



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0123177
(43) 공개일자 2015년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

HO4N 19/129 (2014.01) *HO4N 19/14* (2014.01)
HO4N 19/176 (2014.01) *HO4N 19/50* (2014.01)

(52) CPC특허분류

HO4N 19/129 (2015.01)
HO4N 19/14 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-0056552

(22) 출원일자 2015년04월22일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

14305605.9 2014년04월24일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

톰슨 라이센싱

프랑스 92130 이씨레물리노 루 잔다르크 1-5

(72) 발명자

토리우 도미니크

프랑스, 세뇰 세비뉴 35576, 씨에스 17616, 아브
뉘 데 쌭 블랑 975, 테크니컬리 알&디 프랑스
체리귀 사파프랑스, 세뇰 세비뉴 35576, 씨에스 17616, 아브
뉘 데 쌭 블랑 975, 테크니컬리 알&디 프랑스
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

문경진, 안문환

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 화상을 인코딩 및 디코딩하기 위한 방법들 및 대응 디바이스들

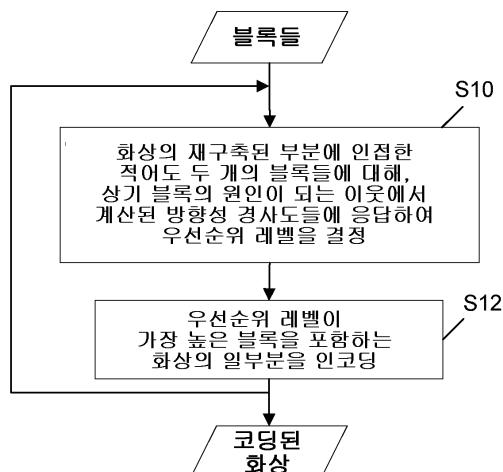
(57) 요 약

블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법이 개시된다. 방법은:

a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃(causal neighborhood)에서 계산된 방향성 경사도들(directional gradients)에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하는 단계(S20); 및

b) 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하는 단계(S22)

중 적어도 하나의 반복을 포함한다.

대 표 도 - 도4

(52) CPC특허분류

HO4N 19/176 (2015.01)

HO4N 19/50 (2015.01)

(72) 발명자

알레인 마르틴

프랑스, 쎄ഴ션 세비뉴 35576, 씨에스 17616, 아브뉴
데 쌉 블랑 975, 테크니컬러 알&디 프랑스

쥘로텔 필립페

프랑스, 쎄ഴ션 세비뉴 35576, 씨에스 17616, 아브뉴
데 쌉 블랑 975, 테크니컬러 알&디 프랑스

쥘레모트 크리스틴

프랑스, 찬테피 35135, 알리 프란코이스 돌토 2

명세서

청구범위

청구항 1

블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법으로서,

a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃 (causal neighborhood)에서 계산된 방향성 경사도들(directional gradients)에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하는 단계(S20); 및

b) 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하는 단계(S22)

중 적어도 하나의 반복을 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계(S20)는:

a1) 공간적인 방향에 대해, 블록 에지(block edge)를 따라 방향성 경사도들을 계산하는 단계;

a2) 공간적인 방향에 따라 방향성 경사도들을 전파하는 단계; 및

a3) 전파된 방향성 경사도들로부터 에너지를 결정하는 단계를

포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 공간적인 방향은 복수의 공간적인 방향들에 속하고, 상기 방법은:

a4) 상기 복수의 공간적인 방향들의 각각의 공간적인 방향에 대해, 단계들 a1) 내지 a3)을 되풀이하는 단계; 및

a6) 상기 현재 블록에 대한 우선순위인 가장 높은 에너지를 결정하는 단계를

더 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 원인이 되는 이웃은 복수의 원인이 되는 이웃들에 속하고, 상기 방법은 단계 a6) 이전에:

a5) 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 각각의 원인이 되는 이웃에 대해, 단계들 a1) 내지 a4)를 되풀이하는 단계를

더 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 재구축된 부분은:

- 화상의 경계들에 위치된 블록들;

- 화상의 전형(epitome); 및

- 화상 내의 특정 위치에 위치된 블록을

포함하는 그룹에 속하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 단계 b)에서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의

부분은 매크로블록이고, 상기 매크로블록을 디코딩하는 단계는:

a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 매크로블록 내의 적어도 두 개의 블록들에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계; 및

b) 우선순위 레벨이 가장 높은 상기 매크로블록의 블록을 먼저 디코딩하는 단계

중 적어도 하나의 반복을 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 단계 b)에서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 매크로블록이고, 상기 매크로블록을 디코딩하는 단계는:

- 매크로블록에 대한 원인이 되는 이웃의 공간적인 위치에 적어도 기초하여 매크로블록 내의 블록들의 지그-재그 주사 순서(zig-zag scan order)를 결정하는 단계; 및

- 상기 지그-재그 주사 순서에 따라 매크로블록 내의 상기 블록들을 디코딩하는 단계를 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 상기 블록을 에워싸는 매크로블록인, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 두 개의 블록들은 매크로블록들이고, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 우선순위 레벨이 가장 높은 매크로블록인, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법.

청구항 10

블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법으로서,

a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하는 단계(S10); 및

b) 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하는 단계(S12)

중 적어도 하나의 반복을 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계(S10)는:

a1) 공간적인 방향에 대해, 블록 에지를 따라 방향성 경사도들을 계산하는 단계;

a2) 공간적인 방향에 따라 방향성 경사도들을 전파하는 단계; 및

a3) 전파된 방향성 경사도들로부터 에너지를 결정하는 단계를

포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 공간적인 방향은 복수의 공간적인 방향들에 속하고, 상기 방법은:

a4) 상기 복수의 공간적인 방향들의 각각의 공간적인 방향에 대해, 단계들 a1) 내지 a3)을 되풀이하는 단계; 및

a6) 상기 현재 블록에 대한 우선순위인 가장 높은 에너지를 결정하는 단계를

더 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 원인이 되는 이웃은 복수의 원인이 되는 이웃들에 속하고, 상기 방법은 단계 a6) 이전에:

a5) 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 각각의 원인이 되는 이웃에 대해, 단계들 a1) 내지 a4)를 되풀이하는 단계를

더 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법.

청구항 14

블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스로서,

- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하고(S20);

- 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하도록

구성된 적어도 하나의 프로세서(210)를 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 15

블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스로서,

- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하기 위한 수단(22); 및

- 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하기 위한 수단(24)을

포함하는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 디코딩하기 위한 디바이스는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 디코딩 방법의 단계들을 실행하도록 구성되는, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 17

블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스로서,

- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하고(S10);

- 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하도록

구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 18

블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스로서,

- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 상기 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하기 위한 수단(12); 및

- 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하기 위한 수단(14)을

포함하는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 인코딩하기 위한 디바이스는 제10항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 인코딩 방법의 단계들을 실행하도록 구성되는, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 다음과 같이, 화상을 인코딩하기 위한 방법 및 디바이스가 개시된다. 대응하는 디코딩 방법 및 디코딩 디바이스가 더 개시된다.

배경 기술

[0002] 미리 정의된 주사 순서(scan order)에 따라 블록들을 프로세싱함으로써 블록들로 분할된 화상을 인코딩하는 것이 공지되어 있다. 주사 순서는 일반적으로 코딩 표준(예컨대, H.264, HEVC)에 특정된다. 동일한 주사 순서는 인코더에서 그리고 디코더에서 이용된다. 예시적으로, H.264 코딩 표준에서, 화상 Y의 매크로블록들{즉, 16 바이(by) 16 화소들의 블록들}은 도 1에 도시된 바와 같이 래스터 주사(raster scan) 순서로 라인 단위로 프로세싱된다. 매크로블록에서, 블록들은 지그-재그 주사 순서(zig-zag scan order)에 따라 더 프로세싱된다. 이러한 미리 정의된 주사 순서들을 이용하는 것은 코딩 효율을 감소시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 언급한 바와 같이, 미리 정의된 주사 순서들을 이용하여 화상을 인코딩하는 방법이 코딩 효율을 감소 시킨다는 종래 기술의 문제를 극복하여, 코딩 효율이 개선된 화상을 인코딩 및 디코딩하기 위한 방법들 및 대응 디바이스들을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 방법이 개시된다. 방법은:

[0005] a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃 (causal neighborhood)에서 계산된 방향성 경사도들(directional gradients)에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하는 단계; 및

[0006] b) 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하는 단계

[0007] 중 적어도 하나의 반복을 포함한다. 화상의 컨텐츠에 기초하여 주사 순서를 적용시키는 것은 코딩 효율을 증가 시키는데, 즉 주어진 품질에 대해 코딩 레이트(coding rate)를 감소시키거나, 또는 주어진 코딩 레이트에 대해 품질을 개선시킨다. 구체적으로, 원인이 되는 이웃들에서 방향성 경사도들을 고려하는 것은 인트라 예측 툴들 (intra prediction tools)에 잘 적응된 원인이 되는 이웃을 갖는 블록들을 선호한다.

[0008] 한 예시적인 실시예에서, 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계는:

[0009] a1) 공간적인 방향에 대해, 블록 에지(block edge)를 따라 방향성 경사도들을 계산하는 단계;

[0010] a2) 공간적인 방향에 따라 방향성 경사도들을 전파하는 단계; 및

[0011] a3) 전파된 방향성 경사도들로부터 에너지를 결정하는 단계를

[0012] 포함한다.

[0013] 유리하게도, 공간적인 방향은 복수의 공간적인 방향들에 속하고, 방법은:

[0014] a4) 복수의 공간적인 방향들의 각각의 공간적인 방향에 대해, 단계들 a1) 내지 a3)을 되풀이하는 단계; 및

[0015] a6) 현재 블록에 대한 우선순위인 가장 높은 에너지를 결정하는 단계를

[0016] 더 포함한다.

[0017] 유리하게도, 원인이 되는 이웃은 복수의 원인이 되는 이웃들에 속하고, 방법은 단계 a6) 이전에:

[0018] a5) 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 각각의 원인이 되는 이웃에 대해, 단계들 a1) 내지 a4)를 되풀이하는 단계를

[0019] 더 포함한다.

- [0020] 한 특정 실시예에서, 재구축된 부분은:
- 화상의 경계들에 위치된 블록들;
- [0022] - 화상의 전형(epitome); 및
- [0023] - 화상 내의 특정 위치에 위치된 블록을 포함하는 그룹에 속한다.
- [0025] 한 특정 실시예에 있어서, 단계 b)에서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 매크로블록이고, 매크로블록을 디코딩하는 단계는:
- a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 매크로블록 내의 적어도 두 개의 블록들에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계; 및
 - b) 우선순위 레벨이 가장 높은 매크로블록의 블록을 먼저 디코딩하는 단계 중 적어도 하나의 반복을 포함한다.
- [0029] 한 변형에 있어서, 단계 b)에서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 매크로블록이고, 매크로블록을 디코딩하는 단계는:
- 매크로블록에 대한 원인이 되는 이웃의 공간적인 위치에 적어도 기초하여 매크로블록 내의 블록들의 지그-재그 주사 순서를 결정하는 단계; 및
 - 지그-재그 주사 순서에 따라 매크로블록 내의 블록들을 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0033] 유리하게도, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 블록을 에워싸는 매크로블록이다.
- [0034] 한 변형에서, 적어도 두 개의 블록들은 매크로블록들이고, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 부분은 우선순위 레벨이 가장 높은 매크로블록이다.
- [0035] 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 방법이 또한 개시되며, 방법은:
- a) 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하는 단계; 및
 - b) 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하는 단계 중 적어도 하나의 반복을 포함한다.
- [0039] 한 특정 실시예에서, 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 우선순위 레벨을 결정하는 단계는:
- a1) 공간적인 방향에 대해, 블록 에지를 따라 방향성 경사도들을 계산하는 단계;
 - a2) 공간적인 방향에 따라 방향성 경사도들을 전파하는 단계; 및
 - a3) 전파된 방향성 경사도들로부터 에너지를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0044] 유리하게도, 공간적인 방향은 복수의 공간적인 방향들에 속하고, 방법은:
- a4) 복수의 공간적인 방향들의 각각의 공간적인 방향에 대해, 단계들 a1) 내지 a3)을 되풀이하는 단계; 및
 - a6) 현재 블록에 대한 우선순위인 가장 높은 에너지를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0048] 유리하게도, 원인이 되는 이웃은 복수의 원인이 되는 이웃들에 속하고, 방법은 단계 a6) 이전에:
- a5) 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 각각의 원인이 되는 이웃에 대해, 단계들 a1) 내지 a4)를 되풀이하는 단계를

- [0050] 더 포함한다.
- [0051] 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스가 개시되며, 디바이스는:
- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하고;
 - 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하도록
- [0053] 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.
- [0054] 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스가 개시되며, 디바이스는:
- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하기 위한 수단; 및
 - 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하기 위한 수단을
- [0055] 포함한다.
- [0056] 디코딩하기 위한 디바이스들은 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 디코딩 방법의 단계들을 실행하도록 구성된다.
- [0057] 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스가 개시되며, 디바이스는:
- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하고;
 - 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하도록
- [0058] 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.
- [0059] 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스는:
- 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하기 위한 수단; 및
 - 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하기 위한 수단을
- [0060] 포함한다.
- [0061] 인코딩하기 위한 디바이스들은 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 인코딩 방법의 단계들을 실행하도록 구성된다.
- [0062] 컴퓨터 프로그램 제품이 개시되며, 컴퓨터 프로그램 제품은, 이 프로그램이 컴퓨터 상에서 실행될 때, 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 디코딩 방법의 단계들을 실행하기 위한 프로그램 코드 명령어들을 포함한다.
- [0063] 프로세서 판독 가능한 매체가 개시되며, 프로세서 판독 가능한 매체에는, 적어도 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 디코딩 방법의 단계들을 프로세서가 수행하게 하기 위한 명령어들이 저장되어 있다.
- [0064] 컴퓨터 프로그램 제품이 개시되며, 컴퓨터 프로그램 제품은, 이 프로그램이 컴퓨터 상에서 실행될 때, 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 인코딩 방법의 단계들을 실행하기 위한 프로그램 코드 명령어들을 포함한다.
- [0065] 프로세서 판독 가능한 매체가 개시되며, 프로세서 판독 가능한 매체에는, 개시된 실시예들과 변형들 중 어느 하나에 따른 인코딩 방법의 단계들을 적어도 프로세서가 수행하게 하기 위한 명령어들이 저장되어 있다.
- [0066] 도면들에는, 본 발명의 한 실시예가 도시된다.

발명의 효과

[0075] 본 발명의 코딩 효율이 개선된 화상을 인코딩 및 디코딩하기 위한 방법들 및 대응 디바이스들을 통해, 미리 정의된 주사 순서들을 이용하여 화상을 인코딩하는 방법이 코딩 효율을 감소시킨다는 종래 기술의 문제를 극복할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0076] 도 1은 종래의 레스터 주사 순서에 따라 프로세싱되는 블록들로 분할된 화상 Y를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 블록들로 분할된 화상을 인코딩하기 위한 디바이스를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른 인코딩 디바이스의 한 예시적인 체계를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 한 비트스트림 내의 화상 Y를 인코딩하기 위한 방법의 흐름도를 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따라 정의된 패치들(patches)의 세트를 도시하는 도면.

도 6은 코딩될/디코딩될 블록들 및 프런티어(frontier)($\delta \Omega$)에 의해 범위가 한정된 재구축된 부분을 포함하는 화상 Y를 도시하는 도면.

도 7은 H.264에서의 인트라 예측을 위한 공간적인 방향들을 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 한 예시적 및 비-제한적 실시예에 따른, 블록의 우선순위 레벨을 결정하기 위한 방법의 흐름도를 도시하는 도면.

도 9는 점선에 의해 범위가 한정된 현재 블록 및 상부 좌측에 위치된 원인이 되는 이웃을 도시하는 도면.

도 10은 하나의 방향에 대한 방향성 경사도들 블록과 원인이 되는 이웃 사이의 프런티어를 따라 계산되는 현재 블록을 도시하는 도면.

도 11은 H.264 표준에서 정의된 바와 같이 다양한 방향성 인트라 예측 모드들을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따라 정의된 다양한 방향성 인트라 예측 모드들을 도시하는 도면.

도 13은 매크로블록에 대한 원인이 되는 이웃의 위치에 의존하는 매크로블록 내의 블록들의 다양한 주사 순서들을 도시하는 도면.

도 14는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스를 도시하는 도면.

도 15는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른 디코딩 디바이스의 한 예시적인 체계를 도시하는 도면.

도 16은 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 비트스트림으로부터의 화상 Y를 디코딩하기 위한 방법의 흐름도를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0077] 단어들 “디코딩된” 및 “재구축된”은 동의어로서 종종 사용된다. 일반적으로, 하지만 필수적이지는 않게, 단어 “재구축된”은 인코더 측에서 사용되며, 단어 “디코딩된”은 디코더 측에서 사용된다. 원인이 되는 이웃은 화상의 재구축된 부분의 화소들을 포함하는 블록의 이웃이다.

[0078] 도 2는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 블록들로 분할된 화상 Y를 인코딩하기 위한 디바이스(1)를 도시한다. 인코딩 디바이스(1)는 소스로부터 적어도 하나의 화상을 수신하도록 구성된 입력(10)을 포함한다. 입력(10)은 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하도록 구성된 모듈(12)에 연결된다. 한 블록은, 그것의 경계의 하나가 재구축된 부분을 따라 존재하는 경우, 화상의 재구축된 부분에 인접하다. 재구축된 부분은 이미 인코딩 및 재구축된 화상의 일부분이다. 일 예로서, 재구축된 부분은 레스터 주사 순서로 인코딩되는 화상 Y 내의 매크로블록들의 첫 번째 라인이다. 한 변형에 따르면, 재구축된 부분은 화상 내의 특정 위치들에, 예컨대 화상의 중심에 위치된 블록/매크로블록이다. 또 다른 변형에 따르면, 재구축된 부분은 화상 Y의 전

형이다. 하나의 전형은 화상의 요약된 표현이다. 일 예로서, 전형은 화상 Y에 속하는 텍스쳐의 패치들로부터 생성된다. 인코더 측에서, 재구축된 부분은 아직 인코딩되지 않은 화상의 다른 부분의 예측을 위해 사용될 수 있다. 모듈(12)은, 비트스트림 내에서 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 인코딩하도록 적응된 모듈(14)에 연결된다. 모듈(14)은 출력(16)에 연결된다. 비트스트림은 코딩 디바이스(1)의 내부에 있거나, 또는 코딩 디바이스(1)의 외부에 있는 메모리에 저장될 수 있다. 한 변형에 따르면, 비트스트림은 목적지에 전송될 수 있다.

[0079] 도 3은 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 인코딩 디바이스(1)의 한 예시적인 체계를 도시한다. 인코딩 디바이스(1)는, 내부 메모리(120)(예컨대, RAM, ROM, EPROM)에 추가하여, 예를 들어 CPU, GPU 및/또는 DSP{디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor)}의 영문 약어}인 하나 이상의 프로세서(들)(110)을 포함한다. 인코딩 디바이스(1)는, 출력 정보를 디스플레이하고/하거나, 사용자가 커맨드들(commands) 및/또는 데이터를 입력하는 것을 허용하도록 적응된 하나 이상의 입력/출력 인터페이스(들)(130)(예컨대, 키보드, 마우스, 터치패드, 웹캠); 및 인코딩 디바이스(1)의 외부에 존재할 수 있는 전원(140)을 포함한다. 인코딩 디바이스(1)는 또한 네트워크 인터페이스(들)(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 화상 Y는 소스로부터 획득될 수 있다. 본 발명의 상이한 실시예들에 따르면, 소스는:

- 로컬 메모리, 예컨대 비디오 메모리, RAM, 플래쉬 메모리, 하드 디스크;

[0080] - 저장 인터페이스, 예컨대 대용량 저장소, ROM, 광학 디스크 또는 자기 지원부(magnetic support)를 구비한 인터페이스;

[0081] - 통신 인터페이스, 예컨대 무선 인터페이스(예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 (IEEE 802.11 인터페이스 또는 블루투스 인터페이스와 같은) 무선 인터페이스; 및

[0082] - 이미지 캡처링 회로[예컨대, CCD {또는 전하-결합 디바이스(Charge-Coupled Device)} 또는 CMOS {또는 상보성 금속-산화막-반도체(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)}]를

[0083] 포함하는 세트에 속한다.

[0084] 본 발명의 상이한 실시예들에 따르면, 비트스트림은 목적지에 전송될 수 있다. 일 예로서, 비트스트림은 원격 메모리 또는 로컬 메모리, 예컨대 비디오 메모리 또는 RAM, 하드 디스크에 저장된다. 한 변형에서, 비트스트림은 저장 인터페이스, 예컨대 대용량 저장소, ROM, 플래쉬 메모리, 광학 디스크 또는 자기 지원부를 구비한 인터페이스에 전송되고/되거나, 통신 인터페이스, 예컨대 점 대 점 링크, 통신 버스, 점 대 다중점 링크 또는 브로드캐스트 네트워크로의 인터페이스를 통해 송신된다.

[0085] [0086] 본 발명의 한 예시적 및 비-제한적 실시예에 따르면, 인코딩 디바이스(1)는 메모리(120)에 저장된 컴퓨터 프로그램을 더 포함한다. 컴퓨터 프로그램은, 인코딩 디바이스(1)에 의해, 특히 프로세서(110)에 의해 실행될 때, 도 4를 참조하여 설명된 인코딩 방법을 인코딩 디바이스(1)가 수행하게 하는 명령어들을 포함한다. 한 변형에 따르면, 컴퓨터 프로그램은 종래 기술에서 잘 알려진 비-일시적 디지털 데이터 지원부 상에서, 예컨대 HDD, CD-ROM, DVD, 판독-전용 및/또는 DVD 드라이브 및/또는 DVD 판독/기록 드라이브와 같은 외부 저장 매체 상에서 인코딩 디바이스(1)에 대해 외부적으로 저장된다. 이에 따라, 인코딩 디바이스(1)는 컴퓨터 프로그램을 판독하기 위한 인터페이스를 포함한다. 게다가, 인코딩 디바이스(1)는 하나 이상의 범용 직렬 버스(USB)-유형의 저장 디바이스들{예컨대, “메모리 스틱들(memory sticks)”}에, 대용 USB 포트들(도시되지 않음)을 통해, 액세스할 수 있다. 예시적 및 비-제한적 실시예들에 따르면, 인코딩 디바이스(1)는:

- 모바일 디바이스;

[0087] - 통신 디바이스;

[0088] - 게임 디바이스;

[0089] - 태블릿 (또는 태블릿 컴퓨터);

[0090] - 랩톱;

[0091] - 정지(still) 이미지 카메라;

[0092] - 비디오 카메라;

- [0094] - 인코딩 칩;
- [0095] - 정지 이미지 서버; 및
- [0096] - 비디오 서버(예컨대, 브로드캐스트 서버, 주문형 비디오 서버 또는 웹 서버)를 포함하는 세트에 속하는 하나의 디바이스이다.
- [0098] 도 4는 비트스트림(F) 내의 화상 Y를 인코딩하기 위한 방법의 흐름도를 도시하며, 화상 Y는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따라 블록들로 분할된다. 화상 Y는, 예를 들어 인코딩 디바이스(1)의 입력(10)에서 소스로부터 수신된다.
- [0099] 단계(S10)에서, 우선순위 레벨은 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 예컨대 모듈(12)에 의해 결정된다. 우선순위 레벨은 적어도 블록의 원인이 되는 이웃 내에서 계산된 방향성 경사도들에 응답한다. 블록은 매크로블록일 수 있다. 도 5는 블록 및 템플릿(template)을 포함하는 8개의 패치들의 세트를 도시한다. 이에 따라, 패치는 블록보다 더 크다. 템플릿은 방향성 경사도들이 계산될 원인이 되는 이웃이다. 이 도면에서, 원(circle)으로 식별된 화소들은, 우선순위 값이 계산될 현재 블록의 화소들이고, 엑스표(cross)로 식별된 화소들은 템플릿의 화소들이다. 한 변형에서, 추가적인 템플릿들이 사용된다. 도 5에서, 템플릿들의 폭은 3개의 화소들과 동일하다. 한 변형에서, 폭은 3보다 더 큰, 예컨대 4개의 화소들일 수 있거나, 또는 3보다 더 작은, 예컨대 2개의 화소들일 수 있다. 다음에서, 도 5의 템플릿들만이 고려된다. 재구축된 부분에 대한 현재 블록의 위치에 의존하여, 도 5a에 도시된 8개의 템플릿들의 세트 내의 단일 템플릿 또는 복수의 템플릿들이 고려된다. 도 6은 프런티어($\delta \Omega$)에 의해 범위가 한정된 재구축된 부분을 포함하는 화상 Y를 도시한다. $\delta \Omega$ 은 재구축된 부분 내부에 위치된 화소들을 포함한다. 도 6에서, 재구축된 부분에 인접한 블록들(B1 내지 B6)이 식별된다. 블록(B1)은, 재구축된 부분에 대해 템플릿(T7)만이 이 블록의 우선순위 레벨을 결정하기 위해 사용될 수 있는 방식으로 위치된다. 블록(B2)에 대해, 다음의 템플릿들이 사용될 수 있다: T1, T4, T5, T7 및 T8. 블록(B3)에 대해, 다음의 템플릿들이 사용될 수 있다: T1, T5 및 T8. 블록(B4)에 대해, 다음의 템플릿들이 사용될 수 있다: T2, T5 및 T6. 블록(B5)에 대해, 다음의 템플릿들이 사용될 수 있다: T3, T6 및 T7. B6은 재구축된 부분에 의해 둘러싸여진 아직 인코딩되지 않은 블록이다. B6에 대해, 모든 템플릿들이 사용될 수 있다. 주어진 블록(Bi)에 대한 우선순위 레벨{P(Bi)}은 다음과 같이 결정되며, 여기서 i는 블록을 식별하는 색인이다:
- j는 블록(Bi)을 위해 사용될 수 있는 템플릿을 식별하는 색인인 각각의 템플릿(Tj)에 대해, 그리고 Tj와 호환될 수 있는 각각의 공간적인 방향(d)에 대해, 방향성 경사도들{E(Bi, Tj, d)}의 에너지를 계산하고;
 - 방향성 경사도의 가장 높은 에너지를 결정하고, 블록에 대한 우선순위 값을 방향성 경사도의 가장 높은 에너지와 동일하게 설정하되, 즉 P(Bi)는 $\max_{j,d}(E(Bi, Tj, d))$ 와 동일하다.
- [0102] d는 H.264 비디오 코딩 표준에서의 인트라 예측을 위해 사용된 것들과 같은 공간적인 방향이다. 하지만, 본 발명은 이들 특정 공간적인 방향들로 제한되지 않음이 이해될 것이다. 다른 표준들은 인트라 예측에 대한 다른 공간적인 방향들을 정의할 수 있다. 도 7을 참조하면, H.264에서의 인트라 예측에 대한 공간적인 방향들은: 수평(d=1), 수직(d=0), 좌측-하향 대각선(d=3), 우측-하향 대각선(d=4), 수평 하향(d=6), 수직 좌측(d=7), 수평 상향(d=8) 및 수직 우측(d=5)으로서 알려진다. d=2는 공간적인 방향을 정의하지 않는 DC 모드에 대응한다. 템플릿 내의 화소들은 재구축된 부분에 속하는 화소들이고, 즉 이들은 재구축된 화소들이다.
- [0103] 도 8에 도시된 한 예시적 및 비-제한적 실시예에 따르면, 우선순위 레벨{P(Bi)}은 다음과 같이 주어진 블록(Bi)에 대해 결정된다:
- a1) 원인이 되는 이웃(T_j), 즉 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 템플릿에 대해, 그리고 T_j 와 호환될 수 있는 공간적인 방향(d)에 대해, 블록 에지를 따라 방향성 경사도들을 계산하고(S100);
 - a2) 현재 블록 내의 공간적인 방향(d)을 따라 방향성 경사도들을 전파하고;
 - a3) 전파된 방향성 경사도들로부터 에너지를 결정하고(S104);
 - a4) T_j 와 호환될 수 있는 각각의 공간적인 방향(d)에 대해 단계들 a1) 내지 a3)을 되풀이하고(S106);
 - a5) 원인이 되는 이웃들의 세트 내의 각각의 원인이 되는 이웃(T_j)에 대해 단계들 a1) 내지 a4)을 되풀이하고(S106);

[0109] a6) 상기 현재 블록에 대한 우선순위인 가장 높은 에너지를 결정한다(S108). 예시적으로 템플릿들(T1, T2, T3 및 T4)에 대해, 모든 공간적인 방향들(d)은 호환 가능하다. 하지만, 공간적인 방향(d=1)은 템플릿(T5)과 호환 가능하지 않은데, 이는 원인이 되는 이웃 내의 화소들이 전파를 위해 이용 가능하지 않기 때문이다.

[0110] 방향성 경사도들은 원인이 되는 이웃 상에서 움직이는 컨벌루션 마스크들(convolution masks)로부터 원인이 되는 이웃에서 계산된다. 아래에의 $d \in [0;8] \setminus \{2\}$ 를 갖는 D_d 는 이러한 컨벌루션 마스크들의 예시들이다:

$$D_0 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad D_1 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad D_3 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad D_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D_5 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad D_6 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad D_7 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad D_8 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

[0111] 색인은 공간적인 방향(d)의 표현이다.

[0113] 방향성 경사도들은 차원 $((2N+1) \times (2N+1))$ 의 컨벌루션 마스크(D_d)로부터 계산된다. 도 9는 점선에 의해 범위가 한정된 현재 블록 및 상부 좌측에 위치된 원인이 되는 이웃을 도시한다(유형 T1). 경사도들 $\{G(y, x)\}$ 은 다음과 같이 원인이 되는 이웃에서 채구축된 화소들 $\{I(y, x)\}$ 로부터 계산되며:

$$G(y, x) = \sum_{i=-N}^N \sum_{j=-N}^N I(y + i, x + j) \cdot D_d(N + i, N + j) \quad (5)$$

[0114] 여기서, y 및 x 는 화상 내의 화소들의 열들(columns) 및 라인들의 색인들이고, i 및 j 는 컨벌루션 마스크(F)의 계수들의 색인들이다. 한 블록이 채구축된 부분의 경계에 위치될 때, 누락된 화소들은 패딩된다(padded). 예시적으로, 도 9에서, 화소들(p0, p1 및 p2)은 바로 위의 라인에 위치된 각각의 화소들의 사본들이다.

[0116] 따라서, 도 9에는 원인이 되는 이웃에 대하여 도시된다:

● 화소들(A 내지 P)에 대해

$$G(y, x) = \sum_{i=-N}^N \sum_{j=-N}^N I(y + i - N, x + j) \cdot F(N + i, N + j) \quad (6)$$

● 화소들(Q 내지 X)에 대해

$$G(y, x) = \sum_{i=-N}^N \sum_{j=-N}^N I(y + i, x + j - N) \cdot F(N + i, N + j) \quad (7)$$

● 화소(M)에 대해

$$G(y, x) = \sum_{i=-N}^N \sum_{j=-N}^N I(y + i - N, x + j - N) \cdot F(N + i, N + j) \quad (8)$$

[0123] $d = 3$ 내지 8인 컨벌루션 마스크들(D_d)에 대해, 공식들 (6) 내지 (8)이 적용된다. 수직 및 수평 방향들($d=0$ 및 $d=1$)에 대해, 경사도들은 약간 상이하게 계산될 수 있다. 실제로, 컨벌루션 마스크들(D_0 및 D_1)은 널(null)이 아닌 계수들의 단일 라인, 즉 열을 가질뿐이다. 결과적으로, 컨벌루션은 현재 블록 바로 위의 화소들의 라인 또는 현재 블록의 바로 좌측에 있는 화소들의 열로 각각 생성될 수 있다.

[0124] ● 화소들(A 내지 P)에 대해

$$G(y, x) = \sum_{j=-N}^N I(y, x+j).F(i+N, N+j) \quad (10)$$

[0125] [0126] ● 화소들(Q 내지 X)에 대해

$$G(y, x) = \sum_{i=-N}^N I(y+i, x).F(N+i, j+N) \quad (11)$$

[0127] [0128] 방향들(d=0 및 d=1)에 대해 화소(M)에 대한 경사도 값을 계산할 필요가 없는데, 이는 화소(M)가 이들 방향들을 따라 전파되는 동안 사용되지 않기 때문이다.

[0129] 도 10은, 한 방향에 대한 방향성 경사도들이 블록과 원인이 되는 이웃 사이의 프런티어를 따라 계산되는 현재 블록을 도시한다. 그리고 나서, 경사도 예측 블록은 도 11에 의해 도시된 종래의 블록 예측에서와 같이 공간적인 방향(d)을 따라 경사도들을 전파시킴으로써 획득된다. 도 11은 상부 좌측에 위치된 원인이 되는 이웃에 대한 H.264 표준에서 정의된 다양한 방향성 인트라 예측 모드들을 도시한다. 예시적으로, 수평 방향에 대해, 경사도들은 좌측에서부터 우측으로 전파되는데, 예컨대 블록의 첫 번째 라인에 위치된 화소들의 경사도들은 값(G_Q)을 갖는다. 수직 우측 방향에 대해, 블록의 상부 좌측 화소에 대한 경사도 값은 $(G_A + G_M + 1)/2$ 의 값을 갖는다. 화소들{(2,3) 및 (4,4)}에 대한 전파된 방향성 경사도들은 $(G_A + 2G_B + G_C + 2)/4$ 이다.

[0130] 한 변형에서, 경사도들의 절대값들은 부호가 있는(signed) 값을 대신하여 전파될 수 있다. 수평 방향에서, 경사도들은 좌측에서부터 우측을 전파되는데, 예컨대 블록의 첫 번째 라인에 위치된 화소들에 대한 경사도들은 값($|G_Q|$)을 갖는다. 수직 우측 방향에 대해, 화소들{(2,3) 및 (4,4)}에 대한 전파된 방향성 경사도들은 $(|G_A| + 2|G_B| + |G_C| + 2)/4$ 이다.

[0131] H.264 코딩 표준에서 정의된 방향성 인트라 예측들은 종래의 매크로블록의 래스터 주사 순서 및 매크로블록 내의 지그-재그 주사를 요구한다. 이러한 경우, 방향성 인트라 예측을 위해 사용된 원인이 되는 이웃은 항상 블록의 좌측 및/또는 상부에 위치된다. 적응적 주사 순서에 있어서, 원인이 되는 이웃은 블록 주위의 어느 곳에서나 위치될 수 있다. H.264에서 정의된, 그리고 도 11에 도시된 방향성 인트라 예측들은 이에 따라 적응된다. 구체적으로, 90° 만큼(도 12 확인), 180° 만큼, 그리고 270° 만큼의 회전은 다양한 원인이 되는 이웃들에 적응된 방향성 인트라 예측들을 획득하도록 모든 방향성 인트라 예측들에 적용된다. 아마도 H.264에서 정의된 모드의 색인은 어떤 배향(orientation)이라 할지라도 유지된다. 이는 H.264 표준의 가장 가능성 있는 모드 규칙을 사용하여 색인을 정확하게 예측하는 것을 가능하게 한다. 예시적으로, 수평 예측 모드는, 심지어 우측에 있는 화소가 예측을 위해 사용될 때에도, 항상 색인 1과 연관된다. 도 12는 인코딩 할 블록의 상부 및 우측에 위치된 원인이 되는 이웃에 대한 방향성 인트라 예측 모드들을 도시한다. 이들 예측 모드들은 H.264에서 정의된, 그리고 우측에서 90° 만큼 회전된 모드들에 대응한다.

[0132] 방향(d)의 윤곽(contour)의 영향(impact)을 나타내는 에너지는 경사도 예측 블록에서의 경사도들의 절대값들을 합산함으로써 계산된다. (차원 LxM의) 경사도 예측 블록(Gr_d)에 대해, 에너지(E_d)는 다음과 같이 계산된다:

$$E_d = \sum_{i=-0}^{L-1} \sum_{j=0}^{M-1} |Gr_d(i, j)| \quad (12)$$

[0133] [0134] 한 변형에서:

$$E_d = \arg \max_{i,j} |Gr_d(i, j)| \quad (13)$$

[0135] [0136]이며, 여기서 $d=0, \dots, 8$ 이고, $d \neq 2$ 이다.

방법은, 이웃이 보다 더 약한 경사도들을 나타내는 블록들과 비교하여 블록들의 프런티어들에 있어서 날카로운(sharp) 윤곽을 갖는 블록들을 선호한다(즉, 인코딩 순서에 있어서 보다 더 높은 우선순위를 준다). 현재 블록

이 최종적으로 인터(inter) 또는 공간 블록 매칭 모드로 코딩될지라도, 아마도 블록은 움직임 추정 및 블록 매칭 프로세싱을 돋는 구조들(structures)을 포함한다.

[0137] 일단 프런티어(8Ω)에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대한 우선순위{P(Bi)}가 결정되면, 가장 높은 우선순위 레벨(P_{\max})을 갖는 블록(B_{next})이 식별된다. 만약 두 개의 블록들이 P_{\max} 와 동일한 우선순위를 갖는 경우, 화상 블록들을 상부에서부터 하부로, 그리고 좌측에서부터 우측으로 주사할 때에 직면한 첫 번째 블록이 식별된다.

[0138] 단계(S12)에서, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록(B_{next})을 포함하는 화상의 일부분이, 예컨대 모듈(14)에 의해 인코딩된다. 제1 실시예에 따르면, 블록(B_{next})은 매크로블록(MB_{next})이다. 한 변형에 따르면, 블록(B_{next})은 매크로블록보다 더 작은 블록이다. 후자의 경우, 블록(B_{next})을 에워싸는 매크로블록(MB_{next})이 식별된다. 이에 따라, 매크로블록(MB_{next})은 인코딩된다. 이러한 목적으로, 매크로블록(MB_{next}) 내의 블록들은 도 13a에 도시된 바와 같이 종래의 지그-재그 주사 순서에 따라 주사되는데: 상부 좌측 블록이 먼저 주사된 이후에 상부 우측 블록, 하부 좌측 블록, 및 하부 우측 블록이 주사된다. 한 변형에서, 매크로블록 내의 블록들의 지그-재그 주사 순서는 도 13에 도시된 바와 같이 매크로블록에 대한 재구축된 부분(또는 원인이 되는 이웃)의 위치에 기초하여 적용된다. 이 도면에서, 매크로블록의 경계에 있는 재구축된 부분은 회색으로 도시된다. 매크로블록 내의 블록들은 코딩의 순서를 표시하는 색인과 연관된다. 결과적으로, 가장 높은 우선순위 값을 갖는 블록이 반드시 먼저 인코딩되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 13b에 대해, 색인 2를 갖는 블록은 가장 높은 우선순위를 갖는 블록일 수 있지만, 그 우측에 있는 블록이 먼저 인코딩된다. 또 다른 변형에서, 단계(S10 및 S12)는 매크로블록 내의 블록들에 대한 인코딩 순서를 결정하기 위해 매크로블록(MB_{next}) 내에서 반복된다. 이러한 경우, 매크로블록 내의 블록들의 주사 순서는 더 이상 지그-재그 주사 순서가 아니며, 컨텐츠에 적응된다. 블록을 인코딩하는 것은 일반적으로 예측기를 결정하는 것과, 블록과 예측기 사이의 잔여물들(residues)을 계산하는 것을 포함한다. 그리고 나서, 잔여물들은 (예컨대, “이산 코사인 변환(Discrete Cosine Transform)”의 영문 약어인 DCT와 유사한 변환에 의해) 변환되며, 비트스트림에서 앤트로피 코딩되기 전에 양자화된다.

[0139] 예측기를 결정하는 것은 비트스트림에서 또한 인코딩되는 예측 모드를 결정하는 것을 포함한다. 실제로, 하나의 블록은 다양한 방식으로 예측될 수 있다. 잘 알려진 예측 기술들은 H.264 및 HEVC 코딩 표준들에서 정의된 방향성 인트라 예측, 템플릿 기반의 예측(예컨대, 템플릿 매칭), 다중-폐치들 기반의 예측(예컨대, 비 국부적 평균(NLM: Non Local mean), 국부적 선형 내장(LLE: Locally linear embedding)}이며, 이들은 이러한 예측 기술들의 다른 예시들이다. 한 특정 실시예에 따르면, 단계(S10)에서 결정된 가장 높은 우선순위 레벨은 도 5에서 정의된 템플릿 중 하나와 연관된다. 이 템플릿은 블록(B_{next})에 대한 템플릿 및 다중-폐치들 기반의 예측 방법들에서 예측기를 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0140] 다양한 예측 모드들 중에서의 하나의 예측 모드의 선택은 잘 알려진 레이트-왜곡 기술에 따라 이루어질 수 있으며, 즉 재구축 에러 및 비트-레이트의 측면에서 최상의 절충안(compromise)을 제공하는 예측 모드가 선택된다.

[0141] 일단 블록 또는 매크로블록이 인코딩 및 재구축되면, 단계들(S10 및 S12)은 전체 화상이 인코딩될 때까지 반복될 수 있다. 방법은 또한 전체 시퀀스를 인코딩하기 위해 화상들의 시퀀스의 각각 화상에 적용될 수 있다.

[0142] 비트스트림(F)은, 예를 들어 인코딩 디바이스(1)의 출력(16)에 의해 목적지에 송신된다.

[0143] 도 14는 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따른, 블록들로 분할된 화상을 디코딩하기 위한 디바이스(2)를 도시한다. 디코딩 디바이스(2)는 소스로부터 비트스트림을 수신하도록 구성된 입력(20)을 포함한다. 입력(20)은 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들 각각에 대해, 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답하여 우선순위 레벨을 결정하도록 구성된 모듈(22)에 연결된다. 재구축된 부분은 이미 디코딩된 화상의 일부분이다. 디코더 측에서, 재구축된 부분은 또한 디코딩된 부분이라고 명명될 수도 있다. 일 예로서, 재구축된 부분은 래스터 주사 순서로 디코딩되는 화상 Y에서의 매크로블록들의 첫 번째 라인이다. 한 변형에 따르면, 재구축된 부분은 화상 내의 특정 위치들에, 예컨대 화상의 중심에 위치된 블록/매크로블록이다. 또 다른 변형에 따르면, 재구축된 부분은 화상 Y의 전형이다. 전형은 화상의 요약된 표현이다. 일 예로서, 전형은 화상 Y에 속하는 텍스쳐의 폐치들로 생성된다. 디코더 측에서, 재구축된 부분은 아직 디코딩되지 않은 화상의 다른 부분의 예측을 위해 사용될 수 있다. 블록은, 그것의 경계의 하나가 재구축된 부분을 따라 존재하는 경우, 화상의 재구축된 부분에 인접하다. 모듈(22)은, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩하도록 적응된 모듈(24)에 연결된다. 모듈(24)은 출력(26)에 연결된다. 화상이 디코딩될 때, 이는 디코딩 디바이스(2)의 내부에 있거나, 또는 디코딩 디바이스(2)의 외부에 있는 메모리에 저장될 수 있

다. 한 변형에 따르면, 디코딩된 화상은 목적지에 전송될 수 있다.

[0144] 도 15는 화상을 디코딩하도록 구성된 디코딩 디바이스(2)의 한 예시적인 체계를 도시하며, 화상은 본 발명의 한 예시적인 실시예에 따라 블록들로 분할된다. 디코딩 디바이스(2)는, 내부 메모리(220)(예컨대, RAM, ROM, EPROM)에 추가하여, 예를 들어 CPU, GPU 및/또는 DSP{디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor)}의 영문 약어}인 하나 이상의 프로세서(들)(210)을 포함한다. 디코딩 디바이스(2)는, 출력 정보를 디스플레이하고/하거나, 사용자가 커맨드들 및/또는 데이터를 입력하는 것을 허용하도록 적응된 하나 이상의 입력/출력 인터페이스(들)(230)(예컨대, 키보드, 마우스, 터치패드, 웹캠); 및 디코딩 디바이스(2)의 외부에 존재할 수 있는 전원(240)을 포함한다. 디코딩 디바이스(2)는 또한 네트워크 인터페이스(들)(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 비트스트림은 소스로부터 획득될 수 있다. 본 발명의 상이한 실시예들에 따르면, 소스는:

- 로컬 메모리, 예컨대 비디오 메모리, RAM, 플래쉬 메모리, 하드 디스크;

[0146] - 저장 인터페이스, 예컨대 대용량 저장소, ROM, 광학 디스크 또는 자기 지원부를 구비한 인터페이스;

[0147] - 통신 인터페이스, 예컨대 무선 인터페이스(예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 (IEEE 802.11 인터페이스 또는 블루투스 인터페이스와 같은) 무선 인터페이스; 및

[0148] - 이미지 캡처링 회로{예컨대, CCD (또는 전하-결합 디바이스) 또는 CMOS (또는 상보성 금속-산화막-반도체)}를

[0149] 포함하는 세트에 속한다.

[0150] 본 발명의 상이한 실시예들에 따르면, 디코딩된 화상은 목적지에 전송될 수 있다. 일 예로서, 디코딩된 화상은 원격 메모리 또는 로컬 메모리, 예컨대 비디오 메모리 또는 RAM, 하드 디스크에 저장된다. 한 변형에서, 디코딩된 화상은 저장 인터페이스, 예컨대 대용량 저장소, ROM, 플래쉬 메모리, 광학 디스크 또는 자기 지원부를 구비한 인터페이스에 전송되고/되거나, 통신 인터페이스, 예컨대 점 대 점 링크, 통신 버스, 점 대 다중점 링크 또는 브로드캐스트 네트워크로의 인터페이스를 통해 송신된다.

[0151] 본 발명의 한 예시적 및 비-제한적 실시예에 따르면, 디코딩 디바이스(2)는 메모리(220)에 저장된 컴퓨터 프로그램을 더 포함한다. 컴퓨터 프로그램은, 디코딩 디바이스(2)에 의해, 특히 프로세서(210)에 의해 실행될 때, 도 16을 참조하여 설명된 디코딩 방법을 디코딩 디바이스(2)가 수행하게 하는 명령어들을 포함한다. 한 변형에 따르면, 컴퓨터 프로그램은 종래 기술에서 잘 알려진 비-일시적 디지털 데이터 지원부 상에서, 예컨대 HDD, CD-ROM, DVD, 판독-전용 및/또는 DVD 드라이브 및/또는 DVD 판독/기록 드라이브와 같은 외부 저장 매체 상에서 디코딩 디바이스(2)에 대해 외부적으로 저장된다. 이에 따라, 디코딩 디바이스(2)는 컴퓨터 프로그램을 판독하기 위한 인터페이스를 포함한다. 게다가, 디코딩 디바이스(2)는 하나 이상의 범용 직렬 버스(USB)-유형의 저장 디바이스들(예컨대, “메모리 스틱들”)에, 대용 USB 포트들(도시되지 않음)을 통해, 액세스할 수 있다.

[0152] 예시적 및 비-제한적 실시예들에 따르면, 디코딩 디바이스(2)는:

[0153] - 모바일 디바이스;

[0154] - 통신 디바이스;

[0155] - 게임 디바이스;

[0156] - 셋톱 박스;

[0157] - TV 세트;

[0158] - 태블릿 (또는 태블릿 컴퓨터);

[0159] - 랩톱;

[0160] - 디스플레이; 및

[0161] - 디코딩 칩을

[0162] 포함하는 세트에 속하는 하나의 디바이스이다.

[0163] 도 16은 비트스트림(F)으로부터의 화상을 디코딩하기 위한 방법의 흐름도를 도시하며, 화상은 본 발명의 한 특정 및 비-제한적 실시예에 따라 블록들로 분할된다. 비트스트림(F)은, 예를 들어 디코딩 디바이스의 입력(20)에

서 수신된다.

[0164] 단계(S20)에서, 우선순위 레벨은, 화상의 재구축된 부분에 인접한 적어도 두 개의 블록들에 대해, 예컨대 모듈(22)에 의해 결정된다. 우선순위 레벨은 적어도 블록의 원인이 되는 이웃에서 계산된 방향성 경사도들에 응답한다. 블록은 매크로블록일 수 있다. 단계(S20)는 인코딩 측에서의 단계(S10)와 동일하다. 결과적으로, 단계(S20)는 더 개시되지 않는다. 단계(S10)에 대한 인코딩 방법에 대해 개시된 모든 변형들이 S20에 적용되며, 특히 8에 대해 개시된 비-제한적 실시예가 적용된다.

[0165] 단계(S22)에서, 모듈(24)은, 우선순위 레벨이 가장 높은 블록을 포함하는 화상의 일부분을 디코딩한다. 제1 실시예에 따르면, 블록(B_{next})은 매크로블록(MB_{next})이다. 한 변형에 따르면, 블록(B_{next})은 매크로블록보다 더 작은 블록이다. 후자의 경우, 블록(B_{next})을 에워싸는 매크로블록(MB_{next})이 식별된다. 이에 따라, 매크로블록(MB_{next})은 디코딩된다. 이러한 목적으로, 매크로블록 내의 블록들은 도 13a에 도시된 바와 같이 종래의 지그-재그 주사 순서에 따라 주사되는데: 상부 좌측 블록이 먼저 주사된 이후에 상부 우측 블록, 하부 좌측 블록, 및 하부 우측 블록이 주사된다. 한 변형에서, 매크로블록 내의 블록들의 지그-재그 주사 순서는 도 13에 도시된 바와 같이 매크로블록에 대한 재구축된 부분의 위치에 기초하여 적응된다. 결과적으로, 가장 높은 우선순위 값을 갖는 블록이 반드시 먼저 디코딩되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 13b에 대해, 색인 2를 갖는 블록은 가장 높은 우선순위를 갖는 블록일 수 있지만, 그 우측에 있는 블록이 먼저 디코딩된다.

[0166] 블록을 디코딩하는 것은 일반적으로 예측기 및 잔여물들을 결정하는 것을 포함한다. 잔여물들을 결정하는 것은 계수들을 획득하기 위해 블록을 나타내는 비트스트림(F)의 일부분을 엔트로피 디코딩하는 것과, 잔여물들을 획득하기 위해 계수들을 역양자화 및 변환하는 것을 포함한다. 잔여물들은 디코딩된 블록을 획득하기 위해 예측기에 추가된다. 디코딩 측에서의 변환은 인코더 측에서의 변환의 역이다.

[0167] 예측기를 결정하는 것은 비트스트림으로부터 일반적으로 디코딩되는 예측 모드를 결정하는 것을 포함한다. 한 특정 실시예에 따르면, 단계(S20)에서 결정된 가장 높은 우선순위 레벨은 도 5에서 정의된 템플릿의 하나와 연관된다. 이러한 템플릿은 블록(B_{next})에 대한 템플릿 기반의 예측 방법들에서 예측기를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 일단 블록 또는 매크로블록이 디코딩되면, 단계들(S20 및 S22)은 전체 화상이 디코딩될 때까지 반복될 수 있다. 방법은 또한 전체 시퀀스를 디코딩하기 위해 화상들의 시퀀스의 각각의 화상에 적용될 수 있다. 디코딩된 화상은, 예를 들어 디코딩 디바이스(2)의 출력(26)에 의해 목적지에 전송된다.

[0168] 본 명세서에서 설명되는 구현은, 예를 들어 방법이나 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림, 또는 신호로 구현될 수 있다. 비록 단일 형태의 구현(예를 들어, 방법 또는 디바이스로서만 논의됨)의 문맥에서만 논의되었을지라도, 논의된 특징들의 구현은 또한 다른 형태(예를 들어, 프로그램)로도 구현될 수 있다. 하나의 장치는, 예를 들어 적절한 하드웨어, 소프트웨어, 및 펌웨어로 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법들은 프로세서와 같은 하나의 장치로 구현될 수 있는데, 프로세서는, 예를 들어 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로, 또는 프로그래밍 가능한 로직 디바이스를 포함한 일반적인 프로세싱 디바이스들을 언급한다. 또한, 프로세서들은, 예를 들어 컴퓨터들, 셀 폰들, 휴대용/개인의 디지털 어시스턴트들(“PDAs”), 및 최종 사용자들 간에 정보의 통신을 용이하게 하는 다른 디바이스들과 같은 통신 디바이스들을 포함한다.

[0169] 본 명세서에서 설명된 다양한 프로세스들 및 특징들의 구현들은 다양하고 상이한 장비 또는 어플리케이션들, 특히, 예를 들어 장비 또는 어플리케이션들로 구현될 수 있다. 이러한 장비의 예시들은, 인코더, 디코더, 디코더로부터의 출력을 프로세싱하는 포스트-프로세서, 인코더에 입력을 제공하는 프리-프로세서, 비디오 코더, 비디오 디코더, 비디오 코덱, 웹 서버, 셋톱 박스, 램프, 개인 컴퓨터, 셀 폰, PDA, 및 다른 통신 디바이스들을 포함한다. 분명히 말하자면, 장비는 모바일 수 있으며, 심지어 모바일 운송 수단에 설치될 수 있다.

[0170] 추가적으로, 방법들은 프로세서에 의해 수행되고 있는 명령어들에 의해 구현될 수 있으며, 이러한 명령어들(및/또는 구현으로 산출되는 데이터 값들)은, 예를 들어 집적 회로, 소프트웨어 캐리어, 또는, 예를 들어 하드 디스크, 콤팩트 디스크(“CD”), (예를 들어, 디지털 다용도 디스크 또는 디지털 비디오 디스크로 종종 지칭된 DVD와 같은) 광학 디스크, 랜덤 액세스 메모리(“RAM”), 또는 판독-전용 메모리(“ROM”)를 포함하는 다른 저장 디바이스와 같은 프로세서-판독 가능한 매체에 저장될 수도 있다. 명령어들은 프로세서 판독 가능한 매체 상에서 실질적으로 구현된 응용 프로그램을 형성할 수 있다. 예를 들어, 명령어들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합일 수 있다. 명령어들은, 예를 들어 운영 체제, 별도의 어플리케이션, 또는 두 가지의 결합에서 발견될 수 있다. 따라서, 프로세서는, 예를 들어 프로세스를 수행하도록 구성된 디바이스, 및 프로세스를 수행하기 위한 명령어들을 갖는 (저장 디바이스와 같은) 프로세서 판독 가능한 매체를 포함하는 디바이스 모두를

특징으로 할 수 있다. 게다가, 프로세서 판독 가능한 매체는, 명령어들에 더하여, 또는 명령어들을 대신하여, 구현으로 산출된 데이터 값들을 저장할 수 있다.

[0171] 당업자에게 명백하듯이, 구현들은, 예를 들어 저장 또는 송신될 수 있는 정보를 전달하도록 포맷된 다양한 신호들을 산출할 수 있다. 정보는, 예를 들어 방법을 수행하기 위한 명령어들, 또는 설명된 구현들 중 하나에 의해 산출된 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 설명된 실시예의 구문(syntax)을 기록 또는 판독하기 위한 규칙들을 데이터로서 운반하도록, 또는 설명된 실시예에 의해 기록된 실질적 구문-값들을 데이터로서 운반하도록 포맷될 수 있다. 예를 들어, 이러한 신호는 (예를 들어, 스펙트럼의 무선 주파수 부분을 사용하여) 전자기파로서, 또는 기저대역 신호로서 포맷될 수 있다. 예를 들어, 포맷팅은 데이터 스트림을 인코딩하는 것과, 인코딩된 데이터 스트림을 갖는 캐리어를 변조하는 것을 포함할 수 있다. 신호가 전달하는 정보는, 예를 들어 아날로그 또는 디지털 정보일 수 있다. 신호는 공지된 바와 같이, 다양하고 상이한 유선 또는 무선 링크들을 통해 송신될 수 있다. 신호는 프로세서 판독 가능한 매체에 저장될 수 있다.

[0172] 많은 구현들이 설명되었다. 그럼에도 불구하고, 다양한 수정들이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 상이한 구현들의 요소들은 결합, 보충, 수정, 또는 제거되어서, 다른 구현들을 생성할 수 있다. 추가적으로, 당업자는, 다른 구조들 및 프로세스들이 개시사항들을 위해 대체될 수 있으며, 개시된 구현들과 적어도 실질적으로 동일한 결과(들)을 달성하기 위해, 결과적인 구현들이 적어도 실질적으로 동일한 방법(들)으로, 적어도 실질적으로 동일한 기능(들)을 수행할 것임을 이해할 것이다. 따라서 이들 및 다른 구현들은 본 출원에 의해 심사 숙고된다.

[0173] 본 발명은 이미지 전형 감소에 관한 모든 영역들(domains)에 관심이 있다. 비디오 압축 및 비디오들의 표현에 관련된 어플리케이션들이 연관된다.

부호의 설명

130, 230: I/O 인터페이스 120, 220: 메모리

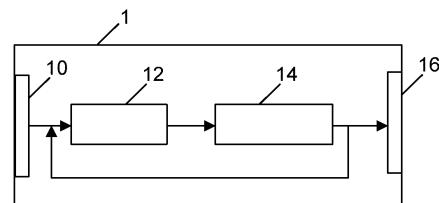
110, 210: 프로세서 140, 240: 전원

도면

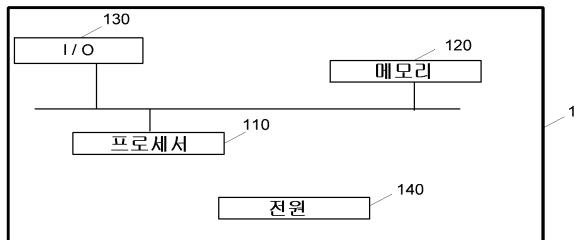
도면1



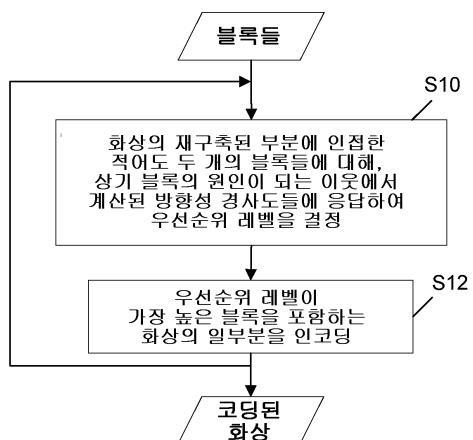
도면2



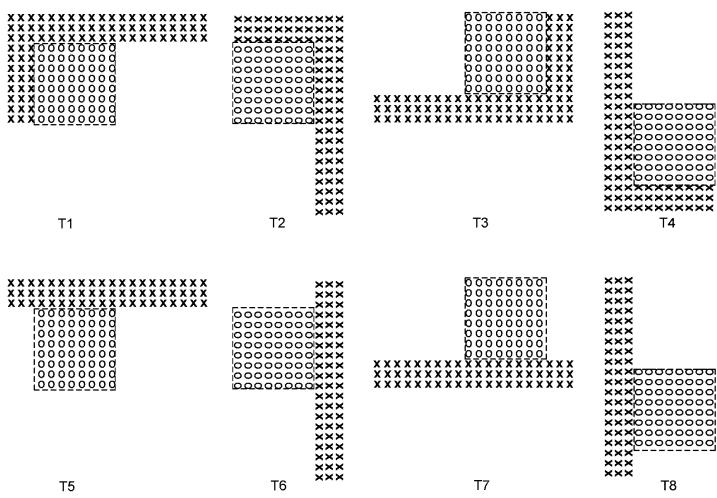
도면3



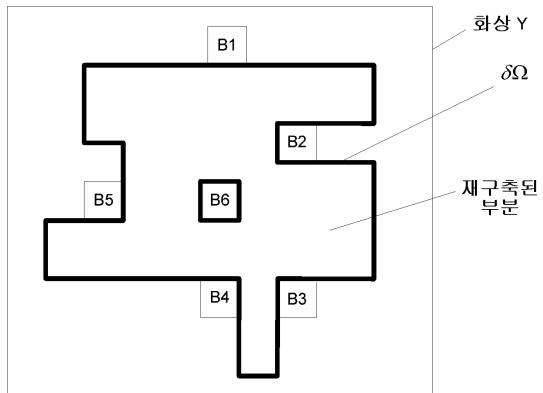
도면4



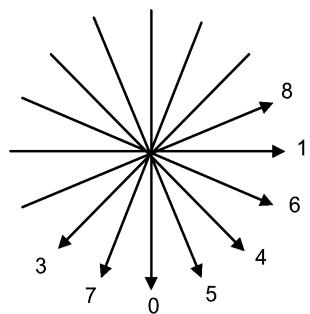
도면5



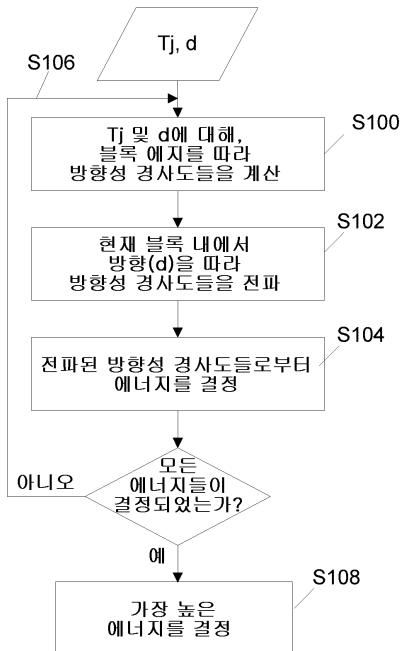
도면6



도면7



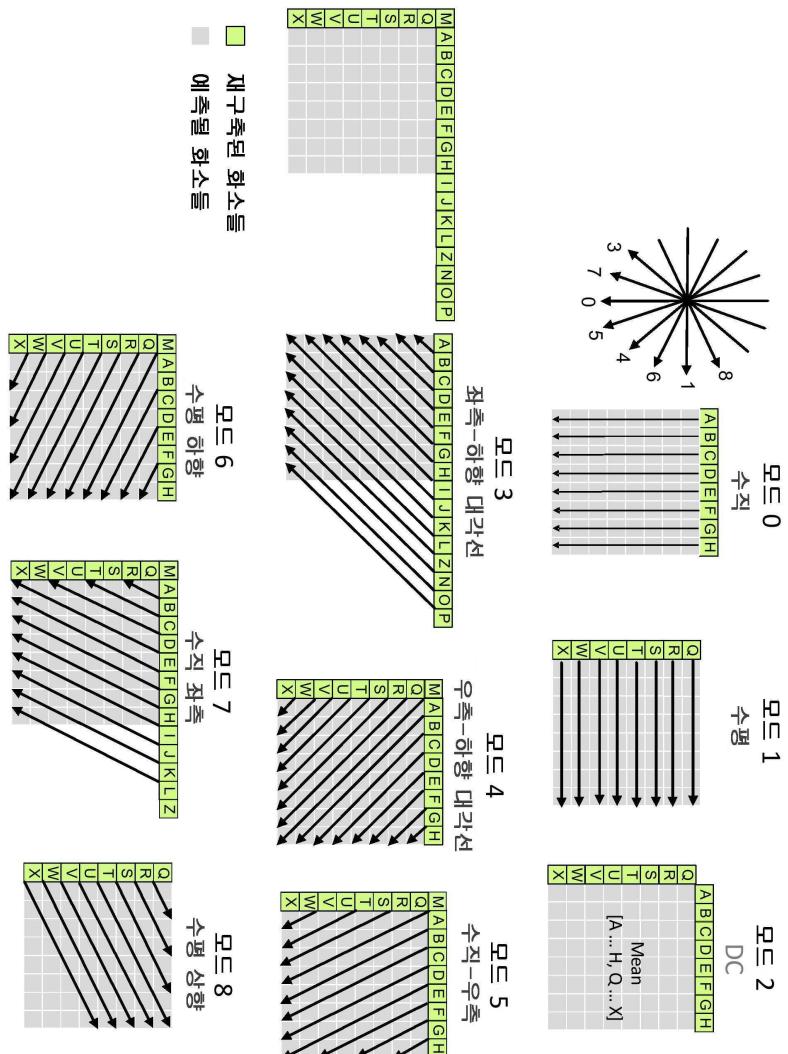
도면8



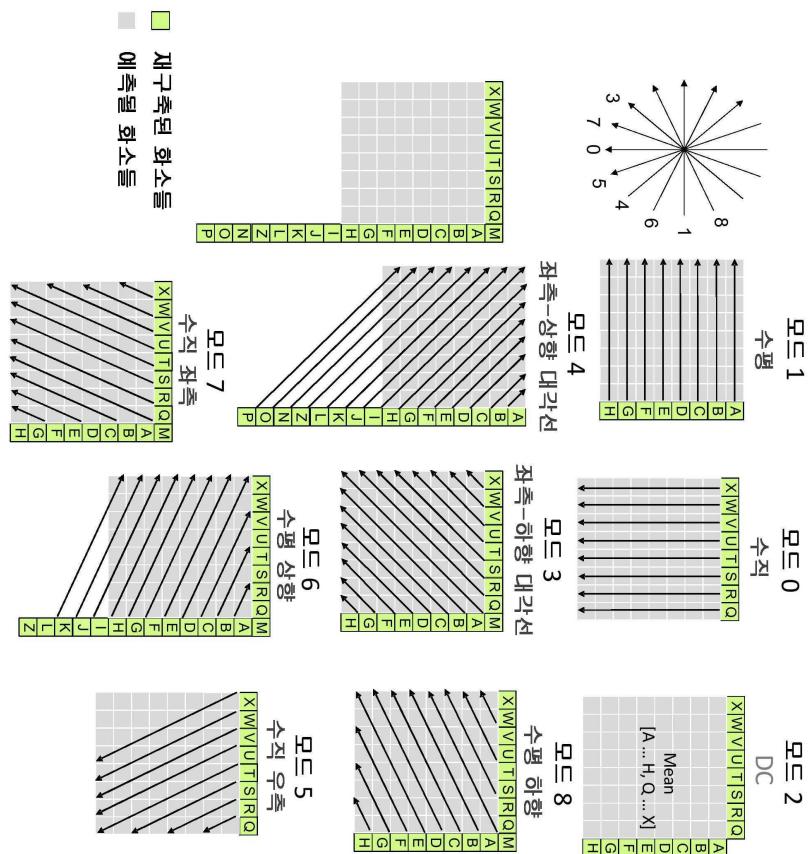
도면9

도면10

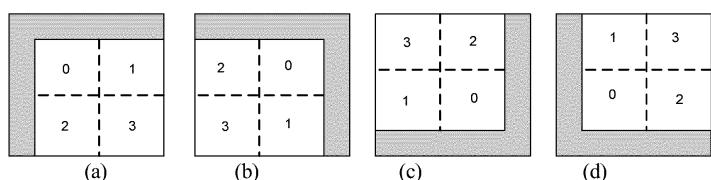
도면11



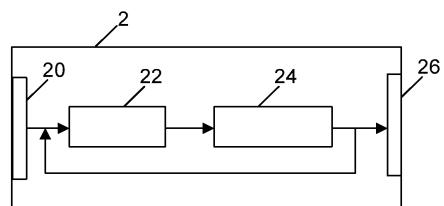
도면12



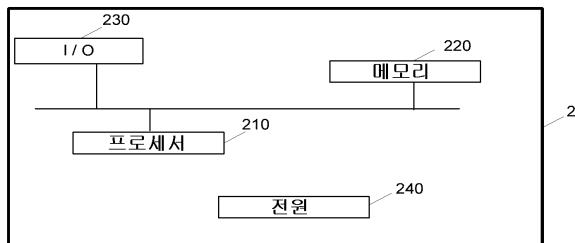
도면13



도면14



도면15



도면16

