



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0101480  
 (43) 공개일자 2013년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**H04N 7/32** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0093272(분할)  
 (22) 출원일자 2013년08월06일  
 심사청구일자 없음  
 (62) 원출원 특허 10-2013-0005653  
 원출원일자 2013년01월18일  
 (30) 우선권주장 1020120005950 2012년01월18일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
**한국전자통신연구원**  
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
 (72) 발명자  
**김휘용**  
 대전광역시 유성구 지족동 열매마을아파트  
 601-201  
**이진호**  
 대전광역시 유성구 신성동 210-51번지 우노빌 30  
 2호  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**에스앤아이피특허법인**

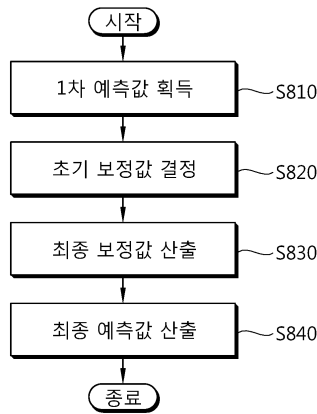
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **영상 부호화 및 복호화 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 영상 복호화 방법은 엔트로피 복호화된 간차 블록을 역양자화 및 역변환하여 간차 블록을 복원하는 단계, 현재 블록에 대해 화면내 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계 및 상기 예측 블록에 상기 복원된 간차 블록을 더하여 영상을 복원하는 단계를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함한다. 따라서, 영상 부호화/복호화시 연산 복잡도를 감소시킬 수 있다.

**대표도** - 도8



(72) 발명자

**임성창**

대전광역시 유성구 신성동 208-10번지 103호

**최진수**

대전광역시 유성구 반석동 613번지 반석마을6단지  
아파트 609동 1605호

**김진웅**

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 305-1603

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11921-02001

부처명 방송통신위원회

연구사업명 방송통신기술개발사업(●ETRI연구개발지원)

연구과제명 무안경 다시점 3D 지원 UHDTV 방송 기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2011.03.01 ~ 2015.02.28

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

영상의 복호화 방법에 있어서,  
 엔트로피 복호화된 잔차 블록을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 복원하는 단계;  
 현재 블록에 대해 화면내 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계; 및  
 상기 예측 블록에 상기 복원된 잔차 블록을 더하여 영상을 복원하는 단계를 포함하되,  
 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 영상의 부호화 및 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연산 복잡도 감소를 통한 화면내 예측 및 화면간 예측 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 HD(High Definition) 해상도를 가지는 방송 서비스가 국내뿐만 아니라 세계적으로 확대되면서, 많은 사용자들이 고해상도, 고품질의 영상에 익숙해지고 있으며 이에 따라 많은 기관들이 차세대 영상기기에 대한 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 HDTV와 더불어 HDTV의 4배 이상의 해상도를 갖는 UHD(Ultra High Definition)에 대한 관심이 증대되면서 보다 높은 해상도, 고품질의 영상에 대한 압축기술이 요구되고 있다.

[0003] 영상 압축을 위해, 시간적으로 이전 및/또는 이후의 픽처(picture)로부터 현재 픽처에 포함된 픽셀값을 예측하는 인터(inter) 예측 기술, 현재 픽처 내의 픽셀 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 픽셀값을 예측하는 인트라(intra) 예측 기술, 출현 빈도가 높은 심볼(symbol)에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 심볼에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등이 사용될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 기술적 과제는 연산 복잡도 감소를 통해 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0005] 본 발명의 다른 기술적 과제는 연산 복잡도 감소를 통해 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 영상 복호화 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 연산 복잡도 감소를 통해 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 예측 블록 생성 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 연산 복잡도 감소를 통해 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 인트라 예측 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 연산 복잡도 감소를 통해 영상 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 인터 예측 방법 및 장치를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상의 복호화 방법은 엔트로피 복호화된 잔차 블록을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 복원하는 단계, 현재 블록에 대해 화면내 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계 및

상기 예측 블록에 상기 복원된 잔차 블록을 더하여 영상을 복원하는 단계를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록의 부호화 정보와 예측 대상 화소의 현재 블록 내의 위치에 따라 화면내 예측 값의 보정 여부를 결정하는 단계 및 상기 결정 결과를 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 보정 여부 결정 단계는 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 휘도 신호 정보, 색차 신호 정보 및 블록의 크기 중 적어도 어느 하나를 고려하여 화면 내 예측 값의 보정 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 보정 여부 결정 단계는 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수직 방향 예측 모드인 경우는 상기 현재 블록 내 좌측 경계의 화소에 대해 보정을 수행하도록 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 보정 여부 결정 단계는 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수평 방향 예측 모드인 경우 상기 현재 블록 내 상측 경계의 화소에 대해 보정을 수행하도록 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 최종 예측값 생성 단계는 화면 내 예측 값에 대한 보정을 수행하기로 결정된 경우, 상기 현재 블록과 인접한 참조 화소 값을 이용하여 1차 예측값을 획득하는 단계, 상기 예측 대상 화소의 블록 내 가로 또는 세로 위치에 따라 초기 보정값을 결정하는 단계, 상기 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 최종 보정값을 산출하는 단계 및 상기 1차 예측값과 상기 최종 보정값을 기반으로 최종 예측값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 화면 내 예측 모드가 수직 방향 예측 모드인 경우, 상기 현재 블록의 좌측 경계의 화소에 대해서 보정을 수행하되, 상기 현재 블록과 인접한 상측 참조 화소 값을 이용하여 상기 1차 예측값을 생성하고, 상기 예측 대상 화소의 블록 내 세로 방향 위치에 대응되는 좌측 참조 화소값과 상기 현재 블록의 좌측 상단 코너 화소의 화소값과의 차를 이용하여 초기 보정값을 결정하고, 화면 내 예측 모드가 수평 방향 예측 모드인 경우, 상기 현재 블록의 상단 경계의 화소에 대해서 보정을 수행하되, 상기 현재 블록과 인접한 좌측 참조 화소 값을 이용하여 상기 1차 예측값을 생성하고, 상기 예측 대상 화소의 블록 내 가로 방향 위치에 대응되는 상측 참조 화소값과 상기 현재 블록의 좌측 상단 코너 화소의 화소값과의 차를 이용하여 초기 보정값을 결정할 수 있다.
- [0016] 상기 최종 예측값 생성 단계는 화면 내 예측 값에 대한 보정을 수행하지 않기로 결정된 경우, 수직 방향 예측 모드에서는 상기 현재 블록과 인접한 상측 참조 화소값에 기반하여 상기 예측 대상 화소의 최종 예측 값을 생성하고, 수평 방향 예측 모드에서는 상기 현재 블록과 인접한 상측 참조 화소값에 기반하여 상기 예측 대상 화소의 최종 예측 값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 영상 복호화 방법은 상기 예측 대상 화소에 대한 화면내 예측에 사용할 참조 화소를 결정하는 단계를 더 포함하되, 상기 참조 화소 결정 단계는 상기 현재 블록과 인접한 위치의 화소들 중 이미 복원된 화소를 이용하여 참조 화소를 결정하는 단계 및 상기 참조 화소의 화소값을 평활화 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상의 복호화 장치는 엔트로피 복호화된 잔차 블록을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 복원하는 잔차 블록 복원부, 현재 블록에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록 생성부 및 상기 예측 블록에 상기 복원된 잔차 블록을 더하여 영상을 복원하는 영상 복원부를 포함하되, 상기 예측 블록 생성부는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성할 수 있다.
- [0019] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상의 부호화 방법은 입력 영상에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계 및 상기 인트라 예측에 의해 예측된 예측 블록과 현재 예측 블록간의 차이인 잔차 블록을 변환 및 양자화하여 엔트로피 부호화하는 단계를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상의 부호화 장치는 입력 영상에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록 생성부 및 상기 인트라 예측에 의해 예측된 예측 블록과 현재 예측 블록간의 차이인

잔차 블록을 변환 및 양자화하여 엔트로피 부호화하는 부호화부를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록에 포함된 예측 대상 화소의 1차 예측값과, 상기 예측 대상 화소의 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 계산된 최종 보정값을 기반으로 상기 예측 대상 화소의 최종 예측값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상 복호화 방법은 엔트로피 복호화된 잔차 블록을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 복원하는 단계, 참조 블록의 움직임 정보를 이용하여 현재 블록에 대해 화면간 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계 및 상기 예측 블록에 상기 복원된 잔차 블록을 더하여 영상을 복원하는 단계를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록의 참조 픽처와, 상기 참조 블록의 참조 픽처가 동일한지 판단하는 단계 및 상기 판단 결과 동일하지 않은 경우, 상기 참조 블록의 움직임 벡터를 스케일링하여 상기 현재 블록의 예측에 이용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 공간적 또는 시간적 움직임 벡터 유도시 및 시간적 머지(merge) 후보 유도시 사용되는 상기 참조 블록은 i) 공간적 움직임 벡터 유도시 상기 현재 블록의 좌측에 인접한 최하단 블록, 상기 좌측 최하단 블록의 하단과 인접한 블록, 상기 현재 블록의 좌측 상단 코너 블록, 상기 현재 블록의 우측 상단 코너 블록 및 상기 현재 블록의 인접한 상단 최우측 블록 중 적어도 어느 하나를 포함하고, ii) 시간적 움직임 벡터 유도시 및 iii) 시간적 머지 후보 유도시에는 현재 픽처의 대응 위치 픽처에서 상기 현재 블록과 공간적으로 대응되는 대응 위치 블록의 내부 및 외부에 위치한 블록 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 픽처들 간 POC(Picture Order Count) 차이 값을 기반으로 제 1 및 제 2 값을 획득하는 단계, 상기 제 1 값의 절대값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 오프셋 값을 산출하여 상기 제 1 값의 반비례값을 산출하는 단계 및 상기 제 2 값 및 상기 제 1 값의 반비례값을 기반으로 상기 스케일링 인자 값을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] i) 공간적 움직임 벡터 유도시 상기 제 1 값은 현재 픽처의 POC와 상기 참조 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이 값이고, 상기 제 2 값은 현재 픽처의 POC와 상기 현재 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이 값이며, ii) 시간적 움직임 벡터 유도 또는 iii) 시간적 머지 후보 유도시 상기 제 1 값은 대응 위치 픽처(colocated picture)의 POC와 상기 대응 위치 픽처에서 현재 블록과 대응 위치 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이 값이고, 상기 제 2 값은 현재 블록 영상의 POC와 상기 현재 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이 값일 수 있다.

[0025] 상기 스케일링 인자 값 계산 단계는 상기 제 2 값 및 상기 제 1 값의 반비례값의 곱을 기반으로 덧셈 연산 및 산술적 우측 이동 연산을 수행하여 상기 스케일링 인자 값을 산출하는 단계 및 상기 스케일링 인자 값을 특정 범위에 포함되도록 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화된 잔차 블록을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 복원하는 잔차 블록 복원부, 현재 블록에 대해 화면간 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록 생성부 및 상기 예측 블록에 상기 복원된 잔차 블록을 더하여 영상을 복원하는 영상 복원부를 포함하되, 상기 예측 블록 생성부는 상기 현재 블록의 참조 픽처와, 상기 참조 블록의 참조 픽처가 동일한지 판단하는 동일 여부 판단부 및 상기 판단 결과 동일하지 않은 경우, 상기 참조 블록의 움직임 벡터를 스케일링하여 상기 현재 블록의 예측에 이용하는 스케일링부를 포함할 수 있다.

[0027] \*상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상의 부호화 방법은 입력 영상에 대해 화면간 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계 및 상기 현재 입력 블록과 화면간 예측에 의해 예측된 예측 블록 간의 차이인 잔차 블록을 변환 및 양자화하여 엔트로피 부호화하는 단계를 포함하되, 상기 예측 블록 생성 단계는 상기 현재 블록의 참조 픽처와, 상기 참조 블록의 참조 픽처가 동일한지 판단하는 단계 및 상기 판단 결과 동일하지 않은 경우, 상기 참조 블록의 움직임 벡터를 스케일링하여 상기 현재 블록의 예측에 이용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 영상 부호화 장치는 입력 영상에 대해 화면간 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록 생성부 및 상기 현재 입력 블록과 화면간 예측에 의해 예측된 예측 블록 간의 차이인 잔차 블록을 변환 및 양자화하여 엔트로피 부호화하는 부호화부를 포함하되, 상기 예측 블록 생성부는 상기 현재 블록의 참조 픽처와, 상기 참조 블록의 참조 픽처가 동일한지 판단하는 동일 여부 판단부 및 상기 판단 결과 동일하지 않은 경우, 상기 참조 블록의 움직임 벡터를 스케일링하여 상기 현재 블록의 예측에 이용하는 스케일링부를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 의하면, 연산 복잡도를 감소시킬 수 있고, 영상 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 의하면, 연산 복잡도를 감소시킬 수 있고, 영상 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 예측 블록 생성 방법에 의하면, 연산 복잡도를 감소시킬 수 있고, 영상 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 인트라 예측 방법에 의하면, 연산 복잡도를 감소시킬 수 있고, 영상 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 인터 예측 방법에 의하면, 연산 복잡도를 감소시킬 수 있고, 영상 부호화/복호화 효율이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도,
- 도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법의 현재 블록의 최종 예측값 산출 과정을 나타낸 흐름도,
- 도 4는 인트라 예측에 사용할 참조 화소를 구하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도,
- 도 5는 인트라 예측에 사용할 참조 화소를 구하는 과정에서 사용 불가능한 화소의 대체를 위한 실시예를 개략적으로 나타낸 도면,
- 도 6은 현재 블록의 부호화 정보와 예측 대상 화소의 위치에 따라 화면내 예측값 보정 여부를 결정하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도,
- 도 7a는 수직 예측 모드에서 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값을 최종 예측 값으로 사용하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면,
- 도 7b는 수평 예측 모드에서 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값을 최종 예측 값으로 사용하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면,
- 도 8은 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도,
- 도 9a는 수직 모드 사용시 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면,
- 도 9b는 수평 모드 사용시 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면,
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법의 스케일링 수행 과정을 개략적으로 나타낸 흐름도,
- 도 11a는 현재 픽처와 공간적 참조 블록의 참조 픽처 사이의 POC(Picture Order Count) 차이 및 현재 픽처와 현재 블록의 참조 픽처의 사이의 POC 차이를 나타내는 도면,
- 도 11b는 대응 위치 블록의 참조 픽처와 대응 위치 픽처 사이의 POC 차이 및 현재 픽처와 현재 블록의 참조 픽처 사이의 POC 차이를 나타내는 도면,
- 도 12는 POC 차이 값들을 기반으로 움직임 벡터에 대한 스케일링 인자 값을 계산하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도,
- 도 13은 tb 값과 td 값의 반비례값을 기반으로 최종 스케일링 인자 값을 계산하는 구성을 개략적으로 나타낸 블

록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0036] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 아울러, 본 발명에서 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.
- [0037] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0038] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0039] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0040] 도 1은 본 발명이 적용되는 영상 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 상기 영상 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 영상 버퍼(190)를 포함한다. 여기서, 영상은 후술되는 픽처(picture)와 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [0042] 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라(intra) 모드 또는 인터(inter) 모드로 부호화를 수행하고 비트스트림을 출력할 수 있다. 인트라 예측은 화면 내 예측, 인터 예측은 화면 간 예측을 의미한다. 인트라 모드인 경우 스위치(115)가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치(115)가 인터로 전환될 수 있다. 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 입력 블록과 예측 블록의 차분을 부호화할 수 있다.
- [0043] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록 주변의 이미 부호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0044] 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상 버퍼(190)에 저장되어 있는 참조 영상에서 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 찾아 움직임 벡터를 구할 수 있다. 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 벡터는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터이며, 현재 부호화/복호화 대상 영상과 참조 영상 사이의 오프셋을 나타낼 수 있다.
- [0045] 감산기(125)는 입력 블록과 생성된 예측 블록의 차분에 의해 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 변환부(130)는 잔차 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 출력할 수 있다. 그리고 양자화부(140)는 입력된 변환 계수를 양자화 파라미터에 따라 양자화하여 양자화된 계수(quantized coefficient)를 출력할 수 있다.

- [0046] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림(bit stream)을 출력할 수 있다.
- [0047] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 따라서 엔트로피 부호화를 통해서 영상 부호화의 압축 성능이 높아질 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 곱셈(exponential golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0048] 도 1의 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 인트라 예측 부호화, 즉 화면 간 예측 부호화를 수행하므로, 현재 부호화된 영상은 참조 영상으로 사용되기 위해 복호화되어 저장될 필요가 있다. 따라서 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화되고 역변환부(170)에서 역변환된다. 역양자화, 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 더해지고 복원 블록이 생성된다.
- [0049] 복원 블록은 필터부(180)를 거치고, 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 적응적 인루프(in-loop) 필터로 불릴 수도 있다. 디블록킹 필터는 블록 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. SAO는 코딩 에러를 보상하기 위해 픽셀값에 적정 오프셋(offset) 값을 더해줄 수 있다. ALF는 복원된 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 영상 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [0050] 도 2는 본 발명이 적용되는 영상 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 상기 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 영상 버퍼(270)를 포함한다.
- [0052] 영상 복호화 장치(200)는 부호화기에서 출력된 비트스트림을 입력 받아 인트라 모드 또는 인트라 모드로 복호화를 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환되고, 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 영상 복호화 장치(200)는 입력 받은 비트스트림으로부터 복원된 잔차 블록(reconstructed residual block)을 얻고 예측 블록을 생성한 후 복원된 잔차 블록과 예측 블록을 더하여 재구성된 블록, 즉 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [0053] 엔트로피 복호화부(210)는, 입력된 비트스트림을 확률 분포에 따라 엔트로피 복호화하여, 양자화된 계수(quantized coefficient) 형태의 심볼을 포함한 심볼들을 생성할 수 있다. 엔트로피 복호화 방법은 상술한 엔트로피 부호화 방법과 유사하다.
- [0054] 엔트로피 복호화 방법이 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 각 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 따라서 엔트로피 복호화 방법을 통해서 영상 복호화의 압축 성능이 높아질 수 있다.
- [0055] 양자화된 계수는 역양자화부(220)에서 역양자화되고 역변환부(230)에서 역변환되며, 양자화된 계수가 역양자화/역변환된 결과, 복원된 잔차 블록이 생성될 수 있다.
- [0056] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(240)는 현재 블록 주변의 이미 부호화/복호화된 블록의 픽셀값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 모드인 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 영상 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0057] 복원된 잔차 블록과 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해지고, 더해진 블록은 필터부(260)를 거칠 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, SAO, ALF 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 영상은 참조 영상 버퍼(270)에 저장되어 인트라 예측에 사용될 수 있다.
- [0058] 이하, 유닛(unit)은 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미한다. 영상 부호화 및 복호화 시 부호화 혹은 복호화

단위는, 영상을 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 의미하므로, 블록(block), 부호화 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit), 변환 유닛(TU: Transform Unit) 등으로 불릴 수 있다. 또한, 후술되는 실시예들에서 유닛은 블록으로도 지칭될 수 있다. 하나의 유닛은 크기가 더 작은 하위 유닛으로 더 분할될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 현재 블록은 인트라 예측 혹은 움직임 보상 수행 대상이 되는 블록을 지칭할 수 있으며, 인트라 예측을 수행할 경우 현재 블록은 예측 유닛, 예측 블록, 변환 유닛, 변환 블록 중 어느 하나를 의미할 수 있으며, 움직임 보상을 수행할 경우 현재 블록은 예측 유닛, 예측 블록 중 어느 하나를 의미할 수 있다.

[0059] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법의 현재 블록의 최종 예측값 산출 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0060] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치는 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하기 위해 참조 화소를 기반으로 최종 예측값을 산출한다. 이를 위해, 영상 부호화/복호화 장치는 화면 내 예측에 사용할 참조 화소의 화소값을 획득한다(S310). 참조 화소는 현재 블록과 인접한 화소들 중 이미 복원된 화소를 이용하되, 인접한 위치의 화소가 사용 불가능한 경우에는 대응하는 참조 화소 값으로 상기 사용 불가능한 화소의 화소 값을 대체할 수 있다. 참조 화소를 구하고 나면, 현재 블록의 부호화 정보와 예측 대상 화소의 블록 내 위치 정보를 획득한다(S320). 그리고는, 상기 부호화 정보와 예측 대상 화소의 블록 내 위치 정보를 기반으로 참조 화소값을 통한 1차 예측값의 보정이 필요하지 여부를 판단한다(S330). 이때, 인트라(화면 내) 예측 모드 정보, 휘도 신호 정보, 색차 신호 정보 및 블록의 크기 중 적어도 어느 하나의 정보를 기반으로 결정을 달리 할 수 있다.

[0061] 보정 수행 여부 판단 결과, 보정이 필요하지 않다고 판단된 경우, 영상 부호화/복호화 장치는 상기 1차 예측값을 현재 블록의 최종 예측값으로 직접 활용할 수 있다(S340). 반면, 보정이 필요하다고 판단된 경우, 영상 부호화/복호화 장치는 상기 1차 예측값과 보정값을 구한 후, 상기 1차 예측값과 보정값을 합산하여 최종 예측값을 산출할 수 있다(S350). 이때, 보정값 계산과 관련된 연산 복잡도는 일반적으로 상당히 높기 때문에, 이를 감소시키기 위해, 산술적 우측 이동(arithmetic right shift) 동작의 수행을 고려할 수 있다. 산술적 우측 이동 연산(">>")은 연산 대상 값의 부호가 바뀌지 않는 특성이 있으며, 그 결과가 0에 가깝도록 라운딩 되는 통상의 정수 나눗셈 연산("/")과 달리 그 결과가 음의 무한대에 가깝도록 라운딩 되는 특성을 지닌다.

[0062] 도 4는 인트라 예측에 사용할 참조 화소를 구하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

[0063] 도 4를 참조하면, 부호화/복호화 장치는 현재 블록에 대한 주변 블록 화소 정보를 기반으로 주변 블록의 화소값을 이용할 수 있는지 판단한다(S410). 이때, 주변 블록의 화소값을 사용할 수 없는 경우는 상기 주변 블록의 화소가 i) 픽처 경계 밖인 경우, ii) 슬라이스(slice)/타일(tile) 경계 밖인 경우, iii) CIP(constrained\_intra\_pred\_flag)가 1인 경우, 즉, 현재 블록이 CIP가 적용된 블록인데, 주변 블록이 화면간 예측으로 부호화된 블록인 경우 중 적어도 어느 하나에 포함되는 경우일 수 있다. 이렇게, 주변 블록의 화소값을 참조 화소값으로 사용불가능한 경우, 대응하는 참조 화소값은 다른 주변 블록의 사용 가능한 화소값 또는 특정 기본값으로 대체할 수 있다(S420).

[0064] 도 5는 인트라 예측에 사용할 참조 화소를 구하는 과정에서 사용 불가능한 화소의 대체를 위한 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0065] 도 5를 참조하면, 현재 블록(500)의 주변 블록을 참조 화소 값을 구하는데 사용할 수 있다. 이때, 참조 화소 값을 구하는데 사용될 수 있는 주변 블록은 현재 블록(500)과 인접한 주변 블록, 현재 블록(500)의 높이만큼 좌측 최하단 주변 블록의 하단에 인접한 주변 블록 및 현재 블록(500)의 너비만큼 상단 최우측 주변 블록의 우측에 인접한 주변 블록일 수 있고, 이때, 주변 블록의 화소 중에서 현재 블록(500)의 주변에 위치한 화소만이 참조 화소로 사용될 수 있다.

[0066] 이때, 참조 화소값을 구하는데, 주변 블록을 사용할 수 없는 경우, 다른 주변 블록의 사용 가능한 화소값으로 대체할 수 있다. 도 5에서, 현재 블록(500)의 주변 블록 중 빗금 친 블록이 사용 가능한 블록이고, 그렇지 않은 블록은 사용 불가능한 블록을 나타낸다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 영상 부호화/복호화 장치는 현재 블록(500)과 인접한 위치의 화소가 사용 가능한지 불가능한지 판단하고, 판단 결과를 저장할 수 있다. 예컨대, 도 5에서 빗금 친 블록에 속한 화소는 사용 가능한 화소로, 빗금 쳐 지지 않은 블록에 속한 화소는 사용 불가능한 화소로 판단하고 저장할 수 있다. 이때,

사용 불가능한 화소가 하나 이상 존재할 경우, 사용 불가능한 화소값을 사용 가능한 화소값으로 대체할 수 있다.

- [0068] 도 5의 A 위치의 화소(520)를 시작점으로 하여 B 위치의 화소(522)까지 이동하면서, 바로 이전의 사용 가능한 화소값으로 사용 불가능한 화소를 대체할 수 있다. 이때, 시작점의 화소(520)가 사용 불가능한 경우, A 위치로부터 B 위치까지 이동하며 처음으로 발생하는 사용 가능 화소(512)의 화소값을 시작점의 화소(520) 값으로 대체할 수 있다. 주변 블록(510, 530, 532)의 경우를 살펴보면, 주변 블록(510)은 사용 가능하고, 주변 블록(530, 532)은 사용 불가능한 블록이다. 따라서, 시작점의 화소(520)는 사용 불가능한 화소이고, A 위치로부터 B 위치까지 이동하며 처음 발생하는 사용 가능 화소(512)의 화소값으로 시작점의 화소(520)를 대체하고, 주변 블록(530)의 화소는 화소(512)의 화소값으로 대체되고, 주변 블록(532)의 화소는 바로 이전 사용 가능한 화소인 화소(514)의 화소값으로 대체될 수 있다. 이와 같은 방법으로 B 위치까지 사용 불가능한 화소를 사용 가능한 화소값으로 대체할 수 있다.
- [0069] 다시 도 4로 돌아가서, 주변 블록 화소의 사용 가능 여부 판단 결과, 주변 블록의 화소값을 이용할 수 있는 경우는 주변 블록 화소값을 그대로 참조 화소값으로 이용할 수 있다(S422).
- [0070] 영상 부호화/복호화 장치는 구해진 참조 화소값에 대해 평활화 필터링(smoothing filtering)을 수행할 수 있다(S430). 이때, 대상 블록의 크기 또는 화면 내 예측 모드에 따라 평활화 필터링을 달리 수행할 수 있다.
- [0071] 도 6은 현재 블록의 부호화 정보와 예측 대상 화소의 위치에 따라 화면내 예측값 보정 여부를 결정하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0072] 도 6을 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 현재 블록 부호화 정보와 예측 대상 화소의 블록 내 위치를 기반으로 보정 수행 여부를 결정할 수 있다. 보정 수행 여부 판단에 사용되는 부호화 정보는 전술한 바와 같이, 화면 내 예측 모드 정보, 휘도 신호 정보, 색차 신호 정보, 블록의 크기 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0073] 보정 수행 여부 결정을 위해, 영상 부호화/복호화 장치는 먼저, 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수직(vertical) 예측 모드인지 판단한다(S610). 수직 예측 모드인 경우, 예측 대상 화소가 현재 블록의 좌측 경계에 위치한 화소인지 판단한다(S612). 판단 결과, 좌측 경계에 위치한 화소인 경우면 보정을 수행하도록 결정한다(S632). 화면 내 예측 모드가 수직 예측 모드인데, 좌측 경계에 위치한 화소가 아닌 경우, 보정을 수행하지 않을 수 있다(S630). 수직 예측 모드 및 수평 예측 모드에 대한 판단은 후술할 내용을 참조하여 수행될 수 있다. 수평 예측 모드 판단 시 예측 방향이 정확히 수평 방향 인지 아닌지를 엄밀하게 판단할 수도 있지만 좀더 완화된 조건을 사용하여 예측 방향이 수평 방향과 가까운지 아닌지를 판단할 수도 있다. 완화된 조건을 사용하는 수평 예측 모드 판단의 예를 들면, 수평 예측 모드 판단 시 판단 대상 예측 모드의 예측 방향이 수평 방향을 기준으로 30도 이내의 방향에 속하면 수평 예측 모드로 판단할 수 있다. 이때, 판단 기준이 되는 각도가 반드시 30도의 각도로 한정되는 것은 아니고, 다른 각도를 기준으로 설정할 수 있다. 수직 예측 모드의 판단 시에도 수평 예측 모드 판단 시와 마찬가지로 완화된 조건을 사용하여 예측 방향이 수직 방향과 가까운 방향인지 아닌지를 판단할 수도 있다. 이후 실시예는 모두 수평 및 수직 방향 여부를 엄밀히 판단하는 것을 가정하여 기술하고 있으나, 본 발명이 이러한 실시예에만 국한된 것은 아니고 수평 및/또는 수직 방향 판단을 상술한 바와 같이 완화된 조건을 사용하여 하는 경우도 본 발명의 일부로 볼 수 있다.
- [0074] 그리고는, 수평(horizontal) 예측 모드인지 판단한다(S620). 수직 예측 모드 및 수평 예측 모드의 판단 과정(S610, S620)은 서로 연관 관계가 있는 것은 아니며, 서로 순서가 바뀌어도 무방할 수 있다. 수평 예측 모드인 경우, 예측 대상 화소가 현재 블록의 상측 경계에 위치한 화소인지 판단한다(S622). 판단 결과, 상측 경계에 위치한 화소인 경우면 보정을 수행하도록 결정한다(S632). 화면 내 예측 모드가 수평 예측 모드인데, 상측 경계에 위치한 화소가 아닌 경우, 보정을 수행하지 않을 수 있다(S630). 화면 내 예측 모드가 수직 또는 수평 예측 모드가 아닌 경우, 현재 블록에 대한 예측값에 대한 보정을 수행하지 않을 수 있다(S630).
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 현재 블록에 대한 예측 값에 대한 보정은 휘도(luma) 신호에 대해서만 상기와 같이 화면내 예측 모드 및 블록의 크기 중 적어도 어느 하나의 정보를 고려하여 이루어지고, 색차(chroma) 신호에 대해서는 수행되지 않을 수 있다.
- [0076] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 32 x 32 크기 미만의 블록에 대해 예측값 보정을 수행할 수 있다. 즉, 4 x 4, 8 x 8, 16 x 16 크기의 블록에 대해 예측값 보정을 수행할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 화면간 예측 모드가 DC 모드일 경우, 현재 블록의 상측 및 좌측 경계의 화

소에 대해 보정을 수행할 수 있다.

[0078] 도 7a은 수직 예측 모드에서 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값을 최종 예측 값으로 사용하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 7b은 수평 예측 모드에서 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값을 최종 예측 값으로 사용하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0079] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 보정 여부 결정 단계(S330)에서 화면내 예측 모드, 휘도 신호, 색차 신호 정보 및 블록의 크기 중 적어도 어느 하나의 정보에 따라 예측값에 대한 보정을 수행하지 않기로 결정한 경우, 1차 예측 값을 구한 후, 보정 수행 없이, 상기 1차 예측 값을 현재 블록(710)에 대한 최종 예측값으로 결정한다.

[0080] 이때, 1차 예측 값(pred1[x,y])은 참조 화소값을 기반으로 구할 수 있다. 후술될 p[x,y]는 [x,y] 위치의 참조 화소값을 의미한다. 이후, 실시예에서  $x = -1, \dots, \text{BlockWidth}-1$ ,  $y = -1, \dots, \text{BlockHeight}-1$ 의 범위의 값을 가질 수 있다. 여기서, BlockWidth는 현재 블록의 폭, BlockHeight는 현재 블록의 높이를 의미한다. 도 7a 및 도 7b와 관련된 실시예는 4 x 4 블록의 예를 들어서 설명하고 있는데, 이 경우, 참조 화소는  $x = -1, \dots, 3$  및  $y = -1, \dots, 3$ 의 범위를 가질 수 있고, 현재 블록의 화소는  $x = 0, \dots, 3$  및  $y = 0, \dots, 3$ 의 범위를 가질 수 있다.

[0081] 도 7a를 참조하면, 수직 방향 예측의 경우, 1차 예측 값(pred1[x,y])을 현재 블록과 인접한 상측 참조 화소값(722, 724, 726, 728)으로 결정할 수 있다.

[0082] [수학식 1]

$$[0083] \text{pred1}[x,y] = p[x,-1] \quad (x = 0, \dots, \text{BlockWidth}-1; y = 0, \dots, \text{BlockHeight}-1)$$

[0084] 현재 블록의 좌측 상단 위치를 [0,0]으로 가정할 경우, 현재 블록(710)의 좌측 경계의 화소들은 [0,-1] 위치의 화소(722)를, 좌측 두 번째 열의 화소들은 [-1,-1] 위치의 화소(724)를, 좌측 세 번째 열 화소들은 [2,-1] 위치의 화소(726)를, 우측 경계의 화소들은 [3,-1] 위치의 화소(728)의 화소 값을 이용하여 1차 예측값(pred1[x,y])을 결정한다.

[0085] 그리고, 영상 부호화/복호화 장치는 상기 1차 예측 값(pred1[x,y])을 최종 예측값(predS[x,y])으로 사용할 수 있다.

[0086] [수학식 2]

$$[0087] \text{predS}[x,y] = \text{pred}[x,y] \quad (x = 0, \dots, \text{BlockWidth}-1; y = 0, \dots, \text{BlockHeight}-1)$$

[0088] 여기서, predS[x,y]는 최종 예측값을 나타낸다.

[0089] 도 7b를 참조하면, 수평 방향 예측의 경우, 1차 예측 값(pred1[x,y])을 현재 블록과 인접한 좌측 참조 화소값(732, 734, 736, 738)으로 결정할 수 있다.

[0090] [수학식 3]

$$[0091] \text{pred1}[x,y] = p[-1,y] \quad (x = 0, \dots, \text{BlockWidth}-1; y = 0, \dots, \text{BlockHeight}-1)$$

[0092] 현재 블록(710)의 상측 경계의 화소들은 [-1,0] 위치의 화소(732)를, 상측 두 번째 행의 화소들은 [-1,1] 위치의 화소(734)를, 상측 세 번째 행의 화소들은 [-1,2] 위치의 화소(736)를, 하단 경계의 화소들은 [-1,3] 위치의 화소(738)의 화소 값을 이용하여 1차 예측값(pred1[x,y])을 결정한다. 수직 방향 예측의 경우와 마찬가지로, 수평 방향 예측의 경우에도, 상기 1차 예측값(pred1[x,y])을 최종 예측값(predS[x,y])으로 사용할 수 있다.

[0093] 도 8은 현재 블록 내 화소에 대한 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

[0094] 도 8을 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 보정 여부 결정 단계(S330)에서 화면내 예측 모드, 휘도 신호, 색차 신호 정보 및 블록의 크기 중 적어도 어느 하나의 정보에 따라 예측값에 대한 보정을 수행하기로 결정한 경우, 상기한 참조 화소값을 활용하는 방식(도 7a 및 도 7b 참조)을 통해 1차 예측값(pred1[x,y])을 획득한다(S810).

[0095] 그리고는, 예측 대상 화소의 1차 예측값(pred1[x,y])에 대한 초기 보정값(d[x,y])을 결정한다(S820). 초기 보정값(d[x,y])은 예측 대상 화소의 블록 내 가로 또는 세로 위치에 따라 결정될 수 있다. 즉, 수직 방향 예측의 경

우에는 예측 대상 화소의 블록 내 세로 방향 위치에 따라 결정되고, 수평 방향 예측의 경우에는 예측 대상 화소의 블록 내 가로 방향 위치에 따라 결정될 수 있다.

[0096] [수학식 4]

[0097]  $d[x,y] = d[y] = p[-1,y] - p[-1,-1]$  (수직 방향 예측의 경우)

[0098]  $d[x,y] = d[x] = p[x,-1] - p[-1,-1]$  (수평 방향 예측의 경우)

[0099] 이때 수학식 4는 다음의 수학식 4'과 같이 차분의 방향을 바꾸어 사용할 수도 있다.

[0100] [수학식 4']

[0101]  $d[x,y] = d[y] = p[-1,-1] - p[-1,y]$  (수직 방향 예측의 경우)

[0102]  $d[x,y] = d[x] = p[-1,-1] - p[x,-1]$  (수평 방향 예측의 경우)

[0103] 다음으로, 초기 보정값( $d[x,y]$ )을 기반으로 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 산출한다(S830). 이때, 연산 복잡도가 높은 나눗셈 또는 곱셈 연산을 수행하지 않고, 상대적으로 연산 복잡도가 낮은 산술적 우측 이동을 통해 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 산출함으로써 계산의 효율성을 제고시킬 수 있다. 즉, 초기 보정값( $d[x,y]$ )에 대한 2의 보수 정수 표현(two's complement integer representation)을 이진자릿수(binary digit) M만큼 산술적 우측 이동시켜 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 산출한다. 이때, 산술적 우측 이동된 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )의 MSB(Most Significant Bit)는 초기 보정값( $d[x,y]$ )의 MSB와 같은 값을 가지며, 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )은 음의 무한대와 가까운 방향으로 라운딩되는 특성을 갖는다.

[0104] [수학식 5]

[0105]  $\Delta[x,y] = d[x,y] \gg M$

[0106] 이때, 이진자릿수 M의 바람직한 값은 1 또는 2이다.

[0107] 마지막으로, 1차 예측값( $pred1[x,y]$ )과 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 합산하여 최종 예측값( $predS[x,y]$ )을 산출한다.

[0108] [수학식 6]

[0109]  $predS[x,y] = Clip1Y(pred1[x,y] + \Delta[x,y])$

$$Clip3(x, y, z) = \begin{cases} x; z < x \\ y; z > y \\ z; otherwise \end{cases}$$

[0110] 여기서,  $Clip1_Y(x) = Clip3(0, (1 \ll BitDepthY) - 1, x)$ 를 나타내고,  $Clip3(x, y, z)$ 를 나타내며,  $BitDepthY$ 는 휘도 신호의 비트 심도를 나타낸다.

[0111] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 초기 보정값 생성 이후, 초기 보정값( $d[x,y]$ )을 이용하여 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 산출하는 방법에는 복수의 방식이 이용될 수 있다. 먼저, 제 1 실시예에 따르면, 초기 보정값에 대한 조건적 해석 이후, 산술적 우측 이동 연산을 통해 최종 보정값( $\Delta[x,y]$ )을 산출할 수 있다. 상기 제 1 실시예에 따르면, 다음의 수학식을 이용하여 보정값이 0에 가까운 정수로 라운딩 되도록 보정값을 계산할 수 있다.

[0112] [수학식 7]

[0113]  $\Delta[x,y] = (d[x,y] + (d[x,y] < 0 ? 2^x : 0)) \gg (x+1)$  (수직 방향 예측 모드의 경우)

[0114]  $\Delta[x,y] = (d[x,y] + (d[x,y] < 0 ? 2^y : 0)) \gg (y+1)$  (수평 방향 예측 모드의 경우)

[0115] 또한, 제 2 실시예에 따르면, 다음의 수학식을 이용하여 보정값이 0에서 먼 정수로 라운딩 되도록 보정값을 계산할 수 있다.

[0116] [수학식 8]

- [0117]  $\text{delta}[x,y] = (d[x,y] + (d[x,y] < 0 ? 1+2^x : 1)) \gg (x+1)$  (수직 방향 예측 모드의 경우)
- [0118]  $\text{delta}[x,y] = (d[x,y] + (d[x,y] < 0 ? 1+2^y : 1)) \gg (y+1)$  (수평 방향 예측 모드의 경우)
- [0119] 더욱이, 제 3 실시예에 따르면, 다음의 수학적식을 이용하여 보정값이 음의 무한대에 가까운 정수로 라운딩 되도록 보정값을 계산할 수 있다. 이때, 수학적식 9를 수직 방향 예측 모드를 사용하는 현재 블록의 좌측 경계와 수평 방향 예측 모드를 사용하는 현재 블록의 상측 경계에 대해서만 적용될 수도 있는데, 이렇게 할 경우 수학적식 9는 수학적식 5에서 M이 1인 경우와 동일해진다.
- [0120] [수학적식 9]
- [0121]  $\text{delta}[x,y] = d[x,y] \gg (x+1)$  (수직 방향 예측 모드의 경우)
- [0122]  $\text{delta}[x,y] = d[x,y] \gg (y+1)$  (수평 방향 예측 모드의 경우)
- [0123] 본 발명의 제 4 실시예에 따르면, 초기 보정값( $d[x,y]$ ) 생성 이후, 초기 보정값을 기반으로 부호(Sign) 연산과 절대값(Abs) 연산을 활용하여 최종 보정값을 계산할 수 있다. 이 경우, 최종 보정값은 초기 보정값의 부호와 초기 보정값의 절대값에 대한 산술적 우측 이동 연산을 수행한 값을 곱하여 산출될 수 있다. 이때, 산출된 최종 예측값이 0에 가까운 정수로 라운딩(rounding)되도록 최종 보정값을 계산할 수 있다.
- [0124] [수학적식 10]
- [0125]  $\text{delta}[x,y] = \text{Sign}(d[x,y]) * ((\text{Abs}(d[x,y]) + 2^x) \gg (x+1))$ (수직 방향 예측 모드의 경우)
- [0126]  $\text{delta}[x,y] = \text{Sign}(d[x,y]) * ((\text{Abs}(d[x,y]) + 2^y) \gg (y+1))$ (수평 방향 예측 모드의 경우)
- [0127] 또한, 부호 연산과 절대값 연산을 기반으로 하는 제 5 실시예의 최종 보정값은 초기 보정값의 부호와 초기 보정값의 절대값에 덧셈 연산을 수행한 후, 결과값에 대한 산술적 우측 이동 연산을 수행한 값을 곱하여 산출될 수 있다. 이때, 산출된 최종 예측값이 0에서 먼 정수로 라운딩(rounding)되도록 최종 보정값을 계산할 수 있다.
- [0128] [수학적식 11]
- [0129]  $\text{delta}[x,y] = \text{Sign}(d[x,y]) * ((\text{Abs}(d[x,y]) + 2^x) \gg (x+1))$ (수직 방향 예측 모드의 경우)
- [0130]  $\text{delta}[x,y] = \text{Sign}(d[x,y]) * ((\text{Abs}(d[x,y]) + 2^y) \gg (y+1))$ (수평 방향 예측 모드의 경우)
- [0131] 다음으로, 상기한 제 1 내지 5 실시예를 통해 산출된 최종 보정값을 기반으로 1차 예측값( $\text{pred1}[x,y]$ )과 최종 보정값( $\text{delta}[x,y]$ )을 합산하여 최종 예측값( $\text{predS}[x,y]$ )을 산출할 수 있다.
- [0132] 도 9a는 수직 모드 사용시 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0133] 도 9a를 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 수직 방향 예측 모드를 통해 화면 내 예측을 수행하는 경우, 현재 블록(910)의 상측 참조 화소의 화소값을 1차 예측값으로 결정한다( $\text{pred1}[x,y] = p[x,-1]$ ).
- [0134] 그리고는, 현재 블록(910)의 좌측 경계의 화소들(920)을 대상으로 보정을 수행한다. 1차 예측 값의 보정 수행을 위해 먼저, 초기 보정값을 결정하는데, 이는 예측 대상 화소의 세로 위치에 따라 초기 보정값을 결정한다. 즉, 예측 대상 화소의 대응하는 좌측 참조 화소값(940)과 좌측 상단 코너 화소(930)의 화소값의 차이가 초기 보정값이 될 수 있다( $d[x,y] = d[y] = p[-1,y] - p[-1,-1]$ ). 전술한 바와 같이, 상기 초기 보정값은 좌측 경계인 경우, 즉, x는 0인 경우에만 존재하고, 나머지 경우는 모두 0일 수 있다.
- [0135] 다음으로, 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현을 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동시켜 최종 보정값을 산출한다( $\text{delta}[x,y] = d[x,y] \gg 1 = (p[-1,y] - p[-1,-1]) \gg 1$ ).
- [0136] 마지막으로, 상기 1차 예측값과 최종 보정값을 합산함으로써 최종 예측값을 산출할 수 있다( $\text{predS}[x,y] = \text{Clip1}_Y(\text{pred1}[x,y] + \text{delta}[x,y])$ ).

- [0137] 도 9b는 수평 모드 사용시 1차 예측 값에 보정을 수행하여 최종 예측 값을 산출하는 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0138] 도 9b를 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 수평 방향 예측 모드를 통해 화면 내 예측을 수행하는 경우, 현재 블록(910)의 좌측 참조 화소의 화소값을 1차 예측값으로 결정한다( $pred1[x,y] = p[-1,y]$ ).
- [0139] 그리고는, 현재 블록(910)의 상측 경계의 화소들(950)을 대상으로 보정을 수행한다. 1차 예측 값의 보정 수행을 위해 초기 보정값을 결정하는데, 이는 예측 대상 화소의 가로 위치에 따라 초기 보정값을 결정한다. 즉, 예측 대상 화소의 대응하는 상측 참조 화소값(960)과 좌측 상단 코너 화소(930)의 화소값의 차이가 초기 보정값이 될 수 있다( $d[x,y] = d[x] = p[x,-1] - p[-1,-1]$ ). 전술한 바와 같이, 상기 초기 보정값은 상측 경계인 경우, 즉, y는 0인 경우에만 존재하고, 나머지 경우는 모두 0일 수 있다.
- [0140] 다음으로, 초기 보정값에 관한 2의 보수 정수 표현을 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동시켜 최종 보정값을 산출하고( $\Delta[x,y] = d[x,y] \gg 1 = (p[x,-1] - p[-1,-1]) \gg 1$ ), 상기 1차 예측값과 최종 보정값을 합산함으로써 최종 예측값을 산출할 수 있다( $predS[x,y] = Clip1_y(pred1[x,y] + \Delta[x,y])$ ).
- [0141] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법의 스케일링(scaling) 수행 과정을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0142] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 다른 영상 부호화/복호화 장치는 현재 블록의 화면간 예측 또는 움직임 보상을 수행시에 예측 블록의 움직임 벡터 정보를 도출하기 위해 스케일링을 수행할 수 있다. 이를 위해, 영상 부호화/복호화 장치는 현재 블록의 참조 픽처와 참조 블록의 참조 픽처가 동일인지 판단한다(S1010). 이때, 영상 부호화/복호화 장치는 참조 픽처뿐만 아니라 참조 픽처 리스트내의 참조 픽처를 지시하는 참조 픽처 인덱스의 동일 여부를 판단할 수 있다. 그리고는, 동일 여부 판단 결과에 따라, 참조 블록의 움직임 벡터의 스케일링 수행 여부를 결정한다(S1020). 참조 픽처가 동일한 경우에는 참조 블록의 움직임 벡터에 대한 스케일링을 수행하지 않을 수 있지만, 동일하지 않은 경우에는, 참조 블록의 움직임 벡터에 대한 스케일링이 요구된다. 스케일링된 참조 블록의 움직임 벡터는 현재 블록의 움직임 벡터의 기반이 되어 현재 블록의 화면간 예측에 사용될 수 있다.
- [0143] 한편, 상기와 같은 스케일링 과정을 통한 화면간 예측을 위해 적용되는 화면간 예측 방법에는 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction), 머지 모드(merge mode) 등이 있을 수 있다. 특히, 머지 모드에서 시간적 머지 후보 유도 과정에 적용될 수 있고, AMVP에서는 시간적 움직임 벡터 유도 과정과 공간적 움직임 벡터 유도 과정에 적용될 수 있다.
- [0144] 도 11a는 현재 픽처와 공간적 참조 블록의 참조 픽처 사이의 POC 차이 및 현재 픽처와 현재 블록의 참조 픽처 사이의 POC 차이를 나타내는 도면이다.
- [0145] 도 11a를 참조하면, 현재 블록(1100)의 주변 블록 중 공간적 움직임 벡터 후보 유도를 위한 참조 블록(1110)은 현재 블록(1100)의 좌측에 인접한 최하단 블록, 상기 좌측 최하단 블록의 하단과 인접한 블록, 상기 현재 블록의 좌측 상단 코너 블록, 상기 현재 블록의 우측 상단 코너 블록 및 상기 현재 블록의 인접한 상단 최우측 블록 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 이때, 스케일링 수행 과정 없이 참조 블록(1110)의 움직임 벡터를 이용하여 현재 블록(1100)의 예측에 이용하기 위해서는 참조 블록(1110)의 참조 픽처(1140)가 현재 블록(1100)의 참조 픽처(1130)와 동일해야 한다. 동일하지 않은 경우, 참조 블록(1110)의 움직임 벡터를 스케일링하여 현재 블록(1100)의 예측에 이용할 수 있다. 즉, 현재 블록의 참조 픽처(1130)와 현재 픽처(1120)의 POC(Picture Order Count) 차이를 나타내는 tb 값과 현재 픽처(1120)와 상기 참조 블록(1110)의 참조 픽처(1140)의 POC 차이를 나타내는 td 값이 같은지 판단하여, 같으면 스케일링 과정을 수행하지 않고, 같지 않은 경우에 스케일링 과정을 수행할 수 있다.
- [0146] 도 11b는 대응 위치 블록의 참조 픽처와 대응 위치 픽처 사이의 POC 차이 및 현재 픽처와 현재 블록의 참조 픽처 사이의 POC 차이를 나타내는 도면이다.
- [0147] 도 11b를 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는 이미 복원된 대응 위치 픽처(co-located picture : 1160) 내에서 현재 블록(1100)에 대응되는 위치의 대응 위치 블록(co-located block: 1150)과 관련된 참조 블록의 움직임 벡터를 기반으로 현재 블록(1100)의 예측을 수행할 수 있다. 즉, 시간적 움직임 벡터 유도 또는 시간적 머지 후보 유도를 위한 참조 블록으로는 대응 위치 블록 내부 또는 외부에 위치한 블록을 이용할 수 있다. 상기 참조

블록은 대응 위치 블록의 우측 하단 코너 블록 또는 대응 위치 블록의 중심을 기준으로 하는 4개의 정사각형 블록 중 우측 하단 블록의 상대적인 위치에 따라 결정될 수 있다.

[0148] 이때, 상기 시간적 참조 블록의 움직임 벡터를 이용함에 있어서, 대응 위치 블록(1150)이 참조하는 참조 픽처(1170)와 대응 위치 픽처(1160)와의 POC 차이를 나타내는  $td$  값과 현재 블록(1100)이 참조하는 참조 픽처(1130)와 현재 픽처(1120) 간의 POC 차이를 나타내는  $tb$  값이 동일한지 판단한다. 상기 두 값이 같으면 스케일링 과정을 수행하지 않고, 같지 않은 경우 스케일링 과정을 수행하도록 결정할 수 있다.

[0149] 도 12는 픽처들 간의 POC 차이 값들을 기반으로 움직임 벡터에 대한 스케일링 인자 (scaling factor) 값을 계산하는 과정의 실시예를 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

[0150] 도 12에 도시된 바와 같이, 영상 부호화/복호화 장치는 스케일링 인자 값 계산을 위해, 픽처들 간의 POC 차이를 나타내는  $td$  및  $tb$  값을 획득한다(S1210). 여기서, 제 1 값은  $td$  값을, 제 2 값은  $tb$  값을 의미할 수 있다. 전술한 바와 같이, i) 공간적 움직임 벡터 유도 과정의 경우(도 11a 참조),  $td$  값은 현재 픽처의 POC와 공간적으로 인접한 참조 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타내고,  $tb$  값은 현재 픽처의 POC와 현재 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타낸다. 이때, 현재 블록의 참조 픽처와 참조 블록의 참조 픽처의 예측 방향이 서로 다를 수 있는데 이 경우는  $td$  및  $tb$  값의 부호를 서로 다르게 부여할 수 있다. 경우에 따라,  $td$  값 또는  $tb$  값은 -128과 127 사이의 범위에 포함되도록 조정될 수 있다. 이때,  $td$  값 또는  $tb$  값이 -128보다 작으면  $td$  값 또는  $tb$  값을 -128로 조정하고,  $td$  값 또는  $tb$  값이 127보다 크면,  $td$  값 또는  $tb$  값을 127로 조정할 수 있다.  $td$  값 또는  $tb$  값이 -128과 127 사이의 범위에 포함되면  $td$  값 또는  $tb$  값을 조정하지 않는다.

[0151] [수학식 12]

$$[0152] \quad td = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxZ}, \text{ListZ}))$$

$$[0153] \quad tb = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxLX}, \text{LX}))$$

[0154] 여기서,  $\text{currPic}$ 는 현재 픽처를 의미할 수 있다. 또한,  $X$ 는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다. 예를 들어,  $X$ 가 0인 경우,  $\text{refIdxLX}$ ,  $LX$ 는  $\text{refIdxL0}$ ,  $L0$ 을 나타낼 수 있으며, 이는  $L0$  시간적 움직임 정보와 관련된 변수들을 의미할 수 있다. 또한,  $\text{refIdxLX}$ 는 참조 픽처들이 할당된  $LX$  참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처를 지시하는  $LX$  참조 픽처 인덱스를 나타낼 수 있다.  $\text{refIdxLX}$  값이 0인 경우,  $\text{refIdxLX}$ 는  $LX$  참조 픽처 리스트 내의 첫 번째 참조 픽처를 지시할 수 있고,  $\text{refIdxLX}$  값이 -1인 경우,  $\text{refIdxLX}$ 는 참조 픽처 리스트 내 참조 픽처를 지시하지 않음을 나타낼 수 있다. 또한,  $Z$ 는 공간적 움직임 벡터 유도를 위한 참조 블록의 위치인 좌측에 인접한 최하단 블록, 상기 좌측 최하단 블록의 하단과 인접한 블록, 상기 현재 블록의 좌측 상단 코너 블록, 상기 현재 블록의 우측 상단 코너 블록 및 상기 현재 블록의 인접한 상단 최우측 블록 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.

[0155] ii) 시간적 움직임 벡터 유도 과정 및 iii) 시간적 머지 후보 유도 과정의 경우(도 11b 참조),  $td$  값은 대응 위치 픽처의 POC와 대응 위치 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타내고,  $tb$  값은 현재 픽처의 POC와 현재 블록이 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타낸다. 이때도  $td$  값 또는  $tb$  값은 -128과 127 사이의 범위에 포함되도록 조정될 수 있다.

[0156] [수학식 13]

$$[0157] \quad td = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{colPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxCol}, \text{ListCol}))$$

$$[0158] \quad tb = \text{Clip3}(-128, 127, \text{PicOrderCnt}(\text{currPic}) - \text{RefPicOrder}(\text{currPic}, \text{refIdxLX}, \text{LX}))$$

[0159] 여기서,  $\text{colPic}$ 는 대응 위치 픽처를 의미할 수 있다. 또한,  $\text{refIdxCol}$ 과  $\text{ListCol}$ 은 각각 대응 위치 블록의 참조 픽처 인덱스와 참조 픽처 리스트를 의미할 수 있다.

[0160]  $td$  및  $tb$  값을 획득하고 나면, 영상 부호화 장치는  $td$  값의 절대값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 오프셋 값을 산출할 수 있다(S1220). 즉, 오프셋 값은  $td$ 의 절대값에 비례하는 값을 사용하며, 복잡도가 높은 연산을 수행하지 않고, 비교적 연산 복잡도가 낮은 산술적 우측 이동을 수행하여 계산될 수 있다.

[0161] [수학식 14]

$$[0162] \quad \text{offset} = \text{Abs}(td) \gg 1$$

- [0163] 이때, Abs()는 절대값 함수를 나타내며, 해당 함수의 출력값은 입력 값의 절대값이 된다.
- [0164] 산술적 우측 이동을 수행하고 나서, 영상 부호화/복호화 장치는 상기 오프셋 값을 기반으로 td 값의 반비례값을 산출한다(S1230).
- [0165] [수학식 15]
- [0166]  $tx = (16384 + offset)/td$
- [0167] td의 반비례 값(tx)을 산출하고 나면, tb 값과 상기 td 값의 반비례 값(tx)을 기반으로 스케일링 인자 값을 계산한다(S1240).
- [0168] 도 13은 tb 값과 td 값의 반비례값을 기반으로 최종 스케일링 인자 값을 계산하는 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 최종 스케일링 인자 값(ScaleFactor)을 계산하는 구성(1300)은 곱셈기(1310), 덧셈 연산 수행부(1320), 산술 이동 수행부(1330) 및 인자 값 조정부(1340)를 포함할 수 있다.
- [0169] 도 13을 참조하면, 제 1 값 및 제 2 값 획득부(1302)는 단계(S1210)에서 설명한 방식을 통해 td 값 및 tb 값을 획득한다. 그리고는, 오프셋 값 산출부(1306)는 상기 td 값을 기반으로 단계(S1220)에서 설명한 방식을 통해 오프셋 값을 산출하고, 반비례값 산출부(1308)는 상기 오프셋 값을 기반으로 단계(S1230)에서 설명한 방식을 통해 td 값의 반비례값(tx)을 산출한다.
- [0170] 곱셈기(1310)는 tb 값 및 반비례값 산출부(1308)에서 산출된 td 값의 반비례값(tx)을 입력으로 받아 곱셈을 수행한다. 덧셈 연산 수행부(1320)는 tb 값과 td 값의 반비례값(tx)의 곱을 기반으로 덧셈 연산을 수행할 수 있다. 이때, 32를 더하는 연산을 수행할 수 있다. 그리고는, 산술 이동 수행부(1330)에서, 상기 덧셈 연산의 결과값에 대한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 6만큼 산술적 우측 이동을 수행한다. 여기까지의 연산은 다음과 같이 표현할 수 있다.
- [0171] [수학식 16]
- [0172]  $ScaleFactor = (tb*tx + 32) \gg 6$
- [0173] 그리고는, 인자 값 조정부(1340)에서, 상기 스케일링 인자 값(ScaleFactor)이 -4096과 4095 사이의 범위에 포함 되도록 조정한다. 여기서, 스케일링 인자 값(ScaleFactor)을 특정 범위(예컨대, A 및 B 사이)에 포함되도록 조정한다는 것은 스케일링 인자 값(ScaleFactor)이 A보다 작으면 A로, B보다 크면 B로 클리핑(clipping) 하는 것을 의미한다.
- [0174] 스케일링 인자 값을 계산하고 나면, 영상 부호화/복호화 장치는 스케일링된 움직임 벡터 값(scaledMV)을 계산할 수 있다. 스케일링된 움직임 벡터 값(scaledMV)은 스케일링 인자 값(ScaleFactor)과 해당 움직임 벡터(공간적 움직임 벡터 유도, 시간적 움직임 벡터 유도 및 시간적 머지 중 적어도 어느 하나와 연관된 움직임 벡터를 의미할 수 있음)를 곱셈의 결과 값의 부호와 상기 곱셈 결과 값의 절대값을 기반으로 덧셈 연산 및 산술 이동 연산을 수행한 값의 곱을 통해 계산될 수 있다.
- [0175] [수학식 17]
- [0176]  $scaledMV = Sign(ScaleFactor*mv)*((Abs(ScaleFactor*mv)+127)\gg 8)$
- [0177] 여기서, Sign()은 특정 값의 부호 정보를 출력하며(예컨대, Sign(-1)이면 -를 출력함), mv는 스케일링되기 전 움직임 벡터 값을 나타낸다. 이때, 움직임 벡터의 각 성분 값인 x 성분과 y 성분에 대해 각각 스케일링 과정을 수행할 수 있다.
- [0178] 영상 부호화/복호화 장치는 상기와 같이 스케일링된 움직임 벡터 값을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0179] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 암시적 가중치 예측(implicit weighted prediction) 내 스케일링 인자 값 계산 과정에도 상기 스케일링 인자 값 계산 방식을 사용할 수 있다. 영상 부호화/복호화 장치는 암시적 가중치 예측을 수행시, 스케일링 인자 값 계산을 위해, 픽처들 간의 POC 차이를 나타내는 td 및 tb 값을 획득한다.
- [0180] td 값은 참조 픽처 리스트 1 내 참조 영상 중 현재 픽처가 참조하는 참조 픽처의 POC와 참조 픽처 리스트 0 내

참조 픽처 중 현재 픽처가 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타내고, tb 값은 현재 영상의 POC와 참조 픽처 리스트 0 내 참조 픽처 중 현재 픽처가 참조하는 참조 픽처의 POC 간의 차이값을 나타낼 수 있다. 이때, td 값 또는 tb 값은 -128과 127 사이의 범위에 포함되도록 조정될 수 있다. 이때, td 값 또는 tb 값이 -128보다 작으면 td 값 또는 tb 값을 -128로 조정하고, td 값 또는 tb 값이 127보다 크면, td 값 또는 tb 값을 127로 조정할 수 있다. td 값 또는 tb 값이 -128과 127 사이의 범위에 포함되면 td 값 또는 tb 값을 조정하지 않는다.

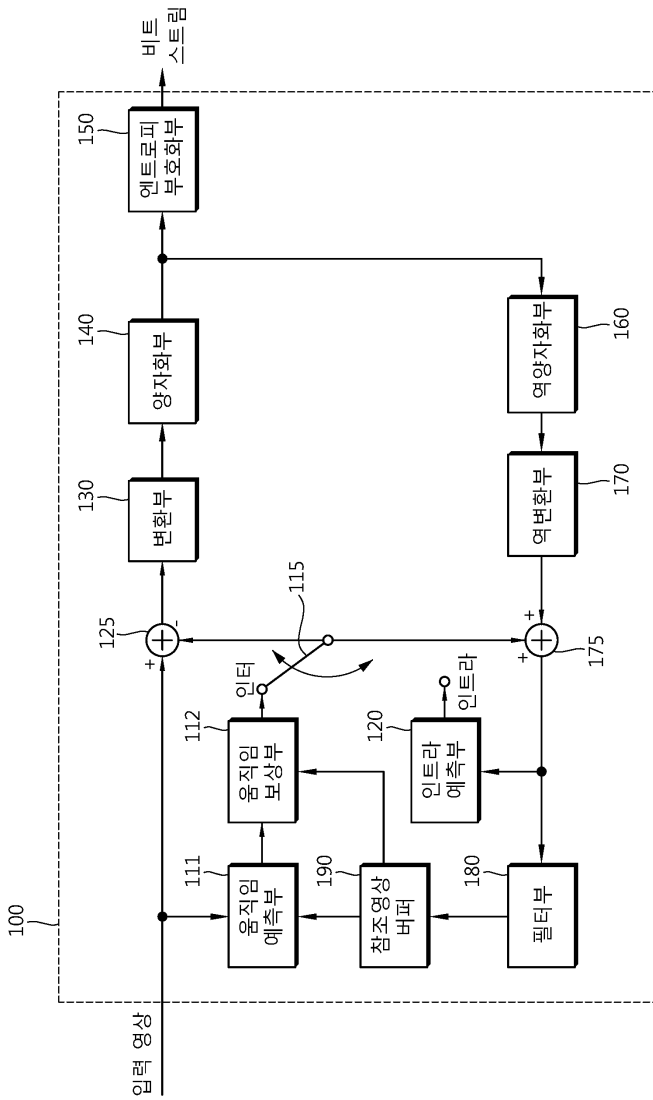
- [0181] [수학식 18]
- [0182]  $td = Clip3(-128, 127, PicOrderCnt(currPic, refIdxL1, L1) - RefPicOrder(currPic, refIdxL0, L0))$
- [0183]  $tb = Clip3(-128, 127, PicOrderCnt(currPic) - RefPicOrder(currPic, refIdxL0, L0))$
- [0184] 그리고는, 영상 부호화 장치는 td 값의 절대값에 관한 2의 보수 정수 표현에 대해 이진자릿수 1만큼 산술적 우측 이동을 수행하여 오프셋 값을 산출할 수 있다.
- [0185] 산술적 우측 이동을 수행하고 나서, 영상 부호화/복호화 장치는 상기 오프셋 값을 기반으로 td 값의 반비례값 ( $tx = (16384 + offset)/td$ )을 산출하고, td의 반비례 값(tx)을 산출하고 나면, tb 값과 상기 td 값의 반비례 값(tx)을 기반으로 스케일링 인자 값( $ScaleFactor = (tb*tx + 32) \gg 6$ )을 계산한다.
- [0186] 특히, 암시적 가중치 예측 내 스케일링 인자 계산시에는 상기 스케일링 인자 값(ScaleFactor)이 -1024와 1023 사이의 범위에 포함되도록 조정할 수 있다. 이때영상 간의 거리가 멀어질 경우에는 영상 간의 거리를 이용해서 수행되는 가중치 인자(Weighting Factor)에 대한 스케일링이 제대로 수행되지 않아부정확한 암시적 가중치 예측이 수행되어 부호화 효율이 저하될 수 있다. 따라서 -1024와 1023 사이의 범위에 포함되도록 조정하지 않고, 스케일링 인자 값(ScaleFactor)이 -4096과 4065 사이의 범위에 포함되도록 조정할 수도 있다.
- [0187] 이때, 가중치 인자 값을 이용하여 참조 픽처 리스트 0 내의 참조 픽처에 대한 가중치 값은  $64 - (ScaleFactor \gg 2)$ 로 결정되며, 참조 픽처 리스트 1 내의 참조 픽처에 대한 가중치 값은  $ScaleFactor \gg 2$ 로 결정될 수 있다.
- [0188] 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.
- [0189] 상술한 실시예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

**부호의 설명**

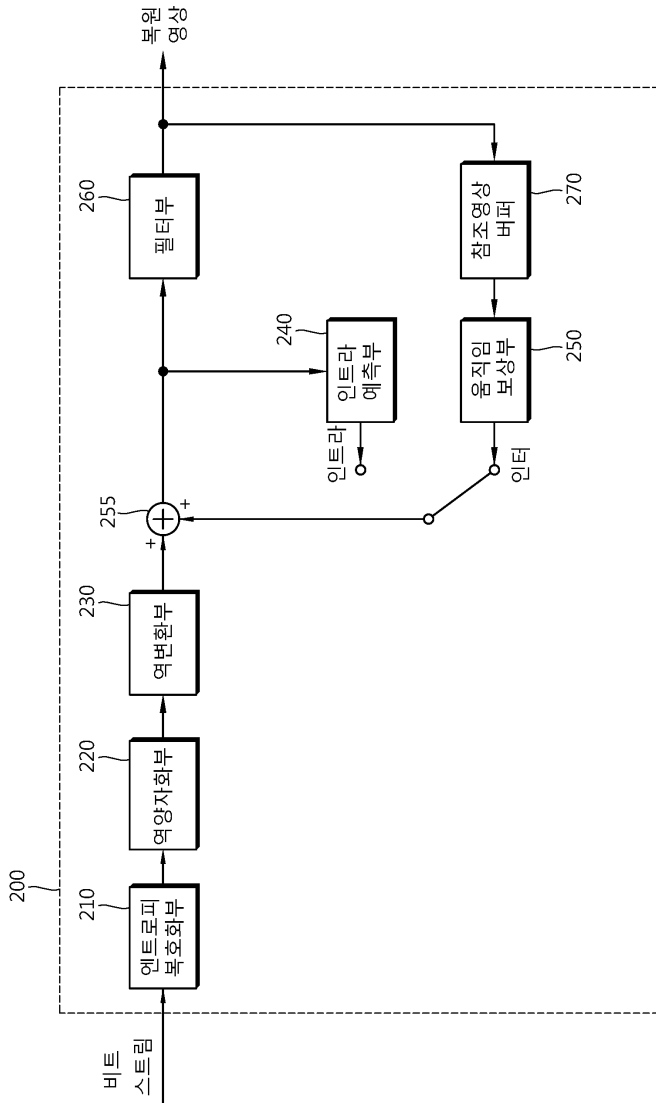
- [0190] 111 : 움직임 예측부
- 120 : 인트라 예측부
- 130 : 변환부
- 140 : 양자화부
- 150 : 엔트로피 부호화부

도면

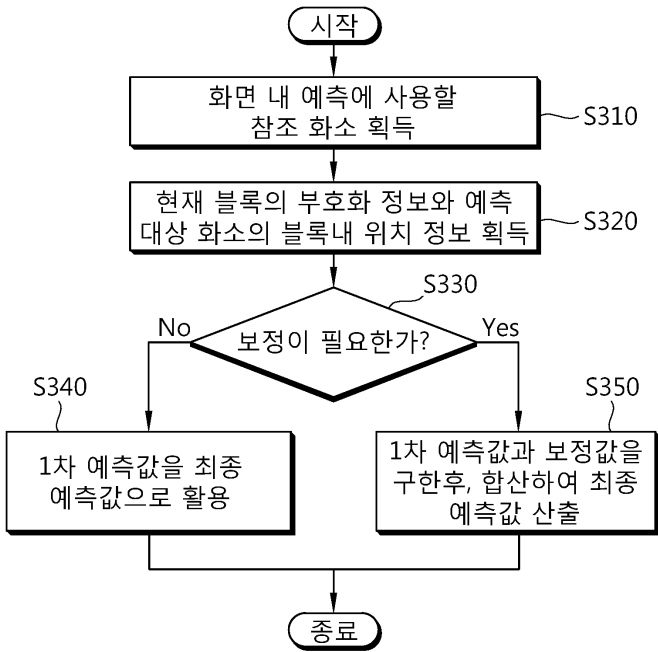
도면1



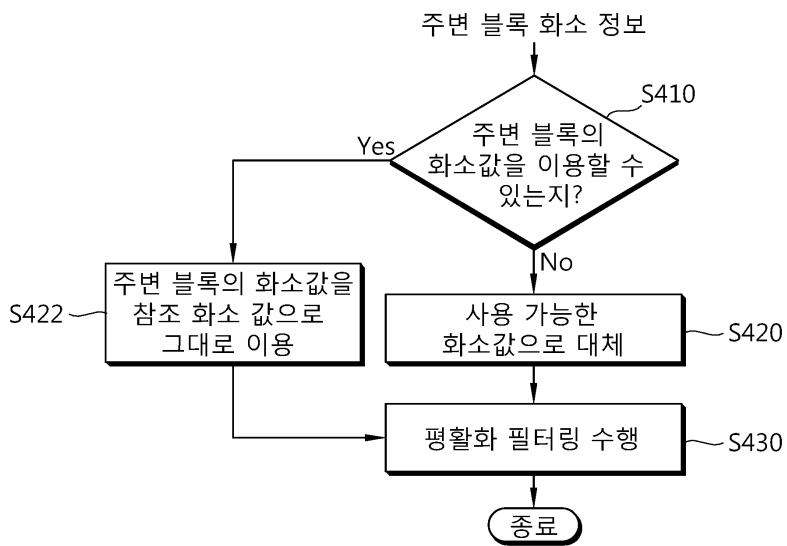
도면2



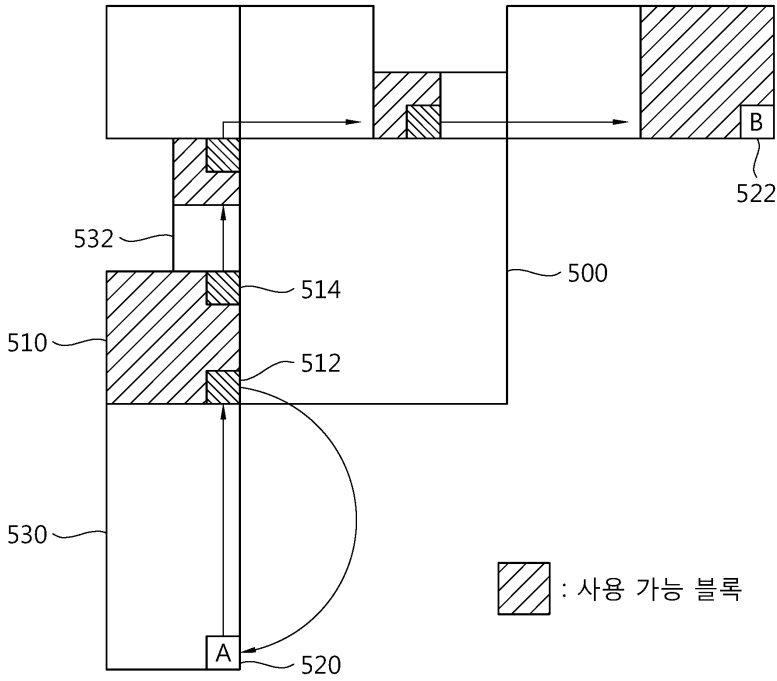
도면3



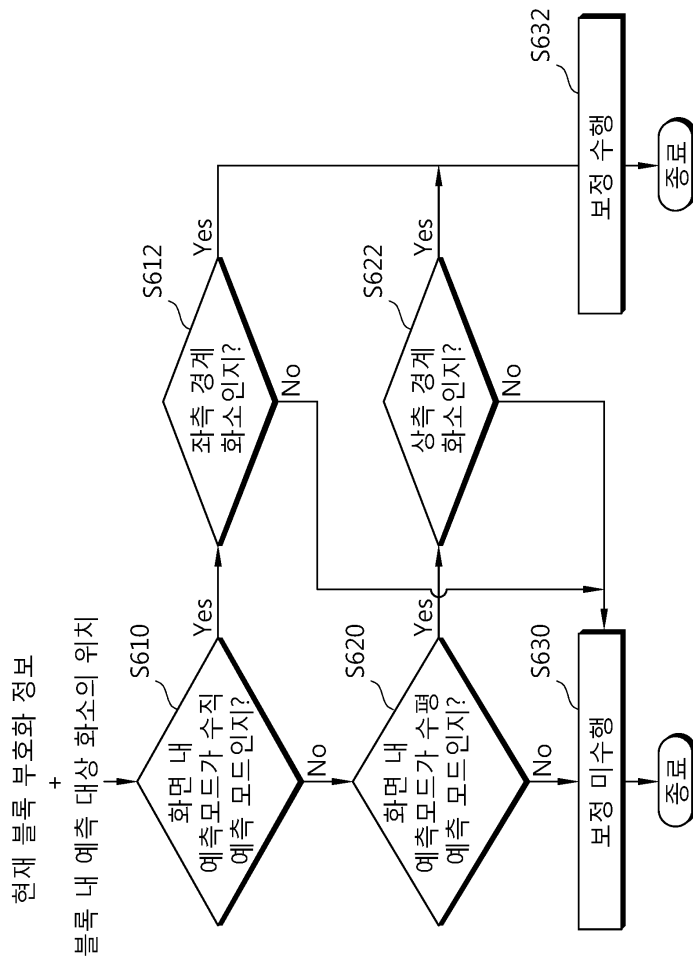
도면4



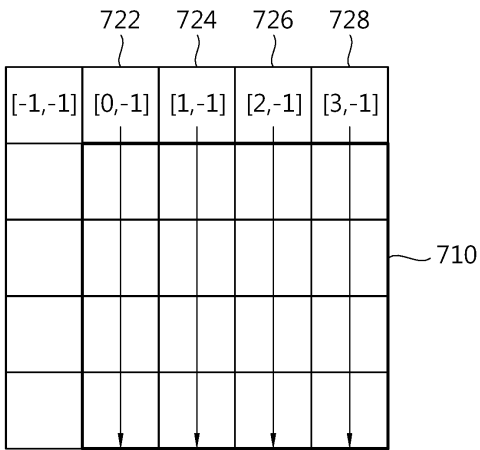
도면5



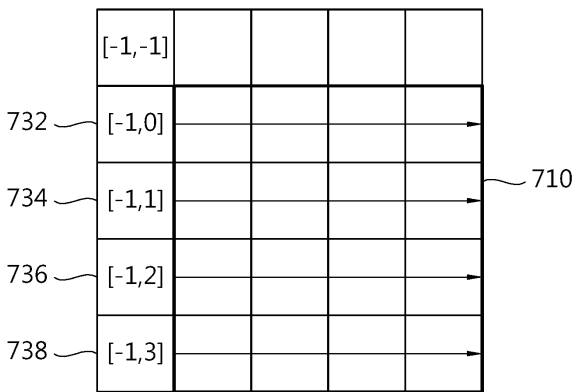
도면6



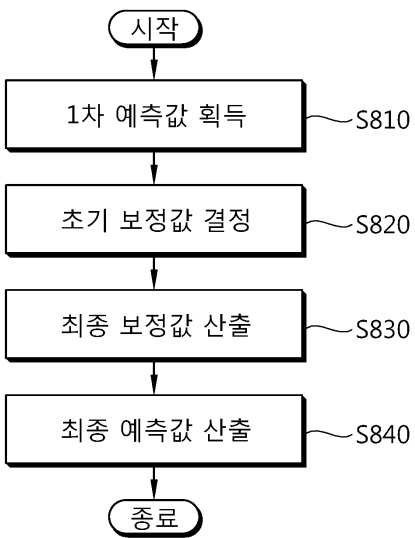
도면7a



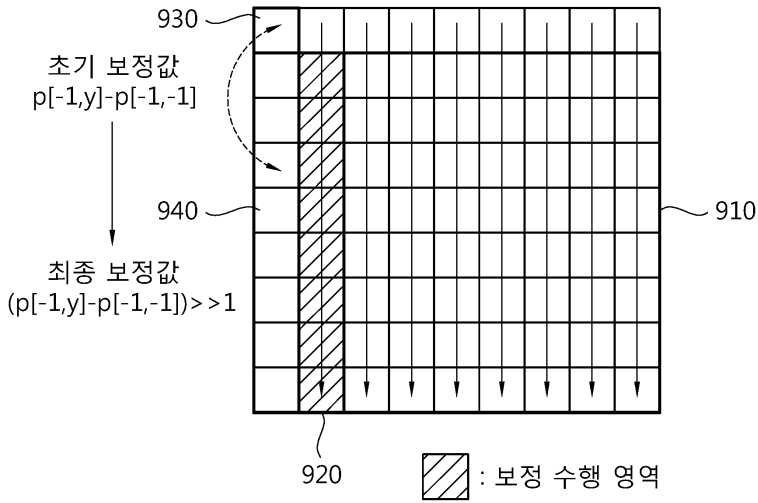
도면7b



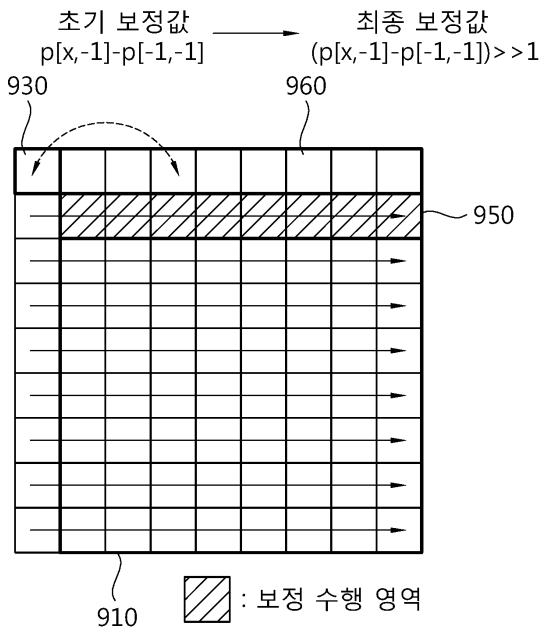
도면8



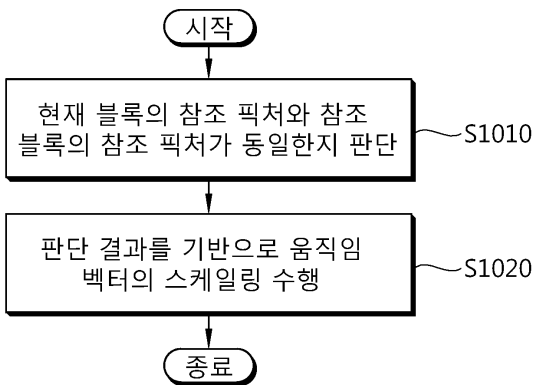
도면9a



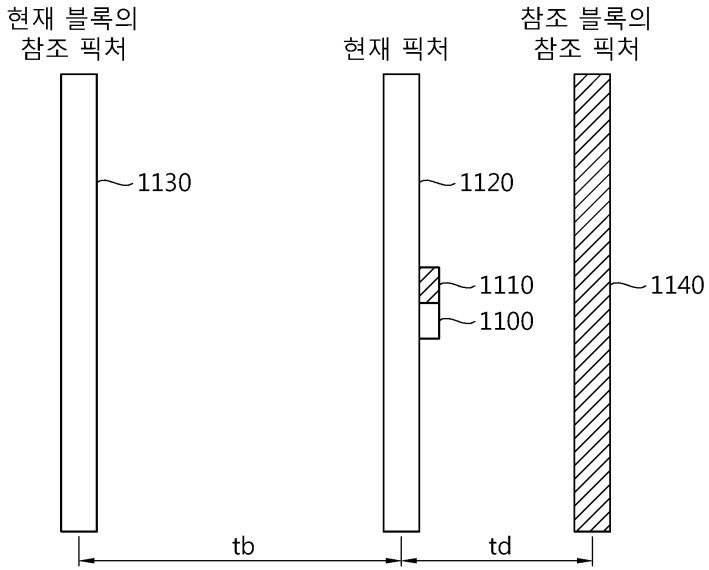
도면9b



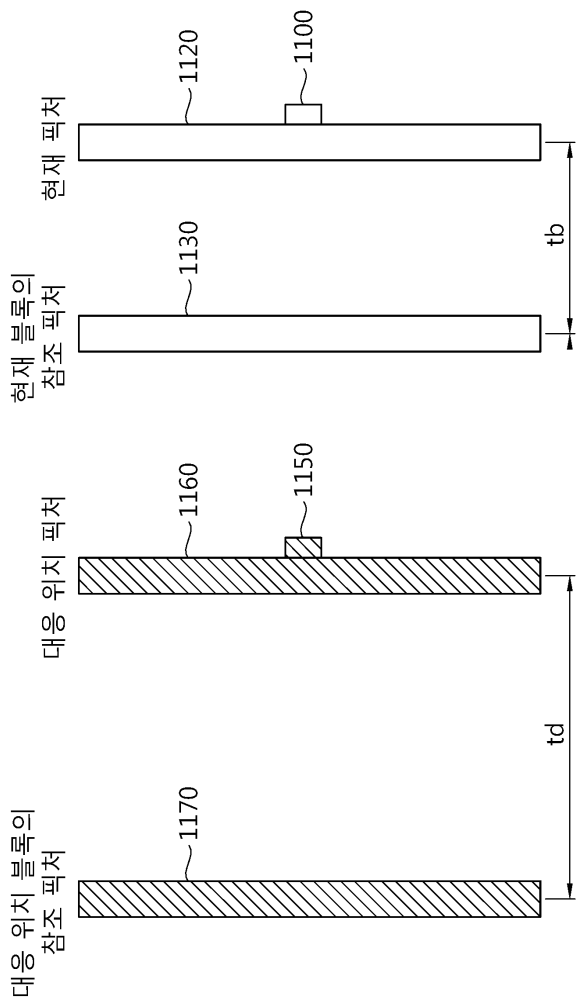
도면10



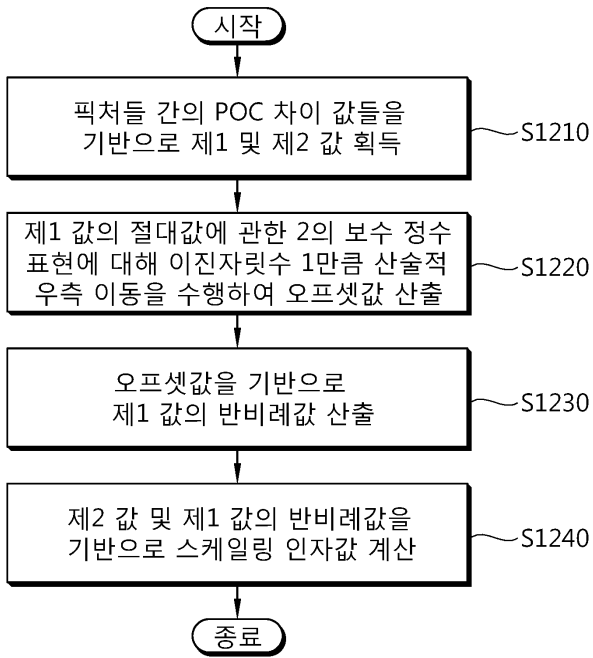
도면11a



도면11b



도면12



도면13

