(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 9 월 24 일 (24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/190084 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/625 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/003856

(22) 국제출원일: 2020 년 3 월 20 일 (20.03.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0032578 2019 년 3 월 21 일 (21.03.2019) KR
10-2019-0142195 2019 년 11 월 8 일 (08.11.2019) KR

(71) 출원인: 에스케이텔레콤 주식회사 (SK TELECOM CO., LTD.) [KR/KR]; 04539 서울시 중구 을지로 65 SK T-타워, Seoul (KR).

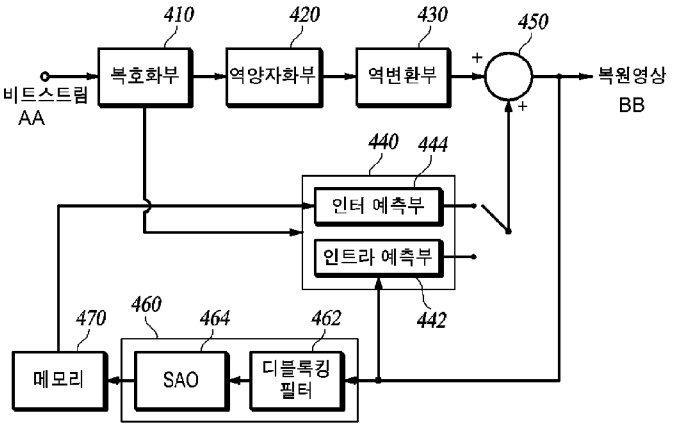
(72) 발명자: 나태영 (NA, Tae Young); 04539 서울시 중구 을지로 65 SK T-타워, Seoul (KR). 이선영 (LEE, Sun Young); 03310 서울시 은평구 진관2로 90, 312-201, Seoul (KR). 고경환 (KO, Kyung Hwan); 05325 서울시 강동구 천중로 16길 37 103-402, Seoul (KR). 손세훈 (SON, Se Hoon); 04024 서울시 마포구 월드컵로1길 14, Seoul (KR). 김재일 (KIM, Jae Il); 04539 서울시 중구 을지로 65 SK T-타워, Seoul (KR).

(74) 대리인: 이철희 (LEE, Chulhee); 06229 서울시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4층, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ,

(54) **Title:** METHOD OF RESTORATION IN SUBBLOCK UNITS, AND IMAGE DECODING DEVICE

(54) **발명의 명칭:** 서브블록 단위 복원 방법 및 영상 복호화 장치



410 ... Decoding unit
420 ... Inverse quantization unit
430 ... Inverse transform unit
442 ... Intra prediction unit
444 ... Inter prediction unit
462 ... De-blocking filter
470 ... Memory
AA ... Bitstream
BB ... Restored image

(57) **Abstract:** Disclosed are a method of restoration in subblock units, and an image decoding device. According to one embodiment of the present invention, provided is a method of restoration in subblock units which is a method of restoring a current block in units of subblocks included in the current block, comprising the steps of: decoding, from a bitstream, transform coefficients in a transform block of the current block, subblock information indicating a division form of the subblocks, and transform type information indicating a transform type applied to the transform block; deriving a residual block of the current block from the transform coefficients, on the basis of the transform type indicated by the transform type information and the subblock information; and filtering boundaries of the subblocks in a restored block of the current block derived on the basis of the residual block. [Representative drawing: Figure 4]

WO 2020/190084 A1

[다음 쪽 계속]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 서브블록 단위 복원 방법 및 영상 복호화 장치를 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 현재블록을 상기 현재블록에 포함된 서브블록 단위로 복원하는 방법으로서, 상기 현재블록의 변환블록 내 변환계수들, 상기 서브블록들의 분할 형태를 지시하는 서브블록 정보 및, 상기 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 단계; 상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입 및 상기 서브블록 정보를 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 현재블록의 잔차블록을 도출하는 단계; 및 상기 잔차블록을 기반으로 유도되는 상기 현재블록의 복원블록 내에서, 상기 서브블록들의 경계를 필터링하는 단계를 포함하는, 서브블록 단위 복원 방법을 제공한다. [대표도: 도 4]

명세서

발명의 명칭: 서브블록 단위 복원 방법 및 영상 복호화 장치

기술분야

[1] 본 발명은 영상의 부호화 및 복호화에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 서브블록 단위로 영상을 복원하여 부호화 및 복호화의 효율을 향상시킨 서브블록 단위 복원 방법 및 영상 복호화 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 동영상 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.

[3] 따라서, 통상적으로 동영상 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 동영상 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 동영상 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 동영상 압축 기술로는 H.264/AVC를 비롯하여, H.264/AVC에 비해 약 40% 정도의 부호화 효율을 향상시킨 HEVC(High Efficiency Video Coding)가 존재한다.

[4] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임율이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 이러한 요구에 부응하기 위해 본 발명은 개선된 영상 부호화 및 복호화 기술을 제공하는 것을 목적으로 하며, 특히, 본 발명의 일 측면은 서브블록 단위로 변환, 재배열, 필터링 등을 수행하여 부호화 및 복호화의 효율을 향상시키는 기술과 관련된다.

과제 해결 수단

[6] 본 발명의 일 측면은, 현재블록을 상기 현재블록에 포함된 서브블록 단위로 복원하는 방법으로서, 상기 현재블록의 변환블록 내 변환계수들, 상기 서브블록들의 분할 형태를 지시하는 서브블록 정보 및, 상기 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 단계; 상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입 및 상기 서브블록 정보를 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 현재블록의 잔차블록을 도출하는 단계; 및 상기 잔차블록을 기반으로 유도되는 상기 현재블록의 복원블록 내에서, 상기 서브블록들의 경계를 필터링하는 단계를 포함하는, 서브블록 단위 복원 방법을 제공한다.

[7] 본 발명의 다른 일 측면은, 현재블록을 상기 현재블록에 포함된 서브블록 단위로 복원하는 영상 복호화 장치로서, 상기 현재블록의 변환블록 내

변환계수들, 상기 서브블록들의 분할 형태를 지시하는 서브블록 정보 및, 상기 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 복호화부; 상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입 및 상기 서브블록 정보를 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 현재블록의 잔차블록을 도출하는 역변환부; 및 상기 잔차블록을 기반으로 유도되는 상기 현재블록의 복원블록 내에서, 상기 서브블록들의 경계를 필터링하는 필터부를 포함하는, 영상 복호화 장치를 제공한다.

발명의 효과

[8] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 의하면, 서브블록 단위로 변환, 양자화, 계수 부호화 등이 수행되므로 압축 성능의 향상을 기대할 수 있다.

[9] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 의하면, 계수들의 재배치를 통해 변환, 양자화, 계수 부호화 등에 대한 효과가 더욱 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[10] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

[11] 도 2는 QTBTTT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[12] 도 3은 복수의 인트라 예측 모드들을 설명하기 위한 도면이다.

[13] 도 4는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.

[14] 도 5는 서브블록 단위 복원 방법에 대한 본 발명의 일 실시예를 설명하기 위한 순서도이다.

[15] 도 6 내지 도 8은 서브블록들의 분할 형태를 설명하기 위한 도면이다.

[16] 도 9는 변환타입의 기저함수들에 대한 파형을 설명하기 위한 도면이다.

[17] 도 10은 잔차신호들의 에너지 분포에 적합한 변환타입을 설명하기 위한 도면이다.

[18] 도 11은 서브블록들의 분할 타입을 설명하기 위한 도면이다.

[19] 도 12 내지 도 19는 잔차샘플들을 재배열하는 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[20] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 식별 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[21]

[22] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1을 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[23] 영상 부호화 장치는 블록 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(165), 가산기(170), 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.

[24] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[25] 하나의 영상(비디오)는 복수의 픽처들로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 또는/및 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는/슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 신택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 신택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 타일 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 타일의 신택스로서 부호화되거나 다수 개의 타일을 모아 놓은 타일 그룹의 신택스로서 부호화되며, 하나의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다.

[26] 블록 분할부(110)는 CTU(Coding Tree Unit)의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 신택스로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[27] 블록 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU(Coding Tree Unit)들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다.

[28] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는

QTBTTT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BTTT를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 칭할 수 있다.

[29] 도 2는 QTBTTT 분할 트리 구조를 보인다. 도 2에서 보는 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSize)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSize)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[30] 트리 구조의 다른 예로서, QTBTTT 구조를 사용하여 블록을 분할하는 경우, 먼저 분할 되었음을 나타내는 CU 분할 플래그(split_cu_flag) 및 분할 타입이 QT 분할인지를 지시하는 QT 분할 플래그(split_qt_flag) 정보가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되었음을 지시하는 경우, QT 분할 플래그(split_qt_flag) 값을 통해 분할 타입이 QT 혹은 MTT인지를 구분한다. 분할 타입이 QT인 경우에는 더 이상의 추가 정보가 없으며, 분할 타입이 MTT인 경우에는 추가적으로 MTT 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그(mtt_split_cu_vertical_flag) 및/또는 MTT 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그(mtt_split_cu_binary_flag)가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[31] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과 세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을

가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.

[32] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBTTT 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBTTT의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다.

[33] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.

[34] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.

[35] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 planar 모드와 DC 모드를 포함하는 비방향성 모드와 65개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.

[36] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측 모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 레이트 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 레이트 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[37] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측 모드 중에서 하나의 인트라 예측 모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측 모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측 모드에 대한 정보가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[38] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 통해 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(motion vector)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정은 루마(luma) 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 모션 벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 부호화부(150)에 의해

부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[39] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.

[40] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차 신호를 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차 신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차 신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록 만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)가 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu_sbt_quad_flag)가 추가적으로 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[41] 변환부(140)는 복수의 변환타입 중 하나를 선택하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 복수의 변환타입은 코사인 기반 변환(예: DCT-II, DCT-VIII 등), 사인 기반 변환(예: DST-VII)을 포함할 수 있다. 더 나아가, 변환부(140)는 변환을 스킵(skip)하고 공간 도메인의 잔차신호를 그대로 양자화부(145)로 출력할 수도 있다.

[42] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 부호화부(150)로 출력한다.

[43] 부호화부(150)는 양자화된 변환 계수들을 CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code) 등의 부호화 방식을 사용하여 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다. 부호화부(150)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 방향, MTT 분할 타입 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다.

[44] 또한, 부호화부(150)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측 모드에 대한 정보) 또는 인터 예측정보(참조픽처 및 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 나아가, 부호화부(150)는 변환과 관련된 신택스 요소들을 부호화할 수 있다. 일예로서, 부호화부(150)는 잔차신호에 대한 변환이 스킵되는지 여부를 지시하는 변환 스킵 플래그, 변환이 스킵되지 않는 경우 복수의 변환타입 중 잔차신호를 변환하기 위해 사용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보 등을 부호화할 수 있다.

[45] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.

[46] 가산부(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀로서 사용된다.

[47] 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(182)와 SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184)를 포함할 수 있다.

[48] 디블록킹 필터(180)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184)는 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다.

[49] 디블록킹 필터(182) 및 SAO 필터(184)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조 픽처로 사용된다.

[50] 도 1에는 표현되지 않았으나, 영상 부호화 장치는 잔차블록 내 잔차신호들(샘플들)을 재배열하는 제어수단을 더 포함하여 구성될 수 있다. 이 제어수단은 도 1에 표현된 하위 구성들과 함께 동일한 물리적 구성(프로세서 등)에서 구현되거나, 도 1에 표현된 하위 구성들과는 다른 물리적 구성에서 구현될 수 있다. 제어수단에 대한 상세한 내용은 후술하도록 한다.

[51]

[52] 도 4는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 4를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[53] 영상 복호화 장치는 복호화부(410), 역양자화부(420), 역변환부(430), 예측부(440), 가산기(450), 필터부(460) 및 메모리(470)를 포함하여 구성될 수 있다.

[54] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[55] 복호화부(410)는 영상 부호화 장치로부터 수신한 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보와 잔차신호에 대한 정보 등을 추출한다.

[56] 복호화부(410)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.

[57] 예컨대, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(MTT_split_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이를 통해 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.

[58] 또 다른 예로서, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, QT 분할 플래그(split_qt_flag)를 추출한다. 분할 타입이 QT가 아니고 MTT인 경우, MTT 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그(mtt_split_cu_vertical_flag) 및/또는 MTT 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그(mtt_split_cu_binary_flag)를 추가적으로 추출한다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의 QT 분할만 발생할 수도 있다.

[59] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.

[60] 한편, 복호화부(410)는 트리 구조의 분할을 통해 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 복호화부(410)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측 모드)에 대한 신택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 복호화부(410)는 인터 예측정보에 대한 신택스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.

[61] 한편, 복호화부(410)는 잔차신호에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다. 또한, 복호화부(410)는 변환과 관련된 신택스 요소들을 추출한다. 예컨대, 복호화부(410)는 변환 스킵 플래그를 추출하고, 변환 스킵 플래그가 변환이 스킵되지 않음을 지시하면 변환타입 정보 등을 추출할 수 있다. 이때, 복호화부(410)는 변환 스킵 플래그가 변환 스킵을 지시하는 경우 잔차신호에 대한 정보로서 양자화된 변환계수들이 아닌 현재블록의 양자화된 잔차신호들에 대한 정보를 추출한다.

[62] 역양자화부(420)는 양자화된 변환계수(또는, 잔차신호)들을 역양자화하고, 역변환부(430)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다. 역변환은 복호화부(410)에 의해 추출된 변환 관련 신택스 요소들에 기반하여 수행될 수 있다. 예컨대, 변환 스킵 플래그가 변환 스킵을 지시하면, 역변환부(430)에 의한 역변환은 스킵된다. 이 경우, 역양자화된 잔차신호들로 구성된 블록이 잔차블록으로서 출력된다. 변환 스킵 플래그가 변환이 수행됨을 지시하면, 역변환부(430)는 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입에 따라 역변환을 수행한다. 예컨대, 역변환부(430)는 변환타입이 DCT-II를 지시하면 DCT-II 기반의 변환 매트릭스를 이용하여 역변환을 수행함으로써 잔차블록을 생성하고, 변환 타입이 DST-VII를 지시하면 DST-VII 기반의 변환 매트릭스를 이용하여 역변환을 수행함으로써 잔차블록을 생성한다.

[63] 또한, 역변환부(430)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호로 "0" 값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.

[64] 예측부(440)는 인트라 예측부(442) 및 인터 예측부(444)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(442)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(444)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.

[65] 인트라 예측부(442)는 복호화부(410)로부터 추출된 인트라 예측 모드에 대한 신택스 요소로부터 복수의 인트라 예측 모드 중 현재블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 인트라 예측 모드에 따라 현재블록 주변의 참조 픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.

[66] 인터 예측부(444)는 복호화부(410)로부터 추출된 인트라 예측 모드에 대한 신택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.

[67] 가산기(450)는 역변환부로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부 또는 인트라 예측부로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀로서 활용된다.

[68] 필터부(460)는 디블록킹 필터(462) 및 SAO 필터(464)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(462)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)를 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(464)는 손실 부호화(lossy coding)으로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. 디블록킹 필터(462) 및 SAO 필터(464)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(470)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조 픽처로 사용된다.

[69] 도 4에는 표현되지 않았으나, 영상 복호화 장치는 잔차블록 내 잔차신호들을 재배열하는 제어수단을 더 포함하여 구성될 수 있다. 이 제어수단은 도 4에 표현된 하위 구성들과 함께 동일한 물리적 구성(프로세서 등)에서 구현되거나, 도 4에 표현된 하위 구성들과는 다른 물리적 구성에서 구현될 수 있다. 제어수단에 대한 상세한 내용은 후술하도록 한다.

[70] 한편, 영상 복호화 장치에 포함되는 제어수단은 영상 부호화 장치에 포함되는 전술된 제어수단과 그 기능 측면에서 대응되는 구성에 해당한다. 이하에서는, 영상 복호화 장치에 포함되는 제어수단과 영상 부호화 장치에 포함되는 제어수단을 용이하게 구별하기 위하여, 영상 복호화 장치에 포함되는 제어수단을 복호화 제어수단으로 지칭하며, 영상 부호화 장치에 포함되는 제어수단을 부호화 제어수단으로 지칭하도록 한다.

[71]

[72] 본 발명은 현재블록을 서브블록 단위로 복원하는 다양한 방법을 제시한다. 본 발명이 제시하는 다양한 복원 방법에는 변환계수들의 스캐닝, 변환계수들의 서브블록 역변환, 잔차샘플들의 서브블록 재배열, 서브블록들의 경계 필터링 등이 포함될 수 있다. 본 발명이 제시하는 다양한 부호화 방법에는 잔차샘플들의 서브블록 재배열, 잔차샘플들의 서브블록 변환, 변환계수들의 스캐닝, 서브블록들의 경계 필터링 등이 포함될 수 있다.

[73] 본 명세서에서 지칭되는 서브블록이란 스캐닝, 역변환/변환, 재배열, 필터링 등이 수행되는 단위를 의미할 수 있다. 서브블록은 변환블록(TU)이거나 변환블록에 포함된 하위블록일 수 있다. 본 명세서에서 지칭되는 현재블록은 복수 개의 서브블록들로 구분, 구성 또는 분할되는 단위를 의미할 수 있다. 따라서, 현재블록은 부호화와 복호화가 수행되는 일반적인 단위 블록에 해당하거나, 변환이 수행되는 단위 블록에 해당할 수도 있다.

[74] **서브블록들의 분할 형태(변환 서브블록 및 비변환 서브블록)**

[75] 서브블록들의 분할 형태(분할 방향 및 분할 타입)에 대한 다양한 예들이 도 6 내지 도 8에 표현되어 있다. 도 6은 현재블록(600)이 1:1의 서브블록들(610, 620)로 구분 또는 분할되는 바이너리(binary) 분할 타입을 나타내며, 도 7 및 도 8은 현재블록(600)이 1:3의 서브블록들(610, 620)로 구분 또는 분할되는 쿼드(quad) 분할 타입을 나타낸다.

[76] 도 6에 도시된 바와 같이, 현재블록(600)은 동일한 크기를 가지는 두 개의 서브블록들(610, 620)로 분할될 수 있으며, 분할되는 방향에 따라 수직(vertical) 방향 분할(도 6 (a) 및 (b))과 수평(horizontal) 방향 분할(도 6 (c) 및 (d))로 구분될 수 있다.

[77] 도 7에 도시된 바와 같이, 현재블록(600)은 1:3 비율을 가지는 두 개의 서브블록들(610, 620)로 분할될 수 있으며, 분할되는 방향에 따라 수직 방향 분할(도 7 (a) 및 (b))과 수평 방향 분할(도 7 (c) 및 (d))로 구분될 수 있다.

[78] 도 8에 도시된 바와 같이, 현재블록(600)은 1:3 비율을 가지는 두 개의 서브블록들(610, 620)로 분할될 수 있다. 1의 비율을 가지는 서브블록(610)의 위치에 따라, 좌상측(도 8 (a)), 우상측(도 8 (b)), 좌하측(도 8 (c)) 및 우하측(도 8 (d))으로 구분될 수 있다.

[79]

[80] *도 6 내지 도 8에 도시된 서브블록 분할에서, 빗금으로 표현된 영역(서브블록, 610)은 잔차샘플의 값이 존재하여 변환이 수행되는 영역을 의미하며, 빗금으로 표현되지 않은 영역(서브블록, 620)은 잔차샘플의 값이 존재하지 않거나 거의 존재하지 않아 변환이 수행되지 않는 영역을 의미할 수 있다. 본 명세서에서는 변환이 수행되는 영역을 '변환 서브블록(610)'이라 지칭하며, 변환이 수행되지 않는 영역을 '비변환 서브블록(620)'이라 지칭하도록 한다.

[81] 서브블록들이 분할된 방향과 관련하여, 분할 방향을 지시하는 분할방향 정보는 sbt_direction_flag 또는 sbt_horizontal_flag로 구현될 수 있다. 분할방향 정보의 구현 예 중에서, “sbt_direction_flag=1”은 서브블록들이 수평 방향으로 분할되었음을 의미할 수 있으며, “sbt_direction_flag=0”은 서브블록들이 수직 방향으로 분할되었음을 의미할 수 있다. “sbt_horizontal_flag=1”은 서브블록들이 수평 방향으로 분할되었음을 의미할 수 있으며, “sbt_horizontal_flag=0”은 서브블록들이 수직 방향으로 분할되었음(수평 방향으로 분할되지 않음)을 의미할 수 있다. sbt_direction_flag과 sbt_horizontal_flag의 값들은 위에서 설명된 의미와 반대의 의미로 설정될 수도 있다.

[82] 서브블록들이 분할된 타입과 관련하여, 분할타입 정보는 바이너리 분할 타입과 쿼드 분할 타입 중에서, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620) 간의 분할 타입을 지시하는 정보에 해당할 수 있다.

[83] 분할타입 정보는 sbt_binary_flag 또는 sbt_quad_flag로 구현될 수 있다. “sbt_binary_flag=1”은 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620) 간의 분할 타입이 바이너리 분할 타입에 해당함을 나타내며, “sbt_binary_flag=0”은 변환

서브블록(610)과 비변환 서브블록(620) 간의 분할 타입이 쿼드 분할 타입에 해당함(바이너리 분할 타입에 해당하지 않음)을 나타낼 수 있다. 또한, “sbt_quad_flag=1”은 현재블록(600)의 1/4 크기인 서브블록이 현재블록(600)에 포함되어 있음(쿼드 분할 타입)을 나타내며, “sbt_quad_flag=0”은 현재블록(600)의 1/2 크기인 서브블록이 현재블록(600)에 포함되어 있음(바이너리 분할 타입)을 나타낼 수 있다.

[84] **서브블록 변환**

[85] 서브블록 변환이란, 현재블록(600) 내 변환계수들 전체를 변환하기 보다는 현재블록(600) 내 non-zero 잔차샘플 값들이 분포되어 있는 일부 영역(변환 서브블록)만을 변환하는 방법에 해당한다.

[86] 영상 부호화 장치는 현재블록의 변환블록 내 변환계수들을 비트스트림에 포함시켜 시그널링할 수 있다. 서브블록 변환이 수행되는 경우, 시그널링되는 변환계수들은 변환 서브블록(610) 내 변환계수들로 이루어질 수 있다. 즉, 이 경우, 비변환 서브블록(610) 내 변환계수들은 시그널링되지 않을 수 있다.

[87] 영상 부호화 장치는 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림에 포함시켜 시그널링할 수 있다. 나아가, 영상 부호화 장치는 서브블록 변환이 수행되는 경우에 현재블록 내에서 서브블록들의 변환 형태를 지시하는 서브블록 정보를 비트스트림에 포함시켜 시그널링할 수 있다.

[88] 서브블록 정보에는 서브블록들의 분할 방향을 지시하는 분할방향 정보(예: sbt_direction_flag 또는 sbt_horizontal_flag), 서브블록들의 분할 타입을 지시하는 분할타입 정보(예: sbt_binary_flag 또는 sbt_quad_flag) 및, 변환 영역에 해당하는 서브블록인 변환 서브블록(610)의 위치정보(예: sbt_pos_flag) 중 하나 이상이 포함될 수 있다.

[89] 복호화부(410)는 변환계수들, 서브블록 정보 및, 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화할 수 있다(S550). 현재블록(600)이 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)으로 구분되는 경우, 변환계수들은 변환 서브블록(610) 내 변환계수들만으로 이루어질 수 있다.

[90] 역변환부(430)는 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입과 서브블록 정보에 기초하여, 역양자화부(420)에서 역양자화된 변환계수들로부터 잔차샘플들(잔차블록)을 도출할 수 있다(S560). 여기서, 잔차블록은 변환 서브블록(610)에 대응하는 영역과 비변환 서브블록(620)에 대응하는 영역을 포함하여 이루어질 수 있다.

[91] 일 예로, 역변환부(430)는 서브블록 정보를 이용하여 현재블록(600) 내에서 변환 서브블록(610)을 특정하고(변환 서브블록과 비변환 서브블록을 구분), 역양자화된 변환계수들을 대상으로 변환타입을 적용하여 잔차샘플들(잔차블록 중에서 변환 서브블록에 대응하는 영역)을 도출할 수 있다. 변환 서브블록(610)과 달리, 비변환 서브블록(620) 내 잔차샘플들(잔차블록 중에서 비변환 서브블록에 대응하는 영역)은 zero의 값들로 채워질 수 있다. 즉, 변환이

되지 않는 영역은 all-zero 계수들로 취급될 수 있다.

[92] 다른 일 예로, 잔차블록 전체(변환 서브블록 및 비변환 서브블록)에 대해 all-zero 값들이 채워진 후에, 역변환부(430)로부터 도출된 잔차샘플들(변환 서브블록의 잔차샘플들)이 변환 서브블록(610)에 대응하는 영역에 채워질 수도 있다.

[93] **서브블록 필터링**

[94] 한편, 전술된 바와 같이, 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 잔차블록과 현재블록의 예측블록을 이용하여 현재블록의 복원블록을 유도하고(S570), 유도된 복원블록(복원블록이 포함된 복원영상)에 대해 필터링을 수행할 수 있다(S580).

[95] 디블록킹 필터(180, 462)는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하는 데, 본 발명과 같이 서브블록 단위의 변환이 수행된 경우에는 서브블록들 사이의 경계를 필터링이 적용될 블록 경계로 취급하여 해당 경계에 필터링을 적용할 수 있다.

[96] 즉, 디블록킹 필터(180, 462)는 변환 서브블록(610)의 경계와 비변환 서브블록(620)의 경계를 필터링이 적용될 수 있는 경계로 취급하여 필터링을 수행할 수 있다. 이는, 서브블록들(610, 620)이 변환블록에 해당하는 경우에 변환블록들의 경계에 대해 필터링이 수행됨을 의미할 수 있다. 또한, 서브블록들(610, 620)이 변환블록에 포함된 하위블록인 경우에는 해당 서브블록들(610, 620)의 경계를 일종의 변환블록 경계로 취급하여 필터링이 수행됨을 의미할 수 있다.

[97] 실시형태에 따라, 본 발명에서 제안하는 서브블록 단위 복원 방법(서브블록 변환)은 인에이블 정보(예: sbt_enabled_flag)와 적용정보(예: sbt_flag)에 의해 그 수행 여부가 결정될 수 있다.

[98] 인에이블 정보는 서브블록 변환의 활성화/비활성화 여부(허용/비허용 여부)를 지시하는 정보로서, sequence-level header, picture-level header, tile group header 중 하나 이상의 위치에서 정의되어, 영상 부호화 장치로부터 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[99] 또한, 적용정보는 서브블록 변환이 적용되는지 여부를 지시하는 정보로서, 인에이블 정보가 서브블록 변환이 활성됨을 지시하는 경우에 비트스트림에 포함되어 시그널링될 수 있다. 적용정보는, 서브블록들(610, 620)이 변환블록에 해당하는 경우에 현재블록 단위로 시그널링될 수 있으며(예: cu_sbt_flag), 서브블록들(610, 620)이 변환블록에 포함된 하위블록에 해당하는 경우에 변환블록 단위로 시그널링될 수 있다(예: tu_sbt_flag).

[100] 인에이블 정보와 적용정보가 서브블록 변환이 수행됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 변환계수들, 변환타입 정보 및, 서브블록 정보를 시그널링할 수 있다. 이와 달리, 인에이블 정보가 서브블록 변환이 허용되지 않음을 지시하거나 적용정보가 서브블록 변환이 적용되지 않음을 지시하는 경우, 영상 부호화

장치는 변환계수들 및 변환타입 정보만을 시그널링할 수 있다. 즉, 서브블록 정보는 서브블록 변환이 수행된 경우에 시그널링될 수 있다.

[101] 복호화부(410)는 인에이블 정보를 비트스트림으로부터 먼저 복호화하고(S510), 인에이블 정보가 서브블록 변환이 활성됨을 지시하는 경우에(S520) 적용정보를 복호화할 수 있다(S530). 또한, 복호화부(410)는 적용정보가 서브블록 변환이 적용됨을 지시하는 경우에 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록 정보를 복호화할 수 있다(S550). 만약, 인에이블 정보가 서브블록 변환이 허용되지 않음을 지시하거나(S520) 적용정보가 서브블록 변환이 적용되지 않음을 지시하는 경우(S540), 복호화부(410)는 서브블록 정보를 복호화하지 않고, 변환계수들 및 변환타입 정보만을 복호화할 수 있다(S590).

[102]

[103] 이하에서는, 잔차샘플들을 재배열하여 서브블록 변환의 효과를 더욱 향상시키는 본 발명의 다양한 실시예들에 대해 설명하도록 한다.

[104] 변환이란 픽셀 도메인의 신호 값(입력신호 값)을 주파수 도메인의 신호 값(계수신호 값)으로 변환하는 과정을 의미한다. HEVC 표준(종래 방법)은 세 가지 종류의 변환타입(DCT, DST 및 transform skip)을 이용하여 변환/역변환을 수행한다. 도 9에는 DCT 및 DST에 대한 기저함수(basis function)들이 표현되어 있으며, 기저함수들은 코사인(cosine) 그래프와 사인(sine) 그래프의 주기를 변화시켜 표현되었다.

[105] DCT 변환타입에서는 도 9 (a)에 표현된 기저함수들이 이용되어 입력신호 값이 계수신호 값으로 변환된다. DST 변환타입에서는 도 9 (b)에 표현된 기저함수들이 이용되어 입력신호 값이 계수신호 값으로 변환된다. 변환 대상인 입력신호가 기저함수의 파형과 유사한 모습을 보이면, 변환이 효율적으로 처리될 수 있다. 즉, 입력신호가 기저함수의 파형과 유사한 모습을 보이면, 출력되는 계수신호 값들의 총량이 감소하여 압축 성능이 향상될 수 있다.

[106] 비디오 부호화 표준에서, 변환 대상인 입력신호는 예측 이후의 잔차신호(잔차샘플)가 된다. 따라서, 잔차샘플의 모양/모습/파형(잔차샘플 값들의 모양/모습/파형)에 따라, 변환타입들 중 변환이 효율적으로 처리될 수 있는 변환타입이 존재할 수 있다. 이를 구체적으로 설명하기 위한 예가 도 10에 표현되어 있다.

[107] 도 10 (a)에 표현된 바와 같이, 인트라 예측에서, 부호화/복호화 대상 픽셀들(a, b, c, d) 값과 참조샘플(빗금이 표현된 원) 값 사이의 차이 값(에러 값)은 참조샘플로부터의 거리를 기준으로 증가할 수 있다. 구체적으로, 참조샘플에 인접한 픽셀일수록 예측 정확도가 높아 에러 값이 상대적으로 작으며, 참조샘플에 먼 픽셀일수록 예측 정확도가 낮아 에러 값이 상대적으로 커질 수 있다. 참조샘플과의 거리를 기준으로, 에러 값의 차이를 표현하면, 도 10 (a)의 2점 쇄선과 같이 우상향 직선으로 표현될 수 있다.

[108] 2점 쇄선을 DCT 기저함수들의 파형과 비교한 예가 도 10 (b)에 표현되어

있으며, 2점 쇄선을 DST 기저함수들의 파형과 비교한 예가 도 10 (c)에 표현되어 있다. 2점 쇄선은 거리(distance)가 증가할수록 그 크기(magnitude)가 증가하는 양상을 보이며, DCT 기저함수의 파형은 거리가 증가할수록 그 크기가 감소하는 양상을 보이고, DST 기저함수의 파형은 거리가 증가할수록 그 크기가 증가하는 양상을 보인다. 따라서, 에러 값이 점차 증가하는 잔차샘플 값들에 적합한 변환타입은 DST 변환타입임을 알 수 있다.

[109] Skip 타입(transform skip)의 경우에는 잔차샘플 값들의 분포가 잔차블록의 좌상측으로부터 우하측으로 갈수록 작아지는 형태가 적합할 수 있다. 변환계수를 부호화하는 종래의 방식은 저주파 영역에 계수 값이 많이 분포하고 고주파 영역에 계수 값이 분포하지 않는 경우에 적합하기 때문이다.

[110] 본 발명은 잔차블록 내 non-zero의 값을 가지는 잔차샘플들의 분포를 현재블록(600)의 좌상측으로 조정(또는, 재배열)하고, 재배열된 잔차샘플들을 대상으로 변환, 양자화, 필터링 등을 수행하는 방법을 제안한다. 이는, 변환 후 non-zero 계수들이 저주파 위치에 해당하는 좌상단 측으로 배열되는 변환의 특성을 서브블록 변환에도 적용하여, 서브블록 변환의 효과를 극대화시키기 위함이다.

[111] **재배열 방법**

[112] 잔차샘플들을 재배열하는 방법에는 한 직선을 기준으로 잔차샘플들을 반전(flipping)시키거나 이동(shifting)시키는 방법이 포함될 수 있다.

[113] 잔차샘플들을 반전시키거나 이동시키는 방법에 대한 예들이 도 11에 표현되어 있다. 도 11 (a)는 재배열되기 전의 잔차샘플들을 나타내며, 도 11 (b) 내지 (d)는 반전된 잔차샘플들을 나타내고, 도 11 (e) 내지 (g)는 이동된 잔차샘플들을 나타낸다. 잔차샘플들 각각에 표현된 숫자는 각 샘플들의 위치를 나타낸다.

[114] 재배열되기 전 잔차샘플들(도 11 (a))은 가로축(horizontal, 수평 방향의 점선)을 기준으로 상하 반전되어 재배열될 수 있으며(H-flip, 도 11 (b)), 세로축(vertical, 수직 방향의 점선)을 기준으로 좌우 반전되어 재배열될 수 있고(V-flip, 도 11 (c)), 세로축과 가로축을 기준으로 상하 및 좌우 반전되어 재배열될 수 있다(HV-flip, 도 11 (d)). HV-flip은 H-flip과 V-flip이 모두 적용된 결과로 볼 수 있다.

[115] 재배열되기 전 잔차샘플들(도 11 (a))은 가로축을 기준으로 상하 이동되어 재배열될 수 있으며(H-shift, 도 11 (e)), 세로축을 기준으로 좌우 이동되어 재배열될 수 있고(V-shift, 도 11 (f)), 세로축과 가로축을 기준으로 상하 및 좌우 이동되어 재배열될 수 있다(HV-shift, 도 11 (g)). HV-shift는 H-shift와 V-shift가 모두 적용된 결과로 볼 수 있다.

[116] 잔차샘플들을 반전시키는 방법을 수학식으로 표현하면, 아래 수학식 1 내지 3과 같다.

[117] [수식1]

$$r'[x][y] = r[nTbS - x - 1][y]$$

[118]

[수식2]

$$r'[x][y] = r[x][nTbS - y - 1]$$

[119] [수식3]

$$r'[x][y] = r[nTbS - x - 1][nTbS - y - 1]$$

[120] 수학식 1은 V-flip를 의미하고, 수학식 2는 H-flip를 의미하며, 수학식 3은 HV-flip를 의미한다.

[121] 예를 들어, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)의 분할 형태가 도 6 (b)와 같은 경우, V-flip 또는 V-shift가 적용되면 도 6 (a)와 같이 현재블록(600) 내 좌측에 non-zero 값을 가지는 계수들(잔차샘플들)이 재배열될 수 있다. 또한, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)의 분할 형태가 도 6 (d)와 같은 경우, H-flip 또는 H-shift가 적용되면 도 6 (a)와 같이 현재블록(600) 내 상측에 non-zero 값을 가지는 계수들이 재배열될 수 있다.

[122] 또 다른 예로, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)의 분할 형태가 도 8 (b)와 같은 경우, V-flip 또는 V-shift가 적용되면 도 8 (a)와 같이 현재블록(600) 내 좌상측에 non-zero 값을 가지는 계수들이 재배열될 수 있다. 또한, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)의 분할 형태가 도 8 (c)와 같은 경우, H-flip 또는 H-shift가 적용되면 도 8 (a)와 같이 현재블록(600) 내 좌상측에 non-zero 값을 가지는 계수들이 재배열될 수 있다. 나아가, 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)의 분할 형태가 도 8 (d)와 같은 경우, HV-flip 또는 HV-shift가 적용되면 도 8 (a)와 같이 현재블록(600) 내 좌상측에 non-zero 값을 가지는 계수들이 재배열될 수 있다.

[123] 잔차샘플들의 재배열 여부를 지시하는 재배열 정보는 sbt_shifting와 sbt_flipping 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 재배열 정보의 구현 예 중에서, “sbt_shifting=1”은 잔차샘플들이 이동(재배열)되었음을 의미할 수 있으며, “sbt_shifting=0”은 잔차샘플들이 이동되지 않았음을 의미할 수 있다. “sbt_flipping=1”은 잔차샘플들이 반전(재배열)되었음을 의미할 수 있으며, “sbt_flipping=0”은 잔차샘플들이 반전되지 않았음을 의미할 수 있다. sbt_shifting 및 sbt_flipping의 값들은 위에서 설명된 의미와 반대의 의미로 설정될 수도 있다.

[124]

[125] **실시예 1**

[126] 실시예 1은 도 6에 표현된 바이너리 분할 타입과 도 7에 표현된 쿼드 분할 타입 중 어느 하나에 적용될 수 있는 재배열 방법에 해당한다.

[127] 영상 부호화 장치는 인에이블 정보를 시그널링하고, 이 인에이블 정보가 서브블록 변환이 허용됨을 지시하는 경우에(S1210) 적용정보를 시그널링할 수 있다(S1220).

[128] 적용정보가 서브블록 변환이 적용됨을 지시하는 경우(S1230), 영상 부호화 장치는 잔차샘플들을 재배열한 후에, 현재블록(600)에 대해 서브블록 변환을

수행할 수 있다(S1260). 변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들은 변환 과정을 통해 변환계수로 도출되며, 비변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들은 변환 과정이 적용되지 않고 zero로 채워질 수 있다. 즉, 비변환 서브블록(620) 내 잔차샘플들은 all zero 계수들로 취급될 수 있다.

[129] 영상 부호화 장치는 변환 서브블록(610) 내 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록들의 분할 방향을 지시하는 분할방향 정보를 시그널링할 수 있다(S1240). 만약, 인에이블 정보가 서브블록 변환이 허용됨을 지시하지 않거나(S1210), 적용정보가 서브블록 변환이 적용되지 않음을 지시하는 경우(S1230), 영상 부호화 장치는 현재블록(600) 전체에 대한 변환을 수행할 수 있다(S1270). 이 경우, 분할방향 정보는 시그널링되지 않을 수 있다.

[130] 영상 복호화 장치는 변환 서브블록(610) 내 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록 정보(분할방향 정보)를 비트스트림으로부터 복호화할 수 있다(S1310). 또한, 영상 복호화 장치는 변환타입 정보가 지시하는 변환타입에 따라 변환계수들을 역변환하여 잔차샘플들(잔차블록)을 도출할 수 있다(S1320). 여기서, 변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들은 변환계수 역변환을 통해 도출될 수 있으며, 비변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들은 “0”으로 설정되어 도출될 수 있다.

[131] 영상 복호화 장치는 분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로 잔차샘플들을 재배열할 수 있다(S1340). 여기서, 재배열 과정을 거친 잔차샘플들의 분포는 영상 부호화 장치에서 재배열되기 전의 잔차샘플들의 분포와 동일할 수 있다. 이와 같은 경우, 영상 복호화 장치는 재배열된 잔차샘플들을 기반으로 복원블록을 유도할 수 있다(S1350).

[132] 실시형태에 따라, 잔차샘플들을 재배열하는 과정(S1340)은 영상 부호화 장치로부터 시그널링되는 재배열 정보(예: sbt_shifting 또는 sbt_flipping)가 지시하는 바에 따라 수행될 수 있다.

[133] 영상 부호화 장치는 잔차샘플들의 재배열 여부를 지시하는 재배열 정보를 더 시그널링할 수 있다(S1250). 영상 복호화 장치는 시그널링된 재배열 정보가 재배열을 지시하는 경우에(S1330) 분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로 잔차샘플들을 재배열할 수 있다(S1340). 이와 달리, 재배열 정보가 잔차샘플들이 재배열되지 않았음을 지시하는 경우(S1330), 영상 복호화 장치는 재배열 과정을 수행하지 않고, 도출된 잔차샘플들을 기반으로 복원블록을 유도할 수 있다(S1350).

[134] 실시예 1에 대한 일 예로, non-zero 값을 가지는 잔차샘플들이 도 6 (b)와 같이 현재블록(600)의 우측에 분포하는 경우, 인에이블 정보와 적용정보가 “1”로 설정되며, 분할방향 정보가 vertical을 의미하는 “0”으로 설정되고, 재배열 정보가 “1”로 설정될 수 있다. 그 결과, 잔차샘플들이 재배열되어 도 6 (a)와 같이 현재블록(600)의 좌측 위치에 non-zero 값을 가지는 잔차샘플들이 재배열될 수 있다.

[135]

[136] **실시예 2**

[137] 실시예 2는 바이너리 분할 타입과 쿼드 분할 타입이 모두 허용되는 경우에 적용될 수 있는 재배열 방법에 해당한다. 실시예 1에 비해, 실시예 2에서는 분할타입 정보가 더 활용될 수 있다.

[138] 영상 부호화 장치는 적용정보가 서브블록 변환이 적용됨을 지시하는 경우(S1430), 분할타입 정보를 분할방향 정보와 함께 서브블록 정보에 포함시켜 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다(S1440). 이러한 서브블록 정보에 의해 변환 서브블록(610)의 위치가 특정될 수 있다.

[139] 인에이블 정보 판단(S1410), 적용정보 시그널링(S1420), 분할방향 정보 시그널링(S1450), 잔차샘플들 재배열(S1460), 서브블록 변환(S1420) 및, 전체블록 변환(S1480)은 실시예 1에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[140] 영상 복호화 장치는 서브블록 정보에 포함된 분할타입 정보와 분할방향 정보를 이용하여 현재블록(600) 내 변환 서브블록(610)을 특정할 수 있으며(S1520), 특정된 변환 서브블록(610) 내 변환계수들을 변환타입 정보가 지시하는 변환타입에 따라 역변환하여 변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들(잔차블록)을 도출할 수 있다(S1530).

[141] 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록 정보의 복호화(S1510), 잔차샘플들 재배열(S1550), 복원블록 유도(S1560) 등은 실시예 1에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[142] 실시예 2에 대한 일 예로, non-zero 값을 가지는 잔차샘플들이 현재블록(600)의 우측 1/4 영역에 분포된 경우(변환 서브블록이 현재블록의 우측 1/4 영역에 위치하는 경우), 인에이블 정보와 적용정보가 "1"로 설정되며, 분할타입 정보(sbt_binary_flag)가 quad를 나타내는 "0"으로 설정되고, 분할방향 정보(sbt_direction)은 vertical을 나타내는 "0"으로 설정되며, 재배열 정보(sbt_shifting)는 "1"로 설정될 수 있다.

[143] 결과적으로, 현재블록(600)의 우측 1/4 영역에 non-zero 값을 가지는 잔차샘플들이(도 7 (b)) 현재블록(600)의 좌측 1/4 영역에 재배열될 수 있다(도 7 (a)).

[144] 실시형태에 따라, 잔차샘플들을 재배열하는 과정(S1550)은 영상 부호화 장치로부터 시그널링되는 재배열 정보가 지시하는 바에 따라 수행될 수 있다.

[145] 영상 부호화 장치는 잔차샘플들의 재배열 여부를 지시하는 재배열 정보를 더 시그널링할 수 있다(S1460). 영상 복호화 장치는 시그널링된 재배열 정보가 재배열을 지시하는 경우에(S1540) 분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로 잔차샘플들을 재배열할 수 있다(S1550). 이와 달리, 재배열 정보가 잔차샘플들이 재배열되지 않았음을 지시하는 경우(S1540), 영상 복호화 장치는 재배열 과정을 수행하지 않고, 도출된 잔차샘플들을 기반으로 복원블록을 유도할 수 있다(S1560).

[146]

[147] **실시예 3**

[148] 실시예 3은 도 7에서 표현된 쿼드 분할 타입 시에 총 4개의 영역 중 1개의 영역(변환 서브블록)의 위치정보를 전송하여 잔차샘플들을 재배열하는 방법에 해당한다.

[149] 위치정보는 현재블록(600) 내에서 변환 서브블록(610)의 위치를 특정하는 정보이다. 위치정보를 달리 표현하면, 위치정보는 서브블록들(600) 중에서 non-zero의 변환계수를 가지는 서브블록(변환 서브블록)을 지시하는 정보이다. 이 위치정보를 2-bits의 인덱스로 표현한 일 예가 도 17에 표현되어 있다. 도 17에 표현된 예를 기준으로, 1/4 영역("1")은 "00", 2/4 영역("2")은 "01", 3/4 영역("3")은 "10", 4/4 영역("4")은 "11"로 표현될 수 있다.

[150] 영상 부호화 장치는 서브블록 변환이 적용되는 경우, 위치정보를 분할방향 정보와 함께 서브블록 정보에 포함시켜 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다. 위치정보에 의해 변환 서브블록(610)이 특정될 수 있으므로, 분할타입 정보는 시그널링되지 않을 수 있으며, 재배열 정보도 시그널링되지 않을 수 있다.

[151] 인에이블 정보 판단, 적용정보 시그널링, 잔차샘플들 재배열, 서브블록 변환 및, 전체블록 변환 등은 실시예 1 또는 실시예 2에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[152] 영상 복호화 장치는 분할방향 정보와 위치정보를 이용하여 현재블록(600) 내에서 변환 서브블록(610)을 특정할 수 있으며, 특정된 변환 서브블록(610) 내 변환계수들을 변환타입 정보가 지시하는 변환타입에 따라 역변환하여 변환 서브블록(610) 내 잔차샘플들을 도출할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 분할방향 정보가 지시하는 분할 방향에 따라 잔차샘플들을 재배열할 수 있다.

[153] 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록 정보의 복호화, 복원블록 유도 등은 실시예 1 또는 실시예 2에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[154] 실시예 3에 대한 일 예로, 도 17 (a)에 표현된 바와 같이 non-zero 값을 가지는 잔차샘플들이 3/4 영역("3")에 위치하는 경우(변환 서브블록이 3/4 영역인 경우), 적용정보가 "1"로 설정되며, 분할방향 정보(sbt_direction)가 vertical을 의미하는 "0"으로 설정되고, 변환 서브블록(610)을 지시하는 위치정보가 "10"으로 설정될 수 있다. 그 결과, 3/4 영역("3")에 위치하던 잔차샘플들이 도 17 (b)에 표현된 바와 같이 1/4 영역("1")으로 재배열될 수 있다.

[155]

[156] **실시예 4**

[157] 실시예 4는 quad 분할 타입 시에 총 4개의 영역 중 복수 개의 영역(변환 서브블록들)의 위치정보를 전송하여 잔차샘플들을 재배열하는 방법에 해당한다.

[158] 도 18에 표현된 바와 같이, 현재블록(600)에는 복수 개의 변환 서브블록들(610-1, 610-2)이 포함될 수 있다. 이와 같은 경우, 영상 부호화 장치는 복수 개의 변환 서브블록들(610-1, 610-2)의 위치정보를 분할방향 정보와 함께

서브블록 정보에 포함시켜 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다. 다만, 서브블록들(610, 620)의 분할이 도 8에 나타낸 바와 같은 경우, 분할방향 정보는 시그널링되지 않을 수 있다.

[159] 실시예 4에서의 위치정보는 복수 개의 변환 서브블록들(610-1, 610-2)의 위치를 특정하는 정보로서, 총 4-bits의 인덱스로 구성될 수 있다.

[160] 4-bits 중에서, 첫 번째 bit는 1/4 영역("1")이 변환 서브블록(610)에 해당하는지 여부를 나타내며, 두 번째 bit는 2/4 영역("2")이 변환 서브블록(610)에 해당하는지 여부를 나타내고, 세 번째 bit는 3/4 영역("3")이 변환 서브블록(610)에 해당하는지 여부를 나타내며, 네 번째 bit는 4/4 영역("4")이 변환 서브블록(610)에 해당하는지 여부를 나타낸다.

[161] 위치정보에 의해 변환 서브블록들(610-1, 610-2)이 특정될 수 있으므로, 분할타입 정보는 시그널링되지 않을 수 있으며, 재배열 정보도 시그널링되지 않을 수 있다.

[162] 영상 부호화 장치는 변환 서브블록들(610-1, 610-2)이 현재블록(600)의 좌측, 상측 또는 좌상측에 위치하도록 이 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 중 전부 또는 일부를 재배열할 수 있다. 재배열이 완료되는 경우, 서로 이격되어 있던 변환 서브블록들(610-1, 610-2)이 인접하게 되고, 그 결과 단일의 변환 서브블록으로 취급될 수 있다. 따라서, 이 과정은 변환 서브블록들(610-1, 610-2)을 그룹화(grouping)하는 것으로 이해될 수 있다.

[163] 영상 부호화 장치는 그룹화된 변환 서브블록들(610-1, 610-2)을 대상으로 서브블록 변환, 양자화, 필터링 등을 수행할 수 있다. 인에이블 정보 판단, 적용정보 시그널링, 잔차샘플들 재배열, 서브블록 변환 및, 전체블록 변환 등은 실시예 1 내지 실시예 3에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[164] 영상 복호화 장치는 분할방향 정보와 위치정보를 이용하여 현재블록(600) 내에서 변환 서브블록들(610-1, 610-2)을 특정할 수 있으며, 특정된 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 내 변환계수들을 변환타입 정보가 지시하는 변환타입에 따라 역변환하여 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 내 잔차샘플들을 도출할 수 있다.

[165] 또한, 영상 복호화 장치는 분할방향 정보가 지시하는 분할 방향에 따라 잔차샘플들을 재배열할 수 있다. 만약, 분할방향 정보가 시그널링되지 않는 경우(도 8의 분할 형태), 영상 복호화 장치는 위치정보에 근거하여 잔차샘플들을 재배열할 수 있다.

[166] 재배열은 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 중 전부 또는 일부에 대해 수행될 수 있다. 예를 들어, 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 중에서, 위치정보에 대응되지 않는 위치에 자리하는 변환 서브블록은 영상 부호화 장치에서 재배열이 적용된 블록에 해당하므로, 이 변환 서브블록에 한해 재배열이 적용될 수 있다. 이와 달리, 위치정보에 대응되는 위치에 자리하는 변환 서브블록은 영상 부호화 장치에서 재배열이 적용되지 않은 블록에 해당하므로, 이 변환 서브블록에

대해서는 재배열이 적용되지 않을 수 있다.

[167] 변환계수들, 변환타입 정보 및 서브블록 정보의 복호화(S1610), 복원블록 유도(S1650) 등은 실시예 1 내지 실시예 3에서와 동일하게 수행될 수 있다.

[168] 실시예 4에 대한 예들이 도 18에 표현되어 있다.

[169] 도 18 (a)는 재배열되기 전의 인접하지 않는 2개의 변환 서브블록들(610-1, 610-2)을 보이고, 도 18 (b)는 재배열되어 그룹화된 변환 서브블록들(610-1, 610-2)을 보인다.

[170] 도 18 (a) 및 (b)의 예에서, 인에이블 정보와 적용정보는 "1"로 설정되며, 분할방향 정보(sbt_direction)는 vertical의 의미하는 "0"으로 설정될 수 있다. 재배열되기 전 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 각각이 1/4 영역("1")과 3/4 영역("3")에 자리하므로, 위치정보는 "1010"으로 설정될 수 있다.

[171] 도 18 (c) 및 (d)의 예에서, 인에이블 정보와 적용정보는 "1"로 설정될 수 있다. 재배열되기 전 변환 서브블록들(610-1, 610-2) 각각이 Z-scan order 기준으로 1/4 영역("1")과 3/4 영역("3")에 자리하므로, 위치정보는 "1001"로 설정될 수 있다.

[172]

[173] **실시예 5**

[174] 실시예 5는 변환 서브블록(610) 내 변환계수들에 한해, 스캐닝(scanning) 또는 재정렬을 수행하는 방법에 해당한다. 즉, 계수 스캐닝(coefficient scanning) 과정은 변환 서브블록(610) 내 non-zero 계수들에 대한 스캐닝 작업을 의미한다. 스캐닝 과정은 양자화부(145)와 역양자화부(420)에서 수행되거나, 별도의 구성(재정렬부, 미도시)에서 수행될 수 있다.

[175] 영상 부호화 장치는 잔차샘플들에 대한 재배열 과정을 수행한 후에, 변환 서브블록(610)에 대한 변환 및 양자화 과정을 수행할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 양자화된 변환계수들의 부호화를 위해, 계수 스캐닝 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경(재정렬)할 수 있다.

[176] 본 발명에서 제안하는 스캐닝 방법은 변환 서브블록(610)과 비변환 서브블록(620)을 구분하여 별도의 스캐닝을 적용하는 것이다. 즉, 영상 부호화 장치는 비변환 서브블록(620)에 대해서는 스캐닝 과정을 수행하지 않으며, 변환 서브블록(610)에 대해서만 스캐닝 과정을 수행할 수 있다. 비변환 서브블록(620)은 양자화된 변환계수들의 부호화가 수행되지 않는 영역으로 취급된다. 이는, 변환 서브블록(610)의 cu_cbf를 "1"로 설정하고, 비변환 서브블록(620)의 cu_cbf를 "0"으로 설정하는 것과 동일한 효과로 이해될 수 있다. 여기서, cu_cbf는 계수 값들이 all-zero인지 아니면, 하나 이상의 non-zero 계수 값들이 존재하는지 여부를 나타내는 정보에 해당한다.

[177] 영상 부호화 장치에서 수행된 계수 스캐닝 관련 정보는 영상 부호화 장치로부터 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[178] 영상 복호화 장치는 계수 스캐닝 관련 정보에 기초하여, 영상 부호화 장치에서 수행된 계수 스캐닝 순서에 역으로, 계수 스캐닝을 수행할 수 있다. 이러한

과정을 통해 1차원의 벡터 형태로 표현된 계수들(양자화된 변환계수들)이 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원(재정렬)될 수 있다.

[179] 영상 부호화 장치와 마찬가지로 영상 복호화 장치도 비변환 서브블록(620)에 대해서는 스캐닝 과정을 수행하지 않으며, 변환 서브블록(610)에 대해서만 스캐닝 과정을 수행할 수 있다. 따라서, 변환 서브블록(610) 변환계수들(양자화된 변환계수들)은 스캐닝되나, 비변환 서브블록(620) 내 모든 값들은 zero로 채워질 수 있다.

[180] 실시예 5에 대한 일 예가 도 19에 표현되어 있다. 도 19는 diagonal-up 스캐닝 방법을 보인다. 도 19 (a)와 같이, 변환 서브블록(610)이 현재블록(600)의 좌측에 위치하는 경우, 이 변환 서브블록(610)에 대해서만 diagonal-up 스캐닝 과정(화살표)이 적용될 수 있다. 비변환 서브블록(620)에 대해서는 스캐닝 과정이 생략될 수 있다. 도 19 (b)와 같이, 변환 서브블록(610)이 현재블록(600)의 상측에 위치하는 경우, 이 변환 서브블록(610)에 대해서만 diagonal-up 스캐닝 과정(화살표)이 적용될 수 있다. 비변환 서브블록(620)에 대해서는 스캐닝 과정이 생략될 수 있다.

[181] 계수 스캐닝 과정은 변환 서브블록(610) 내 non-zero 계수들에 대한 스캐닝 작업을 의미하므로, 스캐닝되는 영역(변환 서브블록) 내 non-zero 계수들에 대한 신택스들이 시그널링되어야 한다. 예를 들어, 변환 서브블록(610) 내 가장 마지막 non-zero 계수의 위치를 지시하는 신택스들이 시그널링되며, 4x4 서브블록의 all-zero 계수 여부를 나타내는 신택스가 최좌상단에 위치하는 4x4 서브블록으로부터 가장 마지막 non-zero 계수가 자리하는 4x4 서브블록에 대해 시그널링된다. 4x4 서브블록의 all-zero 계수 여부를 나타내는 신택스는 가장 마지막 non-zero 계수가 자리하는 4x4 서브블록과 최좌상단에 위치하는 4x4 서브블록의 all-zero 계수 여부를 지시하지 않을 수도 있다(가장 마지막 non-zero 계수가 자리하는 4x4 서브블록과 최좌상단에 위치하는 4x4 서브블록의 all-zero 계수 여부를 나타내는 신택스는 시그널링되지 않을 수도 있다). 여기서, 스캐닝되지 않는 영역(비변환 서브블록) 내 non-zero 계수들에 대한 4x4 서브블록 단위 신택스는 시그널링되지 않는다.

[182] 예를 들어, 도 19에 표현된 스캐닝 순서대로, 최좌상단에 위치하는 4x4 서브블록으로부터 가장 마지막 non-zero 계수가 자리하는 4x4 서브블록에 대해 스캐닝 과정이 적용되어, non-zero 계수를 표현하는 신택스들이 시그널링될 수 있다. 혹은, 도 19에 표현된 스캐닝 순서의 역순으로, 가장 마지막 non-zero 계수가 자리하는 4x4 서브블록으로부터 최좌상단에 위치하는 4x4 서브블록에 대해 스캐닝 과정이 적용되어, non-zero 계수를 표현하는 신택스들이 시그널링될 수도 있다.

[183]

[184] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본

실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[185]

[186] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[187] 본 특허출원은, 본 명세서에 그 전체가 참고로서 포함되는, 2019년 3월 21일에 한국에 출원한 특허출원번호 제10-2019-0032578호, 및 2019년 11월 8일에 한국에 출원한 특허출원번호 제10-2019-0142195호에 대해 우선권을 주장한다.

청구범위

[청구항 1] 현재블록을 상기 현재블록에 포함된 서브블록 단위로 복원하는 방법으로서,
상기 현재블록의 변환블록 내 변환계수들, 상기 서브블록들의 분할 형태를 지시하는 서브블록 정보 및, 상기 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 단계;
상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입 및 상기 서브블록 정보를 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 현재블록의 잔차블록을 도출하는 단계; 및
상기 잔차블록을 기반으로 유도되는 상기 현재블록의 복원블록 내에서, 상기 서브블록들의 경계를 필터링하는 단계를 포함하는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 복호화하는 단계는,
상기 비트스트림에 포함된 인에이블(enable) 정보가 서브블록 변환이 허용됨을 지시하는 경우에 적용정보를 복호화하고, 상기 적용정보가 상기 서브블록 변환이 적용됨을 지시하는 경우에 상기 서브블록 정보를 복호화하는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 서브블록 정보는,
상기 서브블록들의 분할 방향을 지시하는 분할방향 정보를 포함하되, 바이너리(binary) 분할 타입 및 쿼드(quad) 분할 타입 중에서 상기 서브블록들의 분할 타입을 지시하는 분할타입 정보 및, 상기 서브블록들 중에서 변환된 영역인 하나 이상의 변환 서브블록의 위치를 지시하는 위치정보 중에서, 하나 이상을 더 포함하고,
상기 도출하는 단계는,
상기 서브블록 정보에 기초하여, 상기 변환 서브블록과, 변환되지 않은 영역인 하나 이상의 비변환 서브블록을 특정하는 단계; 및
상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입을 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 잔차블록을 도출하는 단계를 포함하는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 필터링하는 단계는,
상기 변환 서브블록의 경계와 상기 비변환 서브블록의 경계를 필터링하는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
상가 잔차블록은,

상기 변환 서브블록에 대응하는 영역과 상기 비변환 서브블록에 대응하는 영역을 포함하고,
상기 잔차블록을 도출하는 단계는,
상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입을 기초로 상기 변환 서브블록 내 변환계수들을 역변환하여 상기 변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들을 도출하고, 상기 비변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들을 제로(zero)로 도출하는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 6] 제3항에 있어서,
상기 복호화하는 단계는,
상기 변환 서브블록 내 비-제로(non-zero) 계수들에 대한 정보를 상기 비트스트림으로부터 더 복호화하고,
상기 변환 서브블록 내 변환계수들은,
상기 비-제로(non-zero) 계수들에 대한 정보에 기초하여, diagonal-up 스캐닝되는, 서브블록 단위 복원 방법.

[청구항 7] 현재블록을 상기 현재블록에 포함된 서브블록 단위로 복원하는 영상 복호화 장치로서,
상기 현재블록의 변환블록 내 변환계수들, 상기 서브블록들의 분할 형태를 지시하는 서브블록 정보 및, 상기 변환블록에 적용된 변환타입을 지시하는 변환타입 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 복호화부;
상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입 및 상기 서브블록 정보를 기초로, 상기 변환계수들로부터 상기 현재블록의 잔차블록을 도출하는 역변환부; 및
상기 잔차블록을 기반으로 유도되는 상기 현재블록의 복원블록 내에서, 상기 서브블록들의 경계를 필터링하는 필터부를 포함하는, 영상 복호화 장치.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 복호화부는,
상기 비트스트림에 포함된 인에이블(enable) 정보가 서브블록 변환이 허용됨을 지시하는 경우에 적용정보를 복호화하고, 상기 적용정보가 상기 서브블록 변환이 적용됨을 지시하는 경우에 상기 서브블록 정보를 복호화하는, 영상 복호화 장치.

[청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 서브블록 정보는,
상기 서브블록들의 분할 방향을 지시하는 분할방향 정보를 포함하되,
바이너리(binary) 분할 타입 및 쿼드(quad) 분할 타입 중에서 상기 서브블록들의 분할 타입을 지시하는 분할타입 정보 및, 상기 서브블록들 중에서 변환된 영역인 하나 이상의 변환 서브블록의 위치를 지시하는 위치정보 중에서, 하나 이상을 더 포함하고,

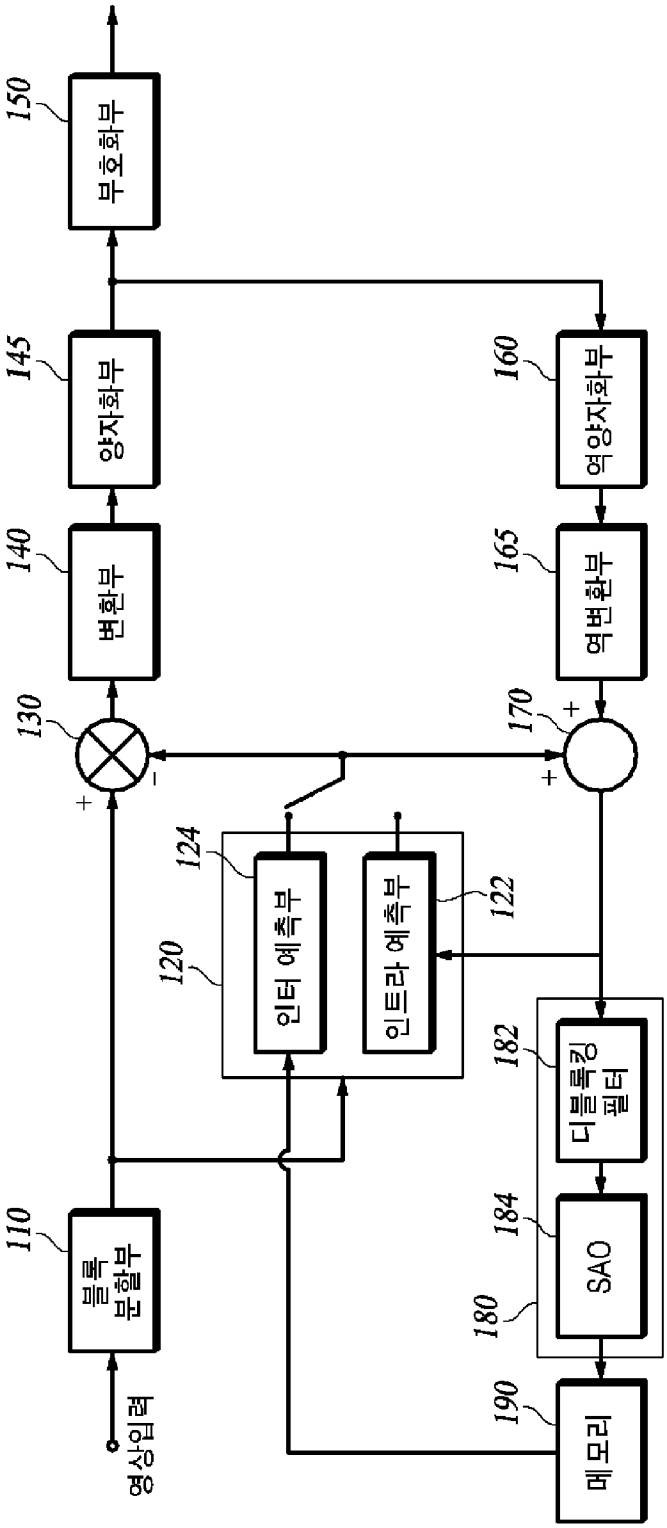
상기 역변환부는,
상기 서브블록 정보에 기초하여 상기 변환 서브블록과 변환되지 않은 영역인 하나 이상의 비변환 서브블록을 특정하고, 상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입을 기초로 상기 변환계수들로부터 상기 잔차블록을 도출하는, 영상 복호화 장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 필터링부는,
상기 변환 서브블록의 경계와 상기 비변환 서브블록의 경계를 필터링하는, 영상 복호화 장치.

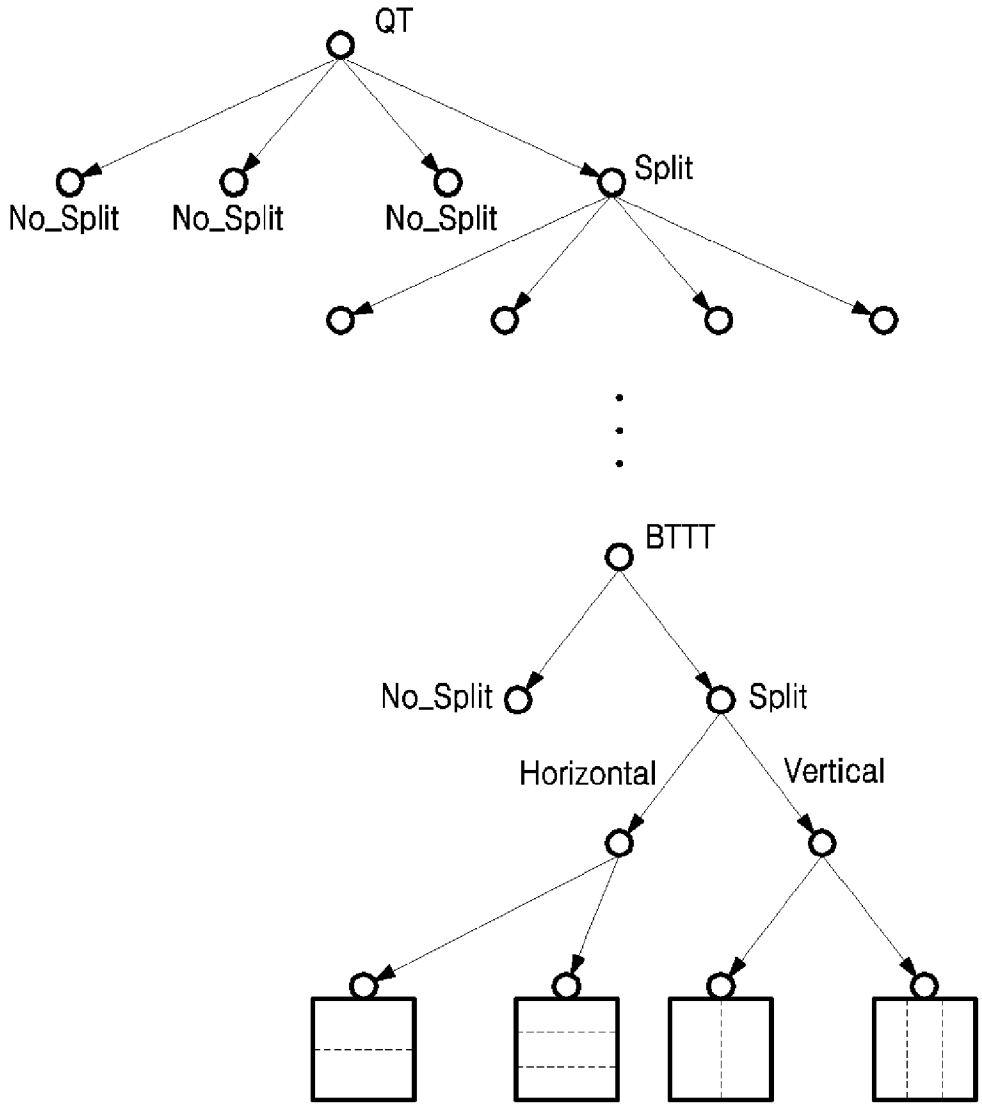
[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 잔차블록은,
상기 변환 서브블록에 대응하는 영역과 상기 비변환 서브블록에 대응하는 영역을 포함하고,
상기 역변환부는,
상기 변환타입 정보에 의해 지시되는 변환타입을 기초로 상기 변환 서브블록 내 변환계수들을 역변환하여 상기 변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들을 도출하고, 상기 비변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들을 제로(zero)로 도출하는, 영상 복호화 장치.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 복호화부는,
상기 변환 서브블록 내 비-제로(non-zero) 계수들에 대한 정보를 상기 비트스트림으로부터 더 복호화하고,
상기 변환 서브블록 내 변환계수들은,
상기 비-제로 계수들에 대한 정보에 기초하여, diagonal-up 스캐닝되는, 영상 복호화 장치.

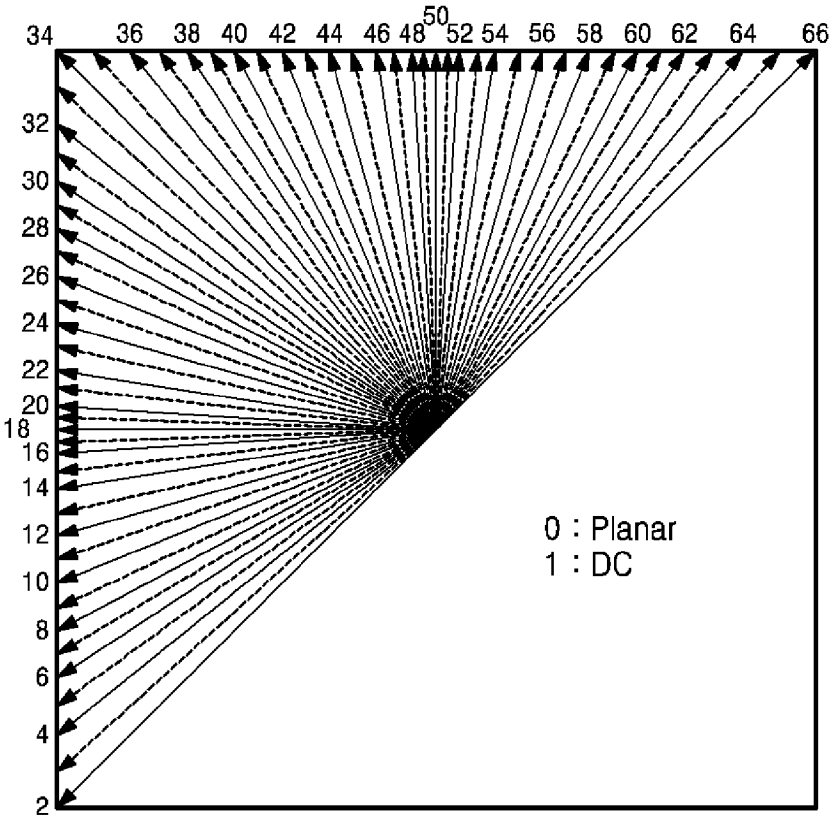
[도1]


150
부호화부
145
양자화부
160
역양자화부
140
변환부
165
역변환부
130
170
124
인터 예측부
122
인트라 예측부
120
182
디블록킹 필터
184
SAO
180
110
블록 분할부
190
메모리
영상입력

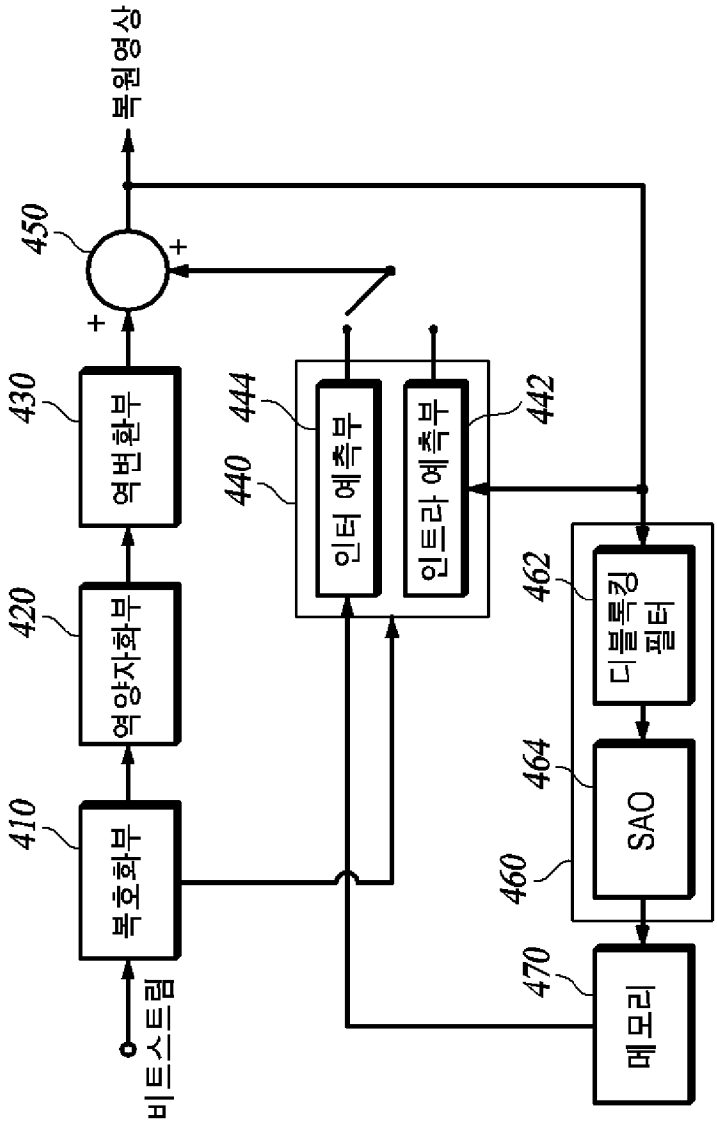
[도2]


QT
No_Split
No_Split
No_Split
Split
BTTT
No_Split
Split
Horizontal
Vertical

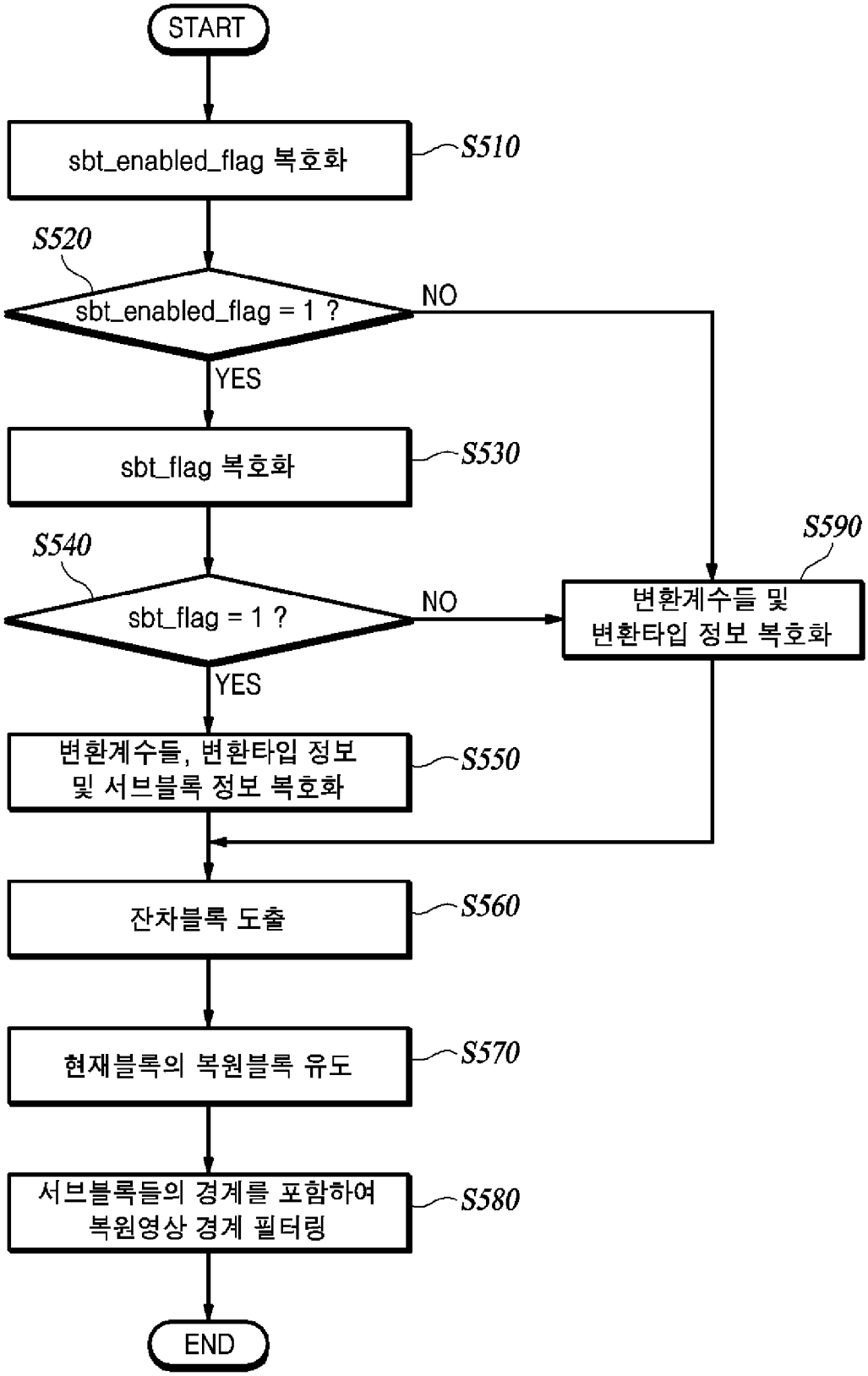
[도3]


34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0 : Planar
1 : DC

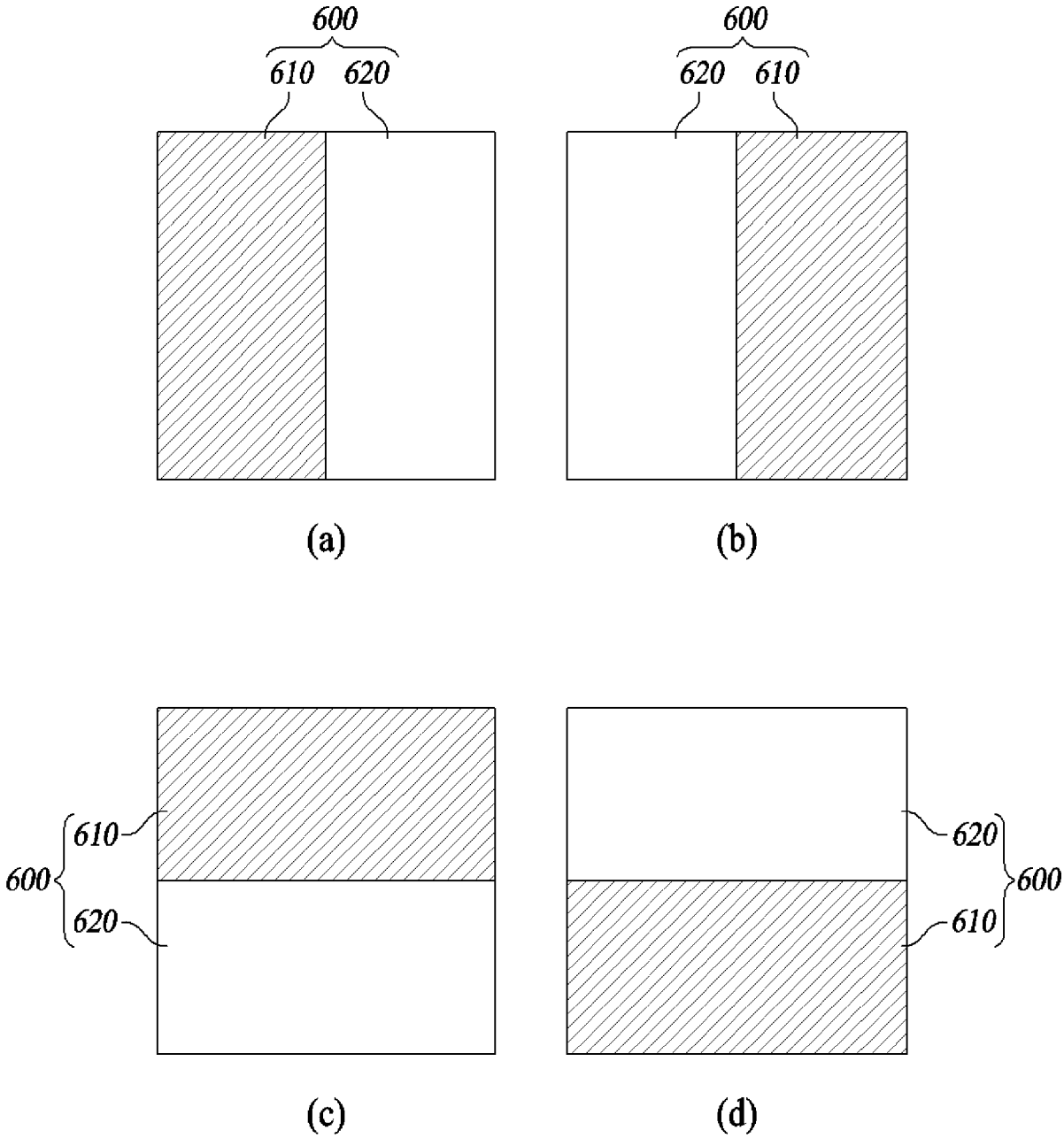
[도4]


복원영상
450
+
+
430
역변환부
420
역양자화부
410
복호화부
비트스트림
444
440
인터 예측부
인트라 예측부
442
462
디블록킹 필터
464
SAO
460
470
메모리

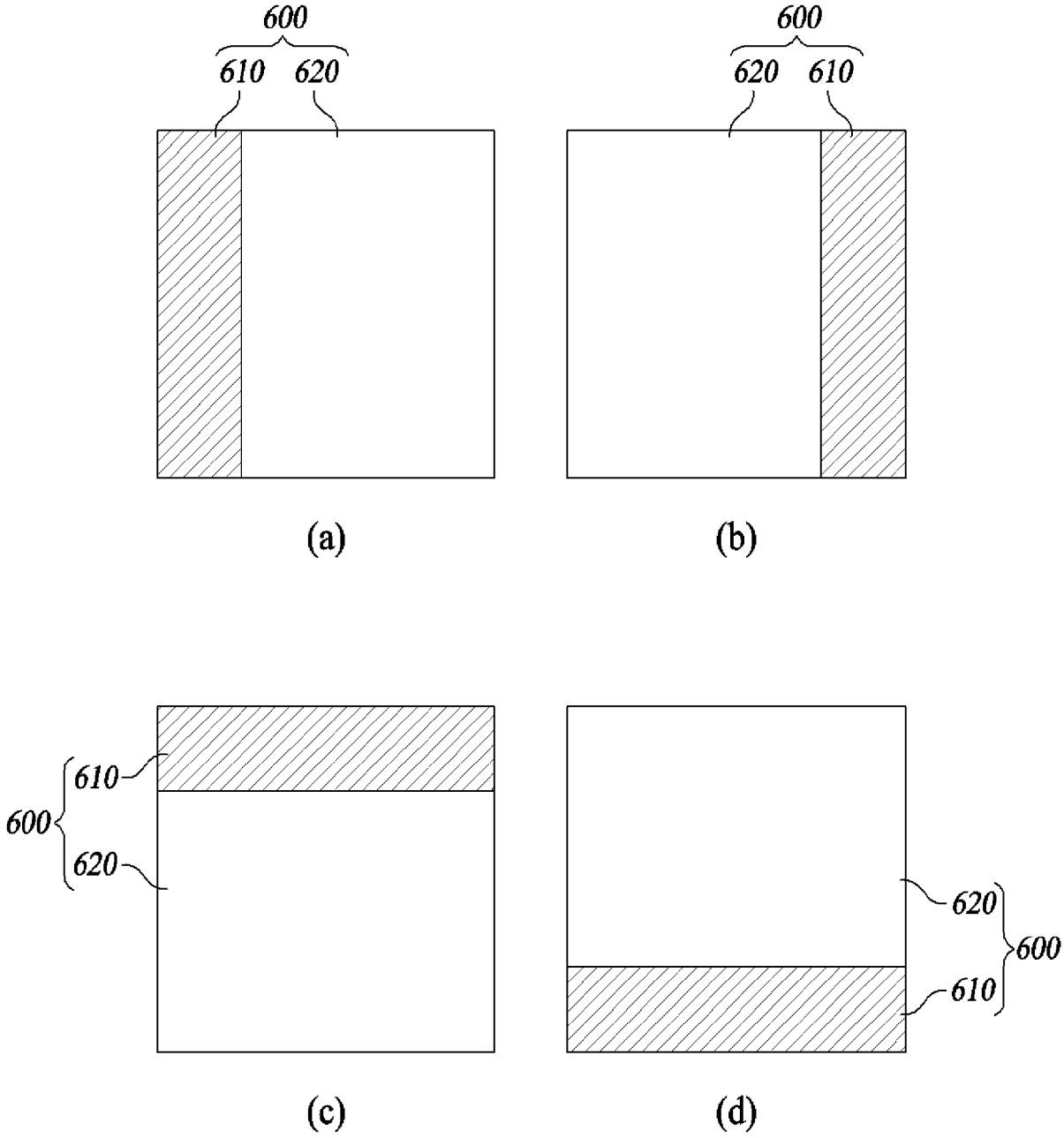
[도5]


START
sbt_enabled_flag 복호화
S510
S520
sbt_enabled_flag = 1 ?
NO
YES
sbt_flag 복호화
S530
S540
sbt_flag = 1 ?
NO
S590
변환계수들 및
변환타입 정보 복호화
YES
변환계수들, 변환타입 정보
및 서브블록 정보 복호화
S550
잔차블록 도출
S560
현재블록의 복원블록 유도
S570
서브블록들의 경계를 포함하여
복원영상 경계 필터링
S580
END

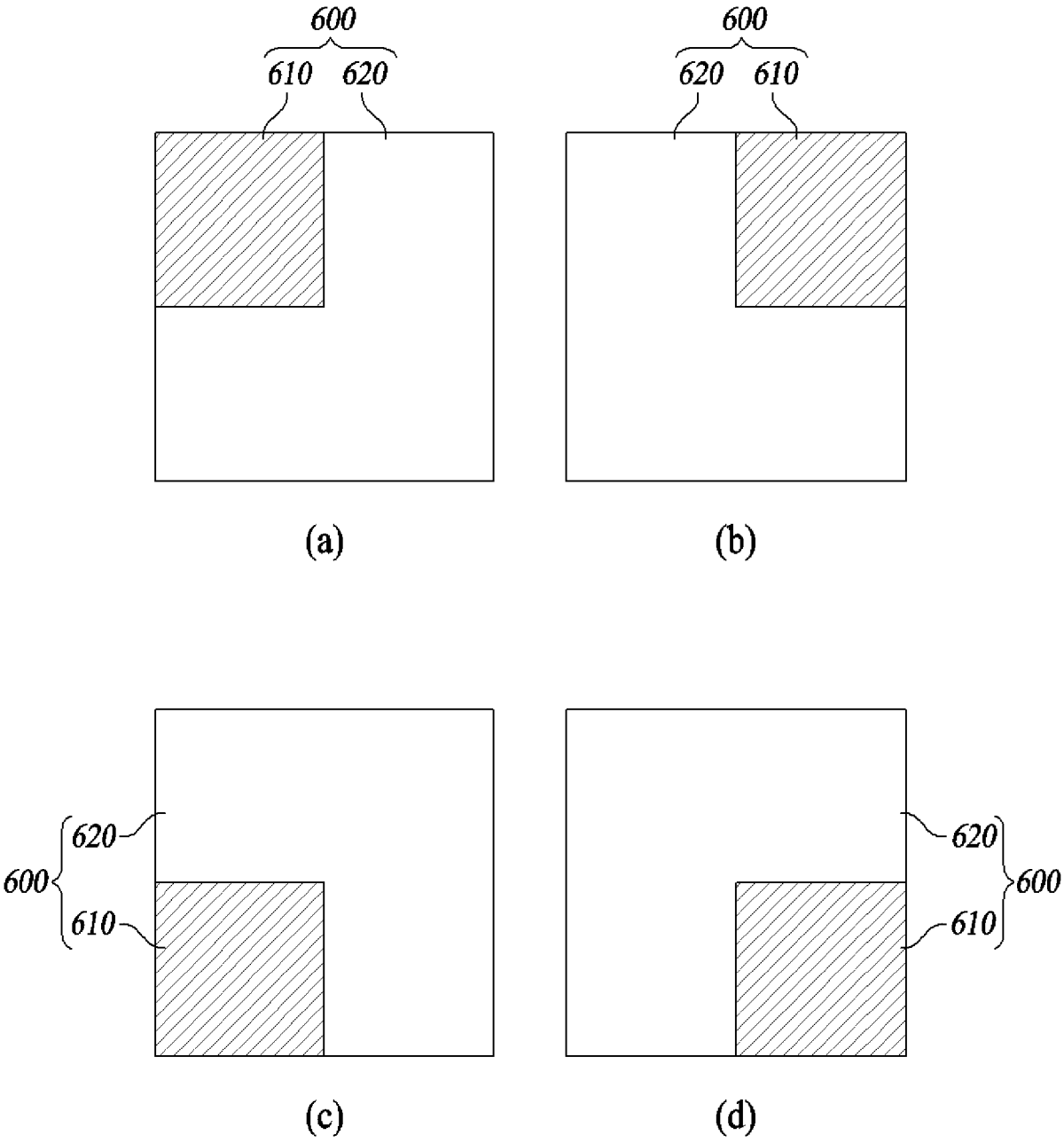
[도6]



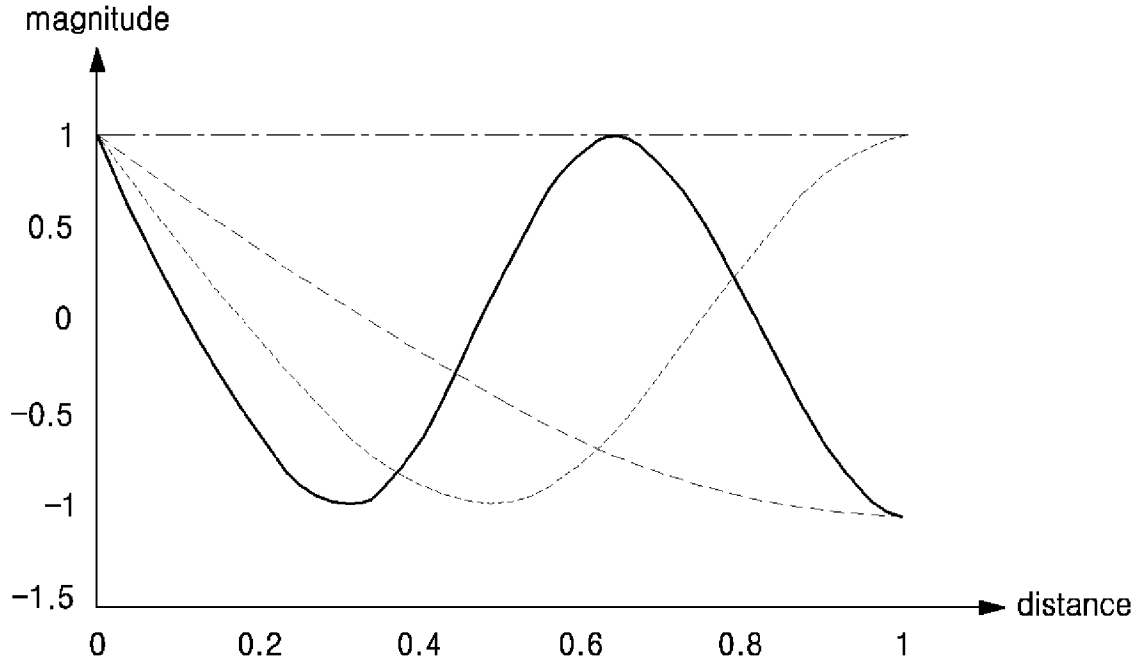
[도7]



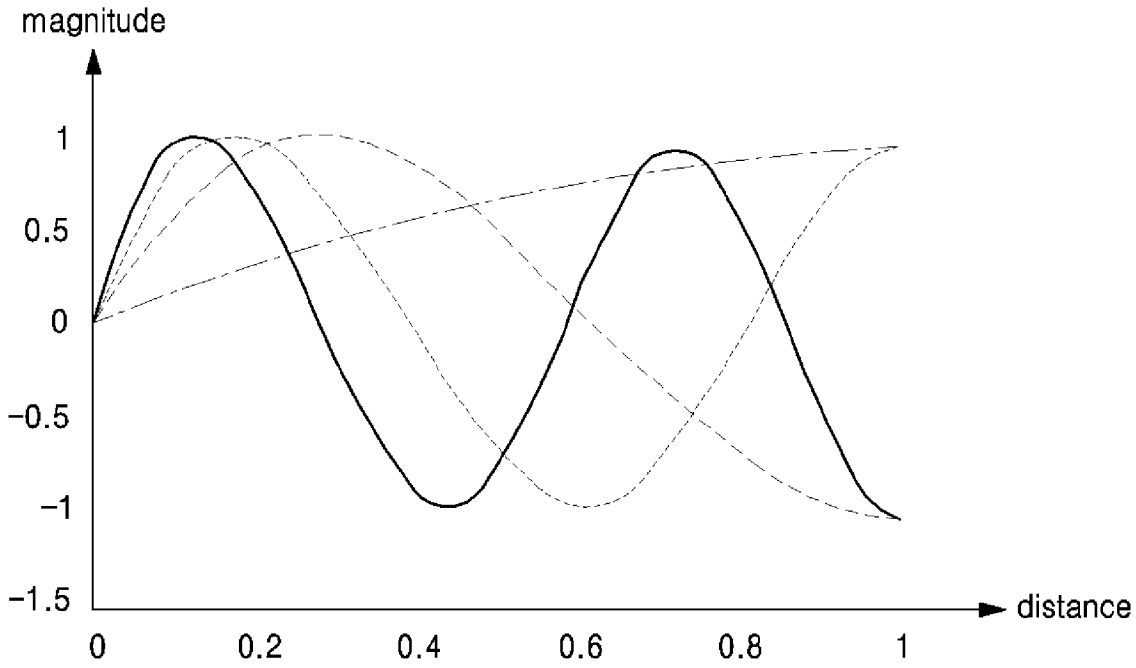
[도8]



[도9]

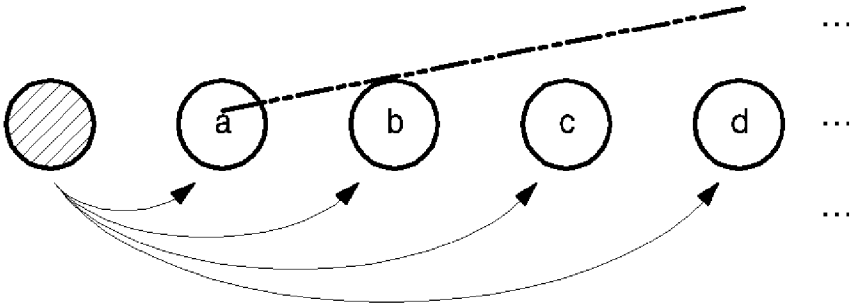

magnitude
1
0.5
0
−0.5
−1
−1.5
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
distance

(a)

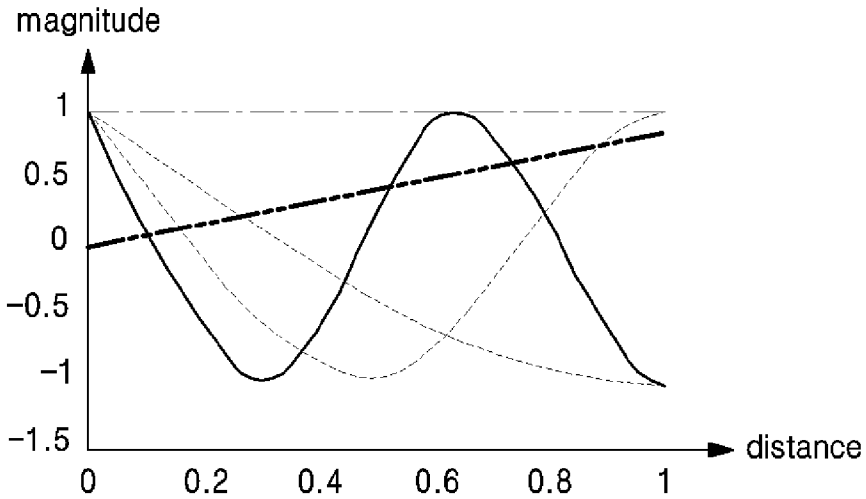

magnitude
1
0.5
0
−0.5
−1
−1.5
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
distance

(b)

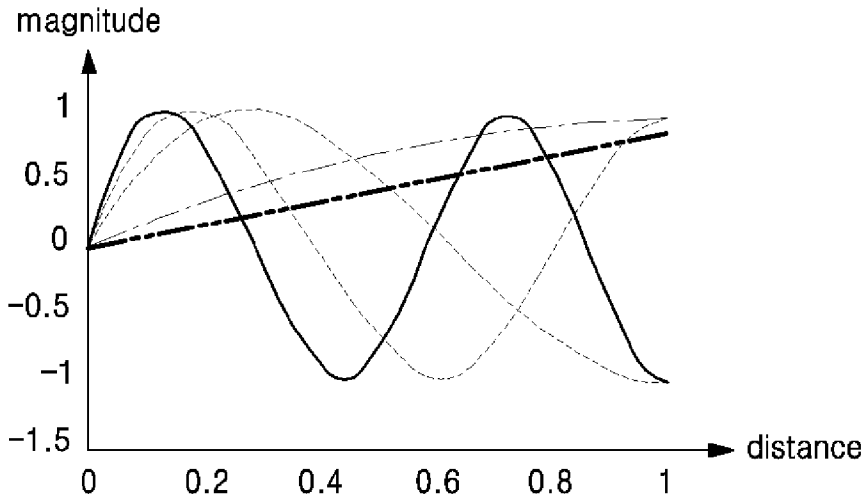
[도10]


a
b
c
d
…
…
…

(a)


magnitude
1
0.5
0
−0.5
−1
−1.5
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
distance

(b)


magnitude
1
0.5
0
−0.5
−1
−1.5
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
distance

(c)

[도11]

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

(a)

13	14	15	16
9	10	11	12
5	6	7	8
1	2	3	4

(b)

9	10	11	12
13	14	15	16
1	2	3	4
5	6	7	8

(e)

4	3	2	1
8	7	6	5
12	11	10	9
16	15	14	13

(c)

3	4	1	2
7	8	5	6
11	12	9	10
15	16	13	14

(f)

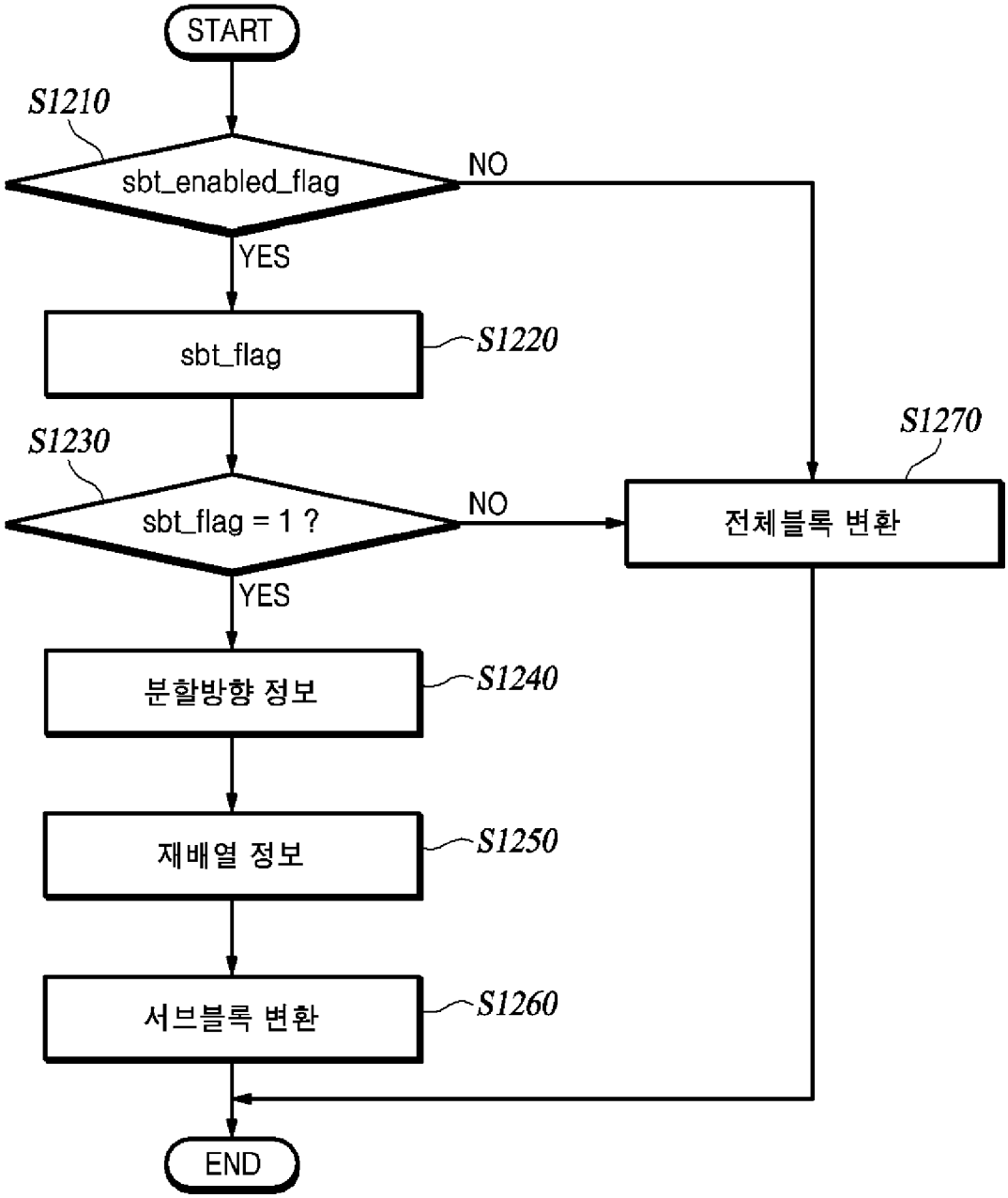
16	15	14	13
12	11	10	9
8	7	6	5
4	3	2	1

(d)

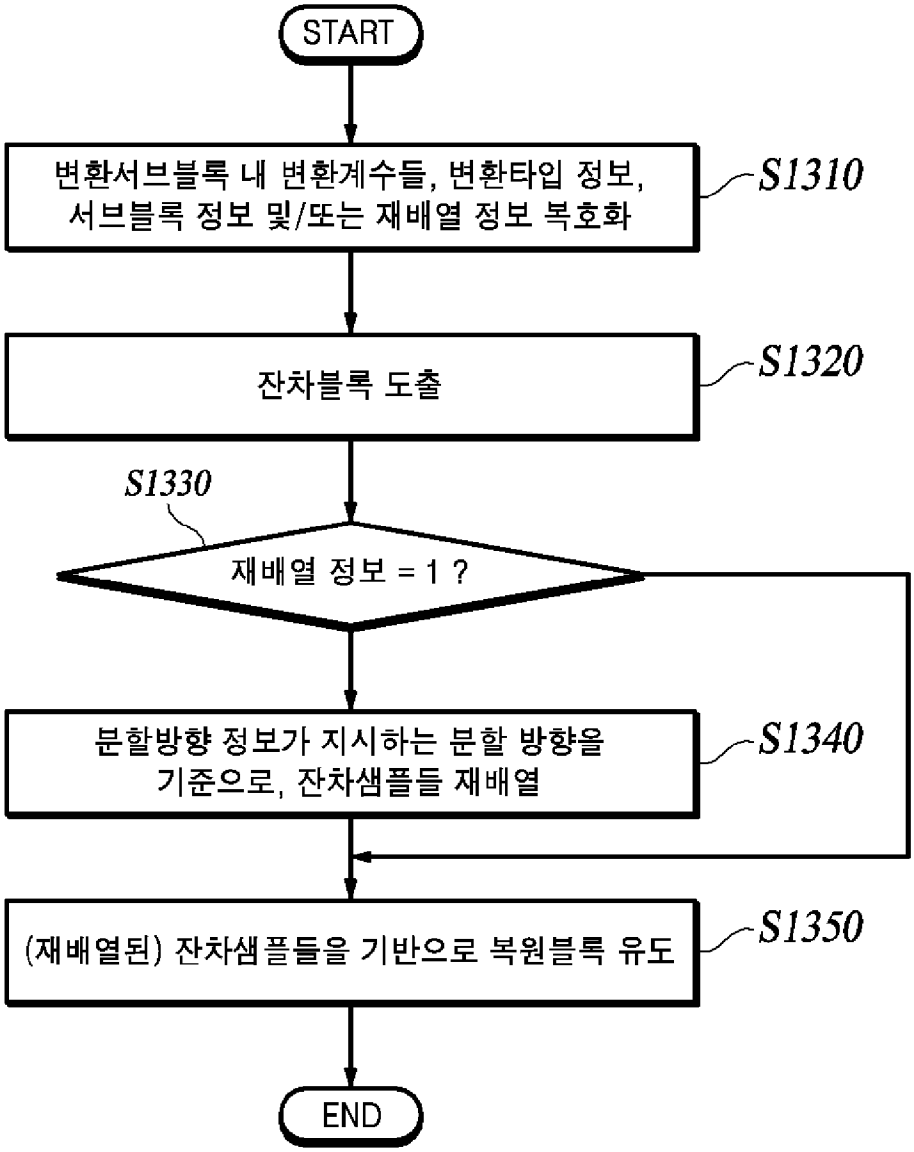
11	12	9	10
15	16	13	14
3	4	1	2
7	8	5	6

(g)

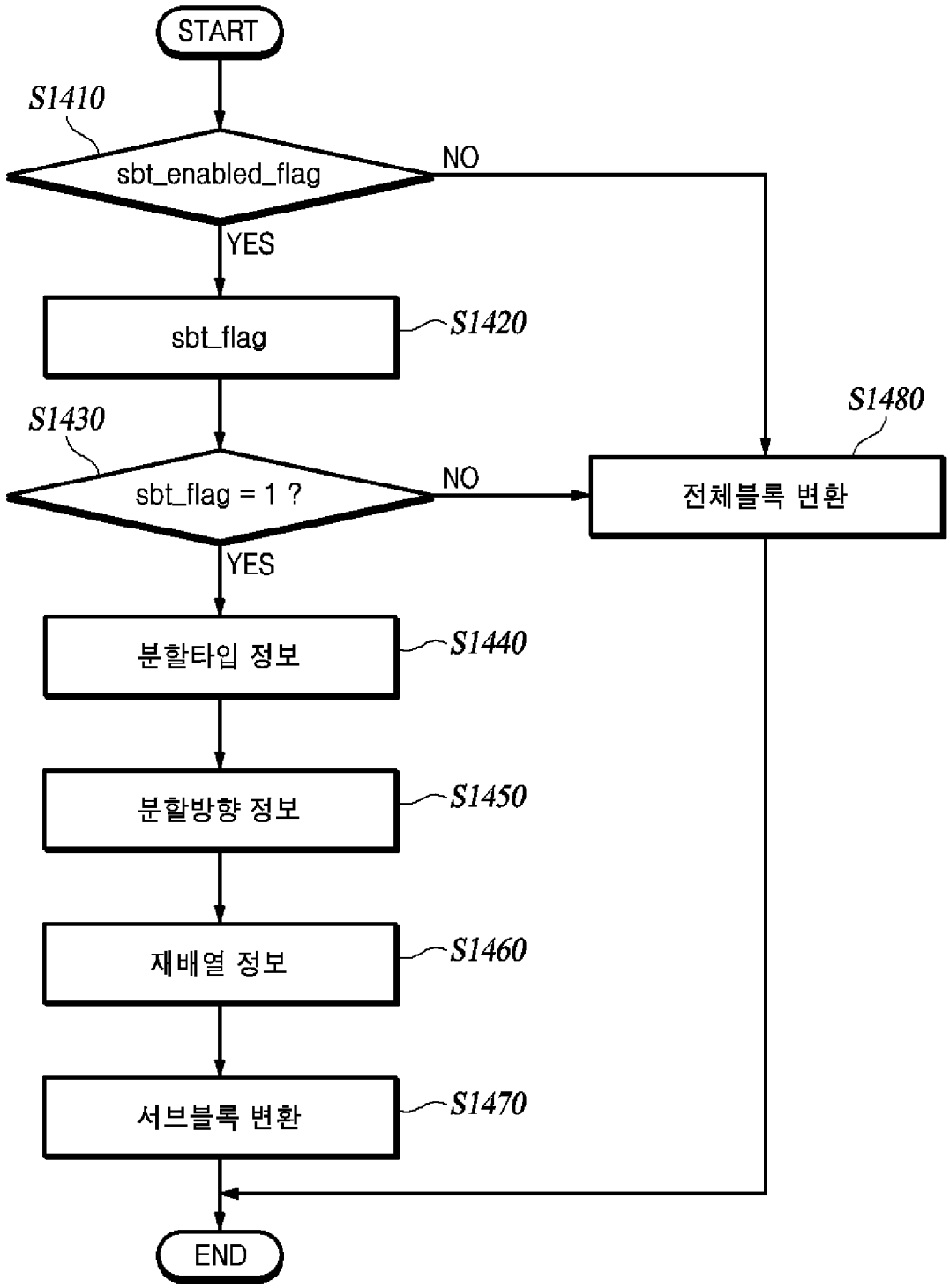
[도12]


START
S1210
sbt_enabled_flag
NO
YES
sbt_flag
S1220
S1230
sbt_flag = 1 ?
NO
S1270
전체블록 변환
YES
분할방향 정보
S1240
재배열 정보
S1250
서브블록 변환
S1260
END

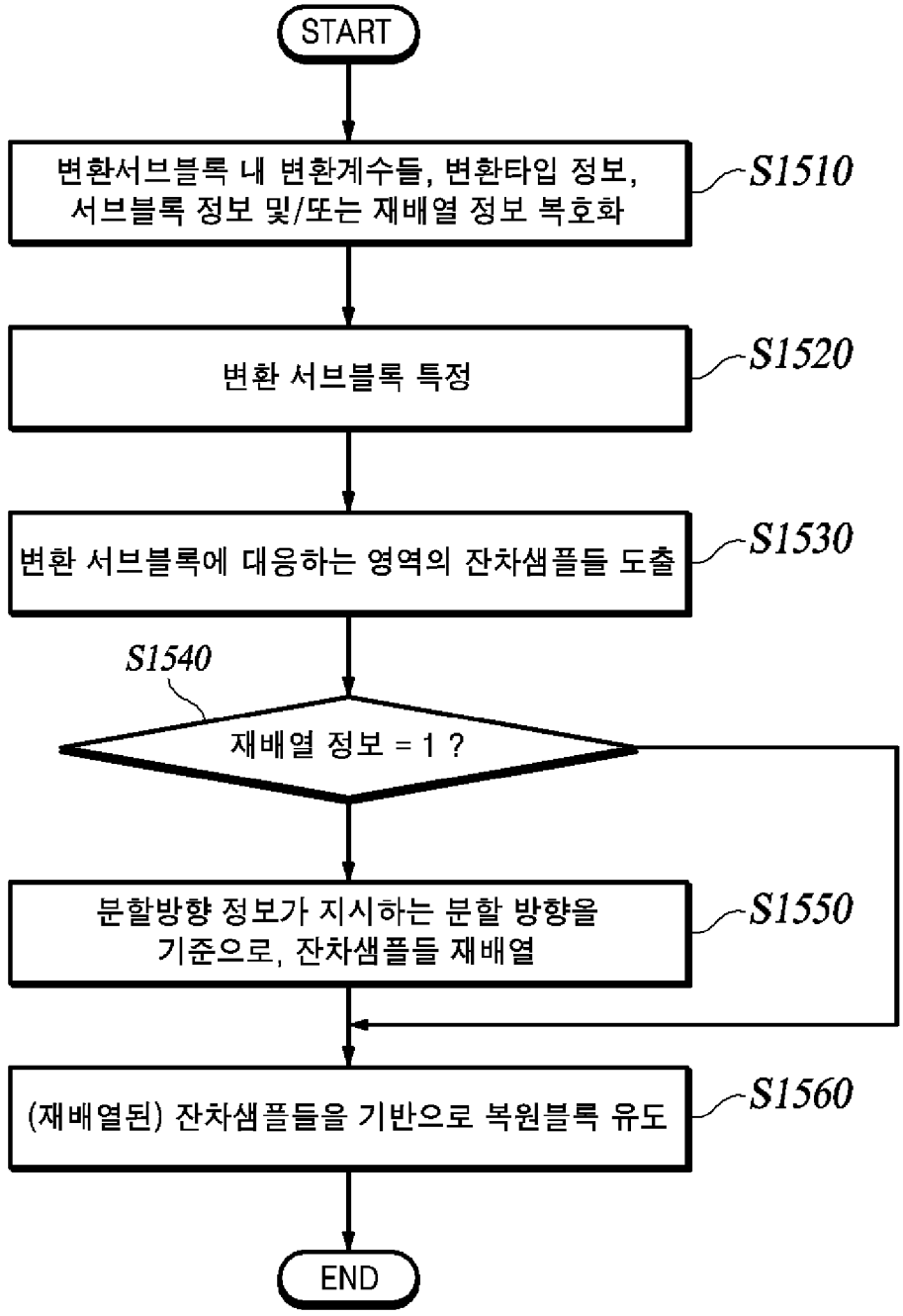
[도13]


START
변환서브블록 내 변환계수들, 변환타입 정보, 서브블록 정보 및/또는 재배열 정보 복호화
S1310
잔차블록 도출
S1320
S1330
재배열 정보 = 1 ?
분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로, 잔차샘플들 재배열
S1340
(재배열된) 잔차샘플들을 기반으로 복원블록 유도
S1350
END

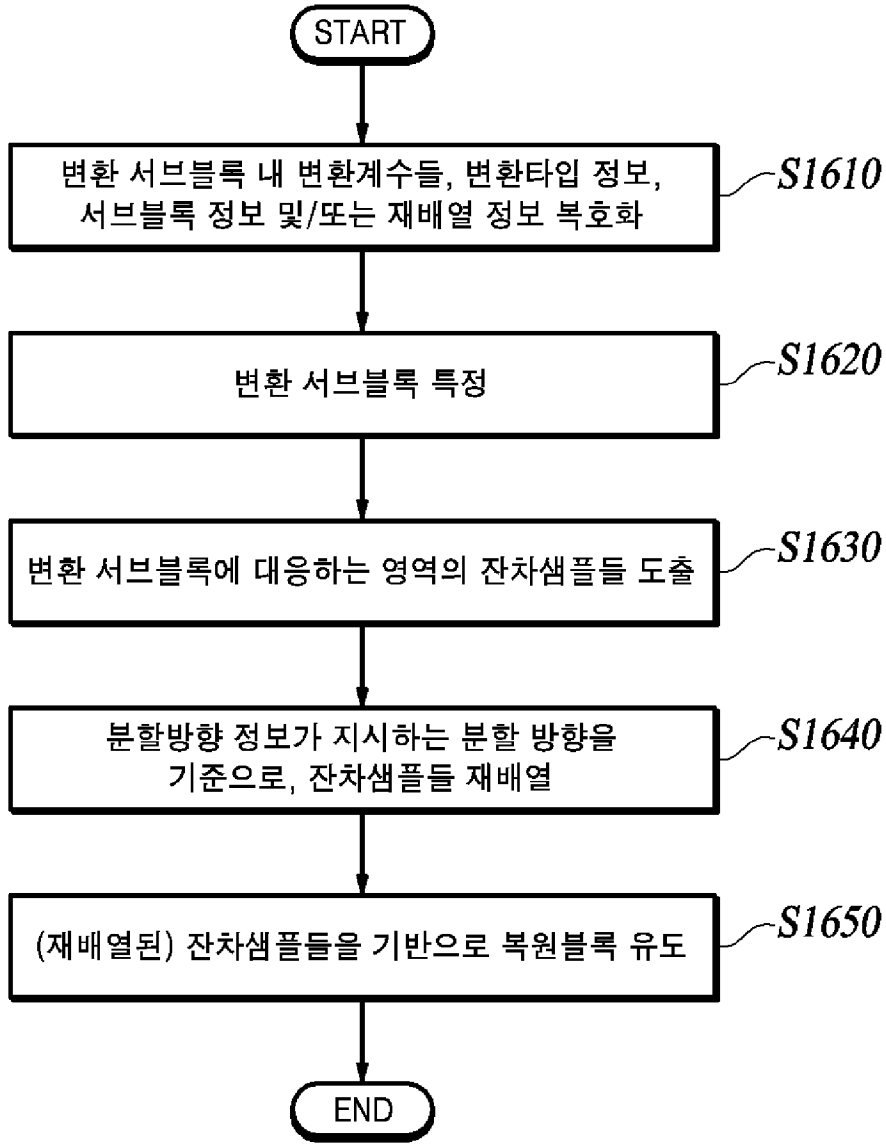
[도14]


START
S1410
sbt_enabled_flag
NO
YES
sbt_flag
S1420
S1430
sbt_flag = 1 ?
NO
S1480
전체블록 변환
YES
분할타입 정보
S1440
분할방향 정보
S1450
재배열 정보
S1460
서브블록 변환
S1470
END

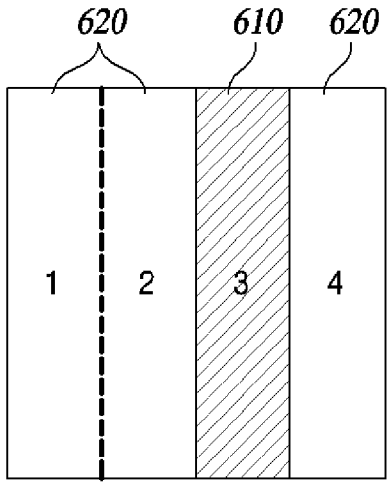
[도15]


START
변환서브블록 내 변환계수들, 변환타입 정보, 서브블록 정보 및/또는 재배열 정보 복호화
S1510
변환 서브블록 특정
S1520
변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들 도출
S1530
S1540
재배열 정보 = 1 ?
분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로, 잔차샘플들 재배열
S1550
(재배열된) 잔차샘플들을 기반으로 복원블록 유도
S1560
END

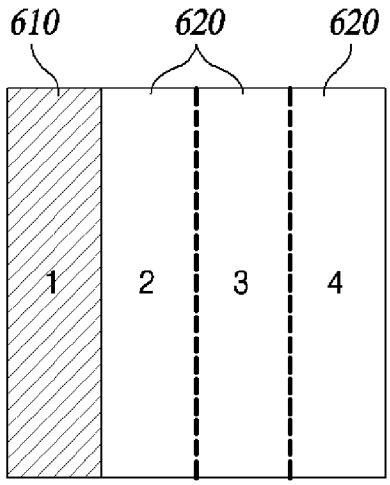
[도16]


START
변환 서브블록 내 변환계수들, 변환타입 정보, 서브블록 정보 및/또는 재배열 정보 복호화
S1610
변환 서브블록 특정
S1620
변환 서브블록에 대응하는 영역의 잔차샘플들 도출
S1630
분할방향 정보가 지시하는 분할 방향을 기준으로, 잔차샘플들 재배열
S1640
(재배열된) 잔차샘플들을 기반으로 복원블록 유도
S1650
END

[도17]

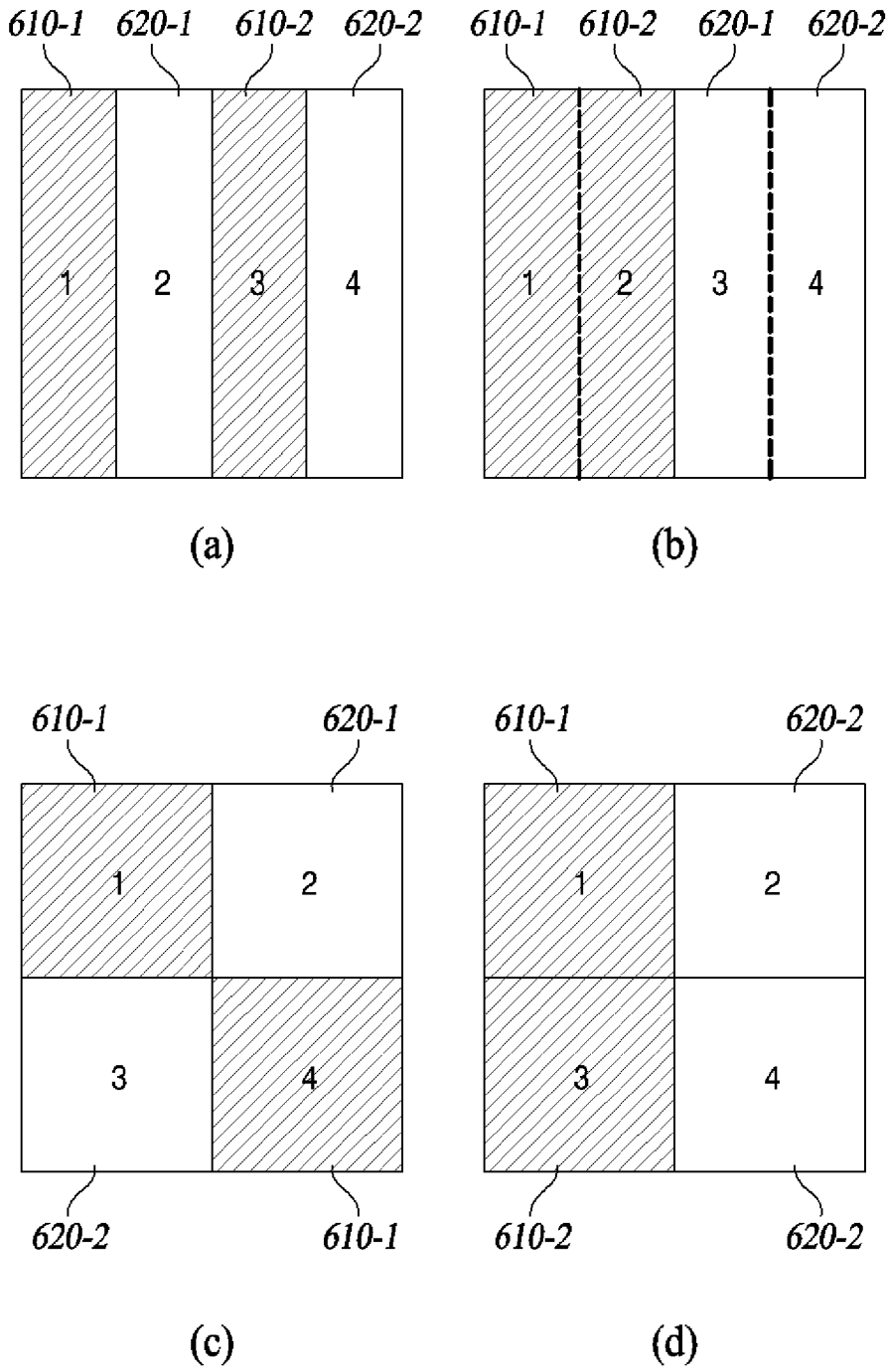


(a)

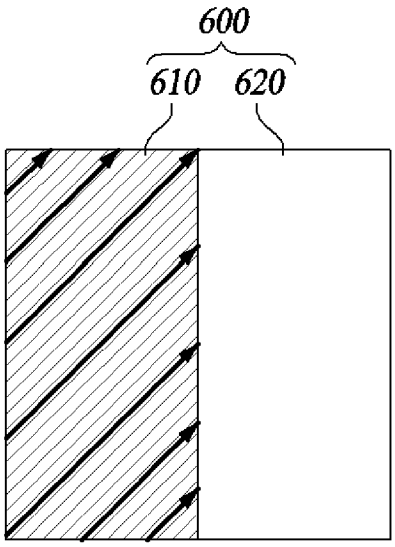


(b)

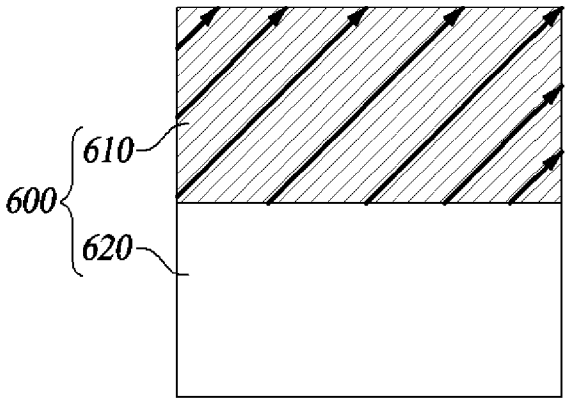
[도18]


610-1
620-1
610-2
620-2
1
2
3
4
(a)
610-1
610-2
620-1
620-2
1
2
3
4
(b)
610-1
620-1
1
2
3
4
620-2
610-1
(c)
610-1
620-2
1
2
3
4
610-2
620-2
(d)

[도19]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/003856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/625(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/176(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 19/625; H04N 19/119; H04N 19/159; H04N 19/184; H04N 19/503; H04N 19/53; H04N 19/593; H04N 19/597; H04N 19/61; H04N 19/70; H04N 19/176

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: current-block, sub-block, partition, residual-block, transform

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0058823 A (QUALCOMM INCORPORATED) 25 May 2016 See paragraphs [0051]-[0058], [0346]-[0371].	1,2,7,8
A		3-6,9-12
A	KR 10-2018-0015686 A (M&K HOLDINGS INC.) 13 February 2018 See claims 1-2.	1-12
A	US 2018-0014031 A1 (GOOGLE INC.) 11 January 2018 See claims 1-12.	1-12
A	KR 10-2014-0074402 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 17 June 2014 See paragraphs [0010]-[0028].	1-12
A	JP 2016-532377 A (TONGJI UNIV et al.) 13 October 2016 See paragraphs [0056]-[0077].	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	Date of mailing of the international search report
24 JUNE 2020 (24.06.2020)	**24 JUNE 2020 (24.06.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/003856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0058823 A	25/05/2016	BR 112016006574 A2	01/08/2017
		CA 2922410 A1	02/04/2015
		CN 105580365 A	11/05/2016
		EP 3050295 A1	03/08/2016
		HK 1219602 A1	07/04/2017
		HU E043882 T2	30/09/2019
		JP 2016-537839 A	01/12/2016
		KR 10-1967967 B1	10/04/2019
		KR 10-2016-0058824 A	25/05/2016
		US 2015-0085929 A1	26/03/2015
		WO 2015-048453 A1	02/04/2015
KR 10-2018-0015686 A	13/02/2018	CN 107087197 A	22/08/2017
		EP 2608543 A2	26/06/2013
		JP 2017-041898 A	23/02/2017
		KR 10-2019-0049919 A	09/05/2019
		US 2019-0158872 A1	23/05/2019
		WO 2012-023763 A3	10/05/2012
US 2018-0014031 A1	11/01/2018	CN 107743706 A	27/02/2018
		EP 3335424 A1	20/06/2018
		US 2017-0048553 A1	16/02/2017
		WO 2017-027113 A1	16/02/2017
KR 10-2014-0074402 A	17/06/2014	CN 106303522 A	04/01/2017
		DK 2559246 T3	19/09/2016
		EP 3490257 A1	29/05/2019
		ES 2590686 T3	23/11/2016
		HU E030688 T2	29/05/2017
		JP 2019-198081 A	14/11/2019
		KR 10-2020-0019794 A	24/02/2020
		PL 2559246 T3	28/02/2017
		PT 2559246 T	14/09/2016
		TW 201204047 A	16/01/2012
		US 2020-0074503 A1	05/03/2020
		WO 2011-127963 A1	20/10/2011
JP 2016-532377 A	13/10/2016	CN 104378644 A	25/02/2015
		CN 105745926 A	06/07/2016
		EP 3035683 A1	22/06/2016
		HK 1222966 A1	14/07/2017
		KR 10-2016-0114570 A	05/10/2016
		US 2016-0330455 A1	10/11/2016
		WO 2015-021942 A1	19/02/2015

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2020/003856

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/625(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04N 19/625; H04N 19/119; H04N 19/159; H04N 19/184; H04N 19/503; H04N 19/53; H04N 19/593; H04N 19/597; H04N 19/61; H04N 19/70; H04N 19/176

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: 현재블록 (current-block), 서브블록 (sub-block), 분할 (partition), 잔차블록 (residual-block), 변환 (transform)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0058823 A (퀄컴 인코포레이티드) 2016.05.25 단락 [0051]-[0058], [0346]-[0371]	1,2,7,8
A		3-6,9-12
A	KR 10-2018-0015686 A (엠앤케이홀딩스 주식회사) 2018.02.13 청구항 1-2	1-12
A	US 2018-0014031 A1 (GOOGLE INC.) 2018.01.11 청구항 1-12	1-12
A	KR 10-2014-0074402 A (프라운호퍼 게젤샤프트 쭈르 푀르데룽 데어 안겐반텐 포르슝 에. 베.) 2014.06.17 단락 [0010]-[0028]	1-12
A	JP 2016-532377 A (TONGJI UNIV 등) 2016.10.13 단락 [0056]-[0077]	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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일
2020년 06월 24일 (24.06.2020)	2020년 06월 24일 (24.06.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
김성훈
전화번호 +82-42-481-8710

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/003856

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0058823 A	2016/05/25	BR 112016006574 A2	2017/08/01
		CA 2922410 A1	2015/04/02
		CN 105580365 A	2016/05/11
		EP 3050295 A1	2016/08/03
		HK 1219602 A1	2017/04/07
		HU E043882 T2	2019/09/30
		JP 2016-537839 A	2016/12/01
		KR 10-1967967 B1	2019/04/10
		KR 10-2016-0058824 A	2016/05/25
		US 2015-0085929 A1	2015/03/26
		WO 2015-048453 A1	2015/04/02
KR 10-2018-0015686 A	2018/02/13	CN 107087197 A	2017/08/22
		EP 2608543 A2	2013/06/26
		JP 2017-041898 A	2017/02/23
		KR 10-2019-0049919 A	2019/05/09
		US 2019-0158872 A1	2019/05/23
		WO 2012-023763 A3	2012/05/10
US 2018-0014031 A1	2018/01/11	CN 107743706 A	2018/02/27
		EP 3335424 A1	2018/06/20
		US 2017-0048553 A1	2017/02/16
		WO 2017-027113 A1	2017/02/16
KR 10-2014-0074402 A	2014/06/17	CN 106303522 A	2017/01/04
		DK 2559246 T3	2016/09/19
		EP 3490257 A1	2019/05/29
		ES 2590686 T3	2016/11/23
		HU E030688 T2	2017/05/29
		JP 2019-198081 A	2019/11/14
		KR 10-2020-0019794 A	2020/02/24
		PL 2559246 T3	2017/02/28
		PT 2559246 T	2016/09/14
		TW 201204047 A	2012/01/16
		US 2020-0074503 A1	2020/03/05
		WO 2011-127963 A1	2011/10/20
JP 2016-532377 A	2016/10/13	CN 104378644 A	2015/02/25
		CN 105745926 A	2016/07/06
		EP 3035683 A1	2016/06/22
		HK 1222966 A1	2017/07/14
		KR 10-2016-0114570 A	2016/10/05
		US 2016-0330455 A1	2016/11/10
		WO 2015-021942 A1	2015/02/19