



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월14일
(11) 등록번호 10-2338523
(24) 등록일자 2021년12월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/126 (2014.01) H04N 19/122 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/126 (2015.01)
H04N 19/122 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7011012(분할)
(22) 출원일자(국제) 2014년10월02일
심사청구일자 2021년04월14일
(85) 번역문제출일자 2021년04월14일
(65) 공개번호 10-2021-0043750
(43) 공개일자 2021년04월21일
(62) 원출원 특허 10-2016-7005758
원출원일자(국제) 2014년10월02일
심사청구일자 2019년08월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/005027
(87) 국제공개번호 WO 2015/052898
국제공개일자 2015년04월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-214118 2013년10월11일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02013001279 A2*
W02013058541 A1*
Kwanghyun Won ET AL., Transform skip based on minimum TU size, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Vienna, 2013.07.19., JC*
Ye-Kui Wang et al., High Efficiency Video Coding (HEVC) Defect Report, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Vienna, 2013.09*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
소니그룹주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
사토 가즈시
일본 1080075 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니
주식회사 내
(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 9 항

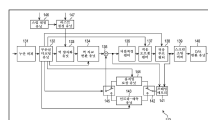
심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 디코딩 디바이스, 디코딩 방법, 인코딩 디바이스, 및 인코딩 방법

(57) 요약

본 개시 내용은, 비트 스트림을 디코딩하고 양자화 값을 생성하고; 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰 경우, 생성된 양자화 값을 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화하도록 구성되는 회로를 포함하는 디코딩 디바이스에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 19/157 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

소정의 스케일링 리스트를 사용하지 않는 경우 및 변환 스킵이 적용된 변환 블록의 블록 크기가 4X4 블록 크기보다 큰 경우 중 적어도 하나가 성립할 경우에, 상기 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 블록을 양자화하여 양자화 값을 생성하는 양자화부와,

상기 양자화부에 의해 생성된 상기 양자화 값을 부호화하는 부호화부를 구비하는, 부호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양자화부는, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록의 블록 크기가 8X8 블록 크기일 경우에, 8X8의 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록을 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 양자화부는, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록의 블록 크기가 16X16 블록 크기일 경우에, 16X16의 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록을 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 양자화부는, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록의 블록 크기가 32X32 블록 크기일 경우에, 32X32의 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록을 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 변환 블록의 블록 크기를 4X4 블록 크기보다 크게 하고, 또한, 상기 변환 블록에 변환 스킵을 적용할지를 판정하는 판정부

를 더 구비하고,

상기 양자화부는, 소정의 스케일링 리스트를 사용하지 않는 경우 및 상기 판정부에 의해 상기 변환 블록의 블록 크기를 4X4 블록 크기보다 크게 하고, 또한, 상기 변환 블록에 변환 스킵을 적용한다고 판정된 경우 중 적어도 하나가 성립할 경우에, 상기 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 블록을 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 양자화부는, 상기 변환 스킵이 행하여지는 경우, 상기 변환 블록으로서, 입력 화상과 상기 입력 화상의 예측 화상과의 잔차를 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하고, 상기 변환 스킵이 행하여지지 않는 경우, 직교 변환 계수를 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하고,

상기 부호화부는, 상기 양자화부에 의해 생성된 상기 양자화 값을 부호화하는, 부호화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 변환 블록은, 코딩 블록을 순환 방식(recursive manner)으로 4번 분할한 블록인, 부호화 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 소정의 스케일링 리스트를 사용하는지의 여부를 나타내는 플래그에 기반하여, 상기 소정의 스케일링 리스트를 사용하는지를 판정하는 판정부

를 더 구비하고,

상기 양자화부는, 상기 판정부에 의해 상기 소정의 스케일링 리스트를 사용하지 않는다고 판정된 경우 및 상기 변환 스킵이 적용된 상기 변환 블록의 블록 크기가 4X4 블록 크기보다 큰 경우 중 적어도 하나가 성립할 경우에, 상기 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 블록을 양자화하여 상기 양자화 값을 생성하는, 부호화 장치.

청구항 9

부호화 장치가,

소정의 스케일링 리스트를 사용하지 않는 경우 및 변환 스킵이 적용된 변환 블록의 블록 크기가 4X4 블록 크기보다 큰 경우 중 적어도 하나가 성립할 경우에, 상기 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 상기 변환 블록을 양자화하여 양자화 값을 생성하는 양자화 스텝과,

상기 양자화 스텝의 처리에 의해 생성된 상기 양자화 값을 부호화하는 부호화 스텝을 포함하는, 부호화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 내용은 디코딩 디바이스, 디코딩 방법, 인코딩 디바이스, 및 인코딩 방법에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 변환 스킵을 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용하는 경우에 인코딩 효율을 향상시킬 수 있는, 디코딩 디바이스, 디코딩 방법, 인코딩 디바이스, 및 인코딩 방법에 관한 것이다.

[0002] <관련 출원들의 교차 참조>

[0003] 본 출원은 2013년 10월 11일자로 출원된 일본 우선권 특허출원 JP 2013-214118의 이익을 주장하며, 그의 전체 내용은 참고로 본 명세서에 포함된다.

배경 기술

[0004] 최근, 이미지 정보에 고유한 중복성을 이용함으로써 이산 코사인 변환과 같은 직교 변환과 움직임 보상으로 압축을 수행하기 위한 MPEG(Moving Picture Experts Group phase)과 같은 방법을 기반으로 하는 디바이스들은 방송국과 같은 정보 분배뿐만 아니라 일반 가정을 위한 정보 수신에 널리 확산되고 있다.

[0005] 특히, MPEG2(ISO/IEC 13818-2) 방법은 다목적 이미지 코딩 방법으로 정의되고, 비월 주사 이미지(interlaced scanning image)들과 순차 주사 이미지(progressive scanning image)들, 및 표준 해상도 이미지들 및 고 해상도 이미지들 양쪽을 커버하는 표준이다. 예를 들어, MPEG2는 현재 전문가 용도 및 소비자 용도와 같은 광범위한 애플리케이션들에 널리 사용된다. 예를 들어, 720×480 화소들의 표준 해상도의 비월 주사 이미지의 경우, 4 내지 8Mbps의 코드들(비트 레이트)의 양이 할당된다. 예를 들어, 1920×1088 화소들의 고 해상도의 비월 주사 이미지의 경우, 18 내지 22Mbps의 코드들(비트 레이트)의 양이 할당된다. 따라서, 고 압축 레이트와 고 이미지 품질은 MPEG2 방법을 이용하여 달성될 수 있다.

[0006] MPEG2는 주로 방송에 적합한 고 이미지 품질 코딩을 목표로 하나, MPEG1보다 적은 코드들의 양(더 작은 비트 레이트)을 사용하는 코딩 방법을 지원하지 않는다. 다시 말하면, MPEG2는 더 높은 압축 레이트의 코딩 방법을 지

원하지 않는다. 휴대용 단말기들이 널리 퍼지게 됨에 따라, 이런 코딩 방법들에 대한 필요는 미래에 커질 것으로 예상되며, 이런 필요에 대처하기 위해, MPEG4 코딩 방법이 표준화되었다. MPEG4의 이미지 코딩 방법에 관해서는, 그 사양이 1998년 12월의 국제 표준에서 ISO/IEC 14496-2로서 인정되었다.

[0007] 또한, 최근, 처음에는 텔레비전 회의의 이미지 코딩의 목적을 위한 것이었던 H.26L(ITU-T Q6/16 VCEG)로 불리는 표준이 표준화되었다. MPEG2와 MPEG4와 같은 코딩 방법들과 비교하면, H.26L은 인코딩과 디코딩 프로세스 때문에 더 큰 계산량을 요구하지만, 더 높은 인코딩 효율을 달성하는 것으로 알려져 있다.

[0008] 최근, MPEG4의 활동의 일환으로, 향상된 압축 비디오 코딩의 조인트 모델(Joint Model of Enhanced-Compression Video Coding)은 더 높은 인코딩 효율을 달성하기 위한 표준화를 이루었으며, 이는 H.26L에 기초하고 H.26L에서 지원되지 않는 기능을 더 채택한다. 이러한 표준화는 2003년 3월에 H.264 및 MPEG-4 Part 10(AVC(Advanced Video Coding))이라는 이름으로 국제 표준이 되었다.

[0009] 또한, 그 확장으로서, 4:2:2 및 4:4:4, 및 RGB와 같은 색차 신호 포맷들에 대한 작업에 요구되는 인코딩 툴, 8×8 DCT(Discrete Cosine Transform), 및 MPEG2에 정의된 양자화 매트릭스를 포함하는 FRExt(Fidelity Range Extension)은 2005년 2월에 표준화되었다. 따라서, AVC 방법은 영화들에 포함되는 필름 노이즈들조차 세밀하게 표현할 수 있는 코딩 방법이 되었고, BD(Blu-ray(등록상표) Disc)와 같은 다양한 애플리케이션들에 사용되도록 진보했다.

[0010] 그러나 최근에, 고품질 텔레비전 이미지의 약 4배인 약 4000×2000 화소들을 갖거나, 또는 인터넷과 같은 제한된 송신 용량만을 갖는 환경에서 고품질 텔레비전 이미지를 배포하는 이미지의 압축과 같은 훨씬 더 높은 압축 레이트 인코딩 프로세스에 대한 필요들이 커지고 있다. 따라서, ITU-T 하의 VCEG(Video Coding Expert Group)는 인코딩 효율의 개선을 계속 연구하고 있다.

[0011] 현재, AVC보다 훨씬 더 크게 인코딩 효율을 향상시키기 위해, ITU-T 및 ISO/IEC의 공동 표준화 조직들인 JCT-VC(Joint Collaboration Team-Video Coding)는 HEVC(High Efficiency Video Coding)으로 불리는 인코딩 방법을 표준화했다. 2013년 10월자로, NPL 1(비특허문헌 1)이 초안으로 발행되었다.

[0012] 그러나 TU(Transform Unit)의 크기가 4×4 화소들인 경우, HEVC는 직교 변환 및 역 직교 변환이 해당하는 TU에서 수행되지 않는 변환 스킵의 기능을 이용할 수 있다.

[0013] 보다 상세하게는, 인코딩될 이미지가 CG(Computer Graphics) 이미지와 같은 부자연스러운 이미지 및 개인용 컴퓨터의 스크린일 때, 4×4 화소들은 TU의 크기로서 선택되기 쉽다. 인코딩 효율은 직교 변환이 부자연스러운 이미지들에 적용되지 않을 때 증가할 수 있다. 따라서, TU의 크기가 4×4 화소들일 때, HEVC는 변환 스킵이 적용되게 함으로써 인코딩 효율을 향상시킨다.

[0014] 한편, NPL 2(비특허문헌 2)에서는, 4:2:2와 4:4:4와 같은 색차 신호 포맷들로 이미지들을 개선하고 스크린 콘텐츠들의 인코딩을 개선하기 위한 인코딩 방법이 고려된다.

[0015] NPL 3(비특허문헌 3)에서는, 변환 스킵이 4×4 화소들보다 큰 크기를 갖는 TU에 적용되는 경우에 인코딩 효율이 고려된다.

[0016] 또한, NPL 4(비특허문헌 4)에서, TU의 최소 크기가, 예를 들어 4×4 화소들과 다른 8×8 화소들일 때, 변환 스킵은 최소 크기의 TU에 적용된다고 고려된다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0017] NPL(Non Patent Literature) (비특허문헌 0001) : Benjamin Bross, Gary J. Sullivan, Ye-Kui Wang, "Editors' proposed corrections to HEVC version 1," JCTVC-M0432_v3, 2013.4.18-4.26

NPL (비특허문헌 0002) : David Flynn, Joel Sole, Teruhiko Suzuki, "High Efficiency Video Coding (HEVC), Range Extension text specification: Draft 4", JCTVC-N1005_v1, 2013.4.18-4.26

NPL (비특허문헌 0003) : Xiulian Peng, Jizheng Xu, Liwei Guo, Joel Sole, Marta Karczewicz, "Non-RCE2: Transform skip on large Tus", JCTVC-N0288_r1, 2013.7.25-8.2

NPL (비특허문헌 0004) : Kwanghyun Won, Seungha Yang, Byeungwoo Jeon, "Transform skip based on minimum

TU size", JCTVC-N0167, 2013.7.25-8.2

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] HEVC에서, 변환 스킵이 수행되는 화소 도메인에서 TU의 양자화 동안, 플랫 매트릭스는 플랫 매트릭스와 다른 주파수 도메인에서 스케일링 리스트(양자화 매트릭스)를 이용하지 않도록 4×4 화소들을 갖는 TU에 대한 스케일링 리스트의 디폴트 값으로 설정된다. 그러나 플랫 매트릭스와 다른 매트릭스가 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 TU에 대한 스케일링 리스트의 디폴트 값으로 설정된다.
- [0019] 따라서, NPL 3 및 NPL 4에서 설명된 바와 같이, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 TU에 적용될 때, 플랫 매트릭스와 다른 스케일링 리스트는 변환 스킵이 수행되는 TU의 양자화 동안 사용될 수 있다. 그 결과, 인코딩 효율은 감소된다.
- [0020] 본 개시 내용은 이런 상황들을 고려하여 이루어졌고, 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 블록의 변환 스킵을 수행하는 경우에 인코딩 효율을 향상시키기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 개시 내용의 제1 실시예에 따른 디코딩 디바이스는, 비트 스트림을 디코딩하고 양자화 값을 생성하고; 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰 경우에, 양자화 값을 플랫 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화하도록 구성되는 회로를 포함한다.
- [0022] 본 개시 내용의 제1 실시예에 따른 디코딩 방법은 본 개시 내용의 제1 실시예에 따른 디코딩 디바이스에 대응한다.
- [0023] 본 개시 내용의 제1 실시예에서, 양자화 값은 비트 스트림을 디코딩함으로써 생성되고, 양자화 값은 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰 경우에, 플랫 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0024] 본 개시 내용의 제2 실시예에 따른 인코딩 디바이스는 변환 스킵이 4×4 블록 크기보다 큰 변환 블록에 적용되는 경우에, 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 양자화 값을 생성하고; 생성된 양자화 값을 인코딩하도록 구성되는 회로를 포함한다.
- [0025] 본 개시 내용의 제2 실시예에 따른 인코딩 방법은 본 개시 내용의 제2 실시예에 따른 인코딩 디바이스에 대응한다.
- [0026] 본 개시 내용의 제2 실시예에서, 양자화 값은 변환 스킵이 4×4 블록 크기보다 큰 변환 블록에 적용되는 경우에, 플랫 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 생성되고, 생성된 양자화 값은 인코딩된다.
- [0027] 제1 실시예의 디코딩 디바이스와 제2 실시예의 인코딩 디바이스가 컴퓨터로 하여금 프로그램을 실행하게 함으로써 구현될 수 있음에 유의해야 한다.
- [0028] 제1 실시예의 디코딩 디바이스 및 제2 실시예의 인코딩 디바이스를 구현하기 위해 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램은, 프로그램이 송신 매체를 통해 송신되거나 또는 기록 매체에 기록되는 방식으로 제공될 수 있다.
- [0029] 제1 실시예의 디코딩 디바이스와 제2 실시예의 인코딩 디바이스는 독립적인 디바이스들일 수 있거나, 단일 디바이스를 구성하는 내부 블록들일 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 개시 내용의 제1 실시예에 따라, 디코딩이 수행될 수 있다. 게다가, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있어, 그 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다.
- [0031] 본 개시 내용의 제2 실시예에 따라, 인코딩이 수행될 수 있다. 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상될 수 있다.

[0032] 본 명세서에 설명된 효과들이 반드시 제한적이지 않고, 본 개시 내용에 설명된 효과들 중 어느 하나일 수 있다는 점에 유의해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 개시 내용이 적용되는 인코딩 디바이스의 일 실시예의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 2는 SPS의 구문의 예를 예시하는 도면이다.
 도 3은 SPS의 구문의 예를 예시하는 도면이다.
 도 4는 PPS의 구문의 예를 예시하는 도면이다.
 도 5는 PPS의 구문의 예를 예시하는 도면이다.
 도 6은 설정 스케일링 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 도 1의 인코딩 유닛의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 8은 CU를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 도 7의 리스트 설정 유닛의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 10은 스트림 생성 처리를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 11은 도 10의 인코딩 처리의 상세들을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 12는 도 10의 인코딩 처리의 상세들을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 13은 도 11의 스케일링 리스트 결정 처리의 상세들을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 14는 본 개시 내용이 적용되는 디코딩 디바이스의 일 실시예의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 15는 도 14의 디코딩 유닛의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 16은 도 14의 디코딩 디바이스에 의해 수행되는 이미지 생성 처리를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 17은 도 16의 디코딩 처리의 상세들을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 18은 컴퓨터의 하드웨어의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 19는 다시점 이미지 코딩 방법(multi-viewpoint image coding method)의 예를 예시하는 도면이다.
 도 20은 본 개시 내용이 적용되는 다시점 이미지 코딩 디바이스의 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 21은 본 개시 내용이 적용되는 다시점 이미지 디코딩 디바이스의 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 22는 계층 이미지 코딩 방법의 예를 예시하는 도면이다.
 도 23은 공간 스케일러블 인코딩의 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 24는 시간 스케일러블 인코딩의 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 25는 신호 잡음 비의 스케일러블 인코딩의 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 26은 본 개시 내용이 적용되는 계층 이미지 코딩 디바이스의 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 27은 본 개시 내용이 적용되는 계층 이미지 디코딩 디바이스의 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 28은 본 개시 내용이 적용되는 텔레비전 수신 디바이스의 개략적 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 29는 본 개시 내용이 적용되는 셀룰러 폰의 개략적 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 30은 본 개시 내용이 적용되는 기록/재생 디바이스의 개략적 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 31은 본 개시 내용이 적용되는 촬상 디바이스의 개략적 구성의 예를 예시하는 도면이다.
 도 32는 스케일러블 인코딩 사용의 예를 예시하는 블록도이다.
 도 33은 스케일러블 인코딩 사용의 다른 예를 예시하는 블록도이다.

도 34는 스케일러블 인코딩 사용의 또 다른 예를 예시하는 블록도이다.

도 35는 본 개시 내용이 적용되는 비디오 세트의 개략적 구성의 예를 예시한다.

도 36은 본 개시 내용이 적용되는 비디오 프로세서의 개략적 구성의 예를 예시한다.

도 37은 본 개시 내용이 적용되는 비디오 프로세서의 개략적 구성의 예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] <제1 실시예>
- [0035] (인코딩 디바이스의 실시예의 구성의 예)
- [0036] 도 1은 본 개시 내용이 적용되는 인코딩 디바이스의 일 실시예의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
- [0037] 도 1의 인코딩 디바이스(10)는 설정 유닛(11), 인코딩 유닛(12) 및 송신 유닛(13)을 포함하고, HEVC 방법을 기반으로 한 방법에 따라 이미지를 인코딩한다.
- [0038] 보다 상세하게는, 인코딩 디바이스(10)의 설정 유닛(11)은 변환 스킵이 사용자의 커맨드 등에 따라 수행될 수 있는 TU(직교 변환 블록)의 크기인 TU의 최소 크기를 나타내는 최소 TU 크기 정보를 포함하는 SPS(Sequence Parameter Set)를 설정한다. 설정 유닛(11)은 또한, 변환 스킵의 최소 크기의 TU로의 적용이 허용되는지의 여부를 나타내는 스킵 허락 정보를 포함하는 PPS(Picture Parameter Set)를 설정한다. 더욱이, 설정 유닛(11)은 VUI(Video Usability Information), SEI(Supplemental Enhancement Information) 등을 설정한다. 설정 유닛(11)은 설정된 SPS, PPS, VUI, SEI와 같은 파라미터 세트를 인코딩 유닛(12)에 제공한다.
- [0039] 인코딩 유닛(12)은 프레임 단위로 이미지들을 수신한다. 인코딩 유닛(12)은 HEVC 방법을 기반으로 하는 방법에 따라서 수신된 이미지를 인코딩하기 위해 설정 유닛(11)으로부터 제공된 파라미터 세트를 참고한다. 인코딩 유닛(12)은 인코딩의 결과로서 생성된 인코딩된 데이터와 파라미터 세트로부터 인코딩된 스트림을 생성하고, 인코딩된 스트림을 송신 유닛(13)에 제공한다.
- [0040] 송신 유닛(13)은 인코딩 유닛(12)으로부터 제공되는 인코딩된 스트림을 후술되는 디코딩 디바이스에 송신한다.
- [0041] (SPS의 구문의 예)
- [0042] 도 2 및 3은 SPS의 구문의 예를 설명하는 도면들이다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 최소 TU 크기 정보(log2_min_transform_block_size_minus2)는 SPS에 설정된다. 예를 들어, 최소 TU 크기 정보는 8×8 화소들을 나타낼 때 1이다.
- [0044] 양자화 동안 스케일링 리스트가 사용되는지의 여부를 나타내는 스케일링 리스트 사용 플래그(scaling_list_enabled_flag)는 SPS에 설정된다. 스케일링 리스트 사용 플래그는 스케일링 리스트가 양자화 동안 사용될 때 1이고, 스케일링 리스트 사용 플래그는 스케일링 리스트가 양자화 동안 사용되지 않을 때 0이다.
- [0045] 스케일링 리스트 사용 플래그가 1일 때, 스케일링 리스트가 SPS에 포함되는지의 여부를 나타내는 SPS 스케일링 리스트 플래그(sps_scaling_list_data_present_flag)는 SPS에 설정된다. SPS 스케일링 리스트 플래그는 스케일링 리스트가 SPS에 포함될 때 1이다. SPS 스케일링 리스트 플래그는 스케일링 리스트가 SPS에 포함되지 않을 때 0이다.
- [0046] SPS 스케일링 리스트 플래그가 1일 때, 스케일링 리스트(scaling_list_data)는 SPS에 설정된다.
- [0047] (PPS의 구문의 예)
- [0048] 도 4 및 5는 PPS의 구문의 예를 예시하는 도면들이다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이, 스킵 허락 정보(transform_skip_enabled_flag)는 PPS에 설정된다. 따라서, 변환 스킵의 TU의 최소 크기로의 적용은 픽처 단위로 제어될 수 있다. 스킵 허락 정보는 변환 스킵의 TU의 최소 크기로의 적용의 허락을 나타낼 때 1이다. 스킵 허락 정보는 변환 스킵의 TU의 최소 크기로의 적용을 허락하지 않는다고 나타낼 때 0이다.
- [0050] 도 4에 도시된 바와 같이, 스케일링 리스트가 PPS에 포함되는지의 여부를 나타내는 PPS 스케일링 리스트 플래그(pps_scaling_list_data_present_flag)는 PPS에 설정된다. PPS 스케일링 리스트 플래그는 스케일링 리스트가

PPS에 포함될 때 1이다. PPS 스케일링 리스트 플래그는 스케일링 리스트가 PPS에 포함되지 않을 때 0이다.

- [0051] 도 5에 도시된 바와 같이, PPS 스케일링 리스트 플래그가 1일 때, 스케일링 리스트(`scaling_list_data`)는 PPS에 설정된다. 이하의 설명에서, SPS와 PPS에 설정되는 스케일링 리스트는 설정 스케일링 리스트로서 지칭될 것이다.
- [0052] (설정 스케일링 리스트에 대한 설명)
- [0053] 도 6은 설정 스케일링 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 6에 도시된 바와 같이, HEVC에서, 4×4 화소들, 8×8 화소들, 16×16 화소들, 및 32×32 화소들은 TU의 크기로서 선택될 수 있다. 따라서, 각각의 크기에 대한 스케일링 리스트가 준비된다. 그러나 스케일링 리스트의 데이터의 양은 16×16 화소들 및 32×32 화소들과 같은 큰 TU에서 크다. 스케일링 리스트의 송신 때문에 인코딩 효율은 감소된다.
- [0055] 따라서, 16×16 화소들 및 32×32 화소들과 같은 큰 TU에 대한 스케일링 리스트는 도 6에 도시된 바와 같이 8×8 매트릭스로 다운샘플링되고, 이는 SPS와 PPS에 설정되고 설정 스케일링 리스트로서 송신된다. 그러나 직류 성분은 이미지 품질에 크게 영향을 미치고, 그래서 따로 송신된다.
- [0056] 디코딩 디바이스는 0차 홀드(zero-order hold)를 이용하여, 이렇게 송신된 8×8 매트릭스인 설정 스케일링 리스트를 업샘플링하고, 이에 따라 16×16 화소들 및 32×32 화소들과 같은 큰 TU에 대한 스케일링 리스트가 복원된다.
- [0057] (인코딩 유닛의 구성의 예)
- [0058] 도 7은 도 1의 인코딩 유닛(12)의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
- [0059] 도 7의 인코딩 유닛(12)은 A/D 변환 유닛(31), 스크린 소팅 버퍼(32), 연산 유닛(33), 직교 변환 유닛(34), 양자화 유닛(35), 무손실 코딩 유닛(36), 누산 버퍼(37), 역 양자화 유닛(38), 역 직교 변환 유닛(39), 및 가산 유닛(40)을 포함한다. 인코딩 유닛(12)은 더블록 필터(41), 적응 오프셋 필터(42), 적응 루프 필터(43), 프레임 메모리(44), 스위치(45), 인트라-예측 유닛(46), 움직임 예측/보상 유닛(47), 예측 이미지 선택 유닛(48), 및 레이트 제어 유닛(49)을 포함한다. 또한, 인코딩 유닛(12)은 스킵 설정 유닛(50) 및 리스트 설정 유닛(51)을 포함한다.
- [0060] 인코딩 유닛(12)의 A/D 변환 유닛(31)은 인코딩 타겟으로서 프레임 단위로 수신되는 이미지를 아날로그에서 디지털로 변환한다. A/D 변환 유닛(31)은 변환된 디지털 신호인 이미지를 스크린 소팅 버퍼(32)에 출력하여 그 안에 이미지 데이터를 저장한다.
- [0061] 스크린 소팅 버퍼(32)는 저장된 표시 순서로 되어 있는 프레임 단위의 이미지들을 GOP 구조에 따라서 코딩을 위한 프레임들의 순서로 소팅한다. 스크린 소팅 버퍼(32)는 소팅된 이미지들을 연산 유닛(33), 인트라-예측 유닛(46) 및 움직임 예측/보상 유닛(47)에 출력한다.
- [0062] 연산 유닛(33)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 제공된 이미지로부터, 예측 이미지 선택 유닛(48)으로부터 제공된 예측 이미지를 차감하고, 그 이미지를 인코딩한다. 연산 유닛(33)은 결과로서 획득된 이미지를 잔차 정보(residual information)(차이)로서 직교 변환 유닛(34)에 출력한다. 예측 이미지가 예측 이미지 선택 유닛(48)으로부터 제공되지 않을 때, 연산 유닛(33)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 판독된 이미지를 그대로 잔차 정보로서 직교 변환 유닛(34)에 출력한다.
- [0063] 직교 변환 유닛(34)은 연산 유닛(33)에 의해 제공되는 잔차 정보에 대한 TU 단위의 직교 변환을 수행한다. TU의 크기들은 4×4 화소들, 8×8 화소들, 16×16 화소들 및 32×32 화소들일 수 있다. 직교 변환 방법의 예는 DCT(Discrete Cosine Transform)를 포함한다.
- [0064] TU가 32×32 화소들을 가질 때, DCT의 직교 변환 매트릭스의 좌반부는 다음과 같다.

수학식 1

64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
90	90	88	85	82	78	73	67	61	54	46	38	31	22	13	4	
90	87	80	70	57	43	25	9	-9	-25	-43	-57	-70	-80	-87	-90	
90	82	67	46	22	-4	-31	-54	-73	-85	-90	-88	-78	-61	-38	-13	
89	75	50	18	-18	-50	-75	-89	-89	-75	-50	-18	18	50	75	89	
88	67	31	-13	-54	-82	-90	-78	-46	-4	38	73	90	85	61	22	
87	57	9	-43	-80	-90	-70	-25	25	70	90	80	43	-9	-57	-87	
85	46	-13	-67	-90	-73	-22	38	82	88	54	-4	-61	-90	-78	-31	
83	36	-36	-83	-83	-36	36	83	83	36	-36	-83	-83	-36	36	83	
82	22	-54	-90	-61	13	78	85	31	-46	-90	-67	4	73	88	38	
80	9	-70	-87	-25	57	90	43	-43	-90	-57	25	87	70	-9	-80	
78	-4	-82	-73	13	85	67	-22	-88	-61	31	90	54	-38	-90	-46	
75	-18	-89	-50	50	89	18	-75	-75	18	89	50	-50	-89	-18	75	
73	-31	-90	-22	78	67	-38	-90	-13	82	61	-46	-88	-4	85	54	
70	-43	-87	9	90	25	-80	-57	57	80	-25	-90	-9	87	43	-70	
67	-54	-78	38	85	-22	-90	4	90	13	-88	-31	82	46	-73	-61	
64	-64	-64	64	64	-64	64	64	-64	-64	64	64	-64	-64	-64	64	
61	-73	-46	82	31	-88	-13	90	-4	-90	22	85	-38	-78	54	67	
57	-80	-25	90	-9	-87	43	70	-70	-43	87	9	-90	25	80	-57	
54	-85	-4	88	-46	-61	82	13	-90	38	67	-78	-22	90	-31	-73	
50	-89	18	75	-75	-18	89	-50	-50	89	-18	-75	75	18	-89	50	
46	-90	38	54	-90	31	61	-88	22	67	-85	13	73	-82	4	78	
43	-90	57	25	-87	70	9	-80	80	-9	-70	87	-25	-57	90	-43	
38	-88	73	-4	-67	90	-46	-31	85	-78	13	61	-90	54	22	-82	
36	-83	83	-36	-36	83	-83	36	36	-83	83	-36	-36	83	-83	36	
31	-78	90	-61	4	54	-88	82	-38	-22	73	-90	67	-13	-46	85	
25	-70	90	-80	43	9	-57	87	-87	57	-9	-43	80	-90	70	-25	
22	-61	85	-90	73	-38	-4	46	-78	90	-82	54	-13	-31	67	-88	
18	-50	75	-89	89	-75	50	-18	-18	50	-75	89	-89	75	-50	18	
13	-38	61	-78	88	-90	85	-73	54	-31	4	22	-46	67	-82	90	
9	-25	43	-57	70	-80	87	-90	90	-87	80	-70	57	-43	25	-9	
4	-13	22	-31	38	-46	54	-61	67	-73	78	-82	85	-88	90	-90	

[0065]

[0066]

DCT의 직교 변환 매트릭스의 우반부는 다음과 같다.

수학식 2

64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
-4	-13	-22	-31	-38	-46	-54	-61	-67	-73	-78	-82	-85	-88	-90	-90
-90	-87	-80	-70	-57	-43	-25	-9	9	25	43	57	70	80	87	90
13	38	61	78	88	90	85	73	54	31	4	-22	-46	-67	-82	-90
89	75	50	18	-18	-50	-75	-89	-89	-75	-50	-18	18	50	75	89
-22	-61	-85	-90	-73	-38	4	46	78	90	82	54	13	-31	-67	-88
-87	-57	-9	43	80	90	70	25	-25	-70	-90	-80	-43	9	57	87
31	78	90	61	4	-54	-88	-82	-38	22	73	90	67	13	-46	-85
83	36	-36	-83	-83	-36	36	83	83	36	-36	-83	-83	-36	36	83
-38	-88	-73	-4	67	90	46	-31	-85	-78	-13	61	90	54	-22	-82
-80	-9	70	87	25	-57	-90	-43	43	90	57	-25	-87	-70	9	80
46	90	38	-54	-90	-31	61	88	22	-67	-85	-13	73	82	4	-78
75	-18	-89	-50	50	89	18	-75	-75	18	89	50	-50	-89	-18	75
-54	-85	4	88	46	-61	-82	13	90	38	-67	-78	22	90	31	-73
-70	43	87	-9	-90	-25	80	57	-57	-80	25	90	9	-87	-43	70
61	73	-46	-82	31	88	-13	-90	-4	90	22	-85	-38	78	54	-67
64	-64	-64	64	64	-64	-64	64	64	-64	-64	64	64	-64	-64	64
-67	-54	78	38	-85	-22	90	4	-90	13	88	-31	-82	46	73	-61
-57	80	25	-90	9	87	-43	-70	70	43	-87	-9	90	-25	-80	57
73	31	-90	22	78	-67	-38	90	-13	-82	61	46	-88	4	85	-54
50	-89	18	75	-75	-18	89	-50	-50	89	-18	-75	75	18	-89	50
-78	-4	82	-73	-13	85	-67	-22	88	-61	-31	90	-54	-38	90	-46
-43	90	-57	-25	87	-70	-9	80	-80	9	70	-87	25	57	-90	43
82	-22	-54	90	-61	-13	78	-85	31	46	-90	67	4	-73	88	-38
36	-83	83	-36	-36	83	-83	36	36	-83	83	-36	-36	83	-83	36
-85	46	13	-67	90	-73	22	38	-82	88	-54	-4	61	-90	78	-31
-25	70	-90	80	-43	-9	57	-87	87	-57	9	43	-80	90	-70	25
88	-67	31	13	-54	82	-90	78	-46	4	38	-73	90	-85	61	-22
18	-50	75	-89	89	-75	50	-18	-18	50	-75	89	-89	75	-50	18
-90	82	-67	46	-22	-4	31	-54	73	-85	90	-88	78	-61	38	-13
-9	25	-43	57	-70	80	-87	90	-90	87	-80	70	-57	43	-25	9
90	-90	88	-85	82	-78	73	-67	61	-54	46	-38	31	-22	13	-4

[0067]

[0068]

TU가 4×4 화소들, 8×8 화소들 및 16×16 화소들을 갖는 DCT의 직교 변환 매트릭스들은 32×32 화소들을 갖는 TU에 대한 DCT의 직교 변환 매트릭스를 1/8, 1/4, 1/2로 각각 스킵함으로써 획득된다. 따라서, 직교 변환 유닛(34)은 TU의 모든 크기들에 대한 공통 연산 유닛으로서 제공될 수 있고, TU의 각각의 크기에 대한 연산 유닛을 제공할 필요가 없다.

[0069]

최적 예측 모드가 인트라-예측 모드이고 TU가 4×4 화소들을 가질 때, DST(Discrete Sine Transform)는 직교 변형 방법으로서 이용된다. DST의 직교 변환 매트릭스 H는 하기 수학식 3으로 표현된다.

수학식 3

$$H = \begin{bmatrix} 29 & 55 & 74 & 84 \\ 74 & 74 & 0 & -74 \\ 84 & -29 & -74 & 55 \\ 55 & -84 & 74 & -29 \end{bmatrix} \dots (1)$$

[0070]

[0071]

상술한 바와 같이, 최적 예측 모드가 인트라-예측 모드이고 TU가 4×4 화소들을 가질 때, 즉 이미지가 이미 인코딩된 주변 이미지와 더 유사하기 때문에 잔차 정보가 크게 감소될 때, DST는 직교 변형 방법으로 이용되고, 따라서 인코딩 효율은 향상된다.

[0072]

직교 변환 유닛(34)은 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공된 최소 TU 크기 정보에 기초하여 변환 스킵이 TU 단위로 적용될 수 있는지의 여부를 결정한다. 변환 스킵이 적용될 수 있다고 결정될 때, 직교 변환 유닛(34)은 직교 변환이 수행되는 경우의 비용 함수 값과 직교 변환이 수행되지 않는 경우의 비용 함수 값을, 직교 변환의 결과로서 획득된 직교 변환 계수에 기초하여 계산한다.

- [0073] 직교 변환을 가진 비용 함수가 직교 변환이 없는 비용 함수 값보다 작을 때, 직교 변환 유닛(34)은 직교 변환 계수를 양자화 유닛(35)에 제공한다. 그 후, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵의 부재를 나타내는 변환 스킵 플래그를 무손실 코딩 유닛(36)과 역 직교 변환 유닛(39)에 제공한다.
- [0074] 한편, 직교 변환이 없는 비용 함수가 직교 변환을 가진 비용 함수 값보다 작을 때, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵을 수행하고, 잔차 정보를 양자화 유닛(35)에 제공한다. 그 후, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵의 존재를 나타내는 변환 스킵 플래그를 무손실 코딩 유닛(36)과 역 직교 변환 유닛(39)에 제공한다.
- [0075] 변환 스킵이 휘도 신호뿐 아니라 색차 신호에도 적용될 수 있음에 유의해야 한다. 변환 스킵은 최적 예측 모드가 인트라-예측 모드 또는 인터-예측 모드인지에 상관없이 수행될 수 있다.
- [0076] 변환 스킵이 적용될 수 없다고 결정되거나 또는 최소 TU 크기 정보가 제공되지 않는 경우에, 직교 변환 유닛(34)은 직교 변환 계수를 양자화 유닛(35)에 제공한다.
- [0077] 양자화 유닛(35)은 리스트 설정 유닛(51)으로부터 제공된 스케일링 리스트를 이용하여 직교 변환 유닛(34)으로부터 제공된 잔차 정보 또는 직교 변환 계수를 양자화한다. 양자화 유닛(35)은 양자화의 결과로서 획득된 양자화 값을 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0078] 무손실 코딩 유닛(36)은 직교 변환 유닛(34)으로부터 제공된 양자화 값을 획득한다. 무손실 코딩 유닛(36)은 인트라-예측 유닛(46)으로부터 최적 인트라-예측 모드를 나타내는 정보(이하, 인트라-예측 모드 정보로서 지칭됨)를 획득한다. 무손실 코딩 유닛(36)은 움직임 예측/보상 유닛(47)으로부터 최적 인터-예측 모드를 나타내는 정보(이하, 인터-예측 모드 정보로서 지칭됨), 움직임 벡터를, 참조 이미지를 식별하기 위한 정보 등을 획득한다.
- [0079] 무손실 코딩 유닛(36)은 또한 적응 오프셋 필터(42)로부터 오프셋 필터에 관한 오프셋 필터 정보를 획득하고, 적응 루프 필터(43)로부터 필터 계수를 획득한다.
- [0080] 무손실 코딩 유닛(36)은 양자화 유닛(35)으로부터 제공된 양자화 값들에 대해 가변 길이 코딩(예를 들어, CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding) 등) 및 산술 코딩(예를 들어, CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) 등)과 같은 무손실 코딩을 수행한다.
- [0081] 무손실 코딩 유닛(36)은, 인코딩에 관한 인코딩된 정보로서, 인트라-예측 모드 정보 또는 인터-예측 모드 정보, 움직임 벡터, 참조 이미지를 식별하기 위한 정보, 변환 스킵 플래그, 오프셋 필터 정보, 및 필터 계수를 인코딩하기 위해 무손실 코딩을 수행한다. 무손실 코딩 유닛(36)은 무손실 코딩된 인코딩된 정보와 양자화 값들을 인코딩된 데이터로서 누산 버퍼(37)에 제공하여 그 안에서 데이터를 누산한다.
- [0082] 무손실 코딩된 인코딩된 정보가 무손실 코딩된 양자화 값들에 관한 헤더 정보(예를 들어, 슬라이스 헤더)일 수 있음에 유의해야 한다. 변환 스킵 플래그(transform_skip_flag)는, 예를 들어 residual_coding에 설정된다.
- [0083] 누산 버퍼(37)는 무손실 코딩 유닛(36)으로부터 제공되는 인코딩된 데이터를 일시적으로 저장한다. 누산 버퍼(37)는 도 1의 설정 유닛(11)으로부터 제공되는 파라미터 세트뿐만 아니라, 저장된 인코딩된 데이터를 인코딩된 스트림으로서 송신 유닛(13)에 제공한다.
- [0084] 양자화 유닛(35)으로부터 출력되는 양자화 값들은 또한 역 양자화 유닛(38)에 입력된다. 역 양자화 유닛(38)은 양자화 유닛(35)의 양자화 방법에 대응하는 방법에 따라서 양자화 유닛(35)으로부터 제공된 양자화 값들에 대한 역 양자화를 수행하기 위해 리스트 설정 유닛(51)으로부터 제공된 스케일링 리스트를 이용한다. 역 양자화 유닛(38)은 역 양자화의 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 직교 변환 계수를 역 직교 변환 유닛(39)에 제공한다.
- [0085] 역 직교 변환 유닛(39)은 직교 변환 유닛(34)으로부터 제공된 변환 스킵 플래그에 기초하여 역 양자화 유닛(38)으로부터 제공된 직교 변환 계수에 대한 역 직교 변환을 TU 단위로 수행한다. 역 직교 변환의 방법들의 예들은 IDCT(Inverse-Discrete Cosine Transform) 및 IDST(Inverse-Discrete Sine Transform)를 포함한다. 역 직교 변환 유닛(39)은 역 직교 변환의 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 역 양자화 유닛(38)으로부터 제공된 잔차 정보를 가산 유닛(40)에 제공한다.
- [0086] 가산 유닛(40)은 역 직교 변환 유닛(39)에 의해 제공되는 잔차 정보와 예측 이미지 선택 유닛(48)에 의해 제공되는 예측 이미지를 가산함으로써 디코딩을 수행한다. 가산 유닛(40)은 디코딩된 이미지를 디블록 필터(41)와 프레임 메모리(44)에 제공한다.
- [0087] 디블록 필터(41)는 가산 유닛(40)에 의해 제공되는 디코딩된 이미지로부터 블록 노이즈를 제거하기 위해 적응

디블록 필터 처리를 수행하고, 결과로서 획득된 이미지를 적응 오프셋 필터(42)에 제공한다.

- [0088] 적응 오프셋 필터(42)는 디블록 필터(41)에 의한 적응 디블록 필터 처리를 거친 이미지로부터 링잉(ringing)을 주로 제거하기 위해 적응 오프셋 필터(SAO(Sample Adaptive Offset)) 처리를 수행한다.
- [0089] 보다 상세하게는, 적응 오프셋 필터(42)는 각각의 LCU(Largest Coding Unit)(이것은 최대 인코딩 단위임)를 위한 적응 오프셋 필터 처리의 유형을 결정하고, 적응 오프셋 필터 처리에 사용되는 오프셋을 도출한다. 적응 오프셋 필터(42)는 결정된 유형의 적응 오프셋 필터 처리를 수행하기 위해 도출된 오프셋을 이용하여 적응 디블록 필터 처리를 거친 이미지를 필터링한다.
- [0090] 적응 오프셋 필터(42)는 적응 오프셋 필터 처리를 거친 이미지를 적응 루프 필터(43)에 제공한다. 적응 오프셋 필터(42)는 오프셋 필터 정보로서, 행해진 적응 오프셋 필터 처리의 유형과 오프셋을 나타내는 정보를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0091] 적응 루프 필터(43)는 예를 들어, 2차원 위너 필터(Wiener Filter)에 의해 구성된다. 예를 들어, 적응 루프 필터(43)는 적응 오프셋 필터 처리를 거치고 적응 오프셋 필터(42)로부터 제공되는 이미지에 대한 적응 루프 필터(ALF)(Adaptive Loop Filter) 처리를 각각의 LCU에 대해 수행한다.
- [0092] 보다 상세하게는, 적응 루프 필터(43)는 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 출력되는 이미지인 최초 이미지와 적응 루프 필터 처리를 거친 이미지 사이에 최소 잔차를 만들기 위해 적응 루프 필터 처리에 사용되는 필터 계수를 각각의 LCU에 대해 계산한다. 그 후, 적응 루프 필터(43)는 계산된 필터 계수를 이용하여 적응 오프셋 필터 처리를 거친 이미지에 대한 적응 루프 필터 처리를 각각의 LCU에 대해 수행한다.
- [0093] 적응 루프 필터(43)는 적응 루프 필터 처리를 거친 이미지를 프레임 메모리(44)에 제공한다. 적응 루프 필터(43)는 적응 루프 필터 처리에 사용되는 필터 계수를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0094] 이 경우에, 적응 루프 필터 처리는 각각의 LCU에 대해 수행되지만, 적응 루프 필터 처리의 처리 단위는 LCU로 제한되지 않는다. 그러나 적응 오프셋 필터(42)와 적응 루프 필터(43)에서 동일한 처리 단위를 사용함으로써, 처리는 효율적으로 행해질 수 있다.
- [0095] 프레임 메모리(44)는 적응 루프 필터(43)에 의해 제공되는 이미지와 가산 유닛(40)에 의해 제공되는 이미지를 누산한다. 프레임 메모리(44)에 누산되고 아직 필터 처리를 거치지 않은 이미지들 중에서, PU(Prediction Unit)에 인접한 이미지들은 주변 이미지들로서 스위치(45)를 통해 인트라-예측 유닛(46)에 제공된다. 한편, 필터 처리를 거치고 프레임 메모리(44)에 누산되는 이미지들은 참조 이미지로서 스위치(45)를 통해 움직임 예측/보상 유닛(47)에 출력된다.
- [0096] 인트라-예측 유닛(46)은 스위치(45)를 통해 프레임 메모리(44)로부터 판독된 주변 이미지들을 이용하여 후보들의 역할을 하는 모든 인트라-예측 모드들에서 인트라-예측 처리를 PU 단위로 수행한다.
- [0097] 인트라-예측 유닛(46)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 판독된 이미지와 인트라-예측 처리의 결과로서 생성된 예측 이미지에 기초하여 후보들의 역할을 하는 모든 인트라-예측 모드들에 대한 비용 함수 값들(그 상세는 후술됨)을 계산한다. 그 후, 인트라-예측 유닛(46)은 비용 함수 값이 최소가 되는 인트라-예측 모드를 최적 인트라-예측 모드로서 결정한다.
- [0098] 인트라-예측 유닛(46)은 최적 인트라-예측 모드에서 생성된 예측 이미지와 대응하는 비용 함수 값을 예측 이미지 선택 유닛(48)에 제공한다. 예측 이미지 선택 유닛(48)이 최적 인트라-예측 모드에서 생성된 예측 이미지의 선택을 통지할 때, 인트라-예측 유닛(46)은 인트라-예측 모드 정보를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0099] 비용 함수 값이 또한 RD(Rate Distortion) 비용으로서 언급되고, 예를 들어 H.264/AVC 방법에서 기준 소프트웨어인 JM(Joint Model)에서 정의된 바와 같이 구현되는 고 복잡성 모드(High Complexity Mode) 또는 저 복잡성 모드(Low Complexity Mode)의 방법에 따라 계산되는 것에 유의해야 한다. H.264/AVC 방법의 기준 소프트웨어가 <http://iphome.hhi.de/suehring/tml/index.htm>에 개시되어 있음에 유의해야 한다.
- [0100] 보다 상세하게는, 고 복잡성 모드가 비용 함수 값을 계산하기 위한 방법으로서 사용될 때, 모든 후보 예측 모드들에 대한 디코딩이 일시적으로 수행될 수 있고, 하기 수학적 4에 의해 표현되는 비용 함수 값이 각각의 예측 모드에 대해 계산된다.

수학식 4

[0101] $Cost(Mode) = D + \lambda \cdot R \dots \{4\}$

[0102] 이 경우, D는 최초 이미지와 디코딩된 이미지 사이의 차이(노이즈)를 지칭한다. R은 직교 변환의 계수까지 포함하여 생성되는 코드들의 양을 지칭한다.

[0103] λ 는 라그랑지 미정 곱수(Lagrange undetermined multiplier)이며, 이는 양자화 파라미터 QP의 함수로서 주어진다.

[0104] 한편, 저 복잡성 모드가 비용 함수 값을 계산하기 위한 방법으로 사용될 때, 예측 이미지가 생성되고, 인코딩된 정보의 코드들의 양은 모든 후보 예측 모드들에 대해 계산되고, 하기 수학식 5에 의해 표현되는 비용 함수는 각각의 예측 모드에 대해 계산된다.

수학식 5

[0105] $Cost(Mode) = D + QPtoQuant(QP) \cdot Header_Bit \dots \{3\}$

[0106] 이 경우, D는 최초 이미지와 디코딩된 이미지 사이에 차이(노이즈)를 지칭한다. Header_Bit는 인코딩된 정보의, 코드들의 양을 지칭한다. QPtoQuant는 양자화 파라미터 QP의 함수로서 주어진 함수를 지칭한다.

[0107] 저 복잡성 모드에서, 예측 이미지만이 모든 예측 모드에서 생성될 수 있고, 디코딩된 이미지는 생성될 필요가 없다. 이러한 이유로, 저 복잡성 모드는 고 복잡성 모드와 비교하여 더 낮은 계산의 양으로 구현될 수 있다.

[0108] 움직임 예측/보상 유닛(47)은 후보들의 역할을 하는 모든 인터-예측 모드들의 움직임 예측/보상 처리를 PU 단위로 수행한다. 보다 상세하게는, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 제공된 이미지와 스위치(45)를 통해 프레임 메모리(44)로부터 판독된 참조 이미지에 기초하여 후보들의 역할을 하는 모든 인터-예측 모드들의 움직임 벡터들을 PU 단위로 검출한다. 그 후, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 움직임 벡터들에 기초하여 참조 이미지에 대한 보상 처리를 PU들의 단위로 수행하고, 예측 이미지를 생성한다.

[0109] 이 경우에, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 제공되는 이미지 및 예측 이미지에 기초하여 후보들의 역할을 하는 모든 인터-예측 모드들에 대한 비용 함수 값들을 계산하고, 비용 함수 값이 최소가 되는 인터-예측 모드를 최적 인터-예측 모드로서 결정한다. 그 후, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 최적 인터-예측 모드의 비용 함수 값과 대응하는 예측 이미지를 예측 이미지 선택 유닛(48)에 제공한다. 예측 이미지 선택 유닛(48)이 최적 인터-예측 모드에서 생성된 예측 이미지의 선택을 통지할 때, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 인터-예측 모드 정보, 대응하는 움직임 벡터들, 참조 이미지를 식별하기 위한 정보 등을 무손실 코딩 유닛(36)에 출력한다.

[0110] 인트라-예측 유닛(46)과 움직임 예측/보상 유닛(47)으로부터 제공된 비용 함수 값에 기초하여, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 대응하는 비용 함수 값이 더 작은 최적 인트라-예측 모드 및 최적 인터-예측 모드 중 하나가 최적 예측 모드인 것을 결정한다. 그 후, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 예측 모드의 예측 이미지를 연산 유닛(33) 및 가산 유닛(40)에 제공한다. 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 예측 모드에서 예측 이미지의 선택을 인트라-예측 유닛(46) 또는 움직임 예측/보상 유닛(47)에 통지한다.

[0111] 라이트 제어 유닛(49)은 누산 버퍼(37)에 누산되는 인코딩된 데이터의 코드들의 양에 기초하여, 오버플로(overflow) 및 언더플로(underflow)를 유발하지 않도록 양자화 유닛(35)의 양자화 동작의 레이트를 제어한다.

[0112] 스킵 설정 유닛(50)은 도 1의 설정 유닛(11)으로부터 제공된 PPS에 포함되는 스킵 허락 정보에 기초하여 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 최소 TU 크기 정보를 직교 변환 유닛(34) 및 리스트 설정 유닛(51)에 제공한다.

[0113] 리스트 설정 유닛(51)은 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공된 최소 TU 크기 정보에 기초하여, 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기와, 플랫폼 매트릭스로서 4×4 화소들을 갖는 TU의 스케일링 리스트의 디폴트 값(이하, 디폴트 스케일링 리스트로서 언급된다)을 설정한다. 이 경우에, TU의 최소 크기는 4×4 화소들과 다

른 것으로 간주되지만, TU의 최소 크기가 4×4 화소들인 경우, 4×4 화소들을 갖는 TU의 디폴트 스케일링 리스트만이 플랫 매트릭스로서 만들어진다. 리스트 설정 유닛(51)은 또한 플랫 매트릭스와 다른 매트릭스를, 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기보다 그 크기가 더 큰 TU의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다.

- [0114] 리스트 설정 유닛(51)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS 및 PPS에 포함되는 TU들의 각각의 크기들에 대한 설정 스케일링 리스트를 획득한다. SPS에 기초하여, 리스트 설정 유닛(51)은 TU들의 각각의 크기들에 대한, 디폴트 스케일링 리스트, 설정 스케일링 리스트 또는 플랫 매트릭스인 스케일링 리스트(이하, 플랫 스케일링 리스트로서 언급된다)를 양자화 유닛(35) 및 역 양자화 유닛(38)에 제공한다.
- [0115] 전술한 바와 같이, 리스트 설정 유닛(51)은 변환 스킵이 가능한 경우에 TU의 크기인 TU의 최소 크기의 디폴트 스케일링 리스트로서 플랫 매트릭스를 설정한다. 따라서, 이것은 변환 스킵이 수행되는 경우에 TU의 잔차 정보가 플랫 매트릭스와 다른 스케일링 리스트를 이용하여 양자화되는 것을 방지할 수 있다. 보다 상세하게, 이것은 주파수 도메인의 가중 계수가 화소 도메인에서 잔차 정보의 양자화 동안 이용되는 것을 방지한다.
- [0116] (코딩 단위에 대한 설명)
- [0117] 도 8은 HEVC 방법에 따르는 코딩 단위인 코딩 단위(CU)(Coding Unit)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] HEVC 방법은 4000×2000 화소들을 갖는 UHD(Ultra High Definition)와 같은 큰 이미지 프레임의 이미지를 목표로 하고 있으므로, 코딩 단위의 크기를 16×16 화소들에 고정하는 것은 최선이 아니다. 따라서, HEVC 방법에서, CU는 코딩 단위로서 정의된다.
- [0119] CU는 AVC 방법에서 매크로 블록과 동일한 역할을 한다. 보다 상세하게, CU는 PU들로 분할되고 TU들로 분할된다.
- [0120] 그러나, CU의 크기는 시퀀스에 따라 가변하는 2의 거듭제곱의 화소들에 의해 표시되는 정사각형이다. 보다 상세하게, CU는, 최대 크기의 CU인 LCU가 최소 크기의 CU인 SCU(Smallest Coding Unit)보다 작지 않게 되도록 임의의 횡수로 수평 방향과 수직 방향에서 2개의 단편(piece)으로 분할됨으로써 설정된다. 보다 상세하게, LCU가 SCU가 될 때까지 계층 구조의 상위 레벨의 크기가 계층 구조의 하위 레벨의 $1/4$ 이 되도록 계층 구조가 만들어질 때, 계층 구조의 임의의 주어진 레벨의 크기는 CU의 크기가 된다.
- [0121] 예를 들어, 도 8에서, LCU의 크기는 128이고, SCU의 크기는 8이다. 따라서, LCU의 계층 구조의 심도(depth)는 0 내지 4이고, 계층 심도 수는 5이다. 보다 상세하게, CU에 대응하는 분할들의 수는 0 내지 4중 어느 하나이다.
- [0122] LCU와 SCU의 크기들을 지정하는 정보가 SPS에 포함된다는 점에 유의해야 한다. 한편, CU에 대응하는 분할들의 수는 추가 분할이 계층 구조의 각각의 레벨에서 만들어지는지를 나타내는 split_flag에 의해 지정된다. CU의 상세는 NPL 1(비특허문헌 1)에 설명된다.
- [0123] CU의 split_flag와 유사하게, TU의 크기는 split_transform_flag를 이용하여 지정될 수 있다. 인터-예측 및 인트라-예측에서 TU의 분할들의 최대 개수는 SPS에서 max_transform_hierarchy_depth_inter 및 max_transform_hierarchy_depth_intra로서 각각 지정된다.
- [0124] 본 명세서에서, CTU(Coding Tree Unit)는 처리가 LCU 베이스(레벨)에서 행해질 때 이용되는 파라미터 및 LCU의 CTB(Coding Tree Unit)를 포함하는 단위인 것으로 고려된다. CTU를 구성하는 CU는 처리가 CU 베이스(레벨)에서 행해질 때 이용되는 파라미터 및 CB(Coding Block)를 포함하는 단위인 것으로 고려된다.
- [0125] (리스트 설정 유닛(51)의 구성의 예)
- [0126] 도 9는 도 7의 리스트 설정 유닛(51)의 구성의 예를 설명하는 블록도이다.
- [0127] 도 9에 도시된 바와 같이, 스킵 설정 유닛(50)은 도 1의 설정 유닛(11)으로부터 제공된 PPS에 포함되는 스킵 허락 정보와, SPS에 포함되는 최소 TU 크기 정보를 획득한다. 스킵 허락 정보가 1인 경우, 스킵 설정 유닛(50)은 최소 TU 크기 정보를 도 7의 직교 변환 유닛(34)과 리스트 설정 유닛(51)에 제공한다.
- [0128] 도 9에 도시된 바와 같이, 리스트 설정 유닛(51)은 디폴트 설정 유닛(71), 플랫 설정 유닛(72) 및 리스트 획득 유닛(73)에 의해 구성된다.
- [0129] 디폴트 설정 유닛(71)은 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공된 최소 TU 크기 정보에 기초하여 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기와 4×4 화소들의 디폴트 스케일링 리스트를 플랫 매트릭스로 설정한다. 디폴트 설

정 유닛(71)은 최소 TU 크기 정보에 의해 표시된 최소 크기보다 큰 크기의 디폴트 스케일링 리스트들을 플랫 매트릭스와 다른 매트릭스들로 설정한다.

- [0130] 디폴트 설정 유닛(71)은 PPS에 포함되는 PPS 스케일링 리스트 플래그 또는 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 SPS 스케일링 리스트 플래그에 기초하여 TU의 각각의 크기들에 대한 디폴트 스케일링 리스트를 도 7의 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다.
- [0131] 플랫 설정 유닛(72)은 TU의 각각의 크기들에 대한 플랫 스케일링 리스트를 유지한다. 플랫 설정 유닛(72)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 스케일링 리스트 사용 플래그에 기초하여 TU의 각각의 크기들에 대한 디폴트 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다.
- [0132] 리스트 획득 유닛(73)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS와 PPS에 포함되는 TU의 각각의 크기들에 대한 설정 스케일링 리스트를 획득한다. 리스트 획득 유닛(73)은 TU의 크기가 그냥 4×4 화소들 또는 8×8 화소들인 경우의 설정 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다. 리스트 획득 유닛(73)은 TU의 크기가 16×16 화소들 또는 32×32 화소들인 경우에 8×8 화소들의 설정 스케일링 리스트를 업샘플링하고, 16×16 화소들 또는 32×32 화소들에 대한 스케일링 리스트를 생성하고, 그 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다.
- [0133] (인코딩 디바이스의 처리에 대한 설명)
- [0134] 도 10은 도 1의 인코딩 디바이스(10)에 의해 수행되는 스트림 생성 처리를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0135] 도 10의 단계 S11에서는, 인코딩 디바이스(10)의 설정 유닛(11)이 파라미터 세트를 설정한다. 설정 유닛(11)은 설정된 파라미터 세트를 인코딩 유닛(12)에 제공한다.
- [0136] 단계 S12에서, 인코딩 유닛(12)은 HEVC 방법을 기반으로 한 방법에 따라서, 외부로부터 프레임 단위로 입력된 이미지들을 인코딩하기 위한 인코딩 처리를 수행한다. 이런 인코딩 처리의 상세는 도 11 및 12를 참고하여 후술될 것이다.
- [0137] 단계 S13에서, 인코딩 유닛(12)의 누산 버퍼(37)(도 7)는 이에 누산되는 인코딩된 데이터와 설정 유닛(11)으로부터 제공되는 파라미터 세트로부터 인코딩된 스트림을 생성하고, 그 인코딩된 스트림을 송신 유닛(13)에 제공한다.
- [0138] 단계 S14에서, 송신 유닛(13)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 인코딩된 스트림을 후술되는 디코딩 디바이스에 송신하고, 처리를 종료한다.
- [0139] 도 11 및 12는 도 10의 단계 S12의 인코딩 처리의 상세를 설명하기 위한 흐름도들이다.
- [0140] 도 11의 단계 S30에서, 인코딩 유닛(12)(도 7)은 TU의 각각의 크기들에 대한 스케일링 리스트를 결정하기 위해 스케일링 리스트 결정 처리를 수행한다. 스케일링 리스트 결정 처리의 상세는 후술될 도 13을 참조하여 설명될 것이다.
- [0141] 단계 S31에서, A/D 변환 유닛(31)은 인코딩 타겟으로서 프레임 단위로 수신되는 이미지들을 변환하기 위해 A/D 변환을 수행한다. A/D 변환 유닛(31)은 변환된 디지털 신호인 이미지를 스크린 소팅 버퍼(32)에 출력하여 이에 이미지를 저장한다.
- [0142] 단계 S32에서, 스크린 소팅 버퍼(32)는 저장된 표시 순서로 되어 있는 프레임들의 이미지들을 GOP 구조에 따라서 코딩을 위한 프레임들의 순서로 소팅한다. 스크린 소팅 버퍼(32)는 프레임 순서가 소팅되어 있는 이미지들을 연산 유닛(33), 인트라-예측 유닛(46) 및 움직임 예측/보상 유닛(47)에 제공한다.
- [0143] 단계 S33에서, 인트라-예측 유닛(46)은 모든 후보 인트라-예측 모드들에서 인트라-예측 처리를 PU 단위로 수행한다. 인트라-예측 유닛(46)은 스크린 소팅 버퍼(32)로부터 관독되어 있는 이미지와 인트라-예측 처리의 결과로서 생성된 예측 이미지에 기초하여 모든 후보 인트라-예측 모드들에 대한 비용 함수 값들을 계산한다. 그 후, 인트라-예측 유닛(46)은 비용 함수 값이 최소인 인트라-예측 모드가 최적 인트라-예측 모드라고 결정한다. 인트라-예측 유닛(46)은 최적 인트라-예측 모드에서 생성된 예측 이미지와 대응하는 비용 함수 값을 예측 이미지 선택 유닛(48)에 제공한다.
- [0144] 움직임 예측/보상 유닛(47)은 후보들의 역할을 하는 모든 인터-예측 모드들에서 움직임 예측/보상 처리를 PU 단위로 수행한다. 움직임 예측/보상 유닛(47)은 예측 이미지와 스크린 소팅 버퍼(32)에 의해 제공되는 이미지에

기초하여 후보들의 역할을 하는 모든 인터-예측 모드들에 대한 비용 함수 값들을 계산하고, 비용 함수 값이 최소인 인터-예측 모드가 최적 인터-예측 모드라고 결정한다. 그 후, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 최적 인터-예측 모드의 비용 함수 값과 대응하는 예측 이미지를 예측 이미지 선택 유닛(48)에 제공한다.

[0145] 단계 S34에서, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 단계 S33의 처리에 의해 움직임 예측/보상 유닛(47)과 인트라-예측 유닛(46)으로부터 제공되는 비용 함수 값들에 기초하여, 비용 함수 값이 최소인 최적 인트라-예측 모드 및 최적 인터-예측 모드 중 하나가 최적 예측 모드라고 결정한다. 그 후, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 예측 모드의 예측 이미지를 연산 유닛(33)과 가산 유닛(40)에 제공한다.

[0146] 단계 S35에서, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 예측 모드가 최적 인터-예측 모드인지를 결정한다. 최적 예측 모드가 단계 S35에서 최적 인터-예측 모드인 것으로 결정될 때, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 인터-예측 모드에서 생성된 예측 이미지의 선택을 움직임 예측/보상 유닛(47)에 통지한다.

[0147] 그 후, 단계 S36에서, 움직임 예측/보상 유닛(47)은 인터-예측 모드 정보, 움직임 벡터들, 및 참조 이미지를 식별하기 위한 정보를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공하고, 단계 S38의 처리가 다음에 수행된다.

[0148] 한편, 최적 예측 모드가 단계 S35에서 최적 인터-예측 모드가 아니라고 결정될 때, 보다 상세하게는, 최적 예측 모드가 최적 인트라-예측 모드인 것으로 결정될 때, 예측 이미지 선택 유닛(48)은 최적 인트라-예측 모드에서 생성된 예측 이미지의 선택을 인트라-예측 유닛(46)에 통지한다. 그 후, 단계 S37에서, 인트라-예측 유닛(46)은 인트라-예측 모드 정보를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공하고, 단계 S38의 처리가 다음에 수행된다.

[0149] 단계 S38에서, 연산 유닛(33)은 스크린 소팅 버퍼(32)에 의해 제공된 이미지로부터 예측 이미지 선택 유닛(48)에 의해 제공된 예측 이미지를 차감함으로써 인코딩을 수행한다. 연산 유닛(33)은 결과로서 획득된 이미지를 잔차 정보로서 직교 변환 유닛(34)에 출력한다.

[0150] 단계 S39에서, 직교 변환 유닛(34)은, 연산 유닛(33)에 의해 제공된 잔차 정보에 대한 직교 변환을 TU 단위로 수행한다.

[0151] 단계 S40에서, 직교 변환 유닛(34)은 최소 TU 크기 정보가 단계 S30의 스케일링 리스트 결정 처리에서의 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공되는지를 결정한다.

[0152] 최소 TU 크기 정보가 단계 S40에서 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공된다고 결정될 때, 보다 상세하게는, 스킵 허락 정보가 1일 때, 단계 S41의 처리가 다음에 수행된다. 단계 S41에서, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 적용될 수 있는지를 최소 TU 크기 정보에 기초하여 TU 단위로 결정한다.

[0153] 보다 상세하게는, TU의 크기가 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기인 것으로 결정될 때, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 적용될 수 있다는 것을 TU 단위로 결정한다. 한편, TU의 크기가 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기가 아닌 것으로 결정될 때, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 적용될 수 없다고 결정한다.

[0154] 변환 스킵이 단계 S41에서 적용될 수 있다고 결정될 때, 직교 변환 유닛(34)은 직교 변환이 수행되는 경우의 비용 함수 값과 직교 변환이 수행되지 않은 경우의 비용 함수 값을 직교 변환의 결과로서 획득된 직교 변환 계수에 기초하여 TU 단위로 계산한다. 그 후, 단계 S42에서, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 수행되는지를 TU 단위로 결정한다.

[0155] 보다 상세하게, 직교 변환이 수행되지 않는 경우의 비용 함수 값이 직교 변환이 수행되는 경우의 비용 함수 값보다 작은 경우, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 수행된다고 결정한다. 한편, 직교 변환이 수행되는 경우의 비용 함수 값이 직교 변환이 수행되지 않는 경우의 비용 함수 값보다 작은 경우, 직교 변환 유닛(34)은 변환 스킵이 수행되지 않는다고 결정한다.

[0156] 변환 스킵이 단계 S42에서 수행된다고 결정될 때, 직교 변환 유닛(34)은 단계 S43에서 연산 유닛(33)에 의해 제공된 잔차 정보를 TU 단위로 양자화 유닛(35)에 출력한다. 직교 변환 유닛(34)은 또한, 변환 스킵의 존재를 나타내는 변환 스킵 플래그를 무손실 코딩 유닛(36)과 역 직교 변환 유닛(39)에 TU 단위로 제공한다. 그 후, 단계 S45의 처리가 다음에 수행된다.

[0157] 한편, 최소 TU 크기 정보가 단계 S40에서 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공되지 않는다고 결정될 때, 보다 상세하게는, 스킵 허락 정보가 0일 때, 단계 S44의 처리가 다음에 수행된다. 변환 스킵이 단계 S41에서 적용될 수 없다고 결정될 때, 단계 S44의 처리가 다음에 수행된다. 또한, 변환 스킵이 단계 S42에서 수행되지 않는다고

결정될 때, 단계 S44의 처리가 다음에 수행된다.

- [0158] 단계 S44에서, 직교 변환 유닛(34)은 직교 변환 계수를 TU 단위로 양자화 유닛(35)에 출력한다. 직교변환 유닛(34)은 변환 스킵의 부재를 나타내는 변환 스킵 플래그를 TU 단위로 무손실 코딩 유닛(36)과 역 직교 변환 유닛(39)에 제공한다. 그 후, 단계 S45의 처리가 다음에 수행된다.
- [0159] 단계 S45에서, 양자화 유닛(35)은 리스트 설정 유닛(51)으로부터 제공되는 TU의 각각의 크기들에 대한 스케일링 리스트를 이용하여, 직교 변환 유닛(34)에 의해 제공되는 잔차 정보 및 직교 변환 계수를 TU 단위로 양자화한다. 양자화 유닛(35)은 양자화의 결과로서 획득된 양자화 값을 무손실 코딩 유닛(36)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다.
- [0160] 도 12의 단계 S46에서, 역 양자화 유닛(38)은 리스트 설정 유닛(51)에 의해 제공된 TU의 각각의 크기들에 대한 스케일링 리스트를 이용하여 양자화 유닛(35)에 의해 제공되는 양자화 값들을 TU 단위로 역 양자화한다. 역 양자화 유닛(38)은 역 양자화의 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 직교 변환 계수를 역 직교 변환 유닛(39)에 제공한다.
- [0161] 단계 S47에서, 역 직교 변환 유닛(39)은 직교변환 유닛(34)으로부터 제공되는 변환 스킵 플래그에 기초하여 변환 스킵이 수행되는지를 TU 단위로 결정한다.
- [0162] 변환 스킵 플래그가 변환 스킵의 부재를 나타내거나 변환 스킵 플래그가 직교 변환 유닛(34)에 의해 제공되지 않을 때, 변환 스킵은 단계 S47에서 수행되지 않는다고 결정된다. 그 후, 단계 S48의 처리가 다음에 수행된다.
- [0163] 단계 S48에서, 역 직교 변환 유닛(39)은 역 양자화 유닛(38)에 의해 제공되는 직교 변환 계수에 대한 역 직교 변환을 TU 단위로 수행한다. 역 직교 변환 유닛(39)은 결과로서 획득된 잔차 정보를 가산 유닛(40)에 제공하고, 단계 S49의 처리가 다음에 수행된다.
- [0164] 한편, 변환 스킵 플래그가 변환 스킵의 존재를 나타낼 때, 변환 스킵은 단계 S47에서 수행된다고 결정된다. 그 후, 역 직교 변환 유닛(39)은 역 양자화 유닛(38)에 의해 제공되는 잔차 정보를 가산 유닛(40)에 제공하고, 단계 S49의 처리가 다음에 수행된다.
- [0165] 단계 S49에서, 가산 유닛(40)은 역 직교 변환 유닛(39)에 의해 제공된 잔차 정보와 예측 이미지 선택 유닛(48)에 의해 제공된 예측 이미지를 가산함으로써 디코딩을 수행한다. 가산 유닛(40)은 디코딩된 이미지를 디블록 필터(41)와 프레임 메모리(44)에 제공한다.
- [0166] 단계 S50에서, 디블록 필터(41)는 가산 유닛(40)으로부터 제공되는 디코딩된 이미지에 대한 디블로킹 필터 처리를 수행한다. 디블록 필터(41)는 결과로서 획득된 이미지를 적응 오프셋 필터(42)에 제공한다.
- [0167] 단계 S51에서, 적응 오프셋 필터(42)는 디블록 필터(41)로부터 제공되는 이미지의 적응 오프셋 필터 처리를, 각각의 LCU에 대해 수행한다. 적응 오프셋 필터(42)는 결과로서 획득된 이미지를 적응 루프 필터(43)에 제공한다. 적응 오프셋 필터(42)는 각각의 LCU에 대해, 오프셋 필터 정보를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0168] 단계 S52에서, 적응 루프 필터(43)는 각각의 LCU에 대해, 적응 오프셋 필터(42)로부터 제공되는 이미지에 대한 적응 루프 필터 처리를 수행한다. 적응 루프 필터(43)는 결과로서 획득된 이미지를 프레임 메모리(44)에 제공한다. 적응 루프 필터(43)는 적응 루프 필터 처리에 사용되는 필터 계수를 무손실 코딩 유닛(36)에 제공한다.
- [0169] 단계 S53에서, 프레임 메모리(44)는 적응 루프 필터(43)에 의해 제공되는 이미지와 가산 유닛(40)에 의해 제공되는 이미지를 누산한다. 필터 처리를 아직 거치지 않고 프레임 메모리(44)에 누산되며 PU에 인접하는 이미지들은 스위치(45)를 통해 주변 이미지들로서 인트라-예측 유닛(46)에 제공된다. 한편, 프레임 메모리(44)에 누산되는, 필터 처리를 거친 이미지는 스위치(45)를 통해 참조 이미지로서 움직임 예측/보상 유닛(47)에 출력된다.
- [0170] 단계 S54에서, 무손실 코딩 유닛(36)은 인코딩된 정보로서, 인트라-예측 모드 정보 또는 인터-예측 모드 정보, 움직임 벡터들, 및 참조 이미지를 식별하기 위한 정보, 변환 스킵 플래그, 오프셋 필터 정보 및 필터 계수들을 인코딩하기 위해 무손실 코딩을 수행한다.
- [0171] 단계 S55에서, 무손실 코딩 유닛(36)은 양자화 유닛(35)에 의해 제공된 양자화 값들을 인코딩하기 위해 무손실 코딩을 수행한다. 그 후, 무손실 코딩 유닛(36)은 단계 S54의 처리에서 무손실 코딩된 양자화 값들 및 무손실 코딩된 인코딩된 정보로부터 인코딩된 데이터를 생성하고, 그 인코딩된 데이터를 누산 버퍼(37)에 제공한다.

- [0172] 단계 S56에서, 누산 버퍼(37)는 무손실 코딩 유닛(36)에 의해 제공된 인코딩된 데이터를 일시적으로 누산한다.
- [0173] 단계 S57에서, 레이트 제어 유닛(49)은 누산 버퍼(37)에 누산되는 인코딩된 데이터에 기초하여, 오버플로와 언더플로를 유발하지 않도록 양자화 유닛(35)의 양자화 동작의 레이트를 제어한다. 그 후, 도 10의 단계 S12의 처리가 다음에 수행된 후 단계 S13의 처리가 수행된다.
- [0174] 도 11 및 12의 인코딩 처리에서, 설명을 간략화를 위해, 인트라-예측 처리와 움직임 예측/보상 처리는 항상 수행되지만, 실제로 픽처 유형 등에 따라서, 인트라-예측 처리와 움직임 예측/보상 처리 중 어느 하나만이 수행될 수 있다.
- [0175] 도 13은 도 11의 단계 S30에서 스케일링 리스트 결정 처리의 상세를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0176] 도 13의 단계 S71에서, 스킵 설정 유닛(50)(도 9)은 도 1의 설정 유닛(11)으로부터 제공된 PPS에 포함되는 스킵 허락 정보가 1인지를 결정한다. 스킵 허락 정보가 단계 S71에서 1이라고 결정될 때, 스킵 설정 유닛(50)은 단계 S72에서 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 최소 TU 크기 정보를 직교 변환 유닛(34)과 리스트 설정 유닛(51)에 제공한다.
- [0177] 단계 S73에서, 리스트 설정 유닛(51)의 디폴트 설정 유닛(71)은 스킵 설정 유닛(50)으로부터 제공되는 최소 TU 크기 정보에 기초하여 TU의 각각의 크기들에 대한 디폴트 스케일링 리스트를 설정한다. 그 후, 단계 S75의 처리가 다음에 수행된다.
- [0178] 한편, 스킵 허락 정보가 단계 S71에서 0이라고 결정될 때, 디폴트 설정 유닛(71)은 단계 S74에서 TU의 각각의 크기들에 대한 디폴트 스케일링 리스트를 설정한다.
- [0179] 보다 상세하게, 디폴트 설정 유닛(71)은 플랫폼 매트릭스를 4×4 화소를 갖는 TU에 대한 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 디폴트 설정 유닛(71)은 플랫폼 매트릭스와 다른 매트릭스를 4×4 화소들보다 큰 크기의 TU의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 그 후, 단계 S75의 처리가 다음에 수행된다.
- [0180] 단계 S75에서, 리스트 획득 유닛(73)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 스케일링 리스트 사용 플래그가 1인지를 결정한다. 스케일링 리스트 사용 플래그가 단계 S75에서 1이라고 결정될 때, 단계 S76의 처리가 다음에 수행된다.
- [0181] 단계 S76에서, 리스트 획득 유닛(73)은 설정 유닛(11)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 SPS 스케일링 리스트 플래그 또는 PPS에 포함되는 PPS 스케일링 리스트 플래그가 1인지를 결정한다.
- [0182] SPS 스케일링 리스트 플래그 또는 PPS 스케일링 리스트 플래그가 단계 S76에서 1이라고 결정될 때, 단계 S77의 처리가 다음에 수행된다. 단계 S77에서, 리스트 획득 유닛(73)은 SPS 또는 PPS에 포함되는, TU의 각각의 크기들에 대한 설정 스케일링 리스트를 획득한다.
- [0183] 리스트 획득 유닛(73)은 TU의 크기가 그냥 4×4 화소들 또는 8×8 화소들인 경우의 설정 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다. 리스트 획득 유닛(73)은 TU의 크기가 16×16 화소들 또는 32×32 화소들인 경우에 8×8 화소들의 설정 스케일링 리스트를 업샘플링하고, 16×16 화소들 또는 32×32 화소들에 대한 스케일링 리스트를 생성하고, 그 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다. 그 후, 도 11의 단계 S30의 처리가 다음에 수행된 후 단계 S31의 처리가 수행된다.
- [0184] 한편, SPS 스케일링 리스트 플래그와 PPS 스케일링 리스트 플래그가 단계 S76에서 1이 아니라고 결정될 때, 단계 S78의 처리가 다음에 수행된다. 단계 S78에서, 디폴트 설정 유닛(71)은, TU의 각각의 크기들에 대해, 디폴트 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다. 그 후, 도 11의 단계 S30의 처리가 다음에 수행된 후 단계 S31의 처리가 수행된다.
- [0185] 스케일링 리스트 사용 플래그가 단계 S75에서 1이 아니라고 결정될 때, 단계 S79의 처리가 다음에 수행된다. 단계 S79에서, 플랫폼 설정 유닛(72)은 TU의 각각의 크기들에 대한 저장된 플랫폼 스케일링 리스트를 양자화 유닛(35)과 역 양자화 유닛(38)에 제공한다. 그 후, 도 11의 단계 S30의 처리가 다음에 수행된 후 단계 S31의 처리가 수행된다.
- [0186] 전술한 바와 같이, 인코딩 디바이스(10)는 플랫폼 매트릭스를, 변환 스킵이 수행될 수 있는 경우에 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 최소 크기의 TU에 대한 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 따라서, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 TU에서 수행될 때조차도, 이것은 플랫폼 매트릭스와 다른 주파수 도메인의 스케일링 리스트가, 변환 스킵이 수행되는 화소 도메인에서 TU의 양자화 동안 이용되는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 인

코딩 효율이 향상될 수 있다.

- [0187] (디코딩 디바이스의 실시예의 구성의 예)
- [0188] 도 14는 본 개시 내용이 적용되는 디코딩 디바이스의 실시예의 구성의 예를 예시하는 블록도이며, 디코딩 디바이스는 도 1의 인코딩 디바이스(10)로부터 송신된 인코딩된 스트림을 디코딩하도록 구성된다.
- [0189] 도 14의 디코딩 디바이스(110)는 수신 유닛(111), 추출 유닛(112) 및 디코딩 유닛(113)을 포함한다.
- [0190] 디코딩 디바이스(110)의 수신 유닛(111)은, 도 1의 인코딩 디바이스(10)로부터 송신되는 인코딩된 스트림을 수신하고, 그 인코딩된 스트림을 추출 유닛(112)에 제공한다.
- [0191] 추출 유닛(112)은 수신 유닛(111)으로부터 제공되는 인코딩된 스트림으로부터 파라미터 세트와 인코딩된 데이터를 추출하고, 그 파라미터 세트와 인코딩된 데이터를 디코딩 유닛(113)에 제공한다.
- [0192] 디코딩 유닛(113)은 HEVC 방법을 기반으로 한 방법에 따라서, 추출 유닛(112)으로부터 제공되는 인코딩된 데이터를 디코딩한다. 이때, 필요에 따라 디코딩 유닛(113)은 또한, 추출 유닛(112)으로부터 제공되는 파라미터 세트들을 참조한다. 디코딩 유닛(113)은 디코딩의 결과로서 획득된 이미지를 출력한다.
- [0193] (디코딩 유닛의 구성의 예)
- [0194] 도 15는 도 14의 디코딩 유닛(113)의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
- [0195] 도 15의 디코딩 유닛(113)은 누산 버퍼(131), 무손실 디코딩 유닛(132), 역 양자화 유닛(133), 역 직교 변환 유닛(134), 가산 유닛(135), 디블록 필터(136), 적응 오프셋 필터(137), 적응 루프 필터(138), 및 스크린 소팅 버퍼(139)를 포함한다. 디코딩 유닛(113)은 또한, D/A 변환 유닛(140), 프레임 메모리(141), 스위치(142), 인트라-예측 유닛(143), 움직임 보상 유닛(144), 스위치(145), 스킵 설정 유닛(146), 및 리스트 설정 유닛(147)을 포함한다.
- [0196] 디코딩 유닛(113)의 누산 버퍼(131)는 도 14의 추출 유닛(112)으로부터 인코딩된 데이터를 수신하고, 그 인코딩된 데이터를 누산한다. 누산 버퍼(131)는 누산된 인코딩된 데이터를 무손실 디코딩 유닛(132)에 제공한다.
- [0197] 무손실 디코딩 유닛(132)은 누산 버퍼(131)로부터의 인코딩된 데이터에 대한 가변 길이 디코딩 및 산술 디코딩과 같은 무손실 디코딩을 수행하고, 따라서 양자화 값과 인코딩된 정보를 획득한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 양자화 값을 역 양자화 유닛(133)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 인트라-예측 모드 정보 등을 인트라-예측 유닛(143)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 움직임 벡터들, 인트라-예측 모드 정보, 참조 이미지를 식별하기 위한 정보 등을 움직임 보상 유닛(144)에 제공한다.
- [0198] 더욱이, 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 인트라-예측 모드 정보 또는 인트라-예측 모드 정보를 스위치(145)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 오프셋 필터 정보를 적응 오프셋 필터(137)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 필터 계수들을 적응 루프 필터(138)에 제공한다.
- [0199] 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 변환 스킵 플래그를 역 직교 변환 유닛(134)에 제공한다.
- [0200] 역 양자화 유닛(133), 역 직교 변환 유닛(134), 가산 유닛(135), 디블록 필터(136), 적응 오프셋 필터(137), 적응 루프 필터(138), 프레임 메모리(141), 스위치(142), 인트라-예측 유닛(143), 움직임 보상 유닛(144), 스킵 설정 유닛(146), 및 리스트 설정 유닛(147)은 각각 도 7에서의, 역 양자화 유닛(38), 역 직교 변환 유닛(39), 가산 유닛(40), 디블록 필터(41), 적응 오프셋 필터(42), 적응 루프 필터(43), 프레임 메모리(44), 스위치(45), 인트라-예측 유닛(46), 움직임 예측/보상 유닛(47), 스킵 설정 유닛(50), 및 리스트 설정 유닛(51)과 동일한 처리를 수행하며, 따라서 이미지를 디코딩한다.
- [0201] 보다 상세하게는, 역 양자화 유닛(133)은 도 7의 양자화 유닛(35)의 양자화 방법에 대응하는 방법에 따라서 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 양자화 값들에 대한 역 양자화를 수행하기 위해 리스트 설정 유닛(147)으로부터 제공되는 스케일링 리스트를 이용한다. 역 양자화 유닛(133)은 역 양자화의 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 직교 변환 계수를 역 직교 변환 유닛(134)에 제공한다.
- [0202] 역 직교 변환 유닛(134)은 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공된 변환 스킵 플래그에 기초하여 역 양자화 유닛(133)으로부터 제공된 직교 변환 계수에 대한 역 직교 변환을 TU 단위로 수행한다. 역 직교 변환 유닛(134)은 역 직교 변환의 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 역 양자화 유닛(133)으로부터 제공된 잔차 정보를 가산 유닛(135)에 제공한다.

- [0203] 가산 유닛(135)은 역 직교 변환 유닛(134)에 의해 제공된 잔차 정보와 스위치(145)에 의해 제공된 예측 이미지를 가산함으로써 디코딩을 수행한다. 가산 유닛(135)은 디코딩된 이미지를 더블록 필터(136)와 프레임 메모리(141)에 제공한다.
- [0204] 더블록 필터(136)는 가산 유닛(135)에 의해 제공되는 이미지에 대한 적응 더블록 필터 처리를 수행하고, 결과로서 획득된 이미지를 적응 오프셋 필터(137)에 제공한다.
- [0205] 적응 오프셋 필터(137)는 무손실 디코딩 유닛(132)에 의해 주어진 오프셋 필터 정보에 의해 표시된 오프셋을 이용하여, 이미지를 필터링하기 위해 각각의 LCU에 대한, 오프셋 필터 정보에 의해 표시된 유형의 적응 오프셋 필터 처리를 수행하고, 이것은 적응 더블록 필터 처리를 거치게 된다. 적응 오프셋 필터(137)는 적응 오프셋 필터 처리를 거친 이미지를 적응 루프 필터(138)에 제공한다.
- [0206] 적응 루프 필터(138)는 무손실 디코딩 유닛(132)에 의해 제공되는 필터 계수를 이용하여, 각각의 LCU에 대한, 적응 오프셋 필터(137)에 의해 제공되는 이미지에 대한 적응 루프 필터 처리를 수행한다. 적응 루프 필터(138)는 결과로서 획득된 이미지를 프레임 메모리(141)와 스크린 소팅 버퍼(139)에 제공한다.
- [0207] 스크린 소팅 버퍼(139)는 적응 루프 필터(138)로부터 제공되는 이미지들을 프레임 단위로 저장한다. 스크린 소팅 버퍼(139)는 저장된 인코딩 순서로 되어 있는 프레임 단위의 이미지들을 최초 표시 순서로 소팅하고, 그 소팅된 이미지들을 D/A 변환 유닛(140)에 제공한다.
- [0208] D/A 변환 유닛(140)은 스크린 소팅 버퍼(139)로부터 프레임 단위로 제공되는 이미지들을 디지털에서 아날로그로 변환하고, 변환된 이미지를 출력한다.
- [0209] 프레임 메모리(141)는 적응 루프 필터(138)에 의해 제공된 이미지와 가산 유닛(135)에 의해 제공된 이미지를 누산한다. 프레임 메모리(141)에 누산되고 아직 필터 처리를 거치지 않은 이미지들 중에서, PU(Prediction Unit)에 인접하는 이미지들은 스위치(142)를 통해 인트라-예측 유닛(143)에 주변 이미지들로서 제공된다. 한편, 필터 처리를 거치게 되고 프레임 메모리(141)에 누산되는 이미지들은 스위치(142)를 통해 움직임 보상 유닛(144)에 참조 이미지로서 출력된다.
- [0210] 인트라-예측 유닛(143)은 스위치(142)를 통해 프레임 메모리(141)로부터 관독되고 있는 주변 이미지들을 이용하여, 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 인트라-예측 모드 정보에 의해 표시되는 최적 인트라-예측 모드에서 인트라-예측 처리를 수행한다. 인트라-예측 유닛(143)은 결과로서 생성된 예측 이미지를 스위치(145)에 제공한다.
- [0211] 움직임 보상 유닛(144)은 스위치(142)를 통해 프레임 메모리(141)로부터, 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 참조 이미지를 식별하기 위한 정보에 의해 식별되는 참조 이미지를 관독한다. 움직임 보상 유닛(144)은 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 참조 이미지와 움직임 벡터들을 사용하여, 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 인터-예측 모드 정보에 의해 표시되는 최적 인터-예측 모드에서 움직임 보상 처리를 수행한다. 움직임 보상 유닛(144)은 결과로서 생성된 예측 이미지를 스위치(145)에 제공한다.
- [0212] 인트라-예측 모드 정보가 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공될 때, 스위치(145)는 인트라-예측 유닛(143)으로부터 제공되는 예측 이미지를 가산 유닛(135)에 제공한다. 한편, 인터-예측 모드 정보가 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공될 때, 스위치(145)는 움직임 보상 유닛(144)으로부터 제공되는 예측 이미지를 가산 유닛(135)에 제공한다.
- [0213] 스킵 설정 유닛(146)은 도 14의 추출 유닛(112)으로부터 제공된 PPS에 포함되는 스킵 허락 정보에 기초하여 추출 유닛(112)으로부터 제공된 SPS에 포함되는 최소 TU 크기 정보를 리스트 설정 유닛(147)에 제공한다.
- [0214] 리스트 설정 유닛(147)은 도 9의 리스트 설정 유닛(51)과 같은 방식으로 구성된다. 리스트 설정 유닛(147)은 스킵 설정 유닛(146)으로부터 제공되는 최소 TU 크기 정보에 기초하여 플랫 매트릭스를, 4×4 화소들을 갖고 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 최소 크기를 갖는 TU의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 리스트 설정 유닛(147)은 플랫 매트릭스와 다른 매트릭스를, 최소 TU 크기 정보에 의해 표시된 최소 크기보다 큰 크기의 TU의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다.
- [0215] 리스트 설정 유닛(147)은 추출 유닛(112)으로부터 제공되는, SPS와 PPS에 포함되는 TU들의 각각의 크기들에 대한 설정 스케일링 리스트를 획득한다. 리스트 설정 유닛(147)은 TU들 각각의 크기에 대한, 디폴트 스케일링 리스트, 설정 스케일링 리스트, 및 플랫 스케일링 리스트를 SPS에 기초하여 역 양자화 유닛(133)에 제공한다.

- [0216] (디코딩 디바이스의 처리에 대한 설명)
- [0217] 도 16은 도 14의 디코딩 디바이스(110)에 의해 수행되는 이미지 생성 처리를 예시하기 위한 흐름도이다.
- [0218] 도 16의 단계 S111에서, 디코딩 디바이스(110)의 수신 유닛(111)은 도 1의 인코딩 디바이스(10)로부터 송신되는 인코딩된 스트림을 수신하고, 그 인코딩된 스트림을 추출 유닛(112)에 제공한다.
- [0219] 단계 S112에서, 추출 유닛(112)은 수신 유닛(111)으로부터 제공되는 인코딩된 스트림으로부터 인코딩된 데이터와 파라미터 세트를 추출하고, 그 인코딩된 데이터와 파라미터 세트를 디코딩 유닛(113)에 제공한다.
- [0220] 단계 S113에서, 필요에 따라, 디코딩 유닛(113)은 HEVC 방법을 기반으로 한 방법에 따라서 추출 유닛(112)으로부터 제공되는 인코딩된 데이터를 디코딩하기 위한 디코딩 처리를 수행하기 위해 추출 유닛(112)으로부터 제공된 파라미터 세트를 이용한다. 이 디코딩 처리의 상세는 후술될 도 17을 참고하여 설명될 것이다. 그 후, 처리가 종료된다.
- [0221] 도 17은 도 16의 단계 S113에서의 디코딩 처리의 상세를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0222] 도 17의 단계 S131에서, 디코딩 유닛(113)(도 15)은 도 13의 디코딩 유닛과 동일한 스케일링 리스트 결정 처리를 수행한다. 그러나 스케일링 리스트는 역 양자화 유닛(133)에게만 제공된다.
- [0223] 단계 S132에서, 누산 버퍼(131)는 도 14의 추출 유닛(112)으로부터 인코딩된 데이터를 프레임 단위로 수신하고, 인코딩된 데이터를 누산한다. 누산 버퍼(131)는 누산된 인코딩된 데이터를 무손실 디코딩 유닛(132)에 제공한다.
- [0224] 단계 S133에서, 무손실 디코딩 유닛(132)은 누산 버퍼(131)에 의해 주어진 인코딩된 데이터를 디코딩하기 위해 무손실 디코딩을 수행하고, 양자화 값들과 인코딩된 정보를 획득한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 양자화 값들을 역 양자화 유닛(133)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 변환 스킵 플래그를 역 직교 변환 유닛(134)에 제공한다.
- [0225] 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 인트라-예측 모드 정보 등을 인트라-예측 유닛(143)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 움직임 벡터들, 인터-예측 모드 정보, 참조 이미지를 식별하기 위한 정보 등을 움직임 보상 유닛(144)에 제공한다.
- [0226] 더욱이, 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 인트라-예측 모드 정보 또는 인터-예측 모드 정보를 스위치(145)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 인코딩된 정보인 오프셋 필터 정보를 적응 오프셋 필터(137)에 제공한다. 무손실 디코딩 유닛(132)은 필터 계수들을 적응 루프 필터(138)에 제공한다.
- [0227] 단계 S134에서, 역 양자화 유닛(133)은 리스트 설정 유닛(147)으로부터 제공되는 TU들의 각각의 크기에 대한 스케일링 리스트를 이용하여, 무손실 디코딩 유닛(132)에 의해 주어진 양자화 값들을 TU 단위로 역 양자화한다. 역 양자화 유닛(133)은 결과로서 획득된 잔차 정보 또는 직교 변환 계수를 역 직교 변환 유닛(134)에 제공한다.
- [0228] 단계 S135에서, 역 직교 변환 유닛(134)은 변환 스킵이 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공된 변환 스킵 플래그에 기초하여 수행되는지를 TU 단위로 결정한다.
- [0229] 변환 스킵 플래그가 변환 스킵의 부재를 나타내거나 변환 스킵 플래그가 무손실 디코딩 유닛(132)에 의해 제공되지 않을 때, 변환 스킵은 단계 S135에서 수행되지 않는다고 결정된다. 그 후, 단계 S136의 처리가 다음에 수행된다.
- [0230] 단계 S136에서, 역 직교 변환 유닛(134)은 역 양자화 유닛(133)에 의해 제공되는 직교 변환 계수에 대한 역 직교 변환을 TU 단위로 수행한다. 역 직교 변환 유닛(134)은 결과로서 획득된 잔차 정보를 가산 유닛(135)에 제공하고, 단계 S137의 처리는 다음에 수행된다.
- [0231] 한편, 변환 스킵 플래그가 변환 스킵의 존재를 나타낼 때, 변환 스킵은 단계 S135에서 수행된다고 결정된다. 그 후, 역 직교 변환 유닛(134)은 역 양자화 유닛(133)에 의해 제공된 잔차 정보를 가산 유닛(135)에 제공하고, 단계 S137의 처리는 다음에 수행된다.
- [0232] 단계 S137에서, 움직임 보상 유닛(144)은 인터-예측 모드 정보가 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는지를 결정한다. 인터-예측 모드 정보가 단계 S137에서 제공된다고 결정될 때, 단계 S138의 처리는 다음에 수행된다.

- [0233] 단계 S138에서, 움직임 보상 유닛(144)은 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 참조 이미지 식별 정보에 기초하여 참조 이미지를 판독하고, 인터-예측 모드 정보에 의해 표시되는 최적 인터-예측 모드에서 움직임 보상 처리를 수행하기 위해 움직임 벡터들과 참조 이미지를 이용한다. 움직임 보상 유닛(144)은 결과로서 생성되는 예측 이미지를 스위치(145)를 통해 가산 유닛(135)에 제공하고, 단계 S140의 처리는 다음에 수행된다.
- [0234] 한편, 인터-예측 모드 정보가 단계 S137에 제공되지 않는다고 결정될 때, 보다 상세하게는, 인트라-예측 모드 정보가 인트라-예측 유닛(143)에 제공될 때, 단계 S139의 처리는 다음에 수행된다.
- [0235] 단계 S139에서, 인트라-예측 유닛(143)은 인트라-예측 모드 정보에 의해 표시되는 인트라-예측 모드에서 인트라-예측 처리를 수행하기 위해 스위치(142)를 통해 프레임 메모리(141)로부터 판독되는 주변 이미지들을 이용한다. 인트라-예측 유닛(143)은 인트라-예측 처리의 결과로서 생성되는 예측 이미지를 스위치(145)를 통해 가산 유닛(135)에 제공하고, 단계 S140의 처리는 다음에 수행된다.
- [0236] 단계 S140에서, 가산 유닛(135)은 역 직교 변환 유닛(134)에 의해 제공되는 잔차 정보와 스위치(145)에 의해 제공되는 예측 이미지를 가산함으로써 디코딩을 수행한다. 가산 유닛(135)은 디코딩된 이미지를 디블록 필터(136)와 프레임 메모리(141)에 제공한다.
- [0237] 단계 S141에서, 디블록 필터(136)는 가산 유닛(135)에 의해 제공되는 이미지에 대한 디블록 필터 처리를 수행하고, 따라서 블록 노이즈를 제거한다. 디블록 필터(136)는 결과로서 획득된 이미지를 적응 오프셋 필터(137)에 제공한다.
- [0238] 단계 S142에서, 적응 오프셋 필터(137)는 무손실 디코딩 유닛(132)으로부터 제공되는 오프셋 필터 정보에 기초하여 디블록 필터(136)에 의한 디블록 필터 처리를 거친 이미지에 대한 적응 오프셋 필터 처리를 각각의 LCU에 대해 수행하고, 적응 오프셋 필터(137)는 적응 오프셋 필터 처리를 거친 이미지를 적응 루프 필터(138)에 제공한다.
- [0239] 단계 S143에서, 적응 루프 필터(138)는 적응 오프셋 필터(137)에 의해 제공되는 이미지에 대한 적응 루프 필터 처리를 각각의 LCU에 대해 수행하기 위해 무손실 디코딩 유닛(132)에 의해 제공되는 필터 계수를 이용한다. 적응 루프 필터(138)는 결과로서 획득된 이미지를 프레임 메모리(141)와 스크린 소팅 버퍼(139)에 제공한다.
- [0240] 단계 S144에서, 프레임 메모리(141)는 가산 유닛(135)에 의해 제공된 이미지와 적응 루프 필터(138)에 의해 제공된 이미지를 누산한다. 프레임 메모리(141)에 누산되고 필터 처리를 아직 거치지 않은 이미지들 중에서, PU(Prediction Unit)에 인접하는 이미지들은 스위치(142)를 통해 인트라-예측 유닛(143)에 주변 이미지들로서 제공된다. 한편, 필터 처리를 거치고 프레임 메모리(141)에 누산되는 이미지들은 스위치(142)를 통해 움직임 보상 유닛(144)에 참조 이미지로서 제공된다.
- [0241] 단계 S145에서, 스크린 소팅 버퍼(139)는 적응 루프 필터(138)로부터 제공되는 이미지들을 프레임 단위로 저장하고, 저장된 인코딩 순서로 되어 있는 프레임 단위의 이미지들을 최초 표시 순서로 소팅하고, 그 소팅된 이미지들을 D/A 변환 유닛(140)에 제공한다.
- [0242] 단계 S146에서, D/A 변환 유닛(140)은 스크린 소팅 버퍼(139)로부터 프레임 단위로 제공되는 이미지들을 디지털에서 아날로그로 변환하고, 그 변환된 이미지를 출력한다. 그 후, 도 16의 단계 S113의 처리가 다음에 수행되고 처리는 종료된다.
- [0243] 전술한 바와 같이, 인코딩 디바이스(10)와 유사하게, 디코딩 디바이스(110)는 플랫 매트릭스를, 변환 스킵이 수행될 수 있는 경우에 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 최소 크기의 TU의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 따라서, 이것은 인코딩 디바이스(10)가 4×4 화소들과 다른 크기를 갖는 TU의 변환 스킵을 수행하는 경우에 인코딩 효율을 향상시키기 위해 인코딩되는 인코딩된 스트림을 디코딩할 수 있다.
- [0244] 제1 실시예에서, 변환 스킵은 NPL 4(비특허문헌 4)에 설명된 바와 같이 최소 크기의 TU에 대해 수행될 수 있다. 대안적으로, NPL 3(비특허문헌 3)에 설명된 바와 같이, 변환 스킵은 모든 크기들의 TU에 대해 수행될 수 있다. 이 경우에, 모든 크기들의 디폴트 스케일링 리스트들은 플랫 매트릭스가 된다.
- [0245] 또 다른 대안으로서, 변환 스킵은 미리 정해진 크기 이하의 크기의 TU에 대해 수행될 수 있다. 이 경우에, 예를 들어, 인코딩 디바이스(10)는 변환 스킵이 수행될 수 있는 경우의 TU의 최대 크기를 나타내는 스킵 TU 정보를 PPS 등에 설정하고, 스킵 TU 정보를 디코딩 디바이스(110)에 송신한다. 인코딩 디바이스(10)와 디코딩 디바이스(110)는 플랫 매트릭스를, 변환 스킵이 스킵 TU 정보에 기초하여 수행될 수 있는 경우에 스킵 TU 정보에 의해 표시되는 크기 이하의 크기의 디폴트 스케일링 리스트로서 설정한다. 예를 들어, 스킵 TU 정보가 16×16 화

소들을 나타낼 때, 4×4 화소들, 8×8 화소들 및 16×16 화소들의 TU들의 디폴트 스케일링 리스트는 플랫폼 매트릭스가 되도록 구성된다.

- [0246] 스킵 TU 정보에 의해 표시되는 크기가 최소 TU 크기 정보에 의해 표시되는 TU의 최소 크기 이상이고, TU의 최대 크기 이하일 필요가 있음에 유의해야 한다. TU의 최대 크기는 TU의 최소 크기와 그 최대 크기 사이의 차이를 표현하는 차이 정보(log2_diff_max_min_transform_blocksize)와 최소 TU 크기 정보로부터 도출될 수 있다.
- [0247] 스킵 TU 정보는 인트라-인코딩된 TU와 인터-인코딩된 TU의 각각에 대해 개별적으로 설정될 수 있다. 스킵 TU 정보는 Y 신호의 TU, Cb 신호의 TU 및 Cr 신호의 TU에 대해 개별적으로 설정될 수 있다.
- [0248] 양자화 동안 스케일링 리스트의 이용의 존재/부재가 슬라이스 단위로 제어될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 이 경우에, SPS에 포함되는 스케일링 리스트 사용 플래그가 1일 때, 스케일링 리스트가 대응하는 슬라이스의 양자화 동안 이용되는지를 나타내는 플래그(scaling_list_enabled_flag)는 슬라이스 헤더에 설정된다. 따라서, 슬라이스가 스케일링 리스트를 이용하는 양자화에 적합한지의 여부가 각각의 슬라이스에 따라 달라질 때조차도, 양자화는 최적의 방식으로 행해질 수 있다.
- [0249] 마찬가지로, 양자화 동안 스케일링 리스트의 이용의 존재/부재는 CU의 단위 및 TU의 단위로 제어될 수 있다.
- [0250] <제2 실시예>
- [0251] (본 개시 내용이 적용되는 컴퓨터에 대한 설명)
- [0252] 전술한 일련의 처리는 하드웨어에 의해 실행될 수도 있거나, 소프트웨어에 의해 실행될 수도 있다. 소프트웨어에 의해 일련의 처리가 실행되는 경우, 소프트웨어를 구성하는 프로그램은 컴퓨터에 인스톨된다. 여기서, 컴퓨터는 전용 하드웨어에 포함되어 있는 컴퓨터, 및 예를 들어, 다양한 종류의 프로그램들을 인스톨함으로써 다양한 종류의 기능들을 실행할 수 있는 범용 개인용 컴퓨터를 포함한다.
- [0253] 도 18은 프로그램들을 이용하여 상기 일련의 처리를 실행하는 컴퓨터의 하드웨어의 구성의 예를 예시하는 블록도이다.
- [0254] 컴퓨터에서, CPU(Central Processing Unit)(201), ROM(Read Only Memory)(202), 및 RAM(Random Access Memory)(203)은 버스(204)를 통해 상호접속된다.
- [0255] 버스(204)는 또한 입/출력 인터페이스(205)에 접속된다. 입/출력 인터페이스(205)는 입력 유닛(206), 출력 유닛(207), 저장 유닛(208), 통신 유닛(209) 및 드라이브(210)에 접속된다.
- [0256] 입력 유닛(206)은, 키보드, 마우스, 마이크 등으로 구성된다. 출력 유닛(207)은 디스플레이, 스피커 등으로 구성된다. 저장 유닛(208)은 하드디스크, 비휘발성 메모리 등으로 구성된다. 통신 유닛(209)은 네트워크 인터페이스 등으로 구성된다. 드라이브(210)는 자기 디스크, 광 디스크, 자기 광 디스크 및 반도체 메모리와 같은 이동식 매체(211)를 구동한다.
- [0257] 상술한 바와 같이 구성되는 컴퓨터에서, CPU(201)는, 예를 들어 저장 유닛(208)에 저장되는 프로그램을 입/출력 인터페이스(205) 및 버스(204)를 통해 RAM(203)에 로드하여 프로그램을 실행하는 것에 의해, 상기 일련의 처리들을 수행한다.
- [0258] 컴퓨터(CPU(201))에 의해 실행되는 프로그램은, 예를 들어 패키지 매체로서 작용하는, 이동식 매체(211)에 기록되는 것으로 제공될 수 있다. 더욱이, 프로그램은 근거리 통신망, 인터넷, 및 디지털 위성 방송과 같은 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 제공될 수 있다.
- [0259] 컴퓨터에서, 프로그램은 이동식 매체(211)를 드라이브(210)에 로드하여 입/출력 인터페이스(205)를 통해 저장 유닛(208)에 인스톨될 수 있다. 더욱이, 프로그램은 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 통신 유닛(209)에 의해 프로그램을 수신하여 저장 유닛(208)에 인스톨될 수 있다. 더욱이, 프로그램은 ROM(202) 또는 저장 유닛(208)에 사전에 인스톨될 수 있다.
- [0260] 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램은, 본 명세서에 설명된 순서에 따라 처리가 시계열로 수행되는 프로그램일 수 있거나, 또는 병렬로 또는 호출 시와 같이 필요한 타이밍에서 처리가 수행되는 프로그램일 수 있음에 유의해야 한다.
- [0261] <제3 실시예>

- [0262] (다시점 이미지 코딩/다시점 이미지 디코딩에 대한 애플리케이션)
- [0263] 상기 일련의 처리는 다시점 이미지 코딩/다시점 이미지 디코딩에 적용될 수 있다. 도 19는 다시점 이미지 코딩 방법의 예를 예시한다.
- [0264] 도 19에 예시된 것과 같이, 다시점 이미지는 다수의 시점들(시점들)에 대한 이미지들을 포함한다. 이런 다시점 이미지의 다수의 시점은 다른 시점의 임의의 이미지를 이용함이 없이 해당하는 시점의 이미지만을 이용하여 인코딩/디코딩된 기본 시점, 다른 시점의 임의의 이미지를 이용하여 인코딩/디코딩된 비-기본 시점을 포함한다. 비-기본 시점은 기본 시점의 이미지를 이용할 수 있거나, 또는 다른 비-기본 시점의 이미지를 이용할 수 있다.
- [0265] 도 19에 도시되는 바와 같은 다시점 이미지가 인코딩/디코딩될 때, 각각의 시점의 이미지는 인코딩/디코딩되지만, 제1 실시예의 방법은 각각의 시점의 인코딩/디코딩에 적용될 수 있다. 그렇게 함으로써, 변환 스칼라가 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 인코딩 효율은 향상될 수 있다.
- [0266] 더욱이, 각각의 시점의 인코딩/디코딩에서, 제1 실시예의 방법에 사용되는 플래그 또는 파라미터는 공유될 수 있다. 보다 상세하게, 예를 들어 SPS, PPS, residual_coding의 구문 요소 등은 각각의 시점의 인코딩/디코딩에 공유될 수 있다. 이와는 다른 필요한 정보가 또한 각각의 시점의 인코딩/디코딩에 공유될 수 있다는 점을 이해해야 한다.
- [0267] 그렇게 함으로써, 이것은 중복 정보의 송신을 억제할 수 있고, 송신된 정보의 양(코드들의 양)을 줄일 수 있다(즉, 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다).
- [0268] (다시점 이미지 코딩 디바이스)
- [0269] 도 20은 다시점 이미지 코딩을 수행하는 다시점 이미지 코딩 디바이스를 예시하는 도면이다. 도 20에 도시된 바와 같이, 다시점 이미지 코딩 디바이스(600)는 인코딩 유닛(601), 인코딩 유닛(602) 및 멀티플렉싱 유닛(603)을 포함한다.
- [0270] 인코딩 유닛(601)은 기본 시점 이미지를 인코딩하고, 기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 생성한다. 인코딩 유닛(602)은 비-기본 시점 이미지를 인코딩하고, 비-기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 생성한다. 멀티플렉싱 유닛(603)은 인코딩 유닛(601)에 의해 생성된 기본 시점 이미지 코딩된 스트림 및 인코딩 유닛(602)에 의해 생성된 비-기본 시점 코딩된 스트림을 멀티플렉싱하고, 다시점 이미지 코딩된 스트림을 생성한다.
- [0271] 인코딩 디바이스(10)(도 1)는 다시점 이미지 코딩 디바이스(600)의 인코딩 유닛(601) 및 인코딩 유닛(602)에 적용될 수 있다. 이 경우에, 변환 스칼라가 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 인코딩 효율은 각각의 시점의 인코딩에서 향상될 수 있다. 인코딩 유닛(601)과 인코딩 유닛(602)은 서로 동일한 플래그 및 파라미터(예를 들어, 이미지들 간의 처리의 구문 요소 등)를 이용하여 인코딩을 수행할 수 있고(보다 상세하게는, 플래그와 파라미터가 공유될 수 있고), 이에 따라 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다.
- [0272] (다시점 이미지 디코딩 디바이스)
- [0273] 도 21은 다시점 이미지 디코딩을 수행하는 다시점 이미지 디코딩 디바이스를 예시하는 도면이다. 도 21에 도시된 바와 같이, 다시점 이미지 디코딩 디바이스(610)는 디멀티플렉싱 유닛(611), 디코딩 유닛(612) 및 디코딩 유닛(613)을 포함한다.
- [0274] 디멀티플렉싱 유닛(611)은 기본 시점 이미지 코딩된 스트림 및 비-기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 멀티플렉싱하여 획득된 다시점 이미지 코딩된 스트림을 디멀티플렉싱하고, 기본 시점 이미지 코딩된 스트림 및 비-기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 추출한다. 디코딩 유닛(612)은 디멀티플렉싱 유닛(611)에 의해 추출되는 기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 디코딩하고, 기본 시점 이미지를 획득한다. 디코딩 유닛(613)은 디멀티플렉싱 유닛(611)에 의해 추출되는 비-기본 시점 이미지 코딩된 스트림을 디코딩하고, 비-기본 시점 이미지를 획득한다.
- [0275] 디코딩 디바이스(110)(도 14)는 이런 다시점 이미지 디코딩 디바이스(610)의 디코딩 유닛(612)과 디코딩 유닛(613)에 적용될 수 있다. 보다 상세하게, 각각의 시점의 디코딩에서, 인코딩된 스트림이 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스칼라가 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다. 디코딩 유닛(612)과 디코딩 유닛(613)은 서로 동일한 플래그 및 파라미터(예를 들어, 이미지들 간의 처리의 구문 요소 등)를 이용하여 디코딩을 수행할 수 있고(보다 상세하게는, 플래그와 파라미터가 공유될 수 있고), 이에 따라 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다.

- [0276] <제4 실시예>
- [0277] (계층 이미지 코딩/계층 이미지 디코딩에 대한 애플리케이션)
- [0278] 상기 일련의 처리는 계층 이미지 코딩/계층 이미지 디코딩(스케일러블 인코딩/스케일러블 디코딩)에 적용될 수 있다. 도 22은 계층 이미지 코딩 방법의 예를 예시한다.
- [0279] 계층 이미지 코딩(스케일러블 인코딩)은 스케일러블 기능이 미리 결정된 파라미터를 위해 제공되도록, 다층(계층 구조) 내에 이미지를 만들고 각각의 층에 대한 이미지 데이터를 인코딩하는 것이다. 계층 이미지 디코딩(스케일러블 디코딩)은 계층 이미지 코딩에 대응하는 디코딩이다.
- [0280] 도 22에 도시된 바와 같이, 이미지가 계층 구조로 만들어질 때, 단일 이미지는 스케일러블 기능을 갖는 미리 결정된 파라미터가 참고로 채택되면서 다중 이미지들(계층들)로 분할된다. 계층 구조(계층 이미지) 내에 만들어진 이미지는 미리 결정된 파라미터들의 값들이 서로 상이한 계층 구조에서 이미지들의 다수의 레벨(계층)을 포함한다. 계층 이미지들의 다층은 다른 계층의 임의의 이미지를 이용함이 없이 해당하는 계층의 이미지만을 이용하여 인코딩/디코딩되는 기저 계층과, 다른 계층의 이미지를 이용하여 인코딩/디코딩되는 비-기저 계층(또한 항상 계층으로서 언급된다)을 포함한다. 비-기저 계층은 기저 계층의 이미지를 이용하도록 구성될 수 있거나, 또는 다른 비-기저 계층의 이미지를 이용하도록 구성될 수 있다.
- [0281] 일반적으로, 비-기저 계층은 중복성을 감소시키기 위해 해당 이미지와 다른 계층의 이미지 사이에 차이 이미지의 데이터(차이 데이터)에 의해 구조화된다. 예를 들어, 단일 이미지가 기저 계층과 비-기저 계층(또한 항상 계층으로서 언급된다)인 2 레벨의 계층 구조로 만들어질 때, 품질이 최초 이미지보다 낮은 이미지는 기저 계층의 데이터로부터 획득될 수 있고, 최초 이미지(고품질 이미지)는 기저 계층의 데이터와 비-기저 계층의 데이터를 결합하여 획득될 수 있다.
- [0282] 앞서 논의한 바와 같이, 이미지를 계층 구조로 만듦으로써, 여러 레벨의 품질들의 이미지들은 환경들에 따라 쉽게 획득될 수 있다. 예를 들어, 기저 계층만의 이미지 압축 정보는 낮은 공간-시간 해상도 또는 낮은 이미지 품질로 영화를 재생하는 셀룰러 폰과 같은 그 성능이 낮은 단말에 송신되고, 기저 계층의 이미지 압축 정보뿐만 아니라 항상 계층의 이미지 압축 정보는 높은 공간-시간 해상도 또는 높은 이미지 품질로 영화를 재생하는 텔레비전과 개인용 컴퓨터와 같은 그 처리 성능이 높은 단말로 송신된다. 이런 방식으로, 트랜스코드 처리를 수행함이 없이, 이미지 압축 정보는 단말 또는 네트워크의 성능에 따라서 서버로부터 송신될 수 있다.
- [0283] 도 22의 예에 도시된 바와 같은 계층 이미지가 인코딩/디코딩될 때, 각각의 계층의 이미지는 인코딩/디코딩되지만, 상술한 제1 실시예의 방법은 각각의 계층에서 인코딩/디코딩에 적용될 수 있다. 그렇게 함으로써, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 인코딩 효율이 향상될 수 있다.
- [0284] 더욱이, 각각의 계층의 인코딩/디코딩에서, 제1 실시예의 방법에 이용되는 플래그 또는 파라미터가 공유될 수 있다. 보다 상세하게, 예를 들어 SPS, PPS, residual_coding의 구문 요소 등은 각각의 계층의 인코딩/디코딩에 공유될 수 있다. 이와 다른 필요한 정보가 또한 각각의 계층의 인코딩/디코딩에 공유될 수 있다는 점을 이해해야 한다.
- [0285] 그렇게 함으로써, 이것은 중복 정보의 송신을 억제할 수 있고, 송신된 정보의 양(코드들의 양)을 줄일 수 있다(즉, 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다).
- [0286] (스케일러블 파라미터)
- [0287] 이런 계층 이미지 코딩/계층 이미지 디코딩(스케일러블 인코딩/스케일러블 디코딩)에서, 스케일러블 기능을 갖는 파라미터는 임의의 주어진 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 도 23에 도시되는 바와 같은 공간 해상도는 파라미터(공간 스케일러빌리티(spatial scalability))로서 채택될 수 있다. 공간 스케일러빌리티의 경우에, 각각의 계층마다 이미지의 해상도가 상이하다. 보다 상세하게, 이미지의 해상도는 각각의 계층에 대해 상이하다. 이 경우에, 도 23에 도시된 바와 같이, 각각의 픽처는 2 레벨의 계층 구조로 분류되고, 이것은 최초 이미지보다 공간의 관점에서 해상도가 낮은 기저 계층과, 자신이 기저 계층에 결합될 때 최초 공간 해상도를 제공하는 항상 계층을 포함한다. 계층 구조에서 레벨들의 수는 단지 예인 것으로 이해해야 한다. 이것은 계층 구조에서 임의의 소정 수의 레벨들로 만들어질 수 있다.
- [0288] 대안적으로, 예를 들어, 도 24에 도시된 바와 같은 시간 해상도는 그런 스케일러빌리티(시간 스케일러빌리티)를 제공하기 위한 파라미터로서 적용될 수 있다. 시간 스케일러빌리티의 경우에, 각각의 계층마다 프레임 레이트가 상이하다. 보다 상세하게, 이 경우에 도 24에 도시된 바와 같이, 각각의 픽처는 2 레벨의 계층 구조로 분류

되고, 이것은 최초 움직임 픽처보다 프레임 레이트가 낮은 기저 계층과, 자신이 기저 계층에 결합될 때 최초 프레임 레이트를 제공하는 향상 계층을 포함한다. 계층 구조에서 레벨들의 수는 단지 예인 것으로 이해해야 한다. 이것은 계층 구조에서 임의의 소정 수의 레벨들로 만들어질 수 있다.

[0289] 더욱이, 이러한 스케일러빌리티(SNR 스케일러빌리티)를 제공하는 파라미터로서, 예를 들어 신호 대 잡음비(SNR)(Signal to Noise Ratio)가 적용될 수 있다. 이런 SNR 스케일러빌리티의 베이스에서, SN 비는 각각의 계층에 대해 상이하다. 보다 상세하게, 이 경우에, 도 25에 도시된 바와 같이, 각각의 픽처는 2 레벨의 계층 구조로 분류되고, 이것은 SN이 최초 이미지보다 낮은 기저 계층과, 자신이 기저 계층에 결합될 때 최초 SNR을 제공하는 향상 계층을 포함한다. 계층 구조에서 레벨들의 수는 단지 예인 것으로 이해해야 한다. 이것은 계층 구조에서 임의의 소정 수의 레벨들로 만들어질 수 있다.

[0290] 이런 스케일러빌리티를 제공하기 위한 파라미터가 상술한 예와 다를 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 비트 심도(bit depth)가 이런 스케일러빌리티를 제공하기 위한 파라미터로서 사용될 수 있다(비트-심도 스케일러빌리티). 비트 심도 스케일러빌리티의 경우에, 각각의 계층마다 비트 심도가 상이하다. 이 경우, 예를 들어, 기저 계층은 8비트 이미지로 이루어지고, 향상 계층이 이에 추가될 때, 10비트 이미지가 획득될 수 있다.

[0291] 대안적으로, 이런 스케일러빌리티를 제공하기 위한 파라미터는 색도 포맷(색도 스케일러빌리티)일 수 있다. 색도 스케일러빌리티의 경우에, 각각의 계층마다 색도 포맷이 상이하다. 이 경우, 예를 들어, 기저 계층은 4:2:0 포맷의 컴포넌트 이미지로 이루어지고, 향상 계층이 이에 추가될 때, 4:2:2 포맷의 컴포넌트 이미지가 획득될 수 있다.

[0292] (계층 이미지 코딩 디바이스)

[0293] 도 26은 상술한 계층 이미지 코딩을 수행하는 계층 이미지 코딩 디바이스를 예시하는 도면이다. 도 26에 도시된 바와 같이, 계층 이미지 코딩 디바이스(620)는 인코딩 유닛(621), 인코딩 유닛(622) 및 멀티플렉싱 유닛(623)을 포함한다.

[0294] 인코딩 유닛(621)은 기저 계층 이미지를 인코딩하고, 기저 계층 이미지 인코딩된 스트림을 생성한다. 인코딩 유닛(622)은 비-기저 계층 이미지를 인코딩하고, 비-기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 생성한다. 멀티플렉싱 유닛(623)은 인코딩 유닛(621)에 의해 생성된 기저 계층 이미지 코딩된 스트림과, 인코딩 유닛(622)에 의해 생성된 비-기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 멀티플렉싱하고, 계층 이미지 코딩된 스트림을 생성한다.

[0295] 이런 인코딩 디바이스(10)(도 1)는 이런 계층 이미지 코딩 디바이스(620)의 인코딩 유닛(621)과 인코딩 유닛(622)에 적용될 수 있다. 보다 상세하게, 각각의 계층의 인코딩에서, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 인코딩 효율은 향상될 수 있다. 인코딩 유닛(621)과 인코딩 유닛(622)은 서로 동일한 플래그 및 파라미터(예를 들어, 이미지들 간의 처리의 구문 요소 등)를 이용하여 인트라-예측의 필터링 처리를 제어할 수 있고(보다 상세하게는, 플래그와 파라미터가 공유될 수 있고), 이에 따라 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다.

[0296] (계층 이미지 디코딩 디바이스)

[0297] 도 27은 상술한 계층 이미지 디코딩을 수행하기 위한 계층 이미지 디코딩 디바이스를 예시하는 도면이다. 도 27에 도시된 바와 같이, 계층 이미지 디코딩 디바이스(630)는 디멀티플렉싱 유닛(631), 디코딩 유닛(632) 및 디코딩 유닛(633)을 포함한다.

[0298] 디멀티플렉싱 유닛(631)은 기저 계층 이미지 코딩된 스트림 및 비-기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 멀티플렉싱하여 획득된 계층 이미지 코딩된 스트림을 디멀티플렉싱하고, 기저 계층 이미지 코딩된 스트림 및 비-기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 추출한다. 디코딩 유닛(632)은 디멀티플렉싱 유닛(631)에 의해 추출되는 기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 디코딩하고, 기저 계층 이미지를 획득한다. 디코딩 유닛(633)은 디멀티플렉싱 유닛(631)에 의해 추출되는 비-기저 계층 이미지 코딩된 스트림을 디코딩하고, 비-기저 계층 이미지를 획득한다.

[0299] 디코딩 디바이스(110)(도 14)는 이런 계층 이미지 디코딩 디바이스(630)의 디코딩 유닛(632)과 디코딩 유닛(633)에 적용될 수 있다. 보다 상세하게, 각각의 계층의 디코딩에서, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우 향상된다. 디코딩 유닛(612)과 디코딩 유닛(613)은 서로 동일한 플래그 및 파라미터(예를 들어, 이미지들 간의 처리의 구문 요소 등)를 이용하여 디코딩을 수행할 수 있고(보다 상세하게는, 플래그와 파라미터가 공유될 수 있고), 이에 따라 이것은 인코딩 효율의 감소를 억제할 수 있다.

- [0300] <제5 실시예>
- [0301] (텔레비전 수신 디바이스의 구성의 예)
- [0302] 도 28은 본 개시 내용이 적용되는 텔레비전 수신 디바이스의 개략적 구성의 예를 예시한다. 텔레비전 수신 디바이스(900)는, 안테나(901), 튜너(902), 디멀티플렉서(903), 디코더(904), 비디오 신호 처리 유닛(905), 표시 유닛(906), 오디오 신호 처리 유닛(907), 스피커(908), 및 외부 인터페이스 유닛(909)을 포함한다. 더욱이, 텔레비전 수신 디바이스(900)는 제어 유닛(910), 사용자 인터페이스 유닛(911) 등을 포함한다.
- [0303] 튜너(902)는 안테나(901)를 통해 수신되는 방송 신호로부터 원하는 채널의 신호를 추출하고 추출된 신호를 복조한다. 그 후, 튜너(902)는 복조를 통해 획득된 인코딩된 비트 스트림을 디멀티플렉서(903)에 출력한다.
- [0304] 디멀티플렉서(903)는 인코딩된 비트스트림으로부터 시청 대상의 프로그램의 비디오 또는 오디오 패킷들을 추출하고, 추출된 패킷 데이터를 디코더(904)에 출력한다. 게다가, 디멀티플렉서(903)는 EPG(Electronic Program Guide)와 같은 데이터의 패킷을 제어 유닛(910)에 제공한다. 인코딩된 비트 스트림이 스크램블되는 경우에 디멀티플렉서(903)가 디멀티플렉서 등과 디스크램블링을 수행할 수 있다는 점에 유의해야 한다.
- [0305] 디코더(904)는 패킷들을 디코딩하기 위해 디코딩 처리를 수행한다. 디코더(904)는 디코딩 처리로부터 생성되는 비디오 데이터를 비디오 신호 처리 유닛(905)에 출력한다. 디코더(904)는 디코딩 처리로부터 생성되는 오디오 데이터를 오디오 신호 처리 유닛(907)에 출력한다.
- [0306] 비디오 신호 처리 유닛(905)은 비디오 데이터를 처리하기 위해 사용자의 설정에 따라 노이즈 저감과 비디오 처리를 수행한다. 비디오 신호 처리 유닛(905)은 네트워크를 통해 제공되는 애플리케이션에 기초하는 처리를 이용하여 이미지 데이터 등을 생성하고, 표시 유닛(906) 상에 표시될 프로그램의 비디오 데이터를 생성한다. 비디오 신호 처리 유닛(905)은 아이템의 선택을 위해 메뉴 화면 등을 표시하기 위한 비디오 데이터를 생성하고, 메뉴 화면의 비디오 데이터를 프로그램의 비디오 데이터 상에 중첩시킨다. 비디오 신호 처리 유닛(905)은 이렇게 생성된 비디오 데이터에 기초하여 구동 신호를 생성하고, 표시 유닛(906)을 구동한다.
- [0307] 표시 유닛(906)은 비디오 신호 처리 유닛(905)에 의해 주어진 구동 신호에 기초하여 표시 디바이스(예를 들어, 액정 디스플레이 소자 등)를 구동하고, 표시 디바이스가 프로그램의 비디오를 표시하게 한다.
- [0308] 오디오 신호 처리 유닛(907)은 오디오 데이터에 대한 노이즈 저감과 같은 미리 결정된 처리를 수행하고, 처리되고 있는 오디오 데이터에 대한 D/A 변환 처리와 증폭 처리를 수행하고, 데이터를 스피커(908)에 제공하여, 오디오가 출력된다.
- [0309] 외부 인터페이스 유닛(909)은 외부 디바이스 또는 네트워크와의 접속을 위한 인터페이스이고, 비디오 데이터 또는 오디오 데이터와 같은 데이터를 송신 및 수신한다.
- [0310] 제어 유닛(910)은 사용자 인터페이스 유닛(911)에 접속된다. 사용자 인터페이스 유닛(911)은 조작 스위치, 원격 제어 신호 수신 유닛 등으로 구성된다. 사용자 인터페이스 유닛(911)은 사용자의 조작에 응답하여 조작 신호를 제어 유닛(910)에 제공한다.
- [0311] 제어 유닛(910)은 CPU(Central Processing Unit), 메모리 등으로 구성된다. 메모리는 예를 들어, CPU에 의해 실행되는 프로그램, CPU가 처리를 수행할 때 필요한 다양한 종류의 데이터, EPG 데이터, 네트워크를 통해 획득되는 데이터 등을 저장한다. 메모리에 저장되는 프로그램들은 텔레비전 수신 디바이스(900)가 활성화될 때 미리 결정된 타이밍으로 CPU에 의해 판독되고 실행된다. CPU는 프로그램을 실행하고, 이에 따라 텔레비전 수신 디바이스(900)가 사용자의 조작에 따라 동작을 수행하도록 각각의 유닛을 제어한다.
- [0312] 텔레비전 수신 디바이스(900)에는, 제어 유닛(910), 튜너(902), 디멀티플렉서(903), 비디오 신호 처리 유닛(905), 오디오 신호 처리 유닛(907), 외부 인터페이스 유닛(909) 등 사이의 접속을 위한 버스(912)가 제공됨에 유의해야 한다.
- [0313] 상술한 바와 같이 구성된 텔레비전 수신 디바이스에서, 디코더(904)에는 본 출원에 따르는 디코딩 디바이스(디코딩 방법)의 기능이 제공된다. 그러므로, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스칼라가 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다.
- [0314] <제6 실시예>
- [0315] (셀룰러 폰의 구성의 예)

- [0316] 도 29는 본 개시 내용이 적용되는 셀룰러 폰의 개략적 구성의 예를 예시한다. 셀룰러 폰(920)은 통신 유닛(922), 오디오 코덱(923), 카메라 유닛(926), 이미지 처리 유닛(927), 디멀티플렉서 유닛(928), 기록/재생 유닛(929), 표시 유닛(930), 및 제어 유닛(931)을 포함한다. 통신 유닛(922), 오디오 코덱(923), 카메라 유닛(926), 이미지 처리 유닛(927), 디멀티플렉서 유닛(928), 기록/재생 유닛(929), 표시 유닛(930), 및 제어 유닛(931)은 버스(933)를 통해 서로 접속된다.
- [0317] 안테나(921)는 통신 유닛(922)에 접속된다. 스피커(924) 및 마이크로폰(925)은 오디오 코덱(923)에 접속된다. 조작 유닛(932)은 제어 유닛(931)에 접속된다.
- [0318] 셀룰러 폰(920)은 음성 전화 호출 모드, 데이터 통신 모드 등을 포함하는 다양한 종류의 모드들에서 오디오 신호들의 송신/수신, 이메일 또는 이미지 데이터의 송신/수신, 촬영, 및 데이터 기록과 같은 다양한 종류의 동작들을 수행한다.
- [0319] 음성 전화 호출 모드에서, 마이크로폰(925)에 의해 생성된 오디오 신호는 오디오 코덱(923)을 통해 아날로그 데이터로 변환되고, 그 데이터는 압축되어 통신 유닛(922)에 제공된다. 통신 유닛(922)은 오디오 데이터 변조 처리, 주파수 변환 처리 등을 수행하고, 송신 신호를 생성한다. 통신 유닛(922)은 도시되지 않는 셀 사이트에게 송신 신호를 송신하기 위해 송신 신호를 안테나(921)에 제공한다. 통신 유닛(922)은 안테나(921)를 통해 수신된 무선 신호를 증폭하고, 주파수 변환 처리, 복조 처리 등을 수행하고, 획득한 오디오 데이터를 오디오 코덱(923)에 제공한다. 오디오 코덱(923)은 오디오 데이터를 추출하고, 그 데이터를 아날로그 신호로 변환하고, 아날로그 오디오 신호를 스피커(924)에 출력한다.
- [0320] 예를 들어, 데이터 통신 모드에서 메일을 송신하는 경우에, 제어 유닛(931)은 조작 유닛(932)에 의해 수행되는 조작에 따라 입력되는 텍스트 데이터를 수신하고, 입력된 텍스트를 표시 유닛(930) 상에 표시한다. 제어 유닛(931)은 조작 유닛(932)에 의해 주어진 사용자 커맨드에 기초하여 메일 데이터를 생성하고, 메일 데이터를 통신 유닛(922)에 제공한다. 통신 유닛(922)은 메일 데이터의 변조 처리, 주파수 변환 처리 등을 수행하고, 획득된 송신 신호를 안테나(921)로부터 송신한다. 통신 유닛(922)은 안테나(921)에 의해 수신되는 수신 신호를 증폭하고, 주파수 변환 처리, 복조 처리 등을 수행하고, 이에 의해 메일 데이터를 복구한다. 메일 데이터는 표시 유닛(930)에 제공되어서, 메일의 콘텐츠가 표시된다.
- [0321] 셀룰러 폰(920)은 수신된 메일 데이터가 기록/재생 유닛(929)을 이용하여 기록 매체에 기록되게 할 수 있음에 유의해야 한다. 기록 매체는 임의의 주어진 재기록 가능 기록 매체(rewritable recording medium)이다. 예를 들어, 기록 매체는, RAM 또는 내부 플래시 메모리와 같은 반도체 메모리, 또는 하드 디스크, 자기 디스크, 광자기 디스크, 광디스크, USB(Universal Serial Bus) 메모리 또는 메모리 카드와 같은 이동식 기록 매체일 수 있다.
- [0322] 데이터 통신 모드에서 이미지 데이터가 송신되는 경우에, 카메라 유닛(926)에 의해 생성된 이미지 데이터는 이미지 처리 유닛(927)에 제공된다. 이미지 처리 유닛(927)은 이미지 데이터의 인코딩 처리를 수행하고, 인코딩된 데이터를 생성한다.
- [0323] 디멀티플렉서 유닛(928)은 미리 정해진 방법에 따라서, 이미지 처리 유닛(927)에 의해 생성되는 인코딩된 데이터와 오디오 코덱(923)에 의해 제공되는 오디오 데이터를 멀티플렉싱하고, 그 데이터를 통신 유닛(922)에 제공한다. 통신 유닛(922)은 멀티플렉싱된 데이터의 변조 처리, 주파수 변환 처리 등을 수행하고, 획득된 송신 신호를 안테나(921)로부터 송신한다. 통신 유닛(922)은 안테나(921)를 통해 수신된 무선 신호를 증폭하고, 주파수 변환 처리, 디멀티플렉싱 처리 등을 수행하고, 멀티플렉싱된 데이터를 복구한다. 멀티플렉싱된 데이터는 디멀티플렉서 유닛(928)에 제공된다. 디멀티플렉서 유닛(928)은 멀티플렉싱된 데이터를 분리하고, 인코딩된 데이터를 이미지 처리 유닛(927)에 제공하고, 오디오 데이터를 오디오 코덱(923)에 제공한다. 이미지 처리 유닛(927)은 인코딩된 데이터의 디코딩 처리를 수행하고, 이미지 데이터를 생성한다. 이미지 데이터는 표시 유닛(930)에 제공되고, 수신된 이미지가 표시된다. 오디오 코덱(923)은 오디오 데이터를 아날로그 오디오 신호로 변환하고, 그 신호를 스피커(924)에 제공하여, 수신된 오디오가 출력된다.
- [0324] 진술한 바와 같이 구성되는 셀룰러 폰 디바이스에서, 이미지 처리 유닛(927)은 본 출원에 따르는 인코딩 디바이스 및 디코딩 디바이스(인코딩 방법과 디코딩 방법)의 기능들이 제공된다. 따라서, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우의 인코딩 효율은 향상될 수 있다. 게다가, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다.
- [0325] <제7 실시예>

- [0326] (기록/재생 디바이스의 구성의 예)
- [0327] 도 30은 본 개시 내용이 적용되는 기록/재생 디바이스의 개략적 구성의 예를 예시한다. 예를 들어, 기록/재생 디바이스(940)는 수신된 방송 프로그램의 오디오 데이터 및 비디오 데이터를 기록 매체에 기록하고, 기록된 데이터를 사용자의 커맨드에 따른 타이밍에 사용자에게 제공한다. 예를 들어, 기록/재생 디바이스(940)는 다른 디바이스로부터 오디오 데이터와 비디오 데이터를 획득할 수 있고, 이들을 기록 매체에 기록할 수 있다. 예를 들어, 기록/재생 디바이스(940)는 기록 매체상에 기록된 오디오 데이터와 비디오 데이터를 디코딩 및 출력하여, 따라서 이미지가 모니터 디바이스 등에 표시될 수 있고 오디오가 출력될 수 있다.
- [0328] 기록/재생 디바이스(940)는 튜너(941), 외부 인터페이스 유닛(942), 인코더(943), HDD(Hard Disk Drive) 유닛(944), 디스크 드라이브(945), 셀렉터(selector)(946), 디코더(947), OSD(On-Screen Display) 유닛(948), 제어 유닛(949), 및 사용자 인터페이스 유닛(950)을 포함한다.
- [0329] 튜너(941)는 안테나(도시 안됨)를 통해 수신된 방송 신호로부터 원하는 채널의 신호를 튜닝한다. 튜너(941)는 원하는 채널의 수신 신호를 복조하여 획득되는 인코딩 비트 스트림을 셀렉터(946)로 출력한다.
- [0330] 외부 인터페이스 유닛(942)은 IEEE1394 인터페이스, 네트워크 인터페이스 유닛, USB 인터페이스, 플래시 메모리 인터페이스 등에서 적어도 하나로 구성된다. 외부 인터페이스 유닛(942)은 외부 디바이스, 네트워크, 메모리 카드 등과의 접속을 위한 인터페이스이다. 외부 인터페이스 유닛(942)은 기록될 비디오 데이터 및 오디오 데이터와 같은 데이터를 수신한다.
- [0331] 인코더(943)는 외부 인터페이스 유닛(942)으로부터 제공되는 비디오 데이터와 오디오 데이터가 인코딩되지 않을 때 미리 정해진 방법에 따라 인코딩을 수행하고, 인코딩된 비트 스트림을 셀렉터(946)에 출력한다.
- [0332] HDD 유닛(944)은 비디오 및 오디오와 같은 콘텐츠 데이터, 다양한 종류의 프로그램들, 및 기타 데이터 등을 내부 하드 디스크에 기록하고, 재생 동안 하드 디스크로부터 이들을 판독한다.
- [0333] 디스크 드라이브(945)는 로딩된 광디스크로/로부터 신호를 기록하고 재생한다. 광디스크의 예들은 DVD 디스크(DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW 등) 및 블루-레이(등록 상표) 디스크 등을 포함한다.
- [0334] 비디오와 오디오의 기록 동안, 셀렉터(946)는 인코딩된 비트 스트림을 튜너(941)와 인코더(943) 중 어느 하나로부터 선택하고, 인코딩된 비트 스트림을 HDD 유닛(944)과 디스크 드라이브(945) 중 어느 하나에 제공한다. 비디오와 오디오의 재생 동안, 셀렉터(946)는 HDD 유닛(944) 또는 디스크 드라이브(945)로부터 출력되는 인코딩된 비트 스트림을 디코더(947)에 제공한다.
- [0335] 디코더(947)는 인코딩된 비트 스트림을 디코딩하기 위해 디코딩 처리를 수행한다. 디코더(947)는 디코딩 처리로부터 생성되는 비디오 데이터를 OSD 유닛(948)에 제공한다. 디코더(947)는 디코딩 처리로부터 생성된 오디오 데이터를 출력한다.
- [0336] OSD 유닛(948)은 아이템의 선택을 위한 메뉴 화면 등을 표시하기 위해 비디오 데이터를 생성하고, 메뉴 화면의 비디오 데이터를 디코더(947)로부터 출력되는 비디오 데이터 상에 중첩시켜 출력한다.
- [0337] 제어 유닛(949)은 사용자 인터페이스 유닛(950)과 접속된다. 사용자 인터페이스 유닛(950)은 조작 스위치, 원격 제어 신호 수신 유닛 등으로 구성되고, 사용자의 조작에 응답하여 조작 신호를 제어 유닛(949)에 제공한다.
- [0338] 제어 유닛(949)은 CPU, 메모리 등으로 구성된다. 메모리는 예를 들어, CPU에 의해 실행되는 프로그램, 및 CPU가 처리를 수행할 때 필요한 다양한 종류의 데이터를 저장한다. 메모리에 저장되는 프로그램들은 기록/재생 디바이스(940)가 활성화될 때 미리 결정된 타이밍으로 CPU에 의해 판독되고 실행된다. CPU는 프로그램을 실행하며, 그에 따라 기록/재생 디바이스(940)가 사용자의 조작에 따라 동작을 수행하도록 각각의 유닛을 제어한다.
- [0339] 진술한 바와 같이 구성된 기록/재생 디바이스에서, 디코더(947)에는 본 출원에 따르는 디코딩 디바이스(디코딩 방법)의 기능이 제공된다. 그러므로, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다.
- [0340] <제8 실시예>
- [0341] (촬영 디바이스의 구성의 예)
- [0342] 도 31은 본 개시 내용이 적용되는 촬영 디바이스를 예시한다. 촬영 디바이스(960)는 피사체를 촬영하고, 피사체의 이미지가 표시 유닛에 표시되게 하고 이미지들이 이미지 데이터로서 기록 매체에 기록되게 한다.

- [0343] 촬상 디바이스(960)는 광학 블록(961), 촬상 유닛(962), 카메라 신호 처리 유닛(963), 이미지 데이터 처리 유닛(964), 표시 유닛(965), 외부 인터페이스 유닛(966), 메모리 유닛(967), 매체 드라이브(968), OSD 유닛(969), 및 제어 유닛(970)을 포함한다. 제어 유닛(970)은 사용자 인터페이스 유닛(971)과 접속된다. 또한, 이미지 데이터 처리 유닛(964), 외부 인터페이스 유닛(966), 메모리 유닛(967), 매체 드라이브(968), OSD 유닛(969), 제어 유닛(970) 등은 버스(972)를 통해 서로 접속되어 있다.
- [0344] 광학 블록(961)은 초점 렌즈 및 조리개 메커니즘을 포함한다. 광학 블록(961)은 피사체의 광 이미지가 촬상 유닛(962)의 촬상 표면에 형성되게 한다. 촬상 유닛(962)은 CCD 또는 CMOS와 같은 이미지 센서를 포함하고, 광 전 변환을 이용하여 광학 이미지에 따라 전기 신호를 생성하고, 전기 신호를 카메라 신호 처리 유닛(963)에 제공한다.
- [0345] 카메라 신호 처리 유닛(963)은 촬상 유닛(962)에 의해 제공되는 전기 신호에 대한 니 보정(knee correction), 감마 보정 및 색 보정과 같은 여러 종류의 카메라 신호 처리를 수행한다. 카메라 신호 처리 유닛(963)은 카메라 신호 처리를 거친 이미지 데이터를 이미지 데이터 처리 유닛(964)에 출력한다.
- [0346] 이미지 데이터 처리 유닛(964)은 카메라 신호 처리 유닛(963)으로부터 수신되는 이미지 데이터를 인코딩하기 위해 인코딩 처리를 수행한다. 이미지 데이터 처리 유닛(964)은 인코딩 처리를 수행함으로써 생성되는 인코딩된 데이터를 외부 인터페이스 유닛(966) 또는 매체 드라이브(968)에 제공한다. 이미지 데이터 처리 유닛(964)은 외부 인터페이스 유닛(966) 및 매체 드라이브(968)로부터 제공되는 인코딩된 데이터를 디코딩하기 위해 디코딩 처리를 수행한다. 이미지 데이터 처리 유닛(964)은 디코딩 처리를 수행함으로써 생성되는 이미지 데이터를 표시 유닛(965)에 제공한다. 이미지 데이터 처리 유닛(964)은 카메라 신호 처리 유닛(963)으로부터 제공되는 이미지 데이터를 표시 유닛(965)에 제공하기 위한 처리를 수행하고, OSD 유닛(969)으로부터 획득된 표시 데이터를 이미지 데이터에 중첩하고, 그 데이터를 표시 유닛(965)에 제공한다.
- [0347] OSD 유닛(969)은 심벌, 문자, 또는 도형을 포함하는 메뉴 화면 및 아이콘과 같은 표시 데이터를 생성하고, 표시 데이터를 이미지 데이터 처리 유닛(964)에 출력한다.
- [0348] 외부 인터페이스 유닛(966)은, 예를 들어 USB 입/출력 단자로 구성되고, 이미지가 인쇄될 때 프린터에 접속된다. 외부 인터페이스 유닛(966)은 또한 필요에 따라 드라이브에 접속되고, 자기 디스크 또는 광디스크 등과 같은 이동식 매체가 필요에 따라 로딩되고, 이들로부터 판독되는 컴퓨터 프로그램이 필요에 따라 인스톨된다. 또한, 외부 인터페이스 유닛(966)은 LAN 또는 인터넷과 같은 미리 결정된 네트워크에 접속되는 네트워크 인터페이스를 포함한다. 예를 들어, 제어 유닛(970)은 사용자 인터페이스 유닛(971)에 의해 주어진 커맨드에 따라서 매체 드라이브(968)로부터 인코딩된 데이터를 판독하고, 그 데이터를 외부 인터페이스 유닛(966)으로부터 네트워크를 통해 접속된 다른 디바이스에 제공할 수 있다. 제어 유닛(970)은 외부 인터페이스 유닛(966)을 통해, 네트워크를 통해 다른 디바이스로부터 제공되는 인코딩된 데이터와 이미지 데이터를 획득하고, 그 데이터를 이미지 데이터 처리 유닛(964)에 제공할 수 있다.
- [0349] 매체 드라이브(968)에 의해 구동되는 기록 매체는 자기 디스크, 광자기 디스크, 광디스크 또는 반도체 메모리와 같은, 판독 및 기입될 수 있는 임의의 소정 이동식 매체일 수 있다. 기록 매체는 이동식 매체로서 임의의 유형일 수 있으며, 테이프 디바이스, 디스크 또는 메모리 카드일 수 있다. 이것이 비접촉 IC(Integrated Circuit) 카드 등일 수 있음을 이해해야 한다.
- [0350] 매체 드라이브(968)와 기록 매체는 통합될 수 있고, 예를 들어 내부 하드 디스크 드라이브 및 SSD(Solid State Drive)와 유사하게, 매체 드라이브(968) 및 기록 매체는 비이동식 저장 매체에 의해 구성될 수 있다.
- [0351] 제어 유닛(970)은 CPU에 의해 구성된다. 메모리 유닛(967)은 예를 들어, 제어 유닛(970)에 의해 실행되는 프로그램, 제어 유닛(970)이 처리를 수행할 때 필요한 다양한 종류의 데이터를 저장한다. 메모리 유닛(967)에 저장되는 프로그램들은 예를 들어, 촬상 디바이스(960)의 활성화 동안 미리 결정된 타이밍으로 제어 유닛(970)에 의해 판독되고 실행된다. 제어 유닛(970)은 프로그램을 실행하고, 그에 따라 촬상 디바이스(960)가 사용자 조작에 따라서 동작하게 하기 위해 각각의 유닛을 제어한다.
- [0352] 진술한 바와 같이 구성된 촬상 디바이스에서, 이미지 데이터 처리 유닛(964)에는 본 출원에 따르는 인코딩 디바이스 및 디코딩 디바이스(인코딩 방법 및 디코딩 방법)의 기능이 제공된다. 그러므로, 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우의 인코딩 효율이 향상될 수 있다. 게다가, 인코딩된 스트림은 디코딩될 수 있으며, 그 인코딩 효율은 변환 스킵이 4×4 화소들과 다른 크기의 블록에 적용되는 경우에 향상된다.

- [0353] <스케일러블 인코딩의 애플리케이션의 예>
- [0354] (제1 시스템)
- [0355] 이어서, 스케일러블 인코딩(계층 인코딩)으로 인코딩되는 스케일러블 인코딩된 데이터의 사용의 더 특정한 예가 후술될 것이다. 스케일러블 인코딩은 예를 들어, 도 32의 예에 도시된 바와 같이, 송신될 데이터를 선택하는데 사용된다.
- [0356] 도 32에 도시된 데이터 송신 시스템(1000)에서, 분배 서버(1002)는 스케일러블 인코딩된 데이터 저장 유닛(1001)에 저장되는 스케일러블 인코딩된 데이터를 판독하고, 그 스케일러블 인코딩된 데이터를 네트워크(1003)를 통해 개인용 컴퓨터(1004), 시청각 디바이스(1005), 태블릿 디바이스(1006), 셀룰러 폰(1007) 등과 같은 단말 디바이스들에 분배한다.
- [0357] 이 경우에, 분배 서버(1002)는 예를 들어, 단말 디바이스의 통신 환경 및 성능에 따라 적절한 품질의 인코딩된 데이터를 선택하고, 인코딩된 데이터를 송신한다. 분배 서버(1002)가 불필요하게 고품질 데이터를 전송할 때조차도, 단말 디바이스는 지연과 오버플로를 유발할 수 있는 고품질 이미지를 획득할 필요가 없다. 통신 대역폭이 불필요하게 차지될 수 있고, 단말 디바이스의 로드가 불필요하게 증가될 수 있다. 반대로, 분배 서버(1002)가 저품질 데이터를 불필요하게 송신할 때조차, 단말 디바이스는 충분한 품질의 이미지를 획득할 수 없을 수 있다. 이러한 이유로, 분배 서버(1002)는 필요에 따라, 예를 들어 단말 디바이스의 통신 환경 및 성능에 따라서 적절한 품질의 인코딩된 데이터로서 스케일러블 인코딩된 데이터 저장 유닛(1001)에 저장된 스케일러블 인코딩된 데이터를 판독하고, 스케일러블 인코딩된 데이터를 송신한다.
- [0358] 예를 들어, 스케일러블 인코딩된 데이터 저장 유닛(1001)은 스케일러블 방식으로 인코딩된 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)를 저장한다. 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)는 기저 계층과 향상 계층의 양쪽을 포함하는 인코딩된 데이터이고, 데이터를 디코딩함으로써 기저 계층의 이미지와 향상 계층의 이미지의 양쪽을 제공할 수 있는 데이터이다.
- [0359] 분배 서버(1002)는 예를 들어, 데이터가 송신되는 단말 디바이스의 통신 환경 및 성능에 따라서 최적 계층을 선택하고, 해당 계층에서 데이터를 판독한다. 예를 들어, 처리 성능이 높은 개인용 컴퓨터(1004) 또는 태블릿 디바이스(1006)에 대해서, 분배 서버(1002)는 스케일러블 인코딩된 데이터 저장 유닛(1001)으로부터 고품질 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)를 판독하고, 그 고품질 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)를 그대로 송신한다. 이와 달리, 예를 들어 처리 성능이 낮은 시청각 디바이스(1005) 및 셀룰러 폰(1007)에 대해서, 분배 서버(1002)는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)로부터 기저 계층의 데이터를 추출하고, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)와 동일한 콘텐츠 데이터이지만 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)보다 낮은 품질을 갖는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1012)를 송신한다.
- [0360] 전술한 바와 같이, 스케일러블 인코딩된 데이터를 이용하여, 데이터의 양은 쉽게 조절될 수 있고, 그러므로 이것은 지연과 오버플로의 발생을 억제할 수 있고, 이것은 통신 매체와 단말 디바이스의 로드의 불필요한 증가를 억제할 수 있다. 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)는 계층들 사이에 중복성이 적고, 그러므로 각각의 계층에서 인코딩된 데이터를 개별 데이터로 만드는 것과 비교하면, 데이터의 양이 감소될 수 있다. 따라서, 스케일러블 인코딩된 데이터 저장 유닛(1001)의 저장 영역이 보다 효율적으로 사용될 수 있다.
- [0361] 단말 디바이스가 개인용 컴퓨터(1004) 내지 셀룰러 폰(1007)와 같은 다양한 종류의 디바이스들일 수 있으며, 이에 의해, 단말 디바이스의 하드웨어의 성능이 디바이스에 따라 상이하다는 점에 유의해야 한다. 게다가, 단말 디바이스는 다양한 종류의 애플리케이션들을 실행하고, 이에 따라, 소프트웨어의 성능들은 크게 변한다. 또한, 통신 매체의 역할을 하는 네트워크(1003)는, 예를 들어 유선 네트워크, 무선 네트워크, 또는 인터넷 및 LAN(Local Area Network)과 같은, 유선 네트워크와 무선 네트워크의 양자를 포함하는 네트워크를 포함하는 모든 종류의 통신 네트워크일 수 있으며, 이에 따라, 그들의 데이터 송신 성능은 크게 변한다. 또한, 그들의 데이터 송신 성능은 다른 통신 등 때문에 변할 수 있다.
- [0362] 따라서, 분배 서버(1002)는 데이터 송신이 시작되기 전에 데이터의 송신 목적지인 단말 디바이스와 통신할 수 있고, 분배 서버(1002)는 예를 들어, 단말 디바이스의 하드웨어 성능, 단말 디바이스에 의해 실행되는 애플리케이션들(소프트웨어)의 성능 등과 같은 단말 디바이스의 성능에 대한 정보, 및 네트워크(1003)의 사용 가능한 대역폭 등과 같은 통신 환경에 대한 정보에 대한 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 분배 서버(1002)는 여기서 획득된 정보에 기초하여 적절한 계층을 선택할 수 있다.

- [0363] 계층이 단말 디바이스에 의해 추출될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터(1004)는 송신된 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)를 디코딩하고, 이미지를 기저 계층에 표시할 수 있거나 또는 이미지를 향상 계층에 표시할 수 있다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터(1004)는 송신된 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1011)로부터 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1012)를 추출할 수 있고, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1012)를 저장할 수 있고, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1012)를 다른 디바이스에 전송할 수 있고, 디코딩을 수행할 수 있고, 이미지를 기저 계층에 표시할 수 있다.
- [0364] 확장 가능한 임의의 수의 인코딩된 데이터 저장 유닛들(1001), 임의의 수의 분배 서버들(1002), 임의의 수의 네트워크들(1003), 임의의 수의 단말 디바이스들이 제공될 수 있음을 이해해야 한다. 상기 설명에서, 예를 들어, 분배 서버(1002)는 데이터를 단말 디바이스에 송신하지만, 사용의 예는 이에 제한되지 않는다. 데이터 송신 시스템(1000)이 스케일러블 방식으로 인코딩되는 인코딩된 데이터를 단말 디바이스에 송신하는 경우 데이터 송신 시스템(1000)이 단말 디바이스의 통신 환경 및 성능에 따라서 적절한 층을 선택할 때 인코딩된 데이터를 단말 디바이스에 송신하는 시스템이기만 하면, 이것은 임의의 소정 시스템에 적용될 수 있다.
- [0365] (제2 시스템)
- [0366] 예를 들어, 도 33에 도시된 예에서와 같이, 스케일러블 인코딩은 다수의 통신 매체를 통한 송신에 이용된다.
- [0367] 도 33에 도시된 데이터 송신 시스템(1100)에서, 방송국(1101)은 지상파 방송(1111)을 통해 기저 계층에서 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)를 송신한다. 방송국(1101)은 유선 네트워크 및 무선 네트워크를 포함하는 통신 네트워크, 또는 유선 네트워크 및 무선 네트워크의 양자를 포함하는 통신 네트워크로 이루어진 임의의 소정 네트워크(1112)를 통해 향상 계층에서 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)를 송신한다(예를 들어, 향상 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)는 패킷들로 만들어지고, 패킷들이 송신된다).
- [0368] 단말 디바이스(1102)는 방송국(1101)으로부터 송신되는 지상파 방송(1111)의 수신 기능을 가지며, 지상파 방송(1111)을 통해 송신되는 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)를 수신한다. 게다가, 단말 디바이스(1102)는 네트워크(1112)를 통한 통신을 위한 통신 기능을 더 포함하고, 네트워크(1112)를 통해 송신되는 향상 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)를 수신한다.
- [0369] 예를 들어, 단말 디바이스(1102)는 지상파 방송(1111)을 통해 획득된 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)를 디코딩하고, 사용자 커맨드 등에 응답하여 기저 계층에서 이미지를 획득하거나, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)를 기저 계층에 저장하거나, 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)를 다른 디바이스에 송신한다.
- [0370] 단말 디바이스(1102)는 예를 들어, 사용자 커맨드 등에 응답하여 지상파 방송(1111)을 통해 획득된 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)과, 네트워크(1112)를 통해 획득된 향상 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)를 결합하고, 따라서 단말 디바이스(1102)는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)를 획득하거나, 향상 계층에서 이미지를 획득하기 위해 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)를 디코딩하거나, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)를 저장하거나, 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)를 다른 디바이스에 송신한다.
- [0371] 앞서 논의한 바와 같이, 스케일러블 인코딩된 데이터는 예를 들어, 각각의 계층에 대한 상이한 통신 매체를 통해 송신될 수 있다. 따라서, 로드는 분포될 수 있고, 이것은 지연과 오버플로의 발생을 억제할 수 있다.
- [0372] 환경에 따라서, 송신에 사용되는 통신 매체는 각각의 계층에 대해 선택 가능하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비교적 많은 양의 데이터를 포함하는 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1121)는 넓은 대역폭을 갖는 통신 매체를 통해 송신될 수 있고, 비교적 적은 양의 데이터를 갖는 향상 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)는 좁은 대역폭을 갖는 통신 매체를 통해 송신될 수 있다. 대안적으로, 예를 들어 향상 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(EL)(1122)가 송신되는 통신 매체가 네트워크(1112) 또는 지상파 방송(1111)이 되도록 구성되는지 여부는 네트워크(1112)의 사용 가능한 대역폭에 따라서 결정될 수 있다. 이것은 또한 임의의 소정 계층의 데이터에 적용 가능한 것으로 이해해야 한다.
- [0373] 이런 제어를 수행함으로써, 데이터 송신에 기인한 로드의 증가는 매우 크게 억제될 수 있다.
- [0374] 계층들의 수는 특별히 제한되지 않고 송신에 사용되는 통신 매체의 수도 또한 특별히 제한되지 않은 것으로 이해해야 한다. 데이터 송신의 목적지인 단말 디바이스들(1102)의 수는 특별히 제한되지 않는다. 또한, 상기 예에서, 방송국(1101)으로부터의 방송이 예로서 이용되지만, 이용의 예는 이에 제한되지 않는다. 데이터 송신 시스템(1100) 스케일러블 방식으로 인코딩되는 인코딩된 데이터를 계층 단위로 다수의 단편(multiple piece)의 데

이터로 분할하고 다수의 통신 회로들을 통해 데이터를 송신하는 시스템이기만 하면, 이것은 임의의 소정 시스템에 적용될 수 있다.

- [0375] (제3 시스템)
- [0376] 예를 들어, 도 34에 도시된 예에서와 같이, 스케일러블 인코딩은 인코딩된 데이터의 저장을 위해 사용된다.
- [0377] 도 34에 도시되는 바와 같은 활상 시스템(1200)에서, 활상 디바이스(1201)는 피사체(1211)를 활상하여 획득된 이미지 데이터를 스케일러블 방식으로 인코딩하고, 그 이미지 데이터를 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)로서 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)에 제공한다.
- [0378] 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)는 환경들에 적합한 품질로, 활상 디바이스(1201)에 의해 제공되는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)를 저장한다. 예를 들어, 정상 상태에서, 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)로부터 기저 계층의 데이터를 추출하고, 그 데이터를 저품질이며 소량의 데이터를 갖는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1222)로서 기저 계층에 저장한다. 대조적으로, 예를 들어, 주의가 주어질 때, 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)는 고품질이고 다량의 데이터를 갖는 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)를 그대로 저장한다.
- [0379] 그렇게 함으로써, 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)는 필요할 때에만 높은 이미지 품질을 갖는 이미지를 저장할 수 있고, 이에 따라 이미지 품질 열화에 의해 초래된 이미지의 값의 감소를 억제하면서, 데이터량의 증가가 억제될 수 있고, 메모리 영역에서의 이용 효율은 향상될 수 있다.
- [0380] 예를 들어, 활상 디바이스(1201)가 모니터 카메라인 것을 가정한다. 모니터 목표(예를 들어, 침입자)가 (정상 상태에서) 활상된 이미지에 나타나지 않을 때, 활상된 이미지의 콘텐츠는 중요하지 않을 수 있고, 이에 따라 더 높은 우선순위가 데이터량의 감소에 주어지고, 이미지 데이터(스케일러블 인코딩된 데이터)는 더 낮은 품질로 저장된다. 대조적으로, 모니터 목표가 피사체(1211)로서 활상된 이미지에 나타날 때(주의가 주어질 때), 활상된 이미지의 콘텐츠는 중요할 수 있고, 이에 따라 더 높은 우선순위가 이미지 품질에 주어지고, 이미지 데이터(스케일러블 인코딩된 데이터)는 더 높은 품질로 저장된다.
- [0381] 상태가 정상인지 또는 주의가 주어져야 할지는 예를 들어, 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)가 이미지를 분석하게 함으로써 결정될 수 있다. 활상 디바이스(1201)는 결정을 할 수 있고, 결정 결과를 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)에 송신할 수 있다.
- [0382] 상태가 정상인지 또는 주의가 주어져야 할지를 결정하기 위한 결정 기준은 특별히 제한되지 않고, 결정 기준으로 채택된 이미지의 콘텐츠도 특별히 제한되지 않는다. 이미지의 콘텐츠와 다른 상태가 결정 기준으로 채택될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 스위칭은 수집된 오디오의 크기, 파형 등에 따라서 행해질 수 있고, 스위칭은 미리 정해진 기간마다 행해질 수 있고, 스위칭은 사용자의 커맨드와 같은 외부로부터 주어진 커맨드에 응답하여 행해질 수 있다.
- [0383] 상기 설명에서, 예를 들어, 정상 상태와 주의 상태인 두 가지 상태가 스위칭되지만, 상태들의 수는 임의의 소정 수일 수 있다. 예를 들어, 표준 상태, 덜 중요한 주의 상태, 주의 상태, 및 중요한 주의 상태와 같은 3 이상의 상태들이 스위칭될 수 있다. 그러나, 스위칭될 상태의 상한의 수는 스케일러블 인코딩된 데이터의 계층들의 수에 의존한다.
- [0384] 활상 디바이스(1201)는 상태에 따라서 스케일러블 인코딩의 계층들의 수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 정상 상태에서, 활상 디바이스(1201)는 저품질이고 소량의 데이터를 갖는 기저 계층에서 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1222)를 생성하고, 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL)(1222)를 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 주의가 주어질 때, 활상 디바이스(1201)는 고품질이고 다량의 데이터를 갖는 기저 계층에서 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)을 생성할 수 있고, 기저 계층의 스케일러블 인코딩된 데이터(BL+EL)(1221)를 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202)에 제공할 수 있다.
- [0385] 상기 설명에서, 모니터 카메라는 예로서 설명되었지만, 활상 시스템(1200)의 목적은 특별히 제한되지 않고, 모니터 카메라로 제한되지 않는다.
- [0386] <제9 실시예>
- [0387] (실시예들의 다른 예들)

- [0388] 상기 설명에서는, 본 개시 내용이 적용되는 디바이스들과 시스템들의 예들이 설명되었지만, 본 개시 내용은 이에 제한되지 않는다. 본 개시 내용은 또한 그와 같은 디바이스들 또는 시스템들을 구성하는 디바이스, 예를 들어 시스템 LSI(Large Scale Integration)의 역할을 하는 프로세서, 다수의 프로세서 등을 이용하는 모듈, 다수의 모듈 등을 이용하는 유닛, 및 유닛 외에 다른 기능들을 갖는 세트(보다 상세하게는, 디바이스의 일부의 구성) 상에서 구현되는 임의의 종류의 구성들로서 수행될 수 있다.
- [0389] (비디오 세트의 구성의 예)
- [0390] 본 개시 내용이 세트로서 수행되는 예는 도 35를 참고하여 설명될 것이다. 도 35는 본 개시 내용이 적용되는 비디오 세트의 개략적 구성의 일례를 예시한다.
- [0391] 최근, 전자 디바이스들은 점점 더 많은 기능을 가지고 있고, 구성의 일부가 개발 및 제조 동안 판매, 공급 등으로서 수행될 때, 본 개시 내용은 많은 경우에 단일 기능을 갖는 구성뿐만 아니라 관련된 기능들을 갖는 다수의 구성과 다수의 기능을 갖는 단일 세트의 결합으로서 수행된다.
- [0392] 도 35에 도시된 바와 같은 비디오 세트(1300)는 앞서 논의한 바와 같이 많은 기능을 갖도록 구성되고, 이미지들의 인코딩 및 디코딩과 관련된 기능(기능은 인코딩과 디코딩 중 어느 하나를 가질 수 있거나, 또는 기능은 인코딩과 디코딩의 양쪽을 가질 수 있다)을 갖는 디바이스와, 그 기능과 관련된 다른 기능을 갖는 디바이스로 이루어진 조합이다.
- [0393] 도 35에 도시된 바와 같이, 비디오 세트(1300)는, 비디오 모듈(1311), 외부 메모리(1312), 전력 관리 모듈(1313), 프론트 엔드 모듈(1314) 등과 같은 모듈 그룹, 및 접속부(connectivity)(1321), 카메라(1322), 센서(1323) 등과 관련된 기능을 갖는 디바이스를 포함한다.
- [0394] 모듈은 서로 관련된 여러 컴포넌트 유사 기능들을 결합하고 유사한 기능들을 갖는 컴포넌트들을 만들어서 이루어진다. 특정한 물리적 구성은 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 모듈은 회로 보드 등 상에서 다수의 프로세서, 저장기, 커패시터, 및 기능들을 갖는 그 외의 유사한 것과 같은 전자 회로 소자들과 다른 디바이스를 통합하고 배열함으로써 만들어진다고 간주될 수 있다. 새로운 모듈은 모듈을 다른 모듈, 프로세서 등과 결합함으로써 만들어진다고 간주될 수 있다.
- [0395] 도 35의 예에서, 비디오 모듈(1311)은 이미지 처리와 관련된 기능들을 갖는 구성들을 결합하여 만들어질 수 있고, 애플리케이션 프로세서, 비디오 프로세서, 광대역 모뎀(1333) 및 RF 모듈(1334)을 포함한다.
- [0396] 프로세서는 SoC(System On a Chip)에 의해 반도체 칩 상에서 미리 결정된 기능을 갖는 구성을 통합함으로써 만들어지고, 예를 들어 시스템 LSI(Large Scale Integration) 등으로 지칭된다. 미리 결정된 기능을 갖는 구성은, 논리 회로(하드웨어 구성)일 수 있으며, CPU, ROM, RAM, 및 CPU, ROM 및 RAM 등을 이용하여 실행되는 프로그램(소프트웨어 구성)일 수 있거나 또는 이들 모두의 조합일 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 논리 회로, CPU, ROM, RAM 등을 포함하고, 일부 기능들은 논리 회로(하드웨어 구성)에 의해 실현될 수 있으며, 다른 기능들은 CPU에 의해 실행되는 프로그램(소프트웨어 구성)에 의해 실현될 수 있다.
- [0397] 도 35의 애플리케이션 프로세서(1331)는 이미지 처리와 관련되는 애플리케이션을 실행하기 위한 프로세서이다. 미리 결정된 기능을 달성하기 위해, 애플리케이션 프로세서(1331)에 의해 실행되는 애플리케이션은 산술 처리를 수행하고, 또한 애플리케이션 프로세서(1331)에 의해 실행되는 애플리케이션은 필요에 따라 비디오 프로세서(1332)와 같은 비디오 모듈(1311) 내외의 구성을 제어할 수 있다.
- [0398] 비디오 프로세서(1332)는 이미지의 인코딩/디코딩(인코딩과 디코딩 중 어느 하나 또는 인코딩과 디코딩의 양쪽)과 관련되는 기능을 갖는 프로세서이다.
- [0399] 광대역 모뎀(1333)은 인터넷과 공중전화망과 같은 광대역 통신 회로를 통해 수행되는 유선 회로 또는 무선 회로(또는 이들 모두)를 통해 광대역 통신과 관련되는 처리를 수행하기 위한 프로세서(또는 모듈)이다. 예를 들어, 광대역 모뎀(1333)은 송신될 데이터(디지털 신호)를, 데이터를 디지털 변조하여 아날로그 신호로 변환하고, 수신된 아날로그 신호를 복조하여 수신된 아날로그 신호를 데이터(디지털 신호)로 변환한다. 예를 들어, 광대역 모뎀(1333)은 비디오 프로세서(1332)에 의해 처리되는 이미지 데이터, 이미지 데이터를 인코딩함으로써 획득된 스트림, 애플리케이션 프로그램, 설정 데이터 등과 같은 임의의 소정 정보를 디지털로 변조하거나 복조할 수 있다.
- [0400] RF 모듈(1334)은 예를 들어, 주파수 변환, 변조/복조, 증폭, 안테나를 통해 송신되고/수신되는 RF(Radio Frequency) 신호에 대한 필터 처리를 수행하기 위한 모듈이다. 예를 들어, RF 모듈(1334)은 광대역 모뎀(1333)

3)에 의해 생성되는 기저대역 신호에 대해 주파수 변환 등을 수행하여 RF 신호를 생성한다. 예를 들어, RF 모듈(1334)은 프런트 엔드 모듈(1314)을 통해 수신되는 RF 신호에 대해 주파수 변환 등을 수행하여 기저대역 신호를 생성한다.

- [0401] 도 35에서 점선(1341)으로 표시된 바와 같이, 애플리케이션 프로세서(1331)와 비디오 프로세서(1332)는 단일 프로세서로서 구성되도록 통합될 수 있다.
- [0402] 외부 메모리(1312)는 비디오 모듈(1311) 외부에 제공된 모듈이고, 외부 메모리(1312)는 비디오 모듈(1311)에 의해 사용되는 메모리 디바이스를 갖는다. 외부 메모리(1312)의 메모리 디바이스는 임의의 물리적 구성에 의해 실현될 수 있지만, 일반적으로, 외부 메모리(1312)의 메모리 디바이스는 종종 프레임 단위로 이미지 데이터와 같은 다량의 데이터를 저장하기 위해 이용되고, 그러므로, 외부 메모리(1312)의 메모리 디바이스는 바람직하게 DRAM(Dynamic Random Access Memory)과 같은 상대적으로 값이 싼 대용량 반도체 메모리로 구현된다.
- [0403] 전력 관리 모듈(1313)은 비디오 모듈(1311)(비디오 모듈(1311) 내의 각각의 엘리먼트)에 공급되는 전력을 관리하고 제어한다.
- [0404] 프런트 엔드 모듈(1314)은 RF 모듈(1334)에 프런트 엔드 기능(안테나 측에서 송신/수신 단의 회로)을 제공하기 위한 모듈이다. 도 35에 도시된 바와 같이, 프런트 엔드 모듈(1314)은, 예를 들어 안테나 유닛(1351), 필터(1352) 및 증폭 유닛(1353)을 포함한다.
- [0405] 안테나 유닛(1351)은 무선 신호를 송신하고 수신하기 위한 안테나와 그 구성을 갖는다. 안테나 유닛(1351)은, 증폭 유닛(1353)으로부터 제공되는 신호를 무선 신호로서 송신하고, 수신된 무선 신호를 필터(1352)에 전기 신호(RF 신호)로서 제공한다. 필터(1352)는 안테나 유닛(1351)을 통해 수신되는 RF 신호에 대해 필터 처리 등을 수행하고, 처리된 RF 신호를 RF 모듈(1334)에 제공한다. 증폭 유닛(1353)은 RF 모듈(1334)로부터 제공되는 RF 신호를 증폭하고, 증폭된 RF 신호를 안테나 유닛(1351)에 제공한다.
- [0406] 접속부(1321)는 외부와의 접속과 관련되는 기능을 갖는 모듈이다. 접속부(1321)의 물리적 구성은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 접속부(1321)는 광대역 모델(1333), 외부 입/출력 단말 등에 의해 지원되는 통신 사양 이외의 통신 기능을 갖는 구성을 갖는다.
- [0407] 예를 들어, 접속부(1321)는, 블루투스(등록 상표), IEEE 802.11(예를 들어, Wi-Fi(Wireless Fidelity)(등록 상표)), NFC(Near Field Communication), IrDA(InfraRed Data Association) 등의 무선 통신 표준에 기초하는 통신 기능을 갖는 모듈과, 이런 표준에 기초하여 신호를 송수신하기 위한 안테나를 가질 수 있다. 예를 들어, 접속부(1321)는, USB(Universal Serial Bus) 또는 HDMI(High-Definition Multimedia Interface)(등록 상표) 등의 유선 통신 표준에 기초하는 통신 기능을 갖는 모듈과, 이러한 표준에 기초하는 단말을 가질 수 있다. 또한, 예를 들어 접속부(1321)는 아날로그 입/출력 단자에서와 같은 다른 데이터(신호) 송신 기능 등을 가질 수 있다.
- [0408] 또한, 접속부(1321)는 데이터(신호)의 송신 목적지에서의 디바이스를 포함할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 접속부(1321)는, 자기 디스크, 광디스크, 광자기 디스크 또는 반도체 메모리와 같은 기록 매체로/로부터 데이터를 판독하고 데이터를 기입하기 위한 드라이브(이동식 매체를 위한 드라이브뿐만 아니라, 하드 디스크, SSD(Solid State Drive), NAS(Network Attached Storage) 등을 포함함)를 포함할 수 있다. 접속부(1321)는 이미지들과 오디오를 위한 출력 디바이스(모니터, 스피커 등)를 가질 수 있다.
- [0409] 카메라(1322)는 피사체를 촬상하고 피사체의 이미지 데이터를 획득하는 기능을 갖는 모듈이다. 카메라(1322)에 의해 촬상된 이미지 데이터는, 예를 들어 비디오 프로세서(1332)에 제공되고, 이미지 데이터는 인코딩된다.
- [0410] 센서(1323)는, 예를 들어 오디오 센서, 초음파 센서, 광센서, 조도 센서, 적외선 센서, 이미지 센서, 회전 센서, 각도 센서, 각속도 센서, 속도 센서, 가속도 센서, 경사 센서(tilt sensor), 자기 식별 센서(magnetic identification sensor), 충격 센서 또는 온도 센서와 같은 임의의 소정 센서 기능을 갖는 모듈이다. 센서(1323)에 의해 검출되는 데이터는, 예를 들어 애플리케이션 프로세서(1331)에 제공되고, 그 데이터는 애플리케이션 등에 의해 이용된다.
- [0411] 상기 설명에서 모듈로서 설명된 구성은 프로세서로서 구현될 수 있다. 반대로, 상기 설명에서 프로세서로서 설명된 구성은 모듈로서 구현될 수 있다.
- [0412] 전술한 바와 같이 구성된 비디오 세트(1300)에서, 본 개시 내용은 이하 설명되는 바와 같이 비디오 프로세서(1332)에 적용될 수 있다. 그러므로, 비디오 세트(1300)는 본 개시 내용이 적용되는 세트로서 수행될 수 있다.

- [0413] (비디오 프로세서의 구성의 예)
- [0414] 도 36은 본 개시 내용이 적용되는 비디오 프로세서(1332)(도 35)의 개략적 구성의 일례를 예시한다.
- [0415] 도 36의 예에서, 비디오 프로세서(1332)는, 비디오 신호 및 오디오 신호의 입력을 수신하고, 미리 결정된 방식에 따라 비디오 신호 및 오디오 신호를 인코딩하는 기능, 및 인코딩된 비디오 데이터 및 오디오 데이터를 디코딩하고, 비디오 신호 및 오디오 신호를 재생 및 출력하는 기능을 갖는다.
- [0416] 도 36에 도시된 바와 같이, 비디오 프로세서(1332)는, 비디오 입력 처리 유닛(1401), 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402), 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403), 비디오 출력 처리 유닛(1404), 프레임 메모리(1405), 및 메모리 제어 유닛(1406)을 포함한다. 비디오 프로세서(1332)는 인코드/디코드 엔진(1407), 비디오 ES(Elementary Stream) 버퍼들(1408A 및 1408B), 및 오디오 ES 버퍼들(1409A 및 1409B)을 포함한다. 더욱이, 비디오 프로세서(1332)는 오디오 인코더(1410), 오디오 디코더(1411), 멀티플렉싱 유닛(MUX(Multiplexer))(1412), 디멀티플렉싱 유닛(DMUX(Demultiplexer))(1413), 및 스트림 버퍼(1414)를 포함한다.
- [0417] 비디오 입력 처리 유닛(1401)은 예를 들어, 접속부(1321)(도 35) 등으로부터 입력되는 비디오 신호를 수신하고, 비디오 신호를 디지털 이미지 데이터로 변환한다. 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402)은, 예를 들어 이미지 데이터의 포맷 변환, 이미지들의 확대 축소 처리 등을 수행한다. 이미지 데이터에 대해, 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403)은 비디오 출력 처리 유닛(1404)을 통해 출력의 목적지에서 포맷에 따라 이미지들의 확대 축소 처리를 수행하고, 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402)과 유사하게 이미지 데이터의 확대 축소 처리 포맷 변환, 이미지들의 확대 축소 처리 등을 수행한다. 비디오 출력 처리 유닛(1404)은 예를 들어, 이미지 데이터에 대해 아날로그 신호로의 포맷 변환을 수행하고, 아날로그 신호를 재생된 비디오 신호로서, 예를 들어 접속부(1321)(도 35) 등으로 출력한다.
- [0418] 프레임 메모리(1405)는, 비디오 입력 처리 유닛(1401), 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402), 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403), 비디오 출력 처리 유닛(1404), 및 인코드/디코드 엔진(1407)에 의해 공유되는 이미지 데이터 메모리이다. 프레임 메모리(1405)는, 예를 들어 DRAM 등의 반도체 메모리로서 구현된다.
- [0419] 메모리 제어 유닛(1406)은, 인코드/디코드 엔진(1407)으로부터 동기화 신호를 수신하고, 액세스 관리 테이블(1406A)에 기입되는 프레임 메모리(1405)에 대한 액세스 스케줄에 따라 프레임 메모리(1405)로/로부터의 기입/판독 액세스를 제어한다. 액세스 관리 테이블(1406A)은, 인코드/디코드 엔진(1407), 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402), 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403) 등에 의해 수행되는 처리에 따라 메모리 제어 유닛(1406)에 의해 업데이트된다.
- [0420] 인코드/디코드 엔진(1407)은 이미지 데이터의 인코딩 처리와, 이미지 데이터를 인코딩함으로써 획득된 데이터인 비디오 스트림의 디코딩 처리를 수행한다. 예를 들어, 인코드/디코드 엔진(1407)은 프레임 메모리(1405)로부터 판독되는 이미지 데이터를 인코딩하고, 이미지 데이터를 비디오 ES 버퍼(1408A)에 비디오 스트림으로서 순차적으로 기입한다. 예를 들어, 비디오 스트림은 비디오 ES 버퍼(1408B)로부터 순차적으로 판독되고, 비디오 스트림은 디코딩되고, 비디오 스트림은 프레임 메모리(1405)에 이미지 데이터로서 순차적으로 기입된다. 인코드/디코드 엔진(1407)은 인코딩 또는 디코딩에서 프레임 메모리(1405)를 작업 영역으로서 사용한다. 인코드/디코드 엔진(1407)은 예를 들어, 처리가 매크로 블록을 위해 개시될 때의 시점에서 동기화 신호를 메모리 제어 유닛(1406)에 출력한다.
- [0421] 비디오 ES 버퍼(1408A)는, 인코드/디코드 엔진(1407)에 의해 생성되는 비디오 스트림을 버퍼링하고, 비디오 스트림을 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 제공한다. 비디오 ES 버퍼(1408B)는, 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)으로부터 제공되는 비디오 스트림을 버퍼링하고, 비디오 스트림을 인코드/디코드 엔진(1407)에 제공한다.
- [0422] 오디오 ES 버퍼(1409A)는, 오디오 인코더(1410)에 의해 생성되는 오디오 스트림을 버퍼링하고, 오디오 스트림을 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 제공한다. 오디오 ES 버퍼(1409B)는 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)으로부터 제공되는 오디오 스트림을 버퍼링하고, 오디오 스트림을 오디오 디코더(1411)에 제공한다.
- [0423] 예를 들어, 오디오 인코더(1410)는 접속부(1321)(도 35) 등으로부터 입력되는 오디오 신호를 디지털 변환하고, 오디오 신호를 MPEG 오디오 방법 및 AC3(Audio Code number 3) 방법과 같은 미리 결정된 방법에 따라 인코딩한다. 오디오 인코더(1410)는 오디오 신호를 인코딩함으로써 획득되는 데이터인 오디오 스트림을 오디오 ES 버퍼(1409A)에 순차적으로 기입한다. 오디오 디코더(1411)는, 오디오 ES 버퍼(1409B)로부터 제공되는 오디오 스트림을 디코딩하고, 예를 들어 아날로그 신호로의 변환을 수행하고, 이를 재생된 오디오 신호로서, 예를 들어 접

속부(1321)(도 35) 등에 제공한다.

- [0424] 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)은 비디오 스트림 및 오디오 스트림을 멀티플렉싱한다. 이런 멀티플렉싱 방법(보다 상세하게는, 멀티플렉싱에 의해 생성되는 비트 스트림의 포맷)은 특별히 제한되지 않는다. 멀티플렉싱 동안, 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)은 미리 결정된 헤더 정보 등을 비트 스트림에 가산할 수 있다. 따라서, 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)은 멀티플렉싱에 의해 스트림의 포맷을 변환할 수 있다. 예를 들어, 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)은 비디오 스트림과 오디오 스트림을 멀티플렉싱하고, 그에 의해 이를 전송을 위한 포맷의 비트 스트림인 전송 스트림으로 변환한다. 예를 들어, 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)은 비디오 스트림 및 오디오 스트림을 멀티플렉싱하여, 이에 따라 이들을 기록을 위한 파일 포맷의 데이터(파일 데이터)로 변환한다.
- [0425] 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)은 비디오 스트림 및 오디오 스트림을 멀티플렉싱함으로써 취득된 비트스트림을, 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의한 멀티플렉싱에 대응하는 방법에 따라 디멀티플렉싱한다. 보다 상세하게, 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)은 스트림 버퍼(1414)로부터 관독되는 비트스트림으로부터 비디오 스트림 및 오디오 스트림을 추출한다(비디오 스트림 및 오디오 스트림을 서로 분리한다). 보다 상세하게, 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)은 디멀티플렉싱(멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의한 변환의 역변환)에 의해 스트림의 포맷을 변환할 수 있다. 예를 들어, 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)은 스트림 버퍼(1414)를 통해, 접속부(1321), 광대역 모뎀(1333) 등(둘 다 도 35에 도시된다)으로부터 제공되는 전송 스트림을 획득하고, 전송 스트림을 디멀티플렉싱하여, 따라서 전송 스트림을 비디오 스트림과 오디오 스트림으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)은, 예를 들어 스트림 버퍼(1414)를 통해 접속부(1321)(도 35)에 의해 다양한 종류의 기록 매체로부터 관독되는 파일 데이터를 획득하고, 파일 데이터를 디멀티플렉싱하고, 이에 의해 그 파일 데이터를 비디오 스트림 및 오디오 스트림으로 변환할 수 있다.
- [0426] 스트림 버퍼(1414)는 비트 스트림을 버퍼링한다. 예를 들어, 스트림 버퍼(1414)는 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의해 제공된 전송 스트림을 버퍼링하고, 미리 결정된 시점 또는 외부로부터 주어진 요청 등에 응답하여, 스트림 버퍼(1414)는 예를 들어, 접속부(1321), 광대역 모뎀(1333)(둘 다 도 35에 도시된다) 등에 전송 스트림을 제공한다.
- [0427] 예를 들어, 스트림 버퍼(1414)는 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)으로부터 제공된 파일 데이터를 버퍼링하고, 미리 결정된 시점 또는 외부로부터 주어진 요청 등에 응답하여, 스트림 버퍼(1414)는 예를 들어, 접속부(1321)(도 35)에 파일 데이터를 제공하고, 파일 데이터를 다양한 종류의 기록 매체에 기록한다.
- [0428] 또한, 스트림 버퍼(1414)는 예를 들어, 접속부(1321) 및 광대역 모뎀(1333)(둘 다 도 35에 도시된다)을 버퍼링하고, 미리 결정된 시점 또는 외부로부터 주어진 요청 등에 응답하여, 스트림 버퍼(1414)는 전송 스트림을 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)에 제공한다.
- [0429] 스트림 버퍼(1414)는 예를 들어, 접속부(1321)(도 35)에 의해 다양한 종류의 기록 매체로부터 관독되는 파일 데이터를 버퍼링하고, 미리 결정된 시점 또는 외부로부터 주어진 요청 등에 응답하여, 스트림 버퍼(1414)는 파일 데이터를 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)에 제공한다.
- [0430] 이어서, 이런 구성의 비디오 프로세서(1332)의 동작의 예가 후술될 것이다. 예를 들어, 접속부(1321)(도 35) 등으로부터 비디오 프로세서(1332) 내로 입력되는 비디오 신호는 4:2:2 Y/Cb/Cr 방법 등과 같은 미리 결정된 방법에서 비디오 입력 처리 유닛(1401)에 의해 디지털 이미지 데이터로 변환되고, 디지털 이미지 데이터는 프레임 메모리(1405)에 순차적으로 기입된다. 디지털 이미지 데이터는 제1 이미지 확대 축소 유닛(1402) 또는 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403)에 의해 관독되고, 이것은 4:2:0 Y/Cb/Cr 방법 등과 같은 미리 결정된 방법으로 포맷 변환을 수행하고, 확대 축소 처리를 수행하고, 디지털 이미지 데이터는 다시 프레임 메모리(1405)에 재기입된다. 이미지 데이터는 인코드/디코드 엔진(1407)에 의해 인코딩되고, 비디오 스트림으로서 비디오 ES 버퍼(1408A)에 기입된다.
- [0431] 접속부(1321)(도 35) 등으로부터 비디오 프로세서(1332)로 입력되는 오디오 신호는 오디오 인코더(1410)에 의해 인코딩되고, 오디오 스트림으로서 오디오 ES 버퍼(1409A)에 기입된다.
- [0432] 비디오 ES 버퍼(1408A)의 비디오 스트림 및 오디오 ES 버퍼(1409A)의 오디오 스트림은 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의해 관독되고, 전송 스트림, 파일 데이터 등으로 변환되도록 멀티플렉싱된다. 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의해 생성되는 전송 스트림은 스트림 버퍼(1414)에 버퍼링되고, 그 후, 예를 들어 접속부(1321), 광대역 모뎀(1333) 등(둘 다 도 35에 도시된다)을 통해 외부 네트워크에 출력된다. 멀티플렉싱 유닛(MUX)(1412)에 의해 생성되는 파일 데이터는 스트림 버퍼(1414)에 버퍼링되고, 그 후, 예를 들어 접속부(1321)

(도 35) 등에 출력되며, 파일 데이터는 다양한 종류의 기록 매체에 기록된다.

- [0433] 예를 들어, 외부 네트워크로부터 접속부(1321), 광대역 모뎀(1333)(둘 다 도 35에 도시된다) 등을 통해 비디오 프로세서(1332)로 입력되는 전송 스트림은 스트림 버퍼(1414)에서 버퍼링되고, 그 후 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)에 의해 디멀티플렉싱된다. 예를 들어, 접속부(1321)(도 35) 등에 의해 다양한 종류의 기록 매체로부터 판독되고 비디오 프로세서(1332)에 입력되는 파일 데이터는, 스트림 버퍼(1414)에서 버퍼링되고, 그 후 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)에 의해 디멀티플렉싱된다. 보다 상세하게, 비디오 프로세서(1332)로 입력되는 전송 스트림 또는 파일 데이터는 디멀티플렉싱 유닛(DMUX)(1413)에 의해 비디오 스트림 및 오디오 스트림으로 분리된다.
- [0434] 오디오 스트림은 오디오 ES 버퍼(1409B)를 통해 오디오 디코더(1411)에 제공되고, 오디오 스트림은 디코딩되며, 오디오 신호가 재생된다. 비디오 스트림은 비디오 ES 버퍼(1408B)에 기입되고, 그 후 인코드/디코드 엔진(1407)에 의해 순차적으로 판독되고 디코딩되며 프레임 메모리(1405)에 기입된다. 디코딩된 이미지 데이터는 제2 이미지 확대 축소 유닛(1403)에 의해 확대 축소 처리를 거치고, 프레임 메모리(1405)에 기입된다. 그 후, 디코딩된 이미지 데이터는 비디오 출력 처리 유닛(1404)에 의해 판독되고, 그 포맷은 4:2:2 Y/Cb/Cr 방법과 같은 미리 결정된 방법으로 변환되고, 또한 아날로그 신호로 변환되며, 이에 의해 비디오 신호가 재생되어 출력된다.
- [0435] 본 개시 내용이 전술한 바와 같이 구성되는 비디오 프로세서(1332)에 적용될 때, 각각의 상기 실시예들에 따르는 본 개시 내용은 인코드/디코드 엔진(1407)에 적용될 수 있다. 보다 상세하게, 예를 들어 인코드/디코드 엔진(1407)은 제1 실시예에 따르는 인코딩 디바이스 및 디코딩 디바이스의 기능을 가질 수 있다. 그렇게 함으로써, 비디오 프로세서(1332)는 도 1 내지 17을 참조하여 상술한 효과들과 동일한 효과들을 달성할 수 있다.
- [0436] 인코드/디코드 엔진(1407)에서, 본 개시 내용(보다 상세하게는, 상기 각각의 실시예에 따르는 이미지 코딩 디바이스 또는 이미지 디코딩 디바이스의 기능들)은 논리 회로와 같은 하드웨어에 의해 달성될 수 있거나, 통합 프로그램과 같은 소프트웨어에 의해 달성될 수 있거나, 이들 둘 다에 의해 달성될 수 있다.
- [0437] (비디오 프로세서의 구성의 다른 예)
- [0438] 도 37은 본 개시 내용이 적용되는 비디오 프로세서(1332)(도 35)의 개략적 구성의 다른 예를 예시한다. 도 37의 예에서, 비디오 프로세서(1332)는 미리 결정된 방법에 따르는 인코딩/디코딩 비디오 데이터의 기능을 갖는다.
- [0439] 보다 구체적으로, 도 37에 도시된 바와 같이, 비디오 프로세서(1332)는 제어 유닛(1511), 표시 인터페이스(1512), 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514), 및 내부 메모리(1515)를 포함한다. 비디오 프로세서(1332)는 코덱 엔진(1516), 메모리 인터페이스(1517), 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX DMUX)(1518), 네트워크 인터페이스(1519), 및 비디오 인터페이스(1520)를 포함한다.
- [0440] 제어 유닛(1511)은 표시 인터페이스(1512), 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514) 및 코덱 엔진(1516)과 같은 비디오 프로세서(1332) 내의 각 처리 유닛의 동작을 제어한다.
- [0441] 도 37에 도시된 바와 같이, 제어 유닛(1511)은, 예를 들어 메인 CPU(1531), 서브 CPU(1532), 및 시스템 제어기(1533)를 포함한다. 메인 CPU(1531)는 비디오 프로세서(1332) 내의 각 처리 유닛의 동작을 제어하기 위해 프로그램 등을 실행한다. 메인 CPU(1531)는 프로그램 등에 따라서 제어 신호를 생성하고, 제어 신호를 각각의 처리 유닛에 제공한다(보다 상세하게는, 메인 CPU(1531)는 각각의 처리 유닛의 동작을 제어한다). 서브 CPU(1532)는 메인 CPU(1531)의 보조 역할을 한다. 예를 들어, 서브 CPU(1532)는 메인 CPU(1531)에 의해 실행되는 프로그램 등의 차일드 프로세스(child process), 서브루틴 등을 실행한다. 시스템 제어기(1533)는, 예를 들어 메인 CPU(1531) 및 서브 CPU(1532)에 의해 실행되는 프로그램을 지정하는 것과 같은 메인 CPU(1531) 및 서브 CPU(1532)의 동작을 제어한다.
- [0442] 표시 인터페이스(1512)는 이미지 데이터를 예를 들어, 제어 유닛(1511)의 제어하에 접속부(1321)(도 35) 등에 출력한다. 예를 들어, 표시 인터페이스(1512)는 디지털 데이터의 이미지 데이터를 아날로그 신호로 변환하고, 재생된 비디오 신호 또는 여전히 존재하는 디지털 데이터의 이미지 데이터를 접속부(1321)(도 35)의 모니터 디바이스 등으로 출력한다.
- [0443] 표시 엔진(1513)은, 이미지를 디스플레이하는 모니터 디바이스 등의 하드웨어 사양(hardware specification)에 적합하도록, 제어 유닛(1511)의 제어 하에서, 이미지 데이터에 대해 포맷 변환, 크기 변환 및 색 영역 변환

(color gamut conversion)과 같은 다양한 종류의 변환 처리를 수행한다.

- [0444] 이미지 처리 엔진(1514)은 제어 유닛(1511)의 제어 하에서 이미지 데이터에 대한 화질 향상을 위한 필터 처리와 같은 미리 결정된 이미지 처리를 수행한다.
- [0445] 내부 메모리(1515)는, 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514) 및 코덱 엔진(1516)에 의해 공유되며 비디오 프로세서(1332) 내로 제공되는 메모리이다. 내부 메모리(1515)는, 예를 들어 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514) 및 코덱 엔진(1516) 사이에 데이터를 교환하는데 사용된다. 예를 들어, 내부 메모리(1515)는, 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514) 또는 코덱 엔진(1516)으로부터 제공되는 데이터를 저장하고, 필요에 따라 (예를 들어, 요청에 응답하여) 표시 엔진(1513), 이미지 처리 엔진(1514) 또는 코덱 엔진(1516)에 데이터를 제공한다. 이 내부 메모리(1515)는 임의의 메모리 디바이스에 의해 구현될 수 있지만, 일반적으로, 내부 메모리(1515)는 종종 파라미터들 및 이미지 데이터와 같은 소량의 데이터를 블록 단위로 저장하는데 사용되고, 이에 따라 내부 메모리(1515)는 바람직하게 용량이 상대적으로 작지만 그 응답 속도가 SRAM(Static Random Access Memory)과 같은 상대적으로 빠른(예를 들어, 외부 메모리(1312)와 비교해서) 반도체 메모리에 의해 구현된다.
- [0446] 코덱 엔진(1516)은 이미지 데이터의 인코딩 및 디코딩을 위한 처리를 수행한다. 코덱 엔진(1516)에 의해서 지원되는 인코딩/디코딩의 방법은 임의의 방법일 수 있다. 방법들의 수는 하나 또는 2 이상일 수 있다. 예를 들어, 코덱 엔진(1516)은 다수의 인코딩/디코딩 방법들을 위한 코덱 기능을 가질 수 있고, 이로부터 선택되는 방법들 중 하나에 따라서 이미지 데이터를 인코딩하거나 인코딩된 데이터를 디코딩할 수 있다.
- [0447] 도 37에 도시된 예에서, 코덱 엔진(1516)은, 코덱과 관련된 처리의 기능 블록의 역할을 하는, 예를 들어 MPEG-2 비디오(1541), AVC/H.264(1542), HEVC/H.265(1543), HEVC/H.265(스케일러블)(1544), HEVC/H.265(다시점)(1545) 및 MPEG-DASH(1551)을 포함한다.
- [0448] MPEG-2 비디오(1541)은 MPEG-2 방법에 따라 이미지 데이터를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기능 블록이다. AVC/H.264(1542)는 AVC 방법에 따라 이미지 데이터를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기능 블록이다. HEVC/H.265(1543)은 HEVC 방법에 따라 이미지 데이터를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기능 블록이다. HEVC/H.265(스케일러블)(1544)는 HEVC 방법에 따라 스케일러블 방식으로 이미지 데이터를 인코딩 및 디코딩하기 위한 기능 블록이다. HEVC/H.265(다시점)(1545)는 HEVC 방법에 따라 이미지 데이터를 다시점 인코딩 및 다시점 디코딩하기 위한 기능 블록이다.
- [0449] MPEG-DASH(1551)은 MPEG-DASH(MPEG-Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)에 따라 이미지 데이터를 송신 및 수신하는 기능 블록이다. MPEG-DASH는 HTTP(HyperText Transfer Protocol)를 사용하여 비디오를 스트리밍하기 위한 기술이고, 미리 준비된 해상도 등이 서로 상이한 인코딩된 데이터의 다수의 단편 중 적절한 단편이 세그먼트 단위로 선택되고, 인코딩된 데이터의 단편이 송신된다는 점에 특징이 있다. 예를 들어, MPEG-DASH(1551)은 표준에 기초하여 스트림을 발생하고, 스트림의 송신 제어를 수행하고, 상술한 MPEG-2 비디오(1541) 내지 HEVC/H.265(다시점)(1545)는 이미지 데이터의 인코딩/디코딩에 사용된다.
- [0450] 메모리 인터페이스(1517)는 외부 메모리(1312)에 대한 인터페이스이다. 이미지 처리 엔진(1514) 또는 코덱 엔진(1516)으로부터 제공되는 데이터는 메모리 인터페이스(1517)를 통해 외부 메모리(1312)에 제공된다. 외부 메모리(1312)로부터 판독되는 데이터는 메모리 인터페이스(1517)를 통해 비디오 프로세서(1332)(이미지 처리 엔진(1514) 또는 코덱 엔진(1516))에 제공된다.
- [0451] 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 인코딩된 데이터의 비트 스트림들, 이미지 데이터 및 비디오 신호들과 같은 다양한 종류의 이미지들의 데이터의 멀티플렉싱 및 디멀티플렉싱을 수행한다. 멀티플렉싱/디멀티플렉싱의 방법은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 멀티플렉싱 동안, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 데이터의 다수의 단편을 하나 단편으로 결합할 수 있고, 또한 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 또한 미리 결정된 헤더 정보 등을 데이터에 가산할 수 있다. 디멀티플렉싱 동안, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 데이터의 하나의 단편을 다수의 단편으로 분할할 수 있고, 더욱이 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 또한 미리 결정된 헤더 정보 등을 데이터의 분할된 단편들 각각에 가산할 수 있다. 보다 상세하게, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 멀티플렉싱/디멀티플렉싱에 의해 데이터의 포맷을 변환할 수 있다. 예를 들어, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)은 비트 스트림을 멀티플렉싱하여, 이에 따라 비트 스트림은 기록을 위한 파일 포맷의 데이터(파일 데이터)와 전송 포맷의 비트 스트림인 전송 스트림으로 변환될 수 있다. 이들이 디멀티플렉싱에 의해 반대로 변환될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

- [0452] 네트워크 인터페이스(1519)는, 예를 들어 광대역 모뎀(1333), 접속부(1321)(둘 다 도 35에 도시된다) 등에 대한 인터페이스이다. 비디오 인터페이스(1520)는, 예를 들어 접속부(1321), 카메라(1322)(둘 다 도 35에 도시된다) 등에 대한 인터페이스이다.
- [0453] 이어서, 비디오 프로세서(1332)의 동작의 일례가 설명될 것이다. 예를 들어, 비디오 프로세서(1332)가 전송 스트림을, 예를 들어 접속부(1321) 또는 광대역 모뎀(1333)(둘 다 도 35에 도시된다) 등을 통해 외부 네트워크로부터 수신할 때, 전송 스트림은 네트워크 인터페이스(1519)를 통해 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)에 제공되고, 디멀티플렉싱되며, 코덱 엔진(1516)에 의해 디코딩된다. 코덱 엔진(1516)에 의한 디코딩으로부터 획득되는 이미지 데이터는, 예를 들어 이미지 처리 엔진(1514)에 의한 미리 결정된 이미지 처리와, 표시 엔진(1513)에 의한 미리 결정된 변환 처리를 거치고, 이미지 데이터는, 예를 들어 표시 인터페이스(1512)를 통해 접속부(1321)(도 35) 등에 제공되고, 이미지는 모니터 상에 표시된다. 예를 들어, 코덱 엔진(1516)에 의한 디코딩에 의해 획득되는 이미지 데이터는 코덱 엔진(1516)에 의해 다시 인코딩되고, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)에 의해 멀티플렉싱되고, 파일 데이터로 변환되고, 비디오 인터페이스(1520)를 통해, 예를 들어 접속부(1321)(도 35) 등에 출력되고, 다양한 종류의 기록 매체에 기록된다.
- [0454] 또한, 예를 들어 접속부(1321)(도 35) 등에 의해 기록 매체(도시되지 않음)로부터 판독되는 이미지 데이터를 인코딩함으로써 획득되는 인코딩된 데이터의 파일 데이터는, 비디오 인터페이스(1520)를 통해 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)에 제공되고, 디멀티플렉싱되고, 코덱 엔진(1516)에 의해 디코딩된다. 코덱 엔진(1516)에 의한 디코딩으로부터 획득되는 이미지 데이터는 이미지 처리 엔진(1514)에 의한 미리 결정된 이미지 처리와, 표시 엔진(1513)에 의한 미리 결정된 변환을 거치고, 표시 인터페이스(1512)를 통해, 예를 들어 접속부(1321)(도 35) 등에 제공되고, 그 이미지는 모니터상에 표시된다. 예를 들어, 코덱 엔진(1516)에 의한 디코딩에 의해 획득되는 이미지 데이터는, 코덱 엔진(1516)에 의해 다시 인코딩되고, 멀티플렉싱/디멀티플렉싱 유닛(MUX/DMUX)(1518)에 의해 멀티플렉싱되어 전송 스트림으로 변환되고, 이는 네트워크 인터페이스(1519)를 통해, 예를 들어 접속부(1321) 또는 광대역 모뎀(1333)(둘 다 도 35에 도시된다) 등에 제공되고, 다른 디바이스(도시되지 않음)에 송신된다.
- [0455] 비디오 프로세서(1332) 내의 각각의 처리 유닛 사이에서 이미지 데이터와 다른 데이터가, 예를 들어 내부 메모리(1515)와 외부 메모리(1312)를 사용하여 교환된다는 점에 유의해야 한다. 전력 관리 모듈(1313)은, 예를 들어 제어 유닛(1511)에 대한 전원을 제어한다.
- [0456] 본 개시 내용이 상술한 바와 같이 구성되는 비디오 프로세서(1332)에 적용될 때, 각각의 상기 실시예들에 따른 본 개시 내용은 코덱 엔진(1516)에 적용될 수 있다. 보다 상세하게, 예를 들어 코덱 엔진(1516)은 제1 실시예에 따라 인코딩 디바이스와 디코딩 디바이스를 구현하기 위한 기능 블록을 가질 수 있다. 또한, 예를 들어 코덱 엔진(1516)은 이런 방식으로 수행되어, 따라서 비디오 프로세서(1332)는 도 1 내지 17을 참고하여 상술한 효과와 동일한 효과들을 달성할 수 있다.
- [0457] 코덱 엔진(1516)에서, 본 개시 내용(보다 상세하게, 상기 각각의 실시예에 따르는 이미지 코딩 디바이스 및 이미지 디코딩 디바이스의 기능)은 논리 회로와 같은 하드웨어에 의해 달성될 수 있거나, 통합된 프로그램과 같은 소프트웨어에 의해 달성될 수 있거나, 이들 둘 다에 의해 달성될 수 있다.
- [0458] 상기 설명에서, 비디오 프로세서(1332)의 구성들의 2개의 예가 도시되었지만, 비디오 프로세서(1332)의 구성은 특별히 제한되지 않고, 상기 2개의 예와는 다른 것일 수 있다. 이런 비디오 프로세서(1332)는 단일 반도체칩으로서 구성될 수 있지만, 다수의 반도체 칩들로서 구성될 수 있다. 예를 들어, 이것은 다수의 반도체가 적층되는 3차원 적층 LSI일 수 있다. 대안적으로, 이것은 다수의 LSI에 의해 구현될 수 있다.
- [0459] (디바이스에 대한 애플리케이션의 예)
- [0460] 비디오 세트(1300)는 이미지 데이터를 처리하기 위해 다양한 종류의 디바이스들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 비디오 세트(1300)는 텔레비전 수신 디바이스(900)(도 28), 셀룰러 폰(920)(도 29), 기록/재생 디바이스(940)(도 30), 촬상 디바이스(960)(도 31) 등에 통합될 수 있다. 비디오 세트(1300)가 이에 통합될 때, 디바이스는 도 1 내지 17을 참고하여 상술한 효과들과 동일 효과들을 달성할 수 있다.
- [0461] 비디오 세트(1300)는, 예를 들어 도 32의 데이터 송신 시스템(1000) 내의 개인용 컴퓨터(1004), 시청각 디바이스(1005), 태블릿 디바이스(1006), 셀룰러 폰(1007) 등과 같은 단말 디바이스와, 도 33의 데이터 송신 시스템(1100) 내의 방송국(1101), 단말 디바이스(1102) 등과, 도 34의 촬상 시스템(1200) 내의 촬상 디바이스(1201), 스케일러를 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202) 등에 통합될 수 있다. 비디오 세트(1300)가 이에 통합될

때, 디바이스는 도 1 내지 17을 참고하여 상술한 효과들과 동일한 효과들을 달성할 수 있다.

- [0462] 상술한 비디오 세트(1300)의 각각의 구성의 부분이 통합될지라도, 이것은 본 개시 내용이 비디오 프로세서(1332)를 포함할 수 있는 한, 적용되는 구성으로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 비디오 프로세서(1332)만이 본 개시 내용이 적용되는 비디오 프로세서로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 상술한 바와 같이, 비디오 모듈(1311), 점선(1341)으로 표시되는 프로세서들 등은 본 개시 내용이 적용되는 프로세서, 모듈 등으로서 구현될 수 있다. 또한, 예를 들어, 비디오 모듈(1311), 외부 메모리(1312), 전력 관리 모듈(1313) 및 프론트 엔드 모듈(1314)은 결합될 수 있고, 본 개시 내용이 적용되는 비디오 유닛(1361)이 구현될 수 있다. 임의의 구성에서, 디바이스는 도 1 내지 17을 참고하여 상술한 효과들과 동일한 효과들을 달성할 수 있다.
- [0463] 보다 상세하게, 비디오 세트(1300)의 경우와 유사하게, 임의의 구성은 비디오 프로세서(1332)가 포함되는 한, 이미지 데이터를 처리하는 다양한 종류의 디바이스들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 비디오 모듈(1311), 비디오 유닛(1361) 또는 점선(1341)으로 표시된 프로세서, 또는 비디오 프로세서(1332)는, 예를 들어 텔레비전 수신 디바이스(900)(도 28), 셀룰러 폰(920)(도 29), 기록/재생 디바이스(940)(도 30), 촬상 디바이스(960)(도 31), 도 32의 데이터 송신 시스템(1000) 내의 개인용 컴퓨터(1004), 시청각 디바이스(1005), 태블릿 디바이스(1006), 셀룰러 폰(1007) 등과 같은 단말 디바이스, 도 33의 데이터 송신 시스템(1100) 내의 방송국(1101), 단말 디바이스(1102) 등, 및 도 34의 촬상 시스템(1200) 내의 촬상 디바이스(1201), 스케일러블 인코딩된 데이터 메모리 디바이스(1202) 등으로 통합될 수 있다. 본 개시 내용이 적용되는 임의의 구성이 이들에 통합될 때, 디바이스는 비디오 세트(1300)의 경우와 유사하게, 도 1 내지 17을 참고하여 상술한 효과들과 동일한 효과들을 달성할 수 있다.
- [0464] 본 명세서에서, 예를 들어, 최소 TU 크기 정보와 스킵 TU 정보와 같은 다양한 종류의 정보는 인코딩된 데이터에 멀티플렉싱되고, 인코딩 측으로부터 디코딩 측으로 송신된다. 그러나 정보를 송신하는 방법은 상기 예들로 제한되지 않는다. 예를 들어, 정보는, 인코딩된 데이터에 멀티플렉싱되지 않을 수 있고, 인코딩된 데이터와 연관되는 개별 데이터로서 송신되거나 기록될 수 있다. 이 경우, 용어 "연관"은, 디코딩시, 비트 스트림에 포함되는 이미지(슬라이스 또는 블록과 같은 이미지의 일부분일 수 있음)와 이미지에 대응하는 정보 사이의 링크를 허용하는 것을 의미한다. 보다 상세하게, 정보는 인코딩된 데이터와 다른 송신 경로를 통해 송신될 수 있다. 정보는 인코딩된 데이터와 다른 기록 매체(또는 동일한 기록 매체의 다른 기록 영역)에 기록될 수 있다. 더욱이, 예를 들어, 정보와 인코딩된 데이터는 다수의 프레임, 단일 프레임 또는 프레임의 일부와 같은 임의의 주어진 유닛에서 서로 연관될 수 있다.
- [0465] 본 명세서에서, 시스템은 다수의 구성 요소들(디바이스들, 모듈(컴포넌트)들 등)의 세트를 의미하고, 모든 구성 요소들이 동일한 하우징에 제공되는지는 문제가 되지 않는다. 따라서, 개별 하우징들에 수용되고 네트워크를 통해 접속되는 다수의 디바이스와, 단일 하우징에 수용되는 다수의 모듈을 포함하는 단일 디바이스는 시스템들이다.
- [0466] 본 명세서에서 설명된 효과들은 단지 예이고, 이에 제한되지 않는다. 다른 효과들이 있을 수 있다.
- [0467] 본 개시 내용의 실시예들은 상기 실시예들로 제한되지 않는다. 본 개시 내용의 실시예들은 본 개시 내용의 요점에서 벗어나지 않고서 다양한 방식으로 변경될 수 있다.
- [0468] 예를 들어, 본 개시 내용은 또한 변환 스킵을 허용하는 HEVC 방법과 다른 인코딩 방법의 인코딩 디바이스와 디코딩 디바이스에 적용될 수 있다.
- [0469] 본 개시 내용은 인코딩된 스트림이 위성방송, 케이블 TV, 인터넷, 셀룰러 폰 등과 같은 네트워크 매체를 통해 수신될 때, 또는 광디스크, 자기 디스크 또는 플래시 메모리와 같은 메모리 매체에서 처리가 수행될 때 이용되는 인코딩 디바이스 및 디코딩 디바이스에 적용될 수 있다.
- [0470] 또한, 본 개시 내용은 단일 기능이 이것이 네트워크를 통해 다수의 장치에 의해 협력하여 배포되는 방식으로 처리되는 클라우드 컴퓨팅으로서 구성될 수 있다.
- [0471] 상기 흐름도에 설명된 각각의 단계는 단일 디바이스에 의해 실행될 수 있거나, 다수의 장치에 의해 분산 방식으로 실행될 수 있다.
- [0472] 또한, 처리의 다수의 단편이 단일 단계에 포함되는 경우, 그 단계에 포함되는 처리의 다수의 단편은 단일 장치에 의해 실행될 수 있거나, 다수의 장치에 의해 분산 방식으로 실행될 수 있다.

- [0473] 본 기술이 다음과 같이 구성될 수 있다는 것을 유의해야 한다.
- [0474] (1) 디코딩 디바이스는
- [0475] 비트 스트림을 디코딩하고 양자화 값을 생성하고;
- [0476] 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰 경우, 생성된 양자화 값을 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화하도록 구성되는 회로를 포함한다.
- [0477] (2) 상기 (1)에 따르는 디코딩 디바이스에서, 플랫폼 스케일링 리스트는 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기에 대응한다.
- [0478] (3) 상기 (1) 또는 (2)에 따르는 디코딩 디바이스에서, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 8×8 블록 크기일 때, 생성된 양자화 값은 8×8 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0479] (4) 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 16×16 블록 크기일 때, 생성된 양자화 값은 16×16 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0480] (5) 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 32×32 블록 크기일 때, 생성된 양자화 값은 32×32 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0481] (6) 상기 (1) 내지 (5) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 회로는 또한, 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰지와, 변환 스킵이 변환 블록에 적용되는지를 결정하도록 구성되고,
- [0482] 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 크다고 결정되고 변환 스킵이 변환 블록에 적용된다고 결정되는 경우, 생성된 양자화 값은 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0483] (7) 상기 (6)에 따르는 디코딩 디바이스에서, 회로는 또한, 변환 스킵이 변환 블록에 적용되는지를 나타내는 transform_skip_flag를 이용하여, 변환 스킵이 변환 블록에 적용되는지를 결정하도록 구성된다.
- [0484] (8) 상기 (1) 내지 (7) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 비트 스트림은 이미지와 이미지의 예측 이미지 사이의 잔차(residual)를 인코딩함으로써 획득된 잔차 데이터를 포함하고,
- [0485] 회로는 또한 잔차 데이터를 디코딩하고 양자화 값을 생성하도록 구성된다.
- [0486] (9) 상기 (1) 내지 (8) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 변환 블록은 코딩 블록을 순환 방식(recursive manner)으로 4번 분할하여 획득된다.
- [0487] (10) 상기 (1) 내지 (9) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 생성된 양자화 값은 플랫폼 스케일링 리스트로서 설정되는 플랫폼 매트릭스를 이용하여 역 양자화된다.
- [0488] (11) 상기 (1) 내지 (10) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 플랫폼 매트릭스는 16의 값으로 설정된 양자화 스케일링 팩터를 갖는다.
- [0489] (12) 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 따르는 디코딩 디바이스에서, 변환 스킵이 적용되는 경우, 생성된 양자화 값은 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화되고,
- [0490] 변환 스킵이 적용되지 않는 경우, 생성된 양자화 값은 디폴트 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화된다.
- [0491] (13) 디코딩 디바이스가 프로세서를 통해 수행하는 디코딩 방법은
- [0492] 비트 스트림을 디코딩하고, 양자화 값을 생성하는 디코딩 단계; 및
- [0493] 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰 경우, 생성된 양자화 값을 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 역 양자화하는 역 양자화 단계를 포함한다.
- [0494] (14) 인코딩 디바이스는
- [0495] 변환 스킵이 4×4 블록 크기보다 큰 변환 블록에 적용되는 경우 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 양자화 값을 생성하고;
- [0496] 생성된 양자화 값을 인코딩하도록 구성되는 회로를 포함한다.

- [0497] (15) 상기 (14)에 따르는 인코딩 디바이스에서, 플랫폼 스케일링 리스트는 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기에 대응한다.
- [0498] (16) 상기 (14) 또는 (15)에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 8×8 블록 크기인 경우 8×8 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0499] (17) 상기 (14) 내지 (16) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 16×16 블록 크기인 경우 16×16 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0500] (18) 상기 (14) 내지 (17) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 32×32 블록 크기인 경우 32×32 블록 크기의 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0501] (19) 상기 (14) 내지 (19) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 회로는 또한, 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 큰지와, 변환 스킵이 변환 블록에 적용되는지를 결정하도록 구성되고,
- [0502] 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 크다고 결정되고 변환 스킵이 변환 블록에 적용된다고 결정되는 경우, 양자화 값은 변환 블록의 블록 크기에 대응하는 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0503] (20) 상기 (19)에 따르는 인코딩 디바이스에서, 회로는 또한, 변환 스킵이 변환 블록에 적용되는지를 나타내는 transform_skip_flag를 설정하도록 구성된다.
- [0504] (21) 상기 (14) 내지 (20) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은 변환 블록의 이미지와 이미지의 예측 이미지 사이의 잔차를 양자화함으로써 생성된다.
- [0505] (22) 상기 (14) 내지 (21) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 변환 블록은 코딩 블록을 순환 방식으로 4번 분할하여 획득된다.
- [0506] (23) 상기 (14) 내지 (22) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 플랫폼 스케일링 리스트로서 설정되는 플랫폼 매트릭스를 이용하여 양자화함으로써 생성된다.
- [0507] (24) 상기 (14) 내지 (23) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 플랫폼 매트릭스는 16의 값으로 설정된 양자화 스케일링 팩터를 갖는다.
- [0508] (25) 상기 (14) 내지 (24) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 변환 스킵은 transform_skip_flag에 기초하여 변환 블록에 적용되거나 또는 적용되지 않는다.
- [0509] (26) 상기 (14) 내지 (25) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 변환 스킵이 적용되는 경우 양자화 값은 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 변환 블록을 양자화함으로써 생성되고,
- [0510] 변환 스킵이 적용되지 않는 경우 양자화 값은 디폴트 스케일링 리스트를 이용하여 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0511] (27) 상기 (14) 내지 (26) 중 어느 하나에 따르는 인코딩 디바이스에서, 양자화 값은, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록의 블록 크기가 4×4 블록 크기보다 크고, 변환 블록에 대한 변환의 수행을 스킵하는 경우와 연관되는 비용 함수 값이 변환 블록에 대한 변환의 수행을 스킵하지 않는 경우와 연관되는 비용 함수 값보다 작은 경우, 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여 변환 블록을 양자화함으로써 생성된다.
- [0512] (28) 인코딩 디바이스가 프로세서를 통해 수행하는 인코딩 방법은
- [0513] 변환 스킵이 4×4 블록 크기보다 큰 변환 블록에 적용되는 경우 플랫폼 스케일링 리스트를 이용하여, 변환 스킵이 적용되는 변환 블록을 양자화함으로써 양자화 값을 생성하는 양자화 단계; 및
- [0514] 생성된 양자화 값을 인코딩하는 인코딩 단계를 포함한다.

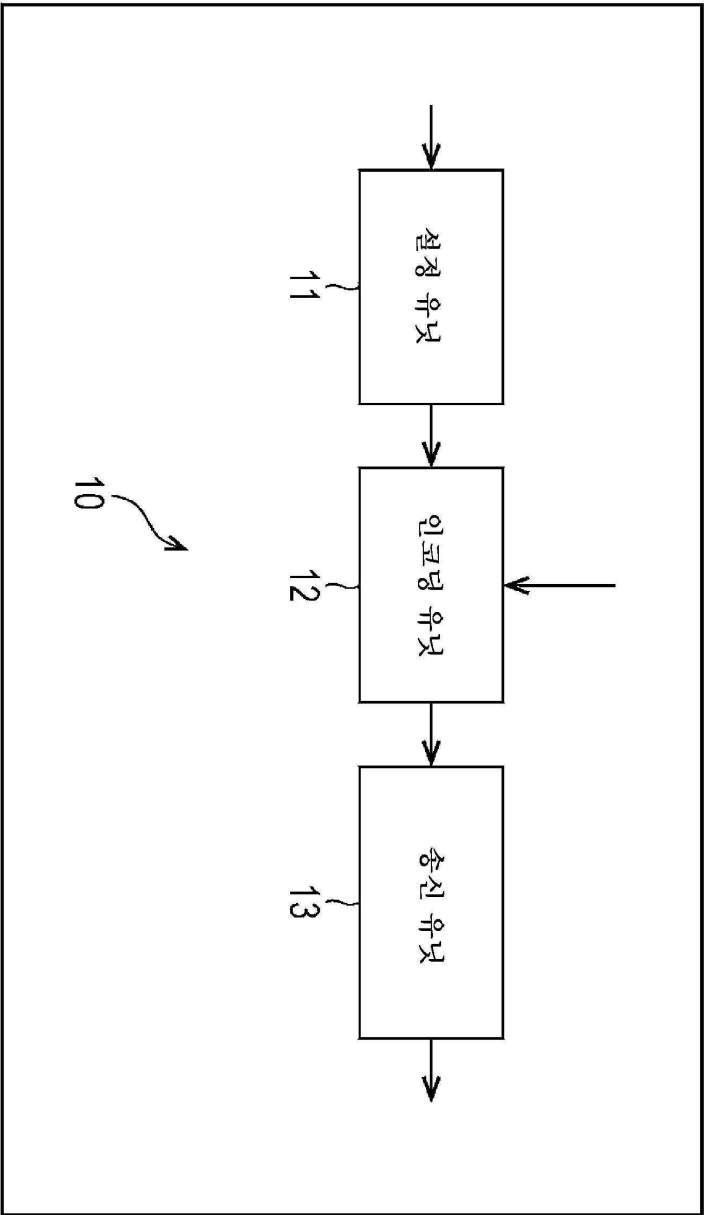
부호의 설명

- [0515] 10 인코딩 디바이스

- 13 송신 유닛
- 34 직교 변환 유닛
- 35 양자화 유닛
- 51 리스트 설정 유닛
- 110 디코딩 디바이스
- 133 역 양자화 유닛
- 134 역 직교 변환 유닛

도면

도면1



도면2

seq_parameter_set_rbsp() {	기술자
sps_video_parameter_set_id	u(4)
sps_max_sub_layers_minus1	u(3)
sps_temporal_id_nesting_flag	u(1)
profile_tier_level(sps_max_sub_layers_minus1)	
sps_seq_parameter_set_id	ue(v)
chroma_format_idc	ue(v)
if(chroma_format_idc == 3)	
separate_colour_plane_flag	u(1)
pic_width_in_luma_samples	ue(v)
pic_height_in_luma_samples	ue(v)
conformance_window_flag	u(1)
if(conformance_window_flag) {	
conf_win_left_offset	ue(v)
conf_win_right_offset	ue(v)
conf_win_top_offset	ue(v)
conf_win_bottom_offset	ue(v)
}	
bit_depth_luma_minus8	ue(v)
bit_depth_chroma_minus8	ue(v)
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
sps_sub_layer_ordering_info_present_flag	u(1)
for(i = (sps_sub_layer_ordering_info_present_flag ? 0 : sps_max_sub_layers_minus1);	
i <= sps_max_sub_layers_minus1; i++) {	
sps_max_dec_pic_buffering_minus1[i]	ue(v)
sps_max_num_reorder_pics[i]	ue(v)
sps_max_latency_increase_plus1[i]	ue(v)
}	
log2_min_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_luma_coding_block_size	ue(v)
log2_min_transform_block_size_minus2	ue(v)
log2_diff_max_min_transform_block_size	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_inter	ue(v)
max_transform_hierarchy_depth_intra	ue(v)
scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(scaling_list_enabled_flag) {	
sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data()	
}	
amp_enabled_flag	u(1)
sample_adaptive_offset_enabled_flag	u(1)
pcm_enabled_flag	u(1)
if(pcm_enabled_flag) {	
pcm_sample_bit_depth_luma_minus1	u(4)
pcm_sample_bit_depth_chroma_minus1	u(4)
log2_min_pcm_luma_coding_block_size_minus3	ue(v)
log2_diff_max_min_pcm_luma_coding_block_size	ue(v)

도면3

pcm_loop_filter_disabled_flag	u(1)
}	
num_short_term_ref_pic_sets	ue(v)
for(i = 0; i < num_short_term_ref_pic_sets; i++)	
short_term_ref_pic_set(i)	
long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	
sps_temporal_mvp_enabled_flag	u(1)
strong_intra_smoothing_enabled_flag	u(1)
vui_parameters_present_flag	u(1)
if(vui_parameters_present_flag)	
vui_parameters()	
sps_extension_flag	u(1)
if(sps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data())	
sps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

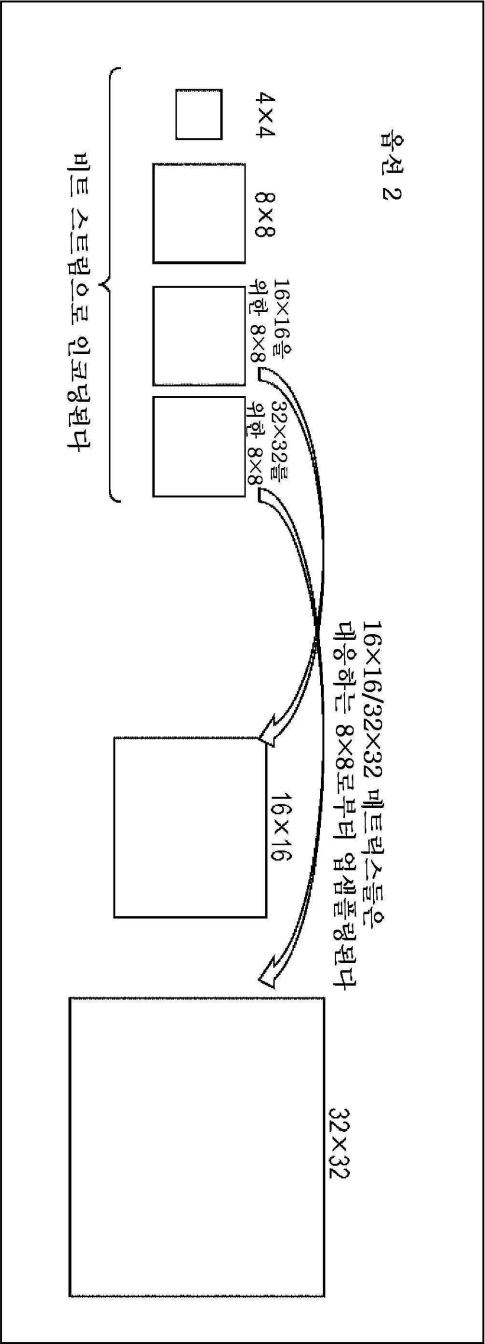
도면4

pic_parameter_set_rbsp() {	기술자
pps_pic_parameter_set_id	ue(v)
pps_seq_parameter_set_id	ue(v)
dependent_slice_segments_enabled_flag	u(1)
output_flag_present_flag	u(1)
num_extra_slice_header_bits	u(3)
sign_data_hiding_enabled_flag	u(1)
cabac_init_present_flag	u(1)
num_ref_idx_l0_default_active_minus1	ue(v)
num_ref_idx_l1_default_active_minus1	ue(v)
init_qp_minus26	se(v)
constrained_intra_pred_flag	u(1)
transform_skip_enabled_flag	u(1)
cu_qp_delta_enabled_flag	u(1)
if(cu_qp_delta_enabled_flag)	
diff_cu_qp_delta_depth	ue(v)
pps_cb_qp_offset	se(v)
pps_cr_qp_offset	se(v)
pps_slice_chroma_qp_offsets_present_flag	u(1)
weighted_pred_flag	u(1)
weighted_bipred_flag	u(1)
transquant_bypass_enabled_flag	u(1)
tiles_enabled_flag	u(1)
entropy_coding_sync_enabled_flag	u(1)
if(tiles_enabled_flag) {	
num_tile_columns_minus1	ue(v)
num_tile_rows_minus1	ue(v)
uniform_spacing_flag	u(1)
if(!uniform_spacing_flag) {	
for(i = 0; i < num_tile_columns_minus1; i++)	
column_width_minus1[i]	ue(v)
for(i = 0; i < num_tile_rows_minus1; i++)	
row_height_minus1[i]	ue(v)
}	
loop_filter_across_tiles_enabled_flag	u(1)
}	
pps_loop_filter_across_slices_enabled_flag	u(1)
deblocking_filter_control_present_flag	u(1)
if(deblocking_filter_control_present_flag) {	
deblocking_filter_override_enabled_flag	u(1)
pps_deblocking_filter_disabled_flag	u(1)
if(!pps_deblocking_filter_disabled_flag) {	
pps_beta_offset_div2	se(v)
pps_tc_offset_div2	se(v)
}	
}	
pps_scaling_list_data_present_flag	u(1)

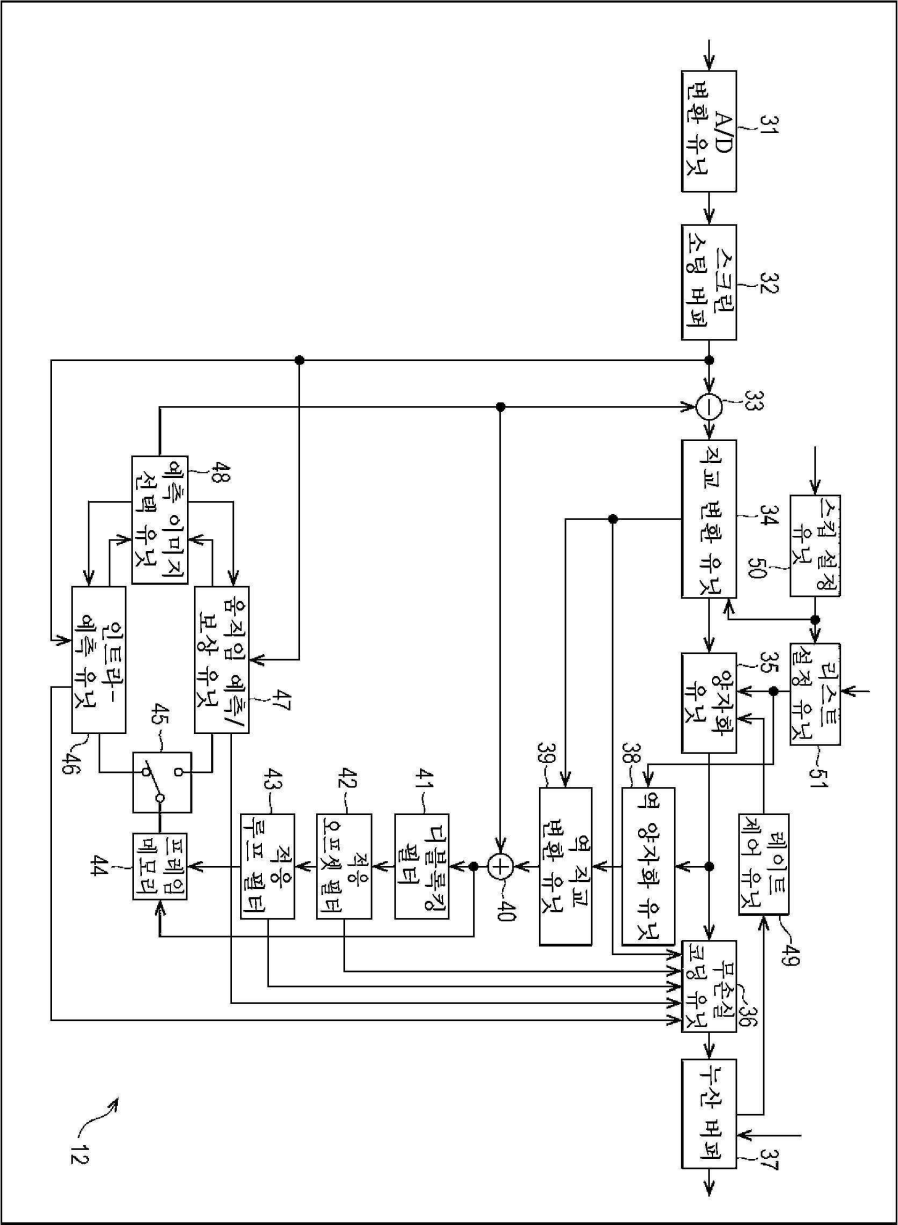
도면5

if (pps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data()	
lists_modification_present_flag	u(1)
log2_parallel_merge_level_minus2	ue(v)
slice_segment_header_extension_present_flag	u(1)
pps_extension_flag	u(1)
if (pps_extension_flag)	
while (more_rbsp_data())	
pps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits()	
}	

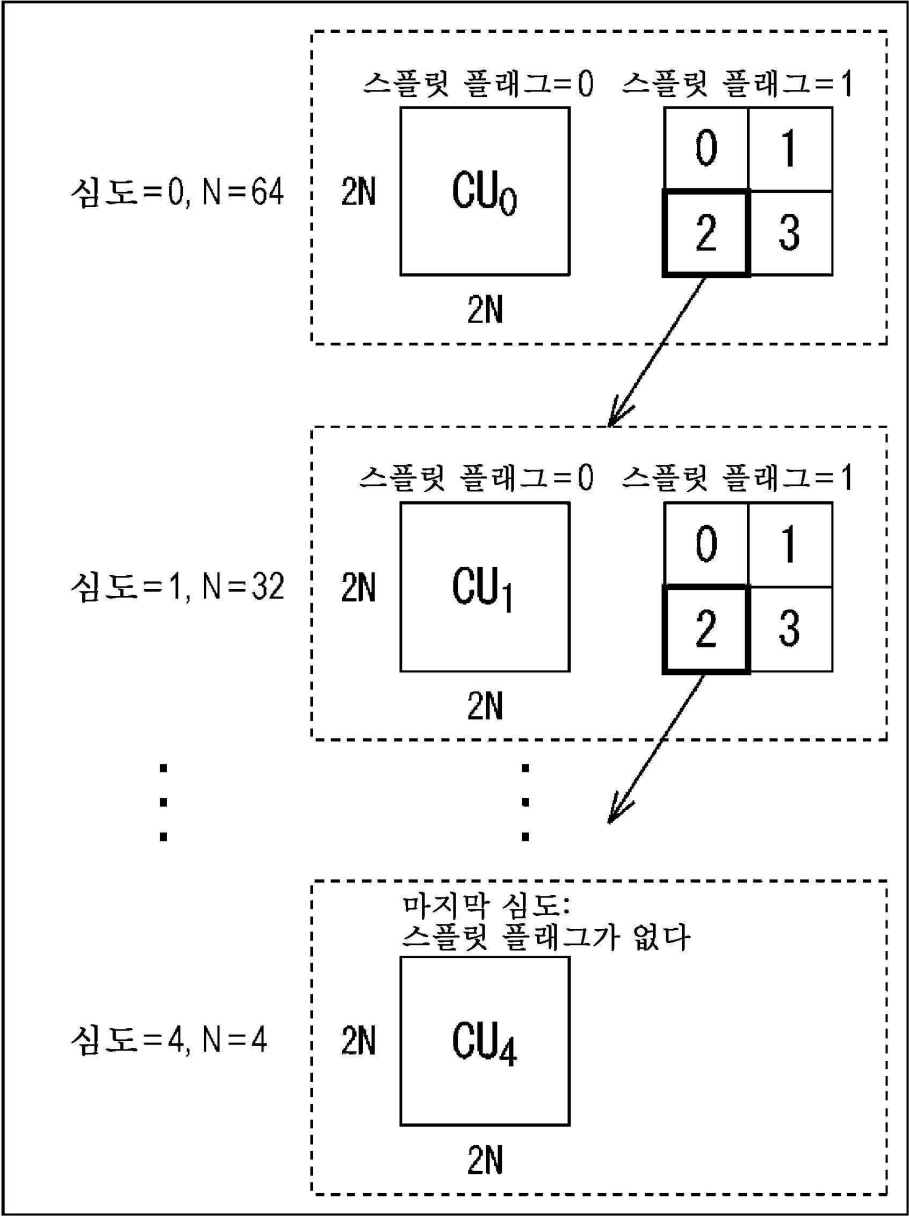
도면6



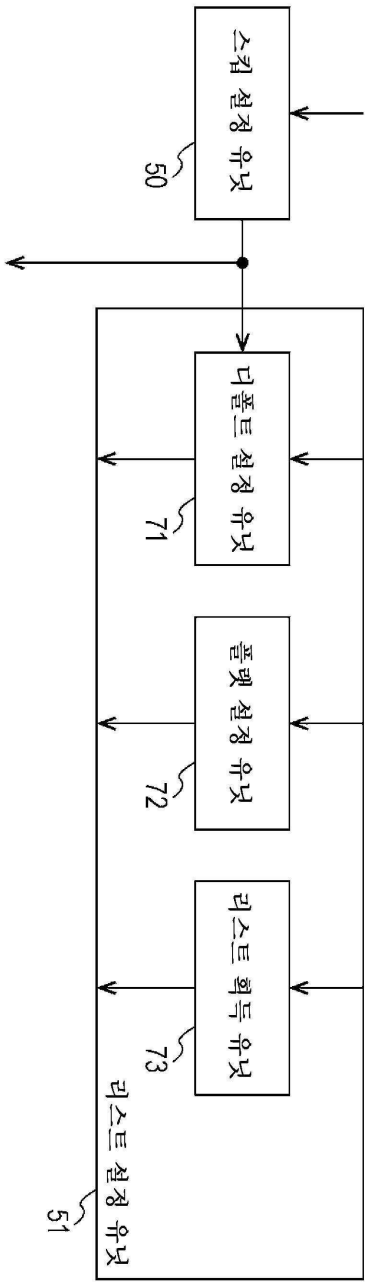
도면7



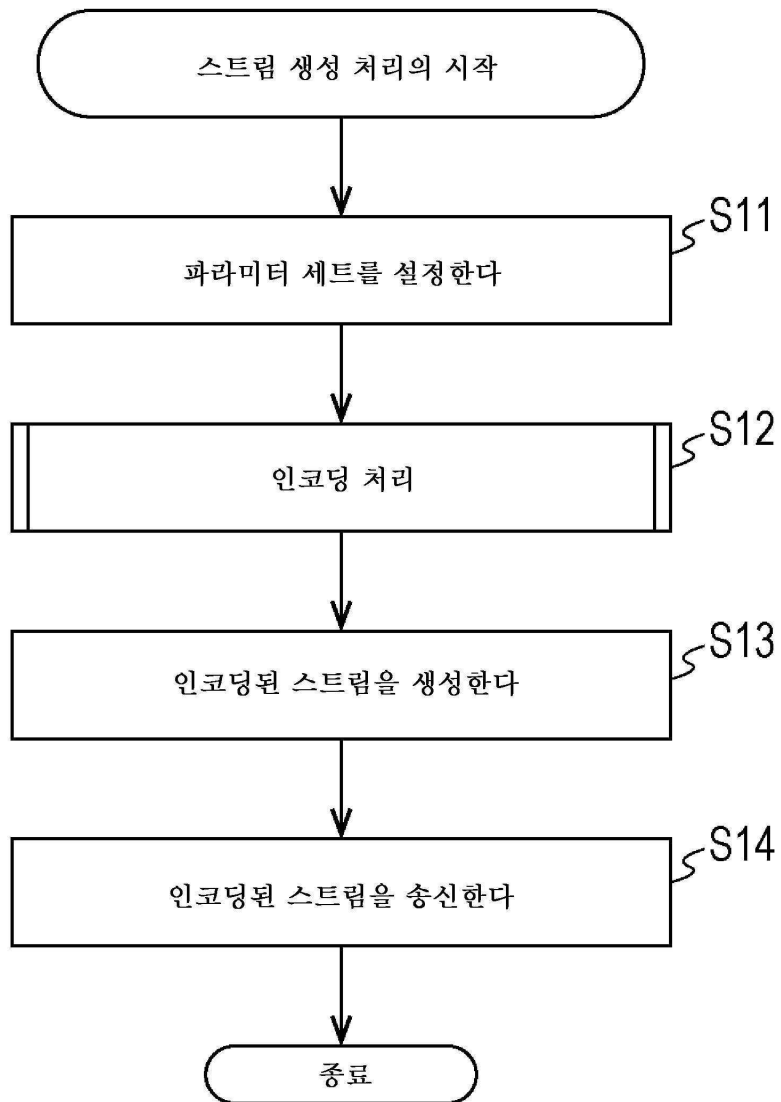
도면8



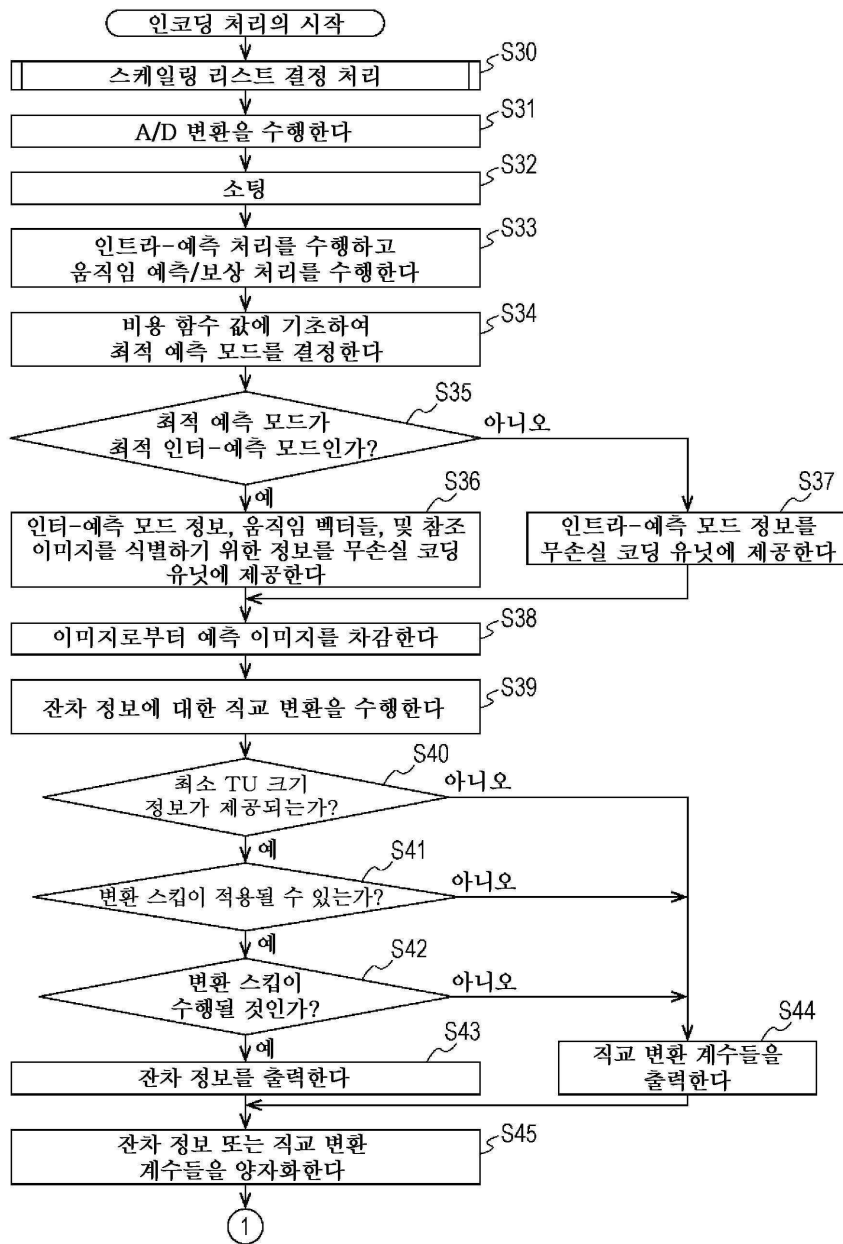
도면9



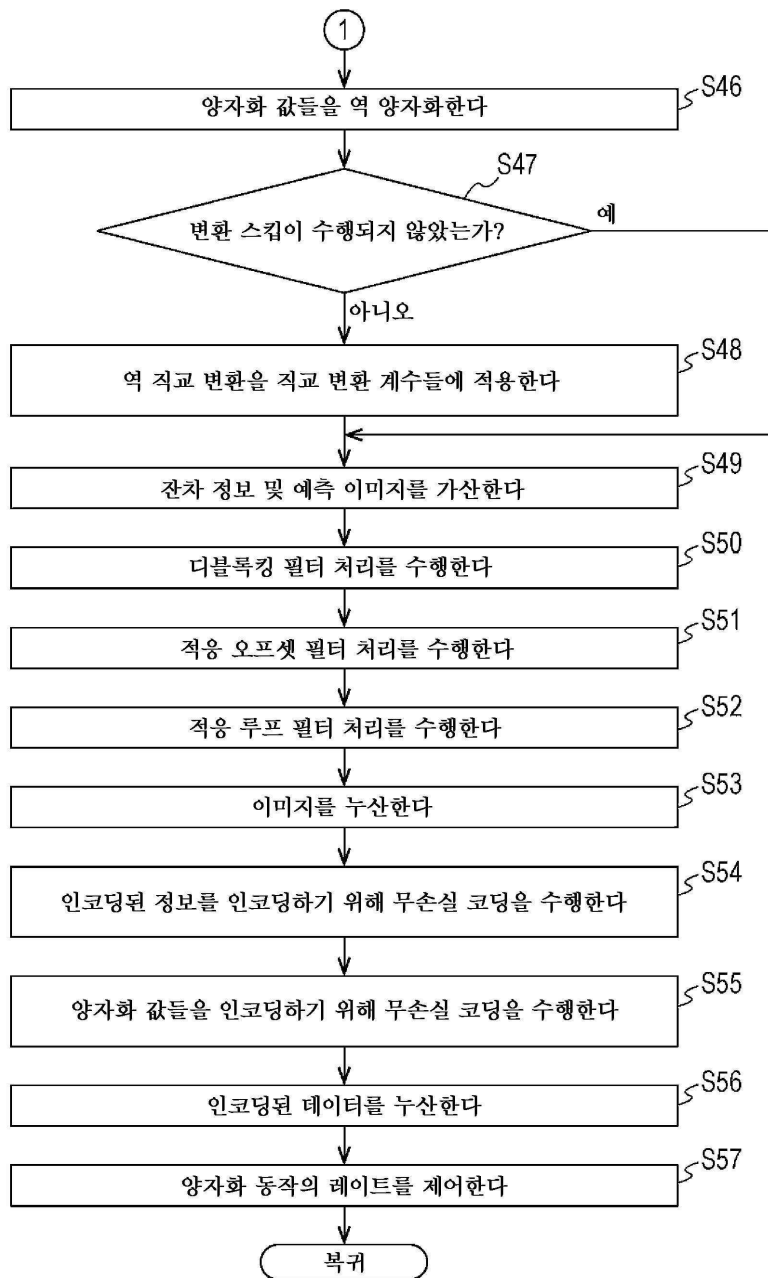
도면10



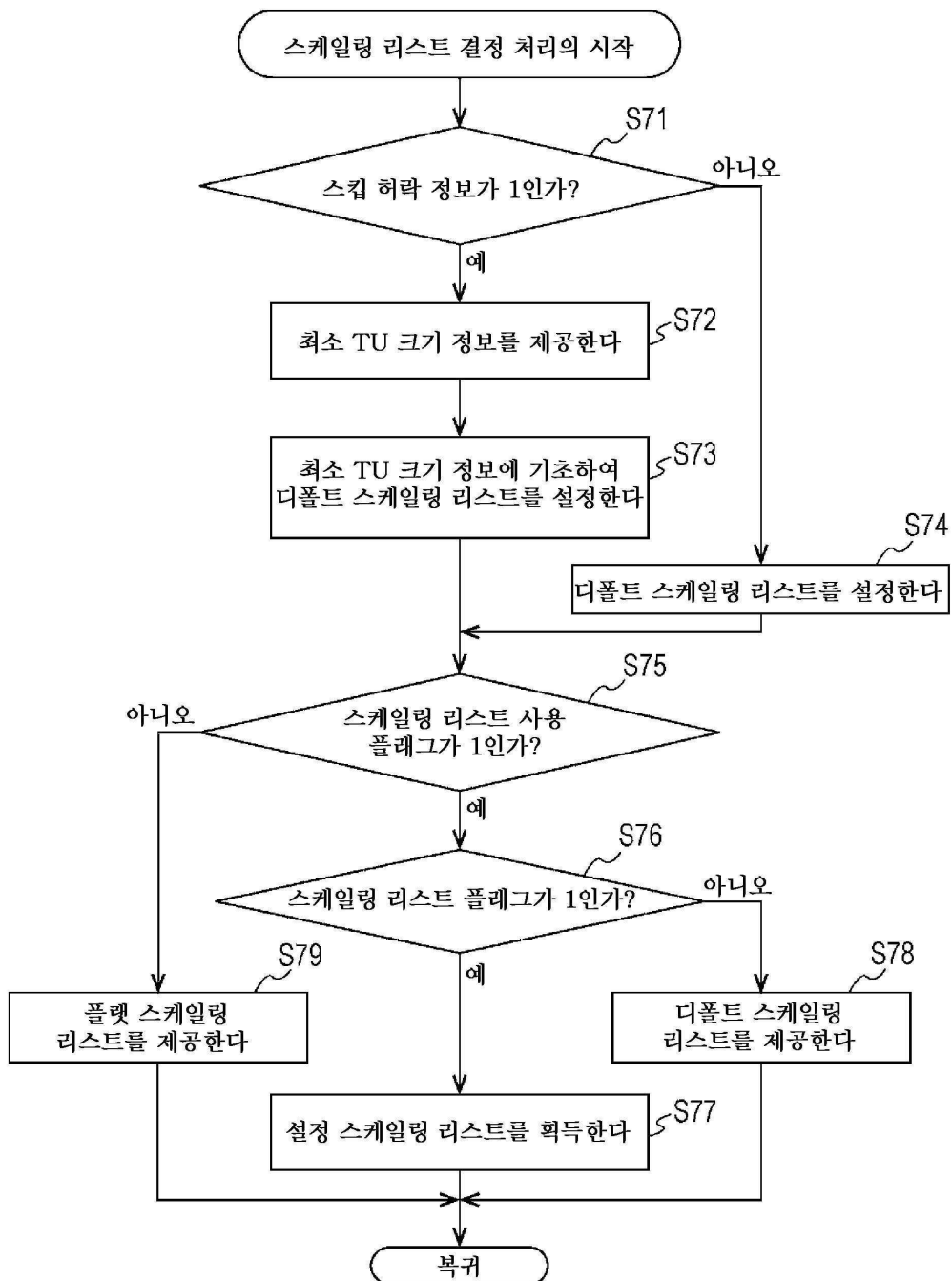
도면11



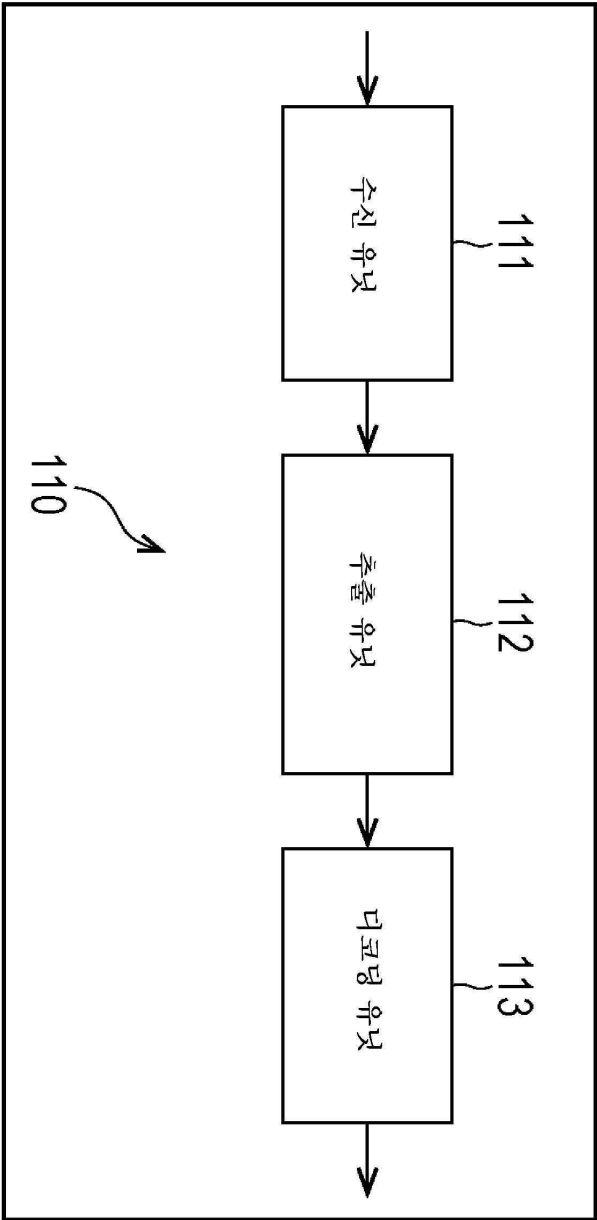
도면12



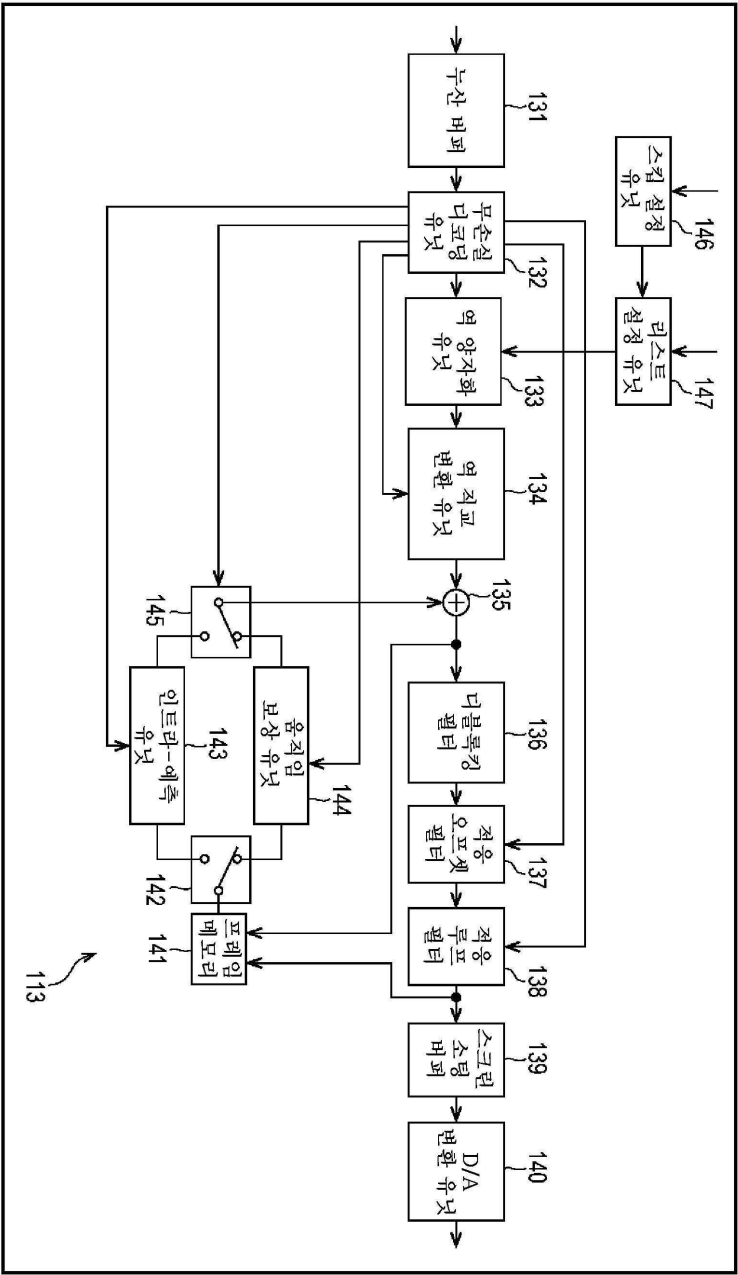
도면13



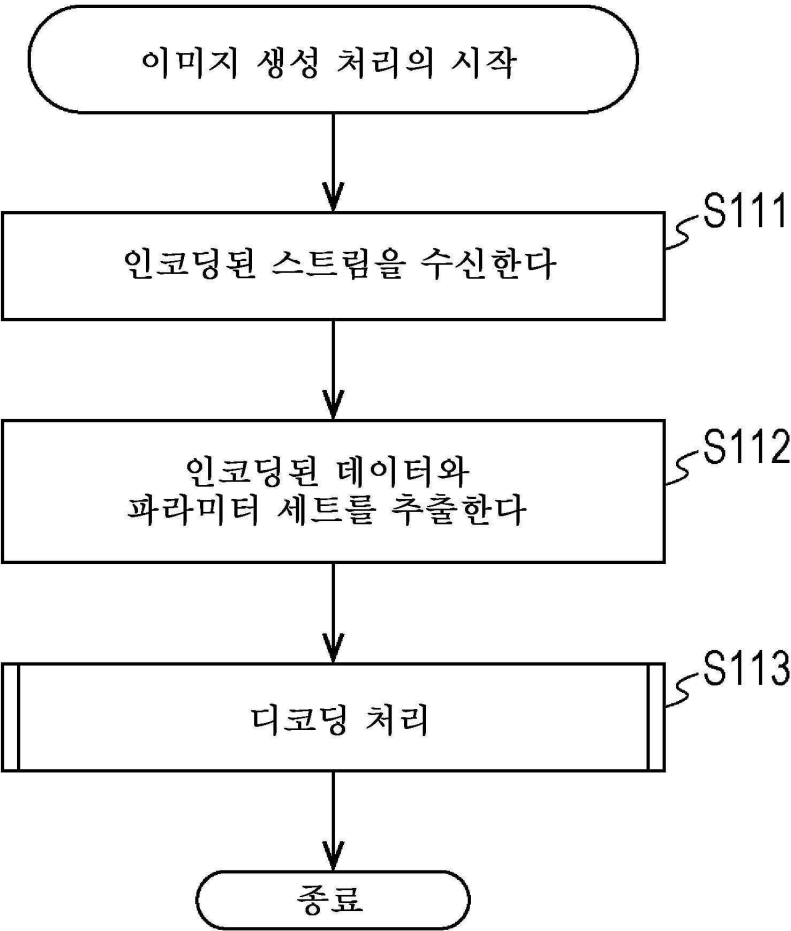
도면14



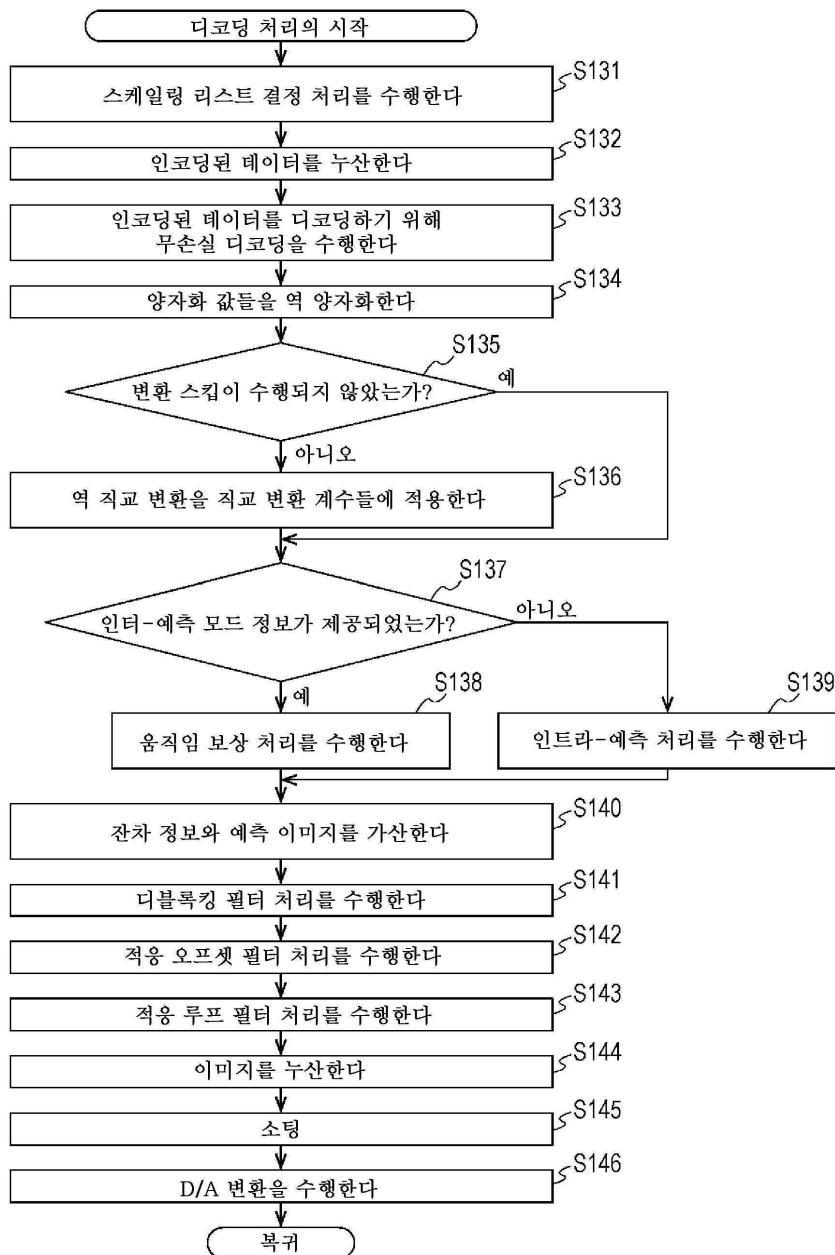
도면15

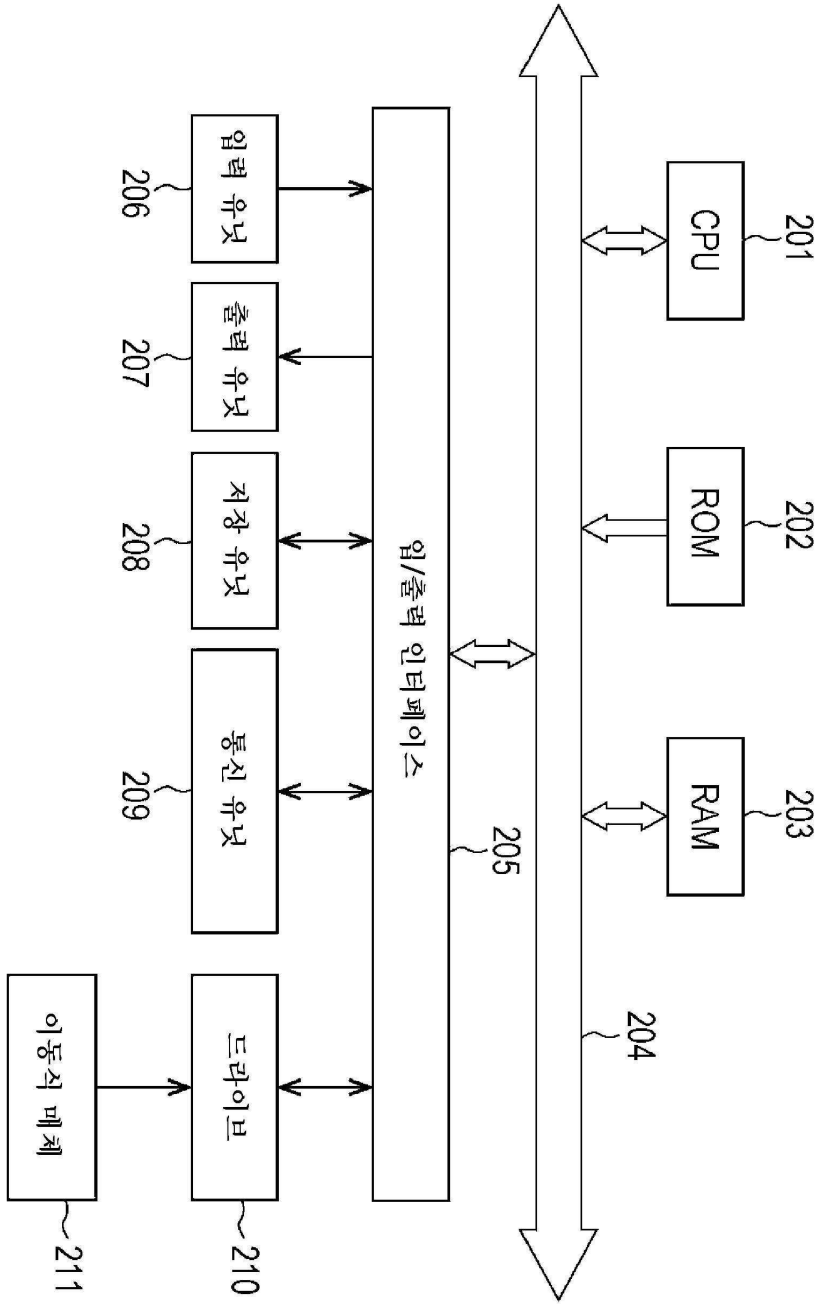


도면16



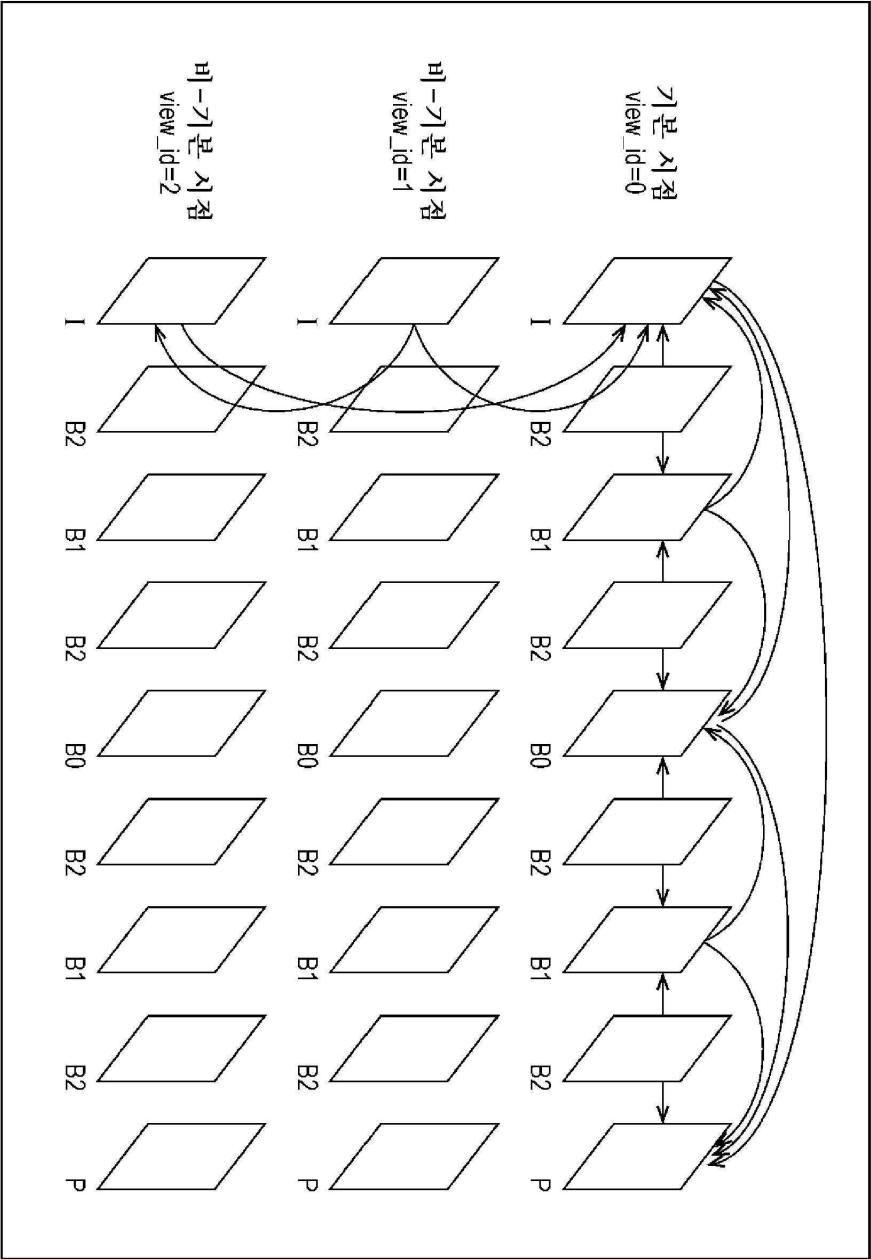
도면17



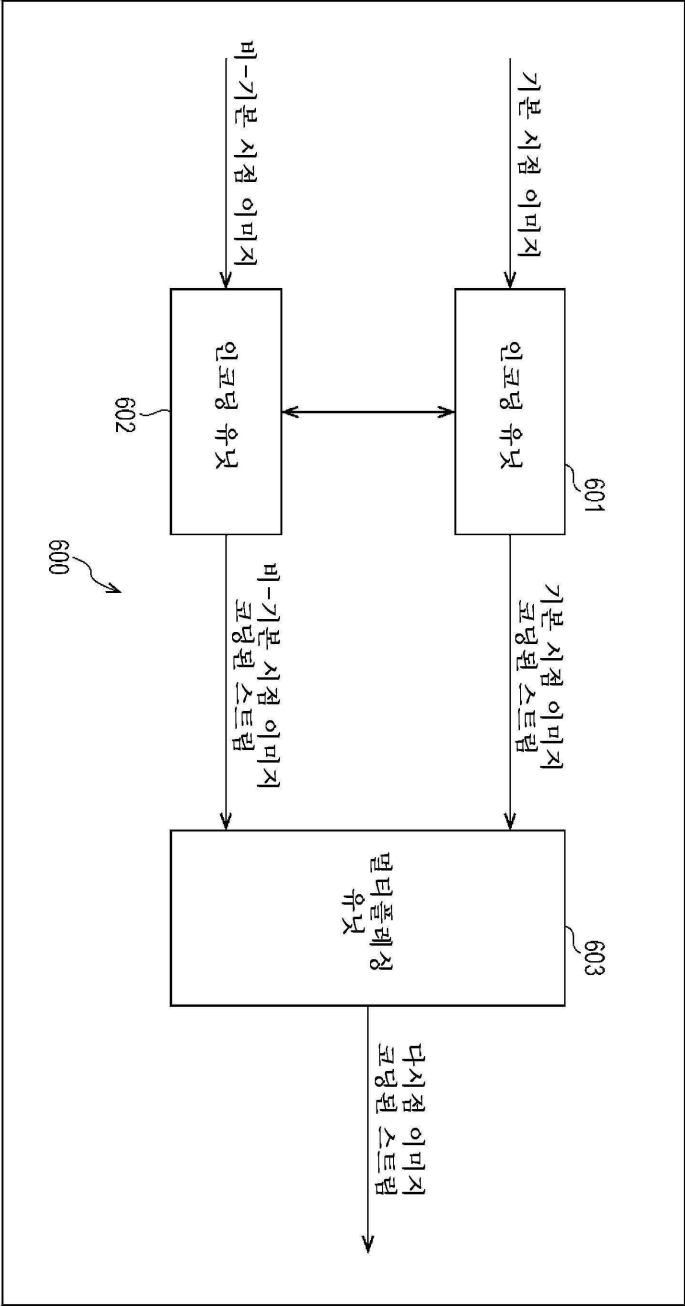


도면18

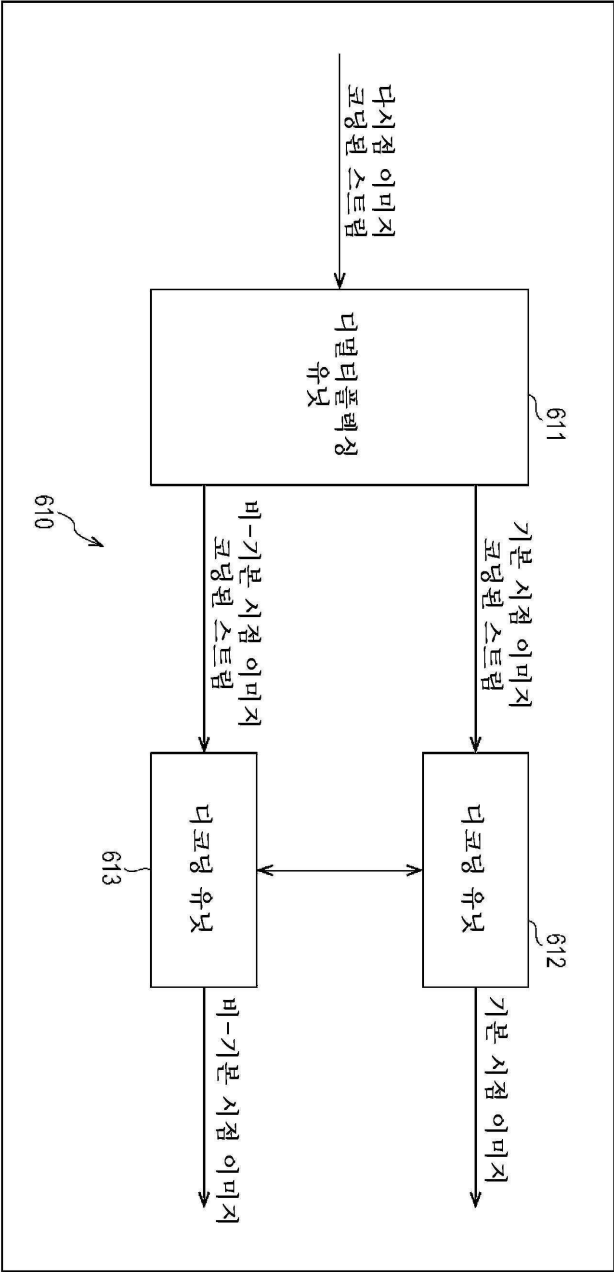
도면19



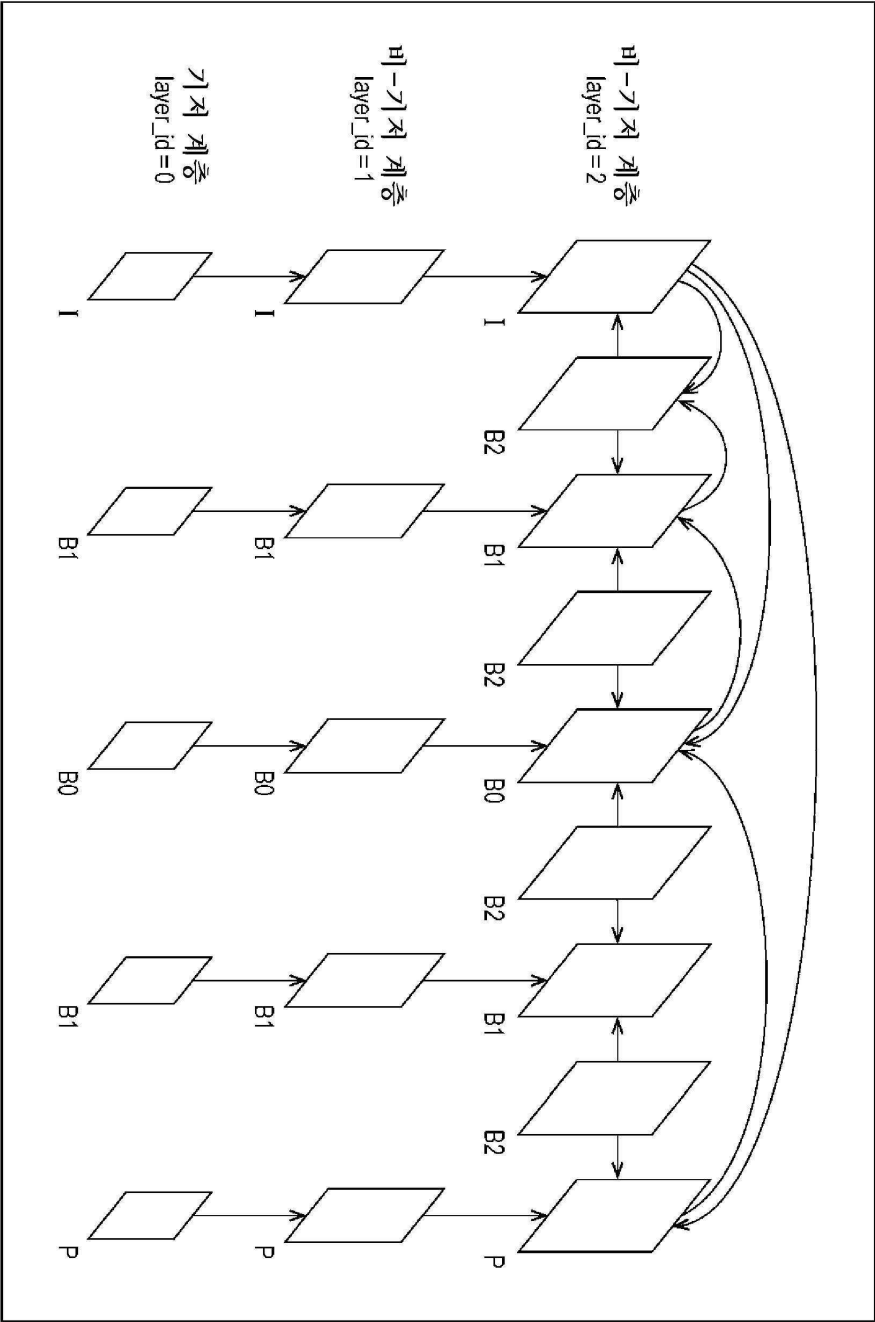
도면20



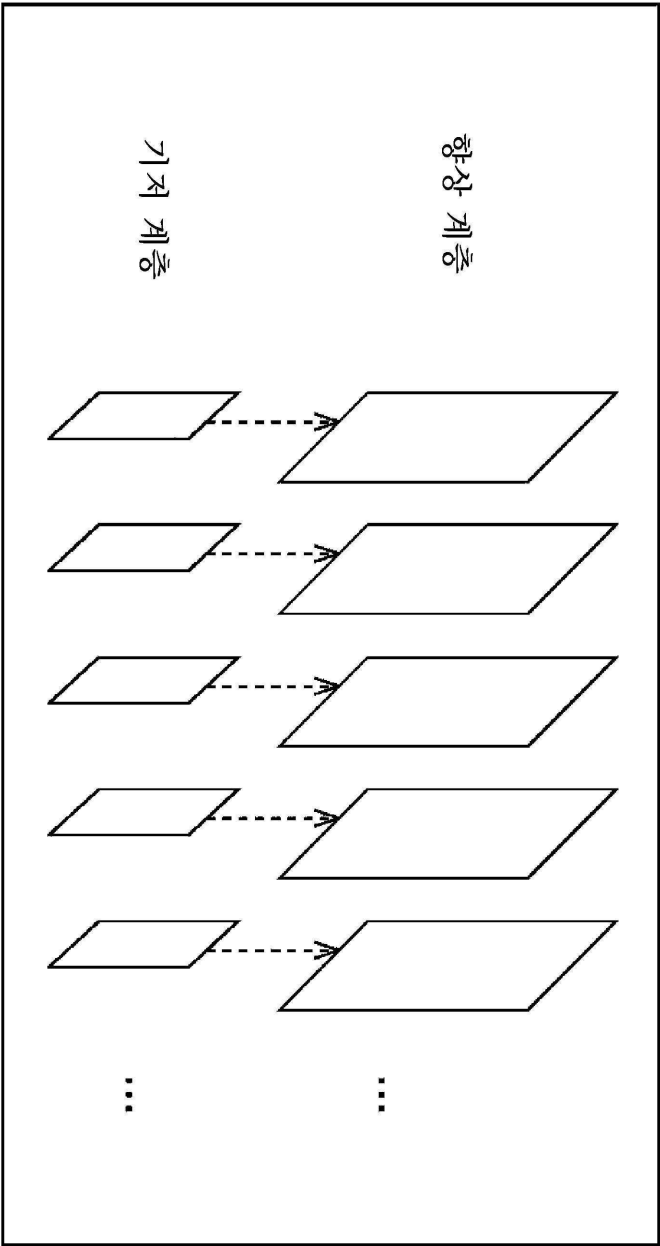
도면21



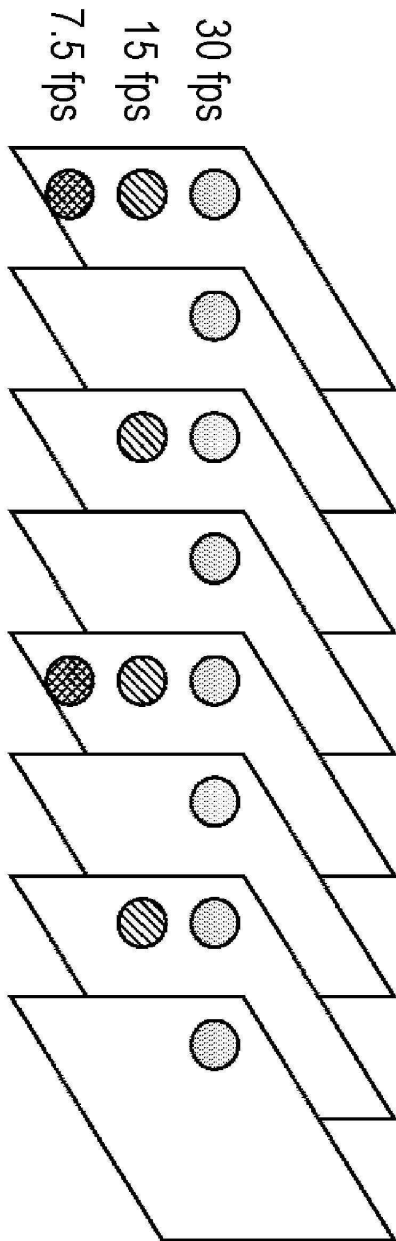
도면22



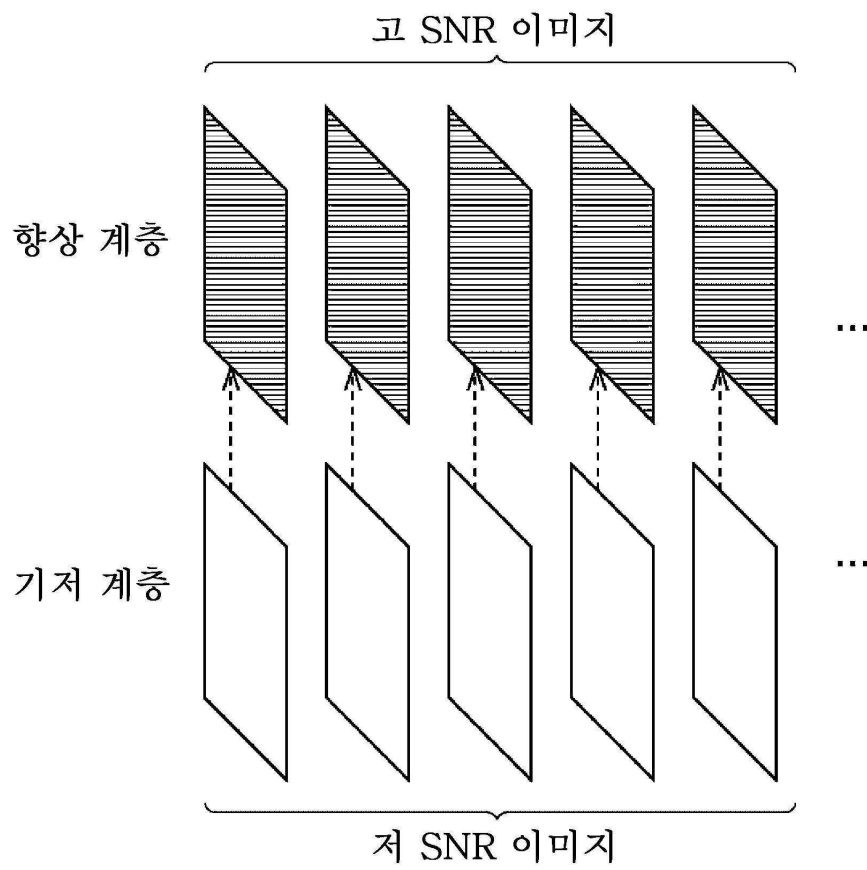
도면23



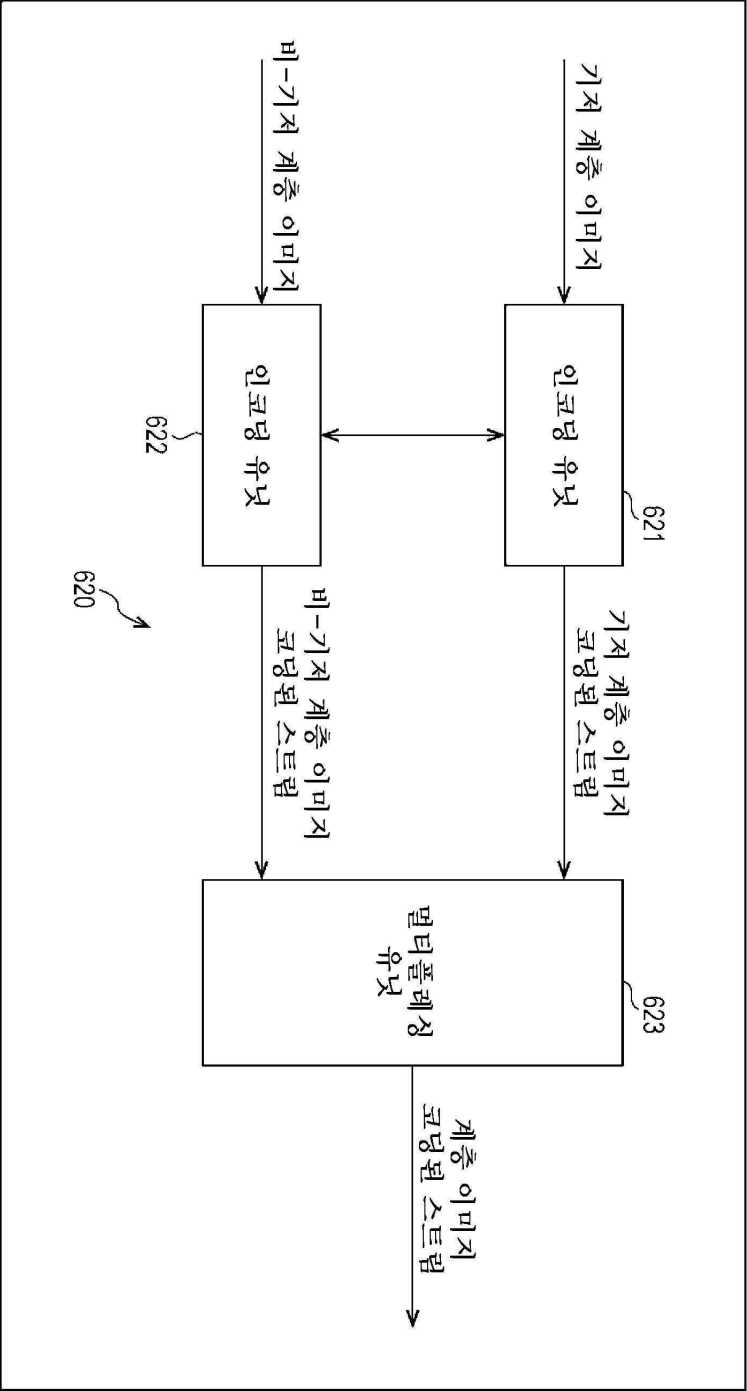
도면24



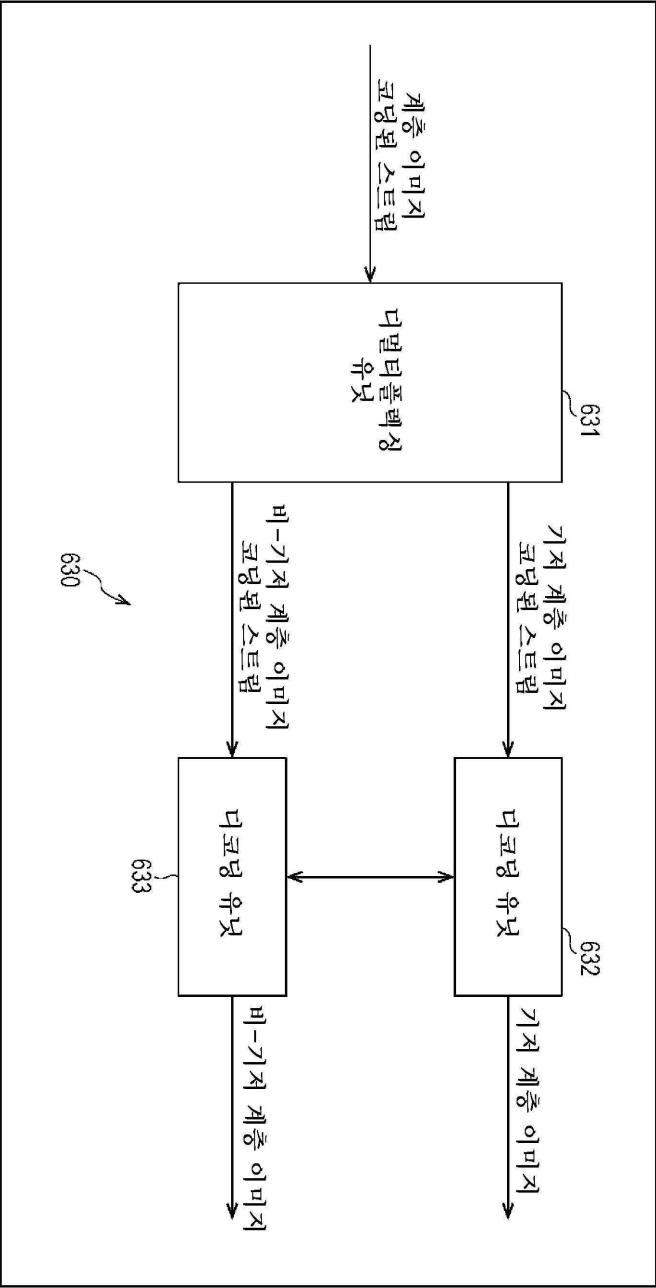
도면25



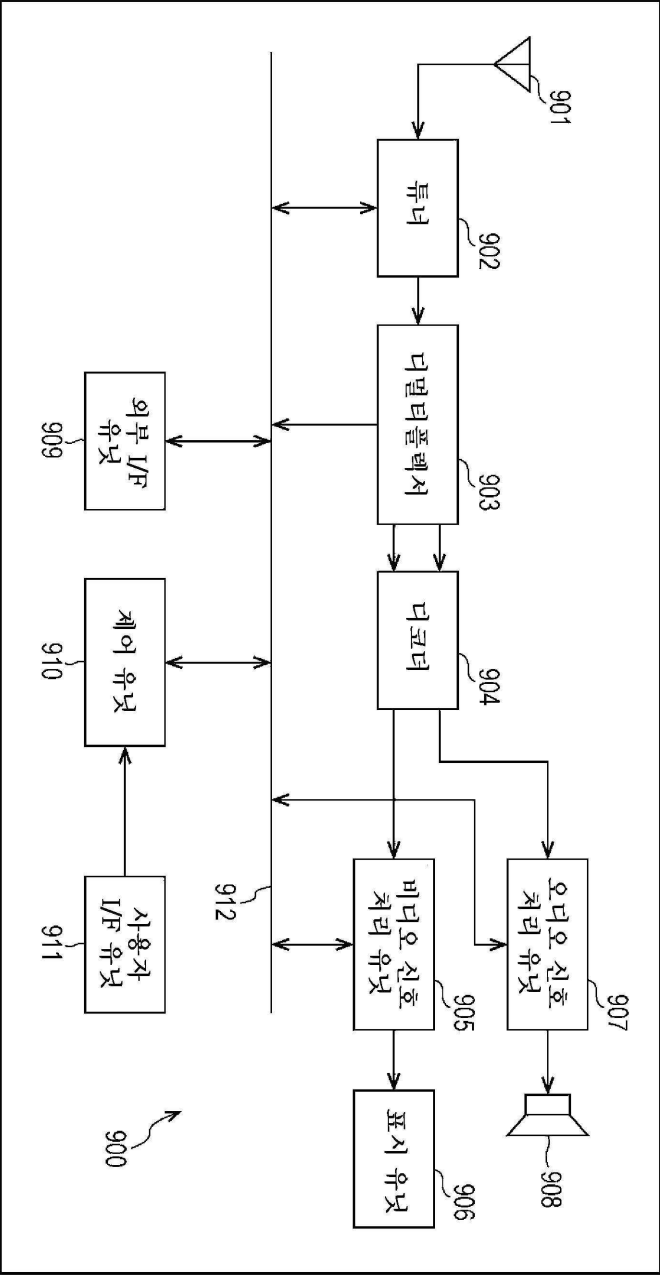
도면26



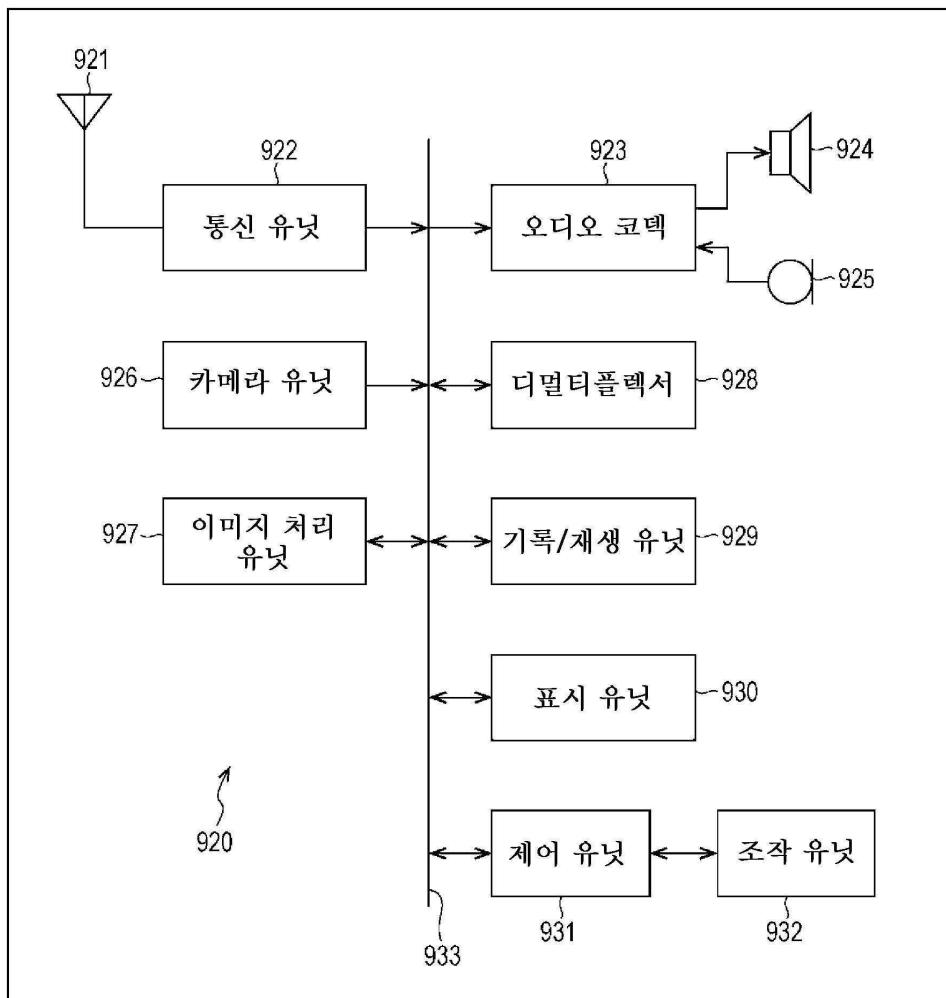
도면27



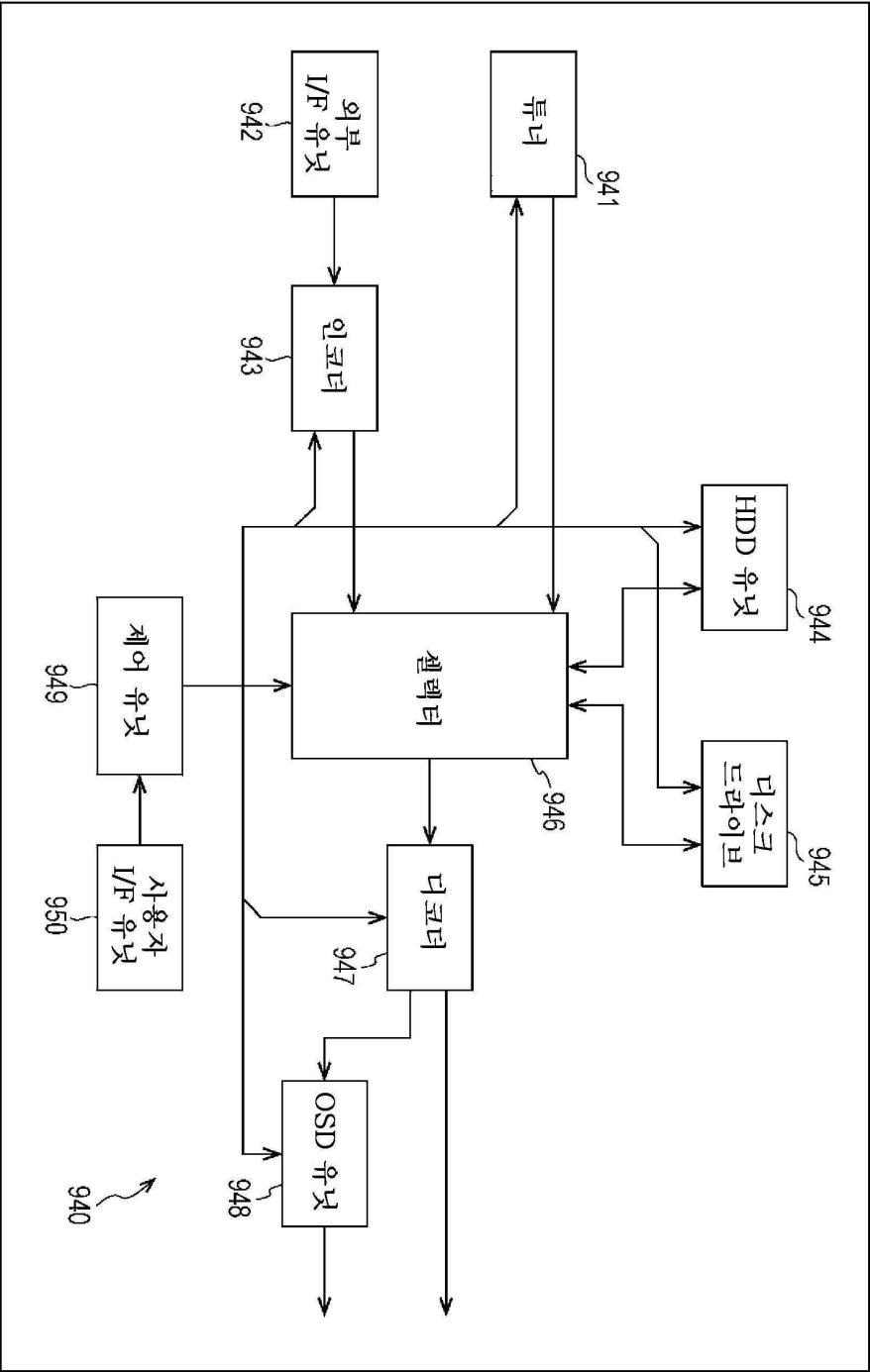
도면28



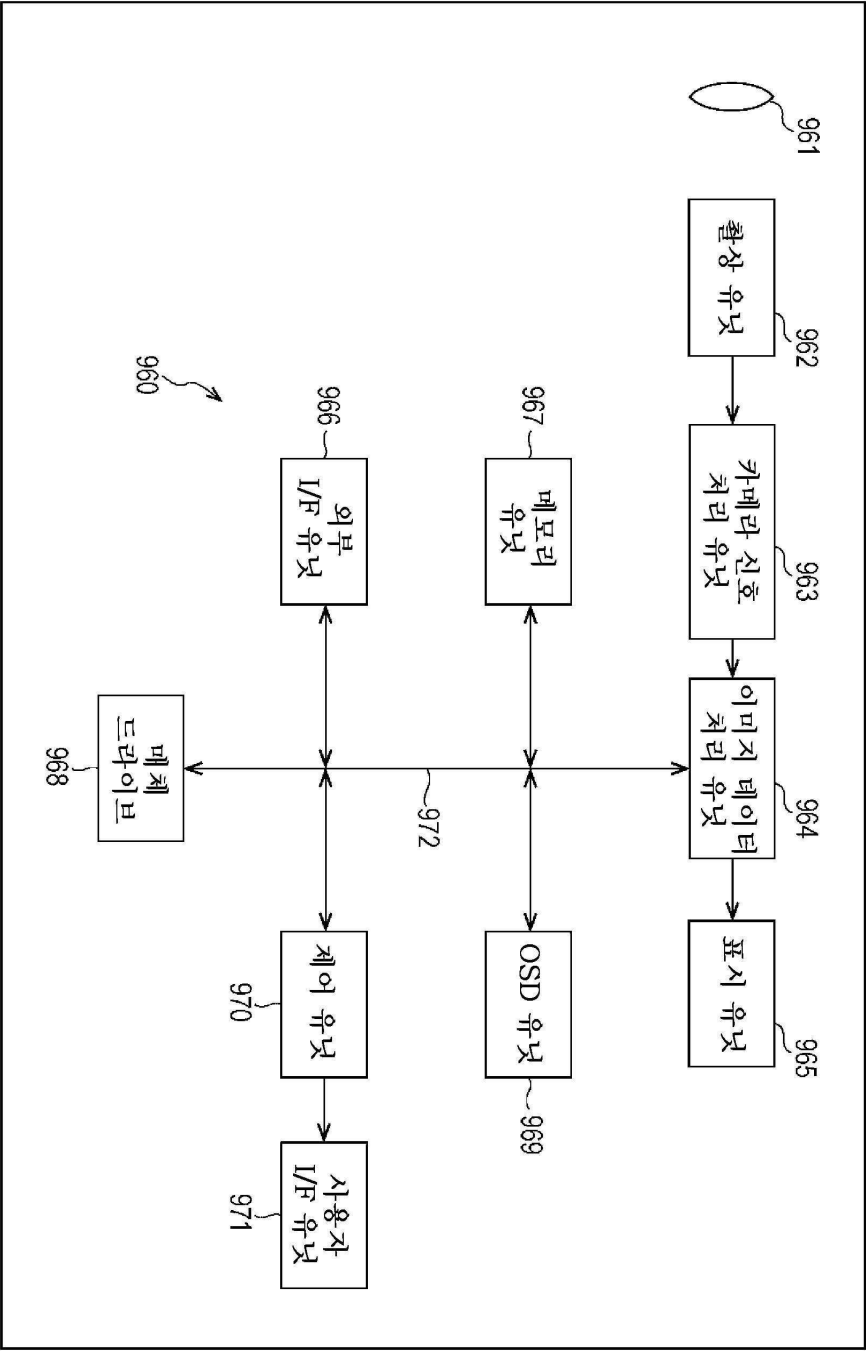
도면29



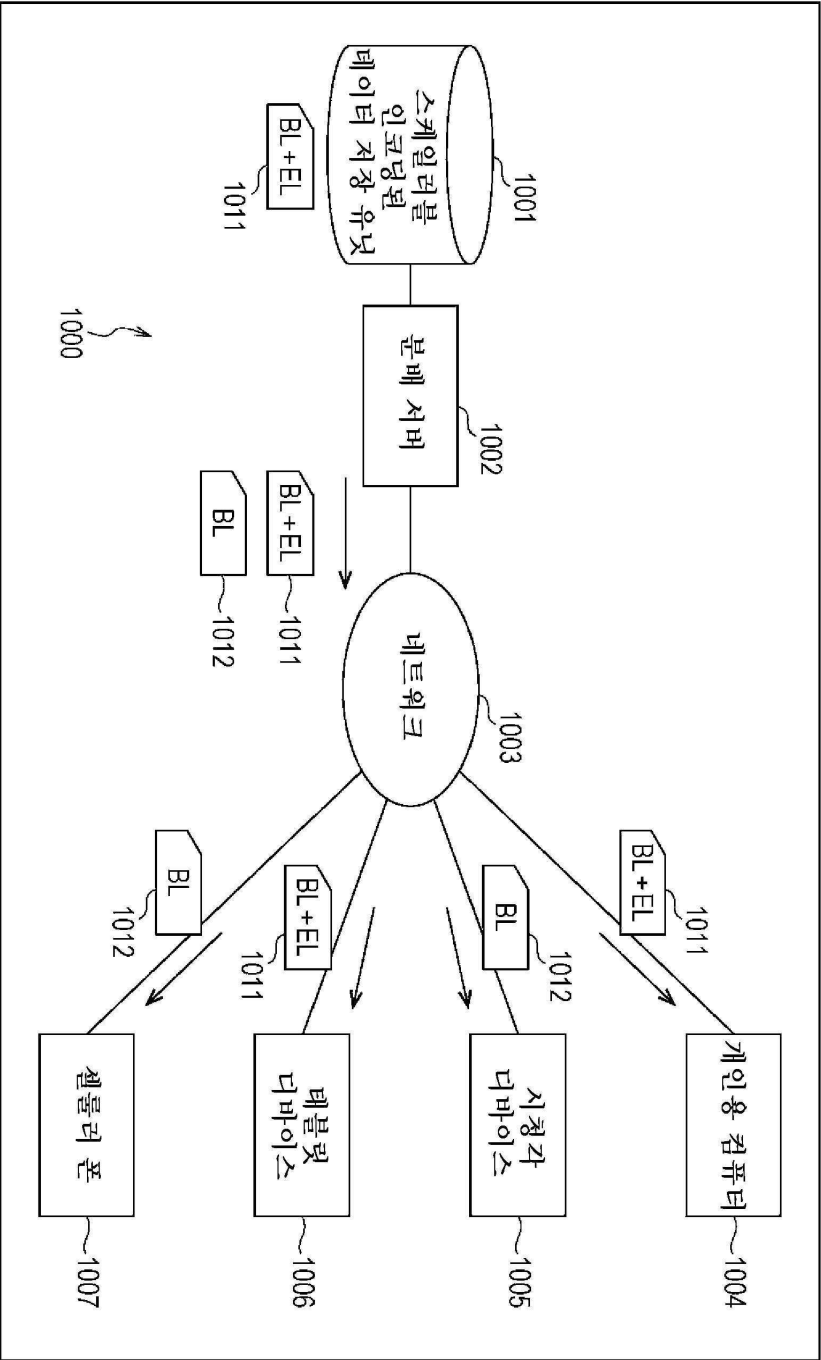
도면30



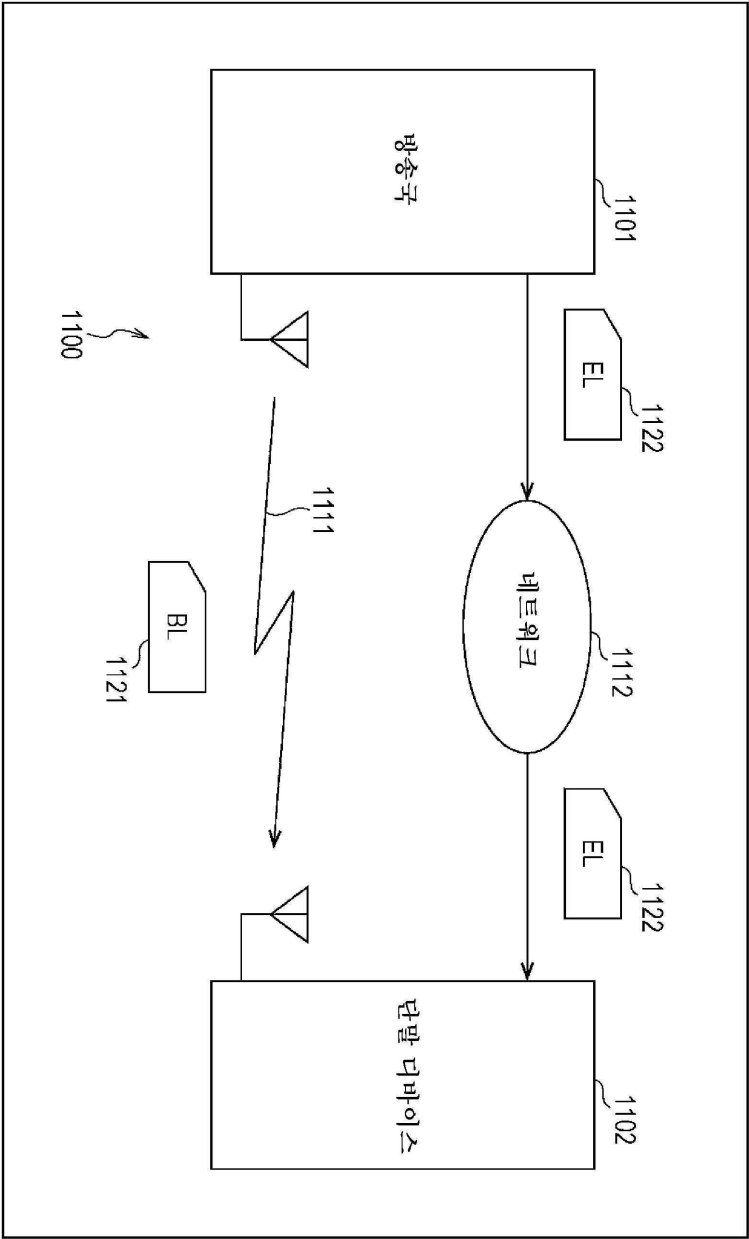
도면31



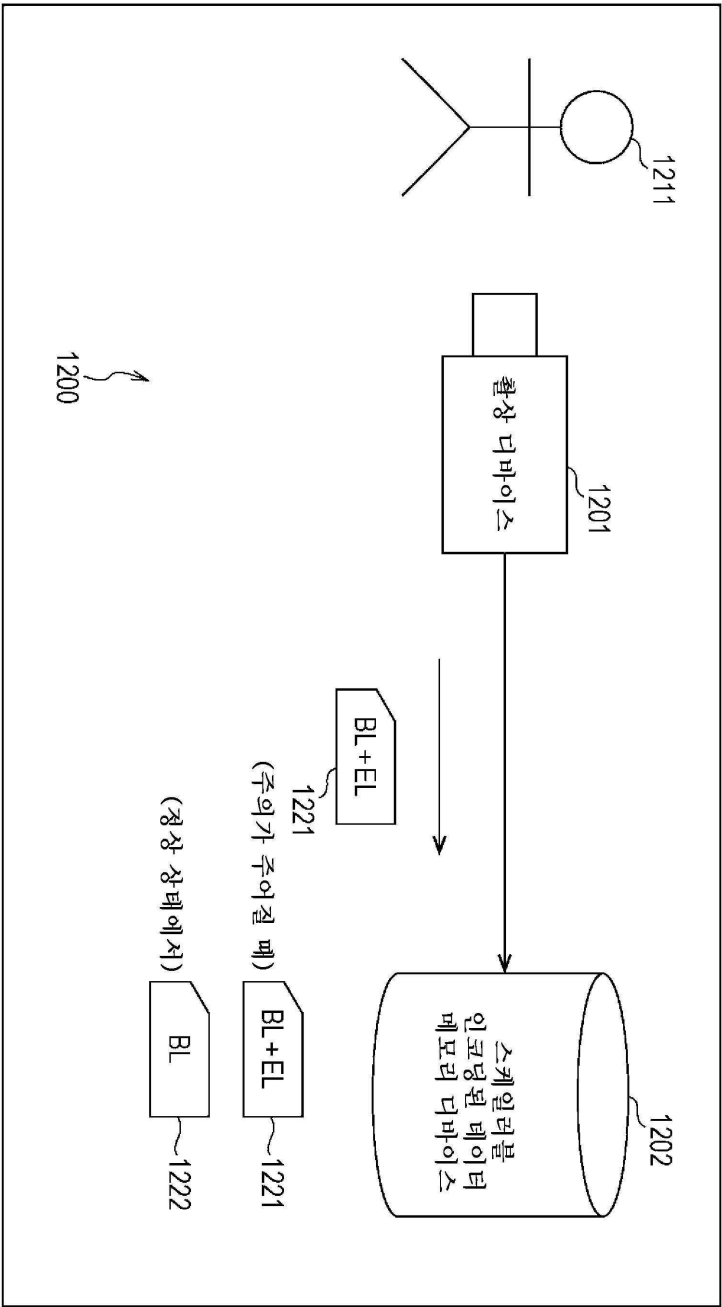
도면32



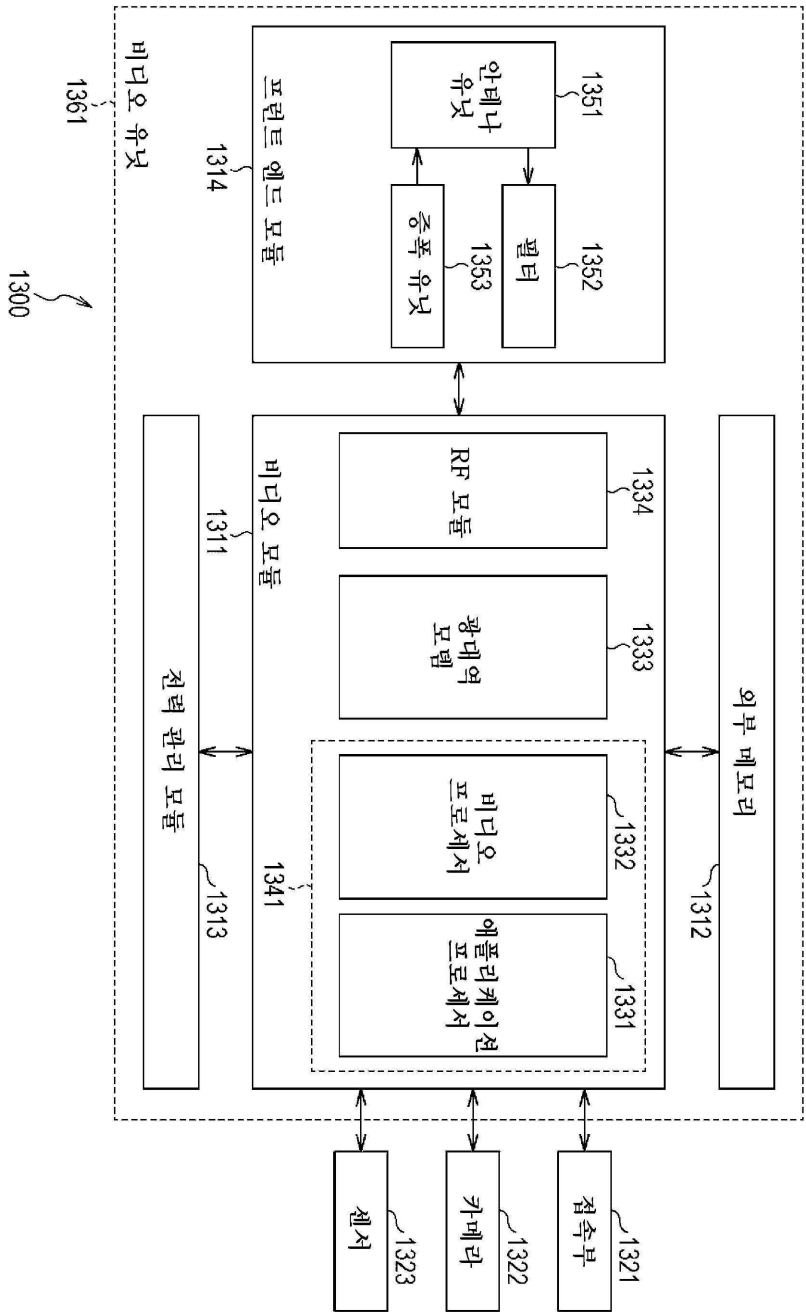
도면33



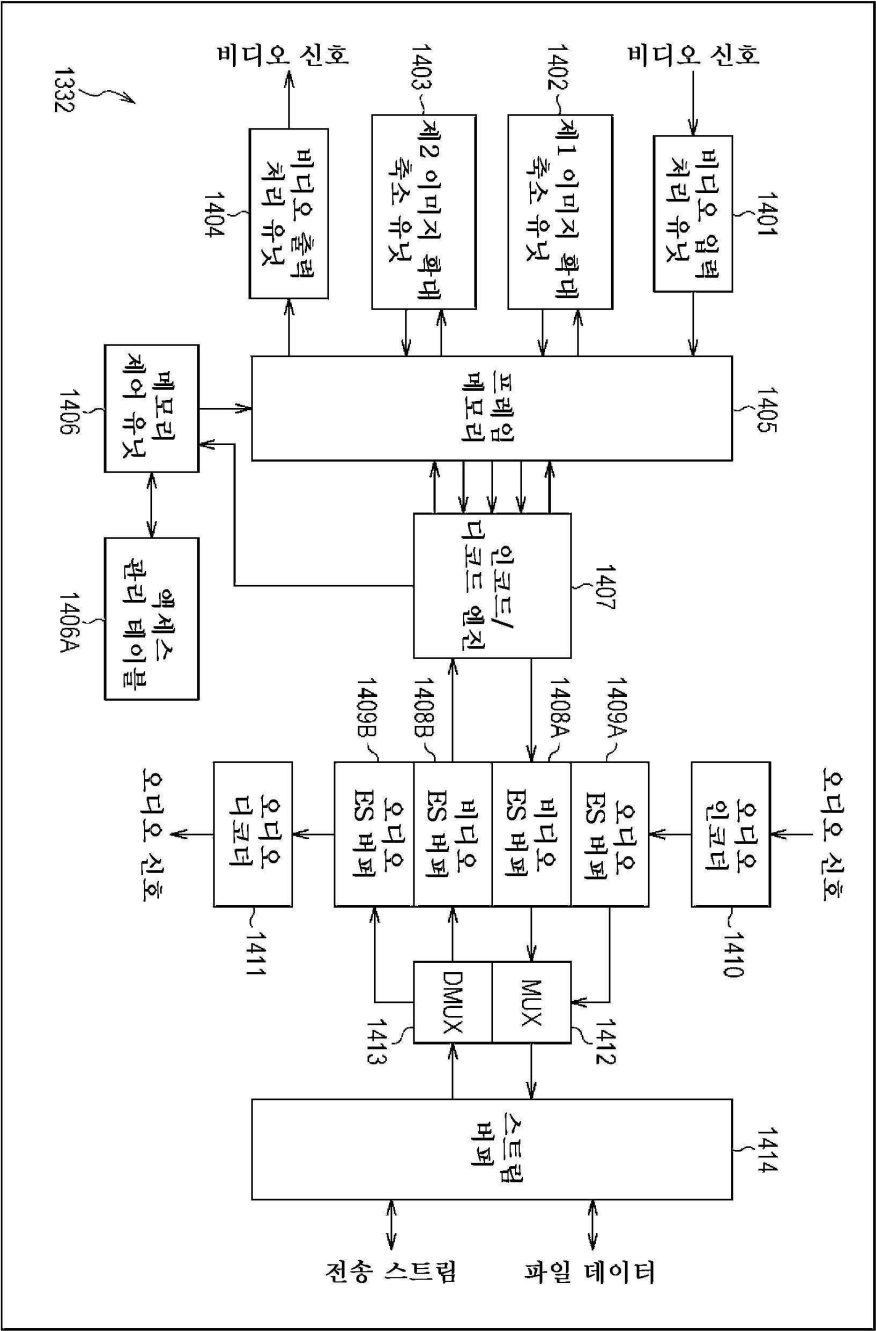
도면34



도면35



도면36



도면37

