(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04N 7/247

(45) 공고일자 2001년05월02일
(11) 등록번호 10-0289586
(24) 등록일자 2001년02월21일

(21) 출원번호 10-1993-0020421
(22) 출원일자 1993년09월28일
(65) 공개번호 특1994-0008496
(43) 공개일자 1994년04월29일

(30) 우선권주장 92-258200 1992년09월28일 일본(JP)
93-163433 1993년07월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 가또모또끼
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와죠메7반35고소니가부시끼가이샤나이
(74) 대리인 이병호

심사관 : 조광현

(54) 동화상 부호화 방법과 장치 및 동화상 복호화 방법과 장치

요약

목적

요구되는 화질에 응답해서, 직교변환의 직류성분의 계수의 양자화 비트수의 정밀도를 전환시키려고 한다.

구성

전송하는 동화상의 화질을 평가하고, 필요로 되는 직류성분 계수의 비트 정밀도를 표현하는 신호(CTL)를 형성한다. 그리고, 이 신호(CTL)에 응답해서, 직교변환에 있어서 사용되는 가변길이 부호와 테이블은, 신호(CTL)에 의해 지정되는 비트 정밀도에 입각해서 확장가능하게 되어있고, 예컨대 입력화상 신호가 8 비트 정밀도의 것인 경우에는, 가변길이 부호화 테이블은, 8 내지 11비트 정밀도를 확장된 것이 이용된다.

대표도

도2

명세서

[발명의 명칭]

동화상 부호화 방법과 장치, 및 동화상 복호화 방법과 장치

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 시이퀀스, GOP, 픽처, 슬라이스, MB(마크로 블럭), 블럭을 설명하는 설명도.

제 2도는 실시예에서의 직교 변환의 직교 성분 계수의 부호화의 알고리즘을 도시하는 도면.

제 3도는 실시예에서의 직교 변환의 직교 성분 계수의 가변 길이 부호화 알고리즘을 실행하는 C언어의 소스 프로그램.

제 4도는 본 발명의 동화상 부호화 장치의 일 실시예의 구성을 나타내는 블럭도.

제 5도는 "intra-dc-precision" 코드가 기술된 픽쳐 헤드를 나타내는 도면.

제 6도는 제 5도의 픽쳐 헤드에 연속하는 픽쳐 헤드를 나타내는 도면.

제 7도는 제 4도의 실시예에서의 양자회 회로(115)보다 상세한 블럭도.

제 8도는 제 4도의 실시예에서의 역양자화 회로(118)보다 상세한 블럭도.

제 9도는 제 4도의 실시예에서의 DC 계수의 차분화기(125)보다 상세한 블럭도.

제 10도는 제 4도의 실시예에서의 VLC 기(126)보다 상세한 블럭도.

제 11도는 제 4도의 동화상 부호화 장치로부터 부호화된 데이타가 기록된 광디스크를 제조하는 방법을 설명하는 도면.

제 12도는 제 4도의 동화상 부호화 장치에서 부호화된 데이타가 기록된 광디스크를 제조하는 방법을 설명하는 도면.

제 13도는 실시예에서의 직교 변환의 직류 성분 계수의 복호화의 알고리즘을 나타내는 도면.

제 14도는 실시예에서의 직교 변환의 직류 성분 계수의 가변 길이 부호화의 복호화 알고리즘을 실행하는 C 언어의 소스 프로그램.

제 15도는 본 발명의 동화상 복호화 장치의 일 실시예의 구성을 나타내는 블럭도.

제 16도는 제 15도의 실시예에서의 역 VLC 기(152)보다 상세한 블럭도.

제 17도는 제 15도의 실시예에서의 DC 계수 역차분화기(153) 보다 상세한 블럭도.

제 18도는 2차원 DCT(8 × 8)의 계수의 성질을 설명하기 위한 도면.

제 19A도 및 제 19B도는 동화상의 부호화 및 복호화를 설명하기 위한 도면.

제 20A도 및 제 20B도는 직류 성분 계수의 차분화 및 역차분화 처리의 순서를 나타내는 도면.

제 21도는 직류 성분 계수가 차분화하는 차분화기 및 역차분화 하는 역차분화기의 구성을 나타내는 블럭도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

111 : 필드 메모리군 112 : 움직임 예측기

113 : 가산기 114 : DCT 회로

115 : 양자화 회로 116 : 스캔 컨버터

117 : 역스캔 컨버터 118 : 역양자화 회로

119 : 역 DCT 회로 120 : 가산기

121 : 필드 메모리군 122 : 움직임 보상기

123 : 참조화상 콘트롤러기 124 : 필드 메모리군 콘트롤러기

125 : DC 계수 차분화기 126 : VCL 기

127 : 버퍼 128 : MB 카운터

129 : 픽쳐 카운터

130 : 화상 부호화 제어 정보 기억용 메모리

134 : 제어 정보 외부 입력부

[발명의 상세한 설명]

산업상의 이용분야

본 발명은, 예컨대 동화상을 보호화해서 기록매체에 기록하고, 또 그 기록매체로부터 동화상을 복호화하는 경우에 사용해서 적합한 동화상 부호화, 복호화 방법과 그 장치에 관한 것이다.

종래의 기술

동화상의 부호화 방법으로서, 근년에, 직교 변환이 검토되고 있다. 이 직교 변환의 대표적인 것으로서, DCT (이산 코사인 변환, Discrete Cosine Transform)부호화 방법이 있다. 특히, 화상의 부호화에 있어서는, 화상을 소정의 화소수의 블럭으로서 부호화하는 것에서 2차원 DCT가 사용된다.

2차원 DCT의 계수의 성질에 관하여, 제 18도를 이용하여 설명한다. 예컨대, 8 라인 × 8 화소로 되는 2차원 블럭에 2차원 DCT 를 실행한 경우, 제 18도에서 나타내는 바와 같이, 8 ×8의 DCT 계수 F(x,y)가 발생한다. 이들 계수 중, 0행 0열째의 계수 F(0, 0)는 2차원 블럭내의 평균 휘도값을 표현하는 직류 성분에 상당하는 것이 알려져 있다.

또한, F(1, 0), F(2, 0), …, F(6, 0), F(7, 0)와 같이, 우방향으로 나란한 계수는 2차원 블럭내의 수직 방향의 고주파수 성분을 표현하는 것이 알려져 있다. 이것은, 다음에 이어지는 행 F(1, 1), F(2, 1), …, F(6, 1), F(7, 1)에 대해서도 마찬가지이다. 한편, F(0, 1), F(0, 2), …, F(6, 1), F(7, 1)과 같이, 하방향으로 나란한 계수는 2차원 블럭내의 수평 방향의 고주파수 성분을 표현하는 것이 공지되어 있다. 이것은, 다음에 이어지는 열에 대해서도 마찬가지이다.

DCT 부호화는, 화상 신호가 갖는 화상내 2차원 상관성을 이용해서, 어떤 특정의 주파수 성분으로 신호 전력을 집중시켜, 이 집중 분포한 계수만을 부호화 하는 것으로 정보량의 압축을 가능하게 한다. 예컨대, 그림이 평판으로, 화상 신호의 자기 상관성이 높은 블럭(블럭내의 각 화소 레벨이 거의 같다)에서는, 저주파수 성분(F(0, 0), F(1, 0), F(0, 1), F(1, 1)) 근방의 DCT 계수는 큰 값을 나타내고, 다른 계수는 거의 0으로 된다. 따라서, 하프만 부호화 등에 의해, 연속하는 동일 계수를 생략해서 부호화하는 수법을 사용함으로써 정보량의 압축이 가능해진다.

2차원 DCT의 계수의 부호화 및 복호화 방법에는, 그 대표적인 것으로, ISO-IEC/JTC1/SC2/WG11 (통칭, MPEG라고 한다)에서 결정된 동화상 부호화의 표준 방식(통칭, MPEG1 이라고 한다) 이 있다. MPEG1은, 동

화상내 및 동화상간 부호화 처리 장치를 갖고 있는데, 화상내 부호화 처리 경우의 2차원 DCT 계수의 부호화에 이르러서는, 그 직류 성분 계수와 교류 성분 계수는, 달라진 부호화 방법을 이용한다.

화상내 부호화 처리 경우의 2차원 DCT 계수의 직류 성분 계수의 부호화 방법 및 복호화 방법에 대해서, 그 대표적인 것이 MPEG1 으로 사용되고 있는 방법을 제 19A 및 19B도, 표1, 표2, 표3을 참조해서 설명한다.

우선, 부호화 방법을 제 19A도로써 설명한다.

입력 화상 (1)은 DCT (2)로써 8라인 ×8화소로 되는 블럭마다 2차원 DCT가 실행되어, DCT 계수(e1)로 변환된다.

DCT 계수(e1)중, 직류 성분 계수는, 양자화기 (3)로써 소정값 (MPEG1 에서는 8)의 양자화 스텝으로 선형 양자화하고, 단수는 4사 5입한다. 양자화후의 직류 성분 계수(e2)는, 인접했던 각각의 블럭 사이에서 차분화기(4)로써 차분화시킨다.

차분화는, 휘도(Y) 블럭과 2개의 색차(Cb, Cr) 블럭에서는, 다른 방식으로 행해진다.

제 20A 및 20B도는 차분화를 설명하기 위한 도면이다.

즉, 제 20A도는 휘도 블럭의 차분화 방식을 나타내고, 각 블럭의 직류 성분 계수는, 같은 도면에 나타내는 바와 같이, 지그재그 순서로 상하 좌우의 인접 블럭의 직류 성분 계수 사이에서 차분화하고, 각각의 블럭에 다시 격납한다. 색차 블럭에서는, 제 20B도에 나타내는 바와 같이, 좌우에 인접했던 각각의 블럭의 직류 성분 계수 사이에서 차분화하여, 각각의 블럭에 다시 격납한다.

이들 차분화를 행하는 차분화기(4) 또는 역차분화기 (9)의 구체적인 구성을 제 21A도 또는 제 21B도에 각각 도시한다. 다만, 최초의 블럭(화상간 부호화 처리된 블럭후의 최초의 화상내 부호화 처리된 블럭, 또는 슬라이스의 최초의 블럭)은, 차분화할 수가 없기 (인접 블럭이 놓여있지 않음) 때문에, 초기값으로 서 소정값(MPEG1 에서는 128)이 부여되어, 이 초기값과의 차분이 얻어진다.

차분화된 계수(e3)는, 가변길이 부호화 회로(5; 제 19A도)에 의해 부호화된다. 가변 길이 부호화에서는, 차분화된 직류 성분 계수(e3)는, 표1, 표2, 표3에 나타내는 변환 테이블에 입각해서, 소정의 코드로 변환된다.

우선, 차분화된 직류 성분 계수(DIFFERENTIAL DC; e3)부터, 표 1 을 참조 해서 SIZE (= 0, 1, …, 8의 어느 것)를 구하여, 그것을 표 2 또는 표 3 에 의해 부호화한다. 즉, 예컨대, 직류 성분계수(DIFFERENTIAL DC; e3)가 +5 였던 경우, 표 1 에서 SIZE는 3이 된다. 그리고, 이 SIZE로서의 3은, 표 2 또는 표 3의 오른쪽 열(column)이 3인 행의 왼쪽 열에 기록된 부호 1 이 또는 110으로 부호화된다.

다음에, 다시 표 1을 참조해서, 차분화된 직류 성분 계수 (DIFFERENTIAL DC; e3)를 표현하는 고정 길이 부호(code; SIZE에 같은 비트폭의 계수값을 표현하는 고정 길이 부호)를 구하여, 이들 두개의 부호의 조합으로, 차분화된 직류 성분 계수 값을 전송한다.

SIZE를 표현하는 가변 길이 부호는 휘도(Y) 블럭과 색차(Cb, Cr) 블럭에서는 다르며, 휘도 블럭인 때에는, 표 2를, 색차 블럭인 때에는 표 3을 참조해서 부호화가 행해진다.

차분화된 직류 성분 계수 (DIFFERENTIAL DC) 값을 표현하는 SIZE에 같은 비트폭의 고정길이 부호(code)는, 표 1에 도시하는 바와 같이, 계수값과 1 대 1 로 대응하고 있다.

예컨대, 전술한 바와 마찬가지로 차분값이 +5가 되는 값이고, 그것이 휘도 블럭인 것인 때에, SIZE는, 표 1에서 3으로 되어, 그 부호는 표 2에서 101로 된다. 또한, +5 가 되는 값을 표현하는 고정 길이 부호는 표 1에서, 101로 된다. 따라서, 차분값 +5에 대해, 출력되는 부호는 이들을 조합시킨 101101 이라고 하는 6비트 부호로 된다.

이상이 MPEG1에서의 2차원 DCT의 직류 성분 계수의 부호와 알고리즘이다. 2차원 DCT의 직류 성분 계수의 복호화는, 상기 부호화 알고리즘의 역조작을 따르는 것으로, 즉 제 19B도에 도시하는 바와 같이 해서 달성된다.

[발명이 해결하고자 하는 과제]

그런데, MPEG1 에서 사용되는 직류 계수값의 부호 테이블은, 모든 계수값에 대해서 준비되어 있는지는 한정되지 않기 때문에, 해당하는 부호는 존재하지 않는 계수값이 발생하는 경우에는, 문제가 생길 수 있다.

즉, 1차원 DCT 처리의 경우, DCT 처리후의 값이, DCT 처리전 값의 거리 $2\sqrt{2}$배로 된다고 알려져 있으며, 따라서 MPEG1 에서의 화상내부호화 처리의 경우, 입력 화상의 화소 값의 범위는 8 비트(0 내지 255)이므로, 2차원 DCT 변환 계수의 직류 계수의 범위는 그의 거리 $8(=2\sqrt{} \times 2\sqrt{2})$배, 결국 11 비트 (0 내지 2047)에 이른다.

그런데, MPEG1 에서는, 이 11 비트 정밀도의 값을 MPEG1 에서는 필히 8이 되는 값으로 선형 양자화하여, 정밀도를 8 비트(0 내지 255)로 떨어뜨려, 그후, 인접했던 블럭 사이에서 차분화 처리를 한다.

그런데, MPEG1 에서 용의되고 있는 직류 계수값용 부호 테이블 값은, 표 1 에서 나타낸 바와 같이, 전술의 차분화로 얻어진 값의 최대범위인 -255 내지 +255의 범위에서 밖에 용의 되고 있지 않다. 이와 같이, DCT의 직류 계수의 부호화 정밀도로서 8 비트 고정인 것은, MPEG1을 사용함으로써 고화질의 동화(움직이는 그림)를 전송하는 경우에는, 당초에 바라고 있던 것에서, 화질을 내리기를 얻지 못하게 되어져서 문제가 된다.

또한, 예컨대 입력 화상의 비트 정밀도가 8 비트 정밀도인 경우, DCT의 직류 계수의 부호화 정밀도를 단순히 종래로부터 있는 8 비트에서 보다 높은 정밀도(예컨대, 11 비트)로 한 경우, 부호화의 효율에 결함

이 생기는 경우가 있다.

다시말해, 계조가 부족해서, 요구되는 정밀도로서 8비트 정밀도로 충분한 화질인 경우에도, 부호화 방식으로서 예컨대 11 비트 정밀도로의 것이 용의 되고 있는 경우, 용장한 부호를 출력해 버리게 된다.

본 발명은, 이러한 상황에 감안해서 이루어진 것이며, DCT 의 직류 계수의 부호화 정밀도의 변경을, 요구되는 화질로 응답해서 적응적으로 행하고, 예컨대 MPEG1 등에서, 고화질, 고능률 부호화를 실현할 수 있도록 한 것이다.

[과제를 해결하기 위한 수단]

부호화 장치측에서는, 요구되는 화질에 응답해서, 필요로 되는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수의 정밀도 (비트수)를 시이퀀스, 또는 GOP, 또는 픽쳐 단위로 전송하고, 그 정보에 따라서, 부호화기는 적응적으로 직류 성분 계수의 부호화 방법을 변경하고, 게다가 직류 성분 계수용 가변 길이 부호 테이블의 확장을 행하여, 가변 길이 부호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

또한, 복호화 장치측에서는, 전송되어 오는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수의 정밀도(비트수)를 시이퀀스, 또는 GOP, 또는 픽쳐 단위로 넘겨 받고, 그에 따라서, 복호화기는, 적응적으로 직류 성분 계수의 복호화 방법을 변경하고, 게다가 직류 성분 계수용 가변길이 부호 테이블의 확장을 행하여, 전송되어 오는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수를 복호하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 특징은, 이들 세개의 표를 확장하고, 게다가 확장의 범위를 적응적으로 변화시키는데 있다.

게다가, 1의 전체에 응답해서 직류 성분 계수의 부호화 및 복호화 방법을 변경하는데 있다.

[작용]

본 발명의 부호화 방법 및 부호화 장치에 의하면, 요구 되는 화질에 응답해서, 필요로 되는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수 정밀도(비트수)에 따라, 적응적으로 부호화 방법을 변경하고, 게다가 가변 길이 부호화의 테이블의 확장을 행하여, 가변 길이 부호를 출력하므로, 불사상가 없는 부호화가 가능하게 된다.

또한, 본 발명의 복호화 방법 및 복호화 장치에 의하면, 전송되어 오는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수의 정밀도에 응답해서, 적응적으로 복호화 방법을 변경하고, 게다가 가변 길이 부호의 테이블의 확장을 행하여 복호하므로, 불상사가 없는 복호화가 가능하게 된다. 따라서, 종래의 MPEG1 에서는, 직류 성분 계수의 정밀도가 8 비트로 밖에 보내지 못했던 것을, 최대 11 비트 정밀도까지 적응적으로 확장할 수가 있다.

[실시예]

실시예에서는, MPEG1 에서 이용되고 있는 DCT의 직류 성분 계수의 부호화 및 복호화 방법을 기본으로, 그 부호화 정밀도를 정응적으로 변경하는 경우에 관해서 설명한다.

또한 본 발명은 MPEG1 만이 아니고, 다른 동화상 신호 전송 방식에도 적용할 수 있는 것은 물론이다. 즉, 이하의 실시예에서는, 입력되는 동화상 신호가, 8비트 정밀도의 것인 경우에 대해서 설명하는데, 그 정밀도가 8 비트 정밀도 이외의 경우에 대해서도, 본 발명의 적용은 가능하다.

또한, 본 발명의 실시예를 설명하기 이전에, 본 발명을 이해하고, 나아가서 필요한 용어로서의 시이퀀스, GOP (Group of Picture), 픽쳐, 슬라이스, MB(Macro Block), 블럭은 각각 잘 알려져 있는 용어이지만, 제1도를 이용해서 간단히 설명한다.

블럭은 휘도 또는 색차마다 인접했던, 예컨대 8 라인 ×8 화소로부터 구성된다. 예컨대, DCT는 이 단위로 실행된다.

MB(마크로 블럭)은 예컨대 화상의 포맷이 소위 4:2:0 콤포넌트 디지틀 신호인 경우, 상하 좌우에 인접했던 4개의 휘도 블럭 Y0, Y1, Y2, Y4와, 화상상에서는 같은 위치에 맞는 Cb, Cr 각각의 색차 블럭의 전부에서 6개의 블럭으로 구성된다. 전송 순서는 Y0, Y1, Y2, Y3, Cb, Cr 이다.

예측 데이타로 무엇을 이용할지, 예측 오차를 보내지 않아도 되는지의 여부등은 이 단위로 판단된다.

슬라이스는, 화상의 주사 순서로 연결되는 1개 또는 복수의 MB로 구성된다. 슬라이스의 헤드(head)에서는, 화상내에 있어서는 움직임 벡터, DCT 계수의 DC 성분의 색차가 리셋되고, 최초의 MB는 화상내에서의 위치를 나타내는 데이타를 갖고 있으며, 에러가 일어난 경우에도 복귀할 수 있도록 고안되어 있다. 이를 위해, 슬라이스의 길이, 시작하는 위치는 임의로, 예컨대 전송로의 에러 상태에 따라서 변화되게 되어 있다.

픽쳐는, 1개 또느 복수의 슬라이스로부터 구성되는 1장의 화상에서, 프레임 또는 필드 구성을 취하는 경우가 있다.

그리고, 부호화되는 방식에 따라서 I 픽쳐(화상내 부호화 화상), P 픽쳐(전방 예측 부호화 화상), 및 B 픽쳐(양방향 예측 부호화 화상) 중 어느것으로 분류된다.

I 픽쳐는, 움직임 보상을 행하는 것이 되고, 화상 자체가 부호화(인트라부호화)된다. P 픽쳐는, 자신보다 시간적으로 앞에 위치하는 화상(I 또는 P 픽쳐)에 입각해서, 전방 예측 부호화된다. B 픽쳐는, 기본적으로는, 자신보다 시간적으로 앞과 뒤에 위치하는 2개의 화상(I 또는 P 픽쳐)에 입각해서 양방향 예측 부호화 된다.

GOP는, 적어도 1장의 I 픽쳐 이다. 0 또는 적어도 1장의 비 I 픽쳐(P 픽쳐, B 픽쳐)로부터 구성된다.

비디오 시이퀀스는, 화상크기, 화상 속도등이 같은 1 또는 복수의 GOP로 부터 구성된다. 이들은 제 1도에 도시 하는 관계를 갖는다.

다음에, 본 발명을 적용한 부호화 장치의 실시예를 제 2도를 참조해서 설명한다.

제 2도는 본 발명에 걸친 부호화 장치의 일 실시예를 도시하며, 단자(60)에는, 요구되는 화질에 응답해서, 필요로 되는 DCT 등의 직교 변환의 직류 성분 계수의 정밀도(비트수)를 표현하는 신호 CTL가 공급된다. 이 경우, CTL 신호는 시이퀀스, GOP, 픽쳐 또는 슬라이스 단위로 공급된다. 이 CTL 신호는, 전송로의 전송 속도(전속용량) 또는 기록매체의 기록 밀도 등의 단위 시간당의 데이타량으로 결정하고, 또는 디코더측의 품질에 의해서도 결정될 수 있다. 또한 전송하는 동화의 화질에 의해서도 결정될 수 있다.

본 실시예에서는, CTL 신호에 의해, 예컨대 8 내지 11 비트의 4개의 비트 정밀도를 지시할 수 있게 되어 있다.

예컨대, 지시된 정밀도는, 8 비트인 경우에는 0 내지 255의 레벨이, 9비트인 경우에는 0 내지 511의 레벨이, 10비트인 경우에는 0 내지 1023 의 레벨이, 11 비트인 경우에는 0 내지 2047 의 레벨이 표현 가능해진다.

또, 본 실시예에서는, 전술한 바와 같이 4가지의 정밀도를 선택가능하게 하고 있지만, 요지를 벗어나지 않는한도, 게다가 정밀도의 세분화가 가능하다.

앞단의 DCT(61)에 의해 계수화된 8 ×8의 DCT 계수는, 양자화 회로(62)에 의해, 직류 성분 계수에 대해서만, 선형 양자화된다. 양자화 스텝폭은 CTL 신호에 의해 지정된 계수의 정밀도에 의한다. 즉, 지시된 정밀도가 8 비트인 경우는 8, 9비트인 경우는 4로, 10비트인 경우는 2로, 11 비트인 경우는 1로, DCT 계수를 각각 계산한다. 따라서, 지시된 정밀도가 11 비트의 경우는, 실질적으로 분할 연산 하지않는 것이 되어, 원 DCT 계수가 그대로 출력되게 된다.

다음에, 차분화 회로(63)에 의해, 양자화후의 직류 성분 계수를 인접했던 각각의 블럭 사이에서 차분화한다.

차분화는 전술한 바와 같은 휘도(Y) 블럭과 두개의 색차(Cb, Cr) 블럭에서는 각각 독립으로 행해진다.

휘도 블럭에서는, 제 20A 및 20B도에 도시한 바와 같이, 지그재그 순서로 상하 좌우에 인접했던 각각의 블럭의 직류 성분 계수를 차분화하고, 각각의 블럭에 다시 격납한다.

색차 블럭에서도, 제 20A 및 20B도에 도시한 바와 같이, 좌우에 인접했던 각각의 블럭의 직류 성분 계수를 차분화하여, 각각의 블럭에 다시 격납한다.

다만, 이들 차분화시에, 화상간 부호화 처리를 블럭후의 최초의 화상내 부호화 처리된 블럭, 또는 슬라이스의 최초의 블럭에서는, 차분화의 시기에 초기값으로 리셋되는데, 그 값은 지시된 계수의 정밀도에 응답해서 다르게 되어 있다. 예컨대, 지시된 정밀도가, 8 비트인 경우는 128이 되는 초기 값을, 9 비트인 경우는 256이 되는 초기값을, 10 비트인 경우는 512가 되는 초기값은, 11 비트인 경우는 1024 가되는 초기값을 각각 사용한다.

이들 초기값은, 동적영역(dynamic range)의 중간값을 지정하고 있는데, 예컨대 신(scene)에 응답해서, 밝은 값 또는 어두운 값을 지정할 수 있게 하고 있으면, 최초의 블럭에서의 화질이 향상되는 것은 물론이다.

다음에, 가변 길이 부호화 회로(64)는, CTL 신호로 지시된 정밀도(비트수)에 입각해서, 차분화된 직류 성분 계수를 표 4, 표 5, 표 6 에 나타내는 테이블을 참조하고, 제 3도에 나타내는 프로그램(알고리즘)에 따라서, 전술의 SIZE를 표현가는 가변 길이 부호화, SIZE에 맞는 비트폭의 계수값을 표현하는 고정 길이 부호의 조합으로 출력하게 되어 있다.

여기서 표 4 내지 표 6은, 전술의 표 1 내지 표 3에 각각 대응한다.

SIZE 를 표현하는 가변 길이 부호화는 휘도(Y) 블럭과 색차(Cb, Cr) 블럭에서는 상이하여 휘도 블럭시에는 표 5 를, 색차 블럭시에는 표 6을 참조해서 부호화된다.

제 3도는, 본 발명의 알고리즘을 C 언어로 기술한 예를 나타내고 있다. 일반적으로, 표 4 내지 표 6의 테이블은 ROM 등의 기억매체에 기입되어 있어, 도시하지 않은 CPU 에 의해 소정값을 읽어내는 방식이 취해진다.

제 3도는, 그 값을 읽어내는 조건을 프로그램한 것이며, 상세한 설명은 할애하지만, 당업자에게는 이 프로그램 리스트로, 본 발명의 특정한 알고리즘이 용이하게 이해된다. 또한 본 실시예에서는, C 언어에 의해 프로그래밍하지만 다른 프로그래밍 언어 (COBOL, PASCAL) 등으로 기술하는 것도 가능하다. 또한, 제 3도는 소스 코드이며, 실제로 부호화 장치에 꾸며 넣은 경우는, 컴파일러에 의해 기계 언어(오브젝트 코드)로 미리 변환해서 사용한다. 처리의 고속화를 위해서이다.

또한, 여기서는, 부호화 테이블(표 4 내지 표 6)로서, 그 값이 고정된 것을 사용하게 했지만, 입력 화상 신호의 통계적인 조사와 더불어, 부호화 후의 압축율이 향상하도록, 부호화 테이블의 값을 변경하게 해도 된다.

이렇게 해서, 가변 길이 부호된 직류 계수부는, 다른 주파수 성분의 계수와 더불어 비트 스트림을 형성하고, 광디스크 등의 기록매체에 기록 또는 전송로를 거쳐서 전송된다. 이때, 전술의 CTL 신호를 대응하는 시이퀀스, GOP, 픽쳐, 또는 슬라이스마다 식별 신호로서 부가하는 것이 가능하다. 본 실시예에서는, 전술한 바와 같이, 4가지의 정밀도가 선택(지시)되므로, 2비트의 식별 신호가 이용된다(자세하게는 후술된다).

또한, 이들 부호화 신호로 소정의 오정정 부호 처리를 하는 것은 물론이다.

다음에, 제 4도 내지 제 10도를 참조해서, 본 발명을 적용한 동화상 부호화 장치의 실시예에 대해서, 더욱 상세히 설명한다.

우선, 제 4도는, 본 발명을 적용한 동화상 부호화 장치의 일실시예의 전체 구성을 나타내는 블럭도이다. 본 발명은, 픽쳐 구조가 프레임/필드 구조의 양쪽에 적용할 수 있지만, 이하, 픽쳐 구조를 프레임 구조로 한 경우를 중심으로 설명한다.

이 부호화 장치에서는 입력된 화상을 전술의 제 1도에 도시한 바와 같은 MPEG에서의 구조에 입각해서 부호화를 행하게 되어 있다.

즉, 우선 부호화 장치의 기본적인 동작을 제어하기 위한 정보는, 화상 부호화 제어 정보 입려구(134)로부터 부여되어, 화상 부호화 제어 정보 기억용 메모르(130)에 기억된다. 이 정보로는 예컨대 화상 서비스나, 부호화 정보의 출력 비트 속도 픽쳐 구조 신호(픽쳐나 프레임 구조인지 필드 구조인지의 식별 신호), 픽쳐 부호의 타입(부호화해야할 화상이, I 픽쳐, P 픽쳐, 및 B 픽쳐, 중 어느 것인지의 식별 신호)등이 있다. 이들 정보는, 제어 정보 신호(S25)로서, 메모리(130)으로부터 읽어낸다.

제어 정보 신호(S25)는, 움직임 예측기(112), 참조 화상 콘트롤기(123), 움직임 보상기(122), 필드 메모리군 콘트롤기(124), VLC 기(126), 버퍼 메모리(127), MB 카운터 (128), 및 픽쳐 카운터(129)에 공급되고, 이들 블럭엔 제어 정보 신호(S25)로부터 얻어지는 정보에 입각해서 동작한다.

한편, 입력 단자(131)에서는 입력 화상 동기 신호인 수직 동기 신호(S19)가 입력되어, 참조 화상 콘트롤기(123)에 공급된다. 참조 화상 콘트롤기(123)는, 동기 신호(S19)로 동기해서, 참조 화상 지시 신호(S11)를 필드 메모리군(111)으로 공급한다.

또한, 부호화되어야 할, 블럭화된 동화상은, 화상 입력 단자(110)에서 입력되어 필드 메모리군(111)으로 순차 공급되어서 기억된다. 기억된 화상은, 참조 화상 콘트롤기(123)으로부터 출력되는 화상 지시 신호(S11)에 의해 지정(어드레스)됨으로써 순차적으로 읽어내며, 블럭 단위로 감산기(113)에 공급된다(단, 장치이 처리 단위는, MB 단위로 되어 있다. 즉, 장치에서는, MB를 구성하는 Y0 내지 Y3, Cr 및 Cb (제 1도) 6개의 블럭 각각에 대해서 동일한 처리가 실행된다).

게다가, 필드 메모리군(111)에 기억된 화상은, 움직임 예측기(112)로 읽어낸다.

움직임 예측기(112)는, 필드 메모리군(111)으로부터 읽어낸 전반 원화상(현재 부호화의 대상이 되고 있는 화상에서 시간적으로 앞에 위치하는 화상) 및/또는 후방원 화상(현재 부호화의 대상이 되고 있는 화상에서 시간적으로 뒤에 위치하는 화상)을 이용해서, 똑같이 필드 메모리군(111)으로부터 읽어낸 현재의 참조 화상(현재 부호화 대상이 되고 있는 화상)과의 사이의 움직임 벡터의 검출을 행한다. 여기서, 움직임 벡터의 검출은, 예컨대 블럭 단위로의 필드간 차분의 절대값 합이 최소로 되는 것을 그 움직임 벡터(S12)로 한다.

여기서, 움직임 예측기(112)는, 제어 정보 신호(S25)에 입각해서, 각 필드의화상 데이타를, I 픽쳐, P 픽쳐, 또는 B 픽쳐로서 처리한다. 또한, 각 필드의 화상을 I, P, B 중 어느 픽쳐로서 처리할지는 미리 결정되어 있다. (예컨대, GOP 단위로 결정되어 있다).

즉, 움직임 예측기(112)는, 우선 다음과 같이 해서, 화상 내 예측, 전방 예측, 후방 예측, 또는 양방향 예측의 어느 예측을 행할지를 결정하기 위한 예측 오차의 절대값 합을 생성한다.

예컨대, 화상내 예측의 예측 오차의 절대값 합으로서, 참조 화상의 마크로 블럭의 신호(Aji)의 합(ΣAij)의 절대값 |Aij|과, 마크로 블럭의 신호(Aij)의 절대값 |Aij|의 합 Σ|Aij|의 차를 구한다. 또, 전방 예측의 예측 오차의 절대값 합으로서, 참조화상의 마크로 블럭의 신호(Aij)와, 전방원 화상의 마크로 블럭의 신호(Bij)의 차 Aij-Bij의 절대값 |Aij Bij|의 합 Σ|Aij-Bij|을 구한다. 또, 후방 예측과 양방향 예측의 예측 오차의 절대값 합도, 전방예측에 있어서의 경우와 마찬가지로(단, 전방원화상을, 후방원화상, 전방원화상과 후방원화상의, 예컨대 평균값으로 각각 변경해서) 구한다.

더우기, 움직임 예측기(112)는, 전방예측, 후방예측 및 양방향 예측의 예측 오차의 절대값 합 중, 가장 적은 것을, 인터 예측의 예측 오차의 절대값 합으로서 선택한다. 더우기, 이 인터예측의 예측 오차의 절대값 합과, 화상내 예측의 예측 오차의 절대값 합을 비교하고, 그 ㅈ거은 쪽을 선택하며, 이 선택한 절대값 합에 대응하는 모드를 움직임 보상 모드로서 선택한다. 즉, 화상내 예측의 예측 오차의 절대값 합쪽이 적다면, 화상내 예측 모드가 설정된다. 인터예측의 예측 오차의 절대값 합쪽이 적다면, 전방예측, 후방예측 또는 양방향 예측 모드 중 대응하는 절대값 합이 가장 적었던 모드가 설정된다.

그리고, 움직임 예측기(112)는, 참조 화상의 마크로 블럭의 신호를, 4개의 움직임 보상 모드(화상내예측, 전방예측, 후방예측, 및 양방향 예측)중에서 선택한 움직임 보상 모드에 대응하는 예측화상과 참조화상 사이의 움직임 벡터를 검출한다.

이 움직임 벡터(S12)와 움직임 보상 모드(S32)는 움직임 보상기(112)에 출력된다.

움직임 보상 모드(S32)가, 필드내(화상내) 부호화(예측) 모드의 경우, 필드 메모리군(111)으로부터의 현재 부호화 대상의 블럭 화소 신호(S1)는, 그대로연산기(113)를 거쳐서, 신호(S2)로서 이산 코사인 변환(DCT; discrete cosine transform) 회로(114)에 공급된다.

또한, 전방/후방/양방향 예측 모드의 경우, 필드 메모리군(111)으로부터의 블럭 화소 신호(S1)는, 감산기(113)에 있어서, 후술하는 움직임 보상기(122)로부터 공급되는 정방/후방/양방향 예측 화상(S10)과의 차분이 취해져, 차분 데이타(S2)로서 DCT 회로(114)에 출력된다.

차분 신호(S2)는, DCT 기(114)에 공급되고, 그곳에서, DCT 처리가 실행됨으로써, DCT 계수(S3)로 변환된다. DCT 계수(S3)는, 양자화 회로(115)에 있어서, 버퍼 메모리(127)로 부터 후술하는 바와 같이 지정되는 양자화 스텝(S18)에 의해 양자화되고, 양자화된 DCT 계수(S4)가 얻어진다. 이 양자화 된 DCT 계수(양자화

계수; S4)는, 스캔 컨버터(주사 변환기; 116)에서 저주파수로부터 고주파수의 계수의 순으로 지그재그 스캔되어, 1차원 신호(S5)로 된다.

신호(S5)는, 후술하는 DC 계수차분화기(125)를 경유해서, 기(126)에 공급된다. 그리고, 움직임 보상기(122)로부터 출력되는 움직임 벡터(S13) 및 움직임 보상 모드(S14; 움직임 예측기(112)로부터 출력된 움직임 벡터(S12), 움직임 보상 모드(S32)와 각각 동일한 것), 및 버퍼 메모리(127)로부터 출력되는 양자화 스텝(S18)등과 더불어 VLC 기 (가변 길이 부호화기; 126)에서 하프만 부호등으로 가변 길이 부호화되어, 버퍼 메모리(127)에 일시 축적된 후, 출력 단자(132)로부터 비트 스트림으로서 일정한 전송 속도로 송출된다.

또한, 버퍼 메모리(127)는, 전송 데이타를 일단 축적한 후, 소정의 타이밍에서 비트 스트림으로서 출력함과 더불어, 축적하고 있는 데이타량에 대응해서 양자화 스텝(S18)을 양자화 회로(115)에 피드백해서, 발생하는 데이타량을 제어하게 되어 있다. 이에 의해, 버퍼 메모리(127)는, 적정한 잔량(오버플로우 또는 언더플로우를 생기지 않게 한 데이타량)의 데이타를 축적할 수 있게 되어 있다.

즉, 버퍼 메모리(127)의 데이타 잔향이 허용 상한 으로 까지 증량하면, 버퍼 메모리(127)는, 양자화 스텝(S18)을 조악하게 함으로써 (DCT 계수(S3)을 제산하는 값을 크게 함으로써), 양자화 회로(115)로부터 발생하는 양자화 계수(S4)의 데이타량을 저하시킨다.

또한, 이와는 반대로, 버퍼 메모리(127)의 데이타 잔향이 허용하한값까지 감량하면, 버퍼 메모리(127)는 양자화 스텝(S18)을 세밀하게 함으로써 (DCT 계수(S3)를 제산하는 값을 적게함으로써), 양자화 회로(115)로부터 발생하는 양자화 계수(S4)의 데이타 량을 증대시킨다.

버퍼 메모리(127)로부터 발생된 비트 스트림은, 다음과 같이해서, 부호화된 오디오 신호, 동기 신호등과 다중화되고, 더우기 에러 정정용 코드가 부가되어, 소정의 변조가 가하여진후, 레이저 빛을 거쳐서 광디스크등의 기록매체에 기록된다.

즉, 제 11도에 도시한 바와 같이, 예컨대 유리등으로 된 원반이 용의되고, 거기에 덧붙여, 예컨대 포토레지스트 등으로 기록된 재료가 도포된다. 이에 의해, 기록용 운반이 제작된다.

그리고, 제 12도에 도시하는 바와 같이, 부호화 장치(비디오 엔코더)에서 상술한 바와 같이 부호화된 화상의 데이타(비디오 데이타)가 일시 버퍼에 기억됨과 더불어, 오디오 엔코더에서 부호화된 오디오 데이타가 일시 버퍼에 기억된다. 버퍼에 기억된 비디오 데이타와 오디오 데이타는, 다중화기(MPX)에서 동기 신호와 함께 다중화되고, 오정정 부호 회로(ECC)에서 에러 정정용 코드가 부가된다. 그리고, 변조 회로(MOD)에서 소정의 변조가 되어, 소정의 포맷에 따라서, 예컨대, 자기테이프 등으로 일단 기록되어, 소프트가 제작된다.

이 소프트를 필요에 따라서 편집(프리마스크링)하여, 광디스크에 기록해야할 포맷 신호를 발생한다. 그리고, 제 11도에 도시한 바와 같이, 이 기록 신호에 대응해서, 레이저 빔을 변조하고, 이 레이저 빔을 원반상의 포토 레지스트에 조사한다. 이에 의해, 원반상의 포토레지스트가 기록 신호에 대응해서 노광된다.

그후, 이 원반을 현상하고, 원반상에 피트를 출현시킨다. 이와 같이 해서, 용의된 원반에, 예컨대 전주등의 처리를 실행하고, 유리 원반상의 피트를 전사한 금속원반을 제작한다. 이 금속원반으로부터, 더우기 금속 스탬퍼를 제작하고, 이것을 성형용금형으로 한다.

이 성형용금형에, 예컨대 인젝션등에 의해 PMMA (아크릴) 또는 PC (폴리카보네이트) 등의 재료를 주입하여 고정화시킨다. 혹은, 금속 스탬퍼상에 2P (자외선 경화 수지)등을 도포한 후, 자외선을 조사해서 경화시킨다.

이에 의해, 금속 스탬퍼상의 피트를, 수지로 된 레플리카 상에서 전사할 수 있다. 이와 같이해서 생성된 레플리카상에, 반사막이 증착 혹은 스탬퍼 링 등에 의해 성형된다. 혹은 또는, 스핀 코드에 의해 성형된다.

이후, 이 디스크에 대해서 내외경의 가공이 실행되고, 2장의 디스크를 늘려 합치는 등의 필요한 처리가 실행된다.

더우기, 상표를 붙이기 하고, 하부가 붙여져서 카트리지에 삽입된다. 이와 같이 해서, 광디스크가 완성된다.

제 4도로 돌아가서, 스캔 컨버터(116)의 출력 (S5)은, DC 계수차분화기(125)만이 아니고, 스캔 컨버터(116)와 보완적 관계에 있는 역스캔컨버터(117)에도 입력된다.

그리고, 역스캔컨버터(117)에 있어서, 저주파수로부터 고주파수의 계수의 순으로 역 지그재그 스캔하고, 이에 의해 신호(S6)로 변환시킨다. 신호(S6)는, 양자화 회로(115)와 보완적 관계에 있는 역양자화 회로(118)에서, 양자화 스텝(역양자화 스텝; S18)에 입각해서 역양자화하여, DCT 계수(S7)이 출력된다. DCT 계수(S7)은, DCT 회로(114)와 보완적 관계에 있는 역 DCT 회로(119)에 의해 역 DCT 처리가 실행되고, 차분 신호 (S8)로 되어서 출력된다.

가산기(12)에서는, 역 DCT 회로(119)로부터의 차분 신호(S8), 움직임 보상 모드에 입각해서 움직임 보상기(122)로부터 출력되는 예측 화상(S10)이, 1화소 단위로 가산되고, 원래의 화상 데이타가 같은 모양의 화상 데이타로 복호된다. 이 국소 복호된 복호화상 데이타 (S9)는, 전방/후방/양방향 예측에 이용하는 화상으로서, 필드 메모리군 콘트롤기(124)로부터 출력되는, 후술하는 화상 지시 신호(S16)가 지정하는 필드 메모리군(121)의 어드레스에 기입된다.

그리고, 필드 메모리군(121)에 기억된 화상은, 후방 예측에 이용하는 화상, 또는 전방 예측에 이용하는 화상으로서, 필드 메모리군 콘트롤부(124)로부터의, 후술하는 움직임 보상 참조 화상 지시 신호 (S16)에 의해 지정된다.

또한, 이 필드 메모리군(121)에 기억된 화상, 즉 국소복호된 화상은, 필드 메모리군

콘트롤부(124)로부터, 후술하는 출력 화상 지시 신호(S17)가 출력되는 타이밍으로, 출력 단자(133)에 출력되고, 확인용(모니터용)에 이용된다.

한편, 움직임 보상기(122)는, 필드 메모리군(121)에 기억된, 움직임 보상 참조 화상 지시 신호(S15)에 의해 지정되는 화상(국소 복호된 화상)에 대해서, 움직임 예측기(112)로부터의 움직임 보상 모드(S32) 및 움직임 벡터(S12)와 함께 움직임 보상을 실행하고, 예측 화상(S10)을 생성해서 감산기(113) 및 가산기(120)에 출력한다. 다시말해, 움직임 보상기(122)는, 전방/후방/양방향 예측 모드일때만, 필드 메모리군(121)의 판독 어드레스를, 필드 메모리군(111)이 감산기(113)에 지금 출력하고 있는 블럭의 위치에 대응하는 위치로부터 움직임 벡터에 대응하는 분만 옮겨서, 전방 예측 또는 후방 예측에 이용하는 화상 데이타를 읽어내어, 예측 화상 데이타(S10)로서 출력한다.

또는 양방향 예측 모드인때에는, 전방 예측과 후방 예측에 이용하는 화상의 양쪽이 읽어내어져, 예컨대 그 평균 값이, 예측 화상 데이타(S10)로서 출력된다. 다만, 이때, 예측 화상 데이타를 생성하기 위해서 읽어내어지는, 이미 국소 복호된 두개의 화상은, 상술한 바와 같이 필드 메모리군 콘트롤부(124)로부터 출력되는 움직임 보상 참조 화상 지시 신호(S15)에 의해서, 필드 메모리군(121)에 기억된 화상중에서 지정된다.

더우기, 참조 화상 지시 신호(S15, S16), 출력 화상 지시 신호(S17)는, 후술하는 픽쳐 카운터9129)에 의해, 필드 메모리군(111)으로부터 읽어내어지는 화상(픽쳐)의 선두의 타이밍에 존립되어 있는 픽쳐 스타트 플래그(S22)에 동기해서, 필드 메모리군 콘트롤부(124)에서 출력되게 되어 있다.

예측 화상 데이타(S10)는, 감산기(113)에 공급되고, 감산기(113)에서는, S1 내지 S10이 되는 연산이 행해져, 상술한 바와 같이 차분 데이타(S2)가 생성된다.

더우기, 예측 화상 데이타(S10)는, 가산기(120)에도 공급된다. 전방/후방/양방향 예측의 경우, 가산기(120)에는 예측 화상 데이타(S10)외에, 예측 화상에 의해서 차분화된 차분 데이타(S8)이 역 DCT 회로(119)로부터 보내어져오므로, 가산기(120)는 이 차분 데이타(S8)를, 움직임 보상기(122)로 부터의 예측 화상 데이타(S10)에 대해서, 국소복호를 행한다.

이 국소 복호 화상(S9)은, 복호화 장치에서 복호되는 화상과 전부 동일한 화상이고, 상술한 바와 같이, 다음의 처리 화상에 대해서, 전방/후방/양방향 예측을 행할때에 이용하는 화상으로서 필드 메모리군(121)에 기억된다.

또는, 화상내 예측 모드의 경우, 가산기(120)에는, 화상 데이타 자체가 역 DCT 회로(120)의 출력(S8)으로서 보내어져오므로, 가산기(120)는, 이 화상 데이타(S8)을 그대로 필드 메모리군(121)에 출력해서 기억된다.

또, 스캔 컨버터(116)으로부터 역스캔컨버터(117)로는, I 및 P 픽쳐의 데이타만 출력되고, B 픽쳐의 데이타는 출력되지 않는다. 따라서, 필드 메모리군(121)에는, I 및 P픽쳐의 데이타만 기억되고, B픽쳐의 데이타는 기억되지 않는다.

이것은, B 픽쳐의 데이타가, 전방/후방/양방향 예측에 이용되지 않기 때문이다.

다음에, 이 화상 부호화 장치에서는, 제 1도에 도시하는 MPEG 에서의 데이타 구조중, 비디오 시이퀀스, GOP, 픽쳐, 슬라이스의 층은, 각각의 층의 선두에 그들이 시작하는 것을 나타내는 스타트 코드가 부가되어, 그후에 헤더 정보가 출력(전송)되게 되어 있다.

비디오 시이퀀스 GOP, 픽쳐, 슬라이스층의 스타트 코드를 전송하는 타이밍은 각각 비디오 시이퀀스 스타트 플래그 (S20), GOP 스타트 플래그(S21), 픽쳐 스타트 플래그(S22), 슬라이스 스타트 플래그(S23)가 존립되었던 타이밍이다.

비디오 시퀀스 스타트 플래그(S20), GOP 스타트 플래그(S21), 픽쳐스타트 플래그(S22)는, 픽쳐 카운터(129)로부터 출력되고, 슬라이스 스타트 플래그(S23)는 MB(마크로 블럭) 카운터(128)로부터 출력된다.

픽쳐 카운터(129)는, 현재 부호화 대상이고, 필드 메모리군(111)에 의해서, 그곳에서부터 읽어내어지는 화상(픽쳐)의 선두를 검출해서 출력되는 신호(S30)에 동기하고, 픽쳐 스타트 플래그(S22)을 존립시킴과 더불어, 그 수를 카운트한다. 더우기, 픽쳐 카운터(129)는, 부호화해야할 비디오 시이퀀스의 부호화가 개시되면, 리셋되고(그 카운터 값을 0으로 하고), 동시에 비디오 시이퀀스 픽쳐 스타트 플래그(S20)를 존립시킨다. 또, 픽쳐 카운터(129)는, 그 카운트 값(필드 메모리군(111)로부터 읽어내어진 픽쳐수)이 미리 설정된 GOP 길이(GOP를 만드는 픽쳐의 수)의 수배로 되면, GOP 스타트 플래그(S21)을 존립시킨다.

또, GOP 길이는, 예컨대 12 프레임이나 15프레임으로 하는 것이 일반적이며, 이 GOP 길이는 현재 화상 부호화를 위한 제어 정보가 기억되고 있는 메모리(130)로부터 제어 정보 신호 (S25)로서 공급된다.

MB(마크로 블럭) 카운터(128)는, 상술의 신호 (S30)을 수신하면, 리셋되어 현재 부호화 대상이며, 필드 메모리군(111)에 의해서, 그곳으로부터 읽어내지는 블럭(S1)을 포함해서 구성되는 MB의 선두를 검출해서 출력 되는 MB 스타트 플래그(S31)에 동기해서, 그 수를 카운트 하고, 이 카운트 값을 MB 어드레스(MB address; S27)로서 출력한다.

더우기, MB 카운터(128)는, 그 카운트 값이 미리 설정된 슬라이스 길이(슬라이스를 만드는 MB의 수)의 배수로 되면, 통상 리셋 상태로 되있는 슬라이스 스타트 플래그(S23)을 존립시킨다.

또, 슬라이스 길이는, 버퍼 (127)로부터 출력되는 비트 스트림을 전송로의 에러 상태(전송로의 신뢰성)에 의해서 변할 수 있게 되어 있다. 일반적으로는, 전송로에서의 전송 에러의 확률이 높을수록, 슬라이스 길이는 짧게 설정된다. 이 슬라이스 길이는, 메모리(130)에 기억되어 있고, 제어 정보 신호(S25)로서 공급된다.

시이퀀스 스타트 플래그(S20), GOP 스타트 플래그(S21), 픽쳐 스타트 플래그(S22), 또는 슬라이스 스타트 플래그(S23)이 존립하면, 그것을 받아서 VLC기(126)는, 각각의 층의 스타트 코드를 출력한다. 더우기,

그것에 계속해서 메모리(130)에 기억되어 각각의 층의 데이타를 부호화하기 위한 제어 정보를 헤더 정보로서 읽어내어 출력 한다.

다음에, 상술한, 요구되는 화질에 응답해서 DCT 계수 중 직류 계수 (DC 계수)의 부호화 정밀도(비트수)를, 시이퀀스 단위, GOP 단위, 픽쳐 단위, 또는 슬라이스 단위로 전환하는 것에 대해서 상술한다.

DC 계수의 부호화 정밀도의 지점, 또는 변경은, 메모리(130)에 기억되어 있는 제어 정보(S25) 중, S26(제 2도에서 설명한 CTL 신호에 상당한다)으로나타내는 "intra-dc-precision" 코드에 입각해서 행해지게 되어 있고, 이 코드 (S26)는, DC 계수의 부호화 정밀도(비트수)를, 시이퀀스 단위, GOP 단위, 픽쳐 단위, 또는 슬라이스 단위로 전환하는 경우, 시이퀀스 헤더, GOP 헤더, 픽쳐 헤더, 또는 슬라이스 헤더로, 각각 기술되어서 전송된다. "intra-dc-precision" 코드(S26)는, 예컨대, , 2 비트의 코드이며, 4 종류의 부호화 정밀도 (비트 정밀도)를 표현할 수 있게 되어 있다. 이하, "intra-dc-precision" 코드(S26)가, 예컨대 00, 01, 10, 또는 11 인 경우, DC 계수의 비트 정밀도를, 각각 8, 9, 10 또는 11 비트로서 부호화를 행하는 것으로서 설명한다.

여기서, 제 5도 및 제 6도는, 시이퀀스, GOP, 픽쳐 및 슬라이스 중 픽쳐의 헤더의 기술예를 나타내고 있다. 또한, 제 6도는 제 5도에 이어지는 부분을 나타내고 있다.

DC 계수의 비트 정밀도를 픽쳐 단위로 전환하는 경우, "intra-dc-precision" 코드는, 픽쳐 헤더의, 도면중 L 로 나타내는 부분)에 기술되어 있다. 또한, "intra-dc-precision" 코드의 바로 아래에 기술되어 있는 "gscale-type" 은, 1 비트의 코드로, 양자화 회로(115) (역양자화 회로(118)에서 선형 양자화(역양자화) 처리를 행하는지(예컨대, gscale-type = 1 일때)를 나타낸다.

"intra-dc-precision" 코드(S26)는 양자화 회로(115), 역양자화 회로(118), DC 계수차분화기(125), 및 VLC 기(126)로 공급된다. 이하에서 각각의 상세한 설명을 한다.

우선, 양자화 회로(115)는, 예컨대 제 7도에 도시하는 바와 같이 구성되고, 거기에서는, DCT 계수(S3), 움직임 보상 모드(S14), 양자화 스텝(S18), 및 "intra-dc-precision" 코드(S26)가 공급되고 있다.

움직임 보상 모드(S14)는, 단자(312)를 거쳐서, 인트라플래그 발생기(311)에 입력된다. 인트라플래그 발생기(311)는, 움직임 보상 모드(S14)가 인트라부호화(화상내 예측)모드 인 경우만, 인트라플래그(S309)를 존립시킨다(통상 0이 되있는 인트라플래그(S309)를 1 로 한다).

한편, 8 ×8의 블럭의 DCT 계수(S3), 즉 64개의 DCT 계수(S3)는, 단자(300)를 거쳐서, 스위치(SW300)에 공급된다. 스위치(SW300)는, 인트라플래그(S309)가 0 의 경우, 단자 A을 선택하고, 또 인트라플래그(S309가 1의 경우, 단자 B측을 선택하게 되어 있다.

따라서, 움직임 보상 모드(S14)가 인트라 부호화(화상내 예측) 모드가 아닌 경우(S309 = 0 인 경우)에서는, DCT 계수(S3)는, 스위치(SW300) 및 단자 A를 거쳐서, 신호(S302)로서 양자화기(304)에 공급된다. 양자화기 (304)에는, 양자화 스텝(S18)이 입력되어 있고, 거기에서, 그 양자화 스텝(S18)에 따라서, DCT 계수(S302)가 양자화 된다. 양자화된 DCT 계수는, 양자화 계수(S305)로서 블럭화 회로 (S309)에 출력된다.

양자화 계수(S305)는, 블럭화 회로(309)에서 8 ×8 블럭으로 블럭화하고, 블럭 양자화 계수(S4)로서, 단자(310)를 거쳐서 스캔 컨버터(116; 제 4도)에 출력된다. 또한, MPEG의 경우, 양자화(304)에서는, 양자화시에, 소수점 이하는 통상 끊어버린다.

한편, 움직임 보상 모드(S14)가 인트라 부호화(화상내 예측)모드인 경우 (S309 = 1인 경우)에서는, DCT 계수(S3)는, 스위치(SW300) 및 단자 B를 거쳐서, DC/AC 계수 분리기(306)에 공급된다.
분리기(306)에서는, DCT 계수(S3)가, AC 계수(S303)와 DC 계수(S304)로 분리되고, AC 계수(S303)는 양자화기(305)로, DC 계수(S304)는 DC 계수 양자화(307)로 각각 출력된다.

양자화기(305)에서는 양자화기(304)에서의 경우와 마찬가지로 하여, 양자화 스텝(S18)에 따라서, AC 계수(S303)가 양자화하고, 양자화 계수(S306)로서 블럭화 회로 (S309)에 출력된다. 또한, MPEG의 경우 양자화기(305)에서는 통상 선형야가 행해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

동화상의 화상내 및 화상간 부호화 처리를 함과 동시에, 화소 데이타를 직교변환하고, 고정 길이 정밀도로써 양자화 처리하며, 가변 길이 부호로 변환하여 동화상 신호를 압축 전송하는 동화상 부호화 방법에 있어서,

직교 변환 계수를 직류 성분 계수와 교류 성분 계수로 분리하고,

원화상의 화질에 따라서, 직교 변환 데이타의 상기 직류 성분 계수의 부호화정밀도를 n 비트로부터 n+m 비트의 범위에서 선택하며,

이 선택된 부호화 정밀도에 따라서 상기 직류 성분 계수를 양자화 하는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 2

동화상의 화상내 및 화상간 부호화 처리를 함과 동시에, 화소 데이터를 직교 변환하는 회로와, 고정 길이 정밀도로써 양자화 처리하는 회로와, 가변 길이 부호로 변호나하는 회로로 이루어지는, 동화상 신호를 압축 전송하는 동화상 부호화 장치에 있어서,

더욱이 직교 변환 계수 직류 성분 계수와 분류 성분 계수로 분리하는 회로와,

원화상의 화질에 따라서, 직교 변환 데이터의 상기 직류 성분 계수의 부호화정밀도를 n 비트로부터 n+m 비트의 범위에서 선택하는 회로와,

이 선택된 부호화 정밀도에 따라서 상기 직류 성분 계수를 양자화 하는 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 장치.

청구항 3

화상내 및 화상간 부호화 처리를 함과 동시에, 화소 데이터를 직교 변환하고, 고정 길이 정밀도로써 양자화 처리하고, 가변길이 부호로 변환하여 압축 전송된 동화상 신호를 복호하는 동화상 복호화 방법에 있어서,

직류 성분 계수와 교류 성분 계수를 복호화하여, 가변 길이 복호화된 상기 직류 성분 계수를 역양자화하는 방법을 포함하고,

더욱이 필요로 되는 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호의 발생방법을 포함하며,

상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 적응적으로 n비트로부터 n+m 비트의 정밀도의 범위에서 직류 성분 계수의 복호화 방법을 변경하는 것을 특징으로 하는 동호상 복호화 방법.

청구항 4

화상내 및 화상간 부호화 처리를 함과 동시에, 화소 데이터를 직교 변환하고, 고정 길이 정밀도로써 양자화 처리하며, 가변 길이 부호로 변환하여 압축 전송된 동화상 신호를 복호하는 동화상 복호화 장치에 있어서,

직류 성분 계수와 교류 성분 계수와의 복호화 회로와,

가변 길이 복호화 회로와,

복호화 된 상기 직류 성분 계수를 역양자화 하는 회로를 포함하고,

더욱이 필요로 되는 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호의 발생회로를 포함하며,

상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 적응적으로 n비트로부터 n+m비트의 정밀도의 범위에서 직류 성분 계수의 복호화 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 가변 길이 부호화 방법은 코드 변경을 위한 부호화 테이블을 포함하고,

상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 테이블의 사용 영역의 확장을 행하는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 가변 길이 부호화 회로는 코드 변경을 위한 부호화 테이블을 포함하고, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 테이블의 사용 영역의 확장을 행하는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 가변 길이 부호화 방법은 코드 변경을 위한 부호화 테이블을 포함하고, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 테이블의 사용 영역의 확장을 행하는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화 방법.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 가변 길이 부호화 방법은 코드 변경을 위한 부호화 테이블을 포함하고, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호에 따라서, 테이블 사용영역의 확장을 행하는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호는, 픽처 단위로 결정되는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호는, 픽처 단위로 결정되는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 장치.

청구항 11

제3항에 있어서, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호는, 픽처 단위로 결정되는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화 방법.

청구항 12

제4항에 있어서, 상기 직류 성분 계수의 정밀도를 나타내는 신호는, 픽처 단위로 결정되는 것을 특징으로 하는 동화상 복호화 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 n이 8인 경우, 상기 n+m은, 8로부터 11인 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 n이 8인 경우, 상기 n+m은, 8로부터 11인 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 15

제3항에 있어서, 상기 n이 8인 경우, 상기 n+m은, 8로부터 11인 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 16

제4항에 있어서, 상기 n이 8인 경우, 상기 n+m은, 8로부터 11인 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 장치.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 직류 성분 계수는, 휘도 신호 및 색차 신호마다 값을 갖는 것을 특징으로 하는 동화상 부호화 방법.

청구항 18

제2항에 있어서, 상기 직류 성분 계수는, 휘도 신호 및 색차 신호마다 값을 갖는 것을 특징으호 하는 동화상 부호화 장치.

청구항 19

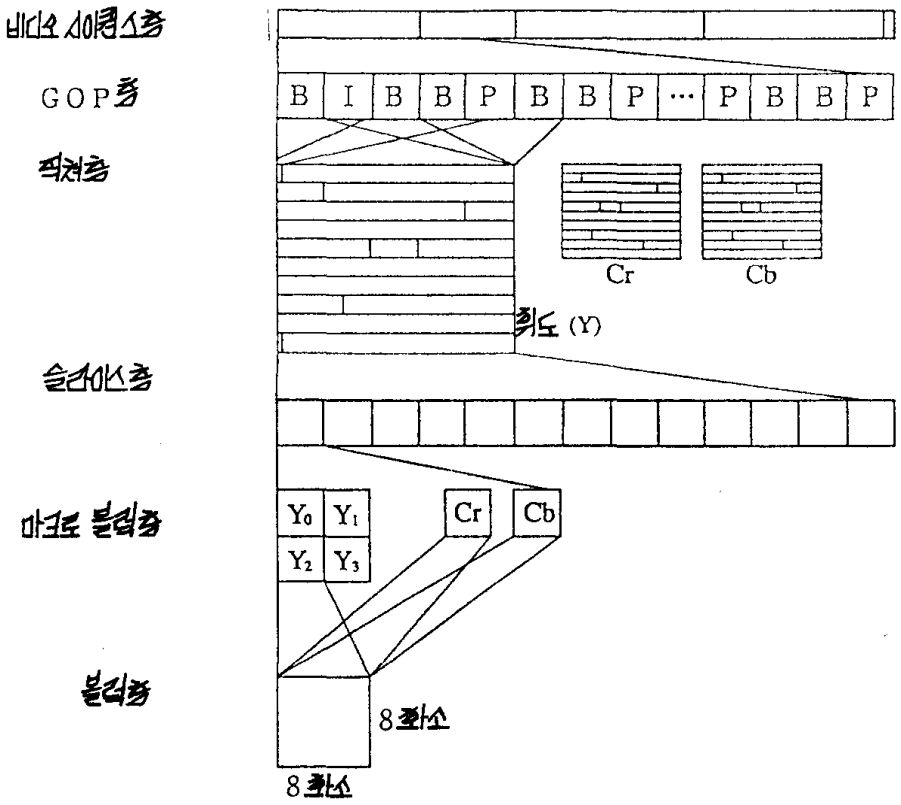
제3항에 있어서, 상기 직류 성분 계수는, 휘도 신호 및 색차 신호마다 값을 갖는 것을 특징으호 하는 동화상 복호화 방법.

청구항 20

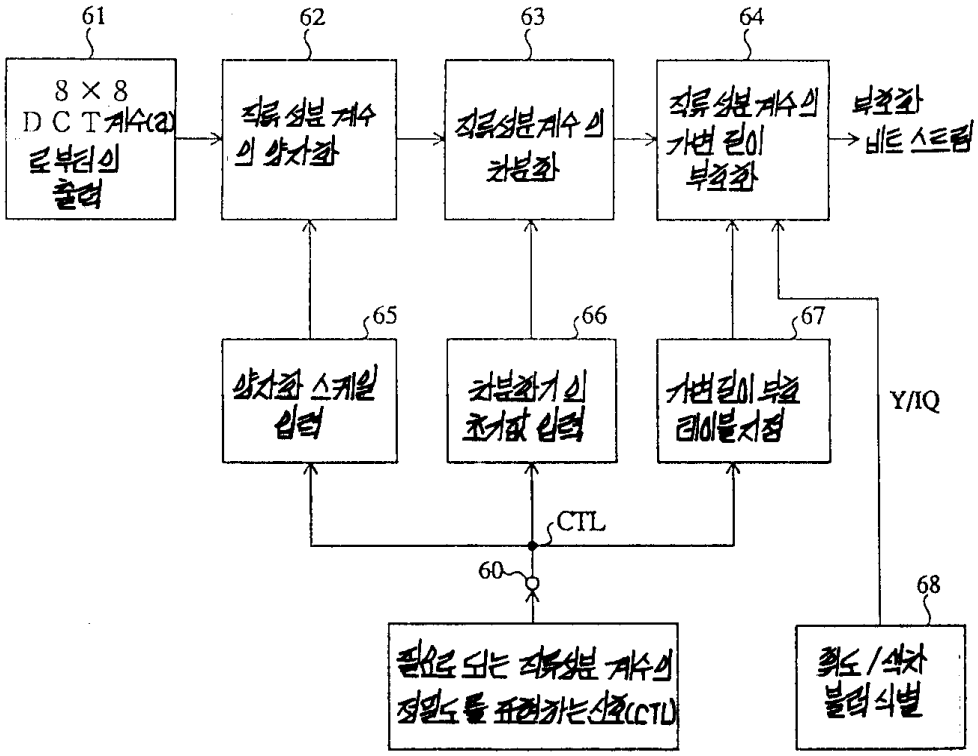
제4항에 있어서, 상기 직류 성분 계수는, 휘도 신호 및 색차 신호마다 값을 갖는 것을 특징으호 하는 동화상 복호화 장치.

도면

도면1



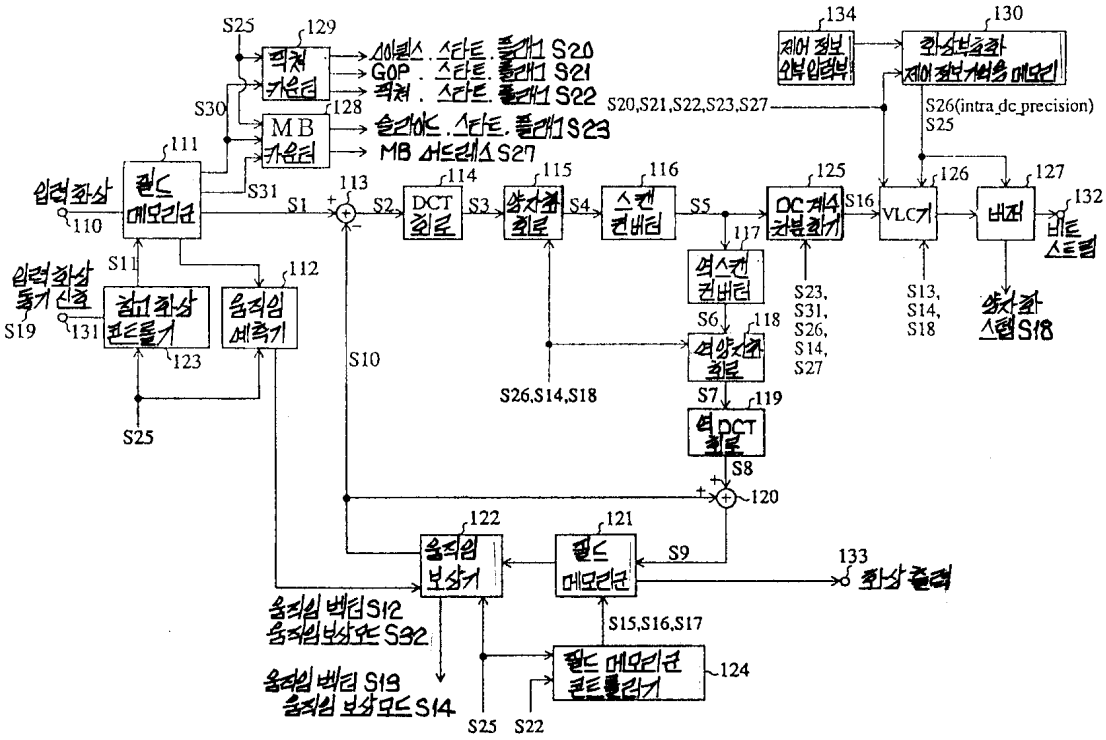
도면2


61
8 × 8
D C T계수(a)
로부터의
출력
62
직류성분 계수
의 양자화
63
직류성분계수의
차분화
64
직류성분계수의
가변 길이
부호화
부호화
비트 스트림
65
양자화 스케일
입력
66
차분화기의
초기값 입력
67
가변길이 부호
테이블지정
Y/IQ
CTL
60
필요로 하는 직류성분 계수의
정밀도를 표현하는 신호(CTL)
68
휘도/색차
블럭식별

도면3

```
/*=========================================
  직류분계수의 가변길이 부호화
  =========================================*/
#define MAX_SIZE (필요로 되는 직류성분 계수의 정밀도에 맞는 비트수)

vlc_dct_dc(value)
  int value /* 예기서 가변길이 부호화 되야할, 차분화된 직류성분계수의 값
  {
  int sign=Sign(value);/*value의 + / - 부호 */
  int diff=abs(value);  /*value 의 절대값 */
  int size;             /*S I Z E*/
  int offset=0;
  int i;

  for (size=MAX_SIZE; size>0; size--) {
    if (diff&(1<<(size 1))) break;
  }
  for (i=0;i<size;i++)
    offset += ( 1<<i );

  if (sign==(-1))
    diff=offset-diff;

  /*-----------------------------------------------
    표5, 표6을 참조하여 SIZE의 가변길이부호를 구한다
    SIZE의 가변길이 부호를 출력한다
    ----------------------------------------------*/
  if (isY_block/*정밀도 블럭의 경우 */)
    vlc_dct_dc_size_luminance(size);
  else/* 색차 블럭의 경우 */
    vlc_dct_dc_size_chrominance(size);

  /*-----------------------------------------------
    diff 를 size 에 맞는 비트폭의
    uimsbf(unsigned_interger_most_significant_bit_first)
    로 출력한다
    ----------------------------------------------*/
  put_uimsbf(diff,size);
}
```

도면4


S25
129
픽쳐 카운터
시이퀀스 . 스타트 . 플래그 S20
GOP . 스타트 . 플래그 S21
픽쳐 . 스타트 . 플래그 S22
S30
128
MB 카운터
슬라이드 . 스타트 . 플래그 S23
MB 어드레스 S27
111
입력화상
110
필드 메모리군
S31
S1
113
S2
114
DCT 회로
S3
115
양자화 회로
S4
116
스캔 컨버터
S5
117
역스캔 컨버터
S6
118
역양자화 회로
S7
119
역DCT 회로
S8
120
S9
S10
S11
112
입력화상 동기 신호
S19
131
참고화상 콘트롤기
123
움직임 예측기
S25
S26,S14,S18
122
움직임 보상기
121
필드 메모리군
133
화상 출력
움직임 벡터 S12
움직임 보상모드 S32
움직임 벡터 S13
움직임 보상모드 S14
S15,S16,S17
필드 메모리군 콘트롤러기
124
S25
S22
134
제어 정보 외부입력부
130
화상부호화 제어 정보 기억용 메모리
S20,S21,S22,S23,S27
S26(intra_dc_precision)
S25
125
DC 계수 차분화기
S16
126
VLC기
127
버퍼
132
비트 스트림
S23, S31, S26, S14, S27
S13, S14, S18
양자화 스텝 S18

도면5

Picture Layer

pictuer0 {		
picture_start_code	32	bslbf
tempoeal_reference	10	uimsbf
if(sscalable) {		
lower_picture_reference	10	uimsbf
}		
picture_coding_type	3	uimsbf
vbv_delay	16	uimsbf
if(picture_coding_type==2 || picture_coding_type ==3) {		
full_pel_forward_vector	1	
forward_f_code	3	uimsbf
}		
if(picture_coding_type==3) {		
full_pel_backward_vector	1	
backward_f_code	3	uimsbf
}		
while(nextbits0=='1') {		
extra_bit_picture	1	"1"
extra_information_picture	8	
}		
extra_bit_picture	1	"0"
next_start_code0		
if(nextbits0==extension_start_code) {		
extension_start_code	32	bslbf
if(picture_coding_type==2 || picture_coding_type==3) {		
forward_vertical_f_code	3	uimsbf
}		
if(picture_coding_type==3) {		
backward_vertical_f_code	3	uimsbf
}		
picture_structure	2	uimsbf
interlace_progressive_flag	2	uimsbf
if(picture_structure=='frame_picture'&&		
interlace_progressive_flag=='interlace') {		
top_field_first_flag	1	uimsbf
number_of_fields_displayed_code	3	uimsbf
}		
forward_reference_fields	2	uimsbf
backward_reference_fields	2	uimsbf
if(chroma_format=="01") { /*4:2:0*/		
chroma_postprocessing_type	1	uimsbf
} else {		
reserved	1	uimsbf
}		
if(video_format ! ='000') {/*composite input*/		
v-axis	1	uimsbf
field_sequence	3	uimsbf
sub_carrier	1	uimsbf
burst_amplitude	7	uimsbf
sub_carrier_phase	8	uimsbf

도면6

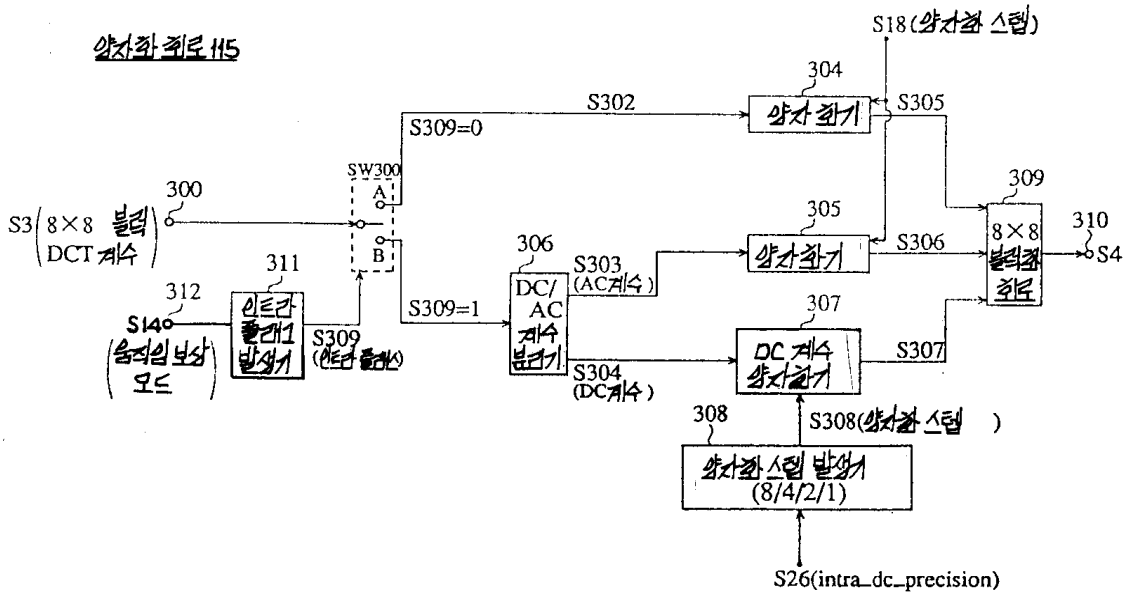
(제5도에 이어지는 부분)

```
    }
    for(i=0;i<number_of_fields_displayed;i++) {
      pan_horizontal_left_upper_offset                    16 maybe subpe uimsbf
                                                          required
      pan_vertical_left_upper_offset                      16 maybe subpe uimsbf
                                                          required
    }
    if(sscalable || fscalable) {
      overlap_horizontal_left_upper_offset                17          simsbf
      overlap_vertical_left_upper_offset                  17          simsbf
      if(interlaced && picture_structure==frame_structure) {
        overlap_horizontal_left_upper_offset              17          simsbf
        overlap_vertical_left_upper_offset                17          simsbf
      }
    }
    intra_dc_precision                                    2           uimsbf
    qscale_type                                           1           uimsbf
    reserved /*byte align */                              ?
    while(nextbits0!='0000 0000 0000 0000 0000 0001') {
      picture_extension_data                              8
    }
    next_start_code0
  }
  if(nextbits0==user_data_start_code) {
    user_data_start_code                                  32          bslbf
    while(nextbits0!='0000 0000 0000 0000 0000 0001') {
      user_data                                           8
    }
    next_start_code0
  }
  if(picture_coding_type!=5) {
    do {
      slice0
        |
      }
    } while(nextbits0==slice_start_code)
  }
}
```

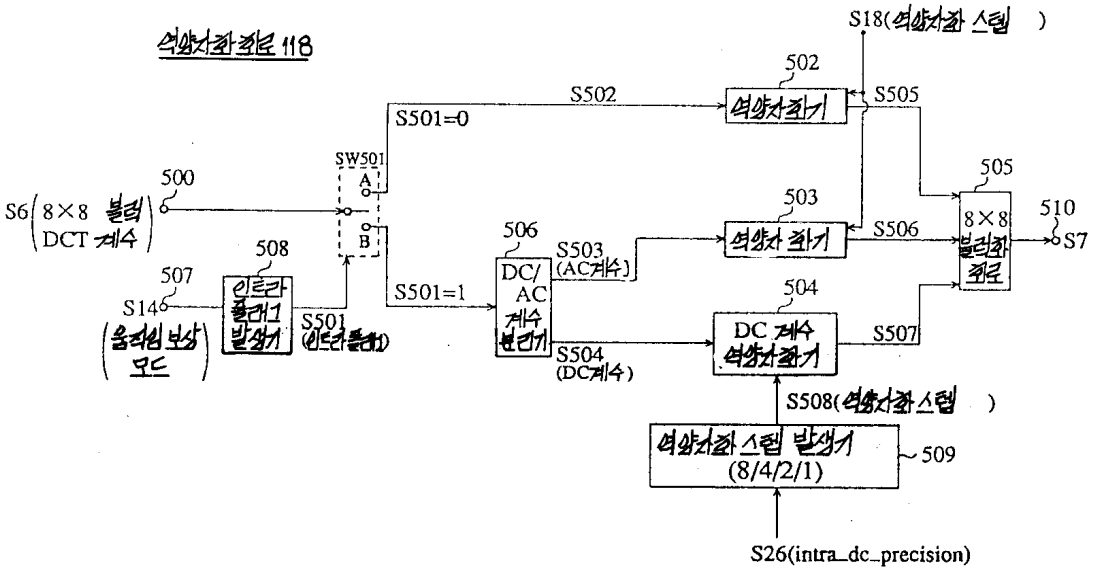
temporal_reference--The temporal_reference is an unsigned integer associated with each input picture.It is incremented by one, modulo 1024, for each input picture. For the earliest picture (in display order) in each group of pictures, the temporal_reference is reset to zero. Its unit is "Frame". (see also Appendix H on Low delay)

picture_coding_type -- The picture_coding_type indentifies whether a picture is an intra - coded picture(I), predictive - coded picture(P),bidirectionally predictive - coded picture (B),intra - coded with only DC coefficients (D),or skipped picture (S) according to the following Table. D-pictures shall never be included in the same video sequence as the pther picture coding types. When S - picture, there should be no data for below the slice layer, and the decoder does not take time to display them.

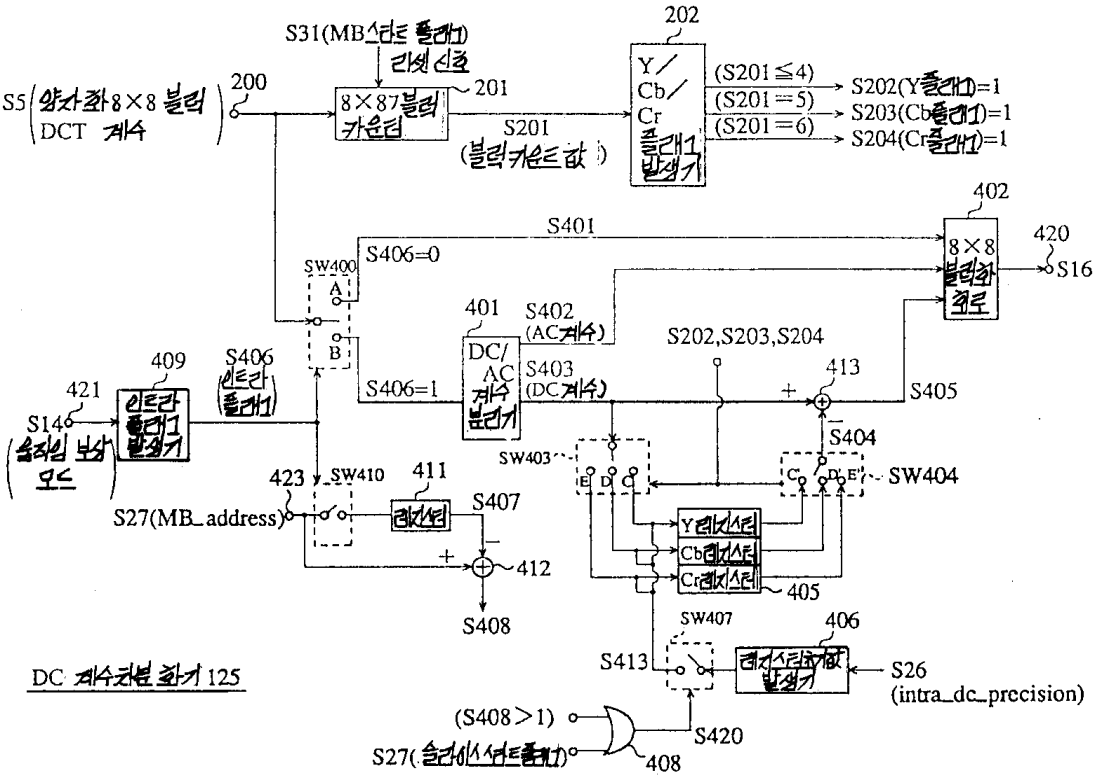
도면7


양자화 회로 115
S18(양자화 스텝)
304
양자 화기
S302
S309=0
S305
309
SW300
A
B
300
S3
8×8 블럭
DCT 계수
305
양자화기
S306
8×8
블럭화
회로
310
S4
306
DC/
AC
계수
분리기
S303
(AC계수)
311
312
S309=1
S140
인트라
플래그
발생기
S309
(인트라 플래그)
307
DC 계수
양자화기
S307
S304
(DC계수)
308
S308(양자화 스텝)
양자화 스텝 발생기
(8/4/2/1)
S26(intra_dc_precision)

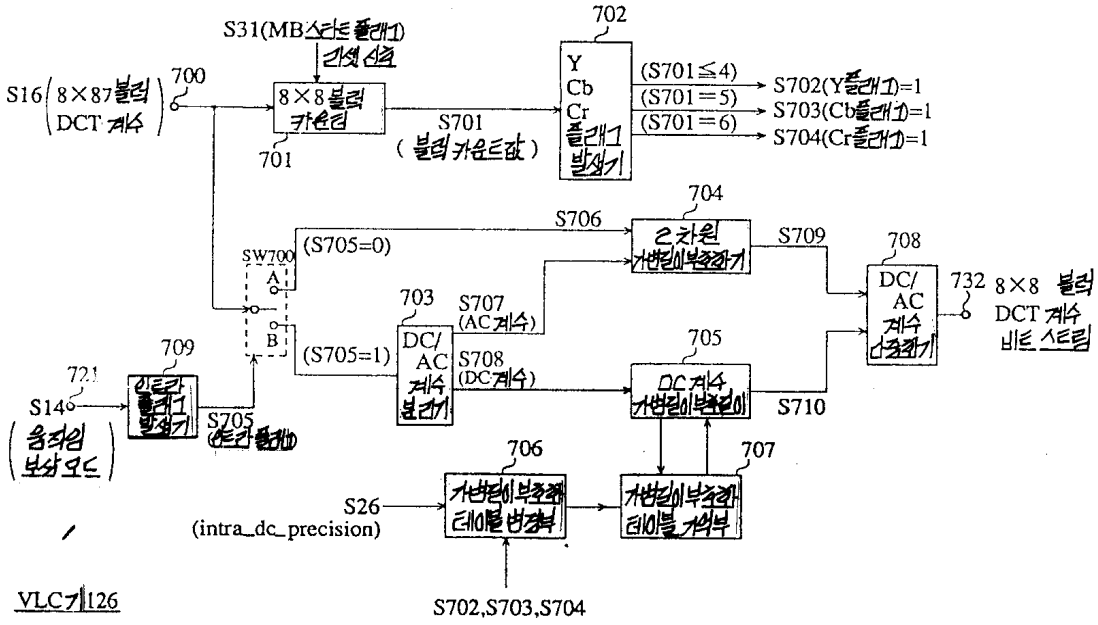
도면8


역양자화 회로 118
S18(역양자화 스텝)
502
역양자화기
S502
S501=0
S505
505
SW501
A
B
500
S6
8×8 블럭
DCT 계수
503
역양자 화기
S506
8×8
블럭화
회로
510
S7
506
DC/
AC
계수
분리기
S503
(AC계수)
508
507
S501=1
S14
인트라
플래그
발생기
S501
(인트라 플래그)
504
DC 계수
역양자화기
S507
S504
(DC계수)
S508(역양자화 스텝)
역양자화 스텝 발생기
(8/4/2/1)
509
S26(intra_dc_precision)

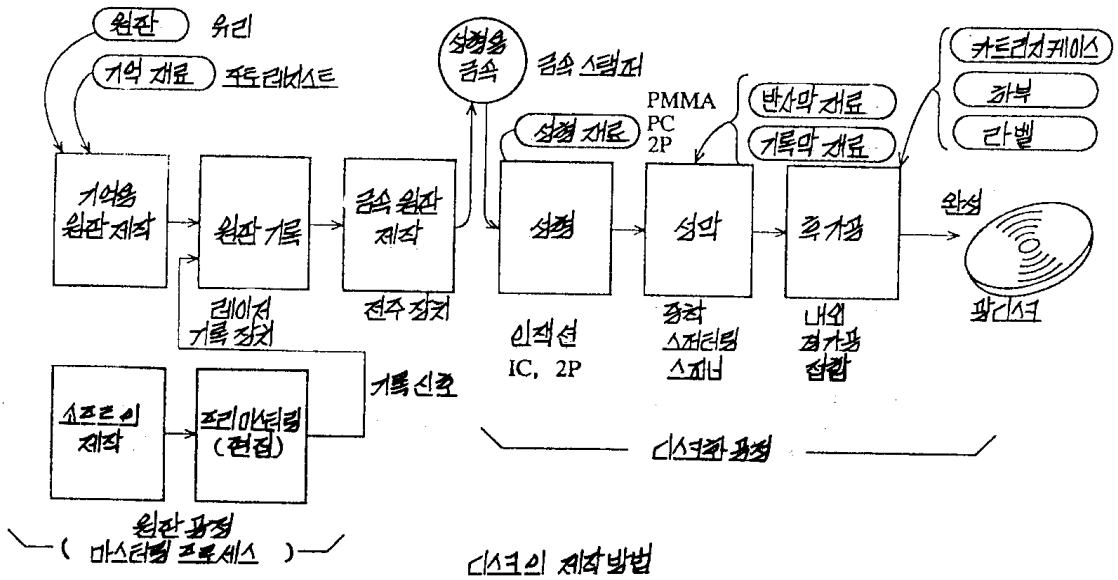
도면9


S31(MB스타트 플래그)
리셋 신호
S5(양자화 8×8 블럭 DCT 계수)
200
8×87블럭 카운터
201
S201
(블럭 카운트 값)
202
Y/Cb/Cr 플래그 발생기
(S201≦4)
(S201=5)
(S201=6)
S202(Y플래그)=1
S203(Cb플래그)=1
S204(Cr플래그)=1
402
8×8 블럭화 회로
420
S16
S401
S406=0
SW400
A
B
401
DC/AC 계수 분리기
S402
(AC계수)
S403
(DC계수)
S406=1
S202,S203,S204
413
S405
S404
409
S406
(인트라 플래그)
421
S14
(움직임 보상 모드)
인트라 플래그 발생기
423
SW410
411
레지스터
S407
S27(MB_address)
412
S408
SW403
SW404
Y레지스터
Cb레지스터
Cr레지스터
405
SW407
406
S413
레지스터 초기값 발생기
S26
(intra_dc_precision)
(S408>1)
S420
S27(슬라이스 스타트 플래그)
408
DC 계수차분 화기 125

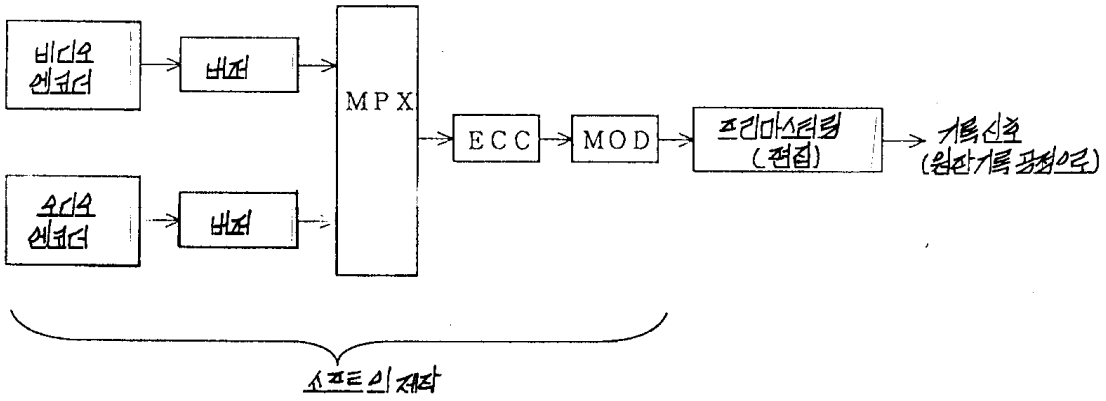
도면10


S31(MB스타트 플래그)
리셋 신호
S16(8×87블럭 DCT 계수)
700
8×8 블럭 카운터
701
S701
(블럭 카운트 값)
702
Y
Cb
Cr
플래그 발생기
(S701≦4)
(S701=5)
(S701=6)
S702(Y플래그)=1
S703(Cb플래그)=1
S704(Cr플래그)=1
704
2차원 가변길이부호화기
S706
S709
708
DC/AC 계수 다중화기
732
8×8 블럭 DCT 계수 비트 스트림
SW700
A
B
(S705=0)
(S705=1)
703
DC/AC 계수 분리기
S707
(AC계수)
S708
(DC계수)
705
DC계수 가변길이부호화기
S710
709
721
S14
(움직임 보상 모드)
인트라 플래그 발생기
S705
(인트라 플래그)
706
707
S26
(intra_dc_precision)
가변길이부호화 테이블 변경부
가변길이부호화 테이블 기억부
S702,S703,S704
VLC기 126

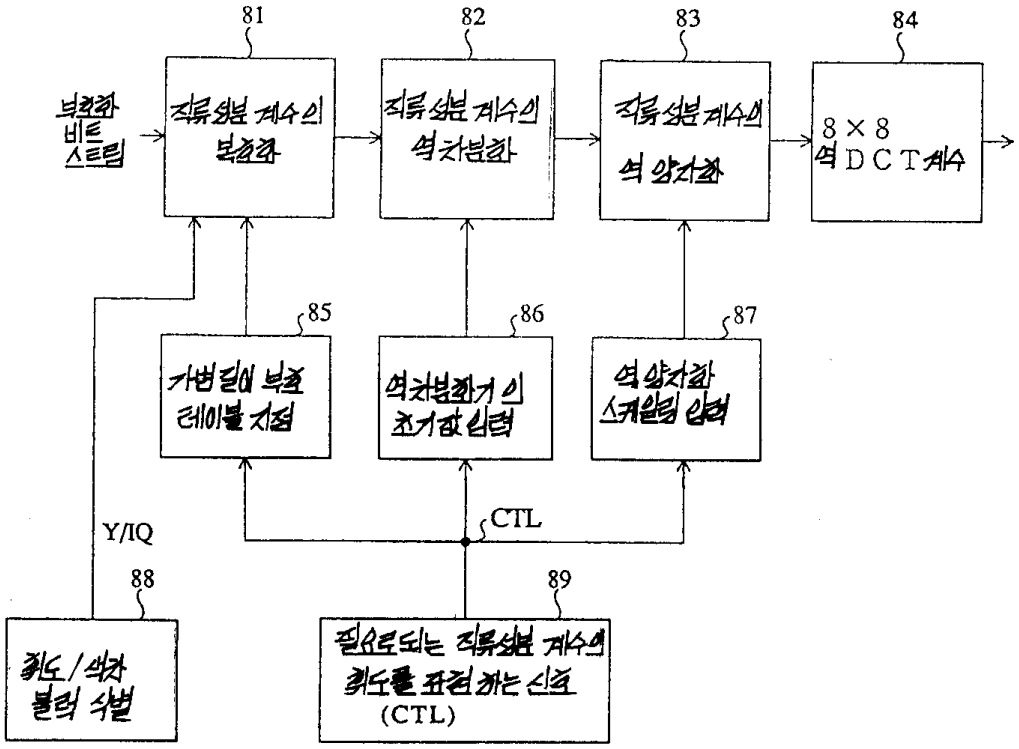
도면11


원판
유리
기억 재료
포토레지스트
기억용 원판 제작
원판 기록
레이저 기록 장치
금속 원판 제작
전주 장치
성형용 금속
금속 스탬퍼
성형 재료
PMMA
PC
2P
성형
인젝션
IC, 2P
반사막 재료
기록막 재료
성막
증착
스퍼터링
스피너
카트리지케이스
허브
라벨
보호 코팅
내외
경가공
접합
완성
광디스크
소프트의 제작
프리마스터링 (편집)
기록 신호
원판 공정
(마스터링 프로세스)
디스크화 공정
디스크의 제작방법

도면12


비디오 엔코더
버퍼
오디오 엔코더
버퍼
MPX
ECC
MOD
프리마스터링 (편집)
기록 신호 (원판기록 공정으로)
소프트의 제작

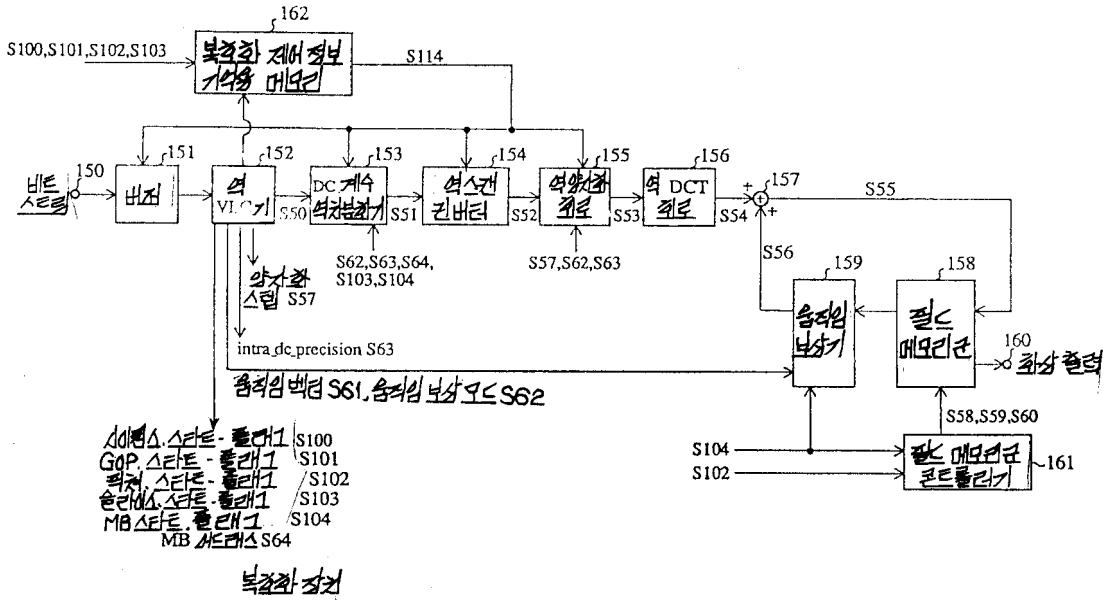
도면13


압축화 비트 스트림
81
직류성분 계수의 복호화
82
직류성분 계수의 역차분화
83
직류성분 계수의 역양자화
84
8×8 역DCT계수
85
가변길이 복호 테이블 지정
86
역차분화기의 초기값 입력
87
역양자화 스케일링 입력
CTL
Y/IQ
88
휘도/색차 블럭 식별
89
필요로되는 직류성분 계수의 휘도를 표현하는 신호 (CTL)

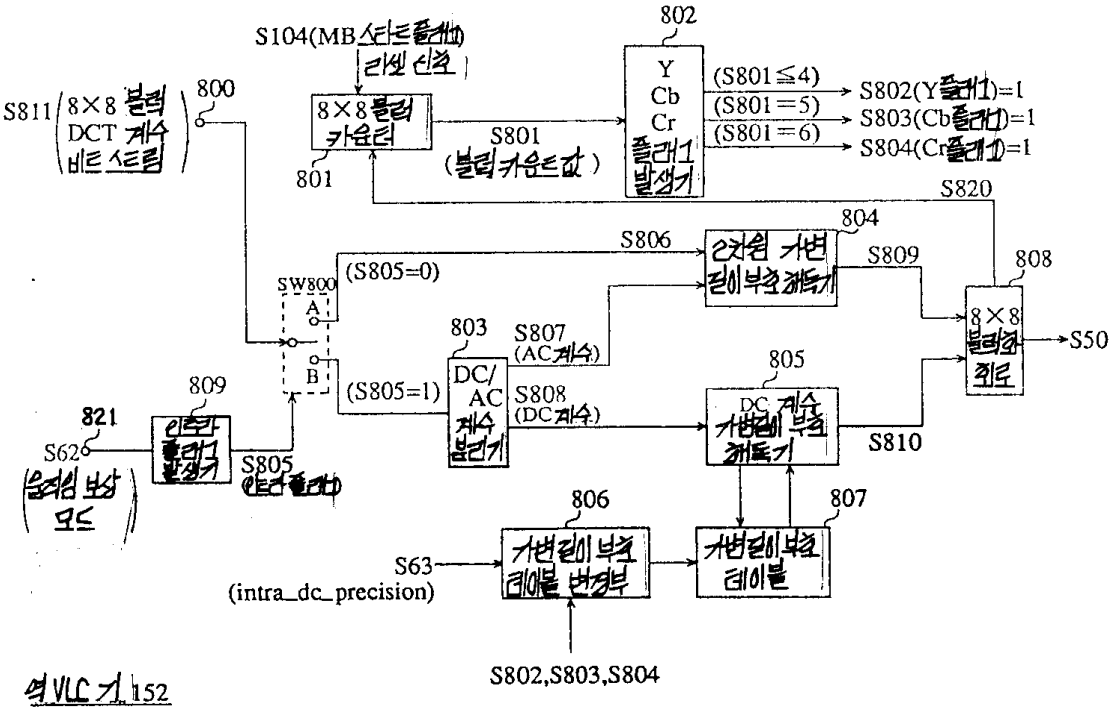
도면14

```
/*-------------------------------------------------
  직류성분계수의 가변길이 부호의 복호화
-------------------------------------------------*/
ivlc_dct_dc()
{
  int dct_dc_size;/* S I Z E */
  int dct_dc_diff;/* 직류성분계수의 차분값 */
  /*-------------------------------------------------
    표5, 표6을 참조하여 S I Z E 의 가변 길이 부호를 복호한다
  -------------------------------------------------*/
  if (isY_block) {
    /*-----------------
      휘도블럭의 경우
    -----------------*/
    dct_dc_size=ivlc_dct_dc_size_luminance();
  }
  else {
    /*-----------------
      색차블럭의 경우
    -----------------*/
    dct_dc_size=ivlc_dct_dc_size_chrominance();
  }

  /*-------------------------------------------------
    직류성분 계수의 차분값을 복호한다. ( 휘도, 색차에서 같게 처리 )
  -------------------------------------------------*/
  if (dct_dc_size!=0) {
    /*-----------------------------------------
      dct_dc_size 에 같은 비트폭의
      ulmsbf(unsigned_integer_most_significant_bit_first)
      을 dct_dc_diff 에
    -----------------------------------------*/
    dct_dc_diff=ivlc_dct_dc_diff(dct_dc_size);
    /*-----------------------------------------
      dct_dc_diff 를 복호한다
    -----------------------------------------*/
    if ((dct_dc_diff&(1<<(dct_dc_size-1)))==0)
      dct_dc_diff=(-1<<dct_dc_size)  dct_dc_diff+1);
  }
  else {
    dct_dc_diff=0;
  }
}
```

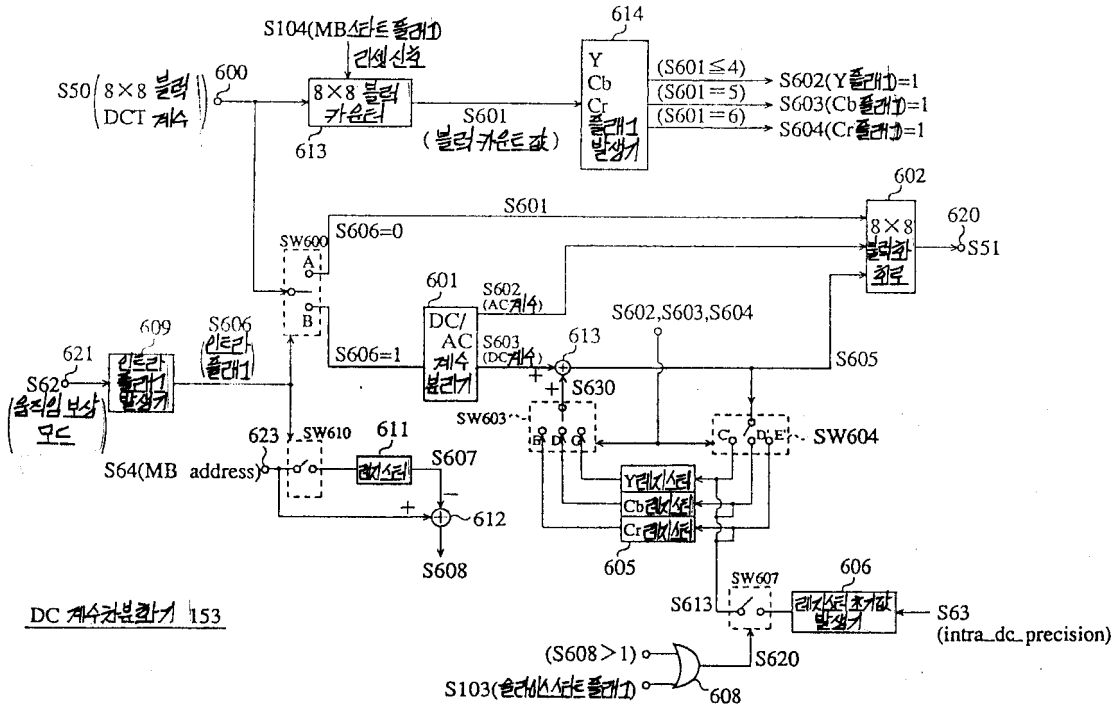
도면15


162
S100,S101,S102,S103
복호화 제어 정보 기억용 메모리
S114
비트 스트림
150
버퍼
151
역 VLC기
152
DC 계수 역차분기
153
역스캔 버퍼
154
역양자화 회로
155
역 DCT 회로
156
157
S55
S56
159
움직임 보상기
158
필드 메모리군
160
화상 출력
S58,S59,S60
161
필드 메모리군 콘트롤러기
S104
S102
S50
S51
S52
S53
S54
S62,S63,S64, S103,S104
S57,S62,S63
양자화 스텝 S57
intra_dc_precision S63
움직임 벡터 S61, 움직임 보상 모드 S62
시퀀스 스타트 코드 S100
GOP 스타트 코드 S101
픽쳐 스타트 코드 S102
슬라이스 스타트 코드 S103
MB 스타트 코드 S104
MB 어드레스 S64
복호화 장치

도면16


S104(MB 스타트 코드)
리셋 신호
802
Y
Cb
Cr
플래그 발생기
(S801≦4)
(S801=5)
(S801=6)
S802(Y 플래그)=1
S803(Cb 플래그)=1
S804(Cr 플래그)=1
S811
8×8 블럭 DCT 계수 비트 스트림
800
8×8 블럭 카운터
801
S801
(블럭 카운트 값)
S820
804
S806
2차원 가변 길이 부호 해독기
S809
808
8×8 블럭화 회로
S50
SW800
A
B
(S805=0)
(S805=1)
803
DC/AC 계수 분리기
S807
(AC계수)
S808
(DC계수)
805
DC 계수 가변길이 부호 해독기
S810
809
821
S62
인트라 플래그 발생기
S805
(인트라 플래그)
움직임 보상 모드
806
807
S63
(intra_dc_precision)
가변길이 부호 테이블 변경부
가변길이 부호 테이블
S802,S803,S804
역 VLC 기 152

도면17



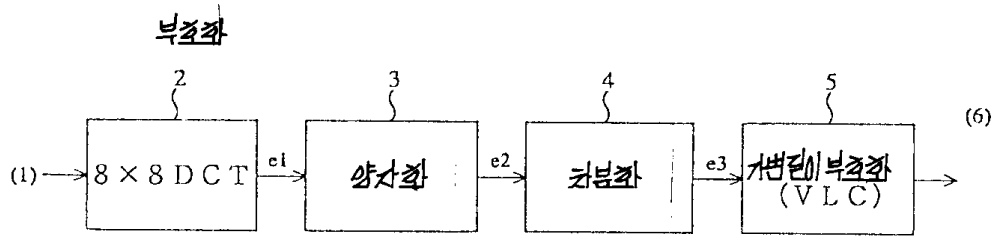
도면18

⇨

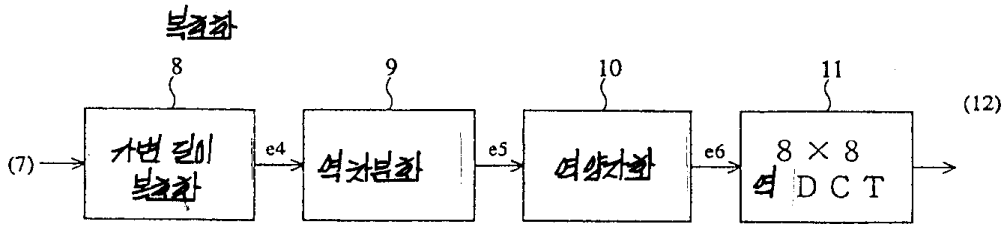
⇩

F(0,0)	F(1,0)	F(2,0)	F(3,0)	F(4,0)	F(5,0)	F(6,0)	F(7,0)
F(0,1)	F(1,1)	F(2,1)	F(3,1)	F(4,1)	F(5,1)	F(6,1)	F(7,1)
F(0,2)	F(1,2)	F(2,2)	F(3,2)	F(4,2)	F(5,2)	F(6,2)	F(7,2)
F(0,3)	F(1,3)	F(2,3)	F(3,3)	F(4,3)	F(5,3)	F(6,3)	F(7,3)
F(0,4)	F(1,4)	F(2,4)	F(3,4)	F(4,4)	F(5,4)	F(6,4)	F(7,4)
F(0,5)	F(1,5)	F(2,5)	F(3,5)	F(4,5)	F(5,5)	F(6,5)	F(7,5)
F(0,6)	F(1,6)	F(2,6)	F(3,6)	F(4,6)	F(5,6)	F(6,6)	F(7,6)
F(0,7)	F(1,7)	F(2,7)	F(3,7)	F(4,7)	F(5,7)	F(6,7)	F(7,7)

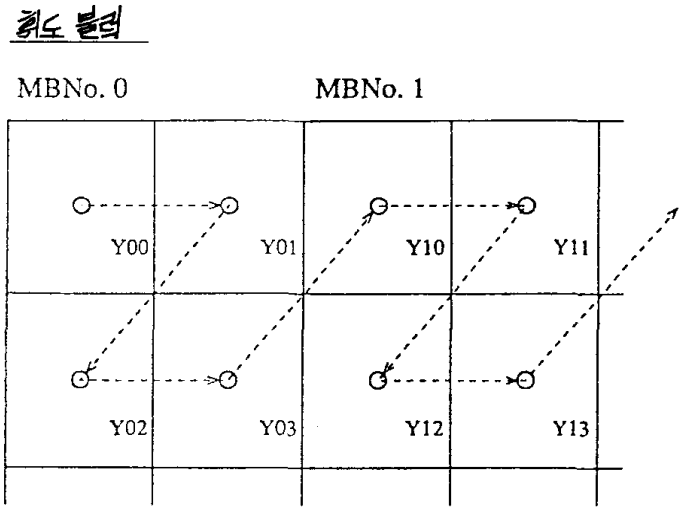
도면19a



도면19b

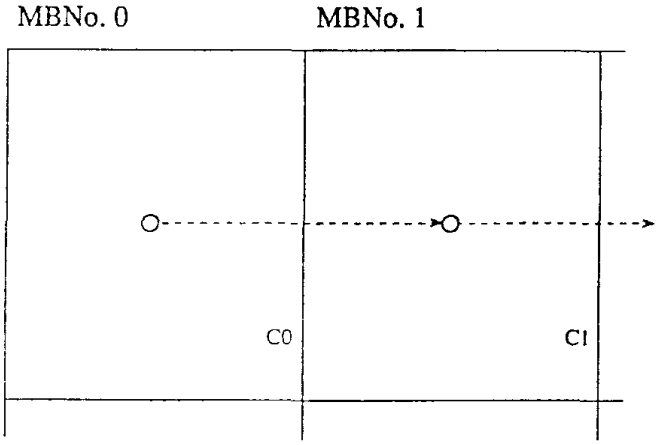


도면20a



도면20b

색깔 블럭



도면21

