(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04N 7/24

(45) 공고일자 2002년10월25일
(11) 등록번호 10-0338449
(24) 등록일자 2002년05월16일

(21) 출원번호 10-1994-0022571
(22) 출원일자 1994년09월08일

(65) 공개번호 특1995-0010641
(43) 공개일자 1995년04월28일

(30) 우선권주장 93-223266 1993년09월08일 일본(JP)
94-028117 1994년02월25일 일본(JP)
94-161854 1994년07월14일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 스기사끼기미노리
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이
제이슨피스클
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이
이즈미노부아끼
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이
야나기하라나오후미
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이
기야마유까
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 이병호

심사관 : 남인호

(54) 화상데이터압축장치및적색데이터검출장치

요약

화상 데이터 압축 장치에 있어서, 화상 데이터는 블록화 회로(1)에 의해 각각 소정수의 픽셀로 구성되는 다수의 블록으로 분할되어 셔플링 회로(2)에 의해 셔플링되며, 블록화 및 셔플링된 데이터는 DCT 회로(3)에 의해 주파수 영역의 데이터로 변환되고 화상 데이터 압축을 위해 양자화 회로(4)에 의해 재양자화된다. 적색 검출기(6)는 셔플링 회로(2)로부터의 블록이 적색에 기초한 블록인지 여부를 판정한다. 적색 검출기(6)가 블록이 적색에 기초한 블록인 것으로 판정되면, 제어기(7)는 양자화 회로(4)를 제어하여 양자화 회로(4)의 양자화 스텝을 더욱 세분화한다. 블록 왜곡이 있기 쉬운 적색 계통의 블록 화상 데이터를 더욱 세분화된 양자화 스텝으로 양자화할 수 있어, 재생성을 개선하고 블록 왜곡

을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치를 개략적으로 나타내는 블록도.

제 2 도는 본 발명에 따른 적색 데이터 검출 장치를 나타내는 블록도.

제 3 도는 제 1 도 및 제 2 도에 도시된 화상 데이터 압축 장치를 활용하는 디지털 VTR의 블록도.

제 4 도는 제 3 도에 도시된 디지털 VTR에서 화상 데이터의 처리 단위인 매크로 블록의 데이터 어레이를 나타내는 도면.

제 5A ~ 5C 도는 매크로 블록을 구성하는 휘도 데이터 및 2개의 색차 데이터를 나타내는 도면.

제 6 도는 화상 데이터 압축 장치에 제공된 적색 검출기가 적색 볼록을 검출하는 동작을 설명하는, ICE(국제조명위원회)가 제정한 색도 도면.

제 7 도는 화상 압축 장치에 제공되는 양자화 회로의 블록도.

제 8 도는 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치의 다른 구성례를 나타내는 블록도.

제 9 도는 제 8 도에 도시된 화상 데이터 압축 장치의 액티비티 검출기가 출력한 클래싱 정보를 나타내는 도면.

제 10 도는 제 8 도에 도시된 화상 데이터 압축 장치의 클래싱 회로가 출력한 클래스 정보를 나타내는 도면.

제 11A 도 및 제 11B 도는 제 8 도에 도시된 화상 데이터 압축 장치의 DCT 회로에 의해 DCT 처리된 화상 정보를 가중하기 위한 영역 번호를 도시하는 도면.

제 12 도는 제 8 도에 도시된 화상 데이터 압축 장치의 데이터량 계산기에 의해 지정된 양자화 계수(Q-number) 및 DCT 블록의 각 영역에 대한 가중값을 나타내는 도면.

제 13 도는 종래의 디지털 VTR를 나타내는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털 VTR, 텔레비전 전화 시스템, 원격회의 시스템 또는 텔레비전 방송국용 전송기와 같이 압축된 화상 데이터를 처리하는 장비에 유익하게 활용될 수 있는 화상 데이터 압축 장치와, 그와 같은 화상 데이터 압축 장치에 활용되는 적색 데이터 검출 장치에 관한 것이다.

종래에는 화상 정보 데이터의 디지털 기록/재생용으로 소위 디지털 VTR이 공지되어 있다. 디지털 VTR의 기록 시스템은 예컨대, 제 13 도에 도시된 바와 같이 구성되고, 여기에서 오디오 신호는 입력 단자(50)를 통해 A/D 변환기(51)로 공급되며, 화상 신호는 입력 단자(53)를 통해 A/D 변환기(54)로 공급된다.

A/D 변환기(51)는 오디오 신호를 디지털화 하여 오디오 기록 처리 회로(52)에 공급되는 오디오 데이터를 발생하고, 오디오 기록 처리 회로(52)는 상기 오디오 데이터를 기록하기 적합한 형태로 처리하여 에러 정정(보정) 인코딩 회로(61)에 전송한다.

A/D 변환기(54)는 예컨대, 프레임 단위의 샘플링에 의해 화상 신호를 디지털화 하여 휘도 데이터(Y 데이터) 및 두개의 색차 데이터(R-Y 데이터 및 B-Y 데이터)인 성분 데이터를 발생하고, 그 성분 데이터를 압축 인코딩 회로(55)내의 블록화 회로(56)에 전송한다.

블록화 회로(56)는 Y-데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터 각각을 8개의 수직 어레이 픽셀과 8개의 수평 어레이 픽셀의 매트릭스(DCT 블록)로 이루어진 블록들로 분할하며, 이들 블록은 셔플링 회로(shuffling circuit; 57)로 보내진다.

셔플링 회로(57)는 8개의 DCT 블록 즉, 6개의 Y 데이터 블록, 1개의 R-Y 데이터 블록 및 1개의 B-Y 데이터 블록으로 단일 매크로 블록을 구성한다. 이들 8개의 블록은 화상의 동일 위치에 위치된 데이터이다. 셔플링 회로(57)는 매크로 블록 단위로 사전 설정된 셔플링을 실행하고, 5개의 매크로 블록으로 하나의 유닛을 발생하여 유닛 단위로 데이터를 출력한다. 유닛 화상 데이터는 이산 코사인 변환(DCT) 회로(58)로 공급된다.

DCT 회로(58)는 상기 유닛을 구성하는 매크로 블록 각각의 시간축상 화상 데이터를 주파수축상 데이터로 변환하고, 그 변환 계수를 양자화 회로(59)로 공급한다.

양자화 회로(59)는 이후 설명될 바와 같이 가변 길이 인코딩 회로(60)로부터 출력되는 유닛 화상 데이터의 데이터 길이가 고정되도록 하는 양자화 계수를 선택하며, 이 양자화 계수를 이용하여 상기 유닛 단위 화상 데이터를 재양자화한다. 이와 같이 재양자화된 유닛 단위 화상 데이터는 가변 길이 인코딩 회로(60)에 공급된다.

가변 길이 코딩 회로(60)는 유닛 단위 데이터를 고정 길이 데이터로 처리하여 화상 데이터의 데이터량이 사전 설정된 양을 초과하지 않도록 하며, 얻어진 고정 길이 데이터를 에러 정정 코딩 결합 회로(61)에 보낸다.

에러 정정 코딩 결합 회로(61)는 고정된 길이를 가진 유닛 단위 화상 데이터와 오디오 데이터 기록 처리 회로(52)로부터 공급된 오디오 데이터를 결합하여 기록 데이터를 발생하고, 또한, 이 기록 데이터에 소위 에러 정정용 패리티 데이터를 부가하여 기록 변조 회로(62)로 보낸다.

기록 변조 회로(62)는 소정 방법으로 결합 처리된 기록 데이터를 변조하여, 변조된 신호를 기록 헤드(63)에 보낸다. 기록 헤드(63)는 화상 데이터를 경사지게 비디오 테이프(도시되지 않음)상에 기록한다.

이러한 방법으로 화상 데이터(및 오디오 데이터)를 디지털 방식으로 기록함으로써, 램덤 노이즈 등과 같은 악영향을 방지하여 화질의 열화없이 기록/재생이 이루어질 수 있다.

하지만, 상술한 디지털 VTR은 화상 데이터를 다수의 매크로 블록으로 분할하고, 이 매크로 블록 단위마다 DCT, 재양자화 처리 등을 행하므로, 재생 화상의 매크로 블록사이의 접합에서 노이즈가 발생하는 소위 블록 왜곡이 발생할 수 있는 결점이 있다. 무엇보다도, 많은 양의 적색 화상 데이터를 포함하는 매크로 블록의 블록 왜곡은 시각상 현저하므로 개선이 요구되어 왔다.

발명의 요약

상술한 종래 기술의 문제점을 감안하여, 본 발명은 다량의 적색 화상 데이터를 포함하는 매크로 블록의 블록 왜곡을 감소시켜 화질을 개선하는 화상 데이터 압축 장치의 제공을 목적으로 한다.

본 발명은 하드웨어의 간략화를 위하여, 화상 데이터가 적색인지 여부를 판정하는데 요구되는 비트수가 감소된 적색 데이터 검출 장치의 제공을 또 다른 목적으로 한다.

본 발명은 각각이 소정수의 픽셀로 구성된 다수 블록으로 화상 데이터를 분할하고 그 결과적인 블록화된 화상 데이터를 출력하는 블록화 수단과, 블록화 수단으로부터 화상 데이터를 블록 단위로 변환 인코딩하여 그 결과적인 변환 계수를 출력하는 변환 인코딩 수단을 포함하는 화상 압축 장치를 제공한다. 화상 압축 장치는 또한 블록화 수단에서 전송된 블록 중 적색 픽셀의 화상 데이터를 소정수보다 많이 포함하는 블록을 적색 블록으로 검출하는 적색 블록 검출 수단, 및 변환 코딩 수단으로부터의 변환 계수를 양자화하는 양자화 수단을 포함한다. 부가하여, 화상 압축 장치는 적색 블록 검출 수단이 블록을 적색 블록으로 검출하면 양자화 수단의 양자화 스텝을 가변적으로 제어하는 제어기를 포함한다.

본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치에서, 제어기는 블록이 적색 블록 검출 수단에 의해 적색 블록인 것으로 검출되면, 양자화 수단의 양자화 스텝을 가변적으로 제어하여 양자화 스텝을 보다 세분화한다.

본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치에서, 제어기는 적색 데이터를 양자화 하는 양자화 수단의 양자화 스텝을 가변적으로 제어하여, 휘도 데이터 블록과 두개의 색상 데이터 블록으로 구성되는 매크로 블록에 대하여 양자화 스텝을 보다 세분화한다.

본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치에서, 제어기는 처리 단위인 소정수의 매크로 블록에 대하여 액티비티(즉, 활동)에 기초한 클래싱(activity-based Classing)을 실행하고, 클래스에 따라 양자화 수단의 양자화 스텝을 적응적으로 제어하여, 블록화 수단으로부터의 블록이 적색 블록 검출 수단에 의해 적색 블록으로 판정되면, 적색 데이터를 양자화하는 양자화 수단의 양자화 스텝이 가장 세분화된 클래스를 선택한다.

본 발명은 또한 적색 데이터 검출 장치를 제공하며, 상기 장치는 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 적색 데이터 중 상위 3개 비트를 추출하여 그 추출된 상위 3개 비트를 출력하는 상위 비트 추출 수단, 적색 데이터 검출시 이용된 기준값에 가장 근접하고 2의 누승(여기에서, 지수는 자연수임)으로 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터의 상위 3개 비트를 임계(즉, 한계) 데이터로서 출력하는 임계 데이터 출력 수단, 및 상위 비트 추출 수단으로부터의 적색 데이터를 임계 데이터 출력 수단으로부터의 임계 데이터와 비교하는 비교기 수단을 포함한다. 비교기 수단은 적색 데이터가 임계 데이터보다 크면 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하고, 적색 데이터가 임계 데이터보다 작으면 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

본 발명든 또한 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 청색 데이터의 상위 3개 비트를 추출하여, 그 추출된 상위 3개 비트를 출력하는 최상위 비트 추출 수단과, 최상위 비트가 최상위 비트 추출 수단으로부터 공급될 때 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레벨 청색 데이터의 최상위 비트를 반전하여 그 반전된 데이터를 고 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하고, 최상위 비트가 최상위 비트 추출 수단으로부터 공급될 때 화상 데이터가 적선 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터의 최상위 비트를 반전하여 그 반전된 데이터를 저 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하기 위한 반전 수단을 포함하는 적색 데이터 검출 장치를 제공한다. 적색 데이터 검출 장치는 또한 반전 수단으로부터 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급됨과 동시에 비교기 수단으로부터 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급될 때에만, 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는 적색 데이터 검출 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 적색 데이터 검출 장치에서, 임계 데이터 출력 수단은 2의 누승(여기에서, 지수는 자연수임)으로 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터인 160에 대한 2레벨 데이터의 상위 3개 비트를 임계 데이터로서 출력하고, 화상 데이터가 적색 데이터이면 청색 데이터는 최상위 비트만이 1인 8비트 청색 데이터인 128 이하의 값을 가지고, 최상위 비트 추출 수단은 8비트 청색 데이터로부터 최상위 비트를 추출함으로써 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레

벨 청색 데이터를 출력하거나 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터를 출력한다.

본 발명은 또한 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 적색 데이터 중 상위 3개 비트를 추출하여 그 추출된 상위 3개의 비트를 출력하는 상위 비트 추출 수단과, 적색 데이터 검출에 이용되는 기준값에 가장 근접하고, 2의 누승(지수는 자연수)으로 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터의 상위 3개의 비트를 임계 데이터로서 출력하는 임계 데이터 출력 수단을 포함하는 적색 데이터 검출 장치를 제공한다. 적색 데이터 검출 장치는 또한 상위 비트 추출 수단으로부터의 적색 데이터를 임계 데이터 출력 수단으로부터의 임계 데이터와 비교하여 적색 데이터가 임계 데이터보다 크면 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하고, 적색 데이터가 임계 데이터보다 작으면 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는 비교기 수단을 포함한다. 부가적으로, 적색 데이터 검출 장치는 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 청색 데이터의 최상위 비트를 추출하여 그 추출된 최상위 비트를 출력하는 최상위 비트 추출 수단과, 최상위 비트가 최상위 비트 추출 수단으로부터 공급될 때 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레벨 청색 데이터의 최상위 비트를 반전하여 그 반전된 데이터를 고 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하며, 최상위 비트가 최상위 비트 추출수단으로부터 공급될 때 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터의 최상위 비트를 반전하여 그 반전된 데이터를 저 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하는 반전 수단을 포함한다. 또한, 적색 데이터 검출 장치는 고 레벨 적색 검출 데이터가 반전 수단으로부터 공급됨과 동시에 비교기 수단으로부터 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급될 때에만, 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는 적색 데이터 검출 수단과, 소정수의 화상 데이터마다 카운트 값이 리셋되고, 그 카운트 값이 2의 누승(지수가 자연수)으로 설정되는 적색 블록 판정 데이터 출력 수단을 포함한다. 적색 블록 판정 데이터 출력 수단은 소정수의 화상 데이터마다 적적 데이터 검출 수단으로부터의 고 레벨 적색 검출 데이터를 카운트하고, 적색 검출 데이터의 카운트 값이 기설정된 카운트 값에 도달하면 소정수의 화상 데이터가 적색 화상 데이터임을 나타내는 적색 블록 판정 데이터를 출력한다.

본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치에서, 블록화 수단은 공급된 화상 데이터를 각각이 소정수의 픽셀로 구성된 다수의 블록으로 분할하여 그 블록화된 데이터를 변환 인코딩 수단 및 적색 블록 검출 수단으로 보낸다. 변환 인코딩 수단은 블록화 수단으로부터의 화상 데이터를 블록 단위로 변환 인코딩하여 변환 계수를 생성하고, 생성된 변환 계수를 양자화 수단으로 보낸다. 양자화 수단은 변환 인코딩 수단으로부터 공급된 블록 단위 화상 데이터(block-based picture data)를 재양자화한다. 적색 블록 검출 수단이 적색 블록임을 검출하면, 제어기는 R-Y 데이터에 대한 양자화 수단의 양자화 스텝을 가변적으로 제어하여 양자화 수단의 양자화 스텝을 더욱 세분화하며, 따라서 적색 블록의 화상 데이터를 세밀하게 재양자화할 수 있다.

본 발명의 적색 데이터 검출 장치는, 화상 데이터로부터 형성된 휘도 데이터와 2개의 색상 데이터(즉, 적색 데이터와 청색 데이터) 중 적색 데이터에 기초하여 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 판정한다. 상위 비트 추출 수단은 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 적색 데이터의 상위 3개 비트를 추출하고 그 추출된 데이터를 비교기 수단으로 보낸다. 즉, 상위 비트 추출 수단은 0번째에서 7번째 비트, 즉 총 8비트로 공급된 적색 데이터에서 다섯번째 내지 일곱번째 비트를 추출하여, 그 추출된 비트를 비교기 수단으로 보낸다.

이에 반하여, 임계 데이터 출력 수단은 적색 데이터의 검출에 사용되는 기준값에 가장 근접하고, 2의 누승(지수가 자연수)으로 표현되는 8비트 2레벨 데이터 중 상위 3개의 비트에 대응하는 임계 데이터를 비교기 수단에 보낸다.

구체적으로는, 적색 데이터의 검출에 사용되는 기준값으로 170 근방의 값이 바람직하다. 2 의 누승으로 나누어질 수 있으며 170에 가장 근접한 8비트 2레벨 데이터는 2^5으로 나누어질 수 있는 160이다. 160은 0들이 상위 3개의 비트 다음에 배일되는 8비트 " 10100000" 으로 표시된다.

160 보다 작은 2 진 데이터(0 내지 159)는 " 00000000" 내지 " 10011111" 로서 상위 3개 비트는 반드시 " 101" 보다 작다. 이것은 적색 데이터가 단지 상위 3개 비트로 검출될 수 있음을 나타낸다.

따라서 임계 데이터 출력 수단은 상기 언급된 임계 데이터로서, 8비트 2레벨 데이터 " 10100000" 의 단지 상위 3개의 비트, 즉, " 101" 만을 비교기 수단에 출력한다.

비교기 수단은 상위 비트 추출 수단으로부터의 적색 데이터를 임계 데이터 출력 수단으로부터의 임계 데이터에 비교한다. 적색 데이터가 임계 데이터보다 크다면, 비교기 수단은 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다. 역으로, 적색 데이터가 임계 데이터보다 작다면, 비교기 수단은 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

즉, 적색 데이터의 상위 3개의 비트가 " 101" 이거나 이보다 높다면, 화상 데이터는 적색 데이터가 될 가능성이 높아 비교기 수단은 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다. 역으로, 적색 데이터의 상위 3개의 비트가 " 101" 보다 작다면 화상 데이터는 거의 적색 데이터가 될 수 없으므로 비교기 수단은 저 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

임계 데이터가 175 라면, 임계 데이터 175(즉, " 10100111")를 상기 언급된 8비트 적색 데이터와 비교하는 것이 필요하고, 8비트 비교기 수단이 요구된다. 하지만, 2의 누승으로 나누어질 수 있는 값이 되도록 임계 데이터를 설정함으로써, 상위 3개 비트의 비교에 기초하여 화상 데이터가 적색인지 여부를 판정하는 것이 가능하게 된다. 이와 같이, 공급된 적색 데이터의 비트수에서 멱지수를 감한 비트수와 동일한 비트수로 색상을 판정하는 것이 가능하게 된다. 판정에 필요한 비트수를 줄일 수 있으므로 하드웨어를 간략하게 하고 비용을 낮출 수 있다. 또한, 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 검출하는 것이 가능하므로, 예컨대, DCT 처리 및 재양자화가 매크로 블록 단위로 실행되는 디지털 VTR에 적색 검출 장치가 제공될 수 있으며, 매크로 블록이 적색 화상 데이터를 많이 포함한 것으로 판정되면, 재 양자화시의 양자화 스텝을 세분화하여, 소위 블록 왜곡을 완화시킴으로써, 화질을 개선할 수 있다.

하지만 적색 데이터의 계조값(gradation value)에만 기초하여 화상 데이터가 적색 데이터인지 여부를 판정하면, 검출 에러가 발생할 수 있다.

따라서 본 발명에 따른 적색 데이터 검출 장치에서는, 어떤 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부는 적색 데이터뿐만 아니라 청색 데이터에도 기초하여 판정되며, 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 판정하기 위하여, 적색 데이터와 대한 판정 결과와 청색 데이터에 대한 판정 결과가 결합된다.

즉, 본 발명에 따른 적색 데이터 검출 장치는 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 청색 데이터의 최상위 비트만을 추출한다. 그 이유는 화상 데이터가 적색 데이터인지 여부를 청색 데이터가 이용되어 판정된다면 예컨대, 128이 기준값으로서 바람직하기 때문이다. 128은 2^4 으로 나누어질 수 있으며, 8비트 2레벨 데이터(" 10000000")로 표시될 수 있다. 결과적으로, 청색 데이터를 사용하여 화상 데이터가 적색 데이터인지 여부를 판정할 때, 청색 데이터의 최상위 비트가 " 1" 또는 " 0" 인지를 판정하는 것으로 족하다. 이와 같이, 최상위 비트 추출 수단은 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 청색 데이터의 최상위 비트만을 추출하여 출력한다.

화상 데이터가 적색 화상 데이터라면, 청색 데이터는 128 이하의 계조값을 갖는다. 128을 초과하는 계조값을 갖는 청색 데이터의 화상 데이터는 적색 화상 데이터가 아니다. 이러한 이유로, 화상 데이터가 적색 화상 데이터라면 최상위 비트 추출 수단은 저 레벨 데이터를 출력하고, 반면에 화상 데이터가 적색 화상 데이터가 아니라면 최상위 비트 추출 수단은 고 레벨 데이터를 출력한다.

반전 수단은 최상위 비트 추출 수단으로부터의 데이터를 반전하여 그 반전된 데이터를 적색 검출 데이터로서 적색 검출 수단에 전송한다. 적색 검출 수단은 고 레벨 적색 검출 데이터가 비교기 수단으로부터 공급됨과 동시에 고 레벨 적색 검출 데이터가 반전 수단으로부터 공급될 때 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

즉, 적색 데이터 검출 수단은 적색 데이터가 160을 초과하는 계조값을 가지며 청색 데이터가 128 이하의 계조값을 가질 때 화상 데이터를 적색 화상 데이터로 취하여, 상기 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

적색 데이터와 청색 데이터 모두를 사용하여 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 판정함으로써, 적색 데이터 검출이 더욱 정확히 이루어질 수 있다. 부가하여, 청색 데이터의 임계값(즉, 한계값)을 2의 누승으로 나누어질 수 있도록 설정함으로써, 판정에 요구되는 비트수를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 임계값이 128이면 판정에 요구되는 비트수는 1로 감소된다. 따라서 각각 8비트인 적색 데이터와 청색 데이터를 사용하는 판정에는 요구되는 16비트가, 적색 데이터용의 3 비트와 청색 데이터용의 1비트로 감소되어 총 4비트로 될 수 있고, 따라서 하드웨어가 간략하게 되고 비용이 감소된다.

다음으로, 상술한 디지털 VTR의 경우와 같이, 매크로 블록 단위로 처리가 이루어지면, 매크로 블록 각각에 포함된 적색 화상 데이터 수에 따라서 양자화 스텝을 제어하는 것이 바람직하다. 이점을 고려하여, 적색 데이터 검출 장치는 매크로 블록과 같은 소정 처리 단위를 기초로(즉, 소정 처리 단위마다) 적색 화상 데이터 수를 카운트하고, 적색 화상 데이터 수가 소정값을 초과하여 처리 단위에 존재하면 그러한 처리 단위의 화상 데이터를 적색 화상 데이터로 판정한다.

이와 같이, 적색 데이터 검출 장치는 상술한 적색 데이터 및 청색 데이터에 기초하여, 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 검출하는 적색 데이터 검출 수단에서 적색 블록 판정 데이터 출력 수단으로 적색 검출 데이터를 보낸다. 적색 블록 판정 데이터 출력 수단은 2의 어떤 누승(지수가 자연수)까지 카운트할 수 있는 카운터로, 예를 들어, 0에서 7까지 카운트할 수 있는 3비트 카운터일 수 있다. 이것은 소정 처리 단위마다, 예컨대, 각 매크로 블록에 대해 리셋된다. 적색 블록 판정 데이터 출력 수단은 적색 데이터 검출 수단으로부터의 고 레벨 적색 검출 데이터 수를 카운트한다. 8 이상인 고 레벨 적색 검출 데이터수가 일 매크로 블록의 시간 주기 내에 공급되면, 카운터는 이 매크로 블록이 적색 매크로 블록임을 나타내는 적색 블록 판정 데이터를 출력한다.

이것은 카운터의 단수를 감소시키고, 화상 데이터가 적색 화상 블록인지 여부를, 매크로 블록과 같은 소정 처리 단위마다 판정할 수 있도록 한다.

본 발명의 화상 데이터 압축 장치에서, 적색 블록의 화상 데이터를 재양자화할 수 있으므로, 적색 블록의 화상 데이터는 그 재생성이 개선된다. 부가하여, 적색 블록이 검출되면 보다 세분화된 양자화 스텝으로 그 적색 블록의 화상 데이터를 양자화함으로써, 나머지 블록 즉, Y-데이터 및 B-Y 데이터의 블록에 영향을 미치지 않고, 적색 블록의 화상 데이터는 그 재생성이 개선될 수 있다. 결과적으로, 적색 화상 데이터의 재생 화상내 블록 왜곡이 감소되어, 재생 화상의 품질이 개선될 수 있다.

본 발명의 적색 데이터 검출 장치는 상술한 바와 같이 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 검출하기 위한 임계값을 2의 누승으로 나누어지는 값으로 설정함으로써, 판정에 필요한 비트수를 감소시킬 수 있고, 그에 따라 하드웨어를 간략하게 하고 비용을 낮출 수 있다. 또한, 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부를 판정하는데 이용되는 적색 검출 데이터가 2의 소정 누승까지 카운트할 수 있는 카운터로 카운트되므로, 카운터의 단수가 감소될 수 있고, 적색 블록 판정이 소정 처리 단위마다 가능하게 된다. 더욱이, 화상 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부가 검출될 수 있어, 소정 처리 단위마다 DCT 처리 또는 재양자화를 실행하는 디지털 VTR에 적색 데이터 검출 장치를 제공하고, 소정 처리 단위의 화상이 적색 화상 데이터를 사전 설정된 양보다 많이 포함하고 있다고 판정되면, 재양자화시의 양자화 스텝을 세분화함으로써 블록 왜곡을 완화하며, 화질을 개선할 수 있다.

바람직한 실시예의 설명

이후에는, 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치와 적색 데이터 검출 장치의 적절한 실시예가 도면을 참조하여 상세히 설명된다.

본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치는, 제1도에 도시된 바와 같이, 화상 데이터를 각각 소정수의 픽셀로 구성되는 블록으로 분할하는 블록화 수단인 블록화 회로(1)와 블록화 회로(1)에 의해 블록화된 화상 데이터를 셔플링하는 셔플링 회로(2)를 포함한다. 또한 화상 데이터 압축 장치는 셔플링된 화상 데이터를 직교 변환하여 주파수 영역의 데이터로 변환하고, 그 결과적인 변환 계수를 출력하는 변환 인코딩 수단인 이산 코사인 변환(DCT) 회로(3)와, 변환 계수를 재양자화하는 양자화 수단인 양자화 회로(4)와, 양자화 회로(4)로부터의 화상 데이터에 고정된 데이터 워드 길이를 제공하는 가변 길이 인코딩 회로(5)를 포함한다. 더욱이, 화상 데이터 압축 장치는,

셔플링 회로(2)로부터 공급된 화상 데이터 블록이 사전 설정된 수를 초과하는 적색 픽셀수를 가지면, 그 블록을 적색 블록으로 검출하는 적색 검출기(6)와, 블록이 적색 검출기(6)에 의해 적색 블록인 것으로 검출되면 양자화 회로(4)의 양자화 스텝을 세분화하는 제어기(7)를 포함한다.

본 발명에 따른 적색 검출기(6)는, 삼원색 화상 데이터로부터 생성된 휘도 데이터(Y 데이터), 적색 데이터(R-Y 데이터) 및 청색 데이터(B-Y 데이터) 중 R-Y 데이터와 B-Y 데이터에 기초하여, 매크로 블록마다, 그 매크로 블록이 적색 매크로 블록인지 여부를 검출한다. 적색 검출기는 실례로 제2도에 도시된 바와 같이 구성된다.

적색 검출기(6)는 제2도에 도시된 바와 같이 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 R-Y 데이터로부터 상위 3개의 비트를 추출하여 출력하는 적색 데이터 추출 회로(11)와, 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 B-Y 데이터로부터 단지 최상위 비트만을 추출하여 출력하는 청색 데이터 추출 회로(12)를 갖는다. 적색 검출기(6)는 적색 데이터를 검출하는데 이용되는 기준값과 가장 가까우며 2의 누승(지수가 자연수)에 의해 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터의 상위 3개의 비트를 추출하는 임계값 데이터 출력 회로(15)와, 그 임계값 데이터를 적색 데이터 추출 회로(11)로부터의 R-Y 데이터와 비교하는 비교기(13)를 포함한다. 또한 적색 검출기(6)는 청색 데이터 추출 회로(12)로부터의 B-Y 데이터의 최상위 비트를 반전하는 인버터(16)와, 비교기(13)의 비교 출력과 인버터(16)의 출력 모두가 고 레벨에 있을 때 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는 AND 게이트(14)를 포함한다. 더욱이, 적색 검출기(6)는 AND 게이트로부터의 고 레벨 적색 검출 데이터를 0에서 7까지 카운트하는 3비트 카운터(19a)와, 매크로 블록 단위로 리셋되며 고 레벨 적색 검출 데이터를 8개 카운트한 3 비트 카운터에 의해 출력된 캐리가 공급될 때 현재의 매크로 블록이 적색 매크로 블록임을 나타내는 적색 블록 판정 데이터를 출력하는 플립플롭(19b)을 포함한다.

상기 설명된 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치는 실례로 제3도에 도시된 바와 같은 디지털 VTR내 기록 시스템의 압축 인코딩 회로(10)로서 이용된다.

디지털 VTR의 동작을 포함하여 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치 즉, 압축 코딩 회로(10)의 동작은 이후에 설명된다.

제3도를 참조하면, 아날로그 오디오 신호는 입력 단자(20)를 통해 A/D 변환기(21)로 공급되며, 아날로그 화상 신호는 입력 단자(23)를 통해 A/D 변환기(24)로 공급된다.

A/D 변환기(21)는 오디오 신호를 디지털화하여 오디오 데이터를 형성하고, 형성된 오디오 데이터를 오디오 기록 처리 회로(22)에 전송한다. 오디오 기록 처리 회로(22)는 오디오 데이터를 기록하기에 적합한 형태로 수정하며, 그 수정된 데이터를 에러 정정 코딩 결합 회로(25)로 보낸다.

A/D 변환기(24)는 소정 주파수의 샘플링 클럭을 사용하여 샘플링하여 화상 신호를 디지털화하여, 성분 데이터 즉, 휘도 데이터(Y 데이터) 및 2개의 색차 데이터(R-Y 데이터 및 B-Y 데이터)를 발생하고, 그 성분 데이터를 본 발명에 따른 화상 데이터 압축 장치인 압축 코딩 회로(10)로 전송한다.

상술한 성분 데이터는 제1도에 도시된 압축 코딩 회로(10)의 입력 단자(8)를 통해 블록화 회로(1)에 공급된다.

블록화 회로(1)는 예컨대, 제4도에 도시된 바와 같이 동일 영역의 Y 데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터로부터 8개의 수직 어레이 픽셀과 8개의 수평 어레이 픽셀의 매트릭스(64개 픽셀)로 각각 구성된 DCT 블록들을 발생한다. 8개의 DCT 블록 즉, 제5A도에 도시된 Y-데이터의 6개의 DCT 블록, 제5B도에 도시된 R-Y 데이터의 1개의 DCT 블록 및 제5C도에 도시된 B-Y 데이터의 1개의 DCT 블록으로부터 한 매크로 블록이 형성되어 출력된다. 그러한 매크로 블록을 구성하는 8개의 DCT 블록들을 동일한 스크린 영역 상에 위치된 데이터이다. 매크로 블록의 화상 데이터는 셔플링 회로(2)에 공급된다.

셔플링 회로(2)는 데이터를 매크로 블륵 단위로 소정의 방법에 따라서 셔플링하며, 이와 같이 셔플링된 5개의 매크로 블록을 한 덩어리(lump) 즉, 한 유닛으로서 출력한다. 유닛 단위로 출력된 화상 데이터는 DCT 회로(3)와 적색 검출기(6)로 공급된다. DCT 회로(3)는 각 유닛을 구성하는 5개의 매크로 블록 각각의 각 DCT 블록내 화상 데이터(Y 데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터)를 주파수축상의 데이터로 변환하여 그 변환 계수를 양자화 회로(4)로 보낸다. 양자화 회로(4)는 화상 데이터를 압축하기 위해 Y 데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터의 변환 계수를 재양자화하여 그 압축된 화상 데이터를 출력한다.

적색 검출기(6)는 제2도에 도시된 바와 같은 구성되며, 여기에서 R-Y 데이터는 적색 데이터 추출 회로(11)로 공급되고 B-Y 데이터는 청색 데이터 추출 회로(12)로 공급된다.

제6도에 도시된 바와 같이 CIE가 제정한 색도도에 있어서, X축이 약 0.02, Y축이 약 0.44인 한점에서 X축이 약 0.6, Y축이 악 0.2인 점까지 그려진 직선을 R-Y 데이터의 한 축으로 나타난다. 이에 반하여, X축이 약 0.42, Y축이 약 0.56인 한점에서 X축이 약 0.16 과 Y축이 0인 점까지 그려진 직선을 B-Y 데이터의 축으로 나타난다.

이제 R-Y 데이터의 축은 0 번째에서 255까지의 256 계조로 분할되는데, 여기에서 X-축상의 악 0.02 와 Y-축상의 약 0.44로 표시되는 점은 0번째 제조이고, X-축상의 악 0.6과 Y-축상의 약 0.2로 표시되는 점은 255번째 계조이며, B-Y 데이터의 축은 0 에서 255번째까지 256 계조로 분할되는데, 여기에서 X-축상의 약 0.42와 Y-축상의 악 0.56으로 표시되는 점은 0번째 계조이고 X-축의 약 0.16과 Y-축상의 0으로 표시되는 점은 255번째 계조이다. 이 경우에 있어서, B-Y 데이터 축상의 128번째 이하의 계조와 R-Y 데이터 축상의 170번째 이상의 계조에 의해 둘러싸이는 화상 데이터는 거의 적색 화상 데이터이다.

한 유닛 화상 데이터가 셔플링 회로(2)로부터 적색 검출기(6)로 공급된다면, 적색 검출기(6)는 DCT 블록 각각을 구성하는 64 픽셀의 R-Y 데이터 중에서 170번째 이상의 계조를 갖는 픽셀의 R-Y 데이터를 검출하여 그 검출된 출력을 제어기(7)로 전송하며, 또한 DCT 블록 각각을 구성하는 64 픽셀의 B-Y 데이터 중에서 128번째 이하의 계조를 갖는 픽셀의 B-Y 데이터 검출하여 검출된 출력을 제어기(7)로 전송한다.

2의 누승으로 분할될 수 있으며 170(R-Y 데이터를 가진 적색 데이터를 검출하는데 사용되는 기준값)에 가장 가까운 8비트 2레벨 데이터는 160이다. 즉, 160은 2^5으로 분할될 수 있다. 8비트로 표시하면, 160은 " 10100000" 이고, 여기에서 " 0" 은 상위 3개의 비트 보다 낮은 비트에서 나타난다. 160 보다 작은 수인 0 내지 159를 2레벨 데이터로 표시하면, " 00000000" 내지 " 10011111" 이며 즉, 상위 3개 비트의 값은 반드시 101 보다 작다. 이것은 적색 데이터가 8비트 R-Y 데이터의 상위 3개의 비트로부터 검출될 수 있다는 것을 나타낸다.

이와 같이, 적색 검출기(6)의 적색 데이터 추출 회로(11)는 8비트 R-Y 데이터 즉, 0번째 내지 7번째 비트 중으로부터 상위 3개의 비트 즉, 5번째 내지 7번째 비트를 추출하여 이들 상위 3개의 비트를 비교기(13)로 보낸다.

이에 반하여, 임계 데이터 출력 회로(15)는 8비트 2레벨 데이터인 " 10100000" (160 과 동일함)의 상위 3개의 비트 " 101" 을 임계 데이터로서 비교기(13)로 보낸다.

비교기(13)는 적색 데이터 추출 회로(11)로부터의 3 비트 R-Y 데이터를 임계 데이터 출력 회로(15)로부터의 3 비트 임계 데이터와 비교한다. R-Y 데이터가 임계 데이터보다 크면, 비교기(13)는 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 AND 게이트(14)로 출력한다. 반대로 R-Y 데이터가 임계 데이터보다 작으면, 비교기(13)는 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 AND 게이트(14)로 출력한다.

즉, R-Y 데이터의 상위 3개의 비트가 " 101" 보다 작지 않다면, 화상 데이터는 적색이 될 가능성이 높게되어 비교기(13)는 고 레벨 적색 검출 데이터를 AND 게이트(14)로 출력한다. 반대로, R-Y 데이터의 상위 3개의 비트가 " 101" 보다 작으면, 화상 데이터는 적색이 될 가능성이 없어 비교기(13)는 저 레벨 적색 검출 데이터를 AND 게이트(14)로 출력한다.

2의 누승으로 나누어질 수 있으며, 128(B-Y 데이터를 가진 적색 데이터를 검출하는데 이용되는 기준값)에 가장 가까운 8비트 2레벨 데이터는 128이다. 즉, 128은 2^5으로 나누어질 수 있다. 128은 8비트로 " 10000000" 이며, 여기에서 " 0" 은 최상위 비트 보다 낮은 비트에 나타난다. 이것은 적색 데이터가 단지 최상위의 한 비트로부터 검출될 수 있음을 나타낸다.

그러므로, 청색 데이터 추출 회로(12)는 8비트 2레벨 데이터로서 공급된 B-Y 데이터로부터 단지 최상위 비트만을 추출하며, 그 추출된 최상위 비트를 인버터(inverter; 16)로 전송한다.

화상 데이터가 적색 화상 데이터일 때, B-Y 데이터의 계조는 128 보다 낮다. 즉, 계조가 128 이상인 B-Y 데이터를 갖는 화상 데이터는 적색 데이터가 아니다. 결과적으로, 화상 데이터가 적색 화상 데이터라면 청색 데이터 추출 회로(12)는 저 레벨 데이터를 출력하고, 그렇지 않다면 청색 데이터 추출 회로(12)는 고 레벨 데이터를 출력한다.

인버터(inverter)는 청색 데이터 추출 회로(12)로부터 B-Y 데이터의 최상위 비트를 반전하고 그 반전된 데이터를 적색 검출 데이터로서 AND 게이트(14)로 보낸다.

AND 게이트(14)는 고 레벨 적색 검출 데이터가 비교기(13)로부터 공급되고 고 레벨 적색 검출 데이터가 인버터(16)로부터 공급될 때에만, 화상 데이터가 적색임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다.

즉, AND 게이트(14)는 R-Y 데이터가 160을 초과하는 제조를 가지고 B-Y 데이터가 128이하의 계조를 가질 때, 화상 데이터를 적색 데이터로 판정하여 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력한다. 적색 검출 데이터는 3 비트 카운터(19a)로 공급된다.

임계 데이터의 계조가 175라면, 175를 표시하는 임계 데이터 " 10100111" 와 8비트 R-Y 데이터를 비교할 필요가 있으므로 8비트 비교기와 요구된다. 그러나 2의 일부 누승에 의해 나누어질 수 있는 임계 데이터를 사용함으로써, 화상 데이터가 적색 데이터인지 여부가 상위 3개의 비트를 비교함에 따라 판정될 수 있다. 즉, 공급된 R-Y 데이터의 비트수에서 지수를 뺀 비트수와 동일한 비트수로 판정될 수 있다. 이에 반하여, B-Y 데이터의 임계값을 2의 일부 누승으로 나누어질 수 있는 128로 설정함으로써, 그러한 판정에 요구되는 비트수가 하나로 줄어들 수 있다.

R-Y 데이터 및 B-Y 데이터 각각에 대해 8비트를 사용하여 16 비트가 상기 판정에 요구되는 데, 본 발명의 적색 검출기(6)에는 4개의 비트 즉, R-Y 데이터에 대한 3개의 비트와 B-Y 데이터에 대한 한 개의 비트를 사용하는 것이 필요하다.

이와 같이, 상기 판정에 필요한 비트수를 감소시킬 수 있으므로, 하드웨어를 간략화하고 비용을 절감할 수 있다.

3비트 카운터(19a)는 매크로 블록 단위로 입력 단자(7)에 공급되는 리셋 펄스로 리셋되어, AND 게이트로부터 공급된 고 레벨 적색 검출 데이터의 수를 0부터 7까지 카운트한다. 고 레벨 적색 검출 데이터의 카운트 수가 7과 동일하면, 카운터(19a)는 캐리를 플립플롭(19b)으로 보낸다.

3비트 카운터(19a)와 유사하게, 플립플롭(19b)은 입력 단자(17)로부터 공급된 리셋 펄스에 의해 매크로 블록 단위로 리셋된다. 이렇게 플립플롭(19b)은 캐리가 공급되면 그 때부터 8개 이상의 적색 화상 데이터가 매크로 블록에 존재하므로, 매크로 블록이 적색 매크로 블록임을 나타내는 고 레빌 적색 블록 판정 데이터를 출력한다. 그러나 플립플롭(19b)은 캐리가 공급되지 않으면 8개 이상의 적색 화상 데이터가 매크로 블록에 존재하지 않으므로, 매크로 블록이 적색 매크로 블록이 아님을 나타내는 저 레벨 적색 블록 판정 데이터를 출력한다. 이러한 2개의 적색 블록 판정 데이터는 출력 단자(18)를 통해 제1도에 도시된 제어기(7)로 보내진다.

2의 누승(지수는 자연수) 카운터를 제공함으로써, 카운터의 단수를 줄일 수 있다. 또한, 소정 카운트 값이 되면, 그 매크로 블록을 적색 매크로 블록으로 판정함으로써, 데이터가 적색 화상 데이터인지 여부에 대한 판정을 매크로 블록 단위로 할 수 있다.

매크로 블록이 적색 매크로 블록임을 나타내는 고 레벨 적색 블록 판정 데이터가 공급될 때, 제어기(7)는 매크로 블록이 적색 매크로 블록임을 나타내는 제어 데이터를 양자화 회로(4)로 보낸다. 제어기(7)는 Y-데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터의 레벨을 검출하여, 양자화 회로(4)내 이들 데이터의 양자화 스텝을 결정하고, 양자화 스텝을 제어하기 위한 제어 데이터를 양자화 회로(4)로 보낸다. 64개의 픽셀 중 20개 이상의 픽셀이, R-Y 데이터 축상에서 170 번째 이상의 계조와 동일한 레벨을 갖고 또한 B-Y 데이터 축상에서 128 번째 이하의 계조와 동일한 레벨을 갖는다면, 제어기는 그 블록을 적색 DCT 블록으로 판정하고, 그 블록이 적색 블록임을 나타내는 제어 데이터를 양자화 회로(4)에 보낸다.

양자화 회로(4)는 제7도에 도시된 바와 같이 구성되며, 상기 언급된 화상 데이터는 입력 단자(30)를 통해 양자화기(32)로 전송되고, 상기 언급된 제어 데이터는 입력 단자(31)를 통해 클래싱 회로(33)로 공급된다.

클래싱 회로(33)는 상기한 제어 데이터에 기초하여, Y-데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터를 양자화하는 양자화 테이블을, 양자화 스텝이 점진적으로 거칠게되는 제1 내지 제4 양자화 테이블(Q-테이블) 중에서 선택하고, 상응하는 선택 데이터를 데이터량 계산기(34)로 보낸다. 블록이 적색 DCT 블록임을 나타내는 제어 데이터가 공급된다면, 클래싱 회로는 R-Y 데이터의 DCT 블록용으로 1단계 더 세분화된 양자화 스텝을 갖는 양자화 테이블을 선택하며, 상응하는 선택 데이터를 데이터량 계산기(34)로 보낸다.

후술하는 바와 같이, 가변 길이 인코딩 회로(5)에 의해 고정 길이 화상 데이터가 유닛 단위로 출력되도록, 데이터량 계산기(34)는 상기 언급된 선택 데이터에 의해 지시되는 양자화 테이블의 최적 양자화 계수를 계산하여, 그 양자화 계수를 양자화기(32)로 보낸다. 데이터량 계산기(34)는, 블록이 적색 DCT 블록으로 판정되면, 상기 1단계 더 세분화된 양자화 테이블의 양자화 계수들 중 R-Y 데이터의 보다 세분화된 재양자화에 최적인 양자화 계수를 계산한다. 또한, 계산기(34)는 R-Y 데이터에 대한 더욱 세분화된 양자화 스텝에 반비례하여 Y 데이터 및 B-Y 데이터를 더욱 거칠게 양자화하여 양자화 계수를 계산함으로써, 가변 길이 코딩 회로(5)로부터 출력된 한 유닛 화상 데이터의 데이터 길이를 고정시킨다. 이러한 양자화 계수들은 양자화기(32)로 보내진다.

양자화기(32)는 Y 데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터를 데이터량 계산기(34)로부터 공급된 각 데이터에 대한 양자화 계수에 기초하여 재양자화하여, 화상 데이터를 압축한다. 압축 데이터는 출력 단자(35)를 통해 제1도에 도시된 가변 길이 인코딩 회로(5)로 공급된다.

본 발명의 상술한 화상 압축 장치에서, 주어진 DCT 블록이 적색 DCT 블록으로 판정되면, 양자화기(32)는 세분화된 양자화 스텝으로 R-Y 데이터를 양자화한다. 이것은 재생된 화상내 R-Y 데이터의 재생성을 개선하고 블록 왜곡을 완화시킴으로써 재생 화상의 질을 개선하는데 효과적이다.

가변 길이 인코딩 회로(5)는 Y 데이터, R-Y 데이터 및 B-Y 데이터로부터 발생된 성분 데이터의 데이터량을 고정시켜, 유닛 당 데이터 길이를 일정하게 하며 그 결과적인 고정 길이 데이터를 출력 단자(9)를 통해 제3도에 도시된 에러 정정 코딩 결합 회로(25)로 보낸다. 에러 정정 코딩 결합 회로(25)는 고정 길이의 성분 데이터를 유닛 단위로, 오디오 기록 처리 회로(22)로부터의 오디오 데이터와 결합하여 기록 데이터를 발생한다. 이들 기록 데이터에 에러 정정용 패리티 데이터가 부가되며, 그 결과의 데이터가 기록 변조 회로(26)에 공급된다. 기록 변조 회로(26)는 상기 결합 동작에 의해 발생된 화상 데이터를 소정 방식으로 변조하여, 그 변조된 화상 데이터를 기록 헤드(27)에 보낸다. 기록 헤드(27)는 비디오 테이프에 화상 데이터를 바이어스 기록한다.

본 발명에 따른 화상 압축 장치가 실례로 제8도에 도시된 바와 같이 구성된다. 제8도에 도시된 화상 압축 장치는 제1도에 도시된 화상 압축 장치에서 개선된 것이며, 블록화 회로(51)에 의해 발생된 매크로 블록 단위의 화상 데이터를 셔플링하는 셔플링 회로(52), 셔플링 회로(52)로부터 셔플링된 데이터가 공급되는 DCT 회로(53), 동작 검출기(54) 및 적색 검출기(55)를 구비한다.

블록화 회로(51)는 동일한 화상 위치의 휘도 데이터(Y), R-Y 데이터(P_R) 및 B-Y 데이터(P_B)로부터 DCT 블록들을 생성하여 입력 화상을 처리한다. 각자의 DCT 블록은 8개의 수직 어레이 픽셀과 8개의 수평 어레이 픽셀의 매트릭스로 배열된 64개의 픽셀로 구성된다. 블록화 회로(51)는 6개의 Y-데이터 DCT 블록, 1개의 R-Y 데이터 DCT 블록 및 1개의 B-Y 데이터 DCT 블록으로 1개의 매크로 블록을 발생하며, 이렇게 형성된 매크로 블록을 출력한다. 셔플링 회로(52)는 블록화 회로(51)로부터 공급된 화상 데이터를 매크로 블록 단위로 사전 설정된 방법에 따라서 셔플링하며, 5개의 셔플링된 매크로 블록을 한 덩어리(유닛)로 출력한다.

DCT 회로(53)는 동작(즉, 이동) 검출 수단(54)에 의한 검출의 결과에 기초하고, 8 x 8 픽셀 DCT 블록을 처리 유닛으로 하여, 동작이 없는 화상 데이터를 이산 코사인 변환(DCT)으로 처리하고, 동작 검출 수단(54)에 의한 검출 결과에 기초하고, 2 x 8 x 4 픽셀 DCT 블록을 처리 유닛으로 하여, 필드간의 합 데이터 또는 차 데이터를 이산 코사인 변환하여 동작 화상 데이터를 처리한다.

적색 검출기(55)는 8 x 8 = 64 픽셀로 구성된 DCT 블록의 화상 데이터 중, R-Y 데이터(P_R)축상의 160번째 제조 이상이고, B-Y 데이터(P_B)축상의 128번째 계조 미만의 영역에 있는 화상 데이터의 픽셀 수를 카운트하며, 그 카운트값이 11 이상인 DCT 블록을 적색 블록으로 검출한다.

또한, 화상 압축 장치는 적색 검출기(55)의 검출 출력이 공급되는 클래싱 회로(56), DCT 회로(53)의 출력이 공급되는 액티비티 검출기(57), 데이터량 검출기(58) 및 양자화 회로(59)를 구비한다.

액티비티 검출기(57)는 화상의 액티비티를 나타내는 정보로서, DCT 회로(53)의 출력으로서 공급되는 화상 데이터의 DCT 변환 계수내 AC 계수의 최대값을 검출하고, 그 최대값에 따라서, 예를 들어, 제9도에 도시된 바와 같이 클래싱 정보 데이터 0 내지 3을 클래싱 회로(56)로 전송한다.

클래싱 회로(56)는 액티비티 검출기(57)로부터의 클래싱 정보 데이터 0 내지 3 과 적색 검출기(55)의 검출 출력에 기초하여 데이터량 검출기(58)로 제10도에 도시된 클래싱 정보 데이터 0 내지 3을 전송한다.

즉, 클래싱 회로(56)는 액티비터 검출기(57)로부터의 클래싱 정보 데이터 0 내지 3에 응답하며, 휘도 데이터(Y), R-Y 데이터(P_R) 및 B-Y 데이터(P_B)를 각각 양자화하는 스텝이 점진적으로 거칠어지는 제1 내지 제4 클래싱 정보 데이터 0 내지 3을 데이터량 검출기(58)로 공급한다. 또한, 클래싱 회로(56)는 적색 검출기(55)의 검출 출력에 의해 지정된 적색 DCT 블록에 대하여, 그 R-Y 데이터(P_R)의 DCT 블록용으로 가장 세분화된 양자화를 나타내는 클래싱 정보 데이터 0을 데이터량 검출기(58)로 전송한다.

데이터량 검출기(58)는, 양자화 회로(59)의 출력이 공급되는 가변 길이 코딩 회로(60)로부터 유닛 단위마다 고정 길이의 화상 데이터가 출력되도록, 클래싱 회로(56)로부터 공급되는 클래싱 정보 데이터 0 내지 3에 기초하여, 양자화 테이블의 양자화 계수(Q-No.) 중으로부터 휘도 데이터(Y), R-Y 데이터(P_R) 및 B-Y 데이터(P_B) 각각에 대한 최적의 양자화 계수를 계산한다. 이들 양자화 계수는 양자화 회로(59)에 공급된다.

DCT 회로(53)에 의해 DCT된 동작이 없는 화상 데이터에 대한 8 x 8 픽셀 DCT 블록 및 DCT 회로(53)에 의해 유사하게 DCT된 동작이 있는 화상 데이터에 대한 2 x 8 x 4 픽셀의 DCT 블록은 AC 계수의 영역이 0 내지 7의 영역번호로서 표시되는 8개의 영역으로 분할된다. 데이터량 검출기(58)는 도 12에 도시된 바와 같이, 클래싱 정보 데이터 0 내지 3에 대응한 양자화 계수(Q-Nos) 0 내지 15를 지정하고, 8개 영역에 가중값 1 내지 32를 지정한다. 영역에 대한 가중값 1 내지 32는 입력 화상 데이터에 대한 제수(divisor)이다. 실례로, 가중값 2는 입력 화상 데이터에 1/2의 가중값을 부여하여 양자화하는 것을 나타낸다.

본 발명의 실시예에 따른 화상 압축 장치에서와 같이, 적색 블록 검출시, 보다 세분화된 단계로 R-Y 데이터(P_R)만을 재양자화함으로써, 나머지 휘도 데이터(Y) 또는 B-Y 데이터(P_B)의 블록에 영향을 미치는 적색 블록의 화상 데이터 재생성을 개선할 수 있다.

상술한 실시예에 있어서, 변환 코딩 수단으로서 DCT 회로(3)가 이용되지만, 아다마 변환 회로(Adamar transform circuit), 이산 사인 변환 회로, K-L 변환 회로 또는 경사 변환 회로와 같은 다른 변환 코딩 수단에 의해 대체될 수 있다. 한편, DCT 블록이 8 픽셀 x 8 필셀의 총 64 픽셀의 데이터로 형성되거나, R-Y 데이터를 8비트의 256 계조로 표현하는 것 등은 단지 예시를 위한 것이며, 따라서 본 발명의 범위내에서 변형이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 압축 장치에 있어서:

화상 데이터를 각각이 소정수의 픽셀로 구성된 다수의 블록으로 분할하여 블록 단위 화상 데이터를 출력하는 블록화 회로;

상기 블록 단위 화상 데이터를 블록 단위로 코딩하여 상기 코딩의 결과로서 상기 화상 데이터를 규정하는 변환 계수를 발생하는 변환 코딩 회로;

상기 블록화 회로로부터 수신된 블록이 적색 블록인지를 판정하는 적색 검출기로서, (a) 상기 화상 데이터를 나타내는 8비트 데이터로부터 소정수의 비트를 추출하는 적색 데이터 추출 회로, (b) 8비트 임계값으로부터 유도되는, 상기 소정수와 동일한 수의 비트를 제공하는 임계 데이터 출력 회로, 및 (c) 상기 블록이 상기 화상 데이터내에 소정수 이상의 적색 픽셀을 갖는지 판정하기 위해, 상기 8비트 임계값의 소정수 비트와 상기 8비트 데이터의 소정수 비트를 비교하는 비교기를 포함하고, 상기 8비트 임계값은 적색 데이터를 검출하는데 사용되는 기준값에 가장 가깝고, 2^n(n은 정수)으로 나누어지도록 상기 기준값보다 작은, 상기 적색 검출기;

상기 변환 계수를 양자화하는 양자화 회로; 및

상기 블록이 적색 블록으로 검출되는 경우, 상기 양자화 회로의 양자화 스텝을 제어하는 제어기를 포함하는, 화상 압축 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 블록이 적색 블록으로 판정되면, 상기 제어기는 상기 양자화 스텝을 감소시켜 양자화를 더욱 세분화하는, 화상 압축 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 블록이 휘도 데이터와 색상 데이터를 포함하는, 화상 압축 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 일단이 상기 블록화 회로에 접속되고 타단이 상기 변환 코딩 회로와 적색 검출기에 접속되며, 상기 블록 회로로부터 수신한 상기 블록 단위 화상 데이터를 셔플링하는 셔플링 회로를 더 포함하는, 화상 압축 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제어기는 처리 단위인 소정수의 매크로 블록에 대하여 액티비티에 기초한 클래싱(classing)을 실행하고, 클래스에 따라 상기 양자화 수단의 양자화 스텝을 적응적으로 제어하여, 상기 블록화 수단으로부터의 블록이 상기 적색 블록 검출 수단에 의해 상기 적색 블록으로 판정되면, 적색 데이터를 양자화하는 상기 양자화 수단의 양자화 스텝이 가장 세분화된 클래스가 선택되도록 하는, 화상 압축 장치.

청구항 6.

적색 데이터 검출 장치에 있어서:

8비트 2레벨 데이터로서 공급되는 적색 데이터의 상위 3개 비트만을 추출하여 출력하는 상위 비트 추출 수단;

적색 데이터의 검출에 이용되는 기준값에 근접한 8비트 2레벨 데이터의 상위 3개 비트를 임계 데이터 - 여기서 임계 데이터는 상기 기준값보다 작고, 2의 누승(지수는 정수)으로 나누어짐 - 로서 출력하는 임계 데이터 출력 수단; 및

상기 임계 데이터 출력 수단으로부터의 임계 데이터와 상기 상위 비트 추출 수단으로부터의 적색 데이터를 비교하는 비교기 수단을 포함하고,

상기 비교기 수단은 상기 적색 데이터가 상기 임계 데이터보다 크면 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하고, 상기 적색 데이터가 상기 임계 데이터보다 작으면 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 선택적으로 출력하는, 적색 데이터 검출 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

8비트 2레벨 데이터로서 공급되는 청색 데이터의 상위 3개 비트를 추출하여 출력하는 최상위 비트 추출 수단;

화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레벨 청색 데이터의 최상위 비트가 상기 최상위 비트 추출 수단에서 공급되면, 상기 최상위 비트를 반전시키고, 그 반전된 데이터를 고 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하며, 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터의 최상위 비트가 상기 최상위 비트 추출 수단에서 공급되면, 상기 최상위 비트를 반전시키고, 그 반전된 데이터를 저 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하는 반전 수단; 및

상기 반전 수단으로부터 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급됨과 동시에 상기 비교기 수단으로부터 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급될 때만, 상기 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는 적색 데이터 검출 수단을 더 포함하는, 적색 데이터 검출 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 임계 데이터 출력 수단은 2의 누승(지수가 자연수)으로 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터인 160에 대한 2레벨 데이터의 상위 3개 비트를 상기 임계 데이터로서 출력하고, 상기 화상 데이터가 적색 화상 데이터이면 상기 청색 데이터는 8비트 청색 데이터의 최상위 비트만 1인 128 이하의 값을 갖고, 상기 최상위 비트 추출 수단은 상기 8비트 청색 데이터에서 최상위 비트를 추출함으로써 상기 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레벨 청색 데이터를 출력하거나, 상기 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터를 출력하는, 적색 데이터 검출 장치.

청구항 9.

적색 데이터 검출 장치에 있어서:

8비트 2레벨 데이터로서 공급되는 적색 데이터의 상위 3개 비트만을 추출하여 출력하는 상위 비트 추출 수단;

적색 데이터 검출에 사용되는 기준값에 근접하고, 2의 누승(지수가 정수)으로 나누어질 수 있는 8비트 2레벨 데이터의 상위 3개 비트를 임계 데이터 - 여기서 임계 데이터는 상기 기준값보다 작음 - 로서 출력하는 임계 데이터 출력 수단;

상기 임계 데이터와 상기 적색 데이터를 비교하고, 상기 적색 데이터가 상기 임계 데이터보다 크면 상기 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하고, 상기 적색 데이터가 상기 임계 데이터보다 작으면 상기 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 저 레벨 적색 검출 데이터를 선택적으로 출력하는 비교기 수단;

8비트 2레벨 데이터로서 공급되는 청색 데이터의 최상위 비트를 추출하여 출력하는 최상위 비트 추출 수단;

화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 저 레벨 청색 데이터의 최상위 비트가 상기 최상위 비트 추출 수단에서 공급되면, 상기 최상위 비트를 반전시키고, 그 반전된 데이터를 고 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하며, 화상 데이터가 적색 데이터가 아님을 나타내는 고 레벨 청색 데이터의 최상위 비트가 상기 최상위 비트 추출 수단에서 공급되면, 상기 최상위 비트를 반전시키고, 그 반전된 데이터를 저 레벨 적색 검출 데이터로서 출력하는 반전 수단; 및

상기 반전 수단에서 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급됨과 동시에 상기 비교기 수단에서 고 레벨 적색 검출 데이터가 공급될 때만, 상기 화상 데이터가 적색 데이터임을 나타내는 고 레벨 적색 검출 데이터를 출력하는, 적색 데이터 검출 수단; 및

화상 데이터의 소정 단위 각각에 대해 그 카운트 값이 리셋되고, 상기 카운트 값이 2의 누승(지수는 자연수)으로 설정되는 적색 블록 판정 데이터 출력 수단 - 여기서 적색 블록 판정 데이터 출력 수단은 상기 화상 데이터의 소정 단위 각각에 대해 상기 적색 데이터 검출 수단으로부터의 상기 고 레벨 적색 검출 데이터를 카운트하고, 상기 적색 검출 데이터의 카운트 값이 사전 설정된 카운트 값에 도달하면 상기 화상 데이터의 소정 단위가 적색 화상 데이터임을 나타내는 적색 블록 판정 데이터를 출력함 - 을 포함하는, 적색 데이터 검출 장치.

청구항 10.

화상 압축 장치로서,

화상 데이터를 각각이 소정수의 픽셀로 구성된 다수의 블록으로 분할하여 블록 단위 화상 데이터를 출력하는 블록화 회로(1);

상기 블록 단위 화상 데이터를 블록 단위로 코딩하여 상기 코딩의 결과로서 상기 화상 데이터를 규정하는 변환 계수를 발생하는 변환 코딩 회로(3);

상기 블록화 회로(1)로부터 수신된 블록이 적색 블록인지 여부를, 상기 블록 단위 데이터의 8비트 R-Y 색차 데이터로부터 판정하는 적색 검출기(6):

상기 변환 계수를 양자화하는 양자화 회로(4); 및

상기 블록이 적색 블록으로 판정되면 상기 양자화 회로(4)의 양자화 스텝을 제어하는 제어기(7)를 포함하고,

상기 적색 검출기(6)는,

상기 8비트 R-Y 섹차 데이터로부터 상위 3개 비트를 추출하는 적색 데이터 추출 회로(11);

8비트 임계값의 상위 3개 비트를 제공하는 임계 데이터 출력 회로(15); 및

상기 8비트 임계값의 상위 3개 비트와 상기 8비트 R-Y 색차 데이터로부터 추출된 상위 3개 비트를 비교하고, 상기 8비트 임계값의 상위 3개 비트보다 더 큰 상기 8비트 R-Y 색차 데이터로부터 추출된 상위 3개 비트에 응답하여 상기 블록이 적색이라는 표시를 제공하는 비교기(13)를 포함하고,

상기 8비트 임계값이, 적색 데이터 검출에 이용되며, 상기 8비트 R-Y 색차 데이터에 의해 나타낼 수 있는 값의 범위에 속하는 기준값에 가장 근접하고, 2^n (n은 정수)에 의해 나누어질 수 있는 값인, 화상 압축 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 8비트 R-Y 색차 데이터에 의해 나타낼 수 있는 값의 범위는 0 내지 255이고, 상기 기준값은 170이고, 상기 8비트 임계값은 160인, 화상 압축 장치.

청구항 12.

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 적색 검출기(6)가,

상기 블록 단위 데이터의 8비트 B-Y 색차 데이터로부터 최상위 비트를 추출하는 청색 데이터 추출 회로(12);

상기 최상위 비트가 로우 값이면, 적색 블록의 제2 표시를 제공하도록 상기 최상위 비트를 반전시키는 반전 수단(16); 및

적색 블록의 상기 표시와 상기 제2 표시가 모두 제공되는 경우에만 출력을 제공하도록 동작하는 논리 수단(14)을 포함하는, 화상 압축 장치.

청구항 13.

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 제어기(7)는 처리 단위인 소정수의 매크로 블록에 대하여 액티비티에 기초한 클래생을 실행하도록 동작하고, 상기 블록화 회로로부터의 블록이 적색 블록으로 판정되면, 적색 데이터를 양자화하는 상기 양자화 회로(4)의 양자화 스텝이 보다 작은 클래스가 선택되도록 하여, 클래스에 따라 상기 양자화 회로(4)의 양자화 스텝을 적응적으로 제어하는, 화상 압축 장치.

청구항 14.

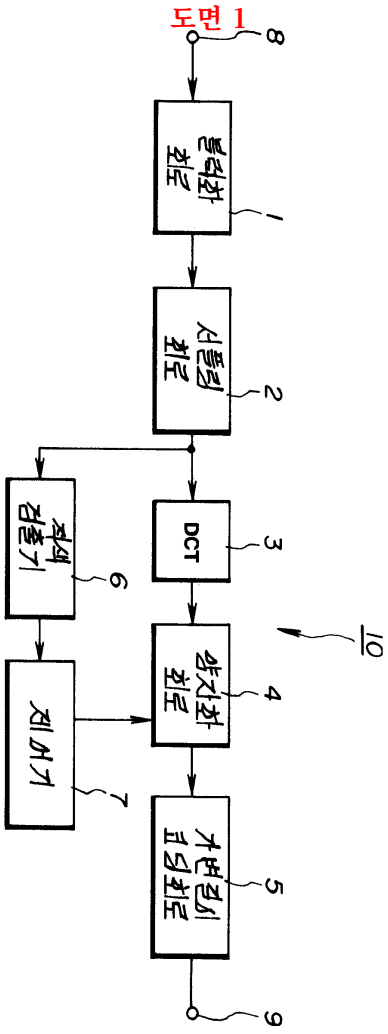
제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 제어기(7)는 상기 블록이 적색 블록으로 판정되면 상기 양자화 스텝을 감소시켜 양자화를 더욱 세분화하는, 화상 압축 장치.

청구항 15.

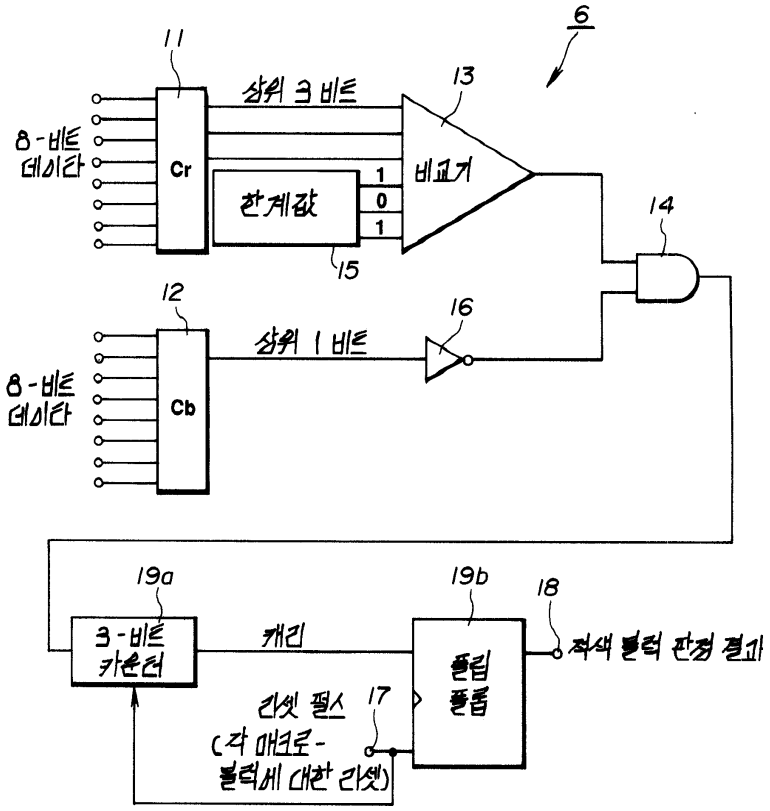
제10항 또는 제11항에 있어서, 일단이 상기 블록화 회로(1)에 접속되고 타단이 상기 변환 코딩 회로(3)와 적색 검출기(6)에 접속되며, 상기 블록 회로(1)로부터 수신한 상기 블록 단위 화상 데이터를 셔플링하는 셔플링 회로(2)를 더 포함하는, 화상 압축 장치.

도면

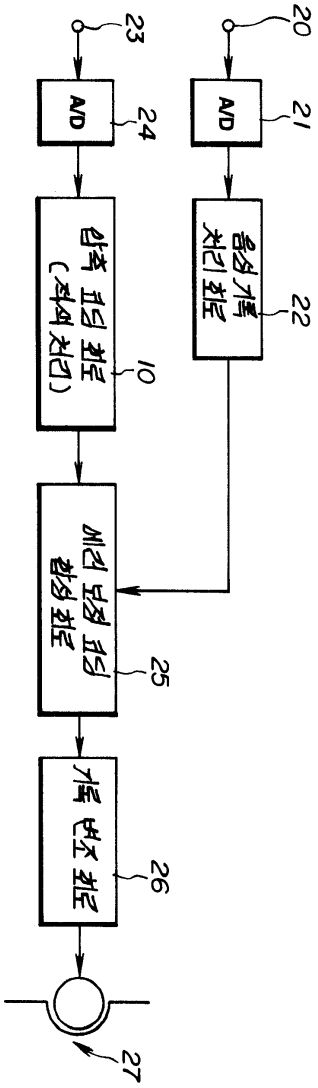
도면 1



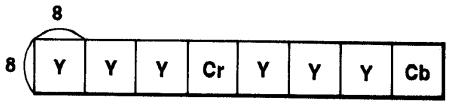
도면 2


6
11
상위 3 비트
13
8-비트 데이타
Cr
한계값
1
0
1
비교기
15
14
12
16
상위 1 비트
8-비트 데이타
Cb
19a
19b
18
3-비트 카운터
캐리
플립 플롭
적색 블럭 판정 결과
리셋 펄스
17
(각 매크로-블럭에 대한 리셋)

도면 3

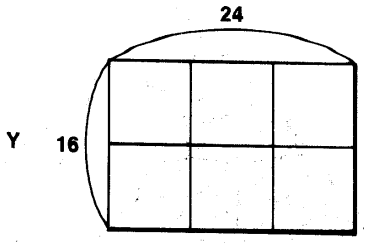

20
23
A/D
A/D
24
21
압축 코딩 회로
(적응 처리)
음성 기록
처리 회로
22
10
메인 보정 코딩
합성 회로
25
기록 변조 회로
26
27

도면 4


8
8
Y
Y
Y
Cr
Y
Y
Y
Cb

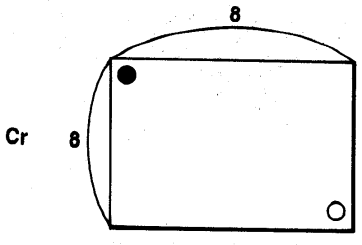
도면 5a

제 5A 도



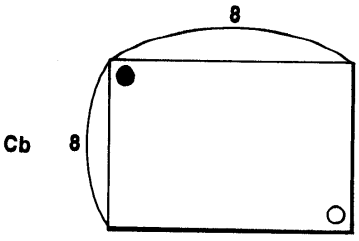
도면 5b

제 5B 도

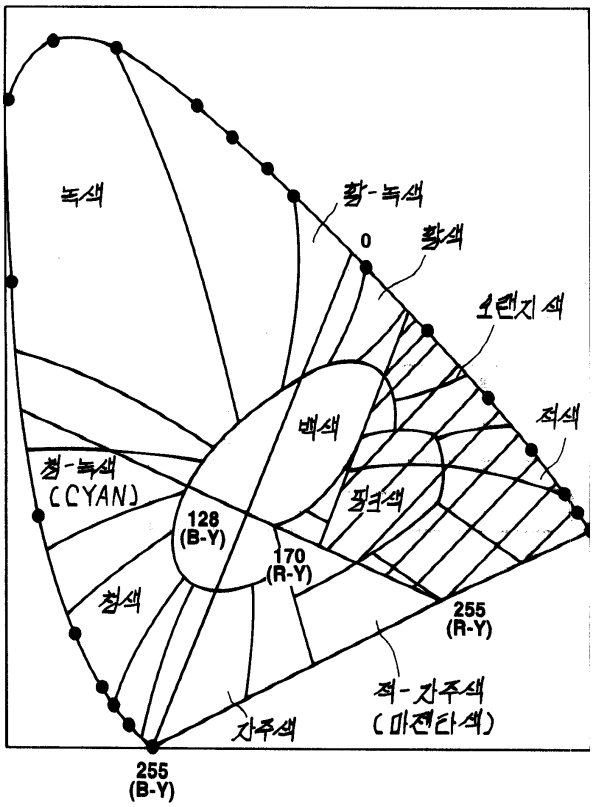


도면 5c

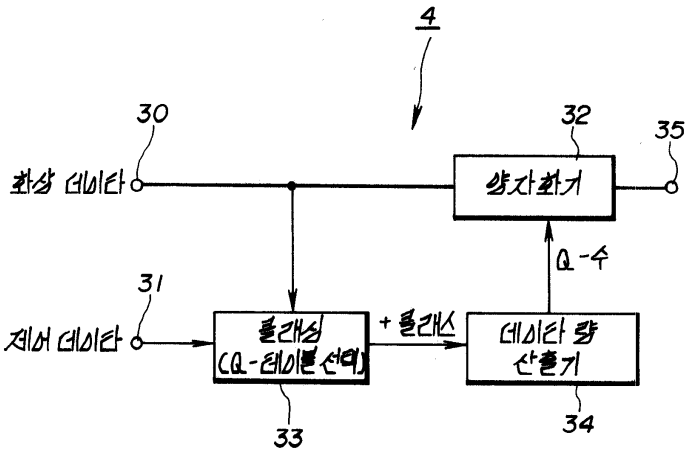
제 5C 도



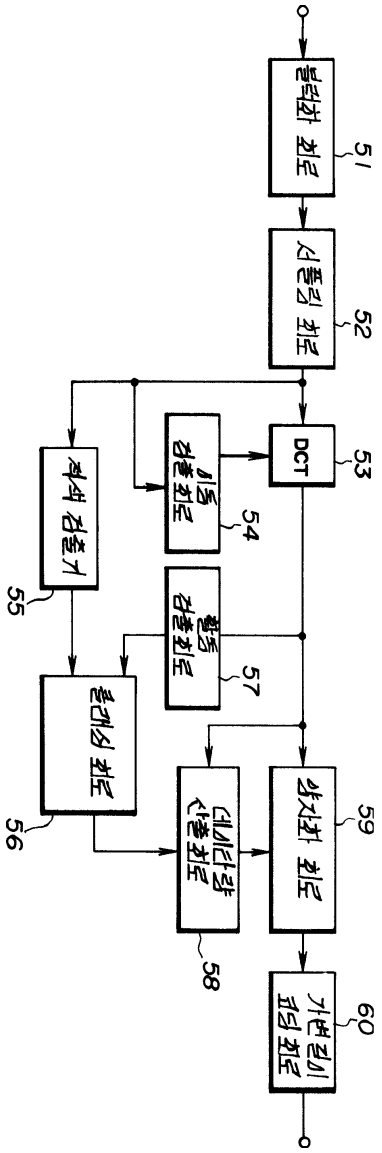
도면 6


녹색
황-녹색
0
황색
오렌지 색
적색
백색
청-녹색
(CYAN)
핑크색
128
(B-Y)
170
(R-Y)
청색
255
(R-Y)
적-자주색
(마젠타색)
자주색
255
(B-Y)

도면 7


4
30
32
35
화상 데이타
양자화기
Q-수
31
제어 데이타
플래싱
(Q-테이블 선택)
+ 플래스
데이타 량
산출기
33
34

도면 8



도면 9

	0~7	8~23	24~71	72~191	192~
Y	0	1	2	3	3
Cr	1	2	3	3	3
Cb	2	3	3	3	3

도면 10

ACmax		0~7	8~23	24~71	72~191	192~
Y		0	1	2	3	3
PR	적색블럭	0	0	0	0	3
	그 밖의 것	1	2	3	3	3
PB		2	3	3	3	3

도면 11a

(8×8) DCT

v \ h	0	1	2	3	4	5	6	7
0	DC	0	0	1	1	2	3	4
1	0	0	1	1	2	3	4	5
2	0	1	1	2	3	4	5	6
3	1	1	2	3	4	5	6	6
4	1	2	3	4	5	6	6	7
5	2	3	4	5	6	6	7	7
6	3	4	5	6	6	7	7	7
7	4	5	6	6	7	7	7	7

도면 11b

(2×4×8) DCT

v \ h	0	1	2	3	4	5	6	7
0	DC	0	1	2	2	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5	6	6
2	1	1	3	4	5	6	7	7
3	1	3	4	5	6	7	7	7

(합)

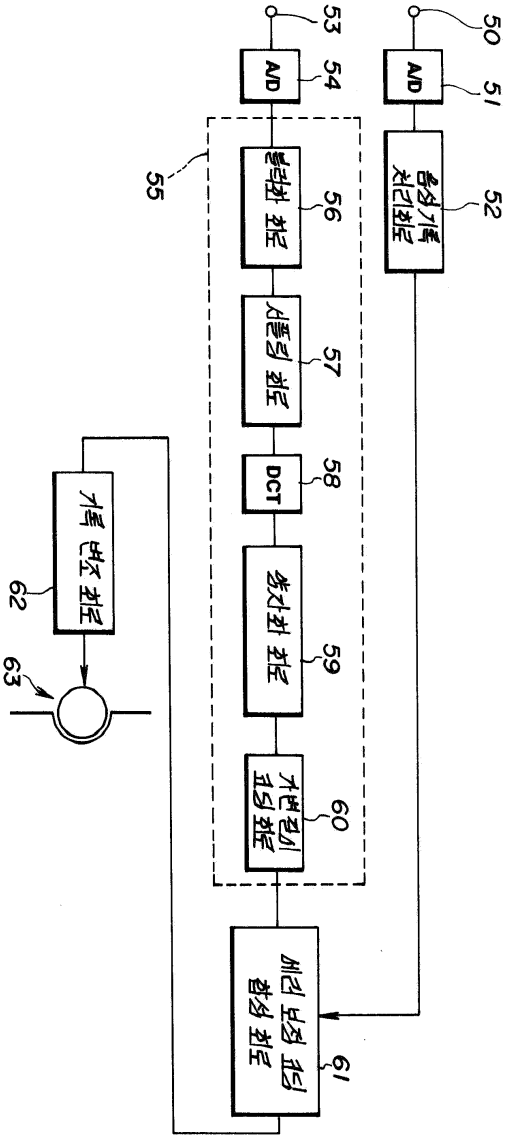
v \ h	0	1	2	3	4	5	6	7
4	0	0	1	2	3	4	5	6
5	0	1	2	3	4	5	6	6
6	1	2	3	4	5	6	7	7
7	1	3	4	6	6	7	7	7

(차)

도면 12

양자화 수 QNO	플래스 NO.				영역 NO.							
	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7
	15				1	1	1	1	2	2	2	2
	14				1	1	1	1	2	2	2	2
	13	15		15	1	1	1	1	2	2	2	2
	12	14		14	1	1	1	1	2	2	2	2
	11	13	15	13	1	1	1	1	2	2	2	2
	10	12	14	12	1	1	1	2	2	2	2	4
	9	11	13	11	1	1	2	2	2	2	4	4
	8	10	12	10	1	2	2	2	2	4	4	4
	7	9	11	9	2	2	2	2	4	4	4	4
	6	8	10	8	2	2	2	4	4	4	4	8
	5	7	9	7	2	2	4	4	4	4	8	8
	4	6	8	6	2	4	4	4	4	8	8	8
	3	5	7	5	4	4	4	4	8	8	8	16
	2	4	6	4	4	4	4	8	8	8	16	16
	1	3	5	3	4	4	8	8	8	16	16	32
	0	2	4	2	4	8	8	8	16	16	32	32
		1	3	1	8	8	8	16	16	32	32	32
		0	2	0	8	8	16	16	32	32	32	32
			1		8	16	16	32	32	32	32	32
			0		16	16	32	32	32	32	32	32

도면 13


50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
A/D
A/D
음성 기록 처리회로
블럭화 회로
서플링 회로
DCT
양자화 회로
가변 길이 코딩 회로
버퍼 보정 코딩 합성 회로
기록 변조 회로