

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 5월 16일 (16.05.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/069974 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 7/26 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009372
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 8일 (08.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0116132 2011년 11월 8일 (08.11.2011) KR
10-2012-0125803 2012년 11월 8일 (08.11.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이배근 (LEE, Bae Keun); 463-788 경기도 성남
시 분당구 야탑동 장미마을 동부, 코오롱아파트 126 동
1203 호, Gyeonggi-do (KR). 권재철 (KWON, Jae Che-
ol); 305-728 대전광역시 유성구 전민동 세종아파트
108 동 901 호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울 강남구 테헤란로 14 길
5(역삼동 삼호역삼빌딩 2층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

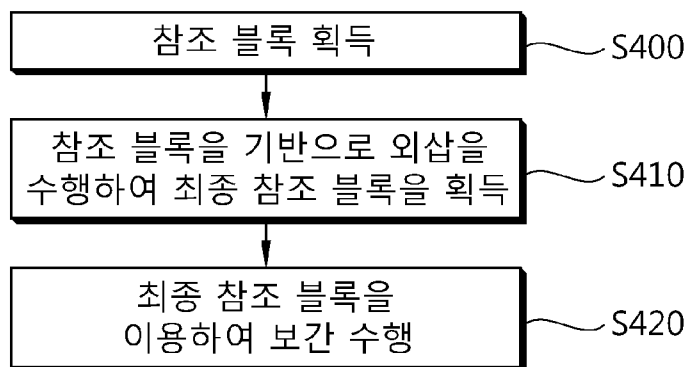
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING IMAGE, AND METHOD AN APPARATUS FOR DECODING IM-
AGE

(54) 발명의 명칭 : 영상의 부호화 방법 및 장치, 그리고 영상의 복호화 방법 및 장치



S400 ... Obtain reference block

S410 ... Obtain final reference block by performing extrapolation
on basis of reference block

S420 ... Perform interpolation by using final reference block

(57) Abstract: Disclosed are a method and an ap-
paratus for encoding an image, and a method and an
apparatus for decoding an image. The method for
decoding the image comprises the steps of: entropy-
decoding for obtaining movement information with
respect to a current block; and generating a predic-
tion block that corresponds to the current block on
the basis of the movement information, wherein the
movement information comprises a movement vec-
tor that is outputted on the basis of subpixels in
units that are at most an integer, which is obtained
through extrapolation and interpolation of a refer-
ence block.

(57) 요약서: 영상의 부호화 방법 및 장치, 그리
고 영상의 복호화 방법 및 장치가 개시된다. 상
기 영상 복호화 방법은 현재 블록에 대한 움직
임 정보를 획득하는 엔트로피 복호화하는 단계
및 상기 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블
록에 대응하는 예측 블록을 생성하는 단계를 포
함하며, 상기 움직임 정보는 참조 블록의 외삽
(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 획득
된 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 기반으로 산
출된 움직임 벡터를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 영상의 부호화 방법 및 장치, 그리고 영상의 복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 영상의 부호화/복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인터 예측 시 보간(interpolation) 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.
- [3] 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, 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 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 증가시키기 위한 인터 예측 시 참조 블록의 외삽 및 보간을 수행하는 방법을 제공한다.
- [5] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 증가시키기 위한 인터 예측 시 참조 블록의 외삽 및 보간 방법을 수행하는 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 양태에 따르면, 영상 복호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 현재 블록에 대한 움직임 정보를 획득하는 엔트로피 복호화하는 단계 및 상기 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대응하는 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하며, 상기 움직임 정보는 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 획득된 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 기반으로 산출된 움직임 벡터를 포함한다.
- [7] 상기 예측 블록을 생성하는 단계에서, 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하여 최종 참조 블록을 획득하고, 상기 최종 참조 블록을 기반으로

- 보간을 수행하여 상기 움직임 벡터를 산출할 수 있다.
- [8] 상기 참조 블록의 크기는 상기 현재 블록의 크기 보다 크거나 같고, (상기 현재 블록의 가로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1)x(상기 현재 블록의 세로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1) 크기 보다 작으며, 상기 최종 참조 블록의 크기는 상기 참조 블록의 크기 보다 클 수 있다.
- [9] 상기 외삽은 상기 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽 참조 픽셀을 생성하며, 상기 최종 참조 블록은 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 포함할 수 있다.
- [10] 상기 보간은 상기 보간을 수행할 서브 픽셀의 수평 방향 또는 수직 방향에 위치한 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 이용하여 수행될 수 있다.
- [11] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 영상 복호화 장치가 제공된다. 상기 장치는 현재 블록에 대한 움직임 정보를 획득하는 엔트로피 복호화부 및 상기 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대응하는 예측 블록을 생성하는 예측부를 포함하며, 상기 움직임 정보는 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 획득된 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 기반으로 산출된 움직임 벡터를 포함한다.
- [12] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 부호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를 기반으로 현재 블록에 대한 예측을 수행하는 단계 및 상기 예측에 관한 정보를 엔트로피 부호화하는 단계를 포함하며, 상기 정수 이하 단위의 서브 픽셀은 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 생성된다.
- [13] 상기 예측을 수행하는 단계에서, 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하여 최종 참조 블록을 획득하고, 상기 최종 참조 블록을 기반으로 보간을 수행하여 상기 움직임 벡터를 산출할 수 있다.
- [14] 상기 참조 블록의 크기는 상기 현재 블록의 크기 보다 크거나 같고, (상기 현재 블록의 가로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1)x(상기 현재 블록의 세로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1) 크기 보다 작으며, 상기 최종 참조 블록의 크기는 상기 참조 블록의 크기 보다 클 수 있다.
- [15] 상기 외삽은 상기 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽 참조 픽셀을 생성하며, 상기 최종 참조 블록은 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 보간은 상기 보간을 수행할 서브 픽셀의 수평 방향 또는 수직 방향에 위치한 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 이용하여 수행될 수 있다.
- [17] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 부호화 장치가 제공된다. 상기 장치는 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를 기반으로 현재 블록에 대한 예측을 수행하는 예측부 및 상기 예측을 수행하기 위한 정보를 엔트로피 부호화하는 엔트로피 부호화부를 포함하며, 상기 정수 이하 단위의

서브 픽셀은 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 생성된다.

발명의 효과

- [18] 참조 블록에 외삽 방법을 사용함으로써 인터 예측 수행을 위한 실제 메모리로 입출력 되는 참조 블록의 데이터 크기를 줄일 수 있다. 따라서, 영상의 부호화/복호화시 메모리 입출력에 따른 비용, 즉 메모리 대역폭을 줄일 수 있으며 궁극적으로 부호화기/복호화기의 전력 소비를 줄일 수 있다. 또한, 참조 블록의 외삽을 통해 참조 블록의 경계에 존재하는 픽셀들에 대해 필터링이 수행되지 못해 발생하는 화질 열화 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
 [20] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
 [21] 도 3은 4x4 크기의 블록에 대한 움직임 보상을 위해서 참조 픽처의 휘도 화소의 1/4 단위 보간(interpolation)의 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 [22] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 외삽을 통해 획득된 참조 블록을 기반으로 보간을 수행하는 방법을 개략적으로 나타낸 순서도이다.
 [23] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 4x4 크기의 블록에 대한 인터 예측을 위해서 참조 픽처의 휘도 화소의 1/4 단위 보간을 개략적으로 나타낸 도면이다.
 [24] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 참조 블록을 이용하여 외삽을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 [25] 도 7은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 부호화 방법을 나타낸 순서도이다.
 [26] 도 8은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 복호화 방법을 나타낸 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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"있거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [30] 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.
- [31] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽처 분할부(110)에서는 하나의 픽처에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로

하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽처를 부호화 할 수 있다.

- [37] 예를 들어, 하나의 픽처는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽처에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.
- [38] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위의 의미를 부호화를 하는 단위라는 의미뿐만 아니라 복호화를 하는 단위의 의미로 사용할 수 있다.
- [39] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할되거나 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 하나의 예측 단위의 형태가 다른 예측 단위의 형태와 다른 형태를 가지고 분할될 수 있다.
- [40] 부호화 단위를 기초로 화면 내 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위($N \times N$)으로 분할하지 않고 화면 내 예측을 수행할 수 있다.
- [41] 예측부(120, 125)는 화면 간 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 화면 내 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 화면 간 예측을 사용할 것인지 또는 화면 내 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 화면 내 예측 모드, 움직임 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. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 움직임 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [42] 인터 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.
- [43] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(155)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.

- [44] 움직임 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 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. 움직임 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 움직임 벡터값을 가질 수 있다. 움직임 예측부에서는 움직임 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 움직임 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [45] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 화면 간 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 화면 간 예측을 수행한 픽셀일 경우, 화면 간 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 화면 내 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 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.
- [46] 화면 내 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 예측한 화면 내 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.
- [47] 화면 내 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 그러나 화면 내 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 $N \times N$ 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수 있다.
- [48] 화면 내 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 화면 내 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 화면 내 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 화면 내 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측

- 단위와 주변 예측 단위의 화면 내 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.
- [49] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.
- [50] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 DST(Discrete Sine Transform)와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지 DST를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.
- [51] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.
- [52] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [53] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.
- [54] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 곱셈(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [55] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 움직임 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.
- [56] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.

- [57] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.
- [58] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면 간 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.
- [63] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [64] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.
- [65] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [66] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 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.

- [67] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 화면 내 예측 및 화면 간 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.
- [68] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [69] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [70] 역변환부(225)는 영상 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 DCT 및 DST에 대해 역 DCT 및 역 DST를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 부호화기의 변환부에서는 DCT와 DST는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 선택적으로 수행될 수 있고, 영상 복호화기의 역변환부(225)에서는 영상 부호화기의 변환부에서 수행된 변환 정보를 기초로 역변환을 수행할 수 있다.
- [71] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [72] 전술한 바와 같이 영상 부호화기에서의 동작과 동일하게 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 화면 내 예측을 수행하지만, 화면 내 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 $N \times N$ 분할을 사용하는 화면 내 예측을 사용할 수도 있다.
- [73] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 화면 간 예측부 및 화면 내 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 화면 내 예측 방법의 예측 모드 정보, 화면 간 예측 방법의 움직임 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 화면 간 예측을 수행하는지 아니면 화면 내 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 화면 간 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 화면 간 예측을 수행할 수 있다.
- [74] 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 움직임 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [75] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 화면 내 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 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.
- [76] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 화면 내 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 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.
- [77] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [78] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.
- [79] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [80] ALF는 부호화기로부터 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.
- [81] 메모리(245)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.
- [82] 이하, 블록은 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미할 수 있다. 따라서, 본

명세서에서 블록은 경우에 따라 부호화 단위(CU; Coding Unit), 예측 단위(PU; Prediction Unit), 변환 단위(TU; Transform Unit) 등을 의미할 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 부호화/복호화 대상 블록은, 변환/역변환이 수행되는 경우의 변환/역변환 대상 블록 및 예측이 수행되는 경우의 예측 대상 블록 등을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

- [83] 한편, 인터 예측의 경우, 현재 픽처의 예측 대상 블록은 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처(참조 픽처)를 기반으로 예측이 수행되어 예측 블록이 생성될 수 있다. 즉, 현재 픽처의 예측 대상 블록은 참조 픽처 내 참조 블록을 기반으로 움직임 추정(Motion Estimation; ME)이 수행되고, 그 결과 움직임 벡터(Motion Vector; MV), 참조 블록 인덱스, 예측 모드 등을 포함한 움직임 정보를 생성할 수 있다. 또한, 움직임 정보 및 참조 블록을 기반으로 움직임 보상(Motion Compensation; MC)이 수행되어 참조 블록으로부터 현재 예측 대상 블록에 대응하는 예측 블록이 생성된다.
- [84] 움직임 벡터는 현재 예측 대상 블록과 참조 블록 사이의 차이값으로, 정수 단위 이하의 해상도를 가질 수 있다. 예컨대, 휘도 성분에 대하여 1/4 단위의 해상도를 가질 수 있고, 색차 성분에 대하여 1/8 단위의 해상도를 가질 수 있다. 따라서, 1/2 단위 화소, 1/4 단위 화소, 1/8 단위 화소 등과 같은 비-정수 위치들에서 참조 픽처의 서브 픽셀 값들을 계산하기 위해서 보간(interpolation)을 수행한다. 보간은 참조 픽처로부터 정수 위치에 있는 픽셀(정수 단위의 픽셀)들을 기반으로 보간 필터를 적용하여 비-정수 위치에 있는 서브-픽셀(정수 이하 단위의 픽셀)을 생성한다. 이러한 정수 이하 단위의 서브-픽셀들을 이용함으로써 현재 예측 대상 블록에 더 유사한 참조 블록을 선택하여 더 나은 움직임 추정 및 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [85] 이러한 보간 수행 시, 하나의 서브 픽셀 값을 계산하기 위해서는 참조 픽처 내 다수의 참조 픽셀들이 필요하다. 예컨대, 4x4 크기의 블록에 대한 움직임 보상을 위해 8탭 필터를 적용하여 서브 픽셀 값을 계산할 경우, $11 \times 11 = (\text{참조 블록의 수평 방향의 크기} + \text{보간 필터의 길이} - 1) \times (\text{참조 블록의 수직 방향의 크기} + \text{보간 필터의 길이} - 1)$ 크기의 참조 블록이 필요하다. 이때, 참조 블록은 메모리에 로드(load)되어 서브 픽셀 값들의 계산시 이용되므로, 참조 블록의 크기가 크면 참조 블록의 메모리 로드와 따른 메모리 대역폭(bandwidth)이 증가하게 되고 버스 사용(bus usage) 또한 증가하게 된다. 반면, 메모리에 로드되는 참조 블록의 크기가 작으면 메모리 대역폭을 줄일 수 있고 그에 따라 전력 소비도 줄일 수 있는 등 하드웨어 구현 시 많은 이점을 줄 수 있다. 따라서, 메모리에 로드되는 참조 블록의 크기를 줄일 수 있는 방법이 필요하다.
- [86] 도 3은 4x4 크기의 블록에 대한 움직임 보상을 위해서 참조 픽처의 휘도 화소의 1/4 단위 보간(interpolation)의 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [87] 도 3을 참조하면, 참조 픽처 내 4x4 크기의 블록(310)에 대한 움직임 보상을 위해 8탭 보간 필터를 적용하여 보간을 수행할 수 있다.

- [88] 예를 들어, 4×4 크기의 블록(310) 내 서브 픽셀 a는 서브 픽셀 a의 좌측으로 위치한 4개의 정수 단위의 픽셀과 서브 픽셀 a의 우측으로 위치한 4개의 정수 단위의 픽셀, 즉 수평 방향으로 위치한 8개의 픽셀(321)을 기반으로 8탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 a의 픽셀 값을 산출할 수 있다. 4×4 크기의 블록(310) 내 서브 픽셀 b는 서브 픽셀 b의 좌측으로 위치한 4개의 정수 단위의 픽셀과 서브 픽셀 b의 우측으로 위치한 4개의 정수 단위의 픽셀, 즉 수평 방향으로 위치한 8개의 픽셀(322)을 기반으로 8탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 b의 픽셀 값을 산출할 수 있다. 또한, 4×4 크기의 블록(310) 내 나머지 다른 서브 픽셀들 역시 서브 픽셀 각각에 수평 방향 또는 수직 방향으로 인접한 8개의 픽셀들을 기반으로 8탭 보간 필터를 적용하여 각 서브 픽셀의 픽셀 값을 산출할 수 있다.
- [89] 상기와 같은 방법으로 4×4 크기의 블록(310)에 대해 8탭 보간 필터를 적용하여 보간을 수행할 경우, 보간을 수행하는 서브 픽셀이 좌측에서 우측으로, 또는 상측에서 하측으로 이동함에 따라 보간에 필요한 8개의 참조 픽셀들이 이동하게 된다. 즉, 하나의 서브 픽셀에 대해 보간 수행시 필요한 참조 픽셀의 그룹, 즉 필터링 윈도우(filtering window)가 서브 픽셀의 보간 위치에 따라 이동함으로써 4×4 크기의 블록(310)에 대해 8탭 보간 필터를 적용할 경우 최소 11×11 크기의 참조 블록(320)이 필요하게 된다.
- [90] 한편, 전술한 바와 같이 참조 블록의 크기가 크면 메모리 대역폭이 증가하게 되고 결과적으로 전력 손실이 많아지게 된다. 따라서, 최근에 참조 블록의 크기를 줄일 수 있는 방법이 제안되었다. 제안된 방법은 움직임 보상을 위한 참조 블록의 경계를 벗어나는 영역에 대해서는 FIR(Finite Impulse Response) 필터의 위상(phase) 성분을 무시하고, 위상 이동(phase shift)하여 필터링을 수행한다. 따라서, 보간을 수행하는 서브 픽셀이 어느 위치에 존재하는지 관계 없이 고정된 필터링 윈도우(filtering window)에서 보간 필터링을 수행할 수 있다.
- [91] 다시 도 3을 참조하면, 참조 픽처 내 4×4 크기의 블록(310)에 대한 움직임 보상을 위해 7탭 보간 필터를 적용하여 고정된 필터링 윈도우 내에서 보간을 수행할 수 있다.
- [92] 예를 들어, 4×4 크기의 블록(310) 내 서브 픽셀 c는 서브 픽셀 c의 좌측으로 위치한 2개의 정수 단위의 픽셀과 서브 픽셀 c의 우측으로 위치한 5개의 정수 단위의 픽셀, 즉 수평 방향으로 위치한 7개의 픽셀(331)을 기반으로 7탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 c의 픽셀 값을 산출할 수 있다. 4×4 크기의 블록(310) 내 서브 픽셀 d는 서브 픽셀 d의 좌측으로 위치한 5개의 정수 단위의 픽셀과 서브 픽셀 d의 우측으로 위치한 2개의 정수 단위의 픽셀, 즉 수평 방향으로 위치한 7개의 픽셀(332)을 기반으로 7탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 d의 픽셀 값을 산출할 수 있다. 또한, 4×4 크기의 블록(310) 내 나머지 다른 서브 픽셀들 역시 서브 픽셀 각각에 수평 방향 또는 수직 방향으로 인접한 7개의 픽셀들을 기반으로 7탭 보간 필터를 적용하여 각 서브 픽셀의 픽셀 값을 산출할 수 있다.
- [93] 상기와 같은 방법으로 4×4 크기의 블록(310)에 대해 7탭 보간 필터를 적용할

경우, 보간을 수행하는 서브 픽셀의 위치에 관계 없이 7x7 크기의 참조 블록(330) 내 참조 픽셀을 이용하여 보간을 수행할 수 있다. 이때, 각 서브 픽셀별로 다른 필터 계수가 사용되어야 하며, 아래 표 1은 각 서브 픽셀의 위치별 보간 필터 계수를 나타낸다.

[94] 표 1

[Table 1]

Distance from block boundary	Tap length	Sub pel	Filter coefficients							
0	7	1/4		-5	54	21	-9	5	-3	1
		2/4		-6	36	44	-15	8	-4	1
		3/4		-3	16	59	-12	6	-3	1
1	7	1/4	2	-9	56	20	-8	4	-1	
		2/4	3	-10	39	41	-13	6	-2	
		3/4	2	-6	18	58	-11	4	-1	

[95] 상술한 바와 같이 4x4 크기의 블록(310)에 대한 움직임 보상을 위해 7x7 크기의 참조 블록을 이용하여 보간 필터링을 하는 경우, 참조 블록의 경계를 벗어나는 픽셀들에 대해서는 필터링을 수행하지 않기 때문에 화질 열화가 발생하는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명에서는 기존 7x7 크기의 참조 블록을 이용하는 것과 같은 메모리 대역폭은 유지하면서, 화질 열화를 방지하기 위해 외삽(extrapolation)을 통해 참조 블록의 경계 밖의 외삽 참조 픽셀을 생성하여 보간을 수행하는 방법을 제공한다.

[96] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 외삽을 통해 획득된 참조 블록을 기반으로 보간을 수행하는 방법을 개략적으로 나타낸 순서도이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 4x4 크기의 블록에 대한 인터 예측을 위해서 참조 픽처의 휘도 화소의 1/4 단위 보간을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[97] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 보간 수행 과정은 참조 블록을 획득하는 단계(S400), 참조 블록을 기반으로 외삽을 수행하여 최종 참조 블록을 획득하는 단계(S410) 및 최종 참조 블록을 이용하여 보간을 수행하는 단계(S420)를 포함한다.

[98] 참조 블록을 획득하는 단계(S400)는 현재 블록에 대한 움직임 정보를 기반으로 움직임 보상 및 인터 예측을 수행하기 위한 참조 블록을 참조 픽처로부터 획득한다. 예컨대, 움직임 보상 및 인터 예측을 수행하기 위해 획득된 참조 블록은 메모리로 로드될 수 있다. 참조 블록의 크기는 (현재 블록의 가로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1)x(현재 블록의 세로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1) 크기 보다 작을 수 있다.

- [99] 예를 들어, 4x4 크기의 블록에 대해 인터 예측을 수행할 경우, 참조 픽처로부터 참조 블록을 획득한다. 이때, 참조 블록은 (현재 블록의 가로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1)x(현재 블록의 세로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1)의 크기 보다 작은 블록으로, 예컨대 예측 단위(PU)의 크기와 동일한 크기를 가질 수도 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 참조 픽처로부터 예컨대, 7x7 크기의 블록(510)을 참조 블록으로 추출할 수 있다.
- [100] 최종 참조 블록을 획득하는 단계(S410)는 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하고, 이를 통해 참조 블록의 영역 밖에 외삽 참조 픽셀을 생성하여 최종 참조 블록을 획득한다. 따라서, 최종 참조 블록은 참조 픽처로부터 획득된 참조 블록 보다 크기가 크며, 참조 블록 내 참조 픽셀 및 외삽 참조 픽셀을 포함한다. 외삽은 어떤 그래프 등의 자료에서 이미 알려진 값을 이용하여 자료에 나와 있지 않은 부분을 추정하는 방법으로, 예컨대 곡선 위의 A, B 두 점과, 이 두 점으로 한정된 부분 위의 몇 개의 점을 알고 있을 때, 이를 이용하여 A, B로 한정된 부분 밖에 위치한 점을 추정할 수 있다.
- [101] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 참조 블록을 이용하여 외삽을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [102] 도 6을 참조하면, 참조 블록 내 참조 픽셀들(610) 중 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하여 외삽 참조 픽셀들(620)을 생성할 수 있다. 이때, 선형 외삽법(linear extrapolation)을 이용할 수 있으며, 선형 외삽법은 아래 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.
- [103] 수학적 식 1
- $$y(x_*) = y(x_{k-1}) + \frac{x_* - x_{k-1}}{x_k - x_{k-1}} (y(x_k) - y(x_{k-1}))$$
- [104] 여기서, x_* 은 외삽을 수행할 x 픽셀의 좌표이고, $y(x_*)$ 은 선형 외삽에 의해 계산된 x 픽셀의 값이다. x_k 및 x_{k-1} 은 참조 블록 내 참조 픽셀의 좌표이고, $y(x_k)$ 는 x_k 픽셀의 값이고, $y(x_{k-1})$ 는 x_{k-1} 픽셀의 값이다.
- [105] 예컨대, 도 6에 도시된 바와 같이 참조 블록 내 참조 픽셀 x_0 및 x_1 를 이용하여 상술한 수학적 식 1과 같이 선형 외삽을 수행하면 외삽 참조 픽셀 x_2 의 값($y(x_2)$)을 획득할 수 있다.
- [106] 상기의 외삽 방법을 통해 도 5에 도시된 바와 같이 11x11 크기의 최종 참조 블록(520)을 획득할 수 있으며, 최종 참조 블록(520)을 기반으로 보간을 수행할 수 있다.
- [107] 다시 도 4를 참조하면, 보간을 수행하는 단계(S420)는 최종 참조 블록 내 픽셀들을 기초로 보간 필터를 적용하여 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 산출한다.
- [108] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 서브 픽셀 a는 서브 픽셀 a의 좌측으로 위치한 외삽 참조 픽셀을 포함한 4개의 참조 픽셀과 서브 픽셀 a의 우측으로

위치한 4개의 참조 픽셀을 기반으로 8탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 a의 픽셀 값이 산출될 수 있다. 서브 픽셀 b는 서브 픽셀 b의 상측으로 위치한 4개의 참조 픽셀과 서브 픽셀 b의 하측으로 위치한 외삽 참조 픽셀을 포함한 4개의 참조 픽셀을 기반으로 8탭 보간 필터를 적용하여 서브 픽셀 b의 픽셀 값이 산출될 수 있다.

[109] 이상, 휘도 화소에 대하여 1/4 단위의 화소 정보를 생성하기 위해 참조 블록의 외삽 및 보간 방법을 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 그 외 1/2 단위, 1/8 단위 등 비-정수 단위에 대해서도 적용 가능하다. 또한, 색차 성분에 대해서도 참조 블록의 외삽 및 보간 방법을 적용하여 비-정수 단위의 화소 정보를 생성할 수 있다.

[110] 전술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 참조 블록에 외삽 방법을 사용함으로써 인터 예측 수행을 위한 실제 메모리로 입출력 되는 참조 블록의 데이터 크기를 줄일 수 있다. 따라서, 영상의 부호화/복호화시 메모리 입출력에 따른 비용, 즉 메모리 대역폭을 줄일 수 있으며 궁극적으로 부호화기/복호화기의 전력 소비를 줄일 수 있다. 또한, 참조 블록의 외삽을 통해 참조 블록의 경계에 존재하는 픽셀들에 대해 필터링이 수행되지 못해 발생하는 화질 열화 문제를 해결할 수 있다.

[111] 도 7은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 부호화 방법을 나타낸 순서도이다. 도 7의 각 단계는 도 1에서 설명한 영상 부호화 장치에 대응하는 구성 내에서 수행될 수 있다.

[112] 도 7을 참조하면, 부호화기에 현재 픽처의 새로운 부호화 단위(Coding Unit; CU)가 입력된다(S700). 입력된 부호화 단위가 인터(inter) 예측 모드인 경우, 하나의 인터 예측 모드의 부호화 단위(이하, '인터 CU'라 함)는 여러 개의 인터 예측 모드의 예측 단위(Prediction Unit; PU)(이하, '인터 PU'라 함)로 구성될 수 있으며, 두 가지 예측 모드(PredMode), 즉 스킵 모드(MODE_SKIP, 이하 'MODE_SKIP'라 함)와 인터 모드(MODE_INTER, 이하 'MODE_INTER'라 함) 중 하나의 모드를 가질 수 있다.

[113] MODE_SKIP인 CU는 더 작은 PU로 분할되지 않으며, 파티션 모드(PartMode)가 PART_2N x 2N인 PU의 움직임 정보가 할당된다.

[114] MODE_INTER인 CU는 4가지 형태의 PU 파티션으로 존재할 수 있으며, CU 레벨의 신택스(syntax)에 예측 모드가 MODE_INTER라는 정보(PredMode==MODE_INTER)와 파티션 형태가 PART_2N x 2N, PART_2N x N, PART_N x 2N, PART_N x N 중 어느 것인지를 나타내는 정보(PartMode==PART_2N x 2N, PartMode==PART_2N x N, PartMode==PART_N x 2N, 또는 PartMode==PART_N x N)가 복호화기에 전달될 수 있다.

[115] 부호화기는 현재 인터 PU에 대해 움직임 예측을 수행한다(S710). CU가 여러 개의 PU로 분할(partition)되면 현재 부호화할 PU(이하, '현재 PU'라 함)가 입력된다. 현재 프레임의 이전 프레임, 이후 프레임, 또는 이전 및 이후 프레임을

이용하여 현재 PU에 대한 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 예측을 통해 현재 PU에 대한 움직임 정보(움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스, 예측 방향 인덱스)를 구할 수 있다.

- [116] 부호화기는 인터 예측 모드인 현재 PU의 움직임 예측값(MVP)을 산출한다(S720). 현재 PU의 움직임 정보는 그대로 복호화기에 보내지 않고, 압축 효율을 높이기 위하여 시공간적으로 인접한 블록들로부터 얻은 예측값과의 차이를 복호화기에 전송한다. 움직임 예측의 종류에는 머지(Merge) 모드와 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드가 있으며, 두 가지 예측 모드를 이용하여 움직임 예측값을 산출할 수 있다.
- [117] 머지 모드는 시공간적으로 현재 PU와 인접한 블록들의 움직임 정보로부터 머지 후보들을 구한다. 후보들 중 현재 PU의 움직임 정보와 동일한 후보가 있으면, 머지 모드를 사용한다는 정보를 지시하는 플래그(Merge_Flag)와 현재 PU의 움직임 정보와 동일한 후보의 인덱스를 복호화기로 전송할 수 있다. 보다 구체적으로, 움직임 예측시 구해진 참조 픽처를 지시하는 인덱스인 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 이용하여 가용한 시간적(temporal) 움직임 벡터 예측값을 산출하고, 머지 후보 리스트(Merge CandList)를 작성한다. 작성된 머지 후보 리스트로부터 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가지는 후보가 있으면 Merge_Flag의 값을 1로 설정하고, 그 후보의 인덱스(Merge_Idex)를 부호화한다.
- [118] AMVP 모드는 시공간적으로 현재 PU와 인접한 블록들의 움직임 정보로부터 AMVP 후보들을 산출한다. 즉, 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터 예측값(mvpLX)을 산출한다. 보다 구체적으로, 현재 PU와 인접한 인접 PU들로부터 공간적(spatial) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출한다. 움직임 예측시 구해진 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 이용하여 동일 위치(co-located) 블록의 시간적(temporal) 움직임 벡터 후보를 추출한다. 상기 공간적 움직임 벡터 후보와 시간적 움직임 벡터 후보를 기초로 MVP 리스트(mvpListLX)를 작성한다. 작성된 MVP 리스트에서 여러 개의 움직임 벡터가 동일한 값을 가지면, 가장 우선순위가 높은 것을 제외한 나머지 모든 움직임 벡터를 MVP 리스트에서 삭제한다. 여기서, 움직임 벡터의 우선순위는 현재 PU의 왼쪽 인접블록(mvLXA), 현재 PU의 상위 인접블록(mvLXB), 시간적 동일 위치(co-located) 블록의 움직임 벡터(mvLXCol) 순서이며, 단 가용한 벡터에 한정한다. MVP 리스트 내 움직임 벡터 후보들 중 최적의 예측자(best predictor)의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측값(mvpLX)으로 선택한다. 최적의 예측자(best predictor)는 RD(Rate Distortion) 코스트 함수(예컨대, 비트 코스트와 SAD(Sum of Absolute Difference)를 고려한 $J_{\text{Mot SAD}}$)를 최소화하는 후보 블록이다.
- [119] 부호화기는 움직임 정보를 기반으로 예측 신호를 생성한다(S730). 움직임 정보는 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를 포함한다. 이때, 참조 블록의 외삽 및 보간을 통해 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 산출할 수 있다.

- [120] 보다 구체적으로, 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행하기 위한 참조 블록을 참조 픽처로부터 획득한다. 획득된 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하고, 이를 통해 참조 블록의 영역 밖에 외삽 참조 픽셀을 생성하여 최종 참조 블록을 도출한다. 최종 참조 블록 내 픽셀들을 기초로 보간 필터를 적용하여 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 산출한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 도 3 및 도 6을 참조하여 전술한 바 있으므로, 여기서는 설명을 생략한다.
- [121] 부호화기는 현재 PU의 움직임 정보를 부호화한다(S740). 현재 PU의 움직임 예측시 머지 모드를 사용한 경우, 머지 후보들 중 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가진 후보가 존재하면 현재 PU를 머지 모드로 선언하고, 머지 모드를 사용했음을 지시하는 플래그(Merge_Flag)와 현재 PU와 동일한 움직임 정보를 가진 후보의 인덱스(Merge_Idx)를 부호화하고, 이를 복호화기로 전송할 수 있다.
- [122] 현재 PU의 움직임 예측시 AMVP 모드를 사용한 경우, AMVP 후보들 중 현재 PU의 움직임 벡터 정보와 비교하여 코스트 함수가 최소가 되는 후보를 결정한다. 코스트 함수를 최소화하는 후보의 움직임 정보와 현재 PU의 움직임 정보 사이의 차이값과, 코스트 함수를 최소화하는 후보를 이용하여 움직임 보상 후 잔여(residual) 신호를 얻을 수 있다. 즉, 부호화기는 현재 PU의 움직임 벡터와 최적의 예측자(best predictor)의 움직임 벡터 사이의 차이(MVD; Motion Vector Difference)를 엔트로피 부호화한다.
- [123] 부호화기는 움직임 보상을 통해 현재 블록의 픽셀값과 예측 블록의 픽셀값을 픽셀 단위로 차분을 구해서 잔여(residual) 신호를 획득하고(S750), 획득된 잔여 신호를 변환한다(S760).
- [124] 잔여 신호는 변환을 거쳐 부호화되는데, 변환 부호화 커널을 적용하여 변환될 수 있다. 변환 부호화 커널의 크기는 2×2 , 4×4 , 8×8 , 16×16 , 32×32 , 또는 64×64 일 수 있고, 변환에 사용되는 커널은 미리 제한할 수도 있다. 이때, 변환에 의해 변환 계수가 생성되며, 변환 계수는 2차원 블록 형태이다. 예를 들어, $n \times n$ 블록에 대한 변환 계수 C 는 다음 수학식 2와 같이 계산될 수 있다.
- [125] 수학식 2
- $$C(n, n) = T(n, n) \times B(n, n) \times T(n, n)^T$$
- [126] 여기서, $C(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 변환 계수에 대한 행렬이고, $T(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 변환 커널 행렬이고, $B(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 잔여 블록에 대한 행렬이다.
- [127] 상술한 수학식 4에 의해 계산된 변환 계수는 이후 양자화된다.
- [128] 부호화기는 잔여 신호와 변환 계수 중 어느 것을 전송할지 RDO를 기반으로 결정한다(S770). 예측이 잘된 경우에는 변환 부호화 없이 잔여 신호를 그대로 전송할 수 있다. 이때, 변환 부호화 전/후의 비용 함수(cost function)를 비교할 수 있으며, 비용이 최소화되는 방법을 선택할 수 있다.
- [129] 그리고, 현재 블록에 대해 전송할 신호의 타입(잔여 신호 또는 변환 계수)을

시그널링하고, 이를 복호화기로 전송할 수 있다. 예컨대, 잔여 신호를 변환 부호화하지 않고 그대로 전송하는 방법이 비용을 최소화하는 경우라면 현재 블록에 대한 잔여 신호를 시그널링하고, 변환 계수를 전송하는 방법이 비용을 최소화하는 경우라면 현재 블록에 대한 변환 계수를 시그널링할 수 있다.

- [130] 부호화기는 변환 계수를 스캔한다(S780). 양자화된 2차원의 블록 형태의 변환 계수를 스캔하여 1차원의 벡터 형태의 변환 계수로 변경한다.
- [131] 부호화기는 전송 대상 정보에 대하여 엔트로피 부호화한다(S790). 예컨대, 스캔된 변환 계수와 인터 예측 모드에 관한 정보를 엔트로피 부호화한다. 부호화된 정보들은 압축된 비트 스트림을 형성하여 NAL(Network Abstraction Layer)을 통해 전송되거나 저장될 수 있다.
- [132] 도 8은 전술한 본 발명이 적용되는 영상 복호화 방법을 나타낸 순서도이다. 도 8의 각 단계는 도 2에서 설명한 영상 복호화 장치에 대응하는 구성 내에서 수행될 수 있다.
- [133] 도 8을 참조하면, 복호화기는 수신한 비트 스트림을 엔트로피 복호화한다(S800). 복호화기는 VLC(Variable Length Coding) 테이블로부터 블록 타입을 파악하고, 현재 블록의 예측 모드를 알 수 있다. 또한, 복호화기는 현재 블록에 대해서 전송된 정보가 잔여 신호인지 변환 계수인지에 관한 정보를 확인할 수 있다. 확인된 결과에 따라서, 현재 블록에 대한 잔여 신호 또는 변환 계수를 획득할 수 있다.
- [134] 복호화기는 엔트로피 복호화된 잔여 신호나 변환 계수를 역스캔(inverse scan)한다(S810).
- [135] 복호화기는 잔여 신호의 경우 역스캔하여 잔여 블록을 생성하고, 변환 계수의 경우 2차원 블록 형태의 변환 블록을 생성한다. 변환 블록이 생성된 경우, 복호화기는 변환 블록을 역양자화, 역변환하여 잔여 블록을 얻을 수 있다. 변환 블록의 역변환을 통해 잔여 블록을 얻는 과정은 수학식 3과 같다.
- [136] 수학식 3

$$B(n, n) = T(n, n) \times C(n, n) \times T(n, n)^T$$

- [137] 여기서, $B(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 잔여 블록에 대한 행렬이고, $T(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 변환 커널 행렬이고, $C(n, n)$ 은 $n \times n$ 크기의 변환 계수에 대한 행렬이다.
- [138] 복호화기는 인터 예측을 수행한다(S820). 복호화기는 예측 모드에 관한 정보를 복호화하여 예측 모드에 따라 인터 예측을 수행할 수 있다.
- [139] 예를 들어, 예측 모드(PredMode)가 머지(Merge) 모드인 경우(예컨대, PredMode== MODE_SKIP && Merge_Flag==1), 머지 모드를 통해 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터(mvLX), 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 구해야 한다. 이를 위해, 공간적(spatial) 방향으로 현재 PU에 인접한 인접 PU의 파티션들로부터 머지 후보를 추출한다. 그리고, 현재 PU의 시간적(temporal) 머지 후보를 구하기 위해 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 구한다. 참조픽처인덱스(refIdxLX)를

이용하여 가용한 시간적 움직임 벡터 예측값(MVP)를 얻을 수 있다. 상기의 공간적 머지 후보와 시간적 머지 후보를 기초로 작성된 머지 후보 리스트(MergeCandList) 내 후보의 개수(NumMergeCand)가 1이면 머지 후보 인덱스(Merge_Idx)의 값을 1로 설정하고, 그렇지 않으면 머지 후보 인덱스(Merge_Idx)의 값을 수신한 머지의 인덱스 값으로 설정한다. 수신한 머지 인덱스의 값이 가리키는 머지 후보의 움직임 벡터(mvLX)와 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 추출하고, 이를 움직임 보상에 사용한다.

- [140] 예측 모드(PredMode)가 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드인 경우, 현재 PU의 참조픽처인덱스(refIdxLX)를 추출하고, 이를 이용하여 휘도(luma) 성분의 움직임 벡터 예측값(mvpLX)를 구한다. 보다 구체적으로, 현재 PU에 인접한 인접 PU들로부터 공간적(spatial) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출하고, 참조픽처인덱스(refIdxLX)가 가리키는 동일 위치(co-located) 블록의 시간적(temporal) 움직임 벡터 후보(MVP)를 추출한다. 추출된 공간적 움직임 벡터 후보와 시간적 움직임 벡터 후보를 기초로 MVP 리스트(mvpListLX)를 작성한다. 작성된 MVP 리스트에서 여러 개의 움직임 벡터가 동일한 값을 가지면, 가장 우선순위가 높은 것을 제외한 나머지 모든 움직임 벡터를 MVP 리스트에서 삭제한다. 여기서, 움직임 벡터의 우선순위는 상술한 바와 같이, 현재 PU의 왼쪽 인접블록(mvLXA), 현재 PU의 상위 인접블록(mvLXB), 시간적 동일 위치(co-located) 블록의 움직임 벡터(mvLXCol) 순서이며, 단 가용한 벡터에 한정한다. MVP 리스트(mvpListLX) 내 MVP 후보의 개수(NumMVPCand(LX))가 1이면 MVP 후보 인덱스(mpvIdx)의 값을 0으로 설정하고, 그렇지 않으면(즉, MVP 후보가 2개 이상이면) MVP 후보 인덱스(mpvIdx)의 값을 수신한 인덱스 값으로 설정한다. 이때, MVP 리스트(mvpListLX) 내 움직임 후보들 중 MVP 후보 인덱스(mpvIdx)가 가리키는 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측값(mvpLX)으로 결정한다. 그리고, 아래 수학식 4와 움직임 벡터 예측값(mvpLX)을 이용하여 움직임 벡터(mvLX)를 산출할 수 있다.

- [141] 수학식 4

$$mvLX[0] = mvdLX[0] + mvpLX[0]$$

$$mvLX[1] = mvdLX[1] + mvpLX[1]$$

- [142] 여기서, mvLX[0], mvdLX[0], mvpLX[0]은 LX 움직임 벡터의 x 성분 방향 값이며, mvLX[1], mvdLX[1], mvpLX[1]은 LX 움직임 벡터의 y 성분 방향 값이다.

- [143] 복호화기는 움직임 정보를 기반으로 예측 신호를 생성한다(S830). 움직임 정보는 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를 포함한다. 이때, 참조 블록의 외삽 및 보간을 통해 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 산출할 수 있다.

- [144] 보다 구체적으로, 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행하기 위한 참조 블록을

참조 픽처로부터 획득한다. 획득된 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하고, 이를 통해 참조 블록의 영역 밖에 외삽 참조 픽셀을 생성하여 최종 참조 블록을 도출한다. 최종 참조 블록 내 픽셀들을 기초로 보간 필터를 적용하여 정수 이하 단위의 서브 픽셀 값을 산출한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 도 3 및 도 6을 참조하여 진술한 바 있으므로, 여기서는 설명을 생략한다.

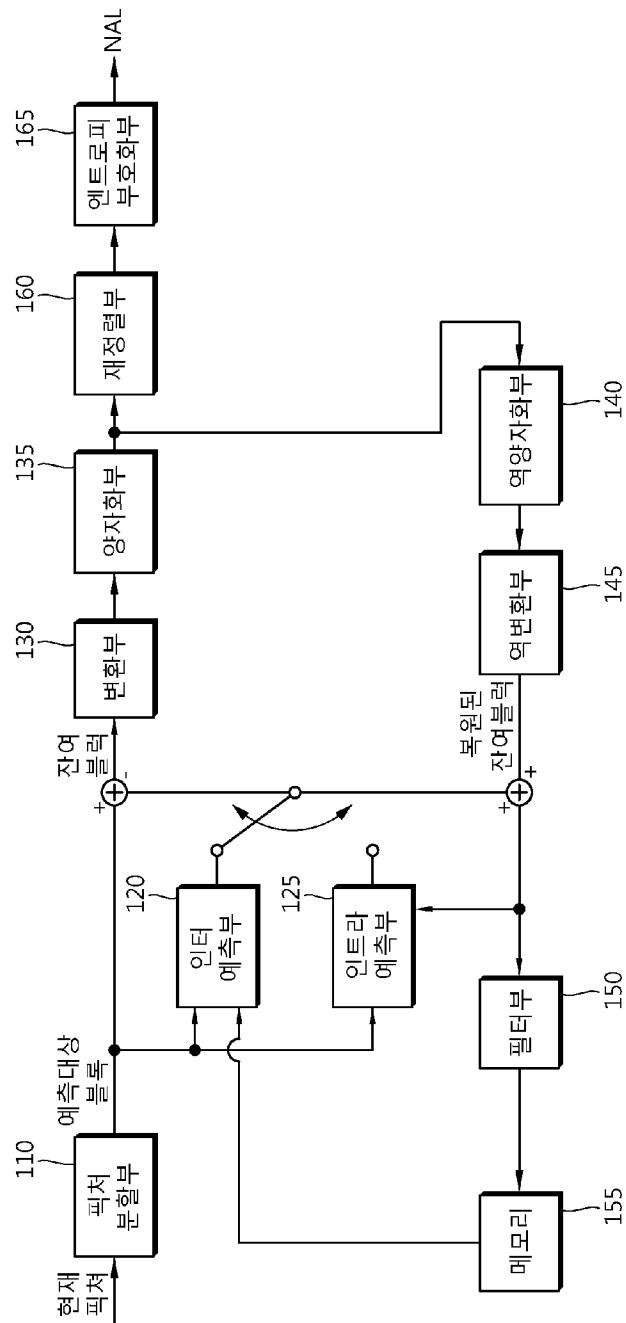
- [145] 복호화기는 재생 신호를 생성한다(S840). 예컨대, 복호화기는 잔여 신호와 이전 프레임의 신호를 더해서 재생 신호를 생성할 수 있다. 계산된 움직임 벡터를 이용하여 이전 프레임에서 움직임 보상된 예측 신호와 복호화된 현재 PU의 잔여 신호를 더해서 재생 신호를 생성할 수 있다.
- [146] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 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.
- [147] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

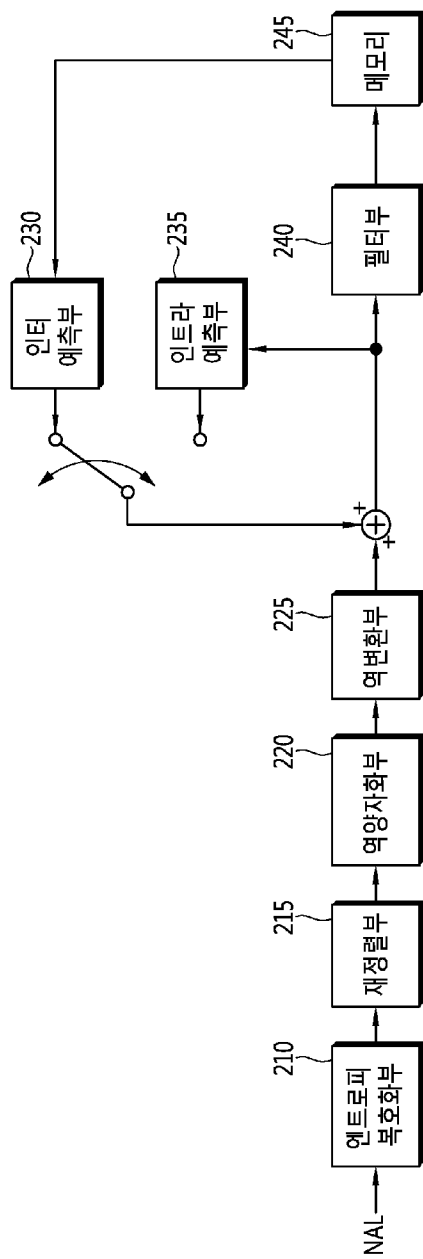
- [청구항 1] 현재 블록에 대한 움직임 정보를 획득하는 엔트로피 복호화하는 단계; 및
상기 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대응하는 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하며,
상기 움직임 정보는 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 획득된 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 기반으로 산출된 움직임 벡터를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 예측 블록을 생성하는 단계에서, 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 기반으로 외삽을 수행하여 최종 참조 블록을 획득하고, 상기 최종 참조 블록을 기반으로 보간을 수행하여 상기 움직임 벡터를 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 참조 블록의 크기는 상기 현재 블록의 크기 보다 크거나 같고, $(\text{상기 현재 블록의 가로 크기} + \text{보간 필터 탭의 길이} - 1) \times (\text{상기 현재 블록의 세로 크기} + \text{보간 필터 탭의 길이} - 1)$ 크기 보다 작으며,
상기 최종 참조 블록의 크기는 상기 참조 블록의 크기 보다 큰 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 외삽은 상기 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을 기반으로 외삽 참조 픽셀을 생성하며, 상기 최종 참조 블록은 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 보간은 상기 보간을 수행할 서브 픽셀의 수평 방향 또는 수직 방향에 위치한 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 6] 현재 블록에 대한 움직임 정보를 획득하는 엔트로피 복호화부; 및
상기 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대응하는 예측 블록을 생성하는 예측부를 포함하며,
상기 움직임 정보는 참조 블록의 외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 획득된 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 기반으로 산출된 움직임 벡터를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

- [청구항 7] 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를 기반으로 현재 블록에 대한 예측을 수행하는 단계; 및
상기 예측에 관한 정보를 엔트로피 부호화하는 단계를 포함하며,
상기 정수 이하 단위의 서브 픽셀은 참조 블록의
외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 생성되는 것을
특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 예측을 수행하는 단계에서, 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을
기반으로 외삽을 수행하여 최종 참조 블록을 획득하고, 상기 최종
참조 블록을 기반으로 보간을 수행하여 상기 움직임 벡터를
산출하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 참조 블록의 크기는 상기 현재 블록의 크기 보다 크거나 같고,
(상기 현재 블록의 가로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1) × (상기
현재 블록의 세로 크기 + 보간 필터 탭의 길이 - 1) 크기 보다
작으며,
상기 최종 참조 블록의 크기는 상기 참조 블록의 크기 보다 큰 것을
특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 외삽은 상기 참조 블록 내 적어도 하나의 참조 픽셀을
기반으로 외삽 참조 픽셀을 생성하며, 상기 최종 참조 블록은 상기
외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조 픽셀을 포함하는 것을
특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 보간은 상기 보간을 수행할 서브 픽셀의 수평 방향 또는 수직
방향에 위치한 상기 외삽 참조 픽셀 및 상기 참조 블록 내 참조
픽셀을 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 12] 정수 이하 단위의 서브 픽셀을 이용하여 산출되는 움직임 벡터를
기반으로 현재 블록에 대한 예측을 수행하는 예측부; 및
상기 예측을 수행하기 위한 정보를 엔트로피 부호화하는 엔트로피
부호화부를 포함하며,
상기 정수 이하 단위의 서브 픽셀은 참조 블록의
외삽(extrapolation) 및 보간(interpolation)을 통해 생성되는 것을
특징으로 하는 영상 부호화 장치.

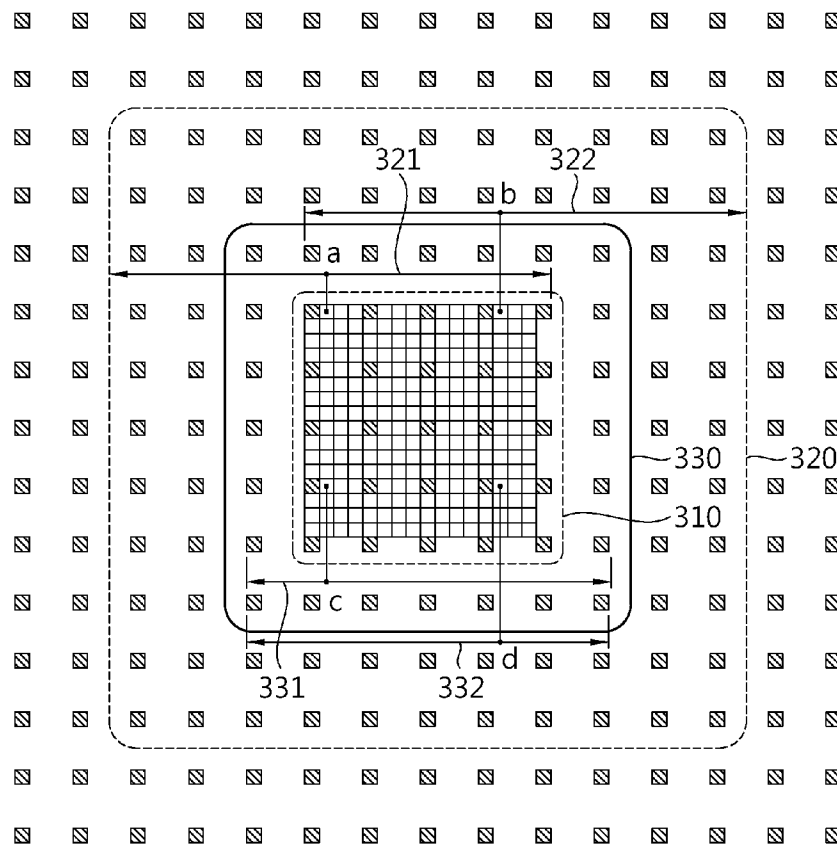
[Fig. 1]



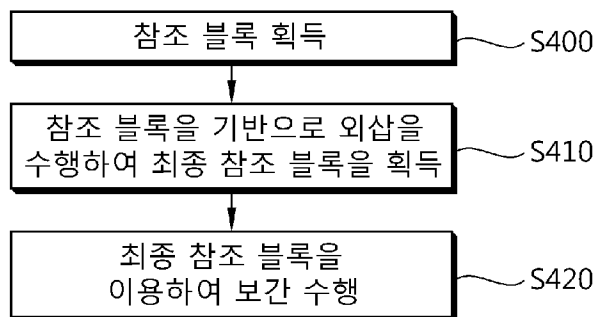
[Fig. 2]



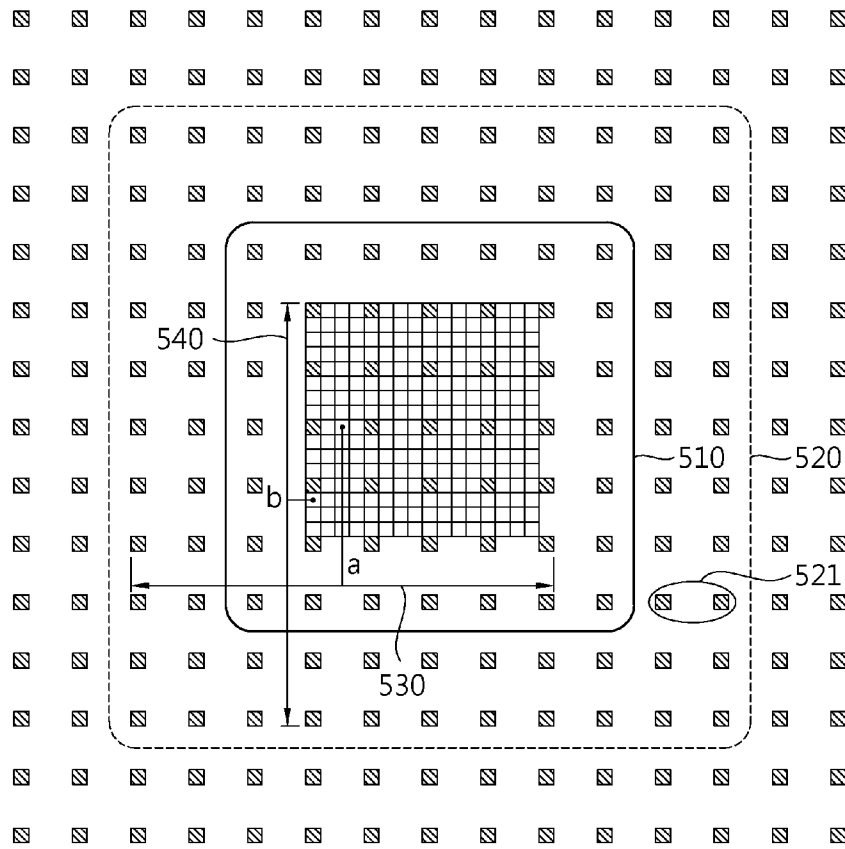
[Fig. 3]



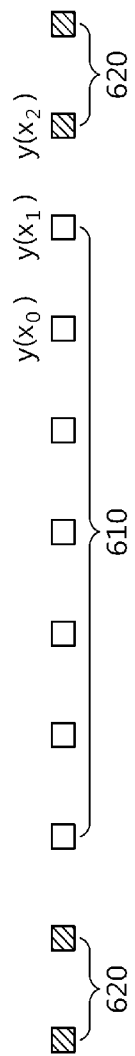
[Fig. 4]



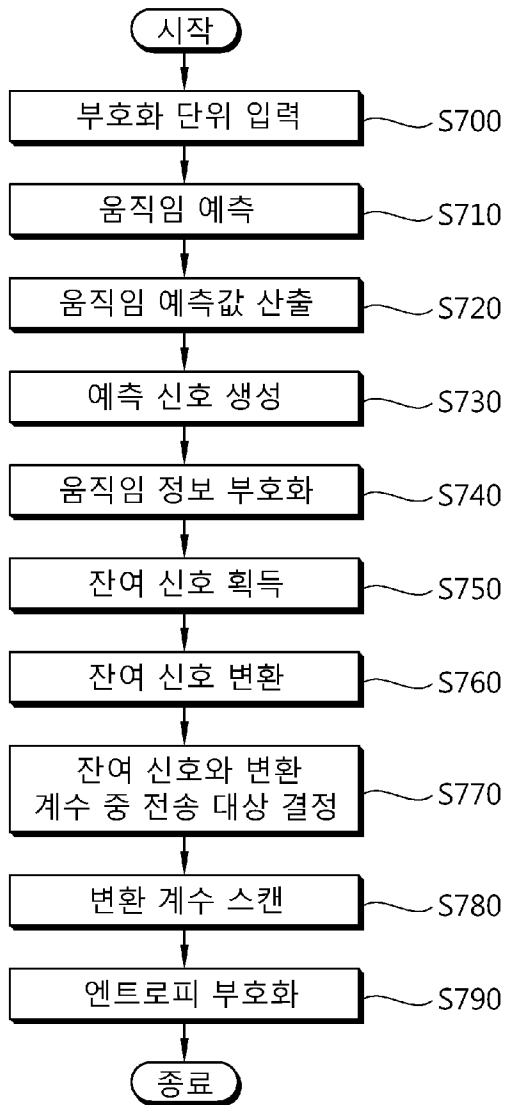
[Fig. 5]



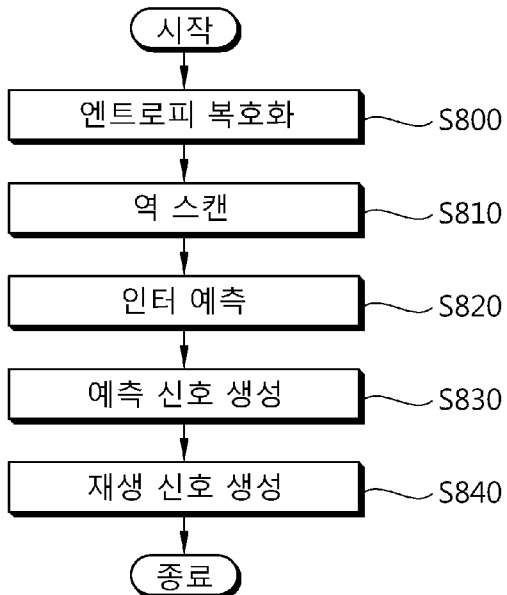
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/009372**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04N 7/26(2006.01)i, H04N 7/32(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 7/26; H04N 7/24; H04N 7/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: motion information, motion vector, sub-pixel, extrapolation, interpolation, decoding.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0112187 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 October 2011 See abstract, paragraphs [004] - [007], paragraphs [138] - [155], claims 21 - 23, figures 14 - 18.	1-12
A	JP 2011-091838 A (APPLE INC) 06 May 2011 See abstract, paragraphs [07] - [09], paragraphs [17] - [21], paragraphs [40] - [44], figures 3 - 5.	1-12
A	KR 10-2011-0054425 A (INHA-INDUSTRY PARTNERSHIP INSTITUTE) 25 May 2011 See abstract, paragraphs [09] - [14], paragraphs [24] - [52], claim 5, figures 3 - 4.	1-12
A	JP 2010-514300 A (THOMSON LICENSING) 30 April 2010 See abstract, paragraphs [11] - [17], paragraphs [20] - [42], claims 1 - 3.	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 FEBRUARY 2013 (08.02.2013)

Date of mailing of the international search report

13 FEBRUARY 2013 (13.02.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/009372

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0112187 A	12.10.2011	US 2011-0243233 A1	06.10.2011
		WO 2011-126278 A2	13.10.2011
		WO 2011-126278 A3	13.10.2011
JP 2011-091838 A	06.05.2011	CN 101540912 A	23.09.2009
		CN 101540912 B	18.05.2011
		CN 101778290 A	14.07.2010
		CN 101945279 A	12.01.2011
		CN 101945280 A	12.01.2011
		CN 102497558 A	13.06.2012
		CN 1750656 A	22.03.2006
		CN 1750656 C0	22.03.2006
		CN 1809161 A	26.07.2006
		CN 1809161 B	17.11.2010
		CN 1809161 C0	26.07.2006
		CN 1812579 A	02.08.2006
		CN 1812579 B	21.04.2010
		CN 1812579 C	21.04.2010
		CN 1812579 C0	02.08.2006
		EP 1610561 A2	28.12.2005
		EP 1610561 A3	21.07.2010
		EP 1610562 A2	28.12.2005
		EP 1610562 A3	21.07.2010
		EP 1610563 A2	28.12.2005
		EP 1610563 A3	28.07.2010
		JP 04-885486 B2	16.12.2011
		JP 04-949647 B2	16.03.2012
		JP 05-102947 B2	05.10.2012
		JP 2006-014342 A	12.01.2006
		JP 2006-014343 A	12.01.2006
		JP 2006-025414 A	26.01.2006
		JP 2011-160470 A	18.08.2011
		JP 2011-239443 A	24.11.2011
		JP 2012-170118 A	06.09.2012
		KR 10-0780124 B1	27.11.2007
		KR 10-1085622 B1	22.11.2011
		KR 10-1121612 B1	28.02.2012
		KR 10-1152576 B1	01.06.2012
		KR 10-1155767 B1	12.06.2012
		KR 10-1208863 B1	05.12.2012
		TW 1265735B	01.11.2006
		TW 265735 B	01.11.2006
		US 2005-0286630 A1	29.12.2005
		US 2005-0286634 A1	29.12.2005
		US 2005-0286777 A1	29.12.2005
		US 2010-0290526 A1	18.11.2010
		US 2010-0329349 A1	30.12.2010
		US 7792188 B2	07.09.2010
		US 7852916 B2	14.12.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/009372

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 8018994 B2	13.09.2011
		US 8194730 B2	05.06.2012
		WO 2006-004667 A2	12.01.2006
		WO 2006-004667 A3	19.07.2007
		WO 2006-004667 A3	12.01.2006
		WO 2006-004667 A8	27.09.2007
		WO 2006-004667 A9	20.04.2006
KR 10-2011-0054425 A	25.05.2011	NONE	
JP 2010-514300 A	30.04.2010	CN 101563927 A	21.10.2009
		EP 2095643 A2	02.09.2009
		JP 2010-514300 T	30.04.2010
		JP 2010-514300 T	30.04.2010
		KR 10-2009-0104050 A	05.10.2009
		US 2010-0020879 A1	28.01.2010
		WO 2008-074857 A2	26.06.2008
		WO 2008-074857 A3	14.08.2008
		WO 2008-074857 A3	26.06.2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 7/26(2006.01)i, H04N 7/32(2006.01)i																	
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 7/26; H04N 7/24; H04N 7/32 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 움직임 정보, 모션 벡터, 서브 픽셀, 외삽, 보간, 복호화.																	
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0112187 A (삼성전자주식회사) 2011.10.12 요약, 단락[004] - 단락[007], 단락[138] - 단락[155], 청구항 21 - 23, 도면 14 - 18 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-091838 A (APPLE INC) 2011.05.06 요약, 단락[07] - 단락[09], 단락[17] - 단락[21], 단락[40] - 단락[44], 도면 3 - 5 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0054425 A (인하대학교 산학협력단) 2011.05.25 요약, 단락[09] - 단락[14], 단락[24] - 단락[52], 청구항 5, 도면 3 - 4 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-514300 A (톱슨 라이선싱) 2010.04.30 요약, 단락[11] - 단락[17], 단락[20] - 단락[42], 청구항 1 - 3 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	KR 10-2011-0112187 A (삼성전자주식회사) 2011.10.12 요약, 단락[004] - 단락[007], 단락[138] - 단락[155], 청구항 21 - 23, 도면 14 - 18 참조.	1-12	A	JP 2011-091838 A (APPLE INC) 2011.05.06 요약, 단락[07] - 단락[09], 단락[17] - 단락[21], 단락[40] - 단락[44], 도면 3 - 5 참조.	1-12	A	KR 10-2011-0054425 A (인하대학교 산학협력단) 2011.05.25 요약, 단락[09] - 단락[14], 단락[24] - 단락[52], 청구항 5, 도면 3 - 4 참조.	1-12	A	JP 2010-514300 A (톱슨 라이선싱) 2010.04.30 요약, 단락[11] - 단락[17], 단락[20] - 단락[42], 청구항 1 - 3 참조.	1-12
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항															
A	KR 10-2011-0112187 A (삼성전자주식회사) 2011.10.12 요약, 단락[004] - 단락[007], 단락[138] - 단락[155], 청구항 21 - 23, 도면 14 - 18 참조.	1-12															
A	JP 2011-091838 A (APPLE INC) 2011.05.06 요약, 단락[07] - 단락[09], 단락[17] - 단락[21], 단락[40] - 단락[44], 도면 3 - 5 참조.	1-12															
A	KR 10-2011-0054425 A (인하대학교 산학협력단) 2011.05.25 요약, 단락[09] - 단락[14], 단락[24] - 단락[52], 청구항 5, 도면 3 - 4 참조.	1-12															
A	JP 2010-514300 A (톱슨 라이선싱) 2010.04.30 요약, 단락[11] - 단락[17], 단락[20] - 단락[42], 청구항 1 - 3 참조.	1-12															
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																	
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																	
국제조사의 실제 완료일 2013년 02월 08일 (08.02.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 02월 13일 (13.02.2013)															
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 박상철 전화번호 82-42-481-8372 															

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0112187 A	2011. 10. 12	US 2011-0243233 A1 WO 2011-126278 A2 WO 2011-126278 A3	2011. 10. 06 2011. 10. 13 2011. 10. 13
JP 2011-091838 A	2011.05.06	CN 101540912 A CN 101540912 B CN 101778290 A CN 101945279 A CN 101945280 A CN 102497558 A CN 1750656 A CN 1750656 C0 CN 1809161 A CN 1809161 B CN 1809161 C0 CN 1812579 A CN 1812579 B CN 1812579 C CN 1812579 C0 EP 1610561 A2 EP 1610561 A3 EP 1610562 A2 EP 1610562 A3 EP 1610563 A2 EP 1610563 A3 JP 04-885486 B2 JP 04-949647 B2 JP 05-102947 B2 JP 2006-014342 A JP 2006-014343 A JP 2006-025414 A JP 2011-160470 A JP 2011-239443 A JP 2012-170118 A KR 10-0780124 B1 KR 10-1085622 B1 KR 10-1121612 B1 KR 10-1152576 B1 KR 10-1155767 B1 KR 10-1208863 B1 TW 1265735B TW 265735 B US 2005-0286630 A1 US 2005-0286634 A1 US 2005-0286777 A1 US 2010-0290526 A1 US 2010-0329349 A1 US 7792188 B2 US 7852916 B2	2009.09.23 2011.05.18 2010.07.14 2011.01.12 2011.01.12 2012.06.13 2006.03.22 2006.03.22 2006.07.26 2010.11.17 2006.07.26 2006.08.02 2010.04.21 2010.04.21 2006.08.02 2005.12.28 2010.07.21 2005.12.28 2010.07.21 2005.12.28 2010.07.28 2011.12.16 2012.03.16 2012.10.05 2006.01.12 2006.01.12 2006.01.26 2011.08.18 2011.11.24 2012.09.06 2007.11.27 2011.11.22 2012.02.28 2012.06.01 2012.06.12 2012.12.05 2006.11.01 2006.11.01 2005.12.29 2005.12.29 2005.12.29 2010.11.18 2010.12.30 2010.09.07 2010.12.14

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 8018994 B2	2011.09.13
		US 8194730 B2	2012.06.05
		WO 2006-004667 A2	2006.01.12
		WO 2006-004667 A3	2007.07.19
		WO 2006-004667 A3	2006.01.12
		WO 2006-004667 A8	2007.09.27
		WO 2006-004667 A9	2006.04.20
KR 10-2011-0054425 A	2011.05.25	없음	
JP 2010-514300 A	2010.04.30	CN 101563927 A	2009.10.21
		EP 2095643 A2	2009.09.02
		JP 2010-514300 T	2010.04.30
		JP 2010-514300 T	2010.04.30
		KR 10-2009-0104050 A	2009.10.05
		US 2010-0020879 A1	2010.01.28
		WO 2008-074857 A2	2008.06.26
		WO 2008-074857 A3	2008.08.14
		WO 2008-074857 A3	2008.06.26