



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0053257
(43) 공개일자 2019년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/11 (2014.01) *HO4N 19/176* (2014.01)
HO4N 19/182 (2014.01) *HO4N 19/593* (2014.01)

(52) CPC특허분류
HO4N 19/11 (2015.01)
HO4N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2019-7011869

(22) 출원일자(국제) 2017년09월18일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2019년04월24일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/073494

(87) 국제공개번호 WO 2018/059992
국제공개일자 2018년04월05일

(30) 우선권주장
16306238.3 2016년09월27일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
인터디지털 브이씨 홀딩스 인코포레이티드
미국 19809 텔라웨어주 월밍턴 스위트 300 벨뷰
파크웨이 200

(72) 발명자
라까프, 파비앙
프랑스 35576 쎄송 쎄비네 쎄에스 17616 아브뉘
데 샹 블랑 975 빼끄니꼴로르 내
갈팡, 프랑크
프랑스 35576 쎄송 쎄비네 쎄에스 17616 아브뉘
데 샹 블랑 975 빼끄니꼴로르 내
푸아리에, 땅기
프랑스 35576 쎄송 쎄비네 쎄에스 17616 아브뉘
데 샹 블랑 975 빼끄니꼴로르 내

(74) 대리인
양영준, 김연송, 백만기

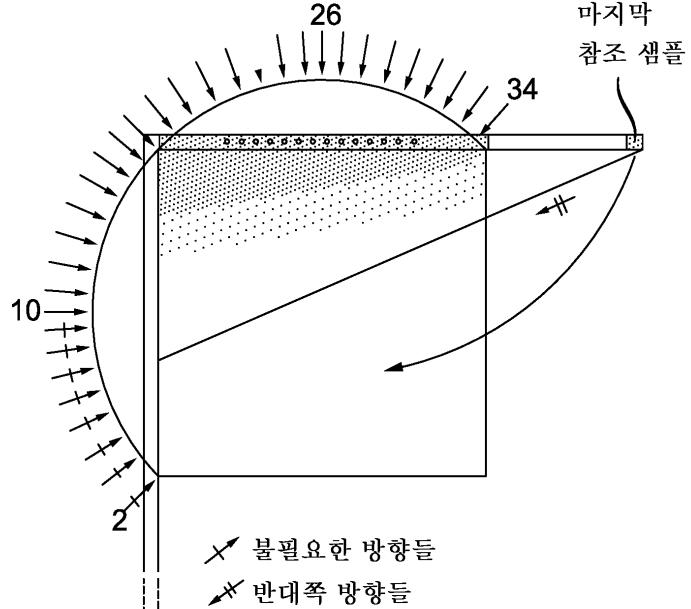
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 참조 샘플들이 누락되는 경우 개선된 인트라 예측을 위한 방법

(57) 요 약

인트라 프레임 예측을 위한 방법은 그렇지 않으면 종래의 패딩 프로세스로 인해 불필요하게 렌더링되는 일부 인트라 지향성 모드들의 복원을 허용한다. 지향성 모드들은, 불필요한 것에 대한 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 사용을 위해 이용가능한 샘플들을 갖는 것으로 결정된 유닛의 부분으로부터의 샘플들로 예측 유닛 내의 피
(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4



셀 위치들을 채움으로써 복원된다. 특정한 지향성 모드가 주어지면 특정 예측 유닛 또는 그것의 부분에 대해 참조 샘플이 누락된다고 결정될 때, 예측 유닛의 다른 부분을 따른 참조 샘플들이 이용가능한지 여부에 대해 결정된다. 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면이다. 이러한 참조 샘플들이 이용 가능하다고 결정될 때, 참조 샘플들의 이용불가능성 때문에 불필요하게 렌더링되는 특정 지향성 모드들을, 반대 쪽으로 지향되는 이들의 카운터파트 지향성 모드들로 대체함으로써 인트라 지향성 모드들의 수를 확장시키는 것이 가능하다.

(52) CPC특허분류

HO4N 19/176 (2015.01)

HO4N 19/182 (2015.01)

HO4N 19/593 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법으로서, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 상기 인트라 프레임 예측은, 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 단계; 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 상기 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하는 단계 -상기 예측 유닛의 다른 부분은 상기 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 상기 예측 유닛의 측면을 따름-; 하나 이상의 참조 샘플들이 상기 특정 지향성 모드의 상기 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 상기 특정 지향성 모드를 상기 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하는 단계; 및 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 상기 예측 유닛을 상기 이용가능한 참조 샘플들로 채우는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 채우는 단계는,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 하나의 인접한 영역에서 사용된 마지막 참조 샘플과 실질적으로 동일한 참조 샘플로, 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 채우는 단계는,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 카운터파트 지향성 모드에 수직인 방향을 따라 발생하는 상기 참조 샘플들에서의 변화의 함수로서 결정되는 계산된 참조 샘플들로, 상기 하나의 인접한 영역 외부의 영역에서 예측 유닛을 채우는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 채우는 단계는,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 하나의 인접한 영역을 채울 때 사용된 상기 이용가능한 참조 샘플들의 평균으로서 계산된 값을 갖는 동일한 참조 샘플로, 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 채우는 단계는,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 디지털 비디오 이미지를 갖는 데이터로서 전송된 값을 갖는 동일한 참조 샘플로, 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 장치로서,

각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 상기 장치는,

복수의 명령어들을 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 커플링되고, 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 상기 비디오 이미지 압축을 수행하도록 구성되는 프로세서

를 포함하고, 상기 프로세서는,

특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것;

하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 상기 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하는 것 -상기 예측 유닛의 다른 부분은 상기 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 상기 예측 유닛의 측면을 따름-;

하나 이상의 참조 샘플들이 상기 특정 지향성 모드의 상기 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 상기 특정 지향성 모드를 상기 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하는 것; 및

상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 상기 예측 유닛을 상기 이용가능한 참조 샘플들로 채우는 것

에 의해 상기 인트라 프레임 예측을 수행하도록 구성되는, 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 채우는 것은,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 하나의 인접한 영역에서 사용된 마지막 참조 샘플과 실질적으로 동일한 참조 샘플로 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 채우는 것은,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 카운터파트 지향성 모드에 수직인 방향을 따라 발생하는 상기 참조 샘플들에서의 변화의 함수로서 결정되는 계산된 참조 샘플들로 상기 하나의 인접한 영역 외부의 영역에서 예측 유닛을 채우는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 채우는 것은,

상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 하나의 인접한 영역을 채울 때 사용된 상기 이용가능한 참조 샘플들의 평균으로서 계

산된 값을 갖는 동일한 참조 샘플로 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 채우는 것은, 상기 이용가능한 참조 샘플들 모두가 상기 예측 유닛의 하나의 인접한 영역에서 상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 전파된 때, 상기 디지털 비디오 이미지를 갖는 데이터로서 전송된 값을 갖는 동일한 참조 샘플로 상기 하나의 인접한 영역을 배제한 영역에서 예측 유닛을 채우는 것을 더 포함하는, 장치.

청구항 11

하나 이상의 실행가능한 명령어들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령어들은 프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서로 하여금 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법을 수행하게 하고, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 상기 인트라 프레임 예측은,

특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것;

하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 상기 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하는 것 -상기 예측 유닛의 다른 부분은 상기 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 상기 예측 유닛의 측면을 따름-

하나 이상의 참조 샘플들이 상기 특정 지향성 모드의 상기 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 상기 특정 지향성 모드를 상기 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하는 것; 및

상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 상기 예측 유닛을 상기 이용가능한 참조 샘플들로 채우는 것
을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 12

비디오 이미지 블록을 송신하기 위한 장치로서,

메모리; 및

인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법을 수행하도록 구성되는 프로세서

를 포함하고,

각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 상기 인트라 프레임 예측은,

특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것;

하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 상기 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하는 것 -상기 예측 유닛의 다른 부분은 상기 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 상기 예측 유닛의 측면을 따름-

하나 이상의 참조 샘플들이 상기 특정 지향성 모드의 상기 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 상기 특정 지향성 모드를 상기 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하는 것; 및

상기 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 상기 예측 유닛을 상기 이용가능한 참조 샘플들로 채우는 것
을 포함하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디지털 비디오 압축에 관한 것이고, 더 상세하게는, 인트라 예측을 위해 요구되는 이웃 참조 샘플들의 부재 시에 개선된 인트라 예측을 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디지털 비디오 압축 기술은 다수의 기술 표준들 및 경쟁 기술들이 풍부하다. 예를 들어, 하기 예시적인 기술들이 존재한다:

[0003] · ITU-T, High Efficiency Video Coding (HEVC), Recommendation ITU-T H.265 | International Standard ISO/IEC 23008-2로서 2014년에 공개된, H.265 및 MPEG-H Part 2로 또한 공지된 High Efficiency Video Coding (HEVC);

[0004] · ITU-T, Rec. H264|ISO/IEC 14496-10 AVC (MPEG-4)로서 2002년에 공개된, H.264 또는 MPEG-4 Part 10으로 또한 공지된 Advanced Video Coding (AVC); 및

[0005] · VP9, 이는, "A VP9 Bitstream Overview draft-grange-vp9-bitstream-00"으로 명명되고 2013년 2월 18일에 IETF Network Working Group에 행해진(XP015090122), A. Grange 등에 의한 제출에서 설명되었으며 구글 파트너 쉽에 의해 현재 개발중인 개방 비디오 압축 포맷으로 지칭된다.

[0006] 디지털 비디오 압축 기술들 각각은 통상적으로 인트라 예측으로 표현되는 인트라-프레임 예측의 사용을 수반한다. 인트라 예측은 다음을 수반하는 것으로서, 매우 일반화된 용어들에서 설명될 수 있다: 디코딩된/재구성된 샘플들이 이용가능하지 않은 경우 현재 이용가능하거나 패딩된 샘플들인 이전에 디코딩된 또는 재구성된 샘플들인 참조 샘플들의 이웃 형상을 채우는 것; 및 그 다음 사용되는 인트라 예측 지향성 모드에 따라 이웃 형상 내에서 이러한 참조 샘플들을 전파시키는 것. 이러한 예측 프로세스에서, 인트라 예측 지향성 모드들은 예측 유닛(PU)으로 또한 공지된 현재 블록을 예측하기 위해 이웃 픽셀들을 전파한다.

[0007] 인트라 프레임 예측은 현재 주위의 이전에 디코딩된 샘플들(픽셀들)에 의존하기 때문에, 이웃들로부터의 일부 샘플들은 참조 샘플들로서 사용하기 위해 이용가능하지 않을 수 있다. 이러한 샘플들의 부재 또는 이용불가능성은 특히 이미지 경계들, 쿼드-트리 구조 및 블록들의 스캐닝 순서로 인해 발생할 수 있다. 일반적으로, 픽셀 패딩은 샘플들이 이용가능하지 않은 그러한 블록 위치들을 채우기 위해 수행된다. 예를 들어, 예상된 참조 샘플들이 HEVC에서 이용가능하지 않을 때, 예측 프로세스는 가장 가까운 이용가능한 참조 샘플의 값을, 그렇지 않으면 예상된 참조 샘플들이 누락되거나 이용가능하지 않을 위치들 상으로 카피함으로써 계속된다. 이러한 방식으로, 전체 참조 픽셀 구역이 이전에 디코딩된 픽셀들 및 패딩된 픽셀들로 채워지기 때문에 모든 인트라 지향성 모드들이 이용가능하다.

[0008] 도 1의 좌측 이미지에 도시된 바와 같이 참조 샘플들의 전체 측면이 누락되는 경우, 모든 참조 샘플들은 동일한 값을 갖도록 예정된다. 결과적으로, 이것은 불필요한 지향성 모드들을 갖는 인트라 예측 프로세스를 도출한다.

[0009] 도 1은 좌측의 픽셀들이 누락되는 블록(즉, 예측 유닛 PU)에 대한 예측 스테이지를 도시한다. 이러한 경우, 도 1의 우측에 도시된 바와 같이 바닥 좌측으로부터 상단 우측까지 참조 픽셀 L-형상을 스캐닝할 때, 제1 이용가능한 픽셀 값이 모든 그러한 픽셀들에 할당된다. HEVC 표준의 경우, 이용되고 있는 모든 참조 픽셀들이 동일한 값을 가질 것이기 때문에, 도 1에 도시된 2 내지 9 범위의 지향성 모드들은 실질적으로 불필요하게 렌더링된다. 모드들 2 내지 9의 경우와 동일한 방식으로, 도 1에 도시된 지향성 모드들 27 내지 34는 상기 이웃들이 이용가능하지 않을 때 실질적으로 불필요하게 렌더링된다.

[0010] 예측 프로세스에서 상기 식별된 지향성 모드들 중 임의의 것을 이용한다면, 이러한 픽셀들에 대해 할당된 값이 참조 픽셀들의 세트로부터의 평균 값이 아니라 그 대신 도 1에 도시된 바와 같은 패딩 값인 것을 제외하면 현재 블록(또는 PU)의 모든 픽셀들이 동일한 참조 값을 할당받을 것이기 때문에 하나의 관점에서 DC 모드를 사용하는 것과 실질적으로 유사할 것이다. 그럼에도 불구하고, 이러한 지향성 모드들 중 임의의 것의 적용은 동일한 결과를 유도하는데, 즉, 정확한 인트라 예측에 대해 불필요하고 효과적이지 않은 것으로 렌더링된다.

발명의 내용

[0011] 본 명세서에 개시된 방법들에 대한 교시들을 활용함으로써, 그렇지 않으면 종래의 패딩 프로세스로 인해 불필요하게 렌더링되는 일부 인트라 지향성 모드들을 복원하는 것이 가능하다. 본 발명의 일 양태에 따르면, 지향성

모드들은 예측 유닛의 픽셀 위치들을 사용을 위해 이용가능한 샘플들을 갖도록 결정된 유닛의 부분으로부터의 샘플들로 채움으로써 복원된다. 특정 경우들에서, 참조 샘플들은 여전히 누락되거나 사용을 위해 이용가능하지 않을 수 있지만, 본 방법의 원리들에 따른 패딩은 고려되는 인트라 지향성 모드에 상응하는 보다 양호한 픽셀 값들을 이용할 것이다.

[0012] 특정한 지향성 모드가 주어지면 특정 예측 유닛 또는 그 부분에 대해 참조 샘플이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되는 경우, 예측 유닛의 다른 부분을 따른 참조 샘플(들)(픽셀(들))이 이용가능한지 여부에 대해 결정되고, 그 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면이다. 이러한 참조 샘플들이 이용가능하다고 결정되면, (참조 샘플들의 이용불가능성 때문에) 불필요하게 렌더링되는 특정 지향성 모드들을, 반대쪽으로 지향되는 이들의 카운터파트 지향성 모드들로 대체함으로써 인트라 지향성 모드들의 수를 확장시키는 것이 가능하다.

[0013] 다른 실시예에서, 특정 지향성 모드로부터 그에 반대쪽으로 지향된 카운터파트 지향성 모드로 스위칭할 필요성을 추론하기 위해 전체 측면에서 참조 샘플들의 부재를 검출함으로써 추가적인 선택스 등으로부터 증가된 데이터 오버헤드를 회피하는 것이 가능하다.

[0014] 다른 실시예에서, 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법이 제공되며, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 상기 인트라 프레임 예측은 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 방법은 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고, 예측 유닛의 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면이다. 하나 이상의 참조 샘플들이 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 방법은 특정 지향성 모드를 그 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하는 단계, 및 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 예측 유닛을 이용가능한 참조 샘플들로 채우는 단계를 더 포함한다.

[0015] 다른 실시예에서, 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 장치가 제공되고, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함하고, 장치는 복수의 명령어들을 저장하는 메모리; 및 메모리에 커플링되고 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 상기 비디오 이미지 압축을 수행하도록 구성되는 프로세서를 포함한다. 프로세서는 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정함으로써 상기 인트라 프레임 예측을 수행하도록 구성된다. 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하고, 예측 유닛의 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면이다. 하나 이상의 참조 샘플들이 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 특정 지향성 모드를 그 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하고, 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 예측 유닛을 이용가능한 참조 샘플들로 채운다.

[0016] 다른 실시예에서, 하나 이상의 실행가능한 명령어들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되고, 명령어들은 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법을 수행하게 하고, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함한다. 인트라 프레임 예측은 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하고, 예측 유닛의 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면이다. 하나 이상의 참조 샘플들이 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 특정 지향성 모드를 그 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하고, 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 예측 유닛을 이용가능한 참조 샘플들로 채운다.

[0017] 다른 실시예에서, 메모리 및 프로세서를 포함하는, 비디오 이미지 블록을 송신하기 위한 장치가 제공된다. 프로세서는, 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법을 수행하도록 구성되고, 각각의 상기 디지털 비디오 이미지는 하나 이상의 예측 유닛들을 포함한다. 인트라 프레임 예측은 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 누락된다고 결정되면, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하고, 예측

유닛의 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면을 따른다. 하나 이상의 참조 샘플들이 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부들에서 이용가능한 것으로 결정되면, 특정 지향성 모드를 그 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하고, 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 예측 유닛을 이용가능한 참조 샘플들로 채운다.

[0018] 본 방법은, 참조 샘플들이 누락되거나 사용을 위해 이용가능하지 않고, 이용가능하지 않은 샘플들의 종래의 패딩에 의해 예측 유닛에 대한 최상의 전파 지향성 모드가 커버되지 않는 경우들에서 종래 기술들에 비해 인트라 예측을 개선함을 본 기술분야의 통상의 기술자들은 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 발명의 교시들은 첨부된 도면들과 함께 다음의 상세한 설명을 고려함으로써 용이하게 이해될 수 있다.

도 1은 특정 참조 샘플들이 예측에서의 사용에 대해 누락되거나 이용가능하지 않은 현재 예측 유닛(PU) 또는 블록을 도시한다.

도 2 내지 도 6은 본 방법의 원리들에 따라 불필요한 지향성 모드들의 존재 및 이들의 대체를 나타내는 예시적인 시나리오들을 나타낸다.

도면들은 본 발명의 개념들을 예시하기 위한 것이고, 반드시 본 발명을 예시하기 위한 유일한 가능한 구성이 아님을 이해해야 한다. 이해를 용이하게 하기 위해, 가능한 경우, 도면들에 공통인 동일한 요소들을 지정하기 위해 동일한 참조 부호들이 사용된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본원에 개시된 주제는 참조 샘플들이 누락되거나 이용가능하지 않을 때 디지털 비디오 압축에서 인트라 프레임 예측을 개선하기 위한 방법을 설명한다. 본 발명은 때때로 특정 디지털 비디오 압축 기술의 상황 내에서 주로 설명될 수 있지만, 본 발명의 방법의 특정 실시예들은 본 발명의 주제의 범위를 제한하는 것으로서 취급되어서는 안된다. 본 발명의 개념들이 디지털 비디오 이미지들의 압축에 대한 실질적으로 임의의 인트라 프레임 예측을 개선하는데 유리하게 적용될 수 있음이 본 기술분야의 통상의 기술자들에 의해 인식될 것이고 본원의 교시들에 의해 통지될 것이다.

[0021] "참조 샘플" 및 "참조 픽셀"이라는 용어들은 의미에 대한 제한 없이 상호교환가능하게 사용되도록 의도된다. 일관성 및 이해의 용이함을 위해, "참조 샘플"이라는 용어는 아래의 설명에서 거의 배타적으로 사용될 것이다.

[0022] 위에서 논의된 바와 같이, 참조 샘플들의 전체 측면이 누락되고, 따라서 도 1의 좌측에 도시된 바와 같이 사용을 위해 이용가능하지 않은 것은 특이한 것이 아니다. 이러한 측면에서 모든 참조 샘플들은 동일한 값을 갖는다. 이러한 경우, 도 1의 우측에 도시된 바와 같이 바닥 좌측으로부터 상단 우측까지 참조 픽셀 L-형상을 스캐닝할 때, 제1 참조 픽셀의 값이 예측 유닛 내의 모든 그러한 픽셀들에 할당된다. 결과적으로, 이는 도 1의 지향성 모드들(2-9)을 실질적으로 불필요하게 렌더링하고 이는 예측 유닛에 대한 예측 프로세스의 효율 및 정확도를 약화시킨다.

[0023] 인트라 프레임 예측 프로세스의 정확도 및 효율은 본 명세서에 개시된 방법들에 대한 교시들에 따라 개선되는데, 이는 그렇지 않으면 종래의 패딩 프로세스로 인해 불필요하게 렌더링되는 일부 인트라 지향성 모드들을 복원하는 것이 가능하기 때문이다. 일부 인트라 지향성 모드들의 복원은, 특정 지향성 모드(들)에 대해, 예측 유닛의 다른 부분을 따라 사용을 위해 이용가능한 참조 샘플들이 존재하는지 여부를 결정하고 - 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면을 따름 - 그 다음 (참조 샘플들의 이용불가능성으로 인해) 불필요하게 렌더링된 특정 지향성 모드들을, 반대쪽으로 지향되는 이들의 카운터파트 지향성 모드들로 대체함으로써 실현된다.

[0024] 방법은 특정 지향성 모드가 주어지면 특정 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 초기에 결정하는 단계를 수반할 수 있음이 고려된다. (후속 도면들에서 뿐만 아니라) 도 1에 도시된 예측 유닛의 예에서, 이러한 초기 결정은 예측 유닛의 좌측을 따라 참조 샘플들이 누락되고 모두 이용가능하지 않음을 식별할 것이다. 이러한 누락된 참조 샘플들은 예를 들어, 인트라 지향성 모드들(2-9)을 따라 수행된 스캐닝에서 사용될 것이다. 그러나, 참조 샘플들이 누락되고 이용가능하지 않기 때문에, 전술된 지향성 모드들(2-9)은 실질적으로 불필요하게 렌더링되고, 이에 따라 인트라 프레임 예측 프로세스의 정확성 및 효율을 약화시킨다.

[0025]

HEVC의 경우 예측 유닛의 좌측 및 상단 부분들을 따라 도면들에 도시된 참조 샘플 L-형상은 $s=2b+1$ 로 정의된 크기 s 를 갖는다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자들에 의해 인식될 것이고, 여기서, b 는 현재 예측 유닛의 크기를 나타낸다. 예측 유닛 크기는 일반적으로 높이 및 폭이 동일한데, 이는 예측 유닛들이 인트라 모드에서 정사각형들이기 때문이다. 이러한 치수들이 주어지면, 본 기술분야에서 종래의 채움 기술들과 반대로, 현재 예측 유닛의 모든 픽셀들은 이러한 지향성 모드들을 사용하여 정확한 참조 샘플들로 채워질 수 없음이 인식될 수 있다. 더 일반적으로, 많은 수의 참조 샘플들이 예측 유닛의 상부 좌측에서 이용가능한 경우에도, 도 2에 도시된 이러한 새로운 방향들 중 일부는 전체 예측 유닛을 의미있는 샘플들로 커버할 수 없을 것이다. 예를 들어, 유닛의 우측에서 예측 유닛을 가로지르는 실선 및 좌측을 향하는 화살표로 도 2에 도시된 바와 같이, HEVC의 지향성 모드(6)에 반대쪽으로 지향되는 모드는 효과적인 예측을 위해 모든 픽셀들을 커버하지 못하여, 기울어진 실선 아래의 예측 유닛의 물음표가 표시된 영역을 커버되지 않게 남겨둘 것이다.

[0026]

실행가능한 참조 샘플들이 누락되거나 이용가능하지 않음이 알려지면, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부에 대한 추가 결정이 행해질 수 있다. 특히, 이러한 결정은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛 측에 집중될 것이다. 즉, 원래의 지향성 모드들이 모드들(2-9)인 경우, 이러한 결정은 예측 유닛의 상단 에지를 따라 실행가능한 참조 샘플들의 이용가능성을 조사할 것이고, 샘플들은 지향성 모드들(2-9)의 반대쪽 또는 면 단부들에 위치되는 것으로 지정되고, 이러한 지향성 모드들의 가까운 단부들에 어떠한 실행가능한 참조 샘플들도 없음이 다시 이해되어야 한다.

[0027]

원래의 지향성 모드들의 반대쪽 단부들에서 이러한 참조 샘플들이 이용가능하다고 결정되면, 방법은, 참조 샘플들의 부재 또는 이용불가능성 때문에 불필요하게 렌더링되는 원래의 특정 지향성 모드들을, 원래의 특정 지향성 모드들에 대해 반대쪽으로 지향되는 이들의 카운터파트 지향성 모드들로 대체함으로써 인트라 지향성 모드들의 수를 확장시킴으로써 진행한다. 이러한 방식으로, 카운터파트 지향성 모드(들)는 인트라 프레임 예측 프로세스에서 새로 결정된 이용가능한 참조 샘플들의 사용을 허용한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 지향성 모드(6)는 예측 유닛의 우측에 도시된 이의 반대쪽으로 지향된 카운터파트 지향성 모드에 의해 대체된다. 이는 예측 유닛의 상단 에지를 따라 존재하는 참조 샘플(들)을 사용하여 예측 프로세스가 진행되도록 허용한다.

[0028]

이러한 방식으로, 본 방법은, 참조 샘플들이 누락되거나 사용을 위해 이용가능하지 않고, 이용가능하지 않은 샘플들의 종래의 패딩에 의해 예측 유닛에 대한 최상의 전파 지향성 모드가 커버되지 않는 경우들에서 종래 기술들에 의해 인트라 프레임 예측을 개선한다. 개선은 원래의 지향성 모드의 반대쪽 단부에서 발견되는, 누락되거나 이용가능하지 않은 샘플보다 양호한 참조 샘플의 사용으로부터 실현된다.

[0029]

관련된 이용가능한 샘플 값들을 갖는 예측된 블록(즉, 예측 유닛)의 채움 동작을 수행하기 위한 몇몇 향상들이 고려되고 아래에 개시된다.

[0030]

도 4는 앞서 개시된 방법에 따라 채워진 예측 유닛을 도시한다. 예측 유닛의 좌측 에지를 따라 사용을 위해 이용가능한 어떠한 참조 샘플들도 없다. 개시된 방법의 원리들에 따라, 유닛의 우측에 도시된 카운터파트 지향성 모드는, 실질적으로 불필요하게 렌더링된 원래의 지향성 모드를 대체, 즉, 교체한다. 카운터파트 지향성 모드와 평행한 외삽된 실선은 예측 유닛의 채워진 영역을 예측 유닛의 채워지지 않은 영역으로부터 분리하는 것으로 도시되어 있다. 실험적 실행으로부터, 모든 이용가능한 참조 픽셀들이 외삽된 실선 위의 영역에서 카운터파트 지향성 모드의 고려된 방향을 따라 전파되었을 때, 나머지 채워지지 않은 영역을 마지막 참조 샘플의 값으로 채움으로써 방법이 향상될 수 있음이 밝혀졌다. 이러한 참조 샘플의 값은 채워지지 않은 영역의 경계를 이루는 외삽된 라인의 원단부의 박스로서 도시된다. 예측 유닛이 이용가능한 참조 샘플 값들로 완전히 채워진 경우, 인트라 프레임 예측 프로세스가 진행될 수 있다.

[0031]

도 5는 앞서 개시된 방법에 따라 채워진 예측 유닛을 도시한다. 예측 유닛의 좌측 에지를 따라 사용을 위해 이용가능한 어떠한 참조 샘플들도 없다. 개시된 방법의 원리들에 따라, 유닛의 우측에 도시된 카운터파트 지향성 모드는, 누락되는 참조 샘플들에 의해 실질적으로 불필요하게 렌더링된 원래의 지향성 모드를 대체하였다. 카운터파트 지향성 모드와 평행한 외삽된 실선은 예측 유닛의 채워진 영역을 예측 유닛의 채워지지 않은 영역으로부터 분리하는 것으로 도시되어 있다. 실험적 실행으로부터, 모든 이용가능한 참조 픽셀들이 외삽된 실선 위의 영역에서 카운터파트 지향성 모드의 고려된 방향을 따라 전파되었을 때, 외삽된 라인에 수직인 방향에서 발생하는 샘플 값들에서의 변화들을 고려한 샘플 값들로 나머지 채워지지 않은 영역을 채움으로써 방법이 향상될 수 있음이 밝혀졌다. 도 5에 도시된 바와 같이, 외삽된 라인 아래의 영역으로 예측 유닛의 픽셀들에 할당되는 값들은 외삽된 라인에 수직으로 도시된 방향들을 따라 음영의 연속적인 감소를 반영하여 컴퓨팅된다. 외삽된 라인 아래의 영역이 채워짐에 따라, 픽셀들에 대한 샘플 값들은 법선 방향들을 따라 관측된 변화들에 따라 변경된

다. 샘플 값들이 외삽에 의해 컴퓨팅되는지 또는 일부 다른 형태의 모델링에 의해 컴퓨팅되는지 여부와 무관하게, 외삽된 라인 아래의 핵심 값들은 이용가능한 참조 샘플들에 기초한다. 예측 유닛이 이용가능한 참조 샘플 값들로 완전히 채워진 경우, 인트라 프레임 예측 프로세스가 진행될 수 있다.

[0032] 도 6은 앞서 개시된 방법에 따라 채워진 예측 유닛을 도시한다. 예측 유닛의 좌측 예지를 따라 사용을 위해 이용가능한 어떠한 참조 샘플들도 없다. 개시된 방법의 원리들에 따라, 유닛의 우측에 도시된 카운터파트 지향성 모드는, 누락되는 참조 샘플들에 의해 실질적으로 불필요하게 렌더링된 원래의 지향성 모드를 대체하였다. 카운터파트 지향성 모드와 평행한 외삽된 실선은 예측 유닛의 채워진 영역을 예측 유닛의 채워지지 않은 영역으로부터 분리하는 것으로 도시되어 있다. 실험적 실행으로부터, 모든 이용가능한 참조 핵심들이 외삽된 실선 위의 영역에서 카운터파트 지향성 모드의 고려된 방향을 따라 전파되었을 때, 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 외삽된 라인 위의 영역을 채울 때 사용되는 이용가능한 참조 샘플들의 평균으로서 유도되는 동일한 샘플 값으로 나머지 채워지지 않은 영역을 채움으로써 방법이 향상될 수 있음이 밝혀졌다. 이는 라인 아래의 영역에 대해 DC-형 모드를 사용하는 것에 상응한다. 예측 유닛이 이용가능한 참조 샘플 값들로 완전히 채워진 경우, 인트라 프레임 예측 프로세스가 진행될 수 있다.

[0033] 도 7은 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 방법(700)의 일 실시예를 도시한다. 방법은 시작 블록(701)에서 시작하고, 특정 지향성 모드가 주어지면 예측 유닛 또는 그 일부에 대해 하나 이상의 참조 샘플들이 이용가능하지 않거나 또는 누락되는지 여부를 결정하기 위한 블록(710)으로 진행한다. 이러한 샘플들이 이용가능하지 않으면, 제어는, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한지 여부를 결정하기 위한 블록(720)으로 진행하고, 예측 유닛의 다른 부분은 특정 지향성 모드의 반대쪽 단부에서의 예측 유닛의 측면을 따른다. 이러한 샘플들이 이용가능하면, 제어는 다시 시작 블록(701)으로 진행한다. 블록(720)에서, 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능한 것으로 결정되면, 제어는 특정 지향성 모드를, 특정 지향성 모드에 반대쪽으로 지향되는 카운터파트 지향성 모드로 대체하기 위한 블록(730)으로 진행한다. 하나 이상의 참조 샘플들이 예측 유닛의 다른 부분을 따라 이용가능하다고 결정되지 않으면, 제어는 시작 블록(701)으로 다시 진행한다. 블록(730) 이후, 제어는 카운터파트 지향성 모드를 사용하여 이용가능한 참조 샘플들로 예측 유닛을 채우기 위한 블록(740)으로 진행한다.

[0034] 도 8은 인트라 프레임 예측을 위한 동작을 포함하는 디지털 비디오 이미지들의 압축을 위한 장치(800)의 일 실시예를 도시한다. 장치(800)는 비디오 이미지 데이터를 포함하는 적어도 하나의 입력을 수신하고 또한 이용가능할 수 있는 출력 포트를 갖는 메모리(820)와 신호 통신하는 프로세서(810)를 포함한다. 프로세서(810)는 또한 적어도 하나의 출력 포트를 포함할 수 있다. 프로세서(810)는 도 7의 방법을 수행하도록 구성된다.

[0035] 특정 지향성 모드로부터 그에 반대쪽으로 지향된 카운터파트 지향성 모드로 스위칭할 필요성을 추론하기 위해 전체 측면에서 참조 샘플들의 부재를 검출함으로써 추가적인 신박스 등으로부터 증가된 데이터 오버헤드를 회피하는 것이 가능하다.

[0036] 도면들에 도시된 다양한 요소들의 기능들은 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어 뿐만 아니라 전용 하드웨어의 사용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공되는 경우, 기능들은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서, 또는 복수의 개별적인 프로세서들에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다. 또한, 용어 "프로세서" 또는 "제어기"의 명시적 사용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어만을 베타적으로 지칭하는 것으로 해석되어서는 안되며, 제한없이, 디지털 신호 프로세서("DSP") 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리("ROM") 소프트웨어, 랜덤 액세스 메모리("RAM") 및 비휘발성 스토리지를 묵시적으로 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 원리들, 양태들 및 실시예들 뿐만 아니라 이의 특정 예들을 기재한 본 명세서의 모든 설명들은 이의 구조적 및 기능적 등가물들 둘 모두를 포함하도록 의도된다. 추가적으로, 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물들 뿐만 아니라 장래에 개발되는 균등물들(즉, 구조와 무관하게, 동일한 기능을 수행하는 임의의 개발된 요소들) 둘 모두를 포함하는 것으로 의도된다.

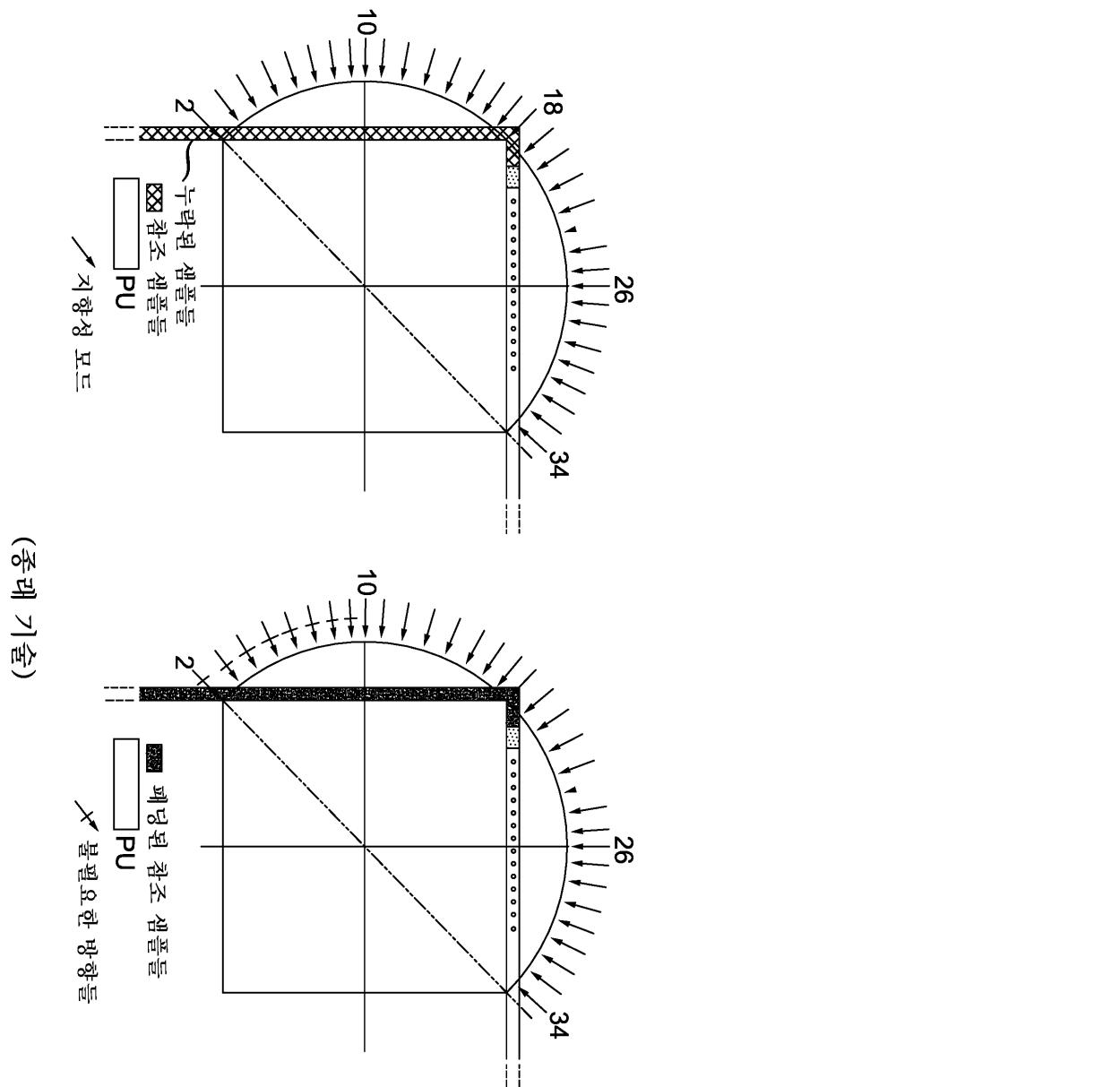
[0037] 따라서, 예를 들어, 본 명세서에 제시된 블록들은 본 발명의 원리들을 구현하는 예시적인 시스템 컴퓨트트들 및/또는 회로의 개념도들을 표현함을 본 기술분야의 통상의 기술자들은 인식할 것이다. 유사하게, 임의의 플로우차트들, 흐름도들, 상태 전이도들, 의사 코드 등은 컴퓨터 판독가능 매체에서 실질적으로 표현될 수 있고, 따라서 컴퓨터 또는 프로세서가 명시적으로 도시되든 도시되지 않든 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 프로세스들을 표현함을 인식할 것이다.

[0038] 참조 샘플들이 누락되거나 이용가능하지 않을 때 디지털 비디오 압축에서 인트라 프레임 예측을 개선하기 위한 방법에 대한 다양한 실시예들을 설명하였지만, 상기 방법의 수정들 및 변형들은 상기 교시들에 비추어 본 기술

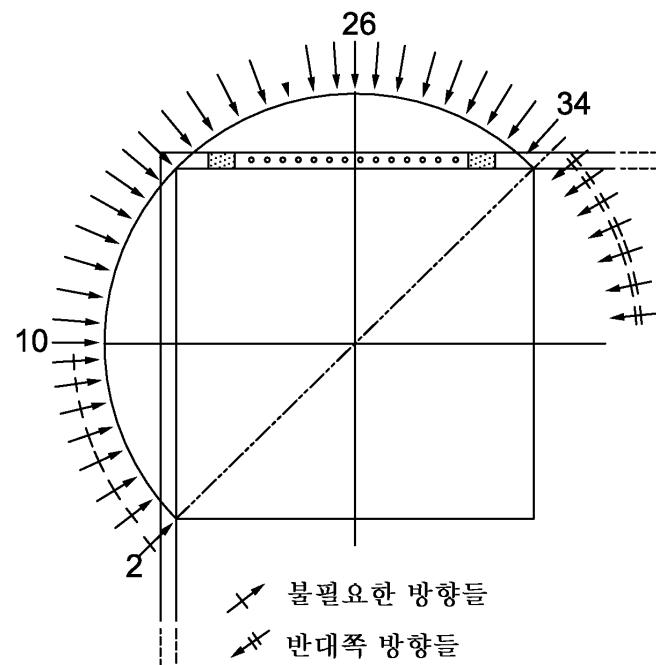
분야의 통상의 기술자들에 의해 행해질 수 있음을 주목한다. 따라서, 본 발명의 범위 내에 있는 개시된 본 발명의 특정 실시예들에서 변경들이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 전술한 것은 본 발명의 다양한 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 실시예 및 추가적 실시예들은 본 발명의 기본 범위를 벗어나지 않고 고안될 수 있다.

도면

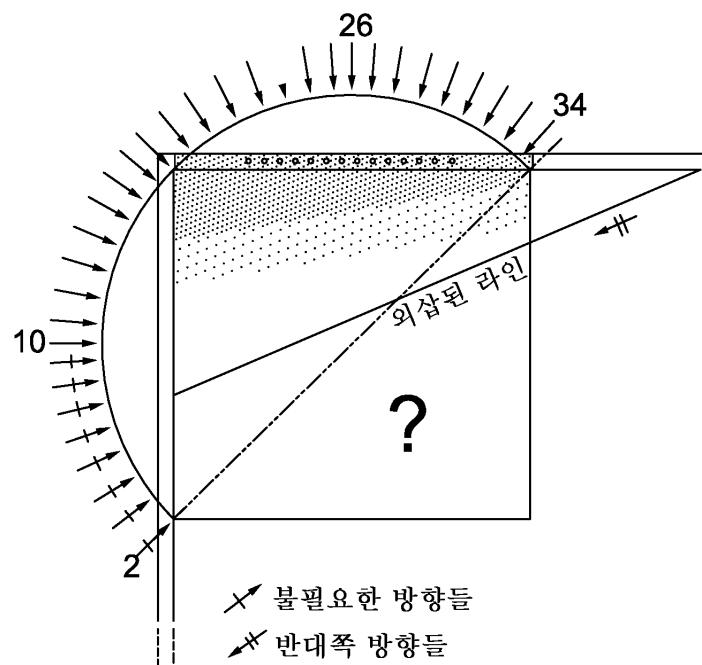
도면1



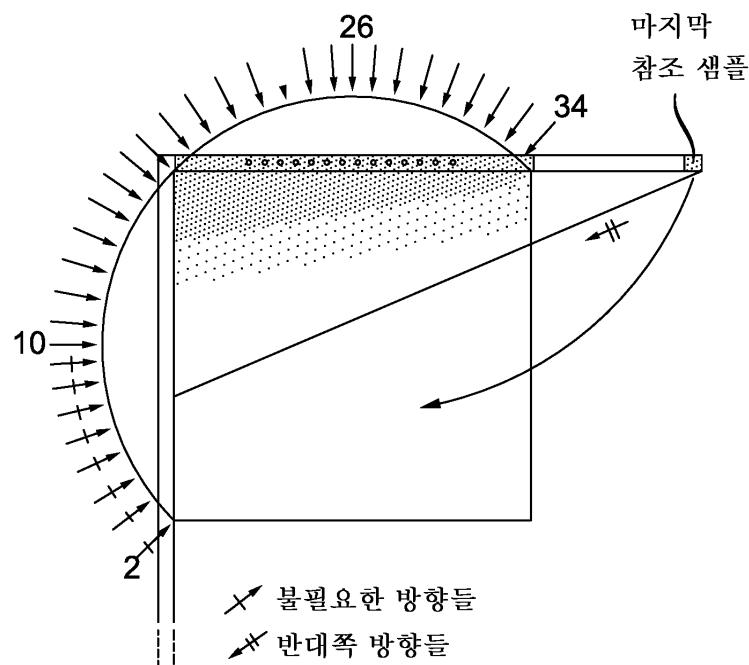
도면2



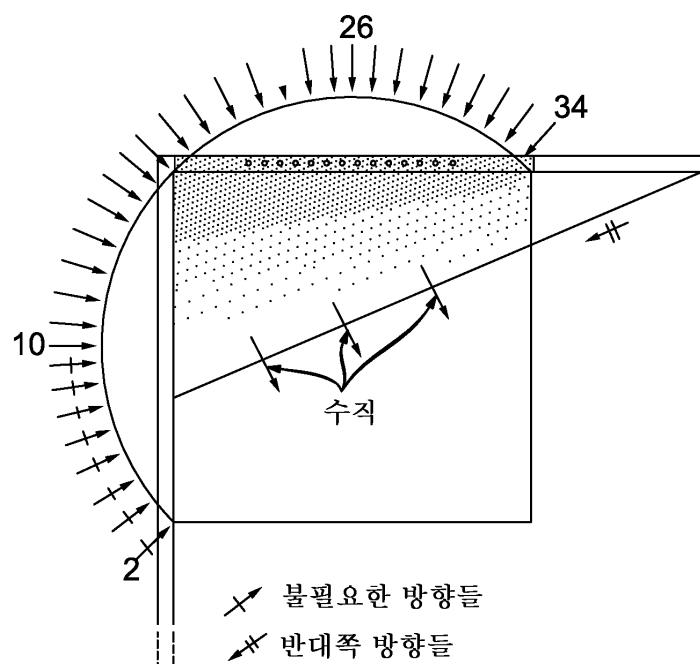
도면3



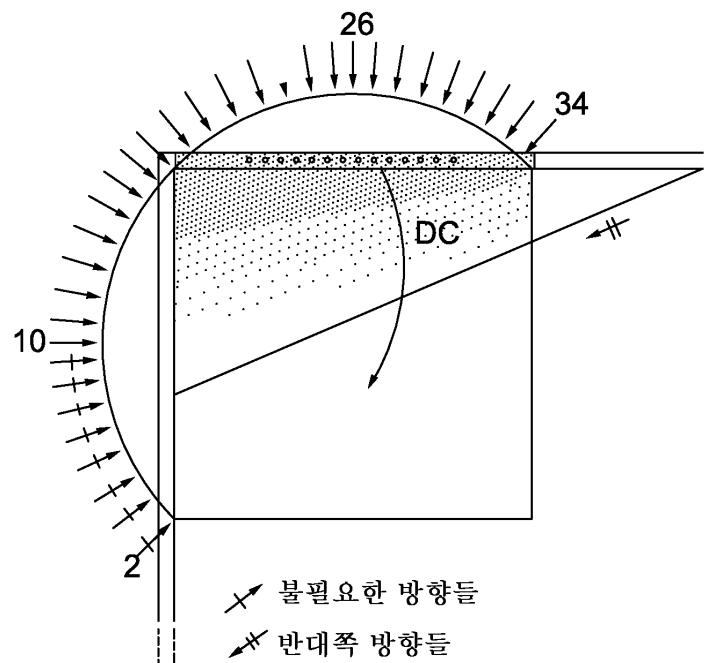
도면4



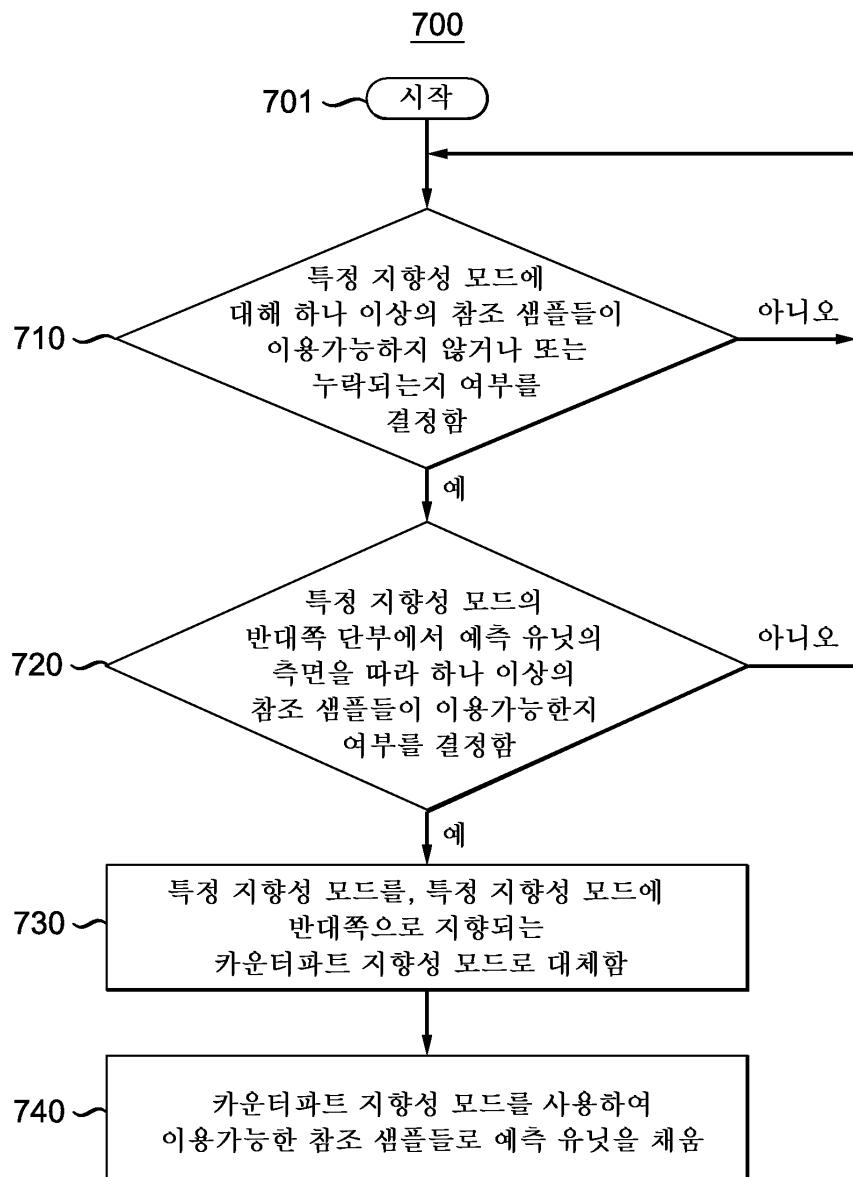
도면5



도면6



도면7



도면8

