



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월09일
(11) 등록번호 10-2508428
(24) 등록일자 2023년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/85 (2014.01) G06N 3/04 (2023.01)
H04N 19/136 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/85 (2015.01)
G06N 3/04 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2018-0018803
(22) 출원일자 2018년02월14일
심사청구일자 2020년12월28일
(65) 공개번호 10-2019-0098634
(43) 공개일자 2019년08월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP08149466 A

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
이상윤
서울특별시 서초구 청계산로7길 43, 504동 1302호(신원동, 서초포레스타5단지)
김태오
서울특별시 광진구 능동로 18, B동 2003호(자양동, 이튼타워리버3차)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김건우

(54) 발명의 명칭 인코딩, 디코딩 방법 및 장치

(57) 요약

인코딩 장치가 개시된다. 인코딩 장치는, 통신부, 노이즈 모델이 저장된 메모리, 및 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하고, 현재 블록 및 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행하고, 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하고, 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 통신부를 통해 디코딩 장치로 출력하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

H04N 19/136 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/44 (2015.01)

(72) 발명자

박창현

경기도 의정부시 신흥로 349, 1층(가능동)

박영오

서울특별시 서초구 양재대로2길 90, 201동 904호(우면동, 서초힐스)

김찬열

경기도 성남시 분당구 서판교로44번길 3-7, 301호(판교동)

전선영

경기도 안양시 동안구 동안로 75, 910동 902호(호계동, 목련신동아아파트)

최광표

경기도 과천시 별양로 12, 303동 401호(원문동, 래미안 슈르아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

통신부;

노이즈 모델이 저장된 메모리;

상기 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하고,

상기 현재 블록 및 상기 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행하고,

상기 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하고,

상기 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 상기 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 상기 통신부를 통해 디코딩 장치로 출력하는 프로세서;를 포함하며,

상기 노이즈 모델은, 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것인, 인코딩 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 노이즈 모델은,

상기 복수의 샘플 영상 각각의 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 노이즈 패턴 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득하는, 인코딩 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 예측 블록을 획득하고,

상기 노이즈 메타데이터는,

상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함하는, 인코딩 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 노이즈 패턴 정보는,

상기 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는,

링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함하는, 인코딩 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 통신부를 통해 상기 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 상기 노이즈 모델 및 상기 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득하는, 인코딩 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network)을 수행하여 상기 노이즈 모델을 획득하는, 인코딩 장치.

청구항 7

전자 장치에 있어서,

통신부; 및

인코딩 장치로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터가 상기 통신부를 통해 수신되면, 상기 인코딩 영상 신호를 디코딩하고, 상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 상기 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행하는 프로세서;를 포함하며,

상기 인코딩 영상 신호는,

노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호이고,

상기 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이며,

상기 프로세서는,

상기 디코딩된 영상 신호에서 상기 노이즈 메타데이터에 포함된 상기 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 상기 후처리를 수행하는, 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 노이즈 메타데이터는,

노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행하는, 전자 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

디스플레이;를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 후처리가 수행된 영상을 상기 디스플레이를 통해 제공하는, 전자 장치.

청구항 10

노이즈 모델이 저장된 인코딩 장치의 인코딩 방법에 있어서,

상기 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하는 단계;

상기 현재 블록 및 상기 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행하는 단계;

상기 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하는 단계; 및

상기 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 상기 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 디코딩 장치로 출력하는 단계;를 포함하고,

상기 노이즈 모델은, 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것인, 인코딩 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 노이즈 모델은,

상기 복수의 샘플 영상 각각의 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함하고,

상기 예측 블록을 획득하는 단계는,

상기 노이즈 패턴 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득하는, 인코딩 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 예측 블록을 획득하는 단계는,

상기 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 예측 블록을 획득하고,

상기 노이즈 메타데이터는,

상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함하는, 인코딩 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 노이즈 패턴 정보는,

상기 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는,

링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함하는, 인코딩 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 예측 블록을 획득하는 단계는,

상기 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 상기 노이즈 모델 및 상기 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득하는, 인코딩 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network)을 수행하여 상기 노이즈 모델을 획득하는 단계;를 더 포함하는, 인코딩 방법.

청구항 16

전자 장치의 디코딩 방법에 있어서,

인코딩 장치로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터를 수신하는 단계;

상기 인코딩 영상 신호를 디코딩하는 단계; 및

상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 상기 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행하는 단계;를 포함하고,

상기 인코딩 영상 신호는,

노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호이고,

상기 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이며,

상기 후처리를 수행하는 단계는,

상기 디코딩된 영상 신호에서 상기 노이즈 메타데이터에 포함된 상기 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 상기 후처리를 수행하는, 디코딩 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 노이즈 메타데이터는,

노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 후처리를 수행하는 단계는,

상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행하는, 디코딩 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 후처리가 수행된 영상을 디스플레이를 통해 제공하는 단계;를 더 포함하는, 디코딩 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인코딩, 디코딩 방법 및 장치에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 영상의 노이즈를 고려하는 인코딩, 디코딩 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도의 영상이 보급되고 있으며, 전자 기술의 발달로 영상에 대한 후처리 성능이 향상되었다.

[0003] 고해상도의 영상을 제공하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술이 필요함에 따라 이에 대한 연구 및 개발이 활발하게 진행되고 있는 실정이다.

[0004] 다만, 기존의 영상 압축 기술은 영상에 대한 전자 장치의 후처리 성능을 고려하지 않은 채, 인코딩 및 디코딩 알고리즘에 대한 연구 및 개발에만 집중되는 문제가 있었다.

[0005] 그에 따라, 영상에 대한 인코딩 시에 전자 장치의 후처리 성능을 고려하고, 불필요한 인코딩 및 디코딩 과정을 생략하여 처리 속도, 성능을 향상시킬 필요성이 대두되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은 전자 장치의 후처리를 고려하여 인코딩을 수행하는 인코딩, 디코딩 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치는 통신부, 노이즈 모델이 저장된 메모리, 상기 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하고, 상기 현재 블록 및 상기 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행하고, 상기 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하고, 상기 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 상기 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 상기 통신부를 통해 디코딩 장치로 출력하는 프로세서를 포함하며, 상기 노이즈 모델은, 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이다.

[0008] 여기서, 상기 노이즈 모델은, 상기 복수의 샘플 영상 각각의 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 노이즈 패턴 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득할 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 프로세서는, 상기 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 예측 블록을 획득하고, 상기 노이즈 메타데이터는, 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 노이즈 패턴 정보는, 상기 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는, 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 프로세서는, 상기 통신부를 통해 상기 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 상기 노이즈 모델 및 상기 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 프로세서는, 상기 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network)을 수행하여 상기 노이즈 모델을 획득할 수 있다.

[0013] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 통신부 및 인코딩 장치로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터가 상기 통신부를 통해 수신되면, 상기 인코딩 영상 신호를 디코딩하고, 상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 상기 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행하는 프로세서를 포함하며, 상기 인코딩 영상 신호는, 노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호이고, 상기 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이며, 상기 프로세서는, 상기 디코딩된 영상 신호에서 상기 노이즈 메타데이터에 포함된 상기 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 상기 후처리를 수행한다.

[0014] 여기서, 상기 노이즈 메타데이터는, 노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[0015] 또한, 전자 장치는 디스플레이를 더 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 후처리가 수행된 영상을 상기 디스플레이를 통해 제공할 수 있다.

[0016] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 노이즈 모델이 저장된 인코딩 장치의 인코딩 방법은 상기 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하는 단계, 상기 현재 블록 및 상기 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행하는 단계, 상기 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하는 단계 및 상기 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 상기 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 디코딩 장치로 출력하는 단계를 포함하고, 상기 노이즈 모델은, 복수의 샘플

영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이다.

- [0017] 여기서, 상기 노이즈 모델은, 상기 복수의 샘플 영상 각각의 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함하고, 상기 예측 블록을 획득하는 단계는, 상기 노이즈 패턴 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 예측 블록을 획득하는 단계는, 상기 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 예측 블록을 획득하고, 상기 노이즈 메타데이터는, 상기 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 노이즈 패턴 정보는, 상기 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는, 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 예측 블록을 획득하는 단계는, 상기 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 상기 노이즈 모델 및 상기 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 상기 현재 블록에 대응되는 상기 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network)을 수행하여 상기 노이즈 모델을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디코딩 방법은 인코딩 장치로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터를 수신하는 단계, 상기 인코딩 영상 신호를 디코딩하는 단계 및 상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 상기 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 인코딩 영상 신호는, 노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호이고, 상기 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이며, 상기 후처리를 수행하는 단계는, 상기 디코딩된 영상 신호에서 상기 노이즈 메타데이터에 포함된 상기 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 상기 후처리를 수행할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 노이즈 메타데이터는, 노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 상기 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 후처리를 수행하는 단계는, 상기 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 후처리가 수행된 영상을 디스플레이를 통해 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 이상과 같은 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치의 후처리에 따라 필터링 가능한 노이즈는 그대로 유지하여 인코딩 및 디코딩 시 요구되는 시간 및 자원을 최소화하고, 성능 및 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 이해를 돕기 위한 인코딩 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 노이즈 모델을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 5는 본 개시의 이해를 돕기 위한 전자 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치의 인코딩 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디코딩 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 개시에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0028] 본 개시의 실시 예에서 사용되는 용어는 본 개시에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 개시의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0029] 본 개시의 실시 예들은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 특정한 실시 형태에 대해 범위를 한정하려는 것이 아니며, 개시된 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 실시 예들을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0030] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0031] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구성되다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 본 개시에서 "모듈" 혹은 "부"는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하며, 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 "모듈" 혹은 복수의 "부"는 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 "모듈" 혹은 "부"를 제외하고는 적어도 하나의 모듈로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다.
- [0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0034] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 인코딩 장치(100)는 통신부(110), 메모리(120) 및 프로세서(130)를 포함한다.
- [0036] 인코딩 장치(100)는 영상을 인코딩하여 다른 신호 형태로 변경하는 장치이다. 여기서, 영상은 복수의 프레임으로 구성되어 있으며, 각 프레임은 복수의 픽셀을 포함할 수 있다. 일 예로, 인코딩 장치(100)는 가공되지 않은 원본 영상을 압축하기 위한 장치일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 인코딩 장치(100)는 기 인코딩된 영상을 다른 신호 형태로 변경하는 장치일 수도 있다.
- [0037] 특히, 인코딩 장치(100)는 영상을 구성하는 각 프레임을 복수의 블록으로 구분하여 인코딩을 수행할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 블록 단위로 시간적 또는 공간적 예측, 변환, 양자화, 필터링, 엔트로피 인코딩 등을 거쳐 인코딩을 수행할 수 있다.
- [0038] 일 실시 예에 따라, 인코딩 장치(100)는 통신부(110)를 포함한다.
- [0039] 통신부(110)는 다양한 유형의 통신방식에 따라 다양한 유형의 외부 장치와 통신을 수행하는 구성이다. 일 예로, 통신부(110)는 유/무선 LAN, WAN, 이더넷, 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), IEEE 1394, 와이파이(Wifi) 또는 PLC(Power Line Communication) 등을 이용하여, 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [0040] 특히, 인코딩 장치(100)는 통신부(110)를 통해 영상을 수신할 수 있고, 통신부(110)를 통해 인코딩된 영상 신호를 디코딩 장치로 출력할 수 있다. 예를 들어, 통신부(110)는 디코딩 장치(200)로 노이즈 메타데이터 및 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림(또는, 비트 스트림) 등을 전송할 수 있다. 노이즈 메타데이터에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0041] 메모리(120)는 노이즈 모델을 저장할 수 있다. 여기서, 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후

처리 과정이 학습된 것일 수 있다.

- [0042] 일 실시 예로, 노이즈 모델은 각각 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및 코딩 계수(Coding Coefficient)를 가지는 복수의 샘플 영상을 이용하여 기계 학습(Machine Learning)된 모델일 수 있다. 노이즈 모델은 영상에 대한 후처리를 통해 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상에 블로킹 아티팩트(blocking artifact), 링잉 아티팩트(ringing artifact) 등이 포함되어 있는 경우를 상정할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 영상을 인코딩함에 있어서, 아티팩트, 노이즈 등을 처리 또는 제거할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치(100)는 영상에 대한 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보에 기초하여 영상을 인코딩하는 과정에서 일부 노이즈는 처리 또는 제거하지 않고 인코딩할 수도 있다.
- [0043] 노이즈 모델은 영상의 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함할 수 있고, 노이즈 패턴 정보는 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network, 컨볼루션 신경망) 학습(training)을 수행하여 획득된 모델일 수 있다. 여기서, CNN은 음성처리, 이미지 처리 등을 위해 고안된 특수한 연결구조를 가진 다층신경망이다.
- [0044] 일 실시 예에 따라, 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는, 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0045] 메모리(120)는 인코딩 장치(100)를 구동시키기 위한 O/S(Operating System) 소프트웨어 모듈, 인코딩 알고리즘, 노이즈 모델, CNN 학습 모듈 등과 같이 다양한 데이터를 저장한다.
- [0046] 메모리(120)는 프로세서(130)에 포함된 롬(ROM), 램(RAM) 등의 내부 메모리로 구현되거나, 프로세서(130)와 별도의 메모리로 구현될 수도 있다. 이 경우, 메모리(120)는 데이터 저장 용도에 따라 인코딩 장치(100)에 임베디드된 메모리 형태로 구현되거나, 인코딩 장치(100)에 탈부착이 가능한 메모리 형태로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치(100)의 구동을 위한 데이터의 경우 인코딩 장치(100)에 임베디드된 메모리에 저장되고, 인코딩 장치(100)의 확장 기능을 위한 데이터의 경우 인코딩 장치(100)에 탈부착이 가능한 메모리에 저장될 수 있다. 한편, 인코딩 장치(100)에 임베디드된 메모리의 경우 비휘발성 메모리, 휘발성 메모리, 하드 디스크 드라이브(HDD) 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 등과 같은 형태로 구현되고, 인코딩 장치(100)에 탈부착이 가능한 메모리의 경우 메모리 카드(예를 들어, micro SD 카드, USB 메모리 등), USB 포트에 연결가능한 외부 메모리(예를 들어, USB 메모리) 등과 같은 형태로 구현될 수 있다.
- [0047] 프로세서(130)는 인코딩 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다.
- [0048] 일 실시 예에 따라 프로세서(130)는 디지털 시그널 프로세서(digital signal processor(DSP), 마이크로 프로세서(microprocessor), TCON(Time controller)으로 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 중앙처리장치(central processing unit(CPU)), MCU(Micro Controller Unit), MPU(micro processing unit), 컨트롤러(controller), 어플리케이션 프로세서(application processor(AP)), 또는 커뮤니케이션 프로세서(communication processor(CP)), ARM 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함하거나, 해당 용어로 정의될 수 있다. 또한, 프로세서(140)는 프로세싱 알고리즘이 내장된 SoC(System on Chip), LSI(large scale integration)로 구현될 수도 있고, FPGA(Field Programmable gate array) 형태로 구현될 수도 있다.
- [0049] 일 실시 예에 따른 프로세서(130)는 메모리(120)에 저장된 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0050] 노이즈 모델은 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 노이즈 모델은 CU 크기에 따라 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 노이즈 패턴 정보로 포함할 수 있다.
- [0051] 노이즈 모델은 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 각각이 상이한 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것일 수 있다.
- [0052] 프로세서(130)는 입력 영상의 현재 블록의 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수

(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따라 노이즈 패턴 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 노이즈 패턴 정보는 현재 블록에 대한 후처리 시에 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록에 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나가 포함되어 있다면, 후처리 시에 서로 다른 노이즈 각각에 대해 처리 가능한지 여부 및 서로 다른 노이즈 각각에 대해 처리 가능한 강도에 대한 정보가 포함되어 있을 수 있다.

[0053] 프로세서(130)는 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득하고, 현재 블록 및 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행할 수 있다.

[0054] 일 실시 예에 따른 프로세서(130)는 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득하고, 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 인코딩 영상 신호를 디코딩 장치로 출력할 수 있다.

[0055] 여기서, 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터는 노이즈 패턴 정보에 기초하여 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0056] 일 예로, 프로세서(130)는 현재 블록의 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따라, 현재 블록에 대한 후처리 시에 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 노이즈 패턴 정보를 획득하고, 획득된 노이즈 패턴 정보에 기초하여 예측 블록을 획득할 수 있다. 노이즈 메타데이터는 획득된 노이즈 패턴 정보 또는 예측 블록에 기초하여 현재 블록에 대한 후처리 시에 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0057] 예를 들어, 프로세서(130)는 현재 블록에 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따라 플리커링 노이즈(flickering noise)에 대한 처리 가능한 여부 및 처리 가능 강도에 대한 정보(또는, 노이즈 패턴 정보)를 획득하고, 획득된 정보에 기초하여 예측 블록 및 노이즈 메타데이터를 획득할 수 있다.

[0058] 여기서, 예측 블록은 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 블록일 수 있다. 예를 들어, 현재 블록에 대응되는 노이즈 패턴 정보에 따라 디코딩 장치에서 후처리 시에 링잉 노이즈(ringing noise)를 처리할 수 있다면, 인코딩 장치(100)는 링잉 노이즈는 그대로 유지하는 예측 블록에 기초하여 인코딩을 수행할 수 있다. 이에 따라, 인코딩 장치(100)는 디코딩 장치에서 처리 가능한 노이즈 및 처리 가능한 노이즈 강도를 고려하여 인코딩을 수행할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 입력 영상에서 디코딩 장치가 처리 가능한 노이즈에 대해서는 그대로 유지하여 인코딩하므로, 인코딩 속도를 감소시킬 수 있고, 인코딩 시 요구되는 자원을 효율적으로 활용할 수 있다. 예측 블록 및 인코딩 과정에 대한 구체적인 설명은 도 2에서 하도록 한다.

[0059] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(130)는 통신부(110)를 통해 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 노이즈 모델 및 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 현재 블록에 대응되는 예측 블록을 획득할 수 있다.

[0060] 노이즈 모델은 디코딩 장치의 후처리 성능을 고려하지 않은, 복수의 샘플 영상에 기초하여 학습된 모델일 수 있다. 이에 따라, 노이즈 모델은 디코딩 장치를 특정하지 않은 채 일반적인 디코딩 장치에서 후처리 시에 처리 가능한 노이즈 및 처리 가능한 노이즈 강도에 대한 정보를 노이즈 패턴 정보로 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치(100)는 디코딩 장치에 대한 정보를 수신하고, 수신된 정보 및 노이즈 모델에 기초하여 예측 블록을 획득할 수도 있다. 여기서, 디코딩 장치에 대한 정보는 디코딩 장치가 후처리 시에 처리 가능한 노이즈 및 노이즈 강도에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0061] 한편, 도 1은 인코딩 장치(100)가 통신 기능 및 제어 기능 등과 같은 기능을 구비한 장치인 경우를 예로 들어, 각종 구성 요소들을 간략하게 도시한 것이다. 따라서, 실시 예에 따라서는, 도 1에 도시된 구성 요소 중 일부는 생략 또는 변경될 수도 있고, 다른 구성 요소가 더 추가될 수도 있음은 물론이다.

[0062] 도 2는 본 개시의 이해를 돕기 위한 인코딩 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0063] 도 2에 도시된 바와 같이, 인코딩 장치(100)는 노이즈 모델(211), 움직임 예측부(212), 움직임 보상부(212), 인트라 예측부(220), 스위치(215), 감산기(225), 변환부(230), 양자화부(240), 엔트로피 부호화부(250), 역양자화부(260), 역변환부(270), 가산기(275), 필터부(280) 및 참조 영상 버퍼(290)를 포함한다.

[0064] 인코딩 장치(100)는 입력 영상의 각 프레임을 복수의 블록으로 구분하여 인코딩을 수행할 수 있다. 인코딩 장치

(100)는 블록 단위로 시간적 또는 공간적 예측, 변환, 양자화, 필터링, 엔트로피 인코딩 등을 거쳐 인코딩을 수행할 수 있다.

- [0065] 예측은 인코딩하고자 하는 현재 블록과 유사한 예측 블록을 생성하는 것을 의미한다. 여기서, 인코딩하고자 하는 블록의 단위는 코딩 트리 유닛 (CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛 (CU: Coding Unit), 예측 유닛 (PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛 (TU: Transform Unit)일 수 있다. 다만, 이와 같은 용어들은 본 개시에 대한 설명의 편의를 위해 사용할 뿐이며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 예측은 시간적 예측 및 공간적 예측으로 구분된다. 시간적 예측은 화면 간 예측을 의미한다. 인코딩 장치(100)는 현재 인코딩하려는 영상과 상관도가 높은 일부의 참조 영상(Reference picture)을 저장하고 이를 이용하여 화면 간 예측을 수행할 수 있다. 즉, 인코딩 장치(100)는 이전 시간에 인코딩 후 디코딩된 참조 영상으로부터 예측 블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 인코딩 장치(100)는 코딩 인덱스(Coding Index) 중 인터(Inter) 모드로 동작한다고 말한다.
- [0067] 인터 모드로 동작하는 경우, 움직임 예측부(211)는 참조 영상 버퍼(290)에 저장되어 있는 참조 영상에서 현재 블록과 가장 시간적 상관도가 높은 블록을 검색할 수 있다. 움직임 예측부(211)는 참조 영상을 보간(Interpolation)하여 보간된 영상에서 현재 블록과 가장 시간적 상관도가 높은 블록을 검색할 수도 있다.
- [0068] 여기서, 참조 영상 버퍼(290)는 참조 영상을 저장하는 공간이다. 참조 영상 버퍼(290)는 화면 간 예측을 수행하는 경우에만 이용되며, 현재 인코딩하려는 영상과 상관도가 높은 일부의 참조 영상을 저장하고 있을 수 있다. 참조 영상은 후술할 차분 블록을 순차적으로 변환, 양자화, 역양자화, 역변환, 필터링하여 생성된 영상일 수 있다. 즉, 참조 영상은 인코딩 후 디코딩된 영상일 수 있다.
- [0069] 움직임 보상부(212)는 움직임 예측부(211)에서 찾은 현재 블록과 가장 시간적 상관도가 높은 블록에 대한 움직임 정보를 바탕으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 정보는 움직임 벡터, 참조 영상 인덱스 등을 포함할 수 있다.
- [0070] 공간적 예측은 화면 내 예측을 의미한다. 인트라 예측부(220)는 현재 영상 내의 인코딩된 인접 픽셀들로부터 공간적 예측을 수행하여 현재 블록에 대한 예측 값을 생성할 수 있다. 이 경우, 인코딩 장치(100)는 인트라(Intra) 모드로 동작한다고 말한다.
- [0071] 인터 모드 또는 인트라 모드는 코딩 유닛(Coding Unit, CU) 단위로 결정될 수 있다. 여기서, 코딩 유닛은 적어도 하나의 예측 유닛을 포함할 수 있다. 모드가 결정되면 스위치(215)의 위치가 모드에 대응되도록 변경될 수 있다.
- [0072] 한편, 시간적 예측에서의 인코딩 후 디코딩된 참조 영상은 필터링이 적용된 영상이나, 공간적 예측에서의 인코딩 후 디코딩된 인접 픽셀들은 필터링이 적용되지 않은 픽셀들일 수 있다.
- [0073] 감산기(225)는 타겟 블록과 시간적 예측 또는 공간적 예측으로부터 얻어진 예측 블록의 차이를 구해 차분 신호(Residual signal 또는 Residual block)를 생성할 수 있다. 차분 신호는 예측 과정에 의해서 중복성이 많이 제거된 블록일 수 있으나, 예측이 완벽하게 이루어지지 않아 인코딩해야 할 정보를 포함하는 블록일 수도 있다.
- [0074] 변환부(230)는 공간적 중복성을 제거하기 위해 화면 내 또는 화면 간 예측 이후의 차분 신호를 변환하여 주파수 영역의 변환 계수를 출력할 수 있다. 이때, 변환의 단위는 변환 유닛(Transform Unit, TU)이며, 예측 유닛과는 무관하게 결정된다. 예를 들어, 복수의 차분 신호를 포함하는 프레임은 예측 유닛과는 무관하게 복수의 변환 유닛으로 분할되고, 변환부(230)는 각 변환 유닛 별로 변환을 수행할 수 있다. 변환 유닛의 분할은 비트율 최적화에 따라 결정될 수 있다.
- [0075] 변환부(230)는 각 변환 유닛의 에너지를 특정 주파수 영역에 집중시키기 위해 변환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 변환부(230)는 각 변환 유닛에 대해 DCT(Discrete Cosine Transform) 기반의 변환을 수행하여 저주파 영역으로 데이터를 집중시킬 수 있다. 또는, 변환부(230)는 DFT(Discrete Fourier Transform) 기반의 변환 또는 DST(Discrete Sine Transform) 기반의 변환을 수행할 수도 있다.
- [0076] 양자화부(240)는 변환 계수에 대해 양자화를 수행하며, 변환 계수를 기설정된 수의 대표 값으로 근사화할 수 있다. 즉, 양자화부(240)는 특정 범위의 입력 값을 하나의 대표 값으로 매핑할 수 있다. 이 과정에서 사람이 잘 인지하지 못하는 고주파 신호가 제거되며, 정보의 손실이 발생할 수 있다.
- [0077] 양자화부(240)는 입력 데이터의 확률 분포나 양자화의 목적에 따라 균등 양자화 및 비균등 양자화 방법 중 하나

를 이용할 수 있다. 예를 들어, 양자화부(240)는 입력 데이터의 확률 분포가 균등할 때에는 균등 양자화 방법을 이용할 수 있다. 또는, 양자화부(240)는 입력 데이터의 확률 분포가 균등하지 않을 때에는 비균등 양자화 방법을 이용할 수도 있다.

- [0078] 엔트로피 부호화부(250)는 양자화부(240)에서 입력된 데이터에 대해 심볼(Symbol)의 발생 확률에 따라 심볼의 길이를 가변적으로 할당하여 데이터양을 축소할 수 있다. 즉, 엔트로피 부호화부(250)는 입력된 데이터를 확률 모델을 기반으로 0과 1로 구성된 가변 길이의 비트열로 표현하여 스트림을 생성할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 엔트로피 부호화부(250)는 높은 발생 확률을 갖는 심볼에는 적은 수의 비트를 할당하고, 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에는 많은 수의 비트를 할당하여 입력 데이터를 표현할 수 있다. 그에 따라, 입력 데이터의 비트열의 크기가 감소될 수 있고, 영상 인코딩의 압축 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0080] 엔트로피 부호화부(250)는 허프만 부호화 및 지수 곱셈 부호화와 같은 가변 길이 부호화(Variable Length Coding) 또는 산술 부호화(Arithmetic Coding) 방법에 의해 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다.
- [0081] 역양자화부(260) 및 역변환부(270)는 양자화된 변환 계수를 입력받아 각각 역양자화 후 역변환을 수행하여 복원된 차분 신호를 생성할 수 있다.
- [0082] 가산기(275)는 복원된 차분 신호와 시간적 예측 또는 공간적 예측으로부터 얻어진 예측 블록을 더해 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [0083] 한편, 인코딩 과정에서 인접한 블록들이 서로 다른 양자화 파라미터에 의해 양자화됨으로써 블록 경계가 보이는 열화가 발생될 수 있다. 이러한 현상을 블록킹 열화(blocking artifacts)라고 하며, 이는 화질을 평가하는 중요한 요소 중의 하나이다. 이러한 열화를 줄이기 위해 필터링 과정을 수행할 수 있다.
- [0084] 필터부(280)는 디블록킹 필터(Deblocking filter), SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나를 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터링된 복원 영상은 참조 영상 버퍼(290)에 저장되어 참조 영상으로서 활용될 수 있다.
- [0085] 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치(100)는 노이즈 모델(211)에 기초하여 열화를 줄이기 위한 필터링 과정이 수행되지 않은 참조 영상에서 현재 블록에 대응되는 예측 블록을 획득할 수도 있다.
- [0086] 일 예로, 블록킹 열화(blocking artifacts, 또는 blocking noise)는 디코딩 장치에서 영상에 대한 후처리 시 처리 또는 제거될 수 있다. 이에 따라, 인코딩 장치(100)는 노이즈 모델(211)에 기초하여 블록킹 열화가 존재하는 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0087] 인코딩 장치(100)는 노이즈, 열화 등에 대한 필터링을 수행하지 않은 참조 영상에서 현재 블록에 대응되는 예측 블록을 획득할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 필터링 수행 과정없이 예측 신호를 획득하고, 스트림을 출력할 수 있으므로 인코딩 시간, 인코딩에 요구되는 자원 등이 효율적으로 관리될 수 있다.
- [0088] 여기서, 스트림은 노이즈 메타데이터 및 인코딩 영상 신호를 포함할 수 있다. 인코딩 영상 신호는 양자화된 차분 신호에 엔트로피 코딩하여 획득한 신호를 의미할 수 있다.
- [0089] 노이즈 메타데이터는 예측 블록에 기초한 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 노이즈 메타데이터는 현재 블록의 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 기초하여 인코딩 영상 신호에 대한 디코딩을 수행하고, 디코딩 신호에 대한 후처리 시 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 노이즈의 강도에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0090] 한편, 움직임 예측부(212), 움직임 보상부(212), 인트라 예측부(220), 스위치(215), 감산기(225), 변환부(230), 양자화부(240), 엔트로피 부호화부(250), 역양자화부(260), 역변환부(270), 가산기(275), 필터부(280) 각각의 기능 및 동작은 프로세서(130)가 수행하는 기능 및 동작을 의미할 수도 있음은 물론이다.
- [0091] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 노이즈 모델을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0092] 도 3에 따르면, 복수의 샘플 영상 각각은 CU(Coding Unit), QP(Quantization Parameter), 인트라(Inter)/인트라(Intra) 모드 등 코딩 인덱스(Coding Index), 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트 율 등이 상이할 수 있다.
- [0093] 인코딩 장치(100)는 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정을 학습할 수 있다. 학습 결과에 따라 각 노이즈 별 처리 가능 여부 및 처리 강도에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 인코딩 장치(100)는 노이즈 중에서 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering

noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 각각에 대한 처리 가능 여부, 처리 강도 등에 대한 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 인코딩 장치(100)가 획득한 정보는, 디코딩을 수행하는 디코딩 장치, 또는 외부 전자 장치가 영상에 후처리를 수행함에 따라 처리 가능한 노이즈 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특정 전자 장치를 한정하는 것이 아닌, 학습 결과에 따라 특정 전자 장치가 영상에 대한 후처리 시에 필터링 가능한 노이즈에 대한 정보를 의미할 수 있다.

- [0095] 인코딩 장치(100)는 학습 결과에 기초하여, 현재 블록에 따른 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따라 예측 블록을 획득할 수 있다. 여기서, 획득된 예측 블록은 학습 결과에 따라 후처리 시에 처리 또는 제거 가능한 노이즈 정보는 그대로 유지하는 예측 블록일 수 있다. 다른 예로, 학습 결과에 따라 후처리 시에 처리 또는 제거 불가능한 노이즈 정보가 현재 블록에 포함되어 있다면, 인코딩 장치(100)는 이에 대한 필터링을 수행하여 인코딩 영상 신호를 획득할 수 있다.
- [0096] 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치(100)는 예측 블록을 획득하고, 후처리 시에 처리 또는 제거 가능한 노이즈 정보를 포함하는 노이즈 메타데이터를 획득할 수 있다.
- [0097] 노이즈 메타데이터는 인코딩 영상 신호와 함께 스트림으로 디코딩 장치에 전송될 수 있다. 디코딩 장치는 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩 영상 신호에 후처리(또는 필터링)을 수행할 수 있다.
- [0098] 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치(100)는 복수의 샘플 영상에 CNN을 수행하고, 학습 결과에 따른 노이즈 모델을 저장할 수 있다. 여기서, CNN은 음성처리, 이미지 처리 등을 위해 고안된 특수한 연결구조를 가진 다층신경망이다. 특히, CNN은 픽셀에 전처리를 통하여 이미지를 다양하게 필터링하고, 이미지의 특성을 인식할 수 있다.
- [0099] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0100] 도 4에 도시된 바와 같이, 전자 장치(400)는 통신부(410) 및 프로세서(420)를 포함한다.
- [0101] 전자 장치(400)는 인코딩 영상 신호에 디코딩을 수행할 수 있는 다양한 유형의 장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 셋톱 박스(set-top box), Blu-ray Player등으로 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 디코딩된 영상 신호를 디스플레이할 수 있는 디스플레이 장치로 구현될 수도 있음은 물론이다.
- [0102] 통신부(410)는 인코딩 장치(100)와 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로, 통신부(410)는 인코딩 장치(100)로부터 스트림을 수신할 수 있다. 특히, 통신부(410)는 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터를 수신할 수 있다.
- [0103] 통신부(410)는 유/무선 LAN, WAN, 이더넷, 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), IEEE 1394, 와이파이(Wifi) 또는 PLC(Power Line Communication) 등을 이용하여, 인코딩 장치(100)와 통신을 수행할 수 있다.
- [0104] 일 실시 예에 따른 전자 장치(400)는 스피커, 디스플레이 등 출력부를 구비한 외부 전자 장치와 통신을 수행할 수 있으며, 디코딩된 영상 신호를 통신부(410)를 통해 출력부를 구비한 외부 전자 장치로 전송할 수도 있다.
- [0105] 프로세서(420)는 인코딩 장치(100)로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터가 통신부(410)를 통해 수신되면, 인코딩 영상 신호를 디코딩하고, 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행할 수 있다. 여기서, 인코딩 영상 신호는, 인코딩 장치(100)에서 노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호일 수 있다.
- [0106] 특히, 프로세서(420)는 디코딩된 영상 신호에서 노이즈 메타데이터에 포함된 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 후처리를 수행할 수 있다.
- [0107] 여기서, 노이즈 메타데이터는, 노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(420)는 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상 신호에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0108] 디스플레이(미도시)는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 전기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Display, OLED), LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 또는 DLP(Digital Light Processing) 등과 같은 다양한 형태의 디스플레이로 구현될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 이미지를 디스플레이 할 수 있는 다양한 유형의 디스플레이로 구현될 수 있음은 물론이다.

- [0109] 특히, 전자 장치(400)는 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행하고, 후처리된 영상 신호를 디스플레이를 통해 출력할 수도 있다.
- [0110] 한편, 도 4은 전자 장치(400)가 통신 기능 및 제어 기능 등과 같은 기능을 구비한 장치인 경우를 예로 들어, 각종 구성 요소들을 간략하게 도시한 것이다. 따라서, 실시 예에 따라서는, 도 4에 도시된 구성 요소 중 일부는 생략 또는 변경될 수도 있고, 다른 구성 요소가 더 추가될 수도 있다.
- [0111] 도 5는 본 개시의 이해를 돕기 위한 전자 장치(400)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0112] 도 4에 도시된 바와 같이, 전자 장치(400)는 엔트로피 복호화부(510), 역양자화부(520), 역변환부(530), 가산기(535), 인트라 예측부(540), 움직임 보상부(550), 스위치(555), 필터부(560) 및 참조 영상 버퍼(570)를 포함한다.
- [0113] 전자 장치(400)는 인코딩 장치(100)에서 수신된 인코딩 영상 신호에 디코딩을 수행하여 영상을 재구성할 수 있다. 전자 장치(400)는 블록 단위로 엔트로피 복호화, 역양자화, 역변환, 필터링 등을 거쳐 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0114] 엔트로피 복호화부(510)는 입력된 스트림을 엔트로피 디코딩하여 양자화된 변환 계수를 생성할 수 있다. 이때, 엔트로피 디코딩 방법은 도 2에 엔트로피 부호화부(150)에서 이용한 방법을 역으로 적용한 방법일 수 있다.
- [0115] 역양자화부(520)는 양자화된 변환 계수를 입력받아 역양자화를 수행할 수 있다. 즉, 양자화부(140) 및 역양자화부(520)의 동작에 따라 특정 범위의 입력 값이 특정 범위 내의 어느 하나의 기준 입력 값으로 변경되며, 이 과정에서 입력 값과 어느 하나의 기준 입력 값의 차이만큼의 에러가 발생할 수 있다.
- [0116] 역변환부(530)는 역양자화부(520)로부터 출력된 데이터를 역변환하며, 변환부(130)에서 이용한 방법을 역으로 적용하여 역변환을 수행할 수 있다. 역변환부(530)는 역변환을 수행하여 복원된 차분 신호를 생성할 수 있다.
- [0117] 가산기(535)는 복원된 차분 신호와 예측 블록을 더해 복원 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 예측 블록은 인터 모드 또는 인트라 모드로 생성된 블록일 수 있다.
- [0118] 인터 모드로 동작하는 경우, 움직임 보상부(550)는 인코딩 장치(100)로부터 디코딩하고자 하는 현재 블록에 대한 움직임 정보를 수신하여, 수신된 움직임 정보를 바탕으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 보상부(550)는 참조 영상 버퍼(570)에 저장되어 있는 참조 영상에서 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 정보는 타겟 블록과 가장 시간적 상관도가 높은 블록에 대한 움직임 벡터, 참조 영상 인덱스 등을 포함할 수 있다.
- [0119] 여기서, 참조 영상 버퍼(570)는 현재 디코딩하려는 영상과 상관도가 높은 일부의 참조 영상을 저장하고 있을 수 있다. 참조 영상은 상술한 복원 블록을 필터링하여 생성된 영상일 수 있다. 즉, 참조 영상은 인코딩 후 디코딩된 영상일 수 있다.
- [0120] 인트라 모드로 동작하는 경우, 인트라 예측부(540)는 현재 영상 내의 인코딩된 인접 픽셀들로부터 공간적 예측을 수행하여 현재 블록에 대한 예측 값을 생성할 수 있다.
- [0121] 한편, 스위치(555)는 현재 블록의 모드에 따라 위치가 변경될 수 있다.
- [0122] 필터부(560)는 더블록킹 필터, SAO, ALF 중 적어도 하나를 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터링된 복원 영상은 참조 영상 버퍼(570)에 저장되어 참조 영상으로서 활용될 수 있다.
- [0123] 한편, 필터부(560)는 인코딩 장치(100)로부터 수신된 노이즈 메타데이터에 기초하여 필터링을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치(100)는 노이즈 모델(211)에 기초하여 예측 블록을 획득함에 있어서, 현재 블록의 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 예측 블록 및 노이즈 메타데이터를 획득할 수 있다. 노이즈 패턴 정보는 전자 장치(400)의 디코딩된 영상 신호에 대한 후처리 시 처리 가능한 노이즈 및 노이즈의 강도에 대한 정보를 포함하고 있으므로 필터부(560)는 노이즈 메타데이터에 기초하여 인코딩 장치(100)에서 처리(또는, 제거)되지 않은 노이즈에 대해 필터링을 수행할 수 있다.
- [0124] 상술한 바와 같이 인코딩 장치(100)는 인코딩 과정을 통해 입력 영상을 압축하고, 압축된 영상을 전자 장치(400)로 전송할 수 있다. 전자 장치(400)는 압축된 영상을 디코딩하여 영상을 재구성할 수 있다.
- [0125] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 인코딩 장치의 인코딩 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

- [0126] 도 6에 도시된 노이즈 모델이 저장된 인코딩 장치의 인코딩 방법에 있어서, 노이즈 모델에 기초하여 입력 영상의 현재 블록에 대응되는 인코딩을 위한 예측 블록을 획득한다(S610).
- [0127] 이어서, 현재 블록 및 예측 블록 간 차이에 기초하여 획득된 차분 신호에 대한 양자화를 수행한다(S620).
- [0128] 이어서, 양자화된 차분 신호를 인코딩하여 인코딩 영상 신호를 획득한다(S630).
- [0129] 이어서, 예측 블록에 대응되는 노이즈 메타데이터 및 인코딩 영상 신호를 포함하는 스트림을 디코딩 장치로 출력한다(S640).
- [0130] 여기서, 노이즈 모델은, 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것일 수 있다.
- [0131] 본 개시의 일 실시 예에 따른 노이즈 모델은, 복수의 샘플 영상 각각의 상이한 CU(Coding Unit) 크기, 코딩 인덱스(Coding Index) 및, 코딩 계수(Coding Coefficient)의 비트율 중 적어도 하나에 따른 노이즈 패턴 정보를 포함하고, 예측 블록을 획득하는 S610 단계는, 노이즈 패턴 정보에 기초하여 현재 블록에 대응되는 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0132] 또한, 예측 블록을 획득하는 S610 단계는, 현재 블록에 포함된 노이즈 정보 중 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보는 유지하는 예측 블록을 획득하고, 여기서, 노이즈 메타데이터는, 노이즈 패턴 정보에 대응되는 노이즈 정보를 포함할 수 있다.
- [0133] 여기서, 노이즈 패턴 정보는, 복수의 샘플 영상 각각에 기초하여 학습된 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 처리 가능한 노이즈에 대한 정보는, 링잉 노이즈(ringing noise), 플리커링 노이즈(flickering noise), 블로킹 노이즈(blocking noise) 및 블러링 노이즈(blurring noise) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0134] 일 실시 예에 따른 예측 블록을 획득하는 S610 단계는, 디코딩 장치에 대한 정보가 수신되면, 노이즈 모델 및 디코딩 장치에 대한 정보에 기초하여 현재 블록에 대응되는 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [0135] 일 실시 예에 따른 인코딩 방법은 복수의 샘플 영상에 CNN(Convolution Neural Network)을 수행하여 노이즈 모델을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0136] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 디코딩 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0137] 도 7에 도시된 전자 장치의 디코딩 방법에 따르면, 인코딩 장치로부터 인코딩 영상 신호 및 노이즈 메타데이터를 수신되면, 인코딩 영상 신호를 디코딩한다(S710).
- [0138] 이어서, 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상 신호에 후처리를 수행한다(S720).
- [0139] 여기서, 인코딩 영상 신호는, 노이즈 모델에 기초하여 원본 영상에서 기설정된 노이즈 정보는 유지된 상태로 인코딩된 영상 신호이고, 노이즈 모델은 복수의 샘플 영상에 기초하여 노이즈 후처리 과정이 학습된 것이며, 후처리를 수행하는 S720 단계는, 디코딩된 영상 신호에서 노이즈 메타데이터에 포함된 기설정된 노이즈 정보에 대응되는 노이즈를 필터링하여 후처리를 수행할 수 있다.
- [0140] 여기서, 노이즈 메타데이터는, 노이즈 후처리 과정에서 처리 가능한 노이즈에 대한 정보 및 처리 가능한 노이즈의 강도에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 후처리를 수행하는 S720 단계는, 노이즈 메타데이터에 기초하여 디코딩된 영상에 링잉 노이즈(ringing noise) 필터링, 플리커링 노이즈(flickering noise) 필터링, 블로킹 노이즈(blocking noise) 필터링 및 블러링 노이즈(blurring noise) 필터링 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0141] 본 개시의 일 실시 예에 따른 디코딩 방법은 후처리가 수행된 영상을 디스플레이를 통해 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0142] 한편, 이상에서 설명된 다양한 실시 예들은 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware) 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록 매체 내에서 구현될 수 있다. 일부 경우에 있어 본 명세서에서 설명되는 실시 예들이 프로세서 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다.
- [0143] 한편, 상술한 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 처리 동작을 수행하기 위한 컴퓨터 명령어(computer instructions)는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(non-transitory computer-readable medium)에 저장될 수 있

다. 이러한 비밀시적 컴퓨터 관독 가능 매체에 저장된 컴퓨터 명령어는 프로세서에 의해 실행되었을 때 상술한 다양한 실시 예에 따른 처리 동작을 특정 기기가 수행하도록 할 수 있다.

[0144] 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 구체적인 예로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 있을 수 있다.

[0145] 이상에서는 본 개시의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 개시는 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 개시의 요지를 벗어남이 없이 당해 개시에 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 개시의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

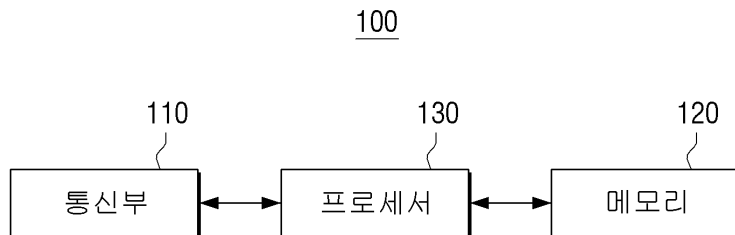
부호의 설명

[0146]

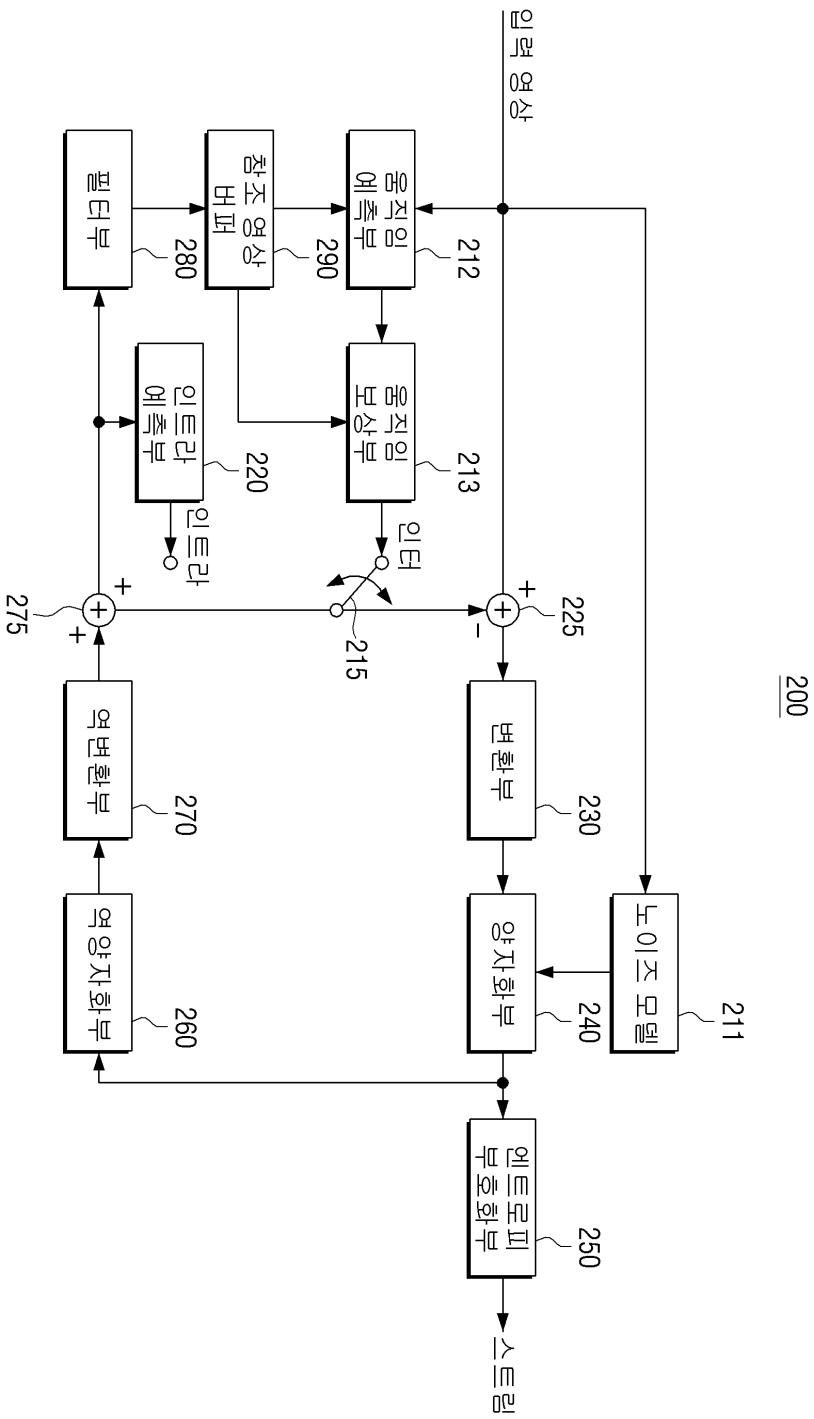
100: 인코딩 장치	110: 통신부
120: 메모리	130: 프로세서
400: 전자 장치	410: 통신부
420: 프로세서	

도면

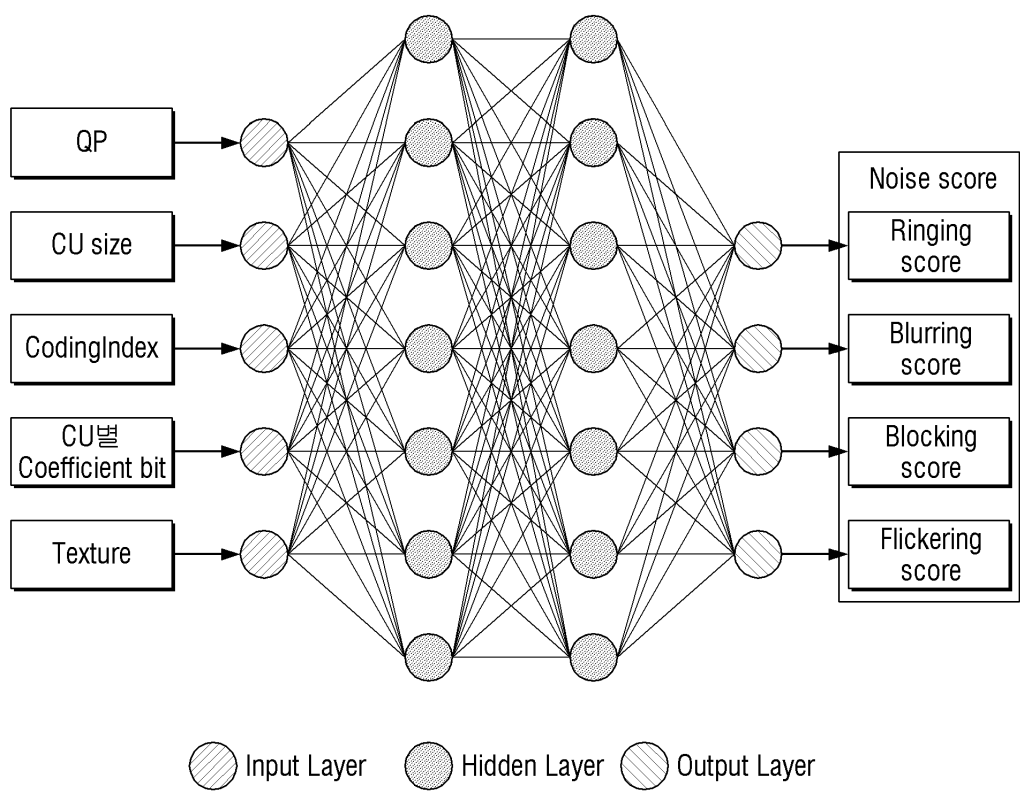
도면1



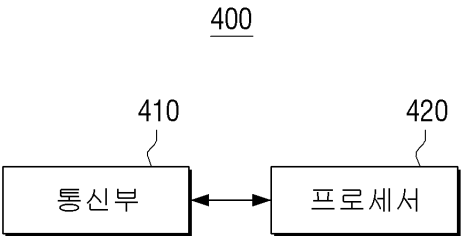
도면2



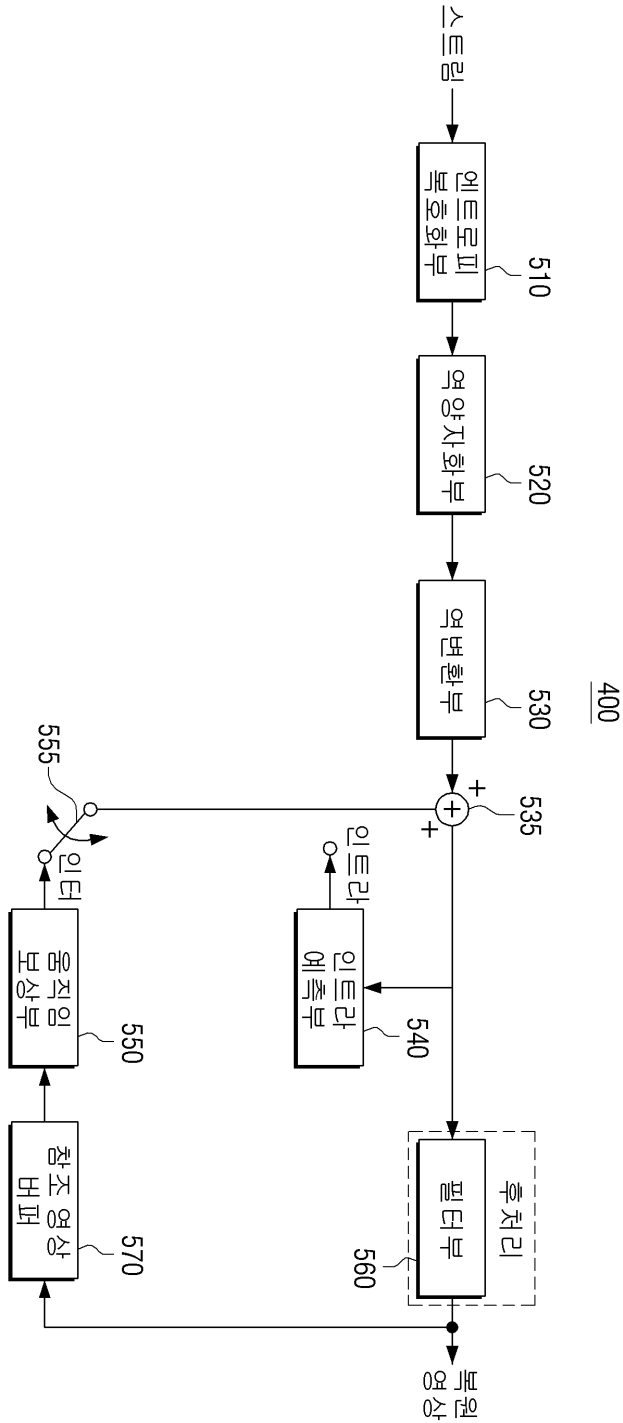
도면3



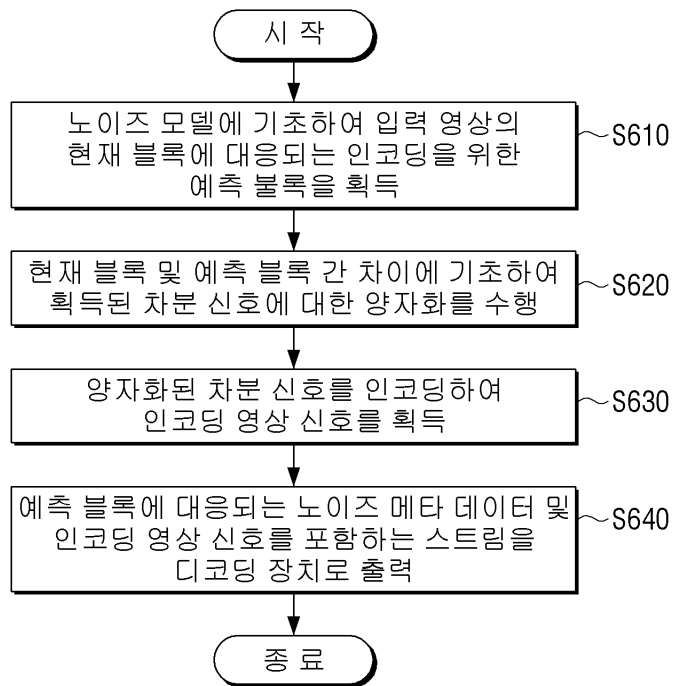
도면4



도면5



도면6



도면7

