

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H04N 11/04	(11) 공개번호 특2000-0069864	(43) 공개일자 2000년 11월 25일
(21) 출원번호	10-1999-7006052	
(22) 출원일자	1999년 07월 02일	
번역문제출일자	1999년 07월 02일	
(86) 국제출원번호	PCT/JP1998/04986	(87) 국제공개번호 W0 1999/23834
(86) 국제출원출원일자	1998년 11월 05일	(87) 국제공개일자 1999년 05월 14일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 사 이프러스 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드	
	국내특허 : 오스트레일리아 중국 일본 대한민국 미국	
(30) 우선권주장	97-303132 1997년 11월 05일 일본(JP)	
	97-303133 1997년 11월 05일 일본(JP)	
	97-304623 1997년 11월 06일 일본(JP)	
	97-305959 1997년 11월 07일 일본(JP)	
	97-310721 1997년 11월 12일 일본(JP)	
	97-314078 1997년 11월 14일 일본(JP)	
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유키	
(72) 발명자	일본국 도쿄도 시나가와구 키타시나가와 6초메 7반 35고 야나기하라나오후미	
(74) 대리인	일본도쿄도시나가와구기타시나가와6초메7-35소니가부시끼가이샤내 이즈미노부아키	

심사청구 : 없음

(54) 디지털 신호 변환 방법 및 디지털 신호 변환 장치

요약

입력되는 제1 포맷의 디지털 신호(DV 비디오 신호)는 디프레밍부(11)에서 프레임이 해제되어 가변 길이 부호에 되돌려지고, 가변 길이 복호(VLD)부(12)에서 복호되고, 역양자화(IQ)부(13)에서 역양자화되며, 역 가중을 역 가중(IW)부(14)에서 역 가중된다. 그리고, 해상도 변환부(16)에서 역 가중된 비디오 신호에 대하여 직교 변환 영역(주파수 영역)에서 소요의 해상도 변환이 실시된다. 그 후, 해상도 변환후의 비디오 신호는 가중(W)부(18)에서 가중되고, 양자화(Q)부(19)에서 양자화되며 가변 길이 부호화(VLC)부(20)에서 가변 길이 부호화되어 제2 포맷의 디지털 신호(MPEG 비디오 신호)로서 출력된다.

명세서

기술분야

본 발명은 이산(discrete) 코사인 변환(DCT) 등의 직교 변환을 이용하여 압축 부호화된 디지털 신호의 변환 처리에 관한 것으로서, 특히 포맷이 서로 다른 압축 비디오 신호 사이에서 해상도를 변환하는 디지털 신호 변환 방법 및 디지털 신호 변환 장치에 관한 것이다.

배경기술

종래, 정지화상 데이터나 동화상 데이터 등을 효율적으로 압축 부호화하기 위한 부호화 방식으로서 직교 변환 부호화의 1종인 이산 코사인 변환(DCT:Discrete Cosine Transform)이 사용되고 있다. 이러한 직교 변환된 디지털 신호를 취급할 때에 해상도나 변환 기저를 변경하는 것이 필요로 될 때가 있다.

예를 들면, 가정용 디지털 비디오의 포맷의 하나인 해상도가 720×480 화소로 된 제1 직교 변환된

디지털 신호로부터, 소위 MPEG1 포맷의 해상도가 360×240 화소로 된 제2 직교 변환된 디지털 신호로 변환하는 경우에는 상기의 제1 신호에 대하여 역직교 변환을 하여 공간 영역의 신호로 복원한 후에 필요로 되는 보간이나 인터리브 등의 변환 처리를 하고 재차 직교 변환을 실시하여 상기의 제2 신호로 변환하고 있다.

이와 같이, 직교 변환된 디지털 신호는 일단 역변환되어 원신호로 되돌려진 뒤에 소요의 변환 조작이 행하여지고, 그 후 다시 직교 변환되는 것이 대부분이다.

도 28은 DCT 변환된 디지털 신호에 대하여 상기와 같은 해상도 변환을 실시하기 위한 종래의 디지털 신호 처리 장치의 구성예를 도시하고 있다.

이 종래의 디지털 신호 변환 장치는 가정용 디지털 비디오 신호의 포맷의 하나인 소위 「DV 포맷」의 비디오 신호(이하에서는 DV 비디오 신호라고 한다.)가 제 1 포맷의 디지털 신호로서 입력되고, 소위 MPEG(Moving Picture Experts Group)의 포맷에 따르는 비디오 신호(이하에서는 MPEG 비디오 신호라고 한다.)를 제 2 포맷의 디지털 신호로서 출력하도록 되어 있다.

디프레임부(51)는 DV 비디오 신호의 프레임을 풀기 위한 것이다. 이 디프레임부(51)에서는 소위 DV 포맷에 따라 프레임되어 있는 DV 비디오 신호가 가변 길이 부호에 되돌려진다.

가변 길이 복호(VLD)부(52)는 디프레임부(51)에서 가변 길이 부호에 되돌려진 비디오 신호를 가변 길이 복호한다. DV 포맷에 있어서의 압축 데이터는 그 데이터량이 원신호에 대하여 약 1/5이 되도록 고정 비율로 압축되어 있고, 데이터 압축 효율을 높이기 위해서 가변 길이 부호화되어 있다. 가변 길이 복호부(52)는 이 가변 길이 부호화에 따른 복호를 한다.

역양자화(IQ)부(53)는 가변 길이 복호부(52)에서 복호된 비디오 신호를 역양자화한다.

역 가중(IW)부(54)는 역 양자화부(53)에서 역양자화된 비디오 신호에 실시된 가중의 역조작인 역가중을 행한다.

여기서, 가중이란 인간의 시각 특성이 고역의 일그러짐에 대하여 너무 민감하지 않은 성질을 이용하여 비디오 신호의 고역 성분만큼 DCT 계수의 값이 작게 되도록 하는 것을 말한다. 이것에 의해, 값이 0이 되는 고역 계수의 수가 많아져, 가변 길이 부호화의 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 그 결과로서 DCT 변환의 연산량을 저감할 수 있는 경우도 있다.

역 이산 코사인 변환(IDCT)부(55)는 역 가중부(54)에서 역 가중된 비디오 신호에 역DCT(역 이산 코사인 변환)를 실시하여 DCT 계수를 공간 영역의 데이터, 즉 화소 데이터로 되돌린다.

그리고, 해상도 변환부(56)에서 역 이산 코사인 변환부(55)에서 화소 데이터로 되돌려진 비디오 신호에 대하여 소요의 해상도 변환이 실시된다.

다음에, 이산 코사인 변환(DCT)부(57)는 해상도 변환부(56)에 의해 해상도 변환된 비디오 신호에 이산 코사인 변환(DCT)이 실시되고 다시 직교 변환 계수(DCT 계수)로 변환된다.

가중(W)부(58)는 DCT 계수로 변환된 해상도 변환후의 비디오 신호에 가중을 행한다. 이 가중에 관해서는 상술한 대로이다.

양자화(Q)부(59)는 가중부(58)에서 가중된 비디오 신호를 양자화한다.

그리고, 가변 길이 부호화(VLC)부(60)에서 양자화부(59)에서 양자화된 비디오 신호를 가변 길이 부호화하여 MPEG 비디오 신호로서 출력한다.

여기서, 상술한 「MPEG」는 ISO/IEC JTC1/SC29(International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission, Joint Technical Committee1/Sub Committee 29:국제표준화기구/국제전기표준회의 합동기술위원회1/전문부회29)의 동화상 압축 부호화의 검토 조직(Moving Picture Image Coding Experts Group)의 약칭이고, MPEG1 표준으로서 IS011172가 MPEG2 표준으로서 IS013818가 있다. 이들의 국제 표준에 있어서, 멀티미디어 다중화의 항목으로 IS011172-1 및 IS013818-101, 영상의 항목으로 IS011172-2 및 IS013818-2가, 또한 음성의 항목으로 IS011172-3 및 IS013818-301 각각 표준화되어 있다.

화상 압축 부호화 규격으로서의 IS011172-2 또는 IS013818-2에 있어서는 화상 신호를 픽처(프레임 또는 필드)단위로 화상의 시간 및 공간 방향의 상관을 이용하여 압축 부호화를 하고 있고, 공간 방향의 상관의 이용은 DCT 부호화를 사용함으로 실현하고 있다.

또, 이 DCT 등의 직교 변환은 이 밖에도 JPEG(Joint Photographic Coding Experts group) 등의 여러가지의 화상 정보 압축 부호화에 널리 채용되어 있다.

일반적으로 직교 변환은 시간 영역 또는 공간 영역의 원신호를 주파수 영역등의 직교 변환된 영역으로 변환함으로써 압축 효율이 높고 재현성에 뛰어난 압축 부호화를 가능하게 한다.

또한, 상술한 「DV 포맷」은 디지털 비디오 신호의 데이터량을 약 1/5까지 압축하여 자기 테이프에 컴포넌트 기록하기 위한 것이고, 가정용 디지털 비디오 장치나 업무용 디지털 비디오 장치의 일부에 사용되고 있는 것이다. 이 DV 포맷은 이산 코사인 변환(DCT)과 가변 길이 부호화(VLC)와 조합함으로써 비디오 신호가 효율적인 압축을 실현하고 있다.

그런데, 이산 코사인 변환(DCT) 등의 직교 변환 및 그 역변환에는 많은 계산량을 요하는 것이 통상이기 때문에, 상술한 비디오 신호의 해상도 변환을 효율적으로 행할 수 없다는 문제가 있다. 또한, 계산량의 증가에 따라 오차가 축적되기 때문에 신호가 열화한다고하는 문제도 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것이며, 다른 포맷으로 변환하기 위해서 해상도 변환 등의 처리가 실시된 신호의 데이터량의 산출 처리량을 저감함으로써 해상도 변환 등의 변환 처리를 효율적으로 할 수 있고, 더구나 신호의 열화가 적은 디지털 신호 변환 방법 및 디지털 신호 변환 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 방법은 소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호의 각 블록으로부터 직교 변환 계수의 일부를 꺼내어 부분 블록을 구성하는 데이터 인출 공정과 상기 각 부분 블록을 이루는 직교 변환 계수를 그 부분 블록 단위로 각각 역직교 변환하는 역직교 변환 공정과, 상기 역직교 변환된 각 부분 블록끼리를 연결하여 상기 소정 단위의 새로운 블록을 구성하는 부분 블록 연결 공정과, 상기 새로운 블록을 그 블록 단위로 직교 변환하여 상기 소정 단위의 새로운 직교 변환 블록으로 이루어지는 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 직교 변환 공정을 갖는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 그 블록 단위로 역직교 변환하는 역직교 변환 공정과, 상기 역직교 변환된 제1 포맷의 디지털 신호의 상기 각 블록을 분할하는 블록 분할 공정과, 상기 분할된 각 블록을 이루는 직교 변환 계수를 그 분할된 블록 단위로 각각 직교 변환하는 직교 변환 공정과, 상기 직교 변환된 각 블록에 소정치의 직교 변환 계수를 보간하여 상기 소정 단위로 구성하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 데이터 확대 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 장치는 소정 단위의 직교 변환 계수로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과, 상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화 수단과, 상기 역양자화된 디지털 신호의 상기 소정 단위의 직교 계수 블록의 서로 인접하는 각 블록으로부터 직교 변환 계수의 일부를 집어내어 부분 블록을 구성하여 해상도를 변환하는 해상도 변환 수단과 상기 해상도 변환된 디지털 신호를 양자화하는 양자화 수단과, 상기 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 직교 변환을 사용하여 압축 부호화된 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과, 상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화 수단과, 상기 역양자화된 디지털 신호의 상기 소정의 각 블록에 소정치의 직교 변환 계수를 보간하여 상기 각 블록을 상기 소정 단위로 구성하여 해상도를 변환하는 해상도 변환 수단과, 상기 해상도 변환된 디지털 신호를 양자화하는 양자화 수단과, 상기 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 별도의 소정 단위가 새로운 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 방법에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 포함되는 데이터량 정보를 이용하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량을 제어하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 별도의 소정 단위의 새로운 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 장치에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과 상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화 수단과 상기 역양자화된 디지털 신호의 포맷 변환을 따르는 신호 처리를 하는 신호 변환 수단과 상기 신호 처리가 실시된 디지털 신호를 양자화하는 양자화 수단과, 상기 양자화 수단에 있어서의 데이터량을 제어하기 위한 데이터량 제어 수단과 상기 데이터량 제어 수단에 의해 데이터량이 제어되어 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 제1 포맷의 디지털 신호를 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 방법에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 공정과, 상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호를 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 신호 변환 공정과, 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 부호화하는 부호화 공정과, 상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 일괄해서 행하는 가중 처리 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 제1 포맷의 디지털 신호를 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 장치에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과, 상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호를 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 신호 변환 수단과, 상기 제2 디지털 신호를 부호화하는 부호화 수단과, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 일괄해서 행하는 가중 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 동작 검출을 따라 압축 부호화되어 있는 입력 정보 신호에 대하여 동작 보상을 따른 복호를 실시하고, 이 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하며, 이 변환 신호에 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 의거한 동작 검출을 따라 압축 부호화 처리를 실시한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 동작 검출을 따르는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되고 있는 입력 정보 신호에 대하여, 일부 복호 처리를 실시하여 직교 변환 영역의 복호 신호를 얻어, 이 직교 변환 영역의 복호 신호에 신호 변

한 처리를 실시하고, 이 변환 신호에 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 의거한 동작 검출을 이용하여 동작 보상 예측을 따른 압축 부호화 처리를 실시한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 동작 검출을 따르는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되고 있는 입력 정보 신호에 대하여 일부 복호 처리를 실시하여 직교 변환 영역의 신호를 얻어 이 신호에 신호 변환 처리를 실시하고, 이 변환 신호에 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 따라서 변환한 동작 벡터 정보를 부가하여 압축 부호화 처리를 실시한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 동작 모드/정지 모드 정보가 미리 부가되어 있는 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하여, 이 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하고, 이 변환 신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분 부호화를 실시하는가의 여부를 상기 동작 모드/정지 모드 정보에 따라서 판단하고 이 판단 결과에 따라서 상기 변환 신호에 부호화를 실시하고, 프레임간 차분을 사용한 부호화를 따른 제2 포맷의 디지털 신호를 출력한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 제1 포맷의 디지털 신호에 일부 복호 처리를 실시하고, 직교 변환 영역의 신호를 얻어 이 직교 변환 영역의 신호에 신호 변환 처리를 실시하고, 이 변환 신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분 부호화를 실시하는가의 여부를 상기 변환 신호의 프레임간 차분 절대치의 최대치에 따라서 판단하고, 이 판단 결과에 의거해 상기 변환 신호를 부호화하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 출력한다.

또한, 상기의 과제를 해결하기 위해서 제안하는 본 발명에서는 프레임내 부호화가 실시된 프레임내 부호화 신호와, 동작 검출을 따른 순방향 및 쌍방향의 프레임간 예측 부호화가 실시된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호중, 프레임내 부호화 신호와 순방향 부호화 신호에 역직교 변환을 실시하고, 이 역직교 변환 출력에 의거하여 일부 복호된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하기 위한 동작 보상 출력을 생성하고, 이 동작 보상 출력을 직교 변환하며, 직교 변환 출력을 상기 일부 복호된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하여 가산출력에 기초한 신호에 압축 부호화를 실시하여 제2 포맷의 디지털 신호를 출력한다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 2는 직교 변환 영역에 있어서의 해상도 변환의 원리에 관해서 설명하기 위한 도.
- 도 3은 직교 변환 영역에 있어서의 해상도 변환의 원리에 관해서 설명하기 위한 도.
- 도 4의 A 내지 도 4의 C는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디지털 신호 변환에 의해 DV 비디오 신호가 MPEG 비디오 신호로 변환될 때의 형태를 모식적으로 도시하는 도.
- 도 5는 DV 포맷과 MPEG 포맷의 관계를 설명하기 위한 도.
- 도 6은 해상도 변환 처리를 위한 기본적인 계산 순서를 설명하기 위한 도.
- 도 7a, 도 7b는 DV 포맷의 「정지 모드」와 「동작 모드」에 관해서 설명하기 위한 도.
- 도 8은 「정지 모드」에 있어서의 변환 처리의 순서를 설명하기 위한 도.
- 도 9의 A 내지 도 9의 C는 본 발명의 제2 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 10은 화상을 확대하는 경우의 변환 처리의 순서를 설명하기 위한 도.
- 도 11은 본 발명의 제3의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 12는 본 발명의 제4의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 13은 본 발명의 제5의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 14는 본 발명의 제6의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 15는 본 발명의 제7의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 16은 본 발명의 제7의 실시예에 있어서, DV 비디오 신호가 MPEG 비디오 신호로 변환될 때에 각 프레임의 마이크로블록(MB)마다 양자화 스케일이 설정되는 기본적인 순서를 도시하는 플로우 차트.
- 도 17은 본 발명의 제7의 실시예에 있어서, 설정된 양자화 스케일을 사용하여 다음 프레임에 대하여 피드백을 거는 기본적인 순서를 도시하는 플로우 차트.
- 도 18은 종래에 있어서, MPEG 비디오 신호를 DV 비디오 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 19는 본 발명의 제8의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 20은 본 발명의 제9의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.
- 도 21은 본 발명의 제10의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

도 22는 본 발명의 제 11의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

도 23은 본 발명의 제 12의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

도 24는 본 발명의 제 12의 실시예에 있어서, 직교 변환 영역에서의 동작 보상, 동작 추정 처리를 설명하기 위한 도이고, 마이크로블록(b)이 참조용 화상의 복수의 마이크로블록에 걸친 모양을 도시하는 도.

도 25은 본 발명의 제12의 실시예에 있어서 직교 변환 영역에서의 동작 보상, 동작 추정 처리를 설명하기 위한 도이고, 참조용 마이크로블록의 변환 처리를 도시하는 도.

도 26은 본 발명의 제12의 실시예에 있어서 직교 변환 영역에서의 동작 보상, 동작 추정 처리를 설명하기 위한 도이고, 참조용 마이크로블록의 변환 순서를 도시하는 도.

도 27은 본 발명의 제 13의 실시예에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

도 28은 종래의 디지털 신호 변환 장치의 구성예를 도시하는 블록도.

실시예

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 관해서 도면을 참조하면서 설명한다.

또, 이하에서는 우선 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 장치의 구성에 관해서 설명하고, 다음에 그 구성을 참조하면서 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 방법에 관해서 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예가 되는 디지털 신호 변환 장치의 주요부의 1구성예를 도시하고, 신호 변환으로서는 해상도 변환을 예시하고 있지만, 이것에 한정되지 않고 포맷 변환이나 필터 처리 등의 여러가지의 신호 변환에 적용할 수 있는 것은 물론이다.

이 디지털 신호 변환 장치는 상술한 소위 「DV 포맷」의 비디오 신호(이하에서는 DV 신호라고 한다.)가 제1 디지털 신호로서 입력되며 MPEG(Moving Picture Experts Group)의 포맷에 따르는 비디오 신호(이하에서는 MPEG 비디오 신호라고 한다.)를 제2 디지털 신호로서 출력한다.

디프레임부(11)는 DV 비디오 신호의 프레임을 풀기 위한 것이다. 이 디프레임부(11)에서는 소정의 포맷(소위 DV 포맷)에 따라 프레임되어 있는 DV 비디오 신호가 가변 길이 부호로 되돌려진다.

가변 길이 복호(VLD)부(12)는 디프레임부(11)에서 가변 길이 부호로 되돌려진 비디오 신호를 가변 길이 복호한다.

역양자화(IQ)부(13)는 가변 길이 복호부(12)에서 가변 길이 복호된 비디오 신호를 역양자화한다.

역 가중(IW)부(14)는 역 양자화부(14)에서 역양자화된 비디오 신호에 실시된 가중의 역조작인 역가중을 행한다.

그리고, 신호 변환 처리의 일례로서 해상도 변환을 하는 경우에는 해상도 변환부(16)에서, 역가중부(14)에서 역가중된 비디오 신호에 대하여 직교 변환 영역(주파수 영역)에서 소요의 해상도 변환이 실시된다.

가중(W)부(18)는 해상도 변환후의 비디오 신호에 가중을 행한다.

양자화(Q)부(19)는 가중부(18)에서 가중된 비디오 신호를 양자화한다.

그리고, 가변 길이 부호화(VLC)부(20)에서 양자화부(19)에서 양자화된 비디오 신호를 가변 길이 부호화하고 MPEG 비디오 신호로서 출력한다.

이상 설명한 도 1에 예시한 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 장치의 각 부분의 구성은 도 28에 예시한 종래의 디지털 신호 변환 장치의 각 부분과 같다고 할 수 있다.

그러나, 이 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 장치는 해상도 변환부(16)의 전후에 역코사인 변환(IDCT)부 및 코사인 변환(DCT)부가 배치되어 있지 않은 점이 종래의 디지털 신호 변환 장치와 다르다.

즉, 종래의 디지털 신호 변환 장치는 입력되는 제1 포맷의 디지털 신호의 직교 변환 계수를 역직교 변환하여 공간 영역(주파수 축상)의 데이터에 되돌린 후에 소요의 변환 조작을 하도록 되어 있기 때문에 재차 직교 변환하여 직교 변환 계수에 되돌리는 조작을 하고 있었다.

이에 대하여, 본 발명에 따른 디지털 신호 변환 장치는 입력되는 제1 포맷의 디지털 신호의 직교 변환 계수에 대한 소요의 변환 조작을 직교 변환 계수 영역(주파수 영역)에서 하고, 해상도 변환 등의 변환 처리를 하기 위한 수단의 전후에 역직교 변환 수단 및 직교 변환 수단을 구비하고 있지 않은 것을 특징으로 한다.

다음에, 해상도 변환부(16)에 있어서의 해상도 변환 처리의 원리에 관해서 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다.

도 2에 있어서, 입력 직교 변환 행렬 생성부(1)에서는 입력 디지털 신호(5)에 대하여 미리 실시된 직교 변환을 나타내는 직교 변환 행렬 $T_{S(k)}$ 의 역행렬 $T_{S(k)}^{-1}$ 을 생성하고, 변환 행렬 생성부(3)에 보내고 있다. 출력 직교 변환 행렬 생성부(2)에서는 출력 디지털 신호에 대하여 실시되는 역직교 변환을 나타내는 역변환 행렬 $T_{d(L)}^{-1}$ 에 대응하는 직교 변환 행렬 $T_{d(L)}$ 을 생성하여 변환 행렬 생성

부(3)에 보내고 있다. 변환 행렬 생성부(3)에서는 해상도 변환 등의 변환 처리를 주파수 영역에서 행하기 위한 변환 행렬(D)을 생성하고 신호 변환부(4)에 보낸다. 이 신호 변환부(4)는 직교 변환에 의해 예컨대 주파수 영역으로 변환된 입력 디지털 신호(5)를 예컨대 주파수 영역 등의 직교 변환된 영역 그대로에서 변환 처리하여 출력 디지털 신호(6)로 한다.

즉, 도 3에 예시하는 바와 같이 원래의 시간 영역(또는 공간 영역)의 신호(원신호a)를 상기 직교 변환 행렬 $T_{S(k)}$ 에 의해 예컨대 주파수 영역으로 변환하여 주파수 신호(B_1)(상기 입력 디지털 신호(5)에 상당)로 하고, 이것을 상기 신호 변환부(4)에 의해 예컨대 N/L로 축소(또는 확대)하여 주파수 신호(B_2)(상기 출력 디지털 신호(6)에 상당)로 하고, 이 주파수 신호(B_2)를 상기 역변환 행렬 $T_{d(L)}^{-1}$ 에 의해 역직교 변환하여 시간 영역의 신호(C)를 얻도록 하고 있다.

여기서, 도 3에 도시하는 예에서는 1차원의 원신호(A)를 길이(k)의 변환 블록마다 직교 변환하여 얻어진 주파수 영역의 변환 블록의 인접하는 m개의 블록, 즉 길이(L)(=k×m)의 연속하는 주파수 신호를 길이(N)(단, N<L)의 1개의 블록으로 변환하는 경우, 즉 전체를 N/L로 축소하는 경우를 도시하고 있다.

이하의 설명에서는 길이(n)의 직교 변환 기저 벡터 $\langle e_1, e_2, \dots, e_n \rangle$ 를 각 행에 배열한 행렬(직교 변환 행렬)을 $T_{(n)}$, 그 역변환 행렬을 $T_{(n)}^{-1}$ 과 같이 기술한다. 또, x는 x의 벡터 표현을 나타낸다. 이 때, 어느 행렬도 n차 정방 행렬이다. 일례로서, n=8인 때의 1차원 DCT 변환 행렬 $T_{(8)}$ 을 다음 수학적 식 1에 나타낸다.

$$T_{(8)} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \\ e_5 \\ e_6 \\ e_7 \\ e_8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \\ \cos(\pi/16) & \cos(3\pi/16) & \cos(5\pi/16) & \cos(7\pi/16) & \cos(9\pi/16) & \cos(11\pi/16) & \cos(13\pi/16) & \cos(15\pi/16) \\ \cos(2\pi/16) & \cos(6\pi/16) & \cos(10\pi/16) & \cos(14\pi/16) & \cos(18\pi/16) & \cos(22\pi/16) & \cos(26\pi/16) & \cos(30\pi/16) \\ \cos(3\pi/16) & \cos(9\pi/16) & \cos(15\pi/16) & \cos(21\pi/16) & \cos(27\pi/16) & \cos(33\pi/16) & \cos(39\pi/16) & \cos(45\pi/16) \\ \cos(4\pi/16) & \cos(12\pi/16) & \cos(20\pi/16) & \cos(28\pi/16) & \cos(36\pi/16) & \cos(44\pi/16) & \cos(52\pi/16) & \cos(60\pi/16) \\ \cos(5\pi/16) & \cos(15\pi/16) & \cos(25\pi/16) & \cos(35\pi/16) & \cos(45\pi/16) & \cos(55\pi/16) & \cos(65\pi/16) & \cos(75\pi/16) \\ \cos(6\pi/16) & \cos(18\pi/16) & \cos(30\pi/16) & \cos(42\pi/16) & \cos(54\pi/16) & \cos(66\pi/16) & \cos(78\pi/16) & \cos(90\pi/16) \\ \cos(7\pi/16) & \cos(21\pi/16) & \cos(35\pi/16) & \cos(49\pi/16) & \cos(63\pi/16) & \cos(77\pi/16) & \cos(91\pi/16) & \cos(105\pi/16) \end{pmatrix}$$

상기 도 3에 있어서, 이미 직교 변환 행렬 $T_{S(k)}$ 에 의해 주파수 영역으로 직교 변환된 입력 디지털 신호(5)에 관하여 그 직교 변환 블록의 크기, 즉 기저의 길이가 k일 때 상기 입력 직교 변환 행렬 생성부(1)에 의해 역직교 변환 행렬 $T_{S(k)}^{-1}$ 를 생성하고, 또한 상기 출력 직교 변환 행렬 생성부(2)에 의해 기저의 길이가 L(=k×m)의 직교 변환 행렬 $T_{d(L)}$ 를 생성한다.

이 때, 입력 직교 변환 행렬 생성부(1)에 의해 생성되는 역직교 변환 행렬 $T_{S(k)}^{-1}$ 는 입력 디지털 신호(5)를 생성할 때의 직교 변환 처리(역처리)에 대응하고, 출력 직교 변환 행렬 생성부(2)에 의해 생성되는 직교 변환 행렬 $T_{d(L)}$ 은 신호 변환부(14)에서 변환된 출력 디지털 신호를 복호할 때, 즉 시간 영역으로 변환할 때의 역직교 변환 처리(역처리)에 대응하고, 이들의 직교 변환 행렬 생성부(1, 2)와 함께 임의의 길이의 기저 벡터를 생성할 수 있는 것으로 한다.

또, 이들의 직교 변환 행렬 생성부(1, 2)는 동일한 직교 변환 행렬 생성부 일 수 있고, 이 경우 직교 변환 행렬 $T_{S(k)}$ 과 $T_{d(L)}$ 는 기저의 길이만 다른 동일종의 직교 변환 행렬이 된다. 직교 변환 행렬 생성부는 다른 직교 변환 방식마다 존재한다.

다음에, 변환 행렬 생성부(3)에 있어서는 입력 직교 변환 행렬 생성부(1)에 의해 생성된 상기 역직교 변환 행렬 $T_{S(k)}^{-1}$ 를 다음 수학적 식 2에 나타내듯이 대각상에 m개 배치하여 L차 정방 행렬(A)을 작성한다. 또한, 출력 디지털 신호(6)의 기저의 길이를 N으로 할 때, 상기 직교 변환 행렬 $T_{d(L)}$ 의 저주파 기저 벡터 N개를 꺼내고, N행 L열로 이루어지는 행렬(B)을 작성한다.

$$A = \begin{pmatrix} T_{S(k)}^{-1} & & & \\ & T_{S(k)}^{-1} & 0 & \\ & & \ddots & \\ & 0 & & T_{S(k)}^{-1} \\ & & & & T_{S(k)}^{-1} \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1L-1} & e_{1L} \\ e_{21} & e_{22} & & e_{2L-1} & e_{2L} \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ e_{N1} & e_{N2} & \dots & e_{NL-1} & e_{NL} \end{pmatrix}$$

단, e_1, e_2, \dots, e_n 는 $Td_{(L)}$ 을 아래와 같이 기저 벡터로 나타내었을 때, 저주파의 N 개를 꺼낸 것이다.

$$Td_{(L)} = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ \vdots \\ e_L \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1L-1} & e_{1L} \\ e_{21} & e_{22} & & e_{2L-1} & e_{2L} \\ e_{31} & e_{32} & & e_{3L-1} & e_{3L} \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ e_{L1} & e_{L2} & \dots & e_{LL-1} & e_{LL} \end{pmatrix}$$

그리고,

$$D = \alpha \cdot B \cdot A$$

를 계산하여, N 행 L 열의 행렬(D)을 작성한다. 이 행렬(D)이 상기 축소율(또는 확대율) N/L 로 해상도를 변환하는 변환 행렬이 된다. 또, α 는 스칼라값 또는 벡터값으로 레벨 보정 등을 위한 계수이다.

상기 도 2의 신호 변환부(4)에 있어서, 도 3에 도시하는 바와 같이 주파수 영역의 입력 디지털 신호(B_1)의 블록 m 개를 일괄하고, L 크기의 메터 블록(1미터 블록 = m 블록)으로 분할한다. 입력 디지털 신호(B_1)의 길이가 L 배수가 아닌 경우에는 신호를 보충함으로써 예컨대 0 등의 더미 데이터를 충전(stuffing)함으로써 L 의 배수가 되도록 한다. 이렇게 하여 된 메터 블록을 $M_i(i=0, 1, 2, \dots)$ 로 한다.

또, 이상의 해상도 변환 처리의 원리에 관해서는 본 출원인이 1998년 6월 16일에 출원한 PCT/JP98/02653에 상세히 기재되어 있다.

다음에, 제1 실시예의 디지털 신호 변환 방법에 관해서 상술한 디지털 신호 변환 장치의 구성을 참조하면서 설명한다.

도 4a 내지 4c는 본 발명에 따른 실시예의 디지털 신호 변환에 의해, DV 비디오 신호가 MPEG 비디오 신호로 변환될 때의 처리를 모식적으로 도시하고 있다. 이 처리는 도 1에 도시한 본 발명에 따른 실시예의 디지털 신호 처리 장치에 있어서는 주로 해상도 변환부(16)에서 행하여지는 것이다.

또, 이하에서는 1차원의 DCT 계수 블록을 예로서 사용하여 설명하지만, 2차원의 DCT 계수에 대한 처리도 같다.

우선, 도 4의 A에 도시하는 바와 같이, 제1 포맷의 디지털 신호의 각각이 8개의 DCT 계수로 이루어지는 서로 인접하는 블록(i) 및 블록($i+1$)으로부터, 각각의 저역측의 DCT 계수를 4개씩 꺼낸다. 즉, 블록(i)의 8개의 DCT 계수($a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_7$)중 저역측의 4개의 DCT 계수(a_0, a_1, a_2, a_3)만을 꺼내어 DCT 계수의 수가 1/2로 된 부분 블록을 만든다. 동일하게, 블록($i+1$)의 8개의 DCT 계수($b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_7$)중 저역측의 4개의 DCT 계수(b_0, b_1, b_2, b_3)만을 꺼내어 DCT 계수의 수가 1/2로 된 부분 블록을 만든다. 여기서, 저역측의 DCT 계수를 꺼내는 것은 비디오 신호를 주파수 변환하면 DC 및 AC의 저주파수에 에너지가 집중한다고 하는 성질에 의거하고 있다.

그리고, 각각이 4개의 DCT 계수로 이루어지는 상기의 각부분 블록에 대하여 각각 4포인트의 역 이산 코사인 변환(4-point IDCT)을 실시하여 축소된 화소 데이터를 얻는다. 이들을 도 4의 B에 화소 데이터(p_0, p_1, p_2, p_3) 및 화소 데이터(p_4, p_5, p_6, p_7)로서 각각 나타낸다.

다음에, 각각 역 이산 코사인 변환이 실시된 상기의 축소된 화소 데이터로 이루어지는 각 부분 블록끼리를 결합하여 본래의 블록과 같은 크기의 블록을 생성한다. 즉, 화소 데이터(p_0, p_1, p_2, p_3)와 화소 데이터(p_4, p_5, p_6, p_7)를 결합하여 8개의 화소 데이터로 이루어지는 새로운 블록을 생성한다.

그리고, 상기의 8개의 화소 데이터로 이루어지는 새로운 블록에 8 포인트의 이산 코사인 변환(8-point DCT)을 실시하고, 도 4의 C에 도시하는 바와 같이 8개의 DCT 계수($c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_7$)로 이루어지는 1개의 블록(j)를 생성한다.

이상과 같은 순서에 의해, 소정의 블록 단위당 직교 변환 계수(DCT 계수)의 수를 반으로 인터리브하여 해상도가 다른 포맷의 비디오 신호로 변환할 수 있다. 또한 예컨대 DCT 계수의 수를 1/4로 인터리브하고 싶을 때에는 상술의 처리를 연속하여 2회 행함으로써 실현된다.

상기의 해상도 변환 처리는 예를 들면, DV 포맷으로부터 MPEG1 포맷으로 변환했을 때에 적용할 수 있다.

여기서, 도 5를 참조하면서, DV 포맷과 MPEG포맷의 관계 및 이들 간의 포맷변환에 관해서 설명한다.

즉, 도 5에 도시된 바와 같이 비디오 신호가 NTSC 방식인 경우에는 DV 포맷은 해상도가 720화소×480화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:1:1인 압축 비디오 신호이고, MPEG1 포맷은 해상도가 360화소×240화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이다. 따라서, 이 경우에는 상술된 본 발명에 관계되는 해상도 변환 처리에 의해, 휘도(Y)신호의 수평·수직방향의 DCT 계수의 수를 1/2로, 또한 색차(C)신호의 수직방향의 DCT 계수의 수를, 각각 1/4로 하면 된다.

또한, 4:2:0은 홀수 라인과 짝수 라인이 교대로 4:2:0과 4:0:2로 되기 때문에, 한쪽의 값을 대표시켜 나타내고 있다.

또한, 비디오 신호가 PAL 방식인 경우에는 DV 포맷은 해상도가 720화소×576화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이고, MPEG1 포맷은 해상도가 360화소×288화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이다. 따라서, 이 경우에는 상술된 본 발명에 관계되는 해상도 변환 처리에 의해, Y 신호의 수평·수직방향의 DCT 계수의 수를 각각 1/2로, 또한 C 신호의 수평·수직방향의 DCT 계수의 수를 각각 1/2로 하면 된다.

또한, 상기의 해상도 변환 처리는 예를 들면, DV 포맷으로부터 MPEG2 포맷으로 변환했을 때에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

비디오 신호가 NTSC 방식인 경우에는 MPEG2 포맷은 해상도가 720화소×480화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이다. 따라서, 이 경우에는 Y 신호에 대하여는 변환 처리를 실시하지 않고, C 신호의 수직방향의 DCT 계수의 수를 1/2로, 또한 C 신호의 수평방향의 DCT 계수의 수를 2배로 하면 된다. 또한, 이 확대 방법에 관해서는 후술한다.

또한, 비디오 신호가 PAL 방식인 경우에는 MPEG2 포맷은 해상도가 720화소×576화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이다. 따라서, 이 경우에는 Y 신호 및 C 신호 중의 어느 하나에 대하여도 변환 처리를 실시할 필요가 없다.

도 6은 이상 설명한 해상도 변환 처리를 위한 기본적인 계산 순서를 도시하고 있다.

즉, 입력되는 제1 포맷의 디지털 신호의 서로 인접하는 2개의 블록으로부터 각각 인출된 4개의 DCT 계수(a0, a1, a2, a3)와 4개의 DCT 계수(b0, b1, b2, b3)를 연결하여 작성된, 8개의 DCT 계수로 이루어진 블록에, 각각이 (4×4) 행렬로서 주어지는 2개의 역 이산 코사인 변환 행렬(IDCT4)을 대각에 포함하며, 다른 성분이 0인 (8×8) 행렬이 곱해진다.

그리고, 이들의 적에는 또한, (8×8) 행렬로서 주어지는 이산 코사인 변환 행렬(DCT8)이 곱해지고, 8개의 DCT 계수(c0, c1, c2, c3, ···, c7)로 이루어진 새로운 블록이 얻어진다.

여기서, 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법에 있어서는 해상도 변환 처리를 DCT 영역(주파수 영역)에서 행하도록 하였기 때문에, 그 전후의 역 DCT 및 DCT가 불필요하게 된 것에 추가하여, 상기의 2개의 (4×4) 역 이산 코사인 변환 행렬(DCT4)을 대각에 포함하는 (8×8) 행렬과, 상기의 (8×8)의 이산 코사인 변환 행렬과의 적을, 변환 행렬(D)로서 미리 구하여 놓음으로써, 연산량을 효과적으로 저감할 수 있다.

다음에, 상술된 제1 포맷의 디지털 신호인 DV 비디오 신호를, 제2 포맷의 디지털 신호인 MPEG1 비디오 신호로 변환하는 경우의 처리에 관해서 더욱 상세하게 설명한다.

상기의 DV 포맷에는 화상의 동작 검출 결과에 따라 전환되는 「정지 모드」와 「동작 모드」가 있다. 이들의 모드는 예를 들면, 비디오 세그먼트내의 각 (8×8) 행렬의 DCT 이전에, 동작 검출에 의해 판별되어, 그 결과에 따라서 어느 한쪽의 모드로 DCT가 행하여진다. 상기의 동작 검출에는 여러가지 방법을 생각할 수 있고, 구체적으로는 필드간의 차분의 절대치의 합을 소정의 임계치와 비교하는 방법 등이 있다.

「정지 모드」는 DV 포맷의 기본 모드로 되며, 블록내의 (8×8) 화소에 대하여 (8×8) DCT가 실시된다.

또한, 상기의 (8×8) 블록은 1개의 DC 성분과 63개의 AC 성분으로 구성된다.

또한, 「동작 모드」는 피사체가 동작하고 있을 때 등에 DCT 하면, 인터레이스 주사를 위해 에너지가 분산되어 압축 효율이 저하되는 것을 피하기 위해 사용된다. 이 동작 모드에서는 (8×8) 블록을, 제1 필드의 (4×8) 블록과 제2 필드의 (4×8) 블록으로 분할하여, 각 (4×8) 블록의 화소 데이터에 대하여 (4×8) DCT를 실시함으로써, 수직방향의 고주파 성분의 증가를 억제하여 압축율의 저하를 막을 수 있다.

또한, 상기의 각 (4×8) 블록은 1개의 DC의 성분과 31개의 AC 성분으로 구성된다.

이와 같이, DV 포맷에 있어서는 정지 모드와 동작 모드로, 블록의 구성이 다르기 때문에, 이후의 처리를 마찬가지로 행할 수 있도록 하기 위해서, 동작 모드의 블록에 대하여는 각 (4×8)의 DCT 후, 각 블록의 같은 차수의 계수끼리로 합 및 차를 구하여 (8×8) 블록을 구성한다. 이 처리에 의해, 동작 모드의 블록도 정지 모드의 블록과 마찬가지로 1개의 DC 성분과 63개의 AC 성분으로

구성되어 있는 것으로 간주할 수 있다.

그런데, DV 포맷의 비디오 신호를 MPEG1 포맷의 비디오 신호로 변환했을 때에는 MPEG1 포맷에는 30프레임/초의 비디오 신호외엔 취급하지 않고, 필드의 개념이 없기 때문에, 한쪽의 필드만을 분리할 필요가 있다.

도 7a는 DV 포맷의 「동작 모드(2×4×8 DCT 모드)」에 의한 DCT 계수를 MPEG1 포맷의 DCT 계수로 변환했을 때에, 필드를 분리하는 처리를 모식적으로 도시하고 있다.

(8×8)의 DCT 계수 블록(31)의 상반의 (4×8) 블록(31a)은 제1 필드의 계수와 제2 필드의 계수와 합(A+B)이고, 상기 (8×8)의 DCT 계수 블록(31)의 하반부의 (4×8) 블록(31b)은 상기 2개의 필드의 각 계수의 차(A-B)이다.

따라서, (8×8)의 DCT 계수 블록(31)의 상반부의 (4×8) 블록(31a)과 하반부의 (4×8) 블록(31b)을 가산하여, 그 합을 1/2로 하면, 제1 필드(A)의 DCT 계수만으로 이루어진 (4×8) 블록(35a)을 얻을 수 있다. 마찬가지로 (4×8) 블록(31a)과 하반부의 (4×8) 블록(31b)을 감산하여, 그 차를 1/2로 하면, 제2 필드(B)의 이산 코사인 계수만으로 이루어진 (4×8) 블록(35b)을 얻을 수 있다. 즉, 상기의 처리에 의해, 필드가 분리된 (8×8) 블록(35)을 얻을 수 있다.

그리고, 이들 중의 어느 한쪽의 필드, 예를 들면, 제1 필드의 DCT 계수에 대하여, 상술된 해상도 변환 처리가 실시된다.

도 7b는 「정지 모드(8×8 DCT 모드)」로 필드를 분리하는 처리를 모식적으로 도시하고 있다.

(8×8)의 DCT 계수 블록(32)은 제1 필드(A)의 DCT 계수와 제2 필드(B)의 DCT 계수가 혼합되어 있다. 그래서, 이것을 이하에 기술되는 처리로 필드 분리하여, 제1 필드(A)만으로 이루어진 (4×8) 블록(35a)을 얻을 수 있고, 마찬가지로 (4×8) 블록(31a)과 하반부의(4×8) 블록(31b)을 감산하면 제2 필드(B)만으로 이루어진 (4×8) 블록(35b)을 얻기 위한 변환 처리를 실시할 필요가 있다. 도 8은 「정지 모드」에 있어서의 필드 분리 처리의 순서를 도시하고 있다.

우선, 8개의 DCT 계수(d0, d1, d2, d3, ···, d7)로 이루어진 입력에 8차의 역 이산 코사인 변환 행렬(IDCT8)이 곱해지고, 화상 데이터로 되돌려진다.

다음에, 필드 분리를 위한 (8×8) 행렬이 곱해짐으로써, (8×8) 블록의 상하가 각각 (4×8) 블록의 제1 필드 및 제2 필드로 나누어진다.

그리고, 각각이 (4×4) 행렬로서 주어지는 2개의 이산 코사인 변환 행렬(DCT4)을 대각에 포함하는 (8×8) 행렬이 또한 곱해진다.

이로써, 제1 필드의 4개의 DCT 계수(e0, e1, e2, e3)와, 제2 필드의 4개의 DCT 계수(f0, f1, f2, f3)로 이루어진 8개의 DCT 계수가 얻어진다.

그리고, 이들 중의 어느 한쪽의 필드, 예를 들면, 제1 필드의 DCT 계수에 대하여, 상술된 해상도 변환 처리가 실시된다.

여기서, 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법에 있어서는 해상도 변환을 DCT 영역(주파수 영역)에서 행하도록 하였기 때문에, 그 전후의 역 DCT 및 DCT가 불필요하게 된 것에 추가하여, 도 6의 2개의 (4×4) 역 이산 코사인 변환 행렬(IDCT4)을 대각에 포함하는 (8×8) 행렬과, 상기의 (8×8)의 이산 코사인 변환 행렬과의 적을 미리 구하여 놓음으로써, 계산량을 효과적으로 저감할 수 있다.

이상 설명한 해상도 변환 처리는 화상을 축소하는 경우에 관해서이고, 이하에서는 화상을 확대하는 경우의 해상도 변환 처리에 관해서, 제2 실시예로서 설명한다.

도 9의 A 내지 도 9의 C는 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법에 의해, DV 비디오 신호가 MPEG2 비디오 신호로 변환되었을 때의 상태를 모식적으로 도시하고 있다.

또한, 이하의 설명에 있어서도, 1차원의 DCT 계수를 예로 들어 설명하지만, 2차원의 DCT 계수에 관해서도 마찬가지로 처리할 수 있다.

우선, 도 9의 A에 도시된 8개의 직교 계수(DCT 계수 g0 내지 g7)로 이루어진 블록(u)에 대하여, 8 포인트의 역 이산 코사인 변환(8-point IDCT)을 실시하여, 8개의 화소 데이터(h0 내지 h7)로 되돌린다.

다음에, 8개의 화소 데이터로 이루어진 블록을 2분할하여, 각각 4개의 화소 데이터로 이루어진 2개의 부분 블록을 생성한다.

다음에, 각각이 4개의 DCT 계수로 이루어진 상기 2개의 부분 블록에 대하여, 각각 4 포인트의 DCT(4-point DCT)를 실시하여, 각각이 4개의 DCT 계수로 이루어진 2개의 부분 블록(i0 내지 i3 및 j0 내지 j3)을 생성한다.

그리고, 도 9의 C에 도시된 바와 같이, 상기 4개의 화소 데이터로 이루어진 2개의 부분 블록의 각각에 대하여, 그 고역측에 4개의 DCT 계수로서 0을 채우고, 각각이 8개의 DCT 계수로 이루어진 블록(v) 및 블록(v+1)을 생성한다.

이상과 같은 순서에 의해, 포맷이 서로 다른 압축 비디오 신호 간에서의 해상도 변환이, 직교 변환 영역에서 행하여진다.

도 10은 이 때의 변환 처리의 순서를 도시하고 있다.

우선, 8개의 DCT 계수(g0, g1, g2, g3, ···, g7)로 이루어진 입력에 8차의 역 이산 코사인 변환

(IDCT) 행렬이 곱해지고, 8개의 화소 데이터에 되돌려진다.

다음에, 8개의 화소 데이터로 이루어진 블록을 2분할하여, 각각 4개의 화소 데이터로 이루어지는 2개의 부분 블록을 생성한다.

다음에, 각각이 4개의 DCT 계수로 이루어진 상기 2개의 부분 블록 각각에 대하여, (4×4) 행렬로서 주어지는 4 포인트의 이산 코사인 변환 행렬과 (4×4) 행렬로서 주어지는 0행렬을 상하에 포함하는 (4×8) 행렬을 곱함으로써, 8개의 DCT 계수를 포함한 2개의 부분 블록(i_0 내지 i_7 및 j_0 내지 j_7)이 생성된다.

이와 같이 처리함으로써, 1개의 블록으로부터 2개의 블록의 DCT 계수가 얻어지므로, 해상도를 주파수 영역에서 확대할 수 있다.

또한, NTSC의 경우, DV 포맷을 MPEG2 포맷으로 변환하기 위해서는 도 5에 도시된 바와 같이 휘도 신호(Y)의 수평·수직 방향에는 변환을 행할 필요가 없고, 색차 신호(C)의 수평 방향에는 2배로 확대하고, 색차 신호(C)의 수직 방향에는 1/2로 축소할 필요가 있다. 따라서, 상술의 확대 처리는 DV 포맷으로부터 MPEG2의 포맷으로 변환했을 때의 색차 신호(C)의 수평방향의 해상도 변환에 사용되어지게 된다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 관계되는 디지털 신호 변환 장치의 주요부의 일구성을 도시하고 있다. 또한, 상술의 제1 실시예와 같은 구성에는 같은 레퍼런스 번호를 붙이고 있다. 도 1과 다른 점은 가중부(18)와 역 가중부(14)가 가중처리부(21)에 정리되어 있는 점이다.

즉 가중 처리($IW*W$)부(21)는 입력되는 제1 포맷의 디지털 신호인 DV 비디오 신호에 실시되어 있는 가중의 역조작인 역 가중과, 출력되는 제2 포맷의 디지털 신호인 MPEG 비디오 신호를 위한 가중을 곱하여 행한다.

이러한 구성에 의하면, 입력되는 제1 포맷의 비디오 신호에 대한 역 가중 처리와, 출력되는 제2 포맷의 비디오 신호에 대한 가중 처리를 곱하여 행할 수 있기 때문에, 상기의 역 가중 처리와 가중 처리를 따로따로 행하는 경우보다도 계산량을 저감할 수 있다.

또한, 도 11에 예시된 제3 실시예에 있어서의 디지털 신호 변환 장치에서는 가중 처리부(21)가 해상도 변환부(16)의 후단에 배치되어 있지만, 가중 처리부를 해상도 변환부(16)의 전단에 배치하도록 하여도 된다.

도 12는 이러한, 가중 처리부(22)가 해상도 변환부(16)의 전단에 배치된 본 발명의 제4 실시예에 있어서의 디지털 신호 변환 장치를 도시하고 있다. 이 도면에 도시된 디지털 신호 처리 장치의 각 부의 구성도, 도 11에 도시된 디지털 신호변환 장치의 각부와 같다고 할 수 있다.

여기서, 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중이란, 제2 디지털 신호에 대한 가중을 곱하여 행하는 가중 처리나, 상기의 가중 처리를 이산 코사인 변환(DCT)등의 직교 변환의 전후 어디에서든 행할 수 있는 것은 이들의 연산 조작이 선형 조작인 것에 의거하고 있다.

이하, 본 발명에 관계되는 제5 실시예에 있어서의 디지털 신호 변환 방법 및 장치의 실시예에 관해서 도 13을 참조하면서 설명한다.

이 디지털 비디오 신호 변환 장치는 도 13에 도시된 바와 같이 상기 DV 비디오 신호를 복호하는 복호부(8)와, 이 복호부(8)로부터의 복호 출력에 포맷 변환을 위한 해상도 변환 처리를 실시하는 해상도 변환부(16)와, 이 해상도 변환부(16)로부터의 변환 출력의 소정 블록 단위마다 순방향 프레임간 차분 부호화를 실시할 것인가의 여부를 상기 동작 모드/정지 모드 정보에 따라서 판단하는 판단부(7)와, 이 판단부(7)로부터의 판단 결과에 의거하여 상기 해상도 변환부(16)로부터의 변환 출력을 부호화하여 상기 MPEG 비디오 신호를 출력하는 부호화부(9)를 구비하게 된다.

또한, 이하에서는 이들의 각부로 구성되는 디지털 비디오 신호 변환 장치에 관해서 기술하지만, 각 구성부가 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법의 각 공정의 처리를 실시하는 것은 물론이다.

이 디지털 비디오 신호 변환 장치에 입력되는 DV 비디오 신호에는 상기 정지모드/동작 모드를 나타내는 정보인 모드 플래그(예를 들면, 1비트)가 각 DCT 블록에 미리 부가되어 있다.

이 디지털 비디오 신호 변환 장치에서는 이 모드 플래그를 기초로 판단부(7)가 해상도 변환부(16)로부터의 변환 출력의 소정 블록 단위마다 순방향 프레임간 차분 부호화를 실시할 것인가의 여부를 판단한다. 이 동작에 관해서의 상세한 설명은 후술한다.

디프레임부(11)는 상기 정지 모드/동작 모드를 나타내는 모드 플래그를 추출하여, 판단부(7)에 공급한다.

디서플링부(15)는 DV 부호화측에서 고정 길이화의 단위인 비디오 세그먼트내의 정보량을 균일화하기 위해서 행해진 서플링을 해제한다.

판단부(7)는 가산기(27)와, 1(I 픽처)/P(P 픽처)판단부&결정부(28)로 이루어진다. 가산기(27)는 후술하는 프레임 메모리(FM)부(24)에 격납된 참조용 DCT 계수를 부호하여 상기 해상도 변환 출력에 가산한다. 가산기(27)로부터의 가산 출력이 공급되는 1/P 판단&결정부(28)에는 디프레임부(11)로부터의 상기 정지 모드/동작 모드를 나타내는 모드 플래그도 공급된다.

이 1/P 판단&결정부(28)의 동작에 관해 상세하게 설명한다. 해상도 변환부(16)로부터의 변환 출력은 8×8개의 DCT 계수를 단위로 하고 있다. 이 8×8개의 DCT 계수 블록을 휘도 신호에는 4개, 색차 신호에는 2개로 배분하여, 합계 6개의 DCT 계수 블록으로부터 하나의 상기 소정 블록을 구성하고 있다. 이 소정 블록을 매크로 블록이라고 부르기로 한다.

그런데, P 픽처는 단순히 앞의 프레임과의 차분을 갖는 것을 전제로 하고 있다. 정지 화상의 경우는 차분을 갖으면 정보량은 감소하지만, 반대로 동작하고 있는 화상의 경우, 차분을 갖으면 정보량은 증가하게 된다. 이 때문에, 상기정지 모드/동작 모드를 나타내는 모드 플래그를 보고, 동작하고 있다고 판단하면, 정보량이 증가하므로, 상기 매크로 블록을 I 픽처인채로 하고, 정지하고 있다고 판단하면 차분을 채용하여 P 픽처로 하면 효율성이 높은 부호화가 가능하다.

I/P 판단 & 결정부(28)는 예를 들면, 상기 6개의 DCT 계수 블록에 관해서 상기 디프레밍으로부터 이송된 모드 플래그가 모두 상기 동작 모드를 나타낼 때에는 상기 매크로 블록에 관해서는 I 픽처로 한다. 또한, 예를 들면, 상기 6개의 DCT 블록 중에서 단지 1개밖에 동작 모드를 나타내는 플래그를 검출할 수 없을 때에는 상기 매크로 블록에 관해서는 P 픽처로 한다.

또한, 상기 6개의 DCT 블록 중, 4개 이상의 DCT 블록에 동작 플래그가 부가되어 있으면 매크로 블록으로서는 I 픽처로 하여도 된다. 또한, 6개의 DCT 블록중, 모두에 정지 모드를 나타내는 플래그가 부가되어 있을 때에 매크로 블록을 P 픽처로 하도록 하여도 된다.

상기 I/P 판단 & 결정부(28)에서 I/P 픽처로 결정된 매크로 블록 단위의 각 DCT 계수는 부호화부(9)에 공급된다.

부호화부(9)는 가중(W)부(18)와, 양자화(Q)부(19)와, 역양자화(IQ)부(26)와, 역 가중(IW)부(25)와, FM부(24)와, 가변 길이 부호화(VLC)부(20)와, 버퍼 메모리(23)와, 비율 제어부(29)를 구비하게 된다.

가중(W)부(18)는 판단부(7)를 통해 상기 변환부(16)로부터의 변환 출력인 DCT 계수에 가중을 행한다.

양자화(Q)부(19)는 가중(W)부(18)에서 가중 부가된 DCT 계수를 양자화한다. 그리고, 가변 길이 부호화(VLC)부(20)에서, 양자화부(19)에서 양자화된 DCT 계수를 가변 길이 부호화하여 MPEG 부호화 데이터로서 버퍼 메모리(23)에 공급한다.

버퍼 메모리(23)는 상기 MPEG 부호화 데이터의 전송 속도를 일정하게 하여, 비트 스트림으로서 출력한다. 비율 제어부(29)는 버퍼 메모리(23)에 있어서의 버퍼 용량의 증감의 변화 정보에 의해 양자화(Q)부(19)에 있어서의 정보 발생량의 증감, 즉 양자화 스텝을 제어한다.

역양자화(IQ)부(26)는 양자화(Q)부(19)로부터의 양자화 DCT 계수를 역양자화하여, 역 가중(IW)부(25)에 공급한다. 역 가중(IW)부(25)는 역양자화(IQ)부(26)로부터의 DCT 계수에 가중의 역조작인 역 가중을 행한다. 이 역 가중(IW)부(25)에서 역 가중된 DCT 계수는 FM부(24)에 참조용 DCT 계수로서 격납된다.

이상 설명한 바와 같이, 도 13에 도시된 디지털 비디오 신호 변환 장치는 디프레밍부(11)로부터 이송된 상기 동작 모드/정지 모드를 나타내는 모드 플래그에 따라서 판단부(7)가 I/P 판단 & 결정부(28)를 사용하여, 매크로 블록마다 I 또는 P 픽처를 판단하므로, 원래, I 픽처만으로 이루어진 DV 신호를, I 픽처 또는 P 픽처를 사용한 MPEG 픽처로 변환할 수 있고, MPEG 비디오 신호의 특징인 압축율의 향상이라는 이점을 살릴 수 있다.

다음에, 본 발명의 제6 실시예에 관계되는 디지털 신호 변환 방법 및 장치에 관해서 설명한다.

상기 제6 실시예에 관계되는 디지털 비디오 신호 변환 장치는 상기 도 13에 도시된 판단부(7)를 도 14에 도시된 판단부(30)로 바꿔 놓은 구성의 디지털 비디오 신호 변환 장치이다.

즉, 상기 DV 신호에 일부 복호 처리를 실시하여, 직교 변환 영역의 신호, 예를 들면, DCT 계수를 얻는 복호부(8)와, 이 복호부(8)로부터의 DCT 계수에 포맷 변환을 위한 신호 변환 처리를 실시하는 변환부(16)와, 이 변환부(16)로부터의 변환출력의 소정 블록 단위마다 순방향 프레임간 차분 부호화를 실시하는지의 여부를, 상기 변환 출력의 프레임간 차분의 절대치의 최대치에 따라서 판단하는 판단부(30)와, 이 판단부(30)로부터의 판단 결과에 의거하여 상기 변환부(16)로부터의 변환 출력에 부호화를 실시하여 상기 MPEG 비디오 신호를 출력하는 부호화부(9)를 구비하게 된다.

판단부(30)는 변환부(16)로부터의 변환 출력인 변환 DCT 계수와 FM부(24)로부터의 참조용 DCT 계수와의 차를 갖을 때의 AC 계수의 절대치의 최대치를 보고, 이 최대치와 소정의 임계치를 비교하여, 비교 결과에 의해 상기 매크로 블록마다 I/P 픽처를 할당한다.

판단부(30)는 차분 산출부(31)와, 최대치 검출부(32)와, 비교부(33)와, I/P 결정부(35)를 구비하게 된다.

차분 산출부(31)는 변환부(16)로부터의 변환 DCT 계수와 FM부(24)로부터의 참조용 DCT 계수와의 차분을 갖는다. 이 차분 산출부(31)로부터의 차분 출력은 최대치 검출부(32)에 공급되는 동시에 I/P 결정부(35)에도 공급된다.

최대치 검출부(32)는 상기 차분 출력의 AC 계수의 절대치의 최대치를 검출한다. 기본적으로, 상기 DCT 계수로 변환되어 있는 정보량이 많으면 AC 계수도 대로 되고, 한쪽 정보량이 적으면 AC 계수는 소로 된다.

비교부(33)는 상기 최대치 검출부(32)로부터의 절대치의 최대치를 단자(34)로부터 공급되는 소정의 임계치와 비교한다. 이 소정의 임계치를 적절하게 선택하면, 상기 AC 계수의 절대치의 최대치의 대소에 의해 상기 DCT 계수로 변환된 정보량이 많고 /적음을 판단할 수 있다.

I/P 결정부(35)는 상기 비교부(33)로부터의 비교 결과를 사용하여, 상기 차분 산출부(31)로부터의 DCT 계수의 차분, 즉 정보량의 차분이 대인지, 소인지를 판단하여, 차분이 크다고 판단하였을 때에는 변환부(16)로부터의 변환 DCT 계수 블록으로 이루어진 매크로 블록을 I픽처에 할당하고, 차분

이 작다고 판단하였을 때에는 차분 산출부(31)로부터의 매크로 블록을 P 픽처를 할당한다.

즉, 임계치보다 상기 최대치의 절대치가 크면, 상기 차분의 정보량이 크다고 판단하여, 상기 매크로 블록을 I픽처로 한다. 또한, 임계치보다 상기 최대치의 절대치가 소이면, 상기 차분의 정보량이 작다고 판단하여, 상기 매크로 블록을 P 픽처로 한다.

이로써, 이 제6 실시예가 되는 디지털 비디오 신호 변환 장치도, 원래, I 픽처만으로 이루어진 DV 신호를, I 픽처 또는 P 픽처를 사용한 MPEG 픽처로 변환할 수 있고, MPEG 비디오 신호의 특징인 압축율의 향상이라고 하는 이점을 살릴 수 있다.

또한, 상기 도 13 및 도 14에 도시된 디지털 비디오 신호 변환 장치에서는 NTSC 방식의 DV 신호와, MPEG1 비디오 신호를 입력, 출력으로 하였지만, PAL 방식의 각 신호에 적용할 수 있다.

또한, 상기의 해상도 변환 처리는 예를 들면, DV 포맷으로부터 MPEG2 포맷으로 변환했을 때에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

또한, 상기 변환부(16)에 의한 해상도 변환 처리로서는 주로 축소 방향에 해상도 변환을 행하는 예에 관해서 기술하였지만, 확대도 가능하다. 즉, 일반적으로, 주파수 영역의 입력 디지털 신호에 대하여, 고주파 성분을 추가함으로써, 임의의 배율로 해상도를 확대할 수 있다.

예를 들면, MPEG2 비디오 신호를 디지털 방송 서비스에 적용했을 때에, 프로파일(기능)/레벨(해상도)에 의해 그 신호를 분류하고 있지만, 예를 들면, 미국의 디지털 HDTV에서 사용되는 메인·프로파일/하이·레벨(MP@HL)의 비디오 신호에, 상기 DV 신호를 변환하는 경우 등에 해상도의 확대를 적용할 수 있다.

또한, 제6 실시예의 처리를, 소프트웨어에서 행하도록 할 수 있다.

다음에, 도 15를 참조하여, 본 발명의 제7 실시예에 관계되는 디지털 신호 변환 방법 및 장치에 관해서 설명한다. 또한, 상술의 실시예와 같은 구성에는 같은 레퍼런스 번호를 붙이고 있다.

비율 제어부(40)는 디프레이밍부(11)로부터의 양자화 번호(Q_N0) 및 클래스 번호(클래스)에 의거하여, 양자화부(19)에 있어서의 데이터량 제어를 행한다.

도 16은 제7 실시예에 있어서 디지털 신호 변환 방법에 의해, DV 비디오 신호가 MPEG 비디오 신호로 변환되었을 때에, 각 프레임의 매크로 블록(MB)마다 양자화 스케일이 설정되는 기본적인 순서를 도시하고 있다.

스텝(S1)에서는 우선, 매크로 블록마다, 양자화 번호(Q_N0) 및 클래스 번호(Class)가 취득된다. 이 양자화 번호(Q_N0)는 0에서 15까지의 값으로 나타내고 있고, 매크로 블록내의 6개의 DCT 블록 모두에 공통이다. 또한, 종별 번호(Class)는 0에서 3까지의 값으로 나타내고 있고, 6개의 DCT 블록마다 주어진다.

다음에, 스텝(S2)에서, 이하의 순서로 DCT 블록마다 양자화 파라미터(q param)가 계산된다.

양자화 테이블 $q_table[4]=\{9, 6, 3, 0\}$

양자화 파라미터 $q_param=Q_N0+ q_table[class]$

즉, 양자화 테이블로서는 4개의 값(9, 6, 3, 0)을 갖고, 각각의 값은 클래스번호(0, 1, 2, 3)에 대응한다. 예를 들면, 클래스 번호가 2이고, 양자화기 번호가 8일 때에는 클래스 번호(2)에 대응하는 양자화 테이블(3)과 양자화기 번호(8)가 가산되고, 양자화 파라미터는 11이 된다.

다음에, 스텝(S3)에서, 매크로 블록내의 6개의 DCT 블록의 양자화 파라미터(q_param)의 평균이 산출된다.

그리고, 스텝(S4)에서는 이하의 순서로 MPEG의 매크로 블록의 양자화 스케일(quantizer_scale)이 요청되어, 처리를 종료한다.

양자화 테이블(q_table[25])

$=\{32, 16, 16, 16, 16, 8, 8, 8, 8, 4,$

$4, 4, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,$

$2, 2, 2, 2\}$

quantizer_scale=q_table[q_pram]

즉, 양자화 테이블로서는 25개의 값(32 내지 2)을 갖고, 각각의 값은 상술과같이 계산된 양자화 파라미터에 대응한다. 즉 양자화 파라미터치(0)에 대응하는 양자화 테이블은 32이고, 양자화 파라미터치(1)에 대응하는 양자화 테이블은 16이고, 양자화 파라미터치(5)에 대응하는 양자화 테이블은 8이다. 예를 들면, 상술과같이 요청된 양자화 파라미터의 평균치가 10일 때에는 양자화 파라미터치(10)에 대응하는 4라고 하는 값이 양자화 스케일치가 된다. 이상의 순서에 의해, 각 프레임내에서, 매크로 블록마다의 양자화 파라미터(q_aram)에 의거하여, 타겟 비율에 의존하는 MPEG의 양자화 스케일(quantizer_scale)이 계산된다. 또한, 상술의 클래스 번호와 양자화 테이블과의 대응관계 및 양자화 파라미터와 양자화 테이블과의 관계는 경험적으로 요청된 것이다.

상기의 처리는 도 15에 예시된 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 장치에 있어서의 디프레이밍부(11)로부터 이송되는 양자화 번호(Q_N0) 및 클래스 번호(Class)에 의거하여, 비율 제어부(40)에서 행하여지는 것이다.

도 17은 상술의 순서에 의해 설정된 양자화 스케일을 사용하여, 다음 프레임에 대하여 피드백을

적용하는 기본적인 순서를 도시하고 있다.

스텝(S11)에서는 우선, 상술의 순서에 의해 설정된 비트율에 있어서의 프레임당 타겟 비트수가 설정된다.

다음에, 스텝(S12)에서 프레임당의 총발생 비트수가 적산된다.

다음에, 스텝(S13)에서, 상기의 타겟 비트수와 총발생 비트수와의 차분(diff)이 계산된다.

그리고, 스텝(S14)에서, 상기의 계산 결과에 의거하여, 양자화 스케일이 조정된다.

상기의 각 스텝에 있어서의 계산은 아래와 같이 나타낸다.

$$\text{diff} = \text{cont} * \text{diff}(\text{cont} : \text{정수})$$

$$q_param = q_param \pm f(\text{diff})$$

$$\text{quantizer_scale} = q_table[q_param]$$

즉, 스텝(S13)에서 요청된 차분치(diff)에 정수(count)가 곱해짐으로써 정규화가 행하여진다. 이 정규화된 차분치에 경험적으로 요청된 함수를 곱하여, 양자화 파라미터와 가감산된 것이 양자화 파라미터로 된다. 이 양자화 파라미터치에 대응하는 값을 상기의 25개의 값을 갖는 양자화 테이블로부터 골라 내어 다음 프레임의 양자화 스케일로 한다.

이상의 순서에 의해, 조정된 양자화 파라미터(q_param)에 의거하여 새로운 양자화 스케일(quantizer_scale)이 계산되고, 이것을 다음 프레임에 사용하는 프레임간의 피드백이 행하여진다.

다음에, 제8 실시예로서, 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법 및 디지털 신호 변환 장치에 대해 설명한다. 상기의 실시예에 있어서는 DV 포맷으로부터 MPEG 포맷으로 변환하는 예를 예시하였지만, 이하의 실시예에서는 MPEG 포맷으로부터 DV 포맷으로 변환하는 예에 관해서 설명한다.

우선 도 18을 참조하여, 종래에 있어서의 MPEG 포맷으로부터 DV 포맷으로 변환하는 장치에 대해 설명한다.

도 18에 도시된 디지털 비디오 신호 변환 장치는 MPEG2 비디오 데이터를 복호하는 MPEG 디코더(70)와, DV 비디오 데이터를 출력하는 DV 인코더(80)로 이루어진다.

MPEG 인코더(70)에 있어서, 상기 MPEG2 비디오 데이터의 비트 스트림이 공급되는 파서(파서)(71)는 상기 MPEG2 포맷에 따라서 프레임되는 양자화 DCT 계수의 비트 스트림의 헤더를 검출하여, 가변 길이 부호화된 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호화(VLD)부(72)에 공급하는 동시에, 동작 벡터(mv)를 추출하여 동작 보상(Motion Compensation:MC)부(77)에 공급한다.

가변 길이 부호(VLD)부(72)는 가변 길이 부호화된 상기 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호하여, 역양자화(IQ)부(73)에 공급한다.

역 양자화부(73)는 가변 길이 부호부(72)에서 복호된 상기 양자화 DCT 계수에, 부호화측에서 사용한 양자화 스텝을 승산하여 역양자화 처리를 실시하고, DCT 계수를 얻어, 역 이산 코사인 변환(IDCT)부(74)에 공급한다.

이 역 이산 코사인 변환부(74)는 역 양자화부(73)로부터의 DCT 계수에 역 DCT를 실시하고, DCT 계수를 공간 영역의 데이터, 즉 화소 데이터에 되돌린다. 구체적으로는 역DCT에 의해서, 8×8 화소 블록마다 각각의 화소치(휘도 Y, 색차 Cr, Cb)가 산출된다. 단지, 여기서의 화소치는 1픽처에서는 실제의 화소치 그자체의 값이지만, P 픽처와 B 픽처에서는 대응하는 화소치 간의 차분치가 된다.

동작 보상부(77)는 프레임 메모리(FM)부(76)의 두개의 프레임 메모리 FM에 격납되어 있는 화상 정보와 파서(71)에서 추출한 동작 벡터(mv)를 사용하여 동작 보상 출력을 생성하고, 이 동작 보상 출력을 가산기(75)에 공급한다.

가산기(75)는 역 이산 코사인 변환부(74)로부터의 상기 차분치에 상기 동작 보상 출력을 가산하여, 복호 화상 데이터를 DV 인코더(80)의 이산 코사인 변환(DCT)부(81) 및 프레임 메모리부(76)에 공급한다.

DV 인코더(80)에 있어서, 이산 코사인 변환부(81)는 상기 복호 화상 데이터에 DCT 처리를 실시하고 다시 직교 변환 영역의 데이터, 즉 DCT 계수로 변환하여, 양자화(Q)부(82)에 공급한다.

양자화부(82)는 상기 DCT 계수를, 시각 특성을 고려한 매트릭스 테이블을 사용하여 양자화하고, 상기 DV 포맷의 1픽처로서 가변 길이 부호화(VLC)부(83)에 공급한다.

가변 길이 부호화부(83)는 상기 DV 포맷의 1 픽처에 가변 길이 부호화 처리를 실시하여 압축하고, 프레임부(84)에 공급한다.

프레임부(84)는 상기 가변 길이 부호화 처리가 실시된 DV 포맷 데이터를 프레임하여, DV 비디오 데이터의 비트 스트림으로서 출력한다.

그런데, 이산 코사인 변환(DCT) 등의 직교 변환 및 그 역변환에는 많은 계산량을 요하는 것이 통상이기 때문에, 상술된 바와 같은 비디오 데이터의 포맷 변환을 효율성 있게 행할 수 없다고 하는 문제가 있다. 또한, 계산량의 증가에 따라 오차가 축적되기 때문에, 신호가 열화한다고 하는 문제도 있다.

그래서 이 문제를 해결하기 위한 디지털 비디오 신호 변환 장치를 제8 실시예로서 도 19를 참조하

여 설명한다.

도 19에 도시된 디지털 신호 변환 장치는 상술된 MPEG의 포맷에 따른 MPEG비디오 신호가 제1 디지털 신호로서 입력되며, DV 신호를 제2 디지털 신호로서 출력하는 것이다.

파서(111)는 비트 스트림으로서 입력된 제1 포맷의 디지털 신호인 MPEG 비디오 신호의 헤더를 참조하여, 동작 벡터(mv)나 양자화 스케일 등의 화상의 동작 정보를 추출한다.

상기의 동작 벡터(mv)는 동작 보상(MC)부(115)에 이송되어 동작 보상이 행하여진다. 또한, 상기의 양자화 스케일(quantizer_scale)은 후술하는 평가부(123)에 이송한다.

가변 길이 부호(VLD)부(112)는 파서(111)에서 필요한 정보가 인출된 MPEG 비디오 신호의 비트 스트림을 가변 길이 부호화한다.

역양자화(IQ)부(113)는 가변 길이 부호부(112)에서 복호된 MPEG 비디오 신호를 역양자화한다.

그리고, 역 양자화부(113)에서 역양자화된 MPEG 비디오 신호는 가산부(125)에 입력된다. 이 가산부(125)에는 파서(111)로부터의 동작 벡터(mv)에 대한 동작 보상의 결과도, 동작 보상부(115)로부터 입력된다.

또한, 가산부(125)로부터의 출력은 후술하는 신호 변환부(116)에 이송되는 동시에, 프레임 메모리(114)를 통해 상기의 동작 보상부(115)에 입력된다. 신호변환부(116)에서는 가산부(125)를 통해 입력되는 상기의 비디오 신호에 대하여, 직교변환 영역(주파수 영역)에서 해상도 변환 등의 소요의 신호 변환 처리가 실시된다.

그리고, 신호 변환부(116)에서 소요의 신호 변환 처리가 실시된 비디오 신호는 서플링부(117)에서 서플링되어, 버퍼(118)와 분류(Classify)부(122)로 이송된다.

버퍼(118)에 이송된 비디오 신호는 양자화(Q)부(119)에 이송되어 양자화되고, 가변 길이 부호화(VLC)부(120)에서 가변 길이 부호화되며, 또한 프레임부(121)에서 프레임되어, DV 비디오 신호의 비트 스트림으로서 출력된다.

한편, 분류부(122)에서는 서플링부(117)에서 서플링된 비디오 신호를 종별 분류하여, 그 결과를 종별 정보로서 평가부(123)에 이송한다.

평가부(123)에서는 분류부(122)로부터의 종별 정보와, 파서(111)로부터의 양자화 스케일(quantizer_scale)에 의거하여, 양자화부(119)에서의 양자화번호를 결정한다.

이러한 구성에 의하면, 제2 포맷의 비디오 신호로서 출력되는 DV 비디오 신호의 데이터량을 제1 포맷의 비디오 신호로서 입력되는 MPEG 비디오 신호에 포함되는 데이터량 정보에 의거하여 정할 수 있기 때문에, 신호 변환을 행하여 생성한 제2 포맷의 비디오 신호에 대하여, 또한 그 데이터량을 결정하기 위한 처리를 간략화할 수 있다.

또한, 이상 설명한 제7, 8의 실시예는 예를 들면, 제1 포맷의 디지털 신호 또는 제2 포맷의 디지털 신호의 한쪽이 MPEG1의 비디오 신호이고, 다른쪽이 MPEG2의 비디오 신호인 경우에도 적용할 수 있다.

다음에, 도 20을 참조하여 제9 실시예로서, 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법 및 디지털 신호 변환 장치에 관해서 설명한다.

MPEG2의 포맷에 따른 MPEG 비디오 데이터를, 상기 DV 포맷에 따른 DV 비디오 데이터로 변환하는 디지털 비디오 신호 변환 장치이며, 동시에 PAL 방식의 데이터를 상정하고 있다.

비디오 신호가 PAL 방식인 경우에는 MPEG2 포맷 및 DV 포맷은, 해상도가 720화소×576화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 2개의 색차신호의 샘플링 주파수와의 비가 4:2:0인 압축 비디오 신호이므로, Y 신호 및 C 신호의 모두에 대해서도 특히 해상도를 변환처리할 필요가 없다.

도 20에 있어서, MPEG 디코더(100)는, 파서(Parse)(111)와, 가변 길이 부호(VLD)부(112)와, 역양자화(IQ)부(113)와, 가산기(125)와, 역 이산 코사인(IDCT)부(131)와, 프레임 메모리(FM)부(132)와, 동작 보상(MC)부(115)와, 이산 코사인 변환(DCT)부(130)를 구비하여 이루어진다. 여기서, 프레임 메모리 FM부(132)는, 두개의 예측 메모리로서 사용되도록 구성되어 있다.

이 중에서, 상세한 것은 후술하지만, 역 이산 코사인 변환부(131)는, 가변 길이 부호부(112)와 역양자화부(113)에 의해 일부 복호된 I 픽처와 P 픽처에 역 이산 코사인 변환처리를 실시한다. 동작 보상부(115)는, 역 이산 코사인 변환출력에 근거하여, 동작 보상출력을 생성한다. 이산 코사인 변환부(130)는, 상기 동작 보상출력을 이산 코사인 변환한다. 가산기(125)는 가변 길이 부호부(112)와 역 양자화부(113)에 의해 일부 복호된 P 픽처 및 B 픽처에, 이산 코사인 변환부(130)로부터의 동작 보상출력을 가산한다.

이하, 전체적인 동작에 대하여 설명한다. 먼저, 파서(111)는, 비트 스트림으로서 입력되는, 상기 MPEG2 비디오 데이터의 헤더를 참조하여, 상기 MPEG2 포맷에 따라서 프레임되어 온 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호로 되돌려 가변 길이 부호부(112)에 공급하는 동시에, 동작 벡터(mv)를 추출하여 동작 보상부(115)에 공급한다.

가변 길이 부호부(112)는 가변 길이 부호로 되돌려진 상기 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호하여, 역 양자화부(113)에 공급한다.

역 양자화부(113)는 가변 길이 부호부(112)에서 복호된 상기 양자화 DCT 계수에, 부호화측에서 사용한 양자화 스텝을 곱하여 역양자화 처리를 실시하고, DCT 계수를 얻어, 가산기(125)에 공급한다. 이 가변 길이 부호부(112) 및 역 양자화부(113)에 의해 얻어지는 DCT 계수는, 역 이산 코사

인 변환되어 화소 데이터로 되돌려지지 않는 출력, 즉, 일부 복호된 데이터로서, 가산기(125)에 공급된다.

가산기(125)에는, 이산 코사인 변환부(130)에서 직교 변환된 동작 보상부(115)로부터의 동작 보상 출력도 공급되고 있다. 그리고, 가산기(125)는 직교 변환 영역에 있어서 상기 일부 복호된 데이터에 상기 동작 보상출력을 가산하고, 이 가산출력을, DV 인코더(110)에 공급하는 동시에, 역 이산 코사인 변환부(131)에 공급한다.

역 이산 코사인 변환부(131)는, 상기 가산출력 내의 I 픽처 및 P 픽처에 역 이산 코사인 변환처리를 실시하고, 공간영역의 데이터로 한다. 이 공간영역의 데이터가, 동작 보상에 사용되는 참조화상 데이터가 된다. 이 동작 보상을 위한 참조화상 데이터는, 프레임 메모리부(132)에 격납된다.

그리고, 동작 보상부(115)는 프레임 메모리부(132)에 격납된 참조화상 데이터와, 파서(111)에서 추출된 동작 벡터(mv)를 사용하여 동작 보상출력을 생성하고, 이 동작 보상출력을 이산 코사인 변환부(130)에 공급한다.

이산 코사인 변환부(130)에서는, 상기 공간영역에서 처리된 동작 보상출력을 상술한 바와 같이 다시 직교 변환 영역으로 되돌린후 가산기(125)에 공급한다.

가산기(125)는 역 양자화부(113)로부터의 일부 복호된 P 및 B 픽처의 차분신호의 DCT 계수에, 상기 이산 코사인 변환부(130)로부터의 동작 보상출력의 DCT 계수를 가산한다. 그리고, 이 가산기(125)로부터의 가산출력은, 직교 변환 영역에서의 일부 복호 데이터로서 DV 인코더(110) 및 역 이산 코사인 변환부(131)에 공급된다.

또, 역 양자화부(113)로부터의 일부 복호된 I 픽처는, 프레임내 부호화 화상 신호이므로, 동작 보상의 가산처리는 불필요하고, 그대로 상기 역 이산 코사인 변환부(131)에 공급되는 동시에, DV 인코더(110)에도 공급된다.

DV 인코더(110)는, 양자화(Q)부(141)와, 가변 길이 부호화(VLC)부(142)와, 프레임부(143)로 이루어진다.

양자화부(141)는, MPEG 디코더(100)로부터의 I 픽처, P 픽처 및 B 픽처의 직교 변환 영역의 그대로 디코드 출력, 즉 DCT 계수를 양자화하여, 가변 길이 부호화부(142)에 공급한다.

가변 길이 부호화부(142)는 상기 양자화 DCT 계수에 가변 길이 부호화 처리를 실시하고, 프레임부(143)에 공급한다. 프레임부(143)는 가변 길이 부호화부(142)로부터의 압축 부호화 데이터를 프레임하여, DV 비디오 데이터의 비트 스트림으로서 출력한다.

이와 같이, 변환하는 MPEG2 비디오 데이터가 I 픽처일 때, MPEG 디코더(100)는, MPEG2 비디오 데이터를 가변 길이 복호부(112) 및 역 양자화부(113)에 의해 직교 변환 영역까지 일부 복호하여, DV 인코더(110)에서 양자화부(141) 및 가변 길이 부호화부(142)에 의해 일부 부호화한다. 동시에, P/B 픽처의 참조 화상으로 하기 위해서, I 픽처에 역 이산 코사인 변환부(131)에서 역 이산 코사인 변환을 실시하여 프레임 메모리부(132)에 격납한다.

또한, 변환하는 P 픽처 및 B 픽처일 때는, 상술한 바와 같이, 동작 보상출력을 생성하는 처리만 역 이산 코사인 변환부(131)를 사용하여 공간영역에서 행하고, 가변 길이 복호부(112) 및 역 양자화부(113)에서 일부 복호된 P 픽처 및 B 픽처인 차분신호에 추가하여 프레임을 구성하는 부분은 이산 코사인 변환부(130)에 의한 이산 코사인 변환영역에서 행한다. 그리고, 그 후 DV 인코더, 110에서 부분 인코드한다.

특히, P 픽처의 경우, 동작 벡터(mv)로 나타난 위치의 매크로 블록을 역 이산 코사인 변환부(131)에서 역 이산 코사인 변환된 I 픽처로부터 동작 보상부(115)에서의 동작 보상처리에 의해 가지고 온다. 그 매크로 블록에 이산 코사인 변환부(130)에서 이산 코사인 변환처리를 실시하고, 이산 코사인 변환영역에서, 차분신호인 상기 P 픽처의 DCT 계수에 가산기(125)를 사용하여 가산한다. 이것은, 공간영역에서의 덧셈결과에 이산 코사인 변환을 실시한 것은, 이산 코사인 변환한 것 끼리의 덧셈한 결과와 등가임에 근거하고 있다. 그리고, 그 결과를 DV 인코더(110)에서 부분 인코드한다. 동시에, 다음 B 픽처의 참조를 위해, 가산기(125)로부터의 가산출력에 역 이산 코사인 변환부(131)에서 역 이산 코사인 변환을 실시하여, 프레임 메모리부(132)에 격납해둔다.

B 픽처의 경우에는, 동작 벡터(mv)로 나타난 위치의 매크로 블록을 역 이산 코사인 변환부(131)에서 역 이산 코사인 변환된 P 픽처로부터 가져온다. 그리고, 그 매크로 블록에 이산 코사인 변환부(130)에서 이산 코사인 변환을 실시하여, 이산 코사인 변환영역에서, 차분신호인 B 픽처 DCT 계수를 덧셈한다. 여기서, 쌍방향의 경우는, 두개의 참조 프레임으로부터 가지고 와서 평균을 잡는다.

그 결과를 DV 인코더(110)에서 부분 인코드한다. 또, B 픽처는, 참조 프레임로는 되지 않기 때문에, 역 이산 코사인 변환부(131)로 역 이산 코사인 변환을 실시하는 경우는 없다.

상술한 바와 같은 제9 실시 형태에 의하면, I 픽처를 디코드하기 위해서는, 종래, 역 이산 코사인 변환(IDCT)과 이산 코사인 변환(DCT)처리가 모두 필요하였으나, 본 실시 형태의 디지털 비디오 신호 변환장치에서는, 참조용으로 IDCT를 필요로 할 뿐다.

또한, P 픽처를 디코드하기 위해서는, DCT와 참조용의 IDCT 처리를 필요로 하지만, B 픽처를 디코드하기 위해서는 종래, DCT 및 IDCT를 모두 필요로 한 것과 비교하여, DCT만으로 참조용의 IDCT를 불필요로 한다.

일반적인 MPEG2 데이터, 예를 들면 GOP의 수 N=15, 순방향 예측의 픽처 간격 M=3의 경우를 예로 들면, I 픽처는 1개, P 픽처는 4개, B 픽처는 10개이다. DCT와 IDCT의 계산량을 거의 같다고 간

주하면, 상기 15 프레임당의 MPEG2 데이터는, 가중을 생략하였을 때, 종래에는,

$$2 \times \text{DCT} \times (1/15) + 2 \times \text{DCT} \times (4/15) \\ + 2 \times \text{DCT} \times (10/15) = 2 \times \text{DCT}$$

가 되는 것에 대하여, 상기 도 20에 도시된 디지털 비디오 신호 변환장치에서는,

$$1 \times \text{DCT} \times (1/15) + 2 \times \text{DCT} \times (4/15) \\ + 1 \times \text{DCT} \times (10/15) = 1.2666 \times \text{DCT}$$

가 되고, 대폭 계산량을 삭감할 수 있다. 이 식에 있어서의 DCT는 계산량을 나타낸다.

즉, 상기 도 20에 도시된 디지털 비디오 신호 변환장치는, MPEG2 비디오 데이터로부터 DV 비디오 데이터에 포맷변환하기 위한 데이터 산출 처리량을 대폭 삭감할 수 있다.

다음에, 제10 실시 형태에 있어서의 디지털 비디오 신호 변환장치의 다른 실시 형태에 대하여 도 21을 참조하여 설명한다.

이 제10 실시 형태도, MPEG2의 포맷에 따르는 MPEG 비디오 데이터를, 상기 DV 포맷에 따르는 DV 비디오 데이터로 변환하는 디지털 비디오 신호 변환장치이지만, MPEG2의 비디오 데이터는 고해상도, 예를 들면 1440화소×1080화소의 압축 비디오 신호를 상정하고 있다.

예를 들면, MPEG2 비디오 신호를 디지털 방송 서비스에 적용할 때에, 프로파일(기능)/레벨(해상도)에 의해서 그 신호를 분류하고 있지만, 예를 들면, 미국의 디지털 HDTV에서 사용되는 메인·프로파일/하이·레벨(MP@HL)의 비디오 신호는 상술한 바와 같이 고해상도이고, 이것을 상기 DV 비디오 데이터로 변환하는 경우이다.

이 때문에, 도 21에 도시되는 디지털 비디오 신호 변환장치에서는, 도 20에 도시된 MPEG 디코더(100)와 DV 인코더(110)와의 사이에, 상기 변환처리를 하기 위한 신호 변환부(140)를 구비하고 있다.

이 신호 변환부(140)는, 상기 MPEG 부호화 데이터에 실시되고 있는 DCT 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬과, 시간영역에서의 신호변환 출력신호를 얻기 위한 IDCT 부호화에 사용하는 직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환행렬에 의해 MPEG 디코더(100)로부터의 DCT 변환영역의 DCT 계수에 해상도 변환처리를 실시한다.

이 신호 변환부(140)로부터의 해상도 변환출력인 DCT 계수는, 상기 DV 인코더(110)에 공급된다.

DV 인코더(110)는 해상도 변환출력의 DCT 계수에 양자화와 가변 길이 부호화를 실시하여, 프레임한 후, 상기 DV 비디오 데이터의 비트 스트림으로서 출력한다.

이와 같이, 이 디지털 비디오 신호 변환장치는, MPEG2 비디오 신호내의 메인·프로파일/하이·레벨(MP@HL)의 비디오 신호를, 신호 변환부(140)에서 해상도 변환한 후, DV 인코더에서 부호화하여 DV 비디오 데이터로 하고 있다.

이 때, 상기 도 20에 도시된 디지털 비디오 신호 변환장치와 마찬가지로, I 픽처에 대해서는, 종래, IDCT와 DCT의 처리가 모두 필요하였으나, 이 제10 실시 형태의 디지털 비디오 신호 변환장치에서는, 참조용으로 IDCT 할 뿐이다.

P 픽처에 대해서는 DCT와 참조용으로 IDCT를 실시하게 되어 종래와 변함이 없지만, B 픽처에 대해서는 종래, DCT 및 IDCT를 모두 필요로 한 것과 비교하여, DCT만으로 참조용의 IDCT를 불필요하다.

즉, 상기 도 21에 도시된 디지털 비디오 신호 변환장치도, 고해상도의 MPEG2 비디오 데이터로부터 DV 비디오 데이터로 포맷변환하기 위한 데이터 산출 처리량을 대폭 삭감할 수 있다.

또, 상기 신호 변환부(140)에 의한 해상도 변환처리로서는, 주로 축소의 방향으로 해상도 변환을 행하는 예에 대하여 언급하였지만, 확대도 가능하다. 즉, 일반적으로, 주파수 영역의 입력 디지털 신호에 대하여, 고주파 성분을 추가하는 것으로, 임의의 배율로 해상도를 확대할 수 있다. 예를 들면, MPEG1 비디오 데이터를 상기 DV 비디오 데이터로 포맷변환하는 경우 등이다.

또한, 상기 처리를 소프트웨어로 수행하도록 해도 된다.

그런데 상술한 MPEG 포맷이나 DV 포맷의 압축방식으로서, 정지화상 데이터나 동화상 데이터 등을 효율 좋게 압축부호화하기 위해서는, 직교 변환 부호화와, 예측 부호화를 조합시킨 하이브리드 압축 부호화 방법이 사용되고 있다.

그런데, 하이브리드 압축 부호화 방법에 의해 압축부호화된 입력 정보 신호에 해상도의 변환처리를 실시한 후, 다시 직교변환을 실시하는 동시에 다시 동작 보상을 따른 예측 부호화를 실시할 때에는, 재예측 부호화 처리를 하기 위한 공정에서도 동작 벡터를 추정하지 않으면 안된다.

해상도의 변환처리를 실시하지 않고서 완전히 같은 해상도로 재예측 부호화하는 것이라면, 예측 부호화시의 동작 벡터를 사용하면 되지만, 해상도를 변환하면, 변환 왜곡이 변하기 때문에, 그만큼 상기 재예측 부호화 공정에서 사용되는 동작 벡터도 변화하기 때문이다.

그래서, 상기 재예측 부호화 공정에서는, 동작 벡터를 추정할 필요가 있지만, 이 동작 벡터의 추정 연산량은 매우 많아지고 있었다.

이 문제를 해결하는 것이, 제11 실시 형태에 의한 디지털 신호 변환장치이다. 제11 실시 형태에 관계되는 디지털 신호 변환방법 및 장치는, 직교 변환 부호화와 예측 부호화를 조합한 하이브리드

압축 부호화에 의해 압축 부호화된 입력정보신호에, 시간영역 또는 직교 변환 영역에서 예를 들면 해상도 변환과 같은 신호변환 처리를 실시하고, 다시 직교 변환 영역으로 되돌리거나 또는 직교 변환 영역 인채로 재압축 부호화를 실시하는 것이다.

상기 하이브리드 압축 부호화의 구체예로서는, ITU-T(국제전기통신연합-전기통신표준화부문)에서 권고된 H.261이나 H.263, 또는 MPEG, DV 등의 부호화 규격을 들 수 있다.

H.261는, 저 비트 레이트를 대상으로 한 영상 부호화 규격이고, ISDN에 의한 텔레비전 회의·텔레비전 전화를 주된 용도에 개발되었다. 또한, H.263는, GSTN 텔레비전 전화 시스템을 위해 H.261을 개량한 부호화방식이다.

이하, 제11 실시 형태에 대해서도 22을 참조하면서 설명한다. 이 실시 형태는, MPEG의 포맷에 따르는 MPEG 부호화 데이터가 입력되고, 이 MPEG 부호화 데이터에 신호 변환처리로서 해상도 변환 처리를 실시한 후 해상도 변환된 MPEG 부호화 데이터로서 출력하는 디지털 비디오 신호 변환장치이다.

이 디지털 비디오 신호 변환장치는, 도 22에 도시하는 바와 같이, 동작 벡터(mv) 검출을 따라서 압축 부호화되어 있는 MPEG 부호화 데이터의 비트 스트림에 대하여 동작 보상 MC를 사용한 복호를 실시하는 복호부(210)와, 이 복호부(210)로부터의 복호출력에 해상도 변환처리를 실시하는 해상도 변환부(160)와, 이 해상도 변환부(160)로부터의 변환 출력 화상에, 상기 MPEG 부호화 데이터에 부가되어 있는 동작 벡터(mv)에 근거한 동작 검출을 따라서 압축 부호화 처리를 실시하고, 해상도를 변환한 비디오 부호화 데이터의 비트 스트림을 출력하는 부호화부(220)를 구비하여 이루어진다.

또, 이하에서는, 이들 각 부로 구성되는 디지털 비디오 신호 변환 장치에 대하여 언급하지만, 각 구성부가 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환방법의 각 공정의 처리를 실시하는 것은 물론이다.

복호부(210)는 가변 길이 복호(VLD)부(112)와, 역양자화 (IQ)부(113)와, 역 이산 코사인 변환(IDCT)부(150)와, 가산기(151)와, 동작 보상(MC)부(152)와, 프레임 메모리(FM)부(153)를 구비하여 이루어진다. 여기서, FM부(153)는 두개의 예측 메모리로서 사용하는 프레임 메모리 FM에 의해 구성되어 있다.

VLD부(112)는 상기 MPEG 부호화 데이터, 즉 부가정보인 동작 벡터와 양자화 DCT 계수가 가변 길이 부호화된 부호화 데이터를, 가변 길이 부호화에 따라서 복호복호하는 동시에, 동작 벡터(mv)를 추출한다. IQ부(113)는 VLD부(112)에서 복호된 양자화 DCT 계수에, 부호화측에서 사용한 양자화 스텝을 곱하여 역양자화 처리를 실시하고, DCT 계수를 얻는다.

IDCT부(150)는, IQ부(113)로부터의 DCT 계수에 역DCT를 실시하고, DCT 계수를 공간영역의 데이터, 즉 화소 데이터로 되돌린다. 구체적으로는, 역DCT에 의해서, 8×8화소 블록마다 각각의 화소치(취도 Y, 색차 Cr, Cb)가 산출된다. 단, 여기서의 화소치는 1 픽처로서는 실제의 화소치 그 자체의 값이지만, P 픽처와 B 픽처로서는 대응하는 화소치간의 차분치가 된다.

MC부(152)는, FM부(153)의 두개의 FM에 격납되어 있는 화상정보에, VLD부(112)에서 추출한 동작 벡터(mv)를 사용하여 동작 보상처리를 실시하고, 이 동작 보상출력을 가산기(151)에 공급한다.

가산기(151)는 IDCT부(150)로부터의 차분치에 MC부(152)로부터의 동작 보상출력을 가산하여, 복호 화상 신호를 출력한다. 해상도 변환부(160)는, 상기 복호 화상 신호에 대하여 필요한 해상도 변환처리를 실시한다. 이 해상도 변환부(160)로부터의 변환출력은, 부호화부(220)에 공급된다.

부호화부(220)는, 스케일 변환부(171)와, 동작 추정 ME부(172)와, 가산기(173)와, DCT부(175)와, 레이트 제어부(183)와, 양자화(Q)부(176)와, 가변 길이 부호화(VLC)부(177)와, 버퍼 메모리(178)와, IQ부(179)와, IDCT부(180)와, 가산기(181)와, FM부(182)와, MC부(174)를 구비하여 이루어진다.

스케일 변환부(171)는, 해상도 변환부(160)에서 사용한 해상도 변환율에 따라서 VLD부(112)가 추출한 동작 벡터(mv)를 스케일 변환한다. 예를 들면, 해상도 변환부(160)에서의 해상도 변환율이 1/2인 경우에는, 동작 벡터(mv)의 1/2로 스케일 변환한다.

ME부(172)는 스케일 변환부(171)로부터의 스케일 변환정보를 이용하여, 해상도 변환부(160)로부터의 변환출력이 좁은 범위를 찾는 것에 의해, 변환된 해상도에서의 적합한 동작 벡터를 추정한다.

ME부(172)에서 추정된 동작 벡터는, MC부(174)에 의한 동작 보상시에 사용된다. 또한, ME부(172)에서 동작 벡터를 추정할 때에 사용한 상기 해상도 변환부(160)로부터의 변환 출력 화상은 가산기(173)에 공급된다.

가산기(173)는, 후술하는 참조화상과 해상도 변환부(160)로부터의 변환출력과의 차분을 채택하여, DCT부(175)에 공급한다.

DCT부(175)는, MC부(174)에서 동작 보상함으로써 얻은 참조화상과 상기 변환출력화상과의 차분을, 8×8의 블록 사이즈로 이산 코사인 변환한다. 또, 1 픽처에 대해서는 화면(프레임)내 부호화이므로 프레임간의 차분을 채택하지 않고서, 그대로 DCT 연산을 한다.

양자화(Q)부(176)는 DCT부(175)로부터의 DCT 계수를, 시각 특성을 고려한 매트릭스 테이블을 이용하여 양자화한다. VLC부(177)는 Q부(176)로부터의 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호화에 의해 압축한다.

버퍼 메모리(178)는 VLC부(177)에서 가변 길이 부호화에 의해 압축된 부호화 데이터의 전송속도를 일정하게 하기 위한 메모리이다. 이 버퍼 메모리(178)로부터 해상도 변환된 비디오 부호화 데이터가 일정한 전송 레이트로 비트 스트림으로서 출력된다.

레이트 제어부(183)는, 버퍼 메모리(178)에 있어서의 버퍼 용량의 증감의 변화정보에 의해 Q부(176)에 있어서의 정보 발생량의 증감, 즉 양자화 스텝을 제어한다.

IQ부(179)는, IDCT부(180)와 같이 국부 복호부를 구성하고, Q부(176)로부터의 양자화 DCT 계수를 역양자화하며, DCT 계수를 IDCT부(180)에 공급한다. IDCT부(180)는, IQ부(179)로부터의 DCT 계수를 역DCT 변환하고, 화소 데이터로 되돌려 가산기(181)에 공급한다.

가산기(181)는 IDCT부(180)로부터의 역DCT 출력인 화소 데이터에 MC부(174)로부터의 동작 보상출력을 가산한다. 가산기(181)로부터의 가산출력이 되는 화상정보는 FM부(182)에 공급된다. 이 FM부(182)에 격납된 화상정보에는 MC부(174)에서 동작 보상처리가 실시된다.

MC부(174)는 FM부(182)에 격납되어 있는 화상정보에 대하여 ME부(172)에서 추정된 적합한 동작 벡터를 사용하여, 동작 보상처리를 실시하고, 참조화상이 되는 동작 보상출력을 가산기(173)에 공급한다.

가산기(173)는 상술한 바와 같이, 해상도 변환부(160)로부터의 변환출력화상과 상기 참조화상의 차분을 채택하여 DCT부(175)에 공급한다.

DCT부(175), Q부(176), VLC부(177) 및 버퍼 메모리(178)는, 상술한 바와 같이 동작하여, 최종적으로 이 디지털 비디오 신호 변환장치로부터 해상도 변환된 비디오 부호화 데이터가 일정한 전송 레이트로 비트 스트림으로서 출력된다.

이 디지털 비디오 신호 변환장치에서는, 부호화부(220)의 ME부(172)에서 동작 벡터를 추정할 때, 전혀 정보가 없는 상태에서 추정하는 것이 아닌, 원래의 압축된 비디오 신호의 매크로 블록에 따르고 있는 동작 벡터를, 해상도 변환부(160)에서의 해상도 변환율에 따라서 스케일 변환부(171)에서 스케일 변환하여, 이 스케일 변환부(171)로부터의 스케일 변환정보를 기초로 해상도 변환부(160)로부터의 변환출력화상이 좁은 범위를 서치하여 동작 보상용의 동작 벡터를 추정하고 있다. 이 때문에, ME부(172)에서의 계산량을 대폭 삭감할 수 있기 때문에, 장치의 소형화 및 변환처리시간의 단축화를 달성할 수 있다.

다음에, 제12 실시 형태에 관해서 설명한다. 이 실시 형태도, MPEG 비디오 신호에 해상도 변환처리를 실시하여 출력하는 디지털 비디오 신호 변환장치이다.

이 디지털 비디오 신호 변환장치는, 도 23에 도시되는 바와 같이, 상기 하이브리드 부호화가 실시되고 있는 MPEG 부호화 데이터에 대하여 MC를 사용한 예측 복호 처리만을 실시함으로써 직교 변환 부호화가 실시된 채의 직교 변환 영역의 복호 데이터를 얻는 복호부(211)와, 이 복호부(211)로부터의 직교 변환 영역의 복호 데이터에 해상도 변환처리를 실시하는 해상도 변환부(260)와, 이 해상도 변환부(260)로부터의 변환출력에, 상기 MPEG 부호화 데이터의 동작 벡터정보에 근거한 동작 검출을 이용하여 동작 보상예측을 따른 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화부(221)를 구비하여 구성된다.

또, 이하에서도, 이들 각 부로 구성되는 디지털 비디오 신호 변환 장치에 대하여 언급하지만, 각 구성부가 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법의 각 공정의 처리를 실시하는 것은 물론이다.

이 디지털 비디오 신호 변환장치는, 상기 도 22에 도시되는 장치와 비교하면, 복호부(210)에서 IDCT부(150)를, 또한 부호화부(220)에서 DCT부(175)와 IDCT부(180)를 불필요로 한다. 즉, 이 디지털 비디오 신호 변환장치는, DCT 영역인채의 복호 데이터에 해상도 변환처리를 실시하고, 이 변환출력을 부호화한다.

DCT 등의 직교변환 및 그 역변환에는 일반적으로 많은 계산량을 요한다. 이 때문에, 상술한 바와 같은 해상도의 변환을 효율 높게 행할 수 없을 가능성이 있다. 또한, 계산량의 증가에 따라서 오차가 축적되기 때문에, 신호가 취약해질 가능성도 있다.

그래서, 도 23에 도시되는 디지털 비디오 신호 변환장치는, 도 22에 있어서의 IDCT부(150)와, DCT부(175)와, IDCT부(180)를 생략하고, 또한 해상도 변환부(160)의 기능을 변경하고 있다.

또한, DCT 영역에 있어서 해상도 변환부(160)로부터의 변환 DCT 계수로부터 후술하는 정밀도를 산출하고, 이 정밀도를 사용하여 동작 벡터를 추정하기 위해서, 도 22에 도시되는 스케일 변환부(171)의 대신에 정밀도 산출부(200)를 이용하고 있다.

도 23에 도시되는 해상도 변환부(260)에는, VLD부(212)에서 복호된 양자화 DCT 계수를 IQ부(213)에서 역양자화하여 얻은 DCT 계수에 MC부(252)로부터의 동작 보상출력을 가산기(251)에서 가산한 가산출력(DCT 계수)가 공급된다.

이 해상도 변환부(260)는, 상기 MPEG 부호화 데이터에 실시되고 있는 DCT 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬과, 시간영역에서의 신호변환 출력신호를 얻기 위한 IDCT부 부호화에 사용하는 직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환행렬에 의해 복호부(211)로부터의 DCT 변환영역의 DCT 계수에 해상도 변환처리를 실시한다.

이 해상도 변환부(260)로부터의 해상도 변환출력인 DCT 계수는, 정밀도 산출부(200)에 공급된다. 정밀도 산출부(200)는, 해상도 변환부(260)로부터의 DCT 계수의 휘도성분으로부터 매크로 블록단위에서의 공간의 정밀도(Activity)를 산출한다. 구체적으로는 DCT 계수의 AC치의 최대치를 사용하여, 화상의 특징을 산출한다. 예를 들면, 고주파 성분이 적으면, 평탄한 화상임을 나타낸다.

ME부(272)는 정밀도 산출부(200)가 산출한 정밀도에 근거하여, 변환된 해상도에서의 적합한 동작 벡터를 추정한다. 즉, ME부(272)는, VLD(212)에서 추출한 동작 벡터(mv)를, 정밀도 산출부(200)에서 산출한 정밀도에 근거하여 변환하여, 동작 벡터(mv)를 추정하고, 이 추정한 동작 벡터(mv)를

ME부(272)에 공급한다. 여기서, ME부(272)는, 직교 변환 영역인채로 동작 벡터를 추정한다. 이 직교 변환 영역에서의 ME에 관해서는 후술한다.

해상도 변환부(260)로부터의 해상도 변환 DCT 계수는, 정밀도 산출부(200) 및 ME부(272)를 개재시켜 가산기(273)에 공급된다.

가산기(273)는, 후술하는 참조 DCT 계수와 해상도 변환부(260)로부터의 변환 DCT 계수와와의 차분을 채택하여, 양자화(Q)부(276)에 공급한다.

Q부(276)는, 상기 차분치(DCT 계수)를 양자화하고, 양자화 DCT 계수를 VLC부(277) 및 IQ부(279)에 공급한다.

또한, 레이트 제어부(283)는, 정밀도 산출부(200)로부터의 정밀도 정보와, 버퍼 메모리(278)로의 버퍼 용량의 증감의 변화정보에 의해 Q부(276)에 있어서의 정보 발생량의 증감, 즉 양자화 스텝을 제어한다.

VLC부(277)는, Q부(276)로부터의 양자화 DCT 계수를 가변 길이 부호화에 의해 압축 부호화하여, 버퍼 메모리(278)에 공급한다. 버퍼 메모리(278)는 VLC부(277)에서 가변 길이 부호화에 의해 압축된 부호화 데이터의 전송속도를 일정하게 하고, 해상도 변환된 비디오 부호화 데이터를 일정한 전송 레이트로 비트 스트림으로서 출력한다.

IQ부(279)는 Q부(276)로부터의 양자화 DCT 계수를 역양자화하여, DCT 계수를 가산기(281)에 공급한다. 가산기(281)는 IQ부(279)로부터의 역 Q출력인 DCT 계수에 MC부(274)로부터의 동작 보상력을 가산한다. 가산기(281)로부터의 가산출력이 되는 DCT 계수정보는 FM부(282)에 공급된다. 이 FM부(282)에 격납된 DCT 계수정보에는 MC부(274)에서 동작 보상처리가 실시된다.

MC부(274)는 FM부(282)에 격납되어 있는 DCT 계수정보에 대하여 ME부(272)에서 추정된 적합한 동작 벡터를 이용하여, 동작 보상처리를 실시하고, 참조 DCT 계수가 되는 동작 보상출력을 가산기(281)에 공급한다.

가산기(273)는 상술한 바와 같이, 해상도 변환부(260)로부터의 변환 DCT 계수와 상기 참조 DCT 계수와와의 차분을 채택하여 Q부(276)에 공급한다.

그리고, Q부(276), VLC부(277) 및 버퍼 메모리(278)는 상술한 바와 같이 동작하여, 최종적으로 이 디지털 비디오 신호 변환장치로부터 해상도 변환된 비디오 부호화 데이터가 일정한 전송 레이트로 출력된다.

여기서, MC부(274)는 ME부(272)에서 추정된 적합한 동작 벡터와, FM(282)에 격납되어 있는 참조 DCT 계수를 이용하여, ME부(272)와 마찬가지로 직교 변환 영역인채로 동작 보상을 실시한다.

직교 변환 영역에서의 ME 및 MC에 관해서 도 24 내지 도 26을 참조하면서 설명한다. 도 24에 있어서, 실선은 압축하고자 하는 화상(A)의 매크로 블록을 나타내고, 점선은 참조용의 화상(B)의 매크로 블록을 나타낸다. 동작 벡터를 이용하여 압축하고자 하는 화상(A)와 참조용 화상(B)을 도 24과 같이 겹치면, 매크로 블록의 경계선이 일치하지 않는 경우가 일어난다. 도 24의 경우에는, 현재 압축하고자 하는 매크로 블록(B')은, 참조용 화상(B)의 4개의 매크로 블록(B₁, B₂, B₃, B₄)에 걸쳐 있다. 따라서, 매크로 블록(B')에 일대일로 대응하는 참조용 화상(B)의 매크로 블록은 존재하지 않게 되고, 매크로 블록(B')이 위치하고 있는 부분의 참조용 화상(B)의 DCT 계수를 얻을 수 없다. 그래서 매크로 블록(B')이 걸쳐 있는 참조용 화상(B)의 4개의 매크로 블록의 DCT 계수를 변환처리함으로써, 매크로 블록(B')이 위치하고 있는 부분의 참조용 화상(B)의 DCT 계수를 얻을 필요가 있다.

도 25는 이 변환처리의 순서를 모식적으로 도시하는 것이다. 참조용 화상(B)의 매크로 블록(B₁)의 좌측 하부 부분이 매크로 블록(B')와 겹치고 있는 부분이지만, 매크로 블록(B')으로부터 보면 우측 상부 부분이 겹친 부분이기 때문에, 매크로 블록(B₁)의 DCT 계수를 후술하는 변환에 의해서, 매크로 블록(B₁₃)을 생성한다. 마찬가지로 참조용 화상(B)의 매크로 블록(B₂)의 우측 하부 부분이 매크로 블록(B')과 겹치고 있는 부분이지만, 매크로 블록(B')으로부터 보면 좌측 상부 부분이 겹친 부분이기 때문에, 매크로 블록(B₂)의 DCT 계수를 후술하는 변환에 의해서, 매크로 블록(B₂₄)을 생성한다. 같은 처리를 매크로 블록(B₃)과 블록(B₄)에 실시함으로써 매크로 블록(B₃₁)과 블록(B₄₂)을 생성한다. 이렇게 하여 생성된 4개의 매크로 블록 (B₁₃, B₂₄, B₃₁, B₄₂)을 조합함으로써, 매크로 블록(B')이 위치하고 있는 부분의 참조용 화상(B)의 DCT 계수를 얻을 수 있다.

즉, 다음 수학적 식 6, 7과 같이 나타낼 수 있다.

$$B' = B_{13} + B_{24} + B_{31} + B_{42}$$

$$\begin{aligned} DCT(B') = & DCT(B_{13}) + DCT(B_{24}) \\ & + DCT(B_{31}) + DCT(B_{42}) \end{aligned}$$

다음에 매크로 블록의 DCT 계수의 변환에 대하여 도 26을 참조하여 설명한다. 도 26은 공간영역

에서의 예를 들면 B₄와 같은, 오리지널 블록으로부터 계산에 의해서 부분적인 B₄₂를 구할 때의 수학적 모델을 나타내고 있다. 구체적으로는, 상부 좌측의 B₄를 추출하여, 0으로 보간하고, 하부 우측으로 동작하고 있다. 블록 (B₄)으로부터 아래의 수학적 식 8의 계산에 의해 얻어진 B₄₂를 나타내고 있는 것이다.

$$B_{42} = H_1 \times B_4 \times H_2$$

$$H_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ I_n & 0 \end{bmatrix}, H_2 = \begin{bmatrix} 0 & I_w \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

여기서, I_n와 I_w는, 블록(B₄)으로부터 추출한 h 및 w의 열 및 행으로 이루어지는 사이즈 h×h 및 w×w의 각각의 행렬의 식별부호이다. 도 26에 도시되는 바와 같이, B₄에 먼저 합성되는 프리 매트릭스(H₁)는, 최초의 h열을 인출하는 동시에, 저면부로 변환하여, B₄로 나중에 합성되는 H₂는 처음의 w행을 인출하는 동시에, 우측으로 변환한다.

상기 수학적 식 8을 기초로, B₄₂의 DCT를 직접, B₄의 DCT로부터 다음 수학적 식 9에 의해 계산할 수 있다.

$$DCT(B_{42}) = DCT(H_1) \times DCT(B_4) \times DCT(H_2)$$

이것을, 모든 서브 블록에 적용시켜, 합계를 내면, 다음 수학적 식 10에 나타내는 바와 같이, 오리지널의 블록(B₁ 내지 B₄)의 DCT로부터 직접 새로운 블록(B')의 DCT 계수를 얻을 수 있다.

$$DCT(B') = \sum_{i=1}^4 DCT(H_{i1}) \times DCT(B_i) \times DCT(H_{i2})$$

여기서, H₁₁와 H₁₂의 DCT를 미리 계산하여, 메모리에 격납하여 테이블 메모리를 구성해 두어도 된다. 이렇게 하여, 직교 변환 영역에서도 ME 및 MC가 가능하다.

그리고, 부호화부(221)에서는 ME부(272)에서 동작 벡터를 추정할 때, 전혀 정보가 없는 상태로부터 추정하는 것은 아니고, 원래의 압축된 비디오 신호의 매크로 블록에 따르고 있는 동작 벡터를, 해상도 변환부(260)의 변환출력으로부터 정밀도 산출부(200)가 산출한 정밀도에 따라서 좁은 범위로 서치하고 추정하고 있다.

이상 설명한 바와 같이, 그 외의 실시 형태가 되는 디지털 비디오 신호 변환장치의 복호부(211)에서는, 동작 검출을 따르는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 하이브리드 부호화가 실시된 MPEG 부호화 데이터에 동작 보상을 따르는 예측 복호 처리, 즉 VLD 후에 IQ하고, 거기서 동작 보상을 하여, DCT 영역인채로 복호 데이터를 얻으며, 이 DCT 영역의 복호 데이터에 해상도 변환을 실시하고 있으므로, 직교 변환된 영역에서 해상도 변환을 직접 행할 수 있고, 시간 영역이나 공간영역으로의 복호(역직교 변환)가 불필요하게 되며, 계산이 간략화되어, 계산 오차가 작은 고품질의 변환을 할 수 있다. 또한, 부호화부(221)에서는, ME부(272)에서 동작 벡터를 추정할 때, 전혀 정보가 없는 상태로부터 추정하는 것은 아니고, 원래의 압축된 비디오 신호의 매크로 블록에 따르고 있는 동작 벡터를, 해상도 변환출력으로부터 산출한 정밀도에 따라서 좁은 범위에서 서치하여 동작 벡터를 추정하고 있다. 이 때문에, ME부(272)에서의 계산량을 대폭 삭감할 수 있기 때문에, 장치의 소형화 및 변환처리의 단축화를 달성할 수 있다.

다음에, 제13 실시 형태에 관해서 설명한다. 이 예도, MPEG 부호화 데이터에 해상도 변환처리와 같은 신호 변환처리를 실시하여 비디오 부호화 데이터를 출력하는 디지털 비디오 신호 변환장치이다.

이 디지털 비디오 신호 변환장치는, 도 27에 도시되는 바와 같이, 상기 하이브리드 부호화가 실시되고 있는 MPEG 부호화 데이터에 대하여, 일부 복호처리를 실시하여 직교 변환 영역의 데이터를 얻는 복호부(340)와, 이 복호부(340)로부터의 직교 변환 영역의 데이터에 해상도 변환처리를 실시하는 변환부(343)와, 이 변환부(343)로부터의 변환출력에, 상기 MPEG 부호화 데이터의 동작 벡터 정보에 근거한 동작 벡터를 부가하여 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화부(350)를 구비하여 이루어진다.

복호부(340)는 VLD부(341)와, IQ부(342)를 구비하여 이루어진다. 이 VLD부(341)와 IQ부(342)는, 상기 도 21에 도시되는 VLD부(112)와 IQ부(113)와 같은 구성이며, 동일하게 동작한다. 이 복호부(340)에서 특징적인 것은, MC를 행하고 있지 않는 점이다.

즉, P 픽처와 B 픽처는 MC를 하지 않고서, 차분정보가 되는 DCT 계수에 대하여, 변환부(343)에서 해상도의 변환을 행한다. 해상도 변환에 의해 얻어진 변환 DCT 계수는, 레이트 제어부(348)에서 레이트가 제어되는 Q부(345)에 의해 양자화되며, VLC부(346)에서 가변 길이 복호된 후, 버퍼 메모리(347)에서 일정 레이트로 되어 출력된다.

이 때, 부호화부(350)의 동작 벡터 변환부(344)에서는, VLD부(341)에서 추출된 동작 벡터(mv)를 해상도 변환율에 따라서 재스케일링하고, VLC부(346)에 공급한다.

VLC부(346)는 Q부(345)로부터의 양자화 DCT 계수에 재스케일링된 동작 벡터 (mv)를 부가하여 가변 길이 부호화 처리를 실시하고, 부호화 데이터를 버퍼 메모리(347)에 공급한다.

이와 같이, 도 27에 도시되는 디지털 비디오 신호 변환장치는, 복호부(340) 및 부호화부(350)에서 MC를 행하지 않기 때문에, 계산이 간략화될 수 있고, 하드웨어 부담을 경감할 수 있다.

상술한 각 디지털 비디오 신호 변환장치에서 레이트 변환을 해도 된다. 즉 해상도를 그대로, 전송 레이트를 4Mbps에서 2Mbps로 변환할 때에 적용해도 된다.

또, 상기 각 실시 형태로서는, 모두 장치 구성을 예로 들었지만, 본 발명에 관계되는 디지털 신호 변환 방법을 소프트웨어로서 사용함으로써 상기 각 장치를 구성하도록 해도 된다.

본 발명에 의하면, 동작 검출을 따라서 압축 부호화되어 있는 입력 정보 신호에 대하여 동작 보상을 따른 복호를 실시하고, 이 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하며, 이 변환신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터정보에 근거한 동작 검출을 따라서 압축 부호화 처리를 실시한다. 이 신호 변환 처리로서 해상도 변환처리를 적용할 때에는, 이 해상도 변환처리에 따라서 상기 동작 벡터 정보를 스케일변환하여 얻어지는 정보에 근거한 동작 보상을 따른 압축 부호화 처리를 상기 변환 신호에 실시한다. 특히, 압축 부호화시에 필요로 하는 동작 벡터정보를, 해상도 변환율에 따라서 스케일 변환하고, 좁은 범위에 서치하여 추정하고 있기 때문에, 동작 벡터 추정시의 계산량을 대폭 삭감할 수 있고, 장치의 소형화 및 변환처리시간의 단축화를 달성할 수 있다.

또한, 본 발명은, 동작 검출을 따르는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되어 있는 입력 정보 신호에 대하여, 일부 복호 처리를 실시하여 직교 변환 영역의 복호 신호를 얻고, 이 직교 변환 영역의 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하고, 이 변환신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터정보에 근거한 동작 검출을 이용하여 동작 보상 예측을 수반한 압축 부호화처리를 실시한다. 이 때, 신호 변환처리로서, 해상도 변환처리를 적용할 때에는, 이 해상도 변환처리로부터 얻어지는 세밀도에 따라서 상기 동작 벡터 정보를 변환하여 얻어지는 정보에 기초를 둔 동작 보상을 따라, 압축 부호화처리를 상기 변환 신호로 실시하기 때문에, 압축 부호화시에 필요로 하는 동작 벡터 정보를 좁은 범위로 서치하여 추정할 수 있고, 계산량을 대폭 삭감할 수 있기 때문에, 장치의 소형화 및 변환 처리시간의 단축화를 달성할 수 있다. 또한, 직교 변환영역으로 신호 변환처리를 할 수 있기 때문에, 역직교 변환처리를 불필요로 하여, 시간영역이나 공간영역에의 복호(역직교 변환)가 불필요하게 되고, 계산이 간략화되어, 계산 오차가 작은 고품질의 변환을 할 수 있다.

또한, 본 발명은 동작 검출을 수반하는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되고 있는 입력 정보 신호에 대하여, 일부 복호처리를 실시하여 직교 변환영역의 복호 신호를 얻으며, 이 직교 변환 영역의 복호신호로 신호 변환처리를 실시하고, 이 변환신호로 상기 입력 정보신호의 동작 벡터 정보에 따라서 변환한 동작 벡터 정보를 부가하여 압축 부호화처리를 실시한다. 이 때문에, 신호 변환처리로서 해상도 변환처리를 적용할 때에는, 이 해상도 변환처리에 따라서 상기 동작 벡터 정보를 스케일 변환하여 얻어지는 정보를 부가한 압축 부호화 처리를 상기 변환 신호로 실시하게 된다.

즉, 압축 부호화시에 부가하는 동작 벡터 정보를 좁은 범위로 서치하여 추정할 수 있기 때문에, 동작 벡터 추정시의 계산량을 대폭 삭감할 수 있다. 또한, 직교 변환 영역에서 신호 변환처리를 할 수 있기 때문에, 역직교 변환처리가 불필요하게 할 수 있다. 또한, 복호시 및 부호화시에 동작 보상처리를 사용하고 있지 않기 때문에, 계산량의 삭감을 한층 더 가능하게 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호의 각 블록으로부터 직교 변환 계수의 일부를 추출하여 부분 블록을 구성하는 데이터 추출 공정과,

상기 각 부분 블록을 이루는 직교 변환 계수를 그 부분 블록 단위로 각각 역직교 변환하는 역직교 변환공정과,

상기 역직교 변환된 각 부분 블록끼리를 연결하여, 상기 소정 단위의 새로운 블록을 구성하는 부분 블록 연결 공정과, 상기 새로운 블록을 그 블록 단위로 직교 변환하여 상기 소정 단위가 새로운 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 직교 변환 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 직교 변환은 이산 코사인 변환(discrete cosin transform)이고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 가변 길이 부호를 사용하여 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 데이터 추출 공정에서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 각 블록으로부터 저역측의 이산 코사인 변환 계수를 추출하여, 휘도 신호의 수평방향 성분의 이산 코사인 변환 계수의 수와 색차 신호의 수평방향 성분의 이산 코사인 변환 계수의 수 및 수직방향 성분의 이산 코사

인 변환 계수의 수를 각각 저장하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 1 프레임이 2 필드로 구성되는 경우에는,

상기 데이터 추출 공정에서, 휘도 신호의 수직방향 성분의 이산 코사인 변환 계수에 관해서, 상기 프레임의 홀수 필드의 라인을 구성하는 이산 코사인 변환 계수와 상기 프레임의 짝수 필드의 라인을 구성하는 이산 코사인 변환 계수를 서로 분리하여 한쪽 필드의 이산 코사인 변환 계수만으로 이루어지는 블록을 생성하는 필드 분리를 하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:1:1의 압축 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 360 화소×240 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수와 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 해상도가 360 화소×240 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 데이터 추출 공정에서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 각 블록으로부터 저역측의 직교 변환 계수를 추출, 색차 신호의 수직방향 성분의 이산 코사인 변환 계수의 수를 1/2로 하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:1:1의 압축 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 9

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 그 블록 단위로 역직교 변환하는 역직교 변환공정과,

상기 역직교 변환된 제1 포맷의 디지털 신호의 상기 각 블록을 분할하는 블록 분할 공정과, 상기 분할된 각 블록을 이루는 직교 변환 계수를, 그 분할된 블록 단위로 각각 직교 변환하는 직교 변환 공정과,

상기 직교 변환된 각 블록의 값에 직교 변환 계수를 보간하여 상기 소정 단위로 구성하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 데이터 확대 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 직교 변환은 이산 코사인 변환이고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 가변 길이 부호를 사용하여 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 데이터 확대 공정에서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 분할된 각 블록의 직교 변환 계수를 저역측에 배치하고, 그 고역측에 0을 보간하여, 상기 각 블록을 상기 소정 단위로 구성하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:1:1의 압축 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는, 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 해상도가 720 화소×480 화소, 휘도 신호의 샘플링 주파수와 색차 신호의 샘플링 주파수의 비가 4:2:0의 압축 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 14

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호수단

과,

상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화수단과,

상기 역양자화된 디지털 신호의 상기 소정 단위의 직교 변환 계수 블록의 서로 인접하는 각 블록으로부터 직교 변환 계수의 일부를 추출 부분 블록을 구성하여 해상도를 변환하는 해상도 변환수단과,

상기 해상도 변환된 디지털 신호를 양자화하는 양자화 수단과,

상기 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 해상도 변환수단은, 상기 역직교 변환된 각 부분 블록끼리를 연결하고, 상기 소정 단위가 새로운 블록을 구성하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 직교 변환은 이산 코사인 변환이고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 가변 길이 부호를 사용하여 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 해상도 변환수단은, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 각 블록으로부터 저역측의 이산 코사인 변환 계수를 추출하여, 이산 코사인 변환 계수의 수를 각각 1/2로 하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 18

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호수단과,

상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화수단과,

상기 역양자화된 디지털 신호의 상기 소정 단위의 각 블록에 소정치의 직교 변환 계수를 보간하여 상기 각 블록을 상기 소정 단위로 구성하여 해상도를 변환하는 해상도 변환수단과,

상기 해상도 변환된 디지털 신호를 양자화하는 양자화수단과,

상기 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 해상도 변환수단은, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 분할된 각 블록의 직교 변환 계수의 고역측에 0을 보간하고, 상기 각 블록을 상기 소정 단위로 구성하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 20

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호를 별도의 소정 단위의 새로운 직교 변환 계수 블록으로 이루어지는 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환방법에 있어서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호에 포함되는 데이터량 정보를 이용하여, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량을 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 직교 변환은 이산 코사인 변환이고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량의 제어는 직교 변환영역으로 행하여지는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량의 제어는 공간영역에서 행하여지는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 24

제20항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 상기 소정의 블록마다, 양자화기 번호 및 등급 정보에 근거하여 양자화 파라미터를 계산하는 양자화 파라미터 계산 공정과,

상기 블록마다 계산된 양자화 파라미터를 평균화하여, 복수의 상기 블록 단위로 이루어지는 미터

블록의 양자화 파라미터를 산출하는 미터 블록 양자화 파라미터 산출 공정과,

상기 미터 블록마다 상기 양자화 파라미터로부터 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 양자화 스케일을 계산하는 양자화 스케일 계산 공정을 구비하고, 상기 계산된 양자화 스케일을 사용하여 상기 각 블록을 양자화하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 25

제 20 항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 프레임마다 총 발생 비트수를 계산하는 총발생 비트 계산 공정과,

상기 총 발생 비트수와 타깃 비트 수와의 차분을 정수 곱한 값을 사용하여 상기 양자화 파라미터를 조정하는 양자화 파라미터 조정 공정을 구비하고,

상기 조정된 양자화 파라미터를 사용하여 새로운 양자화 스케일을 계산함으로써, 상기 새로운 양자화 스케일을 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 다음 프레임에 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 26

소정 단위의 직교 변환 계수 블록으로 이루어진 제1 포맷의 디지털 신호를, 다른 소정 단위의 새로운 직교 변환 계수 블록으로 이루어진 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 장치에 있어서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과,

상기 복호된 디지털 신호를 역양자화하는 역양자화 수단과,

상기 역양자화된 디지털 신호의 포맷 변환이 수반되는 신호 처리를 행하는 신호 변환수단과,

상기 신호 처리가 실시된 디지털 신호를 양자화하는 양자화 수단과,

상기 양자화 수단에서의 데이터량을 제어하기 위한 데이터량 제어수단과,

상기 데이터량 제어 수단에 의해 데이터량이 제어되어 양자화된 디지털 신호를 부호화하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 직교 변환은 이산 코사인 변환이고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 28

제26항에 있어서, 상기 신호 변환 수단은 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 포함되는 데이터량 정보를 이용하여, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량을 직교 변환 영역에서 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 29

제26항에 있어서, 상기 신호 변환 수단은 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 포함되는 데이터량 정보를 이용하여, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 데이터량을 공간 영역에서 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 30

제26항에 있어서, 상기 신호 변환 수단은 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 포함되는 블록마다 양자화기 번호 및 종별 정보에 의거하여 양자화 파라미터를 계산하고, 상기 블록마다 계산된 양자화 파라미터를 평균화하여 복수의 상기 블록 단위로 이루어진 미터 블록의 양자화 파라미터를 산출하여, 상기 미터 블록마다 상기 양자화 파라미터로부터 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 양자화 스케일을 계산하여, 상기 계산된 양자화 스케일을 사용하여 상기 각 블록을 양자화하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 31

제1 포맷의 디지털 신호를, 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 방법에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 공정과,

상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호를 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 신호 변환 공정과,

상기 제2 포맷의 디지털 신호를 부호화하는 부호화 공정과,

상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 정리하여 행하는 가중 처리 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 직교 변환된 디지털 신호이고, 상기 가중 처리

공정이 직교 변환 영역에서 행하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 직교 변환된 디지털 신호이고, 상기 가중 처리 공정이 상기 직교 변환된 디지털 신호를 역직교 변환 한 후에 공간 영역에서 행하여지는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 34

제31항에 있어서, 제1 포맷의 디지털 신호는 이산 코사인 변환에 의해 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 이산 코사인 변환에 의해 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 35

제31항에 있어서, 상기 가중 처리 공정이 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 역양자화 후이며, 상기 신호 변환 공정보다도 이전에 행하여지는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 36

제31항에 있어서, 상기 가중 처리 공정이 상기 신호 변환 공정보다도 후이며, 상기 제2 포맷의 양자화보다도 이전에 행하여지는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 37

제1 포맷의 디지털 신호를 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환 장치에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호 수단과,

상기 복호된 제1 포맷의 디지털 신호를 상기 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 신호 변환 수단과,

상기 제2 디지털 신호를 부호화하는 부호화 수단과,

상기 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 정리하여 행하는 가중 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 직교 변환된 디지털 신호이고, 상기 가중 처리 수단은 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 직교 변환 영역에서 행하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 39

제37항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 직교 변환된 디지털 신호이고, 상기 가중 처리 수단은 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을 공간 영역에서 행하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 40

제37항에 있어서, 상기 제1 포맷의 디지털 신호는 이산 코사인 변환에 의해 소정의 고정 비율로 압축 부호화된 비디오 신호이고, 상기 제2 포맷의 디지털 신호는 이산 코사인 변환에 의해 가변 비율로 압축 부호화된 비디오 신호인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 41

제37항에 있어서, 상기 가중 처리 수단은 상기 신호 변환 수단보다도 전단에 배치되고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을, 상기 제1 포맷의 디지털 신호의 역양자화보다도 이후에 행하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 42

제37항에 있어서, 상기 가중 처리 수단은 상기 신호 변환 수단보다도 후단에 배치되고, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 대한 역 가중과 상기 제2 포맷의 디지털 신호에 대한 가중을, 상기 제2 포맷의 디지털 신호의 양자화보다도 이전에 행하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 43

동작 검출을 따라 압축 부호화되어 있는 입력 정보 신호에 대하여 동작 보상이 수반되는 복호를 실시하는 복호 공정과,

상기 복호 공정으로부터의 복호 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리 공정과,

상기 신호 변환 처리 공정에서의 변환 신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 기초한 동작 검출이 수반되는 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은 상기 복호 신호로 해상도 변환 처리를 실시하는 것

을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 부호화 처리 공정은 상기 해상도 변환 처리에 따라서 상기 동작 벡터 정보를 스케일 변환하여 얻어지는 정보에 의거한 압축 부호화 처리를 상기 변환 신호에 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 46

제43항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은 상기 복호 신호로 비율 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 47

동작 검출을 수반하여 압축 부호화되어 있는 입력 정보 신호에 대하여 동작 보상이 수반되는 복호를 실시하는 복호 수단과,

상기 복호 수단으로부터의 복호 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리 수단과,

상기 신호 변환 처리 수단으로부터의 변환 신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 의거한 동작 검출을 수반하여 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 48

동작 검출을 수반하는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되어 있는 입력 정보 신호에 대하여, 동작 보상이 수반되는 예측 복호처리만을 실시함으로써 직교 변환 부호화가 실시된 채로의 직교 변환 영역의 복호신호를 얻는 복호 공정과,

상기 복호 공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리 공정과,

상기 신호 변환 처리 공정에서의 변환 신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 의거한 동작 검출을 사용하여 동작 보상 예측이 수반된 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 49

제48항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은 상기 입력 정보 신호에 실시되어 있는 직교 변환 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 역직교 변환 행렬과, 시간 영역에서의 신호 변환 출력 신호를 얻는 데에 사용하는 역직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 의거하여 생성된 변환 행렬에 의해 상기 복호 공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 50

제48항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은 상기 복호 공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호 신호로 해상도 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 51

제50항에 있어서, 상기 부호화 처리 공정은 상기 해상도 변환 처리에 따라서 상기 동작 벡터 정보를 스케일 변환하여 얻어지는 정보에 의거한 압축 부호화 처리를 상기 변환 신호에 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 52

제48항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은 상기 복호 공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호 신호로 비율 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 방법.

청구항 53

동작 검출을 수반하는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되어 있는 입력 정보 신호에 대하여, 동작 보상이 수반되는 예측 복호처리만을 실시함으로써 직교 변환 부호화가 실시된 채로의 직교 변환 영역의 복호신호를 얻는 복호 수단과,

상기 복호 수단으로부터의 직교 변환 영역의 복호 신호에 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리 수단과,

상기 신호 변환 처리 수단으로부터의 변환 신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 의거한 동작 검출을 사용하여 동작 보상 예측이 수반되는 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환 장치.

청구항 54

동작 검출을 수반하는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되어 있는 입력 정보 신호에 대하여, 일부 복호 처리를 실시하여 직교 변환 영역의 신호를 얻는 복호 공정과,

상기 복호 공정으로부터의 직교 변환 영역의 신호에 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리

공정과,

상기 신호 변환 처리 공정으로부터의 변환신호에 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 근거하여 변환한 동작 벡터정보를 부가하여 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은, 상기 입력 정보 신호에 실시되고 있는 직교 변환 부호화에서 사용한 직교 변환 행렬에 대응하는 역직교 변환 행렬과, 시간영역에서의 신호변환 출력신호를 얻는 데 사용되는 역직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환 행렬에 의해 상기 복호공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호신호로 신호 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 56

제54항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은, 상기 복호공정으로부터의 유효 직교 변환 영역의 복호신호에 해상도 변환처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 부호화 처리 공정은, 상기 해상도 변환처리에 따라서 상기 동작 벡터정보를 스케일 변환하여 얻어지는 정보를 부가한 압축 부호화 처리를 상기 변환신호에 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 58

제54항에 있어서, 상기 신호 변환 처리 공정은, 상기 복호공정으로부터의 직교 변환 영역의 복호신호에 레이트 변환처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 59

동작 검출을 따르는 예측 부호화와 직교 변환 부호화를 포함하는 압축 부호화가 실시되고 있는 입력 정보 신호에 대하여, 일부 복호처리를 실시하여 직교 변환 영역의 신호를 실시하는 복호수단과,

상기 복호수단으로부터의 직교변환 영역의 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 처리수단과,

상기 신호 변환 처리수단으로부터의 변환신호에, 상기 입력 정보 신호의 동작 벡터 정보에 근거하여 변환한 동작 벡터 정보를 부가하여 압축 부호화 처리를 실시하는 부호화 처리수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 60

동작 모드/정지 모드 정보가 미리 부가되어 있는 제1 포맷의 디지털 신호를, 프레임간 차분을 사용한 부호화를 따른 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환방법으로서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호공정과,

상기 복호공정으로부터의 복호신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 공정과,

상기 신호변환 공정으로부터의 변환신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분 부호화를 실시하는지의 여부를 상기 동작 모드/정지 모드 정보에 따라서 판단하는 판단공정과,

상기 판단공정으로부터의 판단결과에 근거하여 상기 변환공정으로부터의 변환신호를 부호화하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 61

제60항에 있어서, 상기 복호공정은 상기 제1 포맷의 디지털 신호를 일부 복호하여 직교 변환 영역의 신호를 출력하고, 상기 신호 변환 공정은 직교 변환 영역의 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 62

제61항에 있어서, 상기 직교변환은 이산 코사인 변환인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 63

제60항에 있어서, 상기 신호 변환 공정은, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 실시되어 있는 직교 변환 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 역직교 변환 행렬과, 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 얻는 데 사용하는 역직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환행렬에 의해 상기 제1 포맷의 디지털 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 64

제60항에 있어서, 상기 판단공정은, 상기 신호변환 공정으로부터의 변환신호의 매크로 블록 단위

마다 상기 프레임간 차분 부호화를 실시하는지의 여부를 판단을 하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 65

동작 모드/정지 모드 정보가 미리 부가되어 있는 제1 포맷의 디지털 신호를, 프레임간 차분을 사용한 부호화를 수반한 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환장치에 있어서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호를 복호하는 복호수단과,

상기 복호수단으로부터의 복호신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 수단과,

상기 신호 변환 수단으로부터의 변환신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분 부호화를 실시하는지의 여부를 상기 동작 모드/정지 모드 정보에 따라서 판단하는 판단수단과,

상기 판단수단으로부터의 판단결과에 근거하여 상기 신호변환수단으로부터의 변환신호에 부호화를 실시하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 66

제1 포맷의 디지털 신호를, 프레임간 차분을 사용한 부호화를 수반한 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환방법으로서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호에 일부 복호처리를 실시하고, 직교 변환 영역의 신호를 얻는 복호공정과,

상기 복호공정으로부터의 직교 변환 영역의 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호 변환 공정과,

상기 신호변환 공정으로부터의 변환신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분부호화를 실시하는지의 여부를, 상기 변환신호의 프레임간 차분의 절대치의 최대치에 따라서 판단하는 판단공정과,

상기 판단공정으로부터의 판단결과에 근거하여 상기 신호변환 공정으로부터의 변환신호에 부호화를 실시하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 67

제66항에 있어서, 상기 직교변환은 이산 코사인 변환인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 68

제66항에 있어서, 상기 신호 변환 공정은, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 실시되고 있는 직교 변환 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 역직교 변환 행렬과, 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 얻는 데 사용하는 역직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환행렬에 의해 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 신호 변환 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 69

제66항에 있어서, 상기 판단공정은, 상기 신호 변환 공정에서 변환신호의 매크로 블록 단위마다 상기 프레임간 차분 부호화를 실시하는지의 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 70

제1 포맷의 디지털 신호를, 프레임간 차분을 사용한 부호화를 수반한 제2 포맷의 디지털 신호로 변환하는 디지털 신호 변환장치로서,

상기 제1 포맷의 디지털 신호에 일부 복호처리를 실시하고, 직교 변환 영역의 신호를 얻는 복호수단과,

상기 복호수단으로부터의 직교 변환 영역의 신호로 신호 변환 처리를 실시하는 신호변환수단과,

상기 신호변환수단으로부터의 변환신호의 소정 블록 단위마다 프레임간 차분부호화를 실시하는지의 여부를, 상기 변환신호의 프레임간 차분의 절대치의 최대치에 따라서 판단하는 판단수단과,

상기 판단수단으로부터의 판단결과에 근거하여 상기 신호변환수단으로부터의 변환신호에 부호화를 실시하여 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 71

프레임내 부호화가 실시된 프레임내 부호화 신호와, 동작 검출을 수반한 순방향 및 쌍방향의 프레임간 예측 부호화가 실시된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호내, 프레임내 부호화 신호와 순방향 부호화 신호에 역직교 변환을 실시하는 역직교 변환공정과,

상기 역직교 변환공정으로부터의 변환출력에 근거하여, 일부 복호된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하기 위한 동작 보상출력을 생성하는 동작 보상 출력 생성공정과,

상기 동작 보상 출력 생성공정으로부터의 동작 보상출력을 직교변환하는 직교 변환 공정과,

상기 직교변환 공정으로부터의 직교 변환 출력을 상기 일부 복호된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하는 가산공정과,

상기 가산공정으로부터의 출력에 근거한 신호에 압축 부호화를 실시하여 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 72

제71항에 있어서, 상기 가산공정과 상기 부호화 공정의 사이에 상기 가산출력에 신호 변환 처리를 실시하는 변환공정을 설정하고, 상기 부호화 공정은 이 변환공정으로부터의 변환신호에 상기 압축 부호화 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 73

제71항에 있어서, 상기 직교변환은, 이산 코사인 변환인 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 74

제72항에 있어서, 상기 변환 공정은, 상기 제1 포맷의 디지털 신호에 실시되어 있는 직교 변환 부호화에서 사용된 직교 변환 행렬에 대응하는 역직교 변환 행렬과, 상기 제2 포맷의 디지털 신호를 얻는 데 사용하는 역직교 변환 행렬에 대응하는 직교 변환 행렬에 근거하여 생성된 변환행렬에 의해 상기 가산공정으로부터의 출력으로 신호변환을 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환방법.

청구항 75

프레임내 부호화가 실시된 프레임내 부호화 신호와, 동작 검출을 수반한 순방향 및 쌍방향의 프레임간 예측 부호화가 실시된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호로 이루어지는 제1 포맷의 디지털 신호내, 프레임내 부호화 신호와 순방향 부호화 신호에 역직교 변환을 실시하는 역직교 변환 수단과,

상기 역직교 변환수단으로부터의 변환출력에 근거하여, 일부 복호된 순방향예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하기 위한 동작 보상출력을 생성하는 동작 보상출력 생성수단과,

상기 동작 보상출력 생성수단으로부터의 동작 보상출력을 직교변환하는 직교 변환 수단과,

상기 직교 변환 수단으로부터의 직교 변환 출력을 상기 일부 복호된 순방향 예측 부호화 신호 및 쌍방향 예측 부호화 신호에 가산하는 가산수단과,

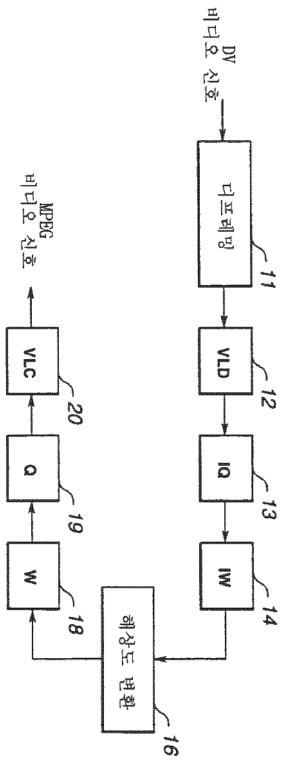
상기 가산수단으로부터의 출력에 근거한 신호에 압축 부호화를 실시하여 제2 포맷의 디지털 신호를 출력하는 부호화 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

청구항 76

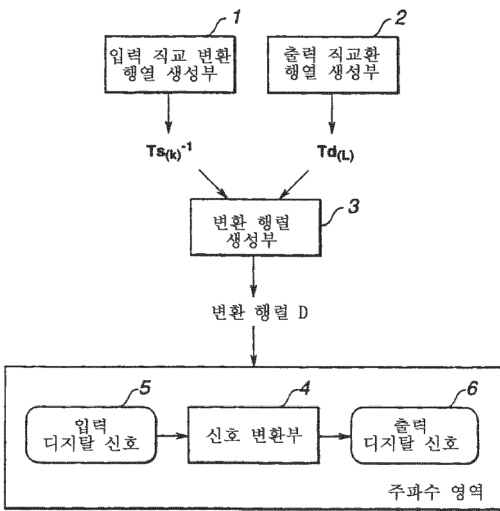
제75항에 있어서, 상기 가산수단과 상기 부호화 수단의 사이에 상기 가산출력에 신호 변환 처리를 실시하는 변환수단을 설치하여, 상기 부호화 수단은 변환수단으로부터의 변환신호에 상기 압축 부호화 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 디지털 신호 변환장치.

도면

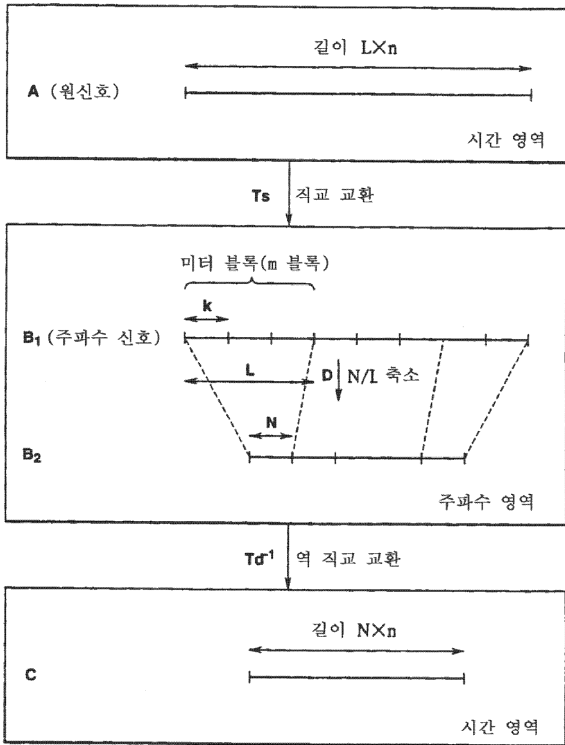
도면1



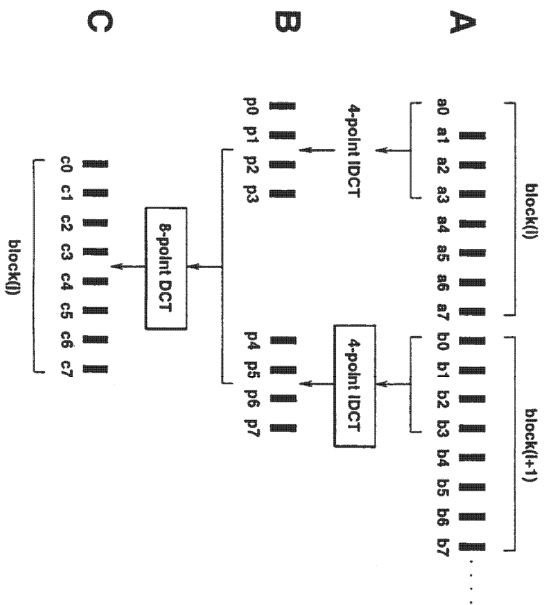
도면2



도면3



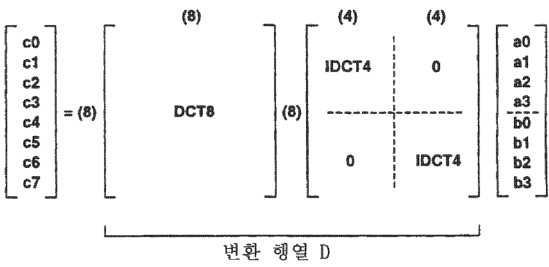
도면4



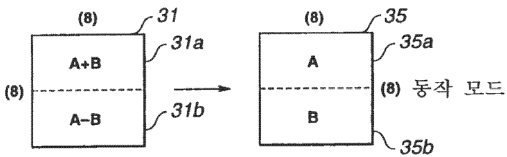
도면5

	DV 포맷	MPEG1 (4 : 2 : 0)	MPEG2 (4 : 2 : 0)
NTSC	<p>4 : 1 : 1</p>	<p>4 : 2 : 0</p>	<p>4 : 2 : 0</p>
PAL	<p>4 : 2 : 0</p>	<p>4 : 2 : 0</p>	<p>4 : 2 : 0</p>

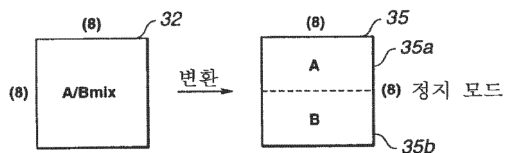
도면6



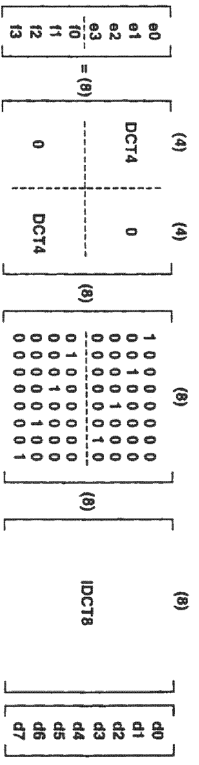
도면7a



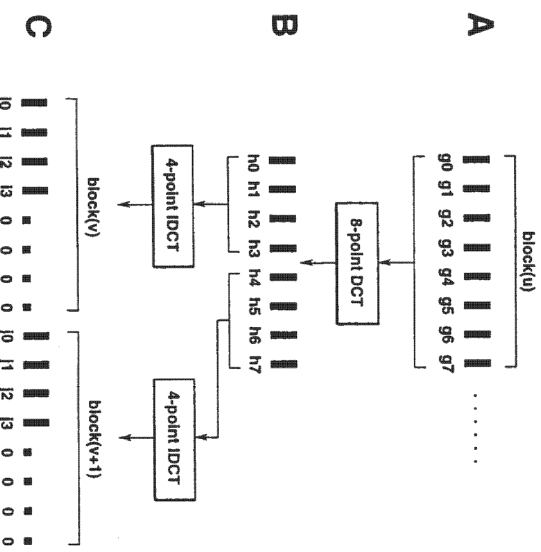
도면7b



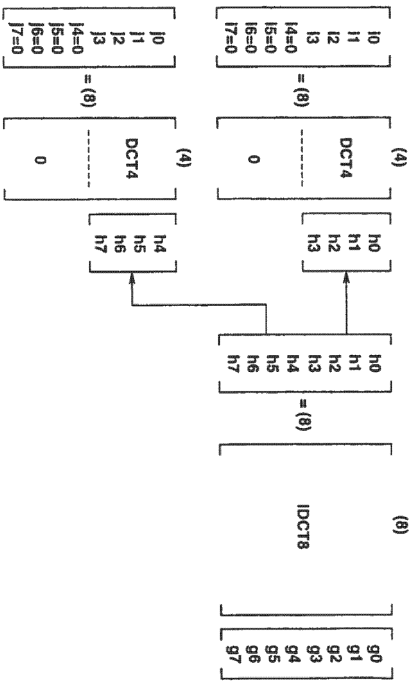
8면도



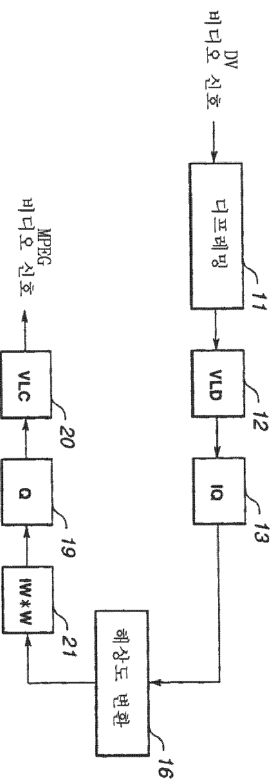
9면도



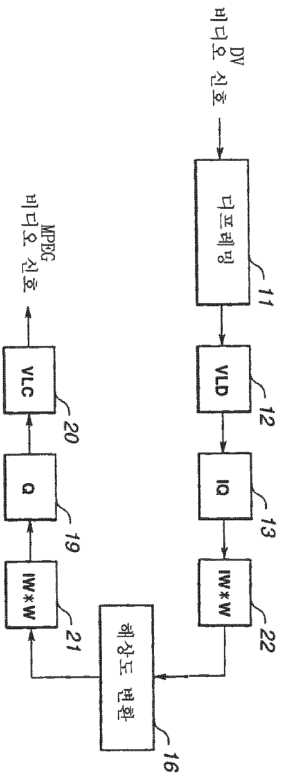
도면10



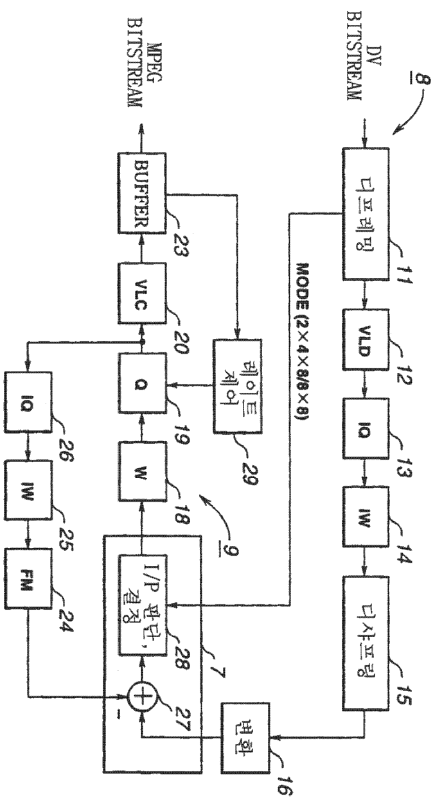
도면11



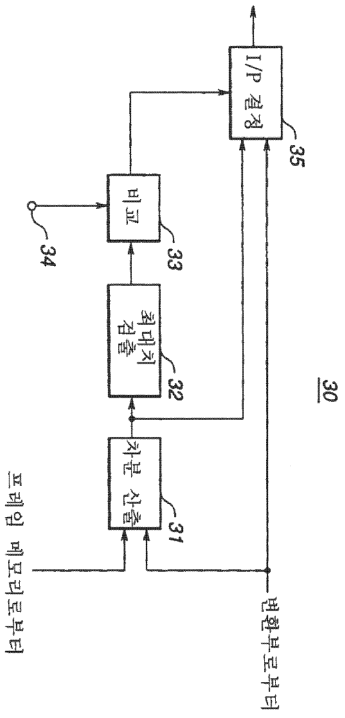
도면12



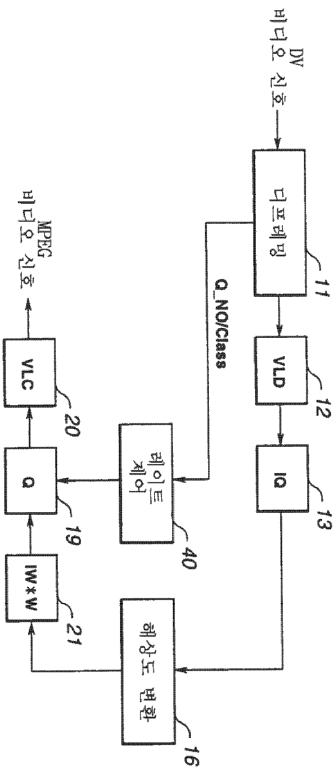
도면13



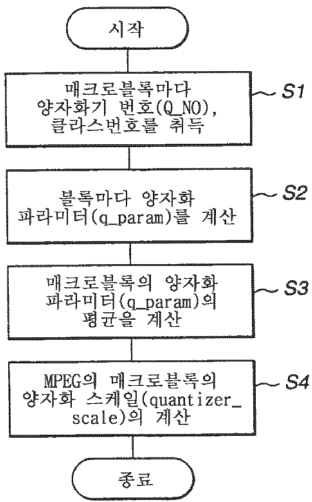
도면14



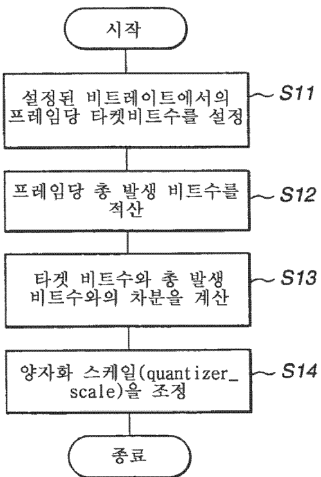
도면15



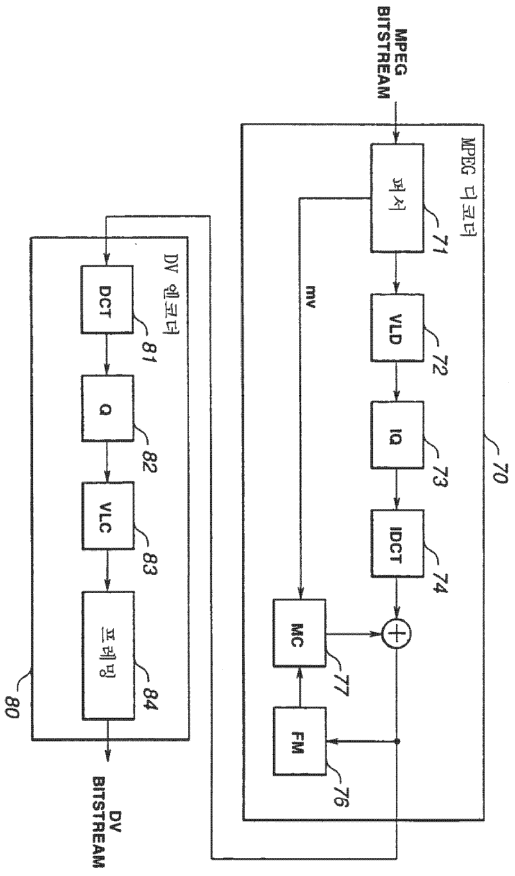
도면16



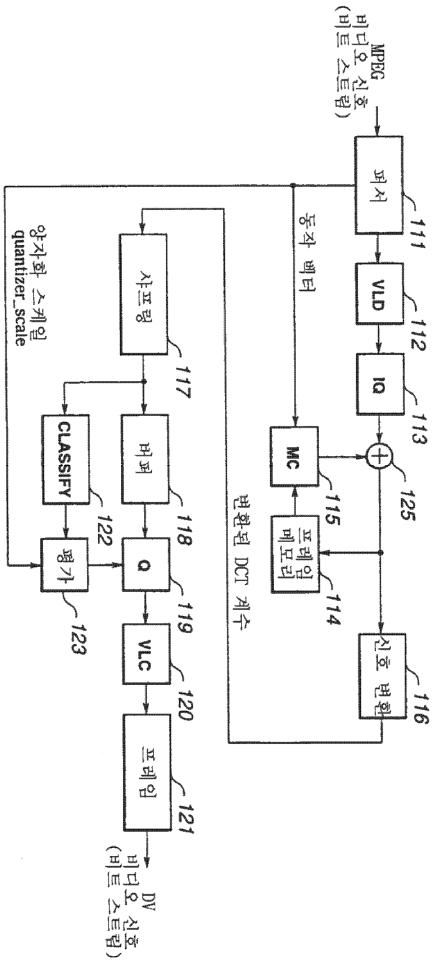
도면17



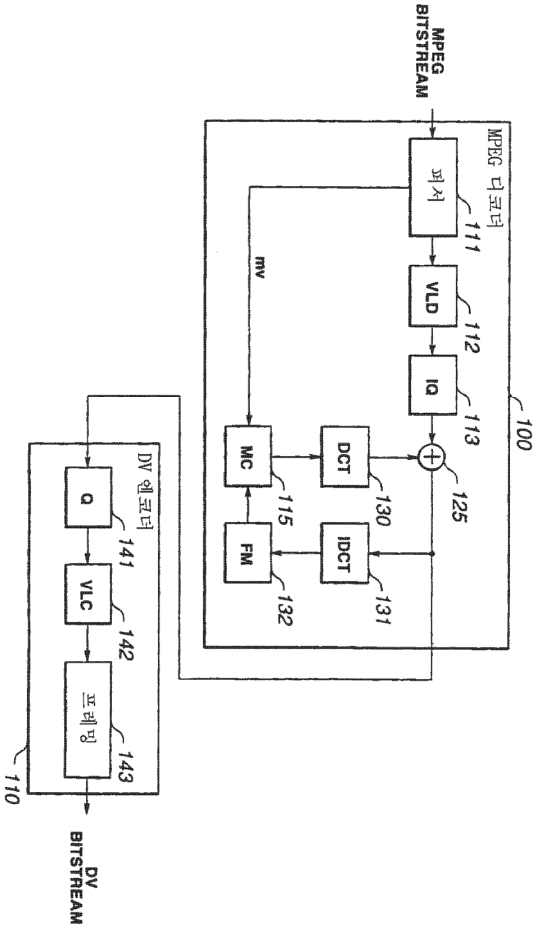
도면 18



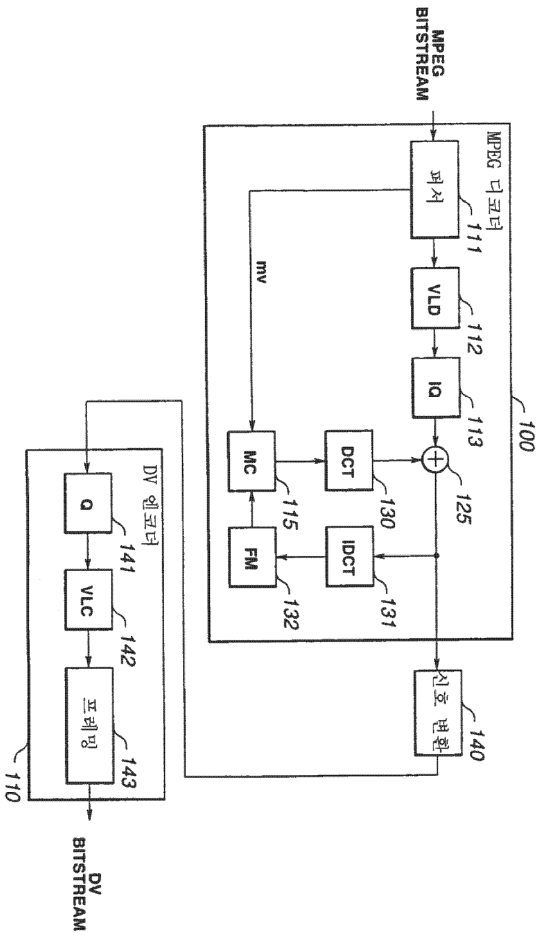
도면 19



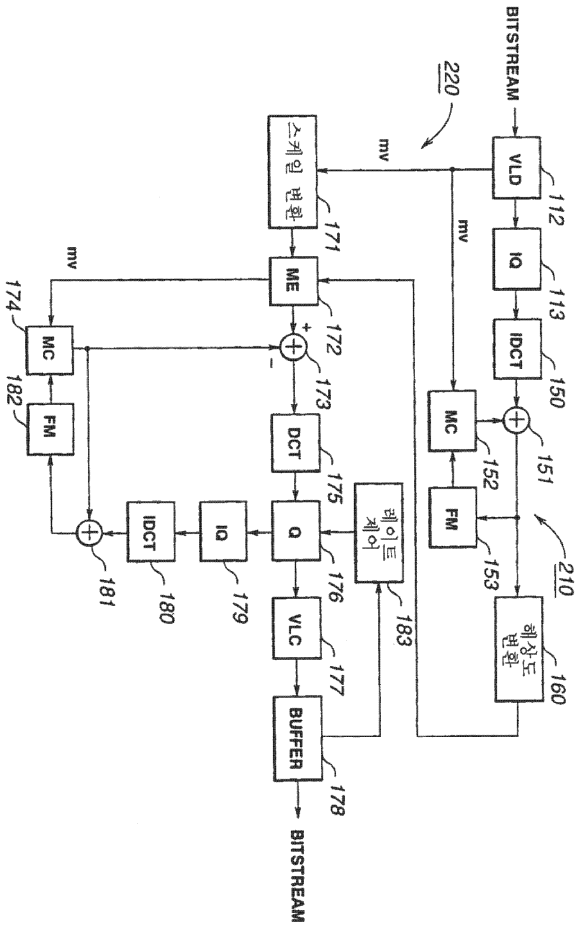
도면20



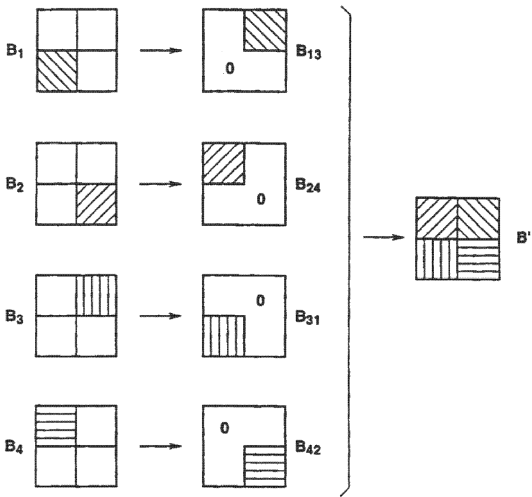
도면21



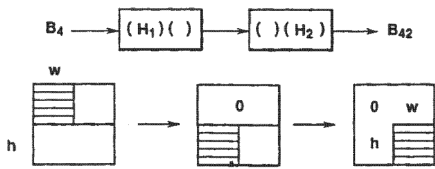
도면22



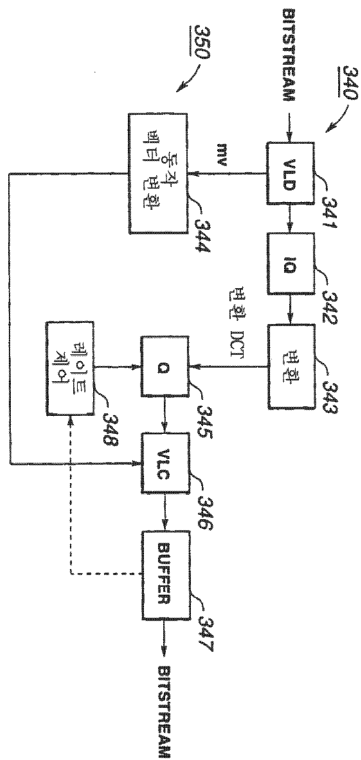
도면25



도면26



도면27



도면28

