



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0116196
(43) 공개일자 2013년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/34 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0040008
(22) 출원일자 2013년04월11일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020120038522 2012년04월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
방건
대전광역시 유성구 관평동 네오미아아파트
609-501호
정원식
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트
208-1101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 1 항

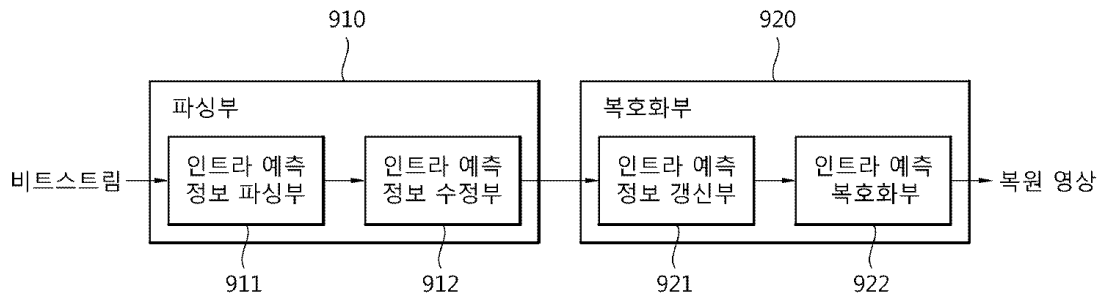
(54) 발명의 명칭 **인트라 예측 모드 복호화 방법 및 장치**

(57) 요약

인트라 예측 모드 복호화 방법 및 장치가 개시된다. 상기 인트라 예측 모드 복호화 방법은 깊이정보 맵 영상 내 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 파싱하는 단계, 상기 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계 및 상기 인트라 예측 모드를 소정의 조건에 따라 갱신하여 상기 현재 블록에 대한 최종 인트라 예측 모드를 도출하는 단계를 포함하며, 상기 인트라 예측 모드 정보는 잔여 인트라 예측 모드 정보 및 최고 확률 모드(Most Probable Mode; MPM) 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

대표도

900



(72) 발명자

허남호

대전광역시 유성구 노은동 열매마을아파트
801-1001호

박광훈

경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동
302호

김경용

경기도 수원시 영통구 영통동 1025-15번지 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11921-02001

부처명 방송통신위원회

연구사업명 방송통신연구개발사업[기술개발부문]

연구과제명 무안경 다시점 3D 지원 UHDTV 방송 기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2011.03.01 ~ 2015.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

깊이정보 맵 영상 내 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 파싱하는 단계;

상기 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 및

상기 인트라 예측 모드를 소정의 조건에 따라 갱신하여 상기 현재 블록에 대한 최종 인트라 예측 모드를 도출하는 단계를 포함하며,

상기 인트라 예측 모드 정보는 잔여 인트라 예측 모드 정보 및 최고 확률 모드(Most Probable Mode; MPM) 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 모드 복호화 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 깊이정보 맵 영상의 인트라 예측 모드 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 3차원 비디오는 3차원 입체 디스플레이 장치를 통해 사용자에게 실세계에서 보고 느끼는 것과 같은 입체감을 생생하게 제공한다. 이와 관련된 연구로, 비디오 표준화 단체인 ISO/IEC의 MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 3차원 비디오 표준이 진행 중이다. 3차원 비디오 표준은 실제 영상과 그것의 깊이 정보 맵을 이용하여 스테레오스코픽 영상뿐만 아니라 오토스테레오스코픽 영상의 재생 등을 지원할 수 있는 진보된 데이터 형식과 그에 관련된 기술에 대한 표준을 포함하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 깊이정보 맵 영상의 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공한다.

[0004] 본 발명은 깊이정보 맵 영상의 정확도를 향상시킬 수 있는 인트라 예측 모드 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 양태에 따르면, 인트라 예측 모드 복호화 방법이 제공된다. 상기 방법은 깊이정보 맵 영상 내 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 파싱하는 단계, 상기 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계 및 상기 인트라 예측 모드를 소정의 조건에 따라 갱신하여 상기 현재 블록에 대한 최종 인트라 예측 모드를 도출하는 단계를 포함하며, 상기 인트라 예측 모드 정보는 잔여 인트라 예측 모드 정보 및 최고 확률 모드(Most Probable Mode; MPM) 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

발명의 효과

[0006] 다양한 인트라 예측 방법들을 영상에 선택적으로 적용하거나 혹은 모두 적용하기 위한 통합 시그널링 방법을 사용함으로써 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 3차원 비디오 시스템의 일 실시예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 가상시점 영상을 생성하기 위해 사용되는 실제 영상과 깊이정보 맵 영상의 일예를 나타내는 도면이다.

도 3은 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 4는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 5는 H.264/AVC에서 16x16 블록에 적용할 수 있는 인트라 예측 모드의 일예를 나타내는 도면이다.

도 6은 H.264/AVC에서 8x8 블록 또는 4x4 블록에 적용할 수 있는 인트라 예측 모드의 일예를 나타내는 도면이다.

도 7은 깊이정보 맵에 플레인 세분화 방법을 적용한 경우, 인트라 예측 모드정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 깊이정보 맵에 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 적용한 경우, 인트라 예측 모드 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 통합된 인트라 예측 모드를 복호화하기 위한 복호화 장치의 일예를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합된 인트라 예측 모드를 복호화하는 방법의 일예를 개략적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 해당 설명을 생략할 수도 있다.

[0009] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0010] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성은 제2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성도 제1 구성으로 명명될 수 있다.

[0011] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.

[0012] 도 1은 3차원 비디오 시스템의 일 실시예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0013] 도 1을 참조하면, 3차원 비디오 시스템(100)은 송신 측에서 다시점(Multi-View)의 비디오 정보와 깊이(Depth) 정보를 포함하는 영상 콘텐츠를 생성하고, 이를 네트워크를 통해 수신 측으로 전송한다. 이때, 전송된 영상 콘텐츠는 수신 측의 디스플레이 장치에 따라 여러 가지 방법으로 재생될 수 있다.

[0014] 3차원 비디오 시스템(100)의 송신 측에서는, 스테레오 카메라(110) 및 다시점 카메라(114)를 이용하여 비디오 정보를 생성하고, 깊이정보 카메라(112)를 이용하여 깊이정보 맵을 생성할 수 있다. 또한, 2D/3D 변환기(116)를 통해 2차원 영상을 3차원 영상으로 변환할 수 있다. 3D 콘텐츠 생성부(118)에서는 비디오 정보, 깊이정보 맵 등을 이용하여 N(N≥2) 시점의 영상 콘텐츠를 생성할 수 있다.

[0015] N 시점의 영상 콘텐츠에는 N 시점의 비디오 정보와 그것의 깊이정보 맵, 카메라 관련 부가 정보 등이 포함될 수 있다. N 시점의 영상 콘텐츠는 다시점 비디오 부호화 방법을 사용하여 압축되며, 압축된 영상 콘텐츠(비트스트림)는 네트워크를 통해 수신 측의 단말로 전송될 수 있다.

[0016] 3차원 비디오 시스템(100)의 수신 측에서는 전송 받은 비트스트림을 다시점 비디오 복호화 방법을 사용하여 복

호화하여 N 시점의 영상을 복원할 수 있다. 깊이정보 맵 기반 렌더링부(120)에서는 전송 받은 N 시점의 영상을 깊이정보 맵 기반 렌더링(Depth-Image-Based Rendering; DIBR) 과정을 통해 N 시점 이상의 가상시점 영상들로 생성할 수 있다. 이러한 N 시점 이상의 가상시점 영상들은 다양한 입체 디스플레이 장치에 맞게 재생되어 사용자에게 입체감 있는 영상을 제공하게 된다.

[0017] 예컨대, N 시점 중에서 원하는 시점의 2차원 영상을 자유롭게 선택하여 2D 디스플레이 장치(122)를 통해 재생될 수 있다. 또는, 다시점 3D 디스플레이 장치(124)를 통해 여러 시점의 입체 영상을 재생하거나, 헤드 트랙 스테레오(Head-Tracker Stereo) 디스플레이 장치(126)를 통해 시청자의 위치를 파악하여 시청자의 위치에 맞는 시점의 입체 영상을 재생할 수도 있다.

[0018] 도 2는 가상시점 영상을 생성하기 위해 사용되는 실제 영상과 깊이정보 맵 영상의 일례를 나타내는 도면이다.

[0019] 가상시점 영상을 생성하는데 사용되는 깊이정보 맵은 실세계에서 카메라와 실제 사물(object) 간의 거리(실사 영상과 동일한 해상도로 각 화소에 해당하는 깊이정보)를 일정한 비트수로 표현한 것이다.

[0020] 도 2의 (a)에 도시된 영상은 국제 표준화 기구인 MPEG의 3차원 비디오 부호화 표준에서 사용 중인 "Champagne Tower" 영상이고, 도 2의 (b)에 도시된 영상은 도 2의 (a)에 도시된 영상의 깊이정보 맵을 나타낸 것이다. 도 2의 (b)에 도시된 깊이정보 맵은 화면에 보이는 깊이 정보를 화소당 8비트로 표현한 것이다.

[0021] 도 2의 (b)에 도시된 것과 같은 깊이정보 맵을 부호화하기 위해서, 일반적으로 현재까지 개발된 비디오 부호화 표준 중에서 최고의 부호화 효율을 가지는 비디오 부호화 방법인 H.264/AVC를 이용할 수 있다.

[0022] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 H.264를 이용하여 부호화 및 복호화하는 과정에 대해 설명한다.

[0023] 도 3은 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0024] 도 3을 참조하면, 영상 부호화 장치(300)는 움직임 예측부(311), 움직임 보상부(312), 인트라 예측부(320), 스위치(315), 감산기(325), 변환부(330), 양자화부(340), 엔트로피 인코딩부(350), 역양자화부(360), 역변환부(370), 가산기(375), 디블록킹 필터부(380) 및 참조 영상 버퍼(390)를 포함한다.

[0025] H.264의 경우, 영상 부호화 장치(300)에서는 16x16 화소 크기의 매크로블록(Macroblock) 단위로 데이터를 처리하며, 입력된 영상에 대해 인트라(Intra) 모드 또는 인터(Inter) 모드로 부호화를 수행하고 비트스트림을 출력할 수 있다. 인트라 모드일 경우 스위치(315)가 인트라로 전환되고, 인터 모드일 경우 스위치(315)가 인터로 전환될 수 있다.

[0026] 영상 부호화 장치(300)는 입력된 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 입력 블록과 예측 블록의 차분(residual)을 구해 그 차분을 부호화할 수 있다. 예측 블록의 생성은 인트라 모드와 인터 모드에 따라 수행될 수 있다.

[0027] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(320)는 현재 블록 주변의 이미 부호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0028] 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(311)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상 버퍼(390)에 저장되어 있는 참조 영상에서 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 찾아 움직임 벡터(Motion Vector; MV)를 구할 수 있다. 움직임 보상부(312)는 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0029] 감산기(325)는 입력 블록과 예측 블록의 차분에 의해 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 그리고, 영상 부호화 장치(300)는 잔차 블록에 대한 부호화를 수행할 수 있다.

[0030] 이때, 예측 블록의 크기에 따라 인트라 모드일 경우에는 16x16, 8x8, 4x4 인트라 모드로 나누어지며, 인터 모드일 경우에는 16x16, 16x8, 8x16, 8x8 인터 모드로 나누어질 수 있다. 또한, 8x8 인터 모드일 경우에는 다시 8x8, 8x4, 4x8, 4x4 서브 인터 모드로 나누어질 수 있다.

[0031] 16x16 인트라 모드로 부호화되는 블록의 경우, 변환부(330)에서는 잔차 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 출력하고, 출력된 변환 계수 중에서 DC 계수만을 모아서 다시 하다마드(Hadamard) 변환을 수행하여 하다마드 변환된 DC 계수를 출력할 수 있다.

[0032] 16x16 인트라 모드를 제외한 다른 부호화 모드로 부호화되는 블록의 경우, 변환부(330)에서는 잔차 블록에 대해 변환을 수행하여 변환 계수를 출력할 수 있다.

[0033] 양자화부(340)는 입력된 변환 계수를 양자화 파라미터에 따라 양자화하여 양자화된 계수(quantized

coefficient)를 출력할 수 있다.

[0034] 엔트로피 인코딩부(350)는, 양자화부(340)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림(bit stream)을 출력할 수 있다.

[0035] H.264는 인터 예측 부호화를 수행하기 때문에, 현재 부호화된 영상은 이후에 입력된 영상의 참조 영상으로 사용되기 위해 복호화되어 저장될 필요가 있다. 따라서, 양자화된 계수는 역양자화부(360)에서 역양자화되고 역변환부(370)에서 역변환될 수 있다. 역양자화, 역변환된 계수는 가산기(375)를 통해 예측 블록과 더해지고 복원 블록(재구성된 블록)이 생성될 수 있다.

[0036] 복원 블록은 디블록킹 필터부(380)를 거치고, 참조 영상 버퍼(390)에 저장될 수 있다. 디블록킹 필터부(380)는 부호화 과정에서 발생한 블록킹 현상(Blocking Artifact)을 제거할 수 있다.

[0037] 도 4는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0038] 도 4를 참조하면, 영상 복호화 장치(400)는 엔트로피 디코딩부(410), 역양자화부(420), 역변환부(430), 인트라 예측부(440), 움직임 보상부(450), 가산기(455), 디블록킹 필터부(460) 및 참조 영상 버퍼(470)를 포함한다.

[0039] H.264의 경우, 영상 복호화 장치(400)에서는 16x16 화소 크기의 매크로블록(Macroblock) 단위로 데이터를 처리하며, 입력된 비트스트림에 대해 인트라(Intra) 모드 또는 인터(Inter) 모드로 복호화를 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0040] 영상 복호화 장치(400)는 입력된 비트스트림을 복호화하여 잔차 블록(residual block)을 얻고 예측 블록을 생성한 후 잔차 블록과 예측 블록을 더하여 재구성된 블록, 즉 복원 블록을 생성할 수 있다.

[0041] 엔트로피 디코딩부(410)는, 입력된 비트스트림을 확률 분포에 따라 엔트로피 복호화하여, 양자화된 계수(quantized coefficient)를 출력할 수 있다.

[0042] 양자화된 계수는 역양자화부(420)에서 양자화 파라미터를 이용해서 역양자화되고 역변환부(430)에서 역변환되며, 양자화된 계수가 역양자화/역변환된 결과, 복원된 잔차 블록이 생성될 수 있다.

[0043] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(440)는 현재 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 모드인 경우, 움직임 보상부(450)는 움직임 벡터를 이용하여 참조 영상 버퍼(470)에 저장되어 있는 참조 영상에서 영역을 찾아 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0044] 잔차 블록과 예측 블록은 가산기(455)를 통해 더해지고, 더해진 블록은 디블록킹 필터부(460)를 통해 블록킹 현상(Blocking Artifact)이 제거된 다음, 참조 영상 버퍼(470)에 저장될 수 있다.

[0045] 한편, 깊이정보 맵은 실세계에서 카메라와 객체 간의 거리를 나타내는 영상이므로, 영상 내 배경 및 객체 내부의 영역에서는 실제 영상에 비해 화소의 변화가 상당히 완만할 수 있다. 하지만, 깊이정보 맵에서 객체 경계 부분에서는 화소 간의 차이가 커서 아주 날카로운 에지(edge) 성분이 나타날 수 있다. 따라서, 기존의 DCT(Discrete Cosine Transform) 기반 동영상 부호화 방법을 이용하여 깊이정보 맵을 부호화할 경우, 객체 경계 부분에서 존재할 수 있는 날카로운 에지 성분 때문에 고주파 성분이 현저하게 증가하게 된다. 이러한 고주파 성분이 증가하게 되면 양자화 단계에서의 손실로 인해 결과적으로 객체 경계 부분에서 심한 뭉개짐 현상이 발생하게 된다.

[0046] H.264/AVC에서는 다양한 방향에 기반한 인트라 예측 부호화 방법을 제공한다. 이 방법은 인트라 예측 모드의 방향성에 따라 현재 블록의 인접한 화소를 사용하여 예측 블록을 생성한다.

[0047] 도 5는 H.264/AVC에서 16x16 블록에 적용할 수 있는 인트라 예측 모드의 일예를 나타내는 도면이고, 도 6은 H.264/AVC에서 8x8 블록 또는 4x4 블록에 적용할 수 있는 인트라 예측 모드의 일예를 나타내는 도면이다.

[0048] H.264/AVC에서 16x16 블록에 인트라 예측을 수행할 경우, 예측 방향에 따라 4가지의 인트라 예측 모드가 존재한다. 4가지의 인트라 예측 모드 각각은 서로 다른 예측 방향을 가지며, 서로 다른 모드 번호가 할당된다.

[0049] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 모드 번호가 0인 경우 수직(vertical) 방향 모드일 수 있으며, 현재 블록의 위쪽에 인접한 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 모드 번호가 1인 경우 수평(horizontal) 방향 모드일 수 있으며, 현재 블록의 왼쪽에 인접한 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 모드 번호가 2인

경우 DC 모드일 수 있으며, DC 모드는 현재 블록의 위쪽과 왼쪽에 인접한 화소의 평균을 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 모드 번호가 3인 경우 플레인(plane) 모드일 수 있으며, 플레인 모드는 현재 블록의 위쪽과 왼쪽에 인접한 화소를 대각선 방향으로 보간(interpolation)하여 예측을 수행할 수 있다.

[0050] H.264/AVC에서 8x8 블록 또는 4x4 블록에 인트라 예측을 수행할 경우, 예측 방향에 따라 9가지의 인트라 예측 모드가 존재한다. 9가지의 인트라 예측 모드 각각은 서로 다른 예측 방향을 가지며, 서로 다른 번호가 할당된다.

[0051] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 모드 번호 0인 수직(vertical) 방향 모드, 모드 번호 1인 수평(horizontal) 방향 모드, 모드 번호 2인 DC 모드, 모드 번호 3인 대각선 아래-왼쪽(diagonal down-left) 방향 모드, 모드 번호 4인 대각선 아래-오른쪽(diagonal down-right) 방향 모드, 모드 번호 5인 수직-오른쪽(vertical-right) 방향 모드, 모드 번호 6인 수평-아래쪽(horizontal-down) 방향 모드, 모드 번호 7인 수평-왼쪽(vertical-left) 방향 모드, 모드 번호 8인 수평-위쪽(horizontal-up) 방향 모드가 존재할 수 있다. 이러한 9가지의 각 예측 모드의 방향에 따라 8x8 또는 4x4 크기의 현재 블록에 인접한 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0052] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같은 방향성을 가지는 예측 방향 모드는 비트스트림 내에서 상대적으로 많은 부분을 차지한다. 따라서, 예측 방향 모드는 현재 블록의 주변에 위치한 주변 블록들과의 상관도가 높기 때문에, 현재 블록에 대한 예측 방향 모드는 주변 블록들의 인트라 예측 모드를 기반으로 유추되어 부호화될 수 있다. 이때, 주변 블록의 예측 모드 중 모드 번호가 작은 값을 가지는 모드, 즉 최고 확률 모드(Most Probable Mode; MPM)와 현재 블록의 예측 모드 정보와의 일치 여부를 이용하는 부호화 방법을 사용할 수 있다. 즉, 현재 블록의 예측 모드가 주변 블록으로부터 예측되었는지를 나타내는 플래그 정보를 이용하여 부호화할 수 있다. 만일 상기 플래그의 값이 1이라면 현재 블록은 주변 블록으로부터 예측된 모드, 즉 최고 확률 모드(MPM)를 사용하며, 상기 플래그의 값이 0이라면 현재 블록에 대한 실제 예측 모드 정보가 부호화될 수 있다. 상기 플래그의 값이 0일 때, 현재 블록에 대한 실제 예측 모드는 최고 확률 모드(MPM)를 제외한 8가지 예측 모드에 대하여 부호화를 수행하므로 실제로는 잔여 인트라 예측 모드 정보(3비트)로 부호화될 수 있다.

[0053] 한편, 깊이정보 맵을 부호화할 때, 깊이정보 맵에서 객체 경계 부분을 최대한 보존하기 위해서 플레인 세분화(plane segmentation)를 이용한 인트라 예측 방법이 있다.

[0054] 도 7은 깊이정보 맵에 플레인 세분화 방법을 적용한 경우, 인트라 예측 모드정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7의 방법은 상술한 도 3의 부호화 장치에서 수행될 수 있다.

[0055] 도 7을 참조하면, 부호화 장치는 깊이정보 맵에서 일정 영역(블록)을 객체 경계를 기준으로 두 개의 영역(710, 720)으로 분리할 수 있다. 이때, 부호화 장치는 분리된 두 개의 영역(710, 720)을 나타내주기 위하여 비트맵 정보를 부호화하여 복호화 장치로 전송할 수 있다. 이때, 부호화되는 픽셀(to-be-encoded pixels)($C_1 \sim C_{16}$)의 비트맵 정보를 효율적으로 예측하여 부호화하기 위하여 현재 블록의 부호화되는 픽셀($C_1 \sim C_{16}$) 주변의 이용 가능한 픽셀(available pixels)로 이루어진 참조 영역($R_1 \sim R_9$)을 참조하여 비트맵 정보를 예측하여 부호화할 수 있다. 예를 들어, 특정 블록이 플레인 세분화 방법을 이용하여 부호화되었는지에 대한 정보를 나타내주기 위하여 인트라 예측 모드 중 DC 모드를 이용할 수 있다. 즉, 해당 블록의 인트라 예측 모드가 DC 모드이면, 해당 블록은 플레인 세분화 방법을 이용하여 부호화되었음을 알 수 있다.

[0056] 상술한 바와 같이, 해당 블록이 플레인 세분화 방법을 이용하여 부호화되었는지 여부를 나타내기 위해 DC 모드를 대체하여 사용하는 경우와 다르게, 깊이정보 맵에 대한 인트라 예측 모드 정보를 효율적으로 유추하기 위해 변화도 기반 최고 확률 모드(Gradient-based Most Probable Mode; GMPM)를 이용하는 방법이 있다. 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)는 현재 부호화하려는 현재 블록의 주변에 위치한 주변 픽셀 정보의 상관성을 이용하여 현재 블록(현재 깊이정보 맵 내 현재 블록)의 인트라 예측 모드를 유추하는 방법이다.

[0057] 도 8은 깊이정보 맵에 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 적용한 경우, 인트라 예측 모드 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8의 방법은 상술한 도 3의 부호화 장치에서 수행될 수 있다.

[0058] 도 8을 참조하면, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)는 현재 블록(810)의 주변에 위치한 주변 블록(820, 830)의 픽셀값을 사용하여 인트라 예측을 수행하고, 주변 블록(820, 830)에 대한 왜곡율(distortion)을 구한다. 이때, 사용되는 인트라 예측 모드는 9가지 모드 중 5가지를 사용할 수 있다. 그리고 주변 블록(820, 830)에 대한 왜곡율 중에서 가장 최소값을 가지는 인트라 예측 모드를 현재 블록(810)의 최고 확률 모드(MPM)로 사용한다.

- [0059] 따라서, 이 방법은 현재 블록의 주변 블록들이 모두 부호화/복호화되어 있어야 사용할 수 있기 때문에, 복호화 장치의 파싱(parsing) 단계가 아닌 복호화 단계에서 수행될 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 16x16 블록이 4개의 8x8 블록으로 나누어져서, 각각의 8x8 블록이 인트라 예측 부호화를 수행한다고 가정해 보자. 복호화 장치의 파싱 단계에서는 각각의 8x8 블록에 대한 인트라 예측 모드를 파싱한다. 이러한 파싱 단계에서는, 주변 블록의 예측 모드 중에서 가장 작은 모드 번호를 가지는 예측 모드가 최고 확률 모드(MPM)로 결정된다. 이때, 각각의 8x8 블록은 복호화 장치의 파싱 단계에서 복원되지 않고 복호화 단계에서 복원된다. 따라서, 주변 블록이 아직 복원되지 않았으므로, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용하는 방법은 파싱 단계에서 적용할 수 없다. 즉, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)는 복호화 단계에서 적용될 수 있다. 복호화 단계에서는, 파싱 단계에서 구해진 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용하여 다시 갱신하여 현재 블록에 적용한다.
- [0061] 상술한 바와 같이, H.264/AVC의 인트라 예측 방법, 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법 등 깊이정보 맵 영상을 인트라 예측하여 부호화하는 방법은 다양하다.
- [0062] 이러한 인트라 예측 방법들은 영상에 선택적으로 적용하거나 혹은 모두 적용할 수 있다. 이때 영상에 적용된 예측 방법을 구분해주기 위한 시그널링 정보가 필요하다. 하지만 각각의 방법마다 시그널링 정보를 할당할 경우, 비트량이 증가할 수 있다.
- [0063] 또한, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법의 경우, 최고 확률 모드(MPM)를 이용하여 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 적용하지 않고, 복호화 단계에서 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용하여 인트라 예측 모드를 구해서 현재 블록에 적용한다. 따라서, 파싱 단계에서 최고 확률 모드(MPM)를 이용하여 구해진 인트라 예측 모드는 현재 블록에 적용되지 않는 부정확한 모드일 수 있다.
- [0064] 플레인 세분화 방법을 이용한 인트라 예측 방법의 경우, 복호화 장치는 파싱 단계에서 구해진 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 비트맵 정보를 복호화할지를 결정한다. 하지만 파싱 단계에서 구해진 인트라 예측 모드 정보는 부정확한 정보일 수 있다. 따라서, 깊이정보 맵을 부호화/복호화할 때, 플레인 세분화 방법 및 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 방법을 통합하여 적용할 경우, 파싱 단계에서 부정확한 정보(인트라 예측 모드 정보)를 파싱하게 되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 통합된 시그널링 방법이 필요하다.
- [0065] 이하, 본 발명에서는 다양한 인트라 예측 부호화 방법들을 적용하기 위한 통합된 인트라 예측 모드 정보의 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공한다.
- [0066] 상술한 바와 같이, 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법은 인트라 예측 모드 중 DC 모드를 이용하여 시그널링한다. 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법은 9가지의 인트라 예측 모드 중 5가지 모드를 이용하여 부호화한다. 따라서, 본 발명에서는 9가지의 인트라 예측 모드 중에서 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM) 방법에서 사용하지 않는 예측 모드를 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법을 시그널링하는데 사용하는 방법을 제공한다.
- [0067] 예를 들어, 9가지의 인트라 예측 모드 중에서 가장 적게 발생되는 모드를 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드로 설정할 수 있다. 일례로, 인트라 예측 모드 중에서 가장 큰 값을 가지는 모드 번호인 '8'번 모드를 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드로 설정할 수 있다. 이때, 최고 확률 모드(MPM)로 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드(예컨대, '8'번 모드)가 선택되었고, 그리고 현재 블록이 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM) 방법을 사용하였을 경우, 현재 블록을 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)와 동일한 인트라 예측 모드로 예측되지 않도록 할 수 있다.
- [0068] 상술한 일례를 정리하면, 부호화 장치에서 임의의 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 블록을 부호화할 때, 부호화 장치는 아래의 경우를 모두 만족하면 현재 블록에 대해 해당 임의의 인트라 예측 모드를 사용하지 않는다.
- [0069] 1) 현재 영상이 깊이정보 맵이다.
- [0070] 2) 현재 블록에 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법을 적용할 수 있다.
- [0071] 3) 최고 확률 모드(MPM)가 '8'번 모드이다. (즉, 최고 확률 모드(MPM)가 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드이다.)
- [0072] 4) 현재 블록이 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 사용한다.

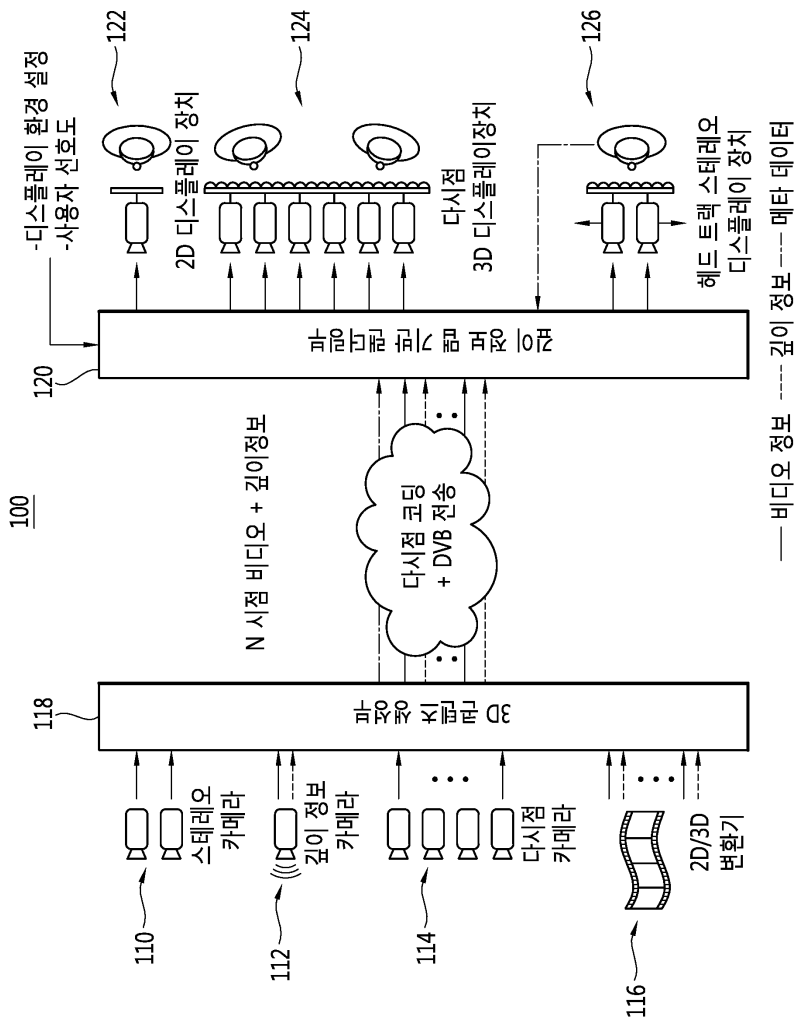
- [0073] 5) 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)가 현재 블록에 대한 임의의 인트라 예측 모드와 동일하다.
- [0074] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 통합된 인트라 예측 모드를 복호화하기 위한 복호화 장치의 일예를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0075] 깊이정보 맵 영상에 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법 등과 같이 다양한 인트라 예측 부호화 방법들이 적용된 경우, 도 9의 복호화 장치를 이용하여 깊이정보 맵에 대한 정확한 예측 모드를 도출할 수 있다.
- [0076] 도 9를 참조하면, 복호화 장치(900)는 파싱부(910) 및 복호화부(920)를 포함한다.
- [0077] 파싱부(910)는 입력된 비트스트림을 파싱(parsing)하여 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 복원하고, 복원된 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다.
- [0078] 보다 구체적으로, 파싱부(910)는 인트라 예측 정보 파싱부(911) 및 인트라 예측 정보 수정부(912)를 포함할 수 있다.
- [0079] 인트라 예측 정보 파싱부(911)는 입력된 비트스트림을 파싱하여 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 복원한다. 인트라 예측 모드 정보는 잔여 인트라 예측 모드 정보, 최고 확률 모드(MPM) 정보일 수 있다.
- [0080] 인트라 예측 정보 수정부(912)는 인트라 예측 정보 파싱부(911)에 의해 파싱된 인트라 예측 모드 정보를 상황과 조건에 따라 수정한다. 예컨대, 인트라 예측 정보 파싱부(911)에 의해 파싱된 잔여 인트라 예측 모드 정보 및 최고 확률 모드(MPM) 정보 중 적어도 하나를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [0081] 일예로, 잔여 인트라 예측 모드 정보(3 비트)가 '7' 값을 가지면 실제로 인트라 예측 모드는 '8'번 모드를 의미하므로, 인트라 예측 정보 수정부(912)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 '8'로 결정할 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, 9가지의 인트라 예측 모드 중에서 가장 적게 발생하는 모드(예컨대, '8'번 모드)를 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드로 사용하는 경우라면, 현재 블록에 대한 예측 모드를 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드로 설정한다.
- [0082] 다른 예로, 현재 블록이 최고 확률 모드(MPM)로 부호화되었고, 최고 확률 모드(MPM)가 '8' 값을 가질 경우, 인트라 예측 정보 수정부(912)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 '0'으로 결정할 수 있다.
- [0083] 인트라 예측 정보 수정부(912)는 깊이정보 맵 영상을 복호화하는 경우에 적용할 수 있다.
- [0084] 복호화부(920)는 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 기반으로 파싱부(910)로부터 입력된 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 갱신하여 최종 인트라 예측 모드를 도출한다.
- [0085] 보다 구체적으로, 복호화부(920)는 인트라 예측 정보 갱신부(921) 및 인트라 예측 복호화부(922)를 포함할 수 있다.
- [0086] 인트라 예측 정보 갱신부(921)는 파싱부(910)로부터 입력된 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 갱신한다. 예컨대, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용하여 파싱부(910)에서 결정된 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 갱신하고, 갱신된 인트라 예측 모드를 현재 블록에 대한 최종 인트라 예측 모드로 도출할 수 있다.
- [0087] 인트라 예측 복호화부(922)는 인트라 예측 정보 갱신부(921)에서 도출된 최종 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 대한 예측을 수행하여 예측 블록을 생성한다. 그리고 예측 블록과 잔여 블록을 더하여 복원 영상을 출력할 수 있다.
- [0088] 상술한 실시예를 정리하면, 복호화 장치에서는 아래의 경우를 모두 만족할 때, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 플레인 세분화('8'번 모드)를 이용한 인트라 예측 모드로 변경할 수 있다.
- [0089] 1) 현재 영상이 깊이정보 맵이다.
- [0090] 2) 현재 블록에 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법을 적용할 수 있다.
- [0091] 3) 잔여 인트라 예측 모드 정보(3비트)가 '7' 값을 가진다.
- [0092] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합된 인트라 예측 모드를 복호화하는 방법의 일예를 개략적으로 나타낸

순서도이다. 도 10의 방법은 상술한 도 9의 복호화 장치에서 수행될 수 있다.

- [0093] 깊이정보 맵 영상에 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법 등과 같이 다양한 인트라 예측 부호화 방법들이 적용된 경우, 도 10의 방법을 이용하여 깊이정보 맵에 대한 정확한 예측 모드를 도출할 수 있다.
- [0094] 도 10을 참조하면, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 정보를 파싱하여 복원한다(S1010). 인트라 예측 모드 정보는 잔여 인트라 예측 모드 정보, 최고 확률 모드(MPM) 정보일 수 있다.
- [0095] 복호화 장치는 파싱된 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정한다(S1020). 즉, 잔여 인트라 예측 모드 정보 및 최고 확률 모드(MPM) 정보 중 적어도 하나를 이용하여 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [0096] 예컨대, 파싱된 잔여 인트라 예측 모드가 '7' 값을 가지면, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 '8'번 모드(플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 모드)로 결정할 수 있다. 또는, 현재 블록이 최고 확률 모드(MPM)로 부호화되었으며 최고 확률 모드(MPM)가 '8' 값을 가지면, 복호화 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 '0'번 모드로 결정할 수 있다.
- [0097] 복호화 장치는 단계 S1020에서 결정된 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 소정의 조건(혹은 상황)에 따라 갱신하고, 갱신된 인트라 예측 모드를 현재 블록에 대한 최종 인트라 예측 모드로 도출한다(S1030). 예컨대, 상술한 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 적용하여 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 조건이면, 복호화 장치는 단계 S1020에서 결정된 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용하여 갱신할 수 있으며, 갱신된 인트라 예측 모드를 현재 블록에 대한 최종 예측 모드로 도출할 수 있다.
- [0098] 복호화 장치는 최종 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 대한 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0099] 상술한 바와 같이, 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법, 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 인트라 예측 방법 등의 다양한 인트라 예측 부호화 방법들을 적용하여 이를 시그널링하기 위한 방법은 상술한 도 9 및 도 10과 같은 방법 이외에 아래와 같이 다양한 방법들을 사용할 수도 있다.
- [0100] 1) 일 실시예로, 각각의 인트라 예측 부호화 방법마다 플래그 정보를 이용하여 부호화함으로써 인트라 예측 부호화 방법을 구분할 수 있다.
- [0101] 2) 다른 실시예로, 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법을 시그널링하기 위하여 새로운 인트라 예측 모드를 사용할 수 있다. 즉, 9가지의 인트라 예측 모드에서, 플레인 세분화를 이용한 인트라 예측 방법을 위한 모드를 추가하여 10가지의 인트라 예측 모드를 이용할 수 있다.
- [0102] 3) 또 다른 실시예로, 현재 블록의 주변에 위치한 주변 블록이 모두 복원된 경우에 변화도 기반 최고 확률 모드(GMPM)를 이용한 방법을 적용할 수 있다.
- [0103] 상기와 같이 다양한 인트라 예측 부호화 방법들을 적용하기 위한 방법은 다양하게 변경될 수 있다.
- [0104] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0105] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

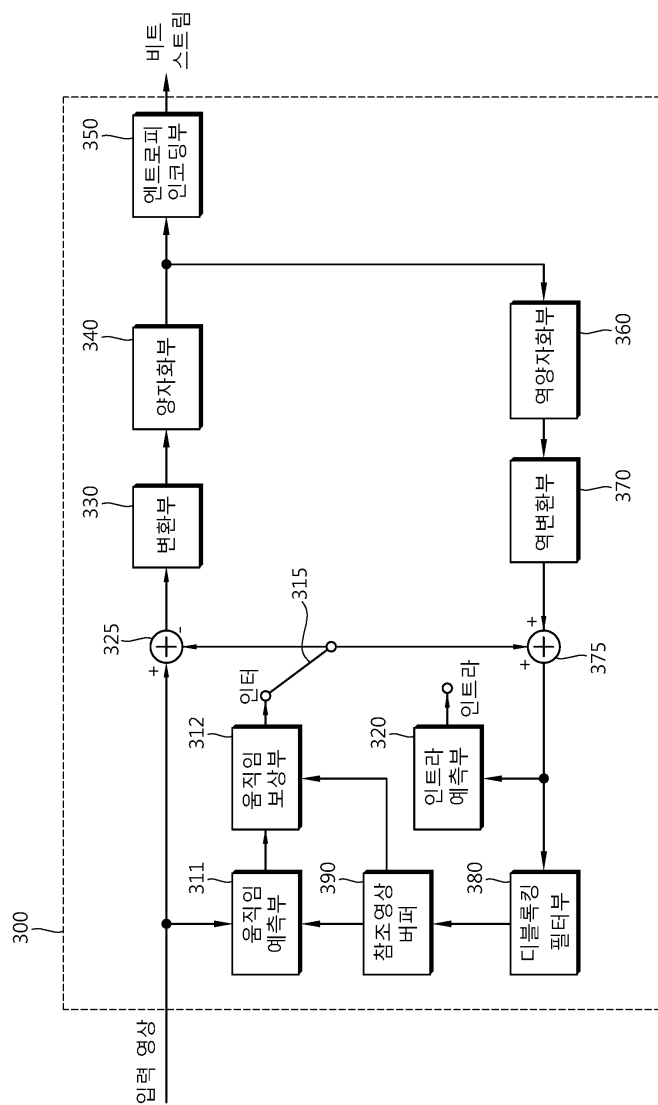
도면1



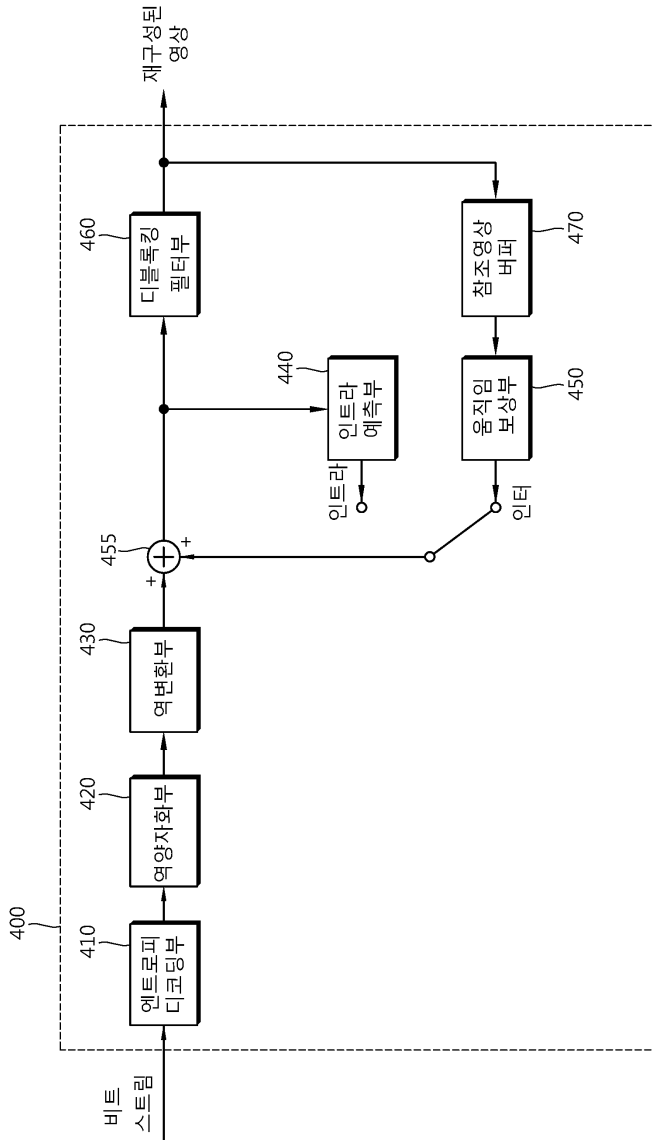
도면2



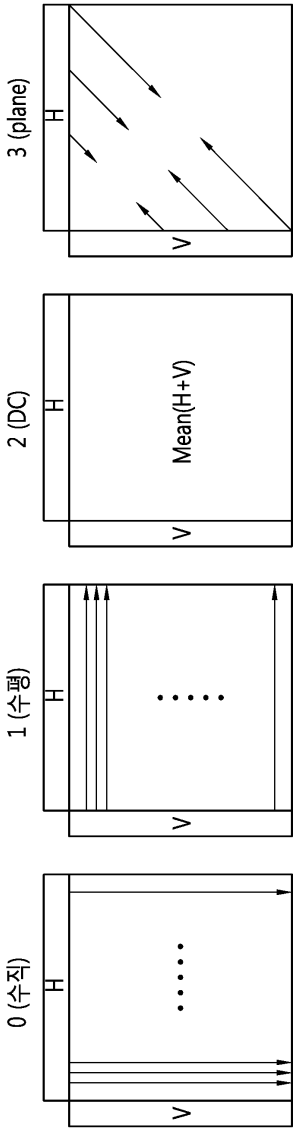
도면3



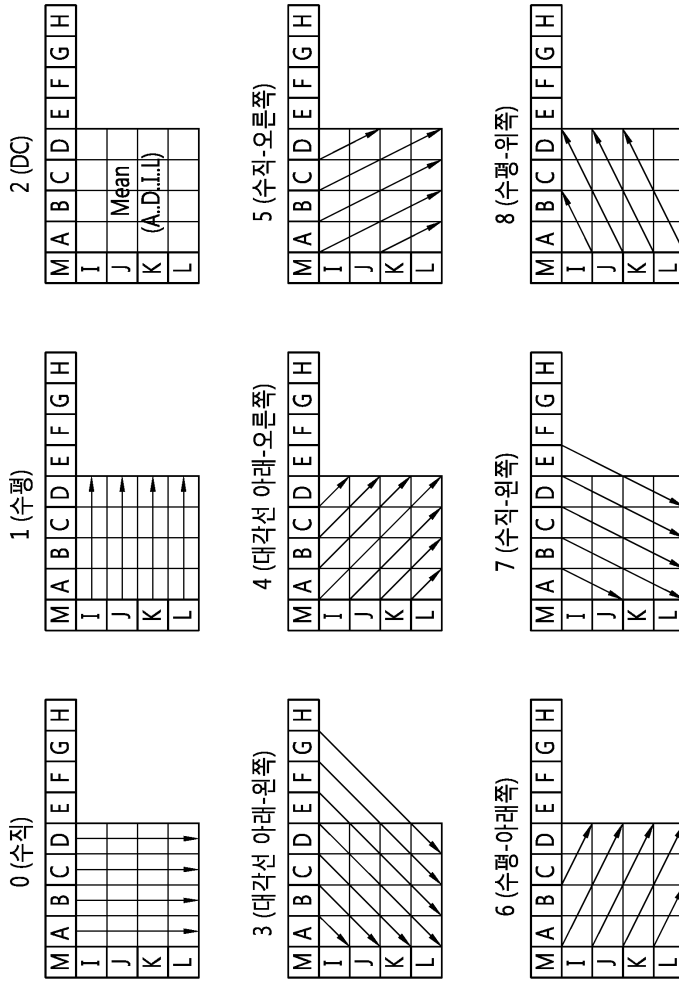
도면4



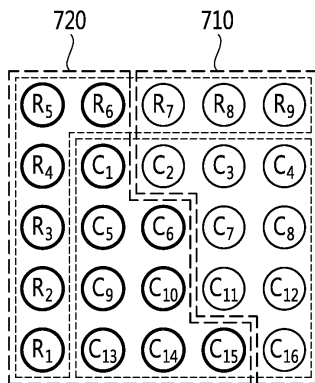
도면5



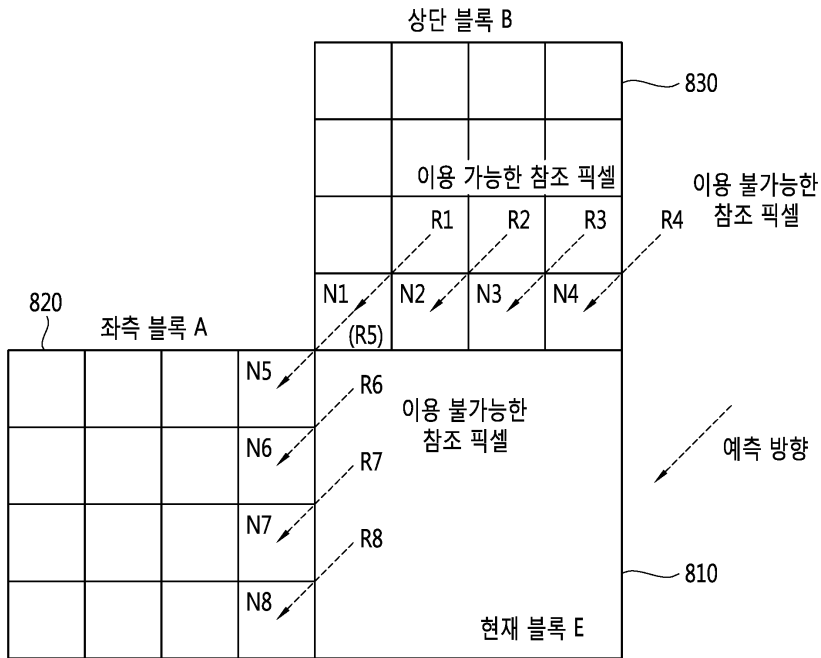
도면6



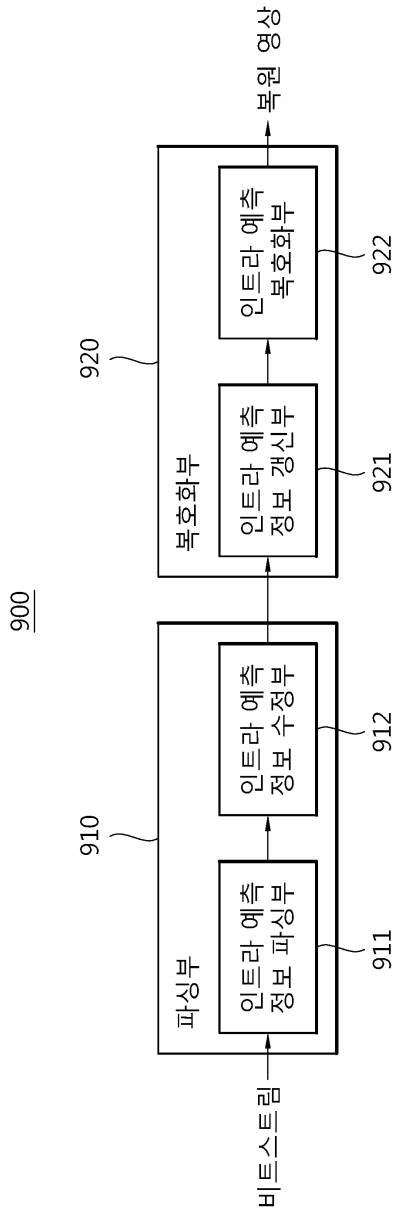
도면7



도면8



도면9



도면10

