

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0109880

(43) 공개일자 2019년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/129 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/129 (2015.01)

H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2018-0031513

(22) 출원일자 2018년03월19일

심사청구일자 2018년03월19일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

강제원

서울특별시 마포구 독막로 145, 104동 904호(창전동, 서강쌍용에가아파트)

(74) 대리인

특허법인(유한)아이시스

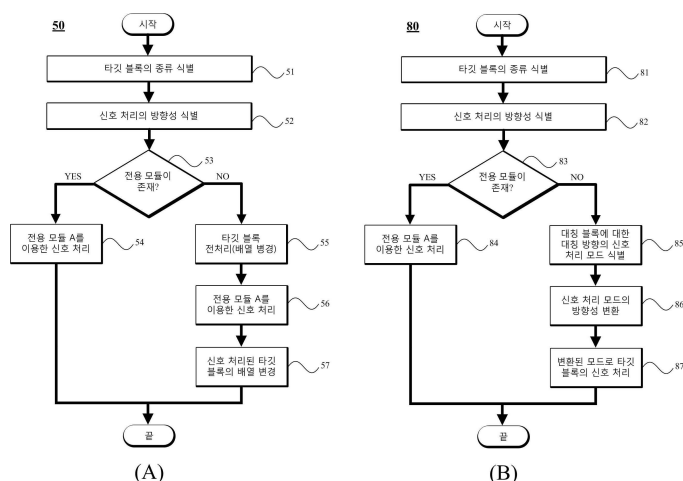
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법

## (57) 요약

방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법은 영상 코딩 장치가 타깃 블록의 종류를 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리의 제1 방향을 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 제1 방향에 대칭되는 제2 방향을 결정하는 단계 및 상기 영상 코딩 장치가 상기 제2 방향으로 상기 타깃 블록을 신호 처리하는 단계를 포함한다.

## 대표도



(52) CPC특허분류

**H04N 19/176** (2015.01)

**H04N 19/593** (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016R1D1A1B03932994

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-기본연구지원사업

연구과제명 머신러닝 기반의 360도 비디오의 효율적 부복호 및 처리 알고리즘 개발

기 여 율 1/1

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.08.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

영상 코딩 장치가 타깃 블록의 종류를 식별하는 단계;

상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리의 제1 방향을 식별하는 단계;

상기 영상 코딩 장치가 상기 제1 방향에 대칭되는 제2 방향을 결정하는 단계;

상기 영상 코딩 장치가 상기 제2 방향으로 상기 타깃 블록을 신호 처리하는 단계; 및

상기 영상 코딩 장치가 상기 제2 방향으로 신호 처리한 상기 타깃 블록의 배열을 변경하는 단계를 포함하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 소프트웨어 또는 하드웨어로 상기 신호 처리와 상기 배열 변경을 수행하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리 전에 상기 타깃 블록의 배열이 대칭되도록 변경하는 단계를 더 포함하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신호 처리는 화면 내 예측, 화면 간 예측 및 잔차 신호에 대한 스캐닝 중 적어도 하나인 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 타깃 블록에 대한 화면 내 예측 모드에 따라 상기 제1 방향을 식별하고, 상기 제2 방향을 갖는 화면 내 예측 모드로 상기 타깃 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 타깃 블록에 대한 화면 내 예측 모드 및 잔차 신호에 대한 변환 종류에 따라 상기 제1 방향을 식별하고, 상기 제2 방향을 갖는 잔차 신호 스캐닝을 수행하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 타깃 블록에 대하여 회전, 특정 방향 기준으로 플립(flip) 및 회전 이후 특정 방향 기준의 플립 중 적어도 하나를 수행하여 상기 배열을 변경하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

## 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 타깃 블록을 시계 방향으로 회전하고, 회전된 블록을 수직방향기준 플립(flip)하여 상기 타깃 블록의 배열을 변경하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

## 청구항 9

영상 코딩 장치가 타깃 블록의 종류를 식별하는 단계;

상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리의 제1 방향을 식별하는 단계;

상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록의 형태에 대칭되는 대칭 블록을 식별하고, 상기 대칭 블록에서 상기 제1 방향에 대칭되는 제2 방향의 신호 처리 모드를 식별하는 단계;

상기 영상 처리 장치가 상기 제2 방향의 신호 처리 모드를 방향의 대칭성을 갖도록 변환하는 단계; 및

상기 영상 처리 장치가 상기 변환된 신호 처리 모드를 이용하여 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리를 수행하는 단계를 포함하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 신호 처리는 화면 내 예측, 화면 간 예측 및 잔차 신호에 대한 스캐닝 중 적어도 하나인 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

## 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 영상 코딩 장치는 상기 제2 방향의 신호 처리 모드에 대하여 회전, 특정 방향 기준으로 플립(flip) 및 회전 이후 특정 방향 기준의 플립 중 적어도 하나를 수행하여 상기 제2 방향의 신호 처리 모드를 변환하는 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 이하 설명하는 기술은 영상 코딩 장치에서 블록에 대한 신호 처리를 수행하는 기법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] ITU-T VCEG과 ISO/IEC MPEG이 JVET(Joint Video Exploration Team)을 구성하여 2020년을 목표로 HEVC(High Efficiency Video Coding)보다 2배의 압축 효율을 갖는 차세대 비디오 코덱 표준화를 진행 중이다.

[0003] 차세대 비디오 표준 기술 탐색을 진행하고 있는 JVET(Joint Video Exploration Team)의 참조 SW코덱인 JEM(Joint Exploration Model)은 재귀적 QTBT(Quadtree plus Binarytree) 분할 구조의 부호화단위(CU: Coding Unit)를 제공한다.

[0004] QTBT를 통하여 HEVC에서의 CU, PU(Prediction Unit), TU(Transform Unit)의 중복성을 제거하고 새로운 블록 형태를 추가하여 높은 부호화 효율 이득을 얻을 수 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국공개특허 US 2017-0353730호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] QTBT 기반한 비디오 부호화 방법은 부호화 효율이 올라가지만 부호화의 복잡도는 HEVC 보다 더 증가하였다. 이하 설명하는 기술은 신호 처리 방향의 대칭성을 이용하여 블록에 대한 신호 처리를 수행하는 기법을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법은 영상 코딩 장치가 타깃 블록의 종류를 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리의 제1 방향을 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 제1 방향에 대칭되는 제2 방향을 결정하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 제2 방향으로 상기 타깃 블록을 신호 처리하는 단계 및 상기 영상 코딩 장치가 상기 제2 방향으로 신호 처리한 상기 타깃 블록의 배열을 변경하는 단계를 포함한다.

[0008] 방향의 대칭성을 이용한 영상 코딩 장치의 신호 처리 방법은 영상 코딩 장치가 타깃 블록의 종류를 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리의 제1 방향을 식별하는 단계, 상기 영상 코딩 장치가 상기 타깃 블록의 형태에 대칭되는 대칭 블록을 식별하고, 상기 대칭 블록에서 상기 제1 방향에 대칭되는 제2 방향의 신호 처리 모드를 식별하는 단계, 상기 영상 처리 장치가 상기 제2 방향의 신호 처리 모드를 방향의 대칭성을 갖도록 변환하는 단계 및 상기 영상 처리 장치가 상기 변환된 신호 처리 모드를 이용하여 상기 타깃 블록에 대한 신호 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0009] 이하 설명하는 기술은 서로 대칭되는 방향성을 이용하여 하나의 공통된 구성으로 블록에 대한 신호 처리를 수행하여 영상 신호 처리의 복잡도를 낮춘다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 동영상 전달 시스템에 대한 기본적인 구조의 예이다.  
 도 2는 QTBT 구조에 대한 예이다.  
 도 3은 JEM의 67개 화면 내 예측 모드에 대한 예이다.  
 도 4는 직사각형 블록과 화면 내 예측의 관계를 도시한 예이다.  
 도 5는 하나의 블록 형태에 대한 화면 내 예측 모드를 다른 블록에 대한 화면 내 예측 모드로 변환하는 예이다.  
 도 6은 하나의 블록 형태에 대한 화면 내 예측 모드를 다른 블록에 대한 화면 내 예측 모드로 변환하는 다른 예이다.  
 도 7은 방향의 대칭성을 이용한 영상 신호 처리 과정에 대한 예이다.  
 도 8은 화면 내 예측을 수행하는 과정에 대한 순서도의 예이다.  
 도 9는 대칭 예측 모듈을 이용한 화면 내 예측에 대한 예이다.  
 도 10은 잔차 신호에 대한 스캐닝 과정에 대한 순서도의 예이다.  
 도 11은 대칭 스캔 모듈을 이용한 잔차 신호의 스캐닝에 대한 예이다.  
 도 12는 잔차 스캐닝을 위한 모듈을 생성하는 예이다.  
 도 13은 화면 내 예측과 잔차 신호 변환 세트를 맵핑한 테이블의 예이다.  
 도 14는 인코더의 구성에 대한 예이다.  
 도 15는 디코더의 구성에 대한 예이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시례를 가질 수 있는 바, 특정 실시례들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0012] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0013] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0014] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0015] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0017] 이하 설명하는 기술은 영상 코딩 장치가 수행하는 신호 처리 기법에 관한 것이다. 영상 코딩(인코딩 및 디코딩) 과정은 다수의 과정을 포함한다. 영상 코딩은 원본 영상 데이터를 일정하게 압축하고(인코딩), 압축된 영상을 원본 영상에 준하여 복원(디코딩)하는 것이다. 영상 코딩 장치는 영상 데이터 압축을 위하여 공간상 내지 시간상으로 중복된 데이터를 제거하고, 불필요한 정보를 삭제한다. 이 과정에서 영상 코딩 장치는 일정한 방향을 기준으로 데이터 중복성을 확인하거나, 일정한 방향을 기준으로 잔차 신호 또는 잔차 신호의 변환 신호를 스캐닝한다. 이하 설명하는 기술은 하나의 방향과 대칭성을 갖는 다른 방향에 대한 신호 처리를 위하여 공통된 구성을 이용한다. 이하 설명하는 기술은 영상 코딩 과정에서 공통된 구성을 이용하기 위한 신호 처리 기법에 해당한다. 이하 영상 코딩에서 하나의 공통 구성 또는 보다 간단한 구성을 이용하여 대칭적인 방향의 신호를 처리하는 것을 "방향의 대칭성"을 이용한 기법이라고 설명한다.
- [0019] 도 1은 동영상 전달 시스템에 대한 기본적인 구조의 예이다. 도 1에서 상단 점선 블록은 인코더(encoder, 부호기)에 대한 예이고, 하단 점선 블록은 디코더(decoder, 복호기)에 대한 예이다. 인코더 및/또는 디코더는 영상 코딩 장치에 해당한다.
- [0020] 간략하게 설명하면 인코더는 먼저 영상을 일정한 형태의 블록으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 예측을 수행한다. 예측은 프레임에서 중복성을 제거하기 위한 과정이다. 예측은 화면 간 예측(Inter prediction)과 화면 내 예측(Intra prediction)을 포함한다. 화면 간 예측은 시간적으로 연속된 프레임에서 중복성을 배제하기 위한 것이고, 화면 내 예측은 하나의 프레임에서 공간적 중복성을 배제하기 위한 것이다. 화면 내 예측 내지 화면 간 예측은 일정한 방향을 기준으로 영상 데이터의 중복성을 제거하는 과정이다. 따라서 이 과정이 방향의 대칭성을 활용할 수 있는 과정이 될 수 있다.
- [0021] 이후 인코더는 코딩 방식에 따라 중복성 배제된 데이터에 대한 주파수 변환(예컨대, DCT)을 수행한다. 인코더는 변환 후에 남은 잔차 신호를 일정한 방식으로 스캐닝한다. 스캐닝은 잔차 신호에 대한 계수를 획득하는 과정이다. 다양한 방식의 스캐닝 기법이 있다. 스캐닝 기법은 잔차 신호를 검색하는 방향 내지 경로에 따라 구분된다. 예컨대, 수직 방향 스캔, 수평 방향 스캔, 대각 스캔, 지그-재그(zig-zag) 스캔 등이 있다. 잔차 신호에 대한

스캐닝 과정도 일정한 방향성을 갖는다. 따라서 이 과정도 방향의 대칭성을 이용할 수 있다.

[0022] 마지막으로 인코더는 주파수 영역의 계수 대한 엔트로피 코딩을 사용한다. 도 1은 양자화 과정을 표시하지 않았다. 디코더는 인코더의 역순으로 동작한다. 압축된 영상을 수신한 디코더는 엔트로피 디코딩을 수행하고, 주파수 영역의 데이터를 다시 역변환한다. 디코더는 인코더의 예측과 반대로 예측을 수행하여 전달되지 않은 데이터를 복구한다. 마지막으로 디코더는 블록 단위로 분할되었던 영상을 재구성한다.

[0023] 이하 설명하는 기술은 동영상 코딩에서 예측 과정에 관한 것이다. 특히 이하 설명하는 기술은 화면 내 예측에 관한 것이다.

[0025] JVET은 차세대 비디오 부호화 기술을 탐색하고 있는 단계이며 이를 위한 참조 소프트웨어 코덱으로 JEM(Joint Exploration Model)을 배포하였다(현재는 JEM 4.0을 배포한 상태). JEM 3.0은 HEVC의 부호화 틀을 기반으로 이를 확장한 기술과 몇 가지의 새로운 부호화 틀들을 채택하여 현재 약 25%의 부호화 성능 향상을 보이는 반면에 10배에 달하는 복잡도 증가를 보인다. 대표적인 적용 기술은 QTBT 구조이다. 도 2는 QTBT 구조에 대한 예이다. QTBT는 기존 HEVC의 CU, PU, TU의 중복적인 부호화 블록 구조 개념을 없애고, 더 유연하고 다양한 CU 구조를 갖는 블록 구조를 제공한다. JEM은 QTBT를 사용하여 프레임을 일정한 블록으로 구분한다.

[0026] JEM의 CTC(Common Test Condition)에서는 기존 64x64의 CTU(Coding Tree Unit) 보다 더 큰 128x128 CTU에서 QT(Quad Tree) 최대 4단계, BT(Binary Tree) 최대 3단계의 부호화 깊이(Depth)로 분할한다. 따라서 기존보다 유연하고 다양한 CU 분할 구조를 채용하여 고효율의 부호화를 가능하게 한다. 반면, 윗-왜곡 기반으로 QT, BT 각각에 대한 최적의 CU 분할 구조를 결정함으로써 복잡도 또한 크게 증가하게 되었다.

[0027] 또한 기존 HEVC에서는 색차성분의 화면 내 압축에 휘도성분의 블록 구조를 차용하였지만 JEM에서는 I picture에서 화면 내 압축에 휘도성분과 색차성분의 압축을 위한 블록 구조에 서로 다른 QTBT를 사용한다.

[0029] 먼저 영상 코딩에서 방향의 대칭성을 갖는 과정 중 화면 내 예측에 대한 예를 설명한다.

[0030] 도 3은 JEM의 67개 화면 내 예측 모드에 대한 예이다. JEM에서는 기존 HEVC의 35개 화면 내 예측 모드에서 확장한 67개의 예측 모드를 사용한다. 도 3은 모두 67개의 예측 모드를 도시하며, 검은색 실선은 종래 HEVC의 33개 유 방향 예측 모드에 해당하고, 나머지 붉은 점선은 종래 33 방향 사이에 해당하는 추가된 32 방향 예측 모드이다. JEM은 DC 모드 및 Planar를 합하여 총 67개 예측 모드를 사용한다.

[0031] 화면 내 예측은 널리 알려진 바와 같이 프레임 내의 공간적 중복성을 제거하기 위한 것이다. Planar 모드는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 생성한다. DC 모드는 일반적으로 참조 샘플들의 평균을 이용하여 예측 샘플을 생성한다. 모드 2 내지 66은 예측 샘플들의 방향성에 따라 참조 샘플을 연산하여 예측한다.

[0033] JEM의 QTBT는 HEVC와 달리 직사각형 블록을 생성한다. 종래 HEVC의 정사각형 블록에서 35개 예측 모드를 적용한 경우와 달리 JEM에서는 QTBT와 결합하는 과정에서 직사각형의 블록에 유 방향 예측 모드를 적용하는 경우가 있다. 도 1에서 몇 개의 직사각형 블록을 예로 도시하였다. JEM의 QTBT에서 QT 블록의 최소 크기는 8이고 BT크기는 32이다. 따라서 8x8 ~ 32x32 사이의 모든 조합 (예컨대 8x32)의 블록 형태가 가능하다.

[0034] 도 4는 직사각형 블록과 화면 내 예측의 관계를 도시한 예이다. 도 4는 블록의 형태와 화면 내 예측 모두 방향의 조합이 서로 다른 경우에 대한 예이다. 도 4에 표시한 모드의 종류는 JEM에서 사용하는 화면 내 예측 모드에 해당한다. 도 4(A)는 가로로 긴 직사각형과 모드 2에 대한 예이다. 도 4(B)는 세로로 긴 직사각형과 모드 66에 대한 예이다. 모드 2와 모드 66은 방향이 서로 대칭되는 모드이다. 도 4(C)는 가로로 긴 직사각형과 모드 26에 대한 예이다. 도 4(D)는 세로로 긴 직사각형과 모드 42에 대한 예이다. 모드 26과 모드 42는 방향이 서로 대칭되는 모드이다. 도 4(A)와 도 4(B) 또는 도 4(C)와 도 4(D)를 살펴보면 서로 다른 형태의 직사각형 블록에서 서로 다른 모드가 대칭되는 방향성을 갖는 경우에 있다는 것을 알 수 있다. 도 4는 모드 2 내지 모드 66(65개의 모드)에서 일부 모드에 대하여 서로 대칭성을 갖는 예를 도시하였다. 도 3을 살펴보면 모드 2 내지 모드 33에 대하여 각각 모드 66 내지 모드 35가 대칭적인 관계임을 알 수 있다. 아래 표 2는 대칭되는 모드의 일부를 표시하였다.

표 1

[0035]

| 순번 | A 모드 | A 모드에 대칭되는 B모드 |
|----|------|----------------|
| 1  | 2    | 66             |
| 2  | 3    | 65             |
| 3  | 4    | 64             |
| 4  | 5    | 63             |
| .  | .    | .              |
| .  | .    | .              |
| .  | .    | .              |
| 30 | 31   | 37             |
| 31 | 32   | 36             |
| 32 | 33   | 35             |

[0037]

도 5는 하나의 블록 형태에 대한 화면 내 예측 모드를 다른 블록에 대한 화면 내 예측 모드로 변환하는 예이다. 여기서 변환은 인코더 및/또는 디코더가 수행한다. 이하 영상 코딩 과정 중 신호 처리는 영상 코딩 장치가 수행한다고 설명한다. 영상 코딩 장치는 인코더 또는 디코더에 해당한다. 도 5는 모두 같은 직선 상에 위치하면서 서로 대칭인 방향에 대한 예이다.

[0038]

도 5(A)는 도 4(A)에 해당하는 동작으로 도 4(B)의 결과를 얻는 예이다. 영상 코딩 장치는 하나의 직사각형에 대한 특정 모드의 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 예컨대, 영상 코딩 장치가 가로방향 직사각형 블록에 대하여 모드 2 화면 내 예측을 수행할 수 있다고 가정한다. 영상 코딩 장치는 모드 2에 대한 화면 내 예측은 소프트웨어를 통해 수행할 수도 있고, 하드웨어 구성(회로)을 통해 수행할 수도 있다. 즉 영상 코딩 장치는 모드 2 화면 내 예측을 수행할 수 있는 구성을 포함하고 있다. 이때 영상 코딩 장치가 세로방향 직사각형 블록의 모드 66에 대한 화면 내 예측을 요청받았다면, 영상 코딩 장치는 먼저 해당 블록을 세로 방향 블록으로 설정하고, 모드 2에 대한 화면 내 예측을 수행한다. 그리고 영상 코딩 장치가 예측된 결과(잔여 신호 블록)를 시계방향 90도 회전한 후 수직방향 플립하면 모드 66에 대한 화면 내 예측을 수행한 결과를 얻을 수 있다.

[0039]

도 5(B)는 도 4(C)에 해당하는 동작으로 도 4(D)의 결과를 얻는 예이다. 영상 코딩 장치는 하나의 직사각형에 대한 특정 모드의 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 예컨대, 영상 코딩 장치가 가로방향 직사각형 블록에 대하여 모드 26 화면 내 예측을 수행할 수 있다고 가정한다. 영상 코딩 장치는 모드 26에 대한 화면 내 예측은 소프트웨어를 통해 수행할 수도 있고, 하드웨어 구성(회로)을 통해 수행할 수도 있다. 즉 영상 코딩 장치는 모드 26 화면 내 예측을 수행할 수 있는 구성을 포함하고 있다. 이때 영상 코딩 장치가 세로방향 직사각형 블록의 모드 42에 대한 화면 내 예측을 요청받았다면, 영상 코딩 장치는 먼저 해당 블록을 세로 방향 블록으로 설정하고, 모드 26에 대한 화면 내 예측을 수행한다. 그리고 영상 코딩 장치가 예측된 결과(블록)를 시계방향 90도 회전한 후 수직방향 플립하면 모드 42에 대한 화면 내 예측을 수행한 결과를 얻을 수 있다.

[0040]

결국 영상 코딩 장치는 65개 전체에 대한 화면 내 예측을 위한 구성을 각각 갖고 있을 필요가 없다. 방향이 대칭되는 화면 내 예측의 경우 도 5에서 설명한 방식을 이용하면 화면 내 예측을 위한 복잡도를 절반으로 줄일 수 있다.

[0042]

영상 코딩 장치가 사전에 화면 내 예측을 수행하기 위하여 마련한 구성을 이하 화면 내 예측 모듈 또는 예측 모듈이라고 명명한다. 예측 모듈은 직사각형 블록에 대한 화면 내 예측을 수행하고, 화면 내 예측을 수행한 블록을 시계 방향으로 회전하고, 수직방향 플립을 수행한다. 시계 방향 회전과 플립은 서로 순서를 달리해도 동일한 결과를 가져온다.

[0043]

예측 모듈은 소프트웨어적인 구성일 수도 있고, 회로와 같은 하드웨어적 구성일 수도 있다. 예측 모듈은 직사각형 블록의 회전 및 플립을 소프트웨어적으로 또는 하드웨어적으로 수행할 수 있다. 예측 모듈이 소프트웨어로 구성된다면 직사각형에서 특정 배열을 갖는 데이터에 대한 위치 변환을 하여 회전 및 플립을 할 수 있다. 인코더 또는 디코더는 직사각형 블록 모양에 따라 맵핑되는 위치가 결정되는 테이블을 사용하거나, 맵핑 함수를 이용하여 회전 및 플립을 구현할 수 있다. 예측 모듈이 하드웨어(회로)로 구성된다면 직사각형 모양으로 배열된 데이터를 회전하고 플립하는 회로를 사용할 수 있다. 데이터의 위치를 변경(회전 및 플립)하는 회로는 널리 알

려진 회로 구성들을 사용할 수도 있다.

- [0044] 영상 코딩 장치는 JEM의 67개 모드에 대하여 각각 화면 내 예측을 위한 예측 모듈을 포함할 수 있다. 그러나 도 5에서 설명한 추가적인 구성을 이용하면 64개(34번 제외)의 모드 중 32개의 모드에 대해서만 예측 모듈을 구비하면 된다. 예컨대, 인코더 또는 디코더는 2 번 내지 33번에 대한 예측 모듈만을 구비하고, 35 번 내지 66번에 대해서는 구비된 2 번 내지 33번에 대한 예측 모듈을 활용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 블록의 회전하고 플립하는 간단한 처리를 수행하는 구성만을 부가하여, 영상 코딩에 대한 전체적인 복잡도를 낮출 수 있다.
- [0045] 영상 코딩 장치가 화면 내 예측을 위하여 사전에 일정한 예측 모듈을 구비한다. 예측 모듈 구비 여부에 따라 화면 내 예측 모드 중 직접적인 예측 모듈이 존재하는 화면 내 예측 모드를 제1 예측 모드 세트라고 하고, 예측 모듈이 구비되어 있지 않은 화면 내 예측 모드를 제2 예측 모드 세트라고 명명한다.
- [0046] 제2 예측 모드 세트에 속하는 화면 내 예측을 수행하는 경우, 현재 구비된 예측 모듈 중 어느 하나를 이용하여 화면 내 예측을 수행한다. 이 경우 어느 하나의 모듈은 현재 수행하고자 하는 화면 내 예측 방향에 대칭되는 방향에 대한 화면 내 예측을 수행한다. 사전에 구비된 예측 모듈 중 제2 예측 모드에 속한 특정 화면 내 예측의 방향과 대칭되는 방향에 대한 화면 내 예측 모듈을 대칭 예측 모듈이라고 명명한다.
- [0048] 도 6은 하나의 블록 형태에 대한 화면 내 예측 모드를 다른 블록에 대한 화면 내 예측 모드로 변환하는 다른 예이다. 도 6은 도 5와 달리 회전이나 플립 변환만으로 대칭성을 예이다.
- [0049] 도 6(A)는 JEM의 67개 모드 중 모드 2에 대한 예측 모듈을 사용하여 모드 34에 해당하는 예측을 수행하는 경우이다. 모드 2에 대한 결과를 시계방향 90도 회전하면 모드 34와 같은 결과를 얻을 수 있다. 도 6(A)는 수평선에 대해 서로 대칭인 방향을 갖는 모드에 대한 예이다.
- [0050] 도 6(B)는 JEM의 모드 중 모드 34에 대한 예측 모듈을 사용하여 모드 66에 해당하는 예측을 수행하는 경우이다. 모드 24에 대한 결과를 수직방향 기준 플립하면 모드 66과 같은 결과를 얻을 수 있다. 도 6(B)는 수직선에 대하여 서로 대칭인 방향을 갖는 모드에 대한 예이다.
- [0052] 화면 내 예측을 예로 설명한 바와 같이 일정한 방향성을 갖는 신호 처리는 서로 대칭인 방향성을 가질 수 있다. 이 경우 영상 코딩 장치는 서로 대칭인 두 개의 방향에 대한 신호 처리 구성을 각각 보유할 수 있다. 나아가 영상 코딩 장치는 두 개의 방향 중 어느 하나의 방향에 대한 하나의 신호 처리 구성을 보유하하고, 하나의 신호 처리 구성을 이용하여 두 개의 방향에 대한 신호 처리를 할 수도 있다. 여기서 신호 처리 구성은 아날로그 회로, 디지털 회로 및 소프트웨어 기반 회로 중 적어도 하나로 구성될 수 있다. 소프트웨어 기반 회로는 프로그램이 가능한 프로세서 또는 프로그램이 저장된 메모리와 프로세서로 구현될 수 있다.
- [0054] 영상 코딩 장치는 두 가지 방법으로 대칭성을 갖는 신호 처리를 수행할 수 있다. 도 7을 기준으로 두 가지 신호 처리 방법에 대하여 설명한다. 먼저 설명의 편의를 위하여 제1 방향은 현재 신호 처리가 가능한 전용 모듈을 갖고 있고, 제1 방향에 대칭되는 제2 방향은 신호 처리를 위한 모듈이 없다고 가정한다. 여기서 모듈은 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는 구성이다.
- [0055] 도 7은 방향의 대칭성을 이용한 영상 신호 처리 과정에 대한 예이다.
- [0056] 도 7(A)는 방향의 대칭성을 이용한 영상 신호 처리 과정에 대한 제1 예(50)이다. 도 7(A)는 하나의 전용 모듈을 이용하여 두 개의 대칭 방향 신호 처리를 수행하는 예이다. 영상 코딩 장치는 신호 처리 대상인 타깃 블록의 종류를 식별한다(51). 타깃 블록의 종류는 신호 처리 대상이 되는 블록의 크기 내지 형태를 파악하기 위한 것이다. 블록의 형태는 블록의 가로 및 세로 길이 크기 및 비율의 식별을 위한 것이다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 신호 처리의 방향성을 식별한다(52).
- [0057] 영상 코딩 장치는 식별한 방향성의 신호 처리를 위한 전용 모듈이 있는지 판단한다(53). 전용 모듈이 있다면, 영상 코딩 장치는 전용 모듈(전용 모듈 A)을 사용하여 현재 타깃 블록에 대한 신호처리를 수행한다(54).
- [0058] 전용 모듈이 없는 경우에도, 영상 코딩 장치는 전용 모듈 A를 이용하여 타깃 블록에 대한 신호처리를 하다. 즉, 영상 코딩 장치는 하나의 모듈을 이용하여 대칭성을 갖는 다른 방향에 대한 신호 처리를 수행한다. 영상 코딩

장치는 먼저 타깃 블록에 대한 전처리를 수행한다(55). 전용 모듈 A를 이용하기 위하여, 영상 코딩 장치는 먼저 타깃 블록을 전용 모듈 A가 처리할 수 있는 대칭적인 형태의 블록으로 변경해야 한다. 영상 코딩 장치가 타깃 블록에 포함된 요소(데이터)에 대한 배열 변경에 해당한다. 이후 영상 코딩 장치는 전용 모듈 A를 이용하여 전처리된(배열이 변경된) 타깃 블록에 대한 신호 처리를 수행한다(56). 마지막으로 영상 코딩 장치는 신호 처리가 된 타깃 블록에 대한 배열을 변경한다(57). 57 과정은 일종의 후처리라고 할 수 있다. 후처리는 전용 모듈 A를 이용하기 위하여 배열을 변경하였던 블록을 다시 본래의 타깃 블록 형태로 변환하는 과정에 해당한다.

[0059] 도 7(B)는 방향의 대칭성을 이용한 영상 신호 처리 과정에 대한 제2 예(80)이다. 도 7(B)는 하나의 전용 모듈을 이용하여 두 개의 대칭 방향 신호 처리를 수행하는 예이다. 영상 코딩 장치는 신호 처리 대상인 타깃 블록의 종류를 식별한다(81). 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 신호 처리의 방향성을 식별한다(82).

[0060] 영상 코딩 장치는 식별한 방향성의 신호 처리를 위한 전용 모듈이 있는지 판단한다(83). 전용 모듈이 있다면, 영상 코딩 장치는 전용 모듈(전용 모듈 A)을 사용하여 현재 타깃 블록에 대한 신호처리를 수행한다(84).

[0061] 전용 모듈이 없는 경우에도, 영상 코딩 장치는 전용 모듈 A를 이용하여 타깃 블록에 대한 신호처리를 하다. 도 7(B)는 영상 코딩 장치가 전용 모듈 A를 그대로 이용하지 않고, 전용 모듈 A에 대한 신호 처리 모드를 기준으로 타깃 블록에 대한 신호 처리를 위한 모드를 획득한다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록과 대칭되는 형태를 갖는 대칭 블록을 식별한다. 영상 코딩 장치는 식별한 대칭 블록에 대한 대칭 방향의 신호 처리 모드를 식별한다(85). 대칭 방향은 타깃 블록의 신호 처리 방향에 대칭되는 방향이다. 대칭 블록에 대한 신호 처리 모드를 제1 모드라고 명명한다. 영상 코딩 장치는 대칭 블록에 대한 신호 처리 모드의 방향성을 변환한다(86). 제1 모드를 기준으로 방향성을 변환한 모드를 제2 모드라고 명명한다. 영상 코딩 장치는 변환된 모드(제2 모드)를 이용하여 타깃 블록에 대한 신호 처리를 수행한다(87). 도 7(B)의 신호 처리는 달리 타깃 블록에 대한 제2 방향 신호 처리를 위하여 대칭 블록의 제1 모드를 기준으로 타깃 블록의 제2 방향 신호 처리를 위한 제2 모드를 생성하는 예이다. 이에 반하여 도 7(A)는 전용 모듈 A를 그대로 이용하여 타깃 블록에 대한 제2 방향 신호 처리를 수행하는 예이다.

[0062] 도 7(A)는 사전에 마련된 하드웨어 모듈이나 소프트웨어 모듈을 그대로 이용하기 위하여 타깃 블록을 전처리하고, 신호 처리된 결과를 후처리한다. 이는 아래 도 8 및 도 9을 기준으로 화면 내 예측을 예로 설명한다.

[0063] 도 7(B)는 타깃 블록은 그대로 두고, 타깃 블록에 적용한 신호 처리 모드를 대칭 블록의 모드를 변환하여 생성한다. 그리고, 타깃 블록에 생성한 신호 처리 모드를 적용한다. 도 7(B)는 특정 방향성을 갖는 신호 처리 방식(검색 패턴 등)이 사전에 결정된 경우, 해당 신호 처리 방식의 방향성을 변경하여 대칭되는 방향에 대한 신호 처리 방식을 마련한다. 이는 아래 도 10 및 11을 기준으로 잔차 신호 스캔을 예로 설명한다.

[0065] 도 8은 화면 내 예측을 수행하는 과정(100)에 대한 순서도의 예이다. 도 8은 영상 코딩 장치의 예측 모듈의 동작에 대한 예이다. 영상 코딩 장치는 화면 내 예측을 수행한 타깃 블록을 수신한다(110). 타깃 블록은 JEM의 QTBT에 따라 분획된 특정한 블록이다. 인코더 또는 디코더는 타깃 블록의 종류 및 수행할 화면 내 예측 모드의 종류를 식별한다(120). 타깃 블록의 종류는 타깃 블록의 모양에 해당한다. 타깃 블록의 모양은 QTBT에 따라 생성된 정보로 파악이 가능하다. 화면 내 예측 모드의 종류는 예측 모드의 식별자 등으로 식별할 수 있다.

[0066] 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 특정한 화면 내 예측 모드에 대하여 예측 모듈이 존재하는지 여부를 판단한다(130). 영상 코딩 장치는 예측 모듈의 존재 여부를 블록의 모양(형태) 및 화면 내 예측 모드의 종류에 따른 조합으로 확인할 수 있다. 또는 인코더 또는 디코더는 화면 내 예측 모드의 종류만을 기준으로 예측 모듈이 존재하는지 판단할 수도 있다.

[0067] 타깃 블록에 대하여 요청된 화면 내 예측 모드가 제1 세트 화면 내 예측 모드에 속한다면, 해당 타깃 블록에 대한 화면 내 예측 모드가 존재한다(130의 YES). 이 경우 인코더 또는 디코더는 현재 마련된 예측 모듈(예측 모듈 A)을 이용하여 타깃 블록에 대한 특정 화면 내 예측 모드를 수행한다(140).

[0068] 타깃 블록에 대하여 요청된 화면 내 예측 모드가 제2 세트 화면 내 예측 모드에 속한다면, 영상 코딩 장치는 타깃 블록의 요청된 화면 내 예측 모드의 대칭되는 방향을 갖는 대칭 예측 모듈을 식별한다(150). 대칭 예측 모듈은 타깃 블록에 대한 화면 내 예측 모드의 종류에 따라 결정된다. 영상 코딩 장치는 사전에 특정 방향을 갖는 화면 내 예측 모드와 대칭되는 화면 내 예측 모드를 매칭한 테이블을 보유할 수 있다. 영상 코딩 장치는 전술한 표 1과 같은 테이블을 이용하여 대칭 예측 모듈을 식별할 수 있다. 이후 영상 코딩 장치는 식별한 대칭 예측 모듈(예측 모듈 B)을 이용하여 타깃 블록에 대한 특정 화면 내 예측 모드를 수행한다(160). 160 과정에서 영상 코

딩 장치는 대칭 예측 모듈을 이용한 화면 내 예측 결과를 시계 방향으로 회전하고, 수직방향 기준 플립을 수행한다. 영상 코딩 장치는 화면 내 예측 결과를 이용할 다른 구성에게 예측 결과를 전달한다(170).

[0070] 도 9에서 대칭 예측 모듈을 이용한 화면 내 예측(160)에 대하여 상세하게 설명한다. 도 9는 대칭 예측 모듈을 이용한 화면 내 예측에 대한 예이다. 모드 66은 예측 모듈이 없는 모드라고 가정한다. 먼저 화면 내 예측을 수행할 모드(모드 66)가 제2 세트 화면 내 예측에 속한다면, 영상 코딩 장치는 대칭 예측 모듈을 식별한다. 모드 66에 대한 대칭 예측 모듈은 모드 2에 대한 예측 모듈이라고 가정한다. 영상 코딩 장치는 대칭 예측 모듈을 이용하기 위하여, 현재 입력된 타깃 블록을 일정하게 전처리해야 한다. 도 9(A)는 대칭 예측 모듈을 이용하기 전에 타깃 모듈을 전처리하는 과정에 대한 예이다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록을 시계 방향 회전하고, 수직방향 기준 플립을 한다. 도 9(B)는 도 5(A)에서 설명한 예측 모드 방법과 동일한 것이다. 영상 코딩 장치는 전처리한 타깃 블록을 모드 2에 대한 예측 모듈로 화면 내 예측을 수행한다. 영상 코딩 장치는 화면 내 예측을 수행한 잔여 신호 블록을 시계 방향 회전하고, 이후 수직방향 기준 플립을 한다. 결과적으로 영상 코딩 장치는 모드 2에 대한 예측 모듈을 이용하여 수직 방향 직사각형 모양의 타깃 블록에 대하여 모드 66의 화면 내 예측을 수행하였다.

[0072] 물론 화면 내 예측의 경우에도 도 7(B)에서 설명한 방식에 따라 영상 코딩 장치가 사전에 마련한 화면 내 예측 모드의 방향성을 변환하고, 변환된 화면 내 예측 모드를 타깃 블록에 적용할 수도 있다.

[0074] 영상 코딩 장치가 QTBT 에 기반하여 CU를 이진트리 형태로 분할하면,  $N \times M$  형태의 블록이 발생한다. 영상 코딩 장치는  $N \times M$  블록을 아래의 수학식 1과 같이 변환한다.

### 수학식 1

$$Y_{n \times m} = C_{n \times n}^T X_{n \times m} C_{m \times m}$$

[0076] 수학식 1에서 X는  $N \times M$ 의 입력 블록, Y는  $N \times M$ 의 변환 계수를 포함하는 출력 블록, C는 변환 행렬식이다.

[0077] 블록에 대한 화면 내 예측 후 영상 코딩 장치는 잔차신호에 대하여 화면 내 예측 모드의 종류에 따른 변환을 수행한다. 먼저 아래 표 2와 같이 변환을 위한 세트를 정의할 수 있다.

표 2

| Transform Set | Transform Candidates |
|---------------|----------------------|
| 0             | DST-VII, DCT-VIII    |
| 1             | DST-VII, DST-I       |
| 2             | DST-VII, DCT-VIII    |

[0079]

[0080] 영상 코딩 장치는 아래 표 3과 같은 테이블을 이용하여 화면 내 예측 모드(Intra mode)에 따라 수직(V)/수평(H) 변환 쌍을 적용할 수 있다.

표 3

| Intra Mode | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| V          | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| H          | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Intra Mode | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |    |
| V          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |
| H          | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |
| Intra Mode | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| V          | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| H          | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Intra Mode | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 |    |    |    |    |
| V          | 2  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |    |    |
| H          | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |    |    |

[0082]

[0084]

영상 코딩 장치는 블록에서 변환 후 잔차 신호에 대한 계수를 스캐닝한다. 영상 코딩 장치는 스캐닝한 계수에 대한 엔트로피 코딩을 수행한다. 코딩 과정 중 방향의 대칭성이 등장하는 또 하나의 과정이 잔차 신호 계수에 대한 스캐닝이다.

[0086]

도 10은 잔차 신호에 대한 스캐닝 과정(200)에 대한 순서도의 예이다. 영상 코딩 장치는 특정 타깃 블록에 대한 변환을 수행한다(210). 변환 기법은 전술한 바와 같이 화면 내 예측 모드에 따라 달라질 수 있다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록의 종류, 변환 종류 및 예측 모드 종류를 식별한다(220). 또는 영상 코딩 장치는 타깃 블록의 종류, 변환 종류 및 예측 모드 종류 중 적어도 하나를 식별한다. 타깃 블록의 종류는 신호 처리 대상이 되는 블록의 크기 내지 형태를 파악하기 위한 것이다. 블록의 형태는 블록의 가로 및 세로 길이 크기 및 비율의 식별을 위한 것이다. 변환의 종류는 수행된 변환에 대한 식별을 위한 것이다. 예측 모드 종류는 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 의미한다. 또는 예측 모드 종류는 화면 내 예측 모드 중 특정 방향을 의미한다. 예측 모드 종류는 해당 블록의 변환에 사용된 변환의 종류를 식별할 수 있다 나아가 예측 모드 종류는 스캐닝 종류를 특정할 수 있다. 스캐닝 종류는 화면 내 예측 방향에 따라 결정될 수 있다. 이 과정을 통해 영상 코딩 장치는 변환된 타깃 블록에 대한 스캐닝 종류를 결정한다. 스캐닝은 수평 스캔(horizontal scan), 수직 스캔(vertical scan), 대각 스캔(diagonal scan), 지그재그 스캔(zig-zag scan) 등이 있다. 현재 타깃 블록에 대한 스캔 방향을 제1 방향이라고 명명한다.

[0087]

영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 스캐닝 모듈이 현재 요청된 스캐닝을 위한 모듈(기본 모듈)인가 판단한다(230). 즉 제1 방향에 대한 스캐닝을 수행하는 기본 모듈이 있는지 확인한다. 영상 코딩 장치는 현재 타깃 블록을 위한 스캐닝 모듈이 블록의 종류 및 화면 내 예측 모드의 종류를 기반으로 요청되는 스캐닝이 가능한 모듈인지 확인한다. 모듈은 특정 종류의 스캐닝을 수행하는 구성을 의미한다. 모듈은 하드웨어 또는 소프트웨어로 구성될 수 있다. 현재 타깃 블록에 대한 스캐닝 모듈이 기본 모듈이라면(230의 YES), 영상 코딩 장치는 기본 모듈인 스캐닝 모듈 A를 사용하여 타깃 블록에 대한 스캐닝을 수행한다(240).

[0088]

현재 타깃 블록에 대한 모듈이 기본 모듈이 아니라면(230의 NO), 영상 코딩 장치는 다른 모듈을 참조 내지 변환하여 요청된 스캐닝을 위한 모듈을 구성할 수 있다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 스캐닝 방향에 대칭되는 스캐닝 모듈(대칭 스캐닝 모듈)을 식별한다(250). 보다 구체적으로 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대칭되는 형태를 갖는 대칭 블록을 식별하고, 대칭 블록에 대하여 제1 방향과 대칭되는 제2 방향에 대한 스캔 모드가 존재하는지 확인한다. 대칭 스캐닝 모듈은 대칭 블록에 대한 제1 방향 스캔을 위한 모듈이다.

[0089]

영상 코딩 장치는 대칭 스캐닝 모듈을 기준으로 대칭 스캐닝 모듈의 방향성을 변환하여 스캐닝 모듈 C를 생성한다. 여기서 모듈이라고 설명했지만, 스캐닝 모듈 C는 대칭 스캐닝 모듈과는 대칭되는 스캔 순서를 의미한다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 스캐닝 모듈 C(대칭 스캔 모듈과 대칭되는 스캔 방향)를 적용하여 스캐닝을 수행한다(260).

- [0091] 도 11은 대칭 스캔 모듈을 이용한 잔차 신호의 스캐닝에 대한 예이다. 도 11은 타깃 블록에 대한 모듈이 도 10에서 타깃 블록에 대하여 요청된 방향에 맞는 기본 모듈이 아닌 경우(230의 N0)에 대한 신호 처리 예이다. 도 11은 대각 스캔에 대한 예이다.
- [0092] 영상 코딩 장치는 먼저 타깃 블록에 대한 변환을 수행한다. 도 11에서 타깃 블록은 상단 우측에 도시하였다. 영상 코딩 장치는 화면 내 예측 모드의 종류와 블록 형태를 기준으로 타깃 블록에 대한 스캐닝 종류를 식별할 수 있다. 또는 화면 간 예측 모드와 블록의 형태를 판별하고 스캐닝 종류를 식별할 수 있다. 영상 코딩 장치는 타깃 블록에 대한 변환 후 변환 신호를 얻는다. 도 11에서 타깃 블록의 원 신호는 P로 표시하고, 변환된 신호는 C로 표시하였다. 도 11에서 타깃 블록에 대한 변환 신호는 타깃 블록 우측에 도시하였다.
- [0093] 타깃 블록의 변환 신호를 스캐닝하기 위한 스캐닝 종류를 대각 스캔 모드 1(diagonal scanning mode 1)이라고 명명한다. 다만 현재 타깃 블록의 형태에 맞는 대각 스캔 모드 1은 없는 상태이다.
- [0094] 영상 코딩 장치는 타깃 블록의 대칭 블록을 식별한다. 도 11에서 대칭 블록은 타깃 블록의 하단에 도시하였다. 영상 코딩 장치는 대칭 블록에서 대각 스캔 모드 1에 대칭되는 방향성(스캔 순서)을 갖는 대각 스캔 모드 2(diagonal scanning mode 2)를 식별한다. 도 11에서 대칭 블록에 대한 대각 스캔 모드는 대칭 블록의 우측에 도시하였다. 대각 스캔 모드 2는 대칭 블록의 변환 신호를 스캐닝하는 모드이다.
- [0095] 영상 코딩 장치는 대각 스캔 모드 2의 방향성을 변환한다. 방향성 변환은 다양한 방식이 있을 수 있다. 예컨대, 방향성 변환은 (i)특정 스캔 모드(대각 스캔 모드 2)를 시작으로 시계방향 회전과 수직방향 기준 플립, (ii) 특정 방향 회전 또는 (iii) 특정 방향 기준 플립 등일 수 있다.
- [0096] 대각 스캔 모드 경우 영상 코딩 장치는 대각 스캔 모드 2를 시계 방향 90도 회전하고 수직 방향 기준 플립(방향성 변환)을 수행하여 새로운 스캔 모드를 획득한다. 이제 영상 코딩 장치는 타깃 블록의 변환 신호에 새로운 스캔 모드를 적용하여 타깃 블록에 대한 잔차 스캐닝을 수행할 수 있다. 결과적으로 영상 처리 장치는 타깃 블록에 대한 대각 스캔 모드 1을 수행한 결과를 얻는다.
- [0097] 도 11은 대각 스캔 모드를 예로 설명하였지만, 영상 코딩 장치는 수평 스캔 모드, 수직 스캔 모드, 지그-재그 스캔 모드 등도 동일한 원리로 방향의 대칭성을 이용하여 타깃 블록에 대한 스캔을 수행할 수 있다.
- [0098] 또 도 11은 대칭 블록에 대한 스캔 모드로부터 타깃 블록에 대한 스캔 모드(스캔 순서)를 생성하는 예로 설명하였지만, 도 7(A)와 같이 타깃 블록을 대칭되는 전용 모듈에 적용하여 스캔을 수행할 수도 있다.
- [0100] 도 12는 잔차 스캐닝을 위한 모듈을 생성하는 예이다. 도 12(A)는 도 11에서 대각 스캔 모드 2와 같은 스캐닝의 예이다. 도 12(B)는 도 11에서 대각 스캔 모드 1과 같은 스캐닝의 예이다. 도 12는 블록 내의 요소(픽셀 또는 서브 블록)를 숫자로 식별하였다. 블록 내의 요소는 x축과 y축의 좌표로 식별될 수도 있다. 도 12(C)는 대칭 모듈을 이용하여 타깃 블록에 대한 스캐닝 모듈을 생성하는 예이다. 도 12(C)는 2×8(가로×세로) 형태의 블록에 대한 대각 스캔 모드 2를 변환하여 8×2(가로×세로) 형태의 블록에 대한 대각 스캔 모드 1을 생성하는 예이다. 잔차 스캔 모듈은 결국 잔차를 스캔한 순서를 나타낸다. 따라서 영상 코딩 장치는 스캔 모드에 따라 블록 내 요소의 위치를 식별하는 정보(순서)를 테이블에 보유할 수 있다. 영상 코딩 장치는 보유한 순서를 기준으로 다른 블록에 대한 대칭적인 스캐닝 순서를 추출할 수 있다. 도 12(C)가 대각 스캔 모드 2로부터 다른 형태 블록의 대각 스캔 모드 1을 추출하는 예이다.
- [0102] 화면 내 예측이나 잔차 스캐닝 과정에서 블록에 대한 회전, 플립, 회전 및 플립 등을 설명하였다. 블록에 대한 위치 변환은 결국 블록을 구성하는 값(계수 또는 픽셀값 등)의 위치를 변경하는 것이다. 따라서 블록을 회전하거나 플립하는 동작은 사전에 마련된 맵핑 테이블이나 함수를 이용하여 실시간으로 수행될 수 있다. 도 12(C)와 같은 변환이 맵핑 테이블이나 함수를 통해 수행될 수 있다.
- [0104] 한편 화면 내 예측 후에 수행하는 변환의 경우도, 적용되는 행렬식을 변경해야 할 수도 있다. 도 13은 화면 내 예측과 잔차 신호 변환 세트를 맵핑한 테이블의 예이다. 예컨대, 표 1과 같이 화면 내 예측 모드가 대칭된다면, 도 13에서 A로 표시한 모드에 대해서는 변환행렬 역시 대칭하여 적용하고, B로 표시한 모드에 대해서는 가로방향 세로방향 적용 행렬식은 서로 바꾸어 적용할 수 있다.

- [0106] 도 14는 인코더(300)의 구성에 대한 예이다. 인코더(300)는 분할부(310), 변환부(320), 양자화부(330), 엔트로피 인코더(340), 역양자화부(350), 역변환부(360), 예측부(370)를 포함한다. 일반적인 구성에 대해서는 간략하게 설명한다. 분할부(310)는 입력되는 비디오 스트림을 블록 구조에 따라 일정하게 분할한다. JEM은 QTBT를 기준으로 프레임을 복수의 블록을 구분한다. 변환부(320)는 영상 데이터를 주파수 영역으로 변환한다. 양자화부(330)는 주파수 영역으로 변환된 결과를 일정하게 양자화한다. 엔트로피 인코더(340)는 양자화된 주파수 성분들에 대한 엔트로피 코딩을 한다.
- [0107] 인코더(300)는 화면 내 잔차 성분을 결정하기 위하여 역변환을 수행한다. 역양자화부(350)는 양자화부(330)에서 출력되는 신호에 대한 역양자화를 수행하고, 역변환부(360)는 변환부(320)에서 수행한 변환을 역으로 수하여 주파수 성분을 공간 도메인으로 변환한다. 역변환부(360)에서 출력되는 신호는 인코더 내에서 일정하게 복호한 신호에 해당한다. 이제 예측부(370)가 복호한 화면을 기준으로 화면 내 예측과 화면 간 예측을 수행한다. 화면 간 예측부(371)는 프레임 사이의 시간상 중복성을 제거하기 위한 것이다. 예측을 수행한 최종 결과와 입력된 비디오 스트림을 비교하여 잔차 신호를 생성한다. 화면 내 예측부(371)는 도 7에서 설명한 방식을 기준으로 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 예컨대, 화면 내 예측부(371)는 화면 내 예측 모드 중 일부에 대해서는 직접적인 예측 모듈을 구비하고, 대칭성이 있는 모드에 대해서는 구비된 대칭 예측 모듈을 활용하여 화면 내 예측을 수행한다.
- [0108] 엔트로피 인코더(340)가 블록 잔차 계수에 대한 스캐닝을 수행할 수 있다. 이 경우 엔트로피 인코더(340)가 도 7에서 설명한 방식을 이용하여 스캐닝 과정에 방향의 대칭성을 이용하여 대칭 스캐닝 모듈을 이용하여 스캐닝을 수행할 수 있다.
- [0110] 도 15는 디코더(400)의 구성에 대한 예이다. 디코더(400)는 파싱부(410), 엔트로피 디코더(420), 역양자화부(430), 역변환부(440), 예측부(450) 및 후처리부(460)를 포함한다. 파싱부(410)는 인코더가 압축한 신호(bitstream)를 일정하게 분할(파싱)한다. 엔트로피 디코더(420)는 엔트로피 인코더(340)의 동작과 반대로 엔트로피 디코딩을 수행한다.
- [0111] 엔트로피 디코더(420)는 인코더에서 잔차 신호 스캐닝을 수행한 역 순으로 잔차 계수를 블록에 할당한다. 이때 엔트로피 디코더(420)는 대칭 스캐닝 모듈에 대응되는 모듈을 이용하여 계수를 할당할 수 있다. 스캐닝의 역과정에 해당하므로, 계수 할당의 경우도 방향의 대칭성을 이용하여 대칭 모듈로 블록에 대한 잔차를 구성할 수 있다.
- [0112] 역양자화부(430)는 양자화의 역과정을 수행하고, 역변환부(440)는 변환부(420)에서 수행한 변환을 역으로 수행한다. 역변환부(440)는 주파수 도메인 신호를 공간 도메인으로 변환한다. 역변환부(440)가 출력하는 신호는 영상 프레임에 해당한다. 예측부(450)는 비트스트림에 포함된 정보를 활용하여 생략된 영상 정보를 복원한다. 예측부(450)는 화면 내 예측부(451)와 화면 간 예측부(452)를 포함한다. 화면 내 예측부(451)는 전술한 화면 내 예측을 수행하게 된다. 예측부(450)는 인코더의 화면내 예측 모드의 역과정으로 예측을 수행하므로, 이 과정도 대칭 모듈을 이용하여 예측을 수행할 수 있다. 후처리부(460)는 디블로킹, 오프셋 보상과 같은 후처리 과정을 수행한다.
- [0114] 또한, 상술한 바와 같은 영상 신호 처리 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램으로 구현될 수 있다. 상기 프로그램은 인코더 또는 디코더의 회로에 임베드된 형태로 저장 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

- [0116] 본 실시례 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시례는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

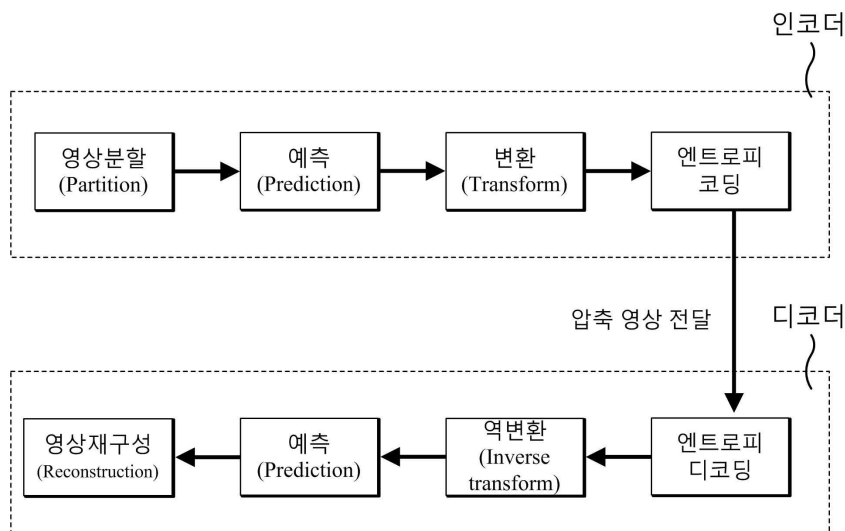
## 부호의 설명

- [0117] 300 : 인코더

- 310 : 분할부
- 320 : 변환부
- 330 : 양자화부
- 340 : 엔트로피 인코더
- 350 : 역양자화부
- 360 : 역변환부
- 370 : 예측부
- 371 : 화면 내 예측부
- 372 : 화면 간 예측부
- 400 : 디코더
- 410 : 파싱부
- 420 : 엔트로피 디코더
- 430 : 역양자화부
- 440 : 역변환부
- 450 : 예측부
- 451 : 화면 내 예측부
- 452 : 화면 내 예측부
- 460 : 후처리부

## 도면

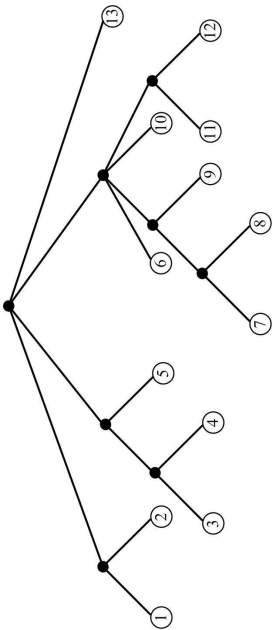
### 도면1



도면2

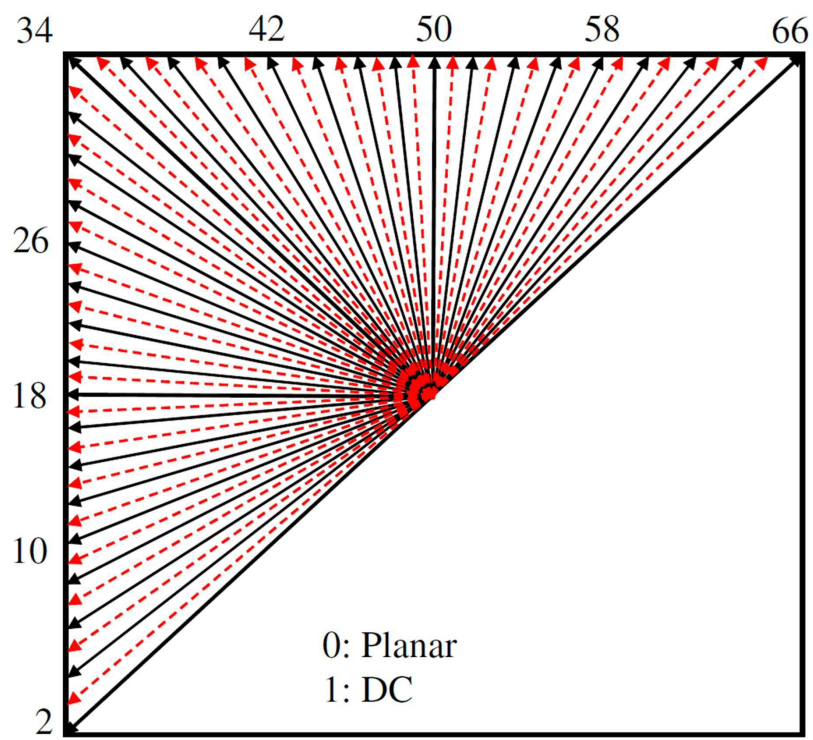
|   |   |   |    |   |    |    |    |
|---|---|---|----|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 13 |    |    |
|   |   |   |    |   |    |    |    |
|   |   | 6 | 7  |   |    | 8  | 9  |
|   |   |   | 10 |   |    | 11 | 12 |

(A)

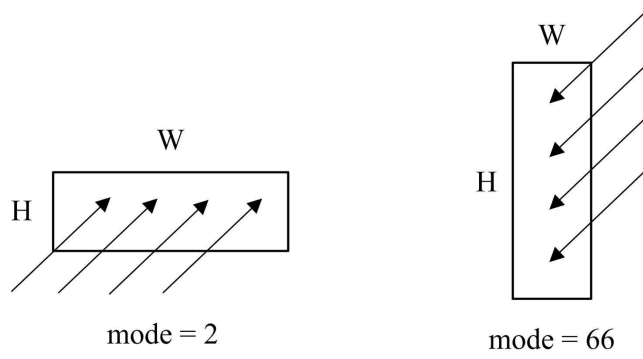


(B)

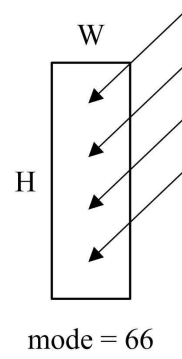
도면3



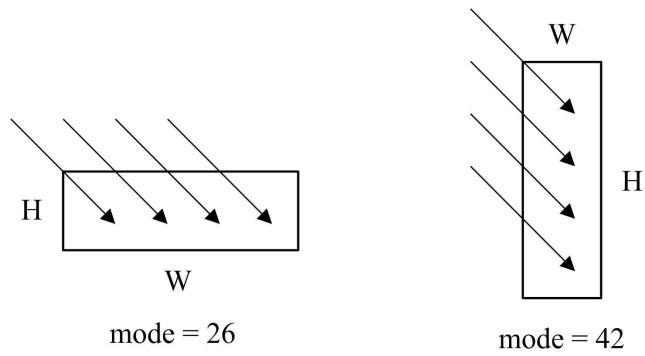
도면4



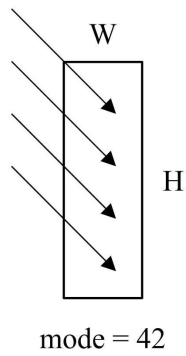
(A)



(B)

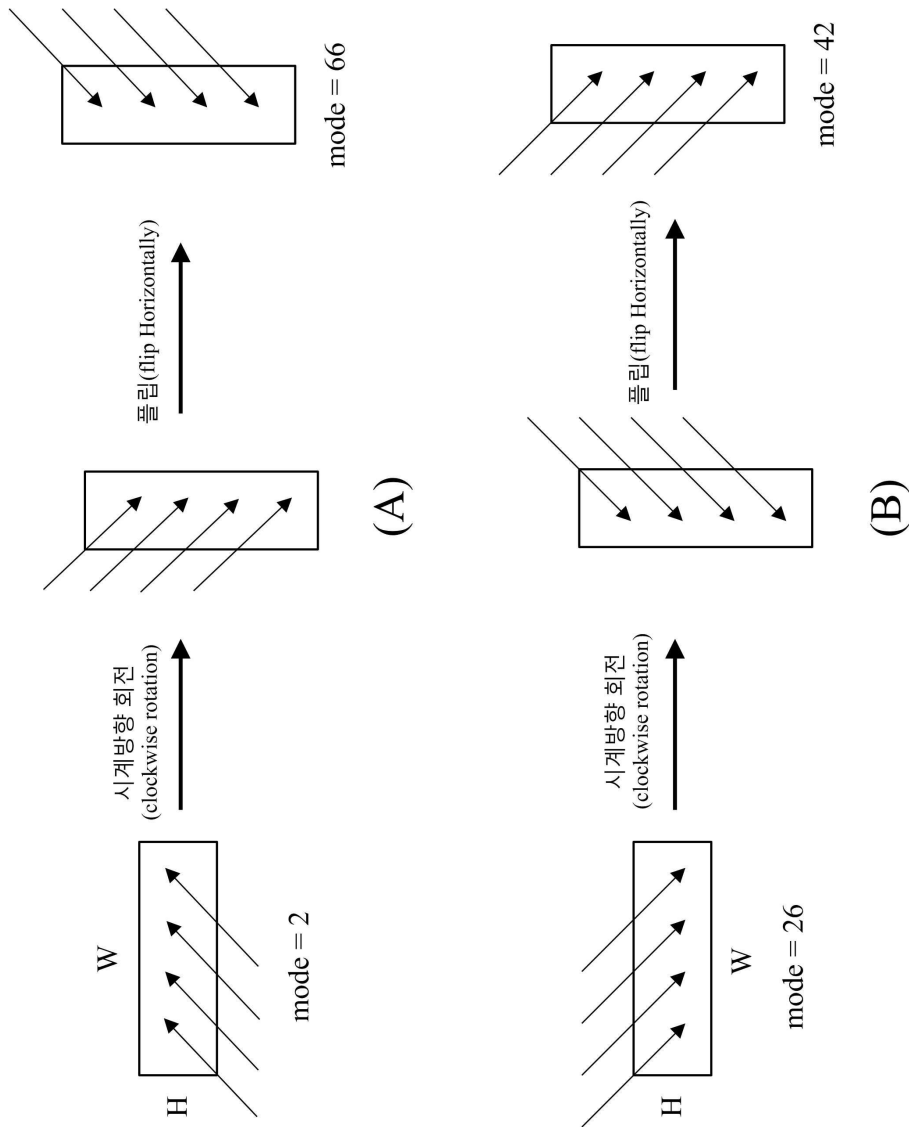


(C)

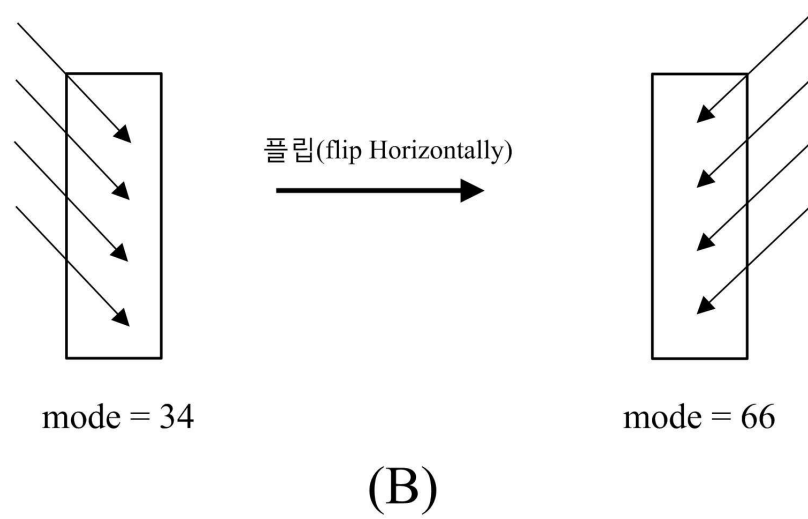
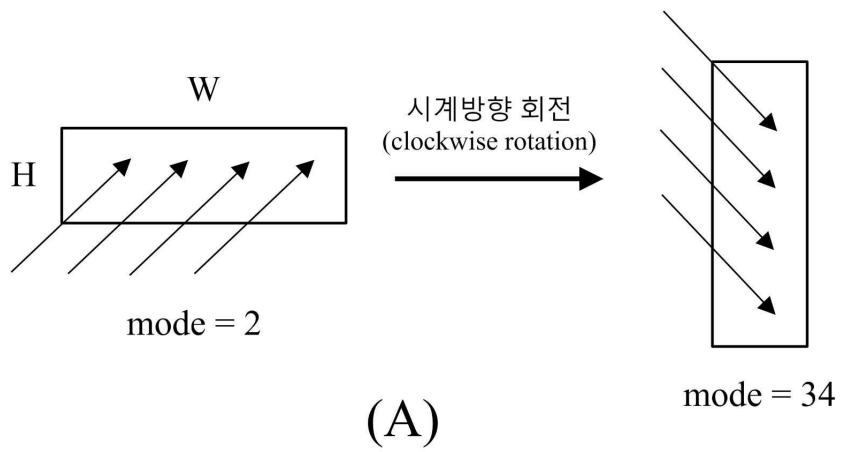


(D)

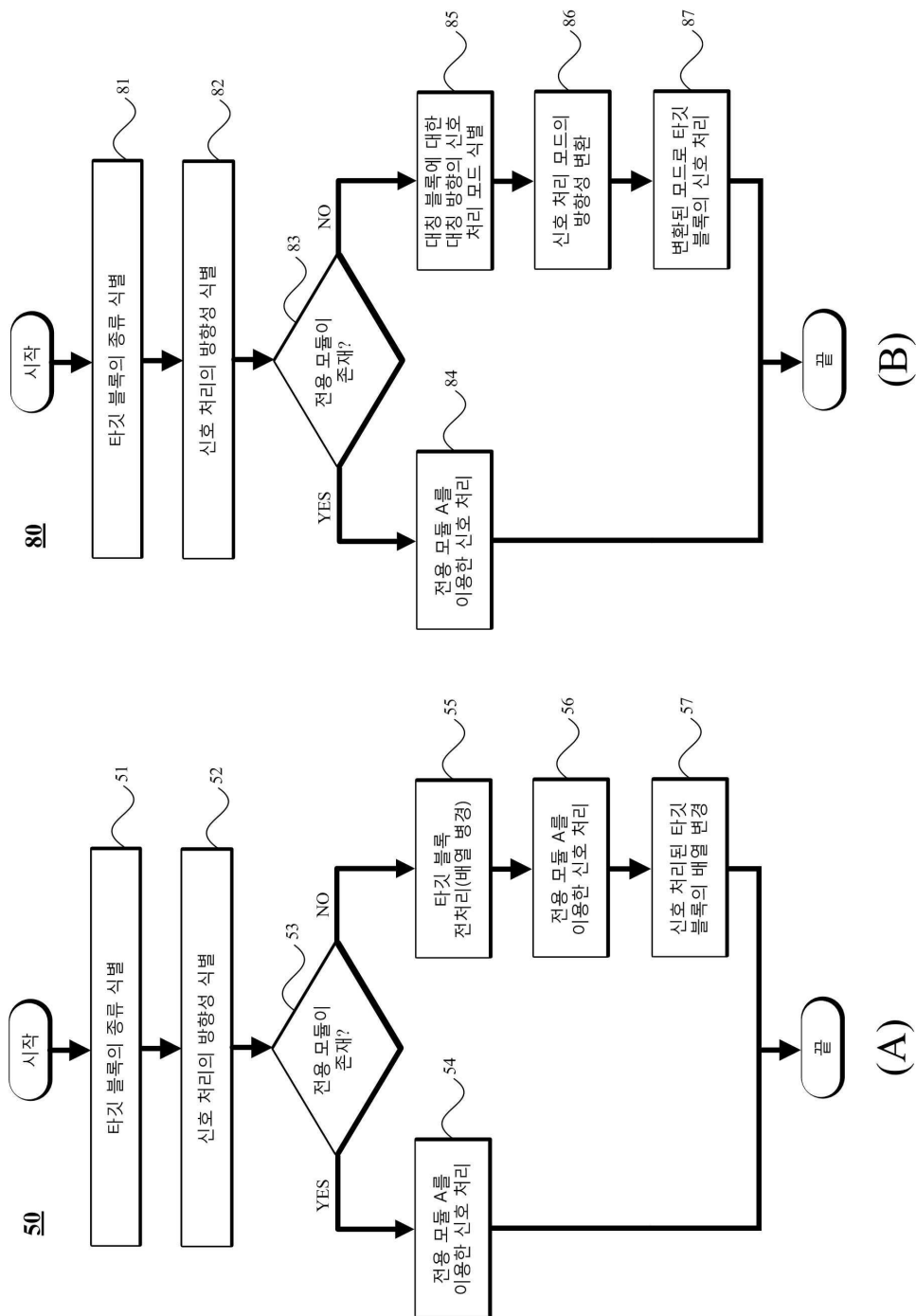
도면5



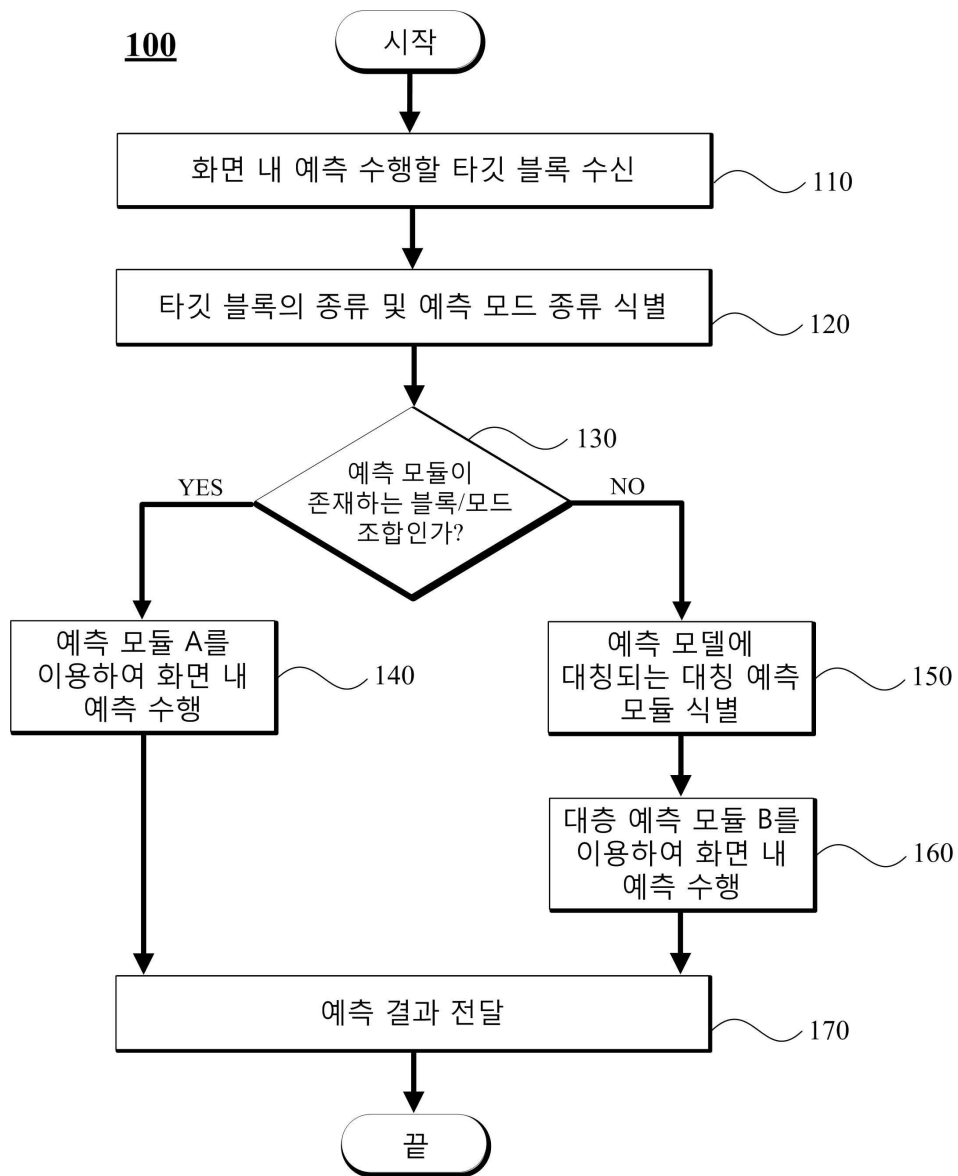
도면6



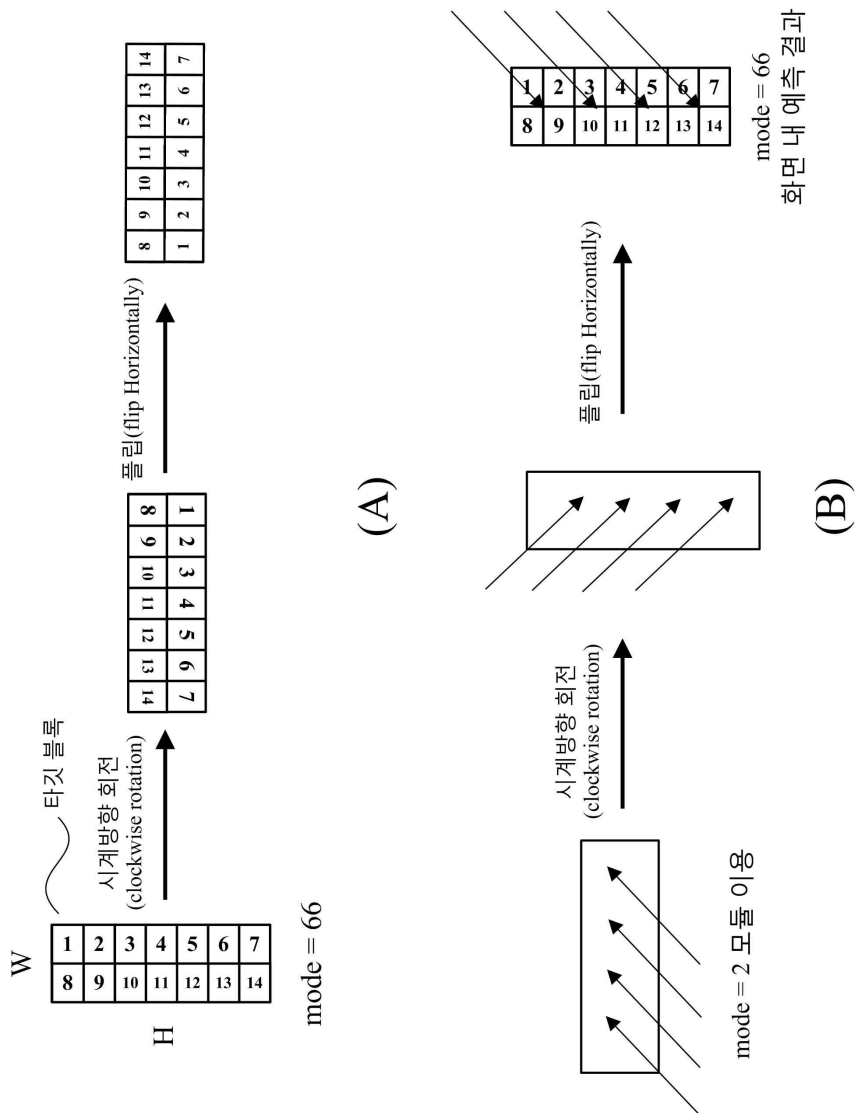
도면7



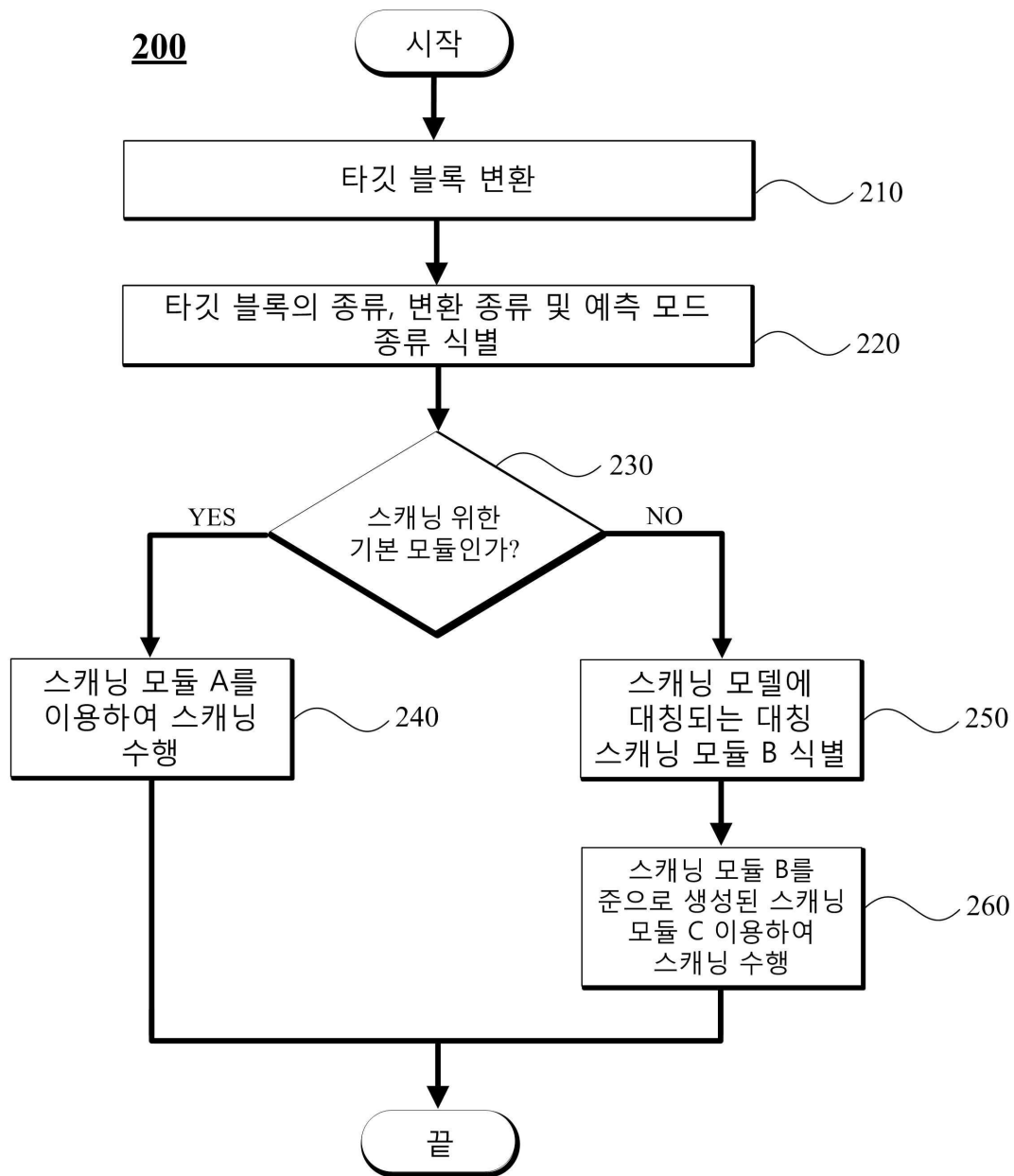
도면8



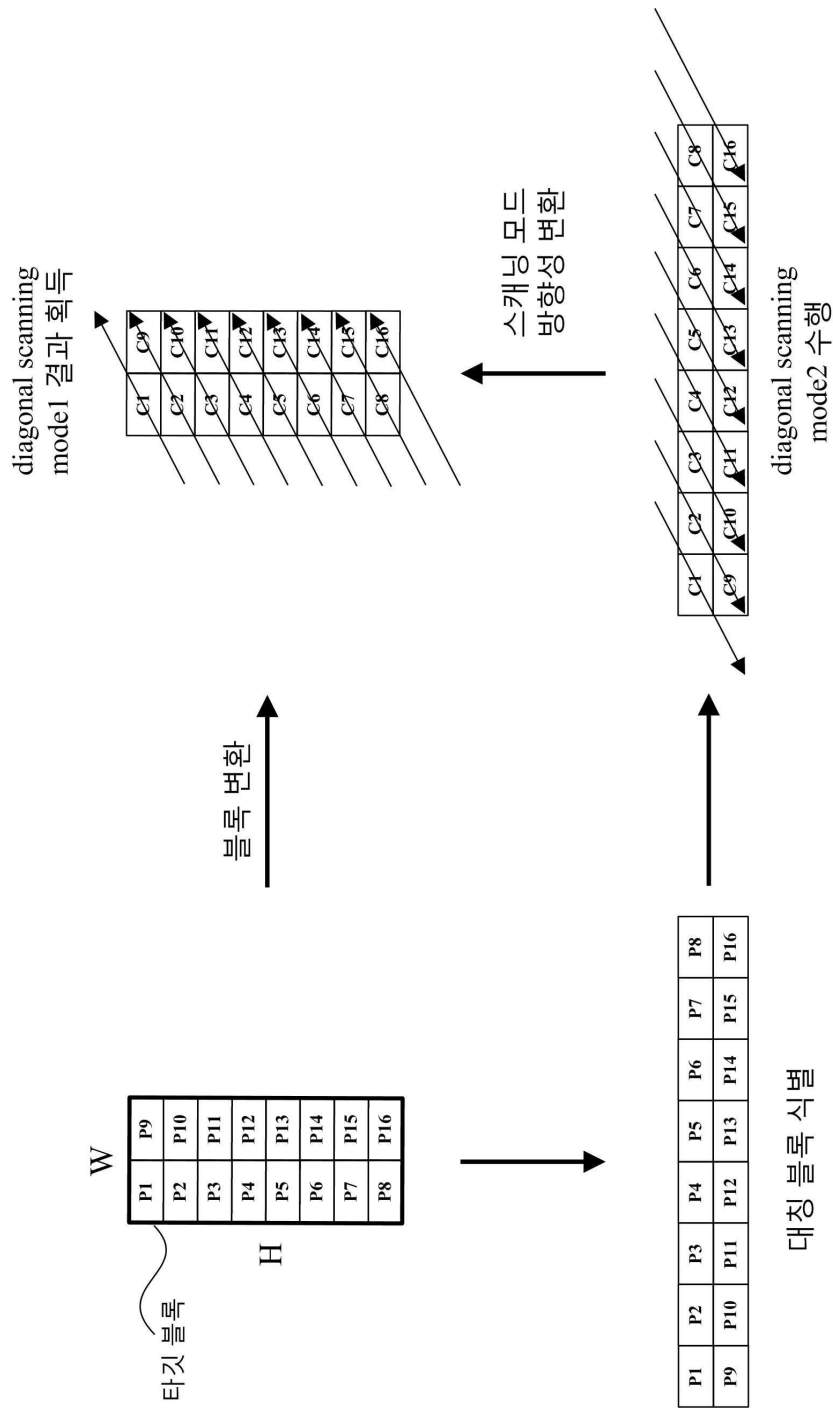
도면9



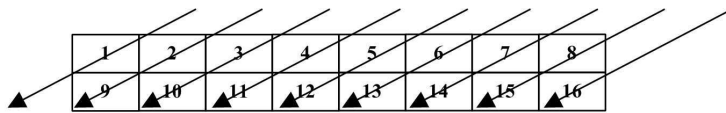
도면10



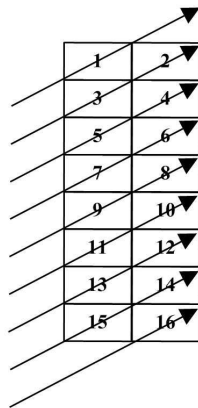
도면11



도면12



(A)



(B)

| 스캐닝 모드                  | 블록의 종류 | 스캐닝 순서(방향)                                        |
|-------------------------|--------|---------------------------------------------------|
| diagonal scanning mode2 | 2 X 8  | 1, 2, 9, 3, 10, 4, 11, 5, 12, 6, 13, 7, 15, 8, 16 |



|                         |       |                                                       |
|-------------------------|-------|-------------------------------------------------------|
| diagonal scanning mode1 | 8 X 2 | 1, 3, 2, 5, 4, 7, 6, 9, 8, 11, 10, 13, 12, 15, 14, 16 |
|-------------------------|-------|-------------------------------------------------------|

(C)

도면13

| Intra Mode | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| V          | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| H          | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| Intra Mode | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |    |
| V          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |
| H          | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |
| Intra Mode | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| V          | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| H          | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Intra Mode | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 |    |    |    |    |
| V          | 2  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | B  |    |    |    |
| H          | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |    |    |

A

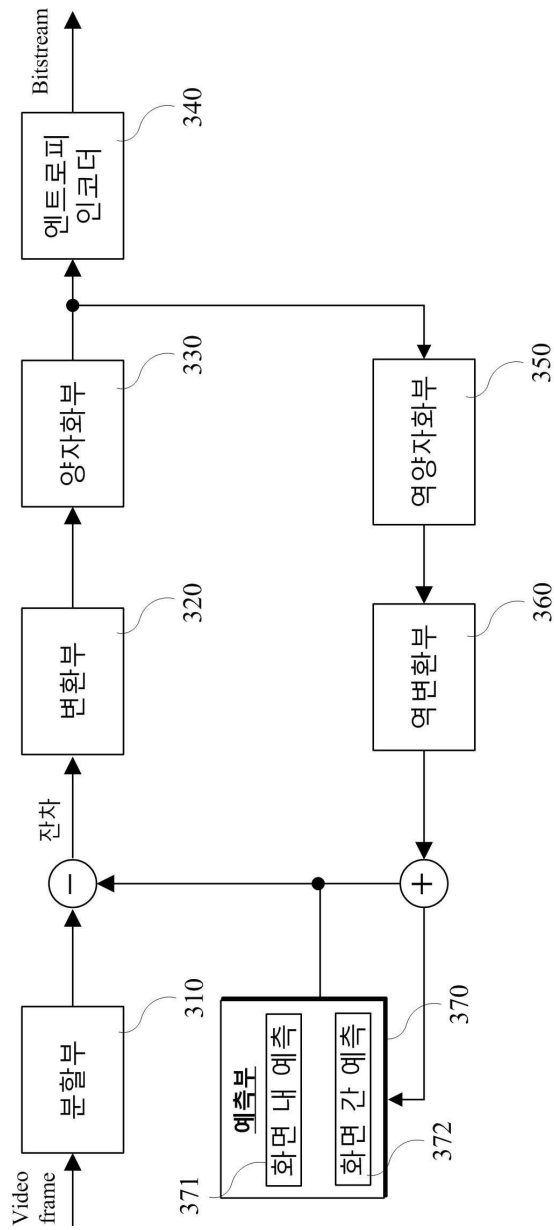
B

B

A

도면14

**300**



도면15

400

