



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0008886
(43) 공개일자 2021년01월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/60 (2014.01) H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/18 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/60 (2015.01)
H04N 19/124 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0003241(분할)
(22) 출원일자 2021년01월11일
심사청구일자 2021년01월11일
- (62) 원출원 특허 10-2013-0077047
원출원일자 2013년07월02일
심사청구일자 2018년06월26일
- (30) 우선권주장
1020120071938 2012년07월02일 대한민국(KR)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
- (72) 발명자
김휘용
대전광역시 유성구 은구비남로 34, 810동 201호(노은동, 열매마을8단지)
임성창
대전광역시 유성구 도안동로 523, 202동 1801호(봉명동, 베르디움)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
성병기

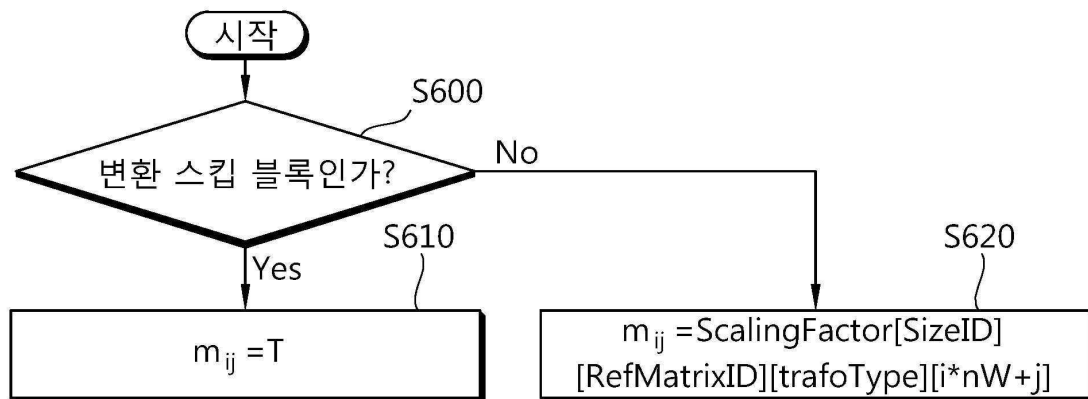
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 영상 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 개시된다. 상기 영상 복호화 방법은 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계 및 상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되며, 상기 변환 스킵 블록은 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록이며, 상기 현재 블록에 대해 역변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 기반으로 특정된다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/18 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(30) 우선권주장

1020120073847 2012년07월06일 대한민국(KR)

1020120074814 2012년07월10일 대한민국(KR)

(72) 발명자

이진호

대전광역시 유성구 지족동로 124, 102동 1904호(지족동, 노은리슈빌3)

최진수

대전광역시 유성구 반석서로 98, 609동 1605호(반석동, 반석마을6단지아파트)

김진웅

대전광역시 서구 도안동로 77, 1804동 1003호(도안동, 도안18단지린폴하우스)

박광훈

경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동 302호(분당동, 동아빌라)

김경용

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1725, 402호(영통동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711006022

과제번호 11921-02001

부처명 미래창조과학부

과제관리(전문)기관명 한국방송통신전파진흥원

연구사업명 방송통신기술개발사업(●ETRI 연구개발지원)

연구과제명 무안경 다시점 3D 지원 UHD TV 방송 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국전자통신연구원

연구기간 2011.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

영상 복호화 방법에 있어서,

현재 픽처에 대한 변환 스킵 적용이 가능한지 또는 가능하지 않은지를 지시하는 제 1 플래그를 획득하는 단계;

상기 현재 픽처에 포함되는 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었는지 또는 적용되지 않았는지를 지시하는 제 2 플래그를 획득하는 단계;

상기 제 1 플래그의 값 및 상기 제 2 플래그의 값에 기반하여, 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계; 및

상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록의 변환 계수에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함하며,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 제 1 플래그가 상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능함을 지시하는 제 1 값을 지시하고, 상기 제 2 플래그가 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되지 않음을 지시하는 제 2 값을 지시하는 경우, 미리 정의된 양자화 행렬과 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 제 1 플래그가 상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능함을 지시하는 상기 제 1 값을 지시하고, 상기 제 2 플래그가, 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용됨을 지시하는 상기 제 1 값을 지시하는 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 고정된 상수값으로 도출되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 고정된 상수값은 16인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 스케일 팩터를 도출하는 단계는,

상기 현재 블록이 휘도 블록인지 색차 블록인지에 종속적인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제 1 플래그는 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

청구항 6

영상 부호화 방법에 있어서,

현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 여부를 판단하는 단계;

상기 현재 픽처에 포함되는 현재 블록에 대한 변환 스킵의 적용 여부를 판단하는 단계;

현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 여부 및 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵의 적용 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 결정하는 단계;

상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록의 변환 계수에 대한 양자화를 수행하는 단계를 포함하며,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능하고, 상기 현재 블록에 대해 변환 스킵이 적용되지 않는 경우, 미리 정의된 양자화 행렬과 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능하고, 상기 현재 블록에 대해 변환 스킵이 적용되는 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 고정된 상수값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 고정된 상수값은 16인 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 스케일 팩터를 도출하는 단계는,

상기 현재 블록이 휘도 블록인지 색차 블록인지에 종속적인 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 또는 가능하지 않은지를 지시하는 제 1 플래그 및 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었는지 또는 적용되지 않았는지를 지시하는 제 2 플래그 중 적어도 하나를 부호화하는 단계를 더 포함하되,

상기 제 1 플래그는 PPS(Picture Parameter Set)에 부호화되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 11

영상 부호화 방법을 이용하여 생성된 비트스트림을 전송하는 방법에 있어서,

상기 영상 부호화 방법은,

현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 여부를 판단하는 단계;

상기 현재 픽처에 포함되는 현재 블록에 대한 변환 스킵의 적용 여부를 판단하는 단계;

현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 또는 가능하지 않은지 및 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었는지 또는 적용되지 않았는지에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 결정하는 단계;

상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록의 변환 계수에 대한 양자화를 수행하는 단계를 포함하며,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능하고, 상기 현재 블록에 대해 변환 스킵이 적용되지 않는 경우, 미리 정의된 양자화 행렬과 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 비트

스트림 전송 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능하고, 상기 현재 블록에 대해 변환 스킵이 적용되는 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 고정된 상수값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 비트스트림 전송 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 고정된 상수값은 16인 것을 특징으로 하는 비트스트림 전송 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 스케일 팩터를 도출하는 단계는,

상기 현재 블록이 휘도 블록인지 색차 블록인지에 종속적인 것을 특징으로 하는 비트스트림 전송 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 변환 스킵의 적용이 가능한지 또는 가능하지 않은지를 지시하는 제 1 플래그 및 상기 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었는지 또는 적용되지 않았는지를 지시하는 제 2 플래그 중 적어도 하나를 부호화하는 단계를 더 포함하되,

상기 제 1 플래그는 PPS(Picture Parameter Set)에 부호화되는 것을 특징으로 하는 비트스트림 전송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 영상의 부호화/복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 변환 계수에 대한 스케일링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 HD(High Definition) 해상도(1280x1024 혹은 1920x1080)를 가지는 방송 서비스가 국내뿐만 아니라 세계적으로 확대되고 있다. 이에 따라 많은 사용자들이 고해상도, 고화질의 영상에 많이 익숙해지고 있으며 그에 발맞춰서 많은 기관에서는 차세대 영상기기에 대한 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 HDTV와 더불어 HDTV의 4배 이상의 해상도를 갖는 UHD(Ultra High Definition)에 대한 관심이 증대되면서 동영상 표준화 단체들은 보다 높은 해상도, 고화질의 영상에 대한 압축기술의 필요성을 인식하게 되었다. 또한 현재 HDTV, 휴대전화, 블루레이 플레이어에 사용되는 H.264/AVC보다 높은 압축 효율을 통해 동일한 화질을 유지하면서도 주파수 대역이나 저장 측면에서 많은 이득을 얻을 수 있는 새로운 표준이 절실한 실정이다.

[0003]

현재 MPEG(Moving Picture Experts Group)과 VCEG(Video Coding Experts Group)는 공동으로 차세대 비디오 코덱인 HEVC(High Efficiency Video Coding)를 표준화하고 있으며, UHD 영상까지 포함한 영상을 H.264/AVC 대비 2배의 압축효율로 부호화를 하는 것을 목표로 하고 있다. 이는 HD, UHD 영상뿐만 아니라 3D 방송 및 이동통신망에서도 현재보다 낮은 주파수로 고화질의 영상을 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공한다.
- [0005] 본 발명은 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 변환 계수(혹은 잔여 신호)의 스케일링 방법 및 장치를 제공한다.
- [0006] 본 발명은 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 변환 스킵 블록에 대한 양자화/역양자화 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 양태에 따르면, 영상 복호화 방법이 제공된다. 상기 영상 복호화 방법은 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계 및 상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되며, 상기 변환 스킵 블록은, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록이며, 상기 현재 블록에 대해 역변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 기반으로 특정된다.
- [0009] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록일 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 기본 스케일 팩터를 도출할 수 있다.
- [0010] 상기 기본 스케일 팩터는 소정의 스케일 팩터 값을 가지며, 상기 소정의 스케일 팩터 값은 16일 수 있다.
- [0011] 상기 기본 스케일 팩터는 상기 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하는지 여부에 따라 다른 스케일 팩터 값을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 기본 스케일 팩터는 상기 현재 블록이 휘도 블록인지 색차 블록인지에 따라 다른 스케일 팩터 값을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 현재 블록을 포함하는 픽처에 변환 스킵 알고리즘이 사용되는지 여부를 나타내는 플래그가 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링될 수 있다.
- [0014] 상기 기본 스케일 팩터는 휘도 신호와 색차 신호에 대한 스케일 팩터 정보를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록이거나 혹은 상기 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하지 않을 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 기본 스케일 팩터를 도출할 수 있다.
- [0016] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록이 아닌 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 양자화 행렬을 이용하여 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 영상 복호화 장치가 제공된다. 상기 영상 복호화 장치는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하고, 상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 스케일링을 수행하는 역양자화부를 포함한다.
- [0018] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되며, 상기 변환 스킵 블록은, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록이며, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 기반으로 특정될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 부호화 방법이 제공된다. 상기 영상 부호화 방법은 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계 및 상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0020] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되며, 상기 변환 스킵 블록은, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록이며, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 기반으로 특정될 수 있다.
- [0021] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록일 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 기본 스케일 팩터를 도출할 수 있다.

- [0022] 상기 기본 스케일 팩터는 소정의 스케일 팩터 값을 가지며, 상기 소정의 스케일 팩터 값은 16일 수 있다.
- [0023] 상기 기본 스케일 팩터는 상기 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하는지 여부에 따라 다른 스케일 팩터 값을 가질 수 있다.
- [0024] 상기 기본 스케일 팩터는 상기 현재 블록이 휘도 블록인지 색차 블록인지에 따라 다른 스케일 팩터 값을 가질 수 있다.
- [0025] 상기 현재 블록을 포함하는 픽처에 변환 스킵 알고리즘이 사용되는지 여부를 나타내는 플래그가 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링될 수 있다.
- [0026] 상기 기본 스케일 팩터는 휘도 신호와 색차 신호에 대한 스케일 팩터 정보를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록이거나 혹은 상기 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하지 않을 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 기본 스케일 팩터를 도출할 수 있다.
- [0028] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하는 단계에서는, 상기 현재 블록이 변환 스킵 블록이 아닌 경우, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 양자화 행렬을 이용하여 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 부호화 장치가 제공된다. 상기 영상 부호화 장치는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터를 도출하고, 상기 스케일 팩터를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 스케일링을 수행하는 양자화부를 포함한다.
- [0030] 상기 현재 블록에 대한 스케일 팩터는, 상기 현재 블록 내 변환 계수의 위치를 기반으로 도출되며, 상기 변환 스킵 블록은, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용하지 않은 블록이며, 상기 현재 블록에 대해 변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보를 기반으로 특정될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록은 변환/역변환 과정을 수행하지 않으므로, 기존의 변환/역변환 과정을 수행한 블록과는 서로 다른 변환 계수 특성을 지닌다. 즉, 기존의 변환/역변환 과정을 수행한 블록에 적용하였던 스케일링 방법을 그대로 변환 스킵 블록에 적용할 경우 부호화/복호화 효율을 감소시킬 수 있다. 따라서, 변환 스킵 블록에 대해서는 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 동일하게 스케일 팩터를 적용함으로써, 부호화 및 복호화 효율을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 영상을 부호화할 때 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.
- 도 5는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 해당 설명을 생략할 수도 있다.
- [0034] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가

존재하는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 포함한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

- [0035] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성은 제2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성도 제1 구성으로 명명될 수 있다.
- [0036] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0037] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0039] 우선, 설명의 편의를 도모하고 발명의 이해를 돕기 위해, 본 명세서에서 사용되는 용어들에 대하여 간략하게 설명한다.
- [0041] *유닛(unit)은 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미한다. 다시 말하면, 영상 부호화/복호화 시, 부호화 혹은 복호화 단위라 함은 하나의 영상을 세분화된 유닛으로 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 말한다. 블록(block), 매크로 블록(Macro Block; MB), 부호화 유닛(Coding Unit; CU), 예측 유닛(Prediction Unit; PU), 변환 유닛(Transform Unit; TU), 부호화 블록(Coding Block; CB), 예측 블록(Prediction Block; PB), 변환 블록(Transform Block; TB) 등으로 부를 수 있다. 하나의 유닛은 크기가 더 작은 하위 유닛으로 분할될 수 있다.
- [0042] 블록(block)은 샘플(sample)의 MxN 배열을 말하며, M과 N은 양의 정수 값을 가진다. 블록은 흔히 2차원 형태의 배열을 의미할 수 있다.
- [0043] 변환 유닛(Transform Unit; TU)은 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화/복호화와 같이 잔여 신호(residual signal)의 부호화/복호화를 수행할 때의 기본 유닛이며, 하나의 변환 유닛은 분할되어 크기가 작은 다수의 변환 유닛으로 분할될 수 있다. 이때, 잔여 신호(residual signal)가 블록 형태로 존재할 경우 잔여 블록(residual block)이라고 할 수 있다.
- [0044] 양자화 행렬(quantization matrix)은 영상의 주관적 화질 혹은 객관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 혹은 역양자화 과정에서 이용하는 행렬을 의미한다. 양자화 행렬은 스케일링 리스트(scaling list)라고도 불린다.
- [0045] 양자화 행렬은 기본 행렬(default matrix), 비기본 행렬(non-default matrix), 평면 행렬(flat matrix)로 나눌 수 있다. 기본 행렬은 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미할 수 있다. 비기본 행렬은 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에게 의해서 전송/수신되는 양자화 행렬을 의미할 수 있다. 평면 행렬은 행렬 내 모든 원소가 동일한 값을 가지는 행렬을 의미할 수 있다.
- [0046] 스케일링(scaling)은 변환 계수 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미하며, 결과로 변환 계수를 생성한다. 스케일링은 역양자화(dequantization)라고도 한다.
- [0047] 변환 계수(transform coefficient)는 변환을 수행하고 나서 생성된 계수값을 말한다. 본 명세서에서는 변환 계수에 양자화를 적용한 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level)도 변환 계수라 통칭하여 사용한다.
- [0048] 양자화 매개변수(quantization parameter)는 양자화 및 역양자화에서 변환 계수 레벨을 스케일링할 때 사용되는 값을 의미한다. 이때, 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수 있다.

- [0049] 파라미터 세트(parameter set)는 비트스트림 내의 구조 중 헤더 정보에 해당하며, 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽처 파라미터 세트(picture parameter set), 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 등을 통칭하는 의미를 가진다.
- [0051] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 영상 버퍼(190)를 포함한다.
- [0053] 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라(intra) 모드 또는 인터(inter) 모드로 부호화를 수행하고 비트스트림을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치(115)가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치(115)가 인터로 전환될 수 있다. 인트라 예측은 화면 내 예측, 인터 예측은 화면 간 예측을 의미한다. 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 입력 블록과 예측 블록의 차분(residual)을 부호화할 수 있다. 이때, 입력 영상은 원 영상(original picture)를 의미할 수 있다.
- [0054] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록 주변의 이미 부호화/복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0055] 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 픽처 버퍼(190)에 저장되어 있는 참조 영상에서 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 찾아 움직임 벡터를 구할 수 있다. 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 벡터는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터이며, 현재 부호화/복호화 대상 영상과 참조 영상 사이의 오프셋을 나타낼 수 있다.
- [0056] 감산기(125)는 입력 블록과 생성된 예측 블록의 차분에 의해 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다.
- [0057] 변환부(130)는 잔차 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 출력할 수 있다. 그리고 양자화부(140)는 입력된 변환 계수를 양자화 파라미터(quantization parameter, 또는 양자화 매개 변수)에 따라 양자화하여 양자화된 계수(quantized coefficient)를 출력할 수 있다.
- [0058] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림(bit stream)을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 따라서 엔트로피 부호화를 통해서 영상 부호화의 압축 성능이 높아질 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수-골롬(Exponential-Golomb), CABLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0059] 도 1의 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)는 인터 예측 부호화, 즉 화면 간 예측 부호화를 수행하므로, 현재 부호화된 영상은 참조 영상으로 사용되기 위해 복호화되어 저장될 필요가 있다. 따라서 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화되고 역변환부(170)에서 역변환된다. 역양자화, 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 더해지고 복원 블록이 생성된다.
- [0060] 복원 블록은 필터부(180)를 거치고, 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 적응적 인루프(in-loop) 필터로 불릴 수도 있다. 디블록킹 필터는 블록 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. SAO는 코딩 에러를 보상하기 위해 픽셀값에 적정 오프셋(offset) 값을 더해줄 수 있다. ALF는 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [0062] 도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0063] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함한다.

- [0064] 영상 복호화 장치(200)는 부호화기에서 출력된 비트스트림을 입력 받아 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.
- [0065] 영상 복호화 장치(200)는 입력 받은 비트스트림으로부터 복원된 잔차 블록(reconstructed residual block)을 얻고 예측 블록을 생성한 후 복원된 잔차 블록과 예측 블록을 더하여 재구성된 블록, 즉 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [0066] 엔트로피 복호화부(210)는, 입력된 비트스트림을 확률 분포에 따라 엔트로피 복호화하여, 양자화된 계수(quantized coefficient) 형태의 심볼을 포함한 심볼들을 생성할 수 있다.
- [0067] 엔트로피 복호화 방법이 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 각 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다.
- [0068] 양자화된 계수는 역양자화부(220)에서 역양자화되고 역변환부(230)에서 역변환되며, 양자화된 계수가 역양자화/역변환된 결과, 복원된 잔차 블록이 생성될 수 있다.
- [0069] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(240)는 현재 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 모드인 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0070] 잔차 블록과 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해지고, 더해진 블록은 필터부(260)를 거칠 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, SAO, ALF 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다.
- [0072] 도 3은 영상을 부호화할 때 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0073] HEVC(High Efficiency Video Coding)에서는 영상을 효율적으로 분할하기 위해 코딩 유닛(Coding Unit; CU)으로 부호화를 수행한다.
- [0074] 도 3을 참조하면, HEVC에서는 영상(300)을 최대 코딩 유닛(Largest Coding Unit; LCU)(이하, LCU라 함) 단위로 순차적으로 분할한 후, LCU 단위로 분할 구조를 결정한다. 분할 구조는 LCU(310) 내에서 영상을 효율적으로 부호화하기 위한 코딩 유닛(이하, CU라 함)의 분포를 의미하며, 이러한 분포는 하나의 CU를 그 가로 크기 및 세로 크기의 절반으로 감소된 4개의 CU로 분할할지 여부에 따라 결정될 수 있다. 분할된 CU는 동일한 방식으로 분할된 CU에 대해서 그 가로 크기 및 세로 크기가 절반씩 감소된 4개의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다.
- [0075] 이때, CU의 분할은 미리 정의된 깊이까지 재귀적으로 분할될 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보로써, 각 CU마다 저장되어 있다. 예컨대, LCU의 깊이는 0이고, SCU(Smallest Coding Unit)의 깊이는 미리 정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술한 바와 같이 최대 코딩 유닛 크기를 가지는 코딩 유닛이며, SCU(Smallest Coding Unit)는 최소 코딩 유닛 크기를 가지는 코딩 유닛이다.
- [0076] LCU(310)로부터 가로 및 세로 크기의 절반으로 분할을 수행할 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다. 각각의 깊이 별로, 분할을 수행하지 않는 CU의 경우에는 $2N \times 2N$ 크기를 가지며, 분할을 수행하는 CU의 경우에는 $2N \times 2N$ 크기의 CU에서 $N \times N$ 크기를 가지는 4개의 CU로 분할된다. N의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소한다.
- [0077] 도 3을 참조하면, 최소 깊이가 0인 LCU의 크기는 64×64 화소이고, 최대 깊이가 3인 SCU의 크기는 8×8 화소일 수 있다. 이때, 64×64 화소의 CU(LCU)는 깊이 0으로, 32×32 화소의 CU는 깊이 1로, 16×16 화소의 CU는 깊이 2로, 8×8 화소의 CU(SCU)는 깊이 3으로 표현될 수 있다.
- [0078] 또한, 특정 CU를 분할할지에 대한 정보는 CU마다 1비트의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 이 분할 정보는 SCU를 제외한 모든 CU에 포함될 수 있으며, 예컨대 CU를 분할하지 않을 경우에는 분할 정보에 0을 저장할 수 있고, CU를 분할할 경우에는 분할 정보에 1을 저장할 수 있다.

- [0080] 한편, LCU로부터 분할된 CU는 예측을 위한 기본 단위인 예측 유닛(Prediction Unit; PU 또는 Prediction Block; PB)과 변환을 위한 기본 단위인 변환 유닛(Transform Unit; TU 또는 Transform Block; TB)으로 구성될 수 있다.
- [0082] 도 4는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [0083] LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 예측 유닛으로 분할되며 이 행위 자체 역시 분할(partition)(혹은 파티션)이라고 일컫는다. 예측 유닛(이하, PU라 함)은 예측을 수행하는 기본 단위로써, 스킵(skip) 모드, 인터(inter) 모드, 인트라(intra) 모드 중 어느 하나로 부호화되며, 각 모드에 따라서 다양한 형태로 파티션될 수 있다.
- [0084] 도 4를 참조하면, 스킵 모드의 경우, CU 내에서 파티션 없이, CU와 동일한 크기를 갖는 $2N \times 2N$ 모드(410)를 지원할 수 있다.
- [0085] 인터 모드의 경우, CU 내에서 8가지의 파티션된 형태, 예컨대 $2N \times 2N$ 모드(410), $2N \times N$ 모드(415), $N \times 2N$ 모드(420), $N \times N$ 모드(425), $2N \times N$ U 모드(430), $2N \times N$ D 모드(435), $nL \times 2N$ 모드(440), $nR \times 2N$ 모드(445)를 지원할 수 있다.
- [0086] 인트라 모드의 경우, CU 내에서 $2N \times 2N$ 모드(410), $N \times N$ 모드(425)를 지원할 수 있다.
- [0088] 도 5는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [0089] 변환 유닛(이하, TU라 함)은 CU 내에서 공간 변환과 양자화/역양자화(스케일링) 과정을 위해 사용되는 기본 단위이다. TU는 정사각형 또는 직사각형 형태를 가질 수 있다. LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 혹은 그 이상의 TU로 분할될 수 있다.
- [0090] 이때, TU의 분할 구조는 쿼드트리(quad-tree) 구조일 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 CU(510)가 쿼드트리 구조에 따라서 한번 혹은 그 이상 분할되어 다양한 크기의 TU들로 구성될 수 있다.
- [0092] 한편, HEVC에서는 H.264/AVC와 같이 화면 내 예측(이하, 인트라 예측) 부호화를 수행할 수 있다. 이때 현재 블록의 주변에 위치한 주변 블록으로부터 현재 블록의 인트라 예측 모드(혹은 예측 방향성)를 유도하여 부호화할 수 있다.
- [0093] 상기와 같이, 인트라 예측 모드를 기반으로 예측이 수행됨으로써 취득된 신호에 대한 예측 영상은 원본 영상과의 차이 값을 가질 수 있다. 이러한 예측 영상과 원본 영상 간의 차이 값을 가지는 차분 영상은 주파수 영역 변환과 양자화를 거쳐 엔트로피 부호화될 수 있다. 이때, 주파수 영역 변환의 부호화 효율을 높이고자 정수 변환, 정수 이산 여현 변환(Discrete Cosine Transform; DCT), 정수 이산 정현 변환(Discrete Sine Transform; DST), 또는 인트라 예측 모드 종속적인 DCT/DST 등을 블록 크기에 따라 선택적, 적응적으로 적용할 수 있다.
- [0094] 또한, 문서 영상이나 혹은 파워포인트의 프리젠테이션 영상과 같은 스크린 콘텐츠(screen contents)에서 부호화 효율을 높이기 위해서 변환 스킵(Transform SKIP) 알고리즘을 적용할 수 있다.
- [0095] 변환 스킵 알고리즘을 적용할 경우, 부호화기에서는 원본 영상과 예측 영상 간의 차이 값을 가지는 차분 영상(잔여 블록)을 주파수 변환 과정 없이 바로 양자화하여 잔여 블록에 대해 엔트로피 부호화를 수행한다. 그리고 복호화기에서는 잔여 블록에 대해 엔트로피 복호화하고 역양자화(스케일링)를 수행하여 복원된 잔여 블록을 생성한다. 따라서 이러한 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록은 주파수 변환/역변환 과정을 건너뛰게 된다.
- [0096] 양자화/역양자화 과정에서는 영상의 주관적 화질 향상을 위해 블록 내 변환 계수의 위치에 따라 스케일 팩터(scale factor)를 다르게 적용할 수 있다. 반면, 양자화/역양자화를 수행할 때 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 스케일 팩터를 동일하게 적용하는 방법이 있다. 이러한 방법의 적용 여부는 비트스트림의 SPS(Sequence Parameter Set) 혹은 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링될 수 있다.
- [0097] 상기 과정의 일 실시예로, 변환 계수의 스케일링 과정(Scaling Process for transform coefficients)은 아래와 같이 수행될 수 있다.

- [0098] **변환 계수의 스케일링 과정**
- [0099] 여기서의 입력은 다음과 같다.
- [0100] - 현재 변환 블록의 너비 Width; nW
- [0101] - 현재 변환 블록의 높이 Height; nH
- [0102] - 요소(element) c_{ij} 를 가진 변환 계수의 배열; (nWxnH) array d
- [0103] - 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 인덱스; cIdx
- [0104] 만일 cIdx 가 '0' 이면 휘도 신호를 의미하고, cIdx가 '1' 이거나 혹은 cIdx가 '2' 이면 색차 신호를 의미한다. 또한 cIdx 가 '1' 이면 색차 신호에서 Cb를 의미하고, cIdx 가 '2' 이면 색차 신호에서 Cr을 의미한다.
- [0105] - 양자화 파라미터; qP
- [0106] 여기서의 출력은 다음과 같다.
- [0107] - 스케일된 변환 계수에 대한 배열; (nWxnH) array d_{ij}
- [0108] 변수 $\log_2 \text{TrSize}$ 는 $\log_2 \text{TrSize} = (\text{Log}_2(\text{nW}) + \text{Log}_2(\text{nH})) \gg 1$ 를 통해 유도된다. 변수 shift는 cIdx에 따라 다르게 유도된다. cIdx가 '0' 과 같다면(휘도 신호라면), $\text{shift} = \text{BitDepth}_Y + \log_2 \text{TrSize} - 5$ 로부터 유도되며, 그렇지 않다면(색차 신호), $\text{shift} = \text{BitDepth}_C + \log_2 \text{TrSize} - 5$ 로부터 유도된다. 여기서 BitDepth_Y 와 BitDepth_C 는 현재 영상에 대한 샘플의 비트수(예를 들어, 8 비트)를 의미한다.
- [0109] 스케일링 변수들에 대한 배열 levelScale[]은 다음 수학적 식 1과 같다.
- [0110] [수학적 식 1]
- [0111]
$$\text{levelScale}[k] = \{40, 45, 51, 57, 64, 72\} \text{ with } k=0..5$$
- [0112] 스케일된 변환 계수는 다음의 과정을 통해 계산된다.
- [0113] 먼저, 스케일 팩터 m_{ij} 가 다음 과정을 통해 유도된다.
- [0114] - 만일 scaling_list_enable_flag 가 '0'이라면, m_{ij} 는 다음 수학적 식 2와 같이 유도된다.
- [0115] [수학적 식 2]
- [0116]
$$m_{ij} = 16$$
- [0117] - 그렇지 않다면, m_{ij} 는 다음 수학적 식 3과 같이 유도된다.
- [0118] [수학적 식 3]
- [0119]
$$m_{ij} = \text{ScalingFactor}[\text{SizeID}][\text{RefMatrixID}][\text{trafoType}][i * \text{nW} + j]$$
- [0120] 여기서, SizeID는 변환 블록의 크기에 따라 아래 표 1을 통해 유도되며, RefMatrixID 그리고 trafoType은 아래 수학적 식 4와 수학적 식 5로부터 각각 유도된다. 또한, 수학적 식 4에서 scaling_list_pred_matrix_id_delta은 비트스트림의 SPS(Sequence Parameter Set) 혹은 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링 된다.
- [0121] [수학적 식 4]
- [0122]
$$\text{RefMatrixID} = \text{MatrixID} - \text{scaling_list_pred_matrix_id_delta}$$

[0123] [수학식 5]

$$trafoType = ((nW == nH) ? 0 : ((nW > nH) ? 1 : 2))$$

[0124]

[0125] 표 1은 변환 블록의 크기에 따른 SizeID 값을 나타내는 일예이다.

[0126] [표 1]

Size of quantization matrix	SizeID
4x4	0
8x8 (16x4, 4x16)	1
16x16 (32x8, 8x32)	2
32x32	3

[0127]

[0128] 다음으로, 스케일된 변환 계수 d_{ij} 는 다음 수학식 6으로부터 유도된다.

[0129] [수학식 6]

$$d_{ij} = Clip3(-32768, 32767, ((c_{ij} * m_{ij} * levelScale[qP \% 6] \ll (qP/6)) + (1 \ll (shift-1))) \gg shift)$$

[0130]

[0131] 한편, 상술한 바와 같이 변환 스킵 알고리즘이 적용된 블록(이하, 변환 스킵 블록이라 함)은 주파수 변환 과정을 수행하지 않는다. 따라서, 기존의 주파수 변환 과정을 수행한 블록과 변환 스킵 블록은 서로 다른 변환 계수 특성을 가질 수 있다. 즉, 기존의 주파수 변환 과정을 수행한 블록에 적용하였던 스케일링 방법을 그대로 변환 스킵 블록에 적용할 경우 부호화 효율을 감소시킬 수 있다.

[0132] 따라서, 본 발명에서는 변환 스킵 블록일 경우를 고려하여 스케일링을 수행하는 방법을 제공한다.

[0133] 부호화기와 복호화기에서 영상의 주관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 행렬(기본 행렬 및 비기본 행렬)을 사용하는 경우, 블록 내 변환 계수(transform coefficient)의 위치에 따라 양자화 행렬로부터 유도된 스케일 팩터(scale factor)가 달리 적용될 수 있다. 이러한 방법은 블록의 변환(transform)시 잔여 블록의 에너지가 블록의 좌측 상단 위치(저주파수 영역)로 압축되는 특성을 이용해서 일반적으로 인간의 눈에 민감한 저주파수 영역 보다는 인간의 눈에 덜 민감한 고주파수 영역에 대해서 더 큰 양자화 스텝 크기(step size)로 양자화를 수행한다. 이러한 방법을 통해서 영상 부호화 시 인간의 눈에 민감한 영역에 대해 주관적 화질을 향상시킬 수 있다.

[0134] 하지만, 변환 스킵이 적용된 경우, 잔여 블록은 주파수 영역 변환/역변환을 수행하지 않으므로 블록 내에서 저주파수 영역 쪽으로 압축되지 않는다. 이러한 경우 기존의 주파수 영역에 사용하는 양자화/역양자화 방법을 적용하게 되면 영상 혹은 블록 내의 왜곡이 심해지는 단점이 있다. 따라서, 영상 내에서 양자화 행렬을 사용할 경우 주파수 영역 변환/역변환을 수행하지 않는 블록(변환 스킵 블록)에 대해서는 영상 혹은 블록 내의 왜곡을 최소화할 수 있는 스케일링(양자화/역양자화) 방법이 필요하다. 예컨대, 변환 스킵 블록에 대해서는 양자화 행렬이 적용되지 않게 하는 방법이 있다. 이러한 방법은 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 기본 스케일 팩터를 동일하게 적용할 수 있다.

[0136] **[실시예1] 변환 스킵 블록에 대하여 블록 내 변환 계수의 위치에 상관없이 스케일 팩터를 동일하게 적용하는 방법 및 장치**

[0137] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링 방법을 나타내는 순서도이다.

[0138] 도 6의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 보다 구체적으로는, 도 1 또는 도 2의 양자화부 혹은 역양자화부에서 수행될 수 있다. 도 6의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 6의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0139] 도 6을 참조하면, 현재 블록의 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링(양자화 혹은 역양자화)시 적용되는

스케일 팩터(m_{ij})는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지에 따라 유도될 수 있다.

[0140] 부호화 장치는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부를 판단한다(S600).

[0141] 이때, 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부는, 변환 스킵 블록인지 여부를 지시하는 정보를 통해 판단될 수 있다. 예를 들어, 변환 스킵 블록인지 여부를 지시하는 정보는 플래그(transSkipFlag)일 수 있다. 이러한 플래그 transSkipFlag 값은 비트스트림 내의 변환 스킵 블록에 관한 정보를 엔트로피 복호화해서 유도될 수 있다. 만일 현재 블록이 변환 스킵 블록이면 transSkipFlag 값이 1이고, 그렇지 않으면 transSkipFlag 값이 0일 수 있다.

[0142] 만일 현재 블록이 변환 스킵 블록일 경우(예컨대, transSkipFlag 값이 1인 경우), 부호화 장치는 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치에 상관없이 스케일 팩터(m_{ij})를 유도한다(S610).

[0143] 이때, 도 6에 도시된 바와 같이, 스케일 팩터(m_{ij})는 소정의 기본 스케일 팩터 값(T)으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 소정의 기본 스케일 팩터 값(T)은 16일 수 있다.

[0144] 그렇지 않고 현재 블록이 변환 스킵 블록이 아닌 경우(예컨대, transSkipFlag 값이 0인 경우), 부호화 장치는 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치를 기반으로 스케일 팩터(m_{ij})를 유도한다(S620).

[0145] 이때, 스케일 팩터(m_{ij})는 양자화 행렬을 이용해서 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이 다음 수학적 식 7과 같이 유도될 수 있다.

[0146] [수학적 식 7]

$$m_{ij} = \text{ScalingFactor}[\text{SizeID}][\text{RefMatrixID}][\text{trafoType}][i * nW + j]$$

[0147]

[0148] 여기서, ScalingFactor는 스케일 팩터를 저장하고 있는 배열이다. SizeID는 현재 블록(변환 블록 혹은 양자화 행렬)의 크기를 나타내기 위한 값일 수 있으며, 상술한 표 1과 같이 현재 블록(변환 블록)의 크기에 따라 SizeID 값이 유도될 수 있다. RefMatrixID와 trafoType은 아래 수학적 식 8과 수학적 식 9로부터 각각 유도될 수 있다. nW는 현재 블록의 너비를 의미한다.

[0149] [수학적 식 8]

$$\text{RefMatrixID} = \text{MatrixID} - \text{scaling_list_pred_matrix_id_delta}$$

[0150]

[0151] 여기서, MatrixID 값은 예측 모드 및 색 성분(color component)에 따른 양자화 행렬의 종류를 의미할 수 있으며, 일례로 아래 표 2와 같이 MatrixID 값이 유도될 수 있다. scaling_list_pred_matrix_id_delta는 비트스트림의 SPS(Sequence Parameter Set) 혹은 PPS(Picture Parameter Set)를 통해 시그널링 된다.

[0152] [수학적 식 9]

$$\text{trafoType} = ((nW == nH) ? 0 : ((nW > nH) ? 1 : 2))$$

[0153]

[0154] 여기서, nW는 현재 블록의 너비를 의미하고, nH는 현재 블록의 높이를 의미한다.

[0155] 표 2는 예측 모드 및 색 성분에 따른 MatrixID 값을 나타낸다.

[0156] [표 2]

SizeID	CuPredMode	cIdx (colour component)	matrixId
0, 1, 2	MODE_INTRA	0(Y)	0
0, 1, 2	MODE_INTRA	1(Cb)	1
0, 1, 2	MODE_INTRA	2(Cr)	2
0, 1, 2	MODE_INTER	0(Y)	3
0, 1, 2	MODE_INTER	1(Cb)	4
0, 1, 2	MODE_INTER	2(Cr)	5
3	MODE_INTRA	0(Y)	0
3	MODE_INTER	0(Y)	1

[0157]

[0158] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링 방법을 나타내는 순서도이다.

[0159] 도 7의 방법은 상술한 도 1의 부호화 장치 또는 상술한 도 2의 복호화 장치에서 수행될 수 있다. 보다 구체적으로는, 도 1 또는 도 2의 양자화부 혹은 역양자화부에서 수행될 수 있다. 도 7의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 도 7의 방법이 부호화 장치에서 수행되는 것으로 설명하나, 이는 복호화 장치에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0160] 도 7을 참조하면, 현재 블록의 잔여 신호(혹은 변환 계수)에 대한 스케일링(양자화 혹은 역양자화)시 적용되는 스케일 팩터(m_{ij})는 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부와 양자화 행렬의 사용 여부에 따라 유도될 수 있다.

[0161] 부호화 장치는 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하는지 여부와 변환 스킵 블록인지 여부를 판단한다(S700).

[0162] 이때, 현재 블록이 양자화 행렬을 사용하는지 여부는, 양자화 행렬의 사용 여부를 지시하는 정보를 통해 판단할 수 있다. 예를 들어, 양자화 행렬의 사용 여부를 지시하는 정보는 플래그(`scaling_list_enable_flag`)일 수 있다. 이러한 플래그 `scaling_list_enable_flag` 값은 비트스트림 내의 양자화 행렬의 사용에 관한 정보를 엔트로피 복호화해서 유도될 수 있다. 만일 현재 블록이 양자화 행렬을 사용할 경우 `scaling_list_enable_flag` 값은 1이고, 그렇지 않은 경우 `scaling_list_enable_flag` 값은 0이다.

[0163] 또한, 현재 블록이 변환 스킵 블록인지 여부는, 변환 스킵 블록인지 여부를 지시하는 정보를 통해 판단될 수 있다. 예를 들어, 변환 스킵 블록인지 여부를 지시하는 정보는 플래그(`transSkipFlag`)일 수 있다. 이러한 플래그 `transSkipFlag` 값은 비트스트림 내의 변환 스킵 블록에 관한 정보를 엔트로피 복호화해서 유도될 수 있다. 만일 현재 블록이 변환 스킵 블록이면 `transSkipFlag` 값이 1이고, 그렇지 않으면 `transSkipFlag` 값이 0일 수 있다.

[0164] 만일 현재 블록이 변환 스킵 블록이거나 혹은 양자화 행렬을 사용하지 않을 경우(예컨대, `transSkipFlag` == 1 or `scaling_list_enable_flag` == 0), 부호화 장치는 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치에 상관없이 스케일 팩터(m_{ij})를 유도한다(S710).

[0165] 이때, 도 7에 도시된 바와 같이, 스케일 팩터(m_{ij})는 소정의 기본 스케일 팩터 값(T)으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 소정의 기본 스케일 팩터 값(T)은 16일 수 있다.

[0166] 그렇지 않다면(현재 블록이 변환 스킵 블록이 아니면서 양자화 행렬을 사용할 경우), 부호화 장치는 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치를 기반으로 스케일 팩터(m_{ij})를 유도한다(S720).

[0167] 이때, 스케일 팩터(m_{ij})는 양자화 행렬을 이용해서 현재 블록 내 잔여 신호(혹은 변환 계수)의 위치에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 도 7의 단계 S720에 도시된 수학적식과 같이 유도될 수 있다. 단계 S720에 도시된 수학적식을 통해 유도되는 스케일 팩터(m_{ij})는 도 6(단계 S620)에서 설명한 바와 같으므로, 여기서는 설명을 생략한다.

[0169] 도 6 및 도 7을 통해 상술한 바와 같이, 현재 블록(현재 부호화 혹은 복호화 대상 블록)이 변환 스킵 블록일 경

우, 현재 블록 내 계수(혹은 신호)의 위치에 상관없이 현재 블록(변환 스킵 블록)에 대해 소정의 값(T)을 갖는 스케일 팩터를 적용하였다. 이때, 본 발명의 실시예에 따른 스케일 팩터 값은 해당 블록에 적용되는 다양한 부호화 파라미터에 따라 다르게 설정될 수 있다.

- [0170] 일례로, 해당 블록에 적용될 스케일 팩터 값은 양자화 행렬의 사용 여부를 나타내는 파라미터(예를 들어, scaling_list_enable_flag) 값에 따라 아래와 같이 설정될 수 있다.
- [0171] - 양자화 행렬을 사용하는 경우(예컨대, scaling_list_enable_flag == 1), 기본 스케일 팩터 값은 'T1'으로 설정($m_{ij} = T1$)
- [0172] - 양자화 행렬을 사용하지 않는 경우(예컨대, scaling_list_enable_flag == 0), 기본 스케일 팩터 값은 'T2'으로 설정($m_{ij} = T2$)
- [0173] 여기서, T1 및/또는 T2 값은 부호화기가 결정하여 시그널링할 수도 있고 미리 정해진 값을 사용할 수도 있다. 비트스트림을 통해 시그널링 될 경우, 복호화기는 비트스트림을 파싱하여 T1 및/또는 T2 값을 구할 수 있다.
- [0174] 다른 예로, 해당 블록에 적용될 스케일 팩터 값은 해당 블록의 신호에 대한 색상 특성을 유도할 수 있는 정보(예를 들어, 색상 성분 인덱스 cIdx) 값에 따라 아래와 같이 설정될 수 있다. 색상 성분 인덱스 cIdx는 그 값에 따라 휘도 신호(Y 신호) 혹은 색차 신호(Cb 신호 혹은 Cr 신호)를 나타낸다.
- [0175] - 예1 : 해당 블록의 신호가 밝기 신호(휘도 신호)인지 아닌지에 따라 기본 스케일 팩터 값을 'Ty' 혹은 'Tc'로 설정. 예를 들어, 밝기 신호이면 기본 스케일 팩터 값을 'Ty'로 설정하고, 밝기 신호가 아니면(색차 신호이면) 기본 스케일 팩터 값을 'Tc'로 설정함.
- [0176] - 예2 : 해당 블록의 색상 성분 별로 기본 스케일 팩터 값을 설정. 예를 들어, 휘도 신호(Y 신호)의 경우 기본 스케일 팩터 값을 'Ty'로 설정하고, 색차 신호가 Cb 신호일 경우 기본 스케일 팩터 값을 'Tcb'로 설정하고, 색차 신호가 Cr 신호일 경우 기본 스케일 팩터 값을 'Tcr'로 설정함.
- [0177] 여기서, Ty, Tc, Tcb 및/또는 Tcr 값은 부호화기가 결정하여 시그널링할 수도 있고 미리 정해진 값을 사용할 수도 있다. 비트스트림을 통해 시그널링 될 경우, 복호화기는 비트스트림을 파싱하여 Ty, Tc, Tcb 및/또는 Tcr 값을 구할 수 있다.
- [0178] 상술한 본 발명의 실시예에 따른 부호화 파라미터에 따라 기본 스케일 팩터를 결정하는 방법들은 독립적으로 적용될 수도 있고 조합되어 적용될 수도 있으나, 동일한 변환 스킵 블록에 대하여는 블록(부호화 또는 복호화 대상 블록) 내 계수(혹은 신호)의 위치에 상관없이 항상 동일한 스케일 팩터 값이 적용되어야 한다.
- [0180] 상술한 본 발명의 실시예들을 반영한 변환 계수의 스케일링 과정(Scaling Process for transform coefficients)은 아래와 같이 수행될 수 있다.
- [0181] **변환 계수의 스케일링 과정**
- [0182] 여기서의 입력은 다음과 같다.
- [0183] - 현재 변환 블록의 너비 Width; nW
- [0184] - 현재 변환 블록의 높이 Height; nH
- [0185] - 요소(element) c_{ij} 를 가진 변환 계수의 배열; (nWxnH) array d
- [0186] - 현재 변환 블록의 변환 스킵 적용 여부 정보
- [0187] - 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 인덱스; cIdx
- [0188] 만일 cIdx 가 '0' 이면 휘도 신호를 의미하고, cIdx가 '1' 이거나 혹은 cIdx가 '2' 이면 색차 신호를 의미한다. 또한 cIdx 가 '1' 이면 색차 신호에서 Cb를 의미하고, cIdx 가 '2' 이면 색차 신호에서 Cr을 의미한다.
- [0189] - 양자화 파라미터; qP
- [0190] 여기서의 출력은 다음과 같다.

[0191]

- 스케일된 변환 계수에 대한 배열; (nWxnH) array d_{ij}

[0192]

변수 $\log2TrSize$ 는 $\log2TrSize = (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH)) \gg 1$ 를 통해 유도된다. 변수 $shift$ 는 $cIdx$ 에 따라 다르게 유도된다. $cIdx$ 가 '0' 과 같다면(휘도 신호라면), $shift = \text{BitDepth}_Y + \log2TrSize - 5$ 로부터 유도되며, 그렇지 않다면(색차 신호), $shift = \text{BitDepth}_C + \log2TrSize - 5$ 로부터 유도된다. 여기서 BitDepth_Y 와 BitDepth_C 는 현재 영상에 대한 샘플의 비트수(예를 들어, 8 비트)를 의미한다.

[0193]

스케일링 변수들의 배열 $levelScale[]$ 은 다음 수학적 식 10과 같다.

[0194]

[수학적 식 10]

$$levelScale[k] = \{40,45,51,57,64,72\} \text{ with } k=0..5$$

[0195]

스케일된 변환 계수는 다음의 과정을 통해 계산된다.

[0196]

먼저, 스케일 팩터 m_{ij} 가 다음 과정을 통해 유도된다.

[0197]

- 만일 $scaling_list_enable_flag$ 가 '0'이거나 현재 변환 블록이 변환 스킵 블록이라면, m_{ij} 는 다음 수학적 식 11과 같이 유도된다.

[0198]

[수학적 식 11]

$$m_{ij} = 16$$

[0200]

- 그렇지 않다면, m_{ij} 는 다음 수학적 식 12와 같이 유도된다.

[0201]

[수학적 식 12]

$$m_{ij} = ScalingFactor[SizeID][RefMatrixID][trafoType][i*nW+j]$$

[0203]

여기서, $SizeID$ 는 블록의 크기에 따라 상술한 표 1을 통해 유도되며, $RefMatrixID$ 그리고 $trafoType$ 는 아래 수학적 식 13과 수학적 식 14로부터 각각 유도된다. 또한, 수학적 식 13에서 $scaling_list_pred_matrix_id_delta$ 은 비트스트림의 SPS(Sequence Parameter Set)를 통해 시그널링 된다.

[0204]

[수학적 식 13]

$$RefMatrixID = MatrixID - scaling_list_pred_matrix_id_delta$$

[0206]

[수학적 식 14]

$$trafoType = ((nW==nH) ? 0 : ((nW>nH) ? 1 : 2))$$

[0208]

다음으로 스케일된 변환 계수 d_{ij} 는 다음 수학적 식 15로부터 유도된다.

[0209]

[수학적 식 15]

$$d_{ij} = Clip3(-32768, 32767, ((c_{ij} * m_{ij} * levelScale[qP\%6] \ll (qP/6)) + (1 \ll (shift-1))) \gg shift)$$

[0211]

한편, 상기와 같이 스케일링 과정을 통해 스케일된 변환 계수는 역변환 과정을 수행한다. 이때, 변환 스킵이 적용된 현재 변환 블록은 역변환 과정을 수행하지 않고 아래와 같은 'shift' 연산 과정만 수행한다.

[0212]

1. 만일 현재 블록의 $cIdx$ 가 '0' 이라면(휘도 신호라면) $shift = 13 - \text{BitDepth}_Y$ 이고, 그렇지 않다면(색차 신호라면) $shift = 13 - \text{BitDepth}_C$ 이다.

[0213]

- [0214] 2. 잔여 블록에 대한 배열 r_{ij} ($i=0..(nW)-1$, $j=0..(nH)-1$)는 다음과 같이 설정한다.
- [0215] 만일 shift가 '0' 보다 크다면, $r_{ij} = (d_{ij} + (1 \ll (\text{shift} - 1))) \gg \text{shift}$ 이고, 그렇지 않다면 $r_{ij} = (d_{ij} \ll (-\text{shift}))$ 이다.
- [0216] 여기서, d_{ij} 는 스케일된 변환 계수에 대한 배열이며, r_{ij} 는 스케일된 변환 계수를 역변환하여 구해진 잔여 블록에 대한 배열을 의미한다.
- [0218] 상술한 스케일된 변환 계수의 역변환 과정을 반영한 실시예로, 스케일된 변환 계수를 위한 변환 과정 (Transformation process for scaled transform coefficients) 부분은 아래와 같이 수행될 수 있다.
- [0219] **스케일된 변환 계수를 위한 변환 과정**
- [0220] 여기서의 입력은 다음과 같다.
- [0221] - 현재 변환 블록의 너비 Width; nW
- [0222] - 현재 변환 블록의 높이 Height; nH
- [0223] - 요소(element) d_{ij} 를 가진 스케일된 변환 계수의 배열; ($nW \times nH$) array d
- [0224] - 현재 블록에 대한 변환 스킵 적용 여부 정보
- [0225] - 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 인덱스; $cIdx$
- [0226] 만일 $cIdx$ 가 '0' 이면 휘도 신호를 의미하고, $cIdx$ 가 '1' 이거나 혹은 $cIdx$ 가 '2' 이면 색차 신호를 의미한다. 또한 $cIdx$ 가 '1' 이면 색차 신호에서 Cb 를 의미하고, $cIdx$ 가 '2' 이면 색차 신호에서 Cr 을 의미한다.
- [0227] 여기서의 출력은 다음과 같다.
- [0228] - 스케일된 변환 계수를 역변환하여 구해진 잔여 블록에 대한 배열; ($nW \times nH$) array r
- [0229] 현재 블록에 대한 부호화 모드(PredMode)가 화면 내 예측 모드(Intra)이고, $\log_2(nW \times nH)$ 값이 '4' 와 같고 $cIdx$ 값이 '0' 이면, 휘도 신호의 화면 내 예측 방향 모드(인트라 예측 모드)에 따라 변수 $horizTrType$ 과 $vertTrType$ 은 아래 표 3를 통해 구해진다. 만일 그렇지 않다면, 변수 $horizTrType$ 과 $vertTrType$ 은 '0' 으로 설정한다.
- [0230] 표 3은 인트라 예측 모드에 따른 $horizTrType$ 과 $vertTrType$ 값의 일예를 나타낸다.
- [0231] [표 3]

IntraPredMode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
vertTrType	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
horizTrType	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

IntraPredMode	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
vertTrType	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
horizTrType	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- [0232]
- [0233] 현재 블록에 대한 잔여 신호는 아래와 같은 순서로 구한다.
- [0234] 먼저, 만일 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되었을 경우에는 다음을 적용한다.
- [0235] 1. 만일 $cIdx$ 가 '0'이라면 $\text{shift} = 13 - \text{BitDepth}_Y$ 이고, 그렇지 않다면 $\text{shift} = 13 - \text{BitDepth}_C$ 이다.
- [0236] 2. 잔여 블록에 대한 배열 r_{ij} ($i=0..(nW)-1$, $j=0..(nH)-1$)는 다음과 같이 설정한다.
- [0237] - 만일 shift가 '0'보다 크다면, $r_{ij} = (d_{ij} + (1 \ll (\text{shift} - 1))) \gg \text{shift}$ 이고, 그렇지 않다면, $r_{ij} = ($

$d_{ij} \ll (-shift)$ 이다.

[0238] 만일, 현재 블록에 대한 변환 스킵이 적용되지 않았을 경우에는 다음을 적용한다.

[0239] 1. 변수 $horizTrType$ 과 $vertTrType$ 값을 가지고 스케일된 변환 계수에 대한 역변환 과정을 수행한다. 먼저 현재 블록의 크기(nW , nH)와 스케일된 변환 계수 배열($nW \times nH$ array d), 변수 $horizTrType$ 을 입력 받아 수평방향으로 1차원 역변환을 수행하여 배열($nW \times nH$ array e)를 출력한다.

[0240] 2. 다음으로 배열($nW \times nH$ array e)을 입력 받아 배열($nW \times nH$ array g)를 다음수학식 16과 같이 유도한다.

[0242] [수학식 16]

[0243]
$$g_{ij} = Clip3(-32768, 32767, (e_{ij} + 64) \gg 7)$$

[0244] 3. 다음으로 현재 블록의 크기(nW , nH)와 배열($nW \times nH$ array g), 변수 $vertTrType$ 을 입력 받아 수직방향으로 1차원 역변환을 수행한다.

[0245] 4. 다음으로 $cIdx$ 에 따라 잔여 블록에 대한 배열 ($nW \times nH$) array r 을 다음 수학식 17과 같이 설정한다.

[0246] [수학식 17]

[0247]
$$r_{ij} = (f_{ij} + (1 \ll (shift - 1))) \gg shift$$

[0248] 여기서, $shift$ 는 $cIdx$ 가 '0'일 때는 $shift = 20 - BitDepth_r$ 이고, 그렇지 않으면 $shift = 20 - BitDepth_c$ 값을 가진다. $BitDepth$ 는 현재 영상에 대한 샘플의 비트수(예를 들어, 8 비트)를 의미한다.

[0250] 상술한 바와 같은 변환 계수의 스케일링 과정과 스케일된 변환 계수를 위한 변환 과정을 수행함으로써 복원된 잔여 블록을 생성할 수 있다. 그리고 복원된 잔여 블록에, 인트라 예측 혹은 인터 예측을 통해 생성된 예측 블록을 가산함으로써 복원 블록을 생성할 수 있다. 이때, 복원 블록은 루프 필터가 적용된 블록일 수도 있고, 루프 필터가 적용되지 않은 블록일 수도 있다.

[0252] 이하, 본 발명에서는 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 유도되는 기본 스케일 팩터를 시그널링하는 방법을 제공한다.

[0253] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 유도되는 기본 스케일 팩터는 SPS(Sequence Parameter Set)를 통해 시그널링될 수 있다.

[0254] 표 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기본 스케일 팩터 정보를 시그널링하기 위한 SPS 선택스의 일예를 나타낸다.

[0255] [표 4]

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
.....	
transform_skip_enabled_flag	u(1)
if(transform_skip_enabled_flag) {	
flat_scale_factor_y_minus16	se(v)
flat_scale_factor_cb_minus16	se(v)
flat_scale_factor_cr_minus16	se(v)
}	
.....	
}	

[0256]

- [0257] 표 4를 참조하면, transform_skip_enabled_flag는 현재 시퀀스에 변환 스킵 알고리즘을 사용할지 여부를 나타낸다.
- [0258] 만일 변환 스킵 알고리즘이 사용될 경우, flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16이 시그널링된다. 여기서 이 값들은 양수 혹은 음수 부호를 가지는 형태로 부호화(se(v))될 수 있다. 혹은 이 값들은 0과 양수 부호를 가지는 형태로 부호화(ue(v))될 수 있다.
- [0259] flat_scale_factor_y_minus16은 휘도 신호에 대한 스케일 팩터를 의미한다. 예를 들어, flat_scale_factor_y_minus16 값이 '0' 이면 휘도 신호에 대한 스케일 팩터는 상기 '0' 에 '16' 이 더해져서 '16' 값을 가진다.
- [0260] flat_scale_factor_cb_minus16은 색차 신호 Cb에 대한 스케일 팩터를 의미하고, flat_scale_factor_cr_minus16은 색차 신호 Cr에 대한 스케일 팩터를 의미한다.
- [0261] 이와 관련하여, 휘도 신호 혹은 색차 신호에 대한 스케일 팩터는 다음 수학적 식 18 내지 20과 같이 유도될 수 있다.
- [0262] 여기서, 기본 스케일 팩터 FlatScalingFactor[cIdx]는 휘도 신호와 색차 신호에 대한 스케일 팩터를 저장하고 있다. 예를 들어, 색상 성분 인덱스 cIdx가 0이면 휘도(Y) 신호, 1이면 Cb 색차 신호, 2이면 Cr 색차 신호를 지시할 수 있다. 또한 FlatScalingFactor[cIdx] 값은 임의의 값의 범위를 가질 수 있으며, 일례로 8비트 신호의 경우 '-15' 부터 '255-16' 의 값을 가질 수 있다.
- [0263] 휘도 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 수학적 식 18과 같이 유도될 수 있다.
- [0264] [수학적 식 18]
- $$\text{FlatScalingFactor}[0] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : \text{flat_scale_factor_y_minus16} : 0$$
- [0265]
- [0266] Cb 색차 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 수학적 식 19와 같이 유도될 수 있다.
- [0267] [수학적 식 19]
- $$\text{FlatScalingFactor}[1] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : \text{flat_scale_factor_cb_minus16} : 0$$
- [0268]
- [0269] Cr 색차 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 수학적 식 20과 같이 유도될 수 있다.
- [0270] [수학적 식 20]
- $$\text{FlatScalingFactor}[2] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : \text{flat_scale_factor_cr_minus16} : 0$$
- [0271]
- [0272] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 유도되는 기본 스케일 팩터를 시그널링하는 방법을 반영하여, 변환 계수의 스케일링 과정(Scaling Process for transform coefficients)을 아래와 같이 수행할 수 있다.
- [0273] **변환 계수의 스케일링 과정**
- [0274] 여기서의 입력은 다음과 같다.
- [0275] - 현재 변환 블록의 너비 Width; nW
- [0276] - 현재 변환 블록의 높이 Height; nH
- [0277] - 요소(element) c_{ij} 를 가진 변환 계수의 배열; (nWxnH) array d
- [0278] - 현재 변환 블록의 변환 스킵 적용 여부 정보; transSkipFlag
- [0279] transSkipFlag 값이 1이면 현재 블록에 변환 스킵이 적용되었음을 나타내고, transSkipFlag 값이 0이면 현재 블록에 변환 스킵이 적용되지 않았음을 나타낸다.

- [0280] - 현재 블록의 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 인덱스; cIdx
- [0281] 만일 cIdx가 '0' 이면 휘도 신호를 의미하고, cIdx가 '1' 이거나 혹은 cIdx가 '2' 이면 색차 신호를 의미한다. 또한 cIdx가 '1' 이면 색차 신호에서 Cb를 의미하고, cIdx가 '2' 이면 색차 신호에서 Cr을 의미한다.
- [0282] - 양자화 파라미터; qP
- [0283] 여기서의 출력은 다음과 같다.
- [0284] - 스케일된 변환 계수에 대한 배열; (nWxnH) array d_{ij}
- [0285] 변수 log2TrSize 는 $\log2TrSize = (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH)) \gg 1$ 를 통해 유도된다. 변수 shift는 cIdx에 따라 다르게 유도된다. cIdx가 '0' 과 같다면(휘도 신호라면), $shift = \text{BitDepth}_Y + \log2TrSize - 5$ 로부터 유도되며, 그렇지 않다면(색차 신호), $shift = \text{BitDepth}_C + \log2TrSize - 5$ 로부터 유도된다. 여기서 BitDepth_Y 와 BitDepth_C 는 현재 영상에 대한 샘플의 비트수(예를 들어, 8 비트)를 의미한다.
- [0286] 스케일링 변수들의 배열 levelScale[]은 다음 수학적 식 21과 같다.
- [0287] [수학적 식 21]
- [0288] $levelScale[k] = \{40,45,51,57,64,72\}$ with $k=0..5$
- [0289] 스케일된 변환 계수는 다음의 과정을 통해 계산된다.
- [0290] 먼저, 스케일 팩터 m_{ij}가 다음 과정을 통해 유도된다.
- [0291] - 만일 scaling_list_enable_flag 가 '0'이라면, m_{ij}는 다음 수학적 식 22와 같이 유도된다.
- [0292] [수학적 식 22]
- [0293] $m_{ij} = (transSkipFlag == 1) ? FlatScalingFactor[cIdx] : 16$
- [0294] - 그렇지 않다면(즉, scaling_list_enable_flag 가 '1'이라면, m_{ij}는 다음 수학적 식 23과 같이 유도된다.
- [0295] [수학적 식 23]
- [0296] $m_{ij} = (transSkipFlag == 1) ? FlatScalingFactor[cIdx] : ScalingFactor[SizeID][RefMatrixID][trafoType][i * nW + j]$
- [0297] 여기서, SizeID는 블록의 크기에 따라 상술한 표 1을 통해 유도되며, RefMatrixID 그리고 trafoType은 아래 수학적 식 24와 수학적 식 25로부터 각각 유도된다. 수학적 식 24에서 scaling_list_pred_matrix_id_delta은 비트스트림의 SPS(Sequence Parameter Set)를 통해 시그널링 된다.
- [0298] [수학적 식 24]
- [0299] $RefMatrixID = MatrixID - scaling_list_pred_matrix_id_delta$
- [0300] [수학적 식 25]
- [0301] $trafoType = ((nW==nH) ? 0 : ((nW>nH) ? 1 : 2))$
- [0302] 다음으로 스케일된 변환 계수 d_{ij}는 다음 수학적 식 26으로부터 유도된다.
- [0303] [수학적 식 26]
- [0304] $d_{ij} = Clip3(-32768, 32767, ((c_{ij} * m_{ij} * levelScale[qP \% 6] \ll ((qP/6)) + (1 \ll (shift-1)))) \gg shift)$
- [0305] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 변환 스킵 블록인지 여부에 따라 유도되는 기본 스케일 팩터는 상술한 SPS뿐만

아니라 PPS(Picture Parameter Set) 혹은 슬라이스 헤더(SliceHeader)를 통해 시그널링될 수 있다. 또한 CU 단위 혹은 TU 단위로 시그널링될 수도 있다.

[0306] 상술한 SPS에서 시그널링되는 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값은 PPS(혹은 SliceHeader, CU, TU)에서 갱신하여 사용할 수 있다.

[0307] 표 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기본 스케일 팩터 정보를 시그널링하기 위한 PPS 선택스의 일예를 나타낸다.

[0308] [표 5]

pic_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
.....	
transform_skip_enabled_flag	u(1)
if(transform_skip_enabled_flag) {	
pps_flat_scaling_factor_present_flag	u(1)
if(pps_flat_scaling_factor_present_flag) {	
flat_scale_factor_y_minus16	se(v)
flat_scale_factor_cb_minus16	se(v)
flat_scale_factor_cr_minus16	se(v)
}	
}	
.....	
}	

[0309]

[0310] 표 5를 참조하면, transform_skip_enabled_flag는 현재 픽처에 변환 스킵 알고리즘을 사용할지 여부를 나타낸다. 만일 변환 스킵 알고리즘이 사용될 경우, pps_flat_scaling_factor_present_flag 값이 시그널링된다.

[0311] 예를 들어, 만일 pps_flat_scaling_factor_present_flag 값이 '0' 일 경우, 상술한 SPS에서 적용하였던 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16을 변환 스킵 블록을 위한 스케일 팩터로 사용한다. 그렇지 않고 만일 pps_flat_scaling_factor_present_flag 값이 '1' 일 경우, 상술한 SPS에서 적용하였던 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값을 갱신하기 위하여 해당 값들이 시그널링 된다.

[0312] 시그널링된 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값들은 현재 픽처의 변환 스킵 블록에 대한 스케일 팩터로 사용된다. 이때, 이 값들은 다시 변경되지 않을 때까지 계속 사용될 수 있다. 혹은 이 값들은 현재 픽처에만 적용하여 사용하고 다음 픽처에서는 SPS에서 사용하였던 스케일 팩터 값들을 적용할 수 있다.

[0313] 여기서, flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16은 양수 혹은 음수 부호를 가지는 형태로 부호화(se(v))될 수 있다. 혹은 이 값들은 0과 양수 부호를 가지는 형태로 부호화(ue(v))될 수 있다.

[0314] flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값들은 휘도 신호 및 색차 신호마다 각각 다른 값을 가지고 각각 시그널링될 수 있다. 예컨대, flat_scale_factor_y_minus16 값은 휘도 신호에 대한 스케일 팩터, flat_scale_factor_cb_minus16 값은 Cb 색차 신호에 대한 스케일 팩터, flat_scale_factor_cr_minus16 값은 Cr 색차 신호에 대한 스케일 팩터를 시그널링하는데 사용될 수 있다. 혹은, 휘도 신호에 대한 스케일 팩터로 flat_scale_factor_y_minus16, 색차 신호에 대한 스케일 팩터로 flat_scale_factor_cb_cr_minus16을 이용하여 시그널링할 수도 있다. 혹은, 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 스케일 팩터로 하나의 값 flat_scale_factor_y_cb_cr_minus16을 이용하여 시그널링할 수도 있다.

[0316] 상술한 바와 같이, SPS 혹은 PPS에서 시그널링되는 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값은 SliceHeader(혹은 CU, TU)에서 갱신하여

사용할 수 있다.

[0317] 표 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기본 스케일 팩터 정보를 시그널링하기 위한 슬라이스 헤더 (SliceHeader) 신택스의 일예를 나타낸다.

[0318] [표 6]

slice_header() {	Descriptor
.....	
if(transform_skip_enabled_flag) {	
flat_scaling_factor_override_flag	u(1)
if(flat_scaling_factor_override_flag) {	
flat_scale_factor_y_delta	se(v)
flat_scale_factor_cb_delta	se(v)
flat_scale_factor_cr_delta	se(v)
}	
}	
.....	
}	

[0319]

[0320] 표 6을 참조하면, transform_skip_enabled_flag는 현재 슬라이스에 변환 스킵 알고리즘을 사용할지 여부를 나타낸다. 만일 변환 스킵 알고리즘이 사용될 경우, flat_scaling_factor_override_flag 값이 시그널링된다.

[0321] 예를 들어, 만일 flat_scaling_factor_override_flag 값이 '0' 일 경우, 상술한 SPS 혹은 PPS에서 적용하였던 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16을 변환 스킵 블록을 위한 스케일 팩터로 사용한다. 그렇지 않고 만일 flat_scaling_factor_override_flag 값이 '1' 일 경우, 상술한 SPS 혹은 PPS에서 적용하였던 flat_scale_factor_y_minus16, flat_scale_factor_cb_minus16, flat_scale_factor_cr_minus16 값을 갱신하기 위하여 해당 값들이 시그널링된다.

[0322] flat_scale_factor_y_delta, flat_scale_factor_cb_delta, flat_scale_factor_cr_delta 값들은 현재 슬라이스의 변환 스킵 블록에 대한 스케일 팩터로 사용된다.

[0323] 여기서, flat_scale_factor_y_delta, flat_scale_factor_cb_delta, flat_scale_factor_cr_delta 값들은 양수 혹은 음수 부호를 가지는 형태로 부호화(se(v))될 수 있다. 혹은 이 값들은 0과 양수 부호를 가지는 형태로 부호화(ue(v))될 수 있다.

[0324] flat_scale_factor_y_delta, flat_scale_factor_cb_delta, flat_scale_factor_cr_delta 값들은 휘도 신호 및 색차 신호마다 각각 다른 값을 가지고 각각 시그널링될 수 있다. 예컨대, flat_scale_factor_y_delta 값은 휘도 신호에 대한 스케일 팩터, flat_scale_factor_cb_delta 값은 Cb 색차 신호에 대한 스케일 팩터, flat_scale_factor_cr_delta 값은 Cr 색차 신호에 대한 스케일 팩터를 시그널링하는데 사용될 수 있다. 혹은, 휘도 신호에 대한 스케일 팩터로 flat_scale_factor_y_delta, 색차 신호에 대한 스케일 팩터로 flat_scale_factor_cb_cr_delta를 이용하여 시그널링할 수도 있다. 혹은, 휘도 신호 및 색차 신호에 대한 스케일 팩터로 하나의 값 flat_scale_factor_y_cb_cr_delta를 이용하여 시그널링할 수도 있다.

[0325] 상기와 같이 시그널링된 flat_scale_factor_y_delta, flat_scale_factor_cb_delta, flat_scale_factor_cr_delta 값들을 이용하여 아래 수학적 식 27 내지 29와 같이 기본 스케일 팩터를 유도할 수 있다.

[0326] 여기서, 기본 스케일 팩터 FlatScalingFactor[cIdx]는 휘도 신호와 색차 신호에 대한 스케일 팩터를 저장하고 있다. 예를 들어, 색상 성분 인덱스 cIdx가 0이면 휘도(Y) 신호, 1이면 Cb 색차 신호, 2이면 Cr 색차 신호를 지시할 수 있다. 또한 FlatScalingFactor[cIdx] 값은 임의의 값의 범위를 가질 수 있으며, 일예로 8비트 신호의 경우 '-15' 부터 '255-16'의 값을 가질 수 있다.

[0327] 휘도 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 flat_scale_factor_y_delta를 이용하여 수학적 식 27과 같이 유도될 수 있다.

[0328] [수학식 27]

$$\text{FlatScalingFactor}[0] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : (\text{flat_scale_factor_y_minus16} + \text{flat_scale_factor_y_delta}): 0$$

[0329]

[0330] Cb 색차 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 flat_scale_factor_cb_delta를 이용하여 수학식 28과 같이 유도될 수 있다.

[0331] [수학식 28]

$$\text{FlatScalingFactor}[1] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : (\text{flat_scale_factor_cb_minus16} + \text{flat_scale_factor_cb_delta}): 0$$

[0332]

[0333] Cr 색차 신호에 대한 기본 스케일 팩터는 flat_scale_factor_cr_delta를 이용하여 수학식 29와 같이 유도될 수 있다.

[0334] [수학식 29]

$$\text{FlatScalingFactor}[2] = 16 + (\text{transform_skip_enabled_flag} == 1) ? : (\text{flat_scale_factor_cr_minus16} + \text{flat_scale_factor_cr_delta}): 0$$

[0335]

[0336] 한편, 상술한 실시예들은 블록 크기 혹은 CU 깊이 혹은 TU 깊이 등에 따라 적용 범위를 달리할 수 있다. 이렇게 적용 범위를 결정하는 변수(예컨대, 블록의 크기 혹은 깊이 정보)는, 부호화기 및 복호화기가 미리 정해진 값을 사용하도록 설정할 수도 있고, 프로파일 또는 레벨에 따라 정해진 값을 사용하도록 할 수도 있고, 부호화기가 변수 값을 비트스트림에 기재하면 복호화기가 비트스트림으로부터 이 값을 구하여 사용할 수도 있다.

[0337] CU 깊이에 따라 적용 범위를 달리할 때는 표 7에 예시한 바와 같이, 다음 세가지 방법이 적용될 수 있다. 방법 A는 주어진 깊이 이상의 깊이에만 적용하는 방식, 방법 B는 주어진 깊이 이하에만 적용하는 방식, 방법 C는 주어진 깊이에만 적용하는 방식이다.

[0338] 표 7은 CU(혹은 TU) 깊이에 따라 본 발명의 방법들을 적용하는 범위를 결정하는 방법의 일예를 나타낸 것이다. 표 7에서 '0' 표기는 CU(혹은 TU)의 해당 깊이에 해당 방법을 적용하는 것을 의미하며, 'X' 표기는 CU(혹은 TU)의 해당 깊이에 해당 방법을 적용하지 않는 것을 의미한다.

[0339] [표 7]

적용범위를 나타내는 CU(혹은 TU) 깊이	방법A	방법B	방법C
0	X	O	X
1	X	O	X
2	O	O	O
3	O	X	X
4 이상	O	X	X

[0340]

[0341] 표 7을 참조하면, CU(혹은 TU) 깊이가 2인 경우, 본 발명의 실시예들에 대해 방법 A, 방법 B, 방법 C를 모두 적용할 수 있다.

[0342] CU(혹은 TU)의 모든 깊이에 대하여 본 발명의 실시예들을 적용하지 않는 경우, 임의의 지시자(예를 들어, flag)를 사용하여 나타낼 수도 있고, CU 깊이의 최대값보다 하나 더 큰 값을 적용 범위를 나타내는 CU 깊이 값으로 시그널링 함으로써 표현할 수도 있다.

[0343] 또한, 상술한 CU(혹은 TU) 깊이에 따라 본 발명의 방법들을 적용하는 범위를 결정하는 방법은, 휘도 블록과 색차 블록의 크기에 따라 다르게 적용할 수 있으며, 또한 휘도 영상 및 색차 영상에 다르게 적용할 수 있다.

[0344] 표 8은 휘도 블록 및 색차 블록의 크기에 따라 적용 범위를 결정하는 방법들의 조합을 개략적으로 나타낸 일예

이다.

[표 8]

휘도블록크기	색차블록크기	휘도 적용	색차 적용	방법들
4(4x4, 4x2, 2x4)	2(2x2)	O or X	O or X	가 1, 2, ..
	4(4x4, 4x2, 2x4)	O or X	O or X	나 1, 2, ..
	8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등)	O or X	O or X	다 1, 2, ..
	16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등)	O or X	O or X	라 1, 2, ..
	32(32x32)	O or X	O or X	마 1, 2, ..
8(8x8, 8x4, 2x8 등)	2(2x2)	O or X	O or X	바 1, 2, ..
	4(4x4, 4x2, 2x4)	O or X	O or X	사 1, 2, ..
	8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등)	O or X	O or X	아 1, 2, ..
	16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등)	O or X	O or X	자 1, 2, ..
	32(32x32)	O or X	O or X	카 1, 2, ..
16(16x16, 8x16, 4x16 등)	2(2x2)	O or X	O or X	타 1, 2, ..
	4(4x4, 4x2, 2x4)	O or X	O or X	파 1, 2, ..
	8(8x8, 8x4, 4x8, 2x8 등)	O or X	O or X	하 1, 2, ..
	16(16x16, 16x8, 4x16, 2x16 등)	O or X	O or X	개 1, 2, ..
	32(32x32)	O or X	O or X	내 1, 2, ..

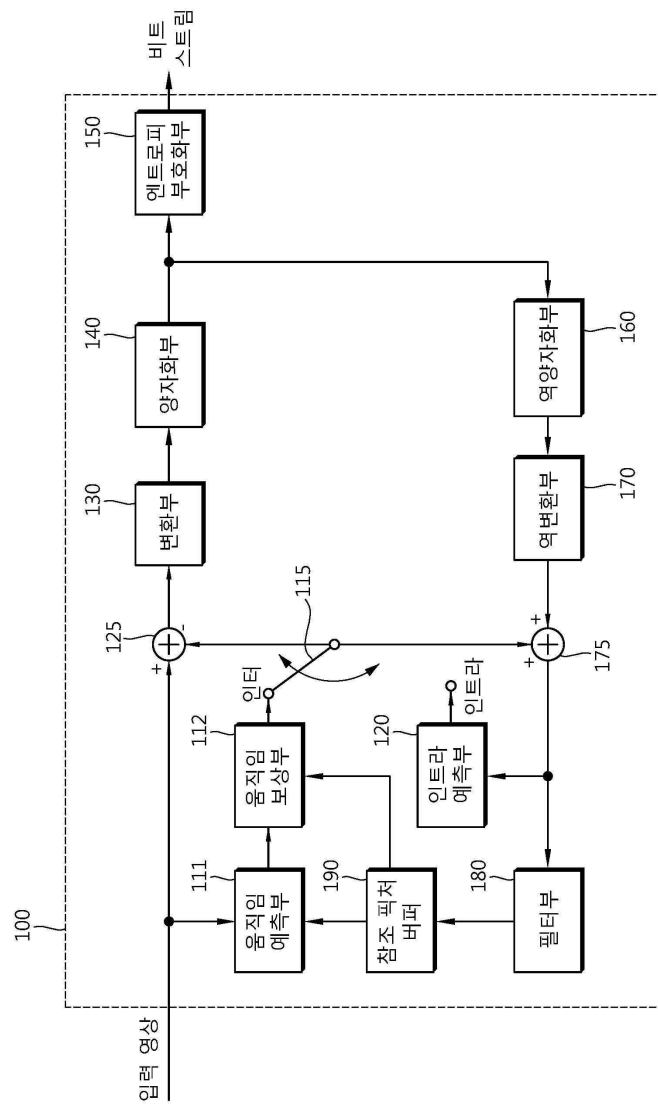
표 8의 방법들 중 방법 “사 1”을 살펴보면, 휘도 블록의 크기가 8(8x8, 8x4, 2x8 등)인 경우이고 그리고 색차 블록의 크기가 4(4x4, 4x2, 2x4)인 경우, 본 발명의 실시예1(사 1 - 실시예1)을 휘도 신호 및 색차 신호 및 수평 신호 및 수직 신호에 적용할 수 있다.

상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

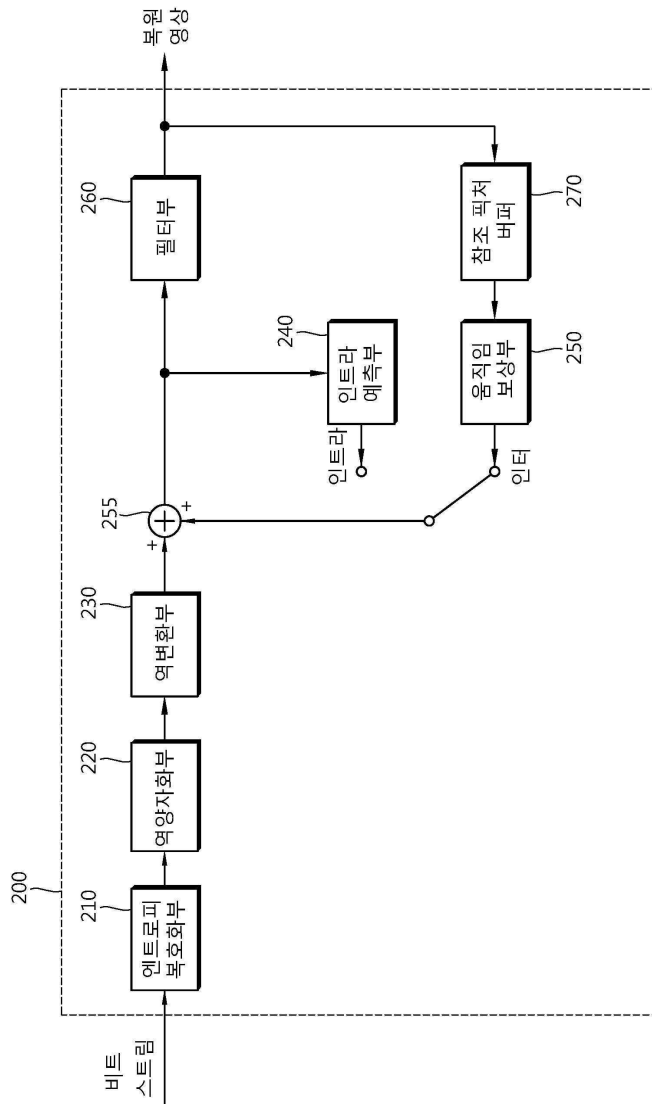
이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

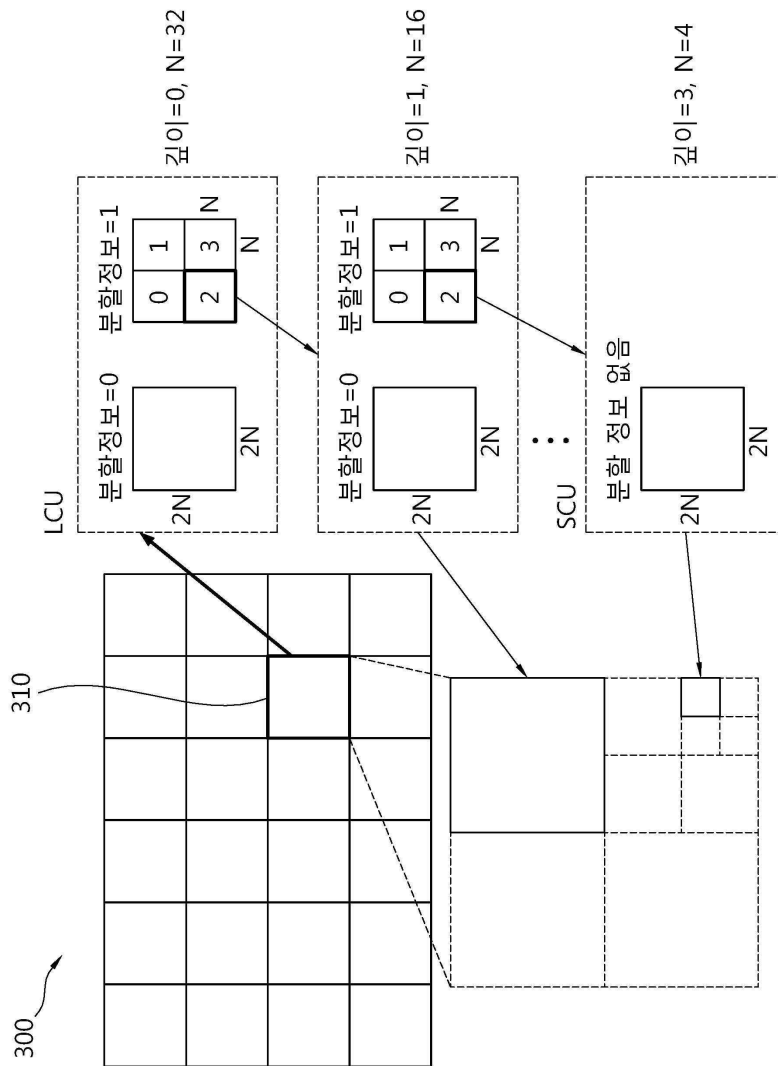
도면1



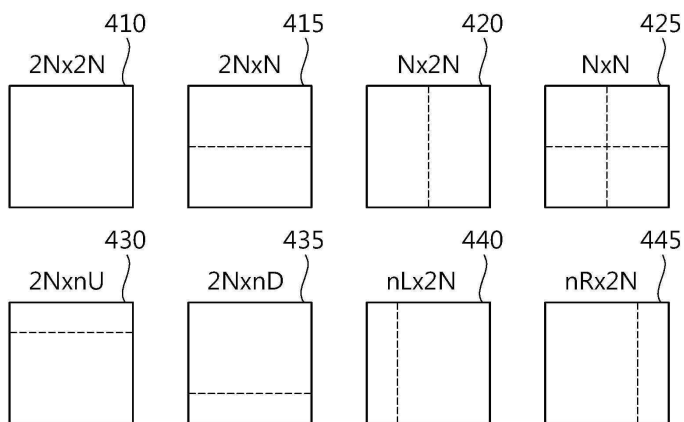
도면2



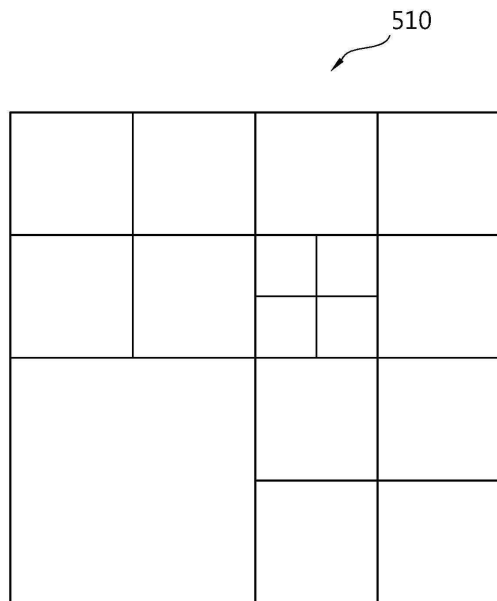
도면3



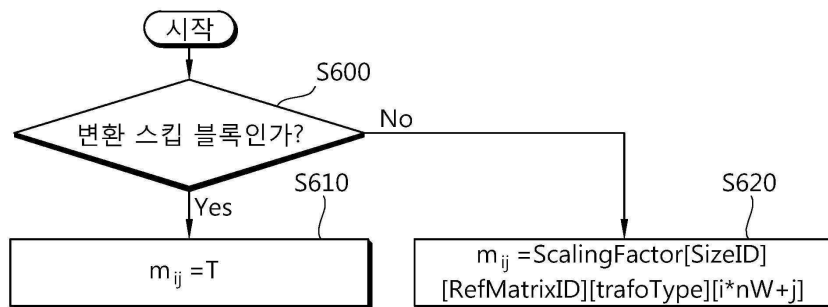
도면4



도면5



도면6



도면7

