(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.$^7$
H04N 7/24

(45) 공고일자 2005년01월29일
(11) 등록번호 10-0468844
(24) 등록일자 2005년01월20일

(21) 출원번호 10-2002-0000709
(22) 출원일자 2002년01월07일
(65) 공개번호 10-2003-0060172
(43) 공개일자 2003년07월16일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이시화
서울특별시서초구반포1동서초한양아파트6동613호

최종세
서울특별시서초구반포동삼호가든맨션A동306호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사관 : 김견수

# (54) 정지영상 및 동영상을 부호화/복호화하기 위한변환계수들의 최적주사방법

## 요약

영상신호의 부호화/복호화를 위한 최적의 주사방식이 개시된다. 이산 여현 변환을 통한 영상신호 부호화 방법은 적어도 하나의 참조블락들을 선택하는 선택단계; 및 상기 참조블락들로부터 부호화하고자하는 블락의 주사순서를 생성하고, 생성된 주사순서에 따라 주사하는 주사단계를 구비한다. 상기 선택단계는 상기 부호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 상기 적어도 하나의 블락들을 선택하는 단계이고, 상기 주사단계는 선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및 상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계를 구비한다. 상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계는 상기 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 생성하는 단계를 구비한다. 본 발명에 따른 부호화/복호화를 위한 주사방법은 최적의 주사방법을 사용할 수 있으므로 신호압축효율을 증가시키는 장점이 있다.

## 대표도

도 6

## 색인어

DCT, IDCT, quantizer

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 일반적인 DCT 코딩 시스템의 블락도를 나타낸다.
도 2는 일반적인 지그재그 주사순서를 나타낸다.
도 3은 일반적인 수직 주사순서를 나타낸다.
도 4는 일반적인 수평 주사순서를 나타낸다.
도 5는 도 1에 의하여 양자화된 출력신호의 예를 나타낸다.
도 6은 본 발명에 따른 최적주사방법을 구현하는 플로우 차트이다.
도 7은 참조블락들의 제1예를 나타낸다.
도 8은 참조블락들의 제2예를 나타낸다.
도 9 내지 도 11은 참조블락들의 제3예를 나타낸다.
도 12 내지 도 14는 참조블락들의 제 4예를 나타낸다.
도 15는 도 6의 600단계를 구현한 블락들을 나타낸다.
도 16은 도 6의 610단계를 구현한 블락을 나타낸다.
도 17은 도 6의 620 및 630단계를 구현한 블락을 나타낸다.
도 18 및 도 19는 H.26L 동영상 부호화기에서 채택되고 있는 주사방식들을 나타낸다.
도 20 및 도 21은 본 발명에 따른 단일주사 모드의 주사순서를 이중주사모드 의 주사순서로 변환하는 스킴을 나타낸다.
도 22 내지 도 24는 본 발명에 따른 단일주사 모드의 주사순서를 이중주사모드의 주사순서로 변환하는 실시예를 나타낸다.
도 25는 본 발명에 따른 주사방식과 Foreman 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스의 총 길이의 합을 나타내는 그래프이다.
도 26은 본 발명에 따른 주사방식과 Coastguard 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스의 총 길이의 합을 나타내는 그래프이다.
도 27은 본 발명에 따른 주사방식과 Hall 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스의 총 길이를 나타내는 그래프이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상신호의 부호화/복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 부호화/복호화 효율을 증가시키기 의하여 정지영상 또는 동영상을 부호화/복호화하기 위한 변환계수들의 최적주사방법에 관한 것이다.

MPEG-1(moving picture expert group phase 1), MPEG-2, MPEG-4, H.261, H.263, 또는 JPEG 등에서 영상신호들(예컨대 정지영상 또는 동영상 등)은 이산 여현 변환(discrete cosine transform; 이하 'DCT'라 한다.)를 통하여 압축 또는 부호화된다. 또한, 압축 또는 부호화된 영상신호들은 역 이산여현 변환(Inverse discrete cosine transform; 이하 'IDCT'라 한다.)를 통하여 복호화된다. 부호화/복호화의 효율을 증가시키는 관건(key point)은 최적의 주사방법을 선택하여 주사하는 것이다.

미국등락특허번호 5,500,678에 기재된 주사방식(scan pattern)은 부호화 효율을 증가시키기 위한 것으로 MPEG-4 인트라 부호화(intra coding)의 주사방식으로 선택되어 있으며, '678에 기재된 주사방식은 지그재그 주사방식과 미리 정의된 주사방식을 사용한다.

따라서 지그재그 주사방식과 미리 정의된 주사방식이 모든 영상신호의 부호화에 있어서 효율적인 것이 아니다. 또한, 선택된 주사방식에 대한 정보를 영상신호들과 함께 부호화하여 디코더에 제공해야 하므로 디코더로 전송되는 비트량을 증가시킨다. 그리고 '678의 주사방법은 미리 정의되어 있으므로, 다양한 부호화블락에 대하여 최적의 주사방식을 선택하는데 한계가 있다.

또한, 미국등락특허번호 6,263,026에 기재된 주사방식은 주사방식의 수가 너무 많으면 선택된 데이터 워드가 너무 길어져 부호화 효율을 감소시키는 문제점이 있다. 또한, '026에서 사용되는 미리 정의된 유한개의 주사방법은 모든 영상신호들 또는 데이터에 대하여 효율적인 것이 아니다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 다양한 부호화/복호화 블락들에 대하여 최적의 주사방법을 제공하여 영상신호의 압축효율을 증가시키는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 이산 여현 변환을 통하여 영상신호 부호화 방법은 적어도 하나의 참조블락들을 선

택하는 선택단계; 및 상기 참조블락들로부터 부호화하고자하는 블락의 주사순서를 생성하고, 생성된 주사순서에 따라 주사하는 주사단계를 구비한다.

상기 선택단계는 상기 부호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 상기 적어도 하나의 블락들을 선택하는 단계이고, 상기 주사단계는 선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및 상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계를 구비한다.

상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계는 상기 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 생성하는 단계를 구비한다.

또한, 이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 부호화하는 방법은 선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및 상기 발생확률이 높은 순으로 부호화하고자하는 블락의 주사순서를 결정하고 상기 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비한다.

상기 적어도 하나의 참조블락들을 상기 부호화하고자하는 블락과 시간적 또 는 공간적으로 인접한 블락들이다. 상기 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 결정한다. 상기 주사는 단일 주사 또는 이중주사인 것이 바람직하다.

또한 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 역 이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법은 적어도 하나의 참조블락들을 선택하는 선택단계; 및 상기 참조블락들로부터 복호화하고자하는 블락의 주사순서를 생성하고, 생성된 주사순서에 따라 주사하는 주사단계를 구비한다.

상기 선택단계는 상기 복호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 상기 적어도 하나의 블락들을 선택하는 단계이다. 상기 주사단계는 선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및 상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계이다. 상기 발생확률이 높은 순으로 상기 주사순서를 생성하는 단계는 상기 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 생성하는 단계이다.

또한, 역 이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법은 선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및 상기 발생확률이 높은 순으로 부호화하고자하는 블락의 주사순서를 결정하고 상기 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비한다.

상기 적어도 하나의 참조블락들을 상기 복호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 블락들이다. 상기 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 결정한다. 상기 주사는 단일주사 또는 이중주사인 것이 바람 직하다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 1은 일반적인 DCT 코딩 시스템의 블락도를 나타낸다. 도 1을 참조하면, DCT 코딩 시스템(또는 부호화기(encoder; 100))은 움직임 평가부(motion estimator; 10), 감산기(20), DCT부호화부(DCT coder; 30), 양자화부(quantizer; 40), 가변길이 부호화부(Variable length coder; 50), 레이트 제어부(60), 역 양자화부(dequantizer; 70), IDCT부(inverse DCT; 75), 가산기(80), 복원버퍼(frame memory 또는 reconstruction buffer; 85) 및 움직임 보상부(motion compensator; 90)를 구비한다. 가변길이 부호화부(이하 'VLC'라 한다.)는 주사방식 선택부(51) 및 엔트로피 부호화부(53)를 구비한다. MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.261, H.263, 또는 JPEG 등에서 사용되는 동영상부호화 장치는 당업계에서 잘 알려져 있으므로 간단히 설명한다.

움직임 평가부(10)는 영상신호에 응답하여 움직임 벡터(motion vector)를 생성하여 상기 움직임 벡터를 감산기(20)로 출력한다. 감산기(20)는 움직임 평가부(10)의 출력신호와 움직임 보상부(90)의 출력신호의 차이를 DCT부호화부(30) 로 출력한다.

전체영상은 m×n(여기서 m, n은 자연수) 샘플블락들로 분할되고 분할된 m×n 샘플블락은 한 블락씩 DCT 부호화부(30)로 입력된다. DCT 부호화부(30)는 시간영역 (spatial domain)의 영상신호를 주파수 영역의 변환계수로 변환한다. 즉, DCT 부호화부(30)는 m×n 샘플 블락을 m×n 계수블락으로 변환한다. 예컨대 전체영상은 4×4, 8×8, 또는 16×16샘플블락들로 나누어 질 수 있다. 양자화부(40)는 m×n 계수블락을 양자화한다.

역 양자화부(70)는 양자화부(40)의 출력신호를 역 양자화하며, IDCT부(75)는 역 양자화부(70)의 출력신호를 역 DCT한다. 가산기(80)는 움직임 보상부(90)의 출력신호와 IDCT부(75)의 출력신호를 합한다. 복원버퍼(85)는 가산기(80)의 출력신호를 저장한다. 따라서 복원버퍼(85)에는 원래의 영상신호에 대응되는 신호가 복원(decoded)된다.

움직임 보상부(90)는 복원버퍼(85)의 출력신호의 움직임을 보상하며, 가변길이 부호화부(50)는 양자화부(40)의 출력신호에 응답하여 높은 확률로 발생하는 값(레벨)을 짧은 코드로 지정하고, 낮은 확률로 발생하는 값(레벨)을 긴 코드로 지정하여 데이터 흐름의 전체 비트 수를 감소시킨다. 가변길이 부호화부(50)는 주사방식 선택부(51) 및 엔트로피 부호화부(53)를 구비한다.

주사방식 선택부(51)는 양자화부(40)의 출력신호에 응답하여 소정의 주사방식을 선택하므로, 2차원 데이터는 주사방식 선택부(51)에 의하여 1차원 데이터로 변환된다. 엔트로피 부호화부(53)는 주사방식 선택부(51)의 출력신호에 응답하여 코드화된 데이터(예컨대 압축된 형태의 비트스트림)를 출력한다. 엔트로피 부호화부(53)는 호프만 부호화(hoffman coding) 또는 그 이외의 부호화가 사용될 수 있다.

레이트 제어부(60)는 엔트로피 부호화부(53)의 출력신호에 응답하여 양자화부(40)의 양자화 스텝 사이즈(quantizer step size)를 제어한다.

본 발명은 주사방식 선택부(51)의 동작에 관한 것으로, 본 발명에 따른 주사방식 선택부(51)는 이미 부호화된 적어도 하나의 참조블락들을 참조하여 최적의 주사방식을 선택하므로 압축효율을 증가시킨다. 주사방식 선택부(51)의 동작

은 도 6을 참조하여 상세히 설명된다.

도 1을 참조하여 영상신호 자체를 부호화하는 인트라 프레임(intra frame)을 설명하면 다음과 같다. 영상신호(예컨대 정지영상 또는 동영상)는 일정한 크기의 블락(예컨대 m×n 샘플 블락)들로 나누어지고 각 블락은 DCT 부호화부(30) 및 양자화부(40)를 통하여 2차원으로 양자화된다. 양자화된 데이터는 주사방식 선택부(51)를 통하여 1차원 데이터로 만들어지면, 엔트로피 코딩부(53)는 상기 1차원 데이터를 압축된 비트스트림으로 변환한다. 복호화기는 DCT 코딩 시스템(100)의 부호화와 반대로 상기 비트스트림으로부터 원래의 영상신호를 복호화한다.

다음으로 도 1을 참조하여 인터 프레임(inter frame)을 설명하면 다음과 같다. 인터 프레임은 현재의 영상신호를 부호화하기 위하여 이전 영상신호를 이용하는 것으로, 움직임 평가부(10)의 출력신호와 움직임 보상부(90)의 출력신호의 차이는 DCT 부호화부(30) 및 양자화부(40)를 통하여 2차원으로 양자화된다. 양자화된 데이터는 주사방식 선택부(51)를 통하여 1차원 데이터로 만들어지면, 엔트로피 코딩부(53)는 상기 1차원 데이터를 압축된 비트스트림으로 변환한다. 디코더는 DCT 코딩 시스템의 부호화와 반대로 상기 비트스트림으로부터 원래의 영상신호를 복호화한다.

도 2는 일반적인 지그재그 주사순서를 나타낸다. 도 3은 일반적인 수직 주사 순서를 나타낸다. 도 4는 일반적인 수평 주사순서를 나타낸다. 도 2 내지 도 4의 주사방식들(scanning patterns)은 MPEG-4에서 사용되는 주사방식들의 예를 나타낸다. 도 2 내지 4의 샘플블락은 8×8이다.

도 5는 도 1에 의하여 양자화된 출력신호의 예를 나타낸다. 도 5를 참조하면, 300은 8×8 양자화된 계수블락을 나타내며, 301은 양자화된 DC 계수를 나타내며, 이 경우 DC 계수는 5이다. 302 내지 304는 양자화된 AC 계수를 나타내며, 이 경우 AC 계수는 각각 -1, 3, 및 1을 나타낸다.

MPEG-4의 경우, 도 1의 주사방식 선택부(51)는 블락(300)을 도 2 내지 도4의 주사방식에 따라 주사하여 다수개의 심벌(run, level, last)들에 대한 정보를 추출한다. 여기서 run은 도 2 내지 도4의 주사방식에 따라 주사하던 중 직전의 '0'이 아닌 데이터와 현재 '0'이 아닌 데이터사이의 '0'의 수를 나타내며, level은 현재의 '0'이 아닌 데이터의 레벨(값)을 나타내며, 또한 last는 현재의 '0'가 아닌 데이터 이후에 데이터 '0'의 유무를 나타낸다.

예컨대 심벌(0, 5, 0)(351)에서, 첫 번째 0은 지그재그 주사방식에서 DC 계수(301)의 앞에 있는 '0'의 개수가 0개를 나타내며, 두 번째 5는 현재의 DC계수가 5임을 나타내고, 세 번째 0은 DC 계수 이후에 '0'이 아닌 데이터가 있음을 나타낸다. 또한, 심벌(5, 1, 1)(354)에서, 첫 번째 5는 지그재그 주사방식에서 AC 계수(304)의 앞에 있는 '0'의 개수가 5개를 나타내며, 두 번째 1은 현재의 AC계수가 1임을 나타내고, 세 번째 1은 AC 계수(304) 이후에 '0'이 아닌 데이터가 없음을 나타낸다. 또한, 수직주사방식은 도 3 및 도 5를 참조하면 용이하게 이해될 수 있으며, 수평주사방식은 도 4 및 도 5를 참조하면 용이하게 이해될 수 있다.

그리고 각 VLC(356 내지 359, 367 내지 370, 또는 378 내지 381)는 각 심벌(351 내지 354, 362 내지 365, 또는 373 내지 376)에 대한 MPEG-4의 엔트로피 부호화부의 테이블에 상응하는 각 비트패턴을 나타낸다. 즉, 심벌(0, 5, 0)(351)에 대한 비트 패턴은 011000(356)이고, 심벌(0, -1, 0)(363)에 대한 비트 패턴은 101이다.

또한, 각 비트량(360, 371, 또는 382)은 각 심벌(351 내지 354, 362 내지 365, 또는 373 내지 376)에 상응하는 비트의 총합을 나타낸다. 예컨대 지그재그 주사방식의 4심벌들은 총 24비트로 구성되고, 수직주사방식의 4심벌들은 총 19비트로 구성되고, 또한 수평주사방식의 4심벌들은 총 30비트로 구성된다. 각 심벌의 run이 서로 다르기 때문에, 각 주사방식에 따라 발생하는 비트량은 서로 다르다.

도 6은 본 발명에 따른 최적주사방법을 구현하는 플로우 차트이다. 도 6을 참조하면, 부호화하고자하는 블락(이하 '코딩블락'이라 한다.)과 시간적으로 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락들을 참조블락들로 선택한다(600단계). 선택된 참조블락들은 이미 부호화되고 양자화된 블락들이다.

610단계는 각 참조블락으로부터 각 계수 위치에서 '0'이 아닌 계수들(non-zero coefficients)의 발생확률을 구한다. 620단계는 '0'이 아닌 계수들의 발생확률로부터 발생확률이 높은 것으로부터 내림차순으로 순서화(ordering)한다. 발생확률이 같은 경우, 지그재그 주사방식으로 순서화하다(630단계). 640단계는 620단계와 630단계를 통하여 결정된 주사방식을 선택하고, 선택된 주사방식으로 코딩 블락을 주사한다.

도 7은 참조블락들의 제1예를 나타낸다. 도 7을 참조하면, 750블락의 주사방식을 선택하기 위하여 공간적으로 인접한 블락들(710 내지 740)이 참조블락들로 선택된다. 도 7의 참조블락들(710 내지 740)은 인트라 프레임(intra frame)의 비디오 코딩에 사용될 수 있다. 참조블락들(710 내지 740)은 이미 부호화된 블락들이다.

도 8은 참조블락들의 제2예를 나타낸다. 도 8을 참조하면, 현재 프레임(t)의 831블락(코딩블락)의 주사방식을 선택하기 위하여 참조 프레임(t-1)에서 현재 프레임(t)과 시간적으로 인접한 블락들(811 내지 819)이 참조블락들로 선택된다. 도 8의 참조블락들(811 내지 819)은 인터 프레임(inter frame)의 비디오 코딩에 사용될 수 있다. 참조 프레임(t-1)은 현재 프레임(t)의 이전 프레임을 나타낸다.

도 9 내지 도 11은 참조블락들의 제3예를 나타낸다. 도 9의 코딩블락의 주사방식은 모든 인접한 블락들(a, b, c 및 d)을 참조하여 결정되며, 도 10의 코딩블락의 주사방식은 모든 인접한 블락들(a, b 및 c)을 참조하여 결정되며, 도 11의 코딩블락의 주사방식은 모든 인접한 블락들(a 및 b)을 참조하여 결정된다. 각각의 블락(a, b, c, 또는 d)은 m×n 블락으로, 샘플 블락이다.

도 12 내지 도 14는 참조블락들의 제 4예를 나타낸다. 도 12의 코딩블락의 주사방식은 인접한 블락들(a, b, c 및 d) 중에서 가장 적합한 하나의 블락을 참조하여 결정되며, 도 13의 코딩블락의 주사방식은 인접한 블락들(a, b, 및 c) 중에서 가장 적합한 하나의 블락을 참조하여 결정되며, 도 14의 코딩블락의 주사방식은 인접한 블락들(a 및 b) 중에서 가장 적합한 하나의 블락을 참조하여 결정된다. 각각의 블락(a, b, c, 또는 d)은 m×n 블락들이다. 도 7 내지 도 14는 참조블락들을 선택하기 위한 예에 불과하다.

도 15는 도 6의 600단계를 구현한 블락들을 나타낸다. 도 15를 참조하면, 참조블락들(710 내지 740)은 이미 부호화된 블락들로 코딩블락(750)과 공간적으로 인접한 블락들이다. 각각의 블락(710, 720, 730, 740)은 8×8 블락이다.

도 16은 도 6의 610단계를 구현한 블락을 나타낸다. 도 15 및 도 16을 참조하면, 8×8 샘플 블락(800)은 64개의 서브블락들로 구성되며, 각 서브블락의 숫자는 참조블락들 대비 '0'이 아닌 계수의 확률을 나타낸다. 예컨대 참조블락들(710, 720, 730, 및 740) 각각의 DC 계수가 5, 3, 3, 4이면, 참조블락들 대비 '0'이 아닌 계수의 확률은 4/4이다. 또한, 참조블락들(710, 720, 730, 및 740) 각각의 AC 계수가 4, 2, 0, 4이면, 참조블락들 대비 '0'이 아닌 계수의 확률은 3/4이다.

도 17은 도 6의 620 및 630단계를 구현한 블락을 나타낸다. 도 17의 각 숫자는 주사순서를 나타내며, 도 17의 주사순서는 '0'이 아닌 계수의 발생확률의 순으로 결정되며, 발생확률이 동일한 경우 주사순서는 지그재그 주사방식의 순서에 따라 결정된다.

도 17의 주사순서는 미리 정의된 주사순서가 아니고, 시간적으로 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락들에 상응하여 결정된다. 따라서 본 발명에 따른 코딩블락의 주사방법은 현재의 코딩블락에 가장 적합하고 효율적인 주사방식이므로, 영상신호의 압축효율은 증가한다.

도 18 및 도 19는 H.26L 동영상 부호화기에서 채택되고 있는 주사방식들을 나타낸다. 도 18은 단일주사 모드(single scan mode)로 종래의 지그재그 주사와 동일하고, 도 19는 이중주사모드(double scan mode)를 나타낸다. 이중주사는 중복되지 않게 두 번 주사하는 것이다. H.26L은 ITU-T(International Telecommunications Union Telecommunications standardization sector)에서 만들어지고 있다.

도 20 및 도 21은 본 발명에 따른 단일주사 모드의 주사순서를 이중주사모드 의 주사순서로 변환하는 스킴(scheme)을 나타낸다. 도 20은 본 발명에 따른 단일 주사모드로 생성된 주사순서(a→b→c→d→,...,→n→o→p)를 나타내며, 도 21은 본 발명에 따른 이중 주사모드로 생성된 주사순서를 나타낸다. 도 20 및 도 21을 참조하면, 이중주사모드의 주사순서는 단일주사 모드의 주사순서를 짝수 주사순서(a→c→e→g→i→k→m→o)와 홀수 주사순서(b→d→f→h→j→l→n→p)로 각각 분리하여 순서화된다.

도 22 내지 도 24는 본 발명에 따른 단일주사 모드의 주사순서를 이중주사모드의 주사순서로 변환하는 실시예를 나타낸다. 도 22는 본 발명에 따른 적어도 하나 이상의 참조블락들로부터 생성한 '0'이 아닌 계수의 확률을 나타내며, 도 23은 도 22에 따라 결정된 단일 주사모드의 주사순서를 나타내며, 도 24는 도 23의 단일 주사모드의 주사순서를 도 21에 따라 변환한 이중 주사모드의 주사순서를 나타낸다.

도 23의 짝수 주사순서(0→2→4→6→8→10→12→14)는 도 24에서 ( 0 → 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 )의 순서로 변환되고, 도 23의 홀수 주사순서(1→3→5→7→9→11→13→15)는 도 24에서 (0→1→2→3→4→5→6→7)의 순서로 변환된다.

도 25는 본 발명에 따른 주사방식과 Foreman 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스(run length)의 총 길이의 합을 나타내는 그래프이다. 도 26은 본 발명에 따른 주사방식과 Coastguard 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스(run length)의 총 길이의 합을 나타내는 그래프이다. 도 27은 본 발명에 따른 주사방식과 Hall 시이퀀스에 의하여 발생하는 런 랭스(run length)의 총 길이를 나타내는 그래프이다. 도 25 내지 도 27은 본 발명에 따른 주사방식과 종래의 지그재그 주사방식을 100개의 인트라 프레임을 적용하여 발생되는 런 랭스의 총 길이를 나타낸다. 도 25 내지 도 17을 참조하면, qp는 양자화 스텝 사이즈(quantizer step size)를 나타내며, qp가 증가할수락 화질이 저하되며 데이터량이 감소한다. 그러나 qp가 감소할수락 데이터량은 증가되고 화질이 개선된다.

도 25 내지 도 27을 참조하면, 본 발명에 따른 주사방식의 런 랭스는 종래의 지그재그 주사의 런 랭스에 비하여 감소되는 것을 볼 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 주사방법은 비디오 압축효율이 증가되는 효과가 있다.

또한, 복호화기는 본 발명에 따른 부호화기가 생성한 주사방식과 동일한 주사방법을 생성할 수 있으므로, 복호화기는 부호화기에서 사용된 주사방법에 대한 어떠한 부가적인 정보를 필요로 하지 않는다. 본 발명에 따른 부호화를 위한 주사방법은 모든 가능한 주사방법을 사용할 수 있는 효과가 있으며, 또한 본 발명에 따른 복호화를 위한 주사방법도 모든 가능한 주사방법을 사용할 수 있으므로 종래의 부호화를 위한 주사방법보다 신호압축 효율이 증가된다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등락청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

## 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 부호화/복호화를 위한 주사방법은 최적의 주사방법을 사용할 수 있으므로 신호압축 효율을 증가시키는 장점이 있다. 또한, 본 발명에 따른 부호화/복호화를 위한 주사방법은 모든 조합의 주사방법을 사용할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 부호화를 위한 주사방법은 런 랭스(run length)의 길이를 감소시켜 비트발생량을 감소시키는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

이산 여현 변환(discrete cosine transform)을 통하여 영상신호를 부호화하는 방법에 있어서,

부호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락을 참조블락으로 선택하는 단계;

선택된 적어도 하나의 참조블락의 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 짝수 주사순서와 홀수 주사순서를 분리하여 생성하고, 생성된 짝수 주사순서와 생성된 홀수 주사순서에 따라 서로 중복되지 않게 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 부호화방법.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

삭제

**청구항 4.**

이산 여현 변환(discrete cosine transform)을 통하여 영상신호를 부호화하는 방법에 있어서,

부호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락을 참조블락으로 선택하는 단계;

선택된 적어도 하나의 참조블락으로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 주사순서를 결정하고, 상기 계수들의 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 주사순서를 결정하고, 결정된 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 부호화방법.

**청구항 5.**

삭제

**청구항 6.**

이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 부호화하는 방법에 있어서,

선택된 적어도 하나의 참조블락으로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 부호화하고자 하는 블락의 짝수 주사순서와 홀수 주사순서를 분리하여 생성하고, 생성된 짝수 주사순서와 생성된 홀수 주사순서에 따라 서로 중복되지 않게 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 부호화방법.

**청구항 7.**

삭제

**청구항 8.**

이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 부호화하는 방법에 있어서,

선택된 적어도 하나의 참조블락으로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 부호화하고자 하는 블락의 주사순서를 결정하고, 상기 계수들의 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 결정하고, 결정된 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 부호화방법.

**청구항 9.**

삭제

**청구항 10.**

삭제

**청구항 11.**

역 이산 여현 변환(Inverse discrete cosine transform)을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법에 있어서,

복호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락을 참조블락으로 선택하는 단계;

선택된 적어도 하나의 참조블락으로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 짝수 주사순서와 홀수 주사순서를 분리하여 생성하고, 생성된 짝수 주사순서와 생성된 홀수 주사순서에 따라 서로 중복되지 않게 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 복호화방법.

**청구항 12.**

삭제

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

역 이산 여현 변환(Inverse discrete cosine transform)을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법에 있어서,

복호화하고자하는 블락과 시간적 또는 공간적으로 인접한 적어도 하나의 블락을 참조블락으로 선택하는 단계;

선택된 적어도 하나의 참조블락으로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 주사순서를 생성하고, 상기 계수들의 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 생성하고, 생성된 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 복호화방법.

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

역 이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법에 있어서,

선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 복호화하고자 하는 블락의 짝수 주사순서와 홀수 주사순서를 분리하여 생성하고, 생성된 짝수 주사순서와 생성된 홀수 주사순서에 따라 서로 중복되지 않게 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 복호화방법.

**청구항 17.**

삭제

**청구항 18.**

역 이산 여현 변환을 통하여 영상신호를 복호화하는 방법에 있어서,

선택된 적어도 하나의 참조블락들로부터 '0'이 아닌 계수들의 발생확률을 구하는 단계; 및

상기 발생확률이 높은 순으로 복호화하고자 하는 블락의 주사순서를 결정하고, 상기 계수들의 발생확률이 같은 경우 지그재그 주사방법으로 상기 주사순서를 결정하고, 결정된 주사순서에 따라 주사하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상신호 복호화방법.

**청구항 19.**

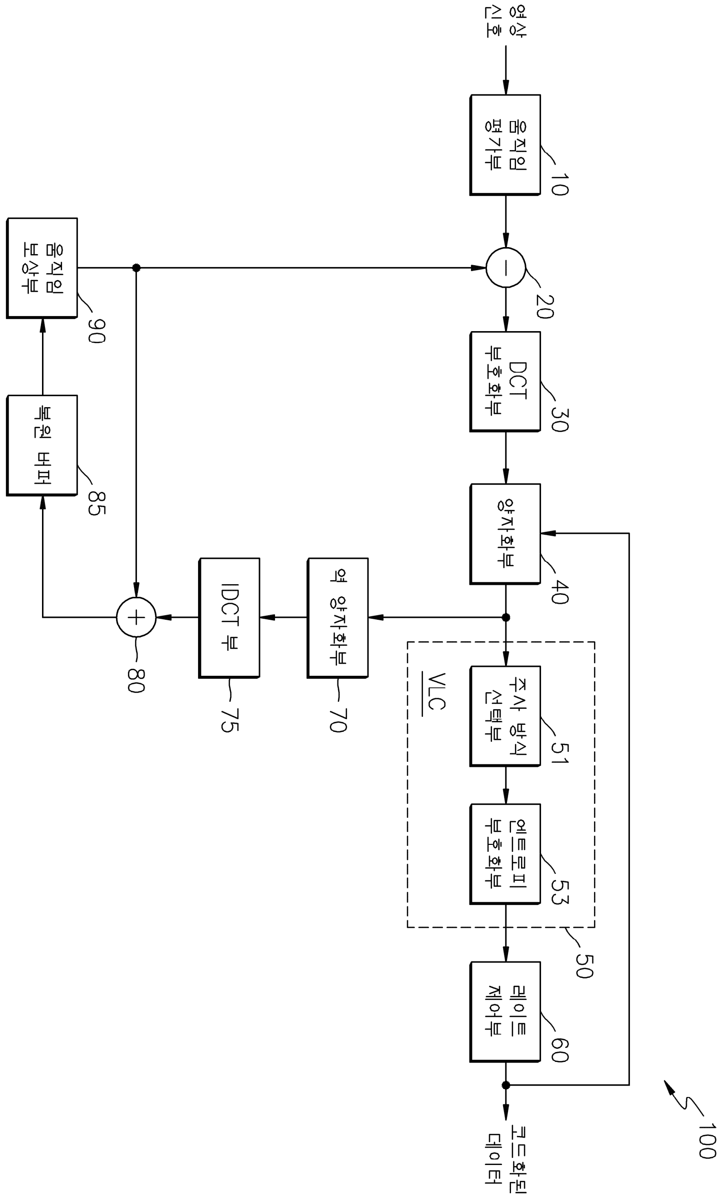
삭제

**청구항 20.**

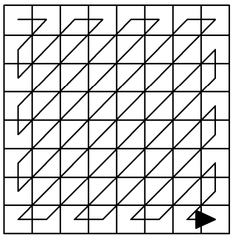
삭제

도면

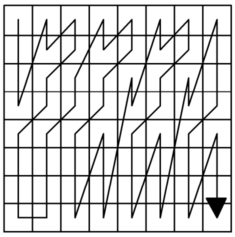
도면1


영상 신호
움직임 평가부
10
20
DCT 부호화부
30
양자화부
40
주사 방식 선택부
51
엔트로피 부호화부
53
VLC
50
레이트 제어부
60
코드화된 데이터
100
역 양자화부
70
IDCT 부
75
80
복원 버퍼
85
움직임 보상부
90

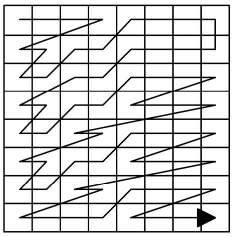
도면2



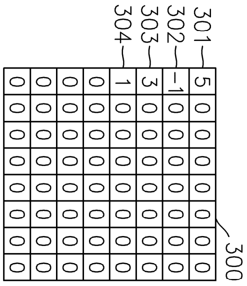
도면3



도면4

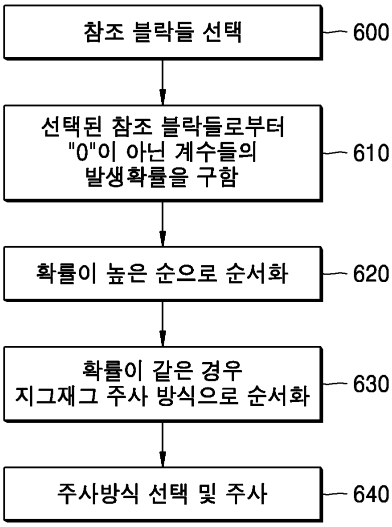


도면5

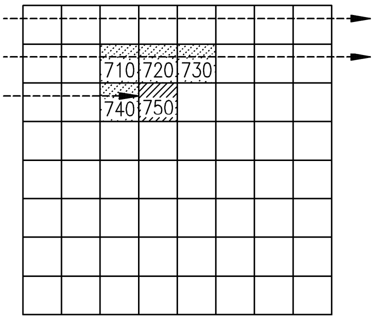

300
301
302
303
304
5 0 0 0 0 0 0 0
−1 0 0 0 0 0 0 0
3 0 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 350<br>지그재그 주사 | 심벌<br>(run,level,last) | 351<br>(0,5,0) | 352<br>(1,−1,0) | 353<br>(0,3,0) | 354<br>(5,1,1) | 355<br>4 심벌들 |
| | VLC | 356<br>011000 | 357<br>11101 | 358<br>11110 | 359<br>00100110 | 360<br>24bit |
| 361<br>수직 주사 | 심벌<br>(run,level,last) | 362<br>(0,5,0) | 363<br>(0,−1,0) | 364<br>(0,3,0) | 365<br>(0,1,1) | 366<br>4 심벌들 |
| | VLC | 367<br>011000 | 368<br>101 | 369<br>11110 | 370<br>01110 | 371<br>19bit |
| 372<br>수평 주사 | 심벌<br>(run,level,last) | 373<br>(0,5,0) | 374<br>(3,−1,0) | 375<br>(1,3,0) | 376<br>(13,1,1) | 377<br>4 심벌들 |
| | VLC | 378<br>011000 | 379<br>0100011 | 380<br>00101100 | 381<br>000101100 | 382<br>30bit |

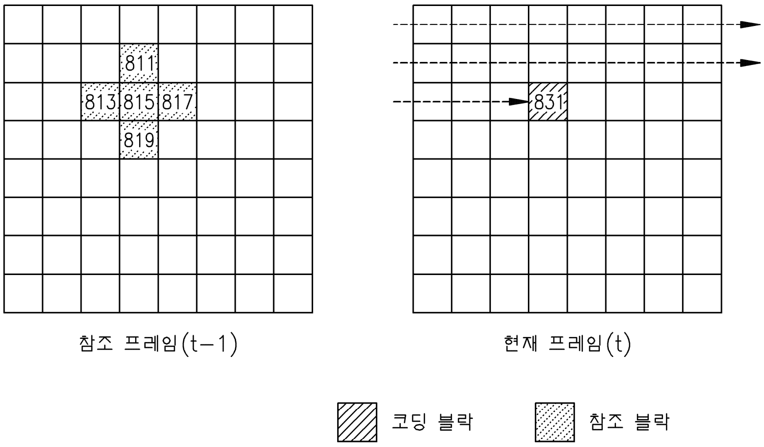
도면6


참조 블락들 선택
600
선택된 참조 블락들로부터 "0"이 아닌 계수들의 발생확률을 구함
610
확률이 높은 순으로 순서화
620
확률이 같은 경우 지그재그 주사 방식으로 순서화
630
주사방식 선택 및 주사
640

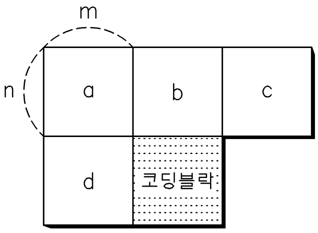
도면7


710
720
730
740
750

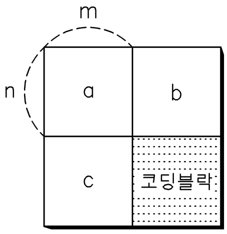
도면8


811
813
815
817
819
831
참조 프레임(t-1)
현재 프레임(t)
코딩 블락
참조 블락

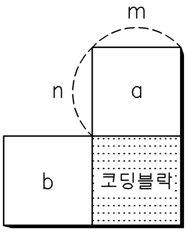
도면9


m
n
a
b
c
d
코딩블락

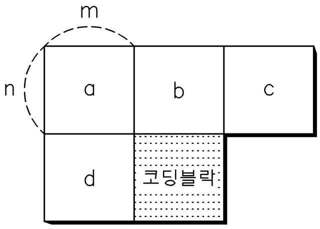
### 도면10



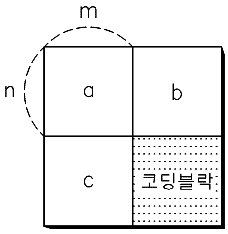
### 도면11



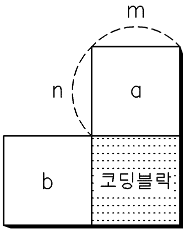
### 도면12


m
n
a
b
c
d
코딩블락

### 도면13



### 도면14



## 도면15

710

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

720

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

730

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

740

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

750

| |
|---|
| 코딩블락 |

## 도면16

800

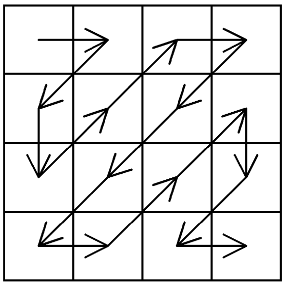
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1/4 | 1 | 3/4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3/4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1/4 | 2/4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2/4 | 1/4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1/4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 도면17

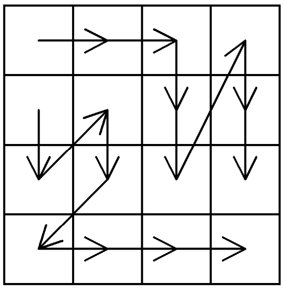
900

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 3 | 5 | 15 | 16 | 28 | 29 |
| 4 | 12 | 13 | 14 | 17 | 27 | 30 | 43 |
| 2 | 9 | 7 | 18 | 26 | 31 | 42 | 44 |
| 6 | 11 | 19 | 25 | 32 | 41 | 45 | 54 |
| 10 | 20 | 24 | 33 | 40 | 46 | 53 | 55 |
| 21 | 23 | 34 | 39 | 47 | 52 | 56 | 61 |
| 22 | 35 | 38 | 48 | 51 | 57 | 60 | 62 |
| 36 | 37 | 49 | 50 | 58 | 59 | 63 | 64 |

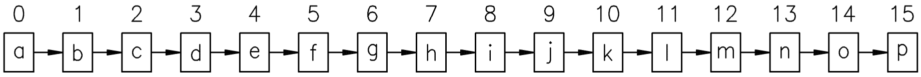
## 도면18



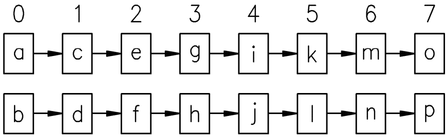
도면19



도면20


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p

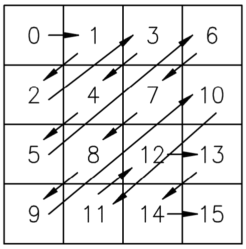
도면21


0
1
2
3
4
5
6
7
a
c
e
g
i
k
m
o
b
d
f
h
j
l
n
p

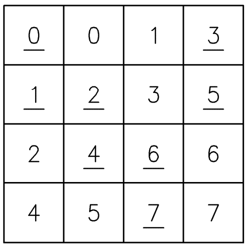
도면22

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.0 | 0.8 | 0.4 | 0.1 |
| 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 |
| 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

도면23

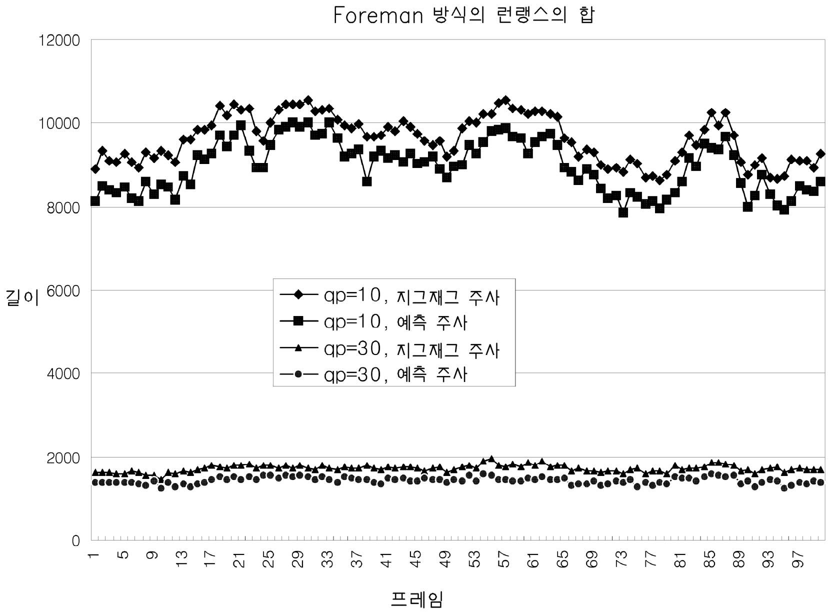

0
1
3
6
2
4
7
10
5
8
12
13
9
11
14
15

도면24

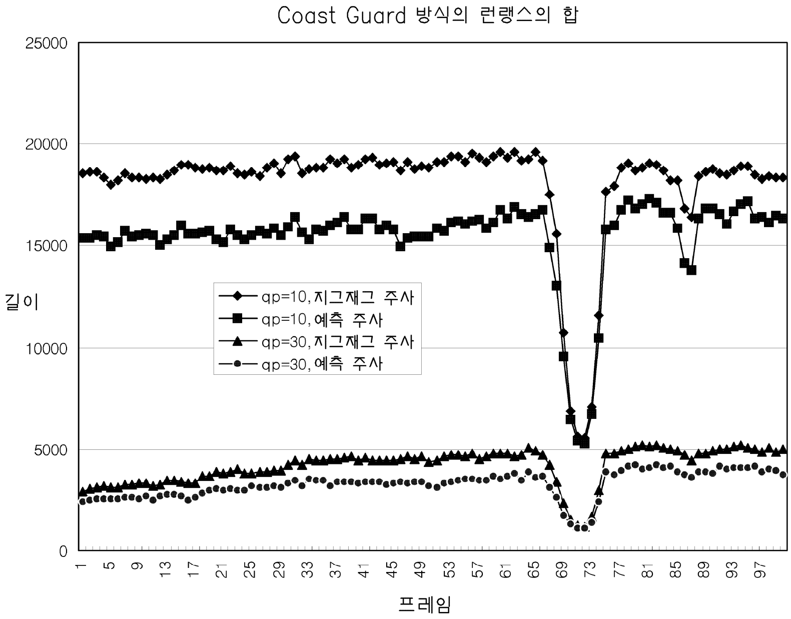


| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 5 |
| 2 | 4 | 6 | 6 |
| 4 | 5 | 7 | 7 |

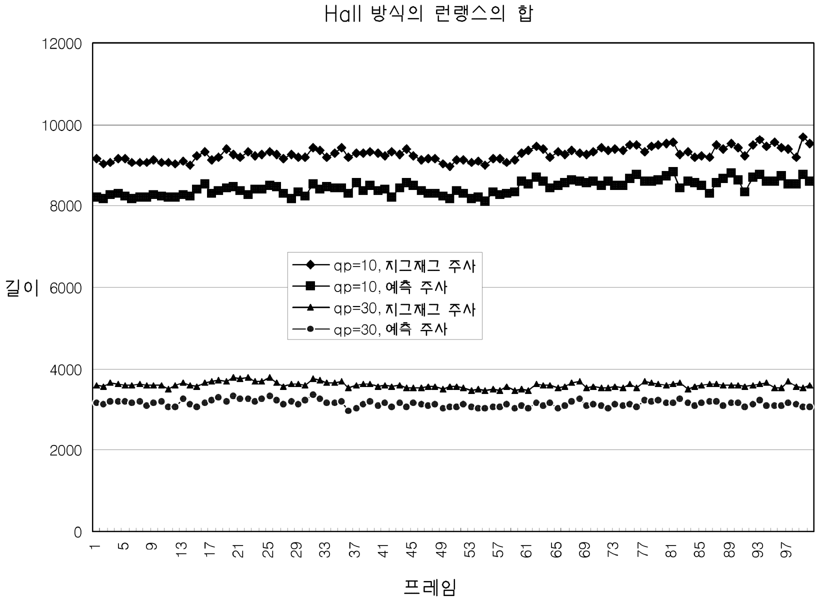
도면25


Foreman 방식의 런랭스의 합
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
길이
qp=10, 지그재그 주사
qp=10, 예측 주사
qp=30, 지그재그 주사
qp=30, 예측 주사
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
53
57
61
65
69
73
77
81
85
89
93
97
프레임

도면26


Coast Guard 방식의 런랭스의 합
25000
20000
15000
10000
5000
0
길이
qp=10,지그재그 주사
qp=10,예측 주사
qp=30,지그재그 주사
qp=30,예측 주사
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
53
57
61
65
69
73
77
81
85
89
93
97
프레임

도면27


Hall 방식의 런랭스의 합
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
길이
qp=10, 지그재그 주사
qp=10, 예측 주사
qp=30, 지그재그 주사
qp=30, 예측 주사
1
5
9
13
17
21
25
29
33
37
41
45
49
53
57
61
65
69
73
77
81
85
89
93
97
프레임