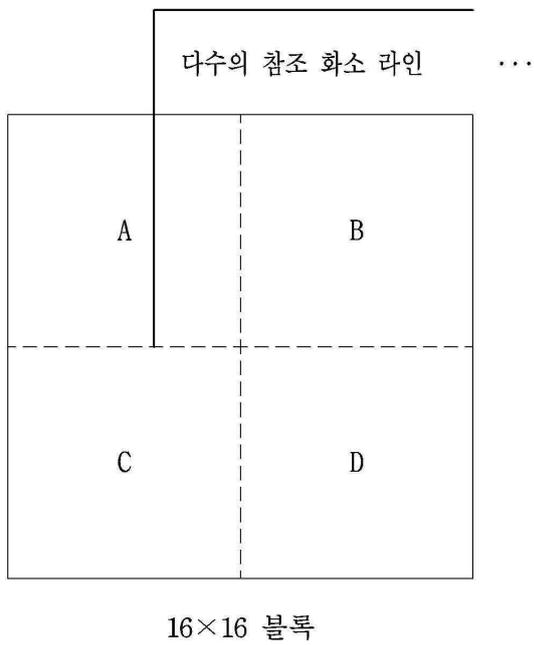
도면21



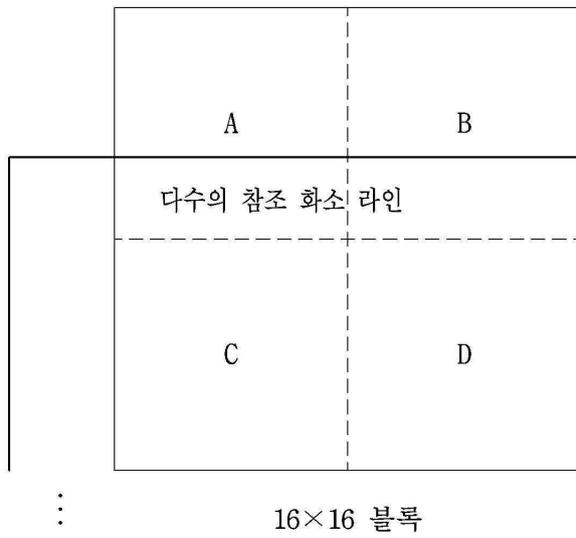
도면22a



도면22b



도면22c



도면22d

