

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 3월 21일 (21.03.2019)

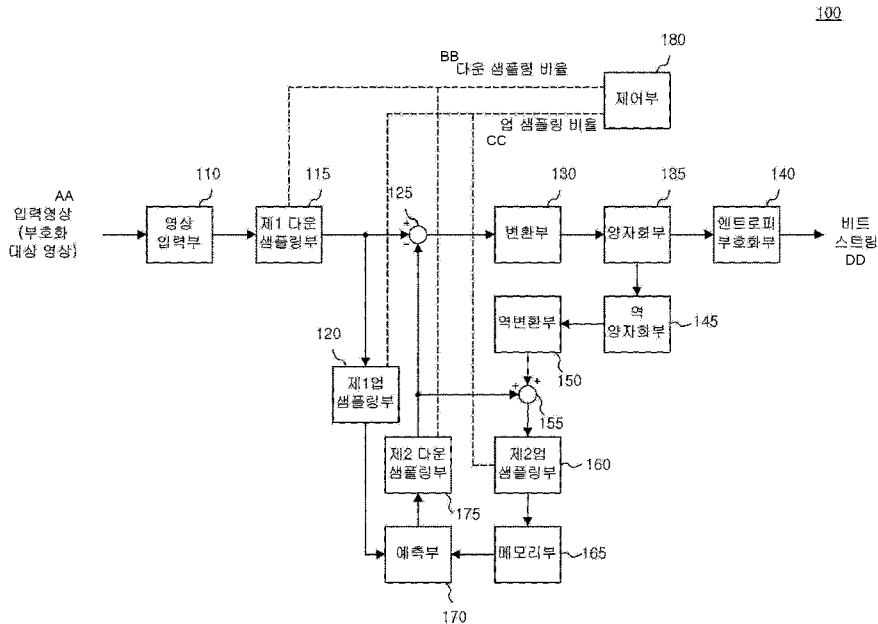


(10) 국제공개번호
WO 2019/054561 A1

- (51) 국제특허분류: **H04N 19/597** (2014.01) **H04N 19/132** (2014.01)
H04N 19/62 (2014.01) **H04N 19/103** (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01) **H04N 19/172** (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/013414
- (22) 국제출원일: 2017년 11월 23일 (23.11.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0118410 2017년 9월 15일 (15.09.2017) KR
- (71) 출원인: 서울과학기술대학교 산학협력단 (FOUNDATION FOR RESEARCH AND BUSINESS, SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 01811 서울시 노원구 공릉로 232, Seoul (KR). 한국항공대학교산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION KOREA AEROSPACE UNIVERSITY) [KR/KR]; 10540 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 안희준 (AN, Heejune); 01744 서울시 노원구 노원로22길 71 302동 207호(중계동, 건영아파트), Seoul (KR). 이명진 (LEE, Mycongjin); 06191 서울시 강남구 삼성로64길 5 105동 304호(대치현대아파트), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 윤귀상 (YUN, Kuisang); 08511 서울시 금천구 디지털로 9길 47 804호(가산동, 한신IT타워2차), 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, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: 360-DEGREE IMAGE ENCODING DEVICE AND METHOD, AND RECORDING MEDIUM FOR PERFORMING SAME

(54) 발명의 명칭: 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체



- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| 110 ... Image input unit | 145 ... Inverse quantization unit | 180 ... Control unit |
| 115 ... First downsampling unit | 150 ... Inverse transformation unit | AA ... Input image (image to be encoded) |
| 120 ... First upsampling unit | 160 ... Second upsampling unit | BB ... Downsampling rate |
| 130 ... Transformation unit | 165 ... Memory unit | CC ... Upsampling rate |
| 135 ... Quantization unit | 170 ... Prediction unit | DD ... Bitstream |
| 140 ... Entropy coding unit | 175 ... Second downsampling unit | |

(57) Abstract: Disclosed are a 360-degree image encoding device and method, and a recording medium for performing the same. The 360-degree image encoding device divides an input image, to be encoded, into a plurality of regions in a vertical direction and performs encoding by varying a resolution for each divided region, and can make all of the regions have the same resolution so as to maintain the continuity of inter-region pixels when a prediction image is generated and have a resolution varying according to the degree of distortion for each region when a residual image is encoded.

WO 2019/054561 A1

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), 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: 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체를 개시한다. 360도 영상 부호화 장치는 부호화하고자 하는 입력 영상을 세로방향으로 복수개의 영역으로 분할하고, 분할된 영역별로 해상도를 가변시켜 부호화를 수행하되, 예측 영상 생성시에는 영역간 화소의 연속성을 유지하도록 전체 영역이 동일 해상도를 갖도록 하고, 잔차 영상 부호화시에는 영역별 왜곡 정도에 따라 가변된 해상도를 가질 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체

기술분야

- [1] 본 발명은 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 동영상은 정보 용량이 매우 크기 때문에 제한된 대역폭을 가진 네트워크 채널에서 데이터를 전송하거나 저장하는데 어려움이 있다.
- [3] 이에 따라, 동영상을 작은 정보로 압축시키는 기술이 활발히 연구되어 MPEG-1, 2, 4, H.263, H.264(MPEG-4/AVC), H.265(HEVC) 등의 표준 방식이 제정되어 사용되고 있다.
- [4] 전술한 기존의 동영상 압축 기법은 모두 직사각형 형태의 평면 투영(Linear Projection) 포맷의 입력 영상을 가정으로 개발되었다.
- [5] 동영상 압축 성능은 화소의 값을 예측하는 정보 예측 기법과, 화소를 예측한 후 차신호를 근사화하는 작업에 크게 의존한다.
- [6] 화소의 값을 예측하는 기법으로는, 도 1에 도시하는 바와 같이 하나 이상의 이전 또는 이후 화면을 참조하여 현재 화면 내의 현재 블록을 예측함으로써 예측 블록을 현재 블록과의 차분값을 부호화하는 화면간 예측 부호화 방식과, 도 2에 도시하는 바와 같이 현재 부호화를 수행하는 현재 화면 내에서 이전에 부호화되고 복호화되어 복원된 블록들의 화소를 이용하여 현재 블록의 화소를 예측함으로써 예측 블록을 생성하고 현재 블록과의 차분값을 부호화하는 화면내 예측 부호화 방식이 있다.
- [7] 전술한 두 방식 모두, 부호화기와 복호화기에서 이전 동영상 비트열에서 복호화를 통하여 재구성한 참조 프레임을 바탕으로 예측이 행해진다. 참조 프레임으로는 참조에 사용되는 시간적으로 이전(t-1) 또는 이후(t+1) 화면뿐 아니라 현재(t) 화면의 이미 부호화가 끝난 영역도 저장되어 예측에 사용될 수 있다.
- [8] 여기서, 예측 효율과 시스템 복잡도를 고려하여, 2차원 평면 이동을 가정하고 일정 거리 내의 화소들로부터의 예측만을 고려하므로, 예측에 사용하는 참고 프레임의 구성시 예측하려는 화소와 예측에 사용되는 화소 간의 거리가 작고, 공간적으로 연속적일수록 보다 효과적인 예측이 가능하다.
- [9] 한편, VR(Virtual Reality:가상현실)은 컴퓨터가 만들어낸 실세계와 유사한 3차원 가상 세계를 사용자에게 제공하고, 그 가상 세계와 실시간으로 상호 작용할 수 있는 입력 수단을 사용자가 조작하게 되면, 사용자의 조작에 대응하는 실제적인 오감(5 senses) 정보를 제공하여, 사용자가 실제와 유사한 감각적

체험을 할 수 있도록 한다.

- [10] 이 중, 시각 정보는 사람이 상황 정보를 취득하는 가장 중요한 수단으로, 기존의 영상이 고정된 시각만을 제공하는 반면, 360도 VR 영상 방식은 모든 또는 사람 눈이 볼 수 있는 시각 이상의 넓은 시각의 영상을 제공하고, 시청자가 원하는 시점에서의 정보를 선택할 수 있게 하는 방식으로, VR을 구현하기 위한 방법 중 대표적인 방법이다.
- [11] 이와 같이 시공간의 제약을 극복하는 360도 VR은 기술의 발달에 따라 VR 여행 콘텐츠, VR 전시관 서비스, VR 쇼핑몰, VR 테마파크, VR 교육 서비스 등 다양한 경험을 제공할 수 있게 된다.
- [12] 또한, 카메라 기술, 콘텐츠 전송 기술의 발전으로 VR 콘텐츠의 제작과 배포도 상당히 높아져 유튜브, 페이스북 등에서도 360도 VR 영상 서비스를 제공한다.
- [13] 360도 VR 영상은 각 제한된 화각(FOV:Field of View)을 갖는 다수의 카메라를 이용하여 촬영한 뒤, 화상을 소프트웨어나 하드웨어로 합성하면 된다.
- [14] 전술한 동영상 압축 기법을 이용하여 360도 영상을 압축하기 위한 기존의 방식은 360도 시각 정보를 ERP(EquiRectangular Projection), EAP(Equal-Area Projection) 등과 같은 극좌표 투영 방식으로 2차원 직사각형 평면에 투영하거나, CMP(CubeMap Projection), OHP(OctaHedron Projection), ISP(IcoSahedron Projection) 등의 삼차원 다면체 평면 투영 방식을 사용하여, 도 3에 도시하는 바와 같이 360도 영상을 하나의 2차원 평면 영상 또는 다수의 평면으로 투영한 후, 이를 2차원 직사각형 평면에 매핑하고, 기존의 동영상 압축 기법을 통해 압축한다.
- [15] 전술한 바와 같이, 구형태의 360도 영상 정보는 ERP, EAP 등과 같은 극좌표 투영 방식 또는 여러 개의 2차원 평면 영상으로 투영하는 CMP, OHP, ISP 등이 있는데, 주로 극좌표 투영 방식이 활용되고 있다.
- [16] 이때 극좌표 투영 방식 중 ERP 방식의 경우, 도 4에 도시하는 바와 같이 영상 정보의 위치에 따라, 수직각이 ± 90 도에 가까워지는 위쪽 영역 또는 아래쪽 영역에서의 면적(해상도)이 실제 구면상의 면적(해상도)보다 커지고 왜곡되는 현상이 발생한다. 즉, 중앙에 위치하는 물체보다 위쪽 영역 또는 아래쪽 영역에 위치하는 물체에 할당되는 화소수가 증가한다.
- [17] 이와 같이, 실제보다 과장된 위쪽 영역 또는 아래쪽 영역을 기존의 동영상 압축 방식을 그대로 적용하게 되면, 다른 영역에 비하여 상대적으로 과도하게 높은 화질로 압축되어, 영상 전체적인 압축 효율이 감소하게 되는 문제점이 있다.
- [18] 이러한 문제점을 해결하고자 종래에는 도 5에 도시한 것처럼, 2차원 평면 영상을 3개의 영역(위쪽 영역, 중앙 영역, 아래쪽 영역)으로 나누고, 위쪽 영역과 아래쪽 영역의 해상도를 줄여 재배치한 후, 기존의 동영상 압축 기법을 통해 압축한다.
- [19] 그러나 2차원 평면 영상을 재배치하여 기존의 동영상 압축 기법을 통해 압축을 수행하게 되는 경우, 재배치된 위쪽 영역과 아래쪽 영역 간의 영상 정보의

상관도, 재배치된 위쪽 영역과 중간 영역 간의 영상 정보의 상관도, 재배치된 아래쪽 영역과 중간 영역 간의 영상 정보의 상관도가 떨어지게 되고, 그로 인해 예측 정확도가 떨어지게 되고, 그 결과 예측이 잘 수행되지 않는 영역이 존재하게 된다.

[20] 이로 인해, 원래의 화소 값과 예측된 화소 값의 차이를 증가시켜 결과적으로 압축 효율을 저하시키게 되는 문제점이 있다.

[21] <선행기술문헌>

[22] (특허문헌) 한국공개특허공보 제10-2017-0084275호(공개일 2017.07.19.)

[23] (비특허문헌) Youvalari, R. G., Aminlou, A., & Hannuksela, M. M. (2016, December). Analysis of regional down-sampling methods for coding of omnidirectional video. In Picture Coding Symposium (PCS), 2016 (pp. 1-5). IEEE.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[24] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 부호화하고자 하는 입력 영상을 세로방향으로 복수개의 영역으로 분할하고, 분할된 영역별로 해상도를 가변시켜 부호화를 수행하되, 예측 영상 생성시에는 영역간 화소의 연속성을 유지하도록 전체 영역이 동일 해상도를 갖도록 하고, 잔차 영상 부호화시에는 영역별 왜곡 정도에 따라 가변된 해상도를 갖도록 하는 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[25] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 장치는, 하나의 평면으로 투영되어 전개된 360도 영상을 부호화하는 장치에 있어서, 부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제1다운 샘플링부; 상기 다운 샘플링된 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제1업 샘플링부; 상기 업 샘플링된 현재 프레임 영상과 참조 프레임 영상을 이용하여 화면간 예측 또는 화면내 예측을 수행하여 예측 영상을 생성하는 예측부; 상기 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할한 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제2다운 샘플링부; 상기 제1다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 현재 프레임 영상과 상기 제2다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 예측 영상 간의 잔차 영상을 생성하는 감산부; 상기 잔차 영상을 주파수 영역으로 변환하는 변환부; 상기 주파수 영역으로 변환된 데이터를 양자화하는 양자화부; 및 상기 양자화된 결과값을 부호화하는 부호화부;를 포함하는 것이 바람직하다.

- [26] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 양자화부에서 양자화된 결과값을 역양자화하여 주파수 영역의 값을 복원하는 역양자화부; 상기 역양자화부에서 복원된 주파수 영역의 값을 역변환하여 잔차 영상을 복원하는 역변환부; 상기 복원된 잔차 영상을 상기 제2다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 예측 영상에 가산하여 입력 영상의 복원 영상을 생성하는 가산부; 상기 가산부에서 생성된 복원 영상의 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제2업 샘플링부; 및 상기 제2업 샘플링부에서 업 샘플링된 복원 영상을 참조 프레임 영상으로 저장하는 메모리부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1다운 샘플링부는, 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때, 가로방향에 대해서만 다운 샘플링을 수행하고, 각 영역에 적용되는 다운 샘플링 비율은 각 영역의 가로방향에서 나타나는 왜곡의 정도에 따라 차등 결정되는 것이 바람직하다.
- [28] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1업 샘플링부는, 상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 반대로 설정된 업 샘플링 비율에 따라 각 영역에 대해 업 샘플링을 수행하는 것이 바람직하다.
- [29] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제2다운 샘플링부는, 상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 동일한 다운 샘플링 비율로 각 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하는 것이 바람직하다.
- [30] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제2업 샘플링부는, 상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 반대로 설정된 업 샘플링 비율에 따라 각 영역에 대해 업 샘플링을 수행하는 것이 바람직하다.
- [31] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 제1다운 샘플링부에서 사용되는 다운 샘플링 필터의 방식 및 필터 계수, 상기 제1업 샘플링부에서 사용되는 업 샘플링 필터의 방식 및 필터 계수는 동영상 비트 스트림에 포함하여 영상 복호화 장치로 전달되거나, 상호 약속에 의하여 기설정된 값으로 사용되는 것이 바람직하다.
- [32] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법은, 하나의 평면으로 투영되어 전개된 360도 영상을 부호화하는 방법에 있어서, 부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제1다운 샘플링 단계; 상기 다운 샘플링된 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제1업 샘플링 단계; 상기 업 샘플링된 현재 프레임 영상과 참조 프레임 영상을 이용하여 화면간 예측 또는 화면내 예측을 수행하여 예측 영상을 생성하는 단계; 상기 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로

분할하고, 분할한 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제2다운 샘플링 단계; 상기 제1다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 현재 프레임 영상과 상기 제2다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 예측 영상 간의 잔차 영상을 생성하는 단계; 상기 잔차 영상을 주파수 영역으로 변환하는 단계; 상기 주파수 영역으로 변환된 데이터를 양자화하는 단계; 및 상기 양자화된 결과값을 부호화하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

- [33] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 양자화된 결과값을 역양자화하여 주파수 영역의 값을 복원하는 단계; 상기 복원된 주파수 영역의 값을 역변환하여 잔차 영상을 복원하는 단계; 상기 복원된 잔차 영상을 상기 제2다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 예측 영상에 가산하여 입력 영상의 복원 영상을 생성하는 단계; 상기 복원 영상의 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제2업 샘플링 단계; 및 상기 제2업 샘플링 단계에서 업 샘플링된 복원 영상을 참조 프레임 영상으로 저장하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [34] 본 발명의 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체는, 부호화하고자 하는 입력 영상을 세로방향으로 복수개의 영역으로 분할하고, 분할된 영역별로 해상도를 가변시켜 부호화를 수행하되, 예측 영상 생성시에는 영역간 화소의 연속성을 유지하도록 전체 영역이 동일 해상도를 갖도록 하고, 잔차 영상 부호화시에는 영역별 왜곡 정도에 따라 가변된 해상도를 갖도록 함으로써, 압축에 사용되는 화소수를 줄여 영상 압축에 소요되는 시간을 줄일 수 있게 되고, 압축 효율을 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 화면간 예측 부호화 방식을 설명하기 위한 도면이다.
 [36] 도 2는 화면내 예측 부호화 방식을 설명하기 위한 도면이다.
 [37] 도 3은 투영 포맷 형태를 예시적으로 보인 도면이다.
 [38] 도 4는 극좌표 투영 방식으로 투영되어 2차원 평면 영상으로 전개된 360도 영상을 예시적으로 보인 도면이다.
 [39] 도 5는 종래 360도 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 [40] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 장치의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.
 [41] 도 7 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
 [42] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 처리도이다.
 [43] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법을 설명하기 위한

도면이다.

- [44] <부호의 설명>
 [45] 110. 영상 입력부, 115. 제1다운 샘플링부,
 [46] 120. 제1업 샘플링부, 125. 감산부,
 [47] 130. 변환부, 135. 양자화부,
 [48] 140. 엔트로피 부호화부, 145. 역양자화부,
 [49] 150. 역변환부, 155. 가산부,
 [50] 160. 제2업 샘플링부, 165. 메모리부,
 [51] 170. 예측부, 175. 제2다운 샘플링부,
 [52] 180. 제어부

발명의 실시를 위한 형태

- [53] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [54] 이하에서는 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 360도 영상 부호화 장치 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록 매체에 대해서 상세하게 설명하기로 한다.
- [55] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 장치의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.
- [56] 도 6에서, 영상 입력부(110)는 ERP, EAP 등과 같은 극좌표 투영 방식으로 투영되어 2차원 평면 영상으로 전개된 360도 영상을 입력받는다.
- [57] 제1다운 샘플링부(115)는 영상 입력부(110)로부터 인가받은 부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 도 7에 도시하는 바와 같이 세로방향으로 $2n+1$ 개(예를 들어, 3개, 5개, 7개 등)의 영역으로 분할하고, 분할된 분할 영역 중에서 가운데에 위치하는 중앙 영역(A_0)은 해상도를 그대로 유지하고, 그 나머지 영역($A_{-n}, \dots, A_{-1}, A_1, \dots, A_n$)에 대해서는 도 8에 도시하는 바와 같이 각각 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮추고, 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 현재 프레임 영상을 감산부(125) 및 제1업

- 샘플링부(120)에 각각 인가한다.
- [58] 제1다운 샘플링부(115)는 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮출 때, 도 8에 도시하는 바와 같이 왜곡이 많이 발생하지 않는 세로방향의 해상도는 입력 영상의 세로방향 해상도와 동일하게 그대로 유지하는 것이 바람직하다.
- [59] 각 영역별 세로방향 해상도 $h_{-n}, \dots, h_{-1}, h_0, h_1, \dots, h_n$ 는 비디오 코덱의 부호화 단위를 고려하여 설정될 수 있고, 이 정보는 영상 압축 비트열에 포함되어 전달될 수 있다.
- [60] 반면, 세로방향에 비해 왜곡이 많이 발생하는 가로방향에 대해서는 도 8에 도시하는 바와 같이 다운 샘플링을 수행하여 가로방향에 대한 해상도를 낮춘다.
- [61] 이때, 가로방향의 해상도를 얼마만큼 낮출지를 결정하는 다운 샘플링 비율은 각 영역의 가로방향에서 나타나는 왜곡의 정도를 고려하여 차등 결정될 수 있는데, 왜곡의 정도가 커지는 위쪽 또는 아래쪽으로 갈수록 즉, 수직각이 ± 90 도에 가까워질수록 다운 샘플링 비율은 큰 값으로 결정될 수 있고, 이 정보는 영상 압축 비트열에 포함되어 전달될 수 있다.
- [62] 예를 들어, 영역 A_1 과 영역 A_{-1} 에서 다운 샘플링 비율이 예를 들어, 25:20이라고 가정했을 때, 영역 A_1 과 영역 A_{-1} 에 비해 왜곡 정도가 심한 영역 A_n 과 영역 A_{-n} 에서의 다운 샘플링 비율은 예를 들어, 25:10이 될 수 있다.
- [63] 제1다운 샘플링부(115)에서 사용되는 다운 샘플링 필터의 방식과 필터 계수는 동영상 비트 스트림에 포함하여 영상 복호화 장치로 전달되거나, 상호 약속에 의하여 기설정된 값으로 사용될 수 있다.
- [64] 제1업 샘플링부(120)는 제1다운 샘플링부(115)에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 현재 프레임 영상을 이용하여 예측 영상을 생성하기 위해, 제1다운 샘플링부(115)에서 인가받은 현재 프레임 영상을 다시 업 샘플링하여 예측부(170)로 인가한다. 즉, 제1다운 샘플링부(115)로부터 인가받은 현재 프레임 영상에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 각각 소정의 업 샘플링 비율로 업 샘플링을 수행하여 각 영역의 해상도를 중앙 영역과 동일하게 높인다.
- [65] 제1업 샘플링부(120)에서 사용되는 업 샘플링 필터의 방식과 필터 계수는 동영상 비트 스트림에 포함하여 영상 복호화 장치로 전달되거나, 상호 약속에 의하여 기설정된 값으로 사용될 수 있다.
- [66] 전술한, 제1업 샘플링부(120)에서 사용되는 업 샘플링 비율은 제1다운 샘플링부(115)에서 각 분할 영역별로 설정된 다운 샘플링 비율과 반대로 설정되는 것이 바람직하다.
- [67] 예를 들어, 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 제1다운 샘플링부(115)에서 각각 25:20 비율로 다운 샘플링된 경우, 제1업 샘플링부(120)에서는 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 20:25 비율로 업 샘플링을 수행한다.

- [68] 제1업 샘플링부(120)에 의해 업 샘플링된 현재 프레임 영상은 제1다운 샘플링부(115)에서 다운 샘플링한 영상을 업 샘플링한 영상이므로, 영상 입력부(110)를 통해 입력받은 입력 영상(부호화 대상 영상)과 동일하지는 않다.
- [69] 감산부(125)는 제1다운 샘플링부(115)로부터 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행한 부호화 대상 영상(현재 프레임 영상)을 인가받고, 제2다운 샘플링부(175)로부터 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행한 예측 영상을 인가받아, 제1다운 샘플링부(115)에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 현재 프레임 영상으로부터 제2다운 샘플링부(175)에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 예측 영상을 감산하여, 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 현재 프레임 영상과 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 예측 영상 간의 잔차 영상(residue image)를 생성하고, 생성된 잔차 영상을 변환부(130)로 인가한다.
- [70] 변환부(130)는 감산부(125)에 의해 생성된 잔차 영상을 공간 영역에서 주파수 영역으로 변환한다.
- [71] 전술한 변환부(130)는 하다마드 변환, 이산 여현 변환(Discrete Cosine Transform), 이산 정현 변환(Discrete Sine Transform) 등과 같이 공간축의 화상 신호를 주파수축으로 변환하는 기법을 이용하여 잔차 영상을 주파수 영역으로 변환할 수 있다.
- [72] 양자화부(135)는 변환부(130)로부터 제공되는 변환된 데이터(주파수 계수)에 대해 양자화를 수행한다. 즉, 양자화부(135)는 변환부(130)에 의해 변환된 데이터인 주파수 계수들을 양자화 스텝사이즈(Quantization Step-Size)로 나누어 근사화하여 양자화 결과값을 산출한다.
- [73] 엔트로피 부호화부(140)는 양자화부(135)에서 산출된 양자화 결과값을 엔트로피 부호화함으로써 비트스트림을 생성하고, 영상을 복호화하는데 필요한 정보인 참조 프레임의 색인정보, 움직임 벡터 정보 등을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [74] 이와 같이 엔트로피 부호화부(140)에서 비트스트림으로 부호화된 영상은 인터넷, 근거리 무선 통신망, 무선랜망, 와이브로망, 이동통신망 등의 유무선 통신망 등을 통하거나 케이블, 범용 직렬 버스(USB:Universal Serial Bus) 등과 같은 다양한 통신 인터페이스를 통해 영상 복호화 장치로 전송된다.
- [75] 영상 부호화 장치로부터 비트스트림을 전송받은 영상 복호화 장치는 비트스트림을 복호화하여 복원 영상을 생성한다.
- [76] 역양자화부(145)는 양자화부(135)에 의해 산출된 양자화 결과값을 역양자화한다. 즉, 역양자화부(145)는 양자화 결과값으로부터 주파수 영역의 값(주파수 계수)를 복원한다.
- [77] 역변환부(150)는 역양자화부(145)로부터 제공받은 주파수 영역의 값(주파수 계수)을 주파수 영역에서 공간 영역으로 변환함으로써 잔차 영상을 복원한다.

- [78] 가산부(155)는 제2다운 샘플링부(175)에서 인가받은 예측 영상 즉, 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 예측 영상에 역변환부(150)에 의해 복원된 잔차 영상을 가산함으로써, 도 9에 도시하는 바와 같이 입력 영상의 복원 영상을 생성한다.
- [79] 가산부(155)에서 복원된 복원 영상은 감산부(125)가 제1다운 샘플링부(115)로부터 입력받은 영상과 동일한 영상이다.
- [80] 제2업 샘플링부(160)는 가산부(155)에서 생성된 복원 영상의 중앙 영역을 제외한 나머지 영역(다운 샘플링되어 있는 영역)에 대해 각각 소정의 업 샘플링 비율로 업 샘플링을 수행하여 도 10에 도시하는 바와 같이 각 영역의 해상도를 중앙 영역과 동일하게 높인다.
- [81] 여기서, 제2업 샘플링부(160)에서 사용되는 업 샘플링 비율은 제1다운 샘플링부(115)에서 각 분할 영역별로 설정된 다운 샘플링 비율과 반대로 설정되는 것이 바람직하다.
- [82] 예를 들어, 제1다운 샘플링부(115)에서 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 각각 25:20 비율로 다운 샘플링한 경우, 제2업 샘플링부(160)에서는 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 20:25 비율로 업 샘플링을 수행한다.
- [83] 메모리부(165)는 제2업 샘플링부(160)에서 업 샘플링된 복원 영상을 저장한다.
- [84] 메모리부(165)에 저장된 업 샘플링된 복원 영상은, 부호화 대상 영상인 현재 프레임에 대한 참조 프레임 영상이다.
- [85] 예측부(170)는 메모리부(165)에 저장된 참조 프레임 영상과 제1업 샘플링부(120)로부터 인가받은 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 업 샘플링된 현재 프레임 영상을 이용하여, 현재 프레임 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 생성된 예측 영상을 제2다운 샘플링부(175)로 인가한다.
- [86] 전술한, 예측부(170)는 화면간 예측 또는 화면내 예측을 수행하여 현재 프레임 영상에 대한 예측 영상을 생성할 수 있다.
- [87] 이러한 예측부(170)는 하나 이상의 이전 또는 이후 프레임 영상을 참조하여 현재 프레임 영상 내의 예측 영상을 생성하는 화면간 예측부와 현재 프레임 영상 내에서 이전에 부호화되고 복호화되어 복원된 영상들의 픽셀을 이용하여 예측 영상을 생성하는 화면내 예측부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [88] 제2다운 샘플링부(175)는 예측부(170)에서 생성된 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개(예를 들어, 3개, 5개, 7개 등)의 영역으로 분할하고, 분할된 분할 영역 중에서 가운데에 위치하는 중앙 영역(A_0)은 해상도를 그대로 유지하고, 그 나머지 영역에 대해서는 각각 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮춘다.
- [89] 제2다운 샘플링부(175)는 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮출 때, 제1다운 샘플링부(115)과 동일한 다운 샘플링 비율로 각 영역의 해상도를 낮추는 것이 바람직하다.

- [90] 예를 들어, 제1다운 샘플링부(115)에서 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 각각 25:20 비율로 다운 샘플링한 경우, 제2다운 샘플링부(175)에서도 영역 A_1 과 A_{-1} 에 대해 각각 25:20 비율로 다운 샘플링을 수행한다.
- [91] 제어부(175)는 영역별로 기정의되어 있는 다운 샘플링 비율에 따라 제1다운 샘플링부(115) 및 제2다운 샘플링부(175)가 다운 샘플링을 수행하도록 제어하고, 영역별로 기정의되어 있는 업 샘플링 비율에 따라 제1업 샘플링부(120) 및 제2업 샘플링부(160)가 업 샘플링을 수행하도록 제어한다.
- [92] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 처리도로, 도 12를 참고하여 설명한다.
- [93] 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법은 도 6에 도시된 360도 영상 부호화 장치와 실질적으로 동일한 구성 상에서 진행되므로, 도 6의 360도 영상 부호화 장치와 동일한 구성요소에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [94] 우선, 360도 영상 부호화 장치(100)의 영상 입력부(110)는 ERP, EAP 등과 같은 극좌표 투영 방식으로 투영되어 도 12의 (a)와 같이 2차원 평면 영상으로 전개된 360도 영상을 입력받는다(200).
- [95] 상기한 단계 200에서 영상 입력부(110)가 입력받은 360도 영상은 복수의 카메라로 촬영된 영상을 스티칭하여 획득한 영상으로, ERP, EAP 등과 같은 극좌표 투영 방식으로 투영되어 2차원 평면 영상으로 전개된 영상이다.
- [96] 상기한 단계 200을 통해 2차원 평면 영상으로 전개된 360도 영상을 입력받은 360도 영상 부호화 장치(100)는, 영상 입력부(110)를 통해 입력받은 영상을 부호화하는데, 우선 부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 제1다운 샘플링부(115)에서 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할된 영역 중에서 가운데에 위치하는 중앙 영역의 해상도는 입력 영상 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해서는 다운 샘플링을 수행하여 도 12의 (b)와 같이 해상도를 낮춘다(205).
- [97] 상기한 단계 205에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮출 때, 왜곡이 많이 발생하지 않는 세로방향의 해상도는 입력 영상의 세로방향 해상도와 동일하게 그대로 유지하고, 세로방향에 비해 왜곡이 많이 발생하는 가로방향에 대해서는 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮춘다.
- [98] 상기한 단계 205에서 가로방향에 대한 다운 샘플링 비율은 각 영역의 가로방향에서 나타나는 왜곡의 정도를 고려하여 차등 결정될 수 있는데, 왜곡의 정도가 커지는 위쪽 또는 아래쪽으로 갈수록 즉, 수직각이 +/-90도에 가까워질수록 다운 샘플링 비율은 큰 값으로 결정될 수 있다.
- [99] 상기한 단계 205를 통해 제1다운 샘플링부(115)가 도 12의 (b)와 같이 다운 샘플링을 수행한 후에는 상기한 단계 205에서 다운 샘플링된 영상을 이용하여

예측 영상을 생성하기 위해, 제1업 샘플링부(120)가 상기한 단계 205에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역이 다운 샘플링된 현재 프레임 영상을 다시 업 샘플링하여 도 12의 (c)와 같이 해상도를 높인다(210).

- [100] 상기한 단계 210에서 제1업 샘플링부(120)는 제1다운 샘플링부(115)로부터 인가받은 현재 프레임 영상에서 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 각각 소정의 업 샘플링 비율로 업 샘플링을 수행하여 각 영역의 해상도를 중앙 영역과 동일하게 높인다.
- [101] 상기한 단계 210에서 제1업 샘플링부(120)는 제1다운 샘플링부(115)에서 각 분할 영역별로 설정된 다운 샘플링 비율과 반대로 설정된 업 샘플링 비율에 따라 각 영역의 해상도를 업 샘플링하는 것이 바람직하다.
- [102] 상기한 단계 210을 통해 현재 프레임 영상이 도 12의 (c)와 같이 업 샘플링되면, 예측부(170)는 메모리부(165)에 저장되어 있는 참조 프레임 영상과 제1업 샘플링부(120)로부터 인가받은 현재 프레임 영상을 이용하여, 도 12의 (d)와 같이 현재 프레임 영상에 대한 예측 영상을 생성한다(215).
- [103] 상기한 단계 215에서 예측부(170)는 하나 이상의 이전 또는 이후 프레임 영상을 참조하여 현재 프레임 영상 내의 예측 영상을 생성하는 화면간 예측 또는 현재 프레임 영상 내에서 이전에 부호화되고 복호화되어 복원된 영상들의 픽셀을 이용하여 예측 영상을 생성하는 화면내 예측을 수행하여 현재 프레임 영상에 대한 예측 영상을 생성할 수 있다.
- [104] 이후, 제2다운 샘플링부(175)는 상기한 단계 215를 통해 예측부(170)에서 생성된 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할된 분할 영역 중에서 가운데에 위치하는 중앙 영역은 해상도를 그대로 유지하고, 그 나머지 영역에 대해서는 각각 다운 샘플링을 수행하여 도 12의 (e)와 같이 해당 영역의 해상도를 낮춘다(220).
- [105] 상기한 단계 220에서 제2다운 샘플링부(175)는 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하여 해당 영역의 해상도를 낮출 때, 제1다운 샘플링부(115)과 동일한 다운 샘플링 비율로 각 영역의 해상도를 낮추는 것이 바람직하다.
- [106] 상기한 단계 220을 통해 제2다운 샘플링부(175)가 예측 영상을 다운 샘플링하면, 감산부(125)는 도 12의 (b)와 같이 제1다운 샘플링부(115)에서 다운 샘플링된 현재 프레임 영상으로부터 도 12의 (e)와 같이 제2다운 샘플링부(175)에서 다운 샘플링된 예측 영상을 감산하여, 도 12의 (f)와 같이 두 영상 간의 잔차 영상을 생성한다(225).
- [107] 이후에는 상기한 단계 225를 통해 생성된 잔차 영상을 공간 영역에서 주파수 영역으로 변환하고, 주파수 영역으로 변환된 데이터(주파수 계수)에 대해 양자화를 수행한다(230).
- [108] 그리고 상기한 단계 230을 통해 산출된 양자화된 결과값을 엔트로피 부호화함으로써 비트스트림을 생성하고, 생성된 비트스트림을 출력한다(235).

- [109] 한편, 상기한 단계 230을 통해 산출된 양자화 결과값을 역양자화하여 주파수 영역의 값(주파수 계수)을 복원하고, 복원된 주파수 영역의 값(주파수 계수)을 주파수 영역에서 공간 영역으로 변환하여 도 12의 (g)와 같이 잔차 영상을 복원한다(240).
- [110] 그리고 상기한 단계 240을 통해 도 12의 (g)와 같이 복원된 잔차 영상을 상기한 단계 220을 통해 도 12의 (e)와 같이 제2다운 샘플링부(175)에서 다운 샘플링된 예측 영상에 가산하여 도 12의 (h)와 같이 복원 영상을 생성한다(245).
- [111] 상기한 단계 245를 통해 복원 영상이 생성되면, 제2업 샘플링부(160)는 상기한 단계 245를 통해 가산부(155)에서 생성된 복원 영상을 업 샘플링하여 도 12의 (i)와 같이 해상도를 높인다(250).
- [112] 상기한 단계 250에서 제2업 샘플링부(160)는 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 각각 소정의 업 샘플링 비율로 업 샘플링을 수행하여 각 영역의 해상도를 중앙 영역과 동일하게 높이는 것이 바람직하다.
- [113] 상기한 단계 250에서 업 샘플링된 복원 영상은 부호화 대상 영상인 현재 프레임에 대한 참조 프레임 영상이다.
- [114] 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 영상 부호화 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [115] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [116] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [117] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다.
- [118] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 하나의 평면으로 투영되어 전개된 360도 영상을 부호화하는 장치에 있어서,
 부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제1다운 샘플링부;
 상기 다운 샘플링된 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제1업 샘플링부;
 상기 업 샘플링된 현재 프레임 영상과 참조 프레임 영상을 이용하여 화면간 예측 또는 화면내 예측을 수행하여 예측 영상을 생성하는 예측부;
 상기 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할한 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제2다운 샘플링부;
 상기 제1다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 현재 프레임 영상과 상기 제2다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 예측 영상 간의 잔차 영상을 생성하는 감산부;
 상기 잔차 영상을 주파수 영역으로 변환하는 변환부;
 상기 주파수 영역으로 변환된 데이터를 양자화하는 양자화부; 및
 상기 양자화된 결과값을 부호화하는 부호화부;를 포함하는, 360도 영상 부호화 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 양자화부에서 양자화된 결과값을 역양자화하여 주파수 영역의 값을 복원하는 역양자화부;
 상기 역양자화부에서 복원된 주파수 영역의 값을 역변환하여 잔차 영상을 복원하는 역변환부;
 상기 복원된 잔차 영상을 상기 제2다운 샘플링부에서 다운 샘플링된 예측 영상에 가산하여 입력 영상의 복원 영상을 생성하는 가산부;
 상기 가산부에서 생성된 복원 영상의 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제2업 샘플링부; 및
 상기 제2업 샘플링부에서 업 샘플링된 복원 영상을 참조 프레임 영상으로 저장하는 메모리부;를 더 포함하는, 360도 영상 부호화 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1다운 샘플링부는,
 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때,

가로방향에 대해서만 다운 샘플링을 수행하고, 각 영역에 적용되는 다운 샘플링 비율은 각 영역의 가로방향에서 나타나는 왜곡의 정도에 따라 차등 결정되는, 360도 영상 부호화 장치.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
상기 제1업 샘플링부는,
상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 반대로 설정된 업 샘플링 비율에 따라 각 영역에 대해 업 샘플링을 수행하는, 360도 영상 부호화 장치.

[청구항 5]

제1항에 있어서,
상기 제2다운 샘플링부는,
상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 동일한 다운 샘플링 비율로 각 영역에 대해 다운 샘플링을 수행하는, 360도 영상 부호화 장치.

[청구항 6]

제2항에 있어서,
상기 제2업 샘플링부는,
상기 제1다운 샘플링부가 상기 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 다운 샘플링을 수행할 때 사용한 다운 샘플링 비율과 반대로 설정된 업 샘플링 비율에 따라 각 영역에 대해 업 샘플링을 수행하는, 360도 영상 부호화 장치.

[청구항 7]

제1항에 있어서,
상기 제1다운 샘플링부에서 사용되는 다운 샘플링 필터의 방식 및 필터 계수, 상기 제1업 샘플링부에서 사용되는 업 샘플링 필터의 방식 및 필터 계수는 동영상 비트 스트림에 포함하여 영상 복호화 장치로 전달되거나, 상호 약속에 의하여 기설정된 값으로 사용되는, 360도 영상 부호화 장치.

[청구항 8]

하나의 평면으로 투영되어 전개된 360도 영상을 부호화하는 방법에 있어서,
부호화 대상 영상인 현재 프레임 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해 각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제1다운 샘플링 단계;
상기 다운 샘플링된 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제1업 샘플링 단계;
상기 업 샘플링된 현재 프레임 영상과 참조 프레임 영상을 이용하여 화면간 예측 또는 화면내 예측을 수행하여 예측 영상을 생성하는 단계;
상기 예측 영상을 세로방향으로 $2n+1$ 개의 영역으로 분할하고, 분할한 영역 중에서 중앙 영역의 해상도는 그대로 유지하고, 나머지 영역에 대해

각각 다운 샘플링을 수행하여 해상도를 낮추는 제2다운 샘플링 단계;
 상기 제1다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 현재 프레임 영상과 상기 제2다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 예측 영상 간의 잔차 영상을 생성하는 단계;
 상기 잔차 영상을 주파수 영역으로 변환하는 단계;
 상기 주파수 영역으로 변환된 데이터를 양자화하는 단계; 및
 상기 양자화된 결과값을 부호화하는 단계;를 포함하는, 360도 영상 부호화 방법.

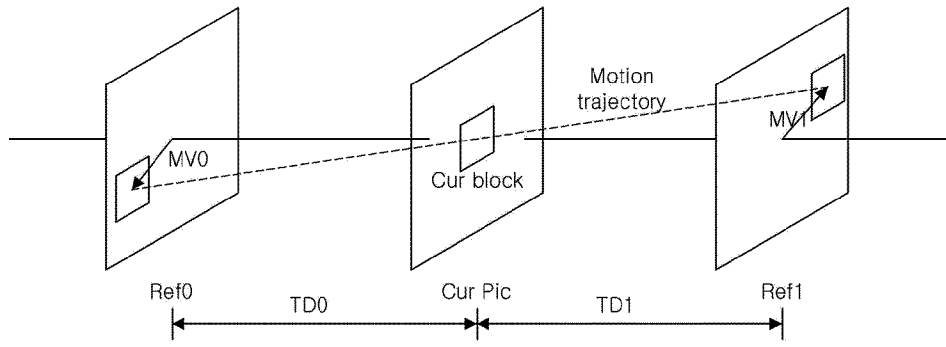
[청구항 9]

제8항에 있어서,
 상기 양자화된 결과값을 역양자화하여 주파수 영역의 값을 복원하는 단계;
 상기 복원된 주파수 영역의 값을 역변환하여 잔차 영상을 복원하는 단계;
 상기 복원된 잔차 영상을 상기 제2다운 샘플링 단계에서 다운 샘플링된 예측 영상에 가산하여 입력 영상의 복원 영상을 생성하는 단계;
 상기 복원 영상의 중앙 영역을 제외한 나머지 영역에 대해 업 샘플링을 수행하여 상기 나머지 영역의 해상도를 상기 중앙 영역과 동일하게 높이는 제2업 샘플링 단계; 및
 상기 제2업 샘플링 단계에서 업 샘플링된 복원 영상을 참조 프레임 영상으로 저장하는 단계;를 더 포함하는, 360도 영상 부호화 방법.

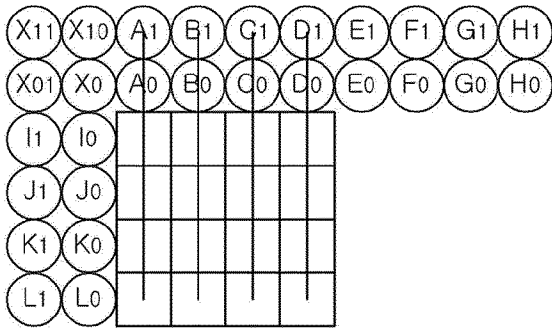
[청구항 10]

제8항 내지 제9항 중 어느 하나의 항에 따른 360도 영상 부호화 방법을 수행하기 위한, 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

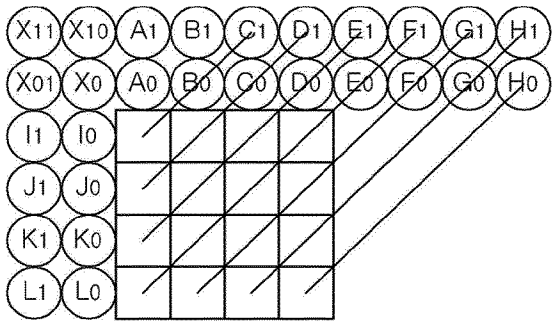
[도1]



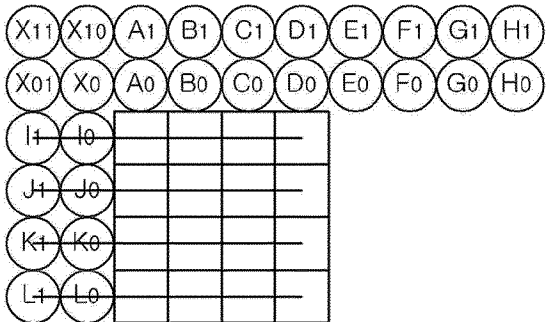
[도2a]



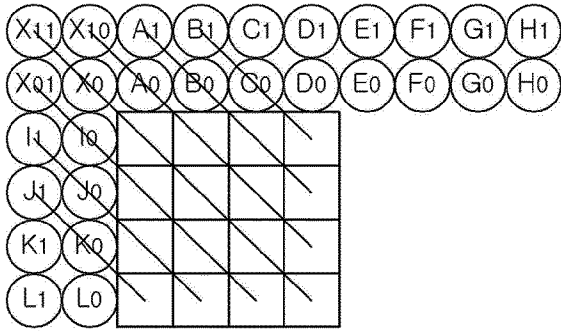
[도2b]



[도2c]



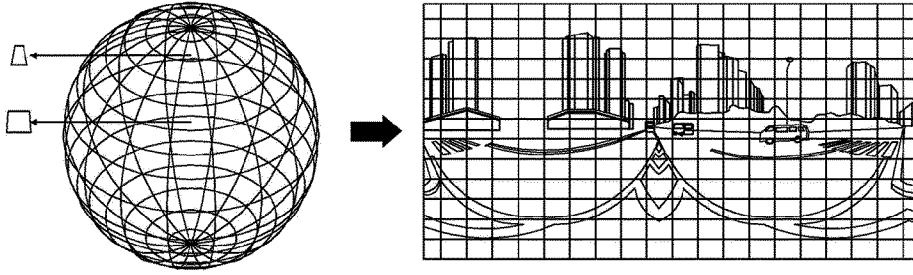
[도2d]



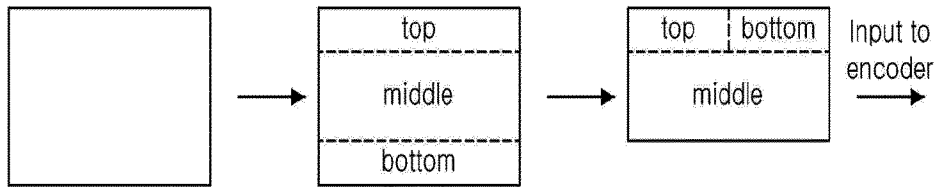
[도3]

projections	3D Model	2D Projection
Equirectangular		
Tetrahedron (4 faces)		
Cube (6 faces)		
Octahedron (8 faces)		
Dodecahedron (12 faces)		
Icosahedron (20 faces)		

[도4]

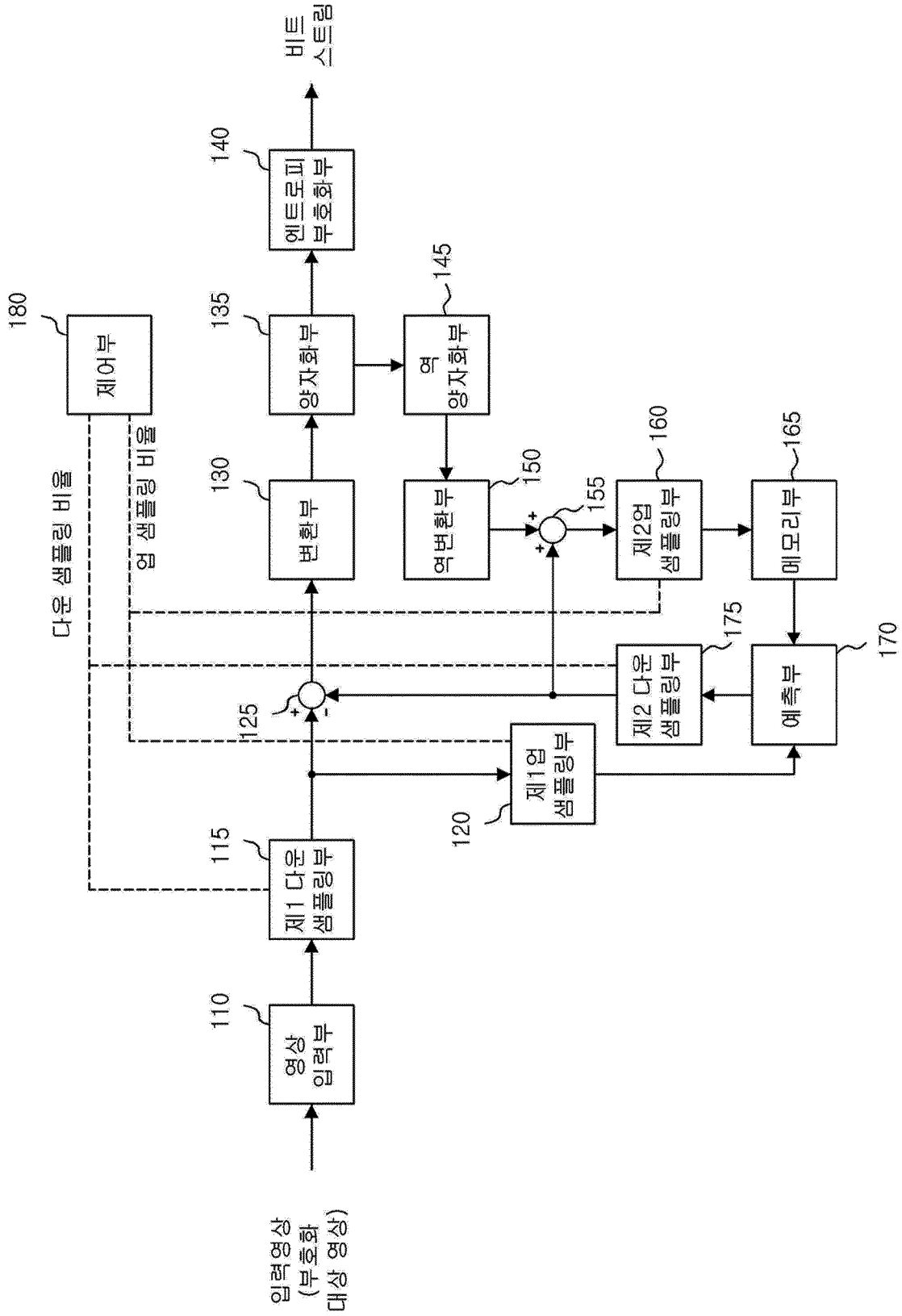


[도5]

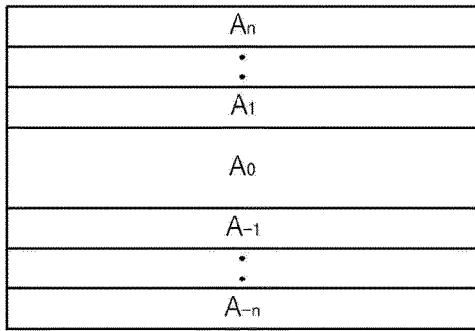


[도 6]

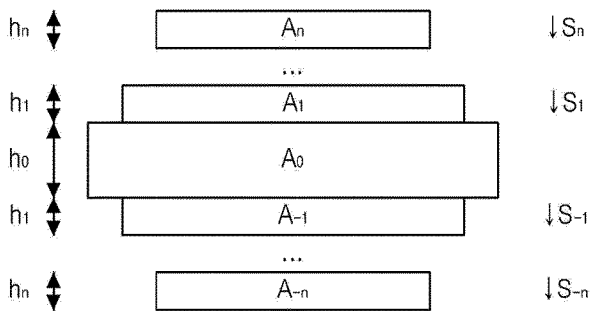
100



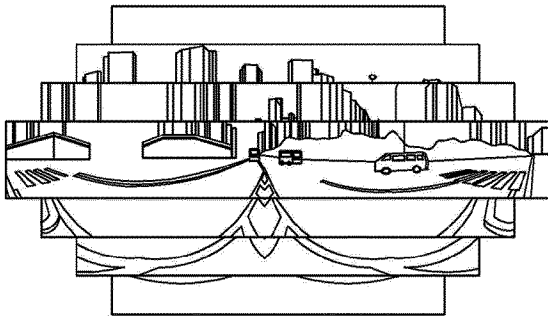
[도7]



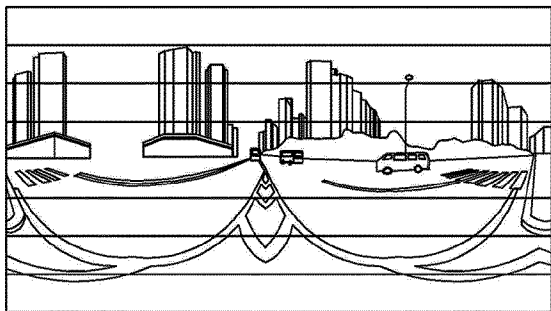
[도8]



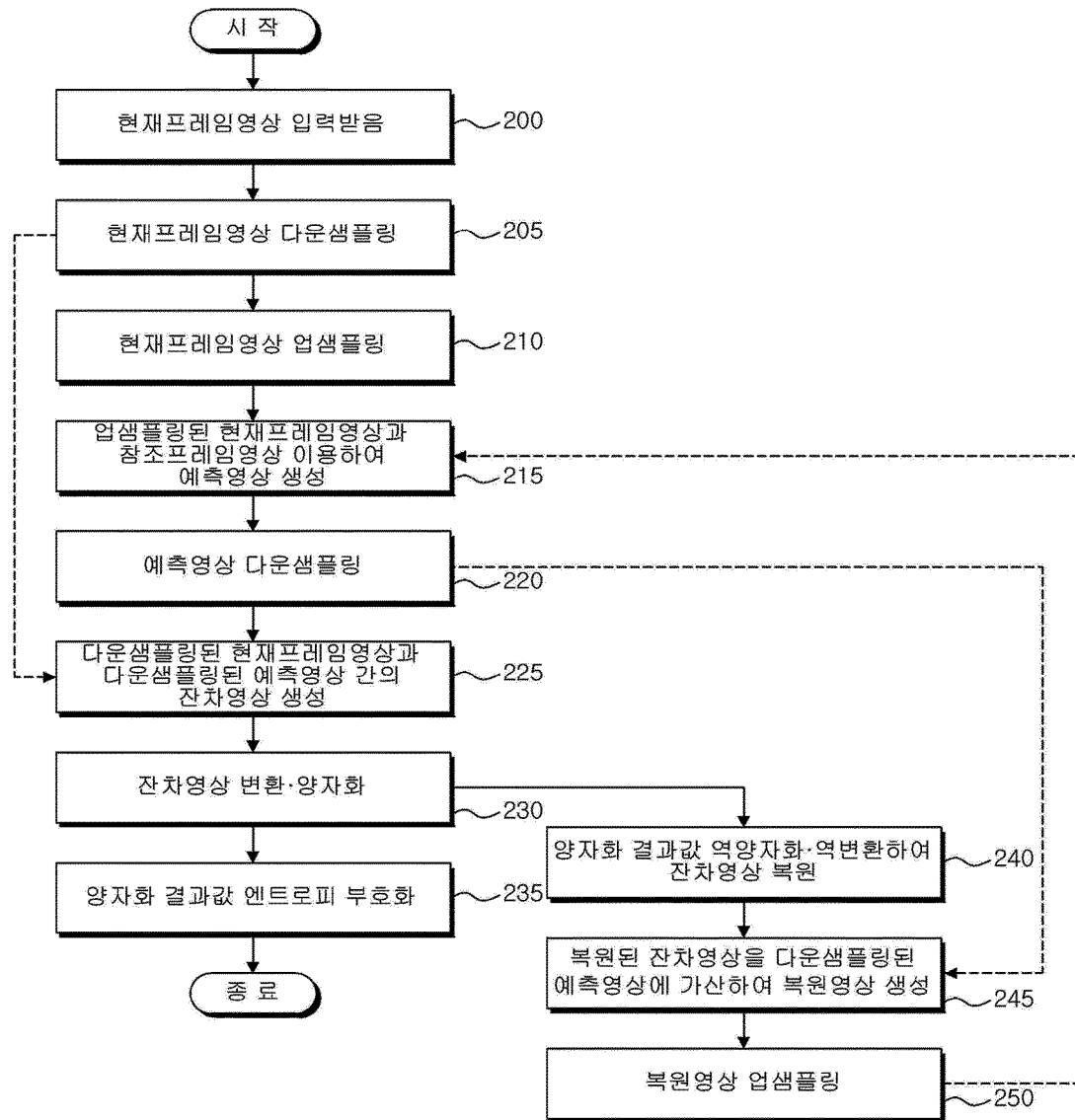
[도9]



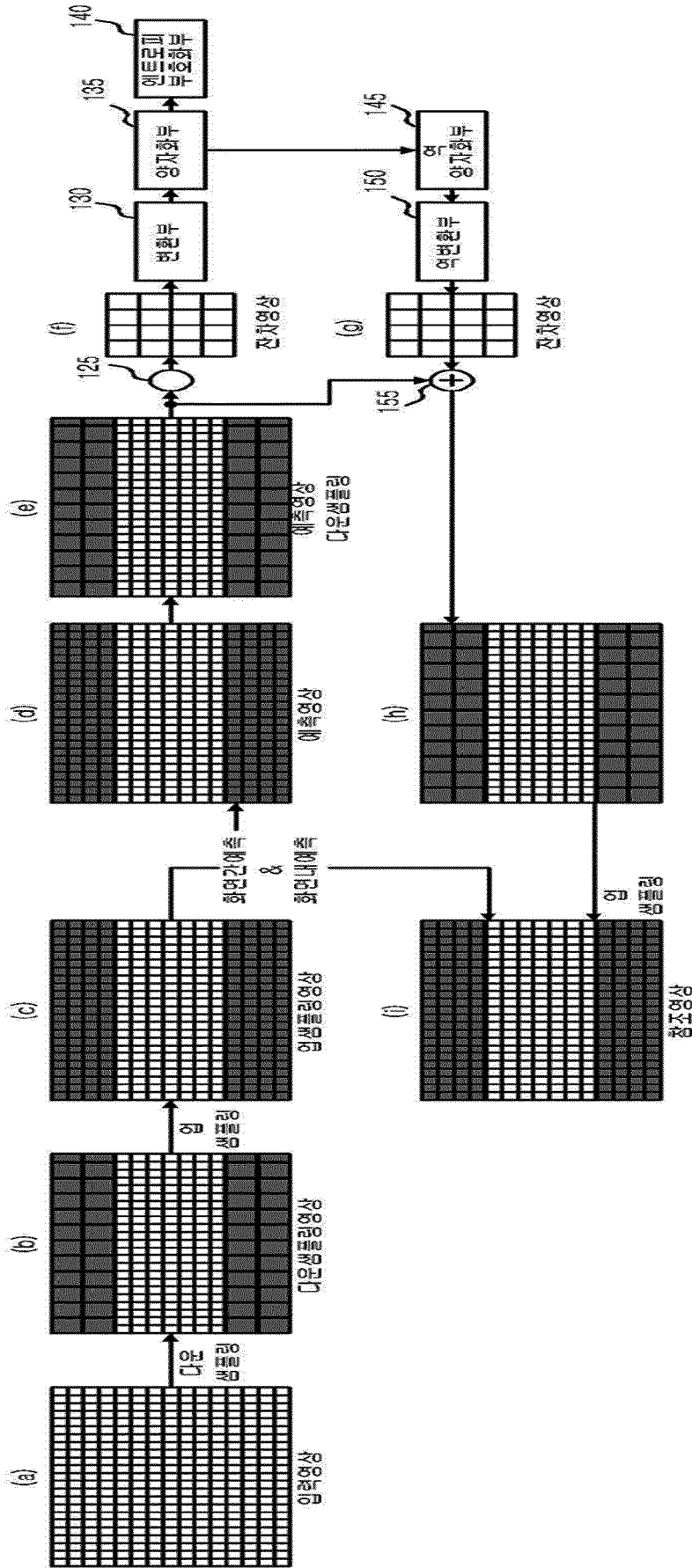
[도10]



[도11]



[도 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/013414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/62(2014.01)i, H04N 19/124(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/172(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 19/597; H04N 13/00; H04N 7/30; H04N 7/26; H04N 19/107; H04N 7/32; H04N 7/247; H04N 19/10; H04N 19/62; H04N 19/124; H04N 19/132; H04N 19/103; H04N 19/172

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: 360 degree, panorama, image, up sampling, down-sampling, distortion correction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012-177015 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 27 December 2012 See paragraphs [0002], [0018], [0044], [0049]-[0054]; and figure 1.	1-10
Y	KR 10-1999-0076787 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 15 October 1999 See claims 1, 13.	1-10
A	KR 10-2013-0105870 A (VID SCALE, INC.) 26 September 2013 See claim 1; and figure 10a.	1-10
A	WO 2016-076680 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 May 2016 See claim 1; and figure 16a.	1-10
A	WO 2013-133639 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 September 2013 See claim 1; and figure 2.	1-10



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

05 JUNE 2018 (05.06.2018)

Date of mailing of the international search report

05 JUNE 2018 (05.06.2018)

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/KR2017/013414

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
WO 2012-177015 A2	27/12/2012	WO 2012-177015 A3	04/04/2013		
KR 10-1999-0076787 A	15/10/1999	AU 1997-47266 B2	09/12/1999		
		CA 2240132 A1	07/05/1998		
		CA 2240132 C	03/09/2002		
		CN 1139256 C	18/02/2004		
		CN 1207229 A	03/02/1999		
		CN 1516476 A	28/07/2004		
		CN 1516476 C	16/04/2008		
		EP 0873017 A1	21/10/1998		
		JP 2004-320807 A	11/11/2004		
		JP 2004-320808 A	11/11/2004		
		JP 2004-343788 A	02/12/2004		
		JP 2004-350307 A	09/12/2004		
		JP 2008-011564 A	17/01/2008		
		JP 2008-228336 A	25/09/2008		
		JP 2008-228337 A	25/09/2008		
		JP 2008-245311 A	09/10/2008		
		JP 4034380 B2	16/01/2008		
		US 2004-0091049 A1	13/05/2004		
		US 2005-0053154 A1	10/03/2005		
		US 2005-0084016 A1	21/04/2005		
		US 2007-0147514 A1	28/06/2007		
		US 6122318 A	19/09/2000		
		US 6198768 B1	06/03/2001		
		US 6292514 B1	18/09/2001		
		US 6754269 B1	22/06/2004		
		US 7167521 B2	23/01/2007		
		US 7215709 B2	08/05/2007		
		US 7308031 B2	11/12/2007		
		WO 98-19462 A1	07/05/1998		
		KR 10-2013-0105870 A	26/09/2013	AU 2011-319844 A1	13/06/2013
				CN 103283227 A	04/09/2013
				EP 2633685 A1	04/09/2013
				WO 2012-058394 A1	03/05/2012
WO 2016-076680 A1	19/05/2016	CN 107113414 A	29/08/2017		
		EP 3219102 A1	20/09/2017		
		KR 10-2017-0084275 A	19/07/2017		
		US 2016-0142697 A1	19/05/2016		
WO 2013-133639 A1	12/09/2013	NONE			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/62(2014.01)i, H04N 19/124(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/172(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/597; H04N 13/00; H04N 7/30; H04N 7/26; H04N 19/107; H04N 7/32; H04N 7/247; H04N 19/10; H04N 19/62; H04N 19/124; H04N 19/132; H04N 19/103; H04N 19/172

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: 360도, 파노라마, 이미지, 업샘플링, 다운샘플링, 왜곡보정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2012-177015 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.12.27 단락 [0002], [0018], [0044], [0049]-[0054]; 및 도면 1 참조.	1-10
Y	KR 10-1999-0076787 A (가부시키가이샤 도시바) 1999.10.15 청구항 1, 13 참조.	1-10
A	KR 10-2013-0105870 A (브이아이디 스케일, 인크.) 2013.09.26 청구항 1; 및 도면 10a 참조.	1-10
A	WO 2016-076680 A1 (삼성전자주식회사) 2016.05.19 청구항 1; 및 도면 16a 참조.	1-10
A	WO 2013-133639 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.09.12 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-10

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

2018년 06월 05일 (05.06.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 06월 05일 (05.06.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



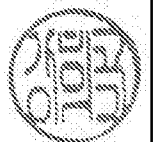
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-177015 A2	2012/12/27	WO 2012-177015 A3	2013/04/04
KR 10-1999-0076787 A	1999/10/15	AU 1997-47266 B2	1999/12/09
		CA 2240132 A1	1998/05/07
		CA 2240132 C	2002/09/03
		CN 1139256 C	2004/02/18
		CN 1207229 A	1999/02/03
		CN 1516476 A	2004/07/28
		CN 1516476 C	2008/04/16
		EP 0873017 A1	1998/10/21
		JP 2004-320807 A	2004/11/11
		JP 2004-320808 A	2004/11/11
		JP 2004-343788 A	2004/12/02
		JP 2004-350307 A	2004/12/09
		JP 2008-011564 A	2008/01/17
		JP 2008-228336 A	2008/09/25
		JP 2008-228337 A	2008/09/25
		JP 2008-245311 A	2008/10/09
		JP 4034380 B2	2008/01/16
		US 2004-0091049 A1	2004/05/13
		US 2005-0053154 A1	2005/03/10
		US 2005-0084016 A1	2005/04/21
		US 2007-0147514 A1	2007/06/28
		US 6122318 A	2000/09/19
		US 6198768 B1	2001/03/06
		US 6292514 B1	2001/09/18
		US 6754269 B1	2004/06/22
		US 7167521 B2	2007/01/23
		US 7215709 B2	2007/05/08
		US 7308031 B2	2007/12/11
		WO 98-19462 A1	1998/05/07
KR 10-2013-0105870 A	2013/09/26	AU 2011-319844 A1	2013/06/13
		CN 103283227 A	2013/09/04
		EP 2633685 A1	2013/09/04
		WO 2012-058394 A1	2012/05/03
WO 2016-076680 A1	2016/05/19	CN 107113414 A	2017/08/29
		EP 3219102 A1	2017/09/20
		KR 10-2017-0084275 A	2017/07/19
		US 2016-0142697 A1	2016/05/19
WO 2013-133639 A1	2013/09/12	없음	