



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0076490
(43) 공개일자 2007년07월24일

(21) 출원번호 10-2007-0004428
(22) 출원일자 2007년01월15일
심사청구일자 2007년01월15일

(30) 우선권주장 1020060003719 2006년01월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인 경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원캠퍼스내

(72) 발명자 서덕영
경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을벽산아파트 201-202
김철근
경기 광주시 오포읍 신현리 현대모닝사이드아파트 201-1102
박광훈
경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호

(74) 대리인 특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오복호화 장치 및 그 방법

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치 및 그 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하고, 상기 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링한 후 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하기 위한, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치에 있어서, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하기 위한 기본계층 복호화 수단; 상기 기본계층 복호화 수

단에서 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 공간적 업샘플링 수단; 및 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하기 위한 고급계층 복호화 수단을 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 공간적 계층 비디오 복호화 등에 이용됨.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치에 있어서,

기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하기 위한 기본계층 복호화 수단;

상기 기본계층 복호화 수단에서 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 공간적 업샘플링 수단; 및

상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하기 위한 고급계층 복호화 수단

을 포함하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 기본계층 복호화 수단은,

상기 입력받은 기본계층 복호화 블록이 인트라 프레임이고, 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있는 경우에 방향정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 공간적 업샘플링 수단은,

45도 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 채우기를 이용하여 45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 45도 업샘플링 필터;

-45도 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 채우기를 이용하여 -45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 -45도 업샘플링 필터;

수평(0도) 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 22.5도 업샘플링 필터;

수직(90도) 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 67.5도 업샘플링 필터;

수평(0도) 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 -22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 -22.5도 업샘플링 필터;

수직(90도) 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 업샘플링필터를 이용하여 -67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 -67.5도 업샘플링 필터;

수직(90도) 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 90도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 90도 업샘플링 필터; 및

수평(0도) 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 0도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 0도 업샘플링 필터

를 포함하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치.

청구항 4.

방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법에 있어서,

기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하는 방향정보 획득 단계;

상기 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하는 복호화 블록 업샘플링 단계; 및

상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하는 단계

를 포함하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 방향정보 획득 단계는,

입력받은 기본계층 복호화 블록이 인트라 프레임이고, 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있는 경우에 방향정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법.

청구항 6.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 복호화 블록 업샘플링 단계는,

45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 45도 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 채우기를 이용하여 업샘플링하는 단계;

-45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, -45도 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 채우기를 이용하여 업샘플링하는 단계;

22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 업샘플링하는 단계;

67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식과 45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 업샘플링하는 단계;

-22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 업샘플링하는 단계;

-67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식과 -45도 1:2 업샘플링필터를 이용하여 업샘플링하는 단계;

90도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 업샘플링하는 단계; 및

0도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록인 경우, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식을 이용하여 업샘플링하는 단계

를 포함하는 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동영상의 계층 복호화(Scalable decoding) 시, 하위계층의 인트라 예측(Intra prediction)을 통해 획득한 영상의 블록별 방향적 특징을 이용하여 업샘플링하기 위한, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

최근 들어, 통신 및 멀티미디어 서비스는 융합이라는 패러다임 하에 대대적인 변혁이 이루어지고 있다. 즉, 방송과 통신이 융합되고, 유선 통신과 무선 통신이 융합되며, 아울러 이렇게 융합된 통신망에 연결되는 단말기의 성능 및 그 단말기가 접속한 네트워크의 특성이 매우 다양하게 변화되고 있다.

이에 따라 엠펙(MPEG)에서는 여러 가지 단말기와 네트워크의 특성에 맞는 동영상 부호화 코덱을 개발한다는 취지하에 국제전기통신연합(ITU-T)과 함께 SVC(Scalable Video Coding)의 표준화 절차를 진행하고 있다.

SVC는 하나의 동영상 시퀀스를 여러 개의 비트스트림으로 부호화하는 방식을 의미한다. 스케일러블(Scalable) 인코딩은 디코더가 인코딩된 비트스트림의 일부분만을 선택적으로 디코딩하는 것을 가능하게 해준다. 코딩된 스트림은 여러 개의 계층으로 배열되어 있는데, 기본 계층(Base layer)과 하나 또는 그 이상의 고급계층(Enhancement layer)을 포함한다.

기본 계층은 가장 기본이 되는 비트스트림으로, 이를 가지고 최소한의 화질로 복원할 수 있고, 더불어 고급 계층 비트스트림을 가지면 더 좋은 화질로 복원할 수 있다. 이때, 서비스에서 사용할 수 있는 전송대역폭이나 사용자의 단말기에 따라 몇 개의 계층까지 전송할지 결정한다.

SVC의 기본 개념은 1994년에 표준화된 MPEG-2 계층부호화 방식의 개념과 유사하다. 또한, SVC의 종류로는 시간적 계층화 방식, 공간적 계층화 방식, SNR(Signal-to-Noise Ratio) 계층화 방식, 및 2가지 이상의 계층화 방식을 결합한 하이브리드 방식이 있다. 이러한 개념은 MPEG.4, H.263에서도 그대로 적용되고 있다.

현재, MPEG에서 표준화가 진행 중인 SVC에서 가장 유력한 방식은 H.264에 기존 MPEG-2부터 사용된 3가지 계층화 방식을 적용하는 것이다. 이러한 방식은 하나의 GOP(Group of pictures, 한 묶음(보통 15프레임 정도)의 동영상) 단위로 계층화 방식을 정한다는 특징이 있다.

또한, 이러한 H.264와 SVC에서의 공간적 계층화 방식은 크기가 작은 하위계층을 상위계층의 크기와 같게 만드는 업샘플링 과정이 필수적이다.

종래의 공간적 계층 비디오 복호화 방법은, 움직임 보상이 있는 인터 블록(inter block)은 2-탭(2-tap) 필터를 통해 수평과 수직방향의 픽셀을 보간하여 업샘플링하고, 움직임 보상이 없는 인트라 블록(intra block)은 6-탭(6-tap) 필터를 통해 수평과 수직방향의 픽셀을 보간하여 업샘플링한다.

이러한 종래의 공간적 계층 비디오 복호화 방법은, 업샘플링 시 수평과 수직방향의 고주파 성분을 잘 고려하는 장점이 있는 반면, 영상 내 각 블록의 서로 다른 특징(방향정보)을 감안하지 않기 때문에 효율적으로 영상을 복호화할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하고, 상기 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링한 후 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하기 위한, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 장치에 있어서, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하기 위한 기본계층 복호화 수단; 상기 기본계층 복호화 수단에서 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하기 위한 공간적 업샘플링 수단; 및 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하기 위한 고급계층 복호화 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 방법은, 방향정보 기반의 업샘플링을 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법에 있어서, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하는 방향정보 획득 단계; 상기 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하는 복호화 블록 업샘플링 단계; 및 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 이용되는 인트라 예측 모드에 대한 일예시도로서, H.264 이후 사용되는 인트라 예측 모드의 종류를 나타낸다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 이용되는 인트라 예측(intra prediction) 모드는, 모드 0(Vertical), 모드 1(Horizontal), 모드 2(DC), 모드 3(Diagonal Down-Left), 모드 4(Diagonal Down-Right), 모드 5(Vertical-Right), 모드 6(Horizontal-Down), 모드 7(Vertical-Left), 모드 8(Horizontal-Up)을 포함한다.

이러한 인트라 예측 모드들의 방향은 도 2에 도시된 바와 같이, 모드 0은 90도, 모드 1은 0도, 모드 3은 45도, 모드 4는 -45도, 모드 5는 -67.5도, 모드 6은 -22.5도, 모드 7은 67.5도, 모드 8은 22.5도를 각각 나타낸다.

도 3은 본 발명에 이용되는 동영상의 비트율(압축율)에 따른 인트라 예측 모드의 분포를 나타내는 일례시도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 이용되는 인트라 예측 모드는 동영상의 비트율에 따라 서로 다른 분포를 갖는다.

따라서, 영상의 특징에 따른 9 가지의 예측 모드 중 SAE(Sum of Absolute Error)가 가장 작은 모드를 그 블록의 방향적 특성으로 특정한다. 이때, 동일한 SAE를 가지는 모드가 다수 존재할 경우에는 임의로 하나의 모드를 선택한다.

이러한 인트라 예측 과정을 통해 얻은 블록의 방향적 특성을 업샘플링에 이용한다.

여기서, 인트라 예측을 통해 얻은 방향정보를 이용하는 것은 2차원 주파수영역에서 영상의 에너지 분포특성을 이용한 것과 같다. 이를 하기의 도 4를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 이용되는 방향적 특성을 가지는 영상에 대한 2차원 주파수영역에서의 에너지 분포를 나타내는 일례시도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, (a)는 수직(90도) 방향의 특성을 가지는 영상과 그의 2차원 주파수 영역에서의 에너지 분포를 나타내고, (b)는 수평(0도) 방향의 특성을 가지는 영상과 그의 2차원 주파수 영역에서의 에너지 분포를 나타내며, (c)는 대각(45도) 방향의 특성을 가지는 영상과 그의 2차원 주파수 영역에서의 에너지 분포를 낸다.

이를 통해, 각각의 영상은 방향적 특성과 반대 방향으로 에너지가 많이 분포하는 것을 알 수 있다. 즉, 수직 방향의 특성을 가지는 (a)의 영상은 수평 방향으로, 수평 방향의 특성을 가지는 (b)의 영상은 수직 방향으로, 45도 방향의 특성을 가지는 (c)의 영상은 -45도 방향으로 에너지가 많이 분포하는 것을 알 수 있다.

도 5는 일반적인 필터의 주파수 특성을 나타내는 일례시도로서, (a)는 1차원 주파수 특성을 나타내고, (b)와 (c)는 2차원 주파수 특성을 나타낸다.

도 5에 도시된 바와 같이, (a)는 1차원에서 이상적인 LPF(Low Pass Filter)와 JSVM(JavaScript Virtual Machine)에서 사용하고 있는 필터의 필터링 차이를 나타낸다. 즉, (a)의 A영역은 이상적인 LPF에 비해 모자라는 부분이고, B영역은 제거되지 않고 불필요하게 남아있는 부분이다.

또한, (b)는 이상적인 LPF의 2차원 주파수 영역에서의 에너지 분포를 나타내는데, 저주파 영역은 남기고 고주파 영역이 완전히 제거됨을 볼 수 있다.

또한, (c)는 일반적인 필터의 2차원 주파수영역에서의 에너지 분포를 나타내는데, (a)의 A영역과 B영역에 의해 고주파 성분이 남아있고 저주파 성분이 사라져 왜곡이 발생하는 것을 볼 수 있다. 이때, (c)에 표시된 네 영역(모서리 부분)은 (a)의 A영역과 B영역이 수평, 수직으로 모두 적용되는 영역으로 왜곡이 가장 심하게 발생한다.

도 6은 본 발명에 따른 공간적 계층 비디오 복호화 장치의 일실시에 구성도이다.

먼저, 기본계층 복호화부(61)는 입력받은 기본계층 복호화 블록을 MPEG-4 개념의 비디오 패킷(VP: Video Packet) 단위 또는 H.263, H.264 개념의 슬라이스(slice) 단위로 독립적으로 복호화한다. 이때, 각 비디오 패킷은 소속 프레임번호, 매크로블록번호, 계층 부호화 방식 등에 대한 정보를 포함하고 있다.

또한, 기본계층 복호화부(61)는 입력받은 기본계층 복호화 블록이 인트라 프레임이고, 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있는 경우 인트라 예측을 통해 각 블록의 방향정보를 획득한다.

이후, 고급계층 복호화부(63)가 고급계층을 복호화하기 위해서 기본계층의 정보를 업샘플링하는 과정이 필요하므로, 공간적 업샘플링부(62)는 인프라 예측을 통해 획득한 각 블록의 방향정보에 상응하는 업샘플링 필터를 사용하여 업샘플링한다.

한편, 본 발명에서 공간적으로 2 계층인 경우에는 상기 "61"이 기본계층(base layer)이지만, 공간적으로 3 계층 이상인 경우에는 중간 계층일 수도 있다. 일실시예로, 기본 계층이 QCIF, 중간 계층이 CIF, 상위계층이 4CIF인 경우, CIF에서 4CIF로 업샘플링할 때에도 본 발명을 적용할 수 있다.

도 7 은 본 발명에 따른 방향정보에 의존적인 업샘플링 필터를 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법에 대한 일실시예 흐름도이다.

먼저, 기본계층 복호화부(61)가 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인프라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득한다(701). 이때, 기본계층 복호화부(61)는 입력받은 기본계층 복호화 블록이 인프라 프레임이고, 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있는 경우에 방향정보를 획득하는 것이 바람직하다.

이후, 공간적 업샘플링부(62)가 상기 기본계층 복호화부(61)에서 획득한 방향정보를 이용하여 해당 기본계층 복호화 블록을 업샘플링한다(702). 이때, 상기 기본계층 복호화 블록의 번호를 지정한다.

이후, 고급계층 복호화부(63)가 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화한다(703).

이를 좀 더 상세히 살펴보면, 먼저 기본계층 복호화부(61)가 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인프라 프레임인지 확인한다.

상기 확인 결과, 인프라 프레임이 아니면 종래의 방법으로 복호화한다.

반면, 상기 확인 결과, 인프라 프레임이면 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있는지 확인한다.

이후, 방향성 필터링 옵션이 설정되어 있지 않으면 종래의 방법으로 복호화한다.

반면, 설정되어 있으면 블록 넘버를 0으로 셋팅하고 해당 블록의 방향정보를 읽어와 업샘플링한다.

이후, 마지막 블록인지 확인하여 마지막 블록이면 업샘플링 과정을 종료하고, 마지막 블록이 아니면 다음 블록을 1로 셋팅하고 상기 과정을 반복 수행한다.

한편, 상기 공간적 업샘플링부(62)가 방향정보에 따라 기본계층 복호화 블록을 업샘플링하는 과정을 하기의 도 8을 참조하여 좀 더 상세히 살펴보기로 한다.

도 8 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식에 대한 일예시도이다.

도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식은, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식(a), 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식(b), 45도 1:2 업샘플링 방식(c), -45도 1:2 업샘플링 방식(d)을 포함한다. 여기서, (e)는 45도 1:2 채우기를, (f)는 -45도 1:2 채우기를 나타낸다.

이러한 방향정보에 기반한 업샘플링 방식을 이용하여, 도 7에 도시된 바와 같은 8가지의 방향적 특징을 나타내는 업샘플링 방식(필터)을 만들 수 있다.

예를 들어, 45도 업샘플링 필터는, 45도 1:2 업샘플링 방식(c)과 45도 1:2 채우기(e)를 이용하여 45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, -45도 업샘플링 필터는, -45도 1:2 업샘플링 방식(d)과 -45도 1:2 채우기(f)를 이용하여 -45도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, 22.5도 업샘플링 필터는, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식(a)과 45도 1:2 업샘플링 방식(c)을 이용하여 22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, 67.5도 업샘플링 필터는, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식(b)과 45도 1:2 업샘플링 방식(c)을 이용하여 67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, -22.5도 업샘플링 필터는, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식(a)과 -45도 1:2 업샘플링 방식(d)을 이용하여 -22.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, -67.5도 업샘플링 필터는, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식(b)과 -45도 1:2 업샘플링 필터(d)를 이용하여 -67.5도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, 90도 업샘플링 필터는, 수직(90도) 1:2 업샘플링 방식(b)을 이용하여 90도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

다음으로, 0도 업샘플링 필터는, 수평(0도) 1:2 업샘플링 방식(a)을 이용하여 0도의 방향적 특성을 가지는 복호화 블록을 업샘플링한다.

도 9 는 본 발명에 따른 45도 업샘플링 필터의 푸리에 변환과 그 특징을 나타내는 일예시도이다.

도 9에 도시된 바와 같이, (가)는 45도 1:2 업샘플링 방식(c)에 대한 푸리에 변환과 그 특성을 나타내고, (나)는 45도 1:2 채우기(e) 방식에 대한 푸리에 변환과 그 특성을 나타내며, (다)는 (가)와 (나)의 순차적 적용에 따른 45도 업샘플링 필터의 푸리에 변환과 그 특징을 나타낸다.

(다)를 살펴보면, 상기 필터가 -45도의 방향성을 가지는 것을 볼 수 있고, 이는 인트라 예측 모드 3에 해당되는 45도의 방향성 특징을 가지는 영상에 적용할 수 있다.

도 10 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식의 일실시에 성능 분석도로서, 에너지의 분포가 도 4의 (c)와 같은 경우에 종래의 업샘플링 방식과 본 발명에 따른 업샘플링 방식의 성능을 나타낸다.

도 10의 (a)에서 블록 A의 검은 영역은 도 5의 (a)에 도시된 A 영역 및 B 영역에 의해 왜곡되는 영역을 나타내고, 도 10의 (b)에서 B 영역은 도 5의 A 영역 및 B 영역이 수평과 수직으로 모두 적용되는 영역으로 왜곡이 가장 심한 영역을 나타낸다.

종래의 업샘플링 방식인 도 10의 (a)의 경우, 왜곡이 가장 심한 B 영역에 많은 에너지가 분포하여 많은 왜곡이 발생하지만, 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식인 도 10의 (b)의 경우, B 영역에 적은 에너지가 분포하여 왜곡이 감소함을 알 수 있다.

도 11 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식의 다른 실시예 성능 분석도이다.

도 11에 도시된 바와 같이, 블록 B는 A영역을 종래의 방식을 이용하여 업샘플링한 부분이고, 블록 C는 A영역을 22.5도의 방향성을 갖는 필터를 사용하여 업샘플링한 부분을 나타낸다.

블록 B의 D영역과 블록 C의 E영역을 비교하면, E영역이 22.5도 방향의 경계가 더 명확히 나타남을 확인할 수 있고, PSNR (Peak Signal to Noise Rate)은 블록 C가 31.7dB로, 31.3dB인 블록 B에 비해 0.4dB 높은 것을 확인할 수 있다.

한편, 매크로블록에 따라 인트라 예측시 기울어진 방향성(방향정보)이 있었다고 하더라도 그 방향으로 방향성 필터링을 적용하는 것이 좋은 결과를 나타내기도 하고 나쁜 결과를 나타내기도 한다. 따라서, 좋은 결과를 나타내는 것만 선택하는 알고리즘을 이용하여 부호화기와 복호화기에서 같은 매크로블록에 대해서 같은 정책을 사용하는 것이 바람직하다. 일실시예로 인접 매크로블록과의 관계를 이용하는 것을 들 수 있다.

또한, 방향이 45도로 결정된 매크로블록의 인접한 매크로블록이 -45도로 결정되었다면 이때에는 방향성을 사용하지 않는 것이 바람직하다.

또한, 좋은 결과를 나타내는 매크로블록과 그렇지 않은 것을 구별하기 위해 특별한 시그널링을 이용할 수도 있다. 즉, 각 매크로블록에 대해 부호화기에서 각각의 방향성 필터링을 적용해보고 좋은 결과를 보이는 것만 표시한다.

방향성 정보는 하위계층을 복호화할 때 추출되므로 방향성 필터링을 업샘플링시 적용하는지 여부에 대한 시그널링은 각 매크로블록당 1비트이면, 충분히 정보의 전달이 가능하며, 필요시 기울어진 방향성이 있는 경우에만 시그널링을 할 수도 있다. 또한, 방향성 필터링이 필요한 모든 매크로블록의 위치를 대해서 매 프레임마다 한번에 부호화할 수도 있다. 일 실시예로 런길이(run length) 부호화가 이용될 수 있다.

또한, 인트라 예측에 사용되는 방향정보는 디코딩후 블록간 경계가 나타나는 것을 완화하는 블록효과제거(deblocking) 필터링에 사용할 수도 있다. 즉, 인접 블록의 방향정보에 따라 블록 경계에서의 방향성 필터링 방식을 적용한다.

하위 계층이 인트라로 인코딩되지 않는 경우에도 인코딩시 인트라 예측에서 방향성이 강하게 나타났다면 방향성에 대한 정보를 따로 전송하여 업샘플링과 블록효과제거 필터링에 사용할 수 있다. 복호기에서는 블록에 대한 방향성 정보를 복호화하여 방향성을 갖는 필터를 적용하여 업샘플링하고 블록경계에서는 양쪽의 방향성을 고려하여 블록효과제거방식을 선택한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 기본계층 복호화 블록을 입력받음에 따라 인트라 예측을 통해 해당 블록의 방향정보를 획득하고, 상기 획득한 방향정보에 따른 해당 업샘플링 방식을 이용하여 상기 기본계층 복호화 블록을 업샘플링한 후 상기 기본계층 복호화 블록에 상응하는 고급계층 복호화 블록을 복호화함으로써, 업샘플링 시 발생하는 왜곡을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은, 인트라 예측을 통해 얻은 정보를 이용하여 영역별로 각각 다른 방향성을 가지는 업샘플링 필터를 적용함으로써, 계층 간의 공간적 중복성 효율적으로 제거할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 이용되는 인트라 예측 모드의 종류에 대한 일예시도,

도 2 는 본 발명에 이용되는 인트라 예측 모드의 방향에 대한 일예시도,

도 3 은 본 발명에 이용되는 동영상의 비트율(압축율)에 따른 인트라 예측 모드의 분포를 나타내는 일예시도,

도 4 는 본 발명에 이용되는 방향적 특성을 가지는 영상에 대한 2차원 주파수영역에서의 에너지 분포를 나타내는 일예시도,

도 5 는 일반적인 필터의 주파수 특성을 나타내는 일예시도,

도 6 은 본 발명에 따른 공간적 계층 비디오 복호화 장치의 일실시예 구성도,

도 7 은 본 발명에 따른 방향정보에 의존적인 업샘플링 필터를 이용한 공간적 계층 비디오 복호화 방법에 대한 일실시예 흐름도,

도 8 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식에 대한 일예시도,

도 9 는 본 발명에 따른 45도 업샘플링 필터의 푸리에변환과 그 특징을 나타내는 일예시도,

도 10 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식의 일실시에 성능 분석도,

도 11 은 본 발명에 따른 방향정보에 기반한 업샘플링 방식의 다른 실시예 성능 분석도이다.

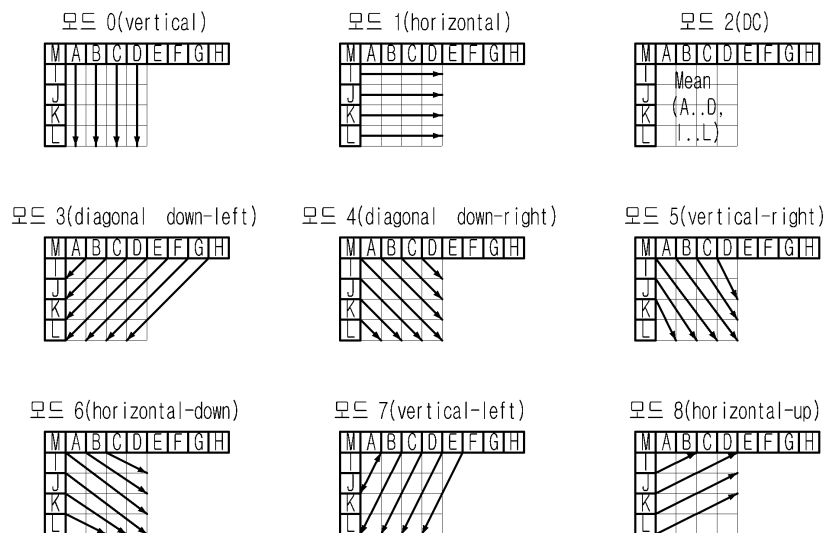
* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

61 : 기본계층 복호화부 62 : 공간적 업샘플링부

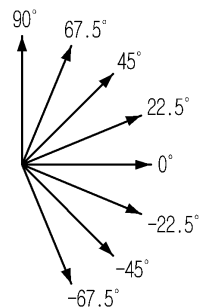
63 : 고급계층 복호화부

도면

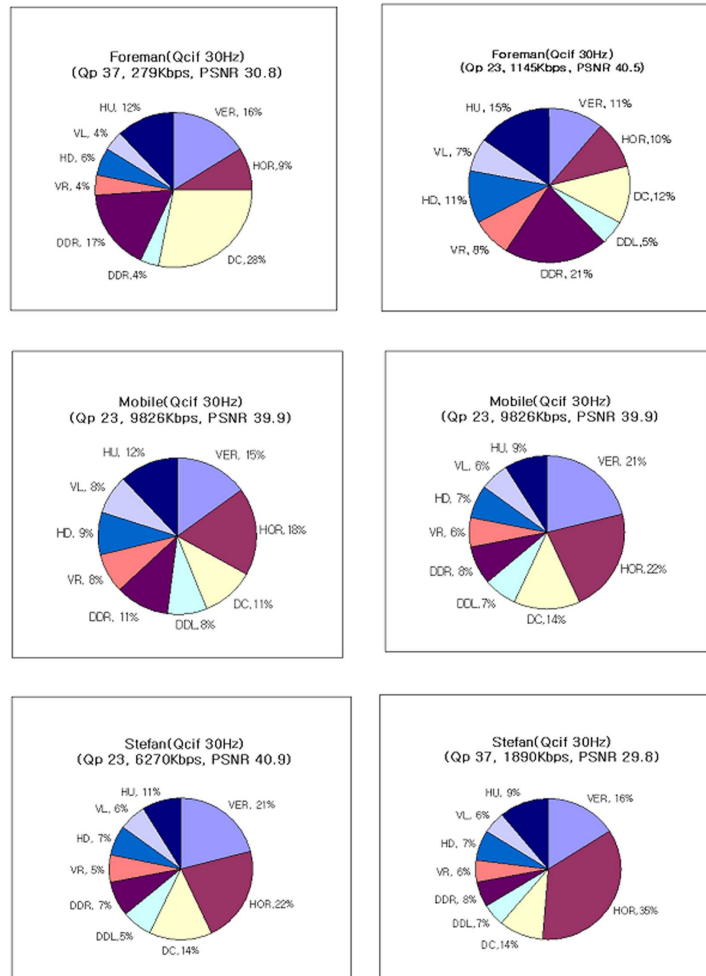
도면1



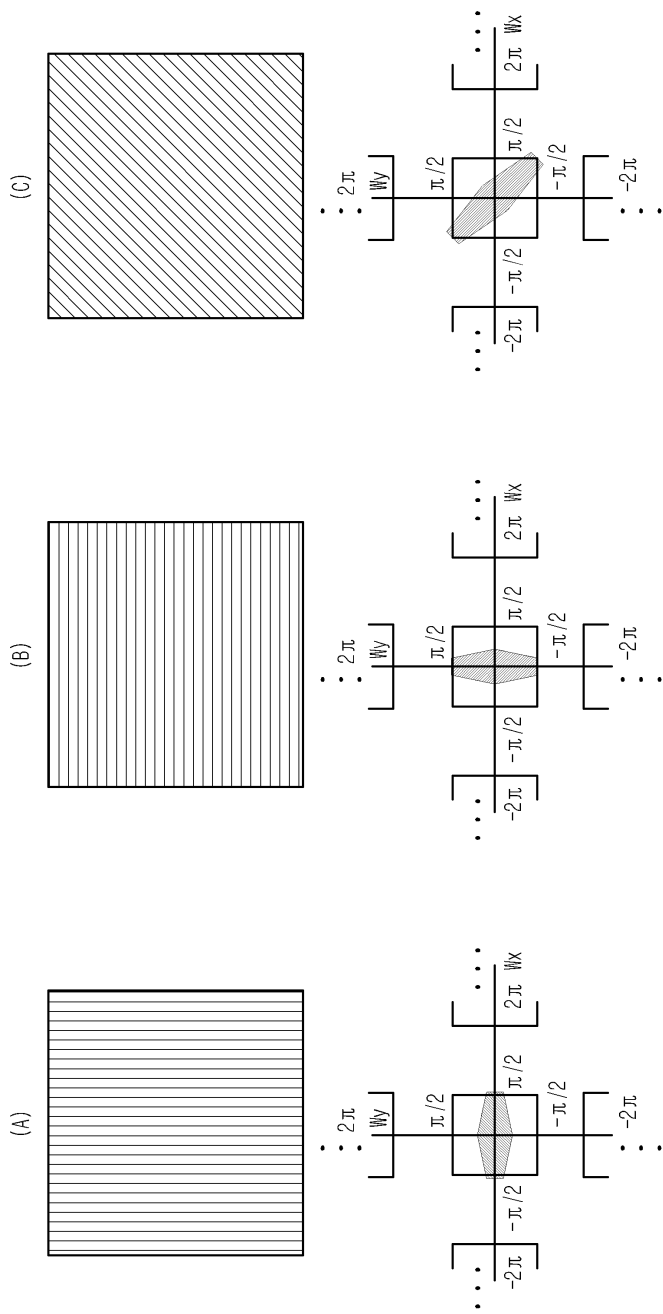
도면2



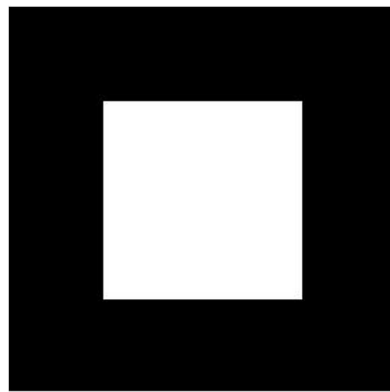
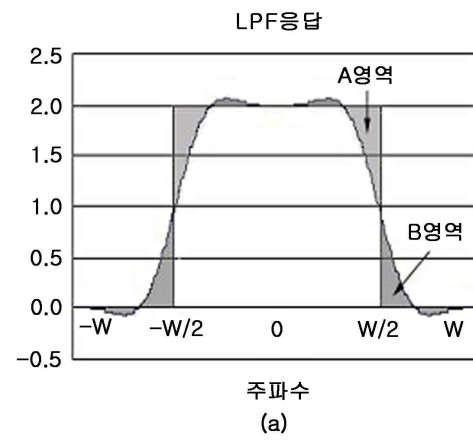
도면3



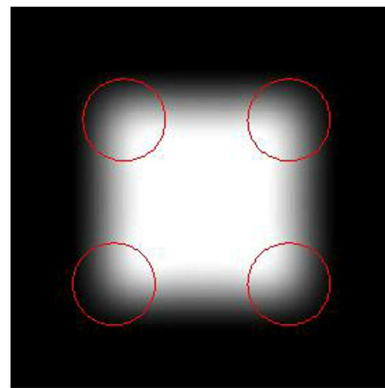
도면4



도면5

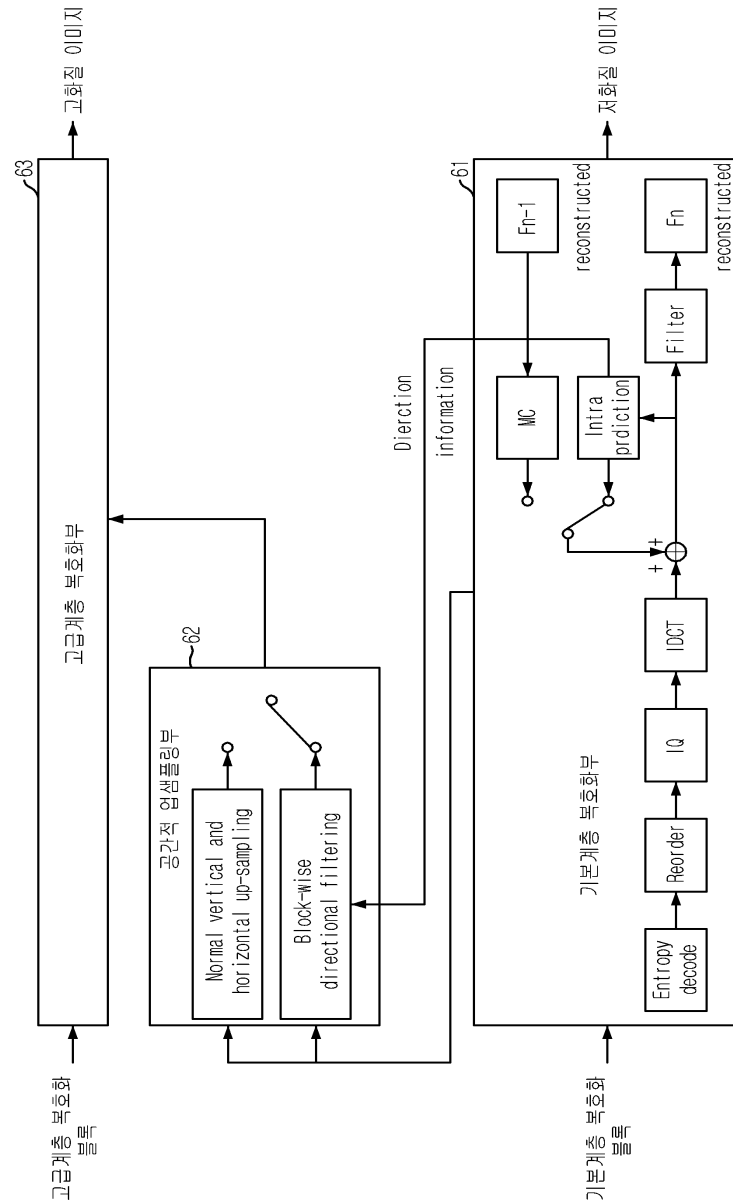


(b)

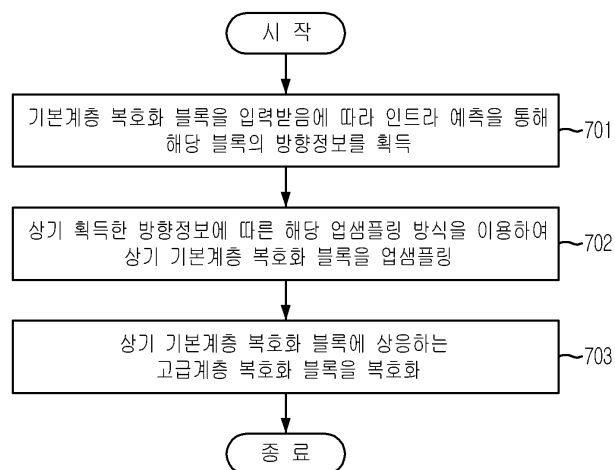


(c)

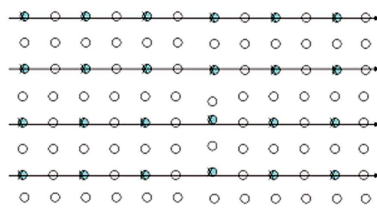
도면6



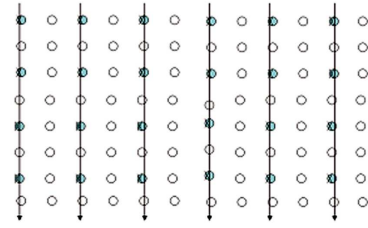
도면7



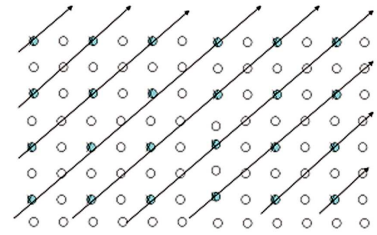
도면8



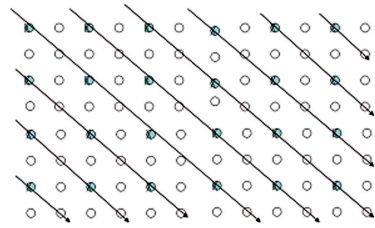
(a) 수평(0도) 1:2 업샘플링



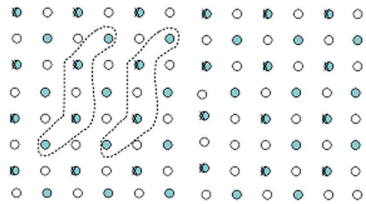
(b) 수직(90도) 1:2 업샘플링



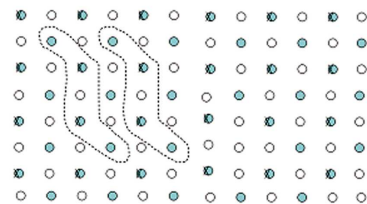
(c) 45도 1:2 업샘플링



(d) -45도 1:2 업샘플링

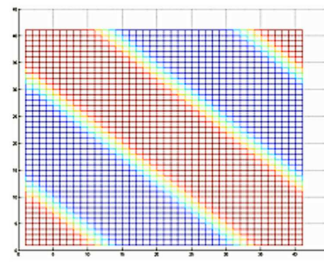
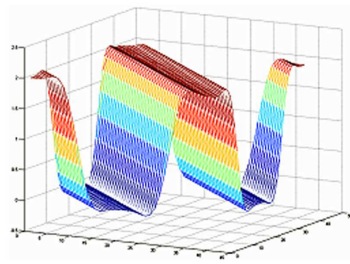


(e) 45도 1:2 채우기



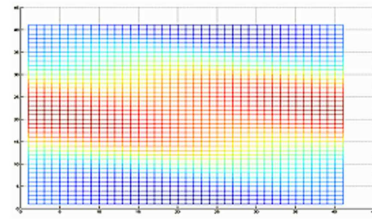
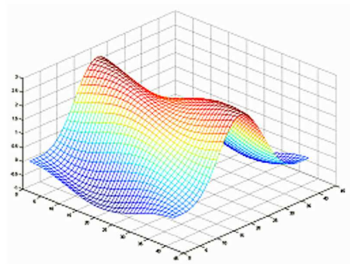
(f) -45도 1:2 채우기

도면9



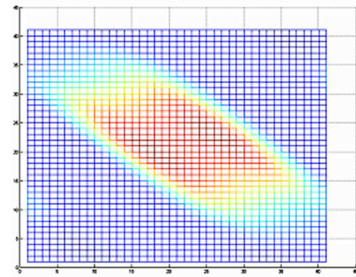
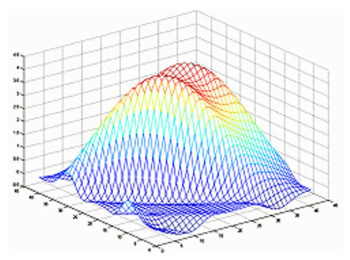
$$H_d(\omega_x, \omega_y) = (32 + 40 \cos(\omega_x + \omega_y) - 10 \cos(3\omega_x + 3\omega_y) + 2 \cos(5\omega_x + 5\omega_y)) / 32$$

(가)



$$H_d(\omega_x, \omega_y) = (30 + 40 \cos \omega_y - 10 \cos(\omega_x + 2\omega_y)) / 30$$

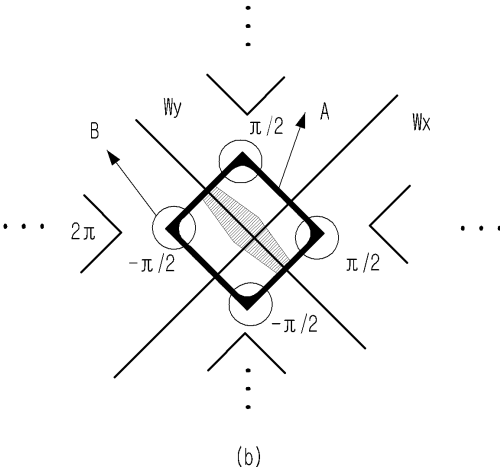
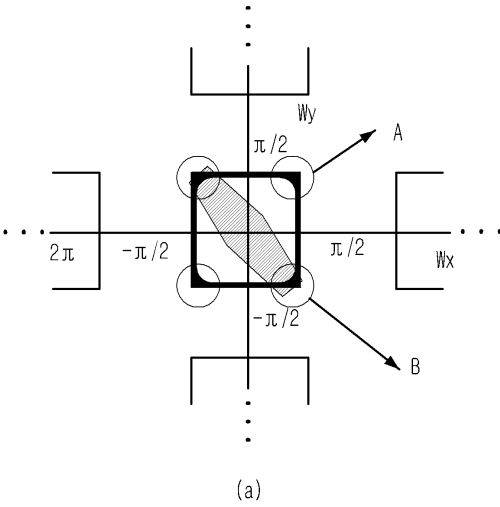
(나)



$$H_d(\omega_x, \omega_y) = H_d(\omega_x, \omega_y) H_d(\omega_x, \omega_y)$$

(다)

도면10



도면11

