(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
H04N 7/34

(45) 공고일자 2003년02월07일
(11) 등록번호 10-0371129
(24) 등록일자 2003년01월22일

(21) 출원번호 10-2002-7006755
(22) 출원일자 2002년05월27일
(62) 원출원 특허특2001-7007378
원출원일자 : 2001년06월14일
번역문 제출일자 2002년05월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1997/01800
(86) 국제출원출원일자 1997년05월28일

(65) 공개번호 특0000-0000000
(43) 공개일자 0000년00월00일
심사청구일자 2002년05월27일
(87) 국제공개번호 WO 1997/46021
(87) 국제공개일자 1997년12월04일

(30) 우선권주장 JP-P-1996-00132970 1996년05월28일 일본(JP)
JP-P-1996-00176426 1996년07월05일 일본(JP)
JP-P-1996-00254677 1996년09월26일 일본(JP)

(73) 특허권자
마쯔시다덴기산교 가부시키가이샤
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지

(72) 발명자
분충셍
일본국오사카후모리구치시도우다죠4-2-5샤토모리오카416
쉔셍메이
싱가포르270007기무모로드블록7#12-271
단디오우켕
싱가포르410601베독크리서보로드블록601#08-506

(74) 대리인
최재철
김기종
권동용

심사관 : 정성중

(54) 화상 예측 복호화 장치 및 방법

요약

종래기술에 비하여 변환효율이 대폭 개선된 화상예측 부호화장치와 방법, 화상예측 복호화장치와 방법, 및 상기 화상예측 부호화방법 또는 화상예측 복호화방법을 기록한 기록매체가 개시된다. 상기 화상예측 부호화장치 및 방법에 있어서, 입력되는 부호화 화상데이터를 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터로 분할하고, 분할된 서로 인접하는 복수의

소영역의 화상데이터 중에서 처리대상의 소영역의 화상데이터를 부호화할 때에, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 재생 소영역의 화상데이터를 상기 처리대상의 소영역의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로 하여, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터와 상기 최적예측 소영역의 화상데이터와의 차분인 차분 소영역의 화상데이터를 생성한다. 이어서, 생성된 차분 소영역의 화상데이터를 부호화하여 출력함과 동시에, 부호화된 차분 소영역의 화상데이터를 복호화하여, 복호화된 차분 소영역의 화상데이터를 상기 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산함으로써 재생된 재생 소영역의 화상데이터를 생성한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 2는 도 1의 화상예측 부호화장치에 입력되는 입력화상을 8 ×8의 블록으로 분할한 경우의 모식도.

도 3은 도 1의 화상예측 부호화장치에 입력되는 입력화상을 3각 영역으로 분할한 경우의 모식도.

도 4는 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제1 실시예의 구성을 도시한 블록도.

도 5는 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호발생기의 제2 실시예의 구성을 도시한 블록도.

도 6은 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제3 실시예의 구성을 도시한 블록도.

도 7은 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제4 실시예의 구성을 도시한 블록도.

도 8은 본 발명의 제2 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 9는 도 1 및 도 8의 화상예측 부호화장치에 입력되는 입력화상으로서, 유의의 화소를 가진 입력화상의 일례를 도시한 모식도.

도 10은 도 1 및 도 8의 화상예측 부호화장치에 입력되는 입력화상으로서, 유의의 화소를 가진 입력화소의 일례를 도시한 모식도.

도 11은 도 1 및 도 8의 화상예측 부호화장치에 입력되는 입력화상으로서, 유의가 아닌 화소를 가진 입력화상의 일례를 도시한 모식도.

도 12는 본 발명의 제3 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 13은 본 발명의 제4 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 14는 종래기술의 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 15는 인트라-프레임 예측을 위한 적응 DCT 변환도메인을 설명하기 위한 화상의 모식도.

도 16은 본 발명의 제3 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 17은 본 발명의 제6 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 18은 도 16 및 도 17의 DCT변환 도메인예측회로의 구성을 도시한 블록도.

도 19는 도 18의 DCT 변환도메인 예측회로에 있어서의 DC/AC 예측의 부호화방법의 일례를 도시한 화상의 모식도.

도 20은 본 발명의 제7 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 21은 도 20의 화상예측 복호화장치에 있어서의 DC/AC 예측의 복호화방법을 도시한 흐름도.

도 22는 종래기술의 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 23은 종래기술의 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 24는 본 발명의 제8 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 25는 본 발명의 제8 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도.

도 26은 제8 실시형태에 있어서의 프레임의 매크로블록과 블록의 구조를 도시한 것이고, 또한 블록예측 방법을 도시한 화상의 모식도.

도 27은 제8 실시형태에 있어서의 계수스캔에 사용되는 수평스캔의 순서를 설명하기 위한 화상의 모식도.

도 28은 제8 실시형태에 있어서의 계수스캔에 사용되는 수직스캔의 순서를 설명하기 위한 화상의 모식도.

도 29는 제8 실시형태에 있어서의 계수스캔에 사용되는 지그재그 스캔의 순서를 설명하기 위한 화상의 모식도.

도 30은 제8 실시형태에 사용되고 있는 모드결정처리를 도시한 흐름도.

도 31은 제8 실시형태의 암묵모드(implicit) 결정에 있어서의 블록의 관계를 도시한 화상의 모식도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상예측 부호화장치와 방법, 화상예측 복호화장치와 방법, 및 기록매체에 관한 것이다. 특히 정지화상 또는 동화상의 디지털 화상데이터를, 광디스크 등과 같은 기록매체에 기억시키거나, 통신회선을 통해 전송하기 위한 화상예측 부호화장치 및 방법과 화상예측 복호화장치 및 방법에 관한 것이다. 또 상기 화상예측 부호화방법의 단계를 포함하는 프로그램을 기록한 기록매체와, 상기 화상예측 복호화방법의 단계를 포함하는 프로그램을 기록한 기록매체에 관한 것이다.

디지털화상을 효율적으로 기억하고 또는 전송하려면, 압축부호화할 필요가 있다. 디지털 화상을 압축부호화하기 위한 방법으로서 JPEG(Joint Photographic Experts Group)나 MPEG(Motion Picture Experts Group)로 대표되는 이산코사인 변환(이하, DCT변환이라고 한다) 외에 서브밴드 부호화(sub-band coding)나 웨이브 리트 부호화(wavelet coding), 프랙털 부호화(fractal coding) 등의 파형부호화(waveform coding) 방법이 있다. 또 화상 사이의 과잉

신호(redundant signal)를 제거하려면 움직임 보상(motion compensation)을 사용한 화상간 예측(inter-image prediction)을 하여 차분신호를 파형부호화한다.

MPEG의 방식에서는 입력화상을 복수의 16 ×16의 매크로블록(macro block)으로 분할하여 처리한다. 1개의 매크로블록을 다시 8 ×8의 블록으로 분할하여 8 ×8의 DCT변환을 한 다음에 양자화한다. 이것은 인트라-프레임(intra-frame) 부호화라고 한다.

한편, 블록매칭을 비롯한 움직임 검출방법에서, 시간에 인접하는 다른 프레임 중에서 대상 매크로블록(target macro block)에 대한 오차가 가장 작은 예측 매크로블록(prediction macro block)을 검출하여, 검출된 예측 매크로블록을 대상 매크로블록으로부터 감산하여, 차분 매크로블록을 생성하고, 8 ×8의 DCT변환을 한 다음에 양자화한다. 이것을 인터-프레임(inter-frame) 부호화라고 부르며, 예측 매크로블록을 시간영역의 예측신호라고 부른다.

통상의 화상은 공간적으로 비슷한 영역이 많아서, 이 성질을 사용하여 화상이 공간영역에 가까워질 수 있다. 시간영역의 예측신호와 마찬가지로, 동일한 프레임 중에서 예측신호를 구하는 것도 가능하다. 이것을 공간예측신호라고 부른다.

공간적으로 인접한 2개의 화소값은 서로 가깝기 때문에, 공간영역의 예측신호는 일반적으로 대상신호에 가까운 위치에 있다. 한편, 수신측 또는 재생측에서는 원화상(original image)이 없기 때문에, 예측신호로서 과거에 부호화하여 재생된 신호를 사용할 필요가 있다. 이 2개의 요소로부터 공간영역의 예측신호를 고속으로 생성할 필요가 있다. 이것은 예측신호의 생성에 사용되는 신호가 복호화되고 재생되어야 하기 때문이다.

따라서, 공간영역의 예측신호를 간단하면서 고정밀도로 생성할 필요가 있다. 또 부호화장치 및 복호화장치에 있어서 고속연산이 가능한 구성이 요구된다.

그런데, 화상데이터의 부호화는 JPEG, MPEG1, H.261, MPEG2 및 H.263 등의 많은 국제적 표준에 널리 사용되어 왔다. 후자의 표준의 각각은 부호화 효율을 더욱 개선하고 있다. 즉, 같은 화질을 표현하는데 종래의 표준에 비하여 비트수를 더욱 감소시키는 노력이 이루어져 왔다.

동화상에 대한 화상데이터의 부호화는 인트라-프레임 부호화와 예측 프레임 부호화로 이루어지고 있다. MPEG1 표준과 같은 대표적인 하이브리드(hybrid) 부호화 시스템에서는 연속하는 프레임은 다음의 3가지 다른 타입으로 분류할 수 있다.

(a) 인트라-프레임(이하, I-프레임이라고 한다),

(b) 예측 프레임(이하, P-프레임이라고 한다), 및

(c) 양방향 예측 프레임(이하, B-프레임이라고 한다).

I-프레임은 다른 프레임과 독립적으로 부호화되며, 즉 I-프레임은 다른 프레임을 사용하지 않고 압축된다. P-프레임은 부호화된 프레임(그것은 P-프레임이다)의 내용을 예측하기 위하여 선행 프레임을 사용함으로써 움직임의 검출 및 보상을 통하여 부호화된다. B-프레임은 선행 프레임으로부터의 정보 및 B-프레임의 콘텐쯔(contents)의 데이터를 예측하는 후속의 프레임으로부터의 정보를 사용하는 움직임의 검출 및 보상을 사용함으로써 부호화된다. 선행 프레임 및 후속 프레임은 I-프레임이거나 또는 P-프레임이어야 한다. I-프레임은 인트라-모드(intra-mode)에서 부호화된다. P-프레임 및 B-프레임은 예측 모드에서 부호화된다.

I-프레임, P-프레임 및 B-프레임의 부호화의 성질이 다르듯이 그 압축방법도 각각 다르다. I-프레임은 여유도(redundancy)를 감소시키기 위하여 일시적인 예측을 사용하지 않으므로, P-프레임 및 B-프레임에 비하여 더 많은 비트수를 필요로 한다.

여기서 MPEG2를 예로서 설명한다. 비트율(bit rate)을 4M비트/초로 하고, 화상은 30프레임/초의 화상이라고 가정한다. 일반적으로는 I, P 및 B-프레임에 사용되는 비트수의 비는 6:3:1이다. 따라서, I-프레임은 약 420kbits/s를 사용하고, B-프레임은 약 70kbits/s를 사용한다. 왜냐하면 B-프레임은 양방향에서 충분히 예측되어 있기 때문이다.

도 14는 종래기술의 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 블록을 기반으로 DCT변환을 실행하므로, 최근의 화상부호화 방법은 모두 화상을 더 작은 블록으로 분할하는 것을 기초로 하고 있다. 인트라-프레임 부호화에 있어서는 입력된 디지털 화상신호에 대하여 도 14에 도시된 바와 같이, 먼저 블록샘플링 처리(block sampling process)(1001)가 실행된다. 이어서, 블록샘플링 처리(1001) 후의 이들 블록에 대하여 DCT변환처리(1004)가 실행된 후, 양자화처리(1005) 및 런렝스 호프만(run length Huffman) 가변길이 부호화(VLC : Variable Length Coding ; 엔트로피 부호화)처리(1006)가 실행된다. 한편, 예측 프레임 부호화에 있어서는 입력된 디지털 화상에 대하여 움직임 보상처리(1003)가 실행되며, 그리고 움직임 보상된 블록(즉, 예측된 블록)에 대하여 DCT변환처리(1004)가 실행된다. 이어서, 양자화처리(1005) 및 런렝스 호프만 VLC부호화(엔트로피 부호화)처리(1006)가 실행된다.

블록-기반(block-based) DCT변환처리(1004)가 처리대상의 블록 내의 공간적인 여유도를 제거하거나 또는 감소시키는 것과, 움직임 검출과 보상처리(1002, 1003)가 인접하는 프레임간의 일시적인 여유도를 제거하거나 또는 감소시키는 것은 종래의 화상부호화 기술에서는 공지의 것이다. 또한, DCT변환처리(1004) 및 양자화처리(1005) 후에 실행되는 런렝스 호프만 VLC부호화 또는 다른 엔트로피 부호화처리(1006)는 양자화된 DCT변환계수 사이의 통계적 여유도를 제거한다. 그러나 상기 처리는 화상 내의 블록에서만 실행된다.

디지털 화상은 고유적인 성질로서 공간적으로 큰 여유도를 가지고 있다. 이 여유도는 프레임 내의 블록뿐만 아니라, 블록을 넘어 블록과 블록의 사이에도 존재하고 있다. 그러나 실제 방법에서는 화상 블록간의 여유도를 제거하는 방법을 사용하고 있지 않는다는 것은 상술한 것으로부터 명백하다.

현재의 화상부호화 수법에서, DCT변환처리(1004) 또는 다른 변환처리는 하드웨어의 형성 및 계산상의 제한조건 때문에 블록 기반으로 실행된다.

공간적인 여유도는 블록을 기초로 하는 변환처리에 의하여 감소되나, 그것은 하나의 블록 내에서만 한정된다. 인접하는 2개의 블록간의 여유도는 별로 잘 고려되고 있지 않다, 그러나, 상기 여유도는 항상 많은 비트수를 소비하는 인트라-프레임 부호화를 사용하면 더욱 감소될 수 있을 것이다.

또한, 블록을 기초로 하는 DCT변환처리가 처리대상 블록 내의 공간적인 여유도를 제거하거나 또는 감소시키고, 또 움직임 예측 및 보상처리가 인접하는 2개의 프레임간의 일시적인 여유도를 제거하거나 또는 감소시키는 것은, 현재의 화상부호화 기술에서는 공지의 것이다. DCT변환처리 및 양자화 처리 후에 실행되는 지그재그 스캔(zigzag scan) 및 런렝스 호프만 VLC 부호화처리 또는 다른 엔트리피 부호화처리는 양자화된 DCT변환계수 중에서 통계적 여유도를 제거하지만, 그것은 1개의 블록 내에 한정된다.

디지털 화상은 본래 높은 공간여유도(spatial redundancy)를 포함하고 있다. 이 여유도는 블록의 내부에 존재할 뿐만 아니라, 화상 블록을 넘어 블록간에도 존재하고 있다. 따라서, 상기에서 명백한 바와 같이, 현존하는 방법에서는 JPEG, MPEG1, 및 MPEG2의 DC계수 예측을 제외하고, 1개의 화상의 블록간의 여유도를 제거하는 방법을 전혀 사용하고 있지 않다.

MPEG1 및 MPEG2에 있어서는 DC계수의 예측은 현재의 부호화되어 있는 블록에서 선행 부호화 블록의 DC값을 감산함으로써 실행된다. 이것은 예측이 적절하지 않을 때에 적응성(adaptiveness) 또는 모드 전환(mode switching)을 갖지 않는 간단한 예측방법이다. 또한, 이것은 단지 DC계수를 포함할 뿐이다.

관련 기술분야의 현 상태에서는, 지그재그 스캔이 런렝스 부호화의 이전의 모든 블록에 대하여 사용되고 있다. 블록의 콘텐쯔의 데이터를 기반으로 스캔을 적응적으로 하는 시도는 이루어지고 있지 않다.

도 22는 종래기술의 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 22에 있어서, 종래기술의 화상예측 부호화장치는 블록 샘플링 유니트(2001), DCT변환 유니트(2003), 양자화 유니트(2004), 지그재그 스캔유니트(2005) 및 엔트로피 부호화 유니트(2006)를 구비하고 있다. 본 명세서에 있어서 「유니트(unit)」라는 용어는 회로장치를 의미한다.

인트라-프레임 부호화(즉, 프레임 내의 부호화)에서는 입력된 화상신호에 대하여 블록샘플링 처리(2001)가 실행된 후, 즉시 DCT변환 처리(2003)가 실행되며, 그리고 양자화처리(2004), 지그재그 스캔처리(2005) 및 엔트로피 부호화처리(2006)가 차례로 실행된다. 한편, 인터-프레임 부호화(즉, 프레임간 부호화, 즉 예측 프레임 부호화)에서는 블록샘플링 처리(2001) 후에 움직임 검출 및 보상처리가 유니트(2011)에서 실행되며, 이어서 블록 샘플링(2001)으로부터의 화상데이터를 유니트(2011)로부터의 검출값을 감산함으로써, 가산기(2002)에 의하여 예측오차가 얻어진다. 또한, 이 예측오차에 대하여 DCT변환처리(2003)가 실행되고, 이어서 양자화처리(2004), 지그재그 스캔처리(2005) 및 엔트로피 부호화처리(2006)가 인트라-프레임 부호화와 마찬가지로 실행된다.

도 22의 화상예측 부호화장치 내에 설치되는 로컬 복호기(local decoder)에 있어서, 역양자화 처리 및 역DCT변환 처리는 유니트(2007 및 2008)에서 실행된다. 인터-프레임 부호화에서의 움직임 검출 및 보상된 예측값은 가산기(2009)에 의하여 유니트(2007 및 2008)에 의하여 재구성된 예측오차에 가산되고, 그 가산값은 국부적으로 복호화된 화상데이터를 의미하며, 그 복호화된 화상데이터는 로컬 복호기의 프레임 메모리(2010)에 기억된다. 최종적으로는 비트스트림이 엔트로피 부호화 유니트(2010)로부터 출력되어, 상대방의 화상예측 복호화장치에 송신된다.

도 23은 종래기술의 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 비트스트림은 가변길이 복호화(VLD : Variable Length Decoding) 유니트(또는 엔트로피 복호화 유니트(2021)에 의하여 복호화되며, 이어서 복호화된 화상데이터에 대하여 역양자화처리 및 역 DCT변환처리가 유니트(2023 및 2024)에서 실행된다. 인터-프레임 부호화에서, 유니트(2027)로 형성된 움직임 검출 및 보상된 예측값은 가산기(2025)에 의하여 재구성된 예측오차에 가산되어, 국부적인 복호화 화상데이터가 형성된다. 국부적으로 복호화된 화상데이터는 로컬 복호기의 프레임 메모리(1026)에 기억된다.

현재의 화상부호화 기술에서는 DCT변환처리 또는 변환처리는 하드웨어의 형성과 계산상의 제한조건 때문에 블록을 기초로 하여 실행되고 있다. 공간적 여유도는 블록을 기초로 하는 변환에 의하여 삭감될 것이다. 그러나 그것은 블록 내에서만이다. 인접하는 블록간의 여유도는 별로 충분히 고려되고 있지 않다. 특히 항상 다량의 비트를 소비하는 인트라-프레임 부호화에 대하여는 특히 고려되고 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 첫째 목적은 공간영역의 예측화상 데이터를 간단히 고속으로 그리고 고정밀도로 생성할 수 있는 화상예측 부호화장치 및 방법과 화상예측 복호화장치 및 방법을 제공하는 것이다.

또, 본 발명의 둘째 목적은 종래기술의 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치를 비교하여, 블록 내의 여유도를 제거할 수 있어서, 더욱 효과적으로 화상데이터를 부호화 또는 복호화할 수 있는 화상예측 부호화장치와 방법 및 화상예측 복호화장치와 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 셋째 목적은 화상데이터 내부의 성질에 의존하여 중요한 변환계수가 블록이 다른 구역에 집중되는 문제점을 해결하여, 블록에 대하여 바른 스캔방법을 결정함으로써 엔트로피 부호화처리의 효율을 개선할 수 있는 화상예측 부호화장치와 방법 및 화상예측 복호화장치와 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 넷째 목적은 상기 화상예측 부호화방법 또는 화상예측 복호화방법의 각 단계를 기록한 기록매체를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력되는 부호화 화상데이터를 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터로 분할하는 분할수단과,

상기 분할수단에 의하여 분할된 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터 중에서 처리대상의 소영역의 화상데이터를 부호화할 때에, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 소영역의 화상데이터를 상기 처리대상의 소영역에 대한 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로 하며, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터와 상기 최적예측 소영역의 화상데이터와의 차분인 차분 소영역의 화상데이터를 생성하는 제1 생성수단과,

상기 생성수단에 의하여 생성된 차분 소영역의 화상데이터를 부호화하는 부호화수단과,

상기 부호화수단에 의하여 부호화된 차분 소영역의 화상데이터를 복호화하는 복호화수단과,

상기 복호화수단에 의하여 복호화된 차분 소영역의 화상데이터를 상기 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산함으로써 재생된 재생 소영역의 화상데이터를 생성하는 제2 생성수단으로 이루어져있다.

또, 본 발명의 제2 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 부호화 화상데이터를 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터로 분할하는 분할수단과,

상기 분할수단에 의여 분할된 서로 인접하는 복수의 소영역 중에서 처리대상의 소영역을 부호화할 때에, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 재생 소영역의 화상데이터 중에서, 상기 부호화 화상데이터가 유의(有意)냐 아니냐를 표시하는 입력된 유의신호에 의하여 표시되는 유의 화상데이터만을, 상기 처리대상의 소영역의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로 하여, 상기 처리대상 소영역의 화상데이터와 상기 최적예측 소영역의 화상데이터와의 차분인 차분 소영역의 화상데이터를 생성하는 제1 생성수단과,

상기 제1 생성수단에 의하여 생성된 차분 소영역의 화상데이터를 부호화하는 부호화수단과,

상기 부호화수단에 의하여 부호화된 차분 소영역의 화상데이터를 복호화하는 복호화수단과,

상기 복호화수단에 의하여 복호화된 차분 소영역의 화상데이터를 상기 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산함으로써 재생된 재생 소영역의 화상데이터를 생성하는 제2 생성수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제3 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 입력된 부호화된 화상데이터 계열을 해석하여 화상차분신호를 출력하는 해석수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 차분화상신호로부터 재생 차분 소영역의 화상데이터를 복호화하는 복호화수단과,

소정의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터를 저장하는 라인메모리(line memory)와,

상기 라인메모리로부터의 화상데이터에 대하여 예측신호 발생처리를 실행함으로써 상기 재생차분 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 화상데이터를 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 발생수단과,

상기 복호화수단으로부터의 재생차분 소영역의 화상데이터와, 상기 발생수단으로부터의 최적예측 소영역의 화상데이터를 가산하여, 가산결과의 인트라-프레임 예측 소영역을 생성하기 위한 화상데이터를 출력함과 동시에, 상기 라인메모리에 저장하는 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제4 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 입력된 부호화 화상데이터 계열을 해석하여 화상차분신호와, 움직임 벡터신호와, 제어신호를 출력하는 해석수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 차분화상신호를 재생차분 소영역의 화상데이터로 복호화하는 복호화수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 제어신호에 의거하여 움직임 보상수단과 발생수단이 선택적으로 동작하도록 제어하는 전환신호를 출력하는 제어수단과,

소정의 재생화상데이터를 저장하는 프레임 메모리와,

소정의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터를 저장하는 라인메모리와,

상기 제어수단으로부터의 전환신호에 응답하여 입력되는 움직임 벡터신호에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 상기 프레임 메모리로부터의 시간예측 소영역의 화상데이터를 생성하여, 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 움직임 보상수단과,

상기 제어수단으로부터의 전환신호에 응답하여 상기 라인메모리로부터의 화상데이터에 대하여 예측신호 발생처리를 실행함으로써, 상기 재생차분 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 화상데이터를 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 발생수단과,

상기 복호화수단으로부터의 재생차분 소영역의 화상데이터와, 상기 발생수단으로부터의 최적예측 소영역을 가산함으로써, 가산결과의 재생 화상데이터를 출력함과 동시에 상기 재생 화상데이터를 상기 프레임 메모리에 저장하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터만을 상기 라인메모리에 저장하는 가산수단으로 이루어져 있다.

또, 본 발명의 제5 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 입력된 부호화 화상데이터 계열을 해석하여, 압축형상신호와 화상차분신호를 출력하는 해석수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 압축형상신호를 재생형상신호로 복호화하는 제1 복호화수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 차분화상신호를 재생차분 소영역의 화상데이터로 복호화하는 제2 복호화수단과,

소정의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터를 저장하는 라인메모리와,

상기 라인메모리로부터의 화상데이터에 대하여 예측 신호처리를 실행함으로써 상기 재생차분 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 화상데이터 중에서 상기 재생형상신호에 의하여 표시되는 유의의 화상데이터만을 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 발생수단과,

상기 제2 복호화수단으로부터의 재생차분 소영역의 화상데이터와, 상기 발생수단으로부터의 최적예측 소영역을 가산함으로써, 가산결과의 화상데이터를 출력함과 동시에, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터만을 상기 라인메모리에 저장하는 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제6 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 입력된 부호화 화상데이터 계열을 해석하여, 압축형상신호와, 화상차분신호와, 움직임 벡터신호와, 제어신호를 출력하는 해석수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 압축형상신호를 재생형상신호로 복호화하는 제1 복호화수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 차분화상신호를 재생차분 소영역으로 복호화하는 제2 복호화수단과,

상기 해석수단으로부터 출력되는 제어신호에 의거하여 움직임 보상수단과 발생수단을 선택적으로 동작시키도록 제어하는 전환신호를 출력하는 제어수단과,

소정의 재생화상데이터를 저장하는 프레임 메모리와, 소정의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화상데이터를 저장하는 라인메모리와,

상기 제어수단으로부터 출력되는 전환신호에 응답하여, 상기 해석수단으로부터 출력되는 움직임 벡터신호에 의거하여, 상기 프레임 메모리로부터의 재생화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 시간예측 소영역의 화상데이터를 발생시켜, 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 움직임 보상수단과,

상기 제어수단으로부터 출력되는 전환신호에 응답하여, 상기 라인메모리로부터의 화상데이터에 대하여 예측 신호처리를 실행함으로써, 상기 재생차분 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 화상데이터 중에서, 상기 재생형상신호에 의하여 표시되는 유의의 화상데이터만을 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 출력하는 발생수단과,

상기 제2 복호화수단으로부터의 재생차분 소영역의 화상데이터와, 상기 발생수단으로부터의 최적예측 소영역을 가산함으로써, 가산결과의 재생화상데이터를 출력함과 동시에, 상기 재생화상데이터를 상기 프레임 메모리에 저장하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역을 생성하기 위한 화상데이터만을 상기 라인메모리에 저장하는 가산수단으로 이루어져 있다.

본 발명의 제7 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함하는 복수의 블록의 화상데이터에 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여 샘플링된 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터를 결정 및 선택하여 출력하고, 상기 선택된 예측블록을 표시하는 식별자(identifier)를 지시비트(indication bit)의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재 블록(current block)의 계수데이터로부터 감산함으로써 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

또, 본 발명의 제8 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여 샘플링된 복수의 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

상기 변환수단으로부터의 변환도메인의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수 데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터를 결정 및 선택하여 출력하고, 상기 선택된 예측블록을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 제1 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터에 가산함으로써 양자화된 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터의 현재블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제9 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

입력되는 블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 생성하여 출력하는 보상수단과,

상기 샘플링수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터로부터 상기 보상수단으로부터 출력되는 블록의 예측오차의 화상데이터를 감산하여, 감산결과의 블록의 화상데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터를 결정 및 선택하고 출력하여, 상기 선택된 예측블록을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여, 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단과,

상기 역변환수단으로부터의 복원된 블록의 화상데이터에 상기 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 가산함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 상기 보상수단에 출력하는 제4 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제10 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

입력되는 블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써, 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 생성하여 출력하는 보상수단과,

상기 샘플링수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터에서, 상기 보상수단으로부터 출력되는 블록의 예측오차의 화상데이터를 감산하여, 감산결과의 블록의 화상데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

상기 변환수단으로부터의 변환도메인의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터를 결정 및 선택하고 출력하여, 상기 선택된 예측블록을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 제2 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 가산함으로써, 양자화된 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터의 현재블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단과,

상기 역변환수단으로부터의 복원된 블록의 화상데이터에 상기 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 가산함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 상기 보상수단에 출력하는 제4 가산수단으로 이루어져 있다.

본 발명의 제11 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제7 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 다른 예측수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여, 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단으로 이루어져 있다.

또, 본 발명의 제12 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제8 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로, 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 예측수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제13 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제9 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치로부터 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로, 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여,

상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여, 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 다른 예측수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단과,

상기 다른 역변환수단으로부터 출력되는 현재블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써, 움직임 보상의 예측오차 데이터를 출력하는 다른 보상수단과,

상기 다른 역변환수단으로부터 출력되는 현재블록의 화상데이터로부터 상기 다른 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상의 예측오차 데이터를 감산하여, 감산결과의 복원된 블록의 화상데이터를 출력하는 제5 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제14 양태에 따른 화상예측 복호화장치는 본 발명의 제10 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치로부터 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로, 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여, 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 예측수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여, 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단과,

상기 다른 역변환수단으로부터 출력되는 현재블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 움직임 보상의 예측오차 데이터를 출력하는 다른 보상수단과,

상기 다른 역변환수단으로부터 출력되는 현재블록의 화상데이터로부터 상기 다른 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상의 예측오차 데이터를 감산하여, 감산결과의 복원된 블록의 화상데이터를 출력하는 제5 가산수단으로 이루어져 있다.

본 발명의 제15 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여 샘플링된 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터 및 스캔방법을 결정 및 선택하고 출력하여, 상기 선택된 예측블록 및 스캔방법을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 결정수단에 의하여 결정된 스캔방법으로 스캔처리를 실행하여, 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 스캔수단과,

상기 스캔수단으로부터 출력되는 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여, 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

또, 본 발명의 제16 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여 샘플링된 복수의 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

상기 변환수단으로부터의 변환도메인의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터 및 스캔방법을 결정 및 선택하고 출력하여, 상기 선택된 예측블록 및 스캔방법을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 결정수단에 의하여 결정된 스캔방법으로 스캔처리를 실행하여, 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 스캔수단과,

상기 스캔수단으로부터 출력되는 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 제1 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 가산함으로써, 양자화된 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터의 현재블록의 계수데이터를 역변환함으로써 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제17 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

입력되는 블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 생성하여 출력하는 보상수단과,

상기 샘플링수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터로부터 상기 보상수단으로부터 출력되는 블록의 예측오차의 화상데이터를 감산하여, 감산결과의 블록의 화상데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터 및 스캔방법을 결정 및 선택하고 출력하여, 상기 선택된 예측블록 및 스캔방법을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 결정수단에 의하여 결정된 스캔방법으로 스캔처리를 실행하여, 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 스캔수단과,

상기 스캔수단으로부터 출력되는 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여, 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단과,

상기 역변환수단으로부터의 복원된 블록의 화상데이터에 상기 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 가산함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 상기 보상수단에 출력하는 제4 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제18 양태에 따른 화상예측 부호화장치는, 입력된 화상신호를 2차원 배열의 화소값을 포함한 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

입력되는 블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 생성하여 출력하는 보상수단과,

상기 샘플링수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터로부터 상기 보상수단에서 출력되는 블록의 예측오차의 화상데이터를 감산하여, 감산결과의 블록의 화상데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

상기 변환수단으로부터의 변환도메인의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과, 복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장된 미리 재구성된 블록의 계수데이터를 근거로, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터 및 스캔방법을 결정 및 선택하여, 상기 선택된 예측블록 및 스캔방법을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 결정수단에 의하여 결정된 스캔방법으로 스캔처리를 실행하여, 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 스캔수단과,

상기 스캔수단으로부터 출력되는 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 제2 가산수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 가산함으로써, 양자화된 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단으로부터의 현재블록의 계수데이터를 역변환함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단과,

상기 역변환수단으로부터의 복원화된 블록의 화상데이터에 상기 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상된 블록의 예측오차의 화상데이터를 가산함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 상기 보상수단에 출력하는 제4 가산수단으로 이루어져 있다.

본 발명의 제19 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제15 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로, 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여, 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 스캔방법에 의거하여, 역스캔처리를 실행하여, 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 역스캔수단과,

상기 역스캔수단으로부터 출력되는 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 다른 예측수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단으로부터 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제20 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제16 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여, 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 스캔방법에 의거하여 역스캔처리를 실행하여, 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 역스캔수단과,

상기 예측수단에서 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역스캔수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단에서 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여, 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제21 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제17 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록을 근거로 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 스캔방법에 의거하여 역스캔처리를 실행하여, 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 역스캔수단과,

상기 역스캔수단에서 출력되는 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 다른 예측수단에서 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단에서 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단과,

상기 다른 역변환수단에서 출력되는 현재블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써, 움직임 보상의 예측오차 데이터를 출력하는 다른 보상수단과,

상기 다른 역변환수단에서 출력되는 현재블록의 화상데이터에서 상기 다른 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상의 예측오차 데이터를 감산하여, 감산결과의 복원된 블록의 화상데이터를 출력하는 제5 가산수단으로 이루어져 있다.

또한, 본 발명의 제22 양태에 따른 화상예측 복호화장치는, 본 발명의 제18 양태에 따른 화상예측 부호화장치에 대응하여 설치되는 화상예측 복호화장치로서,

상기 화상예측 부호화장치에서 수신된 수신데이터로부터 지시비트를 추출하는 추출수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 예측블록에 의거하여, 상기 블록메모리에 저장된 미리 복원된 블록의 계수데이터를 사용하여, 상기 수신데이터에 포함되는 현시점의 현재블록의 계수데이터에 대하여 예측블록의 계수데이터를 생성하여 출력하는 다른 예측수단과,

상기 수신데이터를 엔트로피 복호화하여, 복호화된 예측오차의 계수데이터를 출력하는 복호화수단과,

상기 복호화수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터에 대하여, 상기 추출수단에 의하여 추출된 지시비트가 표시하는 스캔방법에 의거하여 역스캔처리를 실행하여 역스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 역스캔수단과,

상기 예측수단에서 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역스캔수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 현시점의 현재블록의 계수데이터를 복원하여 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제3 가산수단과,

상기 제3 가산수단에서 출력되는 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여 출력하는 역양자화수단과,

상기 역양자화수단에서 출력되는 현재블록의 계수데이터를 역변환하여, 복원된 현재블록의 화상데이터를 출력하는 다른 역변환수단과,

상기 다른 역변환수단에서 출력되는 현재블록의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 움직임 보상의 예측오차데이터를 출력하는 다른 보상수단과,

상기 다른 역변환수단에서 출력되는 현재블록의 화상데이터에서, 상기 다른 보상수단으로부터 출력되는 움직임 보상의 예측오차 데이터를 감산하여, 감산결과의 복원된 블록의 화상데이터를 출력하는 제5 가산수단을 구비하고 있다.

또, 본 발명의 제23 양태에 따른 화상예측 부호화방법은, 상기 화상예측 부호화장치에 있어서의 각 수단을 각 단계로 바꾸어 놓은 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 제24 양태에 따른 화상예측 복호화 방법은, 상기 화상예측 복호화장치에서의 각 수단을 각각의 단계로 바꾸어 놓은 단계들을 포함한다.

또, 본 발명의 제25 양태에 따른 기록매체는 상기 화상예측 복호화방법에서의 각 단계를 포함한 프로그램을 기록한 기록매체이다.

또한, 본 발명의 제26 양태에 따른 기록매체는 상기 화상예측 복호화방법에 있어서의 각 단계를 포함한 프로그램을 기록한 기록매체이다.

[실시예]

이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 첨부도면을 참조하여 설명한다.

[제1 실시형태 그룹]

제1 실시형태 그룹은 제1 내지 제4 실시형태를 포함한다.

(제1 실시형태)

도 1은 본 발명의 제1 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 1에 있어서, 101은 입력단자, 102는 제1 가산기, 103은 부호화기, 106은 출력단자, 107은 복호화기, 110은 제2 가산기, 111은 라인메모리, 112는 예측신호 발생기이다.

이하, 화상예측 부호화장치의 구성 및 동작에 대하여 설명한다. 입력단자(101)에 부호화의 처리대상이 되는 화상데이터가 입력된다. 여기서 입력된 화상데이터는 복수의 인접하는 소영역으로 분할된다.

도 2에서, 8 ×8 샘플의 소영역으로 분할된 경우의 입력된 화상데이터의 화상을 도시하고, 도 3에 있어서, 3각형 소영역으로 분할된 경우의 입력된 화상데이터의 화상을 도시하였다. 처리 대상의 소영역의 화상데이터가 입력단자(101) 및 라인(113)을 통하여 가산기(102)에 입력되었을 때, 복수의 소영역의 화상데이터가 차례로 부호화된다. 한편, 예측신호 발생기(112)는 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 발생하고, 발생된 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 라인(121)을 통하여 가산기(102)에 출력한다.

가산기(102)는 처리대상의 소영역에 있어서의 입력된 화상데이터의 화소값에서 예측신호 발생기(112)에서의 최적예측 소영역의 대응하는 화소값을 감산하여, 감산결과인 차분 소영역의 화상데이터를 생성하여 부호화기(103)에 출력하여, 압축부호화처리를 실행한다. 본 실시형태에서 부호화기(103)는 DCT변환기(104)와 양자화기(Q)(105)를 제공하고, 차분 소도메인(difference small domain)의 화상데이터는 DCT변환기(104)에 의하여 주파수영역의 화상신호로 변환되어 DCT변환계수를 얻는다. 이어서, DCT변환계수는 양자화기(105)에 의하여 양자화된다. 양자화된 소영역의 DCT계수는 라인(116)을 통하여 출력단자(106)에 출력되고, 또한 가변길이 또는 고정길이 부호의 열(string)로 변환된 후, 예를 들면 광디스크 등의 기록매체에 기억되거나 또는 통신회선을 통하여 전송된다(도시하지 않음).

동시에, 양자화된 소영역의 DCT계수는 복호화기(107)에 입력된다. 여기서 복호화기(107)는 역양자화기(108)와 역DCT변환기(109)로 이루어지며, 입력된 소영역의 DCT계수를 신장차분(expanded difference) 소영역의 화상데이터로 복원한다. 본 실시형태에서, 입력된 소영역의 DCT계수는 역양자화기(108)에 의하여 역양자화된 후, 역양자화된 화상데이터는 역이산코사인(inverse discrete cosine) 변환기(이하, 역DCT변환기라고 한다)(109)에 의하여 공간 도메인(spatial)영역의 화상신호로 변환된다. 이렇게 얻어진 신장차분 소영역의 화상데이터는 가산기(110)에 출력되며, 가산기(110)는 신장차분 소영역의 화상데이터에 예측신호 발생기(112)로부터 라인(121)과 라인(122)을 통하여 출력되는 최적예측 화상신호를 가산하여, 재구성된 소영역(reconstructed small region)의 화상데이터를 생성하고, 재구

성된 소영역의 화상 데이터로부터의 재구성된 화소값을 라인메모리(111)에 저장하여 인트라-프레임 예측 화상신호를 생성한다. 예측신호 발생기(112)는 다음과 같이 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 발생한다. 즉, 예측신호 발생기(112)는 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재구성된 화상데이터의 화소값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터의 화소값으로서 발생한다.

도 2에 있어서, 블록(200)을 처리대상의 소영역으로 하면, 인접하는 재생된 화상데이터의 화소값은 a_0, a_1, a_2, ……, a_6, a_7, b_0, b_1, b_2, ……, b_6, b_7이다. 도 3에 있어서, 3각형(301)을 처리대상의 소영역으로 하면, 인접하는 재생된 화상데이터의 화소값은 g_0, g_1, ……, g_4, f_0, f_1, f_2, ……, f_7, f_8이다. 또, 도 3의 3각형(300)을 처리대상의 소영역으로 하면, 인접하는 재생된 화상데이터의 화소값은 e_0, h_0, h_1, ……, h_4이다. 이들 화소값을 라인메모리(111)에 저장한다. 예측신호 발생기(112)는 라인메모리(111)를 액세스하여 인접하는 화상데이터의 화소값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터의 화소값으로서 읽어낸다.

도 4 및 도 5는 각각 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제1 및 제2 실시예의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4에 있어서, 처리대상의 소영역에 대하여 수평방향으로 인접하는 화소값 a_0, a_1, a_2, ……, a_6, a_7은 라인메모리(111)로부터 예측신호발생기(112)에 입력되고, 예측신호 발생기(112) 내의 발생기(401)는 수평방향으로 동일한 화소를 예를 들면 8회 반복하여 출력함으로써 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(403)를 생성한다. 여기서, 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(403)는 처리대상의 소영역에 대하여 수직방향으로 인접하는 화소가 존재하지 않는 경우에 사용된다.

도 5에 있어서, 처리대상의 소영역에 대하여 수직방향으로 인접하는 화소값 b_0, b_1, b_2, ……, b_6, b_7이 라인메모리(111)로부터 예측신호 발생기(112)에 입력되고, 예측신호 발생기(112) 내의 발생기(402)는 수직방향으로 화소를 예를 들면 8회 반복하여 출력함으로써, 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(404)를 생성한다. 여기서, 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(404)는 처리대상의 소영역에 대하여 수평방향으로 인접하는 화소가 없는 경우에 사용된다. 수평방향 및 수직방향 모두 인접하는 화소값이 존재하는 경우, 도 6에 도시한 제3 실시예와 같이 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다.

도 6은 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제3 실시예의 구성을 도시한 블록도이다.

도 6에 있어서, 발생기(401)에 의하여 발생된 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(403)(도 5참조)와, 발생기(402)에 의하여 발생된 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터(404)는 가산기(500)에 입력되고, 가산기(500)는 입력된 2개의 화상데이터의 합을 2로 나눔으로써, 이들 2개의 화상데이터를 평균화한다. 이와 같이, 발생기(401, 402)에 의하여 인접하는 재생된 화소를 반복하여 출력하고, 가산기(500)에 의하여 단지 평균화 연산을 실행하는 것으로, 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 고속으로 생성할 수 있다. 그리고 인접하는 2개의 화상데이터의 화소값을 선형보간(linearly interpolating)함으로써 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하여도 좋다.

도 7은 도 1의 화상예측 부호화장치에 사용되는 예측신호 발생기의 제4 실시예의 구성을 도시한 블록도이다.

도 7에 있어서, 처리대상의 소영역에 대하여 수평방향으로 인접하는 화상데이터의 화소값 a_0, a_1, a_2, ……, a_6, a_7은 라인메모리(111)로부터 발생기(401)에 입력되고, 발생기(401)는 수평방향으로 화소를 반복하여 출력함으로써 제1 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다. 한편, 처리대상의 소영역에 대하여 수직방향으로 인접하는 화소값 b_0, b_1, b_2, ……, b_6, b_7은 라인메모리(111)로부터 발생기(402)에 입력되고, 발생기(402)는 수직방향으로 화소를 반복하여 출력함으로써 제2 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다. 제1 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터와, 제2 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터는 가산기(500)에 입력되고, 이들 2개의 화상데이터를 평균화함으로써 제3 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다.

한편, 처리대상의 소영역의 화상데이터는 라인(616)을 통하여 오차계산기(601, 602, 603)에 입력된다. 여기서 상기 제1 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터와, 처리대상의 소영역의 화상데이터는 오차계산기(601)에 입력되고, 오차계산기(601)는 그들 2개의 화상데이터의 오차의 절대값인 제1 절대오차를 계산하여 비교기(604)에 절대오차를 출력한다. 또, 상기 제2 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터와, 처리대상의 소영역의 화상데이터는 오차계산기(602)에 입력되고, 오차계산기(602)는 이들 2개의 화상데이터의 오차의 절대값인 제2 절대오차를 계산하여 비교기(604)에 절대 오차를 출력한다. 또한, 상기 제3 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터와, 처리대상의 소영역의 화상데이터는 오차계산기(603)에 입력되고, 오차계산기(603)는 이들 2개의 화상데이터의 오차의 절대값인 제3 절대오차를 계산하여 비교기(604)에 절대오차를 출력한다.

비교기(604)는 입력되는 3개의 절대오차를 서로 비교하여, 절대오차의 가장 작은 것을 결정하고, 그것에 대응하는 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 라인(121)에 출력하도록 스위치(605)를 제어한다. 비교기(604)는 동시에, 제1, 제2 및 제3 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 식별하기 위한 식별자를 라인(615)을 통하여 수신측 또는 재생 측의 장치에 출력한다. 이 식별자에 의하여 수신측 또는 재생측에서는 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터가 일률적으로 결정된다. 이와 같이 오차가 가장 작은 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 사용함으로써, 부호화시의 차분신호를 억압할 수 있어서, 발생 비트수를 삭감시킬 수 있다.

(제2 실시형태)

도 8은 본 발명의 제2 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도인데, 도 1과 똑같은 것은 동일한 부호를 붙이고 있다.

도 8의 화상예측 부호화장치는 도 1의 화상예측 부호화장치에 비하여 움직임 검출기(700), 움직임 보상기(701), 최적모드 선택기(703)와 프레임 메모리(702)를 추가하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 도 8의 화상예측 부호화장치의 구성 및 동작에 대하여 설명한다.

입력단자(101)를 통하여 제1 실시형태와 똑같이, 입력된 처리대상의 소영역의 화상데이터가 가산기(102)에 입력되고, 가산기(102)는 처리대상의 소영역의 화상데이터를 최적모드 선택기(703)로부터 라인(121)을 통하여 입력되는 최적예측 소영역의 화상데이터로부터 감산한 후, 감산결과의 화상데이터를 부호화기(103)에 출력한다. 부호화기(103)는 입력되는 감산결과의 화상데이터를 압축부호화하여 출력단자(106)를 통하여 출력함과 동시에, 압축부호화된 소영역의 화상데이터를 복호화기(107)에 출력하여 신장복호화시킨 후, 가산기(110)에 출력하여, 신장복호화된 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산한다.

이어서, 제1 실시형태와 똑같이 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하기 위하여 사용되는 화상데이터의 화소값만을 라인메모리(111)에 저장하는 한편, 재생된 화상의 화소값을 모두 프레임 메모리(702)에 저장한다.

다음의 화상의 화상데이터가 입력단자(101)를 통하여 입력될 때에, 움직임 검출기(700)에는 처리대상의 소영역의 화상데이터와, 프레임 메모리(702)에 저장된 재구성된 화상데이터가 입력되고, 움직임 검출기(700)는 블록매칭(block matching) 등의 방법으로 화상의 움직임을 검출하여, 움직임 벡터를 라인(705)을 통하여 출력한다. 출력된 움직임 벡터는 예를 들면 가변길이 부호화하여 기억 또는 전송됨(도시하지 않음)과 동시에, 움직임 보상기(701)로 보내진다. 움직임 보상기(701)는 움직임 벡터에 의해 지시된 프레임 메모리(702)의 재구성된 화상으로부터 일시예측 소영역(temporal prediction small region)의 화상데이터를 생성하여 최적모드 선택기(703)에 출력한다. 움직임 검출처리 및 움직임 보상처리에 있어서는 전방예측과 후방예측과 양방향 예측이 있는데, 이들 방법은 예를 들면 미국특허 제5,193,0

04호 명세서에 개시되어 있다.

한편, 예측신호 발생기(112)는 제1 실시형태와 똑같이 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 발생하여 최적모드 선택기(703)에 출력한다. 동시에, 처리대상의 소영역의 화상데이터가 최적모드 선택기(703)에 입력된다. 최적모드 선택기(703)는 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터와, 일시예측 소영역의 화상데이터로부터 처리대상의 소영역의 화상데이터에 가장 작은 오차(예를 들면, 화소마다 구한 차이의 절대값의 합)를 가지는 화상데이터를 선택하여, 선택된 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로서 가산기(102)에 출력한다. 또, 어느 예측 소영역의 화상데이터가 선택되었느냐를 표시하는 식별자를 라인(709)을 통하여 수신측 또는 재생 측에 출력하여 전송한다.

이와 같이, 예측모드에서 부호화된 화상데이터에 인트라-프레임 예측을 도입함으로써 프레임간의 움직임 벡터를 전송할 필요가 없기 때문에, 비트수를 더욱 삭감할 수 있다.

제1 및 제2 실시형태에서는 전체 화상에 유의의 화소(significant pixels)가 존재하는 경우이다. 화면 내에 유의의 화소와 유의하지 않은 화소(insignificant pixels)가 존재하는 경우가 있다. 예를 들면 크로마키이(chromakey)로 촬영된 화상에서는 피사체를 나타내는 화소는 유의한 것인데, 배경이 되는 블루 등 영역을 나타내는 화소는 유의하지 않은 화소이다. 유의의 물체의 텍스처(texture) 및 그 형상을 부호화하여 전송함으로써 물체 단위의 재생표시가 가능하다. 이러한 입력화상에 대하여 예측신호 발생기(112)에서 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하는 경우, 유의하지 않는 화소값을 사용할 수 없다.

도 9 내지 도 11은 유의한 화소와 유의하지 않은 화소를 가진 입력화상의 모식도를 도시한 것이다. 본 실시형태에 있어서는 화소가 유의인지 아닌지를 표시하는데는 형상신호를 사용한다. 형상신호를 소정의 방법으로 압축부호화하여 수신측 또는 재생 측에 전송한다. 형상을 부호화하는 방법으로서는 체인부호화(chain coding) 등의 방법이 있다. 압축된 형상신호를 또 신장재생하여 재생된 형상신호를 사용하여 이하에 기술하는 바와 같이 인트라-프레임 예측신호를 생성한다.

도 9에 있어서는 형상곡선(800)이 경계선에서 화살표가 표시하는 방향이 물체의 내부로서, 물체의 내부의 화상데이터는 유의의 화소로 구성된다. 처리대상의 소영역(802)에 인접하는 재생된 화소 중에서 b_4, b_5, b_6, b_7이 유의의 화소인데, 이들 화소값만을 반복하여 처리대상의 소영역(802)의 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다.

또, 도 10에 있어서는 형상곡선(804)이 경계선이고, 화살표가 가리키는 방향이 물체의 내부로서, 물체의 내부의 화상데이터는 유의의 화소로 구성된다. 처리대상의 소영역(805)에 인접하는 재생된 화소 중에서 a_4, a_5, a_6, a_7이 유의의 화소로서, 이들 화소값만을 반복하여 처리대상의 소영역(805)의 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다.

또한, 도 11에 있어서는 곡선(808)이 경계선이고, 화살표가 가리키는 방향이 물체의 내부로서, 물체의 내부의 화상데이터는 유의의 화소로 구성된다. 처리대상의 소영역(810)에 인접하는 재생된 화소 중에서 a_5, a_6, a_7, b_4, b_5, b_6, b_7이 유의의 화소인데, 이들 화소값만을 반복하여 출력하고, 2개의 화소값이 겹치는 곳에서는 그들 화소값을 평균화한 값을 처리대상의 소영역(810)의 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다.

도 11에 있어서, 예를 들면 처리대상의 소영역(810)의 화소(z_{77})의 값은 a_7과 b_7의 평균값으로 한다. 또 화소값이 1개도 없는 곳에서는 수평방향 및 수직방향으로 인접하는 2개의 화소값의 평균값을 취한다. 예를 들면, 화소(z_{14})의 값은 a_5와 b_4의 평균값으로 한다. 이와 같이, 임의의 형상을 가진 화상의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다.

이상의 실시형태에 있어서는 정방형으로 분할된 소영역에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 도 3과 똑같이 도면을 3각형의 소영역으로 분할하여도 좋다. 이 경우에 있어서도 화상처리가 똑같이 실행된다.

또, 다른 실시형태로서 유의의 화소값만을 사용하여 평균값을 구하고, 그 평균값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 하여도 좋다. 구체적으로는 도 9에서는 화소 b_4, b_5, b_6, b_7의 평균값을 계산하여 계산된 평균값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다. 도 10에서는 화소 a_4, a_5, a_6, a_7의 평균값을 계산하여, 계산된 평균값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다. 도 11에서는 화소 a_5, a_6, a_7, b_4, b_5, b_6, b_7의 평균값을 계산하여 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로 한다.

(제3 실시형태)

도 12는 본 발명의 제3 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 12에 있어서, 901은 입력단자, 902는 데이터 해석기, 903은 복호화기, 906은 가산기, 907은 출력단자, 908은 제어기, 909는 움직임 보상기, 910은 예측신호 발생기, 911은 라인메모리, 912는 프레임 메모리이다.

이하, 도 12의 화상예측 복호화장치의 구성 및 동작에 대하여 설명한다. 도 12에 있어서, 압축부호화된 화상데이터는 데이터 해석기(902)에 입력되고, 데이터 해석기(902)는 입력된 화상데이터를 해석하여 압축차분 소영역의 화상데이터를 라인(915)을 통하여 복호화기(903)에 출력하며, 또, 제어신호를 라인(926)을 통하여 제어기(908)에 출력하고, 또한, 상술한 움직임 벡터(존재하는 경우에만)를 움직임 보상기(909)에 출력한다. 복호화기(903)는 역양자화기(904)와 역 DCT변환기(905)를 구비하고, 압축된 차분 소영역의 화상데이터를 신장하여, 신장차분 소영역의 화상데이터로 복원한다.

본 실시형태에서는 압축된 차분 소영역의 화상데이터는 역양자화기(904)에 의하여 역양자화된 후, 역양자화후의 주파수 도메인의 화상데이터는 역 DCT변환기(905)에 의하여 공간 도메인의 화상데이터로 변환된다. 변환 후의 신장차분 소영역의 화상데이터는 가산기(906)에 입력되고, 가산기(906)는 입력되는 신장차분 소영역의 화상데이터를 움직임 보상기(923) 또는 예측신호발생기(922)로부터 스위치(913) 및 라인(924)을 통하여 보내지는 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산하여, 가산결과의 재생소영역의 화상데이터를 생성한다. 가산기(906)는 재생된 화상데이터를 라인(917)을 통하여 출력단자(907)에 출력함과 동시에, 프레임 메모리(912)에 저장한다. 또, 인트라-프레임 예측 소영역의 화상을 생성하기 위하여 사용되는 화상데이터의 화소값을 라인메모리(911)에 저장한다.

최적예측 소영역의 화상데이터는 데이터 해석기(902)로부터의 제어신호에 의거하여 제어기(908)에 의하여 결정되어 스위치(913)의 전환이 제어된다. 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터가 제어기(908)에 의하여 선택되는 경우, 스위치(913)는 라인(924)을 라인(922)에 접속하고, 제어기(908)로부터의 제어신호에 응답하여 예측신호 발생기(910)는 라인메모리(911)를 액세스하여, 인접하는 재생화소값을 인트라-프레임 예측 소영역의 화소값으로서 출력한다. 예측신호 발생기(910)의 상세한 동작에 대해서는 도 4, 도 5 및 도 6을 참조하여 상세히 설명한 바 있다. 또 시간예측 소영역의 화상데이터가 제어기(908)에 의하여 선택되는 경우, 스위치(913)는 라인(924)을 라인(923)에 접속하고, 제어기(908)로부터의 제어신호에 응답하여 움직임 보상기(909)는 데이터 해석기(902)로부터 라인(925)을 통하여 보내지는 움직임 벡터에 의거하여 프레임 메모리(912)로부터의 화상데이터에 대하여 움직임 보상처리를 실행함으로써 시간예측 소영역의 화상데이터를 발생하여 스위치(913) 및 라인(924)을 통하여 가산기(906)에 출력한다.

(제4 실시형태)

도 13은 본 발명의 제4 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도인데, 도 13에 있어서 도 12와 똑같은 것에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 있다. 도 13의 화상예측 복호화장치는 도 12의 화상예측 복호화장치의 기본구성에 더하여 형상복호화기(990)를 추가하여 설비한 것을 특징으로 한다. 도 13의 화상예측 복호화장치의 기본동작도 도 12와 똑같기 때문에, 서로 다른 동작만에 대하여 이하에 상세히 설명한다.

본 실시형태에 있어서는 압축부호화된 화상데이터에는 압축부호화된 형상데이터가 포함된다. 데이터 해석기(902)는 이 형상데이터를 추출하여 형상복호화기(990)에 출력하고, 이에 응답하여 형상복호화기(990)는 형상신호를 신장재생한다. 재구성된 형상신호는 수신측 또는 재생 측에 전송됨과 동시에, 예측신호 발생기(910)에 입력된다. 예측신호 발생기(910)는 이 재구성된 형상신호에 의거하여 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명한 바와 같이 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성한다. 이렇게 하여 임의의 형상을 가진 화상의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하여, 수신측 또는 재생 측에 있어서, 화상데이터를 복호화하여 재생할 수 있다.

제3 및 제4 실시형태의 특징은 라인메모리(911)를 갖추고 있는 것이다. 라인메모리(911)가 없으면 인트라-프레임 예측소영역의 화상데이터를 생성하기 위한 화소를 프레임 메모리(912)로부터 액세스하여야 한다. 인접하는 소영역의 화소로 예측신호를 생성하기 위하여 고속으로 프레임 메모리를 입력하고, 출력하는 것이 필요하다. 전용의 라인메모리나 버퍼를 설치함으로써 고속의 프레임 메모리를 사용하지 않고 고속으로 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 생성하는 것이 가능하게 된다.

이상의 실시형태에 있어서, 복수의 화소값의 평균값은 소정의 가중된 평균값(weighted average value)이라도 좋다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시형태 그룹에 의하면, 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재구성된 화소값을 인트라-프레임 예측신호의 화소값으로 하는 것만으로 종래기술에 비하여 낮은 연산량으로 간단히 고정밀의 예측신호를 생성할 수 있어서, 인트라-프레임 부호화의 비트수를 삭감할 수 있는 특유한 효과를 얻을 수 있다. 또, 인트라-프레임 예측신호를 생성하기 위하여 사용되는 재생된 화소값을 저장하기 위하여, 라인메모리(911)를 설치하고 있으므로 화소값을 고속으로 액세스할 수 있어서, 인트라-프레임 예측신호를 고속으로 생성할 수 있다.

[제2 실시형태 그룹]

제2 실시형태 그룹은 제5 내지 제7 실시형태를 포함한다.

본 발명자는 종래기술의 문제점을 감안하여, 2개의 화상간, 또는 1개의 화상 내의 2개의 블록의 내부의 사이뿐만 아니라 1개의 화상 내의 2개의 블록간의 여유도를 제거함으로써, 화상부호화 효율을 더욱 개선할 수 있는 것을 알아냈다.

본 발명자는 인접하는 블록의 똑같은 위치의 DCT변환계수는 대부분의 경우 매우 흡사한 것을 알아냈다. 특히, 2개의 블록에 대한 원화상의 조직이 비슷한 경우, 또는 같은 화상패턴, 예를 들면 직선, 각, 기타를 포함하고 있는 경우에는 흡사한 것을 알아냈다. 동일한 정보는 정보이론에 의한 여유도인 것을 의미한다.

블록을 넘어서 DCT변환 도메인 안에 존재하는 이러한 여유도는 이전의 블록으로부터의 적응 인트라-예측(인트라-프레임 예측)에 의하여 제거되거나, 또는 대폭적으로 감소시킬 수 있다. 그리고 다음의 VLC 엔트로피 부호화처리는 예측이 작은 엔트로피에 의하여 더욱 높은 부호화 효율을 달성할 수 있다. 이 DCT 변환도메인의 예측의 결과로서 VLC엔트로피 부호화회로에의 여유 데이터(redundant data)의 입력은 대폭적으로 감소될 수 있다. 그 때문에 많은 비트의 절약을 기대할 수 있다. 따라서, 부호화된 화상데이터의 화질은 명확히 개선된다.

본 발명의 본 실시형태는 다른 블록으로부터의 DCT변환계수를 정밀하게 예측하는 시스템을 제공한다. 이 시스템에 의하여 인접하는 블록을 넘어 존재하는 여유도를 제거하고, 양자화된 DCT변환계수의 엔트로피를 보다 작게 하여, 그 결과 DCT변환계수를 부호화하기 위한 필요한 비트수를 감소할 수 있다.

처리대상인 현시점의 현재블록(이하, 현재블록이라고 한다)의 DCT변환계수는 선행의 인접하는 블록 중 같은 위치에 있는 DCT변환계수로부터 예측할 수 있다. 인접하는 블록은 처리할 때 이미 복호화되어 있다. 즉, 미리 복호화된 인접하는 블록 1개 중의 제1 DC계수에 의하여 제1 DC계수는 예측된다. 또, 제2 계수 AC1은 같은 복호화된 블록 중의 제2 계수 AC1로부터 예측된다. 이하, 똑같이 실행된다. 이 방법을 사용함으로써 수 개의 예측되는 블록을 현시점에 부호화되어 있는 DCT변환블록에 대하여 상향 좌측, 대각 좌측, 상향 대각 우측, 및 상향에 위치하고 있는 복호화된 블록으로부터 구할 수 있다. 이들의 예측된 블록에 대하여 실제의 엔트로피 부호화가 실행됨으로써 체크된다. 그리고 보다 적은 비트수를 가진 예측블록이 선택된 후, 엔트로피 부호화되어 부가적 지시비트와 함께 수신측 또는 재생 측의 화상예측 복호화장치에 전송된다. 화상예측 복호화장치에는 어느 인접하는 블록으로부터 현재블록이 예측하였는가를 보고한다.

본 발명의 본 실시형태의 방법은 현재블록의 DCT변환계수를 예측할 수 있다. 그 DCT변환계수는 다른 인접하는 블록의 DCT변환계수와 일반적으로 높은 상호관계를 일반적으로 가지고 있다. 그 이유는 DCT변환은 똑같은 블록화상에 대해서는 DCT변환계수의 동일한 값 또는 동일한 분포를 주는 경향이 있기 때문이다.

인트라-프레임이거나, 또는 일시적으로 예측된 프레임인 입력된 화상데이터에 대하여 통상 먼저 블록에 의거한 DCT변환처리가 실행된다. 현재블록의 DCT변환계수가 얻어진 후에 DCT 변환도메인의 예측처리를 양자화 전에 또는 양자화 후에 실행할 수 있다.

현재블록의 DCT변환계수는 도 15에 도시된 바와 같이, 이미 복호화된 블록으로서 인접하는 블록, 즉 좌상 블록(B1), 상부 블록(B2), 우상 블록(B3), 좌측 블록(B4)으로부터 예측할 수 있다. 예측된 블록은 현재블록의 DCT변환계수의 모두를 같은 위치에 있는 선행의 인접하는 블록의 DCT변환계수의 모두에서 감산함으로써 얻어진다. 또 모든 DCT변환계수 대신에 부분적으로 DCT변환계수를 감산함으로써 얻을 수 있다.

다른 예측된 블록에 있어서의 예측된 DCT변환계수는 양자화 전에 예측이 실행되면 양자화된다. 이어서 DCT변환계수에 대하여 엔트로피 부호화처리가 실행된다. 그 엔트로피 부호화처리는 화상예측 부호화장치의 그것과 동일하고, 어느 예측된 블록이 하위비트로서 사용되는가가 체크된다.

하위비트를 사용하는 예측블록이 선택되어, 선택된 예측블록은 예측결정에 대하여 화상예측 복호화장치에 알리는 지시비트와 함께 엔트로피 부호화된다.

화상예측 복호화장치에 있어서는 지시비트를 사용하여 예측된 블록이 복호화된다. 즉, 1개의 블록에 대하여 예측된 DCT변환계수를 역엔트로피 복호화한 후에 그 블록에 대한 DCT변환계수는 지시비트에 의하여 표시되기 전에 복호화된 인접하는 블록의 기준 DCT변환계수를 상기 복호화된 DCT변환계수에 가산함으로써 얻어진다. 최종적으로 역 DCT변환처리가 각각의 블록에 대한 복원된 DCT변환계수에 적용되고, 복호화된 화상데이터를 얻을 수 있다.

본 발명의 본 실시형태는 통상 DCT변환과 같은 변환에 의하여 제거되는 공간적인 여유도, 움직임 검출 및 보상에 의하여 프레임간에서 제거되는 여유도 및 블록 내의 양자화 변환계수 중에서 엔트로피 부호화에 의하여 제거되는 통계적 여유도 이외에 인접하는 블록을 넘어 DCT 변환도메인에 존재하는 다른 종류의 여유도를 감소시킬 수 있는 화상부호화장치를 제공한다.

종래기술의 화상예측 부호화장치를 도시한 도 14에서 알 수 있는 바와 같이, 종래의 화상부호화(예를 들면 MPEG에 있어서)에 일반적으로 사용되고 있는 화상예측 부호화장치는 블록 샘플링 유니트(1001), DCT변환 유니트(1004), 양자화기(1005) 및 엔트로피 부호화기(1006)로 이루어져 있다.

인트라-프레임 부호화(프레임 내 부호화)에 있어서는 입력된 화상신호에 대하여 먼저 블록샘플링 처리가 실행된다. 다음에 DCT변환처리가 직접 실행된다. 그것에 이어서, 양자화처리 및 엔트로피 부호화처리가 실행된다. 한편, 인터프레임 부호화(예측 프레임 부호화)에 있어서는 블록샘플링 처리 후에 처리대상의 현시점의 프레임이 화상데이터에 대하여 움직임 검출유니트(1002) 및 움직임 보상 유니트(1003)의 처리가 실행되고, 다시 DCT변환처리가 실행된다. 또한, 양

자화처리 및 엔트로피 부호화처리가 실행된다.

여기서, 엔트로피 부호화유니트(1006)에 있어서, 양자화 값은 엔트로피 부호화되어 부호데이터가 출력된다. 엔트로피 부호화란, 자주 발생하는 값에는 짧은 부호를, 별로 발생하지 않는 값에는 긴 부호를 할당함으로써, 평균 정보량인 엔트로피에 가까워지도록 부호화하여, 전체적인 부호량을 대폭 삭감하는 방식이다. 이것은 가역부호화(reversible coding)이다. 엔트로피 부호화로서 여러 가지 방식이 제안되어 있으나, 베이스 라인시스템에서는 하프만(Huffman) 부호화를 사용한다. 양자화된 DC계수값과 AC계수값에서는 하프만 부호화의 방법이 달라서, 즉 DC계수는 8×8 화소블록의 평균값을 표시하나, 일반 화상에서는 인접하는 블록과의 평균값은 비슷한 값을 가진 경우가 많다. 그래서, 선행 블록과의 차분을 취한 후에 엔트로피 부호화를 한다. 이렇게 하면, 0 부근에 값이 집중하므로 엔트로피 부호화가 효과적이다. 또, AC계수에 대해서는 예를 들면 지그재그 스캔(zigzag scan)을 행하여 2차원 데이터를 1차원 데이터로 변환한다. 또한, 특히 고주파 성분을 포함한 AC계수는 0이 많이 발생하므로 0 이외의 값을 가진 AC계수의 값과 그 앞의 0의 개수(run length)를 조합하여 엔트로피 부호화한다.

레이트 제어기(rate controller)(1007)는 앞에서 부호화된 블록에 사용된 비트를 피드백하여 양자화 유니트(1005)의 처리를 제어하며, 또한 코드 비트율(code bit rate)을 조정한다. 여기서 레이트 제어기(1007)는 부호화된 단위의 성질이나 이용가능한 비트에 의거하여 각 부호화된 오브젝트 데이터(object data), 각 프레임 및 각 부호화된 블록에 대하여 다른 비트량을 할당하도록 코드비트율을 제어한다. 또, 역양자화처리 및 역 DCT변환처리는 로컬 복호기의 일부로서의 유니트(1008 및 1009)에서 실행된다. 로컬 복호기로 복호화된 화상데이터는 로컬복호화 프레임 메모리(1010)에 기억되고, 움직임 검출처리를 위하여 이용된다. 1011은 움직임 검출을 위하여 선행의 원래 프레임을 보존하는 기준프레임 메모리이다. 그리고, 최후에 비트스트림이 엔트로피 부호화 유니트(1006)로부터 출력되어, 수신측 또는 재생 측의 화상예측 복호화장치로 보내진다.

도 15는 인트라-프레임 예측을 위한 적응적 DCT 변환도메인을 설명하기 위한 화상의 모식도이다.

도 15에 있어서, DCT변환 도메인에서 8 ×8의 4개의 DCT변환블록이 매크로블록을 구성하고 있는 것이 도시되어 있다. 여기서 B0은 8 ×8의 DCT변환계수를 가진 현시점의 현재블록을 표시한다. B2는 이미 복호화된 위쪽에 인접하는 블록을 표시한다. B1 및 B3은 이미 복호화된 비스듬히 위의 인접하는 2개의 블록을 표시한다. B4는 왼쪽에 인접하기 직전의 블록을 표시한다. DCT변환계수를 가진 블록은 8 ×8의 DCT변환계수를 가진 복호화된 인접하는 복수의 블록으로부터 예측할 수 있는 것이 도 15에서 알 수 있다.

어느 블록으로부터 현재블록이 예측되었느냐가 항상 다른 것에 주의해야 할 것이다. 따라서 최소비트 사용규칙에 의거한 결정이 실행되며, 그 결정은 화상예측 복호화장치쪽의 다른 블록에 적응적으로 주어진다. 그 결정은 지시비트에 의하여 화상예측 복호화장치에 알려진다. 여기서 최소비트 사용규칙은 다른 복수의 예측방법 중에서 예측방법을 결정하기 위하여 사용되며, 각 예측방법이 적용된 후에 블록을 부호화하기 위하여 사용되는 비트량이 계수된다. 결과적으로 사용되는 최소의 비트량을 가져오는 방법이 사용할 예측방법으로 선택된다.

그리고, DCT 변환도메인 예측은 양자화의 후 및/또는 앞에서 실시될 수 있다.

(제5 실시형태)

도 16은 본 발명의 제5 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 16의 화상예측 부호화장치는 DCT 변환도메인 예측처리는 양자화처리의 후에 실행되는 것을 특징으로 하고 있다.

도 16에 있어서, 입력된 화상신호에 대하여 먼저 블록 샘플링 유니트(1012)에 의하여 블록 샘플링이 실행된다. 그리고 인트라-프레임 부호화에 있어서는 샘플링된 블록화상데이터는 가산기(1013)의 처리가 실행되지 않고, 가산기(1013)를 통과하여 DCT변환유니트(1014)에 입력된다. 한편, 예측 프레임 부호화에 있어서는 가산기(1013)는 샘플링된 블록 화상데이터로부터 움직임 검출 및 보상유니트(1025)로부터 출력되는 움직임 검출화상데이터를 감산하여, 감산결과의 화상데이터를 DCT변환유니트(1014)에 출력한다. 그리고, DCT변환처리가 유니트(1014)에서 실행된 후, 양자화 처리가 유니트(1015)에서 실행된다.

DCT변환 도메인 예측처리는 유니트(1017)에서 실행되고, 1018은 예측을 위하여 앞서 복호화된 블록을 저장하기 위한 블록메모리이다. 가산기(1016)는 양자화 유니트(1015)로부터 출력되는 현시점의 DCT변환블록으로부터 DCT 변환도메인 예측유니트(1017)로부터 출력되는 복호화된 인접 블록을 감산한다. 이 부호화된 인접하는 블록의 결정은 DCT 변환도메인 예측 유니트(1017)에 있어서 행하여진다. 최후로 예측된 DCT변환블록에 대하여 유니트(1020)에 의하여 엔트로피 VLC부호화 처리가 실행되고, 부호화된 비트는 비트스트림에 입력된다.

가산기(1019)는 예측을 위하여 사용되는 선행의 인접 블록을 예측블록에 가산함으로써 현시점의 DCT변환블록을 복원한다. 이어서, 복원된 DCT변환블록에 대하여 역양자화 처리 및 역 DCT변환처리는 각각 유니트(1021 및 1022)에서, 실행된다. 국부적으로 복호화되어 역 DCT변환 유니트(1022)로부터 출력되는 블록의 화상데이터는 가산기(1023)에 입력된다. 가산기(1023)는 복원된 블록의 화상데이터에 선행 프레임의 화상데이터를 가산함으로써 재구성된 화상데이터를 얻어 프레임 메모리(1024)에 기억된다. 움직임 검출 및 보상처리는 유니트(1025)에서 실행된다. 움직임 검출 및 보상처리를 위한 선행 프레임을 저장하기 위하여 프레임 메모리(1024)가 사용된다.

(제6 실시형태)

도 17은 본 발명의 제6 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 17의 화상예측 부호화장치는 양자화처리 전에 DCT 변환도메인 예측처리가 실행된 것을 특징으로 하고 있다. 입력된 화상신호에 대하여 유니트(1026)에 있어서, 블록샘플링 처리가 실행된다. 이어서, 가산기(1027)는 예측 프레임 부호화를 위하여 감산을 행하고, 감산결과의 화상데이터는 DCT변환유니트(1028), 가산기(1029) 및 양자화 유니트(1030)를 통하여 엔트로피 VLC부호화 유니트(1034) 및 역양자화 유니트(1033)에 출력된다.

블록메모리(1032)는 유니트(1031)의 DCT 변환도메인 예측처리를 위하여 선행 블록의 화상데이터를 저장하고 있다. DCT변환유니트(1028)로부터 출력되는 현시점의 DCT변환블록의 화상데이터는 가산기(1029)에 의하여 최소비트 사용규칙에 따라 DCT 변환도메인 예측 유니트(1031)에서 선택된 선행 DCT변환블록으로부터 감산된다. 감산결과의 DCT블록의 화상데이터는 양자화 유니트(1030)에 의하여 양자화된 후, 역양자화 유니트(1033) 및 엔트로피 VLC부호화 유니트(1034)에 출력된다. 역양자화 유니트(1033)는 입력되는 양자화된 DCT변환블록의 화상데이터를 역양자화함으로써 복원하여 가산기(1055)에 출력한다. 가산기(1055)는 복원된 DCT변환블록의 화상데이터를 DCT 변환도메인 예측 유니트(1031)로부터 선행 DCT변환블록의 화상데이터를 가산하여 가산결과의 선행 블록의 화상데이터를 블록메모리(1032)에 저장함과 동시에, 역 DCT변환유니트(1036)에 출력한다.

역 DCT변환유니트(1036)는 가산기(1035)로부터 입력되기 전의 블록의 화상데이터에 대하여 역 DCT변환처리를 실행하여, 변환처리 후의 복원된 화상데이터를 가산기(1037)에 출력한다. 가산기(1037)는 역 DCT변환유니트(1036)로

부터 출력되는 복원된 화상데이터에 움직임 검출 및 보상유니트(1025)로부터 출력되기 전의 프레임 화상데이터를 가산하여 가산결과의 화상데이터를 프레임 메모리(1038)에 일시적으로 기억시킨 후, 움직임 검출 및 보상유니트(1025)에 출력된다.

B1. 모드결정의 일반적인 설명

도 18은 도 16 및 도 17의 DCT 변환도메인 예측회로(1017, 1031)의 구성을 도시한 블록도이다.

도 18에 있어서, 1040은 예측을 위하여 선행하는 인접 블록의 화상데이터를 저장하는 블록메모리이다. 처리대상의 현시점의 현재블록은 유니트(1041)에 입력되며, 유니트(1041)는 블록메모리(1040)에 저장되어 있는 선행하는 인접 DCT변환블록으로부터 입력된 현재블록의 화상데이터를 감산하여, 다음의 4종류의 예측 DCT변환블록의 화상데이터를 얻을 수 있다.

(a) 1042로 표시되는 No-Pred블록,

(b) 1043으로 표시되는 Up-Pred블록,

(c) 1044로 표시되는 Left-Pred블록,

(d) 1045로 표시되는 Other-Pred블록.

여기서 2비트를 사용하여 상기 4개의 종류의 블록을 예시한다. 즉, 예를 들면 "00"은 No-Pred블록을 표시하고, "01"은 Up-Pred블록을 표시하며, "10"은 Left-Pred를 표시하고, "11"은 Other-Pred블록을 표시한다.

No-Pred블록은 예측이 없을 때의 현시점의 DCT변환블록의 화상데이터 자신이다. Up-Pred블록은 예측에 사용된 블록이 위쪽에 인접하는 DCT변환블록 B2인 경우에 얻어진 예측블록의 화상데이터를 표시한다. Left-Pred블록은 예측에 사용된 블록이 왼쪽에 인접하는 DCT변환블록 B4인 경우에 얻어진 예측블록의 화상데이터를 표시한다. Other-Pred블록은 예측이 DC계수에 대하여서만 행하여졌을 때의 예측블록의 화상데이터를 표시한다. Other-Pred인 경우에 있어서, 2종류의 예측방법이 존재한다. 즉, Up-DC-Pred(1046)는 위쪽에 인접하는 DCT변환블록 B2에 의거하여 DC계수만에 대하여 예측이 행하여진 경우에 얻어진 예측블록의 화상데이터를 표시한다. Left-DC-Pred(1047)는 왼쪽에 인접하는 DCT변환블록 B4에 의거하여 DC계수만에 대하여 예측이 행하여진 경우에 얻어진 예측블록의 화상데이터를 표시한다. 이 2개의 케이스에 대하여 또 1개 비트가 지시를 위하여 필요하게 된다. 예를 들면 "0"은 Up-DC-Pred(1046)를 표시하고 "1"은 Left-DC-Pred(1047)를 표시하도록 사용된다.

비스듬한 방향으로 인접하는 블록 B1, B3에 의거한 예측은 가능하지만 그 예측결과는 위쪽이나 왼쪽의 블록에 예측에 의한 것과 같이 좋지 않으므로 본 실시형태에서 사용하고 있지 않다.

모든 예측된 블록에 대하여 유니트(1048)에 의하여 실제의 엔트로피 부호화 처리가 실행됨으로써 검사되고 체크된다. 다른 예측된 블록에 사용된 비트는 유니트(1049)에서 비교된다. 최후로 유니트(1050)는 최소비트 사용규칙에 의거하여 예측된 DCT변환블록을 결정하고, 지시비트와 함께 예측된 DCT변환블록을 출력한다. 즉, 비트수가 최소의 예측된 DCT변환블록을 선택한다.

B2. 모드결정의 실시

도 19는 도 18의 DCT 변환도메인 예측회로에 있어서의 DC/AC 예측 부호화방법의 일례를 예시한 화상의 모식도이다.

도 19에 있어서, 앞에서 정의된 DC/AC 예측된 화상데이터의 부분집합이 실제의 사용에 대하여 도시되어 있다. 현재블록(1101)은 현재 매크로블록의 상부왼쪽의 8 ×8블록이고, 현재블록(1102)은 현재 매크로블록의 상부오른쪽의 8 ×8블록이다. A 및 B는 현재블록(1101)에 인접하는 8 ×8블록이다. 현재블록(1101)의 강조된 상부행 및 좌열은 각각 인접블록인 A 및 B의 동일장소에서 예측된다. 즉, 현재블록(1101)의 최상행은 그 위의 블록 A의 최상행으로부터 예측되고, 현재블록(1101)의 좌열은 그 왼쪽의 블록 B의 좌열로부터 예측된다. 똑같은 순서로 현재블록(1102)은 그 위의 블록 D 및 그 왼쪽의 현재블록(1)으로부터 예측된다.

C(u, v)를 부호화할 블록으로 하고, $E_i(u, v)$를 모드 i의 경우의 예측오차로서 A(u, v) 및/또는 B(u, v)의 각 블록으로부터 예측값을 감산하여 구한 것으로 한다. 실제의 실시에 있어서는 절 B1에 있어서 전술한 가장 빈도가 많은 다음의 3개의 모드만 사용된다.

(a) 모드 0: DC예측만

$E_0(0, 0) = C(0, 0) - (A(0, 0) + B(0, 0))/2,$

$E_0(u, v) = C(u, v),$

$u \neq 0;\ v \neq 0;\ u = 0, \cdots, 7;\ v = 0, \cdots, 7$ …………(1)

(b) 모드 1: 위쪽블록으로부터의 DC/AC 예측

$E_1(0, v) = C(0, v) - A(0, v),\ v = 0, \cdots\cdots, 7$

$E_1(u, v) = C(u, v),$

$u = 1, \cdots, 7;\ v = 0, \cdots, 7$ …………(2)

(c) 모드 2; 왼쪽 블록으로부터의 DC/AC 예측

$E_2(u, 0) = C(u, 0) - B(u, 0),\ u = 0, \cdots, 7,$

$E_2(u, v) = C(u, v),$

$u = 0, \cdots, 7;\ v = 1, \cdots, 7$ …………(3)

모드의 선택은 매크로블록에 있어서의 4개의 휘도신호의 블록에 대하여 예측된 오차의 절대값의 합, SAD_{modei} 을 계산하여, 그 중의 최소값을 가진 모드를 선택함으로써 행하여진다.

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>SAD_{modei}

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280≥$\sum_b$[E<>i</>(0, 0)+32· $\sum_u$E<>i</>(u, 0)+32· $\sum_v$E<>i</>(0, v)];

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>i=0,…,2; b=0,…,3; u,v=1,…,7 <PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>

‥‥(4)

모드의 결정은 다른 부호화 비트율을 목표로 하는 애플리케이션의 차이에 의존하여 블록베이스 및 매크로블록 베이스의 양쪽에서 실행할 수 있다. 모드는 다음의 표 1의 가변길이 코드를 사용하여 부호화된다.

표 1 DC/AC 모드용 VLC테이블

[표 1]

인덱스	DC/AC 예측모드	VLC코드
0	0(DC만)	0
1	1(수직 DCAC)	10
2	2(수평 DC/AC)	11

양자화 후에 DC/AC 예측을 실행하는 경우, 선행하는 수평방향의 인접블록 또는 수직방향의 인접블록에서는 통상 사용하는 양자화의 스텝이 다르기 때문에, DC/AC 예측을 정확히 행하기 위해 서로 양자화된 DCT변환계수를 스케일링하기 위하여 몇 개의 종류의 가중치(weighting factors)가 필요하게 된다.

QacA를 블록 A(도 19참조)의 양자화된 DCT변환계수로 하고, QacB를 블록 B(도 19참조)의 양자화된 DCT변환계수로 한다. QstepA를 블록 A의 양자화에 사용되는 양자화 스텝으로 하면, QstepB는 블록 A의 양자화에 사용하는 양자화 스텝이고, QsetpC는 현재블록 C의 양자화에 사용할 양자화 스텝이며, 따라서 스케일링 방정식은 다음과 같다.

$$Q'acA = (QacA \times AstepA)/QstepC \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

$$Q'acB = (QacB \times QstepB)/QstepC \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

여기서, Q'acA는 블록 A로부터의 DCT변환계수이고, 현재블록 C의 최상행의 예측에 사용된다. 또, Q'acB는 블록 B로부터의 DCT변환계수이고, 현재블록 C의 좌열의 예측에 사용된다.

(제7 실시형태)

도 20은 본 발명의 제7 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 20에 있어서, 화상예측 부호화장치로부터의 비트스트림은 엔트로피 VLD복호화 유니트(1051)에 입력되어 가변길이 복호화된다. 복호화된 화상데이터는 가산기(1052)에 의하여 DCT 변환도메인 예측 유니트(0153)로부터의 선행하는 인접 DCT변환블록의 화상데이터와 가산함으로써 DCT변환블록의 화상데이터가 복원된다. 선행하는 인접 DCT변환블록이 어떤 블록인가는 비트스트림으로부터 꺼낸 지시비트에 의하여 알려지고, 유니트(1053)에서 예측을 위하여 사용된다. 1054는 예측을 위하여 사용하는 인접하는 DCT변환블록을 저장하기 위한 블록메모리이다. 가산기(1052)에서 얻어지는 복원된 DCT변환블록은 역 DCT변환유니트(1055)에 출력된다. 역 DCT변환 유니트(1055)는 입력된 DCT변환블록에 대하여 역 DCT변환처리를 실행함으로써 복원된 DCT변환계수의 화상데이터를 생성하여 가산기(1056)에 출력한다. 가산기(1056)는 역 DCT변환유니트(1055)로부터의 복원된 화상데이터를 움직임 검출 및 보상유니트(1057)로부터의 선행 프레임의 화상데이터와 가산함으로써 움직임 검출 및 보상되고 복호화된 화상데이터를 생성하여 출력한다. 그 복호화된 화상데이터는 움직임 검출 및 보상을 위하여 선행 프레임의 화상데이터를 하는 프레임 메모리에 일시적으로 저장한 후, 움직임 검출 및 보상유니트(1057)에 출력된다. 움직임 검출 및 보상유니트(1057)는 입력되는 화상데이터에 대하여 움직임 검출 및 보상처리가 실행된다.

또한, 가산기(1056)로부터 출력되는 복호화된 화상데이터는 도 16 및 도 17의 블록 샘플링 유니트(1012, 1026)의 처리에 대응하는 역복원처리에 의하여 원래의 화상데이터가 복원된다.

또한, 1059는 역양자화 유니트이고, 도 17에 도시한 바와 같이, 양자화 처리 전에 DCT 변환도메인 예측처리가 행하여지는 경우에는 그 역양자화 유니트(1059)는 도 20에 있어서의 1059a의 위치에 삽입되는 한편, 도 16에 도시한 바와 같이 양자화 처리 후에 DCT 변환도메인 예측처리가 행하여지는 경우에는 그 역양자화 유니트(1059)는 도 20에 있어서의 1059b의 위치에 삽입된다.

도 21은 도 20의 화상예측 복호화장치에 있어서의 DC/AC 예측의 복호화방법을 도시한 흐름도이다. 즉, 도 21에서는 DC/AC 예측모드를 취득하여 인접하는 DC/AC 예측값으로부터 DCT변환계수를 재구성하기 위한 비트스트림의 복호화가 상세하게 도시되어 있다.

먼저, 단계 1059에 있어서 입력되는 비트스트림으로부터 지시비트를 복호화하고, 단계 1060에서 지시비트의 플래그가 체크되며, 그것이 「0」이면, 단계 1061에서 위쪽블록 및 왼쪽블록의 화상데이터의 평균값으로부터 DC값을 계산하여 단계 1063으로 진행한다. 단계 1060에서 NO이면 단계 1062로 진행하고, 단계 1062에서 체크된 지시 플래그가 「10」이면, 단계 1063에서 왼쪽블록의 좌측열의 화상데이터가 추출되어, 단계 1065로 진행한다. 단계 1062에서 NO이면 단계 1064로 진행하고, 단계 1064에서 체크된 표시플래그가 「11」이면, 단계 1065에서 위쪽블록의 최상행의 화상데이터가 추출되고, 단계 1066으로 진행한다. 끝으로 단계 1066에서는 단계 1061, 1063, 또는 1065에서 취득 또는 추출된 DCT변환계수가 현재블록이 대응하는 DCT변환계수에 가산된다.

또한, 이하 본 실시형태 그룹의 변형예에 대하여 설명한다.

(a) 상기 블록 샘플링 유니트(1012, 1026)는 4개의 블록의 그룹 중의 2차원 배열의 화소는 제1 블록에서는 홀수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소로 이루어지고, 제2 블록에서는 홀수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소로 이루어지며, 제3 블록에서는 짝수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소로 이루어지고, 제4 블록에서는 짝수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소로 이루어지도록, 화소를 교대로 끼워 넣는 인터리브 처리(interleaving process)를 포함하여도 좋다.

(b) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 전에 복원된 블록으로서, 복호화된 현재블록에 인접하도록 위치된 블록에서 선택되는데, 블록 중의 모든 변환계수가 선택되어도 좋다.

(c) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 전에 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록에 인접하도록 위치된 블록에서 선택되는데, 미리 정해진 서브세트가 블록의 변환계수로서 선택되어도 좋다.

(d) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 전에 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록의 위쪽 및 왼쪽에 인접하도록 위치된 블록에서 선택되며, 그 블록의 최상행 및 그 블록의 최좌열의 변환계수만이 사용되고, 나머지의 변환계수는 0에 세트되어도 좋다.

(e) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 전에 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록의 근방에 위치된 블록에서 선택되는데, 각 블록의 변환계수는 다른 가중함수(weighting function)로 가중되어도 좋다.

(f) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 미리 복원된 블록으로서 부호화된 현재블록의 근방에 위치된 블록에서 선택되어 각 블록의 변환계수에 대하여 변환연산(transform computation)이 실행되어도 좋다.

(g) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되어 미리 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록의 근방에 위치된 복수의 블록의 가중 평균화(weighted averaging)가 되어도 좋다.

(h) 복호화된 화상데이터에 의거하여 인터리브된 4개의 블록으로 된 복수의 그룹으로 2차원 배열의 화소를 형성하여 원래의 화소데이터를 복원할 때에 홀수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소는 모두 제1 블록에서 구하고, 홀수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소는 제2 블록에서 구하며, 짝수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소는 제3 블록에서 구하고, 짝수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소는 제4 블록에서 구하도록 상기 복호화된 화상데이터에 대하여 역인터리브 처리(inverse interleaving process)를 실행하여도 좋다.

이상, 설명한 바와 같이 본 발명의 본 실시형태 그룹에 의하면 인접하는 블록간에 있어서의 DCT 변환도메인의 여유도를 제거 또는 감소하기 위하여 크게 효과가 있으며, 그 결과 사용 비트수를 감소시켜, 최종적으로 부호화 효율을 크게 개선할 수 있다. 화상예측 부호화장치의 상세한 예로서 도 18을 참조하면, 예측처리는 위쪽 또는 왼쪽의 인접하는 블록을 사용함으로써만 실행되는 것이 바람직하다.

QCIF를 포함한 시퀀스에 대하여 상기 비트율 부호화에 대하여 6.4%의 비트를 절약할 수 있어서, 하위비트율 부호화에 대하여 20%의 비트를 절약할 수 있다. 또 예를 들면 아키요(Akiyo), 머더(Mother) 및 도오터(Daughter) 등의 테스트 시퀀스 등의 다른 QCIF시퀀스에 대하여 약 10%의 비트를 절약할 수 있다. 또한, CIF 및 CCIR의 시퀀스에 대하여는 더 많은 비트절약이 가능하다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명의 제2 실시형태 그룹에 의하면 현시점의 부호화 효율을 증대시키는 새로운 화상예측 부호화장치 및 화상예측 복호화장치를 제공할 수 있다. 그 장치에서는 부호화 효율을 올리기 위해서는 복잡한 수단을 불필요로 하고, 그 회로구성은 매우 간단하여 쉽게 형성할 수 있다.

[제3 실시형태 그룹]

제3 실시형태 그룹은 제8 실시형태를 포함한다.

본 발명자는 종래기술의 문제점을 감안하여 화상부호화 효율은 2개의 화소간 또는 1개의 화상내의 블록의 내부에 있어서의 여유도뿐만 아니라, 화상내의 블록간의 여유도를 삭감함과 동시에, 블록의 스캔패턴(scan pattern)을 적절히 함으로써 더욱 여유도를 개선하는 것을 생각하였다.

같은 위치에 있더라도 인접하는 블록 중의 DCT변환계수는 많은 경우 매우 비슷한 것을 볼 수 있다. 이 2개의 블록에 대한 원화상의 특질이 매우 비슷한 경우, 또는 수평 또는 수직라인, 대각선 또는 기타의 화상패턴이 같은 것을 포함하고 있는 경우, 상기의 것은 바르다고 할 수 있다. 정보이론의 관점에서 같은 정보는 여유도를 의미하게 된다.

블록을 넘어 DCT 변환도메인 중에 존재하는 여유도는 이전의 블록의 적응성 예측에 의하여 제거되거나 또는 삭감될 수 있다. 이것은 VLC엔트로피 부호화는 예측오차 신호의 보다 작은 엔트로피를 위하여 보다 높은 부호화 효율을 달성할 수 있는 결과가 된다.

동시에 수평 및 수직의 구조는 최좌측열 및 최상행의 변환블록에 중요한 DCT변환계수가 집중하는 결과가 되는 것은 공지되어 있다. 따라서, 본 발명의 실시형태는 예측모드에 의거하여 스캔을 적응화함으로써 계수의 스캔에 있어서의 상술한 문제점을 해결할 수 있다.

본 발명의 실시형태는 다른 블록으로부터 현재블록의 DCT변환계수를 적응적으로 예측하고, 그 결과 인접하는 블록간의 여유도를 제거하는 방법을 제공한다. 예측오차의 정보는 양자화 DCT변환계수의 엔트로피를 더 작게 하는 예측모드에 스캔방법을 적응화함으로써 더욱 축소된다. 그 결과 DCT변환계수를 부호화하기 위한 비트의 수를 삭감할 수 있다.

이 문제점을 해결하기 위하여, 예측모드의 결정을 실행하는 방법이 각 예측 및 스캔방법에 의하여 발생되는 실제의 비트라인에 의거하여 얻을 수 있다.

본 발명의 실시형태는 현재블록의 DCT변환계수를 예측하는 방법을 제공하는 것이다. DCT변환은 같은 값 또는 같은 DCT변환계수의 분포를 같은 블록의 화상데이터에 주는 경향이 있으므로, 현재블록은 통상 다른 인접하는 블록 중의 DCT변환계수와 양호한 상호관계를 유지하고 있다.

입력된 화상데이터는 인트라-프레임이거나 또는 일시적으로 예측된 프레임이거나 어느 하나인데, 먼저 입력된 화상데이터에 대하여 통상블록을 기초로 하는 DCT변환처리가 실행된다. 현재블록의 DCT변환계수가 얻어진 후에, DCT 변환도메인의 예측은 양자화의 전 또는 후에 실행할 수 있다.

현재블록 중의 DCT변환계수는 위쪽의 왼쪽에 대각선방향(비스듬한 방향)에 위치한 이전의 인접하는 블록으로부터 예측할 수 있다. 그들은 도 23에 도시한 바와 같이, 그 시각에 이미 복호화되어 있다. 예측된 블록은 현재블록에 있어서의 같은 위치의 DCT계수로부터 선행하는 인접 블록의 하나 또는 그 이상의 DCT계수를 감산함으로써 예측된 오차신호를 발생한다.

예측이 양자화처리 전에 이루어진다면 다른 예측모드로부터의 예측오차신호가 양자화된다. 양자화된 예측오차 신호는 엔트로피 부호화가 실행되기 전에 시퀀스(일련)의 화상데이터에 대하여 스캔된다. 최소비트 사용규칙에 의거하여 예측된 블록, 즉 최소의 비트를 가진 예측블록이 선택된다. 이 블록의 부호화 데이터는 사용하는 예측모드와 함께 화상예측 복호화장치에 보내진다.

화상예측 복호화장치는 사용한 예측모드 및 블록의 부호화된 데이터를 사용하여 예측된 블록을 복호화한다. 블록에 대한 부호화된 데이터에 대한 역엔트로피 복호화 후에 양자화된 예측오차는 사용되는 스캔모드에 따라 역스캔된다. 만약, 양자화처리가 예측처리 후에 실행된다면 블록은 역양자화되게 된다. 재구성된 블록은 예측모드에 의하여 지시된 미리 복호화된 인접하는 블록 중의 DCT변환계수를 현재의 DCT변환계수로 가산함으로써 얻을 수 있다. 한편, 양자화처리가 예측처리의 전에 실행된다면, 재구성된 계수는 역양자화된다. 끝으로 역 DCT변환처리가 각 블록에 대하여 재구성된 DCT변환계수에 적용되어 복호화된 화상을 얻을 수 있다.

본 발명의 실시형태는 인접하는 블록을 넘어 DCT 변환도메인 안에 존재하는 여유도를 감소시키는 화상예측 부호화장치 및 화상예측 복호화장치를 제공하는 것이다.

(제8 실시형태)

도 24는 본 발명의 제8 실시형태인 화상예측 부호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 24의 화상예측 부호화장치는 도 22의 종래기술의 화상예측 부호화장치와 비교하여,

(a) 가산기(2035),

(b) H/V/Z 스캔유니트(2036),

(c) 가산기(2038),

(d) 블록메모리(2039), 및

(e) 양자화 스케일링을 가진 DCT변환 도메인 예측 유니트(2040)

을 구비한 것을 특징으로 한다.

인트라-프레임 부호화(프레임 내의 부호화)에 있어서는 입력된 화상신호에 대하여 유니트(2031)에서 블록샘플링 처리가 실행된 후에 직접 유니트(2033)로 DCT변환처리가 실행된다. 이어서 유니트(2034)에서 DCT변환 유니트(2033)에서 출력되는 DCT변환계수에 대하여 양자화처리가 실행된다. 한편, 인터-프레임 부호화 또는 프레임간 부호화(예측 프레임 부호화)에 있어서는 유니트(2031)의 블록샘플링 처리 후에 가산기(2032)는 블록샘플링 처리 후의 화상데이터로부터 움직임 검출 및 보상유니트(2045)에서 출력된 화상데이터를 감산하여 예측오차 데이터를 얻는다. 이어서, 이 예측오차 데이터는 DCT변환처리를 실행하는 DCT변환 유니트(2033) 및 양자화처리를 실행하는 양자화 유니트(2034)를 통하여 가산기(2035)에 출력된다. DCT변환계수는 유니트(2040)의 DCT 변환도메인 처리에 의하여 예측되고, 예측된 DCT변환계수는 가산기(2035)에 입력된다. 가산기(2035)는 양자화 유니트(2034)로부터의 DCT변환계수로부터 DCT 변환도메인 예측 유니트(2040)로부터의 예측된 DCT변환계수를 감산하여 감산결과의 예측오차의 DCT변환계수를 H/V/Z 스캔유니트(2036) 및 가산기(2038)에 출력한다. H/V/Z 스캔유니트(2036)는 선택된 예측 모드에

의존하여 입력된 DCT변환계수에 대하여 적응적으로 수평스캔, 수직스캔 또는 지그재그 스캔을 실행하여, 스캔처리 후의 DCT변환계수를 엔트로피 VLC부호화 유니트(2037)에 출력한다. 이어서, 엔트로피 VLC부호화 유니트(2037)는 입력된 DCT변환계수를 엔트로피 VLC부호화처리를 실행하여 부호화된 비트스트림을 수신측 또는 재생 측의 화상예측 복호화장치에 전송한다.

가산기(2038)는 가산기(2035)로부터 출력되는 양자화된 DCT변환계수와, DCT 변환도메인 예측 유니트(2040)로부터의 예측된 DCT변환계수를 가산함으로써 복원된 양자화 DCT변환계수 데이터를 얻는다. 그 양자화 DCT변환계수 데이터는 블록메모리(2039) 및 역양자화 유니트(2041)에 출력된다.

그 화상예측 부호화장치에 설치되는 로컬 복호기에 있어서, 가산기(2038)로부터의 복원된 DCT변환계수 데이터는, 다음의 예측을 행하기 위하여 1개의 블록의 데이터를 저장하는 블록메모리(2039)에 일시적으로 기억된 후, DCT 변환도메인 예측 유니트(2040)에 출력된다. 역양자화 유니트(2041)는 입력되는 양자화 DCT변환계수를 역양자화하여 역 DCT변환 유니트(2042)에 출력하고, 이어서 역 DCT변환 유니트(2042)는 입력되는 복원된 DCT변환계수를 역 DCT변환처리를 실행하여. 현시점의 블록의 화상데이터를 복원하여 가산기(2043)에 출력한다.

인터-프레임 부호화에 있어서는 로컬 복호화된 화상데이터를 생성하기 위하여 가산기(2043)는 움직임 검출 및 보상유니트(2045)에 의하여 움직임 검출 및 보상된 화상데이터와, 역 DCT변환 유니트(2042)로부터의 복원된 화상데이터를 가산하여 로컬 복호화된 화상데이터를 얻어서, 로컬 복호기의 프레임 메모리(2044)에 기억된다. 그리고, 가산기(2043)와 프레임 메모리(2044)와 움직임 검출 및 보상유니트(2045)의 구성 및 처리는 도 22의 종래기술의 유니트(2009, 2010 및 2011)와 같다.

최종적으로는 비트스트림은 엔트로피 부호화 유니트(2037)에서 출력되어 화상예측 복호화장치로 보내진다.

도 25는 본 발명의 제8 실시형태인 화상예측 복호화장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 25의 화상예측 복호화장치는 도 23의 종래기술의 화상예측 복호화장치에 비하여,

(a) H/V/Z 스캔유니트(2052),

(b) 가산기(2035),

(c) DCT 변환도메인 예측 유니트(2055), 및

(d) 블록메모리(2054)

을 구비한 것을 특징으로 한다.

도 25에 있어서, 화상예측 부호화장치로부터의 비트스트림은 가변길이 복호화 유니트(2051)에 있어서 복호화된다. 복호화된 데이터는 H/V/Z 역스캔 유니트(2052)에 입력되어, 스캔모드에 의존하여 수평으로 역방향으로, 수직으로 역방향으로, 또는 지그재그로 역방향으로 스캔된다. 스캔처리 후의 데이터는 가산기(2053)에 입력되며, 가산기(2053)는 역스캔처리 후의 데이터와, DCT변환도메인 예측 유니트(2055)로부터의 예측오차 데이터를 가산함으로써 복호화된 DCT변환계수 데이터를 얻어서, 이것을 역양자화 유니트(2056)에 출력함과 동시에, 블록메모리(2054)에 기억된다. 이어서 역양자화 유니트(2056)는 입력되는 부호화된 DCT변환계수 데이터를 역양자화하여 역양자화된 DCT변환계수 데이터를 얻어서 역 DCT변환 유니트(2057)에 출력한다. 역 DCT변환 유니트(2057)는 입력되는 DCT변환계수 데이터에 대하여 역 DCT변환처리를 실행하여 원래의 화상데이터를 복원하여 가산기(2058)에 출력한다. 인터-프레임 부호

화에 있어서는 가산기(2059)는 움직임 검출 및 보상유니트(2060)로부터의 예측오차 데이터에 역 DCT변환유니트(2057)로부터의 화상데이터를 가산하여 국부적으로 복호화된 화상데이터를 얻어서, 외부장치에 출력함과 동시에, 프레임 메모리(2059)에 기억한다.

또한, 가산기(2058)에서 출력되는 복호화된 화상데이터는 도 24의 블록샘플링 유니트(2031)의 처리에 대응하는 역복원처리에 의하여 원래의 화상데이터가 복원된다.

이상의 실시형태에 있어서는 양자화처리가 예측처리에 앞서서 행하여진다. 변형예로서 예측처리 후에 양자화처리를 하여도 좋다. 이 경우, 로컬 복호기 및 화상예측 복원화장치에서는 예측값이 가산되기 전에 역양자화처리가 실행된다. 다른 상세한 내용은 모두 상술한 실시형태와 똑같다.

도 26은 제8 실시형태에 있어서, 블록분할로 얻어진 프레임의 매크로블록과 블록의 구조를 도시한 것이고, 또한 블록예측방법을 도시한 화상의 모식도이다. 도 26의 확대도는 현재블록에 대한 예측데이터가 어떻게 부호화되는가를 도시한 것이다. 여기서 블록 C(u, v)는 위쪽에 인접하는 블록 A(u, v)와 좌방향으로 인접하는 블록 B(u, v)로부터 얻어진다. 다음에 본 발명의 본 실시형태를 더욱 자세히 설명한다.

C1. 예측에 사용되는 계수의 번호

예측에 사용되는 계수 번호는 화상데이터의 시퀀스에 의존하고 있다. 플래그 AC_Coeff는 각 화상에 사용되는 계수의 최적의 수를 적응적으로 선택하기 위하여 사용된다. 플래그는 아래 표 2에 표시되고, 사이드 정보(side information)의 일부로서 화상예측 부호화장치로부터 화상예측 복호화장치에 보내진다. 플래그 AC_Coeff에 대한 고정길이 코드 및 FLC를 표 2에 표시하였다. 여기서 FLC(Fixed Length Coding : 고정길이 부호화)는 모든 가능한 이벤트를 표시하기 위하여 고정길이의 코드워드(code words)를 할당하는 가역부호화(reversible coding)이다.

표 2 AC_Coeff 플래그 AC-Coeff에 대한 고정길이 코드, FLC

[표 2]

인덱스	AC_Coeff(예측용)	FLC
0	DC만	000
1	DC+AC1	001
2	DC+AC1+AC2	010
3	DC+AC1+AC2+AC3	011
4	DC+AC1+AC2+AC3+AC4	100
5	DC+AC1+AC2+AC3+AC4+AC5	101
6	DC+AC1+AC2+AC3+AC4+AC5+AC6	110
7	DC+AC1+AC2+AC3+AC4+AC5+AC6+AC7	111

여기서, ACn은 사용되는 모드에 의존하는 A(0, n) 또는 B(n, 0)이다.

이 실시형태의 특별한 경우에서는 최상행 및 최좌열의 모든 AC계수가 예측을 위하여 사용된다. 이 경우에서는 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치의 양쪽이 이 디폴트값(default value)을 동의하고 있을 때, 플래그를 필요로 하지 않는다.

C2. 양자화 스텝의 스케일링

인접하는 블록이 현재블록으로부터의 다른 양자화 스텝-크기를 사용하여 양자화될 때에는 AC계수의 예측은 그다지 효율적이 아니다. 따라서, 그 예측방법은 예측데이터가 현재의 현재블록의 양자화 스텝-크기의 비와, 예측데이터의 블록의 양자화 스텝의 비에 의하여 스케일링되도록 변형된다. 이 정의는 다음의 절 C3.에 있어서의 방정식을 사용하여 주어진다.

C3. 예측모드

설정되는 복수의 모드는 다음과 같다.

(a) 모드 0: 처리블록으로부터 위쪽의 블록으로부터의 DC예측(「위쪽 DC모드」라고 약칭한다)

$E_0(0, 0) = C(0, 0) - A(0, 0)$,

$E_0(u, v) = C(u, v)$ ……(7)

(b) 모드 1: 처리블록으로부터 왼쪽의 블록으로부터의 DC예측(「왼쪽 DC모드」라고 약칭한다)

$E_1(0, 0) = C(0, 0) - B(0, 0)$,

$E_1(u, v) = C(u, v)$ ……(8)

(c) 모드 2: 처리블록으로부터 위쪽의 블록으로부터의 DC/AC예측(「위쪽 DC/AC 모드」라고 약칭한다)

$E_2(0, 0) = C(0, 0) - A(0, 0)$,

$E_2(0, v) = C(0, v) - A(0, v) \cdot Q_A / Q_c$,

$v = 1, 2, \cdots, AC\_Coeff$,

$E_2(u, v) = C(u, v)$ ……(9)

(d) 모드 3:처리블록으로부터 왼쪽의 블록으로부터의 DC/AC예측(「왼쪽 DC/AC 모드」라고 약칭한다)

$E_3(0, 0) = C(0, 0) - B(0, 0)$,

$E_3(u, 0) = C(u, 0) - B(u, 0) \cdot Q_B / Q_C$

$u = 1, 2, \cdots, AC\_Coeff$,

$E_3(u, v) = C(u, v)$ ……(10)

C4. 적응적 수평/수직/지그재그 스캔

위와 같은 4개의 예측모드가 주어진다면, 인트라-프레임 부호화의 효율은 계수 스캔(coefficient scan)을 채용함으로써 더욱 개선시킬 수 있다.

도 27, 도 28 및 도 29는 각각 제8 실시형태에 있어서의 계수스캔에 사용되는 수평스캔, 수직스캔 및 수평스캔의 순서를 설명하기 위한 화상의 모식도이다. 여기서 이들 스캔은 집합적으로 H/V/Z 스캔으로서 참조된다.

C5. 명시적 모드(explicit mode)의 결정

명시적(explicit) 모드의 결정에 있어서는 예측모드의 결정이 화상예측 부호화장치에서 실행되고, 그 결정정보가 비트스트림에 있어서의 몇 개의 부호화된 비트정보를 사용하여 화상예측 부호화장치로부터 화상예측 복호화장치에 명시적으로 보내진다.

도 30은 제8 실시형태에서 사용되고 있는 모드결정처리를 도시한 흐름도이다.

도 30에 있어서, 현재블록의 DCT변환계수 데이터는 유니트(2062)에 입력되고, 유니트(2062)는 블록메모리(2061)로부터의 인접하는 블록의 DCT변환계수 데이터로부터 입력된 현재블록의 DCT변환계수 데이터를 감산함으로써 DCT변환예측처리가 실행된다. 유니트(2062)에서는 절 C3.에서 설명한 4개의 모드로 DCT변환예측 처리가 실행된다. 이어서, H/V/Z 스캔유니트(2063)에서는 계수의 스캔처리가 실행되고, 여기서는 도 30에 도시한 바와 같이 절 C4.에서 설명한 각각 대응하는 스캔처리가 실행된다. 또한, 스캔처리 후의 DCT변환계수 데이터는 엔트로피 부호화 유니트(2064)로 보내져서, 여기서 가변길이 부호화처리가 실행된다.

이어서, 유니트(2065)에서는 다른 모드로 발생된 모든 비트가 비교되어, 유니트(2066)에서는 최소의 비트를 발생하는 예측모드의 DCT변환계수의 블록이 선택된다. 이들의 DCT변환계수 데이터의 비트는 예측모드의 값과 함께 유니트(2066)로부터 비트스트림으로서 화상예측 복호화장치에 보내진다. 그리고 예측모드는 다음의 표 3의 고정길이 코드를 사용하여 부호화된다.

표 3 DC/AC/스캔 모드를 위한 FLC테이블

[표 3]

인덱스	DC/AC 모드	스캔 모드	FLC 코드
0	위쪽 DC	지그재그 스캔	00
1	왼쪽 DC	지그재그 스캔	01
2	위쪽 (DC+AC)	수평스캔	10
3	왼쪽 (DC+AC)	수직스캔	11

C6. 암묵적 모드(implicit mode)의 결정

모드 결정의 제2 실시예에서는 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치가 동일한 예측모드 결정기능을 공유하고 있다. 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치는 모두 현재블록에 인접하는 복호화된 블록의 DC계수값에 의거하여 예측모드의 결정에 관한 방향성을 결정한다. 즉, 암묵적(implicit) 모드의 결정에 있어서는 암묵적 모드의 결정이 몇 개의 규칙을 사용하여 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치에서 실행된다. 그리고 모드 결정을 표시하는 부가적인 정보데이터는 화상예측 부호화장치로부터 화상예측 복호화장치에 대하여 보내지지 않는다.

도 31은 제8 실시형태의 암묵 모드 결정에 있어서의 블록의 관계를 도시한 화상의 모식도이다. 즉, 도 31은 각 블록과 예측대상인 현재블록과의 위치관계를 도시하고 있다.

도 31에 있어서, 블록 C는 현재 예측 중의 처리대상의 현재블록이다. 블록 A는 예측 중의 현재블록 C의 위쪽의 블록이다. 블록 C는 현재블록 C로부터 왼쪽에 위치하는 블록이다. 블록 C'는 현재블록 C와는 대각위치에 있는 블록 A와 블록 B의 사이의 블록이다.

먼저, DC의 방향이 결정된다. 개별적인 결정방법을 사용하여 AC 계수도 똑같이 예측 중이냐 아니냐가 결정된다. 이것을 실행하려면, 예측계수의 절대값의 차의 합계를 비예측계수(non-prediction coefficients)의 절대값과 비교하여, 어느 것이 작은가를 판단한다. 화상예측 복호화장치에의 이 지시에는 1비트가 사용된다. DC예측의 방향성 및 AC계수가 예측되고 있느냐 아니냐의 결정에는 이하의 식이 사용된다. 표 3은 가능성이 있는 4개의 결론을 요약한 것이다.

(A1)

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>(B(0,0)-C'(0,0)<C'(0,0)-A(0,0)) ……(11)

이면,

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>E(0,0)=C(0,0)-A(0,0) ……(12)

이고,

(a1)

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>($\sum_{v=1}^{7} C(0,v) \geq \sum_{v=1}^{7} C(0,v)$-A(0,v)) ……(13)

이면,

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>$E(0,v)=C(0,v)$-$A(0,v)\cdot Q_A/Q_C$, v=1,⋯ ,7

……(14)

(a2) 상기 (13)식이 성립하지 않으면,

<PSTYLE=DENT=1000LSPACE=280>E(0,v)=C(0,v) ……(15)

이다.

(A2) 상기 (11)식이 성립하지 않으면,

<PSTYLE=DENT=1000LSPACE=280>E(0,0)=C(0,0)-B(0,0) ……(16)

이고,

(b1)

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>($\sum_{v=1}^{7} C(u,0) \geq \sum_{v=1}^{7} C(u,0)$-B(u,0)) ……(17)

이면,

<PSTYLE∈DENT=1000LSPACE=280>E(u,0)=C(u,0)-B(u,0)· Q_B/Q_C, v=1,‴ ,7

……(18)

(b2) 상기 (17)식이 성립하지 않으면,

<PSTYLE=DENT=1000LSPACE=280>E(u,0)=C(u,0)

……(19)

이다.

또한, 다른 모든 계수에 대하여,

<PSTYLE=DENT=1000LSPACE=280>E(u,v)=C(u,v)

……(20)

이다.

표 4 암묵 결정에 의한 DC/AC 스캔 모드를 위한 FLC테이블

[표 4]

FLC 코드	암묵결정	DC/AC 스캔 모드 모드
00	| B(0,0) - C'(0,0) | < | C'(0,0) - A(0,0) |	위쪽 DC 지그재그 스캔
01	| B(0,0) - C'(0,0) | ≥ | C'(0,0) - A(0,0) |	왼쪽 DC 지그재그 스캔
10	| B(0,0) - C'(0,0) | < | C'(0,0) - A(0,0) |	위쪽 수평스캔 (DC+AC)
11	| B(0,0) - C'(0,0) | ≥ | C'(0,0) - A(0,0) |	왼쪽 수직스캔 (DC+AC)

이상의 제8 실시형태에 있어서, DCT변환계수 예측처리는 유니트(2040)에 의하여 양자화된 변환계수 데이터에 대하여 행하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 도 17의 제6 실시형태와 똑같이 양자화되지 않은 변환계수 데이터에 대하여 행하여도 좋다. 이 경우, 대응하는 화상예측 복호화장치에 있어서는 도 25에 있어서, 역양자화 유니트(2056)는 역스캔 유니트(2052)와, 가산기(2053)에 이동되어 삽입된다.

이하, 제8 실시형태의 변형예에 대하여 설명한다.

(a) 블록샘플링 유니트(2031)는 4개의 블록의 그룹 중의 2차원 배열의 화소는 제1 블록에서는 홀수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소로 이루어지고, 제2 블록에서는 홀수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소로 이루어지며, 제3 블록에서는 짝수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소로 이루어지고, 제4 블록에서는 짝수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소로 이루어지도록, 화소를 교대로 끼워 넣는 인터리브처리를 포함하여도 좋다.

(b) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 앞서 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록에 인접하도록 위치된 블록 중에서 선택되는데, 블록 중의 모든 계수데이터가 선택되어도 좋다.

(c) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록에 인접하도록 위치된 블록 중에서 선택되는데, 미리 정해진 서브세트가 블록의 계수데이터로서 선택되어도 좋다.

(d) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록으로서, 부호화된 현재블록의 위쪽 및 왼쪽에 인접하도록 위치된 블록 중에서 선택되는데, 그 블록의 최상행 및 그 블록의 최좌열의 계수데이터만이 사용되고 나머지의 계수데이터는 영에 세트되어도 좋다.

(e) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 그 블록의 최상행 또는 최좌열부터 하나 또는 그 이상의 계수데이터를 포함하는 서브세트만을 사용하는 것을 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치가 통신을 행함으로써 결정하여도 좋다.

(f) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 그 블록의 최상행 또는 최좌열부터의 하나 또는 그 이상의 계수데이터를 포함하는 서브세트만을 사용하는 것을 화상예측 부호화장치가 결정하여, 결정된 서브세트 및 계수데이터를 표시하는 그래프를 화상예측 복호화장치에 송신되는 데이터에 주기적으로 삽입함으로써 화상예측 복호화장치에 통지하여도 좋다.

(g) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 각 블록의 계수데이터는 부호화되는 현재블록의 양자화 스텝 크기와 예측블록의 양자화 스텝 크기의 비와 같은 비율로 곱셈되어도 좋다.

(h) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 각 블록의 계수데이터는 가변 가중인자(varied weighting factor)로 가중되어도 좋다.

(i) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 각 블록의 계수데이터에 대하여 소정의 변환연산이 실행되어도 좋다.

(j) 상기 예측블록은 부호화되는 현재블록에 인접하여 위치하는 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록의 가중 평균값으로서 얻어도 좋다.

(k) 스캔방법은,

(i) 계수데이터가 왼쪽에서 오른쪽으로 향하여 행마다 최상행에서 시작되어 최하행에서 끝나도록 스캔되는 수평스캔과,

(ii) 계수데이터가 최상행에서 최하행을 향하여 열마다 최좌열에서 시작하여 최우열에서 끝나도록 스캔되는 수직스캔과,

(iii) 계수데이터가 최상행의 최좌의 계수데이터부터 최하행의 최우의 계수데이터를 향하여 대각선 방향으로 스캔되는 지그재그 스캔 중의 적어도 하나의 스캔방법을 포함하여도 좋다.

(1) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록 중에서 상기의 기준에 따라 선택되는데, 상기 예측블록의 예측모드는,

(i) 처리대상의 현재블록으로부터 위쪽에 위치하는 블록으로부터의 DC계수로서 불리는 그 블록의 평균값을 나타내는 최상 및 최좌의 계수데이터만을 예측을 위하여 사용하는 제1 모드와,

(ii) 처리대상의 현재블록으로부터 왼쪽에 위치하는 블록으로부터의 DC계수만을 예측을 위하여 사용하는 제2 모드와,

(iii) 처리대상의 현재블록으로부터 위쪽에 위치하는 블록의 최상행부터의 DC계수 및 고주파성분을 포함하는 0개 또는 그 이상의 AC계수를 예측하기 위하여 사용하는 제3 모드와,

(iv) 처리대상의 현재블록으로부터 왼쪽에 위치하는 블록의 최좌열부터의 DC계수 및 고주파성분을 포함하는 0개 또는 그 이상의 AC계수를 예측하기 위하여 사용하는 제4 모드의 적어도 1개의 예측모드를 포함하여, 상기 예측오차의 계수데이터는 지그재그 스캔의 스캔방법으로 스캔되어도 좋다.

(m) 상기 예측블록은 상기 블록메모리에 저장되고, 이전에 복원된 블록으로부터 상기의 기준에 따라 선택되는데, 상기 예측오차의 계수데이터는 상기의 스캔방법의 하나에 따라 스캔되고, 상기 예측오차의 계수데이터를 예측하는 예측모드는,

(i) 처리대상의 현재블록으로부터 위쪽에 위치하는 블록에 있어서의 DC계수만이 예측을 위하여 사용되고, 상기 예측오차의 계수데이터에 대하여 지그재그 스캔으로 스캔처리가 실행되는 제1 모드와,

(ii) 처리대상의 현재블록으로부터 왼쪽에 위치하는 블록에 있어서는 DC계수만이 예측을 위하여 사용되고, 상기 예측오차의 계수데이터에 대하여 지그재그 스캔으로 스캔처리가 실행되는 제2 모드와,

(iii) 처리대상의 현재블록으로부터 위쪽에 위치하는 블록의 최상행에 있어서의 DC계수 및 고주파성분을 포함하는 0개 또는 그 이상의 AC계수가 예측을 위하여 사용되고, 상기 예측오차의 계수데이터에 대하여 수평스캔으로 스캔처리가 실행되는 제3 모드와,

(iv) 처리대상의 현재블록으로부터 왼쪽에 위치하는 블록의 최좌열에 있어서의 DC계수 및 고주파성분을 포함하는 0개 또는 그 이상의 AC계수가 예측을 위하여 사용되고, 상기 예측오차의 계수데이터에 대하여 수직스캔으로 스캔처리가 실행되는 제4 모드의 적어도 1개를 포함하여도 좋다.

(n) 상기 복호화된 화상데이터에 의거하여 인터리브된 4개의 블록으로 이루어지는 그룹으로부터 2차원 배열의 화소를 형성하여 원래의 화상데이터를 복원할 때에, 홀수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소는 모두 제1 블록에서 구하고, 홀수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소는 제2 블록에서 구하며, 짝수 번째의 행에 있는 홀수 번째의 화소는 제3 블록에서 구하고, 짝수 번째의 행에 있는 짝수 번째의 화소는 제4 블록에서 구하도록 상기 복호화된 화상데이터에 대하여 역인터리브처리를 실행하여도 좋다.

(o) 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치는 미리 정해진 동일한 룰을 사용하여, 상기 예측모드를 결정하여도 좋다.

(p) 화상예측 부호화장치와 화상예측 복호화장치는 미리 정해진 동일한 룰을 사용하여, 상기 스캔방법을 결정하여도 좋다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시형태 그룹에 의하면 인접하는 블록을 넘어 DCT 변환도메인 중의 여유도를 삭감 또는 제거하는 데 매우 효과적이고, 사용비트의 비트수를 삭감하여, 그 결과 부호화의 효율을 대폭적으로 개선할 수 있다. 이것은 새로운 비디오 압축 알고리즘에 있어서의 도구로서도 유용하다.

이상의 실시형태에 있어서, 화상예측 부호화장치 및 화상예측 복호화장치에 대하여 설명하였는데, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 상기 화상예측 부호화장치에 있어서의 각 수단, 각 유니트 등의 구성요소를 각 단계로 바꾸어 놓은 단계들을 포함하는 화상예측 부호화방법이라도 좋고, 상기 화상예측 복호화장치에 있어서의 각 수단, 각 유니트 등의 구성요소를 각 단계로 바꾸어 놓은 단계들을 포함하는 화상예측 복호화방법이라도 좋다. 이 경우, 예를 들면 상기 화상예측 부호화방법 및/또는 상기 화상예측 복호화방법의 각 단계가 프로그램으로서 기억장치에 기억되고, 마이크로프로세서 유니트(MPU), 중앙연산 처리장치(CPU) 등의 제어기는 그 프로그램을 실행함으로써 화소예측 부호화처리 및/또는 상기 화상예측 복호화처리를 실행한다.

또, 본 발명은 상기 화상예측 부호화방법 및/또는 상기 화상예측 복호화방법에 있어서의 각 단계를 포함하는 프로그램을 기록한 기록매체라도 좋다. 그 기록매체는 예를 들면 기록영역이 섹터형상으로 분할되거나, 또는 기록영역이 소용돌이 형상으로 각 블록으로 분할된 원반형상을 가지며, 예를 들면 CD-ROM, DVD 등의 광디스크 또는 광자기디스크, 또는 플로피디스크 등의 자기기록 디스크이다.

이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 화상예측 부호화장치에 의하면, 입력되는 부호화 화상데이터를 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터로 분할하는 분할수단과,

상기 분할수단에 의하여 분할된 서로 인접하는 복수의 소영역의 화상데이터 중에서 처리대상의 소영역의 화상데이터를 부호화할 때에, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 재생소영역의 화상데이터를 상기 처리대상의 소영역의 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터로 하고, 상기 인트라-프레임 예측 소영역의 화상데이터를 최적예측 소영역의 화상데이터로 하며, 상기 처리대상의 소영역의 화상데이터와 상기 최적예측 소영역의 화상데이터와의 차분이 되는 차분 소영역의 화상데이터를 생성하는 제1 생성수단과,

상기 생성수단에 의하여 생성된 차분 소영역의 화상데이터를 부호화하는 부호화수단과,

상기 부호화수단에 의하여 부호화된 차분 소영역의 화상데이터를 복호화하는 복호화수단과,

상기 복호화수단에 의하여 복호화된 차분 소영역의 화상데이터를 상기 최적예측 소영역의 화상데이터에 가산함으로써 재생된 재생소영역의 화상데이터를 생성하는 제2 생성수단으로 이루어져 있다.

따라서, 처리대상의 소영역의 화상데이터에 인접하는 재생된 화소값을 인트라-프레임 예측신호의 화소값으로 하는 것만으로 종래기술에 비하여 낮은 연산량으로 간단히 고정밀도의 예측신호를 생성할 수 있어서, 인트라-프레임 부호화의 비트수를 삭감할 수 있는 특유의 효과를 얻을 수 있다.

또, 본 발명의 화상예측 부호화장치에 의하면, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함하는 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여, 샘플링된 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장되기 전에 재구성된 블록의 계수데이터에 의거하여 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터를 결정 및 선택하여 출력하고, 상기 선택된 예측블록을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여, 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

따라서, 현시점의 부호화 효율을 증대시키는 새로운 화상예측 부호화장치 및 화상예측 복호화장치를 제공할 수 있다. 그 장치에서는 부호화 효율을 올리기 위하여 복잡한 수단은 필요로 하지 않고, 그 회로구성은 매우 간단하여 쉽게 형성할 수 있다.

또한, 본 발명의 화상예측 부호화장치에 의하면, 입력된 화상신호를 각각 2차원 배열의 화소값을 포함하는 복수의 블록의 화상데이터로 샘플링하는 샘플링수단과,

상기 샘플링수단에 의하여 샘플링된 블록의 화상데이터를 소정의 변환도메인의 계수데이터로 변환하는 변환수단과,

복원된 블록의 계수데이터를 저장하는 블록메모리와,

상기 블록메모리에 저장되기 전에 재구성된 블록의 계수데이터에 의거하여, 상기 변환수단에 의하여 변환된 블록의 계수데이터에 대하여 복수의 예측블록의 계수데이터를 형성하는 예측수단과,

상기 예측수단에 의하여 형성된 복수의 예측블록의 계수데이터 중, 가장 효율이 좋은 예측블록의 계수데이터 및 스캔방법을 결정 및 선택하여 출력하고, 상기 선택된 예측블록 및 스캔방법을 표시하는 식별자를 지시비트의 형식으로 화상예측 복호화장치에 송신하는 결정수단과,

상기 결정수단에 의하여 선택된 예측블록의 계수데이터를 현시점의 현재블록의 계수데이터로부터 감산함으로써, 감산결과의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 제1 가산수단과,

상기 제1 가산수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터에 대하여 상기 결정수단에 의하여 결정된 스캔방법으로 스캔처리를 실행하여 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 출력하는 스캔수단과,

상기 스캔수단으로부터 출력되는 스캔처리 후의 예측오차의 계수데이터를 엔트로피 부호화하여, 부호화된 예측오차의 계수데이터를 화상예측 복호화장치에 송신하는 부호화수단과,

상기 양자화수단으로부터의 예측오차의 계수데이터를 역양자화하여, 복원된 블록의 계수데이터를 출력하는 역양자화수단과,

상기 결정수단으로부터 출력되는 예측블록의 계수데이터를 상기 역양자화수단으로부터 출력되는 예측오차의 계수데이터에 가산함으로써, 복원된 블록의 계수데이터를 출력함과 동시에, 상기 블록메모리에 저장하는 제2 가산수단과,

상기 제2 가산수단으로부터 출력되는 블록의 계수데이터를 역변환함으로써, 복원된 블록의 화상데이터를 생성하는 역변환수단으로 이루어져 있다.

따라서, 인접하는 블록을 넘어 변환도메인 중의 여유도를 삭감 또는 제거하는데 매우 효과적이고, 사용비트의 비트수를 삭감하여, 그 결과 부호화의 효율을 대폭 개선할 수 있다. 이것은 새로운 비디오 압축 알고리즘에서의 도구로서도 유용하다.

발명의 효과

본 발명의 화상예측 부호화장치 및 방법과 화상예측 복호화장치 및 방법은, 공간영역의 예측화상 데이터를 간단히 고속으로 그리고 고정밀도로 생성할 수 있다.

또한, 본 발명의 화상예측 부호화장치와 방법 및 화상예측 복호화장치와 방법은, 블록 내의 여유도를 제거할 수 있어서, 더욱 효과적으로 화상데이터를 부호화 또는 복호화할 수 있다.

또한, 본 발명의 화상예측 부호화장치와 방법 및 화상예측 복호화장치와 방법은, 화상데이터 내부의 성질에 의존하여 중요한 변환계수가 블록이 다른 구역에 집중되는 문제점을 해결하여, 블록에 대하여 바른 스캔방법을 결정함으로써 엔트로피 부호화처리의 효율을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

가변길이 부호화된 변환계수를 포함하는 입력 비트스트림을 복호화하는 화상 예측 복호화 장치로서,

상기 가변길이 부호화된 변환계수를 2차원 배열의 변환계수로 복호화하는 가변길이 복호기와,

위쪽 블록(A), 왼쪽 블록(B) 및 상기 위쪽 블록(A)과 상기 왼쪽 블록(B) 사이에 위치하는 대각 블록(C')에 대하여, 상기 왼쪽 블록(B)과 상기 대각 블록(C')과의 DC 계수의 차와, 상기 대각 블록(C')과 상기 위쪽 블록(A)과의 DC 계수의 차를 구하고, 이들 차를 비교하여 현재 블록(C)에 인접하는 위쪽 블록(A) 또는 왼쪽 블록(B) 중 어느 하나로부터 상기 현재 블록(C)의 DC 계수를 예측해야 하는 예측 블록을 적응적으로 선택하고, 상기 DC 계수 예측을 위해 선택된 상기 예측 블록으로부터 상기 현재 블록(C)의 양자화된 AC 계수를 구하는 AC 계수 예측기를 포함하고,

상기 AC 계수 예측기는,

상기 예측 블록의 양자화된 AC 계수에 대하여, 상기 현재 블록(C)의 양자화 스텝 크기와 상기 예측 블록의 양자화 스텝 크기와의 비율에 의하여 스케일링을 실행하는 스케일링 수단을 포함하고,

스케일링된 상기 예측 블록의 양자화된 AC 계수로부터 상기 현재 블록(C)의 양자화된 AC 계수를 구하는 것을 특징으로 하는 화상 예측 복호화 장치.

청구항 2.

가변길이 부호화된 변환계수를 포함하는 입력 비트스트림을 입력하는 단계와,

상기 가변길이 부호화된 변환계수를 2차원 배열의 변환계수로 복호화하는 단계와,

위쪽 블록(A), 왼쪽 블록(B) 및 상기 위쪽 블록(A)과 상기 왼쪽 블록(B) 사이에 위치하는 대각 블록(C')에 대하여, 상기 왼쪽 블록(B)과 상기 대각 블록(C')과의 DC 계수의 차와, 상기 대각 블록(C')과 상기 위쪽 블록(A)과의 DC 계수의 차를 구하고, 이들 차를 비교하여 현재 블록(C)에 인접하는 위쪽 블록(A) 또는 왼쪽 블록(B) 중 어느 하나로부터 상기 현재 블록(C)의 DC 계수를 예측해야 하는 예측 블록을 적응적으로 선택하고, 상기 DC 계수 예측을 위해 선택된 상기 예측 블록으로부터 상기 현재 블록(C)의 양자화된 AC 계수를 구하는 AC 계수 예측 단계를 포함하고,

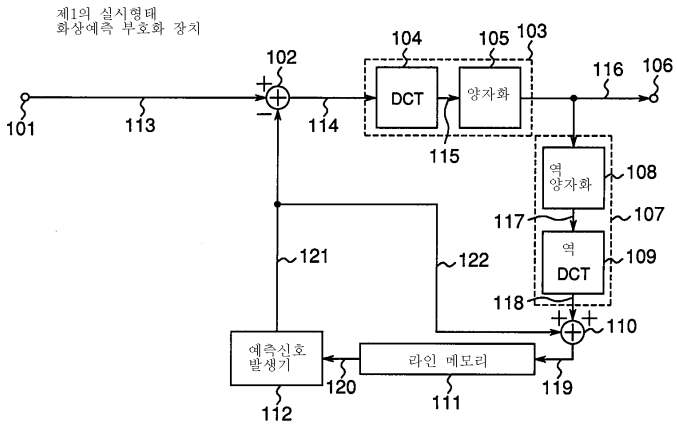
상기 AC 계수 예측 단계는,

상기 예측 블록의 양자화된 AC 계수에 대하여, 상기 현재 블록(C)의 양자화 스텝 크기와 상기 예측 블록의 양자화 스텝 크기의 비율에 의하여 스케일링을 실행하고,

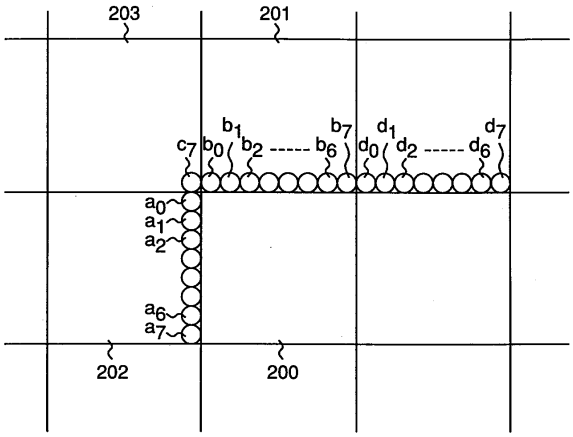
스케일링된 상기 예측 블록의 양자화된 AC 계수로부터 상기 현재 블록(C)의 양자화된 AC 계수를 구하는 것을 특징으로 하는 화상 예측 복호화 방법.

도면

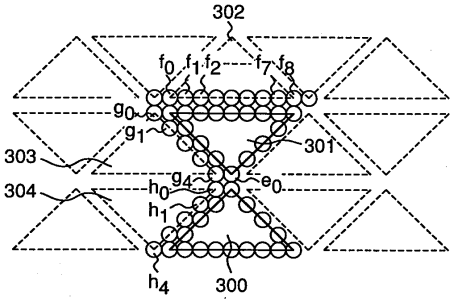
도면 1



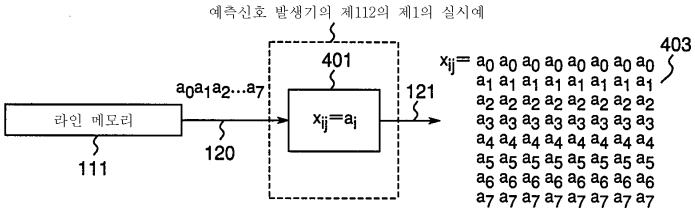
도면 2



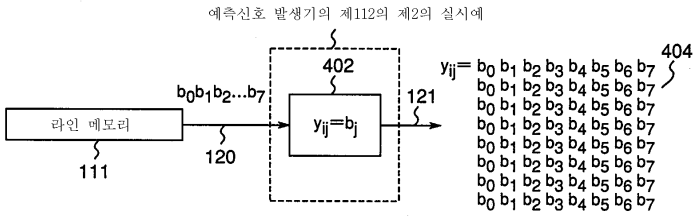
도면 3


302
f0 f1 f2 f7 f8
g0
g1
301
303
304
g4
e0
h0
h1
h4
300

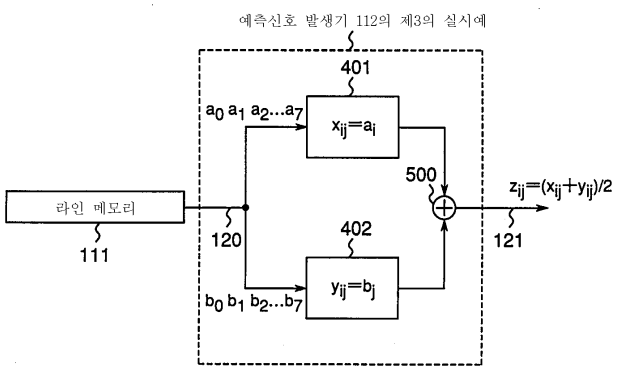
도면 4


예측신호 발생기의 제112의 제1의 실시예
401
403
xij= a0 a0 a0 a0 a0 a0 a0 a0
a1 a1 a1 a1 a1 a1 a1 a1
a2 a2 a2 a2 a2 a2 a2 a2
a3 a3 a3 a3 a3 a3 a3 a3
a4 a4 a4 a4 a4 a4 a4 a4
a5 a5 a5 a5 a5 a5 a5 a5
a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6 a6
a7 a7 a7 a7 a7 a7 a7 a7
a0a1a2...a7
121
라인 메모리
xij=ai
111
120

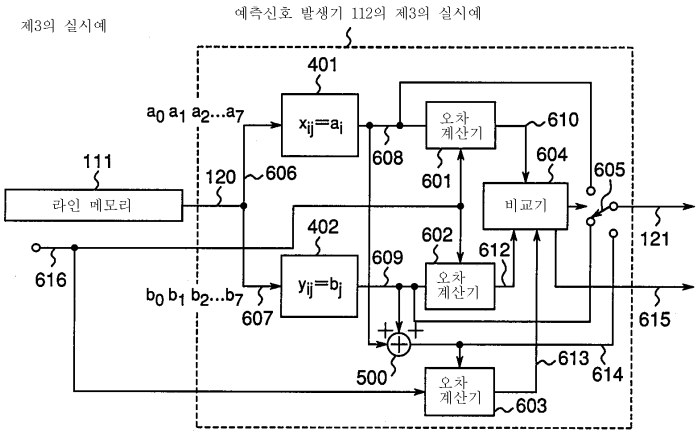
도면 5


예측신호 발생기의 제112의 제2의 실시예
402
404
yij= b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7
b0b1b2...b7
121
라인 메모리
yij=bj
111
120

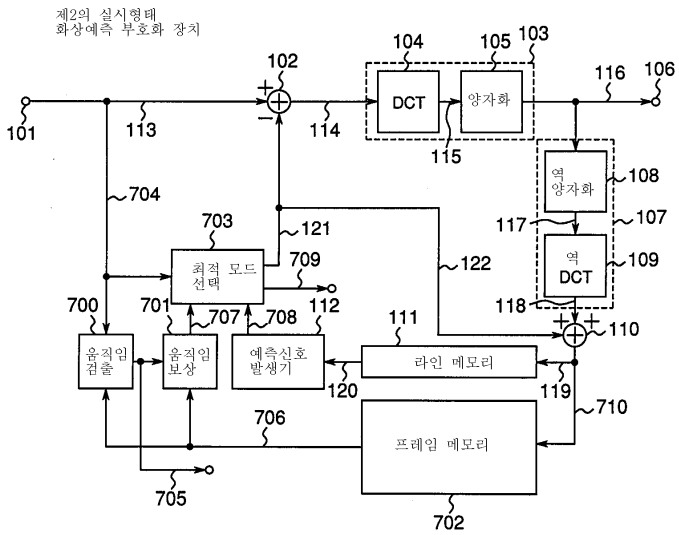
도면 6


예측신호 발생기 112의 제3의 실시예
401
$a_0\ a_1\ a_2 \ldots a_7$
$x_{ij}=a_i$
500
$z_{ij}=(x_{ij}+y_{ij})/2$
라인 메모리
120
121
111
402
$y_{ij}=b_j$
$b_0\ b_1\ b_2 \ldots b_7$

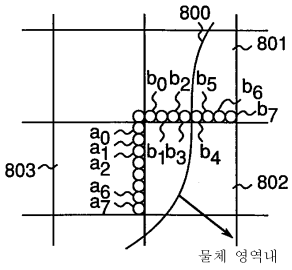
도면 7


제3의 실시예
예측신호 발생기 112의 제3의 실시예
401
$a_0\ a_1\ a_2 \ldots a_7$
$x_{ij}=a_i$
오차 계산기
610
604
605
111
120
606
608
601
비교기
라인 메모리
121
402
602
612
616
609
오차 계산기
$b_0\ b_1\ b_2 \ldots b_7$
607
$y_{ij}=b_j$
615
613
614
500
오차 계산기
603

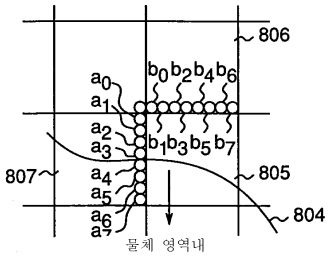
도면 8


제2의 실시형태
화상예측 부호화 장치
101
102
103
104
105
106
108
107
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
DCT
양자화
역 양자화
역 DCT
최적 모드 선택
움직임 검출
움직임 보상
예측신호 발생기
라인 메모리
프레임 메모리

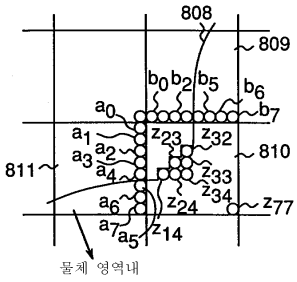
도면 9


800
801
802
803
물체 영역내

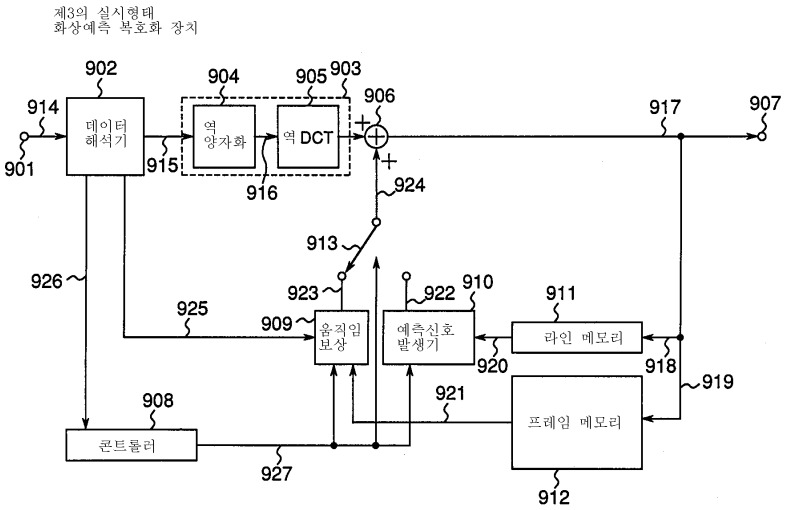
도면 10


806
805
804
807
물체 영역내

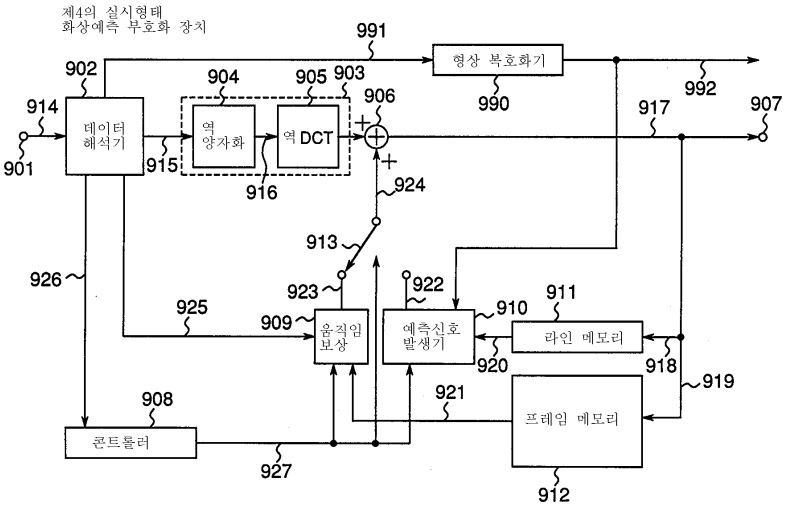
도면 11


808
809
b0 b2 b5 b6 b7
a0
a1 a2 a3 a4
z23 z32
z33 z34
810
811
a6 a7 a5
z24 z14
z77
물체 영역내

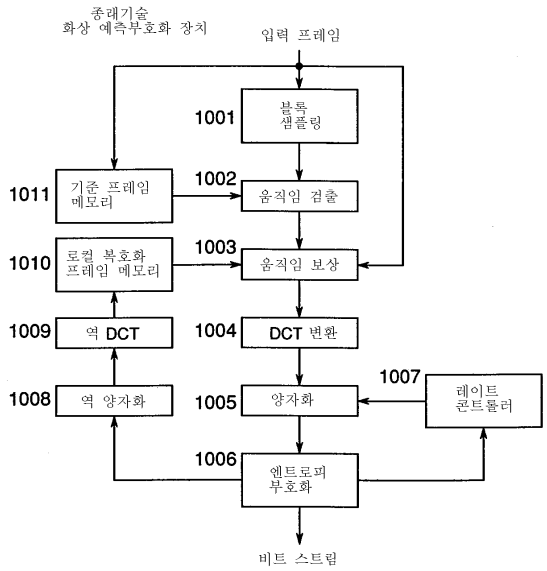
도면 12


제3의 실시형태
화상예측 복호화 장치
902
904
905
903
906
914
데이터 해석기
역 양자화
역 DCT
917
907
901
915
916
924
913
926
923
922
910
911
925
909
움직임 보상
예측신호 발생기
라인 메모리
920
918
919
921
908
프레임 메모리
콘트롤러
927
912

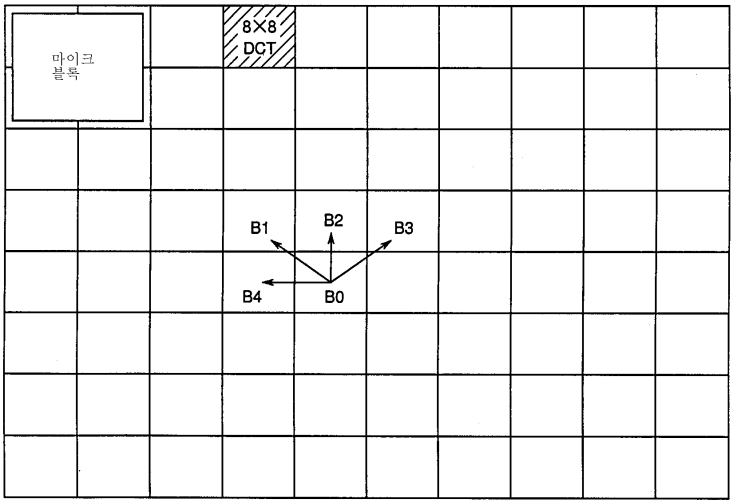
도면 13


제4의 실시형태
화상예측 부호화 장치
991
형상 복호화기
990
992
902
904
905
903
906
914
데이터
해석기
역
양자화
역 DCT
907
917
901
915
916
924
913
926
923
922
911
925
909
움직임
보상
예측신호
발생기
910
라인 메모리
920
918
919
908
921
프레임 메모리
콘트롤러
927
912

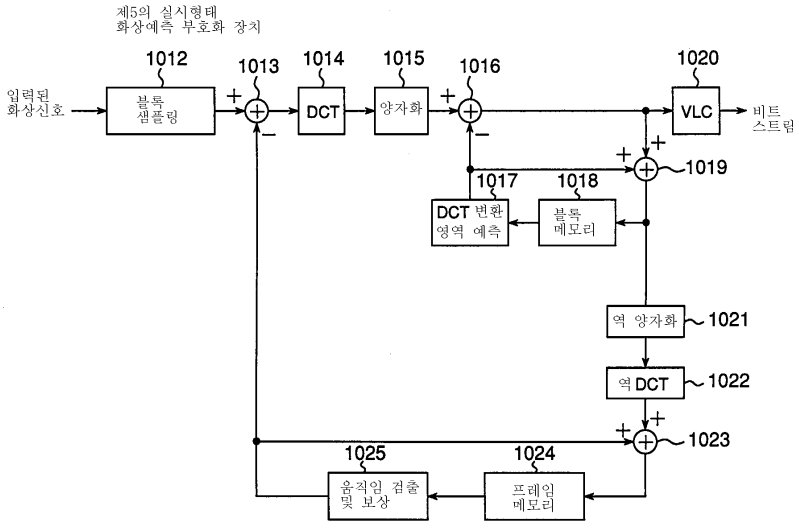
도면 14


종래기술
화상 예측부호화 장치
입력 프레임
1001
블록
샘플링
1011
기준 프레임
메모리
1002
움직임 검출
1010
로컬 복호화
프레임 메모리
1003
움직임 보상
1009
역 DCT
1004
DCT 변환
1008
역 양자화
1005
양자화
1007
레이트
콘트롤러
1006
엔트로피
부호화
비트 스트림

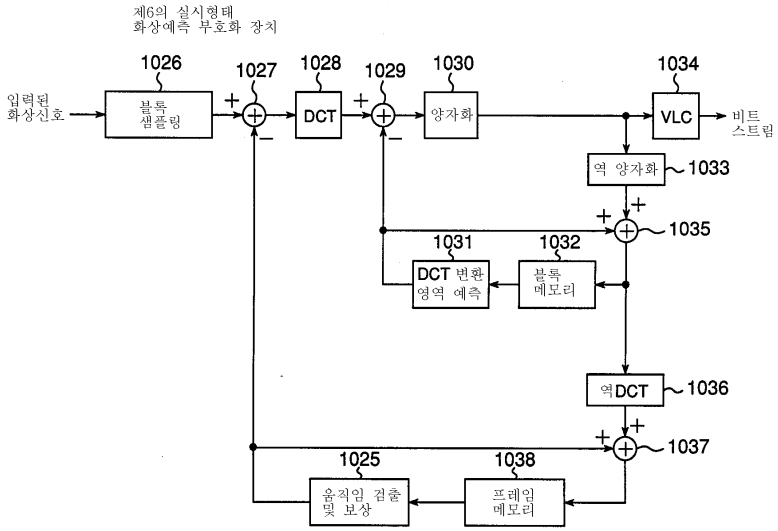
도면 15


마이크
블록
8×8
DCT
B1
B2
B3
B4
B0

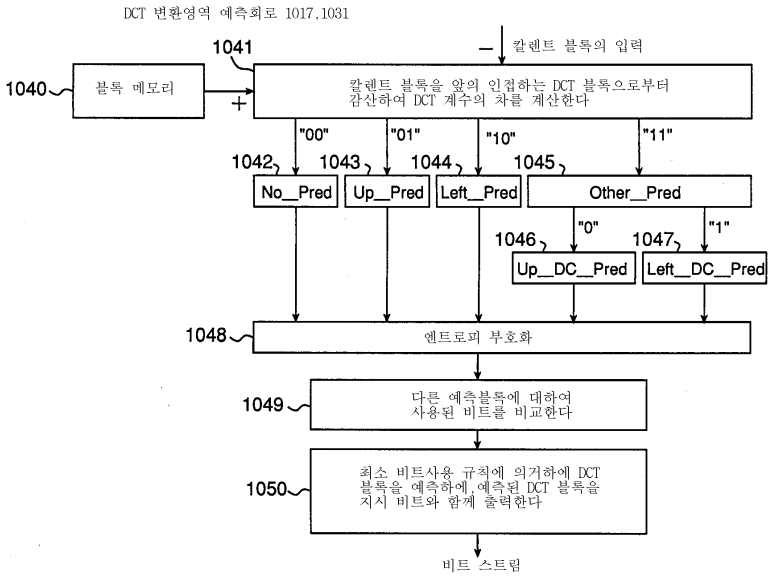
도면 16


제5의 실시형태
화상예측 부호화 장치
입력된
화상신호
1012
블록
샘플링
1013
1014
DCT
1015
양자화
1016
1020
VLC
비트
스트림
1019
1017
DCT 변환
영역 예측
1018
블록
메모리
역 양자화
1021
역 DCT
1022
1023
1025
움직임 검출
및 보상
1024
프레임
메모리

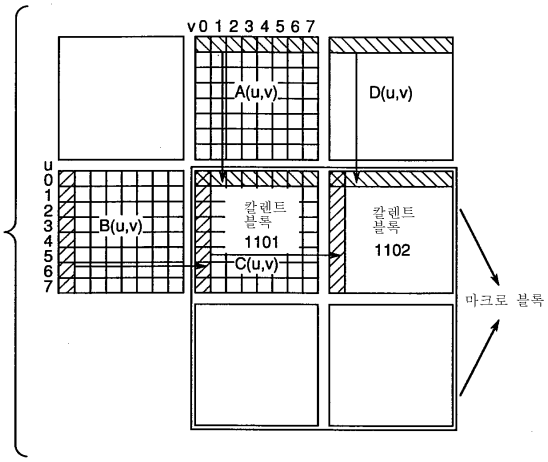
도면 17


제6의 실시형태
화상예측 부호화 장치
입력된
화상신호
1026
블록
샘플링
1027
1028
DCT
1029
1030
양자화
1034
VLC
비트
스트림
역 양자화
1033
1035
1031
DCT 변환
영역 예측
1032
블록
메모리
역DCT
1036
1037
1025
움직임 검출
및 보상
1038
프레임
메모리

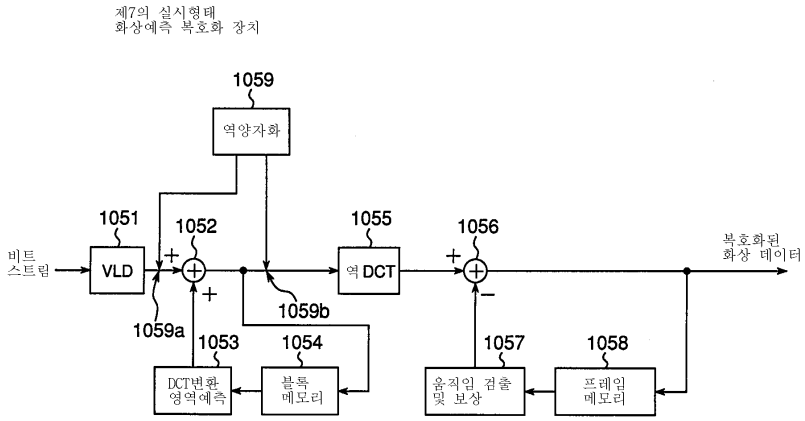
도면 18


DCT 변환영역 예측회로 1017,1031
1041
칼렌트 블록의 입력
1040
블록 메모리
칼렌트 블록을 앞의 인접하는 DCT 블록으로부터
감산하여 DCT 계수의 차를 계산한다
"00"
"01"
"10"
"11"
1042
1043
1044
1045
No_Pred
Up_Pred
Left_Pred
Other_Pred
"0"
"1"
1046
1047
Up_DC_Pred
Left_DC_Pred
1048
엔트로피 부호화
1049
다른 예측블록에 대하여
사용된 비트를 비교한다
1050
최소 비트사용 규칙에 의거하에 DCT
블록을 예측하에, 예측된 DCT 블록을
지시 비트와 함께 출력한다
비트 스트림

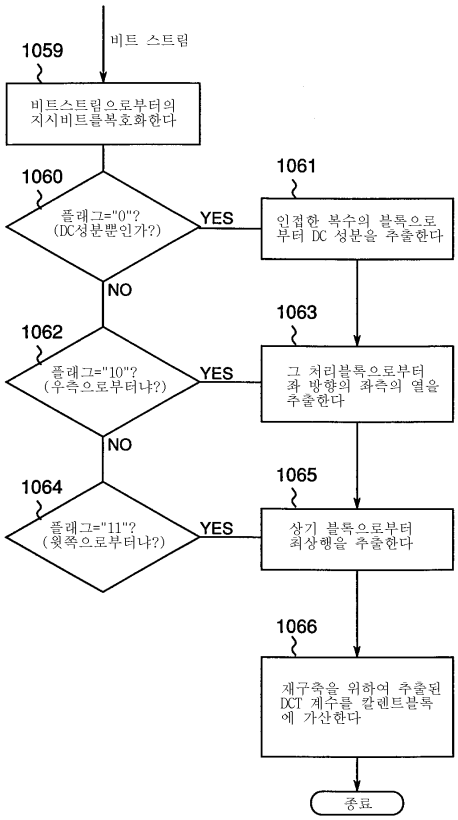
도면 19


v 0 1 2 3 4 5 6 7
A(u,v)
D(u,v)
u 0 1 2 3 4 5 6 7
B(u,v)
칼렌트 블록 1101
C(u,v)
칼렌트 블록 1102
마크로 블록

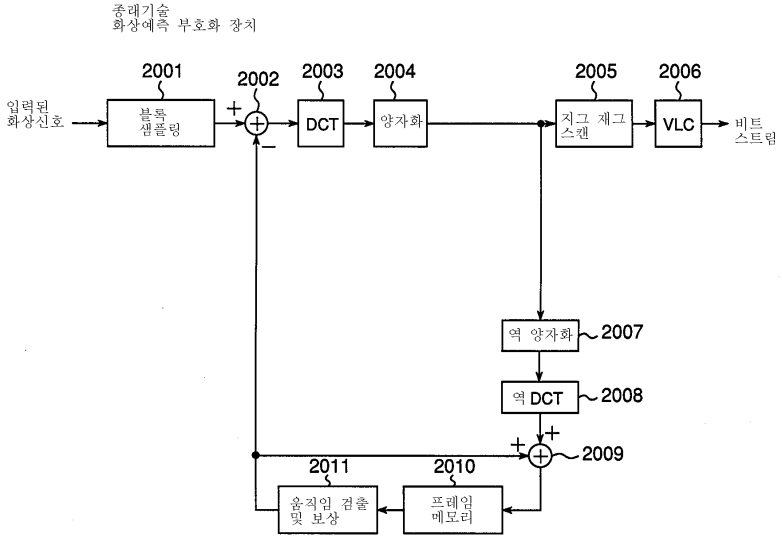
도면 20


제7의 실시형태
화상예측 복호화 장치
1059
역양자화
1051
1052
1055
1056
비트 스트림
VLD
역 DCT
복호화된 화상 데이터
1059a
1059b
1053
1054
1057
1058
DCT변환 영역예측
블록 메모리
움직임 검출 및 보상
프레임 메모리

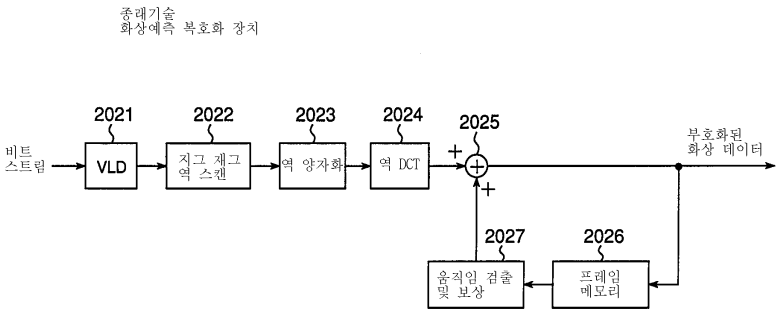
도면 21


비트 스트림
1059
비트스트림으로부터의 지시비트를복호화한다
1060
플래그="0"? (DC성분뿐인가?)
YES
1061
인접한 복수의 블록으로부터 DC 성분을 추출한다
NO
1062
플래그="10"? (우측으로부터냐?)
YES
1063
그 처리블록으로부터 좌 방향의 좌측의 열을 추출한다
NO
1064
플래그="11"? (윗쪽으로부터냐?)
YES
1065
상기 블록으로부터 최상행을 추출한다
1066
재구축을 위하여 추출된 DCT 계수를 칼렌트블록에 가산한다
종료

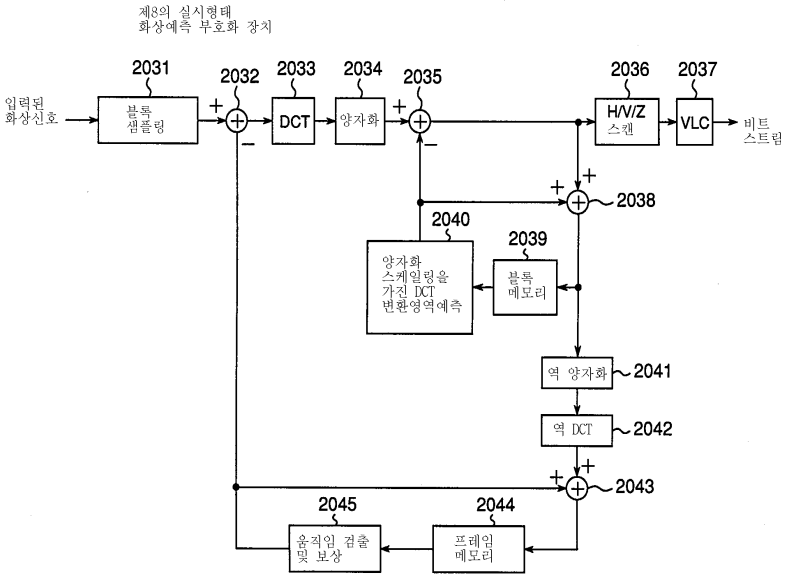
도면 22


종래기술
화상예측 부호화 장치
입력된
화상신호
2001
블록
샘플링
2002
+
−
2003
DCT
2004
양자화
2005
지그 재그
스캔
2006
VLC
비트
스트림
역 양자화
2007
역 DCT
2008
+
+
2009
2011
움직임 검출
및 보상
2010
프레임
메모리

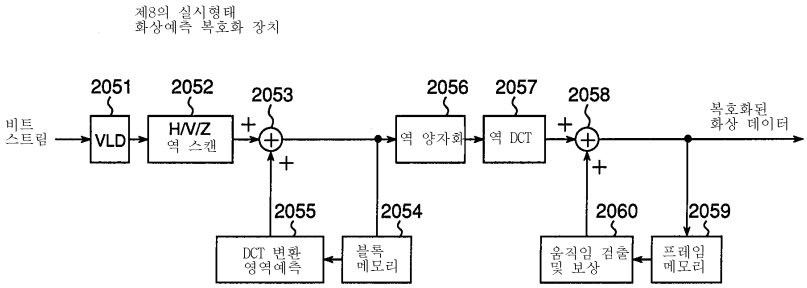
도면 23


종래기술
화상예측 복호화 장치
비트
스트림
2021
VLD
2022
지그 재그
역 스캔
2023
역 양자화
2024
역 DCT
2025
+
+
부호화된
화상 데이터
2027
움직임 검출
및 보상
2026
프레임
메모리

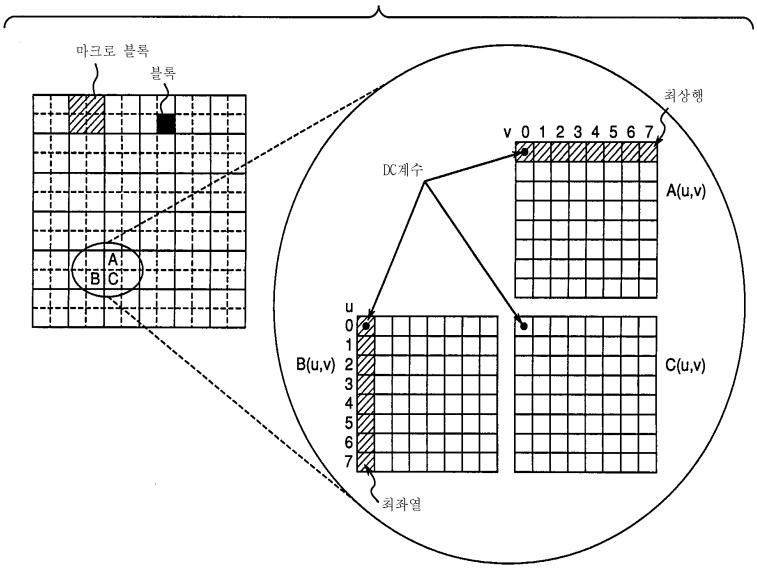
도면 24


제8의 실시형태
화상예측 부호화 장치
입력된
화상신호
블록
샘플링
DCT
양자화
H/V/Z
스캔
VLC
비트
스트림
양자화
스케일링을
가진 DCT
변환영역예측
블록
메모리
역 양자화
역 DCT
움직임 검출
및 보상
프레임
메모리
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045

도면 25


제8의 실시형태
화상예측 복호화 장치
비트
스트림
VLD
H/V/Z
역 스캔
역 양자화
역 DCT
복호화된
화상 데이터
DCT 변환
영역예측
블록
메모리
움직임 검출
및 보상
프레임
메모리
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060

도면 26



도면 27

0	1	2	3	10	11	12	13
4	5	8	9	17	16	15	14
6	7	19	18	26	27	28	29
20	21	24	25	30	31	32	33
22	23	34	35	42	43	44	45
36	37	40	41	46	47	48	49
38	39	50	51	56	57	58	59
52	53	54	55	60	61	62	63

수평 스캔

도면 28

0	4	6	20	22	36	38	52
1	5	7	21	23	37	39	53
2	8	19	24	34	40	50	54
3	9	18	25	35	41	51	55
10	17	26	30	42	46	56	60
11	16	27	31	43	47	57	61
12	15	28	32	44	48	58	62
13	14	29	33	45	49	59	63

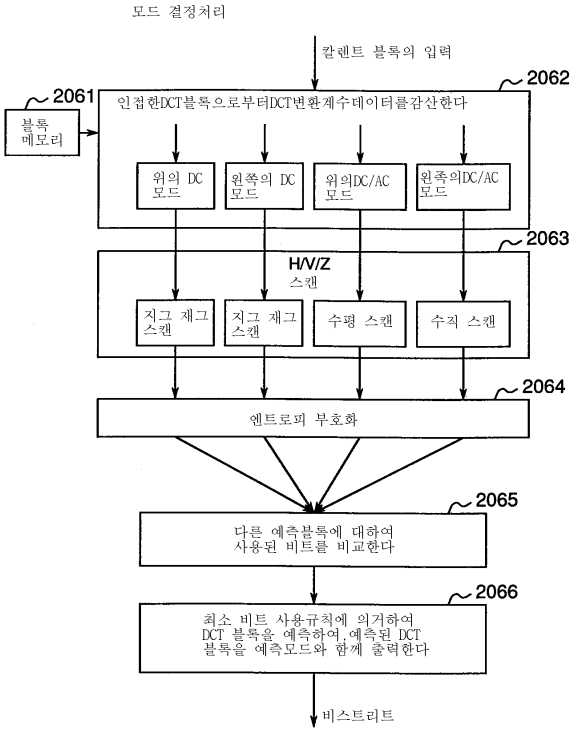
수직 스캔

도면 29

0	1	5	6	14	15	27	28
2	4	7	13	16	26	29	42
3	8	12	17	25	30	41	43
9	11	18	24	31	40	44	53
10	19	23	32	39	45	52	54
20	22	33	38	46	51	55	60
21	34	37	47	50	56	59	61
35	36	48	49	57	58	62	63

지그재그 스캔

도면 30



도면 31