

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0024567  
H04N 5/913 (2006.01) (43) 공개일자 2006년03월17일

(21) 출원번호 10-2004-0073367  
(22) 출원일자 2004년09월14일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416  
(72) 발명자 고병섭  
경기 수원시 영통구 매탄4동 삼성2차아파트 6동 1003호  
(74) 대리인 리엔목특허법인  
이해영

심사청구 : 있음

(54) 음장 제어 정보 부호화 방법 및 이에 적합한 음장 처리 방법

요약

본 발명은 음원에 음장 제어 정보를 부호화하는 방법 및 이에 적합한 음장 처리 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법은 음원의 음향학적 특성을 나타내는 음장 팩터, 음원이 채취된 환경을 나타내는 음장 정보 등을 코드화하여 이진 데이터 형태의 음장 제어 정보를 얻는 과정; 및 비압축 음원에 상기 음장 제어 정보를 워터마크 부호화하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 음장 제어 부호화 방법에 의하면 음원의 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 음원 자체에 부호화시키므로 사용자가 음장 제어 정보를 일일이 지정할 필요가 없게 되며, 압축 음원의 포맷 변환, 전송 등에 의한 헤더의 손상에 상관없이 음장 제어 정보를 충실하게 전송할 수 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 음장 제어 방법을 보이는 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법에 적합한 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법을 보이는 것이다.

도 4는 음원의 음향학적 특성들을 보이는 음장 팩터들을 도식적으로 보이는 것이다.

도 5는 도 3에 도시된 워터마크 부호화기의 부호화 동작을 도식적으로 보이는 것이다.

도 6은 부호화된 음원으로부터 음장 제어 정보를 추출하는 과정을 도식적으로 보이는 것이다.

도 7은 도 6에 도시된 워터마크 복호화 과정을 도식적으로 보이는 것이다.

도 8은 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 및 처리 방법을 보이는 흐름도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 음장 제어 방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 음원에 음장 제어 정보를 부호화하는 방법 및 이에 적합한 음장 처리 방법에 관한 것이다.

종래에 있어서 음장 처리를 위한 음장 제어 정보를 전달하기 위하여 사용자가 직접 음장 제어 정보를 지정하는 방법, 압축 음원을 가지는 패킷의 헤더에 음장 제어 정보를 포함시키는 방법, 그리고 음원 자체에서 음장 제어 정보를 추출하는 방법 등이 알려져 있다.

사용자가 직접 음장 제어 정보를 지정하는 방법은 음장 처리 프로세서를 구비하는 오디오 기기에 있어서 사용자가 입력 장치를 통하여 음장 제어 정보를 지정하는 것으로서, 일반적으로 사용되는 대신에 음원의 특성에 맞추어 사용자가 매번 일일이 음장 제어 정보를 지정하여야 한다는 불편함이 있다. 이를 개선시키기 위한 방법으로서 미디어 및 그에 수록된 트랙(곡의 단위)에 관한 정보와 미리 입력된 음장 제어 정보를 매칭시키는 방법에 제안되었다.

도 1은 종래의 음장 제어 방법을 보이는 흐름도이다. 도 1에 개시된 음장 제어 방법은 대한민국 특허공개 1998-03133호(1998. 7. 25 공개)에 개시된 것이다.

도 1을 참조하면, CD 고유 번호 또는 트랙에 대한 음장 정보를 설정 및 저장하는 과정(S21), 현재 재생되는 CD의 고유 번호 및 트랙 정보를 입력하는 과정(S23), 기저장된 음장 정보가 존재하는 지를 판단하는 과정(S24), 그리고 해당 CD 및 트랙에 대한 음장 정보가 있을 경우에는 그에 따라 음장 제어를 수행하는 과정(S25), 그리고 해당 CD 및 트랙에 대한 음장 정보가 없을 경우에는 사용자의 선택에 따른 음장 정보에 의해 음장 제어를 수행하며 또한 사용자의 선택에 따른 음장 정보를 저장시키는 과정(S27)들이 개시된다.

도 1에 도시된 바와 같은 종래의 음장 제어 방법은 CD에 적용되는 것으로서, CD 고유 번호 또는 트랙에 대한 음장 제어 정보를 최초 재생시 혹은 미리 저장시켜두었다가 해당 CD 혹은 트랙이 재생될 경우 저장된 음장 제어 정보에 따라 음장을 제어한다.

그렇지만, 도 1에 도시된 바와 같은 음장 제어 방법은 매번은 아니지만 적어도 한번은 사용자가 음장 제어 정보를 설정할 필요가 있으며, 트랙의 일부분에 있어서도 음장 특성의 변화가 있을 수 있음에도 불구하고 트랙 전체에 걸친 평균적인 음장 특성에 대해서만 음장 제어 정보를 설정할 수 있을 뿐이며, 그리고 곡, 뮤비 타이틀 등과 같이 미디어 단위 혹은 트랙 단위로 음원의 특성을 구분할 수 있는 음원을 저장하는 미디어에 있어서는 유용하지만 드라마, 영화 등과 같이 일정 단위로 음원의 특성을 구분지어 표현하기 어려운 음원을 저장하는 미디어에 있어서는 효용성이 떨어지는 문제점이 있다.

한편, MPEG 압축 방법 등에 의해 압축된 압축 음원을 가지는 오디오 패킷의 헤더에 음장 정보를 삽입하는 방법은 포맷 변환, 전송 등과 같은 변형에 의하여 헤더가 손상될 경우 삽입된 음장 정보도 같이 손상되는 문제가 있다.

다른 한편으로 음원 자체로부터 능동적으로 음장 제어 정보를 추출하여 사용하는 방법은 정확성이 의심스럽고, 실시간 처리가 곤란하며, 또한 대부분의 미디어에 있어서 음장 특성의 변화가 심하다는 등을 고려할 때 현재로서는 채택하기 어렵다는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 비압축 음원에 해당 음원의 음장 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 부호화시키는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 상기의 음장 제어 정보 부호화 방법에 적합한 음장 처리 방법을 제공하는 것에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법은

음원의 음향학적 특성을 나타내는 음장 팩터, 음원이 채취된 환경을 나타내는 음장 정보 등을 코드화하여 이진 데이터 형태의 음장 제어 정보를 얻는 과정; 및

비압축 음원에 상기 음장 제어 정보를 워터마크 부호화하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 음장 제어 정보는 코드화된 음장 팩터, 음장 정보를 말하며, 워터마크 부호화 방법에 의해 비압축 음원에 내장된다. 또한, 비압축 음원은 일정 단위의 프레임들로 분할되고, 음장 제어 정보는 각 프레임마다 포함된다. 또한, 프레임의 분할은 음장 특성의 변화가 있는 곳을 기준으로 수행된다.

본 발명에 따른 음장 제어 부호화 방법에 의하면 음원의 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 음원 자체에 부호화시키므로 사용자가 음장 제어 정보를 일일이 지정할 필요가 없게 되며, 압축 음원의 포맷 변환, 전송 등에 의한 헤더의 손상에 상관없이 음장 제어 정보를 충실하게 전송할 수 있다.

상기의 다른 목적을 달성하는 본 발명에 따른 음장 처리 방법은

워터마크 부호화된 음장 제어 정보를 가지는 음원을 유입하는 과정;

상기 음원으로부터 워터마크 부호화된 음장 제어 정보를 복호화하는 과정; 및

상기 복호화된 음장 제어 정보를 참조하여 상기 음원에 대한 음장 처리를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 음장 처리 방법에 따르면 현재 프레임의 음장 제어 정보와 다음 프레임의 음장 제어 정보를 참조하여 페이드 인, 페이드 아웃 등의 처리를 행할 수 있으므로 보다 현장감 있는 음장 처리를 수행할 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명하기로 한다.

본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 유사한 참조부호는 유사한 부재를 나타내며, 설명의 간략함을 위해 그 상세한 구성 및 동작에 관한 설명을 생략하기로 한다.

본 발명은 비압축 음원의 음장 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 워터마크(water mark) 부호화에 의해 부호화시키는 것을 특징으로 한다. 워터마크 부호화된 음원은 원음의 성질을 유지하며, 음장 제어 정보는 부호화 방법에 상당하는 복호화 방법에 의해 복호되어 음장 처리를 위하여 사용된다.

도 2는 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법에 적합한 장치의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2에 도시된 장치는 워터마크 부호화기(202) 및 음장 제어 정보 데이터베이스(204)를 포함한다. 워터마크 부호화기(202)는 원음 So에 대하여 음장 제어 정보를 워터마크 부호화한다. 음장 제어 정보는 음장 팩터, 음장 정보 등이 코드화된 데이터이다. 음장 팩터(SF Factor)는 음원 자체의 음향학적 특성을 나타내는 것으로서, 잔향 시간(RT), 명료도(C), 초기 반향 패턴(PER) 등을 포함한다. 한편, 음장 정보는 숲, 평원, 동굴 등과 같이 음원이 채취된 장소를 나타내는 음장 모드(SF Mode), 프로그램의 장면(Scene), 프로그램의 장르(Genre) 등을 포함한다.

음장 팩터, 음장 모드, 신, 장르 등은 코드화되어 음장 제어 정보 데이터 베이스(204)에 저장된다. 음장 팩터는 음원 신호로부터 직접 추출될 수 있으며, 음장 모드, 신, 장르 등은 음원 채취시 즉, 녹음 혹은 녹화시 사용자에게 의해 지정된다.

도 3은 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법을 보이는 것이다.

음원은 프레임 단위로 분할되고, 각각의 프레임에 대하여 음장 제어 정보가 부가된다. 프레임은 음장 특성이 뚜렷하게 구분될 수 있는 위치를 기준으로 분할될 수 있다. 예를 들어 음장 모드, 신, 장르 등이 달라지는 곳이거나 음장 팩터가 현저하게 구분될 수 있는 곳을 기준으로 프레임 분할이 이루어진다.

도 3을 참조하면 음원  $S_o$ 이  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{N-1}$  등의 프레임들로 분할되는 것이 도시된다. 각각의 프레임들  $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{N-1}$ 에 대하여 음장 제어 정보 SFCF<sub>0</sub>, SFCF<sub>1</sub>, SFCF<sub>2</sub>, SFCF<sub>N-1</sub> 등이 부가된다.

음장 제어 정보 SFCF는 RT, C80, PER 등의 SF 팩터들과 기타 음장 정보들을 가지며, 코드화된 디지털 정보이다.

위터마크 부호화기(202)의 부호화된 결과로서  $f'_0, f'_1, f'_2, \dots, f'_{N-1}$ 이 얻어진다.

도 4는 음원의 음향학적 특성들을 보이는 음장 팩터들을 도식적으로 보이는 것이다. 도 4를 참조하면, RT는 잔향 시간(reverberation time)으로서 어떤 음이 발생한 시간으로부터 처음의 세기의 60dB 이하로 떨어지기까지의 시간을 나타내며, 명료도(clearness)는 어떤 음이 발생한 시점으로부터 80ms까지의 에너지와 80ms부터 60dB 이하로 떨어질 때까지의 에너지의 비율을 나타내며, 초기 반사 패턴(pattern of early reflection)은 어떤 음이 발생한 시점으로부터 초기에 나타나는 반사 패턴을 나타낸다.

도 5는 도 3에 도시된 위터마크 부호화기의 부호화 동작을 도식적으로 보이는 것이다. 본 발명에 있어서는 음장 제어 정보를 에코 확산 방법에 의하여 부가한다.

도 5를 참조하면, 에코 확산 방법(Time-Spread Echo)의 커널은 다음의 식처럼 주어진다.

여기서,  $\delta$ 는 dirac-delta 함수,  $\delta_{PN}$ (Pseudo-Noise) 계열,  $\delta_{\text{진폭}}$ 는 진폭,  $\delta_{\text{시간}}$ 는 시간 지연이다. 에코 확산 방법에서는 서로 다른 시간 지연이나 서로 다른 PN 계열에 의해 서로 다른 정보(이진 데이터)를 부가한다.

또한,  $\delta$ 는 부가된 정보를 추출할 수 있는 비밀키 역항을 한다. 따라서, 시스템의 사양에 따라 비밀키 혹은 공개키 형식으로 설정할 수 있다.

도 5를 참조하면, 위터마크 부호화된 음원  $S$ 은 다음과 같이 표현된다.

여기서,  $\delta$ 는 선형 컨벌루션(linear convolution)을 나타낸다.

도 6은 부호화된 음원으로부터 음장 제어 정보를 추출하는 과정을 도식적으로 보이는 것이다.

현재 프레임  $f_{\text{present}}$ 과 다른 프레임  $f_{\text{next}}$ 은 독립적인 복호화 과정들을 통해 복호화되어 현재 프레임의 음장 제어 정보 SFCF<sub>present</sub>, 다음 프레임의 음장 제어 정보 SFCF<sub>next</sub>가 복호화된다. 복호화된 음장 제어 정보들은 음장 처리 프로세서에 의해 참조된다.

음장 처리에 있어서 다음 프레임의 처리를 위하여 현재 프레임의 음장 제어 정보가 참조된다. 예를 들어, 현재 프레임의 SF Mode가 동굴이고, 다음 프레임의 SF Mode가 평원일 경우 동굴에서 적용되는 잔향음에 의한 영향이 평원에 적용되지 않도록 페이드 아웃(fade out) 처리가 행해진다.

도 7은 도 6에 도시된 위터마크 복호화 과정을 도식적으로 보이는 것이다.

본 발명에서는 도 5에 도시된 바와 같은 에코 확산 방법에 의해 부가된 음장 제어 정보를 복호화한다. 도 7을 참조하면, 위터마크 부호화된 음원  $S$ 은 캡스트럼 분석기(702)를 통하여 명료도를 증가시키게 된다. 도 7의 중간 부분에는 위터마크 부호화된 음원  $S'(n)$ 의 시간-진폭 특성이 도시되고 있다.

도 7에 도시된 과정에 의해 얻어지는 복호화된 음원  $S$ 은 다음과 같이 표현된다.

여기서,  $\delta$ 는 각각 푸리에 변환과 역변환을 나타내고,  $\delta$ 는 대수함수,  $\delta$ 는 상호 상관(cross-correlation) 함수, 그리고  $\delta$ 는 PN sequence이다.

음장 제어 정보는 으로부터 혹은 의 명확한 피크 위치를 조사하는 것에 의해 검출된다.

도 8은 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 및 처리 방법을 보이는 흐름도이다. 먼저, s802과정에서는 음장 제어 정보를 워터마크 부호화하여 음원에 내장시킨다. 음장 제어 정보는 음장 팩터 및 음장 정보들이 코드화된 데이터이며, 음장 제어 정보 데이터 베이스(204)를 참조하여 설정된다. 음장 제어 정보를 워터마크 부호화하는 것에 대해서는 도 4 및 도 4를 참조하여 설명되고 있다.

s804과정에서는 워터마크 부호화된 음원으로부터 음장 제어 정보를 복호화한다. 워터마크 부호화된 음원으로부터 음장 제어 정보를 복호화하는 것에 대해서는 도 6 및 도 7을 참조하여 설명되고 있다.

s806과정에서는 음장 제어 정보가 추출되었는지를 판단한다. 만일, 음장 제어 정보가 추출되었다면 음장 제어 정보 데이터 베이스(204)를 참조하여 코드화된 음장 제어 정보에 해당하는 음장 팩터 및 음장 정보를 얻는다(s808).

S810과정에서는 s808과정을 통하여 얻어진 음장 제어 팩터 및 음장 정보를 참조하여 음장 처리를 행한다. S810과정에서 음장 처리를 행함에 있어서, 현재 프레임 및 다음 프레임의 음장 제어 정보를 참조하여 다음 프레임의 음장 처리를 제어한다. 예를 들면, 현재 프레임의 음장 정보와 다음 프레임의 음장 정보를 참조하여 페이드 인(fade in), 페이드 아웃(fade out) 등의 처리를 행하여 보다 현장감 있는 음장 처리가 이루어지게 한다.

한편, 사용자에게 편의성을 제공하기 위하여 s808과정에서도 복호에 의해 얻어진 음장 제어 팩터 음장 정보 이외에도 사용자가 입력한 음장 팩터 및 음장 정보를 참조하여 음장 처리를 행할 수 있도록 한다.

S806과정에서 음장 제어 정보가 추출되지 않은 것으로 판단되면 s812과정으로 분기하여 사용자가 입력한 음장 팩터 및 음장 정보를 참조하여 음장 처리를 행한다.

본 발명에 따른 음장 제어 부호화 방법에 의하면 음원의 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 음원 자체에 부호화시키므로 사용자가 음장 제어 정보를 일일이 지정할 필요가 없게 된다.

또한, 본 발명에 따른 음장 제어 부호화 방법에 의하면 압축 음원을 가지는 패킷의 헤더를 통하여 음장 제어 정보를 전달하는 것이 아니라 비압축 음원 자체에 음장 제어 정보를 디지털 워터마킹 기술에 의하여 부호화하여 전달하므로 압축 음원의 포맷 변환, 전송 등에 의해 헤더가 손실되더라도 그에 상관없이 음장 제어 정보를 충실하게 전송할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 음장 제어 부호화 방법에 따르면 비압축 음원을 프레임 단위로 분할하고 프레임마다에 음장 제어 정보를 부가함으로써 음원의 특성에 맞는 음장 제어 정보를 실시간으로 전달할 수 있게 된다. 더욱이, 프레임의 분할을 음장 제어 특성이 뚜렷이 구분되는 위치에서 수행하도록 함으로써 보다 효과적으로 음장 제어 정보를 전달할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 음장 제어 방법에 따르면 현재 프레임의 음장 제어 정보와 다음 프레임의 음장 제어 정보를 참조하여 페이드 인, 페이드 아웃 등의 처리를 행할 수 있으므로 보다 현장감있는 음장 처리를 수행할 수 있다.

## 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 음장 제어 정보 부호화 방법에 따르면 비압축 음원 자체에 음원의 특성을 나타내는 음장 제어 정보를 디지털 워터마킹 기술을 이용하여 음질의 열화없이 부가하고, 재생시 이 음장 제어 정보를 추출하여 사용하도록 함으로써 음원의 특성에 충실한 음장 처리가 이루어 질 수 있다.

본 발명에 있어서 도면을 참조하여 몇 가지 실시예가 제시되었지만 반드시 그러한 것은 아니며, 당업자는 본 발명의 청구 범위에 개시된 본 발명의 정신 및 범위, 그리고 그것들의 등가물들을 벗어나지 않으면서도 다양한 변형이 있을 수 있음을 주지하여 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

음원에 음장 제어 정보를 부호화하는 방법에 있어서,

음원의 음향학적 특성을 나타내는 음장 팩터, 음원이 채취된 환경을 나타내는 음장 정보 등을 코드화하여 이진 데이터 형태의 음장 제어 정보를 얻는 과정; 및

비압축 음원에 상기 음장 제어 정보를 워터마크 부호화하는 과정을 포함하는 음장 제어 정보 부호화 방법.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 워터마크 부호화 과정은 에코확산 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 음장 제어 정보 부호화 방법.

## 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 음장 제어 정보는 지연 시간 혹은 Pseudo Noise 계열에 의해 부호화되는 것을 특징으로 하는 음장 제어 정보 부호화 방법.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 비압축 음원은 프레임 단위로 하는 분할하는 과정을 더 구비하고,

상기 워터마크 부호화 과정은 프레임 단위로 상기 음장 제어 정보를 부호화하는 것을 특징으로 하는 음장 제어 정보 부호화 방법.

## 청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 프레임 분할 과정은 음장 제어 정보에 포함되는 음장 제어 팩터 혹은 음장 정보가 현저하게 달라지는 곳을 기준으로 프레임 분할을 개시하는 것을 특징으로 하는 음장 제어 정보 부호화 방법.

## 청구항 6.

워터마크 부호화된 음장 제어 정보를 가지는 음원을 유입하는 과정;

상기 음원으로부터 워터마크 부호화된 음장 제어 정보를 복호화하는 과정; 및

상기 복호화된 음장 제어 정보를 참조하여 상기 음원에 대한 음장 처리를 수행하는 과정을 포함하는 음장 처리 방법.

## 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 음장 제어 정보는 음원의 음향학적 특성을 나타내는 음장 팩터, 음원이 채취된 환경을 나타내는 음장 정보를 포함하며,

상기 음장 제어 정보 및 그에 상응하는 음장 팩터 및 음장 정보를 가지는 음장 제어 정보 데이터 베이스를 참조하여 복호화된 음장 제어 정보에 상응하는 음장 팩터 및 음장 정보를 상기 음장 처리 과정에 제공하는 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 음장 처리 방법.

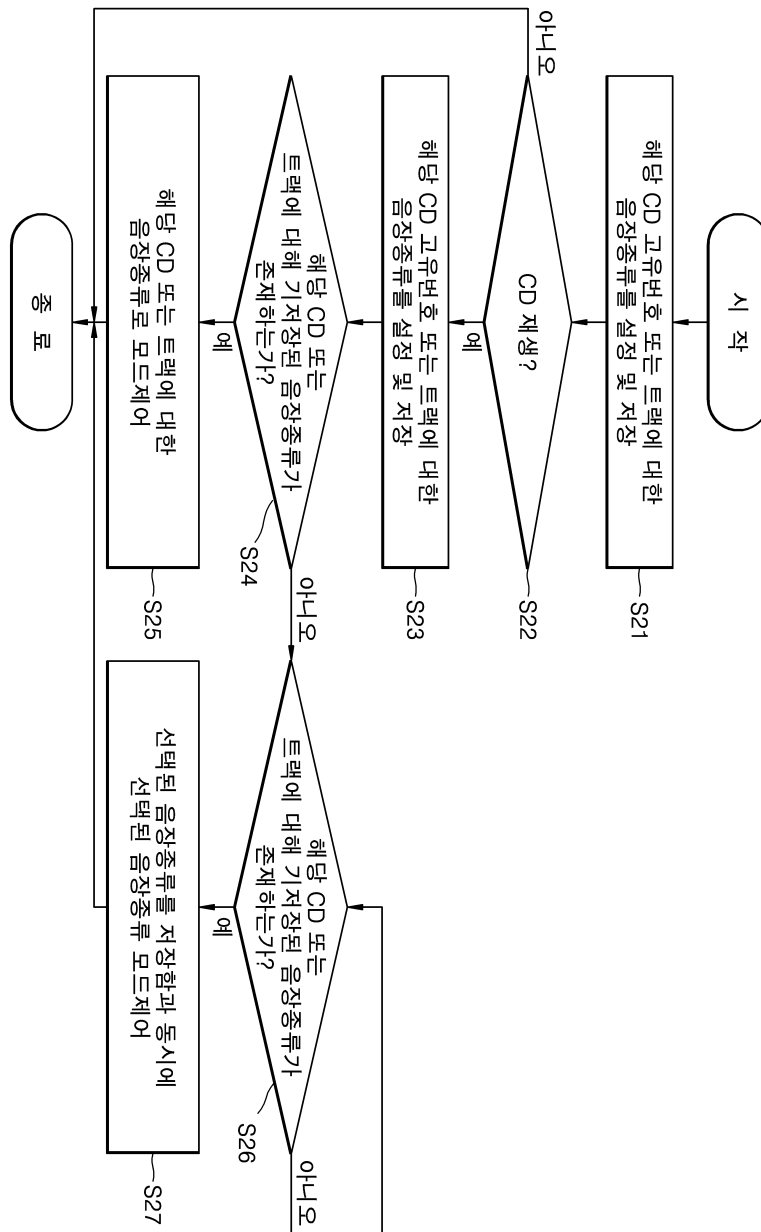
## 청구항 8.

제7항에 있어서,

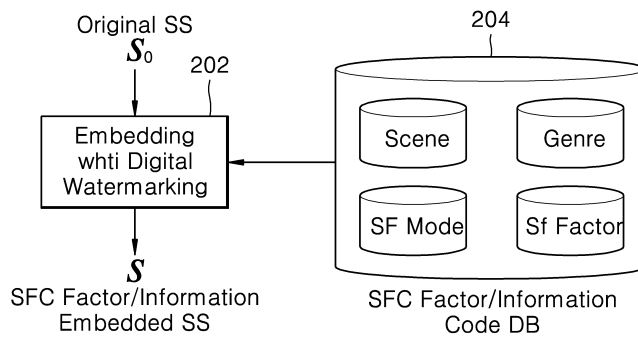
사용자로부터의 음장 팩터 및 음장 정보를 입력하여 상기 음장 처리 과정에 제공하는 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 음장 처리 방법.

도면

도면1

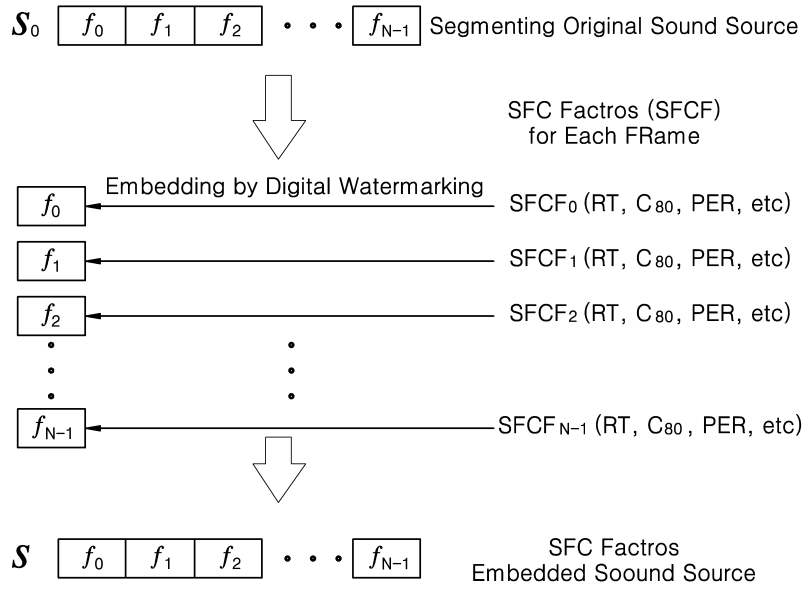


도면2

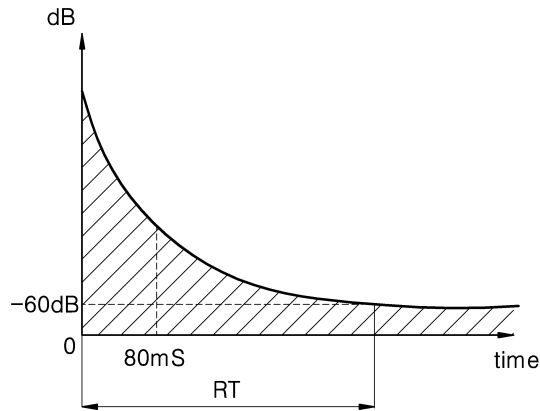




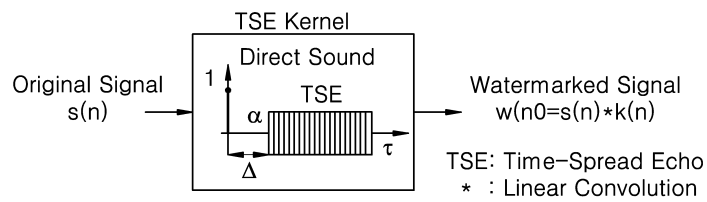
도면3



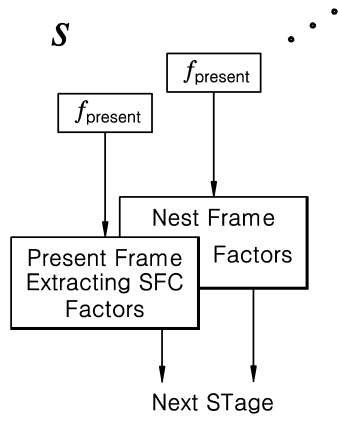
도면4



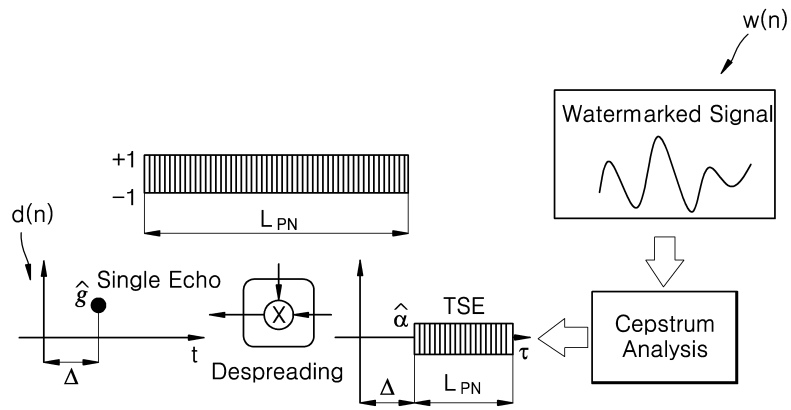
도면5



도면6



도면7



도면8

