



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월19일
(11) 등록번호 10-0814731
(24) 등록일자 2008년03월12일

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0078627

(22) 출원일자 2006년08월21일

심사청구일자 2006년08월21일

(65) 공개번호 10-2008-0017136

(43) 공개일자 2008년02월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040061245 A

KR1020050061762 A

KR1020060016947 A

KR1020060016960 A

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

최윤식

경기 고양시 일산구 일산동 1087 후곡마을 1704동 501호

김양수

서울 서대문구 신촌동 연세대학교 제3공학관 603호

정진우

서울 금천구 독산1동 144-42

(74) 대리인

김성남

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이병우

(54) H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법

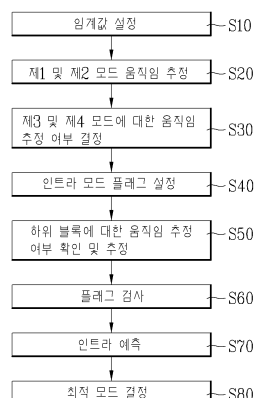
(57) 요약

움직임 추정과 모드 결정에 필요한 계산량을 최소화하면서 우수한 화질의 동영상 얻을 수 있는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법을 제시한다.

본 발명의 고속 모드 결정 방법은 임계값을 설정하는 과정, 입력되는 영상 신호의 인터 매크로 블록에 대한 움직임을 추정하고, 움직임 추정 결과에 따라, 임계값을 이용하여 인터 매크로 블록이 AZCB(All Zero Coefficient Block)인지 판단하는 과정, 인터 매크로 블록이 AZCB인지의 여부에 따라 인트라 모드 플래그를 설정하는 과정, 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우, 인터 매크로 블록의 하위 블록에 대한 움직임을 추정하는 과정, 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 인트라 모드 플래그의 검사 결과에 따라 필요한 인트라 예측을 수행하는 과정 및 움직임 추정 또는 예측을 수행한 블록 중 최적 매크로 블록을 결정하는 과정을 포함한다.

본 발명에 의하면, H.264 부호화기에서, 움직임 추정시 발생하는 SAD값을 이용하여 해당 모드가 AZCB인지 확인하여, 불필요한 모드에 대한 연산 과정을 생략함으로써, 부호화기의 연산량을 줄임은 물론 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법으로서,

임계값을 설정하는 제 1 과정;

입력되는 영상 신호의 인터 매크로 블록에 대한 움직임 추정 결과에 따라, 상기 임계값을 이용하여 인터 매크로 블록이 AZCB(All Zero Coefficient Block)인지 판단하는 제 2 과정;

상기 인터 매크로 블록이 AZCB인지의 여부에 따라 인트라 모드 플래그를 설정하는 제 3 과정;

상기 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우, 상기 인터 매크로 블록의 하위 블록에 대한 움직임을 추정하는 제 4 과정;

상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 상기 인트라 모드 플래그의 검사 결과에 따라 필요한 인트라 예측을 수행하는 제 5 과정; 및

상기 움직임 추정 또는 예측을 수행한 블록 중 최적 매크로 블록을 결정하는 제 6 과정;

을 포함하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 임계값은, 부호화 성능 및 처리 속도를 결정하는 파라미터에 의해 가변되며, 상기 파라미터는 2 내지 6 사이의 실수인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 임계값은, 부호화 속도에 비례하고, 부호화 성능에 반비례하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 과정은, 입력되는 영상 신호에 대한 인터 매크로 블록의 제 1 모드 및 제 2 모드 각각에 대한 움직임을 추정하는 단계;

상기 임계값을 참조하여 제 1 모드가 AZCB인지 확인하여, 상기 제 1 모드가 AZCB인 경우, 인트라 16*16 예측 과정을 수행하는 단계;

상기 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우, 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정을 수행하는 단계;

상기 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정 후, 상기 임계값을 참조하여 상기 제 2 모드가 AZCB인지 확인하여, 상기 제 2 모드가 AZCB인 경우 인트라 16*16 예측 과정을 수행하는 단계; 및

상기 제 2 모드가 AZCB가 아닌 경우 제 3 및 제 4 모드가 AZCB인지의 여부에 따라 상기 제 3 과정으로 진행하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 모드는 스킵 모드, 제 2 모드는 16*16 모드, 제 3 모드는 16*8 모드, 제 4 모드는 8*16 모드인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 과정은, 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 수행되도록 상기 인트라 모드 플래그를 설정하고, 상기 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우 인트라 16*16 모드에 대한 예측이 수행되도록 상기 인트라 모드 플래그를 설정하는 과정인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 4 과정은, 움직임 추정이 필요한 상기 인터 매크로 블록에 대한 하위 블록이 존재하는지 확인하는 제 1 단계;

상기 하위 블록이 존재하는 경우 하위 제 1 모드에 대한 움직임을 추정하는 제 2 단계;

상기 임계값을 이용하여 상기 하위 제 1 모드가 AZCB인지 확인하는 제 3 단계;

상기 하위 제 1 모드가 AZCB인 경우 상기 제 1 단계로 복귀하는 제 4 단계; 및

상기 하위 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우 하위 제 2 모드에 대한 움직임을 추정하고, 상기 제 1 단계로 복귀하는 제 5 단계;

를 포함하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하위 제 1 모드는 8*8, 8*4 및 4*8 모드이고, 상기 하위 제 2 모드는 4*4 모드인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 5 과정은, 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 상기 제 3 과정에서 설정한 인트라 모드 플래그의 검사 결과 인트라 모드 플래그가 인트라 16*16 모드에 대한 예측이 수행되도록 설정된 경우 인트라 16*16 예측을 수행하고, 상기 제 3 과정에서 설정한 인트라 모드 플래그의 검사 결과 인트라 모드 플래그가 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 수행되도록 설정된 경우 인트라 4*4 예측을 수행한 후 상기 인트라 16*16 예측을 수행하는 과정인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 6 과정은, 상기 움직임 추정 또는 인트라 예측을 수행한 모든 모드에 대한 윌-왜곡 코스트를 산출하는 단계; 및

상기 윌-왜곡 코스트가 최소인 어느 하나의 블록을 선택하는 단계;

를 포함하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 11

제 1 항, 제 4 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 임계값은 참조 영상과 입력 영상의 차이 영상으로부터 표준편차와 최소 평균 절대 오차(Minimum Mean Absolute Error; MMAE)와의 관계를 도출하고, 상기 차이 영상의 분산과 차이 영상을 DCT 처리한 후의 영상의 분산과의 관계를 결정한 후, 양자화 크기에 따라 기 설정된 양자화 파라미터, 블록 크기 및 부호화 성능과 처리 속도를 결정하는 파라미터에 의해 산출되며,

상기 AZCB인지 확인하는 과정은, 입력되는 영상 신호와 참조 영상 신호와의 차인 차이 영상의 절대값으로부터 SAD(Sum of Absolute Differences)를 산출한 후, 상기 SAD와 상기 임계값을 비교하여 AZCB인지 확인하는 과정인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 AZCB인지 판단하는 과정은,

$$SAD < \frac{B_{size}(mode) \times (2^{qbits} - f)}{n \sqrt{2M[0,0] \times QE[q_{rem}][0][0]}}$$

인 경우 AZCB로 판단하는 과정이며, 상기 n은 부호화 성능과 처리 속도를 결정하는 파라미터, 상기 M은 상기 차이 영상 DCT의 [0,0]번째 변환 행렬과 상관관계 행렬의 곱, 상기 QE는 양자화를 위한 곱셈 계수, 상기 B_{size}는 블록 크기, 상기 mode는 매크로 블록 모드의 종류, 상기 $qbits = 15 + QP/6$, $q_{rem} = QP \% 6$, $f = (1 << qbits)/6$ 이고, 상기 QP는 주어지는 양자화 파라미터인 것을 특징으로 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 H.264 부호화에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 부호화 처리 과정 중 움직임 추정과 모드 결정에 필요한 계산량을 최소화하면서 우수한 화질의 동영상을 얻을 수 있는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법에 관한 것이다.
- <14> H.264는 이전의 비디오 압축 표준인 MPEG-4 또는 H.263+에 비해 훨씬 높은 압축률을 제공하는 비디오 압축 표준으로서, H.264/AVC(Advanced Video Coding)라고도 불린다. H.264는 1Mbps 이하의 속도에서 DVD 수준의 고품질 비디오 데이터를 제공할 수 있으며, 이에 따라 무선, 위성 또는 ADSL을 통한 고속 인터넷 접속의 경우 30fps(frame per second)의 완전한 동영상 비디오 데이터를 제공할 수 있다.
- <15> H.264에서는 16*16 화소를 가지는 블록을 하나의 매크로 블록으로 하고, 이를 다양한 크기의 블록으로 나누어 처리하며, 보다 정확한 움직임 예측 및 보상을 수행하기 위해 화소 영역에서의 인트라 예측(intra prediction), 다양한 블록 크기, 다중 참조 화면, 윗-왜곡 최적화 기법에 의해 매크로 블록 모드를 결정하여, 기존의 동영상 압축 표준에 비해 동일한 화질에서 50% 이상 비트 수를 절약할 수 있는 이점이 있다.
- <16> 도 1은 일반적인 H.264 부호화기의 구성도이다.
- <17> 도시한 것과 같이, 일반적인 H.264 부호화기는 부호화 제어부(110), 변환 및 양자화부(120), 엔트로피 부호화부(130), 역변환 및 역양자화부(140), 디블록킹 필터(150), 참조 영상 저장부(160), 움직임 추정부(170), 움직임 보상부(180) 및 인트라 예측부(190)를 포함한다.
- <18> 입력 시퀀스가 인트라 프레임인 경우, 입력 시퀀스는 부호화 제어부(110)를 거쳐 인트라 예측부(190)에서 예측 과정이 수행된다. 이후, 예측된 영상 신호는 변환 및 양자화부(120)에서 정수 변환 및 양자화가 이루어져 엔트로피 부호화부(130)를 통해 출력되는 한편, 역변환 및 역양자화부(140)와 디블록킹 필터(150)를 통과하여 참조 영상 저장부(160)에 저장되어 다음 프레임의 예측 과정에서 사용되게 된다.
- <19> 한편, 입력 시퀀스가 인터 프레임(inter frame)인 경우 움직임 추정부(170)에서 입력 시퀀스에 대한 움직임 벡터를 검출하고 최적의 매크로 블록이 결정되며, 이후 움직임 보상부(180)에서 참조 영상 저장부(160)에 기 저장된 참조 영상을 이용하여 예측 프레임이 생성된다. 예측 과정을 거친 인터 프레임은 변환 및 양자화부(120)에

서 정수 변환 및 양자화가 이루어져 엔트로피 부호화부(130)를 통해 출력되는 한편, 역변환 및 역양자화부(140)와 디블록킹 필터(150)를 통과하여 참조 영상 저장부(160)에 저장되어 다음 프레임의 예측 과정에서 사용되게 된다.

- <20> 도 2는 H.264 부호화기를 위한 인터 매크로 블록 모드의 종류를 설명하기 위한 도면이다.
- <21> 도시한 것과 같이, 인터 매크로 블록 모드는 스킵 모드(도시하지 않음), P16*16, P8*16, P16*8, P8*8 모드로 나눌 수 있고, P8*8 모드는 다시 P8*8, P4*8 및 P8*4, P8*8 및 P4*4 모드로 나눌 수 있다.
- <22> 인터 매크로 블록 모드는 각 모드별로 움직임 추정 과정이 모두 수행되게 된다.
- <23> 도 3 및 도 4는 H.264 부호화기를 위한 인트라 매크로 블록 모드의 종류를 설명하기 위한 도면으로, 도 3은 인트라 4*4 모드를 나타내고, 도 4는 인트라 16*16 모드를 나타낸다.
- <24> 인트라 예측은 인트라 4*4 모드의 경우 수직(vertical), 수평(horizontal), 대각선 좌 하향(diagonal down left), 대각선 우 하향(diagonal down right), 수직 우향(vertical right), 수평 하향(horizontal down), 수직 좌향(vertical left) 및 수평 상향(horizontal up) 방향으로 픽셀 값들을 참조하여 예측하는 모드와, 직류성분(DC) 예측 모드를 포함하여 총 9가지에 대하여 인트라 예측이 수행된다.
- <25> 아울러, 인트라 16*16 모드의 경우 수직, 수평, DC 및 평면 모드의 4가지 경우에 대하여 예측이 수행된다.
- <26> 인터 또는 인트라 예측이 수행된 후에는 도 1에서 설명한 것과 같이, 변환/양자화, 역변환/역양자화, 엔트로피 부호화 등을 수행하고, 매크로 블록 모드 중에서 최적의 블록 모드를 선택하기 위해 울과 왜곡값을 산출하고 울-왜곡 코스트를 계산한다.
- <27> 그런데, 현재의 H.264 부호화기에서는 모든 매크로 블록의 모드에 대하여 울-왜곡 코스트를 계산하여야 하기 때문에, 많은 계산량과 시간이 요구되며, 이에 따라 부호화기의 복잡도 및 계산량을 증가시키는 문제가 있다.
- <28> 예를 들어, P 슬라이스(예측 대상 화상)에서 한 개의 매크로 블록을 부호화하기 위하여, 부호화기는 21개의 모드(인터 모드 9개 및 인트라 모드 12개) 중 하나를 선택하여야 하여야 한다. 또한 부호화기는 21개의 모든 모드에 대해 인트라 또는 인터 예측을 수행하여야 하며, 이 경우 선택된 매크로 블록 모드 이외의 나머지 모드에 대한 인트라 또는 인터 예측은 불필요한 연산이 된다. 그러므로, 부호화기는 불필요한 연산을 배제하고 매크로 블록 모드 결정 과정을 고속화할 필요가 있다.
- <29> 이를 위해, 예지 맵에 기반한 고속 모드 결정 기법, 평탄 영역을 찾기 위한 적응 임계치 기법 등이 제안되었다. 또한, 16*16 모드 및 8*8 모드에 대해서만 울-왜곡 최적화 기법을 사용하여 모드 결정을 수행하고 나머지 모드에 대한 수행 유무를 결정하는 기법 등이 제안되었다. 아울러, 최근에는 AZCB(All Zero Coefficient Block)을 이용하여 불필요한 모드에 대한 연산을 생략하는 적응형 모드 결정 기법이 있다.
- <30> 그러나, 이러한 기법들은 부호화기의 속도를 가변시킬 수 있는 파라미터가 존재하지 않고, 속도 개선 정도 또한 우수하지 않다. 따라서, 부호화기에서 불필요한 연산을 배제하여 매크로 블록 모드를 고속으로 결정하면서, 부호화기에 대한 원하는 성능에 따라 부호화 속도를 조절할 수 있는 방안이 절실히 필요한 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 동영상 부호화기의 처리 속도를 향상시키면서 화질이 열화되지 않도록 하는 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법을 제공하는 데 그 기술적 과제가 있다.
- <32> 본 발명의 다른 기술적 과제는 원하는 부호화기의 성능에 따라 부호화 속도를 가변시킬 수 있는 고속 모드 결정 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <33> 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 의한 H.264 부호화를 위한 고속 모드 결정 방법은 임계값을 설정하는 제 1 과정; 입력되는 영상 신호의 인터 매크로 블록에 대한 움직임을 추정하고, 상기 움직임 추정 결과에 따라, 상기 임계값을 이용하여 인터 매크로 블록이 AZCB(All Zero Coefficient Block)인지 판단하는 제 2 과정; 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인지의 여부에 따라 인트라 모드 플래그를 설정하는 제 3 과정; 상기 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우, 상기 인터 매크로 블록의 하위 블록에 대한 움직임을 추정하는 제 4 과정; 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 상기 인트라 모드 플래그의 검사 결과에 따라 필요한 인트라

예측을 수행하는 제 5 과정; 및 상기 움직임 추정 또는 예측을 수행한 블록 중 최적 매크로 블록을 결정하는 제 6 과정;을 포함한다.

- <34> 여기서, 임계값은 부호화 성능 및 처리 속도를 결정하는 파라미터에 의해 가변되며, 상기 파라미터는 2 내지 6 사이의 실수로 설정된다. 아울러, 상기 임계값은, 상기 부호화 속도에 비례하고, 부호화 성능에 반비례하도록 설정된다.
- <35> 또한, 상기 제 2 과정은, 입력되는 영상 신호에 대한 인터 매크로 블록의 제 1 모드 및 제 2 모드 각각에 대한 움직임을 추정하는 단계; 상기 임계값을 참조하여 제 1 모드가 AZCB인지 확인하여, 상기 제 1 모드가 AZCB인 경우, 인트라 16*16 예측 과정을 수행하는 단계; 상기 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우, 상기 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정을 수행하는 단계; 상기 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정 후, 상기 임계값을 참조하여 상기 제 2 모드가 AZCB인지 확인하여, 상기 제 2 모드가 AZCB인 경우 인트라 16*16 예측 과정을 수행하는 단계; 및 상기 제 2 모드가 AZCB가 아닌 경우 제 3 및 제 4 모드가 AZCB인지의 여부에 따라 상기 제 3 과정으로 진행하는 단계;를 포함한다.
- <36> 아울러, 상기 제 3 과정은, 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 수행되도록 상기 인트라 모드 플래그를 설정하고, 상기 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우 인트라 16*16 모드에 대한 예측이 수행되도록 상기 인트라 모드 플래그를 설정하는 과정인 것을 특징으로 한다.
- <37> 이에 더하여, 상기 제 4 과정은 움직임 추정이 필요한 상기 인터 매크로 블록에 대한 하위 블록이 존재하는지 확인하는 제 1 단계; 상기 하위 블록이 존재하는 경우 하위 제 1 모드에 대한 움직임을 추정하는 제 2 단계; 상기 하위 제 1 모드가 AZCB인지 확인하는 제 3 단계; 상기 하위 제 1 모드가 AZCB인 경우 상기 제 1 단계로 복귀하는 제 4 단계; 및 상기 하위 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우 하위 제 2 모드에 대한 움직임을 추정하고, 상기 제 1 단계로 복귀하는 제 5 단계;를 포함한다.
- <38> 그리고, 상기 제 5 과정은 상기 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 상기 제 3 과정에서 설정한 인트라 모드 플래그의 검사 결과 인트라 모드 플래그가 인트라 16*16 모드에 대한 예측이 수행되도록 설정된 경우 인트라 16*16 예측을 수행하고, 상기 제 3 과정에서 설정한 인트라 모드 플래그의 검사 결과 인트라 모드 플래그가 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 수행되도록 설정된 경우 인트라 4*4 예측을 수행한 후 상기 인트라 16*16 예측을 수행하는 과정인 것을 특징으로 한다.
- <39> 한편, 임계값은 참조 영상과 입력 영상의 차이 영상으로부터 표준편차와 MMAE와의 관계를 도출하고, 상기 차이 영상의 분산과 차이 영상을 DCT 처리한 후의 영상의 분산과의 관계를 결정한 후, 양자화 크기에 따라 기 설정된 양자화 파라미터, 블록 크기 및 부호화 성능과 처리 속도를 결정하는 파라미터에 의해 산출되며, 상기 AZCB인지 확인하는 과정은, 입력되는 영상 신호와 참조 영상 신호와의 차인 차이 영상의 절대값으로부터 SAD(Sum of Absolute Differences)를 산출한 후, 상기 SAD와 상기 임계값을 비교하여 AZCB인지 확인하는 과정이다.
- <40> H.264 부호화에서의 고속 모드 결정 방법은 어느 단계에서 무엇을 판단하여 모드를 선택하는지가 중요한 요인이 된다. 본 발명에서는 움직임 추정 과정이 수행되는 동안, 해당 블록이 AZCB인지 판단하여 고속으로 모드를 결정하도록 하는 데 요지가 있으며, 나아가 AZCB인지 판단하기 위한 임계값을 운용자가 임의로 조절하여 H.264 부호화기의 적용 분야에 따라 처리 속도 및 정확도를 가변할 수 있도록 한다.
- <41> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- <42> 도 5는 본 발명에 의한 고속 모드 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <43> 본 발명에 의한 고속 모드 결정 방법은, 부호화 성능과 처리 속도를 결정하기 위한 임계값을 설정하고(S10), 인터 매크로 블록에 대한 움직임 추정 후 움직임 추정 결과에 따라, 상기 임계값을 이용하여 인터 매크로 블록이 AZCB인지 판단하는 과정(S20, S30), 인터 매크로 블록이 AZCB인지의 여부에 따라 인트라 모드 플래그를 설정하는 과정(S40), 인터 매크로 블록이 AZCB가 아닌 경우 인터 매크로 블록의 하위 블록에 대한 움직임을 추정하는 과정(S50), 인터 매크로 블록이 AZCB인 경우, 또는 인트라 모드 플래그의 검사 결과에 따라 필요한 인트라 예측을 수행하는 과정(70) 및 예측 수행 결과에 따라 최적 매크로 블록을 결정하는 과정(S80)으로 이루어지며, 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <44> H.264 부호화기에서 고속 모드 결정을 위해, 먼저 입력되는 시퀀스에 대한 움직임 예측을 수행(참조 영상에서 원 영상과 가장 유사한 블록을 찾는 과정)한 후의 매크로 블록이 AZCB 블록인지 즉, 해당 블록의 양자화된 계수가 0인 블록인지 확인하기 위한 임계값을 설정한다(S10). 임계값은 최소 평균 절대 오차(Minimum Mean

Absolute Error; 이하, 'MMAE') 및 참조 영상과 입력 영상 간의 차이 영상에 대한 표준편차와의 관계로부터 도출되며, 구체적인 도출 방법은 후술할 것이다.

<45> 임계값이 설정되고 나면, 제 1 및 제 2 모드에 대한 움직임 추정 과정이 수행된다(S20). 여기에서, 제 1 모드는 인터 매크로 블록 모드 중 스kip 모드를 의미하고, 제 2 모드는 인터 매크로 블록 모드 중 16*16 모드를 의미한다.

<46> 제 1 및 제 2 모드에 대한 움직임 추정 후, S10에서 결정한 임계값을 참조하여 제 1 모드가 AZCB인지 확인하여, 제 1 모드가 AZCB인지의 여부에 따라 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정 여부가 결정된다(S30). 여기에서, 제 3 모드는 16*8 모드이고 제 4 모드는 8*16 모드가 될 수 있다.

<47> 만약, 제 1 모드가 AZCB인 경우에는 인트라 16*16 예측 과정이 수행되게 되며, 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우에는 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정이 수행된다. 아울러, 제 3 및 제 4 모드에 대한 움직임 추정 후, 상기 임계값을 참조하여 제 2 모드가 AZCB인지 확인하고, 제 2 모드가 AZCB인 경우에는 인트라 16*16 예측 과정이 수행되게 되며, 제 2 모드가 AZCB가 아닌 경우에는 제 3 및 제 4 모드가 AZCB인지 확인하고, 그에 따라 인트라 4*4 모드 플래그를 설정한다(S40).

<48> 다음, 제 3 및 제 4 블록에 대한 하위 블록(8*8, 8*4, 4*8, 4*4)의 움직임 추정이 필요한지 확인하여, 필요한 경우 하위 블록에 대한 움직임 추정을 수행한다(S50).

<49> 움직임 추정이 필요한 더 이상의 하위 블록이 존재하지 않는 경우, S40에서 설정한 플래그를 검사하고(S60), 플래그 검사 결과 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 필요한 경우 즉, 제 3 및 제 4 모드가 AZCB인 경우 인트라 4*4 예측 과정을 수행하고, 이어서 인트라 16*16 예측 과정을 수행한다(S70). 반면, 플래그 검사 결과 인트라 4*4 모드에 대한 예측이 필요하지 않은 경우 즉, 제 3 및 제 4 모드가 AZCB가 아닌 경우에는 인트라 16*16 예측 과정을 수행한다(S70).

<50> 이후, 움직임 예측이 수행된 매크로 블록 모드 중 최소의 윌-왜곡 코스트를 갖는 매크로 블록 모드를 최적의 부호화 모드로 결정한다(S80).

<51> 이와 같이, 본 발명에서는 상위 매크로 블록으로부터 하위 매크로 블록으로 진행하면서 움직임 추정을 수행하여, 상위 매크로 블록 모드가 AZCB인 경우 하위 매크로 블록 모드에 대한 처리 과정을 생략함으로써, 부호화를 위한 계산량 및 처리 시간을 대폭 감소시킬 수 있다.

<52> 이하에서는, 상술한 임계값 도출 방법과, 이를 이용한 AZCB 여부 확인 방법에 대하여 설명한다.

<53> 블록에 기반한 움직임 보상 후의 차이 영상은 평균이 0인 라플라시안 분포(Laplacian distribution)로 모델링될 수 있으며, [수학식 1]과 같이 정의되고, 차이 영상의 표준편차 σ_f 는 [수학식 2]와 같이 정의된다.

<54> [수학식 1]

$$f = \frac{\alpha}{2} \exp(-\alpha|x|)$$

<55>

<56> [수학식 2]

$$\sigma_f = \frac{\sqrt{2}}{\alpha}$$

<57>

<58> [수학식 1] 및 [수학식 2]를 이용하여 차이 영상의 MMAE를 구할 수 있으며([수학식 3] 참조), [수학식 3]과 σ_f 의 관계는 [수학식 4]와 같이 정의된다.

<59> [수학식 3]

$$MMAE \approx 2 \times \int_0^{\infty} x \cdot \frac{\alpha}{2} \exp(-\alpha|x|) dx$$

<60>

<61> [수학식 4]

<62>
$$\sigma_f \approx \sqrt{2} \times MMAE$$

<63> 여기에서, MMAE를 이산적인 표현으로 나타내면 [수학식 5]와 같고, [수학식 4]와 [수학식 5]를 통해 σ_f 는 [수학식 6]와 같이 도출되며, 이로부터 SAD(Sum of Absolute Differences)를 이용하여 σ_f 를 추정할 수 있음을 알 수 있다. 여기에서, SAD는 원 영상과 참조 영상과의 차이의 절대값을 의미한다.

<64> [수학식 5]

<65>
$$MMAE = \frac{1}{B_1 B_2} \sum_{x=1, y=1}^{B_1, B_2} |s[x, y] - c[x - m_x, y - m_y]| = \frac{SAD}{B_{size}}$$

<66> [수학식 6]

<67>
$$\sigma_f = \sqrt{2} \times \frac{SAD}{B_{size}}$$

<68> 여기에서, B_{SIZE}는 블록의 크기(예를 들어, 16*16 블록의 경우 256)를 나타내고, m_x, m_y는 움직임 벡터(참조 영상에서 원 영상과 가장 유사한 블록을 찾아낸 결과물)를 의미하며, S[x,y]는 원영상, C[x-mx,y-my]는 참조 영상을 의미한다.

<69> 이상에서 언급한 표준편차 σ_f 는 공간 영역에서의 값을 의미한다. 차이 영상은 변환 과정을 통해 공간 영역의 값에서 변환 영역의 값으로 변환되게 되며, 변환 영역에서의 분산은 공간 영역의 분산과 동일하게 나타낼 수 있다.

<70> 일반적인 2차원 변환은 $F = AfA^T$ 와 같은 형태로 나타낼 수 있다. 여기에서, F는 변환된 DCT(Discrete Cosine Transform) 계수를 의미하고, f는 움직임 보상 후의 차이 영상이며, A 및 A^T 는 변환 행렬이다. DCTS는 유니터리(Unitary) 변환이므로 변환 후에도 에너지가 보존되며, MMAE는 에너지에 비례한다. 즉, MMAE가 작은 블록은 DCT 계수 또한 작은 것이며, DCT 계수의 크기가 작으므로 양자화 변환 후에 계수들이 0이 될 확률이 높을 것이다. 이것은 MMAE를 이용하여 AZCB를 확인할 수 있는 근거가 된다.

<71> 차이 영상 DCT의 (u, v)번째 분산 σ_f^2 은 [수학식 7]와 같이 정의된다. [수학식 7]에서 R은 상관관계(Correlation) 행렬이며 [수학식 8]과 같이 정의되고, $[\cdot]_{u,u}$ 는 행렬의 (u, v)번째 요소를 의미한다.

<72> [수학식 7]

<73>
$$\sigma_F^2(u, v) = \sigma_f^2 [ARA^T]_{u,u} [ARA^T]_{v,v}$$

<74> [수학식 8]

<75>
$$R = \begin{pmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \rho^3 \\ \rho & 1 & \rho & \rho^2 \\ \rho^2 & \rho & 1 & \rho \\ \rho^3 & \rho^2 & \rho & 1 \end{pmatrix}$$

<76> 실험적으로, ρ 는 0.6의 값을 가지며, [수학식 7]은 [수학식 9]와 같이 간단화할 수 있고, 이 ρ 에 0.6을 대입하면 M은 차이 영상 DCT의 변환 행렬과 상관관계 행렬의 곱으로 [수학식 10]과 같다.

<77> [수학식 9]

$$\sigma_F^2(u, v) = \sigma_f^2 \times M[u, v] \quad u=0 \sim 3, v=0 \sim 3$$

<78>

<79> [수학식 10]

$$M = \begin{pmatrix} 5.607424 & 2.125210 & 1.060864 & 0.678503 \\ 2.125210 & 0.805453 & 0.402067 & 0.257152 \\ 1.060864 & 0.402067 & 0.200704 & 0.128365 \\ 0.678503 & 0.257152 & 0.128365 & 0.082099 \end{pmatrix}$$

<80>

<81> [수학식 9]로부터, 공간 영역의 분산으로부터 변환 영역의 분산을 구할 수 있음을 알 수 있으며, 상기한 [수학식 6]과 [수학식 9]로부터 [수학식 11]을 유도할 수 있고, 이로부터 SAD를 이용하여 DCT 영역의 분산을 구할 수 있음을 확인할 수 있다.

<82> [수학식 11]

$$\sigma_F^2(u, v) = 2 \times \left(\frac{SAD}{B_{size}} \right)^2 \times M[u, v] \quad u=0 \sim 3, v=0 \sim 3$$

<83>

<84> 상술한 것과 같이, 차이 영상은 평균이 0인 라플라시안 분포로 모델링되고, 차이 영상의 DCT 계수 또한 평균이 0인 라플라시안 분포를 따르는 경향이 있다. DCT 계수가 평균이 0인 라플라시안 분포를 따른다면, DCT 계수가 예를 들어 $(-3\sigma, 3\sigma)$ 내에 포함될 확률은 99%가 된다. 만약, 양자화 크기(Q_{step})가 3σ 보다 크다면, 양자화 후의 DCT 계수가 0이 될 확률은 99%일 것이다. 즉, 양자화 크기가 3σ 보다 크다는 조건을 만족시킨다면, 현재 블록이 AZCB 조건을 만족할 확률이 높다는 것을 의미한다. 이는 [수학식 12]와 같이 나타낼 수 있고, 여기에서, σ_F 는 DCT 계수의 표준편차를 의미한다.

<85> [수학식 12]

$$Q_{step} > 3\sigma_F$$

<86>

<87> AZCB 조건을 만족하기 위해서는 양자화를 거친 블록의 모든 DCT 계수가 0이 되어야 하므로, 현재 블록에서 양자화 크기가 절대값이 가장 큰 DCT 계수보다 커야 한다.

<88> DCT 계수가 평균이 0인 라플라시안 분포를 따르므로, 분산이 크다면 DCT 계수의 절대값이 클 확률이 높고, [수학식 10]의 M에서 볼 수 있듯이 [0,0] DC 계수에서 가장 큰 분산을 가진다. 따라서, $\sigma_F[u, v]$ 의 최대값에 해당하는 값인 $\sigma_F[0, 0]$ 보다 큰 양자화 크기를 갖는 형태로 표현할 수 있으며, [수학식 13]과 같다.

<89> [수학식 13]

$$Q_{step} > 3\sigma_F[0, 0]$$

<90>

<91> [수학식 13]에 [수학식 11]을 정의하고, SAD에 관한 식으로 정리하면 다음과 같다.

<92> [수학식 14]

$$Q_{step} > 3 \times \frac{SAD}{B_{size}} \times \sqrt{2M[0, 0]}$$

<93>

<94> [수학식 15]

$$SAD < \frac{B_{size} \times Q_{step}}{3\sqrt{2M[0,0]}}$$

<95>

<96> 상기에서 QP는 양자화 파라미터이고, H.264 부호화에서 양자화 계수(Q_{step})와 양자화 파라미터(QP)는 [표 1]과 같은 미리 약속된 관계를 갖는다.

<97> [표 1]

<98>

QP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Q _{step}	0.625	0.687	0.812	0.875	1	1.125	1.25	1.375	1.625	1.75	2	2.25	...
QP	...	18	...	24	...	30	...	36	...	42	...	51	
Q _{step}	...	5	...	10	...	20	...	40	...	80	...	224	

<99> [표 1]에서 알 수 있는 것과 같이, 양자화 파라미터가 1 증가할 때마다 양자화 크기는 12.5%씩 증가하고, 양자화 파라미터가 6 증가하면 양자화 크기는 2배씩 증가한다. 이러한 관계를 이용하여 양자화 크기의 형태로 표현된 [수학식 15]를 양자화 파라미터 형태로 바꾸면 [수학식 16]과 같다.

<100> [수학식 16]

$$SAD < \frac{B_{size} \times (2^{qbits} - f)}{3\sqrt{2M[0,0] \times QE[q_{rem}][0][0]}}$$

<101>

<102> 양자화 파라미터 QP는 주어지는 값이고,

$$qbits = 15 + QP/6, \quad q_{rem} = QP \% 6, \quad f = (1 \ll qbits) / 6$$

, M[0,0]은 [수학식 10]에서

$$Q_{step} = \frac{2^{qbits} - f}{QE[q_{rem}][0][0]}$$
 (0, 0)번째 값을 의미한다. 또한, QE는 양자화를 위한 곱셈 계수로서
 계로부터 도출되며, QE[q_{rem}][0][0]은 다음의 [표 2]로부터 얻을 수 있다. QE에서 [0][0]은 (0, 0)의 위치를 나타내는 것이고, 이것은 M[0,0]의 위치와 같다. [표 2]에서, 위치값이 (0,0),(2,0),(0,2),(0,2)인 경우에 해당하는 값만이 본 발명을 위해 적용된다.

<103> [표 2]

<104>

q _{rem}	위치값 (0,0),(2,0),(0,2),(0,2)	위치값 (1,1),(1,3),(3,1),(3,3)	그외 위치값
0	13107	5243	8066
1	11916	4660	7490
2	10082	4194	6554
3	9362	3674	5825
4	8192	3355	5243
5	7282	2893	4559

<105> [수학식 16]으로부터, SAD를 이용하여 양자화를 수행한 DCT 계수가 모두 0이 되는 것을 예측할 수 있음을 알 수 있다. 즉, [수학식 16]의 조건을 만족한다면 해당 블록이 AZCB 조건을 만족하는 것으로 볼 수 있는 것이다.

<106> [수학식 16]으로부터 AZCB여부를 판단하기 위한 조건식을 [수학식 17]과 같이 나타낼 수 있다.

<107> [수학식 17]

$$AZCBP(\text{mode}) = \begin{cases} 1 & SAD < \frac{B_{size}(\text{mode}) \times (2^{qbits} - f)}{n\sqrt{2M[0,0] \times QE[q_{rem}][0][0]}} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

<108>

<109> 여기서, **mode**는 스킵 모드, 16*16, 16*8, 8*16, 8*8, 8*4, 4*8, 4*4 모드들을 의미하고, 블록의 크기 (B_{size})는 각 모드마다 다른 값을 가지며, 그 외의 변수들은 모두 동일하다.

<110> n은 AZCB의 추정 정확도를 결정하는 파라미터로서, 99%의 정확도를 요구하는 경우 n은 3으로 설정할 수 있으며, 예를 들어 2 내지 6 사이의 실수로 설정할 수 있다. 일반적으로, n의 값이 증가하면 정확도는 증가하고, n의 값이 작아지면 정확도는 감소한다. 결국, n이 감소하면 AZCB로 판단될 수 있는 조건이 완화되고, 그에 따라 가상 AZCB의 수가 증가하기 때문에 속도화 화질을 가변시킬 수 있다.

<111> 다시 말해, n 즉, 추정의 정확도를 높임으로써 출력 동영상의 성능 열화를 방지할 수 있으며, 반대로 n을 낮추면 부호화 속도를 증가시킬 수 있다.

<112> 도 6은 도 5에 도시한 흐름도의 상세 처리 절차를 설명하기 위한 흐름도이다.

<113> H.264 부호화기에서 고속 모드 결정을 위해, 임계값을 설정한다(S10). 임계값을 설정하기 위해, 먼저 AZCB의 추정 정확도를 결정하는 파라미터(n)를 결정하며, 이를 상기 [수학식 16]의 우변에 대입하여 그 결과로서 임계값을 산출한다. 여기서, n은 2 내지 6 사이의 실수로 설정할 수 있으며, n이 작을수록 부호화 속도를 증가시킬 수 있고, n이 클수록 부호화된 화상의 성능을 보장할 수 있으므로, 부호화기의 적용 상황에 따라 적절한 n을 선택하여 적응적으로 부호화가 이루어지도록 할 수 있다. 아울러, 상기 임계값은 부호화 속도에 비례하고 부호화 성능에 반비례하도록 설정되며, 보다 구체적으로는 참조 영상과 입력 영상의 차이 영상으로부터 표준편차와 MMAE와의 관계를 도출하고, 상기 차이 영상의 분산과 차이 영상을 DCT 처리한 후의 영상의 분산과의 관계를 이용하여, 양자화 크기에 따라 기 설정된 양자화 파라미터, 블록 크기 및 부호화 성능과 처리 속도를 결정하는 파라미터에 의해 산출된다.

<114> 임계값이 설정되고 나면, 인터 매크로 블록 모드 중 제 1 모드 즉, 스킵 모드에 대한 움직임 추정과, 제 2 모드 즉, 16*16 모드에 대한 움직임 추정이 수행된다(S210, S220).

<115> 단계 S210의 움직임 추정 결과와 단계 S10에서 설정한 임계값을 이용하여 제 1 모드가 AZCB인지 확인하며, 이를 위하여 상기 [수학식 17]을 이용한다(S310). 즉, 참조 영상과 입력 영상의 차이 영상으로부터 SAD를 산출하고, 이를 단계 S10에서 설정한 임계값과 비교하여 해당 모드가 AZCB인지 확인하는 것이다.

<116> 확인 결과, 제 1 모드가 AZCB인 경우에는 인트라 제 2 모드 예측 즉, 인트라 16*16 예측을 수행하는 단계(S720)로 진행되는 반면, 제 1 모드가 AZCB가 아닌 경우에는 인터 매크로 블록 모드 중 제 3 및 제 4 모드 즉, 16*8 및 8*16 모드에 대한 움직임 추정을 수행한다(S320).

<117> 다음, [수학식 17]을 이용하여 제 2 모드(16*16)가 AZCB인지 확인하여(S330), AZCB인 경우에는 인트라 16*16 예측을 수행하는 단계(S720)로 진행되는 반면, AZCB가 아닌 경우에는 제 3 모드 및 제 4 모드가 AZCB인지 확인하고(S410), 제 3 및 제 4 모드가 AZCB인 경우에는 인트라 모드 플래그를 1로, 그렇지 않은 경우에는 인트라 모드 플래그를 0으로 설정한다(S421, S422).

<118> 인트라 모드 플래그를 설정한 후에는 인터 매크로 블록에 대한 하위 블록이 존재하는지 확인하여(S510), 하위 블록이 존재하는 경우에는 하위 제 1 모드 즉 8*8, 8*4 및 4*8 모드에 대한 움직임 추정을 순차적으로 수행한다(S520). 그리고, 하위 제 1 모드가 AZCB인지 확인하여(S530), AZCB가 아닌 경우에는 하위 제 2 모드 즉, 4*4 모드에 대한 움직임 추정을 수행한다(S540).

<119> 이후, 더 이상 움직임을 추정할 하위 블록이 존재하지 않는 경우에는 상기 단계 S421 및 S422에서 설정한 인트라 모드 플래그를 검사한다(S60).

<120> 검사 결과, 인트라 4*4 모드 플래그가 1인 경우에는 인트라 제 1 모드 즉, 인트라 4*4 모드에 대한 예측을 수행하고(S710), 그렇지 않은 경우 즉, 인트라 4*4 모드 플래그가 0인 경우에는 인트라 제 2 모드 즉, 인트라 16*16

모드에 대한 예측을 수행한다(S720).

<121> 이와 같이 함으로써, 필요한 매크로 블록 모드에 대한 움직임 추정이 완료된 후에는 움직임 추적 또는 움직임 예측이 수행된 모드에 대한 윌-왜곡 코스트를 산출하고(S810), 산출된 윌-왜곡 코스트가 최소인 매크로 블록을 최적의 모드로 선택한다(S820).

<122> 도 7 내지 도 10은 H.264 부호화기에서 움직임 보상 후 차이 영상의 표준편차에 따른 부호화 속도의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

<123> 보다 구체적으로, 도 7 내지 도 10은 장면이 고속으로 변하는 영상(Foreman, F), 텍스처가 복잡하고 대상물이 각각 움직이는 영상(Mobile, M), 움직임이 없으나 배경이 복잡한 영상(Paris, P), 움직임이 없고 단순한 영상(suzie, S) 및 평범한 영상(coastguard, C)에 대하여 임계값을 변화시키면서 부호화 속도를 측정한 결과를 나타내며, 각각 양자화 파라미터(QP)가 28인 경우, 32인 경우, 36인 경우, 40인 경우에 대한 부호화 속도 시간을 나타낸다.

<124> [수학식 18]은 부호화 속도 시간을 구하는 식으로, 기존 방법(method1)으로 수행한 경우에 비하여 본 발명에 의한 부호화 방법(method2)을 적용하는 경우 부호화 속도가 얼마나 증가되는지 알 수 있다.

<125> [수학식 18]

$$DT(\%) = \frac{EncodingTime_{method1} - EncodingTime_{method2}}{EncodingTime_{method1}} \times 100$$

<126>

<127> 아울러, 다음의 [표 3] 내지 [표 6]은 다양한 임계값에서 비트율(DBR), 화질(DPSNR) 및 속도(DT)를 비교한 결과로서, [표 3]은 양자화 파라미터가 28, [표 4]는 양자화 파라미터가 32, [표 5]는 양자화 파라미터가 36, [표 6]은 양자화 파라미터가 40인 경우에 대한 예이다.

<128> [표 3]

<129>

SEQ	2 sigma			2.5 sigma			3 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.61	-0.04	55	0.60	-0.04	53	0.29	-0.01	43
M	-0.08	-0.01	34	-0.07	-0.01	33	0.05	-0.01	25
P	0.22	-0.05	54	0.14	-0.02	47	0.12	0	39
S	0.15	-0.05	62	-0.07	-0.04	60	-0.67	-0.02	55
C	0.06	-0.03	41	0.14	-0.03	32	0.02	-0.01	21
Ave	0.19	-0.04	49	0.15	-0.03	44.88	0.18	-0.01	36.73
SEQ	3.5 sigma			4 sigma			4.5 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.35	-0.01	37	0.27	-0.01	32	0.28	0	27
M	0.01	0	19	-0.05	-0.01	14	-0.12	0	9
P	-0.01	0.01	34	0.08	0	31	0.04	-0.01	26
S	-0.07	-0.03	50	-0.11	-0.04	46	0.01	-0.03	41
C	0.09	-0.01	16	0.13	-0.01	13	0.12	-0.01	9
Ave	0.08	-0.01	31.17	0.06	-0.01	26.99	0.07	-0.01	22.49
SEQ	5 sigma								
	DBR	DPSNR	DT						
F	0.10	0	24						
M	-0.04	0	7						
P	0.13	-0.02	22						
S	-0.20	-0.02	38						
C	0.15	-0.01	7						
Ave	0.03	-0.01	19.61						

<130> [표 4]

<131>

SEQ	2 sigma			2.5 sigma			3 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.82	-0.07	62	0.29	-0.04	58	0.48	-0.01	52
M	-0.39	-0.06	49	-0.39	-0.02	40	0.05	-0.01	32
P	0.91	-0.06	56	0.20	-0.05	51	0.12	0	43
S	-0.56	-0.05	63	0.04	-0.02	61	-0.67	-0.02	59
C	-0.18	-0.05	52	-0.23	-0.02	42	0.02	-0.01	32
Ave	0.12	-0.06	56.41	-0.01	-0.03	50.27	0	-0.01	43.62
SEQ	3.5 sigma			4 sigma			4.5 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.48	-0.01	47	0.22	0	42	0.52	-0.01	37
M	0.05	-0.01	27	-0.01	0	23	-0.08	0	18
P	0.12	0	39	0.17	-0.01	35	0.01	0	30
S	-0.67	-0.02	57	-0.14	-0.01	55	0.18	0	51
C	0.10	0	25	-0.06	0	20	-0.19	-0.01	16
Ave	0.02	-0.01	42.44	0.04	0	36.85	0.09	0	30.22
SEQ	5 sigma								
	DBR	DPSNR	DT						
F	0.48	0.02	33						
M	0.13	0	14						
P	-0.05	0	27						
S	-0.30	0	48						
C	-0.11	0	12						
Ave	0.03	0	26.75						

<132> [표 5]

<133>

SEQ	2 sigma			2.5 sigma			3 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.23	-0.12	65	0.00	-0.06	62	-0.05	-0.02	58
M	-0.30	-0.08	57	-0.48	-0.06	48	0.02	-0.01	37
P	1.00	-0.07	60	-0.01	-0.07	55	0.08	-0.01	48
S	-0.13	-0.07	66	0.13	-0.05	64	0.28	-0.01	61
C	-0.11	-0.06	59	0.03	-0.04	54	0.12	-0.02	43
Ave	0.14	-0.08	61.36	-0.06	-0.06	56.52	0.09	-0.01	49.54
SEQ	3.5 sigma			4 sigma			4.5 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.26	-0.01	55	0.61	-0.02	51	0.27	-0.04	45
M	-0.13	-0.02	32	-0.01	-0.01	29	0.03	0	24
P	-0.18	0	44	0.15	0.02	40	0.13	0.01	36
S	-0.22	-0.03	60	0.37	-0.03	59	0.66	-0.02	57
C	0.11	-0.02	36	-0.01	-0.01	30	-0.06	-0.01	25
Ave	-0.03	-0.02	45.24	0.22	-0.01	41.76	0.21	-0.01	37.46
SEQ	5 sigma								
	DBR	DPSNR	DT						
F	0.48	-0.02	42						
M	-0.10	0	20						
P	0.26	0.02	33						
S	-0.28	-0.02	55						
C	0.07	-0.02	22						
Ave	0.09	-0.01	34.65						

--

[표 6]

SEQ	2 sigma			2.5 sigma			3 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.05	-0.16	68	0.02	-0.12	66	0.04	-0.07	63
M	0.32	-0.10	61	0	-0.07	57	0.19	-0.03	47
P	0.54	-0.08	64	0.01	-0.09	61	-0.24	-0.05	55
S	-0.06	-0.09	70	0.28	-0.05	68	-0.06	-0.02	65
C	-0.28	-0.03	63	-0.44	-0.04	62	-0.05	-0.02	59
Ave	0.11	-0.09	65.68	-0.03	-0.07	62.79	0.12	-0.03	57.8
SEQ	3.5 sigma			4 sigma			4.5 sigma		
	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT	DBR	DPSNR	DT
F	0.12	-0.07	61	0.20	-0.04	59	0.63	-0.03	55
M	0.03	-0.03	40	-0.24	-0.02	35	-0.46	-0.01	30
P	-0.36	-0.04	51	-0.19	-0.01	47	0.07	0.01	43
S	-0.42	-0.03	64	-0.10	-0.01	62	-0.42	-0.03	61
C	-0.37	-0.02	54	0.40	0	48	-0.23	0	41
Ave	-0.20	-0.04	53.74	0.01	-0.02	50.19	-0.08	-0.01	46.05
SEQ	5 sigma								
	DBR	DPSNR	DT						
F	0.59	-0.03	53						
M	0.24	-0.01	28						
P	-0.43	0	40						
S	0.36	-0.02	60						
C	-0.13	-0.01	38						
Ave	0.13	-0.01	43.64						

그래프 및 표에서 알 수 있는 바와 같이, 추정 정확도를 결정하는 파라미터 n 이 2σ 인 경우 부호화 속도가 가장 빠르고, 특히 양자화 파라미터가 40인 경우 그 특성이 더욱 우수한 것을 알 수 있다.

이와 같이, 본 발명은 움직임 추정 및 인트라 예측을 통한 모드 결정 과정에서, 매크로 블록 모드가 AZCB인지의 여부에 따라 움직임 추정 또는 인트라 예측 과정을 생략함으로써, 연산량 및 수행 시간을 감소시킬 수 있다. 아울러, 임계값을 조절함으로써 운용자가 원하는 성능에 따라 부호화 성능 및 처리 시간을 조절할 수 있어, 부호화기를 다양한 분야에 적응적으로 사용할 수 있다.

이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, H.264 부호화기에서, 움직임 추정시 발생하는 SAD값을 이용하여 해당 모드가 AZCB인지 확인하여, 불필요한 모드에 대한 연산 과정을 생략함으로써, 부호화기의 연산량을 줄임은 물론 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

아울러, 운용자가 임의로 선택한 임계값에 따라 부호화 속도 및 화질을 조절할 수 있어, H.264 부호화기를 다양한 분야에 적응적으로 채택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

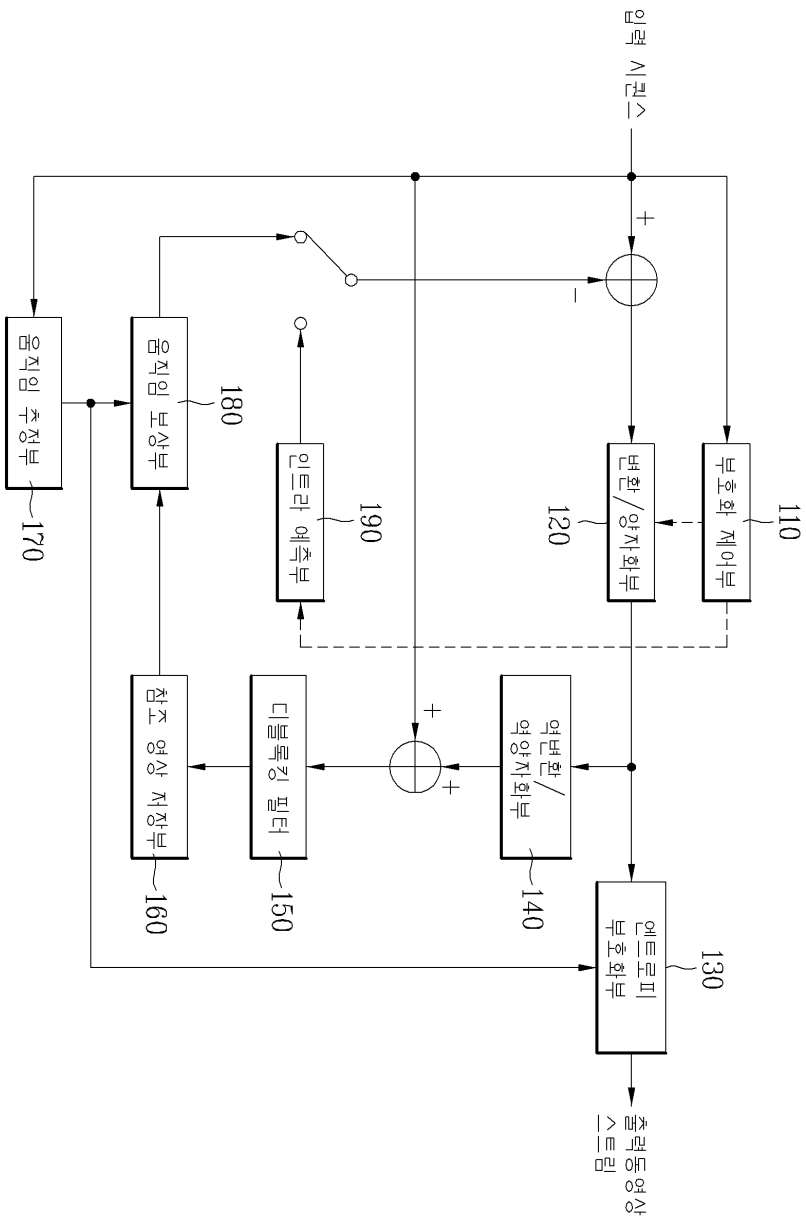
- <1> 도 1은 일반적인 H.264 부호화기의 구성도,
 - <2> 도 2는 H.264 부호화기를 위한 인터 매크로 블록 모드의 종류를 설명하기 위한 도면,
 - <3> 도 3 및 도 4는 H.264 부호화기를 위한 인트라 매크로 블록 모드의 종류를 설명하기 위한 도면,
 - <4> 도 5는 본 발명에 의한 고속 모드 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도,
 - <5> 도 6은 도 5에 도시한 흐름도의 상세 처리 절차를 설명하기 위한 흐름도,
 - <6> 도 7 내지 도 10은 H.264 부호화기에서 움직임 보상 후 차이 영상의 표준편차에 따른 부호화 속도의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

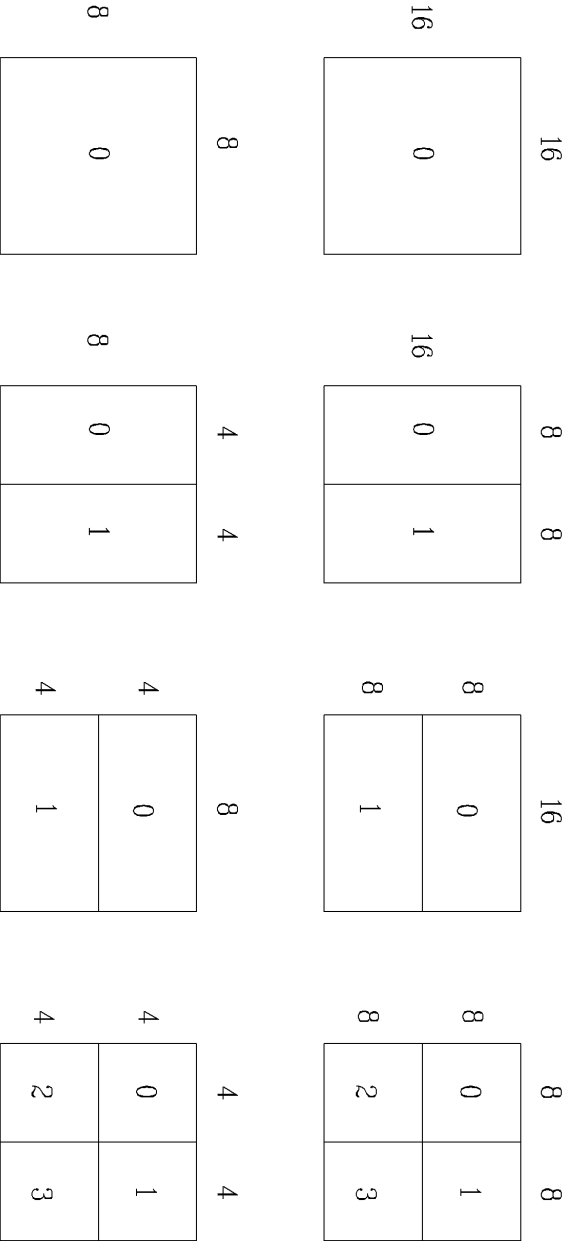
<8> 110 : 부호화 제어부	120 : 변환 및 양자화부
<9> 130 : 엔트로피 부호화부	140 : 역변환 및 역양자화부
<10> 150 : 디블록킹 필터	160 : 참조 영상 저장부
<11> 170 : 움직임 추정부	180 : 움직임 보상부
<12> 190 : 인트라 예측부	

도면

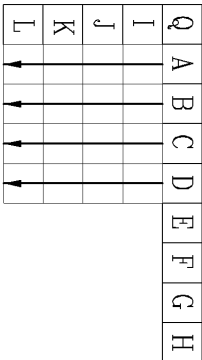
도면1



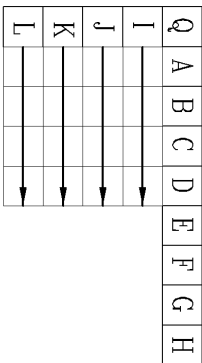
도면2



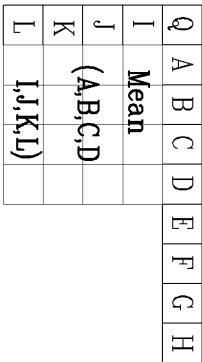
mode 0 (vertical)



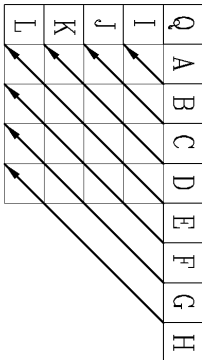
mode 1 (horizontal)



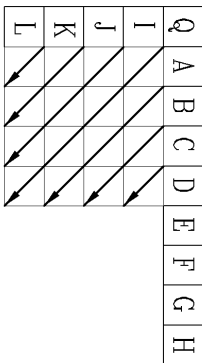
mode 2 (DC)



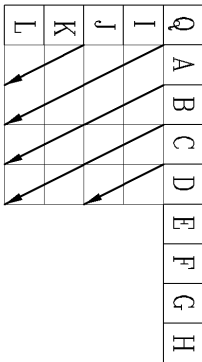
mode 3 (diagonal down-left)



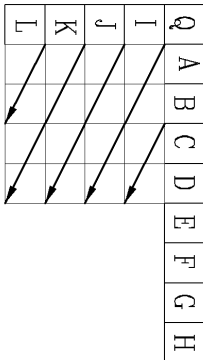
mode 4 (diagonal down-right)



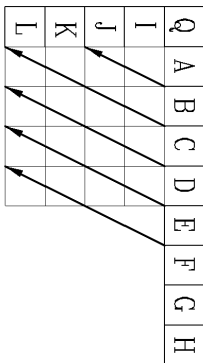
mode 5 (vertical-right)



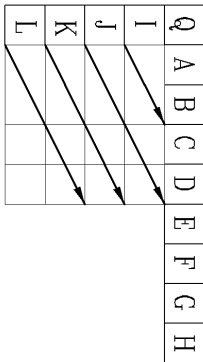
mode 6 (horizontal-down)



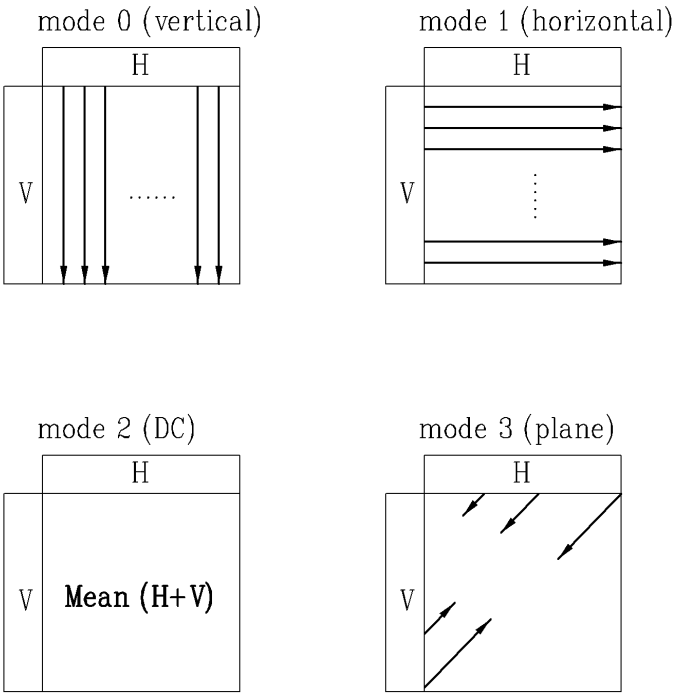
mode 7 (vertical-left)



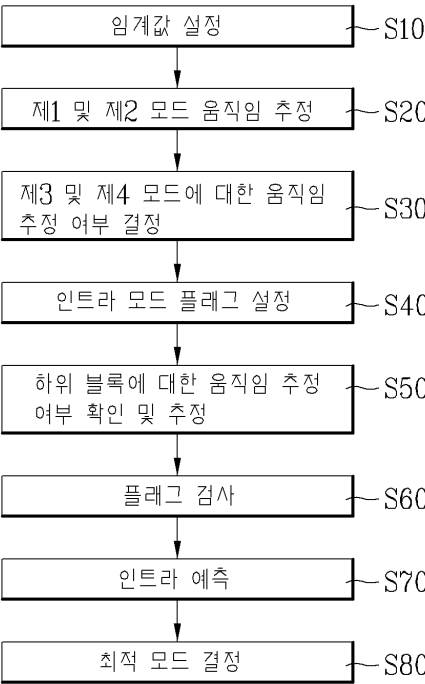
mode 8 (horizontal-up)



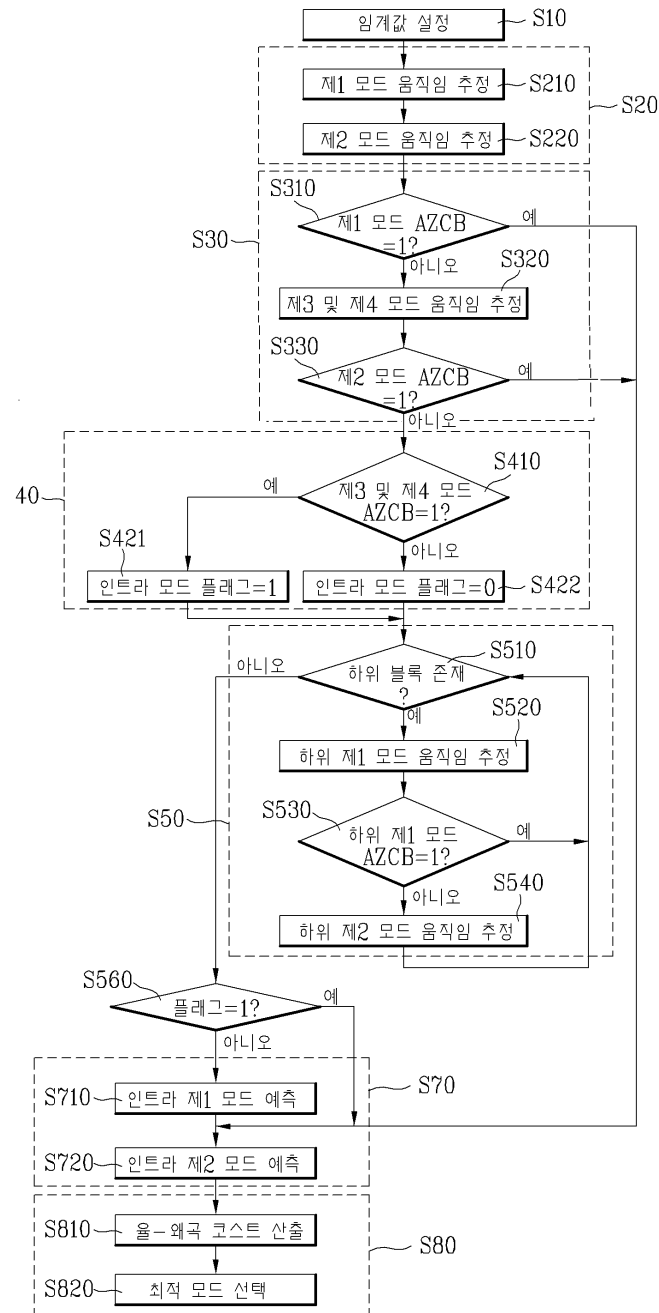
도면4



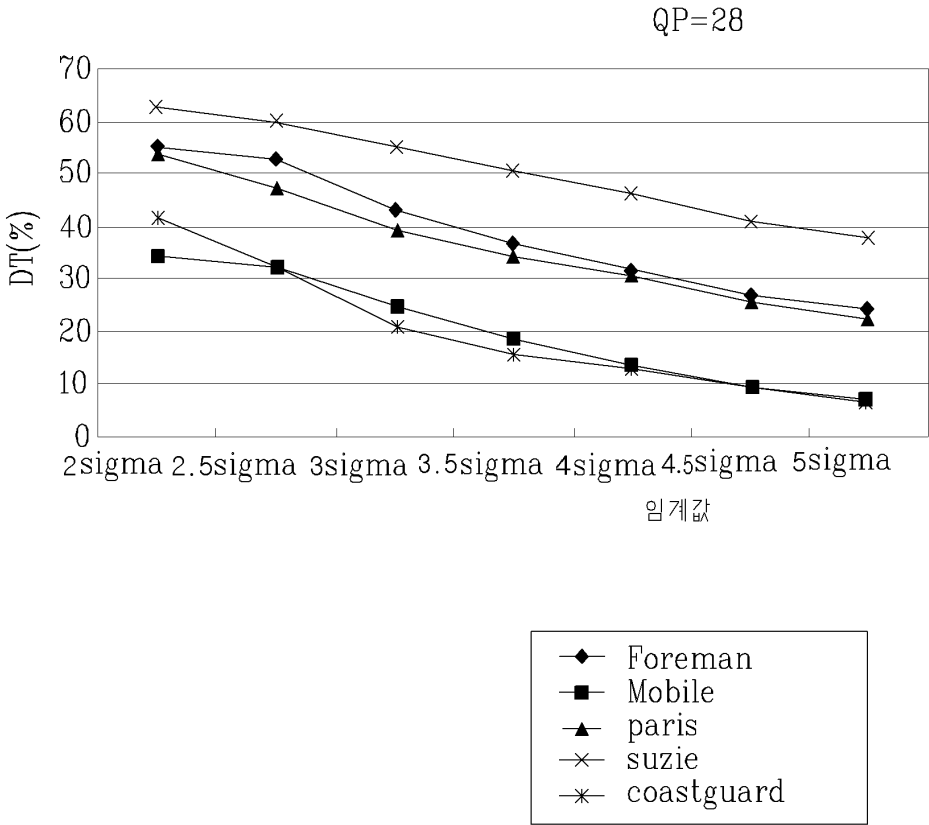
도면5



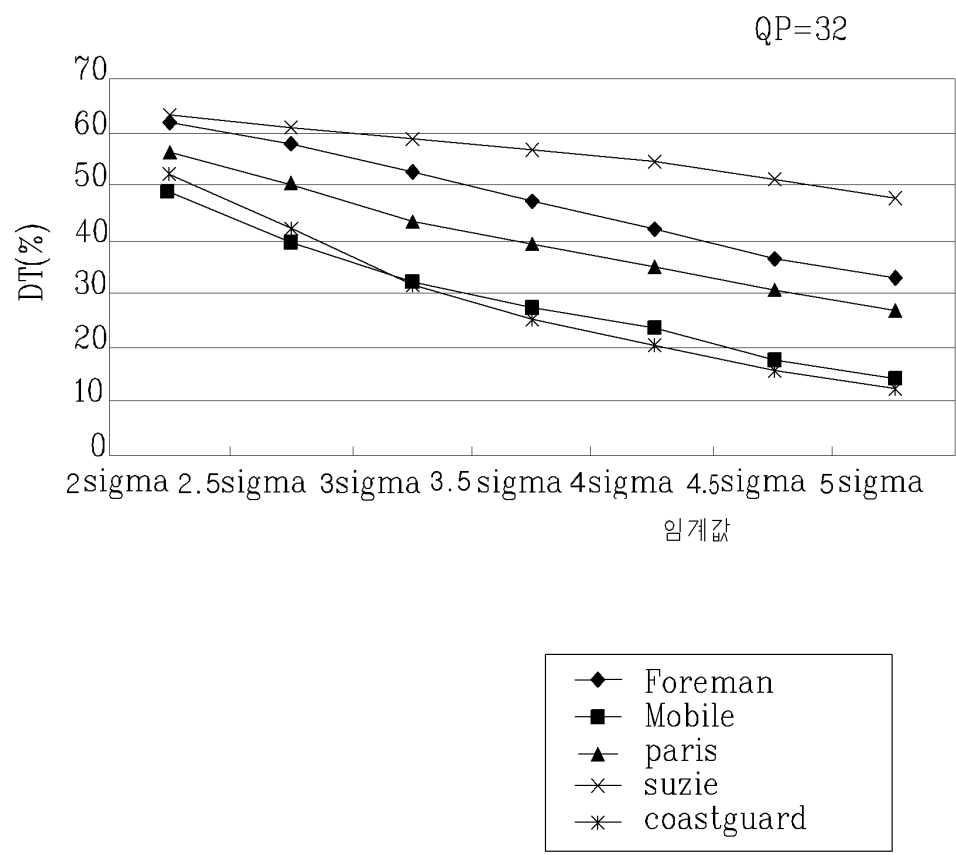
도면6



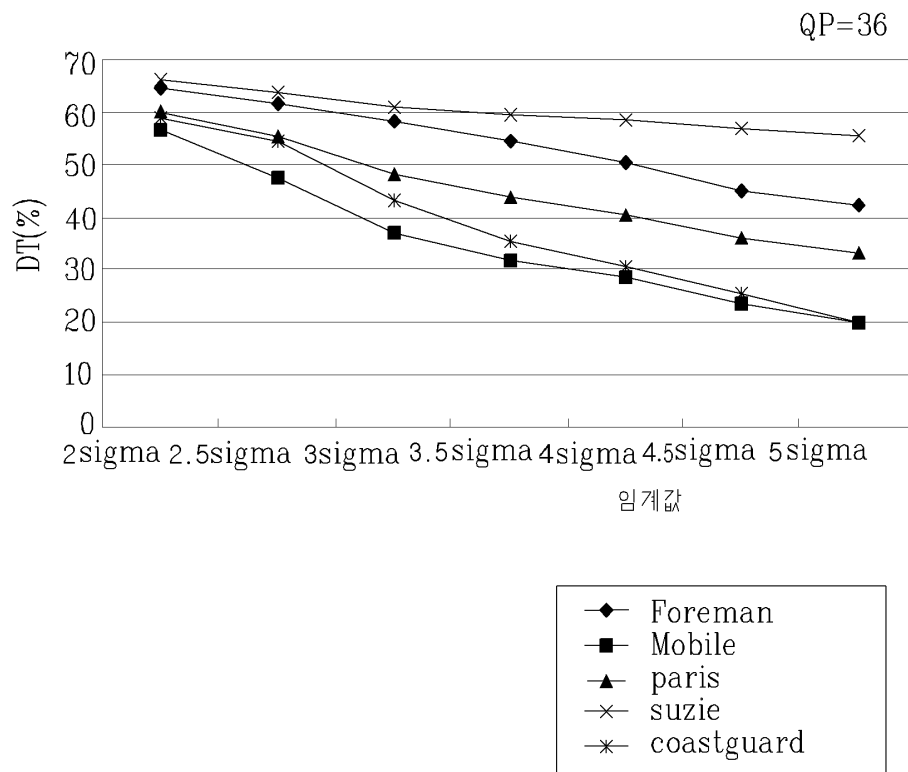
도면7



도면8



도면9



도면10

