



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월10일
(11) 등록번호 10-0940532
(24) 등록일자 2010년01월28일

(51) Int. Cl.
G10L 19/00 (2010.01) G11B 20/10 (2006.01)
H03M 7/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0091783(분할)
(22) 출원일자 2009년09월28일
심사청구일자 2009년12월09일
(65) 공개번호 10-2009-0107481
(43) 공개일자 2009년10월13일
(62) 원출원 특허 10-2007-0010614
원출원일자 2007년02월01일
심사청구일자 2008년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
US20040133423 A1
WO2002093560 A1
WO199009022 A1

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
김중희
경기도 성남시 분당구 야탑동 목련마을SK아파트
604-901
오은미
경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지우성아파트
223-502
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

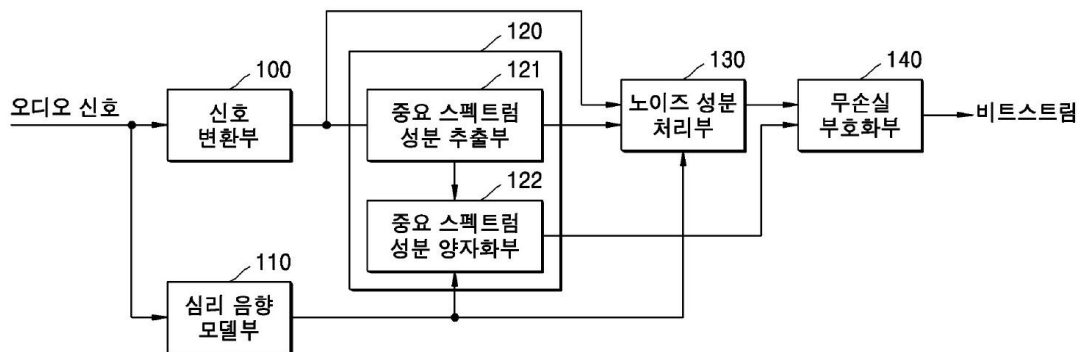
심사관 : 서호선

(54) 저비트율 복호화방법 및 장치

(57) 요약

저비트율 부호화/복호화방법 및 장치를 제공한다. 저비트율 복호화방법은 비트스트림을 복호화하는 단계; 상기 복호화된 비트스트림에 포함된 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분을 역양자화하는 단계; 상기 비트스트림에 포함된 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 단계; 상기 역양자화된 노이즈레벨을 이용하여 '0'으로 양자화된 스펙트럼 성분에 대해 노이즈성분을 생성하는 단계; 상기 역양자화된 스펙트럼성분과 상기 생성된 노이즈성분을 결합하는 단계를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

쿠드야쇼브 보리스

러시아, 19000, 67, 블라디보스톡 모르스카야, 빼
쎬르부르크 항공대학

오시포브 콘스탄틴

러시아, 19000, 67, 블라디보스톡 모르스카야, 빼
쎬르부르크 항공대학

특허청구의 범위

청구항 1

비트스트림을 복호화하는 단계;

상기 복호화된 비트스트림에 포함된 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분을 역양자화하는 단계;

상기 비트스트림에 포함된 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 단계;

상기 역양자화된 노이즈레벨을 이용하여 '0'으로 양자화된 스펙트럼 성분에 대해 노이즈성분을 생성하는 단계;

상기 역양자화된 스펙트럼성분과 상기 생성된 노이즈성분을 결합하는 단계를 포함하는 저비트율 오디오신호 복호화방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 노이즈성분 생성단계는

상기 역양자화된 노이즈레벨로부터 상기 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분 주변의 소정의 영역을 제외하고 상기 노이즈성분을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저비트율 오디오신호 복호화방법.

청구항 3

비트스트림을 복호화하고, 상기 복호화된 비트스트림에 포함된 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분을 역양자화하는 중요스펙트럼성분역양자화부;

상기 비트스트림에 포함된 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하고, 상기 역양자화된 노이즈레벨을 이용하여 '0'으로 양자화된 스펙트럼 성분에 대해 노이즈성분을 생성하는 노이즈성분처리부; 및

상기 역양자화된 스펙트럼성분 및 노이즈성분을 결합하여 주파수영역의 오디오신호를 출력하는 스펙트럼성분결합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 저비트율 오디오신호 복호화장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 노이즈성분처리부는

상기 비트스트림에 포함된 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 노이즈레벨역양자화부; 및

상기 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분 주변의 소정의 영역을 제외하고 상기 노이즈성분을 생성하는 생성하는 노이즈성분생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 저비트율 오디오신호 복호화장치.

청구항 5

비트스트림을 복호화하는 단계;

상기 복호화된 비트스트림에 포함된 '0'이 아닌 값으로 양자화된 스펙트럼성분을 역양자화하는 단계;

상기 비트스트림에 포함된 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 단계;

상기 역양자화된 노이즈레벨을 이용하여 '0'으로 양자화된 스펙트럼 성분에 대해 노이즈성분을 생성하는 단계;

상기 역양자화된 스펙트럼성분과 상기 생성된 노이즈성분을 결합하는 단계를 포함하는 저비트율 오디오신호 복호화방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 낮은 비트율에서 효율적으로 데이터

를 압축하여 고품질을 제공하는 저비트율 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정보를 포함하고 있는 파형은 원래 진폭에 있어서 연속적이고 시간상으로도 연속적인 아날로그(Analog) 신호이다. 따라서 파형을 이산신호로 표현하기 위해서 A/D(Analog-to-Digital) 변환이 필요하다. 상기 A/D 변환을 하기 위해서는 두 가지 과정을 필요로 한다. 하나는 시간상의 연속신호를 이산신호를 바꾸어 주는 표본화(Sampling)과정이고, 다른 하나는 가능한 진폭의 수를 유한한 값으로 제한하기 위한 진폭 양자화 과정이다. 즉, 진폭의 양자화는 시간 n에서 입력 진폭 x(n)을 가능한 진폭의 유한한 집합 중의 한 원소인 y(n)으로 변환해주는 과정이다.
- [0003] 오디오 신호의 저장/복원 방식도 최근 디지털 신호처리 기술의 발달에 의해 기존의 아날로그 신호를 표본화와 양자화 과정을 거쳐 디지털 신호인 PCM(Pulse Code Modulation) 데이터로 변환하여 CD(Compact Disc)와 DAT(Digital Audio Tape)와 같은 기록/저장 매체에 신호를 저장해 둔 뒤 사용자가 필요시에 저장된 신호를 다시 재생해서 들을 수 있는 기술이 개발되어 일반인들에게 보편화되어 사용되고 있다. 이러한 디지털 방식에 의한 저장/복원 방식은 LP(Long-Play Record)와 테이프(Tape)와 같은 아날로그 방식에 비해 음질의 향상과 저장 기간에 따른 열화를 극복하였으나 디지털 데이터의 크기가 많아 저장 및 전송에 문제를 보였다.
- [0004] 이러한 문제를 해결하기 위해 디지털 음성 신호를 압축하기 위해 DPCM(Differential Pulse Code Modulation)이나 ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)등의 방법들이 개발되었다. 상기 방법들을 사용하여 디지털 음성신호의 데이터 양을 줄이려는 노력이 있었으나 신호의 종류에 따라 효율성이 크게 차이가 난다. 최근 ISO(International Standard Organization)에 의해 표준화 작업이 이루어진 MPEG/audio(Moving Pictures Expert Group)기법이나 돌비(dolby)에 의해 개발된 AC-2/AC-3 기법에서는 인간의 심리음향 모델(psychoacoustic model)을 이용하여 데이터 양을 줄이는 방법을 사용했다. 이러한 방법은 신호의 특성에 관계없이 효율적으로 데이터의 양을 줄이는데 크게 기여하였다.
- [0005] MPEG-1/audio, MPEG-2/audio나 AC-2/AC-3 등과 같은 기존의 오디오 신호 압축 기법에서는 시간영역의 신호를 일정한 크기의 블록으로 묶어서 주파수 영역의 신호로 변환한다. 그리고 이 변환된 신호를 인간의 심리음향 모델을 이용하여 스칼라 양자화를 수행한다. 이런 양자화 기법은 단순하지만 입력 샘플이 통계적으로 독립적이라고 할지라도 최적은 아니다. 물론 입력샘플이 통계적으로 종속적이라면 더욱 불충분하다. 이러한 문제점 때문에 엔트로피(entropy) 부호화와 같은 무손실 부호화나 어떤 종류의 적응 양자화를 포함하여 부호화를 수행한다. 따라서 단순한 PCM 데이터만을 저장하던 방식보다는 상당히 복잡한 과정을 거치고 비트스트림은 양자화된 PCM 데이터뿐만 아니라 신호를 압축하기 위한 추가적인 정보들로 구성되어 있다.
- [0006] MPEG/audio 표준이나 AC-2/AC-3 방식은 기존의 디지털 부호화에 비해 1/6내지 1/8로 줄어든 64kbps~384kbps의 비트율로 콤팩트디스크(compact disc) 음질과 거의 같은 정도의 음질을 제공한다. 이러한 이유 때문에 MPEG/audio 표준은 DAB(Digital Audio Broadcasting), 인터넷 폰(internet phone), AOD(Audio on Demand) 등의 멀티미디어 시스템에서 오디오 신호의 저장과 전송에 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.
- [0007] 그러나, 이러한 부호화 기술은 32kbps이하의 저비트율에서는 신호 양자화 방식만으로는 부호화하기에 가용 비트가 부족하다. 따라서, 저비트율에서도 효율적으로 오디오신호를 압축하고, 원음에 가깝게 복원할 수 있는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 효율적으로 데이터를 압축할 수 있고 원음에 가깝게 복원할 수 있는 저비트율 부호화/복호화방법 및 장치를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- [0009] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 저비트율 부호화방법은, (a) 입력되는 시간영역의 오디오신호를 주파수영역의 오디오신호로 변환하는 단계; (b) 상기 주파수영역의 오디오신호에서 중요스펙트럼성분을 추출하고, 상기 중요스펙트럼성분을 양자화하는 단계; (c) 상기 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하고, 상기 잔여스펙트럼성분의 노이즈레벨을 계산하여 양자화하는 단계;

및 (d) 상기 양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈레벨을 무손실 부호화하여 비트스트림을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 (b)단계 전에, (e) 상기 시간영역의 오디오신호를 인가받아 인간의 청각특성에 맞추어서 모델링하고 부호화비트할당정보를 계산하는 단계를 더 포함하며, 상기 (b)단계 및 (c)단계에서, 상기 부호화비트할당정보에 따라 비트수를 할당하여 상기 중요스펙트럼성분 및 노이즈레벨을 양자화할 수 있다. 또한, 잔여스펙트럼은 상기 중요스펙트럼성분의 주변 스펙트럼성분을 0으로 할 수 있다. 상기 (c)단계는 (c1) 상기 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하는 단계; (c2) 상기 잔여스펙트럼성분을 소정의 서브밴드로 나누어 노이즈크기에 따른 노이즈레벨을 계산하는 단계; 및 (c3) 상기 계산된 노이즈레벨을 양자화하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 노이즈크기는 선형예측 분석을 이용하여 계산될 수 있다.

[0010] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 저비트율 부호화장치는, 입력되는 시간영역의 오디오신호를 주파수영역의 오디오신호로 변환하는 신호변환부; 상기 주파수영역의 오디오신호에서 중요스펙트럼성분을 추출하고, 상기 중요스펙트럼성분을 양자화하는 중요스펙트럼성분처리부; 상기 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하고, 상기 잔여스펙트럼성분의 노이즈레벨을 계산하여 양자화하는 노이즈성분처리부; 및 상기 양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈레벨을 무손실 부호화하여 비트스트림을 출력하는 무손실 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 저비트율 부호화장치는 상기 시간영역의 오디오신호를 인가받아 인간의 청각특성에 맞추어서 모델링하고 부호화비트할당정보를 계산하는 심리음향모델부를 더 포함하며, 상기 중요스펙트럼성분처리부 및 노이즈성분처리부는 상기 부호화비트할당정보에 따라 비트수를 할당하여 상기 중요스펙트럼성분 및 노이즈레벨을 각각 양자화할 수 있다. 상기 노이즈성분처리부는 상기 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하는 잔여스펙트럼성분추출부; 상기 잔여스펙트럼성분을 소정의 서브밴드로 나누어 노이즈크기에 따른 노이즈레벨을 계산하는 노이즈레벨계산부; 및 상기 계산된 노이즈레벨을 양자화하는 노이즈레벨양자화부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 저비트율 복호화방법은 (a) 입력되는 비트스트림에 대하여 무손실 복호화하여 복호화된 오디오 신호를 출력하는 단계; (b) 상기 복호화된 오디오신호중에서 양자화된 데이터인 중요스펙트럼성분을 역양자화하는 단계; (c) 상기 복호화된 오디오신호중에서 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하여 노이즈성분을 생성하는 단계; (d) 상기 역양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈성분을 결합하여 주파수영역의 오디오신호를 출력하는 단계; 및 (e) 상기 주파수영역의 오디오 신호를 시간영역의 오디오 신호로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 (c)단계는 (c1) 상기 복호화된 오디오신호중에서 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 단계; 및 (c2) 상기 역양자화된 노이즈레벨로부터 상기 중요스펙트럼성분 주변의 소정의 영역을 제외하고 노이즈성분을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 저비트율 복호화장치는, 입력되는 비트스트림에 대하여 무손실 복호화하여 복호화된 오디오 신호를 출력하는 무손실복호화부; 상기 복호화된 오디오신호중에서 양자화된 데이터인 중요스펙트럼성분을 역양자화하는 중요스펙트럼성분역양자화부; 상기 복호화된 오디오신호중에서 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하여 노이즈성분을 생성하는 노이즈성분처리부; 상기 역양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈성분을 결합하여 주파수영역의 오디오신호를 출력하는 스펙트럼성분결합부; 및 상기 주파수영역의 오디오 신호로부터 시간영역의 오디오 신호를 생성하는 신호생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 노이즈성분처리부는 상기 복호화된 오디오신호중에서 부가정보인 노이즈레벨을 역양자화하는 노이즈레벨역양자화부; 및 상기 역양자화된 노이즈레벨로부터 상기 중요스펙트럼성분 주변의 소정의 영역을 제외하고 노이즈성분을 생성하는 노이즈성분생성부를 포함할 수 있다.

효과

[0013] 본 발명에 따르면, 저비트율 부호화/복호화방법 및 장치에 따르면, 오디오신호에서 중요스펙트럼성분과 노이즈성분을 분리하여 부호화함으로써 효율적으로 데이터를 압축할 수 있고 원음에 가깝게 복원할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 저비트율 부호화/복호화 방법 및 장치를 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명에 의한 저비트율 오디오 부호화 장치에 대한 일실시예의 구성을 블록도로 도시한 것으로서, 신호변환부(100), 심리음향모델부(110), 중요스펙트럼부분처리부(120), 노이즈성분처리부(130) 및 무손실부호화

부(140)를 포함하여 이루어진다.

- [0016] 신호변환부(100)는 시간영역의 오디오 신호를 주파수영역의 오디오 신호로 변환하게 된다. 이와 같은 시간/주파수 변환으로는 MDCT(Modified Discrete Cosine Transform)으로 변환할 수 있다. 또한, 신호변환부(110)에서는 일정한 주파수성분에 대하여 서브밴드(sub band)로 분할이 이루어지게 된다.
- [0017] 심리음향모델부(110)는 인간의 청각 특성에 의한 지각적인 중복성을 제거하기 위해, 신호변환부(100)에서 분할된 각각의 서브밴드에 대하여 부호화 비트할당정보를 계산한다. 심리음향 모델부(110)는 인간의 청각특성을 이용해서 감도가 낮은 세부의 정보를 생략하고 부호량을 절감할 수 있게 주파수별로 비트할당량을 달리하며, 바람직하게는 심리음향적(psychoacoustic)인 측면을 고려하여 비트할당정보를 계산한다. 심리음향모델부(110)에서는 이와 같이 계산된 부호화 비트할당정보를 중요스펙트럼성분처리부(120) 및 노이즈성분처리부(130)로 출력한다.
- [0018] 중요스펙트럼성분처리부(120)는 신호변환부(100)로부터의 주파수영역 오디오신호에서 중요스펙트럼성분을 추출하여 양자화하며, 중요스펙트럼성분추출부(121) 및 중요스펙트럼성분양자화부(122)를 구비한다. 중요스펙트럼성분추출부(121)는 소정의 스펙트럼 구간별로 중요하다고 판단되는 스펙트럼성분을 추출한다. 중요스펙트럼성분양자화부(122)는 추출된 중요스펙트럼성분에 대해, 심리음향모델부(110)로부터 입력되는 부호화 비트할당정보에 따른 비트율로 양자화한다.
- [0019] 노이즈성분처리부(130)는 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하고, 상기 잔여스펙트럼성분의 노이즈레벨을 계산하여 양자화한다. 상기 노이즈성분처리부(140)는 본 발명의 핵심블록으로서 뒤에서 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 무손실부호화부(140)는 중요스펙트럼성분처리부(120) 및 노이즈성분처리부(130)로부터 양자화된 오디오 신호를 입력받아 무손실 부호화하여 비트스트림을 출력한다. 이 때, 호프만 부호화(huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding) 등의 무손실 부호화 방식을 사용함으로써 효율적으로 압축하여 부호화를 할 수 있다.
- [0021] 도 2는 도 1에 도시된 노이즈성분처리부(130)의 구성을 블록도로 도시한 것으로서, 노이즈성분처리부(130)는 잔여스펙트럼성분추출부(200), 노이즈레벨계산부(210) 및 노이즈레벨양자화부(220)를 포함하여 이루어진다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 잔여스펙트럼성분추출부(200)는 신호변환부(100)로부터의 원 스펙트럼신호와 중요스펙트럼성분추출부(121)로부터의 중요스펙트럼성분신호간의 차이를 구하여 잔여스펙트럼성분을 추출한다. 노이즈레벨계산부(210)는 상기 잔여스펙트럼성분을 소정의 서브밴드로 나누어 노이즈크기에 따른 노이즈레벨을 계산한다. 노이즈레벨양자화부(220)는 상기 계산된 노이즈레벨을 심리음향모델부(110)로부터 입력되는 부호화 비트할당정보에 따른 비트율로 양자화한다.
- [0023] 도 3은 본 발명에 따른 저비트율 부호화장치의 동작을 흐름도로 도시한 것으로서, 도 1의 구성요소와 결부시켜 설명하기로 한다.
- [0024] 도 1 및 도 3을 참조하면, S300 단계에서 신호변환부(100)는 시간영역의 오디오 신호를 주파수영역의 오디오 신호로 변환한다. 이와 같은 시간/주파수 변환으로는 MDCT(Modified Discrete Cosine Transform)으로 변환할 수 있다. 또한, 신호변환부(110)에서는 일정한 주파수성분에 대하여 서브밴드(sub band)로 분할이 이루어지게 된다. 주파수영역의 오디오신호의 MDCT 스펙트럼(X)이 도 5a에 도시되어 있다.
- [0025] S310 단계에서 심리음향모델부(110)는 인간의 청각 특성에 의한 지각적인 중복성을 제거하기 위해, 신호변환부(100)에서 분할된 각각의 서브밴드에 대하여 부호화 비트할당정보를 계산한다. 심리음향모델부(110)는 심리음향적(psychoacoustic)인 측면을 고려하여 비트할당정보를 계산하므로, 인간의 청각 감도가 높은 주파수는 비트를 많이 할당하고 그렇지 않은 주파수는 비트를 적게 할당할 수 있다.
- [0026] S320 단계에서 중요스펙트럼성분처리부(120)는 신호변환부(100)로부터의 주파수영역 오디오신호에서 중요스펙트럼성분을 추출하여 양자화한다. 도 5a의 MDCT 스펙트럼에서 중요스펙트럼성분만을 추출한 스펙트럼(Y)이 도 5b에 도시되어 있다. 이 때, 중요스펙트럼성분의 주변 스펙트럼영역을 0으로 설정한다. 0으로 설정하는 주변 스펙트럼영역의 크기(nAround)는 표 1에 나타내고 있다.

표 1

프레임길이(nLenFrame)	0으로 하여야 할 중요스펙트럼성분 주변의 한쪽 크기(nAround)
2048	10
1536	8
1280	6
1024	5
768	4
576	3
512	3
320	2
128	1

[0027]

[0028]

S330 단계에서 노이즈성분처리부(130)는 주파수영역의 오디오신호에서 상기 중요스펙트럼성분을 제외한 잔여스펙트럼성분을 추출하고, 상기 잔여스펙트럼성분의 노이즈레벨을 계산하여 양자화한다. 이러한 S330 단계는 본 발명의 핵심으로서 뒤에서 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0029]

S340 단계에서 무손실부호화부(140)는 중요스펙트럼성분처리부(120) 및 노이즈성분처리부(140)로부터 양자화된 오디오 신호를 입력받아 무손실 부호화하여 비트스트림을 출력한다. 이 때, 호프만 부호화(huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding) 등의 무손실 부호화 방식을 사용함으로써 효율적으로 압축하여 부호화를 할 수 있다. 출력되는 비트스트림은 중요스펙트럼성분인 양자화된 데이터 및 노이즈레벨인 부가정보로 이루어져 있다.

[0030]

도 4는 S330 단계를 보다 상세하게 나타내는 흐름도를 도시한 것으로서, 도 1 및 도 2의 구성요소와 결부시켜 설명하기로 한다.

[0031]

도 1, 도 2 및 도 4를 참조하면, S400 단계에서 잔여스펙트럼성분추출부(200)는 신호변환부(100)로부터의 윈스펙트럼신호와 중요스펙트럼성분추출부(121)로부터의 중요스펙트럼신호간의 차이를 구하여 잔여스펙트럼성분을 추출한다. 도 5a의 윈스펙트럼(X)에서 도 5b의 중요스펙트럼(Y)을 제외하여 추출한 잔여스펙트럼(Z)이 도 5c에 도시되어 있다.

[0032]

S410 단계에서 노이즈레벨계산부(210)는 상기 잔여스펙트럼성분을 소정의 서브밴드로 나누어 노이즈크기에 따른 노이즈레벨을 계산한다.

[0033]

상기 노이즈크기는 선형예측(linear prediction) 분석을 수행하여 계산한다. 선형예측 분석은 널리 알려진 자기상관법(autocorrelation method)을 이용하여 수행하며, 공분산법(covariance method), 더빈의 방법(Durbin's method) 등을 이용 수도 있다. 이러한 방법은 당해 기술분야에서 널리 알려져 있으므로 여기서는 설명을 생략한다. 선형 예측을 통해 부호화기에서는 현재 프레임에서 노이즈 성분이 얼마나 많은지를 예측한다. 만일 노이즈 성분이 강한 경우 노이즈 크기를 그대로 전송하고 노이즈 성분이 적고 톤 성분이 강한 경우에는 상대적으로 노이즈 크기를 줄여 전송한다. 또한 작은 윈도우일 경우에는 노이즈가 급격하게 변하는 경우이므로 이러한 경우에는 추가적으로 노이즈 크기를 줄여 전송한다.

[0034]

상기 노이즈 레벨은 다음 식에 의해 계산할 수 있다.

수학식 1

[0035]

$$aNoise = \sqrt{Energy/nCountFreq} \times dNoise \times \alpha$$

[0036]

여기서, Energy는 각각의 서브밴드에 대한 에너지, nCountFreq는 그 서브밴드 내에서 0이 아닌 스펙트럼성분의 개수, dNoise는 그 서브밴드에 대해 계산된 노이즈크기, 및 α 는 노이즈특성에 따라 선택되는 지각적인 가중치를 의미한다. α 는 일시적인 노이즈에 대해서는 노이즈레벨을 낮게(예를 들어, 0.3) 하고(보통 이러한 경우에는 짧은 윈도우를 이용하여 데이터를 변환함), 지속적인 노이즈(예를 들어, 화이트 노이즈(white noise))에 대

해서는 노이즈레벨을 높게(예를 들어, 0.7) 설정한다(보통 이러한 경우에는 긴 윈도우를 이용하여 데이터를 변환함).

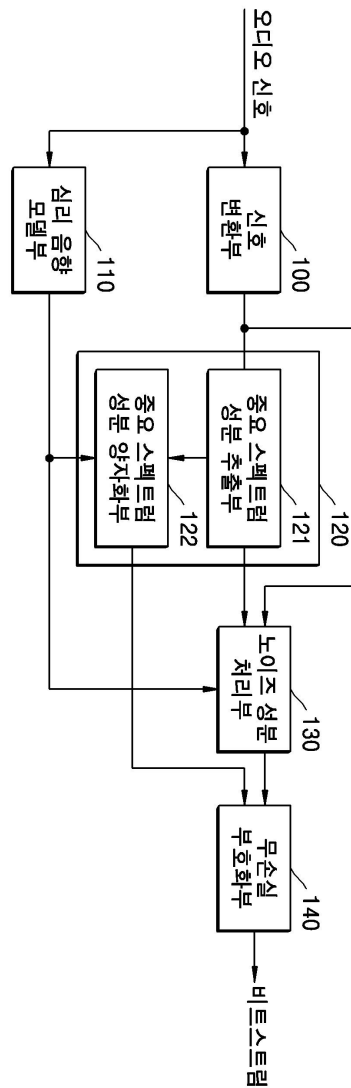
- [0037] S420 단계에서 노이즈레벨양자화부(220)는 상기 계산된 노이즈레벨을 심리음향모델부(110)로부터 입력되는 부호화 비트할당정보에 따른 비트율로 양자화한다.
- [0038] 도 6은 본 발명에 따른 저비트율 복호화장치의 구성을 블록도로 도시한 것으로서, 무손실복호화부(600), 중요스펙트럼성분역양자화부(610), 노이즈레벨처리부(620), 스펙트럼성분결합부(630) 및 신호생성부(640)를 포함하여 이루어진다.
- [0039] 무손실복호화부(600)는 수신되는 비트스트림에 대하여 복호화된 오디오 신호를 중요스펙트럼성분역양자화부(610) 및 노이즈레벨처리부(620)로 출력한다. 즉, 무손실 복호화부(600)는 계층적 구조를 가진 비트스트림에서 양자화된 데이터 및 부가정보를 추출한다.
- [0040] 중요스펙트럼성분역양자화부(610)는 상기 복호화된 오디오신호에서 중요스펙트럼성분을 역양자화한다.
- [0041] 노이즈레벨처리부(620)는 복호화된 오디오신호에서 노이즈레벨을 역양자화하여 노이즈성분을 생성하며, 노이즈레벨역양자화부(621) 및 노이즈성분생성부(622)를 구비한다. 노이즈레벨역양자화부(621)는 상기 복호화된 오디오신호에서 노이즈레벨을 역양자화하며, 노이즈성분생성부(622)는 상기 역양자화된 노이즈레벨로부터 상기 중요스펙트럼성분 주변의 소정의 영역을 제외하고 노이즈성분을 생성한다.
- [0042] 스펙트럼성분결합부(630)는 상기 역양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈성분을 결합하여 주파수영역의 오디오 신호를 출력한다.
- [0043] 신호생성부(640)는 상기 주파수영역의 오디오 신호로부터 시간영역의 오디오 신호를 생성한다.
- [0044] 도 7은 본 발명에 따른 저비트율 복호화장치의 동작을 흐름도로 도시한 것으로서, 도 6의 구성요소와 결부시켜 설명하기로 한다.
- [0045] 도 6 및 도 7을 살펴보면, 단계 S700에서 무손실 복호화부(600)는 수신되는 부호화된 비트스트림에 대하여 무손실 부호화부(140)의 역과정을 수행하며, 그 결과로서 복호화된 오디오 신호를 중요스펙트럼성분역양자화부(610) 및 노이즈레벨처리부(620)로 출력한다. 즉, 무손실 복호화부(600)는 계층적 구조를 가진 비트스트림에서 양자화된 데이터 및 부가정보를 추출한다. 무손실 복호화는 산술복호화 방법에 의해 복호화하거나 호프만 복호화 방법에 의해 복호화할 수 있다.
- [0046] S710 단계에서 중요스펙트럼성분역양자화부(610)는 상기 복호화된 오디오신호에서 양자화된 데이터인 중요스펙트럼성분을 역양자화한다.
- [0047] S720 단계에서 노이즈레벨처리부(620)는 복호화된 오디오신호에서 부가정보의 노이즈레벨을 역양자화하여 노이즈성분을 생성한다. 노이즈레벨역양자화부(621)는 상기 복호화된 오디오신호에서 노이즈레벨을 역양자화하며, 노이즈성분생성부(622)는 상기 역양자화된 노이즈레벨로부터 상기 중요스펙트럼성분의 주변 스펙트럼영역을 제외하고 노이즈성분을 생성한다.
- [0048] S730 단계에서 스펙트럼성분결합부(630)는 상기 역양자화된 중요스펙트럼성분 및 노이즈성분을 결합하여 주파수영역의 오디오신호를 출력한다. 도 5d에는 중요스펙트럼성분과 노이즈성분을 결합한 신호스펙트럼이 도시되어 있다. 도 5d에서 알 수 있는 바와 같이, 도 5a의 윈스펙트럼신호에 비하여 노이즈성분이 현저히 감소되어 있다.
- [0049] S740 단계에서 신호생성부(640)는 상기 주파수영역의 오디오 신호로부터 시간영역의 오디오 신호를 생성한다.
- [0050] 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보처리기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다.
- [0051] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

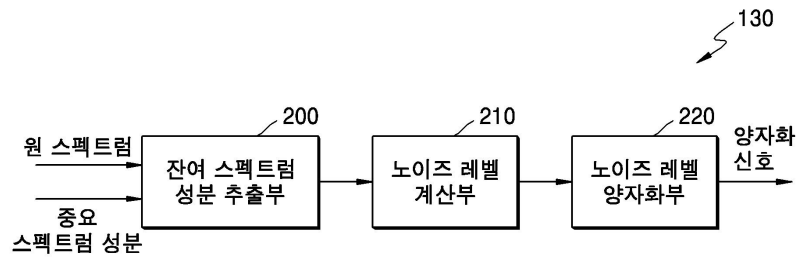
- [0052] 도 1은 본 발명에 따른 저비트율 부호화장치의 구성을 나타내는 블록도.
- [0053] 도 2는 도 1에 있어서 노이즈성분처리부의 보다 상세한 구성을 나타내는 블록도.
- [0054] 도 3은 본 발명에 따른 저비트율 부호화장치의 동작을 나타내는 흐름도.
- [0055] 도 4는 도 3에 있어서 S330단계를 보다 상세하게 나타내는 흐름도.
- [0056] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명에 의한 저비트율 오디오 부호화/복호화장치의 주파수 신호처리에 따른 신호변화의 일례를 나타내는 도.
- [0057] 도 6은 본 발명에 따른 저비트율 복호화장치의 구성을 나타내는 블록도.
- [0058] 도 7은 본 발명에 따른 저비트율 복호화장치의 동작을 나타내는 흐름도.

도면

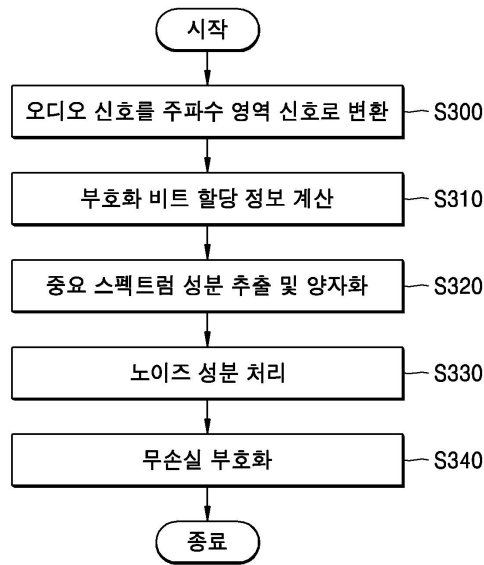
도면1



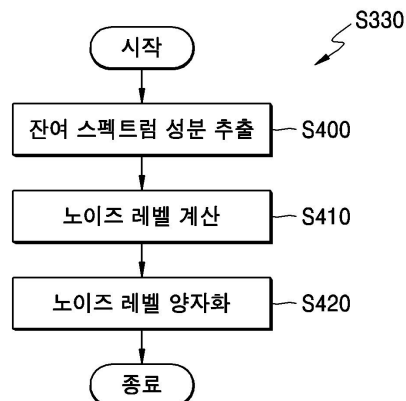
도면2



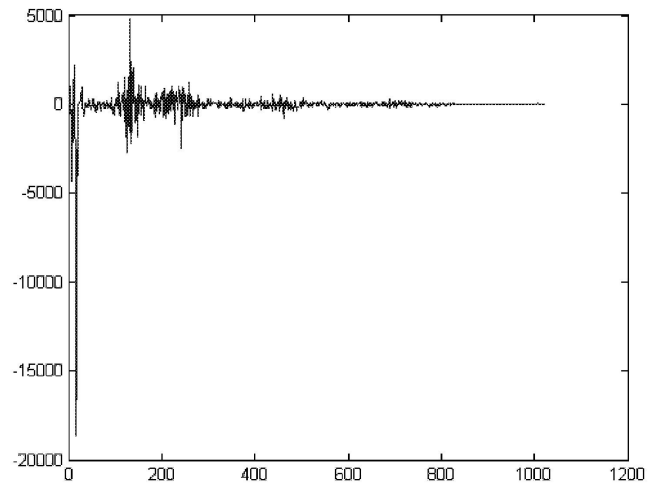
도면3



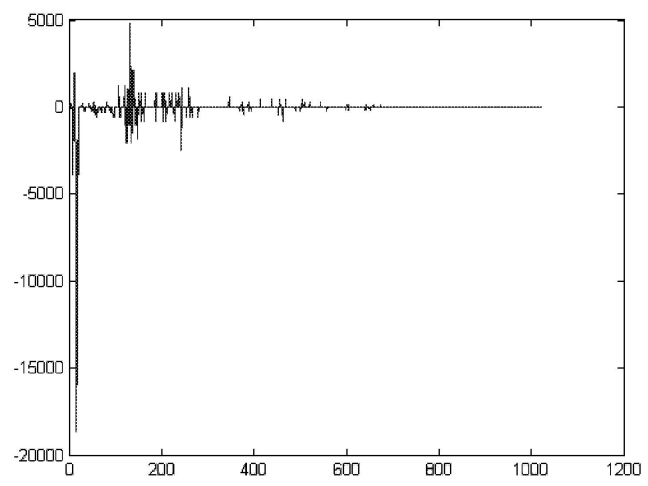
도면4



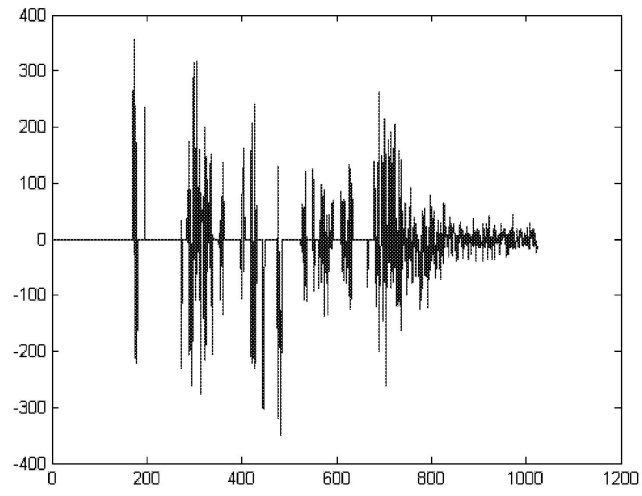
도면5a



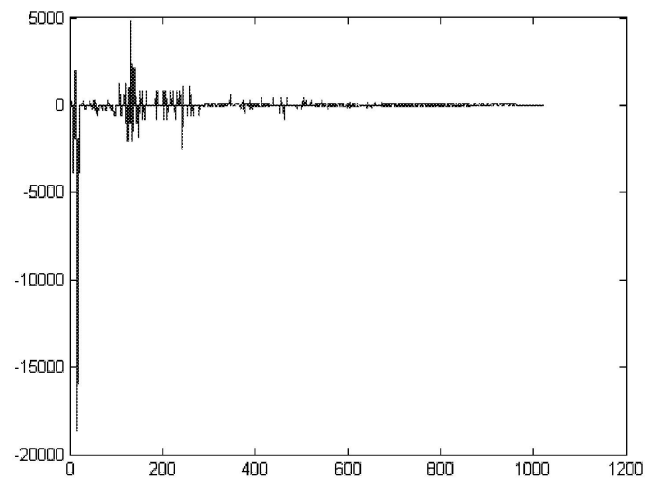
도면5b



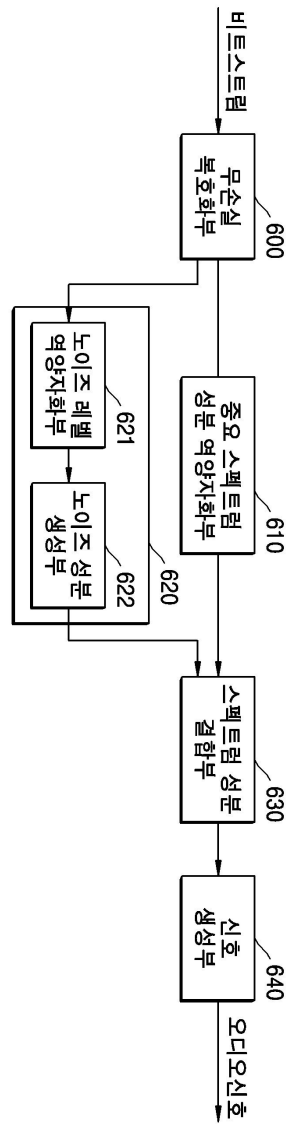
도면5c



도면5d



도면6



도면7

