

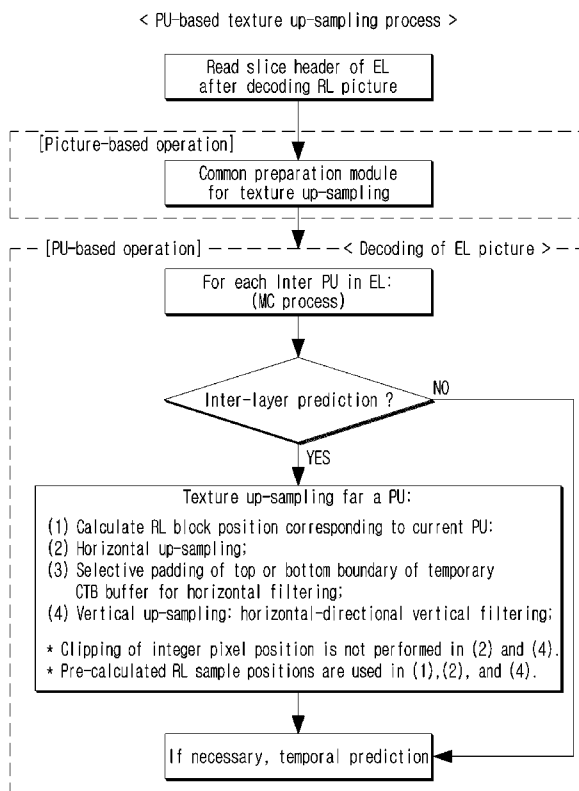


- (51) 국제특허분류:
H04N 19/30 (2014.01) H04N 19/80 (2014.01)
H04N 19/103 (2014.01) H04N 19/426 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004645
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 3일 (03.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0098346 2015년 7월 10일 (10.07.2015) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김용환 (KIM, Yong Hwan); 14101 경기도 안양시 동안구 귀인로 294, 306 동 502 호, Gyeonggi-do (KR). 권기원 (KWON, Ki Won); 13588 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 53, 125 동 105 호, Gyeonggi-do (KR). 우용제 (WOO, Yong Je); 05020 서울시 광진구 동일로 22 길 17-10, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 06296 서울시 강남구 논현로 34 길 26, 4 층, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING/DECODING SCALABLE IMAGE AT HIGH SPEED

(54) 발명의 명칭 : 스케일러블 영상의 고속 부호화/복호화 방법 및 장치



(57) Abstract: Provided is a method and apparatus for encoding/decoding a scalable image at high speed. A scalable image processing method according to embodiments of the present invention comprises: calculating a position of an RL block in an RL picture; up-sampling the calculated RL block; and encoding or decoding a current PU by referring to the up-sampled RL block. Accordingly, the present invention can enhance an encoding/decoding speed through reducing an amount of consumption of a memory by an encoder/decoder and decreasing an amount of calculation, by performing an up-sampling process on only a required block in the PU encoding/decoding process.

(57) 요약서: 스케일러블 영상의 고속 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 스케일러블 영상 처리 방법은, RL 픽처에서 RL 블록의 위치를 계산하고, 계산된 RL 블록을 업-샘플링하며, 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여 현재 PU를 부호화 또는 복호화한다. 이에 의해, PU 부호화/복호화 과정에서, 필요한 블록에 대해서만 업샘플링 프로세스를 수행함으로써 부호화기/복호화기의 메모리 사용량을 줄이고, 연산량을 감소시켜 부호화/복호화 속도를 향상시킬 수 있게 된다.



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 스케일러블 영상의 고속 부호화/복호화 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 영상의 고속 부호화 및 복호화에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 레이어 기반 스케일러블 영상 부호화기 및 복호화기에서 공간 스케일러빌리티 지원을 위해 필수적인 모듈인 화소 블록 업샘플링의 고속화 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 1. SHVC(Scalable High efficiency Video Coding)
- [3] SHVC는 HEVC 코덱을 기반으로 스케일러블 코딩 기능을 추가한 비디오 코딩이다. 스케일러블 코딩은 멀티 레이어 구조를 기반으로 하고 있고, 기존의 싱글 레이어 코딩 표준과의 가장 큰 차이는 도 1에 보이듯이 레이어 간 예측(inter-layer prediction) 프로세스가 추가되는 점이다. 따라서 SHVC 부호화기 및 복호화기는 기존의 싱글 레이어 HEVC 코딩에 비하여 레이어 간 예측에 필요한 메모리와 연산량이 추가된다. 특히, 공간(spatial) 스케일러빌리티를 지원하기 위해서는 업샘플링(Up-sampling) 필터를 통한 화소 보간(interpolation) 계산이 필수적이다.
- [4]
- [5] 2. 픽처 기반 업샘플링 프로세스
- [6] SHVC 표준화 과정에서 알고리즘 검증용으로 발표하고 있는 SHM 참조 SW에서는 '픽처 기반 업샘플링 프로세스'를 구현하고 있다.
- [7] 먼저 픽처 기반 업샘플링 프로세스는 2개의 모듈로 나눌 수가 있는데, 첫 번째 모듈은 도 2의 업샘플링 화소 좌표(즉, EL 화소 좌표에 대응하는 RL 화소 좌표)를 미리 계산하는 모듈이고, 두 번째는 도 3의 픽처 기반 업샘플링 연산 모듈이다. 도 2에서 EL은 Enhancement Layer, RL은 Reference Layer를 의미한다. 또한 el_width 및 el_height는 EL 픽처의 넓이, 길이를 각각 의미한다. CroppingChangeFlag는 하나의 시퀀스 내에서 픽처마다 EL 및 RL 픽처의 cropping offset이 달라지는 경우를 나타내는 플래그이다. SHVC 표준에 정의된 수식으로 계산된 루마(Y) 플레인의 x, y 화소 좌표는 m_xPosY[] 및 m_yPosY[] 배열에 저장되고, 크로마(Cb/Cr) 플레인의 좌표는 m_xPosC[] 및 m_yPosC[] 배열에 저장된다. 플레인 공통 사전 준비 모듈을 통해 업샘플링 화소 좌표 계산을 하나의 시퀀스에 대해서 첫 번째 픽처에서만 미리 수행함으로써, 또는 cropping offset 정보가 변경될 때만 수행함으로써, 연산량을 줄일 수 있다. 루마 화소 좌표인 m_xPosY[]의 크기는 el_width이고 m_yPosY[]의 크기는 el_height이다. 크로마 화소 좌표인 m_xPosC[]의 크기는 EL 크로마 픽처의 width이고 m_yPosC[]의 크기는 EL 크로마 픽처의 height이다.
- [8] 도 3의 픽처 기반 업샘플링 방법은 모든 EL 픽처 복호화 또는 부호화 전에 RL

픽처 전체를 업샘플링하여 별도의 픽처 버퍼에 저장하는 방식이다. 도 2의 공통 준비 프로세스에서 계산한 $m\_xPosY[]$, $m\_yPosY[]$, $m\_xPosC[]$, $m\_yPosC[]$ 의 값들을 이용하여 (1)과 (3)의 업샘플링 필터링 연산을 수행하게 된다.

- [9] 이러한 픽처 기반 업샘플링 방법은 결과적으로 2가지 단점을 갖게 된다.
- [10] 1) 추가적으로 픽처 크기의 버퍼 메모리가 2개 필요하다. 즉, Horizontal up-sampling 결과를 저장할 픽처 크기의 임시 버퍼가 필요하고, Vertical up-sampling 결과를 저장할 픽처 버퍼가 필요하다.
- [11] 2) 실제로 레이어간 예측에 사용하지 않는 화소 블록 영역까지도 전부 업샘플링하는 연산 부하가 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, PU(Prediction Unit) 부호화/복호화 과정에서, 필요한 블록에 대해서만 업샘플링 프로세스를 수행함으로써 부호화기/복호화기의 메모리 사용량 및 연산량을 줄이는 고속 부호화/복호화 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [13] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 스케일러블 영상 처리 방법은, RL(Reference Layer) 픽처에서 RL 블록의 위치를 계산하는 단계; 계산된 RL 블록을 업-샘플링하는 단계; 및 상기 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여, 상기 현재 PU(Prediction Unit)를 부호화 또는 복호화하는 단계;를 포함한다.
- [14] 그리고, 상기 RL 블록은, EL(Enhancement Layer) 픽처의 현재 PU의 부호화 또는 복호화에 참조하게 될 RL 화소들로 구성될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 업-샘플링 단계는, 상기 RL 블록을 수평으로 업-샘플링하는 단계; 및 상기 RL 블록을 수직으로 업-샘플링하는 단계;를 포함
- [16] 그리고, 상기 업-샘플링 단계는, 수평으로 업-샘플링된 RL 블록의 상부 및 하부 중 적어도 하나를 패딩하는 단계;를 더 포함하고, 상기 수직 업-샘플링 단계는, 패딩된 RL 블록을 수직으로 업-샘플링
- [17] 또한, 상기 RL 블록의 크기는, 업-샘플링 필터의 구조에 의해 결정될 수 있다.
- [18] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에는, RL(Reference Layer) 픽처에서 RL 블록의 위치를 계산하는 단계; 계산된 RL 블록을 업-샘플링하는 단계; 및 상기 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여, 상기 현재 PU(Prediction Unit)를 부호화 또는 복호화하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스케일러블 영상 처리 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된다.

발명의 효과

- [19] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, PU 부호화/복호화 과정에서, 필요한 블록에 대해서만 업샘플링 프로세스를 수행함으로써

부호화기/복호화기의 메모리 사용량을 줄이고, 연산량을 감소시켜 부호화/복호화 속도를 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 SHVC 부호화기 블록도,
- [21] 도 2는 화소 업샘플링을 위한 공통 사전 준비 프로세스,
- [22] 도 3은 픽처 기반 업샘플링 방법,
- [23] 도 4는 PU 기반 업샘플링 방법의 흐름도,
- [24] 도 5는 EL 픽처의 현재 PU에 해당하는 RL 픽처의 블록 좌표(Y PB 경우),
- [25] 도 6은 PU 기반 업샘플링 필터링의 블록 버퍼 개념도,
- [26] 도 7은 PU 기반 루마 업샘플링 필터링의 C 의사 코드,
- [27] 도 8은 PU 기반 크로마 업샘플링 필터링의 C 의사 코드, 그리고,
- [28] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [30] SHVC가 기존의 HEVC와 가장 크게 다른 점은 레이어 간 예측(inter-layer prediction)을 수행하는 점이다. 그런데 공간 스케일러빌리티는 레이어 간 예측에 픽처 업샘플링 프로세스가 필수적이다. 업샘플링 프로세스는 루마의 경우 8-tap polyphase FIR 필터를 사용하고, 크로마의 경우 4-tap polyphase FIR 필터를 사용하기 때문에 연산량이 많다.
- [31] 본 발명의 실시예에서는 PU(Prediction Unit) 부호화/복호화 과정에서, 필요한 경우에만, 즉, 레이어간 예측이 필요한 경우에만, 업샘플링 프로세스를 수행함으로써 부호화기/복호화기의 메모리 사용량 및 연산량을 줄이는 고속 부호화/복호화 방법을 제시한다.
- [32] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 기존의 '픽처 기반 업샘플링 방법'과 달리, 픽처 전체에 대해서 업샘플링을 수행하지 않고, PU(Prediction Unit) 복호화 또는 부호화 과정에서 필요한 블록에 대해서만 업샘플링을 수행한다.
- [33] 기존의 '픽처 기반 업샘플링 방법'은, EL(Enhancement Layer)에서 참조하지 않는 RL(Reference Layer) 화소 블록에 대해서도 업샘플링을 수행하여, 불필요한 연산을 수행하게 되기 때문에 연산량과 메모리 소비 측면에서 비효율적이었다.
- [34] 본 발명의 실시예에서는 EL에서 참조하는 RL 화소 블록에 대해서만 업샘플링을 수행하여 불필요한 연산을 피하고, PU 단위의 업샘플링을 통하여 픽처 단위의 업샘플링에 비해 메모리 사용량을 크게 줄인다.
- [35] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 PU 기반 업샘플링 방법(PU-based upsampling method)의 설명에 제공되는 흐름도이다.
- [36] 도 4에 도시된 바와 같이, PU 기반 업샘플링 방법에서는, 전체 프로세스를 픽처 단위 처리와 PU 단위 처리를 분리한다. 비교적 낮은 복잡도의 전처리 부분은 픽처 단위로 미리 수행한다. 이 과정은, 도 2의 업샘플링을 위한 공통 사전 준비

프로세스와 동일하다.

- [37] 한편, 높은 복잡도와 많은 메모리가 필요한 업샘플링 필터링은 EL PU의 Inter 예측 타입에 따라 필요할 때만 PU 단위로 수행한다.
- [38] 본 발명의 실시예에 따른 PU 기반 업샘플링 방법에서, RL 픽처의 좌/우 경계 패딩은 RL 픽처 부호화 또는 복호화시 이미 수행되었다고 가정한다. PU 기반 업샘플링 필터링은 EL 픽처의 Inter PU 부호화 또는 복호화시에 CPB(Coded Picture Buffer) 또는 DPB(Decoded Picture Buffer) 내에 저장된 참조 픽처 내의 플래그를 통해서 참조 픽처가 RL 픽처인 경우에만 수행한다. 참고로, SHVC 표준에서 Intra PU는 레이어간 예측을 수행하지 않는다.
- [39] Texture up-sampling 절차는 다음과 같다.
- [40] (1) 현재 PU에 대응하는 RL 블록 위치를 계산
- [41] - EL 픽처에서 현재 부호화 또는 복호화되고 있는 현재 PU가 업샘플링에서 참조하게 될 RL 픽처의 대응하는 블록의 좌표 및 필터링에 필요한 좌표를 계산한다. 도 5에는 EL 픽처의 현재 PU에 대응하는 RL 픽처의 블록 좌표를 나타내었다.
- [42] 도 5에서, EL의 현재 PU의 y좌표 cur_y0 와 $cur\_y0 + H$ 에 각각 대응하는 RL 루마(Y) 플레인의 y 좌표 $yRef0$ 와 $yRef1$ 는 SHVC 표준에 근거하여 계산한다. 이는, 도 2의 공통 사전 준비 프로세스를 통하여 이미 계산을 다 하였기 때문에 단순히 table look-up으로 값을 얻게 된다. 루마 업샘플링의 경우 8-tap polyphase filter를 사용하므로, 실제로 PU 기반 업샘플링에 이용되는 RL 루마 블록의 y 좌표는 도 5의 ref_y0 와 ref_y1 이 되며, 이는 다음의 (식 1)을 이용하여 구한다.
- [43] $ref\_y0 = yRef0 - 3$
- [44] $ref\_y1 = yRef1 + 4$ (식 1)
- [45] 크로마(Cb/Cr)의 경우는 4-tap polyphase filter를 사용하므로, 다음의 (식 2)를 이용하여 RL 크로마 블록의 y 좌표를 구한다.
- [46] $ref\_cy0 = cyRef0 - 1$
- [47] $ref\_cy1 = cyRef1 + 2$ (식 2)
- [48] 도 5에서 EL PU의 넓이와 높이를 각각 나타내는 W와 H는 PU 타입에 따라 동일한 값일 수도 있고 다른 값일 수도 있다. W와 H 각각의 최대값은 루마 CTB(Coding Tree Block)의 최대 넓이 또는 높이인 64이다. 또한 업샘플링 필터링에 필요한 RL 블록의 넓이와 높이는 W_RL 과 H_RL 로 표시하고, (식 3)으로 구할 수 있다.
- [49] $W\_RL = ref\_x1 - ref\_x0$
- [50] $H\_RL = ref\_y1 - ref\_y0$ (식 3)
- [51] 다음, (2) 수평으로 업샘플링(Horizontanl up-sampling), (3) 수평으로 업샘플링된 RL 블록의 상부(top) 또는 하부(bottom)를 패딩(padding)하며, (4) 수직으로 업샘플링(Vertical up-sampling) 한다. 도 6에는 '(2)', '(3)' 및 '(4)' 절차에 대한 개념을 블록 버퍼 관점에서 나타내었다.

- [52] 도 4에 제시된 알고리즘에 의한 PU 기반 루마 업샘플링 방법의 C 의사 코드는 도 7에 나타난 바와 같다.
- [53] 도 7에서 `m_pTempBuf[]`의 크기는 픽처의 크기와 상관없이 $64*(64+4*2)$ 이고, 16-bit 데이터 타입이다. `m_lumaFilter[16][8]`는 16개의 phase를 갖는 8-tap FIR 필터 계수 배열이다. 필터 계수 값은 SHVC 표준에 명시되어 있다.
- [54] 도 7의 `sumLumaHor8(src, pFC)` 함수는 8개의 화소와 8개의 필터 계수를 가로 방향으로 각각 곱하여 더해주는 필터링 함수이고 C 의사코드는 다음과 같다.
- [55] `result = (src[0]*pFC[0] + src[1]*pFC[1] + src[2]*pFC[2] + src[3]*pFC[3] + src[4]*pFC[4] + src[5]*pFC[5] + src[6]*pFC[6] + src[7]*pFC[7]);`
- [56] 도 7의 `sumLumaVer8(src, pFC, stride)` 함수는 8개의 화소와 8개의 필터 계수를 세로 방향으로 각각 곱하여 더해주는 필터링 함수이고 C 의사코드는 다음과 같다.
- [57] `result = (src[0]*pFC[0] + src[1*stride]*pFC[1] + src[2*stride]*pFC[2] + src[3*stride]*pFC[3] + src[4*stride]*pFC[4] + src[5*stride]*pFC[5] + src[6*stride]*pFC[6] + src[7*stride]*pFC[7]);`
- [58] 도 7에서 `shift1Y`는 SHVC 표준에 명시된 대로 RL의 루마 Bit Depth에서 8을 뺀 값이다.
- [59] 한편, 도 4에 제시된 알고리즘에 의한 PU 기반 크로마 업샘플링 방법의 C 의사 코드는 도 8에 나타난 바와 같다.
- [60] 도 8의 `m_TempBuf[]`는 도 7과 동일한 버퍼이고, `m_chromaFilter[16][4]`는 16개의 phase를 갖는 4-tap FIR 필터 계수 배열이다. 필터 계수 값은 SHVC 표준에 명시되어 있다.
- [61] 도 8의 `sumChromaHor4(src, pFC)` 함수는 4개의 화소와 4개의 필터 계수를 가로 방향으로 각각 곱하여 더해주는 필터링 함수이고 C 의사코드는 다음과 같다.
- [62] `result = (src[0]*pFC[0] + src[1]*pFC[1] + src[2]*pFC[2] + src[3]*pFC[3]);`
- [63] 도 8의 `sumChromaVer4(src, pFC, stride)` 함수는 4개의 화소와 4개의 필터 계수를 세로 방향으로 각각 곱하여 더해주는 필터링 함수이고 C 의사코드는 다음과 같다.
- [64] `result = (src[0]*pFC[0] + src[1*stride]*pFC[1] + src[2*stride]*pFC[2] + src[3*stride]*pFC[3]);`
- [65] 도 8의 `shift1C`는 SHVC 표준에 명시된 대로 RL의 크로마 Bit Depth에서 8을 뺀 값이다.
- [66] 도 8의 알고리즘은 Cb와 Cr PB에 각각 적용되어야 한다. 즉, 동일한 루틴을 RL 픽처 화소만 변경한 후에 2번 실행시켜야 한다.
- [67] PU 기반 업샘플링 방법의 임시 버퍼의 메모리 크기는, 도 7과 8을 통해 알 수 있는 바와 같이, 최대 PB 크기인 CTB 크기에 top/down 패딩을 위한 4를 더해준 크기이다. 즉, $64*(64+4*2)*sizeof(int16_t) = 9216$ 바이트이다. 또한 예를 들어, YCbCr420 포맷 영상에서 최종 업샘플링 결과 화소가 저장되는 블록의 메모리

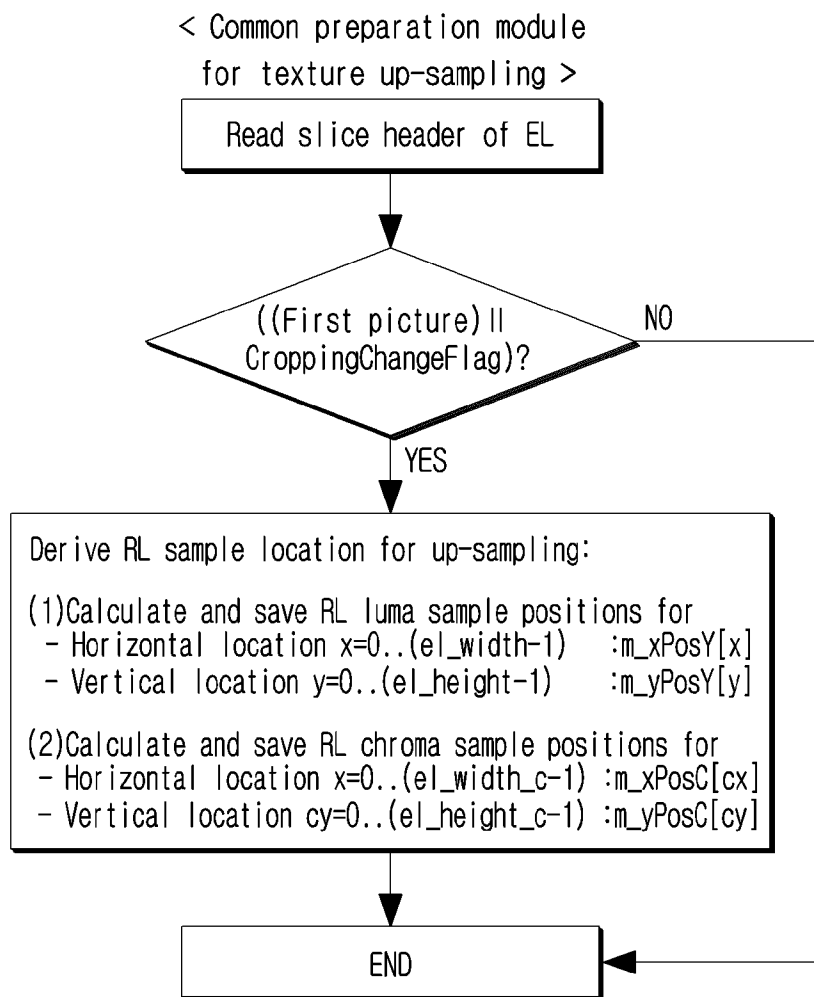
크기는 $64*64*1.5 = 6144$ 바이트 크기이다. 그에 반해 기존 기술인 '픽처 기반 업샘플링 방법'의 임시 버퍼의 메모리 사용량은 $el\_width*el\_height*sizeof(int16\_t)$ 이고, 업샘플링 결과 화소가 저장되는 루마 픽처 메모리 크기는 $el\_width*el\_height*1.5$ 이다.

- [68] UHD 영상 부호화기 및 복호화기에서 기존 기술과 본 발명의 실시예는 메모리 사용량은 큰 차이를 보인다. 즉, 픽처 기반 업샘플링 방법은 $3840*2160*2 + 3840*2160*1.5 = 28304640$ 바이트의 메모리가 필요하게 되지만, 본 발명의 실시예인 PU 기반 업샘플링 방법은 단지 $9216+6144=15360$ 바이트의 메모리만 필요하다.
- [69] 또한, 레이어간 예측이 필요한 경우에만 업샘플링 필터링 연산을 수행하기 때문에, 연산량 절감을 통한 고속 SHVC 부호화기 및 복호화기 설계가 가능해진다.
- [70] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치의 블록도이다. 본 발명의 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치는, 도 9에 도시된 바와 같이, 영상 입력부(110), SHVC 코덱(120), 영상 출력부(130) 및 메모리(140)를 포함한다.
- [71] SHVC 코덱(120)은 영상 입력부(110)를 통해 입력된 영상에 대해 부호화 또는 복호화를 수행하여 영상 출력부(130)를 통해 출력한다. 이 과정에서, SHVC 코덱(120)은 도 4에 도시된 PU 기반 업샘플링 방법에 따라 RL에서 특정 블록만을 선별적으로 업-샘플링하고, 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여 현재 PU를 부호화 또는 복호화하여, 최소한의 메모리(140)를 이용한다.
- [72] 이때, RL 블록의 크기는 업-샘플링 필터의 구조에 의해 결정되므로, 루마 업샘플링 시의 RL 블록의 크기와 크로마 업샘플링 시의 RL 블록의 크기는 서로 다르다.
- [73] 지금까지, 스케일러블 영상의 고속 부호화/복호화 방법 및 장치에 대해 바람직한 실시예들을 들어 상세히 설명하였다. 제시된 방법과 장치 외에도, 스케일러블 영상의 고속 부호화/복호화 방법을 소프트웨어로 구현하는 경우는 물론, 업샘플링 방법만을 소프트웨어로 구현하는 경우도, 본 발명의 범주에 포함될 수 있음에 유념하여야 한다.
- [74] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

청구범위

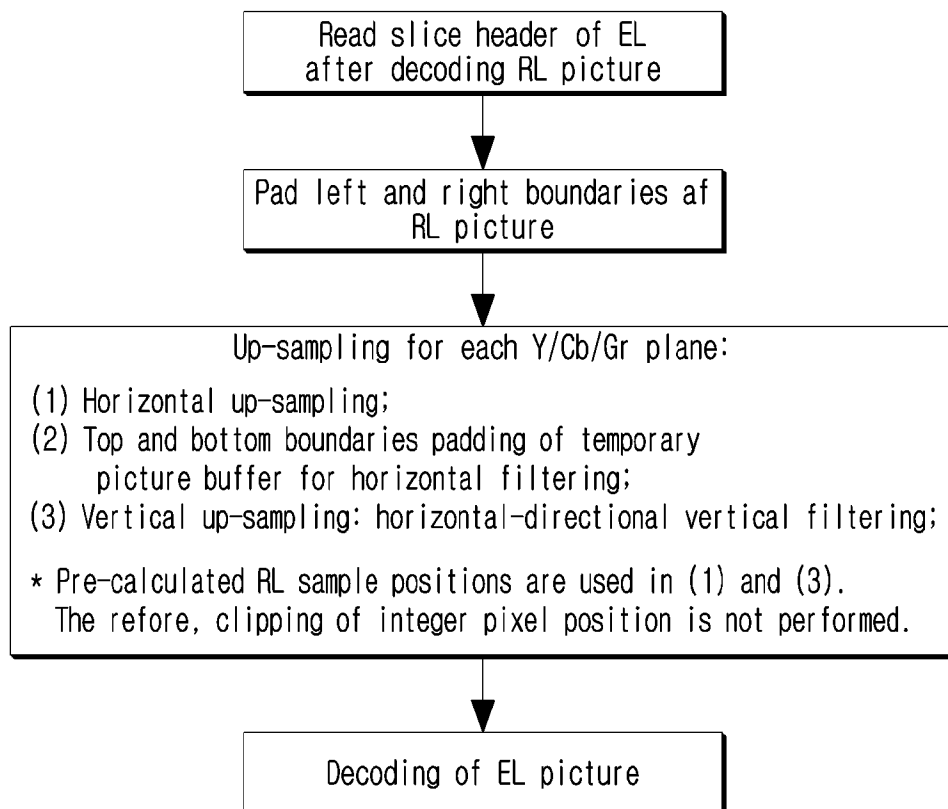
- [청구항 1] RL(Reference Layer) 픽처에서 RL 블록의 위치를 계산하는 단계;
계산된 RL 블록을 업-샘플링하는 단계; 및
상기 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여, 상기 현재 PU(Prediction Unit)를
부호화 또는 복호화하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는
스케일러블 영상 처리 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 RL 블록은,
EL(Enhancement Layer) 픽처의 현재 PU의 부호화 또는 복호화에
참조하게 될 RL 화소들로 구성되는 것을 특징으로 하는 스케일러블 영상
처리 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 업-샘플링 단계는,
상기 RL 블록을 수평으로 업-샘플링하는 단계; 및
상기 RL 블록을 수직으로 업-샘플링하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로
하는 스케일러블 영상 처리 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 업-샘플링 단계는,
수평으로 업-샘플링된 RL 블록의 상부 및 하부 중 적어도 하나를
패딩하는 단계;를 더 포함하고,
상기 수직 업-샘플링 단계는,
패딩된 RL 블록을 수직으로 업-샘플링하는 것을 특징으로 하는
스케일러블 영상 처리 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 RL 블록의 크기는,
업-샘플링 필터의 구조에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 스케일러블
영상 처리 방법.
- [청구항 6] RL(Reference Layer) 픽처에서 RL 블록의 위치를 계산하는 단계;
계산된 RL 블록을 업-샘플링하는 단계; 및
상기 업-샘플링된 RL 블록을 참조하여, 상기 현재 PU(Prediction Unit)를
부호화 또는 복호화하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는
스케일러블 영상 처리 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된
컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

[도2]



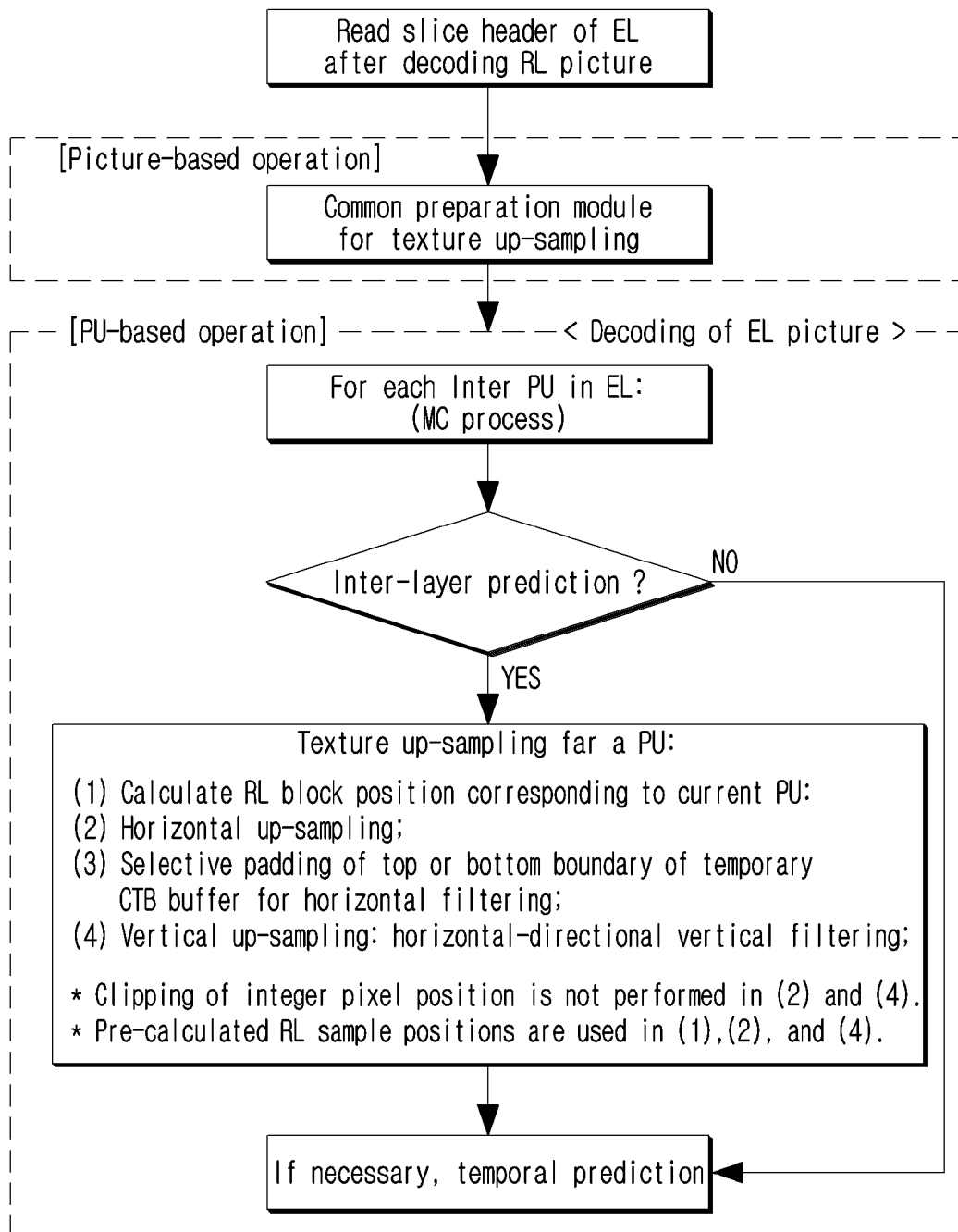
[도3]

< Picture-based texture up-sampling procedd >

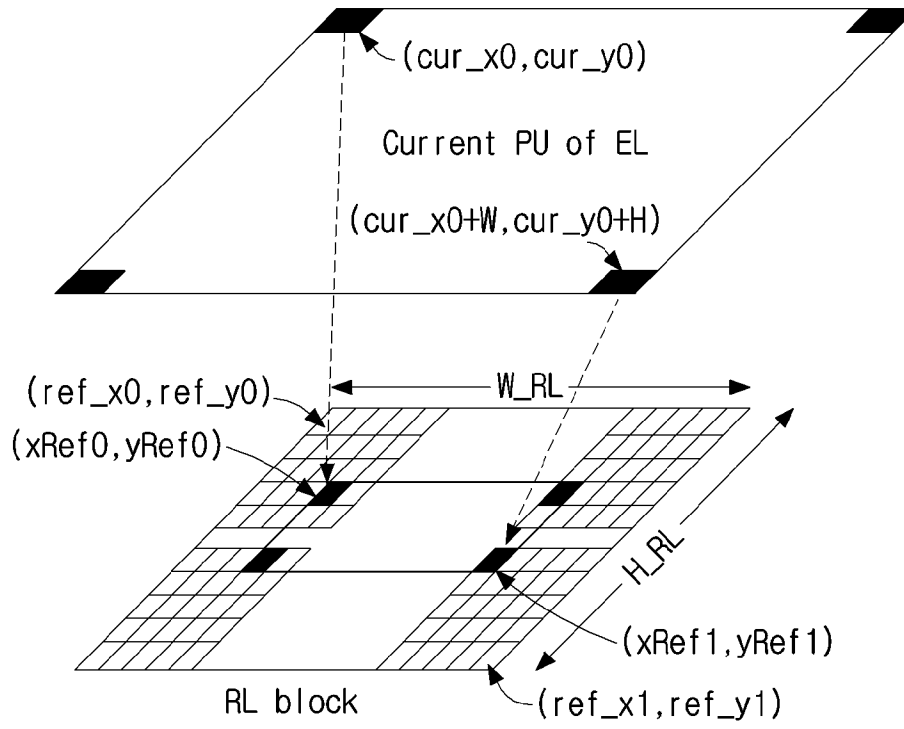


[도4]

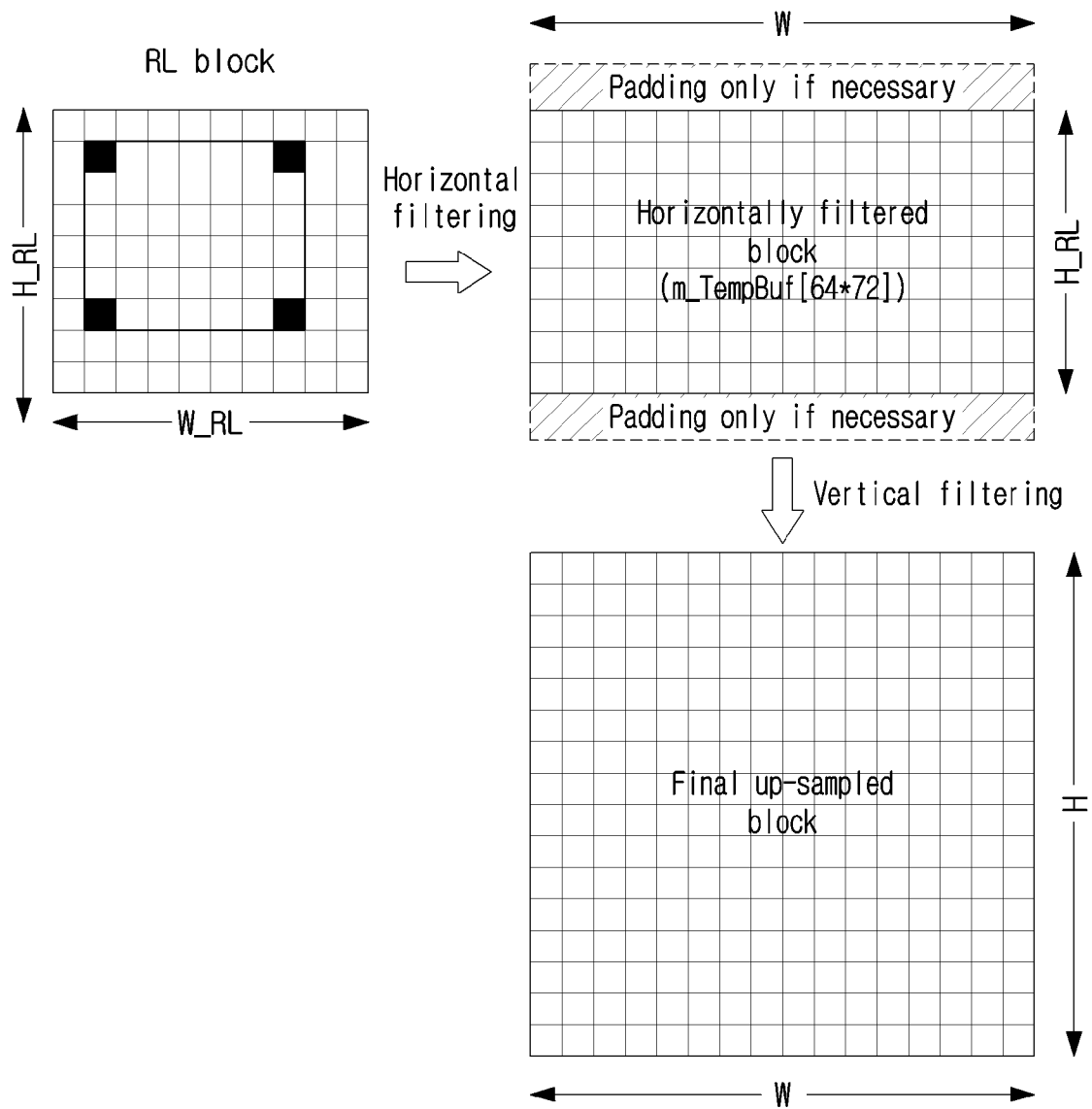
< PU-based texture up-sampling process >



[도5]



[도6]



[도7]

```

- input: cur_x0, cur_y0, W, H, pDst, dst_stride
- pre-calculated RL coordinate values corresponding to EL coordinate x/y: m_xPosY[x], m_yPosY[y]
ref_y0 = (m_yPosY[cur_y0] >> 4) - 3;
ref_y1 = (m_yPosY[cur_y0 + H - 1] >> 4) + 4;
if (ref_y0 < 0) ref_y0 = 0; // clipping
if (ref_y1 > rl_height - 1) ref_y1 = rl_height - 1; // clipping
pSrc = pRL_picture + ref_y0 * rl_picture_stride; // RL luma plane
// 1) Horizontal up-sampling
pDstTmp = m_pTempBuf + (64 * 4); // buffer size: [64*(64+4*2)*sizeof(int16_t)]
for (y = ref_y0; y <= ref_y1; y++) { // RL y
    for (k = 0, x = cur_x0; k < W; k++, x++) { // EL x
        xPhase = m_xPosY[x] & 15; // filter phase
        xRef = m_xPosY[x] >> 4; // RL x
        pFC = m_lumaFilter[xPhase]; // filter coefficients
        pDstTmp[k] = sumLumaHor8((pSrc + (xRef - 3)), pFC) >> shift1Y;
    }
    pSrc += rl_picture_stride;
    pDstTmp += 64;
}
// 2) Selective top/bottom padding for vertical up-sampling
if (ref_y0 <= 3) { // top
    pTopBound = m_pTempBuf + (64*4);
    for (line = 0; line < 4; line++)
        memcpy(pTopBound - (line + 1)*64, pTopBound, W*sizeof(int16_t));
}
if (ref_y1 >= rl_height - 1 - 4) { // bottom
    for (line = 0; line < 4; line++)
        memcpy(pDstTmp + line*64, pDstTmp - 64, W*sizeof(int16_t));
}
// 3) Vertical up-sampling
shift2 = 20 - bitDepth;
iOffset = 1 << (shift2 - 1);
for (y = cur_y0; y < cur_y0 + H; y++) { // EL y
    yPhase = m_yPosY[y] & 15; // filter phase
    yRef = m_yPosY[y] >> 4; // RL y
    pFC = m_lumaFilter[yPhase];
    pSrc = m_pTempBuf + (64 * 4) + (yRef - ref_y0 - 3)*64;
    for (x = 0; x < W; x++) {
        pDst[x] = ClipY((sumLumaVer8(pSrc, pFC, 64) + iOffset) >> shift2, bitDepth);
        pSrc++;
    }
    pDst += dst_stride;
}

```

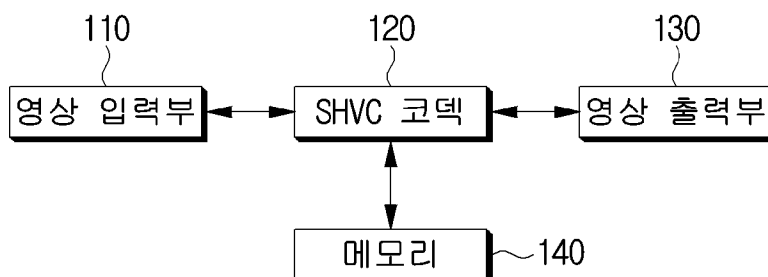
[도8]

```

-input: cur_x0, cur_y0, W, H, pDst, dst_stride
-pre-calculated RL coordinate values corresponding to EL coordinate x/y: m_xPosC[], m_yPosC[]
ref_y0 = (m_yPosC[cur_y0] >> 4) - 1;
ref_y1 = (m_yPosC[cur_y0 + H - 1] >> 4) + 2;
if (ref_y0 < 0) ref_y0 = 0;
if (ref_y1 > rl_height - 1) ref_y1 = rl_height - 1;
pSrc = pRL_picture + ref_y0 * rl_picture_stride; // RL chroma plane (Cb or Cr)
// 1) Horizontal up-sampling
pDstTmp = m_pTempBuf + (64 * 4); // buffer size: [64*(64+4*2)*sizeof(int16_t)]
for (y = ref_y0; y <= ref_y1; y++) { // RL y
    for (k = 0, x = cur_x0; k < W; k++, x++) { // EL x
        xPhase = m_xPosC[x] & 15; // filter phase
        xRef = m_xPosC[x] >> 4; // RL x
        pFC = m_chromaFilter[xPhase]; // filter coefficients
        pDstTmp[k] = sumChromaHor4((pSrc + (xRef - 1)), pFC) >> shift1C;
    }
    pSrc += rl_picture_stride;
    pDstTmp += 64;
}
// 2) Selective top/bottom padding for vertical up-sampling
if (ref_y0 <= 1) { // top
    pTopBound = m_pTempBuf + (64*4);
    for (line = 0; line < 2; line++)
        memcpy(pTopBound - (line + 1)*64, pTopBound, W*sizeof(int16_t));
}
if (ref_y1 >= rl_height - 1 - 2) { // bottom
    for (line = 0; line < 2; line++)
        memcpy(pDstTmp + line*64, pDstTmp - 64, W*sizeof(int16_t));
}
// 3) Vertical up-sampling
shift2 = 20 - bitDepth;
iOffset = 1 << (shift2 - 1);
for (y = cur_y0; y < cur_y0 + H; y++) { // EL y
    yPhase = m_yPosC[y] & 15; // filter phase
    yRef = m_yPosC[y] >> 4; // RL y
    pFC = m_chromaFilter[yPhase];
    pSrc = m_pTempBuf + (64 * 4) + (yRef - ref_y0 - 1)*64;
    for (x = 0; x < W; x++) {
        pDst[x] = ClipY((sumChromaVer4(pSrc, pFC, 64) + iOffset) >> shift2, bitDepth);
        pSrc++;
    }
    pDst += dst_stride;
}

```

[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/004645**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 19/30(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/80(2014.01)i, H04N 19/426(2014.01)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 19/30; H04N 7/24; H04N 11/04; H04N 19/53; H04N 19/105; H04N 7/12; H04N 19/34; H04N 19/103; H04N 19/80; H04N 19/426

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: Reference Layer, block, upsampling, padding, filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1005682 B1 (QUALCOMM INCORPORATED) 05 January 2011 See paragraph [0098], claim 2 and figure 14.	1-2,6
Y		3-5
Y	KR 10-1066117 B1 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 20 September 2011 See paragraphs [0072]-[0079] and figures 8-9.	3-5
A	KR 10-0900294 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 29 May 2009 See paragraphs [0062]-[0075] and figure 4.	1-6
A	KR 10-2015-0009468 A (KT CORP.) 26 January 2015 See paragraphs [0099]-[0156] and figures 3-4.	1-6
A	US 2007-0140354 A1 (SUN, Shijun) 21 June 2007 See paragraphs [0062]-[0067] and figures 6-8.	1-6



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

09 AUGUST 2016 (09.08.2016)

Date of mailing of the international search report

12 AUGUST 2016 (12.08.2016)

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/KR2016/004645

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1005682 B1	05/01/2011	CN 101366283 A	11/02/2009
		CN 101366283 B	19/10/2011
		EP 1972146 A1	24/09/2008
		JP 2009-523395 A	18/06/2009
		JP 2012-114928 A	14/06/2012
		JP 2012-213190 A	01/11/2012
		JP 5296228 B2	25/09/2013
		JP 5497101 B2	21/05/2014
		KR 10-2008-0094041 A	22/10/2008
		US 2007-0160133 A1	12/07/2007
		US 8315308 B2	20/11/2012
		WO 2007-082288 A1	19/07/2007
KR 10-1066117 B1	20/09/2011	KR 10-2011-0052203 A	18/05/2011
		US 2011-0110426 A1	12/05/2011
		US 8559506 B2	15/10/2013
KR 10-0900294 B1	29/05/2009	AU 2007-318376 A1	15/05/2008
		AU 2007-318376 B2	01/07/2010
		CA 2661981 A1	15/05/2008
		CA 2661981 C	15/01/2013
		CN 101395921 A	25/03/2009
		CN 101395921 B	22/08/2012
		CN 101395922 A	25/03/2009
		CN 101395925 A	25/03/2009
		CN 101395925 B	02/01/2013
		CN 101401430 A	01/04/2009
		CN 101401430 B	29/02/2012
		CN 101401433 A	01/04/2009
		CN 101422046 A	29/04/2009
		CN 101888555 A	17/11/2010
		CN 101888555 B	03/04/2013
		CN 101888559 A	17/11/2010
		CN 101888559 B	13/02/2013
		CN 102158697 A	17/08/2011
		CN 102158697 B	09/10/2013
		EP 1980107 A1	15/10/2008
		EP 1985121 A1	29/10/2008
		EP 2011341 A1	07/01/2009
		EP 2060122 A1	20/05/2009
		EP 2060123 A1	20/05/2009
		EP 2082580 A1	29/07/2009
		JP 2009-538084 A	29/10/2009
		JP 2009-538085 A	29/10/2009
		JP 2009-538086 A	29/10/2009
		JP 2009-540666 A	19/11/2009
		JP 2009-540733 A	19/11/2009
		JP 2009-540734 A	19/11/2009
		JP 5063684 B2	31/10/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/004645

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 5143829 B2	13/02/2013
		JP 5143830 B2	13/02/2013
		KR 10-0896289 B1	07/05/2009
		KR 10-0896290 B1	07/05/2009
		KR 10-0896291 B1	07/05/2009
		KR 10-0904444 B1	26/06/2009
		KR 10-0908062 B1	15/07/2009
		KR 10-1349836 B1	10/01/2014
		KR 10-1349837 B1	10/01/2014
		KR 10-2008-0100422 A	18/11/2008
		TW 200833117 A	01/08/2008
		TW 200833120 A	01/08/2008
		TW 200833121 A	01/08/2008
		TW 200835341 A	16/08/2008
		TW 200835343 A	16/08/2008
		TW I355204 B	21/12/2011
		TW I364990 B	21/05/2012
		TW I376958 B	11/11/2012
		TW I392368 B	01/04/2013
		US 2009-0010331 A1	08/01/2009
		US 2009-0010332 A1	08/01/2009
		US 2009-0034626 A1	05/02/2009
		US 2009-0060040 A1	05/03/2009
		US 2009-0220010 A1	03/09/2009
		US 2009-0310680 A1	17/12/2009
		US 2010-0158116 A1	24/06/2010
		US 7742524 B2	22/06/2010
		US 7742532 B2	22/06/2010
		US 8054885 B2	08/11/2011
		US 8184698 B2	22/05/2012
		US 8229274 B2	24/07/2012
		US 8401085 B2	19/03/2013
		US 8428144 B2	23/04/2013
		WO 2008-030067 A1	13/03/2008
		WO 2008-030068 A1	13/03/2008
		WO 2008-056959 A1	15/05/2008
		WO 2008-060125 A1	22/05/2008
		WO 2008-060126 A1	22/05/2008
		WO 2008-060127 A1	22/05/2008
KR 10-2015-0009468 A	26/01/2015	WO 2015-009022 A1	22/01/2015
US 2007-0140354 A1	21/06/2007	US 8023569 B2	20/09/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/30(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/80(2014.01)i, H04N 19/426(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/30; H04N 7/24; H04N 11/04; H04N 19/53; H04N 19/105; H04N 7/12; H04N 19/34; H04N 19/103; H04N 19/80; H04N 19/426

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: Reference Layer, 블록, 업샘플링, 패딩, 필터

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1005682 B1 (퀄컴 인코포레이티드) 2011.01.05 단락 [0098], 청구항 2 및 도면 14 참조.	1-2,6
Y		3-5
Y	KR 10-1066117 B1 (전자부품연구원) 2011.09.20 단락 [0072]-[0079] 및 도면 8-9 참조.	3-5
A	KR 10-0900294 B1 (엘지전자 주식회사) 2009.05.29 단락 [0062]-[0075] 및 도면 4 참조.	1-6
A	KR 10-2015-0009468 A (주식회사 케이티) 2015.01.26 단락 [0099]-[0156] 및 도면 3-4 참조.	1-6
A	US 2007-0140354 A1 (SHIJUN SUN) 2007.06.21 단락 [0062]-[0067] 및 도면 6-8 참조.	1-6

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 08월 09일 (09.08.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 08월 12일 (12.08.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

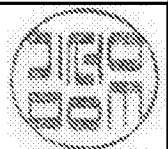
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1005682 B1	2011/01/05	CN 101366283 A CN 101366283 B EP 1972146 A1 JP 2009-523395 A JP 2012-114928 A JP 2012-213190 A JP 5296228 B2 JP 5497101 B2 KR 10-2008-0094041 A US 2007-0160133 A1 US 8315308 B2 WO 2007-082288 A1	2009/02/11 2011/10/19 2008/09/24 2009/06/18 2012/06/14 2012/11/01 2013/09/25 2014/05/21 2008/10/22 2007/07/12 2012/11/20 2007/07/19
KR 10-1066117 B1	2011/09/20	KR 10-2011-0052203 A US 2011-0110426 A1 US 8559506 B2	2011/05/18 2011/05/12 2013/10/15
KR 10-0900294 B1	2009/05/29	AU 2007-318376 A1 AU 2007-318376 B2 CA 2661981 A1 CA 2661981 C CN 101395921 A CN 101395921 B CN 101395922 A CN 101395925 A CN 101395925 B CN 101401430 A CN 101401430 B CN 101401433 A CN 101422046 A CN 101888555 A CN 101888555 B CN 101888559 A CN 101888559 B CN 102158697 A CN 102158697 B EP 1980107 A1 EP 1985121 A1 EP 2011341 A1 EP 2060122 A1 EP 2060123 A1 EP 2082580 A1 JP 2009-538084 A JP 2009-538085 A JP 2009-538086 A JP 2009-540666 A JP 2009-540733 A JP 2009-540734 A JP 5063684 B2	2008/05/15 2010/07/01 2008/05/15 2013/01/15 2009/03/25 2012/08/22 2009/03/25 2009/03/25 2013/01/02 2009/04/01 2012/02/29 2009/04/01 2009/04/29 2010/11/17 2013/04/03 2010/11/17 2013/02/13 2011/08/17 2013/10/09 2008/10/15 2008/10/29 2009/01/07 2009/05/20 2009/05/20 2009/07/29 2009/10/29 2009/10/29 2009/10/29 2009/11/19 2009/11/19 2009/11/19 2012/10/31

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 5143829 B2	2013/02/13
		JP 5143830 B2	2013/02/13
		KR 10-0896289 B1	2009/05/07
		KR 10-0896290 B1	2009/05/07
		KR 10-0896291 B1	2009/05/07
		KR 10-0904444 B1	2009/06/26
		KR 10-0908062 B1	2009/07/15
		KR 10-1349836 B1	2014/01/10
		KR 10-1349837 B1	2014/01/10
		KR 10-2008-0100422 A	2008/11/18
		TW 200829030 A	2008/07/01
		TW 200833117 A	2008/08/01
		TW 200833120 A	2008/08/01
		TW 200833121 A	2008/08/01
		TW 200835341 A	2008/08/16
		TW 200835343 A	2008/08/16
		TW I355204 B	2011/12/21
		TW I364990 B	2012/05/21
		TW I376958 B	2012/11/11
		TW I392368 B	2013/04/01
		US 2009-0010331 A1	2009/01/08
		US 2009-0010332 A1	2009/01/08
		US 2009-0034626 A1	2009/02/05
		US 2009-0060040 A1	2009/03/05
		US 2009-0220010 A1	2009/09/03
		US 2009-0310680 A1	2009/12/17
		US 2010-0158116 A1	2010/06/24
		US 7742524 B2	2010/06/22
		US 7742532 B2	2010/06/22
		US 8054885 B2	2011/11/08
		US 8184698 B2	2012/05/22
		US 8229274 B2	2012/07/24
		US 8401085 B2	2013/03/19
		US 8428144 B2	2013/04/23
		WO 2008-030067 A1	2008/03/13
		WO 2008-030068 A1	2008/03/13
		WO 2008-056959 A1	2008/05/15
		WO 2008-060125 A1	2008/05/22
		WO 2008-060126 A1	2008/05/22
		WO 2008-060127 A1	2008/05/22
KR 10-2015-0009468 A	2015/01/26	WO 2015-009022 A1	2015/01/22
US 2007-0140354 A1	2007/06/21	US 8023569 B2	2011/09/20