

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
H04N 7/24

(45) 공고일자 2004년05월17일
(11) 등록번호 10-0424246
(24) 등록일자 2004년03월11일

(21) 출원번호	10-1998-0039981	(65) 공개번호	10-1999-0030159
(22) 출원일자	1998년09월25일	(43) 공개일자	1999년04월26일

(30) 우선권주장 97-262126 1997년09월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 분 충 생
일본 오사카후 모리구치시 도우다쵸 4-2-5 룸 416

(74) 대리인 김창세

심사관 : 조광현

(54) 화상복호화방법,화상복호화장치및데이터기억매체

요약

본 발명에 따르면, 압축 부호화된 화상 신호를, 소비 전력을 억제하면서 복호화하여, 이에 따라 휴대용 단말에 있어서도 장시간의 재생 화상을 표시할 수 있게 한다.

표시 모드가 컬러 표시 모드인지 단색(monochrome) 표시 모드인지를 제어기(105)에 의해 판정하여, 해당 제어기(105)에 의한 스위치(106)의 전환 제어에 의해, 상기 컬러 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터 및 색차 신호의 부호화 데이터가 정보원 복호화부(100b)에 공급되고, 상기 단색(monochrome) 표시 모드에서는, 상기 색차 신호의 부호화 데이터가 폐기되어 상기 휘도 신호의 부호화 데이터만이 상기 정보원 복호화부(100b)에 공급되도록 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시시에 따른 디지털 화상 복호화 장치를 도시하는 블록도,
도 2는 상기 데이터 화상 복호화 장치에서 처리되는 압축 부호화 데이터의 구조를 도시하는 모식도,
도 3은 상기 실시예의 디지털 화상 복호화 장치에 있어서의 인트라 블록의 부호화 데이터를 복호화하는 처리의 흐름을 도시하는 도면,
도 4는 상기 디지털 화상 복호화 장치에 있어서의 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터를 폐기하는 처리의 흐름을 도시하는 도면,
도 5는 상기 실시예의 디지털 화상 복호화 장치에 있어서의 인터 블록의 부호화 데이터를 복호화하는 처리의 흐름을 도시하는 도면,

도 6의 (a) (c)는 상기 각 실시예의 디지털 화상 복호화 방법을 컴퓨터 시스템에 의해 실현하기 위한 프로그램을 저장하는데 사용되는 데이터 기억 매체에 대하여 설명하기 위한 도면,
 도 7은 상기 데이터 화상 복호화 장치에서 처리되는 압축 부호화 데이터에 있어서의 부호화 처리의 단위를 도시하는 도면,
 도 8은 상기 실시예의 부호화 비트 스트림을 생성하는 가변 길이 부호화 처리(MPEG2에 대응)를 설명하기 위한 도면으로서, 도 8의 (a)는 구체적인 양자화값의 2차원 배열을, 도 8의 (b)는 해당 양자화값의 스캔 순서를, 도 8의 (c)는 상기 구체적인 양자화값에 대응하는 가변 길이 부호를, 도 8의 (d)는 가변 길이 부호와 런(run), 레벨의 대응 테이블을, 도 8의 (e)는 상기 구체적인 양자화값에 대응하는 비트 스트림내의 부호열을 도시하는 도면,
 도 9는 상기 실시예의 부호화 비트 스트림에 있어서의, DCT 계수에 대응하는 부호 및 EOB 데이터 대신에, 최종 DC T 계수의 식별 비트를 포함하는 부호를 포함하는 부호화 비트 스트림의 구조를 도시하는 모식도,
 도 10은 상기 최종 DCT 계수의 식별 비트를 포함하는 부호를 포함하는 부호화 비트 스트림을 생성하는 가변 길이 부호화 처리를 설명하기 위한 도면으로서, 도 10의 (a)는 구체적인 양자화값의 2차원 배열을, 도 10의 (b)는 해당 양자화값의 스캔 순서를, 도 10의 (c)는 상기 구체적인 양자화값에 대응하는 가변 길이 부호를, 도 10의 (d)는 가변 길이 부호와 라스트, 런, 레벨의 대응 테이블을, 도 10의 (e)는 상기 구체적인 양자화값에 대응하는 비트 스트림내의 부호열을 도시하는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 디지털 화상 복호화 장치 100a : 가변 길이 복호화부
 100b : 정보원 복호화부 100b1 : 예측값 생성부
 102 : 쉬프터 103 : 코드 해독부
 105 : 제어기 106 : 스위치
 109 : 역양자화기 110 : 역 DCT기
 111 : 가산기 112, 115 : 제 1, 제 2 어드레스 발생기
 113 : 프레임 메모리 114 : 움직임 벡터 스케일링부
 200, 900 : 부호화 비트 스트림 Cs : 컴퓨터 시스템
 FD : 플로피 디스크 FDD : 플로피 디스크 드라이브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 복호화 방법, 화상 복호화 장치 및 데이터 기억 매체에 관한 것으로, 특히, 디지털 화상의 복호화 처리에 있어서의 단색 표시 모드에서의 전력 절감에 관한 것이다.

디지털 화상 정보를 효율적으로 축적 또는 전송하기 위해서는, 디지털 화상 정보를 압축 부호화할 필요가 있고, 현 상태에서는, 디지털 화상 정보를 압축 부호화하기 위한 방법으로서, JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)이나 MPEG(Moving Picture Experts Group)으로 대표되는 이산 코사인 변환(DCT) 외에, 서브 밴드, 웨이블릿, 프랙탈 등의 파형 부호화 방법이 있다.

또한, 인접하는 프레임 등의 표시 화면간에 있어서의 용장의 화상 정보를 제거하는 방법으로서, 움직임 보상을 이용한 화면간 예측을 실행하여, 즉, 현 화면 화소의 화소값을, 이것과 전(前) 화면 화소의 화소값의 차분을 이용하여 나타내어, 이 차분 신호를 파형 부호화하는 방법이 있다.

이하, 종래의 화상 처리 방법으로서, 움직임 보상을 수반하는 DCT 처리가 실행되어지는 MPEG 방식의 화상 부호화 방법 및 화상 복호화 방법에 대하여 간단히 설명한다.

이 화상 부호화 방법에서는, 우선, 입력된 화상 신호를, 1 표시 화면을 구성하는 복수의 블록(매크로 블록)에 대응하는 복수의 화상 신호로 분할하고, 각 매크로 블록에 대응하는 화상 신호의 부호화 처리를 상기 매크로 블록마다 실행한다. 여기서 하나의 매크로 블록은, 상기 1 표시 화면에 있어서의, 16×16 화소로 이루어지는 화상 표시 영역에 대응하고 있다.

구체적으로는, 각 매크로 블록에 대응하는 화상 신호를, 8×8 화소로 이루어지는 화상 표시 영역에 상당하는 서브 블록에 대응시켜 분할하여, 해당 서브 블록마다 대응하는 화상 신호에 DCT 처리를 실시하여 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수를 생성한다. 그리고, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수를 양자화하여 각 서브 블록에 대응하는 양자화값을 생성한다. 이렇게 하여 서브 블록에 대응하는 화상 신호를 DCT 처리 및 양자화 처리에 의해 부호화하는 방법은, 프레임내 부호화 방법이라고 불리고 있다.

또한 수신측에서는, 상기 각 서브 블록에 대응하는 양자화값에 대하여 역양자화 처리 및 역 DCT 처리를 실시하여, 각 매크로 블록에 대응하는 화상 신호를 재생한다.

이것에 반하여, 프레임간 부호화 방법이라고 불리는 화상 신호의 부호화 방법이 있다. 이 부호화 방법에서는, 우선, 블록 매칭을 비롯한, 표시 화면 상에서의 화상의 움직임을 검출하는 방법에 의해, 부호화의 대상으로 되어 있는 프레임 화면에 시간적으로 인접하는 다른 프레임 화면내에서, 부호화의 대상으로 되어 있는 대상 매크로 블록과 비교하여 화

소값의 오차가 가장 작은 매크로 블록을 예측 매크로 블록으로서 검출한다.

이어서, 이 때 검출된 화상의 움직임에 근거하여, 이미 부호화 처리가 실시된 프레임 화면의 화상 신호를 움직임 보상하여, 상기 대상 매크로 블록의 화상 신호의 예측값으로서 최적의 화상 신호를 취득한다. 여기서, 대상 매크로 블록에 대하여 화상 신호의 오차가 가장 작은 매크로 블록(예측 매크로 블록)을 나타내는 신호가 움직임 벡터이다. 또, 대상 매크로 블록의 화상 신호의 예측값을 생성하기 위해 참조하는, 상기 예측 매크로 블록을 포함하는 프레임 화면을, 이후 참조 프레임 화면이라고 부른다.

다음에 대상 매크로 블록을 구성하는 서브 블록의 화상 신호와 그 예측값의 차분 신호를 구하여, 해당 차분 신호에 DCT 처리를 실시해 DCT 계수를 생성하고, 또한, 해당 DCT 계수에 양자화 처리를 실시해 양자화값을 생성한다. 그리고, 대상 매크로 블록을 구성하는 모든 서브 블록의 양자화값을, 상기 움직임 정보와 함께 전송 또는 축적한다.

또한, 수신측에서는, 상기 양자화값(양자화된 DCT 계수)에 역양자화 처리 및 역 DCT 처리를 순차적으로 실시하여, 각 매크로 블록에 대응하는 차분 신호를 복원하고, 그 후, 이미 복호화 처리가 실시된 참조 프레임 화면의 화상 신호를 움직임 벡터에 의해 움직임 보상하여, 복호 처리의 대상으로 되는 대상 매크로 블록에 대응하는 화상 신호의 예측값을 생성하고, 해당 예측값과 상기 차분 신호를 가산해서, 대상 매크로 블록의 화상 신호를 재생한다.

이러한 MPEG 방식의 화상 처리에서는, 송신측에서 화상 신호를 구성하는 휘도 신호 및 색차 신호의 압축 부호화 처리를 실행할 때, 상기 프레임 내 부호화 처리와 프레임간 부호화 처리가 매크로 블록을 단위로 하여 적절히 전환 실행되고 있고, 수신측에서는, 송신측에서 압축 부호화한, 디지털 화상 신호를 구성하는 휘도 신호 및 색차 신호에 대하여, 매크로 블록마다 프레임내 복호화 처리 혹은 프레임간 복호화 처리를 적절히 실시함으로써, 본래의 휘도 신호 및 색차 신호를 재생해, 해당 디지털 화상 신호를 컬러 화상으로서 표시할 수 있다.

특히, 상술한 MPEG 방식에서는, 화상 신호의 부호화 처리가, 도 7에 도시되는 4개의 휘도 블록(701~704)과 2개의 색차 블록(705, 706)으로 이루어지는 매크로 블록을 처리 단위로 하여 실행되고, 이와 같이 부호화된 화상 신호는 위성 방송이나 케이블 전송에 의해 송신되어, 거치(据置)형 수신기나 휴대용 수신기에 의해 재생되게 된다.

그런데, 휴대용 수신기에 의한 화상 신호의 재생 처리에서는, 전력 절감, 즉 신호 처리에 소비되는 전력의 절감이 요구되고 있다.

구체적으로는, 화상 신호를 컬러 화상으로서 재생 표시하는 경우, 해당 화상 신호를 구성하는, 부호화된 휘도 신호 및 색차 신호를 복호화하고, 이 때, 프레임간 부호화된 화상 신호에 대해서는, 휘도 신호의 예측값뿐만 아니라 색차 신호의 예측값을 취득할 필요가 있으며, 화상 신호의 예측값을 취득하기 위한 신호 처리량은 커지게 되어, 필연적으로 이 처리에 필요로 되는 전력량도 커지게 된다.

또한, 컬러 신호를 표시할 때에는, 재생된 휘도 신호 Y 및 색차 신호 U, V를, 이하의 수학식(1~3)에 근거하여 RGB 신호로 변환해야만 한다.

수학식 1

$$R=1.164(Y-16)+1.596(U-128)$$

수학식 2

$$G=1.164(Y-16)-0.813(U-128)-0.391(V-128)$$

수학식 3

$$B=1.164(Y-16)+2.018(V-128)$$

그러나, 상기 변환을 실행할 때에 색차 신호 U, V에 소정의 승산 처리를 실시할 필요가 있어, 이 승산 처리에는 상당한 전력이 소비되게 된다.

그 결과, 휴대용 단말 장치에 의해, MPEG 방식 등에 의해 처리된 화상 신호를 컬러 화상으로서, 전력을 절감하면서 재생 표시하는 것은 곤란하여, 장시간에 걸쳐 재생 화상을 볼 수 없다고 하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 압축 부호화된 화상 신호를 소비 전력을 억제하면서 복호화할 수 있어, 이에 따라 휴대용 단말 장치에 있어서도 장시간의 재생 화상을 표시할 수 있게 하는 화상 복호화 방법 및 화상 복호화 장치, 해당 화상 복호화 방법에 의한 복호화 처리를 실현하기 위한 화상 처리 프로그램 기록한 데이터 기록 매체를 얻는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명(청구항 1)에 관한 화상 복호화 방법은, 휘도 신호 및 색차 신호를 부호화하여 얻어지는 부호화 데이터를 포함하는 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상

복호화 방법에 있어서, 화상이 컬러 표시되는 컬러 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터 및 색차 신호의 부호화 데이터를 양쪽 모두 복호화하고, 화상이 단색 표시되는 단색 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터만을 복호화하는 것이다.

본 발명(청구항 2)에 관한 화상 복호화 방법은, 휘도 신호 및 색차 신호를 부호화하여 얻어지는 부호화 데이터를 포함하는 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 방법에 있어서, 부호화된 압축 부호화 데이터를 해독하는 해독 처리와, 해독한 압축 부호화 데이터를 복호화하는 복호화 처리를 포함하되, 화상이 컬러 표시되는 컬러 표시 모드에서는, 해독된 휘도 신호의 부호화 데이터와 색차 신호의 데이터를 양쪽 모두 복호화하고, 화상이 단색 표시되는 단색 표시 모드에서는, 상기 해독 처리시, 상기 색차 신호의 부호화 데이터를 검출해 폐기하고, 상기 복호화 처리에 의해 휘도 신호의 부호화 데이터만을 복호화하는 것이다.

본 발명(청구항 3)은, 청구항 2에 기재된 화상 복호화 방법에 있어서, 상기 부호화된 압축 부호화 데이터를, 상기 휘도 신호를 주파수 변환하여 얻어지는 복수의 변환 계수에 대응하는 부호와, 상기 색차 신호를 주파수 변환하여 얻어지는 복수의 변환 계수에 대응하는 부호를, 표시 화면 상의 일정 사이즈의 단위 처리 영역에 대응시켜, 제어 데이터와 함께 순차적으로 배열하여 이루어지는 비트열로 하고, 상기 단색 표시 모드에 있어서의 해독 처리에서는, 상기 단위 처리 영역에 대응하는 휘도 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호와 색차 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호를 검출하여, 해당 휘도 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 다음에 배열되어 있는 색차 신호의 선두 변환 계수에 대응하는 부호로부터 해당 색차 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호까지의 모든 변환 계수에 대응하는 부호를 폐기하도록 한 것이다.

본 발명(청구항 4)은, 청구항 3에 기재된 화상 복호화 방법에 있어서, 상기 각 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 검출을, 상기 비트열에 의해 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 바로 다음에 배치된, 바로 전의 부호가 상기 최종 변환 계수에 대응하는 부호인 것을 나타내는 지표 데이터에 근거하여 실행하는 것이다.

본 발명(청구항 5)은, 청구항 3에 기재된 화상 복호화 방법에 있어서, 상기 각 변환 계수에 대응하는 부호를, 해당 변환 계수가 상기 최종 변환 계수인지의 여부를 나타내는 식별 비트를 포함하는 구성으로 한 것이다.

본 발명(청구항 6)에 관한 화상 복호화 방법은, 표시 화면 상의 단위 처리 영역마다 휘도 신호 및 색차 신호로부터 해당 각 신호와 그 예측값의 차분값을 생성하여, 해당 각 신호에 대응하는 차분값을 주파수 변환하여 얻어지는 변환 계수와, 해당 휘도 신호의 예측값의 생성에 따라 발생하는 움직임 벡터를 포함하는 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 방법에 있어서, 화상이 컬러 표시되는 컬러 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호 및 색차 신호에 대응하는 변환 계수를 각각 휘도 차분값 및 색차 차분값으로 복원하는 차분값 복원 처리, 상기 움직임 벡터를 이용하여 휘도 신호의 예측값을 취득하여, 해당 예측값과 상기 휘도 차분값을 가산함으로써 휘도 신호를 재생하는 휘도 신호 재생 처리, 상기 휘도 신호에 대응하는 움직임 벡터의 스케일을 상기 색차 신호에 대응하는 것으로 변환하는 스케일링 처리 및 해당 스케일링 처리한 움직임 벡터를 이용하여 색차 신호의 예측값을 취득하여, 해당 예측값과 상기 색차 차분값을 가산함으로써 색차 신호를 재생하는 색차 신호 재생 처리를 실행하고, 화상이 단색 표시되는 단색 표시 모드에서는, 상기 컬러 표시 모드에 있어서의 각 처리 대신에, 상기 휘도 신호에 대응하는 변환 계수를 휘도 차분값으로 복원하는 차분값 복원 처리, 상기 움직임 벡터를 이용하고 휘도 신호의 예측값을 취득하여, 해당 예측값과 해당 휘도 차분값을 가산함으로써, 휘도 신호를 재생하는 재생 처리를 실행하는 것이다.

본 발명(청구항 7)에 관한 화상 복호화 장치는, 휘도 신호 및 색차 신호를 부호화한 부호화 데이터를 포함하는 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 장치에 있어서, 화상이 컬러 표시되는 컬러 표시 모드와, 화상이 단색 표시되는 단색 표시 모드중 어느쪽의 표시 모드가 설정되어 있는지의 여부를 판별하는 모드 판별 수단과, 상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 컬러 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터 및 색차 신호의 부호화 데이터를 출력하고, 상기 단색 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터를 출력하며 또한 상기 색차 신호의 부호화 데이터를 폐기하는 데이터 선별 수단과, 해당 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 부호화 데이터를 복호화하는 복호화기를 구비한 것이다.

본 발명(청구항 8)은, 청구항 7에 기재된 화상 복호화 장치에 있어서, 상기 압축 부호화 데이터를, 상기 휘도 신호에 대하여 주파수 변환을 포함하는 부호화 처리를 실시하여 얻어지는 복수의 휘도 변환 계수와, 상기 색차 신호에 주파수 변환을 포함하는 부호화 처리를 실시하여 얻어지는 복수의 색차 변환 계수를 포함하는 부호화된 비트열로 하고, 상기 데이터 선별 수단을, 해당 비트열을 해독하는 데이터 해독기를 가지며, 컬러 표시 모드에서는, 상기 비트열의 해독에 의해 얻어지는 휘도 변환 계수 및 색차 변환 계수를 출력하고, 단색 표시 모드에서는, 상기 비트열을 해독함으로써 얻어지는 각 변환 계수중의 색차 변환 계수를 폐기하여 휘도 변환 계수만을 출력하는 구성으로 하며, 상기 복호화기를, 상기 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 변환 계수를, 역주파수 변환 처리를 포함하는 복호화 처리에 의해 복호화하는 구성으로 한 것이다.

본 발명(청구항 9)에 관한 화상 복호화 장치는, 표시 화면 상의 단위 처리 영역마다 휘도 신호 및 색차 신호로부터 해당 각 신호와 그 예측값의 차분값을 생성하여, 해당 각 신호에 대응하는 차분값을 주파수 변환하여 얻어지는 변환 계수와, 해당 휘도 신호의 예측값의 생성에 따라 발생하는 움직임 벡터를 포함하는 부호화된 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 장치에 있어서, 재생된 휘도 재생 신호 및 색차 재생 신호를 저장하는 프레임 메모리와, 화상이 컬러 표시되는 컬러 표시 모드와, 화상이 단색 표시되는 단색 표시 모드중 어느쪽의 표시 모드가 설정되어 있는지의 여부를 판별하는 모드 판별 수단과, 부호화된 압축 부호화 데이터를 해독하여, 상기 휘도 신호 및 색차 신호에 대응하는 변환 계수 및 움직임 벡터를 출력하는 데이터 해독기와, 상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 컬러 표시 모드에서는, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 변

환 계수를 출력하며, 상기 단색 표시 모드에서는, 상기 색차 신호의 변환 계수를 폐기하고 상기 휘도 신호의 변환 계수만을 출력하는 데이터 선별 수단과, 해당 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 변환 계수에, 역주파수 변환 처리를 포함하는 복호화 처리를 실시하여 휘도 신호 혹은 색차 신호의 차분값을 생성하는 복호화기와, 상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 컬러 표시 모드에서는, 상기 움직임 벡터를 이용하여 상기 프레임 메모리로부터 휘도 신호의 예측값을 취득함과 동시에, 상기 휘도 신호에 대응하는 움직임 벡터의 스케일을 상기 색차 신호에 대응하는 것으로 변환하는 스케일링 처리를 실시하여, 해당 스케일링 처리를 실시한 움직임 벡터를 이용해 상기 프레임 메모리로부터 색차 신호의 예측값을 취득하고, 상기 단색 표시 모드에서는, 상기 움직임 벡터를 이용하여 프레임 메모리로부터 휘도 신호의 예측값을 취득하는 움직임 보상기와, 상기 휘도 신호의 차분값과 해당 휘도 신호의 예측값의 가산 혹은 상기 색차 신호의 차분값과 해당 색차 신호의 예측값을 가산함으로써, 휘도 재생 신호 혹은 색차 재생 신호를 생성함과 동시에, 해당 휘도 재생 신호 및 색차 재생 신호를 상기 프레임 메모리에 저장하는 가산기를 구비한 것이다.

본 발명(청구항 10)에 관한 데이터 기억 매체는, 화상 처리용 프로그램으로서, 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한항에 기재된 화상 복호화 방법에 의한 화상 처리를 컴퓨터로 실행시키기 위한 화상 처리용 프로그램을 기억한 것이다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 디지털 화상 복호화 장치를 도시하는 블록도로서, 도면에 있어서, 참조부호 (100)은 디지털 화상 신호의 압축 부호화 데이터를 복호화하여 화상 신호를 재생하는 화상 복호화 장치이고, 그 재생 출력은 표시 장치(도시하지 않음)에 의해 화상 표시되도록 되어 있다.

이 화상 복호화 장치(100)는, 화상 신호를 구성하는 휘도 신호 및 색차 신호의 부호화 데이터를 포함하는 비트 스트림(200)을 수신하여, 이것을 가변 길이 복호화해서, 인트라(intra) 매크로 블록 혹은 인터(inter) 매크로 블록을 구성하는 휘도 블록 및 색차 블록에 대응하는 양자화값 및 각 인터 매크로 블록의 움직임 벡터와 함께 제어 데이터를 출력하는 가변 길이 복호화부(100a)를 갖고 있다.

여기서, 상기 인트라 매크로 블록은, 대응하는 화상 신호에 상술한 프레임내 부호화 처리가 실시된 것, 상기 인터 매크로 블록은, 대응하는 화상 신호에 상술한 프레임간 부호화 처리가 실시된 것이다.

또한, 상기 화상 복호화 장치(100)는, 상기 양자화값에 대한 정보원 복호화 처리를 필요에 따라 상기 움직임 벡터를 이용하여 실행하는 정보원 복호화부(100b)와, 본 장치의 외부로부터 공급되는 표시 모드 신호(123) 및 상기 가변 길이 복호화부(100a)로부터 출력되는 제어 데이터에 근거하여, 상기 가변 길이 복호화부(100a) 및 정보원 복호화부(100b)를 제어하는 제어기(105)를 구비하고 있다. 이 제어기(105)에 공급되는 표시 모드 신호(123)는, 복호화한 화상 신호의 표시 모드가, 단색 표시 모드와 컬러 표시 모드 중 어느 것인지를 나타내는 것이며, 여기서는, 이 표시 모드 신호(123)는 사용자가 설정하도록 되어 있다. 단, 본 화상 복호화 장치를 해당 표시 모드 신호(123)의 발생기를 갖는 구성으로 하고, 이 발생기를, 본 화상 복호화 장치(100)에 공급되는 전원 전압이 일정 레벨 이하로 저하하였을 때, 상기 표시 모드 신호가 자동적으로 컬러 표시 모드를 나타내는 것으로부터 단색 표시 모드를 나타내는 것으로 전환되도록 구성하더라도 좋다.

상기 가변 길이 복호화부(100a)는, 상기 비트 스트림(200)에 있어서의 부호(각 비트의 데이터)를 소정 비트분, 예를 들어, 16 혹은 32 비트분만큼 저장할 수 있는 데이터 저장 영역을 갖고, 저장한 부호열을 출력함과 동시에, 쉬프트 제어 신호(125)에 근거하는 비트수분만큼 상기 비트 스트림(200)의 부호를 쉬프트하는 쉬프트(102)를 갖고 있다. 또한, 상기 가변 길이 복호화부(100a)는, 해당 쉬프트(102)로부터 출력된 부호열(즉 코드)을 해독하여, 해독한 코드에 대응하는 데이터를 출력함과 동시에, 해당 해독한 코드에 상당하는 비트수만큼 상기 쉬프트에서의 쉬프트를 실행하게 하는 상기 쉬프트 제어 신호(125)를 출력하는 코드 해독기(103)와, 해당 코드 해독기(103)로부터 출력되는 데이터를 상기 정보원 복호화부(100b)에 출력할 것인지 혹은 폐기할 것인지를 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140a)에 따라 전환하는 전환 스위치(106)를 갖고 있다.

여기서, 상기 코드 해독기(103)는, 코드와 이에 대응하는 양자화값, 움직임 벡터 혹은 제어값 등의 데이터를 저장한 코드 테이블과, 해당 해독기(103)에 입력된 부호열에 포함되는 코드와, 코드 테이블내의 코드를 비교하는 매칭 회로를 갖고 있고, 입력 코드와 매칭시킨 저장 코드에 대응하는 데이터를 출력하는 구성으로 이루어져 있다.

상기 정보원 복호화부(100b)는, 상기 가변 길이 복호화부(100a)로부터의 출력 데이터인 양자화값을, 매크로 블록을 구성하는 각 서브 블록마다 역양자화하여, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수를 재생하는 역양자화기(109)와, 해당 재생된 DCT 계수에 각 서브 블록마다 역 DCT 처리를 실시하여, 각 서브 블록에 대응하는 화상 신호 혹은 차분 신호를 출력하는 역 DCT기(110)를 갖고 있다.

또한, 상기 정보원 복호화부(100b)는, 복호화 완료 화상 신호(137)와 움직임 벡터(128)에 근거하여, 복호화 처리의 대상으로 되어 있는 대상 인터 매크로 블록에 대응하는 화상 신호의 예측값을 생성하는 예측값 생성부(100b1)와, 해당 예측값과 상기 역 DCT기(110)로부터 출력되는 차분 신호를 가산하는 가산기(111)와, 상기 가산기(111)와 상기 예측값 생성부(100b1) 사이에 접속되어, 상기 예측값의 가산기(111)로의 공급을 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140d)에 의해 개폐(on/off)하는 스위치(150)를 갖고 있고, 상기 역 DCT기(110)로부터 출력되는 화상 신호를 인트라 매크로 블록에 대응하는 화상 신호로서, 또한 상기 차분 신호와 예측값의 가산값(137)을 인터 매크로 블록에 대응하는 화상 신호로서 출력하도록 되어 있다.

여기서, 상기 예측값 생성부(100b1)는, 상기 복호화 완료 화상 신호를 1 프레임분 혹은 소정수의 프레임분만큼 일시적으로 저장하는 프레임 메모리(113)와, 상기 가변 길이 복호화부(100a)로부터 출력되는 움직임 벡터(128)를 수신하여, 프레임 메모리(113)의 어드레스를 발생하는 제 1 어드레스 발생기(112)를 갖고 있다. 또한 상기 예측값 생성부(1

00b1)는, 상기 휘도 블록에 대응한 움직임 벡터를 색차 블록에 대응하도록 스케일링하는 움직임 벡터 스케일링부(114)와, 해당 스케일링된 움직임 벡터에 근거하여, 상기 프레임 메모리(113)의 어드레스를 발생하는 제 2 어드레스 발생기(115)와, 상기 스케일링부(114)와 가변 길이 복호화부(100a) 사이에 마련되어, 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140b)에 의해 개폐 제어되는 스위치(116)와, 상기 제 1 및 제 2 어드레스 발생기(112, 115)의 출력중 한쪽을, 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140c)에 근거하여 선택하여, 상기 프레임 메모리(113)에 공급하는 전환 스위치(117)를 갖고 있다.

그리고 이러한 구성의 본 실시예의 화상 복호화 장치(100)는, 압축 부호화 데이터로서, 디지털 화상 신호의 프레임내 부호화에 의해 생성된 프레임내 부호화 데이터와, 디지털 화상 신호의 프레임간 부호화에 의해 생성된 프레임간 부호화 데이터를 포함하는 비트 스트림이 입력되도록 되어 있다.

다음에, 상기 화상 복호화 장치(100)에 입력되는 비트 스트림(200)의 데이터 구조 및 해당 비트 스트림(200)을 생성하는 부호화 처리의 내용에 대하여 간단히 설명한다.

상기 프레임내 부호화 처리에서는, 휘도 신호와 색차 신호로 구성되는 화상 신호를 상기 매크로 블록에 대응하도록 분할하여, 해당 분할한 화상 신호를 매크로 블록 단위로 압축 부호화한다. 구체적으로는, 상기 매크로 블록에 대응하는 화상 신호를, 상기 매크로 블록을 구성하는 서브 블록마다 이산 코사인 변환(DCT)에 의해 주파수 계수로 변환한다. 여기서, 상기 매크로 블록을 구성하는 서브 블록으로서, 도 7에 도시하는 바와 같이 8×8 샘플로 이루어지는 휘도 신호에 대응하는 4개의 휘도 블록(701 ~ 704)과, 8×8 샘플로 이루어지는 색차 신호에 대응하는 2개의 색차 블록(705, 706)을 이용한다. 그리고, 상기 각 서브 블록에 대응하는 주파수 계수를 소정의 양자화폭으로 양자화하여 양자화값을 생성하고, 해당 양자화값을 가변 길이 부호화하여 매크로 블록에 대응하는 부호화 데이터를 생성한다.

또한, 상기 프레임간 부호화 처리에서는, 화상의 프레임간 상관을 이용하여, 움직임 보상 모드에 의해 부호화의 대상으로 되는 대상 매크로 블록의 화상 신호와의 차분값이 최소로 되는 예측 매크로 블록을 검출하여, 해당 예측 매크로 블록과 대상 매크로 블록 사이에서의 화상 신호의 차분값을 DCT 처리에 의해 주파수 계수로 변환하고, 또한 해당 주파수 계수를 양자화 처리에 의해 양자화값으로 변환한다. 그리고 상기 대상 매크로 블록에 대응하는 양자화값과 상기 움직임 벡터를 가변 길이 부호화 및 다중화하여, 매크로 블록에 대응하는 부호화 데이터를 생성한다.

도 2는, 상기 인트라 부호화 데이터 및 인터 부호화 데이터를 포함하는 비트 스트림(200)의 데이터 구조를 도시하고 있다.

이 비트 스트림(200)은 한 장의 표시 화면에 대응하는 화상 신호의 개시 위치를 32 비트의 일의적인 코드에 의해 나타내는 동기 신호(PSC)(201)와, 해당 화상 신호에 대한 부호화 처리가 프레임내 부호화 처리인지 프레임간 부호화 처리인지를 2 비트의 부호에 의해 나타내는 PTYPE 데이터(202, 232)와, 부호화시의 양자화 처리에 있어서의 양자화폭을 5 비트의 부호에 의해 나타내는 양자화폭 데이터(203, 233)와, 각 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$, ..., $M(j)$, $M(j+1)$, ...에 대응하는 데이터 $D(i)$, $D(i+1)$, ..., $D(j)$, $D(j+1)$, ...을 포함하고 있다. 여기서, 상기 PTYPE 데이터(202)는 프레임내 부호화 처리를, 상기 PTYPE 데이터(232)는 프레임간 부호화 처리를 나타내고 있으며, 상기 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$ 은, 이에 대응하는 화상 신호가 프레임내 부호화 처리된 인트라 매크로 블록이고, 상기 매크로 블록 $M(j)$, $M(j+1)$ 은, 이에 대응하는 화상 신호가 프레임간 부호화 처리된 인터 매크로 블록이다.

상기 인트라 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$ 에 대응하는 데이터 $D(i)$, $D(i+1)$ 은, 6 비트의 부호로 이루어지고, 각 비트에 의해 매크로 블록을 구성하는 각 서브 블록에 대응하여 DCT 계수가 존재하고 있는지의 여부를 나타내는 CBP 데이터(204, 217)와, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수군 및 해당 DCT 계수군에 있어서의 최종 DCT 계수를 나타내는 EOB 데이터를 포함하는 블록 정보(20a1 ~ 20a6, 20b1 ~ 20b4)를 갖고 있다. 여기서, 상기 CBP 데이터(204, 217)에 있어서, DCT 계수가 존재하는 서브 블록에 대응하는 부호는 「1」, DCT 계수가 존재하지 않는 서브 블록에 대응하는 부호는 「0」으로 되어 있다. 또한, 상기 각 서브 블록의 블록 정보(20a1 ~ 20a6, 20b1 ~ 20b4)는 각각, DCT 계수군(21a1 ~ 21a6, 21b1 ~ 21b4) 및 EOB 데이터(22a1 ~ 22a6, 22b1 ~ 22b4)를 포함하는 구성으로 되어 있다.

상기 인터 매크로 블록 $M(j)$, $M(j+1)$ 에 대응하는 데이터 $D(j)$, $D(j+1)$ 은, 가변 길이 부호화된 움직임 벡터(234, 248)와, 6 비트의 부호로 이루어지고, 각 비트에 의해 매크로 블록을 구성하는 각 서브 블록에 대응하여 DCT 계수가 존재하고 있는지의 여부를 나타내는 CBP 데이터(235, 249)와, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수군 및 해당 DCT 계수군에 있어서의 최종 DCT 계수를 나타내는 EOB 데이터를 포함하는 블록 정보(20c1 ~ 20c6, 20d1 ~ 20d4)를 갖고 있다. 여기서, 상기 CBP 데이터(235, 248)를 구성하는 부호는, DCT 계수가 존재하는 서브 블록에 대응하는 것이 「1」, DCT 계수가 존재하지 않는 서브 블록에 대응하는 것이 「0」으로 되어 있다. 또한, 상기 각 서브 블록의 블록 정보(20c1 ~ 20c6, 20d1 ~ 20d4)는 각각 DCT 계수군(21c1 ~ 21c6, 21d1 ~ 21d4) 및 EOB 데이터(22c1 ~ 22c6, 22d1 ~ 22d4)를 포함하고 있다.

그리고 상기 비트 스트림(200)은, 상기한 바와 같은 각 매크로 블록에 대응하는 데이터가, 1 표시 화면을 구성하는 최후 매크로 블록의 데이터까지 순차적으로 배열된 구조로 되어 있다.

또, 도 2에 도시하는 각 DCT 계수군(21a1 ~ 21a6, 21b1 ~ 21b4, 21c1 ~ 21c6, 21d1 ~ 21d4)은, 엄밀하게는 DCT 계수에 대응하는 양자화값을 가변 길이 부호화하여 얻어지는 부호를, 각 서브 블록에 대응하는 복수의 DCT 계수에 상응하는 분만큼 배열하여 이루어지는 것이다.

이하, 도 8을 이용하여 상기 가변 길이 부호화 처리에 대하여 간단히 설명한다.

도 8의 (a)는 서브 블록에 대응하는 화상 신호에 DCT 처리를 실시하여 얻어지는 DCT 계수의 주파수 공간에 있어서의 배치를 나타내고 있다. 여기서, 설명을 간단히 하기 위해서, 서브 블록은 4×4 화소로 이루어지는 화상 공간으로 하고 있다.

상기 서브 블록에 대응하는 주파수 공간 F에서는, 최상의 가로열의 왼쪽으로부터 1 ~ 3번째의 계수 a, b, c 및 그 하측의 가로열의 왼쪽으로부터 3번째의 계수 d가 비(非) 0의 DCT 계수로 되어 있고, 그 밖의 계수는 모두 0으로 되어 있

다. 또한, 상기 주파수 공간 F에서의 DCT 계수 a_d 를 양자화하여 얻어지는 양자화값 A_D(도 8의 (b) 참조)는, 점선의 화살표 S로 나타내는 순서(스캔 순서)로 가변 길이 부호화 처리가 행해지는 것으로 되어 있고, 이 경우, 양자화한 최종 DCT 계수는 양자화값 D로 된다.

또한, 도 8의 (c)는 상기 양자화한 DCT 계수(양자화값)와, 그 가변 길이 부호화에 의해 얻어지는 코드(부호)를 대응시켜 나타내고 있다. 상기 양자화값의 가변 길이 부호화 처리에서는, 비 0인 양자화값의 레벨(레벨)과, 상기 스캔 순서에 있어서의 해당 비 0인 양자화값의 앞에 위치하는 0인 양자화값이 계속되는 개수(런)와의 조합(이하, 이벤트라고도 함)이, 도 8의 (d)에 도시하는 가변 길이 부호화 테이블 T에 근거하여, 1개의 가변 길이 부호로 변환되게 된다. 이 가변 길이 부호화 테이블 T는, 상기 각 이벤트에 대응하는 가변 길이 부호를 나타내고 있고, 이 테이블 T에는, 상기 EOB 데이터에 대응하는 부호 「10」도 표시되어 있다. 또, 실제의 양자화 레벨에는 정부(正負)의 값이 존재하지만, 여기서는 설명을 간단히 하기 위해 양자화 레벨의 정부 구별은 나타내고 있지 않다.

예를 들어, 상기 양자화값 A_D를 각각, A=1, B=2, C=1, D=2로 하면, 양자화값 A는, 이벤트(0, 1)를 형성하게 되어, 이 결과, 해당 양자화값 A는 상기 테이블 T에 근거하여 가변 길이 부호 「11」로 변환된다. 마찬가지로 상기 양자화값 B, C, D는 각각 이벤트(0, 2), (3, 1), (1, 2)를 형성하게 되어, 각각 상기 테이블 T에 근거하여 가변 길이 부호 「0100」, 「00111」, 「000110」으로 변환된다.

따라서, 상기 부호화 비트 스트림(200)에 있어서의, 도 8의 (a)에 도시하는 서브 블록의 DCT 계수군과 EOB 데이터에 대응하는 부분의 부호열은, 도 8의 (e)에 도시하는 바와 같이 「...1101000011100011010...」로 된다.

다음에 본 실시예의 화상 복호화 장치의 동작을 도 3 도 5의 동작 흐름을 이용하여 설명한다.

도 2에 도시하는 비트 스트림(200)이 본화상 복호화 장치(100)의 입력 단자(101)에 부호화 데이터로서 입력되면(단계(301)), 단계(302)에서, 해당 입력된 부호화 데이터는 가변 길이 복호화부(100a)에 의해 해독된다. 즉, 상기 비트 스트림에 있어서의 고정 길이 부호를 잘라내어 이진수(코드)로부터 수치(데이터)로 변환하고, 가변 길이 부호에 대해서는, 코드 테이블을 참조하여 이것에 일치하는 코드를 조사하는 처리를 실행함으로써, 해당 가변 길이 부호에 일치한 코드에 대응하는 데이터를 출력한다.

구체적으로, 입력 부호화 데이터는, 16 비트 또는 32 비트 단위로 일단 쉬프트(102)에 저장되고, 또한 저장된 부호화 데이터가 코드 해독기(103)에 공급된다. 해당 코드 해독기(103)에서는, 입력된 부호화 데이터에 있어서의 선두 코드가, 해독기(103)에 내장되어 있는 코드 테이블에 있어서의 복수의 코드와 비교된다. 그리고, 상기 해독기(103)로부터는, 상기 선두 코드와 일치한 코드 테이블의 코드에 대응하는 데이터가 제 1 출력(124)으로서, 그 코드의 비트 길이(CL)를 나타내는 비트 길이 데이터가 제 2 출력(125)으로서 출력된다. 이 비트 길이 데이터가 쉬프트(102)로 피드백되면, 해당 쉬프트(102)에서는, 입력 부호화 데이터가 상기 비트 길이(CL)만큼 쉬프트되어, 이 상태에 의해 쉬프트내에 저장되어 있는 16 비트 또는 32 비트의 부호화 데이터가 코드 해독기(103)로 전송된다. 또한, 상기 코드 해독기(103)로부터 제 1 출력(124)으로서 출력되는 데이터는, 상기 제어기(105)에 공급됨과 동시에, 해당 제어기(105)에 의해서 제어되는 제 1 스위치(106)에 있어서의 출력 단자(107, 108, 141)중 어느 하나에 출력된다.

다음에, 단계(303)에서, 상기 제어기(105)에서는, 상기 제 1 스위치(106)의 출력 단자(108)로부터 제어 데이터로서 공급되는 PTYPE 데이터에 근거하여, 복호화 처리의 대상으로 되어 있는 대상 매크로 블록이 인트라 매크로 블록인지, 인터 매크로 블록인지가 판정된다. 이 때 스위치(150)는 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140d)에 의해, 인트라 매크로 블록인 경우에는 개방되고, 인터 매크로 블록인 경우에는 폐쇄된다.

그리고, 상기 제어기(105)에서는, 대상 매크로 블록이 인트라 매크로 블록일 때에는 단계(304)에서, 대상 매크로 블록이 인터 매크로 블록일 때에는 단계(504)에서, 그 입력 단자(104)에 입력되어 있는 모드 신호(123)에 근거하여, 표시 모드가 단색 표시인지 모드 컬러 표시 모드인지의 여부가 판정된다.

이하 우선, 상기 대상 매크로 블록이 인트라 매크로 블록인 경우의 처리에 대하여 도 3, 도 4를 이용하여 설명한다.

상기 단계(304)에서의 판정 결과, 표시 모드가 단색 표시 모드가 아닌 경우, 단계(305)에서, 상기 제어기(105)에 의해, 상기 스위치(106)는 코드 해독기(103)의 출력이 출력 단자(108)로부터 출력되도록 전환 제어된다. 이에 따라, 대상 매크로 블록을 구성하는 4개의 휘도 블록에 대응하는 부호화 데이터와, 2개의 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터가 순차적으로 정보원 복호화부(100b)에 공급되어, 상기 대상 매크로 블록에 대응하는 휘도 신호와 색차 신호가 재생된다. 구체적으로, 상기 각 블록의 부호화 데이터인 양자화값은 역양자화기(109)에 의해 DCT 계수로 변환되고, 또한 각 블록에 대응하는 DCT 계수가 역 DCT기(110)에 의해 각 블록에 대응하는 화상 신호로 변환된다.

한편, 단계(304)에서의 판정 결과, 표시 모드가 단색 표시 모드인 경우, 단계(306)에서, 상기 제어기(105)에서는, 가변 길이 복호화부(100a)로의 입력 데이터가 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터인지 여부의 판단이 행해진다. 그 결과, 입력되는 부호화 데이터가 색차 블록의 부호화 데이터인 경우, 단계(308)에서, 상기 스위치(106)는 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140a)에 의해, 해독기(103)로부터의 출력이 그 출력 단자(107)에 공급되도록 제어되고, 이에 따라, 상기 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터는 폐기된다. 이 경우, 색차 블록(5, 6)에 대응하는 DCT 계수와 각각의 EOB 데이터가 폐기된다.

또한, 상기 단계(306)에서의 판정 결과, 입력되는 부호화 데이터가 색차 블록이 아니라 휘도 블록에 대응하는 부호화 데이터인 경우, 단계(307)에서, 상기 스위치(106)는 상기 제어기(105)로부터의 제어 신호(140a)에 의해, 해독기(103)로부터의 출력이 그 출력 단자(108)에 공급되도록 제어되고, 이에 따라, 상기 각 휘도 블록에 대응하는 부호화 데이터가 정보원 복호화부(100b)에 공급되어, 순차적으로 역양자화 처리 및 역 DCT 처리가 실시된다.

이렇게 하여 매크로 블록의 화상 신호가 각 표시 모드에 따른 복호화 처리에 의해 재생된다.

그리고, 단계(309)에서, 입력되는 부호화 데이터가 최후 부호화 데이터인지 여부의 판정이 행해져, 최후 부호화 데이터가 아닌 경우에는, 상기 단계(301 ~ 309)의 처리가 실행되고, 최후 부호화 데이터인 경우에는, 부호화 처리는 종료한다.

이어서, 상기 색차 블럭에 대응하는 부호화 데이터를 폐기하는 처리를 도 4를 이용하여 자세히 설명한다.

상기 제어기(105)에서는, 대상 매크로 블럭의 해독된 CBP 데이터에 이어서, 해당 대상 매크로 블럭에 있어서의 최초 휘도 블럭의 DCT 계수에 대응하는 양자화값이 입력됨과 동시에, 내부의 카운터값 k 가 1로 설정된다(단계 (402)). 계속되는 단계(403)에서, 상기 제어기(105)에서는 상기 카운터값 k 가 4 이하인지의 여부가 판단된다.

그 결과, 카운터값 k 가 4 이하인 경우, 상기 정보원 복호화부(100b)에 입력되는 양자화값은 휘도 블럭의 DCT 계수에 대응하는 것으로 판정하고, 단계(404)에서, 대상 매크로 블럭을 구성하는 k 번째의 서브 블럭에 대응하는 CBP 데이터의 비트값 CBP(k)가 「1」 인지 여부가 판정된다. 그 결과, CBP(k)=0이면, 그 서브 블럭에 대응하는 DCT 계수가 존재하지 않기 때문에, 단계(406)에서, 상기 카운터값 k 가 1 증가된다.

한편, 상기 단계(404)에서의 판정 결과, CBP(k)=1이면, 단계(405)에서, 상기 서브 블럭(k)에 대응하는 DCT 계수 및 EOB 데이터의 양자화값이 상기 정보원 복호화부(100b)에 출력되도록 상기 스위치(106)가 제어된다. 그 후, 단계(406)에서, 상기 카운터값 k 가 1 증가된다.

또한, 단계(403)에 있어서의 판정 결과, $k=5$ 혹은 6인 경우, 서브 블럭(k)은 색차 블럭이기 때문에, 단계(407)에서, CBP(k)=1인지 여부의 판정이 행해진다. 그리고, CBP(k)=1인 경우에는, 상기 서브 블럭(k)에 대응하는 DCT 계수 및 EOB 데이터의 양자화값이 스위치(106)의 접지 단자(107)에 공급되도록 상기 스위치(106)가 제어된다. 이에 따라 색차 블럭인 서브 블럭(k)의 DCT 계수가 폐기된다. CBP(k)=0인 경우에는, 그 색차 블럭에 대응하는 DCT 계수가 존재하지 않기 때문에, 즉시 단계(406)에서 상기 카운터값 k 가 1 증가된다.

그 후, 단계(409)에서, 상기 카운터값 k 가 6 이하 인지의 여부가 판정되어, 해당 카운터값 k 가 6 이하이면, 상기 단계(403 ~ 409)의 처리가 행해지고, 해당 카운터값 k 가 6보다 크면, 단계(402 ~ 409)에서, 다음 매크로 블럭에 대응하는 색차 블럭의 DCT 계수를 폐기 처리한다. 또, 도 4에 도시하는 단계(402 ~ 409)의 처리는, 도 3에 도시하는 단계(306 ~ 308) 및 도 5에 도시하는 단계(509 ~ 513)의 처리에 대응하고 있다.

다음에, 상기 대상 매크로 블럭이 인터 매크로 블럭인 경우의 처리에 대하여 도 5를 이용하여 설명한다.

상기 단계(303)에서 대상 매크로 블럭이 인터 매크로 블럭이라고 판정되면, 제어기(105)에서는, 단계(504)에서 표시 모드가 단색 표시 모드인지의 여부가 판정된다.

그 판정 결과, 표시 모드가 단색 표시가 아닌 경우, 단계(505)에서, 휘도 블럭과 색차 블럭에 대응하는 부호화 데이터가 복호화되어, 각각 휘도 신호의 차분값(이하, 휘도 차분 데이터라고도 함)과 색차 신호의 차분값(이하, 색차 차분 데이터라고도 함)이 생성된다. 여기서는, 휘도 신호의 차분값 및 색차 신호의 차분값에 대응하는 양자화값에 대하여, 역양자화 처리 및 역 DCT 처리가 실시된다.

구체적으로는, 이 경우, 스위치(106)는 제어기(105)에 의한 제어에 의해, 우선 그 입력 단자(106a)가 출력 단자(141)에 접속되도록 제어되고, 이에 따라 움직임 벡터 MV가 제 1 어드레스 발생기(112)로 전송된다. 다음에 스위치(106)의 입력 단자(106a)가 출력 단자(108)에 접속되어, CBP 데이터가 상기 스위치(106)의 출력(126)으로서 제어기(105)로 전송된다. 이 때, 대상 매크로 블럭의 서브 블럭에 대응하는 DCT 계수의 양자화값은 상기 스위치(106)의 출력으로서 역양자화기(109)에 공급되어, 해당 역양자화기에 의해 DCT 계수로 변환된다. 또한 이 DCT 계수는 역 DCT기(110)에 공급되어, 여기서 휘도 차분 데이터와 색차 차분 데이터로 복원된다. 그 후, 상기 스위치(106)의 출력(126)으로서 EOB 데이터가 제어기(105)로 전송되면, 제어기(105)에서는, 상기 CBP 데이터와 EOB 데이터를 이용하여 하나의 매크로 블럭을 구성하는 서브 블럭의 개수가 계산된다. 예를 들어 상기 매크로 블럭 M(j)의 경우, 이 계산에 의해 서브 블럭의 개수가 6으로 된 시점에서, 제 1 스위치(106)는 그 입력 단자(106a)가 다시 출력 단자(141)에 접속되도록 제어된다.

다음에, 단계(506)에서, 움직임 벡터 MV를 이용하여 휘도 신호의 예측 데이터가 취득된다. 본 실시예에서는, 복호화 처리가 실시되는 휘도 블럭의 1 표시 화면 상에서의 좌표에 움직임 벡터 MV가 가산되어, 복호화 처리 완료의 휘도 블럭의 휘도 신호가 저장되어 있는 프레임 메모리의 어드레스가 생성되고, 이 생성된 어드레스에 대응하는 프레임 메모리 상의 휘도 블럭의 휘도 신호가 예측 데이터로 된다.

구체적으로는, 움직임 벡터 MV는 상기 스위치(106)의 출력(128)으로서 제 1 어드레스 발생기(112)에 공급되어, 해당 어드레스 발생기(112)에 의해 프레임 메모리(113)의 어드레스로 변환된다. 이 변환은, 재생되는 휘도 블럭의 좌표에 움직임 벡터를 가산함으로써 실행되고, 생성된 어드레스는 스위치(117)를 거쳐 프레임 메모리(113)로 전송된다.

다음에, 단계(507)에서, 움직임 벡터 MV가 스위치(116)를 거쳐 움직임 벡터 스케일링부(114)로 전송되고, 여기서 움직임 벡터 MV의 스케일링이 실행된다. 여기서는, 상기 휘도 블럭에 대응한 스케일의 움직임 벡터의 값이, 색차 블럭에 대응한 스케일로 되도록 2로 제산된다. 이것은, 각 색차 블럭은 매크로 블럭을 구성하는 복수의 화소를 그 세로 방향 및 가로 방향의 화소수가 각각 1/2로 되도록 시닝(thinning)한 후 얻어지는 화소로 이루어지는 것이기 때문이다.

그리고 상기 스케일링에 의해 얻어진 움직임 벡터 MV는, 어드레스 발생기(115)에 의해 프레임 메모리(113) 상에서의 어드레스로 변환되어, 스위치(117)를 거쳐서 프레임 메모리(113)로 전송되고, 해당 프레임 메모리에 의해 색차 신호의 예측 데이터가 취득된다.

그 후, 단계(508)에서는, 프레임 메모리(113)로부터, 상기 어드레스 발생기(112)의 출력 어드레스가 지시하는 위치에 있는 휘도 블럭의 화상 신호가 휘도 예측 데이터로서 출력되고, 이 휘도 예측 데이터가 가산기(111)에 의해 휘도 차분 데이터와 가산되어 휘도 신호가 재생된다. 또한, 상기 프레임 메모리(113)로부터, 상기 어드레스 발생기(115)의 출력 어드레스가 지시하는 위치에 있는 색차 블럭의 화상 신호가 색차 예측 데이터로서 출력되고, 이 색차 예측 데이터가 가산기(111)에 의해 색차 차분 데이터와 가산되어 색차 신호가 재생된다.

이렇게 하여 휘도 신호와 색차 신호가 재생되어 출력됨과 동시에, 재생된 휘도 신호와 색차 신호는, 다음 프레임에 대응하는 부호화 데이터의 복호화 처리시에 참조되는 참조 프레임 화면의 화상 신호로서 프레임 메모리(113)에 저장된다.

한편, 단계(504)에서의 판정 결과, 표시 모드가 단색 표시 모드인 경우, 단계(509)에서, 제어기(105)에서는, 가변 길이 복호화부(100a)로부터 출력되어 있는 부호화 데이터가 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터인지의 여부가 검출된다. 상기 가변 길이 복호화부(100a)의 출력이 색차 블록의 부호화 데이터인 경우, 단계(510)에서, 이 색차 블록의 부호화 데이터가 폐기된다.

또한, 상기 가변 길이 복호화부(100a)의 출력이 색차 블록의 부호화 데이터가 아닌 경우, 단계(511)에서 휘도 차분 데이터가 생성되고, 또한 단계(512)에서, 움직임 벡터 MV를 이용하여 휘도 예측 데이터가 취득되며, 마지막으로 단계(513)에서, 휘도 차분 데이터와 휘도 예측 데이터의 가산에 의해 휘도 신호가 재생된다.

즉, 표시 모드가 단색 표시 모드인 경우, 스위치(106)의 입력 단자(106a)가 출력 단자(141)에 접속되어 움직임 벡터가 어드레스 발생기(112)로 전송된다. 다음에 스위치(106)의 입력 단자(106a)가 출력 단자(108)에 접속되어, CBP 데이터가 상기 스위치(106a)의 출력(127)으로서 제어기(105)로 전송된다. 이 때, DCT 계수의 양자화값이 상기 스위치(106)의 출력(126)으로서 역양자화기(109)로 전송되는데, 휘도 블록에 대응하는 양자화값만이 역양자화기(109)에 공급되도록 상기 스위치(106)가 제어된다.

상기 제어기(105)에서는, CBP 데이터와 EOB 데이터에 근거하여 매크로 블록을 구성하는 서브 블록의 개수가 계산된다. 각 매크로 블록에 대응하는 최초의 서브 블록의 처리 개시 시점에서는 카운터값 k가 0으로 설정된다. k번째의 서브 블록에 대응하는 CBP 데이터의 값이 1이고 또한 이 서브 블록에 대하여 EOB 데이터가 존재하는 경우, 또한 상기 k번째의 서브 블록에 대응하는 CBP 데이터가 0인 경우에는, 카운터값 k가 1 증가된다. 카운터값 k가 5와 6일 때, 피처리 데이터는 색차 블록에 대응하는 부호화 데이터로 되기 때문에, 스위치(106)의 입력 단자(106a)가 출력(107)에 접속되어, 색차 신호의 계수가 폐기된다.

이렇게 하여 전송된 휘도 블록의 DCT 계수의 양자화값에만 역양자화 처리 및 역 DCT 처리가 실시되어, 휘도 차분 데이터가 생성된다. 한편, 이 때, 움직임 벡터에 근거하여 휘도 예측 데이터가 생성되어, 가산기(111)에 의해 해당 휘도 예측 데이터와 휘도 차분 데이터가 가산된다.

상기한 바와 같이 표시 모드가 단색 표시 모드인 경우, 스위치(116)는 개방되어, 움직임 벡터의 스케일링은 실행되지 않는다. 또한, 스위치(117)의 전환 단자(117a)는 입력 단자(119)에 접속되지 않는다. 이렇게 하여, 휘도 재생 화상만이 재생되어 출력됨과 동시에 프레임 메모리(113)에 저장된다.

그 후, 단계(514)에서, 입력되는 부호화 데이터가 최후 부호화 데이터인지 여부의 판정이 행해져, 최후 부호화 데이터가 아닌 경우에는, 상기 단계(301 303, 504 509)에서의 처리가 행해지고, 최후 부호화 데이터인 경우에는, 부호화 처리는 종료한다.

이와 같이 본 실시예에서는, 단색 표시 모드에서는 색차 신호의 역양자화와 역 DCT 처리를 실행하지 않고, 또한 움직임 보상도 실행하지 않기 때문에, 복호화 처리에 있어서의 신호의 처리량은 삭감할 수 있다.

즉, 프레임내 부호화 처리 혹은 프레임간 부호화 처리가 실시된 디지털 화상 신호를 복호화하여 화상 표시할 때, 단색 표시 모드에서는 색차 신호의 부호화 데이터를 폐기하기 때문에, 색차 신호의 부호화 데이터에 대한 복호화 처리가 불필요하게 된다.

또한 상기 복호화시에는, 상기 화상 신호를 구성하는 휘도 신호(Y)와 색차 신호(U, V)를 상기 수학식(1 3)에 의해 RGB 신호로 변환해야 하지만, 상기한 바와 같이 색차 신호를 폐기함으로써, 상기 수학식에서는 휘도 신호 Y를 포함하는 항만이 남기 때문에, YUV 신호를 RGB 신호로 변환할 때의 연산을 삭감할 수 있다.

구체적으로는, 본 실시예에서는, 표시 모드시에, 색차 신호(U, V)의 데이터를 복호화 재생하지 않음으로써, 복호화하기 위한 연산량을 1/3 삭감할 수 있고, 그 때문에 표시 단말이 필요로 하는 전력을 비약적으로 절약할 수 있어, 장시간에 걸쳐 휴대 단말로 화상 신호를 화상 표시하는 것이 가능하게 된다.

또, 상기 실시예에서는, 부호화 처리로서 DCT 변환을 이용하는 것에 대하여 설명하였지만, 본 발명은, 웨이블릿 부호화 등의 부호화 방법에 의해 부호화된 부호화 데이터를 복호화하는 경우에도 적용할 수 있어, 단색 표시의 경우에는, 비트 스트림에 있어서의 휘도 신호 데이터와 색차 신호 데이터의 경계를 검출하여, 색차 신호 데이터를 폐기함으로써 색차 신호 데이터의 복호화를 할 필요가 없어진다.

또한, 복호화 처리 대상으로 되는 화상 신호는, 1 표시 화면에 대응하는 화상 신호가 아니라, 1 표시 화면을 구성하는 개개의 물체를 나타내는 임의의 형상의 화상 신호라도 좋다.

이 경우, 화상 신호에는, 물체의 휘도 신호와 색차 신호 외에 물체의 형상을 나타내는 형상 신호가 포함되게 되기 때문에, 단색 표시 모드시에는 휘도 신호와 형상 신호만을 복호화하여 재생하도록 한다.

이러한 임의의 형상 화상 신호에 의한 화상 표시에서는, 화상 표시하기 전에 일반적으로 각 물체에 대응하는 임의의 형상 화상 신호의 합성 처리가 행해지기 때문에, 단색 표시 모드시에는 휘도 신호와 형상 신호만을 복호화하여 재생하도록 함으로써, 화상 합성을 위한 신호 처리량을 크게 삭감할 수 있어, 전력을 한층 더 효과적으로 절약할 수 있다.

또, 상기 실시예에서는, 부호화 비트 스트림으로서, DCT 계수군의 최종 DCT 계수를 EOB 데이터에 의해 명시적으로 나타내도록 한 것을 나타내었지만, 상기 부호화 비트 스트림은, 상기 EOB 데이터를 이용하는 대신에, 양자화한 DCT 계수에 대응하는 부호를, DCT 계수군에 있어서의 최후 DCT 계수에 대응하는 부호인지의 여부를 나타내는 식별 비트를 포함하는 구성으로 한 것이어도 좋다.

도 9는 이러한 구성의 부호를 이용한 경우의 부호화 비트 스트림을 나타내고 있다. 이 부호화 비트 스트림(900)은, 상기 실시예에 있어서의 부호화 비트 스트림(200)에 있어서의 각 블록 정보를 EOB 데이터를 포함하지 않는 구성으로 하고, 그 DCT 계수군에 있어서의 DCT 계수에 대응하는 부호를, 상기 식별 비트를 포함하는 구성으로 한 것이다.

즉, 이 비트 스트림(900)은, 한 장의 표시 화면에 대응하는 화상 신호의 개시 위치를 32 비트의 일의적인 코드에 의해 나타내는 동기 신호(PSC)(901)와, 해당 화상 신호에 대한 부호화 처리가 프레임내 부호화 처리인지 프레임간 부호화 처리인지를 2 비트의 부호에 의해 나타내는 PTYPE 데이터(902, 932)와, 부호화시의 양자화 처리에 있어서의 양자

화폭을 5 비트의 부호에 의해 나타내는 양자화폭 데이터(903, 933)와, 각 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$, ..., $M(j)$, $M(j+1)$, ...에 대응하는 데이터 $D(i)$, $D(i+1)$, ..., $D(j)$, $D(j+1)$, ...을 포함하고 있다. 여기서, 상기 PTYPE 데이터(902)는 프레임내 부호화 처리를, 상기 PTYPE 데이터(932)는 프레임간 부호화 처리를 나타내고 있으며, 상기 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$ 은, 이에 대응하는 화상 신호가 프레임내 부호화 처리된 인트라 매크로 블록이고, 상기 매크로 블록 $M(j)$, $M(j+1)$ 은, 이에 대응하는 화상 신호가 프레임간 부호화 처리된 인터 매크로 블록이다.

상기 인트라 매크로 블록 $M(i)$, $M(i+1)$ 에 대응하는 데이터 $D(i)$, $D(i+1)$ 은, 6 비트의 부호로 이루어지고, 각 비트에 의해 매크로 블록을 구성하는 각 서브 블록에 대응하여 DCT 계수가 존재하고 있는지의 여부를 나타내는 CBP 데이터(904, 917)와, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수군(91a1 91a6, 91b1 91b4)을 갖고 있다. 여기서, 상기 CBP 데이터(904, 917)에 있어서, DCT 계수가 존재하는 서브 블록에 대응하는 부호는 「1」, DCT 계수가 존재하지 않는 서브 블록에 대응하는 부호는 「0」으로 되어 있다.

상기 인터 매크로 블록 $M(j)$, $M(j+1)$ 에 대응하는 데이터 $D(j)$, $D(j+1)$ 은, 가변 길이 부호화된 움직임 벡터(934, 948)와, 6 비트의 부호로 이루어지고, 각 비트에 의해 매크로 블록을 구성하는 각 서브 블록에 대응하여 DCT 계수가 존재하고 있는지의 여부를 나타내는 CBP 데이터(935, 949)와, 각 서브 블록에 대응하는 DCT 계수군(91c1 91c6, 91d1 91d4)을 갖고 있다. 여기서, 상기 CBP 데이터(935, 948)를 구성하는 부호는, DCT 계수가 존재하는 서브 블록에 대응하는 것이 「1」, DCT 계수가 존재하지 않는 서브 블록에 대응하는 것이 「0」으로 되어 있다.

그리고 상기 비트 스트림(900)은, 상기한 바와 같은 각 매크로 블록에 대응하는 데이터가, 1 표시 화면을 구성하는 최후 매크로 블록의 데이터까지 순차적으로 배열된 구조로 되어 있다.

또, 도 9에 도시하는 각 DCT 계수군(91a1 91a6, 91b1 91b4, 91c1 91c6, 91d1 91d4)은, 엄밀하게는 DCT 계수에 대응하는 양자화값을 가변 길이 부호화하여 얻어지는 부호를, 각 서브 블록에 대응하는 복수의 DCT 계수에 상응하는 분만큼 배열하여 이루어지는 것이다.

이하, 도 10을 이용하여, 상기 식별 비트를 포함하는 부호를 이용한 가변 길이 부호화 처리에 대하여 간단히 설명한다.

도 10의 (a)는 서브 블록에 대응하는 화상 신호에 DCT 처리를 실시하여 얻어지는 주파수 공간에서의 DCT 계수의 배치를 나타내고 있고, 도 10의 (b)는 상기 DCT 계수의 양자화에 의해 얻어지는 양자화값을 가변 길이 부호화하는 순서를 나타내고 있으며, 이들 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)는 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)와 동일한 것이다.

도 10의 (c)는 상기 양자화한 DCT 계수(양자화값)와, 그 가변 길이 부호화에 의해 얻어지는 코드(부호)를 대응시켜 나타내고 있다. 이 양자화값의 가변 길이 부호화 처리에서는, 비 0의 양자화값의 레벨(레벨)과, 상기 스캔 순서에 있어서의 해당 비 0의 양자화값의 앞에 위치하는 0의 양자화값이 계속되는 개수(런)와, 해당 비 0의 양자화값이 1개의 서브 블록에 대응하는 양자화값중에서 최후에 가변 길이 부호화되는 것인지의 여부를 나타내는 식별 비트(라스트)와의 조합(이벤트)이, 도 10의 (d)에 도시하는 가변 길이 부호화 테이블 Ta에 근거하여, 1개의 가변 길이 부호로 변환되게 된다. 상기 가변 길이 부호화 테이블 Ta는, 상기 각 이벤트에 대응하는 가변 길이 부호를 나타내고 있다. 또한, 이 테이블 Ta에는, 도 8의 (d)에 도시하는 테이블 T에 있어서의 EOB 데이터에 대응하는 부호 「10」은 표시되어 있지 않다. 또, 실제의 양자화 레벨에는 정부(正負)의 값이 존재하지만, 여기서는 설명을 간단히 하기 위해 양자화 레벨 정부의 구별은 나타내고 있지 않다.

그리고, 예를 들어, 상기 양자화값 A D를 각각, $A=1$, $B=2$, $C=1$, $D=2$ 로 하면, 양자화값 A는, 이벤트(0, 0, 1)을 형성하게 되어, 이 결과, 이 양자화값 A는 상기 테이블 Ta에 근거하여 가변 길이 부호 「11」로 변환된다. 마찬가지로 상기 양자화값 B, C, D는 각각 이벤트(0, 0, 2), (0, 3, 1), (1, 1, 2)를 형성하게 되어, 각각 상기 테이블 Ta에 근거하여 가변 길이 부호 「0100」, 「00111」, 「000100」으로 변환된다.

따라서, 상기 부호화 비트 스트림(900)에 있어서의, 도 10의 (a)에 도시하는 서브 블록의 DCT 계수군에 대응하는 부분의 부호열은, 도 10의 (e)에 도시하는 바와 같이 「...11010000111000100...」으로 된다.

이러한 구성의 부호화 비트 스트림(900)을 입력으로 하는 디지털 화상 복호화 장치는, 상기 디지털 화상 복호화 장치(100)에 있어서의 코드 해독기(103)를, 상기 가변 길이 부호의 해독에 의해 얻어지는 이벤트(라스트, 런, 레벨)의 최초의 요소(식별 비트)로부터, 이 이벤트에 대응하는 DCT 계수가 최종 DCT 계수인지 여부를 검출하는 구성으로 함으로써, 실현할 수 있다.

예를 들어, 상기 비트 스트림에 있어서의 가변 길이 부호 「000111」을 해독한 경우에는, 대응하는 이벤트(0, 3, 1)의 최초의 요소인 라스트(식별 비트)가 「0」이기 때문에, 이 이벤트에 대응하는 DCT 계수가 1개의 서브 블록에 대응하는 복수의 DCT 계수중의 최종 DCT 계수가 아닌 것을 검지할 수 있는 한편, 상기 비트 스트림에 있어서의 가변 길이 부호 「000100」을 해독한 경우에는, 대응하는 이벤트(1, 1, 2)의 최초의 요소인 라스트(식별 비트)가 「1」이기 때문에, 이 이벤트에 대응하는 DCT 계수가 1개의 서브 블록에 대응하는 복수의 DCT 계수중의 최종 DCT 계수인 것을 검지할 수 있다. 이렇게 하여, 이 디지털 화상 복호화 장치에서는, 상기 DCT 계수에 대응하는 가변 길이 부호에 포함되는 식별 비트에 근거하여, 도 2에 도시하는 부호화 비트 스트림(200)에 있어서의 EOB 데이터에 근거하는 제어기(105)에 의한 복호화 제어와 마찬가지로의 복호화 제어가 행해지게 된다.

또한, 상기 실시예에서 나타난 디지털 화상 복호화 방법의 구성을 실현하기 위한 복호화 프로그램을, 플로피 디스크 등의 데이터 기억 매체에 기록하도록 함으로써, 상기 실시예에서 나타난 처리를, 독립된 컴퓨터 시스템에 있어서 간단히 실시하는 것이 가능해진다.

도 6은 상기 실시예의 디지털 화상 복호화 방법에 의한 화상 처리를, 상기 복호화 프로그램을 저장한 플로피 디스크를 이용하여, 컴퓨터 시스템에 의해 실시하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 6의 (b)는, 플로피 디스크의 정면에서 본 외관, 단면 구조 및 플로피 디스크를 나타내고, 도 6의 (a)는, 데이터 기억 매체 본체인 플로피 디스크의 물리 포맷의 예를 도시하고 있다. 플로피 디스크 FD는 케이스 F내에 내장되고, 해당 디

스크 FD의 표면에는, 동심원 형상으로 외주로부터 내주를 향하여 복수의 트랙 Tr이 형성되고, 각 트랙은 각도 방향으로 16개의 섹터 Se로 분할되어 있다. 따라서, 상기 프로그램을 저장한 플로피 디스크 FD에서는, 해당 플로피 디스크 FD 상에 할당된 영역에, 상기 프로그램으로서의 데이터가 기록되어 있다.

또한, 도 6의 (c)는, 플로피 디스크 FD에 상기 프로그램의 기록 재생을 실행하기 위한 구성을 나타낸다. 상기 프로그램을 플로피 디스크 FD에 기록하는 경우에는, 컴퓨터 시스템 Cs로부터 상기 프로그램으로서의 데이터를 플로피 디스크 드라이브 FDD를 거쳐 기입한다. 또한, 플로피 디스크 FD내의 프로그램에 의해 상기 복호화 방법을 컴퓨터 시스템 Cs중에 구축하는 경우에는, 플로피 디스크 드라이브 FDD에 의해 프로그램을 플로피 디스크 FD로부터 판독하여, 컴퓨터 시스템 Cs에 전송한다.

또, 상기 설명에서는, 데이터 기억 매체로서 플로피 디스크를 이용하여 설명하였지만, 광디스크를 이용하여도 마찬가지로 실행할 수 있다. 또한, 데이터 기억 매체는 이것에 한정되지 않고, IC 카드, ROM 카세트 등, 프로그램을 기억시킬 수 있는 것이면 마찬가지로 실시할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명(청구항 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8)에 따르면, 컬러 표시 모드시에는, 휘도 신호와 색차 신호의 부호화 데이터를 복호화하고, 단색 표시 모드시에는, 색차 신호의 부호화 데이터를 검출하여, 검출된 색차 신호의 부호화 데이터를 폐기하고, 휘도 신호의 부호화 데이터만을 복호화하도록 하였기 때문에, 색차 신호의 부호화 데이터를 복호화하는 처리, RGB 변화하는 처리에 있어서의 연산 처리량을 1/3 정도 삭감할 수 있어, 휴대 단말에서는 전력의 소비를 억제하여 장시간에 걸쳐 화상 신호를 재생 표시할 수 있다고 하는 현저한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명(청구항 6, 9)에 따르면, 컬러 표시 모드시에는 휘도 신호의 주파수 계수를 휘도 차분 데이터로 복원하고, 색차 신호의 주파수 계수를 색차 차분 데이터로 복원한 후, 움직임 벡터를 이용하여 휘도 예측 데이터를 취득해 해당 휘도 차분 데이터에 가산함과 동시에, 스케일링한 움직임 벡터를 이용하여 색차 예측 데이터를 취득해 상기 색차 차분 데이터에 가산하고, 휘도 재생 신호와 색차 재생 신호를 생성하며, 단색 표시 모드시에는, 휘도 신호의 주파수 계수를 휘도 차분 데이터로 복원하고, 움직임 벡터를 이용하여 휘도 예측 데이터를 취득해 해당 휘도 차분 데이터에 가산하여, 휘도 재생 신호만을 생성하도록 하였기 때문에, 인터 매크로 블록에 대응하는 부호화 데이터의 복호화 처리시, 움직임 벡터의 스케일링 처리, 색차 블록에 대응하는 예측 데이터의 생성, 또한 예측 데이터와 색차 차분 신호의 가산 처리 등이 삭감되게 되어, 복호화 처리에 있어서의 신호 처리량이 크게 절감되어, 전력 소비량이 효과적으로 절감되게 된다.

본 발명(청구항 10)에 관한 데이터 기억 매체에 따르면, 단색 표시 모드시에, 색차 신호의 복호화 데이터를 폐기하고 휘도 신호의 복호화 데이터만을 복호화하는 처리를, 컴퓨터로 실행시키기 위한 화상 처리용 프로그램을 저장하였기 때문에, 해당 화상 처리용 프로그램을 컴퓨터로 로드함으로써, 전력 절감 동작에 따른 장시간에 걸친 압축 부호화된 화상 신호의 재생 처리를 실현할 수 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

휘도 신호 및 색차 신호의 부호화 데이터를 복호화하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 방법에 있어서,

상기 부호화 데이터의 복호화를 행하는 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 단색 표시하기 위한 단색 표시 모드로 설정하고, 상기 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되지 않는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 컬러 표시하기 위한 컬러 표시 모드로 설정하는 모드 설정 단계와,

상기 설정된 재생 모드에 따라서, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 재생을 행하는 재생 단계를 포함하되,

상기 재생 단계는,

상기 재생 모드가 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터 및 색차 신호의 부호화 데이터를 양쪽 모두 복호화하여 해당 휘도 신호 및 색차 신호를 재생하고,

상기 재생 모드가 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터만을 복호화하여 해당 휘도 신호만을 재생하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 2.

휘도 신호 및 색차 신호의 부호화 데이터를 복호화하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 방법에 있어서,

상기 부호화 데이터의 복호화를 행하는 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 단색 표시하기 위한 단색 표시 모드로 설정하고, 상기 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되지 않는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 컬러 표시하기 위한 컬러 표시 모드로 설정하는 모드 설정 단계와,

상기 설정된 재생 모드에 따라, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 재생을 행하는 재생 단계를 포함하되,

상기 재생 단계는,
 상기 부호화 데이터를 해독하는 해독 처리와,
 해독된 부호화 데이터를 복호화하는 복호화 처리를 포함하고,
 상기 재생 모드가 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때, 해독된 휘도 신호의 부호화 데이터와 색차 신호의 데이터를 양 쪽 모두 복호화하여 해당 휘도 신호 및 색차 신호를 재생하고,
 상기 재생 모드가 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 해독 처리시, 상기 색차 신호의 부호화 데이터를 검출하여 폐기하고, 상기 복호화 처리에 의해 휘도 신호의 부호화 데이터만을 복호화하여 해당 휘도 신호만을 재생하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,
 상기 부호화 데이터는, 상기 휘도 신호를 주파수 변환하여 얻어지는 복수의 변환 계수에 대응하는 부호와, 상기 색차 신호를 주파수 변환하여 얻어지는 복수의 변환 계수에 대응하는 부호를, 표시 화면 상의 일정 사이즈의 단위 처리 영역에 대응시켜, 제어 데이터와 함께 순차적으로 배열하여 이루어지는 비트열이고,
 상기 단색 표시 모드에 있어서의 해독 처리에서는, 상기 단위 처리 영역에 대응하는 휘도 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호와 색차 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호를 검출하여, 해당 휘도 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 다음에 배열되어 있는 색차 신호의 선두 변환 계수에 대응하는 부호로부터 해당 색차 신호의 최종 변환 계수에 대응하는 부호까지의 모든 변환 계수의 부호를 폐기하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,
 상기 각 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 검출은, 상기 비트열에서 최종 변환 계수에 대응하는 부호의 바로 다음에 배치된, 바로 전의 부호가 상기 최종 변환 계수에 대응하는 부호임을 나타내는 지표 데이터에 근거하여 실행하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,
 상기 각 변환 계수에 대응하는 부호는, 해당 변환 계수가 상기 최종 변환 계수인지의 여부를 나타내는 식별 비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 6.

표시 화면 상의 단위 처리 영역마다 휘도 신호 및 색차 신호로부터 해당 각 신호와 그 예측값의 차분값을 생성하여, 해당 각 신호에 대응하는 차분값을 주파수 변환하여 얻어지는 변환 계수와, 해당 휘도 신호의 예측값의 생성에 따라 발생하는 움직임 벡터를 포함하는 부호화 데이터를 복호화하여, 화상 표시를 실시하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 방법에 있어서,
 상기 부호화 데이터의 복호화를 행하는 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 단색 표시하기 위한 단색 표시 모드로 설정하고, 상기 화상 복호화 장치가, 전력 소비량이 제어되지 않는 상태인 때, 상기 화상 신호의 재생 모드를, 화상을 컬러 표시하기 위한 컬러 표시 모드로 설정하는 모드 설정 단계와,
 상기 설정된 재생 모드에 따라, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 재생을 행하는 재생 단계를 포함하되,
 상기 재생 단계는,
 상기 재생 모드가 상기 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때,
 상기 휘도 신호 및 색차 신호에 대응하는 변환 계수를 각각 휘도 차분값 및 색차 차분값으로 복원하는 차분값 복원 처리와,
 상기 움직임 벡터를 이용하여 휘도 신호의 예측값을 취득해, 해당 예측값과 상기 휘도 차분값을 가산함으로써 휘도 신호를 재생하는 휘도 신호 재생 처리와,
 상기 휘도 신호에 대응하는 움직임 벡터의 스케일을 상기 색차 신호에 대응하는 것으로 변환하는 스케일링 처리와,
 해당 스케일링 처리한 움직임 벡터를 이용하여 색차 신호의 예측값을 취득해, 해당 예측값과 상기 색차 차분값을 가산함으로써 색차 신호를 재생하는 색차 신호 재생 처리를 실행하여, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 양 쪽을 재생하며,
 상기 재생 모드가 상기 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때,
 상기 컬러 표시 모드에 있어서의 각 처리 대신에,
 상기 휘도 신호에 대응하는 변환 계수를 휘도 차분값으로 복원하는 차분값 복원 처리와,
 상기 움직임 벡터를 이용하여 휘도 신호의 예측값을 취득해, 해당 예측값과 해당 휘도 차분값을 가산함으로써, 휘도 신호를 재생하는 재생 처리를 실행하여, 해당 휘도 신호만을 재생하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 방법.

청구항 7.

휘도 신호 및 색차 신호의 부호화 데이터를 복호화하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 장치에 있어서,
 전력 소비량이 제어되는 상태에서는, 상기 화상 신호의 재생 모드가, 화상을 단색 표시하기 위한 단색 표시 모드인 것을 나타내는 표시 모드 신호를 출력하고, 전력 소비량이 제어되지 않는 상태에서는, 상기 화상 신호의 재생 모드가, 화상을 컬러 표시하기 위한 컬러 표시 모드인 것을 나타내는 표시 모드 신호를 출력하는 모드 신호 발생 수단과,
 상기 표시 모드 신호에 기초하여, 상기 재생 모드가, 컬러 표시 모드와 상기 단색 표시 모드중 어느 모드로 설정되어 있는지를 판별하는 모드 판별 수단과,

상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 재생 모드가 상기 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 휘도 신호의 부호화 데이터 및 색차 신호의 부호화 데이터를 출력하고, 상기 재생 모드가 상기 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 색차 신호의 부호화 데이터를 폐기하여 상기 휘도 신호의 부호화 데이터만을 출력하는 데이터 선별 수단과, 해당 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 부호화 데이터를 복호화하는 복호화기를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 복호화 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 부호화 데이터는, 상기 휘도 신호에 대하여 주파수 변환을 포함하는 부호화 처리를 실시하여 얻어지는 복수의 휘도 변환 계수와, 상기 색차 신호에 주파수 변환을 포함하는 부호화 처리를 실시하여 얻어지는 복수의 색차 변환 계수를 포함하는 부호화된 비트열이고,
상기 데이터 선별 수단은 해당 비트열을 해독하는 데이터 해독기를 갖고, 컬러 표시 모드에서는, 상기 비트열을 해독함으로써 얻어지는 휘도 변환 계수 및 색차 변환 계수를 출력하며, 단색 표시 모드에서는, 상기 비트열을 해독함으로써 얻어지는 각 변환 계수중의 색차 변환 계수를 폐기하고 휘도 변환 계수만을 출력하는 것이고,
상기 복호화기는, 상기 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 변환 계수를, 역주파수 변환 처리를 포함하는 복호화 처리에 의해 복호화하는 것을 특징으로 하는 화상 복호화 장치.

청구항 9.

표시 화면 상의 단위 처리 영역마다 휘도 신호 및 색차 신호로부터 해당 각 신호와 그 예측값의 차분값을 생성하여, 해당 각 신호에 대응하는 차분값을 주파수 변환하여 얻어지는 변환 계수와, 해당 휘도 신호의 예측값의 생성에 따라 발생하는 움직임 벡터를 포함하는 부호화된 압축 부호화 데이터에 복호화 처리를 실시하여, 화상 표시를 실행하기 위한 화상 신호를 재생하는 디지털 화상 복호화 장치에 있어서,
전력 소비량이 제어되는 상태에서는, 상기 화상 신호의 재생 모드가, 화상을 단색 표시하기 위한 단색 표시 모드인 것을 나타내는 표시 모드 신호를 출력하고, 전력 소비량이 제어되지 않는 상태에서는, 상기 화상 신호의 재생 모드가, 화상을 컬러 표시하기 위한 컬러 표시 모드인 것을 나타내는 표시 모드 신호를 출력하는 모드 신호 발생 수단과,
재생된 휘도 재생 신호 및 색차 재생 신호를 저장하는 프레임 메모리와,
상기 표시 모드 신호에 기초하여, 상기 재생 모드가 상기 컬러 표시 모드와 상기 단색 표시 모드중 어느 모드로 설정되어 있는지를 판별하는 모드 판별 수단과,
상기 부호화 데이터를 해독하여, 상기 휘도 신호 및 색차 신호에 대응하는 변환 계수 및 상기 움직임 벡터를 출력하는 데이터 해독기와,
상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 재생 모드가 상기 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 휘도 신호 및 색차 신호의 변환 계수를 출력하며, 상기 재생 모드가 상기 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때 상기 색차 신호의 변환 계수를 폐기하고 상기 휘도 신호의 변환 계수만을 출력하는 데이터 선별 수단과,
해당 데이터 선별 수단으로부터 출력되는 변환 계수에, 역주파수 변환 처리를 포함하는 복호화 처리를 실시하여 휘도 신호 혹은 색차 신호의 차분값을 생성하는 복호화기와,
상기 모드 판별 수단의 출력을 수신하여, 상기 재생 모드가 상기 컬러 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 움직임 벡터를 이용하여 상기 프레임 메모리로부터 휘도 신호의 예측값을 취득하고, 또한 상기 휘도 신호에 대응하는 움직임 벡터의 스케일을 상기 색차 신호에 대응하는 것으로 변환하는 스케일링 처리를 실행하여 해당 스케일링 처리를 실시한 움직임 벡터를 이용해 상기 프레임 메모리로부터 색차 신호의 예측값을 취득하고, 상기 재생 모드가 상기 단색 표시 모드로 설정되어 있을 때, 상기 움직임 벡터를 이용하여 프레임 메모리로부터 휘도 신호의 예측값을 취득하는 움직임 보상기와,
상기 휘도 신호의 차분값과 해당 휘도 신호의 예측값을 가산하거나 혹은 상기 색차 신호의 차분값과 해당 색차 신호의 예측값을 가산함으로써, 휘도 재생 신호 혹은 색차 재생 신호를 생성하고, 또한 해당 휘도 재생 신호 및 색차 재생 신호를 상기 프레임 메모리에 저장하는 가산기를 포함하는 화상 복호화 장치.

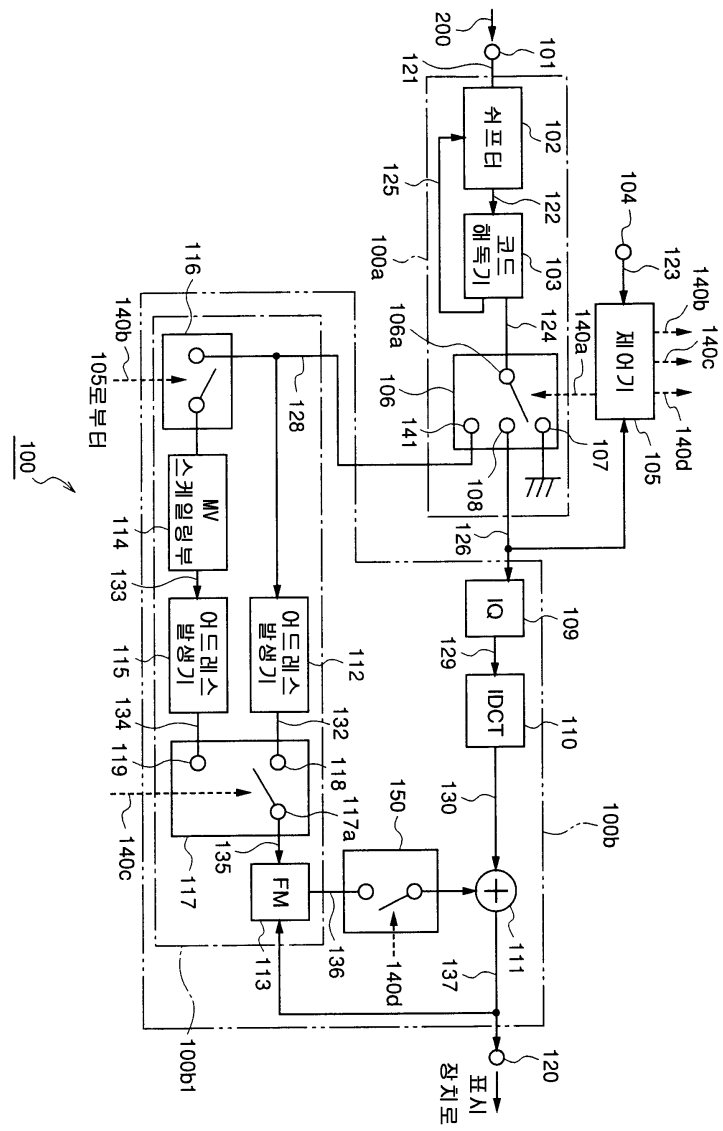
청구항 10.

화상 처리용 프로그램을 저장한 데이터 기억 매체에 있어서,

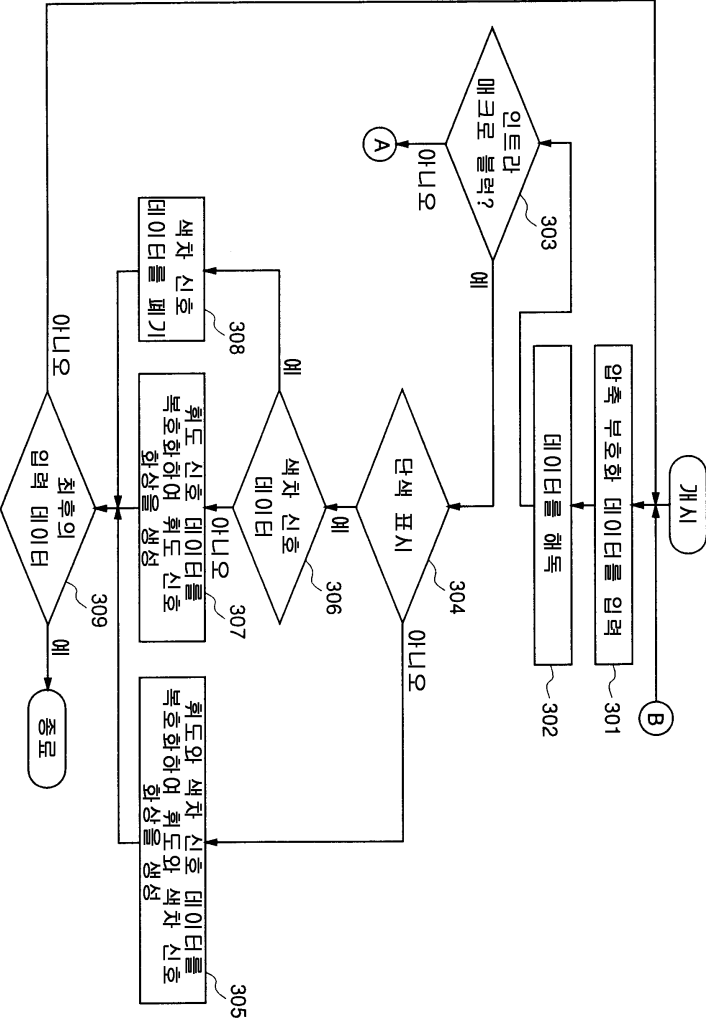
상기 화상 처리용 프로그램은, 청구항 1 내지 청구항 6중 어느 한항에 기재된 화상 복호화 방법에 의한 화상 처리를 컴퓨터로 실행시키기 위한 화상 처리용 프로그램인 것을 특징으로 하는 데이터 기억 매체.

도면

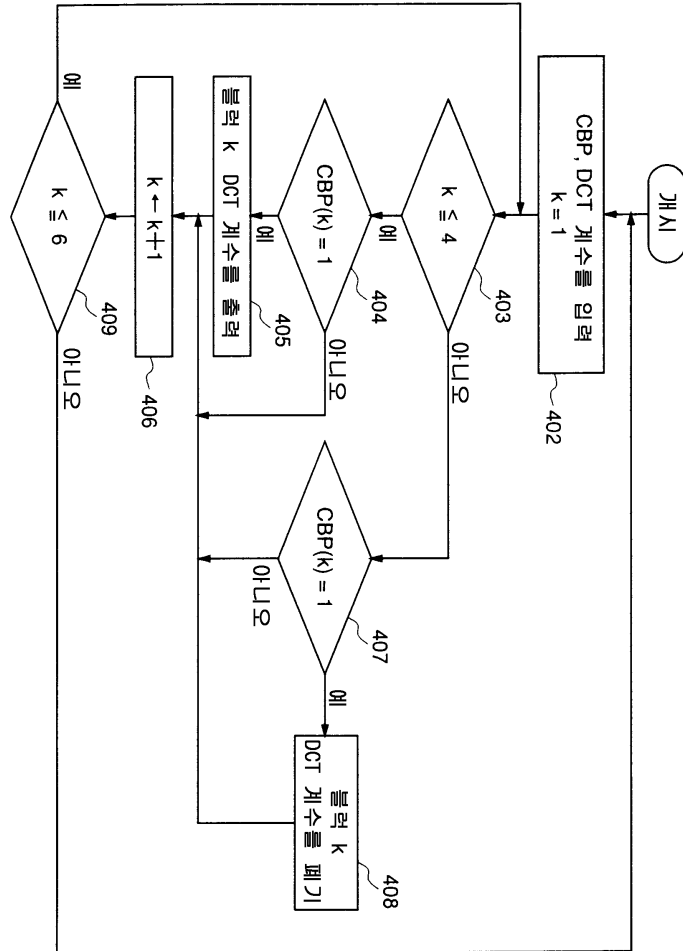
도면1



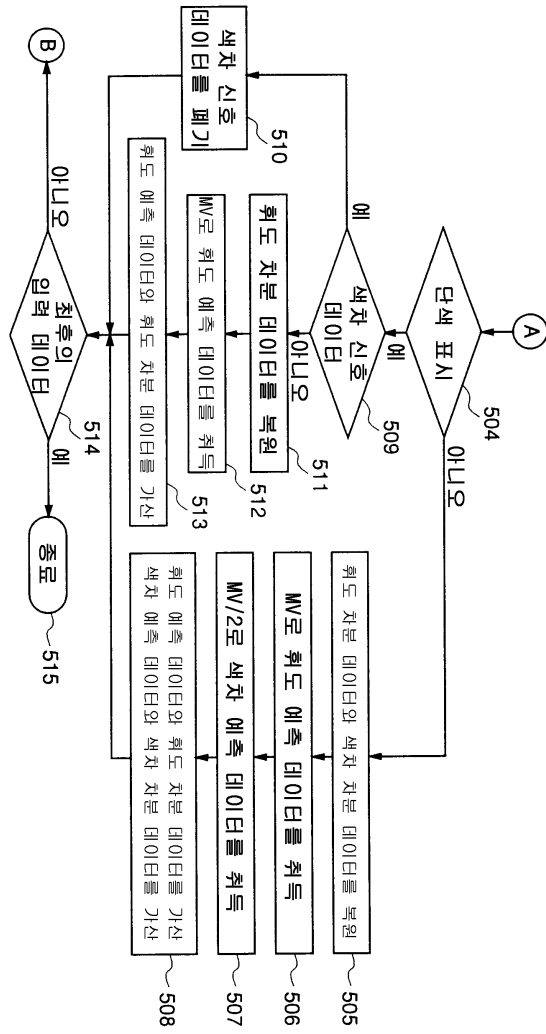
도면3



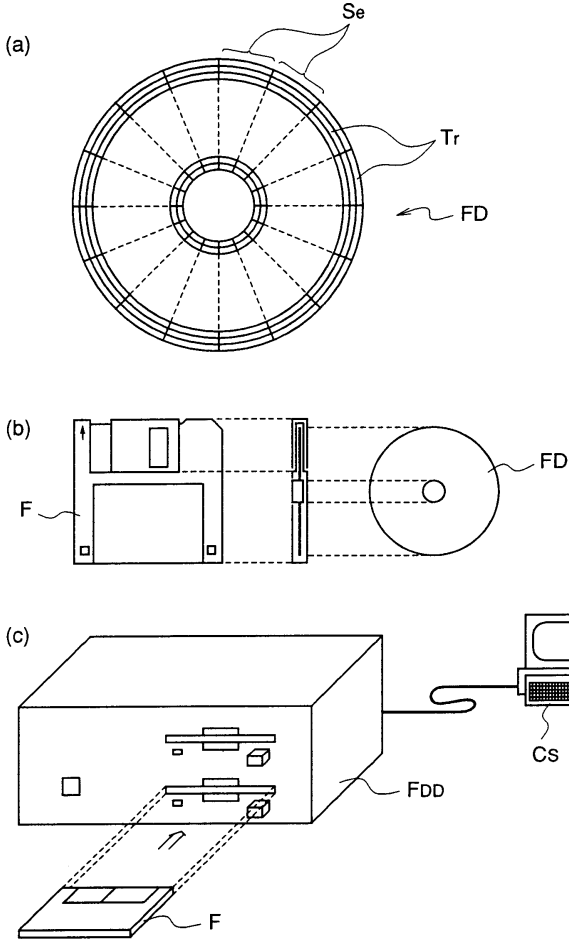
도면4



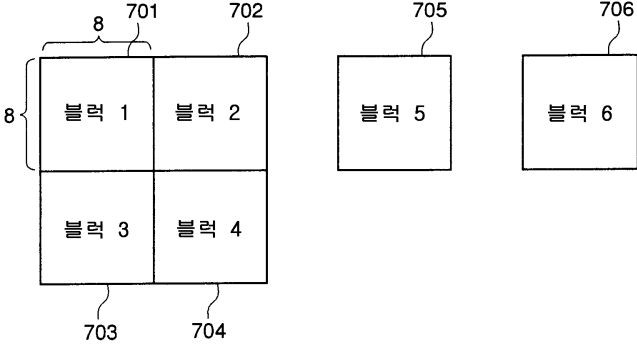
도면5



도면6



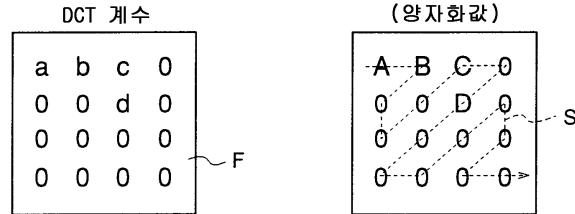
도면7



도면8

(a)

(b)

양자화한 DCT 계수
(양자화값)

(c)

(d)

런	레벨	부호
0	A	11
0	B	0100
3	C	00111
1	D	0001110
EOB		10

(A=1, B=2, C=1, D=2)

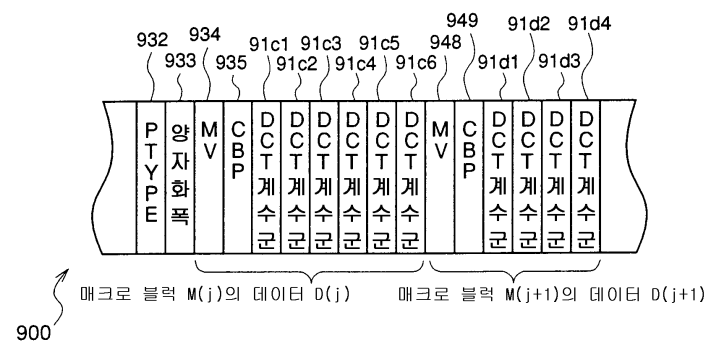
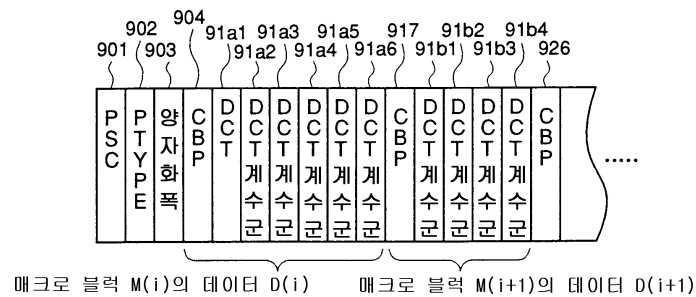
VLC 부호	런	레벨
10	EOB	
11	0	1
011	1	1
0100	0	2
⋮	⋮	⋮
00111	3	1
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
000110	1	2
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

(e)

(런, 레벨)

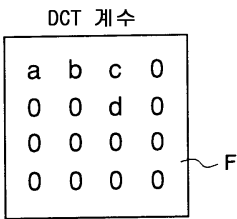
$$\begin{array}{ccccccc}
 = & (0,1) & (0,2) & (3,1) & (1,2) & & \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\
 \dots & \underbrace{11} & \underbrace{0100} & \underbrace{00111} & \underbrace{000110} & \text{(EOB)} & \\
 & & & & 10 & \dots &
 \end{array}$$

도면9

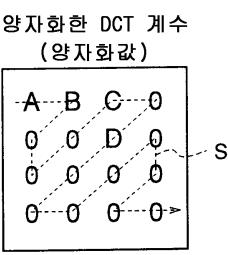


도면10

(a)



(b)



(c)

라스트	런	레벨	VLC 부호
0	0	A	11
0	0	B	0100
0	3	C	00111
1	1	D	000100

(A=1, B=2, C=1, D=2)

(d)

VLC 부호	라스트	런	레벨
11	0	0	1
011	0	1	1
010	1	1	1
0100	0	0	2
⋮	⋮	⋮	⋮
00111	0	3	1
⋮	⋮	⋮	⋮
000110	0	1	2
⋮	⋮	⋮	⋮
000100	1	1	2
⋮	⋮	⋮	⋮

(e)

