

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G11B 20/02

(11) 공개번호 10-2005-0027179
(43) 공개일자 2005년03월18일

(21) 출원번호 10-2003-0063474
(22) 출원일자 2003년09월13일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 오윤학
경기도수원시팔달구매탄2동111-64번지101호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 없음

(54) 오디오 데이터 복원 방법 및 그 장치

요약

디코더내에서 압축 오디오 신호의 고주파수 복원 방법 및 그 장치가 개시되어 있다. 본 발명은 임의의 오디오 신호에 대한 밴드별 스케일 팩터 정보를 근거하여 저대역 및 고대역의 MDCT 계수 패턴을 설정하는 과정, 입력되는 압축 오디오 비트 스트림을 역양자화한 후 밴드별 스케일 팩터에 근거하여 밴드별 저대역의 MDCT 계수를 추출하는 과정, 상기 입력되는 압축 오디오 데이터의 저대역 MDCT 계수들의 패턴에 대응되는 상기 과정의 설정된 저대역 MDCT계수를 선택하고, 그 선택된 저대역의 MDCT계수에 매칭되는 상기 과정의 설정된 고대역의 MDCT계수를 선택하는 과정, 상기 과정에서 선택된 고대역의 MDCT계수를 상기 (b)과정의 저대역의 MDCT계수들에 더하여 역 MDCT를 수행하는 과정을 포함한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 기존의 SBR 방식의 mp3PRO 디코딩 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 오디오 데이터 복원 장치의 블록도이다.

도 3은 도 2의 고주파수 복원부(230)의 고대역 및 저대역 벡터 테이블을 생성하는 블록도이다.

도 4는 본 발명에 따른 오디오 데이터 복원 방법의 흐름도이다.

도 5는 도 4의 고주파 대역신호를 복원하기 위한 개념도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오디오 압축/복호 시스템에 관한 것이며, 특히 디코더내에서 압축 오디오 신호의 고주파수 복원 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

일반적으로 디지털 엠팩(MPEG:Moving Picture Experts Group) 오디오로 통칭되고 있는 디지털 오디오는 고품질, 고품질 스테레오 부호화를 위한 국제 표준화기구(ISO/IEC)의 표준방식이다. 상기 엠팩 오디오는 엠팩 비디오와 조합됨으로써 고품질의 멀티미디어 정보압축을 실현 가능하게 하며, 최근에는 디지털 티브이(DTV), 디브이디(DVD), 디지털 음악방송(DAB:Digital Audio Broadcasting) 및 엠팩-3 플레이어등 다양한 응용 제품이 등장하고 있는 상황이다. mp3오디오는 최근 널리 사용되고 있는 .mp3 확장자를 갖는 방식으로, 엠팩-1 오디오 계층 3의 방식으로 인코딩된 것을 의미한다. 또한, 엠팩 오디오의 압축원리는 인간의 감각특성을 이용해서 감도가 낮은 세부의 정보를 생략하여 부호량을 절감시키는 "시각부호화(Perceptual Coding)" 방법을 이용한다.

그러나 mp3 오디오 데이터는 압축을 많이 할수록 고주파수 영역을 손실하게된다. 이러한 고주파 영역의 손실로 인해 음색이 바뀌고 명료도가 저하되며 억눌리거나 무딘 소리가 나게 된다. 따라서 손실 고주파수 성분들을 복원하기 위해 후처리 음질 개선을 적용한 SBR(SBR(Spectral Band Replication)방식의 mp3PRO 포맷을 이용하고 있다.

도 1은 기존의 SBR 방식의 mp3PRO 디코딩 블록도이다.

도 1을 참조하면, 디코더부(110)는 mp3PRO 비트스트림이 입력되면 시간 차원의 PCM 오디오 데이터와 보조 데이터로 디코딩한다. 이때 PCM 오디오 데이터는 좌측채널 오디오 데이터와 우측채널 오디오 데이터로 분리되고, 보조 데이터는 엔벨로프(envelope) 정보를 포함한다. QMF 분석부(120)는 PCM 오디오 데이터를 32 밴드들의 저주파수 영역의 신호로 변환한다. 고주파수 발생부(130)는 QMF 분석부(120)에서 변환된 저주파수 영역의 성분들과 하모닉(harmonic)한 관계를 가지도록 엔벨로프 정보에 따라 고주파수 성분들을 생성한다. 엔벨로프 조정부(140)는 저주파수 영역의 스펙트럼을 이용하여 엔벨로프 정보에 따라 고주파수 성분들의 에너지를 조정한다. QMF 합성부(150)는 엔벨로프 조정부(140)에서 조정된 고주파수 성분들의 에너지와 QMF 분석부(120)에서 분석된 저주파수 영역의 신호를 합성하여 고주파수 성분이 복원된 시간차원의 오디오 데이터를 출력한다. 채널분리부(160)는 디코더(110)에서 발생하는 보조 데이터에 따라 좌측 채널과 우측 채널을 분리한 오디오 데이터를 출력한다.

결국, 기존에서 디코더부(110)에서 디코딩된 mp3 오디오 데이터는 후처리 장치들 즉, QMF 분석부(120), 고주파발생부(130), 엔벨로프조정부(140), QMF 합성부(150)에 의해 고주파수 성분이 복원된다. 따라서 SBR(Spectral Band Replication)방식은 후처리를 이용함으로써 계산량이 많아지는 단점이 있다.

또한 mp3 인코더는 심리 음향 모델에 따라 원음을 각 밴드별로 다른 비트를 할당한다. 따라서 디코딩된 파일을 다시 주파수 차원으로 변환했을 때 존재하는 주파수 성분들은 원음에 비해 각 밴드별로 정밀도의 차이가 다르게 발생한다. 즉, 적게 비트를 할당한 밴드의 주파수 성분들은 원음과 비교하여 더 많은 오차를 포함하고 있다. 따라서 후처리 알고리즘을 이용한 SBR 방식의 mp3PRO 디코딩은 비트가 밴드별로 다르게 할당된 저주파수 성분들로부터 고주파수 성분들을 복원함으로써 복원된 고주파수 성분 또한 오차를 포함하는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 mp3 디코더내에서 압축 오디오에 대한 각 밴드별 스케일 팩터를 이용하여 높은 정밀도를 가지는 밴드의 주파수 성분들에 가중치를 주어 고주파 성분들을 복원하는 오디오 데이터 복원 방법 및 그 장치를 제공하는 데 있다.

상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 압축 오디오 복원 방법은,

- (a) 임의의 오디오 신호에 대한 밴드별 스케일 팩터 정보를 근거하여 저대역 및 고대역의 MDCT 계수 패턴을 설정하는 과정;
- (b) 입력되는 압축 오디오 비트 스트림을 역양자화한 후 밴드별 스케일 팩터에 근거하여 밴드별 저대역의 MDCT 계수를 추출하는 과정;
- (c) 상기 입력되는 압축 오디오 데이터의 저대역 MDCT 계수들의 패턴에 대응되는 상기 (a) 과정의 설정된 저대역 MDCT계수를 선택하고, 그 선택된 저대역의 MDCT계수에 매칭되는 상기 (a) 과정의 설정된 고대역의 MDCT계수를 선택하는 과정;
- (d) 상기 과정에서 선택된 고대역의 MDCT계수를 상기 (b)과정의 저대역의 MDCT계수들에 더하여 역MDCT를 수행하는 과정을 포함하며, 제1항에 있어서, 상기 (c) 과정은 (c-1) 입력되는 압축 오디오 데이터에 대해 밴드별 스케일 팩터를 바탕으로 소정 크기 이상의 스케일 팩터에 해당하는 n개 밴드의 MDCT 계수 팩터를 결정하는 과정;
- (c-2) 상기 n개 밴드의 MDCT 계수 패턴들과 상기 미리 설정된 저대역의 MDCT 패턴을 비교하여 그 차이가 임계치보다 적은 저대역 MDCT 계수의 M개의 후보 패턴을 선택하는 과정;
- (c-3) 상기 (c-1)과정의 스케일 팩터를 제외한 다음 소정 크기의 스케일 팩터의 n개 밴드의 MDCT 계수 팩터를 결정하여 상기 M 개의 후보 패턴과 비교하여 그 차이가 임계치보다 적은 저대역 MDCT 계수를 선택하는 과정;
- (c-4) 상기 과정에서 선택된 저대역 MDCT 계수에 매칭되는 상기 미리 설정된 고대역의 MDCT 계수를 선택하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 압축 오디오 복원 장치는,

오디오 비트 스트림으로부터 MDCT 계수를 추출하는 역양자화부;

상기 역양자화부에서 생성된 스케일 팩터에 의한 밴드별 MDCT 계수들과 스케일 팩터 정보에 의해 미리 생성된 MDCT 계수 벡터 테이블과 매칭되는 저대역 MDCT 계수를 선택한 다음 이에 대응하는 고대역 MDCT 계수 성분을 선택하는 고주파수 복원부;

상기 고주파수 복원부에서 복원된 고대역의 MDCT 계수를 역양자화부에서 출력되는 저대역의 MDCT 계수들에 더하여 역MDCT하는 역MDCT부를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명에 따른 오디오 데이터 복원 장치의 블록도이다.

먼저, 오디오 데이터 복원 장치는 오디오 인코더(도시안됨)에서 출력되는 mp3 오디오 데이터를 입력한다. 오디오 인코더(도시안됨)는 mp3 규격의 오디오 데이터 압축한다. 압축되는 과정을 보면, 오디오 신호를 32개의 필터 बैं크를 통해 서브밴드로 세분한다. 이어서, 서브밴드를 보다 세밀한 주파수 대역으로 MDCT 변환한다. 이어서, MDCT 계수와 심리음향 모델의 마스킹 커브를 입력받아 양자화 연산을 수행한다.

도 2를 참조하면, 역양자화부(210)는 mp3 비트 스트림으로부터 MDCT 계수를 추출한다. 이때 역양자화된 MDCT 계수는 고주파수 대역이 손실된 저주파수 대역으로 분포한다.

고주파수 복원부(230)는 상기 역양자화부(210)에서 생성된 스케일 팩터에 의한 밴드별 MDCT 계수들과 스케일 팩터 정보에 의해 미리 생성된 저대역 및 고대역 MDCT 계수 벡터 테이블과 비교하여 가장 유사한 저대역 MDCT 계수를 선택한 다음 이에 대응하는 고대역 MDCT 계수 성분을 선택하여 고주파수가 복원된 MDCT 계수를 추출한다.

역MDCT부(220)는 고주파수 복원부(230)에서 복원된 고대역의 MDCT 계수를 역양자화부(210)에서 출력되는 저대역의 MDCT 계수들에 더하여 역MDCT를 수행한다.

역다상필터뱅크부(240)는 역MDCT부(220)에서 역MDCT 신호를 서브밴드로 통합한 후, 이 통합된 서브밴드를 합성 필터로 통과시켜 mp3 오디오 데이터로 복원한다.

도 3은 도 2의 고주파수 복원부(230)의 고대역 및 저대역 벡터 테이블을 생성하는 블록도이다.

도 3을 참조하면, MDCT 계수 추출부(310)는 임의의 오디오 신호에 대해 밴드별 스케일 팩터 정보를 이용하여 밴드별 MDCT 계수를 추출한다.

코드북 생성부(320)는 MDCT 계수 추출부(310)에서 추출된 MDCT 계수들을 벡터 양자화하여 코드북을 생성한다.

벡터 테이블(330)은 코드북 생성부(320)에서 생성된 코드북에서 저대역의 MDCT 계수와 고대역의 MDCT 계수를 분리하여 저대역 벡터 테이블(L_Vector Table) 및 고대역 벡터 테이블(H_Vector Table)을 형성한다.

도 4는 본 발명에 따른 오디오 데이터 복원 방법의 흐름도이다.

먼저, 도 3에서 설명한 바와 같이 임의의 오디오 신호의 저주파수 대역과 고주파수 대역에 대한 각각의 MDCT 계수들의 벡터 테이블을 가져야 한다.

이어서, 입력되는 mp3 오디오 비트 스트림을 역양자화하여 도 5에 도시된 바와 같이 밴드별 스케일 팩터를 바탕으로 밴드별 저대역의 MDCT 계수들을 추출한다. 도 5를 보면, 스케일 팩터는 저주파 대역의 1-9 밴드까지 할당되어 있고, 고주파 대역에 해당하는 10-32 밴드에는 고주파 신호가 존재하지 않으므로 할당되어 있지 않다.

이어서, 밴드별 스케일 팩터를 이용하여 비트가 많이 할당된 n개 밴드의 MDCT 계수들을 결정한다(410 과정). 예컨대, 비트할당 정보인 스케일 팩터가 높은 순위로 n개 밴드의 MDCT 계수들을 선택한다. 도 5를 보면, 4,5 밴드의 MDCT 계수들을 선택한다.

이어서, 도 5에 도시된 바와 같이 n개 밴드의 MDCT 계수들과 저주파 벡터 테이블(L_Vector Table)과의 패턴 비교를 통해서(420 과정) 가장 유사한 즉, 그 차이가 문턱치값보다 적은 MDCT 계수 M개의 후보 패턴을 선택한다(430 과정). 여기서, M은 1보다 크거나 같은 조건을 만족해야 한다.

이어서, 비트가 많이 할당된 n개의 밴드를 제외하고 다음으로 많이 할당된 밴드의 MDCT 계수들을 M개의 후보 패턴과 비교하여 최적의 패턴을 선택한다(440 과정). 도 5를 보면, 3,6,8 밴드의 MDCT 계수들을 선택할 수 있다.

이어서, 선택된 저대역 벡터 테이블(L_Vector Table)의 MDCT 계수에 매칭되는 고대역 벡터 테이블(H_Vector Table)의 MDCT 계수를 출력한다(450 과정).

이어서, 고주파수 밴드의 MDCT 계수들을 원 신호의 저주파수 밴드의 MDCT 계수들에 더하여 역 MDCT 과정을 수행한다(460 과정). 도 5를 보면, 원 신호의 고주파수 밴드(10밴드 - 32밴드)의 MDCT 계수들을 고대역 벡터 테이블(H_Vector Table)에서 선택된 MDCT 계수로 채운다.

결국, mp3 디코더내에서 압축 오디오에 대한 각 밴드별 스케일 팩터를 이용하여 높은 정밀도를 가지는 밴드의 주파수 성분들에 가중치를 주어 고주파 성분들을 복원한다.

본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, MP3 디코딩 과정에서 손실된 고주파수 성분들을 복원함으로써 차원 변환으로 인한 추가적인 계산량을 줄일 수 있고, 압축 오디오 데이터의 복원 음질을 개선시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

압축 오디오 복원 방법에 있어서,

(a) 임의의 오디오 신호에 대한 밴드별 스케일 팩터 정보를 근거하여 저대역 및 고대역의 MDCT 계수 패턴을 설정하는 과정;

(b) 입력되는 압축 오디오 비트 스트림을 역양자화한 후 밴드별 스케일 팩터에 근거하여 밴드별 저대역의 MDCT 계수를 추출하는 과정;

(c) 상기 입력되는 압축 오디오 데이터의 저대역 MDCT 계수들의 패턴에 대응되는 상기 (a) 과정의 설정된 저대역 MDCT계수를 선택하고, 그 선택된 저대역의 MDCT계수에 매칭되는 상기 (a) 과정의 설정된 고대역의 MDCT계수를 선택하는 과정;

(d) 상기 과정에서 선택된 고대역의 MDCT계수를 상기 (b)과정의 저대역의 MDCT계수들에 더하여 역MDCT를 수행하는 과정을 포함하는 압축 오디오 복원 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 (a)과정은

임의의 오디오 신호에 대한 MDCT 계수를 추출하는 과정;

상기 과정에서 추출된 MDCT 계수들을 벡터 양자화하여 코드북을 생성하는 과정;

상기 과정에서 생성된 코드북에서 저대역의 MDCT 계수와 고대역의 MDCT 계수를 분리하여 각 대역의 벡터 테이블에 저장하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축 오디오 복원 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 (c) 과정은

(c-1) 입력되는 압축 오디오 데이터에 대해 밴드별 스케일 팩터를 바탕으로 소정 크기 이상의 스케일 팩터에 해당하는 n개 밴드의 MDCT 계수 팩터를 결정하는 과정;

(c-2) 상기 n개 밴드의 MDCT 계수 패턴들과 상기 미리 설정된 저대역의 MDCT 패턴을 비교하여 그 차이가 임계치보다 적은 저대역 MDCT 계수의 M개의 후보 패턴을 선택하는 과정;

(c-3) 상기 (c-1)과정의 스케일 팩터를 제외한 다음 소정 크기의 스케일 팩터의 n개 밴드의 MDCT 계수 팩터를 결정하여 상기 M 개의 후보 패턴과 비교하여 그 차이가 임계치보다 적은 저대역 MDCT 계수를 선택하는 과정;

(c-4) 상기 과정에서 선택된 저대역 MDCT 계수에 매칭되는 상기 미리 설정된 고대역의 MDCT 계수를 선택하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 압축 오디오 복원 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 압축 오디오는 mp3 오디오 데이터임을 특징으로 하는 압축 오디오 복원 방법.

청구항 5.

압축 오디오 복원 장치에 있어서,

오디오 비트 스트림으로부터 MDCT 계수를 추출하는 역양자화부;

상기 역양자화부에서 생성된 스케일 팩터에 의한 밴드별 MDCT 계수들과 스케일 팩터 정보에 의해 미리 생성된 MDCT 계수 벡터 테이블과 매칭되는 저대역 MDCT 계수를 선택한 다음 이에 대응하는 고대역 MDCT 계수 성분을 선택하는 고주파수 복원부;

상기 고주파수 복원부에서 복원된 고대역의 MDCT계수를 역양자화부에서 출력되는 저대역의 MDCT계수들에 더하여 역MDCT하는 역MDCT부를 포함하는 압축 오디오 복원 장치.

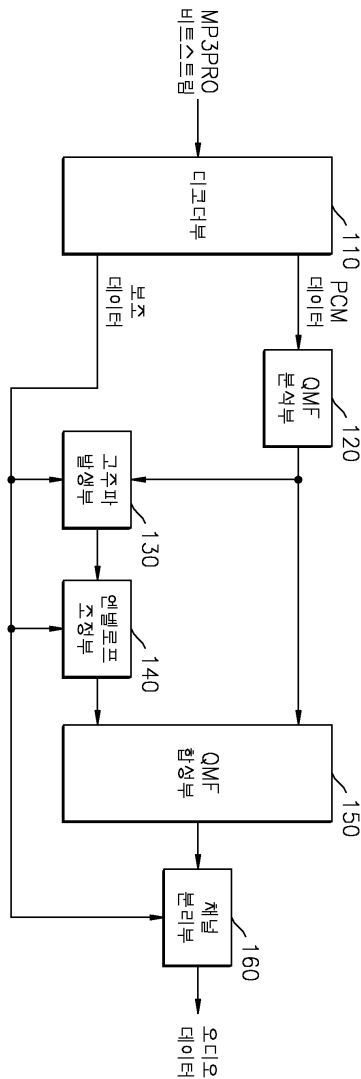
청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 고주파수 복원부는

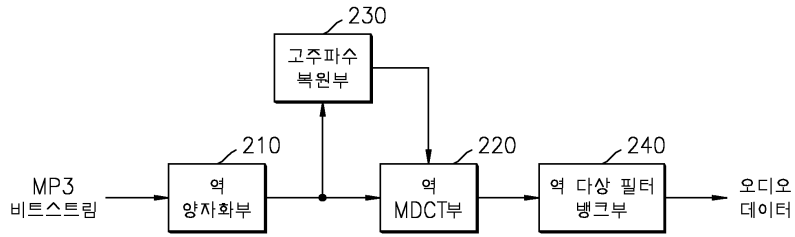
임의의 오디오 신호에 대한 MDCT 계수들을 벡터 양자화하여 코드북을 생성하고, 그 코드북을 저대역의 MDCT 계수와 고대역의 MDCT 계수를 분리한 저대역 및 고대역의 벡터 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 압축 오디오 복원 장치.

도면

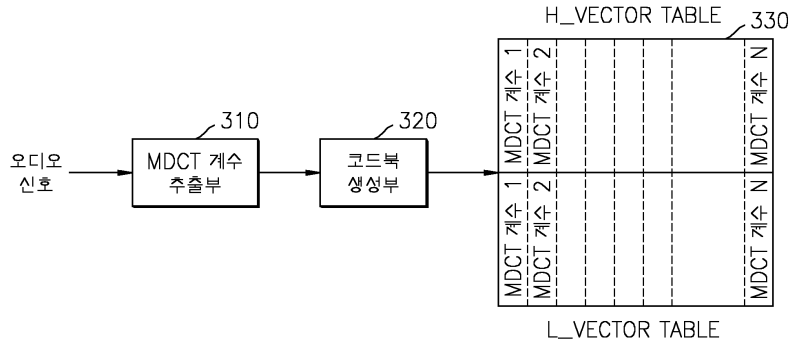
도면1



도면2



도면3



도면4

