(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H03M 7/30

(45) 공고일자 2003년11월17일
(11) 등록번호 10-0397690
(24) 등록일자 2003년08월29일

(21) 출원번호 10-1993-0007622
(22) 출원일자 1993년05월04일

(65) 공개번호 특1993-0024306
(43) 공개일자 1993년12월22일

(30) 우선권주장 92-141103 1992년05월07일 일본(JP)
P42195446 1992년05월06일 독일(DE)

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

(72) 발명자 아가끼리겐조
일본도오꾜도시나가와꾸기다시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 이병호

심사관 : 나용수

(54) 데이터부호화장치및그방법

요약

<구성> 오디오 데이터를 블록화한 블록마다 적응 할당 비트수로 데이터의 압축 신장을 행하는 데이터 압축 신장 장치(고능률 부호화 및 복호화 장치)로서, 비트 할당에 이용할 수 있는 비트수를, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할(배분)하여 이용하는 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)를 포함한다.
<효과> 청각적으로도 바람직하고, 또한 사인 입력과 같은 고립 스펙트럼 입력에 대해서도, 몇 번이고 반복해서 비트량 조정을 할 필요가 없고, 적은 연산으로 양호한 특성을 얻을 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명 실시예의 데이터 압축측의 고능률 부호화 장치의 구성예를 나타낸 블록 회로도.
제 2 도는 본 실시예 장치 신호의 주파수 및 시간 분할을 나타낸 도면.
제 3 도는 본 실시예 장치의 적응 비트 할당 부호화 회로의 한 구체적인 구성을 나타낸 블록 회로도.
제 4 도는 바크 스펙트럼을 나타낸 도면.
제 5 도는 청각 허용 잡음 산출 회로의 보다 상세한 구성을 설명하기 위한 블록 회로도.
제 6 도는 마스킹 스펙트럼을 나타낸 도면.
제 7 도는 최소 가청 곡선, 마스킹 스펙트럼을 합성한 도면.
제 8 도는 본 실시예의 개략적으로 평탄한 스펙트럼 입력시의 비트 배분의 예를 나타낸 도면.

제 9 도는 본 실시예의 개략적으로 평탄한 스펙트럼 입력 신호시의 입력 신호 스펙트럼 및 양자화 잡음 스펙트럼의 예를 나타낸 도면.
제 10 도는 본 실시예의 높은 조성(tonality)을 갖는 입력 신호시의 비트 배분의 예를 나타낸 도면.
제 11 도는 본 실시예의 높은 조성을 갖는 입력 신호시의 입력 신호 스펙트럼 및 양자화 잡음 스펙트럼의 예를 나타낸 도면.
제 12 도는 본 실시예의 고능률 복호화 장치의 구성예를 나타낸 블록 회로도.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
11,12 : 대역 분할 필터 13,14,15 : MDCT 회로
16,17,18 : 적응 비트 할당 부호화 회로
19,20,21 : 블록 사이즈 결정 회로
116,117,118 : 적응 비트 할당 복호화 회로
113,114,115 : IMDCT 회로 112,111 : IQMF 회로
302 : 사용 가능한 총 비트수 출력 회로
303,522 : 대역마다의 에너지 산출 회로
304 : 에너지 의존 비트 배분 회로 305 : 청각 허용 잡음 산출 회로
306 : 비트의 합 산출 회로
523 : 컨벌루션 필터 회로
524 : 뺄셈기 525 : n-ai 함수 발생 회로
526 : 나눗셈기 527 : 합성 회로
528 : 감산기 530 : 허용 잡음 보정 회로
532 : 최소 가청곡선 발생 회로 533 : 보정 정보 출력 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<산업상의 이용분야>
본 발명은 예를 들어 고능률 부호화(high efficiency encoding)에 의해 입력 디지털 데이터를 부호화함으로써 데이터를 압축하고, 이 부호화된 데이터를 전송하거나 기록 매체에 기록/재생한 후에, 복호화하여 데이터의 신장(expansion)(복호화)을 행하는 데이터 압축 신장 장치(고능률 부호화 및 복호화 장치)에 적합한 데이터 부호화 장치와 방법에 관한 것이다.
<종래의 기술>
종래의 오디오 또는 음성 등의 신호를 고능률 부호화(데이터 압축)하기 위한 기술에는 여러 가지가 있으나, 예를 들어, 시간축 상의 오디오 신호들을 블록화하지 않고, 복수의 주파수 대역으로 분할하여 부호화하는 비블록화 주파수 대역 분할 방식인 대역 분할 부호화(sub-band coding: SBC)나, 시간축 상의 신호를 주파수축 상의 신호로 변환(직교변환)하여 복수의 주파수 대역으로 분할해서 각 대역마다 부호화하는 블록화 주파수 대역 분할방식, 즉 변환 부호화 등을 들 수 있다. 또한, 상술한 대역 분할 부호화와 변환 부호화를 조합한 고능률 부호화의 기술도 고려되고 있으며, 이 경우에는, 예를 들어, 상기 대역 분할 부호화로 대역 분할을 한 후, 이 각 대역마다의 신호를 주파수축상의 신호로 직교변환하고, 이 직교 변환된 각 대역마다 부호화가 실시된다.
여기에서, 상기 대역 분할을 하기 위한 예컨대 필터로는, QMF 필터가 있으 며, 이 QMF 필터는 1976 R.E.Crochiere Digital coding of speech in subbands(Bell Syst. Tech. J. Vol. 55, NO.8 1976)에 기재되어 있다. 또한, 예를 들어, ICASSP 83, BOSTON Polyphase Quadrature filters-A new subband coding technique Joseph H. Rothweiler에는 동일 밴드 폭의 필터 분할 기술이 설명되어 있다.
또한, 상술한 직교 변환으로는, 예를 들어, 입력 오디오 신호를 소정의 단위 시간(프레임)으로 블록화하고, 이 블록마다 이산 푸리에 변환(DFT), 코사인 변환(DCT), 변형된 DCT 변환(MDCT) 등을 행함으로써 시간축을 주파수축으로 변환하는 직교 변환이 있다. 또한, MDCT에 대해서는, ICASSP 1987 Subband/Transform Coding Using Filter Bank Designs Based on Time Domain Aliasing Cancellation(J. P. Princen A.B.Bradley Univ. of Surrey Royal Melbourne Inst. of Tech.)에 기재되어 있다.
또한, 주파수 대역 분할된 각 주파수 성분을 양자화하는 주파수 분할 폭으로는, 예를 들어 인간의 청각 특성을 고려한 대역 분할에 의한 주파수 분할 폭이 사용된다. 즉, 일반적으로, 임계 대역(critical band)에 따른 주파수 분할 폭이 사용되는데, 여기서는 오디오 신호가 다수의, 예를 들어 25개의 대역으로 분할되므로, 대역 주파수가 높아질수록 대역 폭이 넓어진다. 이때, 각 주파수 대역의 데이터를 부호화하기 위해, 각 대역마다에 소정의 비트 할당 또는 각 대역마다에 적응 비트 할당(adaptive bit allocation)에 의한 부호화가 행해진다. 예를 들어, 상기 MDCT 처리로 얻어진 각 주파수 대역에 대한 계수 데이터를 상기 비트 할당에 의해 부호 화할 때는, 상기 각 블록의 MDCT 처리에 의해 얻어지는 각 대역의 MDCT 계수 데이터에 대해, 적응적으로 할당한 비트수로 부호화가 행해지게 된다.

<발명이 해결하고자 하는 과제>
여기서, 상기 비트 할당의 기술로는 다음의 2 가지 기술이 알려져 있다.
2 가지 기술 중 예를 들어 IEEE Transactions of Acoustics, Speech, and Signal Processing, vol. ASSP-25, No.4, August 1977에는, 각 대역의 신호 크기를 기초로 비트 할당을 하고 있다. 그러나, 이 방식에서는, 각 주파수 영역에 대한 양자화 잡음 스펙트럼이 평탄해져, 잡음 에너지가 최소로 되나, 인간의 청각에 관한 마스킹 효과가 이용되어 있지 않기 때문에, 실제 들리는 잡음감은 아주 좋지 않은 단점이 있다. 이 단점을 극복하기 위하여, 비트 배분 결정시에 노이즈 쉐이핑 팩터(shaping factor)라고 하는 계수를 이용해서 양자화 잡음의 스펙트럼을 인간의 청각에 적합하게 한다. 그러나, 이 방법에서는 예를 들어 사인파(예를 들어, 주파수가 1KHz인 사인파) 입력으로 특성을 측정하는 경우라도 비트 할당이 사인 신호가 존재하는 주파수에 집중하지 않으므로, 특성값이 원하는 만큼 좋은 값으로 되지 않는다.
또한, 인간의 청각 특성 중의 하나인 상기 마스킹 효과란, 어떤 음에 의해 다른 음이 마스크되어 들리지 않게 되는 현상을 말한다. 바꾸어 말하면, 상기 마스킹이란, 어떤 신호에 의해 다른 신호가 마스크되어 들리지 않게 되는 현상을 말하며, 이 마스킹 효과에는, 시간축 상의 오디오 신호에 의한 시간축 마스킹 효과와, 주파수축상의 신호에 의한 동일 시각 마스킹 효과가 있다. 이들 마스킹 효과에 의 해, 마스킹되는 부분에 노이즈가 있다하더라도, 이 노이즈는 들리지 않게 된다. 이러한 이유로, 실제의 오디오 신호에서는, 이 마스킹되는 범위 내의 노이즈는 허용 가능한 노이즈로 된다.
또한, 이 마스킹 효과는 또한, 이른바 포워드 마스킹(Forward Masking) 효과, 즉 시간적으로 앞에 있는 음에 의해 뒤의 음이 마스킹되는 현상과, 이른바 백워드 마스킹(Backward Masking), 즉 시간적으로 뒤에 있는 음에 의해 앞의 음의 마스킹되는 현상(단, 마스킹 효과는 매우 짧은 시간에 한함)으로 분류될 수 있다.
또한, 예를 들어, ICASSP 1980 The critical band coder digital encoding of the perceptual requirements of the auditory system(M.A.Kransner MIT)에는, 고정적으로 비트를 할당하기 위해 청각 마스킹을 이용함으로써, 각 대역에 요구되는 신호 대 잡음비를 얻어 고정적인 비트 할당을 행하는 방법이 설명되어 있다. 그러나, 이 기술에서는, 예를 들어 사인파 입력으로 특성을 측정하는 경우에도, 비트 할당이 고정적이기 때문에 특성값이 그만큼 좋은 값으로 되지 않는 결점이 있다.
이와 같이, 양자화 잡음 에너지를 최소로 하기 위하여 각 대역의 신호의 크기에 기초하여 비트가 할당되면, 청각적 잡음 레벨은 최소화되지 않고, 반면에, 마스킹 효과를 생각해서 고정적인 노이즈 쉐이핑 팩터를 도입하거나 각 대역에 고정적인 비트 할당을 행하면, 사인파 입력시에 만족할만한 신호 대 잡음 특성을 얻기 어렵다.
여기에서, 본 발명은, 상술한 바와 같은 실정을 감안하여 제안된 것이며, 청 각적으로도 바람직하고, 또한 예를 들어 1KHz의 사인파 입력과 같은 고립 스펙트럼 입력에 대해서도 양호한 특성을 얻을 수 있는 비트 배분으로 부호화할 수 있는 데이터 부호화 장치와 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고, 또한 이러한 부호화한 데이터를 복호화할 수 있는 복호화 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
<과제를 해결하기 위한 수단>
본 발명의 데이터 부호화 장치는, 상기 목적을 달성하기 위해 제안된 것이며, 예를 들어 디지털 오디오 신호를 소정의 시간마다 복수의 주파수 대역으로 분할하여 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록을 구성하는 분할 수단과; 상기 각 소블록마다의 부호화에 사용하는 할당 비트수를, 청각 특성에 기초하여 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블럭 중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 결정하는 할당 비트 결정 수단과, 상기 할당 비트수를 사용하여 데이터의 부호화를 행하는 부호화 수단을 구비한다.
여기에서, 상기 비트 할당 수단은, 상기 디지털 오디오 입력 신호의 비트 할당에 사용될 수 있는 비트수 외에, 서브 정보를 위한 소정의 비트수를 할당할 뿐만 아니라, 상기 서브 정보로서 이른바 블록 플로팅 처리에서의 플로팅 정보와, 할당된 비트수에 대응되는 비트 길이 정보를 사용하도록 하고 있다.
또한, 본 발명은, 상기 할당 비트수를 사용하여 압축한 압축 데이터 신호(부호화 데이터 신호)를, 접속되는 전송로에 의해 수수(授受)하거나, 소정의 기록 매체(예를 들어, 디스크 형상 기록 매체나 테이프 형상 기록 매체, 또한 메모리 등의 기억 매체도 포함)에 의해 기록 또는 재생하여 신장(복호화)하는 것이다.
또한, 본 발명은, 상기 디지털 오디오 입력 신호를 비블록킹에 의해 주파수 분할한 출력을, 또한 블록킹 주파수 분할함으로써, 상기 소블록을 구성하고자 하는 것이다.
즉, 본 발명의 데이터 부호화 장치는, 비트 할당에 사용될 수 있는 전체 비트를, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 비트 배분(부분)과, 시간과 주파수에 대해서 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 비트 배분으로 분할하여, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼과, 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 비트 배분으로부터 얻어지는 평평한 스펙트럼과의 합성에 의해 최종 스펙트럼을 결정함으로써, 상술한 과제를 해결하는 것이다.
또한, 본 발명의 데이터 부호화 방법은, 디지털 신호를 소정의 시간마다 복수의 주파수 대역으로 분할하여 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블록을 구성하고, 각 소블록마다의 부호화에 사용하는 할당 비트수를, 청각 특성에 의거하여 허용잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 결정하고, 상기 할당 비트수를 사용하여 데이터의 부호화를 행함으로써, 상술한 과제를 해결하려고 하는 것이다.
또한, 본 발명의 기록 매체는, 디지털 신호를 소정의 시간마다 복수의 주파수 대역으로 분할하여 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블록을 구성하고, 각 소블럭마다의 부호화에 사용하는 할당 비트수를, 청각 특성에 의거하여 허용잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대하여 세분화된 소블록 중의 신 호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 결정하고, 상기 할당 비트수를 사용하여 데이터를 부호화하여 생성된 부호열을 기록함으로써, 상술한 과제를 해결하려고 하는 것이다.

<작용>
본 발명에 의하면, 디지털 입력 신호의 비트 할당에 사용될 수 있는 비트수를, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 시간 및 주파수에 대해 세분화된 소블록 내의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 사용하도록 하고 있으므로, 예를 들어 음악 신호와 같이 스펙트럼이 분산되어 있는 경우에도 청각적으로 감지되는 잡음 레벨을 낮출 수 있고, 또한 사인파와 같이 신호가 큰 대역이 존재하는 경우에도 그 대역에 비트를 집중할 수 있기 때문에, 신호 대 잡음비가 커질 수 있다.
<실시예>
다음에, 본 발명의 데이터 부호화 장치 및 방법이 적용된 일 실시예로서 데이터 압축 신장 장치의 실시예에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
먼저, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 압축 신장 장치의 데이터 압축측의 구성으로서 고능률 부호화 장치를 제 1 도에 도시한다. 여기에서, 본 실시예의 고 능률 부호화 장치는, 오디오 PCM 신호등의 디지털 입력 신호를, 대역 분할 부호화(SBC), 적응 변환 부호화(ATC) 및 적응 비트 할당(Adaptive Bit Allocation)등의 각 기술을 이용하여 부호화하도록 적응되어 있다.
즉, 본 실시예의 고능률 부호화 장치는, 제 1 도에 나타낸 바와 같이, 입력 단자(10)에 공급된 디지털 입력 신호(예를 들어, 디지털 오디오 데이터)를 시간의 축으로 소정 시간마다 분할하고 주파수 축으로 복수의 주파수 대역으로 분할하여, 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록을 구성함과 동시에, 이러한 각 소블록마다 할당 비트수를 적응적으로 결정하고 이렇게 결정된 비트수를 이용하여 고능률 부호화를 행하는 고능률 부호화 장치로서, 상기 디지털 입력 신호의 비트 할당에 사용할 수 있는 비트수를, 마스킹 효과나 최소 가청 곡선, 등라우드니스 곡선등의 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록의 신호의 크기(신호 에너지)에 의존하는 부분으로 분할(배분)하여 사용하는 비트 할당 수단으로서의 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)를 갖추어 형성되는 것이다.
또한, 상기 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)는, 상기 디지털 입력 신호에 비트를 할당할 뿐만 아니라, 보조 정보를 위하여 소정의 비트수를 할당하는데, 이 보조 정보로서는 이른바 블록 플로팅 처리에 사용되는 플로팅 정보(플로팅 계수)와 할당된 비트수에 대응하는 비트 길이 정보를 포함한다.
여기서, 상기 블록 플로팅 처리는, 기본적으로는, 상기 소블록내의 각 워드에 공통치를 곱해서 워드 값을 크게 하여, 양자화 정밀도를 높이는 것이나, 구체적으로는, 예를 들어, 블록내의 각 워드의 절대치 내에서 가장 큰 것(최대 절대치)을 찾아내어, 이 최대 절대치가 포화하지 않도록 하는 이 블록내의 전체 워드에 대한 공통의 플로팅 계수를 이용해서 플로팅 처리를 행하는 것을 일례로 하고 있다. 가장 간단한 것으로는, 비트 시프트를 이용하는 6dB 단위의 플로팅도 있다. 또한, 상 기 블록 플로팅 처리는, 통상, 상기 소정 시간 프레임의 시간 도메인 오디오 신호를 주파수 도메인 신호로 변환함으로써 생성되는 스펙트럼 신호에 대해 행해진다.
반면에, 상기 블록 플로팅에 의해 처리되는 각 블록의 데이터를 적응 비트 할당에 의해 양자화하여 전송하는 것과 같은 고능률 부호화 처리에서는, 예를 들어, 각 블록마다의 신호 에너지가 구해져, 이들 각 신호 에너지에 의거해서 허용 잡음 에너지(마스킹 효과를 고려한 허용 잡음 에너지)가 얻어진다.
또한, 이 각 블록의 허용 잡음 에너지와, 각 블록에 있어서 블록 플로팅 처리의 플로팅 계수(스케일 팩터의 값)로부터 상기 비트 할당 수에 대응하는 워드 길이가 구해진다. 또한, 상기 플로팅 계수(스케일 팩터)는, 상기 블록마다의 스펙트럼 신호의 예컨대 피크 또는 평균치에 소정의 계수를 곱하여 얻어지는 것이다. 또한, 상기 비트 할당수에 대응하는 워드 길이는, 상기 블록마다의 스펙트럼 신호의 에너지에 따른 상기 허용 잡음 에너지에 의거해서 구해진다.
또한, 본 실시예의 고능률 부호화 장치는, 예를 들어 대역 분할 부호화(SBC)와 같이 상기 디지털 입력 신호를 비블록킹에 의해 주파수 분할한 출력을 또한 블록킹 주파수 분할함으로써, 상기 소블록을 구성하는 것도 가능하도록 되어 있다.
즉, 제 1 도에 나타낸 본 실시예의 고능률 부호화 장치에서는, 입력 디지털 신호(입력 오디오 PCM 신호)를 필터 등에 의해 복수의 주파수 대역으로 분할함과 함께, 각 주파수 대역마다 직교 변환을 하여 얻어진 주파수 축의 스펙트럼 데이터를, 후술하는 인간의 청각 특성을 고려한 이른바 임계 대역폭(크리티칼 밴드)마다 또는 고역에서는 이 임계 대역폭(크리티칼 밴드)을 또한 세분화한 블록으로 적응적 비트 할당하여 부호화하고 있다. 물론, 필터 등에 의한 비블록킹의 주파수 분할폭은 등분할 폭으로 하여도 좋다.
또한, 본 발명 실시예에 있어서는, 직교 변환 전에 입력 신호에 따른 적응적 블록 사이즈(블록길이)를 변화시키는 동시에, 크리티칼 밴드 단위 또는 고역에서는 임계 대역폭(크리티칼 밴드)을 다시 세분화한 블록에서 플로팅 처리를 하고 있다. 또한, 상기 크리티칼 밴드란, 인간의 청각 특성을 고려하여 분할된 주파수 대역으로, 어떤 순음의 주파수 근처의 같은 세기의 협대역 밴드 노이즈에 의해 이 순음이 마스크될 때의 그 노이즈가 갖는 대역을 말한다. 이 크리티칼 밴드는, 고역일수록 대역폭이 넓게 되어 있으며, 예를 들어 0 내지 20KHz 의 전체 주파수 대역은 예를 들어 25개의 크리티칼 밴드로 분할되어 있다.
즉, 제 1 도에 있어서, 입력 단자(10)에는 예를 들어 0 내지 20KHz의 오디오 PCM 신호가 공급되어 있다. 이 입력 신호는, 예를 들어 QMF 필터 등으로 형성되는 대역 분할 필터(11)에 의해 0 내지 10KHz 대역과 10KHz 내지 20KHz 대역으로 분할되고, 0 내지 10KHz 대역의 신호는 같고 이른바 QMF 필터 등으로 형성되는 대역 분할 필터(12)에 의해 0 내지 5KHz 대역과 5KHz 내지 10KHz 대역으로 분할된다.
상기 대역 분할 필터(11)로부터의 1KHz 내지 20KHz 대역의 신호는 직교 변환 회로의 한 예인 MDCT(Modified Discrete Cosine Transform)회로(13)와 블록 사이즈 결정 회로(블록 결정 회로)(19)로 보내지고, 상기 대역 분할 필터(12)로부터의 5KHz 내지 10KHz 대역의 신호는 MDCT 회로(14)와 블록 사이즈 결정 회로(블록 결정 회로)(20)로 보내지고, 대역 분할 필터(12)로부터의 0 내지 5KHz 대역의 신호는 MDCT 회로(15)와 블록 사이즈 결정 회로(블록 결

정 회로)(21)로 보내진다. 상기 블록 사이즈 결정 회로(19,20,21)에서는 MDCT 처리 때의 블록 사이즈가 결정되고, 상기 MDCT 회로(13,14,15)에서는 상기 대역 분할 필터(11,12)로부터의 신호에 대해 상기 블록 사이즈 결정 회로(19,20,21)에서 결정된 블록 사이즈로 각각 MDCT 처리가 실시된다.

여기에서, 각 MDCT 회로(13,14,15)의 블록 사이즈의 구체적인 예를 제 2 도에 도시한다. 이 제 2 도의 구체적인 예에서는, 고역측 만큼 주파수 대역을 넓혀 줌과 동시에 시간 분해 능력을 높여(블록 길이를 짧게 하여) 주고 있다. 즉, 저역 측의 0 내지 5KHz 대역의 신호 및 중역의 5KHz 내지 10KHz 대역의 신호에 대해서는 1 블록 b_L,b_M의 샘플수를 예를 들어 256 샘플로 하여, 고역측의 10KHz 내지 20KHz 대역의 신호에 대해서는 블록 길이를 상기 저역 및 중역측의 블록 b_L, b_M의 블록길이 B_{LL}, B_{LM}의 각각 1/2(즉 $B_{LL}/2$, $B_{LM}/2$)의 길이(블록길이 B_{LH1}, B_{LH2})로써 블록화하고 있다.

본 실시예에서는, 이와 같이 하여 각 대역의 직교 변환 블록 샘플수를 같게 하고 있다. 또한 실시예에 있어서 각각의 대역은, 신호의 시간적 변화가 큰 경우를 상정하여 다시 1/2, 1/4의 적응적 블록 분할이 허용된다.

또한, 제 1 도로 되돌아가서, 각 MDCT 회로(13,14,15)에서 MDCT 처리되어 얻어진 주파수축상의 스펙트럼 데이터 또는 MDCT 계수 데이터는, 이른바 임계 대역 (크리티칼 밴드) 또는 고역에서는 다시 크리티칼 밴드를 분할한 대역마다 묶어져 상기 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)로 보내지고 있다.

상기 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)에서는, 상기 임계 대역(크리티칼 밴드) 또는 고역에서는 다시 크리티칼 밴드를 분할한 대역마다 할당된 비트수에 따른, 각 스펙트럼 데이터(또는 MDCT 계수 데이터)를 재양자화하도록 하고 있다.

또한, 이 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)의 구체적인 구성에 대해 후술한다.

이와 같이 하여 부호화된 데이터는, 출력 단자(22,24,26)를 통해 뽑아낸다. 이때, 후단의 구성에는, 상기 부호화된 데이터와 함께, 어떤 신호의 크기에 관한 정규화가 행해졌는가를 표시하는 플로팅 정보와, 어떤 비트 길이로 양자화가 행해 졌는가를 나타낸 비트 길이 정보도 동시에 보내진다.

여기서, 제 3 도를 사용하여 상기 적응 비트 할당 부호화 회로의 구체적인 구성을 설명한다.

상기 제 1 도에 있어서, 각 MDCT 회로(13,14,15)의 출력(각 블럭마다 구해진 MDCT 계수)은, 제 3 도에 나타낸 적응 비트 할당 부호화 회로의 입력 단자(300)를 통해 각 대역의 에너지를 산출하는 에너지 산출 회로(303)로 보내진다.

이 대역마다의 에너지 산출 회로(303)에서는, 상기 임계 대역(크리티칼 밴드) 또는 고역에서는 다시 크리티칼 밴드를 분할한 대역마다의 에너지가, 예를 들어 이 밴드 내에서의 각 진폭치의 2승 평균의 평방근을 계산하는 것 등에 의해 구해진다. 즉, 이 대역마다의 에너지 산출 회로(303)에서는, 크리티칼 밴드 또는 고역에 있어서는 크리티칼 밴드를 다시 재분할한 각각의 대역에 관한 신호 에너지가 산출된다. 또한, 이 각 밴드마다의 에너지 대신에, 진폭치의 피크치나 평균치 등을 사용하도록 할 수도 있다.

상기 에너지 산출 회로(303)에서 산출된 각각의 대역에 관한 에너지로서의 예를 들어 임계 대역(크리티칼 밴드) 또는 고역에서는 다시 크리티칼 밴드를 분할한 대역마다의 전체 총합의 스펙트럼은, 예를 들어, 제 4 도에 나타낸 바와 같은 스펙트럼(바크(bark) 스펙트럼) SB로 된다. 단, 이 제 4 도에서는, 도시를 간략화하기 위해, 상기 임계 대역(크리티칼 밴드) 또는 고역에서는 다시 크리티칼 밴드를 분할한 대역의 밴드 수를 12 밴드(B1 내지 B12)로 표현하고 있다.

상기 대역마다의 에너지 산출 회로(303)로 산출된 각각의 대역에 관한 에너지는 에너지 의존 비트 배분 회로(304)에 공급된다. 이 에너지 의존 비트 배분 회로(304)에서는, 사용 가능한 총비트, 예를 들어 본 실시예에서는 100Kbps 내의 40Kbps를 사용해서 백색의 양자화 잡음을 만들어내는 것과 같은 비트 배분을 한다. 이를 실현하기 위해, 각 대역의 에너지의 대수치에 비례하는 비트 배분을 한다. 또한, 이 사용 가능한 비트수의 100Kbps는, 예를 들어 사용 가능한 총 비트수 출력 회로(302)에서 설정된다. 이 사용 가능한 총 비트수는 외부에서 입력할 수도 있다.

또한, 상기 에너지 산출 회로(303)의 출력은, 청각 허용 잡음 산출 회로(305)에도 보내진다. 이 청각 허용 잡음 산출 회로(305)는, 상기 크리티칼 밴드마다 분할된 스펙트럼 데이터에 의거해서, 상술한 이른바 마스킹 효과 등을 고려한 각 크리티칼 밴드마다의 허용 노이즈량을 구해, 이 허용 노이즈량과 각 크리티칼 밴드마다 또는 고역에 있어서는 크리티칼 밴드를 다시 복수 대역으로 분할한 대 역의 에너지 또는 피크치 등에 의거해서, 각 크리티칼 밴드마다 또는 고역에 있어서는 크리티칼 밴드를 다시 복수 대역으로 분할한 대역에 할당 비트수를 구해서, 각 크리티칼 밴드마다 또는 고역에 있어서는 크리티칼 밴드를 다시 복수 대역으로 분할한 대역에 할당한다. 이 청각 허용 잡음 산출 회로(305)에서는, 상기 사용 가능한 총비트수 출력 회로(302)에서 설정되는 100Kbps 내의 60Kbps가 사용된다.

그후, 상기 에너지 의존 비트 배분 회로(304)로부터의 출력과, 상기 청각 허용 잡음 산출 회로(305)로부터의 출력은, 합 산출 회로(306)로 보내진다. 이 합 산출 회로(306)에서는 상기 공급된 데이터를 합산하는 계산이 행해진다. 이 합 산출 회로(306)의 합 산출 데이터가 단자(307)를 통해 도시되지 않은 재양자화의 구성으로 보내지고, 이 재양자화의 구성에 의해, 각 스펙트럼 데이터(또는 MDCT 계수 데이터)의 재양자화 처리가 행해진다. 이와 같이 하여 부호화된 데이터는, 제 1 도의 각 출력 단자(22,24,26)를 통해 뽑아낸다.

여기서, 상기 청각 허용 잡음 산출 회로(305)에 대해 더욱 상세히 설명한다. 제 5 도는 상기 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)의 각 청각 허용 잡음 산출 회로(305)를 묶어서 설명한 구체적인 예의 개략적인 구성을 나타낸 블록 회로도이다. 단, 제 5 도에서는, 상기 제 3 도의 입력 단자(300) 및 에너지 산출 회로(303)까지도 포함시켜 표시하고 있으며, 이 제 5 도에서는 상기 제 3 도의 입력 단자(300)를 단자(521)로 하고, 제 3 도의 에너지 산출 회로(303)를 에너지 산출 회로(522)로서 표시하고 있다.

이 제 5 도에 있어서, 입력 단자(521)에는, 상기 MDCT 회로(13,14,15)로부터 의 주파수축상의 스펙트럼 데이터가 공급되어 있다.

이 주파수축상의 스펙트럼 데이터는, 대역마다의 에너지 산출 회로(522)에 보내져서, 상기 크리티칼 밴드(임계 대역)마다의 에너지가, 예를 들어 이 밴드 내에서의 각 진폭치의 2 승 총합을 계산하는 등에 의해 구해진다. 이 각 밴드마다의 에너지 대신에, 진폭치의 피크치나 평균치 등을 사용할 수도 있다. 이 에너지 산출 회로(522)로부터의 출력으로서, 예를 들어 각 밴드의 실효치의 스펙트럼은, 일반적으로 바크 스펙트럼이라고 한다. 제 6 도는 상술한 제 4 도와 같은 각 크리티칼 밴드마다의 바크 스펙트럼 SB을 도시하고 있다.

단, 제 6 도에서도, 간략하게 상기 크리티칼 밴드의 밴드수를 12 밴드(B_1 내지 B_{12})로 표현을 하고 있다.

여기서, 상기 바크 스펙트럼 SB의 이른바 마스킹에 있어서 영향을 고려하기 위해, 이 바크 스펙트럼 SB에 소정의 가중치 함수를 곱해서 가산하는 것과 같은 컨벌루션 처리를 실시한다. 이로 인해, 상기 대역마다의 에너지 산출 회로(522)의 출력, 즉 이 바크 스펙트럼 SB의 각 값은, 컨벌루션 필터 회로(523)로 보내진다. 이 컨벌루션 필터 회로(523)는, 예를 들어, 입력 데이터를 차례로 지연시키는 복수의 지연 소자와, 이들 지연 소자로부터의 출력에 필터 계수(가중치 처리 함수)를 곱셈하는 복수의 곱셈기(예를 들어 각 밴드에 대응하는 25 개의 곱셈기)와, 각 곱셈기 출력의 총합을 취하는 총합 가산기로 구성이 되어 있다. 이 컨벌루션 처리에 의해 총합이 취해진다. 또한, 상기 마스킹이란, 상술한 바와 같이, 인간의 청각 상의 특 성에 의거하는 것으로서, 시간축 상의 오디오 신호에 의한 연속 시간 마스킹 효과와, 주파수축상의 신호에 의한 같은 시각 마스킹 효과가 있으며, 이들의 마스킹 효과에 의해, 마스킹되는 부분에 노이즈가 있다고 하더라도, 이 노이즈는 들리지 않게 된다. 이로 인해, 실제의 오디오 신호에서는, 이 마스킹되는 범위 내의 노이즈는 허용 가능한 노이즈로 된다.

여기서, 상기 컨벌루션 필터 회로(523)의 각 곱셈기의 곱셈 계수(필터 계수)의 구체적인 예를 표시하면, 임의의 밴드에 대응하는 곱셈기 M의 계수를 1로 할때, 곱셈기 M-1 에서 계수 0.15를, 곱셈기 M-2 에서 계수 0.0019를, 곱셈기 M-3에서 계수 0.0000086을, 곱셈기 M+1에서 계수 0.4를, 곱셈기 M+2에서 계수 0.06을, 곱셈기 M+3에서 계수 0.007을 각 지연 소자의 출력에 곱셈함으로써, 상기 바크 스펙트럼 SB의 컨벌루션 처리가 행해진다. 단, M은 1 내지 25의 임의의 정수다.

다음에, 상기 컨벌루션 필터 회로(523)의 출력이 뺄셈기(524)로 보내진다. 이 뺄셈기(524)는, 상기 컨벌루션 영역에서의 후술하는 허용 가능한 노이즈 레벨에 대응하는 레벨 α 를 구한다. 또한, 이 허용 가능한 노이즈 레벨(허용 노이즈 레벨)에 대응하는 레벨 α은, 후술하는 바와 같이, 역 컨벌루션 처리를 함으로써 크리티칼 밴드의 각 밴드마다의 허용 노이즈 레벨로 되도록 한 레벨이다. 여기서, 상기 뺄셈기(524)에는, 상기 레벨 α 를 구하기 위한 허용 함수(마스킹 레벨을 표현하는 함수)가 공급된다. 이 허용 함수를 증감시킴으로써 상기 레벨 α 의 제어를 하고 있다. 이 허용 함수는, 다음에 설명하는 것과 같은(n-ai) 함수 발생 회로(525)에서 공급되어 있는 것이다.

즉, 허용 노이즈 레벨에 대응하는 레벨 α 는, 크리티칼 밴드의 저역에서 차례로 주어지는 번호를 i로 하면, 다음의 (1)식에서 구할 수 있다.

$$\alpha = S - (n - ai) \quad \ldots\ldots(1)$$

이 (1)식에 있어서, n, a는 정수로, S는 컨벌루션 처리된 바크 스펙트럼의 강도이며, (1)식 중 (n - ai)가 허용 함수로 된다. 예로서, n=38, a=-0.5를 사용할 수 있다.

이와 같이 하여, 상기 레벨 α 가 구해지고, 이 데이터는 나눗셈기(526)에 전송된다. 이 나눗셈기(526)는, 상기 컨벌루션 영역에서의 상기 레벨 α 을 역 컨벌루션하기 위한 것이다. 따라서, 이 역컨벌루션 처리를 행함으로써, 상기 레벨 α로부터 마스킹 한계치(threshold)가 얻어지게 된다.

즉, 이 마스킹 한계치가 허용 노이즈 스펙트럼으로 된다. 또한, 상기 역컨벌루션 처리는 복잡한 연산을 필요로 하나, 본 실시예에서는 간략화된 나눗셈기(526)를 사용해서 역 컨벌루션을 행하고 있다.

다음에, 상기 마스킹 한계치는, 합성 회로(527)를 거쳐서 감산기(528)로 전송된다. 여기서, 이 감산기(528)에는, 상기 대역마다의 에너지 검출 회로(522)로 부터의 출력, 즉 상술한 바크 스펙트럼 SB가 지연 회로(529)를 통해 공급되고 있다.

따라서, 이 감산기(528)에서 상기 마스킹 한계치와 바크 스펙트럼 SB과의 감산 연산이 행해지는 것으로, 제 6 도에 나타낸 바와 같이, 상기 바크 스펙트럼 SB 은, 이 마스킹 한계치 MS의 레벨로 표시하는 레벨 이하가 마스킹되게 한다. 이 감산기(528)로부터의 출력은 후술하는 허용 잡음 보정 회로(530)로 보내진다.

또한, 지연 회로(529)는 상기 합성 회로(527) 이전의 각 회로에서의 지연량을 고려하여 에너지 검출 회로(522)로부터의 바크 스펙트럼 SB을 지연시키기 위해 설치되어 있다.

그런데, 상술한 합성 회로(527)에서 합성을 할 때는, 최소 가청곡선 발생 회로(532)에서 공급되는 제 7 도에 나타낸 바와 같은 인간의 청각 특성인 이른바 최소 가청 곡선 RC를 표시하는 데이터와, 상기 마스킹 한계치 MS를 합성할 수 있다. 이 최소 가청 곡선에 있어서, 잡음 절대 레벨이 이 최소 가청 곡선 이하라면 이 잡음은 들리지 않게 된다. 이 최소 가청 곡선은, 코딩이 동일하여도 예를 들어 재생시의 재생 볼륨의 차이로 다른 것으로 되나, 현실적인 디지털 시스템에서는, 예를 들어 16 비트 동적 범위로 음악이 들어가는 방법에는 거의 차이가 없으므로, 예를 들어 4KHz 부근의 가장 귀에 들리기 쉬운 주파수 대역의 양자화 잡음이 들리지 않는다면, 다른 주파수 대역에서는 이 최소 가청 곡선의 레벨 이하의 양자화 잡음은 들리지 않는다고 생각한다. 따라서, 이와 같이 예를 들어, 시스템이 갖는 워드 길이의 4KHz 부근의 잡음이 들리지 않는다고 가정하고, 이 최소 가청 곡선 RC와 마스킹 한계치 MS를 함께 합성함으로써 허용 노이즈 레벨을 얻는다고 가정하면, 이 경우의 허용 노이즈 레벨은, 제 7 도에서 사선으로 나타낸 부분까지로 할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 상기 최소 가청 곡선의 4 KHz의 레벨을, 예를 들어 20 비트 해당의 최저 레벨에 맞추고 있다. 또한, 이 제 7 도는, 신호 스펙트럼 SS도 동 시에 도시하고 있다.

또한, 상기 허용 잡음 보정 회로(530)에서는, 보정 정보 출력 회로(533)에서 보내져오는 예를 들어 등라우드니스 곡선의 정보에 의거해서, 상기 감산기(528)로 부터의 출력에 있어서 허용 잡음 레벨을 보정하고 있다. 여기서, 등라우드

니스 곡선이란, 인간의 청각 특성에 관한 특성 곡선이며, 예를 들어 1KHz의 순음과 같은 크기로 들리는 각 주파수에서의 음의 음압을 구해서 곡선으로 연결한 것으로, 라우드니스의 등감도 곡선이라고도 불린다. 또한, 이 등라우드니스 곡선은, 제 7 도에 도시한 최소 가청 곡선 RC와 거의 같은 곡선을 그리는 것이다. 이 등라우드니스 곡선에 있어서는, 예를 들어 4KHz 부근에서는 1KHz의 곳보다 음압이 8dB 내지 10dB 내려가도 1KHz와 같은 크기로 들리고, 역으로, 50Hz 부근에서는 1KHz에서의 음압보다도 약 15dB 높지 않으면 같은 크기로 들리지 않는다. 이로 인해, 상기 최소 가청 곡선의 레벨을 넘은 잡음(허용 노이즈 레벨)은, 이 등라우드니스 곡선에 의한 주파수 특성을 갖도록 하는 것이 좋음을 알 수 있다. 이 사실로써, 상기 등라우드니스 곡선을 고려하여 상기 허용 노이즈 레벨을 보정하는 것은 인간의 청각 특성에 적합함을 알 수 있다. 상술한 청각 허용 잡음 레벨에 의존한 스펙트럼 형상을 상술한 바와 같이 사용 가능한 총 비트 100Kbps중 60Kbps를 사용하는 비트 배분으로 만든다.

상기 감산기(528)로부터의 출력은, 상술한 허용 잡음 보정 회로(530)와 출력 단자(531)를 통해 나와 예를 들어 할당 비트수 정보가 미리 기억된 ROM 등(도시되지 않음)으로 보내진다.

이 ROM 등은, 상기 감산 회로(528)에서 허용 잡음 보정 회로(530)를 통해 얻어진 출력(상기 각 밴드의 에너지와 상기 노이즈 레벨 설정 수단의 출력과의 차분량의 레벨)에 따른, 각 밴드마다의 할당 비트수 정보를 출력한다.

이들 구성을 가진 상기 제 1 도의 적응 비트 할당 부호화 회로(16,17,18)에서는, 상기 할당 비트수 정보와 상술한 에너지 의존 비트 배분 회로(304)로부터의 정보를 사용하여, 상기 MDCT 회로(13,14,15)로부터의 주파수축상의 각 스펙트럼 데이터를 각각의 밴드마다 할당된 비트수로 양자화한다.

상술한 바와 같이, 본 실시예 장치에서는, 각 대역마다의 에너지에 의존한 비트 배분과, 청각 허용 잡음 레벨에 의존한 비트 배분과의 합을 얻는 것으로 최종적인 비트 배분이 결정된다. 이때의 비트 할당의 모양을 제 8 도 및 제 10 도에 도시한다. 또한, 이에 대응하는 입력 신호 스펙트럼 및 양자화 잡음의 모양을 제 9 도 및 제 11 도에 도시한다.

제 8 도 및 제 9 도는, 신호의 스펙트럼이 비교적 평탄한 경우를 도시하고 있다. 또한, 제 8 도의 도면 중 Qs는 신호 레벨 의존 부분의 비트량을 표시하고, 도면중 Q_N 은 청각 허용 잡음 레벨 의존의 비트 할당 부분의 비트량을 표시하고 있다. 또한, 제 9 도의 도면중 L은 신호 레벨을 도시하고, 도면중 Ns는 신호 레벨 의존 부분의 비트 할당에 의한 잡음 저하 부분을, 도면 중 N_N 은 청각 허용 잡음 레벨 의존의 비트 할당 부분에 의한 잡음 저하 부분을 도시하고 있다.

이들 제 8 도 및 제 9 도로부터, 청각 허용 잡음 레벨에 의존한 비트 할당은 전체 대역에 걸쳐 큰 신호 잡음비를 취하는데 도움이 되는 것으로 판단된다. 그러나, 이 경우, 저역 및 고역에서는 비교적 적은 비트 할당이 사용되고 있다. 이는 청각적으로 이 대역의 중요도가 적기 때문이다. 신호 에너지 레벨에 의존한 비트 배분의 부분은 백색 잡음 스펙트럼을 발생하도록, 이 경우에는 중저역의 신호 레벨이 높은 주파수 영역에 중심적으로 배분되어 있다.

이에 대해, 제 10 도, 제 11 도에 나타낸 바와 같이, 신호 스펙트럼이 높은 조성(tonality)을 나타내는 경우에는, 신호 에너지 레벨에 의존하는 비트 배분에 의한 양자화 잡음의 저하는 매우 좁은 대역의 잡음을 저감하는데 사용된다. 청각 허용 잡음 레벨에 의존한 비트 할당 부분의 집중은 이것보다 적다. 이 두 합에 의해 고립 스펙트럼 입력 신호에서의 특성의 향상이 달성된다. 또한, 제 10 도의 도면 중 Qs는 신호 레벨 의존 부분의 비트량을 나타내고, 도면중 Q_N 은 청각 허용 잡음 레벨 의존의 비트 할당 부분의 비트량을 나타낸다. 또한, 제 11 도의 도면 중 L은 신호 레벨을 나타내고, 도면 중 Ns는 신호 레벨 의존 부분의 비트 할당에 의한 잡음 저하 부분을, 도면중 N_N 은 청각 허용 잡음 레벨 의존의 비트 할당 부분에 의한 잡음 저하 부분을 나타내고 있다.

또한, 본 발명 실시예에서는, 상기 할당 비트수를 사용해서 압축한 압축 데이터 신호(부호화 데이터 신호)를, 접속된 전송로에 의해 수수(授受)하거나, 소정의 기록 매체(예를 들어 디스크 형상 기록 매체나 테이프 형상 기록 매체, 나아가서는 메모리 등의 기억 매체도 포함함)에 의해 기록 또는 재생하여 신장(복호화)하 는 것도 행하고 있다.

상술한 바와 같은 본 실시예의 고능률 부호화 장치에 의해 고능률 부호화된 신호를 복호화하기 위한 데이터 신장측의 구성인 복호화 장치를 제 12 도에 도시하고 있다.

즉, 이 제 12 도에 있어서, 각 대역의 양자화된 MDCT 계수는 복호회로 입력 단자(122,124,126)에 부여되고, 또한, 사용된 블록 사이즈 정보는 입력 단자(123,125,127)에 부여된다.

이들 입력 단자를 거친 신호는 복호화 회로(적응 비트 할당 복호화 회로)(116,117,118)로 보내진다. 상기 복호화 회로(116,117,118)에서는, 상기 적응 비트 할당 정보를 이용해서 비트 할당을 해제한다.

다음에, 상기 복호화 회로(116,117,118)의 출력은 IMDCT 회로(113,114,115)에 보내진다. 또한, 상기 IMDCT 회로(113,114, 115)에는, 상기 단자(123,125,127)를 거친 블록 사이즈 정보가 보내진다. 이들 IMDCT 회로(113,114,115)에서는, 주파수축상의 신호가 시간축 상의 신호로 변환된다. 이 IMDCT 회로(113,114,115)로 부터의 부분 대역의 시간축 상의 신호는, IQMF 회로(112,111)에 의해 전체 대역 신호로 복호화된다. 이 복호화 신호가 출력 단자(110)로부터 후단의 구성으로 출력된다.

이 제 12 도의 복호화 장치에 의하면, 상기 고능률 부호화 장치로부터의 부호화 데이터를 소규모 구성으로 복호화할 수 있음과 함께, 음질이 좋은 복호 신호를 얻을 수 있도록 되어 있다.

발명의 구성 및 작용

발명의 효과

이상의 설명에서도 명백한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 디지털 입력 신호의 비트 할당에 사용될 수 있는 비트수를, 청각 특성에 의거하는 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 시간과 주파수에 대해서 세분화된 소블록중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 사용하도록 하고 있으므로, 예를 들어 음악신호와 같이 스펙트럼이 분산된 경우

에도 청각적으로 느끼는 잡음 레벨을 낮게 할 수 있고, 또한 예를 들어 사인파와 같이 신호가 큰 대역이 존재하는 경우에도 이 대역에 비트를 모을 수가 있고, 신호 대 잡음비를 크게 할 수 있다. 즉, 본 발명과 같은 비트 배분을 행함으로써, 청각적으로도 바람직하고, 또한 예를 들어 1KHz 파 사인 입력과 같은 고립 스펙트럼 입력에 대해서도, 몇 번이고 반복해서 비트량 조정을 할 필요 없고, 적은 연산으로 양호한 특성을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디지털 신호를 소정 시간마다 복수의 주파수 대역으로 분할하여 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록을 구성하는 분할 수단과;
상기 각 소블록마다의 부호화에 사용하는 할당 비트수를, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 결정하는 할당 비트수 결정 수단과;
상기 할당 비트수를 사용하여 데이터의 부호화를 행하는 부호화 수단을 구비하는 데이터 부호화 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 할당 비트수 결정 수단은 상기 디지털 신호의 비트 할당에 사용할 수 있는 비트수 이외에, 플로팅 정보와 비트 길이 정보를 구비한 서브 정보를 위해 소정의 비트수를 할당하는 데이터 부호화 장치.

청구항 3.

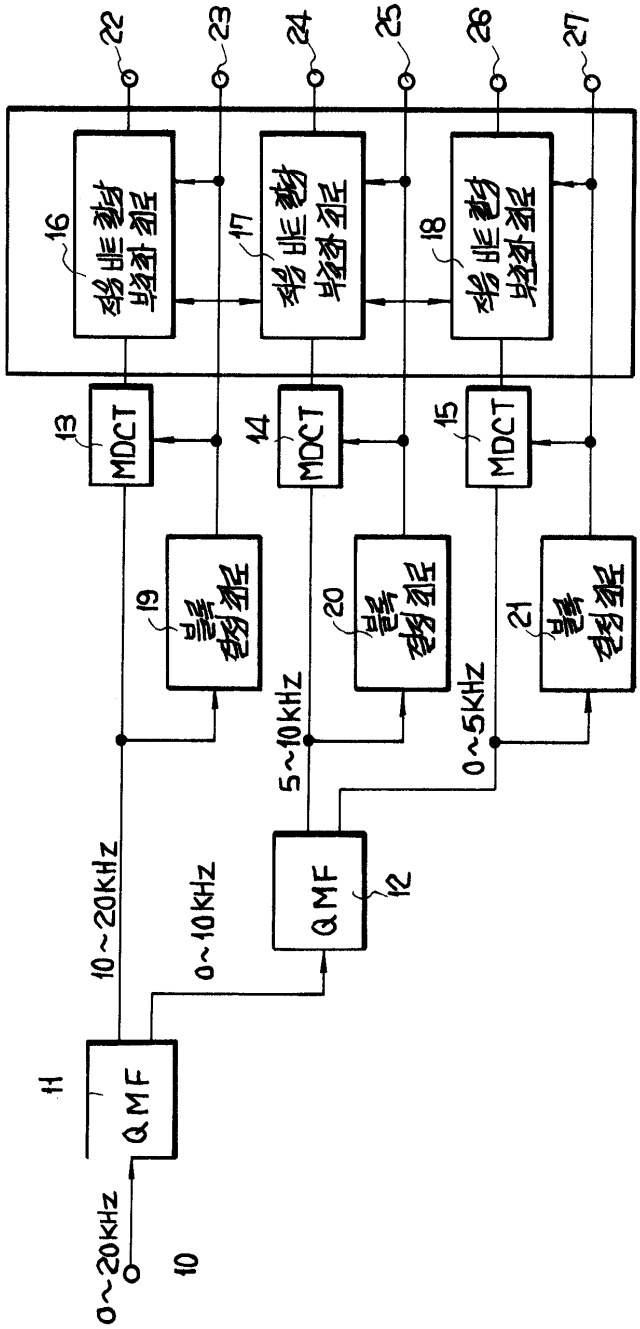
디지털 신호를 소정 시간마다 복수의 주파수 대역으로 분할하여 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록을 구성하는 단계와,
상기 각 소블록마다의 부호화에 사용하는 할당 비트수를, 청각 특성에 기초한 허용 잡음 스펙트럼에 의존하는 부분과, 상기 시간과 주파수에 대해 세분화된 소블록 중의 신호의 크기에 의존하는 부분으로 분할하여 결정하는 단계와,
상기 할당 비트수를 사용하여 데이터의 부호화를 행하는 단계를 포함하는 데이터 부호화 방법.

청구항 4.

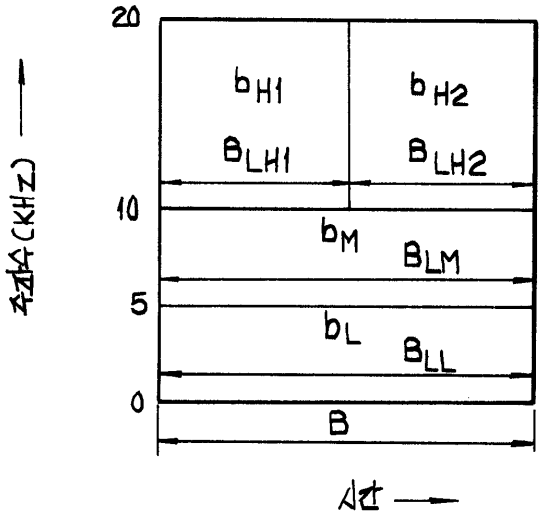
제3항에 있어서, 상기 할당 비트수 결정 단계는 상기 디지털 신호의 비트 할당에 사용할 수 있는 비트수 이외에, 플로팅 정보와 비트 길이를 가진 서브 정보를 위해 소정의 비트수를 할당하는 단계를 포함하는 데이터 부호화 방법.

도면

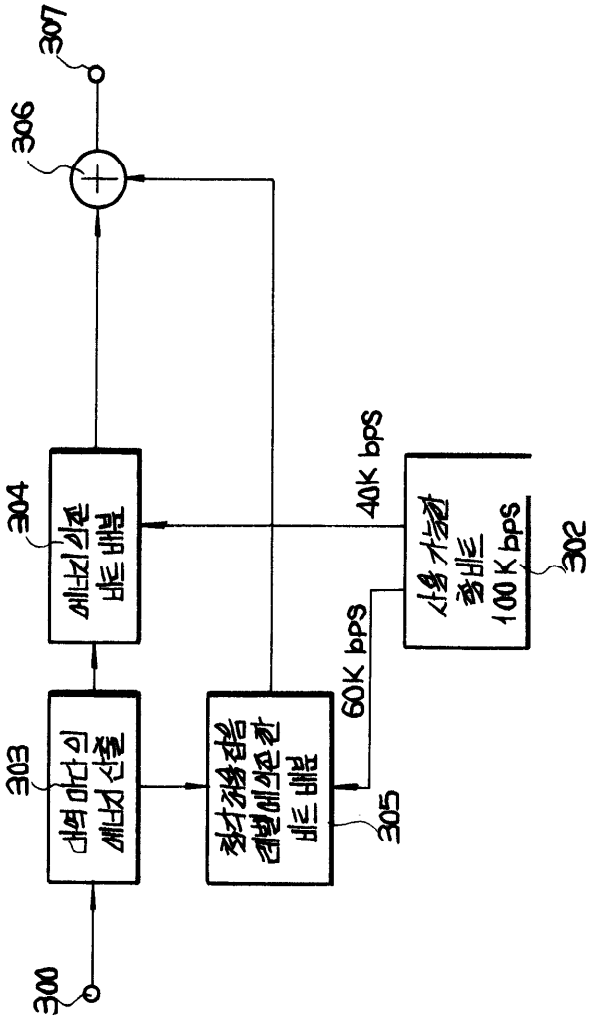
도면1


0~20KHz
10
QMF
11
10~20KHz
0~10KHz
QMF
12
5~10KHz
0~5KHz
MDCT
13
MDCT
14
MDCT
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

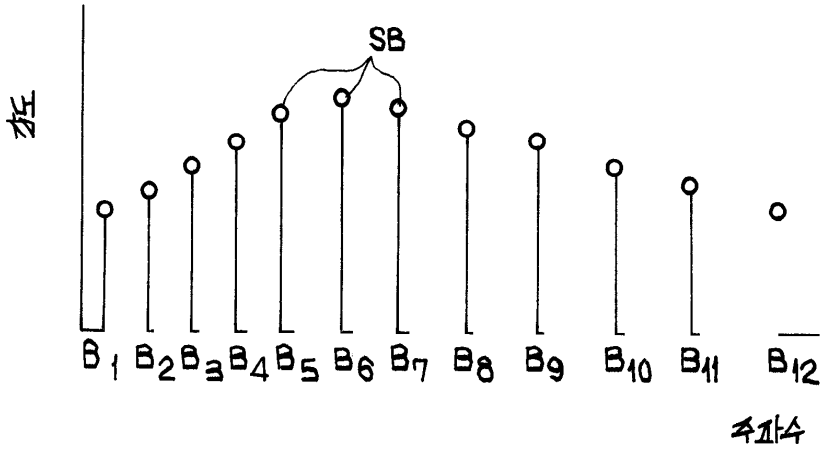
도면2


20
10
5
0
주파수(KHz)
시간
b_{H1}
B_{LH1}
b_{H2}
B_{LH2}
b_M
B_{LM}
b_L
B_{LL}
B

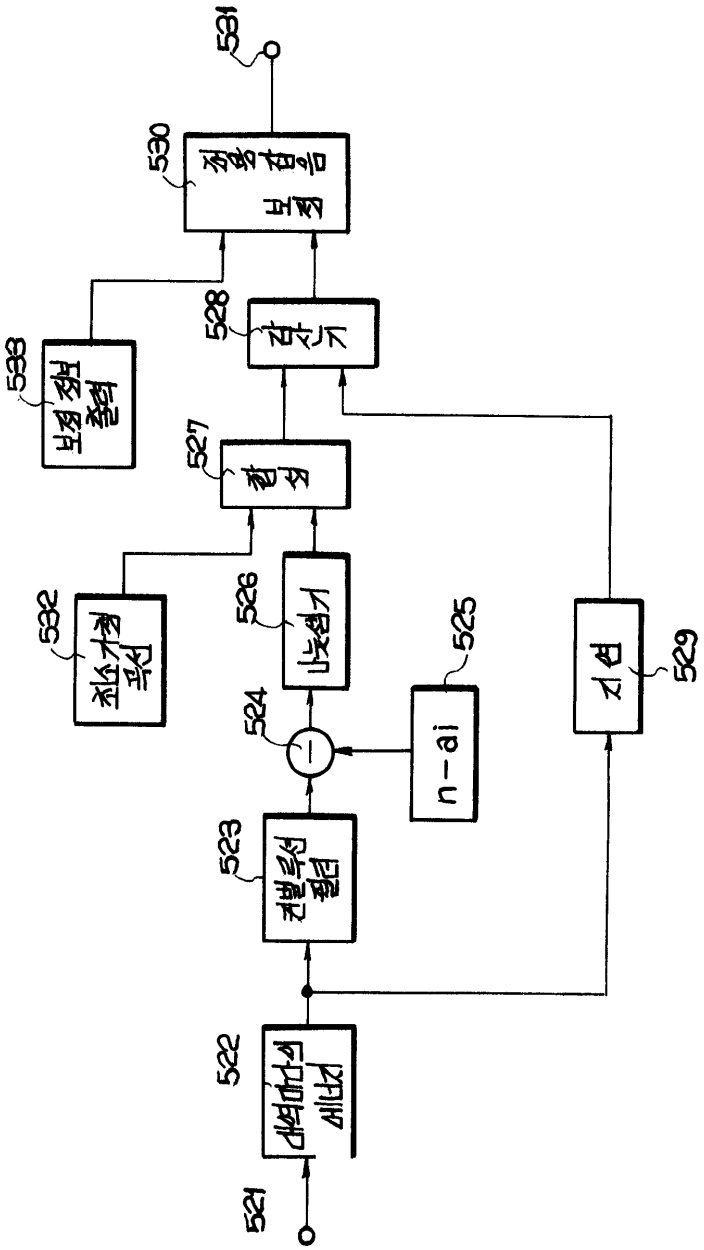
도면3


307
306
304
303
300
305
302
40K bps
60K bps
100 K bps

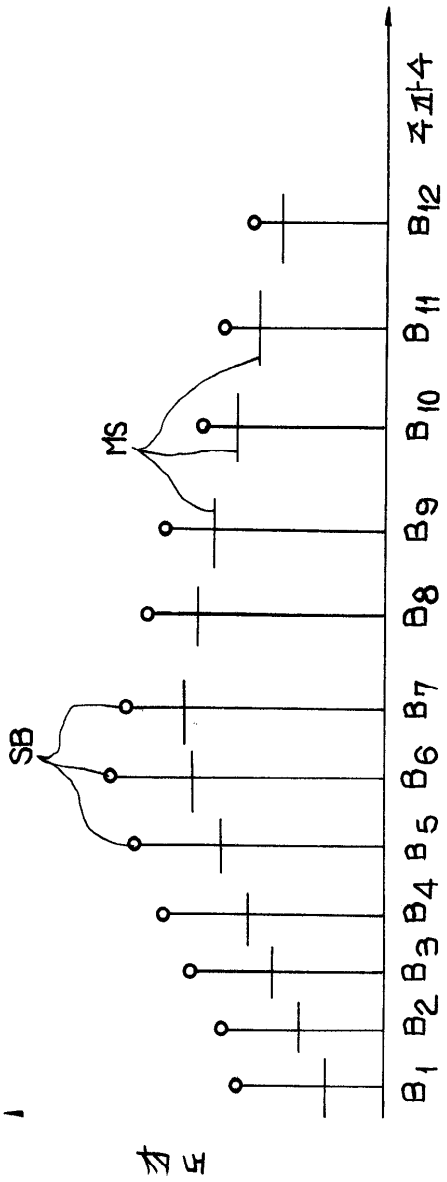
도면4


강도
SB
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12
주파수

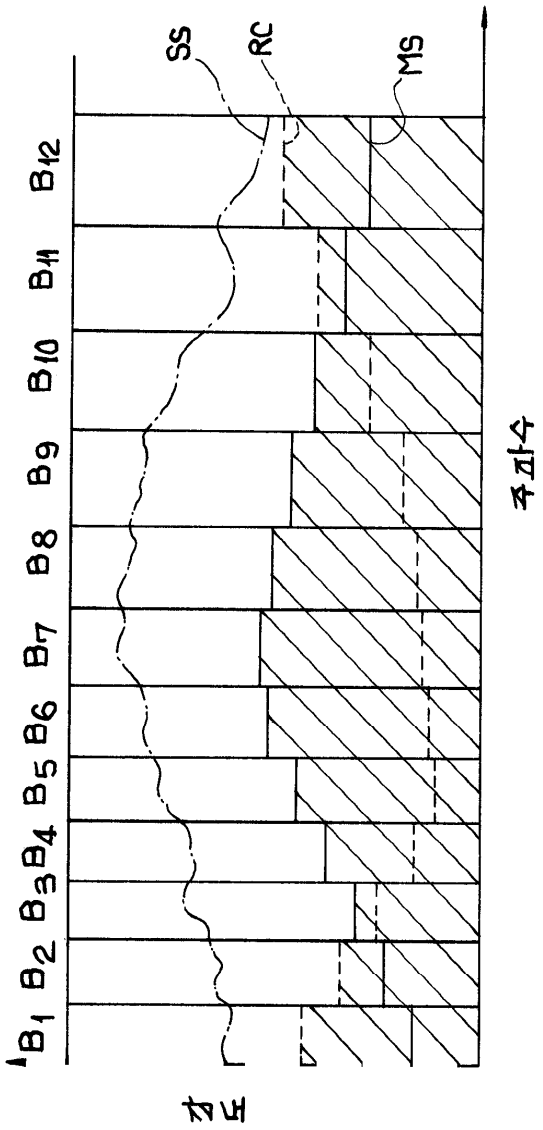
도면5


531
530
528
533
527
532
526
525
524
529
523
522
521
n-ai

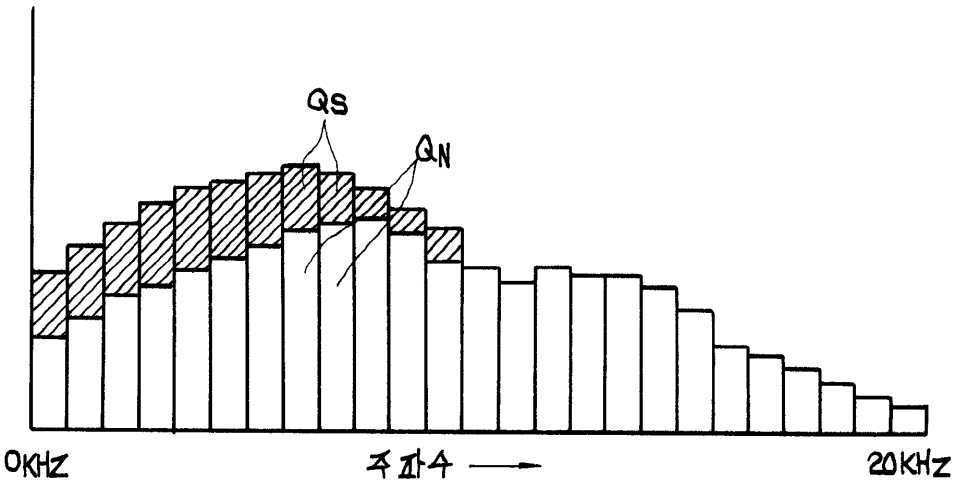
도면6



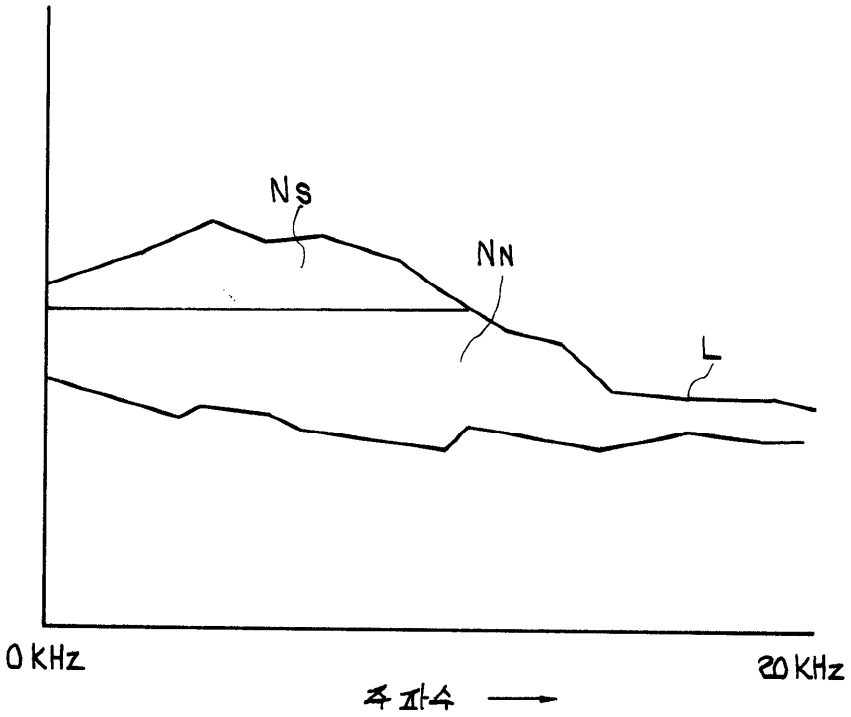
도면7


SS
RC
MS
B12
B11
B10
B9
B8
B7
B6
B5
B4
B3
B2
B1
주파수
크기

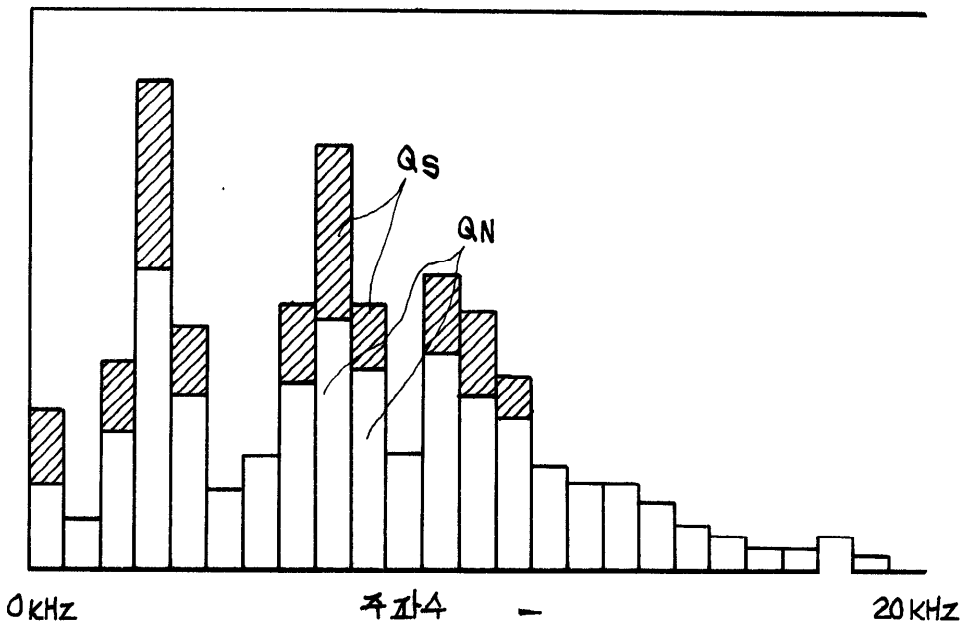
도면8


QS
QN
0KHZ
주파수
20KHZ

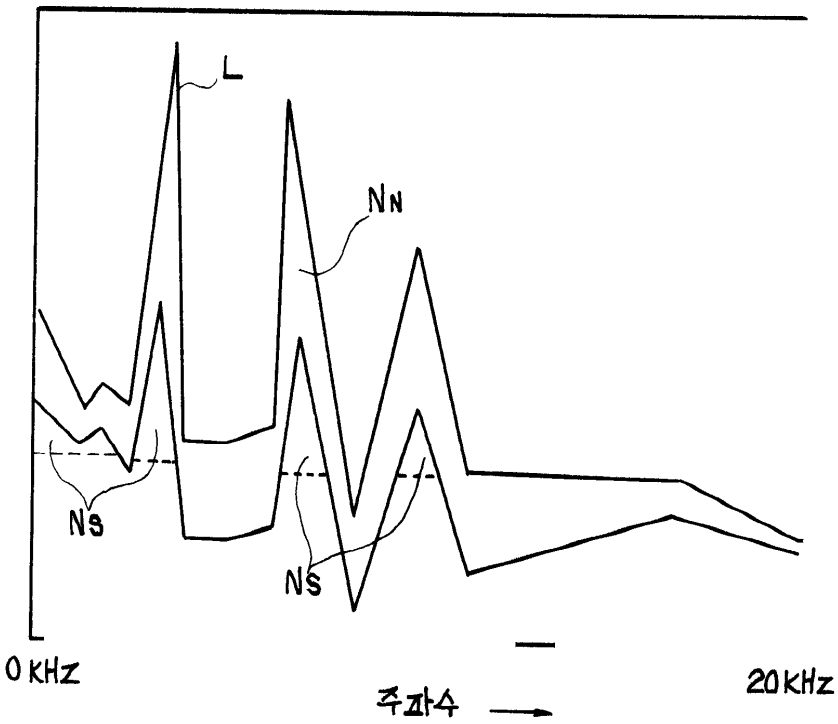
도면9



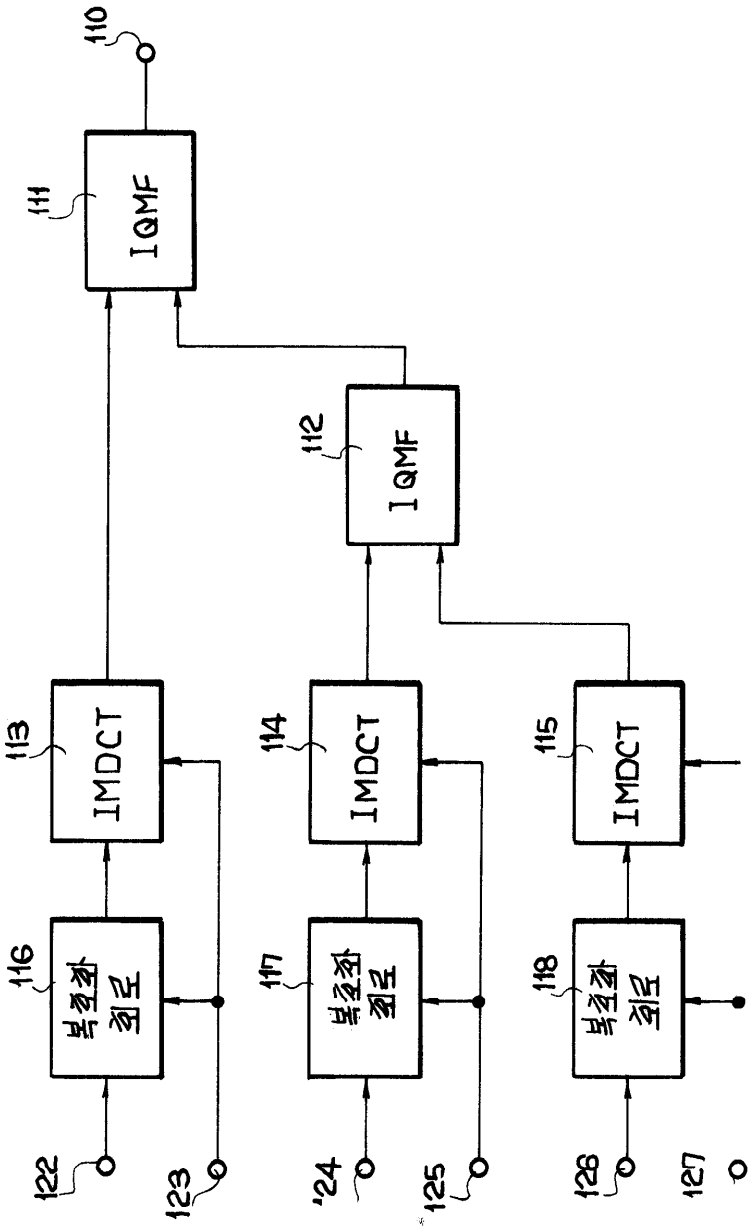
도면10



도면11



도면12


110
111
IQMF
112
IQMF
113
IMDCT
114
IMDCT
115
IMDCT
116
복호화 회로
117
복호화 회로
118
복호화 회로
122
123
124
125
126
127
0