

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 5월 7일 (07.05.2020)

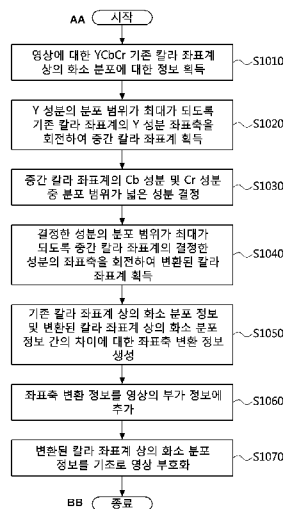


(10) 국제공개번호
WO 2020/091293 A1

- (51) 국제특허분류: *H04N 19/60* (2014.01) *H04N 19/186* (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/013933
- (22) 국제출원일: 2019년 10월 23일 (23.10.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0132672 2018년 11월 1일 (01.11.2018) KR
- (71) 출원인: 세종대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIA COOPERATION GROUP OF SEJONG UNIVERSITY) [KR/KR]; 05006 서울시 광진구 능동로 209, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권오진 (KWON, Oh Jin); 12929 경기도 하남시 덕풍북로99번길 38, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 06747 서울시 서초구 바우피로 188, 3층, 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, 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 국내 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), 유

(54) Title: IMAGE ENCODING/DECODING METHOD AND DEVICE USING COLOR COORDINATE AXIS CONVERSION

(54) 발명의 명칭: 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치



S1010 ... Acquire pixel distribution information, on YCbCr conventional color coordinate system, about image
S1020 ... Acquire intermediate color coordinate system by rotating Y component coordinate axis of conventional color coordinate system so that variance of Y component is maximized
S1030 ... Determine component having wide variance from among Cb component and Cr component of intermediate color coordinate system
S1040 ... Acquire converted color coordinate system by rotating coordinate axis of determined component of intermediate color coordinate system so that variance of determined component is maximized
S1050 ... Generate coordinate axis conversion information about difference between pixel distribution information on conventional color coordinate system and pixel distribution information on converted color coordinate system
S1060 ... Add coordinate axis conversion information to additional information of image
S1070 ... Encode image on basis of pixel distribution information on converted color coordinate system
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: Disclosed is an image encoding/decoding method using a color coordinate axis conversion, comprising the steps of: acquiring pixel distribution information, on a first color coordinate system, about an image; determining, on the basis of the pixel distribution information, a first component having the widest variance from among the components of the first color coordinate system; acquiring an intermediate color coordinate system by rotating, around a starting point, a coordinate axis of the first color coordinate system so that the variance of the first component is maximized; determining a second component having the widest variance from among the components excluding the first component in the intermediate color coordinate system; acquiring a second color coordinate system by rotating, around the starting point, a coordinate axis of the intermediate color coordinate system so that the variance of the second component is maximized; and encoding the image on the basis of the pixel distribution information on the second color coordinate system.

(57) 요약서: 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계, 화소 분포 정보를 기초로 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포 범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하는 단계, 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 제1 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하는 단계, 중간 칼라 좌표계 중 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가 가장 넓은 제2 성분을 결정하는 단계, 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 중간 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하는 단계 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상을 부호화하는 단계를 포함하는, 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법이 개시된다.

럼 (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))

명세서

발명의 명칭: 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 영상 부호화/복호화 시 YCbCr 칼라 좌표계의 좌표축을 변환하여 압축 효율을 향상시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 통신 기술의 발전에 따라 영상 전송이 급증하고 있다. 다만, 영상은 데이터의 양이 방대하므로, 영상 전송은 비용을 절감하기 위해 영상 압축이 요구되고 있으며, 이에 따라 정지영상 압축 방법에 대한 표준(JPEG, Joint Photographic Experts Group) 및 동영상 압축 방법에 대한 표준(MPEG, Moving Picture Experts Group)이 제정되었다.
- [3] 다만, 표준에 따라 영상을 압축하여도 화질 및 압축률에 대한 이슈는 계속되고 있으며, 화질 저하 방지 및 높은 압축률을 위해 연구가 계속되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 방법을 제공하는 데 있다.
- [5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화/복호화 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은, 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계, 화소 분포 정보를 기초로 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포 범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하는 단계, 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 제1 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하는 단계, 중간 칼라 좌표계 중 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가 가장 넓은 제2 성분을 결정하는 단계, 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 중간 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하는 단계 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상을 부호화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 여기서, 영상 부호화 방법은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 정보를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [8] 여기서, 영상 부호화 방법은, 영상의 좌표축 변환 정보를 기초로 영상의 부가

정보를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [9] 여기서, 영상 부호화 방법은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [10] 여기서, 영상 부호화 방법은, 영상의 좌표축 변환 여부에 따라 영상의 변환 여부 정보를 생성하는 단계 및 영상의 변환 여부 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [11] 여기서, 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 다른 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 영상 부호화 방법은, 적어도 하나의 다른 영상에 대한 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 여기서, 제1 칼라 좌표계는, YCbCr 칼라 좌표계를 포함할 수 있고, 제1 성분은, Y 성분을 포함할 수 있다.
- [14] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는, 프로세서(processor) 및 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리(memory)를 포함하고, 적어도 하나의 명령은, 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 명령, 화소 분포 정보를 기초로 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포 범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하는 명령, 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 제1 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하는 명령, 중간 칼라 좌표계 중 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가 가장 넓은 제2 성분을 결정하는 명령, 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 중간 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하는 명령 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상을 부호화하는 명령을 포함할 수 있다.
- [15] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 정보를 생성하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [16] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 영상의 좌표축 변환 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [17] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 여부를 결정하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [18] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 영상의 좌표축 변환 여부에 따라 영상의 변환 여부 정보를 생성하는 명령 및 영상의 변환 여부 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령을 더 포함할 수 있다.
- [19] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 적어도 하나의 다른 영상에 대한 제1 칼라

좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 명령을 포함할 수 있다.

[20] 여기서, 적어도 하나의 명령은, 적어도 하나의 다른 영상에 대한 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령을 더 포함할 수 있다.

[21] 여기서, 제1 칼라 좌표계는, YCbCr 칼라 좌표계를 포함할 수 있고, 제1 성분은, Y 성분을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 발명에 따르면, JPEG 및 MPEG과 같이 YCbCr 칼라 좌표계를 사용하여 영상을 부호화하는 경우, 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

[23] 본 발명에 따르면, 영상 부호화 절차 중 초기에 해당하는 칼라 변환 절차에서 칼라 좌표축을 변환하므로, 다양한 영상 부호화 방법에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 영상 부호화 및 복호화 시스템에 대한 개념도이다.

[25] 도 2는 영상 부호화 장치에 대한 블록 구성도이다.

[26] 도 3은 영상 복호화 장치에 대한 블록 구성도이다.

[27] 도 4는 샘플 영상을 나타낸 도면이다.

[28] 도 5는 RGB 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.

[29] 도 6은 YCbCr 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.

[30] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축을 변환한 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.

[31] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환 수행하여 영상 부호화를 수행하는 경우 개선된 압축 효율을 나타낸 그래프이다.

[32] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록 구성도이다.

[33] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법의 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[34] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[35] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합

또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [36] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [37] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [38] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [39] 통상적으로 영상은 일련의 정지 영상(Still Image)으로 구성될 수 있으며, 이 정지 영상들은 GOP(Group of Pictures) 단위로 구분될 수 있고, 각 정지 영상을 픽처(Picture) 또는 프레임(Frame)이라 지칭할 수 있다. 상위 개념으로는 GOP, 시퀀스(Sequence)등의 단위가 존재할 수 있으며, 또한, 각 픽처는 슬라이스, 타일, 블록 등과 같은 소정의 영역으로 분할될 수 있다. 또한, 하나의 GOP에는 I 픽처, P 픽처, B 픽처 등의 단위가 포함될 수 있다. I 픽처는 참조 픽처를 사용하지 않고 자체적으로 부호화/복호화되는 픽처를 의미할 수 있으며, P 픽처와 B 픽처는 참조 픽처를 사용하여 움직임 추정(Motion Estimation) 및 움직임 보상(Motion Compensation) 등의 과정을 수행하여 부호화/복호화 하는 픽처를 의미할 수 있다. 일반적으로 P 픽처의 경우 I 픽처와 P 픽처를 참조 픽처로써 이용할 수 있으며, B 픽처의 경우 I 픽처와 P 픽처를 참조 픽처를 이용할 수 있으나, 이는 부호화/복호화의 설정에 의해 위의 정의 또한 변경될 수 있다.
- [40] 여기서, 부호화/복호화하는데 참조되는 픽처를 참조 픽처(Reference Picture)라고 하며, 참조되는 블록 또는 화소를 참조 블록(Reference Block), 참조 화소(Reference Pixel)라고 한다. 또한, 참조되는 데이터(Reference Data)는 공간 영역(Spatial Domain)의 화소값 뿐만 아니라 주파수 영역(Frequency Domain)의 계수값, 부호화/복호화 과정 중에 생성, 결정되는 다양한 부호화/복호화 정보일 수 있다.

- [41] 영상을 이루는 최소 단위는 화소일 수 있으며, 하나의 화소를 표현하는데 사용되는 비트수를 비트 심도라고 한다. 일반적으로 비트 심도는 8비트일 수 있으며 부호화 설정에 따라 다른 비트 심도를 지원할 수 있다. 비트 심도는 컬러 공간(Color Space)에 따라 적어도 하나의 비트 심도가 지원될 수 있다. 또한, 영상의 컬러 포맷(Color Format)에 따라 적어도 하나의 컬러 공간으로 구성될 수 있다. 컬러 포맷에 따라 일정 크기를 갖는 1개 이상의 픽처 또는 다른 크기를 갖는 1개 이상의 픽처로 구성될 수 있다. 예를 들어, YCbCr 4:2:0인 경우 1개의 휘도 성분(본 예에서, Y)과 2개의 색차 성분(본 예에서, Cb/Cr)으로 구성될 수 있으며, 이때 색차 성분과 휘도 성분의 구성 비는 가로, 세로 1:2를 가질 수 있다. 다른 예로, 4:4:4인 경우 가로, 세로 동일한 구성 비를 가질 수 있다. 상기 예처럼 하나 이상의 컬러 공간으로 구성이 되는 경우 픽처는 각 컬러 공간으로의 분할을 수행할 수 있다.
- [42] 본 발명에서는 일부 컬러 포맷(본 예에서, YCbCr)의 일부 컬러 공간(본 예에서, Y)을 기준으로 설명할 것이며, 컬러 포맷에 따른 다른 컬러 공간(본 예에서, Cb, Cr)에도 동일하거나 비슷한 적용(특정 컬러 공간에 의존적인 설정)을 할 수 있다. 그러나 각 컬러 공간에 부분적인 차이(특정 컬러 공간에 독립적인 설정)를 두는 것 또한 가능할 수 있다. 즉, 각 컬러 공간에 의존적인 설정은 각 성분의 구성 비(예를 들어, 4:2:0, 4:2:2 또는 4:4:4 등에 따라 결정)에 비례하거나 의존적인 설정을 갖는 것으로 의미할 수 있고, 각 컬러 공간에 독립적인 설정은 각 성분의 구성 비에 관계없거나 독립적으로 해당 컬러 공간만의 설정을 갖는 것으로 의미할 수 있다. 본 발명에서는 부/복호화기에 따라 일부 구성에 대해서는 독립적인 설정을 갖거나 의존적인 설정을 가질 수 있다.
- [43] 영상 부호화 과정에서 필요한 설정 정보 또는 구문 요소(Syntax Element)는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위 수준에서 정해질 수 있으며 이는 VPS(Video Parameter Set), SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set), Slice Header, Tile Header 또는 Block Header 등과 같은 단위로 비트스트림에 수록되어 복호화기로 전송될 수 있고, 복호화기에서는 동일 수준의 단위에서 파싱(Parsing)하여 부호화기에서 전송된 설정 정보를 복원하여 영상 복호화 과정에 사용할 수 있다. 각 파라미터 세트는 고유의 아이디값을 갖고 있으며, 하위 파라미터 세트에서는 참조할 상위 파라미터 세트의 아이디값을 가질 수 있다. 예를 들어, 하위 파라미터 세트에서 하나 이상의 상위 파라미터 세트 중 일치하는 아이디값을 갖는 상위 파라미터 세트의 정보를 참조할 수 있다. 위에서 언급된 다양한 단위의 예 중 어떤 하나의 단위가 하나 이상의 다른 단위를 포함하는 경우에 해당하는 단위는 상위 단위, 포함되는 단위는 하위 단위라 칭할 수 있다.
- [44] 상기 단위에서 발생하는 설정 정보의 경우 해당 단위마다 독립적인 설정에 대한 내용을 포함하거나 이전, 이후 또는 상위 단위 등에 의존적인 설정에 대한 내용을 포함할 수 있다. 여기서, 의존적인 설정이란 이전, 이후, 상위 단위의

설정을 따른다는 플래그 정보(예를 들어, 1 비트 플래그로 1이면 따르고, 0이면 따르지 않음)로 해당 단위의 설정 정보를 나타내는 것이라 이해될 수 있다. 본 발명에서의 설정 정보는 독립적인 설정에 대한 예를 중심으로 설명을 할 것이나, 현재 단위의 이전, 이후의 단위 또는 상위 단위의 설정 정보에 의존적인 관계에 대한 내용으로의 추가 또는 대체되는 예 또한 포함될 수 있다.

[45] 영상의 부호화/복호화는 입력된 크기에 맞춰 부호화/복호화가 되는 것이 일반적일 수 있으나, 크기 조정을 통해 부호화/복호화를 수행하는 경우도 발생할 수 있다. 예를 들어, 공간적, 시간적 및 화질적 확장성(scalability)을 지원하기 위한 계층적 부호화 방식(scalable video coding) 등에서 영상의 확장 및 축소와 같이 전체적인 해상도를 조정하는 경우도 존재할 수 있으며, 부분적인 영상의 확장 및 축소를 수행하는 경우 또한 존재할 수 있다. 이에 대한 정보는 상술한 VPS, SPS, PPS 및 Slice Header과 같은 단위에서 선택 정보를 할당하여 스위칭할 수 있다. 이러한 경우, 각 단위 간의 상하 관계는 $VPS > SPS > PPS > \text{Slice header}$ 등으로 설정될 수 있다.

[46] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[47]

[48] 도 1은 영상 부호화 및 복호화 시스템에 대한 개념도이다.

[49] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(105) 및 복호화 장치(100)는 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 노트북 컴퓨터, 개인 휴대 단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 휴대형 멀티미디어 플레이어(PMP: Portable Multimedia Player), 플레이스테이션 포터블(PSP: PlayStation Portable), 무선 통신 단말기(Wireless Communication Terminal), 스마트폰(Smart Phone) 또는 TV 등과 같은 사용자 단말기이거나 응용 서버와 서비스 서버 등 서버 단말기일 수 있으며, 각종 기기 또는 유무선 통신망과 통신을 수행하기 위한 통신 모듈 등의 통신 장치, 영상을 부호화 또는 복호화를 위해 인터 또는 인트라 예측하기 위한 각종 프로그램과 데이터를 저장하기 위한 메모리(memory, 120, 125) 또는 프로그램을 실행하여 연산 및 제어하기 위한 프로세서(processor, 110, 115) 등을 구비하는 다양한 장치를 포함할 수 있다.

[50] 또한, 영상 부호화 장치(105)에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 실시간 또는 비실시간으로 인터넷, 근거리 무선 통신망, 무선랜망, 와이브로망 또는 이동통신망 등의 유무선 통신망(Network) 등을 통하거나 케이블 또는 범용 직렬 버스(USB: Universal Serial Bus) 등과 같은 다양한 통신 인터페이스를 통해 영상 복호화 장치(100)로 전송되어 영상 복호화 장치(100)에서 복호화되어 영상으로 복원되고 재생될 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(105)에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 통하여 영상 부호화 장치(105)에서 영상 복호화 장치(100)로 전달될 수 있다.

[51] 전술한 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 각각 별도의 장치들일 수

있으나, 구현에 따라서 하나의 영상 부호화/복호화 장치로 만들어질 수 있다. 그 경우, 영상 부호화 장치의 일부 구성은 영상 복호화 장치의 일부 구성과 실질적으로 동일한 기술요소로서 적어도 동일한 구조를 포함하거나 적어도 동일한 기능을 수행하도록 구현될 수 있다.

- [52] 따라서, 이하의 기술요소들과 이들의 작동 원리 등에 대한 상세 설명에서는 대응 기술요소들의 중복되는 설명을 생략하기로 한다. 또한, 영상 복호화 장치는 영상 부호화 장치에서 수행되는 영상 부호화 방법을 복호화에 적용하는 컴퓨팅 장치에 대응하므로, 이하의 설명에서는 영상 부호화 장치를 중심으로 설명하기로 한다.
- [53] 컴퓨팅 장치는 영상 부호화 방법 및/또는 영상 복호화 방법을 구현하는 프로그램이나 소프트웨어 모듈을 저장하는 메모리와 메모리에 연결되어 프로그램을 수행하는 프로세서를 포함할 수 있다. 여기서, 영상 부호화 장치는 부호화기로, 영상 복호화 장치는 복호화기로 각각 지칭될 수 있다.
- [54]
- [55] 도 2는 영상 부호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [56] 도 2를 참조하면, 영상 부호화 장치(20)는 예측부(200), 감산부(205), 변환부(210), 양자화부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 가산부(230), 필터부(235), 부호화 픽처 버퍼(240) 및 엔트로피 부호화부(245)를 포함할 수 있다.
- [57] 예측부(200)는 소프트웨어 모듈인 예측 모듈(prediction module)을 이용하여 구현될 수 있고, 부호화할 블록에 대하여 화면내 예측 방식이나 화면간 예측 방식으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측부(200)는 영상에서 현재 부호화하고자 하는 현재 블록을 예측하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 다시 말해, 예측부(200)는 영상에서 부호화하고자 하는 현재 블록의 각 화소의 화소값(pixel value)을 화면내 예측 또는 화면간 예측에 따라 예측하여 생성된 각 화소의 예측 화소값(prediced pixel value)을 갖는 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 예측부(200)는 화면내 예측 모드 또는 화면간 예측 모드와 같은 예측 모드에 대한 정보와 같은 예측 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 부호화부로 하여금 예측 모드에 대한 정보를 부호화하도록 할 수 있다.
- [58] 감산부(205)는 현재 블록에서 예측 블록을 감산하여 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 다시 말해, 감산부(205)는 부호화하고자 하는 현재 블록의 각 화소의 화소값과 예측부를 통해 생성된 예측 블록의 각 화소의 예측 화소값의 차이를 계산하여 블록 형태의 잔차 신호(residual signal)인 잔차 블록을 생성할 수 있다. 또한, 감산부(205)는 후술하는 블록 분할부를 통해 획득된 블록 단위 이외의 단위에 따라 잔차 블록을 생성할 수도 있다.
- [59] 변환부(210)는 잔차 블록을 주파수 영역으로 변환하여 잔차 블록의 각 화소값을 주파수 계수로 변환할 수 있다. 여기서, 변환부(210)는 하다마드 변환(hadamard transform), 이산 코사인 변환 기반의 변환(DCT based transform),

이산 사인 변환 기반의 변환(DST based transform) 또는 카루넬 루베 변환 기반의 변환(KLT based transform) 등과 같은 공간축의 화상 신호를 주파수축으로 변환하는 다양한 변환 기법을 이용하여 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환할 수 있으며, 주파수 영역으로 변환된 잔차 신호가 주파수 계수가 될 수 있다.

- [60] 변환 블록의 크기 또는 형태는 후술하는 블록 분할부를 통해 결정될 수 있으며, 블록 분할에 따라 정사각형 또는 직사각형 형태의 변환을 지원할 수 있다. 여기서, 블록 분할 동작은 부호화기/복호화기에서 지원되는 변환 블록의 크기 또는 형태 등의 변환 관련 설정에 따라 영향을 받을 수 있다.
- [61] 각 변환 블록의 크기 및 형태는 변환 블록의 크기 및 형태의 후보별 부호화 비용에 따라 결정될 수 있고, 결정된 각 변환 블록의 영상 데이터 및 결정된 각 변환 블록의 크기 및 형태 등의 분할 정보들이 부호화될 수 있다.
- [62] 변환은 1차원 변환 매트릭스에 의해 변환될 수 있다. 각 변환 매트릭스는 수평 또는 수직 단위로 적응적으로 사용될 수 있다. 적응적 사용은 블록의 크기, 블록의 형태, 블록의 종류(휘도/색차), 부호화 모드, 예측 모드 정보, 양자화 파라미터 또는 이웃 블록의 부호화 정보 등의 여러 요인으로 결정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [63] 예를 들어, 화면내 예측에서 예측 모드가 수평일 경우, 수직 방향에는 DCT 기반의 변환 매트릭스가, 수평 방향에는 DST 기반의 변환 매트릭스가 사용될 수 있다. 반면, 화면내 예측에서 예측 모드가 수직일 경우, 수평 방향에는 DCT 기반의 변환 매트릭스가, 수직 방향에는 DST 기반의 변환 매트릭스가 사용될 수 있다. 다만, 변환 매트릭스는 위의 설명에서 나온 것에 한정되지 않는다.
- [64] 이러한 변환에 관련된 정보는 묵시적 또는 명시적인 방법에 따라 결정될 수 있으며, 블록의 크기, 블록의 형태, 부호화 모드, 예측 모드, 양자화 파라미터 및 이웃 블록의 부호화 정보 등의 요인 중 하나 이상의 요인 또는 이들의 조합에 따라 결정될 수 있고, 이러한 변환에 관련된 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 또는 블록 등의 단위로 전송할 수 있다.
- [65] 여기서, 명시적인 방법에 따라 변환에 관련된 정보를 결정하는 경우를 살펴보면, 수평 방향 및 수직 방향에 대한 2개 이상의 변환 매트릭스를 후보군으로 두고 있을 경우, 변환에 관련된 정보는 각 방향마다 어떠한 변환 매트릭스를 사용했는지에 대한 정보로 각각 전송될 수 있다. 또한, 변환에 관련된 정보는 수평 방향 및 수직 방향에 대해 각각 어떠한 변환 매트릭스를 사용했는지에 대하여 하나의 쌍으로 묶으며, 2개 이상의 쌍을 후보군으로 두어 어떠한 변환 매트릭스를 수평 방향 및 수직 방향에서 사용했는지에 대한 정보로 전송될 수도 있다.
- [66] 또한, 영상의 특성을 고려하여 부분적인 변환 또는 전체적인 변환은 생략될 수 있다. 예를 들면, 수평 또는 수직 성분 중 하나 또는 모두가 생략될 수 있다. 이는 화면내 예측 또는 화면간 예측이 잘 이뤄지지 않음으로 현재 블록과 예측 블록의 차이가 크게 발생할 경우 다시 말해, 잔차 성분이 클 경우에 이를 변환할 시 그에

다른 부호화 손실이 커질 수 있기 때문이다. 이는 부호화 모드, 예측 모드 정보, 블록의 크기, 블록의 형태, 블록의 종류(휘도/색차), 양자화 파라미터 및 이웃 블록의 부호화 정보 등의 요인 중 하나 이상의 요인 또는 이들의 조합에 따라 결정될 수 있다. 위의 조건에 따라 묵시적 또는 명시적인 방법을 사용하여 이를 표현할 수 있고, 이에 대한 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 등의 단위로 전송될 수 있다.

- [67] 변환부(210)는 변환 과정을 수행하는데 필요한 정보(예를 들어, 변환의 크기, 변환 형태, 변환 종류, 변환 횟수 또는 변환 적용 여부 등과 같은 설정 정보)를 부호화부(245)로 전달할 수 있으며 부호화부가 변환 설정 정보를 부호화하도록 할 수 있다.
- [68] 양자화부(215)는 변환부(210)에 의해 주파수 영역으로 변환된 주파수 계수를 갖는 잔차 블록을 양자화할 수 있다. 여기서, 양자화부(215)는 변환된 잔차 블록을 데드존 균일 경계 양자화(dead zone uniform threshold quantization), 양자화 가중치 매트릭스(quantization weighted matrix) 또는 이를 개량한 양자화 기법 등을 사용하여 양자화할 수 있다. 이는 1개 이상의 양자화 기법을 후보로 둘 수 있으며 부호화 모드 또는 예측 모드 정보 등에 의해 결정될 수 있다. 양자화 파라미터는 블록 단위로 결정이 될 수 있으며, 양자화 파라미터는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 또는 블록 등의 단위로도 결정이 될 수 있다.
- [69] 일 실시예로, 양자화부(215)는 현재 블록의 왼쪽, 왼쪽 위, 위쪽, 오른쪽 위 및 왼쪽 아래 등의 이웃 블록으로부터 유도된 1개 또는 2개 이상의 양자화 파라미터를 사용하여 현재 양자화 파라미터를 예측할 수 있다. 여기서, 양자화부(215)는 부호화 순서 등의 변경으로 오른쪽 및 오른쪽 아래 블록 등과 같이 이용가능한 이웃 블록이 변경 또는 추가가 되는 경우 그에 따라 변경하여 현재 양자화 파라미터를 예측할 수 있다.
- [70] 또한, 양자화부(215)는 이웃 블록으로부터 예측한 양자화 파라미터가 존재하지 않는 경우, 다시 말해, 블록이 픽처 또는 슬라이스 등의 경계에 있는 경우, 시퀀스, 픽처 또는 슬라이스 등의 단위로 전송된 기본 파라미터와의 차분치를 출력 또는 전송할 수 있다. 다만, 양자화부(215)는 이웃 블록으로부터 예측한 양자화 파라미터가 존재하는 경우, 해당 블록의 양자화 파라미터를 사용하여 차분치를 전송할 수도 있다.
- [71] 예를 들어, 양자화부(215)는 양자화 가중치 매트릭스를 화면간 부호화 또는 화면내 부호화 단위 등에 적용하기 위해 설정할 수 있으며, 화면내 예측 모드에 따라 다른 가중치 매트릭스를 설정할 수도 있다. 양자화 가중치 매트릭스는 $M \times N$ 의 크기로 블록의 크기가 양자화 블록 크기와 같다고 가정하는 경우, 각 주파수 성분의 위치마다 양자화 계수를 다르게 구성할 수 있다. 또한, 양자화부(215)는 기존의 여러 양자화 방법 중 하나의 방법을 이용할 수도 있으며, 부호화기/복호화기의 동일한 설정하에 이용될 수도 있다. 이에 대한 정보는 시퀀스, 픽처 또는 슬라이스 등의 단위로 전송될 수 있다.

- [72] 양자화부(215)는 양자화 과정을 수행하는데 필요한 정보(예를 들어, 양자화 파라미터, 양자화 종류, 양자화 적용 및 범위 또는 양자화 매트릭스 등과 같은 설정 정보)를 부호화부로 전달할 수 있으며, 부호화부(245)가 양자화 설정 정보를 부호화하도록 할 수 있다.
- [73] 역양자화부(220)는 양자화부(215)에 의해 양자화된 잔차 블록을 역양자화한다. 즉, 역양자화부(220)는 양자화 주파수 계수열을 역양자화하여 주파수 계수를 갖는 잔차 블록을 생성한다.
- [74] 역변환부(225)는 역양자화부(220)에 의해 역양자화된 잔차 블록을 역변환한다. 즉, 역변환부(225)는 역양자화된 잔차 블록의 주파수 계수들을 역변환하여 화소값을 갖는 잔차 블록, 즉 복원된 잔차 블록을 생성한다. 여기서, 역변환부(225)는 변환부(210)에서 사용한 변환한 방식을 역으로 사용하여 역변환을 수행할 수 있다.
- [75] 가산부(230)는 예측부(200)에서 예측된 예측 블록과 역변환부(225)에 의해 복원된 잔차 블록을 가산하여 현재 블록을 복원한다. 복원된 현재 블록은 부호화 픽처 버퍼(240)에 참조 픽처(또는 참조 블록)로서 저장되어 현재 블록의 다음 블록이나 향후 다른 블록, 다른 픽처를 부호화할 때 참조 픽처로서 사용될 수 있다.
- [76] 필터부(235)는 디블록킹 필터, SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 등의 하나 이상의 후처리 필터 과정을 포함할 수 있다. 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. ALF는 디블록킹 필터를 통해 블록이 필터링된 후 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. SAO는 디블록킹 필터가 적용된 잔차 블록에 대하여, 화소 단위로 원본 영상과의 오프셋 차이를 복원할 수 있다. 이와 같은 후처리 필터는 복원된 픽처 또는 블록에 적용될 수 있다.
- [77] 필터부에서 디블록킹 필터부는 블록 경계를 기준으로 양 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 화소를 기초로 적용할 수 있다. 상기 블록은 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록의 경계에 적용하는 것이 바람직할 수 있으며, 기 설정된 최소 크기(예를 들어, 8×8) 이상의 블록에 한할 수 있다.
- [78] 필터링 적용 여부는 블록 경계의 특성을 고려하여 필터링 적용 여부와 필터링 강도가 정해질 수 있으며, 강한 필터링, 중간 필터링, 약한 필터링 등의 후보 중 하나로 결정될 수 있다. 또한, 상기 블록 경계가 분할 단위의 경계에 해당하는 경우, 분할 단위의 경계에서의 인루프 필터 적용 여부 플래그에 따라 적용 여부가 결정되며, 본 발명의 후술하는 다양한 경우에 따라 적용 여부가 결정될 수도 있다.
- [79] 필터부에서 SAO는 복원된 영상과 원본 영상 간의 차이값에 기반하여 적용할 수 있다. 오프셋의 종류로 에지 오프셋(Edge Offset), 밴드 오프셋(Band Offset)이 지원될 수 있으며, 영상 특성에 따라 상기 오프셋 중 하나가 선택되어 필터링이 수행될 수 있다. 또한, 상기 오프셋 관련 정보는 블록 단위로 부호화할 수 있으며,

이에 대한 예측값을 통해 부호화할 수도 있다. 이때, 예측값이 들어맞는 경우와 들어맞지 않는 경우에 따라 적응적으로 관련 정보를 부호화할 수 있다. 예측값은 인접한 블록(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상 블록 등)의 오프셋 정보가 될 수 있으며, 어떤 블록의 오프셋 정보를 획득할 지에 대한 선택 정보가 발생할 수 있다.

- [80] 상기 후보군 구성에는 유효성 검사가 수행될 수 있으며, 유효한 경우에는 후보군에 포함하고 유효하지 않는 경우에는 다음 후보로 넘어간다. 만약 이웃 블록이 픽처의 바깥에 위치하거나 또는 현재 블록과 다른 분할 단위에 속할 수 있으며, 본 발명의 후술하는 참조 불가능한 경우에도 유효하지 않을 수 있다.
- [81] 부호화 픽처 버퍼(240)는 필터부(235)를 통해 복원된 블록 또는 픽처를 저장할 수 있다. 부호화 픽처 버퍼(240)에 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면내 예측 또는 화면간 예측을 수행하는 예측부(200)에 제공될 수 있다.
- [82] 엔트로피 부호화부(245)는 생성된 양자화 주파수 계수열을 다양한 스캔 방식에 따라 스캔하여 양자화 계수열을 생성하고, 이를 엔트로피 부호화 기법 등을 이용하여 부호화 함으로써 출력한다. 스캔 패턴은 지그재그, 대각선, 래스터(raster) 등 다양한 패턴들 중 하나로 설정할 수 있다. 또한, 각 구성부로부터 전달되는 부호화 정보를 포함하는 부호화 데이터를 생성하여 비트스트림으로 출력할 수 있다.
- [83]
- [84] 도 3은 영상 복호화 장치에 대한 블록 구성도이다.
- [85] 도 3을 참조하면, 영상 복호화 장치(30)는 엔트로피 복호화부(305), 예측부(310), 역양자화부(315), 역변환부(320), 가감산기(325), 필터부(330) 및 복호화 픽처 버퍼(335)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [86] 또한, 예측부(310)는 다시 화면내 예측 모듈 및 화면간 예측 모듈을 포함하여 구성될 수 있다.
- [87] 먼저, 영상 부호화 장치(20)로부터 전달된 영상 비트스트림이 수신되면, 엔트로피 복호화부(305)로 전달될 수 있다.
- [88] 엔트로피 복호화부(305)는 비트스트림을 복호화하여 양자화된 계수들과 각 구성부로 전달되는 복호화 정보를 포함하는 복호화 데이터를 복호화할 수 있다.
- [89] 예측부(310)는 엔트로피 복호화부(305)로부터 전달된 데이터들에 기초하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 복호화된 픽처 버퍼(335)에 저장된 참조 영상에 기초하여, 디폴트(default) 구성 기법을 이용한 참조 픽처 리스트를 구성할 수도 있다.
- [90] 화면내 예측부는 참조 화소 구성부, 참조 화소 필터부, 참조 화소 보간부, 예측 블록 생성부, 예측 모드 복호화부를 포함할 수 있고, 화면간 예측부는 참조 픽처 구성부, 움직임 보상부, 움직임 정보 복호화부를 포함할 수 있으며, 일부는 부호화기와 동일한 과정을 수행하고 일부는 역으로 유도하는 과정을 수행할 수 있다.

- [91] 역양자화부(315)는 비트스트림으로 제공되어 엔트로피 복호화부(305)에 의해 복호화된 양자화된 변환 계수들을 역양자화할 수 있다.
- [92] 역변환부(320)는 역 DCT, 역 정수 변환 또는 그와 유사한 개념의 역변환 기법들을 변환 계수에 적용하여 잔차 블록을 생성할 수 있다.
- [93] 이때, 역양자화부(315), 역변환부(320)는 앞서 설명한 영상 부호화 장치(20)의 변환부(210) 및 양자화부(215)에서 수행한 과정을 역으로 수행하며 다양한 방법으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 변환부(210) 및 양자화부(215)와 공유하는 동일한 과정 및 역변환을 사용할 수도 있고, 영상 부호화 장치(20)로부터 변환 및 양자화 과정에 관한 정보(예를 들면, 변환 크기, 변환 모양, 양자화 타입 등)를 이용하여 변환 및 양자화 과정을 역으로 수행할 수 있다.
- [94] 역양자화 및 역변환 과정을 거친 잔차 블록은 예측부(310)에 의해 도출된 예측 블록과 가산되어 복원된 영상 블록이 생성될 수 있다. 이러한 가산은 가감산기(325)에 의해 이루어 질 수 있다.
- [95] 필터(330)는 복원된 영상 블록에 대하여, 필요에 따라 블로킹(blocking) 현상을 제거하기 위하여 디블로킹 필터를 적용할 수도 있고, 상기 복호화 과정 전 후에 다른 루프 필터들을 비디오 품질을 향상시키기 위해 추가로 사용할 수도 있다.
- [96] 복원 및 필터를 거친 영상 블록은 복호화 픽처 버퍼(335)에 저장될 수 있다.
- [97]
- [98] 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환 과정은 상술한 영상 부호화 방법 이전 또는 복호화 방법 이후에 수행될 수 있으며, 상술한 영상 부호화/복호화 방법은 MPEG 압축 기법의 일 실시예일뿐 JPEG 압축 기법에도 이용될 수 있으며, 다양한 영상 부호화/복호화 방법에도 이용될 수 있으므로, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [99]
- [100] 도 4는 샘플 영상을 나타낸 도면이다.
- [101] 통상적으로 영상의 부호화를 수행하기 위한 칼라 영상은 카메라와 같은 촬영 장치에 의해 획득되는 경우 RGB 칼라 좌표계 상의 화소(pixel)들로 획득될 수 있으며, 영상의 복호화를 수행하여 사용자에게 디스플레이하는 경우 RGB 칼라 좌표계 상의 화소들로 디스플레이될 수 있다.
- [102] 여기서, RGB 칼라 좌표계는 영상을 구성하는 화소를 Red(R), Green(G) 및 Blue(B)의 세 가지 성분으로 구분하여 나타낸 칼라 좌표계를 의미할 수 있으며, 각 성분 별 크기를 기초로 하나의 화소에 하나의 칼라를 나타낼 수 있다.
- [103] 도 4를 참조하면, 샘플 영상은 정지 영상으로 수평 방향 및 수직 방향으로 각각 512개의 화소들이 배열될 수 있으며, 총 262,144(512 x 512)개의 화소로 구성될 수 있다. 또한, 각 화소는 R, G 및 B 값을 각각 가질 수 있으며, 각 R, G 및 B 값은 0부터 255까지의 정수 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다.
- [104] 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화 방법은 도 5 내지 도 7과 함께 샘플 영상을 이용하여 설명하겠다.

- [105]
- [106] 도 5는 RGB 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.
- [107] 다시 말해, 도 5는 도 4의 샘플 영상의 각 화소를 3차원 RGB 칼라 좌표계에 나타낸 도면일 수 있으며, 이를 샘플 영상의 RGB 화소 분포로 지칭할 수 있다.
- [108] 도 5를 참조하면, 샘플 영상의 RGB 칼라 좌표계 상의 화소들은 모든 성분들이 어느 정도 흩어져 존재할 수 있으며, 이에 따라 각 성분 별 분포 범위(variance)는 차이가 크지 않을 수 있다. 여기서, 분포 범위는 변화량이라고 지칭할 수도 있다.
- [109] 칼라 성분 별 화소값의 분포 범위는 영상 부호화 시 압축 효율에 영향을 줄 수 있다. 다시 말해, 칼라 성분 별 화소값의 분포 범위가 서로 큰 차이가 없는 경우 공간적 데이터 중복이 많음에 따라 압축 효율이 낮아질 수 있고, 하나의 성분에 분포 범위를 넓게 집중하는 경우 다른 성분에 상대적으로 적은 양의 비트를 할당함으로써 공간적 데이터 중복이 적음에 따라 압축 효율이 높아질 수 있다. 이는 상대적으로 분포 범위가 적은 Cb 성분 및 Cr 성분을 다운샘플링하는 점 및 DCT(Discrete Cosine Transform)를 통해 분포 범위가 넓은 저주파 및 분포 범위가 좁은 고주파 성분으로 변환하는 점과 유사한 이유일 수 있다.
- [110] 여기서, 분포 범위는 데이터를 랜덤 변수 X 로 모델링하며, $E\{\}$ 부호를 사용하여 기대값(expected value) 또는 통계학적 평균(statistical average)을 표시하는 경우 대표적으로 $E\{IX-E\{X\}^2\}$ 값을 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, $E\{IX-E\{X\}^n\}$ (n 은 1이상의 자연수) 값과 같이 데이터의 분포 범위 또는 변화량을 의미할 수 있는 모든 측정 계수를 의미할 수 있다.
- [111] 따라서, 통상적인 영상 부호화 방법은 영상의 화소를 RGB 성분으로부터 YCbCr 성분으로 변환하여 하나의 성분에 분포 범위를 집중하고, 이에 따라 높은 압축 효율로 영상을 부호화할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 6과 함께 후술하겠다.
- [112]
- [113] 도 6은 YCbCr 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.
- [114] 다시 말해, 도 6은 도 5의 샘플 영상의 RGB 칼라 좌표계 상의 화소 분포를 YCbCr 칼라 좌표계 상의 화소 분포로 변환한 도면일 수 있다.
- [115] JPEG(Joint Photographic Experts Group) 및 MPEG(Moving Picture Experts Group) 등과 같은 영상 부호화 방법은 통상적으로 RGB 칼라 좌표계의 영상을 직접 부호화하지 않으며, RGB 칼라 좌표계의 영상을 YCbCr 칼라 좌표계로 변환하여 부호화를 수행할 수 있다.
- [116] 여기서, YCbCr 칼라 좌표계는 영상을 구성하는 화소를 하나의 휘도 성분(luma sample) 및 둘의 색차 성분(chroma sample)으로 구분하여 나타낸 칼라 좌표계를 의미할 수 있으며, 각 성분 별 크기를 기초로 하나의 화소에 하나의 칼라를 나타낼 수 있다.
- [117] YCbCr 칼라 좌표계의 각 성분은 RGB 칼라 좌표계의 각 성분의 값이 0부터 1 사이의 값으로 정규화된 경우, 수학적 1과 같이 RGB 칼라 좌표계의 각

성분으로부터 산출될 수 있으며, RGB 칼라 좌표계의 각 성분은 수학식 2와 같이 YCbCr 칼라 좌표계의 각 성분으로부터 산출될 수 있다.

[118] [수식1]

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.29900 & 0.58700 & 0.11400 \\ -0.16874 & 0.33126 & 0.50000 \\ 0.50000 & -0.41869 & -0.08131 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

[119] [수식2]

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.00000 & 0.00000 & 1.402000 \\ 1.00000 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1.00000 & 1.77200 & 0.00000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix}$$

[120] 도 5의 샘플 영역의 RGB 칼라 좌표계 상의 각 성분은 수학식 1에 따라 YCbCr 좌표계 상의 각 성분으로 변환될 수 있으며, 도 6은 샘플 영역의 YCbCr 칼라 좌표계 상의 각 성분을 3차원 YCbCr 칼라 좌표계에 나타낸 도면일 수 있고, 이를 샘플 영상의 YCbCr 화소 분포로 지칭할 수 있다.

[121] 도 6을 참조하면, 샘플 영상의 YCbCr 칼라 좌표계 상의 화소들은 Y 성분이 흩어져 존재할 수 있으며, 이에 따라 Y 성분에 대하여 분포 범위를 집중할 수 있고, Cb 성분 및 Cr 성분은 상대적으로 집적되어 존재할 수 있으며, 이에 따라 Cb 성분 및 Cr 성분에 대하여 상대적으로 좁은 분포 범위를 가질 수 있다.

[122] 다시 말해, YCbCr 칼라 좌표계로의 변환은 Y 성분에 대하여 분포 범위를 집중시킬 수 있으므로, 상술한 바에 따라 영상 부호화 시 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

[123]

[124] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축을 변환한 칼라 좌표계 상에서 샘플 영상의 화소 분포를 나타낸 도면이다.

[125] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 칼라 좌표축의 변환을 통해 도 6의 YCbCr 화소 분포보다 더욱 압축 효율을 향상시킬 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 좌표축 변환을 통해 기존의 YCbCr 칼라 좌표계로부터 새로운 YCbCr 칼라 좌표계를 변환할 수 있다. 다만, 본 발명은 칼라 좌표축의 변환을 통해 YCbCr 칼라 좌표계를 새로운 칼라 좌표계로 변환하는 방법에만 한정되지 않으며, 좌표축 변환을 통해 압축 효율이 향상될 수

있는 모든 칼라 좌표계에 적용될 수 있다.

- [126] 여기서, 기존의 YCbCr 칼라 좌표계는 YCbCr 칼라 좌표계 또는 제1 칼라 좌표계로 나타낼 수 있으며, 새로운 칼라 좌표계는 Y'Cb'Cr' 칼라 좌표계 또는 제2 칼라 좌표계로 나타낼 수 있다.
- [127] 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환 과정은 크게 세 단계로 구분될 수 있다. 이하, 각 단계에 대하여 상세히 설명하겠다.
- [128] 제1 단계는 제1 칼라 좌표계의 화소 분포를 Y 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 회전시키는 단계일 수 있다. 여기서, Y 성분의 좌표축은 원점에 고정된 상태일 수 있으며, Y 성분의 좌표축, Cb 성분의 좌표축 및 Cr 성분의 좌표축은 각각 서로 직각 상태를 유지할 수 있다. 여기서, 제1 칼라 좌표계는 회전을 통해 Y 성분의 좌표축뿐만 아니라 Cb 성분의 좌표축 및 Cr 성분의 좌표축도 변환될 수 있으며, 이에 따라 생성된 칼라 좌표계는 중간 칼라 좌표계로 나타낼 수 있다.
- [129] 여기서, 상술한 제1 단계는 각 성분 별 평균값이 0이 되도록 제1 칼라 좌표계의 원점을 화소 분포의 중심점으로 이동시킨 후 수행될 수 있다.
- [130] 제2 단계는 중간 칼라 좌표계의 Cb 성분의 분포 범위 및 Cr 성분의 분포 범위를 비교하여 상대적으로 분포 범위가 넓은 성분을 결정하는 단계일 수 있다.
- [131] 제3 단계는 중간 칼라 좌표계의 화소 분포를 제2 단계에서 결정한 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 회전시키는 단계일 수 있다. 여기서, 중간 칼라 좌표계의 Y 성분의 좌표축은 고정된 상태일 수 있으며, Cb 성분의 좌표축 및 Cr 성분의 좌표축은 서로 직각 상태를 유지할 수 있다. 이에 따라 생성된 칼라 좌표계는 칼라 좌표축을 변환하여 생성되는 최종 칼라 좌표계로 제2 칼라 좌표계로 나타낼 수 있으며, 제2 칼라 좌표계의 각 성분은 Y' 성분, Cb' 성분 및 Cr' 성분으로 나타낼 수 있다.
- [132] 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환 과정은 복잡도 또는 계산량을 낮추기 위해 기존의 YCbCr 칼라 좌표계의 성분들을 3차원 상에서 다운 샘플링한 후 상술한 과정을 수행할 수도 있다.
- [133] 도 7은 상술한 과정을 통해 도 6의 샘플 영상의 YCbCr 칼라 좌표계(제1 칼라 좌표계) 상의 화소 분포에 좌표축 변환을 수행하여 획득한 Y'Cb'Cr' 칼라 좌표계(제2 칼라 좌표계) 상의 화소 분포를 나타낸 도면일 수 있다.
- [134] 도 7을 참조하면, 제2 칼라 좌표계에서의 Y' 성분의 분포 범위는 제1 칼라 좌표계에서의 Y 성분의 분포 범위보다 넓어졌으며, 제2 칼라 좌표계에서의 Cb' 성분의 분포 범위 및 Cr' 성분의 분포 범위는 제1 칼라 좌표계에서의 Cb 성분의 분포 범위 및 Cr 성분의 분포 범위보다 좁아졌음을 확인할 수 있다. 다시 말해, 제2 칼라 좌표계는 제1 칼라 좌표계보다 하나의 성분의 분포 범위가 상대적으로 더욱 집중될 수 있으며, 이에 따라 압축 효율이 상대적으로 향상될 수 있다.
- [135] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 상술한 과정을 통해 컬러 좌표축을 변환할 수 있으며, 이에 따른 좌표축 변환 정보는 영상 별로 부가 정보(overhead information)의 형태로 압축된 영상 파일에 포함될 수 있다. 여기서,

부가 정보에 따른 데이터의 크기는 압축된 영상 파일의 크기와 비교하여 매우 작으므로, 전체 데이터의 양에서는 무시될 수 있을 것이다.

- [136] 다만, 상술한 좌표축 변환 정보의 데이터의 크기는 이전 영상 또는 이전 블록을 참조함으로써 보다 작아지도록 설정할 수도 있다. 예를 들어, JPEG 영상 압축을 수행하기 위해 정지 영상을 8 x 8 크기의 블록 단위로 분할하고 블록 별로 좌상 블록부터 우하 블록의 방향으로 순차적으로 압축하는 경우, 본 발명의 일 실시예에 따라 블록 별로 칼라 좌표축 변환을 수행할 수 있으며, 블록 별로 좌표축 변환 정보를 부가 정보의 형태로 포함시킬 수 있다. 여기서, 좌표축 변환 정보는 블록 별로 부가 정보의 형태로 포함시킬 수 있으나, 이미 압축되어 있는 이전 블록들 또는 이전 블록들의 일부 화소들을 기초로 칼라 좌표축 변환을 수행하여 현재 좌표축 변환 정보를 획득될 수도 있으며, 이에 따라 획득된 현재 좌표축 변환 정보는 예측 좌표축 변환 정보로 나타낼 수 있다.
- [137] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 영상을 분할한 블록 별로 칼라 좌표축 변환이 개별 수행되어 좌표축 변환 정보가 존재하거나 이전 블록들 또는 이전 블록들의 일부 화소를 기초로 예측하여 칼라 좌표축 변환이 수행되어 예측 좌표축 변환 정보가 존재할 수 있으며, 블록 별 부가 정보는 이에 대한 예측 여부 정보를 포함할 수 있다.
- [138] 여기서, 예측 여부 정보는 현재 블록이 이전 블록들 또는 이전 블록들의 일부 화소를 기초로 예측하여 칼라 좌표축 변환이 수행되어 예측 좌표축 변환 정보가 존재하는 경우, 예측을 위해 선택 또는 참조할 이전 블록들 또는 이전 블록들의 일부 화소에 대한 정보를 더 포함할 수 있다.
- [139] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 영상을 분할한 블록 별로 칼라 좌표축 변환을 수행하거나 수행하지 않을 수도 있으며, 블록 별 부가 정보는 칼라 좌표축 변환을 지시하는 변환 여부 정보를 포함할 수 있다.
- [140] 여기서, 변환 여부 정보는 표시자 또는 플래그(flag)로써 1비트가 할당될 수 있으며, 현재 블록이 칼라 좌표축 변환을 수행하여도 압축 효율에 있어서 이득이 없는 경우, 좌표축 변환을 수행하지 않도록 하기 위한 정보일 수 있고, 압축 효율이 미리 설정된 값보다 작은 경우, 좌표축 변환을 수행하지 않도록 설정될 수 있다.
- [141]
- [142] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환 수행하여 영상 부호화를 수행하는 경우 개선된 압축 효율을 나타낸 그래프이다.
- [143] 도 8을 참조하면, 제1 케이스(case 1)는 도 4의 샘플 영상을 통상적으로 JPEG 압축한 경우를 나타낼 수 있으며, 제2 케이스(case 2)는 도 4의 샘플 영상을 통상적으로 JPEG 압축하기 이전에 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화 방법을 수행한 경우를 나타낼 수 있다.
- [144] 여기서, 변환 여부 정보는 블록 별로 부가 정보에 포함될 수 있으며, 1 비트의 표시자를 포함할 수 있다. 또한, 변환 여부 정보는 본 발명의 일 실시예에 따라

칼라 좌표축 변환을 수행하는 경우 0의 값의 표시자를 포함할 수 있으며, 수행하지 않는 경우 변환 여부 정보는 1의 값의 표시자를 포함할 수 있다.

[145] 또한, 예측 여부 정보는 블록 별로 부가 정보에 포함될 수 있으며, 변환 여부 정보가 좌표축 변환을 지시하는 블록의 부가 정보에만 포함될 수도 있다.

여기서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 현재 블록이 예측 여부 정보에 의해 이전 블록들 또는 이전 블록들의 일부 화소를 기초로 예측하여 칼라 좌표축 변환을 수행하는 경우, 현재 블록의 좌측, 좌상측, 상측 및 우상측에 해당하는 4개의 이웃 블록의 모든 화소들을 기초로 현재 블록의 화소 분포 정보를 예측 및 획득할 수 있으며, 이를 기초로 현재 블록의 칼라 좌표축 변환을 수행할 수 있다.

[146] 도 8을 참조하면, 제1 케이스와 제2 케이스는 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio) 및 bpp(bit per pixel)를 이용하여 영상 부호화/복호화 시 압축 효율을 비교할 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화 방법을 이용한 제2 케이스가 제1 케이스보다 상대적으로 압축 효율이 향상된 것을 확인할 수 있다. 여기서, PSNR은 로그에 기초한 dB의 단위를 가질 수 있다.

[147] 상술한 본 발명의 일 실시예는 JPEG 압축을 수행한 것으로 블록의 크기는 8 x 8일 수 있으나, MPEG 압축을 수행하는 경우에도 본 발명의 일 실시예는 적용될 수 있으며, 이 경우, 블록의 크기는 8 x 8로 고정되지 않고 가변적일 수 있다.

[148] 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 좌표축 변환을 이용한 영상 부호화 방법은 MPEG 압축 시 적용하는 경우, 이미 압축된 동일-프레임(intra-frame) 내의 주변 블록 및 화소들을 이용하여 현재 블록을 예측(intra prediction 또는 spatial prediction)하고, 근처-프레임(inter-frame)들 내의 주변 블록 및 화소들을 이용하여 현재 블록을 예측(inter prediction or temporal prediction)한 후, 예측 오차를 구하여 압축할 수 있는 구성이 JPEG 압축 시와 다를 수 있다.

[149]

[150] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록 구성도이다.

[151] 도 9 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(900)는 적어도 하나의 프로세서(910), 메모리(920) 및 저장 장치(930)를 포함할 수 있다.

[152] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(900)는 통상적인 영상 부호화/복호화 장치의 이전 또는 이후에서 수행될 수 있으며, 영상 부호화/복호화 장치 내에 탑재되어 영상 부호화/복호화 단계 이전 또는 이후에 수행될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[153] 프로세서(910)는 메모리(920) 및/또는 저장 장치(930)에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(910)는 중앙 처리 장치(CPU, Central Processing Unit), 그래픽 처리 장치(GPU, Graphics Processing Unit) 또는 본 발명에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(920)와 저장 장치(930)는 휘발성 저장 매체 및/또는 비휘발성 저장 매체로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(920)는 읽기 전용 메모리(ROM, Read Only Memory) 및/또는 랜덤 액세스 메모리(RAM, Random Access Memory)로 구성될

수 있다.

- [154] 메모리(920)는 프로세서(910)를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령을 저장하고 있을 수 있다. 적어도 하나의 명령은 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 명령, 화소 분포 정보를 기초로 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포 범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하는 명령, 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 제1 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하는 명령, 중간 칼라 좌표계 중 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가 가장 넓은 제2 성분을 결정하는 명령, 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 중간 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하는 명령 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상을 부호화하는 명령을 포함할 수 있다.
- [155] 또한, 적어도 하나의 명령은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 정보를 생성하는 명령 및 영상의 좌표축 변환 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [156] 또한, 적어도 하나의 명령은, 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 영상의 좌표축 변환 여부를 결정하는 명령, 영상의 좌표축 변환 여부에 따라 영상의 변환 여부 정보를 생성하는 명령 및 영상의 변환 여부 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [157] 또한, 적어도 하나의 명령은, 적어도 하나의 다른 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 명령 및 적어도 하나의 다른 영상에 대한 정보를 기초로 영상의 부가 정보를 생성하는 명령 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [158] 여기서, 제1 칼라 좌표계는, YCbCr 칼라 좌표계를 포함할 수 있고, 제1 성분은, Y 성분을 포함할 수 있다.
- [159]
- [160] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법의 순서도이다.
- [161] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 우선, 영상에 대한 YCbCr 기존 칼라 좌표계 상의 화소 분포에 대한 정보를 획득할 수 있으며(S1010), Y 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 기존 칼라 좌표계의 Y 성분 좌표축을 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득할 수 있다(S1020). 여기서, Y 성분의 좌표축을 회전하는 것은 Y 성분이 YCbCr 칼라 좌표계의 Y 성분, Cb 성분 및 Cr 성분 중 통상적으로 분포 범위가 가장 넓은 이유이나, 초기 회전을 Y 성분으로 한정하는 것은 아니다. 또한, Y 성분 좌표축의 회전은 Y 성분 좌표축, Cb 성분 좌표축 및 Cr 성분 좌표축 간에 서로 직각 상태를 유지한 채 기존 칼라 좌표계의 원점을 중심으로 회전될 수 있으며, 회전 이전에 화소 분포에 대한 정보를 기초로 각 성분의 평균값이 0이 되도록 원점을 이동할 수도 있다.

- [162] 이후, 영상 부호화 장치는 중간 칼라 좌표계의 Cb 성분 및 Cr 성분 중 분포 범위가 상대적으로 넓은 성분을 결정할 수 있으며(S1030), 결정한 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 중간 칼라 좌표계의 결정한 성분의 좌표축을 회전하여 변환된 칼라 좌표계를 획득할 수 있다(S1040). 여기서, 변환된 칼라 좌표계는 최종 칼라 좌표계를 의미할 수 있으며, 결정한 성분의 좌표축의 회전은 Cb 성분의 좌표축 및 Cr 성분의 좌표축을 직각 상태로 유지한 채 중간 칼라 좌표계의 원점을 중심으로 회전될 수 있다.
- [163] 영상 부호화 장치는 기존 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 변환된 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 좌표축 변환 정보에 대한 좌표축 변환 정보를 생성할 수 있으며(S1050), 생성한 좌표축 변환 정보를 영상의 부가 정보에 추가할 수 있다(S1060). 이후, 영상 부호화 장치는 변환된 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 영상을 부호화할 수 있으며(S1070), 추후, 영상 복호화 시 좌표축 변환 정보를 기초로 변환된 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기존 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보로 역변환할 수 있다.
- [164] 다시 말해, 통상적인 영상 부호화 장치는 영상의 YCbCr 칼라 좌표계 상의 정보를 획득하여 영상 부호화를 수행하나, 본 발명의 일 실시예를 적용하는 경우, 영상 부호화 장치는 영상의 Y'Cb'Cr' 칼라 좌표계 상의 정보를 획득할 수 있으며, 이를 기초로 영상 부호화를 수행할 수 있다. 영상 복호화 장치의 경우 상술한 바의 역으로 동작하여 복호화된 정보는 Y'Cb'Cr' 칼라 좌표계 상의 정보일 수 있으며, 이를 YCbCr 칼라 좌표계로 역변환하여 제공할 수 있다.
- [165]
- [166] 본 발명의 실시예에 따른 동작은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [167] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.
- [168] 본 발명의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수

있다. 몇몇의 실시예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 하나 이상은 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.

[169] 실시예들에서, 프로그램 가능한 로직 장치(예를 들어, 필드 프로그래머블 게이트 어레이)가 여기서 설명된 방법들의 기능의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 실시예들에서, 필드 프로그래머블 게이트 어레이는 여기서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 마이크로프로세서와 함께 작동할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 어떤 하드웨어 장치에 의해 수행되는 것이 바람직하다.

[170]

[171] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[172]

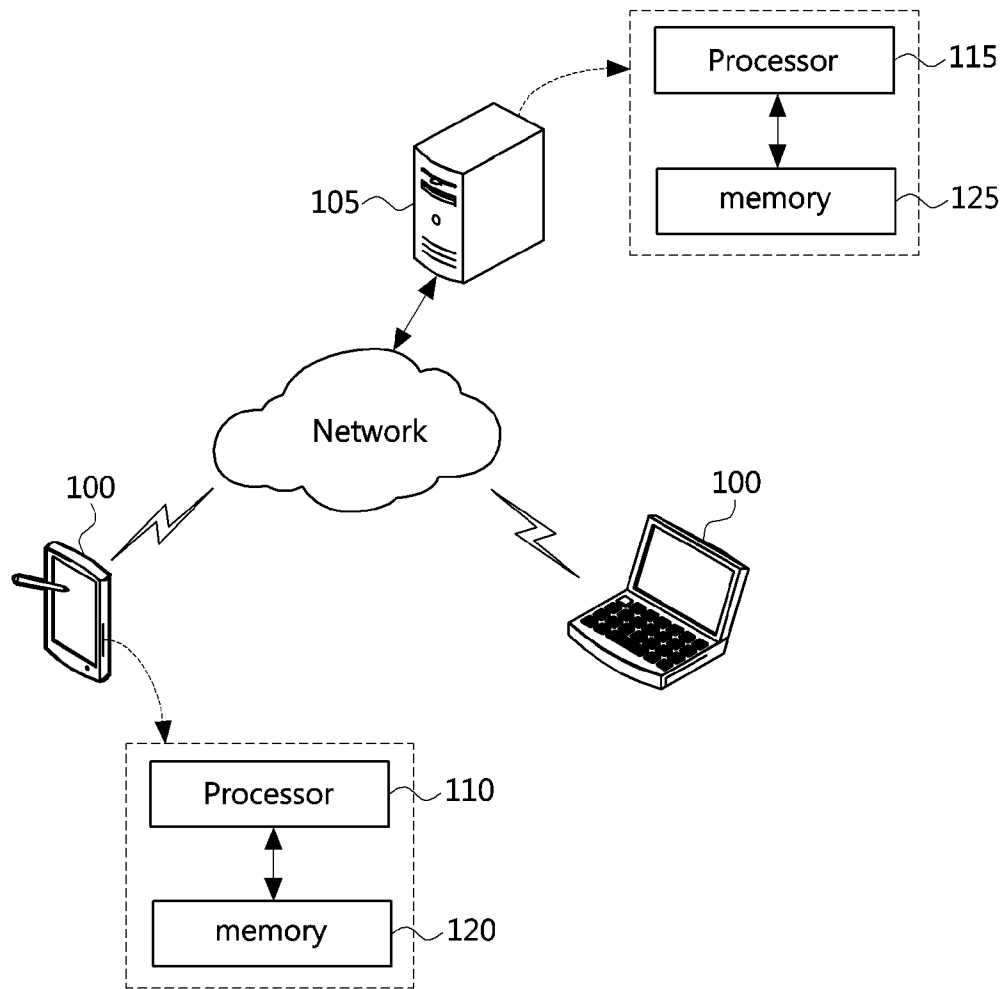
청구범위

- [청구항 1] 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계;
 상기 화소 분포 정보를 기초로 상기 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포 범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하는 단계;
 상기 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 상기 제1 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하는 단계;
 상기 중간 칼라 좌표계 중 상기 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가 가장 넓은 제2 성분을 결정하는 단계;
 상기 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 상기 중간 칼라 좌표계의 좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하는 단계;
 및
 상기 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 상기 영상을 부호화하는 단계를 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 상기 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 상기 영상의 좌표축 변환 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
 상기 영상의 좌표축 변환 정보를 기초로 상기 영상의 부가 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 상기 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 상기 영상의 좌표축 변환 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 상기 영상의 좌표축 변환 여부에 따라 상기 영상의 변환 여부 정보를 생성하는 단계; 및
 상기 영상의 변환 여부 정보를 기초로 상기 영상의 부가 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계는,
 적어도 하나의 다른 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 상기 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하는 단계를 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
 상기 적어도 하나의 다른 영상에 대한 정보를 기초로 상기 영상의 부가

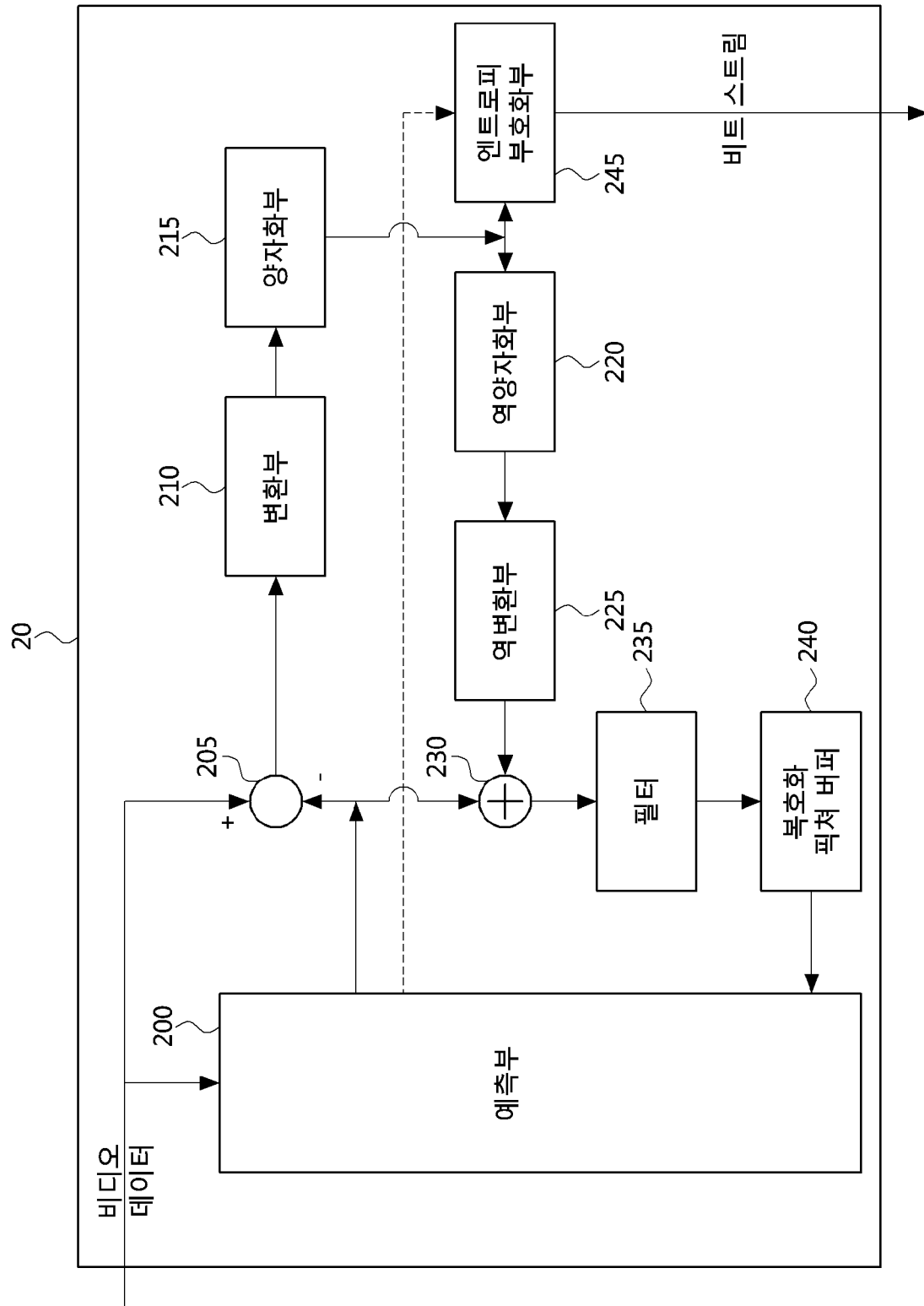
- 정보를 생성하는 단계를 더 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 칼라 좌표계는,
YCbCr 칼라 좌표계를 포함하고,
상기 제1 성분은,
Y 성분을 포함하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 9] 프로세서(processor); 및
상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된
메모리(memory)를 포함하고,
상기 적어도 하나의 명령은,
영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 획득하도록
실행되고,
상기 화소 분포 정보를 기초로 상기 제1 칼라 좌표계의 성분들 중 분포
범위(variance)가 가장 넓은 제1 성분을 결정하도록 실행되고,
상기 제1 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 상기 제1 칼라 좌표계의
좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 중간 칼라 좌표계를 획득하도록
실행되고,
상기 중간 칼라 좌표계 중 상기 제1 성분을 제외한 성분들 중 분포 범위가
가장 넓은 제2 성분을 결정하도록 실행되고,
상기 제2 성분의 분포 범위가 최대가 되도록 상기 중간 칼라 좌표계의
좌표축을 원점을 중심으로 회전하여 제2 칼라 좌표계를 획득하도록
실행되고,
상기 제2 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를 기초로 상기 영상을
부호화하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 상기 제2 칼라 좌표계 상의
화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 상기 영상의 좌표축 변환 정보를
생성하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 영상의 좌표축 변환 정보를 기초로 상기 영상의 부가 정보를
생성하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보 및 상기 제2 칼라 좌표계 상의
화소 분포 정보 간의 차이를 기초로 상기 영상의 좌표축 변환 여부를
결정하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.

- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 영상의 좌표축 변환 여부에 따라 상기 영상의 변환 여부 정보를
생성하도록 실행되고,
상기 영상의 변환 여부 정보를 기초로 상기 영상의 부가 정보를
생성하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 14] 청구항 9에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
적어도 하나의 다른 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를
기초로 상기 영상에 대한 제1 칼라 좌표계 상의 화소 분포 정보를
획득하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 적어도 하나의 명령은,
상기 적어도 하나의 다른 영상에 대한 정보를 기초로 상기 영상의 부가
정보를 생성하도록 실행되는, 영상 부호화 장치.
- [청구항 16] 청구항 9에 있어서,
상기 제1 칼라 좌표계는,
YCbCr 칼라 좌표계를 포함하고,
상기 제1 성분은,
Y 성분을 포함하는, 영상 부호화 장치.

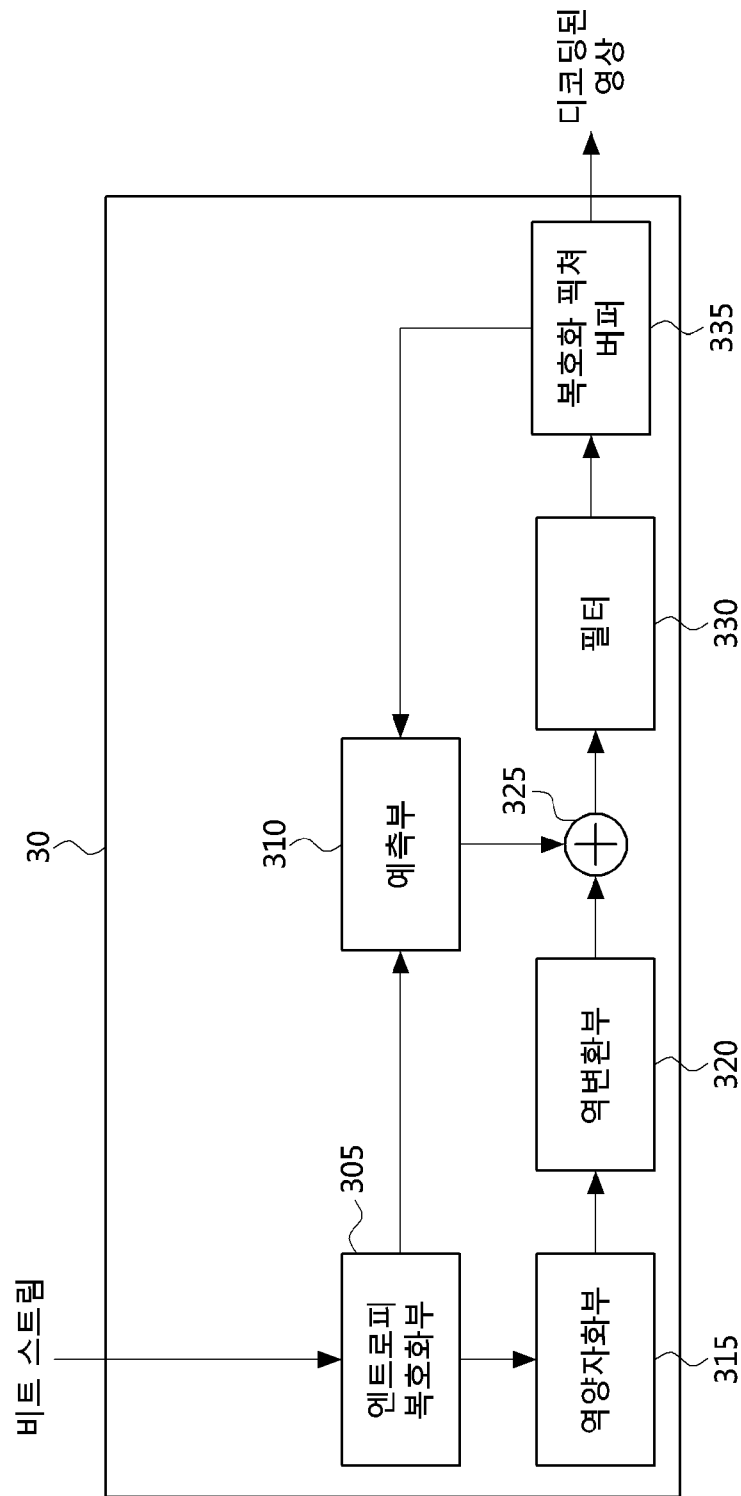
[도 1]



[도2]



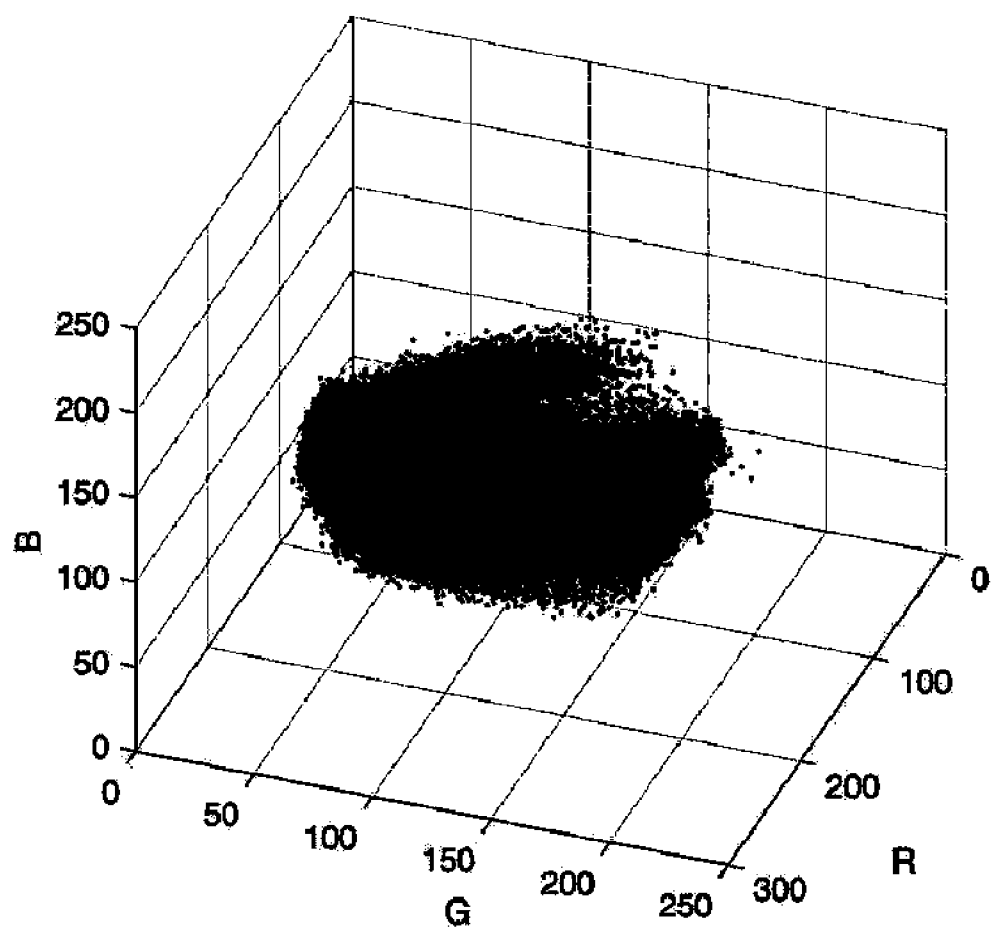
[도3]



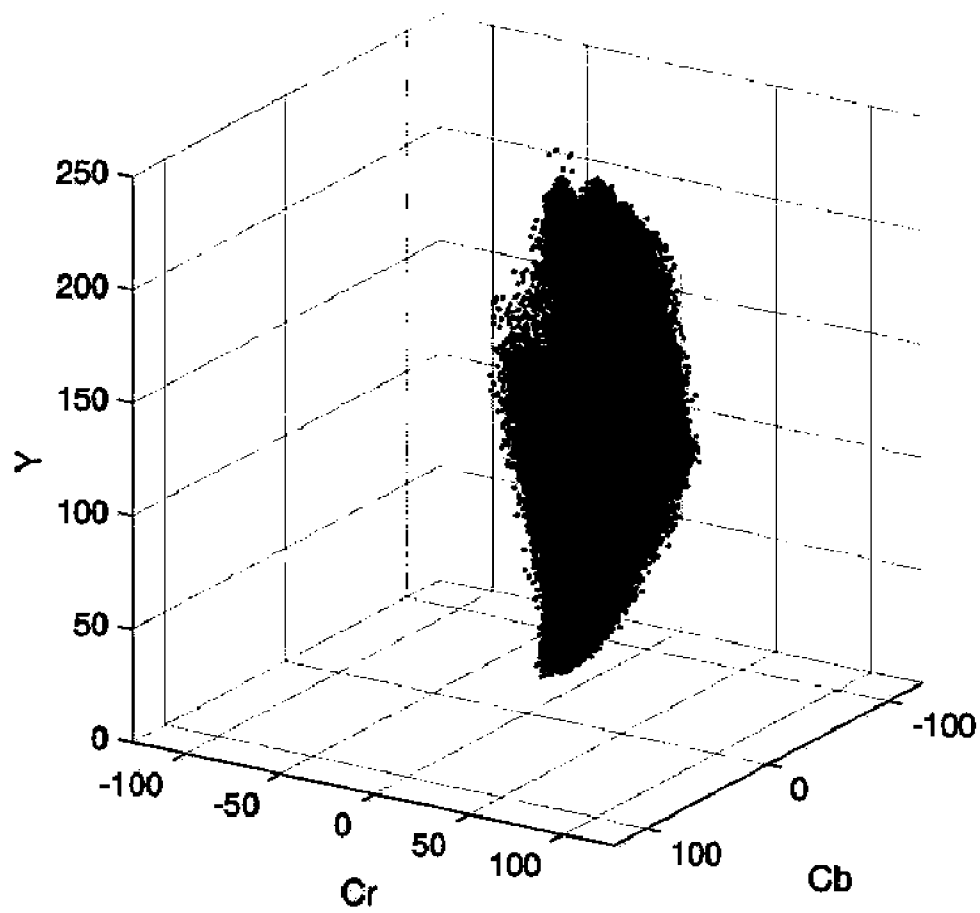
[도4]



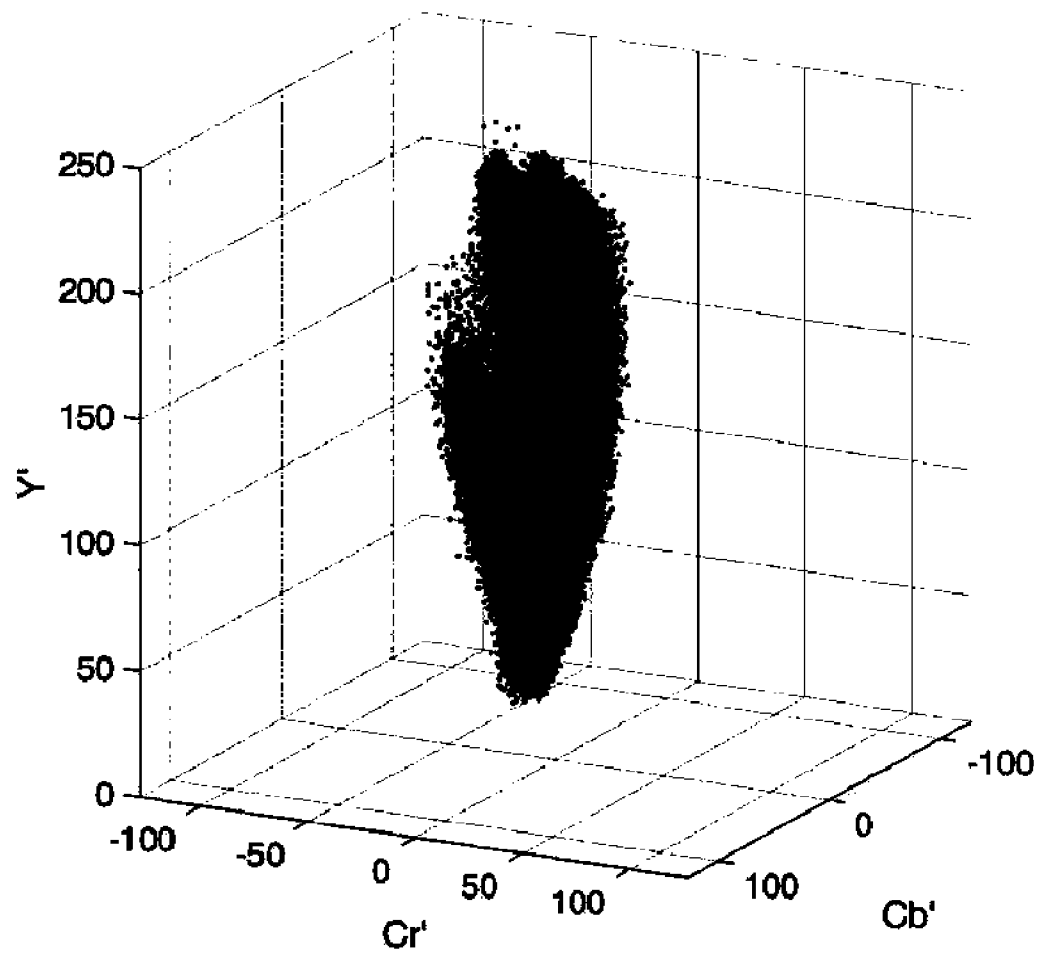
[도5]



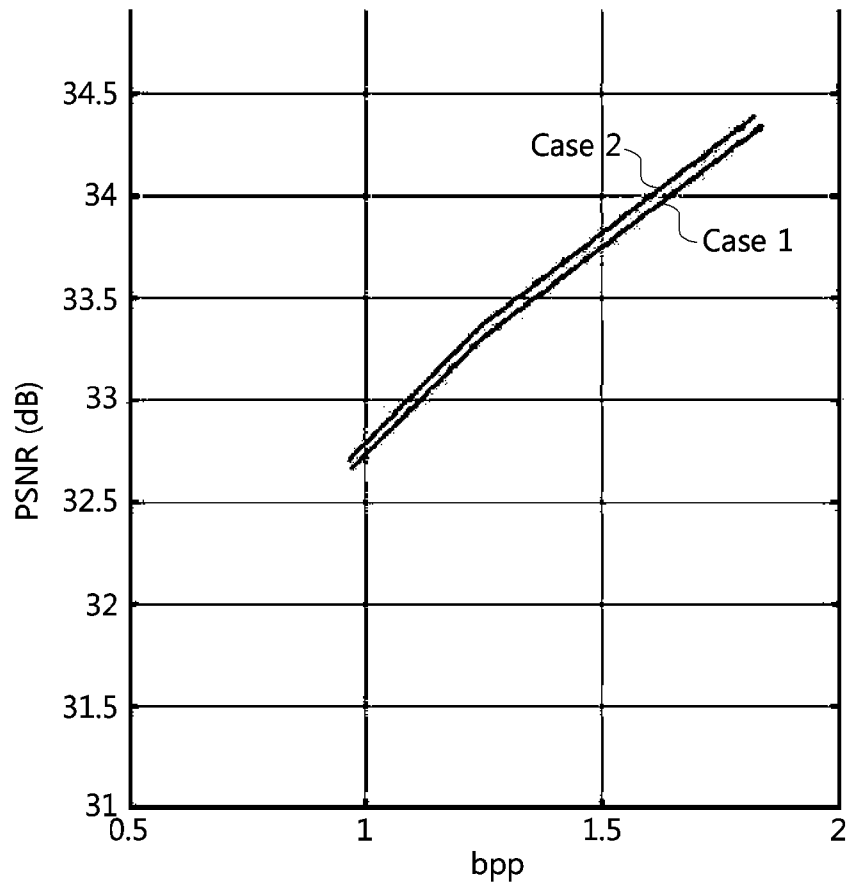
[도6]



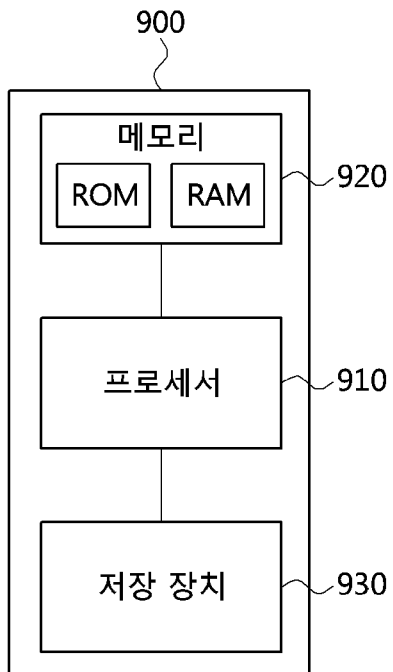
[도7]



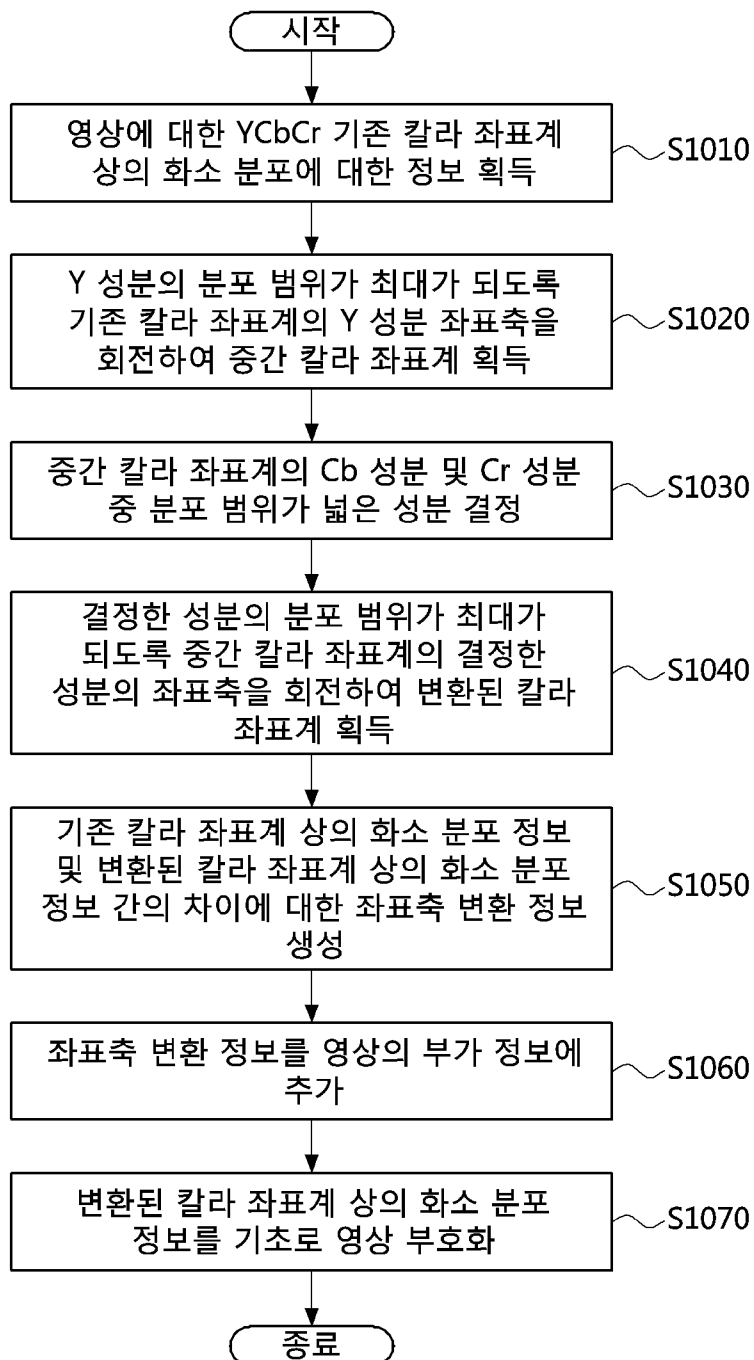
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/013933**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 19/60(2014.01)i, H04N 19/186(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 19/60; H04M ; H04N 1/41; H04N 19/00; H04N 19/46; H04N 19/98; H04N 7/26; H04N 9/64; H04N 19/186

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: luminance, YCbCr, encoding, rotation, color space, axis of coordinates, pixel, compress, color coordinate, distribution, variance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-019204 A (KONICA MINOLTA BUSINESS TECHNOLOGIES INC.) 27 January 2011 See paragraphs [0028]-[0038]; and claim 1.	1-7,9-15
Y		8,16
Y	KR 10-2011-0096811 A (SPRINGWAVE INFORMATION CORP.) 31 August 2011 See claim 4.	8,16
A	JP 2014-204332 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 27 October 2014 See claim 1.	1-16
A	WO 2004-100504 A2 (VENTANA MEDICAL SYSTEMS, INC.) 18 November 2004 See claims 1, 5.	1-16
A	KR 10-2018-0026517 A (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORP.) 12 March 2018 See claims 1-2, 4-5.	1-16



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

30 JANUARY 2020 (30.01.2020)

Date of mailing of the international search report

31 JANUARY 2020 (31.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2019/013933

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-019204 A	27/01/2011	None	
KR 10-2011-0096811 A	31/08/2011	None	
JP 2014-204332 A	27/10/2014	JP 6018012 B2	02/11/2016
WO 2004-100504 A2	18/11/2004	EP 1618515 A2	25/01/2006
		EP 1618515 B1	25/05/2011
		JP 2006-526357 A	16/11/2006
		US 2004-0218812 A1	04/11/2004
		US 6944333 B2	13/09/2005
KR 10-2018-0026517 A	12/03/2018	EP 3332550 A2	13/06/2018
		JP 2017-033534 A	09/02/2017
		JP 2018-530189 A	11/10/2018
		KR 10-2019-0086053 A	19/07/2019
		US 10432977 B2	01/10/2019
		US 2018-0234704 A1	16/08/2018
		WO 2017-024042 A2	09/02/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/60(2014.01)i, H04N 19/186(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/60; H04M ; H04N 1/41; H04N 19/00; H04N 19/46; H04N 19/98; H04N 7/26; H04N 9/64; H04N 19/186

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: 휘도(luminance), YCbCr, 부호화(encoding), 회전(rotation), 색공간(color space), 좌표축(axis of coordinates), 화소(pixel), 압축(compress), 색좌표(color coordinate), 분포(distribution), 분산(variance)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2011-019204 A (KONICA MINOLTA BUSINESS TECHNOLOGIES INC.) 2011.01.27 단락 [0028]-[0038]; 및 청구항 1 참조.	1-7,9-15
Y		8,16
Y	KR 10-2011-0096811 A ((주)스프링웨이브) 2011.08.31 청구항 4 참조.	8,16
A	JP 2014-204332 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 2014.10.27 청구항 1 참조.	1-16
A	WO 2004-100504 A2 (VENTANA MEDICAL SYSTEMS, INC.) 2004.11.18 청구항 1, 5 참조	1-16
A	KR 10-2018-0026517 A (돌비 레버러토리즈 라이선싱 코오폰레이션) 2018.03.12 청구항 1-2, 4-5 참조.	1-16

☐ 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 이후 “X”에 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

2020년 01월 30일 (30.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 31일 (31.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



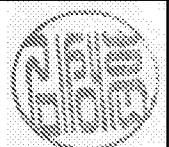
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성훈

전화번호 +82-42-481-8710



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-019204 A	2011/01/27	없음	
KR 10-2011-0096811 A	2011/08/31	없음	
JP 2014-204332 A	2014/10/27	JP 6018012 B2	2016/11/02
WO 2004-100504 A2	2004/11/18	EP 1618515 A2	2006/01/25
		EP 1618515 B1	2011/05/25
		JP 2006-526357 A	2006/11/16
		US 2004-0218812 A1	2004/11/04
		US 6944333 B2	2005/09/13
KR 10-2018-0026517 A	2018/03/12	EP 3332550 A2	2018/06/13
		JP 2017-033534 A	2017/02/09
		JP 2018-530189 A	2018/10/11
		KR 10-2019-0086053 A	2019/07/19
		US 10432977 B2	2019/10/01
		US 2018-0234704 A1	2018/08/16
		WO 2017-024042 A2	2017/02/09