

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H03M 7/00

(45) 공고일자 1996년07월31일
(11) 공고번호 96-010392

(21) 출원번호	특1991-0016857	(65) 공개번호	특1992-0007365
(22) 출원일자	1991년09월27일	(43) 공개일자	1992년04월28일

(30) 우선권주장	90-262389 1990년09월29일	일본(JP)
	91-245008 1991년08월30일	일본(JP)

(71) 출원인	니뽕 빅터 가부시끼가이샤	보조 다꾸로
	일본국 가나가와켄 요꼬하마시 가나가와구 모리야쵸 3조메 12반지	

(72) 발명자	스기야마 겐지
	일본국 가나가와켄 요꼬스까시 네기시쵸 4조메 20-10

(74) 대리인	이병호, 최달용
----------	----------

심사관 : 정연용 (책자공보 제4579호)

(54) 적응 양자화를 이용한 화상 신호 부호화 복호화 장치

요약

없음.

대표도

도1

영세서

[발명의 명칭]

적응 양자화를 이용한 화상 신호 부호화 복호화 장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 종래의 화상 신호 복호화 장치의 개략 구성을 도시한 블럭도.

제 2 도는 제 1 도의 양자화 클래스 결정기의 특성을 도시한 그래프.

제 3a 도, 제 3b 도, 제 3c 도는 종래의 장치에서의 적응 양자화 모양을 도시한 파형도.

제 4 도는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화와 장치의 개략 구성을 도시한 블럭도.

제 5 도는 제 1 실시예의 부호화 장치에서의 LPF의 각 탭 계수를 2차원적으로 도시한 설명도.

제 6 도는 클래스 값 C*과 양자화 스텝 Sq의 변환 특성 도시도.

제 7a, 제 7b도, 제 7c 도는 제 1 실시예의 장치에 의한 적응 양자화의 모양을 도시한 파형도.

제 8 도는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 장치에서의 복호화 장치의 개략 구성을 도시한 블럭도.

제 9 도 및 제 10 도는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 화상 신호 부호화 및 복호화 장치를 설명하기 위한 개략 구성을 도시한 블럭도.

제 11 도는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치에 있어서의 부호화 장치의 개략 구성을 도시한 블럭도.

제 12a 도, 제 12b 도는 제 3 실시예의 복호화 장치에 있어서의 LPF의 각 탭 계수를 2차원적으로 도시한 설명도.

제 13 도는 블럭 활성도의 평균 성분 M과 D으로 클래스 값 C*을 결정하는 특성도.

제 14 도는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치에 있어서의 복호화 장치의 개략 구성을 도시한 블럭도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 화상 입력 단자2 : 직교 변환기

3 : 적응 양자화기4 : 가변장 부호화기

5 : 데이터 출력단6 : 활성도 검출기

[발명의 상세한 설명]

[발명의 배경]

본 발명은 화상 신호 부호화 복호화 장치에 관한 것으로서, 특히 화상 신호의 처리를 행하는 기록, 전송, 표시 장치에 적용되어서 화상 신호를 보다 적은 데이터 양으로 디지털화 하는 고능률 부호화, 특히 적응 양자화를 사용하는 화상 신호 부호화 복호화 장치에 관한 것이다.

일반적으로 화상 신호의 고능률 부호화에 있어선, 화상 신호를 블럭 단위로 분할하고, 각 블럭내의 신호의 변화의 정도(이하, 이것은 활성도라 칭한다)에 따라서, 양자화의 스텝폭을 블럭 단위로 바꾸도록 한 적응 양자화가 알려져 있다. 일반적으로 신호의 변화가 큰 부분에선 시각적으로 양자화 오차가 검지되기 어렵고, 신호의 변화의 작은 부분에선 양자화 오차가 검지되기 쉽다는 것이 알려져 있다. 그래서, 상기 활성도가 높은 블럭(신호 변화가 큰 블럭)에 있어서는 양자화의 스텝폭을 넓게(성기계)하고, 그 역으로 활성도가 낮은 블럭(신호 변화가 적은 블럭)에 있어서는 양자화의 스텝폭을 좁게(세밀하게)하는 적은 양자화가 행해진다. 이 방법에 의하면, 적은 양자화 스텝에서, 시각 특성에 적합도록 화상 신호를 양자화 할 수 있고 양자화에 의해서 생성되는 데이터 양을 적게할 수 있다.

직교 변환기를 사용하는 부호화에 있어선, 화상 프레임을 예컨대, 8×8 화소 정도의 블럭의 분할해서 처리하는 것이 일반적이며, 변환으로 생성된 부호화의 양자화도 같은 화소 단위로 행해진다.

이와같은 적응 양자화에선, 그 적응 처리의 정보를 복호화 장치측에 전송할 필요가 있으므로, 상기 활성도에 의한 적응 처리의 종류가 많으면, 전송해야 할 정보량이 증가한다는 문제가 있다. 그래서, 적응 처리의 종류를 4종류 정도로 하는 것이 일반적이다. 이 양자화 클래스(quantization class)는 활성도에서 양자화 스텝을 결정하기 위한 중간 단계의 값이다.

제 1 도는 종래의 화상 신호 부호화 장치를 도시하는 블럭도이며, 제 1 도에서 화상 입력 단자(1)로부터 입력된 화상 신호는 직교 변환기(2)에 공급되어 있다.

상기 직교 변환기(2)는 입력 신호를 8×8 화소의 블럭마다 이산 코싸인 변환(DCT)등의 수법에 의해 직교 변환하고 있다. 상기 직교 변환기(2)로부터의 2종류의 변환 계수가 출력되고 있으며, 이들 계수중 한편의 블럭의 평균치를 도시하는 DC 계수, 다른편은 변환의 모양을 도시하는 AC 계수이며, 이들의 계수는 적응 양자화기(3)로 공급되어 있다.

상기 적응 양자화기(3)은 후술하는 방법으로 직교 변환된 각 계수를 설정된 스텝 폭으로 양자화 하고, 이 양자화된 정보를 가변장 부호화기(4)에 공급하고 있다. 적응 양자화기는 일반적으로 화상의 성질에 의해 양자화 방법을 바꾸는 것인데, 여기에서는 직교 변환 계수에 기준해서 후술하는 방법으로 각 블럭의 활성도를 구하고 그 결과로 양자화의 스텝폭을 바꾸도록 하고 있다.

상기 가변장 부호화기(4)는 양자화된 변환계수를 가변장부호화하고, 데이터 출력 단자(5)를 거쳐서 복호화 장치에 출력한다. 여기에서, AC 계수는 0 근처의 값에 집중하므로 AC 계수의 가변장 부호를, 0의 부호장이 가장 짧고 절대값이 커짐에 따라서 부호장이 크게되게 설정하므로서 데이터 양을 적게 할 수 있다.

한편, 직교 변환기(2)의 출력 신호인 변환 계수는 활성도 검출기(6)에도 공급되어 있다. 활성도 검출기(6)는 각 블럭의 AC 계수의 절대값의 합을 구하고, 그 결과를 그 블럭의 활성도(A)로서 양자화 클래스 결정기(7)로 공급하고 있다.

상기 양자화 클래스 결정기(7)은 활성도(A)에 의해서 양자화의 클래스(C)를 결정하고 있다. 상기 클래스(C)는 실제의 양자화의 스텝폭을 결정하는 지표(Index)로 되므로, 제 2 도에 도시되는 예에선, 0, 1, 2 및 3의 4개의 종류의 값으로 되며, 활성도(A)가 2배로 될때마다 하나씩 증가한다. 클래스(C)의 수가 많을수록에, 특성상 바람직하지 않으나, 그 정보는 전송될 필요가 있으므로, 클래스의 수를 아주 많게 할 수는 없다.

상기 양자화 클래스 결정기(7)에서 출력되는 정보는 클래스 정보 출력 단자(8)를 거쳐서 복호화 장치측에 전송됨과 동시에 적응 양자화기(3)에도 공급되어 있다.

여기에서, 적응 양자화의 모양을 제3a도, 제3b도, 제3c도의 파형도를 참조하면서 설명한다. 제3a도는 변환전의 신호 파형을, 제3b도는 활성도(A)를, 제3c도는 양자화 스텝폭(Sq)를 각각 도시하고 있다.

제3a도에 도시된 변환전의 화상 신호의 신호 파형은 변화가 별로 없는 평탄부가 변화가 있는 부분과의 경계를 나타내고 있다. 활성도(A)는 평탄부는 작고 변화가 있는 부분은 크므로, 제3b도에 도시되듯이 경계의 블럭은 활성도(A)가 커진다. 종래의 장치에 있어선, 그대로 적응 양자화를 행하므로, 제3c도에 도시되듯이, 블럭간에서 양자화 스텝폭(Sq)이 크게 변하고 있다.

직교 변환을 사용해서 부호화된 신호는 부호화 장치에 있어서 화상 데이터가 역 변환될때 양자화 오차가 블럭내의 신호로 확산한다. 따라서, 화상의 엣지부를 포함하는 블럭에선 엣지 신호의 양자화 오차가 화상의 엣지부의 주변으로까지 넓어지게 되다. 이 현상은 모스키토 노이즈(mosquito noise)라고 불리며, 화질이 시각적으로 열화하게 된다.

또, 적응 양자화를 행하면 상기 엣지부를 포함하는 블럭에선 활성도가 높으므로 양자화가 성기계되어 양자화 잡음, 즉, 모스키토 노이즈가 증가한다는 마땅하지 못한 점도 있었다. 이 경우, 적응 양자화의 블럭은 작을수록 적절한 처리가 행해지는 데, 양자화 클래스의 정보는 블럭마다 전송할 필요가 있으므로 블럭을 너무 작게하면 그 데이터량이 증가되고 말며 전송이 잘 행해지지 않는다는 불편이 있었다. 블럭을 너무 작게 할 수 없는 것과 마찬가지의 이유로, 양자화 클래스의 수도 너무 많이 할수 없다는 문제도 있었다. 따라서, 종래의 변환 부호의 장치에 있어선, 적응 양자화가 적응되

기 어려운 것으로 생각되고 있었다.

또한 다시, 시각 특성에 대해서 적절하게 되도록 적응 양자화를 행하려고 하면, 저응 양자화의 클래스 정보가 증가되고 말며, 전체에 발생하는 부호량을 반드시 삭감할 수 없다는 문제도 있었다.

[발명의 개요]

본 발명의 목적은 블럭 상호관계를 사용하므로서 활성도를 인하하므로서 양자화가 필요이상으로 성기게 되는 것을 방지하고, 모스키토 노이즈의 저감과 화상 엣지부분의 화질 열화의 개선에 의해 시각 특성에 합치하는 양자화를 행할 수 있는 화상신호 부호화 장치를 제공하는 데 있다. 또, 양자화 클래스 정보를 특정의 블럭마다 숙아내고, 숙아내진 클래스 정보를 전송된 것에 의해서 보간함으로서, 전송해야 할 데이터량을 적게할 수 있는 화상 신호 부호화 복호화 장치를 제공하는 것도 목적으로 하고 있다.

또한 다시 활성도를 검출해서 활성도가 높은 블럭에선 양자화 스텝을 더욱 세밀하게 하고, 또 적응 양자화의 클래스 정보를 가변장 부호화 하므로서, 화질의 개선과 전송해야 할 데이터량의 저감을 행할 수 있는 화상 신호 부호화 복호화 장치를 제공하는 것도 그 목적으로 하고 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 관계하는 화상 신호 부호화 복호화 장치의 화상 신호를 소정수의 화소를 갖는 블럭으로 분할하고, 블럭마다 양자화 스텝을 바꿀때, 블럭마다 그 블럭내의 화상 신호의 변화의 정도를 나타내는 활성도를 검출하는 활성도 검출 수단; 상기 활성도 검출 수단에 의해 얻어진 화상 활성도의 검출 결과를 블럭마다 상이한 양자화 스텝폭을 지정하는 클래스 값을 결정하는 클래스 결정 수단과; 결정된 클래스 값은 주변의 블럭에 걸쳐서 필터링하는 필터 수단과; 상기 필터링 결과에 의해, 상기 화상 신호를 양자화하는 양자화 스텝폭을 결정하고, 결정된 양자화 스텝폭으로 화상 신호를 적응적으로 양자화하는 적응 양자화 수단과; 적응 양자화 수단으로 양자화된 화상 신호를 부호화해서 출력하는 부호화 수단으로 구성되어 있다.

또, 상기 부호화 복호화 장치는 필터링된 클래스의 값을 블럭 단위로 숙아내는 숙아내기 수단과; 상기 숙아내기 수단의 출력에서 숙아내어진 블럭의 클래스 값을 보간하고, 보간한 결과를 적응 양자화 수단에 부여하는 보간 수단을 포함해도 좋다.

또한, 상기 활성도 검출 수단과, 양자화 클래스 결정 수단간에는 검출된 상기 활성도의 변화를 검출하는 변화 검출수단을 설치하도록해서 주변 블럭의 활성도에 대해서 활성도가 큰 블럭의 양자화 스텝을 세밀하게 해도 된다.

또한 다시, 상기 결정 수단에 의해 결정된 양자화 클래스 값의 블럭간의 차분값을 가변장 부호화는 가변장 부호화 수단을 설치해도 좋다.

또한, 상기 가변장 부호화 수단을 구비한 부호화 장치에서 전송되어 오는 정보를 복호화하는 복호화 장치가 상기 가변장 부호에 의해 전송되어오는 양자화 클래스의 정보를 고정장 부호로 복호화하는 복호화 수단과, 상기 복호화 수단에 의해서 얻어진 양자화 클래스의 정보에 의해 적응 역량화를 행하는 역 양자화 수단을 구비하고 있는 것이다.

상기 검출 수단, 양자화 클래스 수단, 필터 수단 및, 스텝 폭 결정 수단으로 구성된 부호화 복호화 장치는 엣지 부분에서 양자화가 성기게 되지 않게 하나하나의 블럭 단위가 아니고, 보다 넓은 범위에서 양자화 클래스를 결정한다. 구체적으로는, 블럭 단위로 결정된 양자화 클래스는 블럭간의 상호 관계를 갖게하기 위해서 저역 통과 필터(LPF) 회로를 통과하게 된다. 전송되는 양자화 클래스의 정보를 숙아내고, 전송되지 않은 블럭의 양자화 클래스의 정보는 전송된 것에 기준해서 보간 하므로서 생성된다.

양자화 클래스는 근접하는 블럭의 양자화 클래스와 상호관계를 가지므로, 엣지 부분에선 인접하는 평탄부분에 상당하는 낮은 클래스의 블럭에 의해 클래스가 인하되며 적응적으로 양자화 되어서 양자화가 성기게 되지 않는다. 따라서, 모스키토 노이즈 등의 증가도 없고, 시각 특성에 합치한 양자화를 행할 수 있다.

또, 양자화 클래스의 정보가 숙아내어지므로, 전송해야 할 데이터량이 적어지며, 필터링에 의해서 클래스의 종류가 많아지며, 매끄러운 변화가 된다.

또한, 활성도의 각 블럭간의 변화를 구하고, 그것에 의해 양자화 클래스를 바꾸므로서, 엣지 부분이나 평탄한 배경의 앞에 고립해서 존재하는 화상에 있어선 활성도가 주변 블럭보다 높아지므로 양자화를 세밀하게 행할 수 있다. 따라서, 모스키토 노이즈가 저감되며, 시각 특성에 맞는 양자화가 행해진다.

또, 적응 양자화 클래스는 각 블럭간에서 강한 상호관계를 갖고 있으므로, 블럭간 차이분의 가변장 부호화에 의해서 부호량을 적게할 수 있다.

또, 적응 양자화 클래스는 각 블럭간에서 강한 상호관계를 갖고 있으므로, 블럭간 차이분의 가변장 부호화에 의해서 부호량을 적게할 수 있다.

이상과 같이, 본 발명에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치에 의하면, 이하와 같이 몇개의 우수한 효과를 나타낸다.

(a) 검출된 활성도에 의해 결정되는 양자화의 클래스 값을 블럭간에서의 상호관계를 갖게하기 위해서 필터 수단을 통과시키므로, 엣지 부분에 있어선 평탄부분에 상당하는 활성도가 낮은 인접하는 블럭에 의해서 활성도가 인하되며, 그후에 행해지는 적용 양자화에 의해서도 필요이상으로 성기게 되지 않고, 모스키토 노이즈가 증가하는 일 없고 시각 특성에 맞는 양자화가 행해지며, 엣지 부분에서의 화질 열화가 대폭 개선된다.

(b) 클래스 값을 숙아내고 전송되지 않는 블럭의 클래스 값을 전송되기는 했으나 클래스 값에 의해

보간해서 그 클래스 값으로 양자화 스텝폭을 결정하고 있으므로, 전송해야 할 데이터량을 총체적으로 적게 할 수 있다.

(c) 활성도의 변화를 검출하므로 화상의 엣지 부분을 검출하고, 이 엣지 부분에선 양자화 스텝을 더욱 세밀하게 하므로, 적응 양자화할 때의 엣지 부분이나 고립 화상의 양자화가 더욱 세밀하게 되며, 모스키토 노이즈의 저감과 화질 열화의 개선을 도모할 수 있고, (d) 적응 양자화의 클래스 정보를 가변장 부호화하므로, 전송해야 할 데이터량을 적게 할 수 있으므로, 클래스 수를 증가시켰다고 해도 클래스의 변화가 그다지 격심하지 않으면 데이터량은 그다지 증가하지 않으며, 보다 적절한 적응 양자화가 가능하게 된다.

[양호한 실시예의 상세한 설명]

제 4 도는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치의 부호화 장치를 도시하고 있으며, 종래의 부호화 장치를 도시하는 제 1 도와 동일 구성 요소에는 동일 부호를 붙여서 중복 설명을 생략한다.

제 4 도에 있어서, 제 1 도의 주된 상이점은 양자화 클래스 결정기(7)의 출력 신호인 클래스 정보를 저역 통과 필터, (LPF ; 9)를 거쳐서 적응 양자화기(10)로 공급토록 한 점 및, 적응 양자화기(10)에 있어서의 제어 동작을 변경하고 있는 점이다.

제 4 도에 있어서, 양자화 클래스 결정기(7)의 출력 신호인 클래스 정보는 LPF9로 입력되며 평활화된다. LPF9에서의 처리는 통상의 LPF의 화소값에 대한 처리를 블럭마다의 클래스 값에 대한 것으로 바꿔놓은 것이다.

제 5 도는 LPF9의 각 템 계수를 2차원적으로 나타낸 도면이며, 상기 템 계수에 의해서 수직·수평 방향 둘다로 2승 코사인 형의 주파수 특성이 된다.

여기에서, LPF9에 공급되는 클래스 값(C)은 4값이었으나, 필터링된 클래스 값(C^*)은 더욱 많은 값으로 되어서 적응 양자화기(10)에 공급된다.

실제로는, 적응 양자화기(10)는 상기 클래스 값(C^*)에 의해서 결정되는 양자화 스텝폭(Sq)에 제한계 수 k 를 곱한 스텝폭으로 변환 계수의 양자화를 행하는 것이 일반적이다. 상기 계수 k 는 데이터량을 제어하기 위한 계수이며, 부호화 장치에서 출력되는 데이터량을 전송계의 용량에 상당하는 양으로 하기 위해서 외부에서 결정된다. 따라서, 양자화 스텝폭(Sq)은 양자화를 위한 상대값이라 말할 수 있다. 그러나, 여기에선 설명을 간단하게 하기 위해서, $k = 1$ 로서 설명한다.

제 6 도는 클래스(C^*)와 양자화 스텝폭(Sq)의 변환특성을 도시하는 것이며, 제 6 도에서 클래스(C^*)가 1개 증가할 때마다 양자화 스텝폭(Sq)은 $\sqrt{2}$ 배씩 증가되게 된다. 즉, 활성도(A)가 2배될 때마다, 양자화 스텝 폭 $\sqrt{2}$ 배로 된다.

제7a도, 제7b도 및 제7c도는 상기 제 1 실시예의 부호화 장치에 있어서의 적응양자화의 모양을 도시하는 파형도이며, 제7a도 및 제7b도는 종래 기술의 향에서 인용된 제3a도 및 제3b도에 대응하고 있으며, 각각 변환전의 신호 변환 및 활성도(A)를 도시하고, 제7c도는 양자화 스텝폭(Sq)을 도시하고 있다.

제7a도에 도시되는 변환전의 화상 신호 파형은 제3a도와 마찬가지로, 평탄부와 변화가 있는 부분의 경계로 한다. 활성도(A)는 평탄부에선 작고, 변화가 있는 부분은 크므로 제7b도에 도시되듯이, 경계부근의 블럭에선 활성도(A)는 크게 되어 있다.

종래의 적응 양자화 경우에는 필터링 처리가 되어 있지 않으므로, 제3a도에 도시되듯이 경계의 블럭에서 양자화 스텝(Sq)이 크게 변화하고 있다. 이것에 대해서, 상기 제 1 실시예의 경우에는 필터링되어 있으므로, 경계의 블럭 부근에서 양자화 스텝폭(Sq)이 서서히 증가하고 있으며 변화의 정도도 세밀하게 되어 있다.

제 8 도는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 장치에 있어서의 복호화 장치의 개략 구성을 도시하고 있다. 제 8 도에 있어서, 제 4 도의 부호화 장치의 데이터 출력 단자(5)를 거쳐서 전송되어온 압축 데이터는 데이터 입력 단자(11)를 거쳐서 가변장 복호화기(12)로 공급되어 있다. 상기 가변장 복호화기(12)로 공급되어 있다. 상기 가변장 복호화기(12)는 전송되어온 통상의 부호로 변환하고 이 부호는 역 양자화기(13)에 공급된다.

한편, 제 4 도에 도시된 복호화 장치의 클래스 정보 출력 단자(8)를 거쳐서 전송되어온 클래스 정보(클래스 C)의 입력 신호는 제 4 도에 도시하는 LPF(9)와 같은 특성을 갖는 LPF(17)를 거쳐서 역 양자화기(13)로 공급되어 있다. 이 역 양자화기(13)는 LPF(17)으로 복원된 클래스(C^*)에 기준해서 상기 양자화기(12)에 공급된 통상의 부호를 양자화의 대표값으로 바꿔놓고, 이 양자화 대표값을 직교역 변환기(15)로 공급하고 있다.

이 바꿔놓기의 스텝폭은 부호화 장치에 있어서의 적응 양자화(10)과 마찬가지로 필터링 된 클래스 값(C^*)에 의해 제 6 도의 특성에 기준해서 결정된다.

직교 역 변환기(15)는 입력 신호를 역이산 코사인 변환(Inverse-DCT)해서 화상 신호를 재생하고, 화상 출력 단자(16)를 거쳐서 출력하고 있다.

또, 본 발명에 있어서 사용되는 양자화 클래스는 필터링에 의해 블럭간에서 상호관계를 갖고 있으므로, 모든 블럭의 정보를 전송하지 않아도 보간에 의해서 큰 차가 없는 결과가 얻어진다. 즉, 양자화

클래스 정보를 몇개의 블럭마다 속아내어 전송하고, 속아내어져서 전송되지 않았던 블럭의 클래스 값은 전송된 블럭의 클래스 값으로 보간도록 하면 된다.

다음에 제 9 도 및 제10도를 참조해서, 본 발명의 제 2 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치에 대해서 설명한다. 제 9 도는 제 2 실시예의 장치의 부호화 장치의 개략 구성을, 또, 제10도는 마찬가지로 복호화 장치의 개략 구성을 도시하고 있다.

우선, 제 9 도의 부호화 장치에서, 제 4 도의 제 1 실시예의 부호화 장치와의 주된 상이점은 LPF(18)에서의 처리를 개량한 점과, LPF(18)의 출력 신호를 숙음기(19)를 거쳐서 클래스 정보 출력 단자(8) 및 보간기(20)로 공급하고, 보간기(20)의 출력 신호를 적응 양자화기(10)에 공급도록 한 점이며, 이하, 상이점에 대해서만 설명한다.

LPF(18)은 기본적으로는 제 4 도의 LPF(9)와 동일구성을 갖는 것인데 출력되는, 클래스 값(C^*)의 종류는 8종류(3비트)의 신호로 마무리되며, 이 신호는 숙음기(19)로 공급된다.

숙음기(19)는 클래스 값을 수평 및 수직 방향으로 1블럭마다 속아내고, 클래스 정보 출력단자(8)을 거쳐서 복호화 장치측으로 전송함과 동시에 보간기(20)로도 공급하고 있다.

수평 및 수직 방향으로 1블럭마다 클래스 값이 속아내어지고 있으므로, 16×16 화소에 대해서 1개의 클래스값이 전송되어지게 되며, 8×8 화소의 경우의 1/4이며, 전송되는 데이터량은 종래예와 제 1 실시예 대해서 3/8로 되어 있다.

상기 보간기(20)는 속아내어진 블럭의 클래스 값(C^*)을 인접하는 블럭의 클래스 값으로 보간해서 작성한다. 보간은 블럭의 위치에 의존해서 행해진다. 즉, 상하 또는 좌우에 클래스 값(C^*)이 있을 경우엔, 1/2씩 가산하고, 경사의 블럭 4개중 1개의 클래스 값(C^*)이 있는 경우에는, 1/4씩 가산하므로 행해진다. 그때의 보간 필터의 계수는 제 5 도에 나타내어진 것을 4배로 한 것으로 된다.

다음에, 제 2 실시예의 복호화 장치를 도시하는 제10도에 있어서, 제 1 실시예의 복호화 장치와 동일구성 부분에는 제 8 도와 동일 부호를 붙여서 중복 설명을 생략한다.

이 제 2 실시예의 복호화 장치는 제 9 도에 도시된 특정 블럭의 클래스 값을 속을때의 부호화 장치에 대응하는 복호화 장치이며, 제 8 도와의 상이점은 클래스 정보 입력 단자(14)를 거쳐서 입력되는 클래스 값(C^*)을 LPF(17)가 아니고 보간기(21)를 거쳐서 역양자기(13)로 공급하는 점에 있다.

상기 보간기(21)은 제 9 도에 도시되는 보간기(20)과 마찬가지의 보간 동작을 하는 것은 물론이다.

다음에, 이 발명의 제 3 실시예에 의한 화상 신호 부호화 복호화 장치를 제11도 내지 제14도를 참조로 설명한다.

제11도는 이 발명의 제 3 실시예에 의한 장치에서의 부호화 장치의 개략 구성을 도시하는 블럭도이다. 이 제 3 실시예에 의한 부호화기가 종래예 제 1 및 제 2 실시예의 부호화기와 상이한 점은 양자화 클래스의 결정방법에 대해서이다. 즉, 활성도는 저역 통과 필터(LPF ; 22)와 고역 통과 필터(HPF ; 23)를 통과한 후에, 양자화 클래스 결정기(25)에 공급된다. 직교 변환기(2), 적응 양자화기(3), 가변장 부호화기(4) 및 활성도 검출기(6)의 동작은 종래예 및 이미 설명한 실시예와 마찬가지다.

활성도 검출기(6)는 출력인 각 블럭의 활성도(A)는 LPF(22) 및 HPF 23에 공급된다. LPF(23) 및 HPF(23)은 공간 필터이며, 통상의 LPF의 화소에 대한 처리를 블럭마다의 활성도로 바꿔놓은 것이다. 제12a도 및 제12b도는 LPF(22) 및 HPF(23)의 각 블럭에 대한 텁 계수를 각각 2차원적으로 나타낸 것이며, 적응 양자화의 대상이 되는 블럭에 대응하는 중앙값은 동시에 1/2(8/16)로 되어 있는데, 주변은 LPF(22)에서 1/16, HPF(23)에서 -1/160이다. LPF(22)의 출력(M)은 대상 블럭과 그 근접 블럭의 평균화된 활성도 값이며, HPF(23)의 출력(D^{*})은 변화의 정도를 나타내는 것이다.

LPF(22)의 출력(M)은 나눗셈기(24) 및 양자화 클래스 결정기(25)에 입력되며, 또, HPF(23)의 출력(D^{*})은 나눗셈기(24)에 공급된다. 나눗셈기(24)에 있어선, 정규화된 변화분(차분 ; D)으로서의 D*/M 가 구해지며, 양자화 클래스 결정기(25)에 입력된다. 양자화 클래스 결정기(25)의 출력인 클래스 (C^{**})는 적응 양자화기(3)에 공급됨과 동시에 차분 가변장 부호화기(26)에 공급된다.

양자화 클래스 결정기(25)는 제13도에 도시되는 것같은 특성에 의해서 정규화 변화분(D)과 LPF(22)의 출력(M)에 의해 양자화 클래스(C^{**})가 결정된다. 이 특성에 있어선, 정규화 변화분(D)의 값은 ±0.5의 범위내에, 또, LPF(22)의 출력(M)의 값의 소정의 범위에 제한된다. 결정되는 클래스 값(C^{**})은 0에서 4까지의 5단계로 나뉘고 있으며, 클래스 값(C^{**})이 1개 증가할 때마다 양자화 스텝폭(Sq)이 1.3배씩 증가된다.

상술과 같이 양자화 클래스는 활성도의 평균 성분(M)과 변화 성분(D)으로 결정되는 것인데, 그 특성에 대해서 설명한다. 변화 성분(D)이 일정의 경우에는, 평균 성분(M)이 작을수록 클래스가 내려가는 양자화의 정도는 세밀하게 된다. 한편, 평균 성분(M)이 일정한 경우에는, 변화 성분(D)이 크게 될수록에 클래스가 내려가며 양자화의 정도는 세밀하게 되며, 변화 성분(D)이 작을수록 클래스가 올라가며 양자화의 정도는 성기게 된다. 평균 성분(M)은 그 값이 정인 경우에는, 주위의 블럭보다 대상의 블럭의 활성도가 높은 것으로 되지만 이것은 평면적인 배경의 앞에 고립적으로 존재하는 피사체나 재생되는 화상의 엣지부분에 맞는다. 이같은 부분에 있어선, 양자화 오차가 눈에 띄기 쉽게 되므로 양자화를 세밀하게 하는 것이 바람직하다.

이같이 해서 얻어진 양자화 클래스(C^{**})는 복호화 장치에 전송될 필요가 있다. 차분 가변장 부호화기

(26)에선, 1블럭전의 클래스(C^{**})와 현 블럭의 클래스(C^{**})와의 차이를 구하고, 그 값을 표 1과 같은 가변장 부호로 부호화해서, 부호화 크래스 정보(C_C)로서 클래스 정보 단자(8)을 거쳐서 출력한다.

[표 1]

C차분	부호
+4	1 1 1 1 1
+3	1 1 1 0 1
+2	1 1 0 1
+1	1 0 1
0	0
-1	1 0 0
-2	1 1 0 0
-3	1 1 1 0 0
-4	1 1 1 1 0

다음에, 가변장 부호의 형성예를 표 2에 나타낸다.

[표 2]

클래스	0111123344333312222111100211
차분	0 + 1000 + 1 + 10 + 100 - 1000 - 2 + 10000 - 1000 - 10 + 2 - 10
부호	010100010110101010010000011001010000100000100011011000

이 표로도 알 수 있듯이, 클래스의 종류가 종래의 40에서 5로 증가하고 있음에도 불구하고 부호량은 줄고 있다. 종래에 있어선, 1블럭당 2비트 필요했다.

다음에, 이 제 3 실시예의 장치에 있어서의 부호화 장치에 대해서 제14도를 참조하면서 설명한다. 제14도에 있어서, 제11도에 도시하는 부호화 장치의 데이터 출력 단자(5)에서 전송된 암축 데이터는 데이터 입력단자(11)를 거쳐서 가변장 보호화기(12)로 공급된다. 이 가변장 복호화기(12)는 가변장 부호에서 통상의 부호로 변환해서 이것은 역 양자화기(13)에 공급하고 있다.

한편, 제11도의 부호화 장치의 클래스 정보 출력단자(8)에서 출력된 부호화 클래스 정보(C_C)의 입력 신호는 클래스 정보 입력 단자(14)를 거쳐서 가변장 부호화기(27)에 공급된다. 이 가변장 복호화기(27)는 가변장 부호화된 클래스 정보를 고정장 부호로 변환하고, 이것을 역양자화기(13)에 공급하고 있다. 역양자화기(13)는 상기 가변장 복호화기(12)에서 공급된 통상의 부호를 양자화의 대표 값으로 바꿔놓고, 직교 역변환기(15)에 공급하고 있다. 역양자화기(13)에 있어서의 대표값 바꿔놓기 위한 스텝폭은 부호화 장치에 있어서의 적응 양자화기(3)과 마찬가지로 클래스 값(C^{**})으로 결정된다.

상기 직교 역 변환기(15)는 입력 신호를 역 DCT 변환하고, 재생 화상 신호를 얻어 화상 출력 단자(16)를 거쳐서 출력하고 있다.

이 제 3 실시예에 의한 부호화 부호화 장치에 의하면, 화상의 엣지 부분에서의 양자화 스텝은 더욱 세밀하게 할 수 있고, 특히 고립한 피사체의 재생 화상에서의 엣지 부분의 화질 열화를 방지할 수 있다.

또, 적응 양자화의 클래스 정보를 가변장 부호화하므로서, 전송하는 데이터량을 감소시키므로서 보다 적절한 적응 양자화를 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

화상 신호를 소점수의 화소를 갖는 블럭으로 분할하고 블럭마다 양자화 스텝폭을 바꾸고, 상기 화상 신호를 적응 양자화하는 부호화 장치에 있어서, 블럭마다 그 블럭내의 화상 신호의 변화의 정도를 나타내는 활성도를 검출하는 활성도 검출 수단(6)과, 상기 활성도 검출 수단(6)에 의해 얻어진 화상 활성도의 검출 결과로 블럭마다 상이한 양자화 스텝폭을 지정하는 클래스 값을 결정하는 클래스 결정 수단(7)과; 결정된 클래스 값은 주변의 블럭에 걸쳐서 필터링하는 필터 수단(9)과; 상기 필터링 결과에 의해, 상기 화상 신호를 양자화하는 양자화 스텝폭을 결정하고, 결정된 양자화 스텝폭으로 화상 신호를 적응적으로 양자화하는 적응 양자화 수단(10)과; 적응 양자화 수단(10)으로 양자화된 상기 화상 신호를 부호화해서 출력하는 부호화 수단(4)을 구비하고, 상기 클래스 결정수단(7)에 의해 결정된 클래스 값에 관한 정보를, 상기 부호화 수단(4)에서 출력된 부호화 신호를 복호화 장치에 있어서 역양자화하기 위한 보조 정보로서 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 부호화 장치는 다시, 필터링된 클래스의 값을 블럭 단위로 속아내는 속아내기 수단(19)과; 상기 속아내기 수단(19)의 출력에서 속아내어진 블럭의 클래스의 값을 보간하고, 보간한 결과를 상기 적응 양자화 수단(10)에 부여하는 보간 수단(20)을 포함하며; 또한, 출력되는 보조 정보가 상기 속아내기 수단(19)에서 출력되는 블럭 단위로 속아내진 클래스의 값인 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 3

화상 신호를 소정수의 화수를 갖는 블럭으로 분할하고, 블럭마다 양자화 스텝폭을 바꾸고, 상기 화상신호를 적응 양자화하는 부호화 장치에 있어서, 블럭마다 그 블럭내의 상기 화상 신호의 변화의 정도를 나타내는 활성도를 검출하는 활성도 검출 수단(6)과; 상기 활성도의 블럭간의 변화를 검출하는 검출수단(23)과; 상기 변화 검출 수단(23)에 의해 얻어진 결과에 따라서, 양자화 스텝폭을 지정하는 클래스 값을 결정하는 클래스결정 수단(25)과; 결정된 클래스 값에 의해, 주변 블럭에 대한 상기 활성도가 큰 블럭에 대해선 세밀한 양자화 스텝폭을 결정하고, 결정된 양자화 스텝폭에 의해 상기 화상 신호를 적응적으로 양자화하는 적응 양자화 수단(3)과; 상기 적응 양자화 수단에 의해 양자화된 상기 화상 신호를 부호화해서 출력하는 부호화 수단을 구비하며; 상기 클래스 결정 수단(25)에 의해 결정된 클래스값에 관한 정보를 상기 부호화 수단(4)에 의해 출력된 신호를 부호화 장치로 역양자화하기 위한 보조 정보로서 출력하는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 4

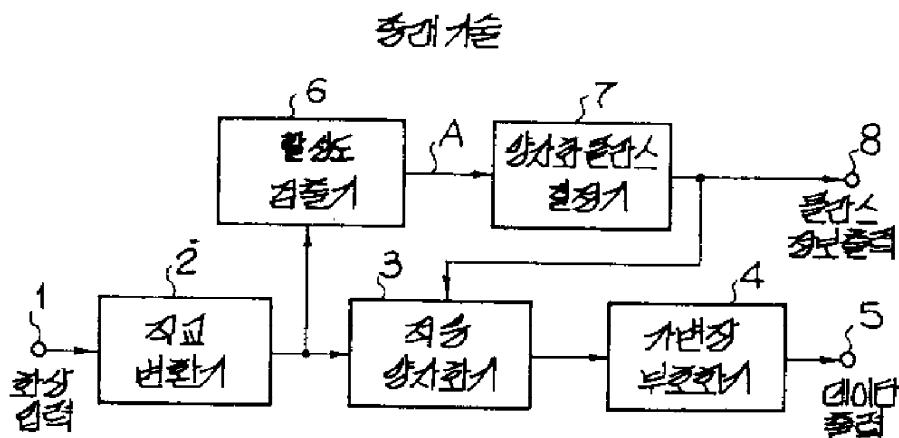
화상 신호를 소정의 화소로 분할해서 구성된 블럭에 대해서, 블럭마다 블럭내의 화상 신호의 변화의 정도를 나타내는 활성도를 검출하고, 그 결과에 따라서 블럭마다 상이한 양자화 스텝폭을 지정하는 클래스 값을 결정하고, 결정된 클래스 값을 주변의 블럭에 걸쳐서 필터링하고, 필터링된 클래스 값에 의해 결정된 양자화스텝폭에 의해서 화상 신호를 적응적으로 양자화 한후, 부호화하므로서 얻어진 부호화 신호와 더불어, 상기 결정된 클래스 값에 관한 정보를 보조 정보로서 받아서 상기 부호화 신호를 복호화하는 복호화 장치에 있어서, 상기 보조 정보를 역양자화 처리의 대상이 된 블럭의 주변 블럭에 걸쳐서 필터링하는 필터 수단(17)과; 상기 필터링된 결과에 따라서, 상기 부호화된 신호를 역양자화하는 양자화 스텝폭을 결정하고, 결정된 양자화 스텝폭으로 상기 부호화된 신호를 역양자화하는 역양자화 수단(13)을 구비하며; 상기 보조정보가 블럭마다 클래스 값인 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 보조 정보가 속아내어진 나머지의 블럭에 대응하는 클래스의 값이고, 또한, 상기 나머지의 값에서 상실된 블럭에 대응하는 클래스의 값을 보간에 의해 복원하는 상기 보조 정보에 대한 보간 수단(21)을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 부호화 장치.

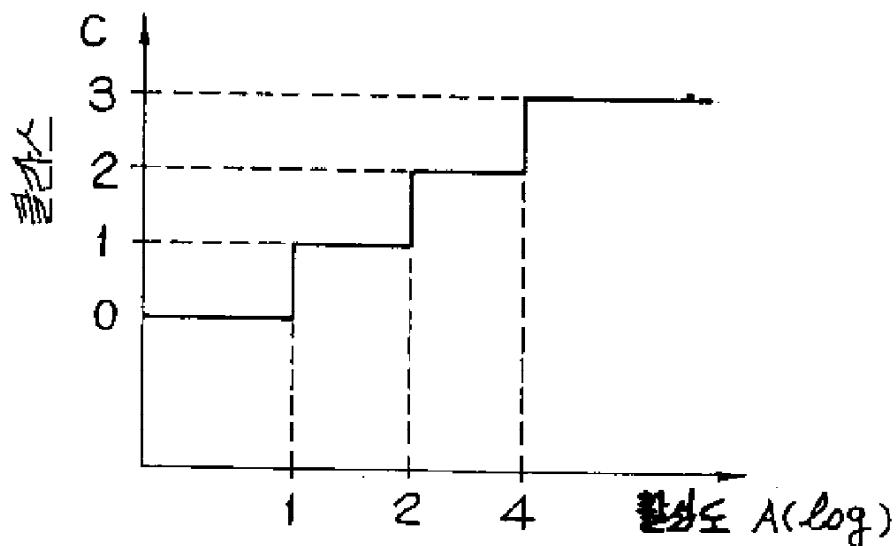
도면

도면1

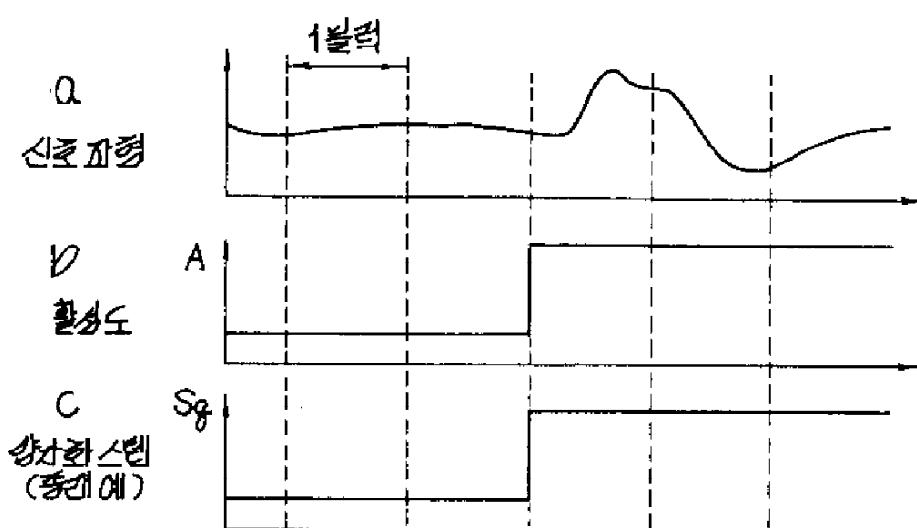


도면2

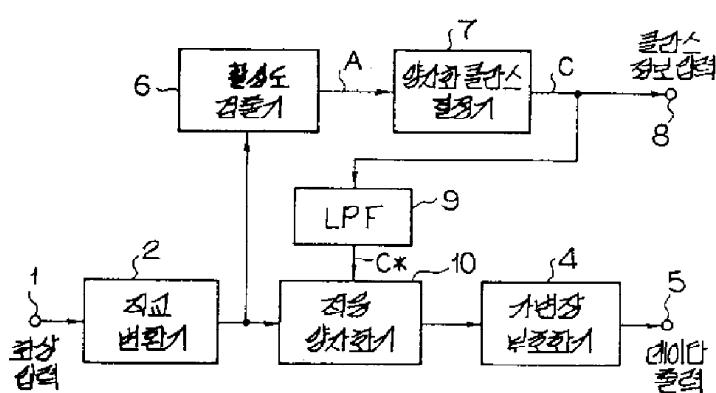
증대 기술



도면3



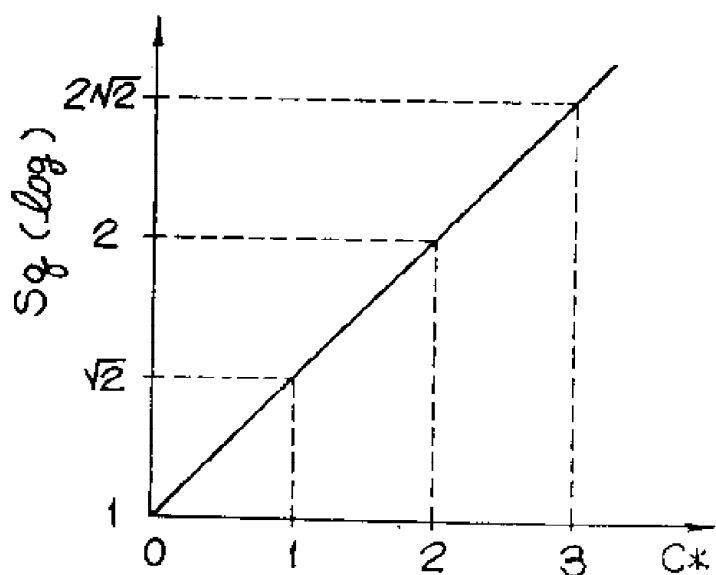
도면4



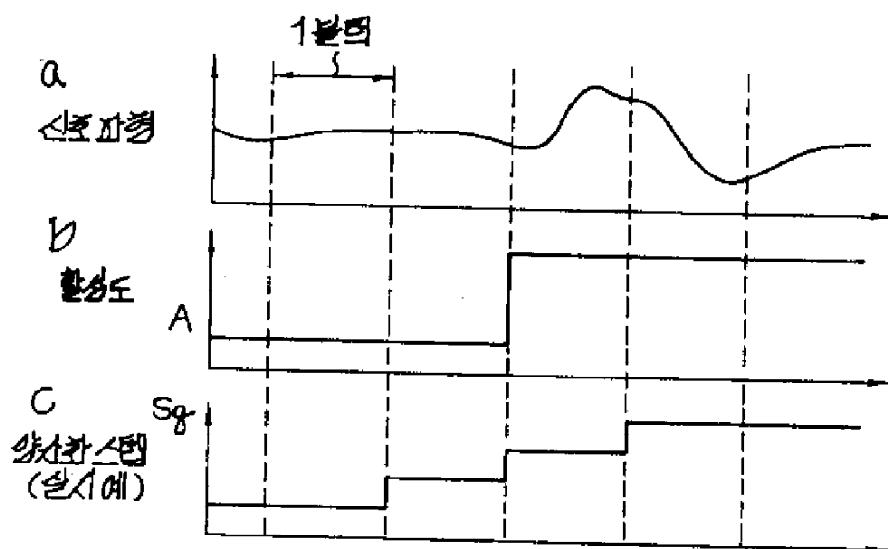
도면5

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \times \frac{1}{16}$$

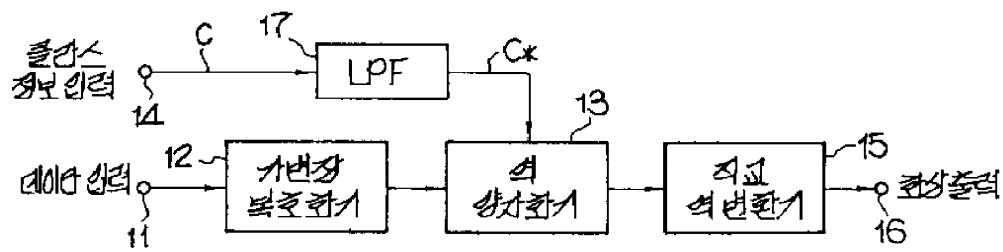
도면6



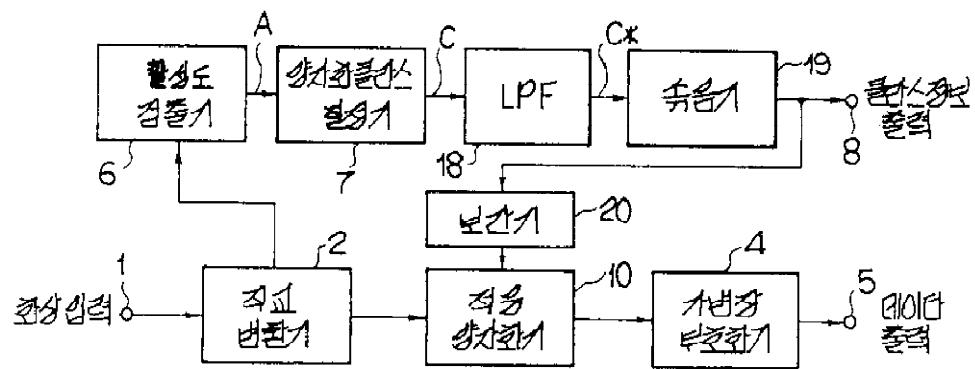
도면7



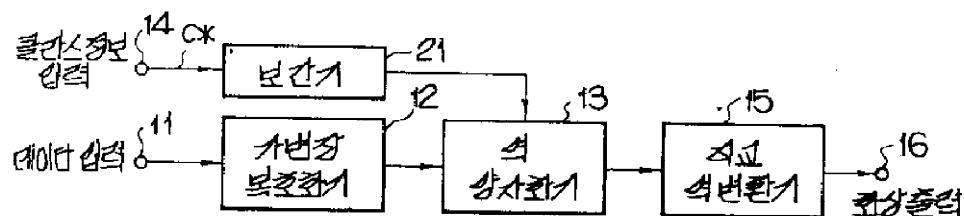
도면8



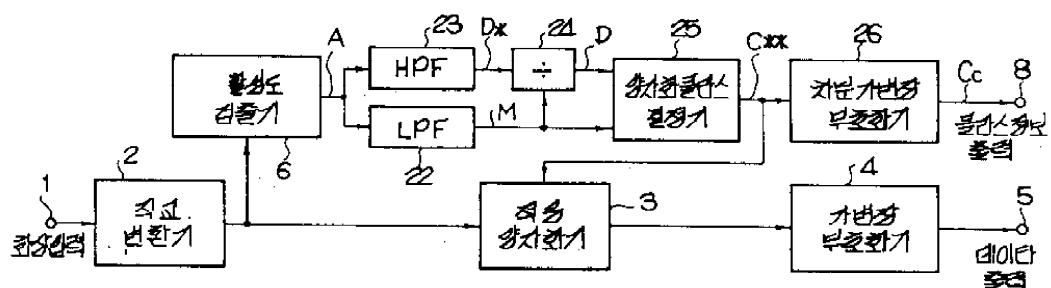
도면9



도면10



도면11



도면 12b

1	2	1
2	4	2
1	2	1

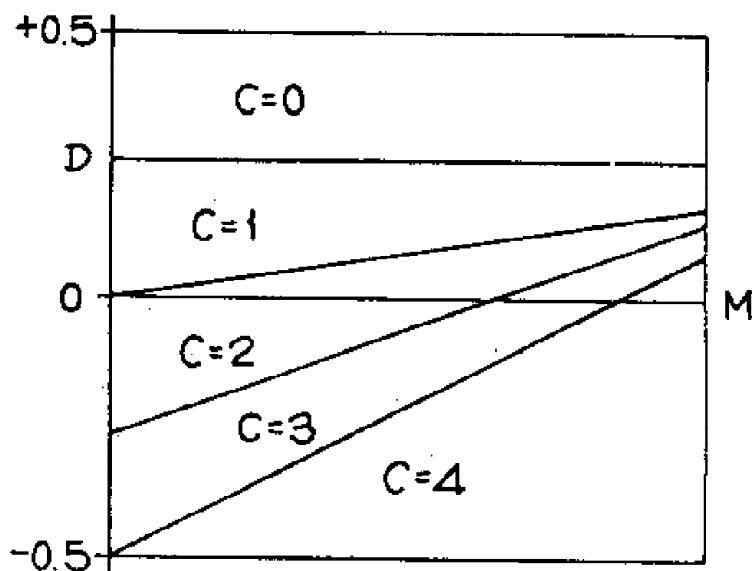
$$\times \frac{1}{16}$$

도면 12a

1	1	1
1	8	1
1	1	1

$$\times \frac{1}{16}$$

도면13



도면14

