



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0087909  
(43) 공개일자 2008년10월01일

(51) Int. Cl.  
G10L 19/00 (2006.01) H03M 7/30 (2006.01)  
H04N 7/24 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7021435(분할)  
(22) 출원일자 2008년09월01일  
심사청구일자 없음  
(62) 원출원 특허 10-2008-7005975  
원출원일자 2008년03월11일  
심사청구일자 2008년03월11일  
번역문제출일자 2008년09월01일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2007/000347  
국제출원일자 2007년01월19일  
(87) 국제공개번호 WO 2007/083957  
국제공개일자 2007년07월26일  
(30) 우선권주장  
1020060097319 2006년10월02일 대한민국(KR)  
(뒷면에 계속)

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자  
정양원  
서울 강남구 도곡동 역삼한신아파트 2동 803호  
방희석  
서울 서초구 양재동 14-10 4/7 101호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

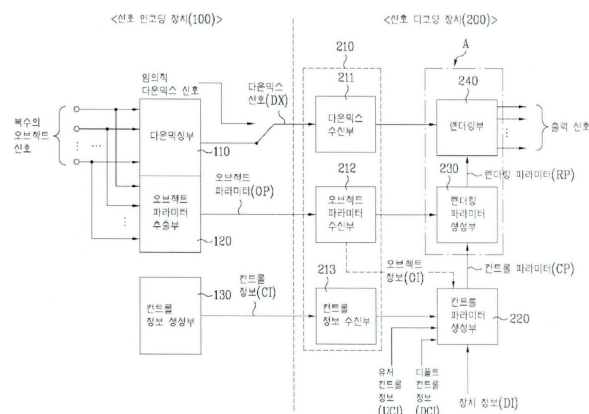
(54) 신호 디코딩 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 포함하는 오브젝트 파라미터를 수신하는 단계; 상기 오브젝트 파라미터에 컨트롤 파라미터를 적용하여, 상기 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 출력채널에 대응하는 레벨정보로 변환하는 단계; 및, 상기 오브젝트 신호를 다운믹스한 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위하여, 상기 출력채널에 대응하는 레벨정보를 포함하는 렌더링 파라미터를 생성하는 단계를 포함하는 신호 디코딩 방법을 제공한다.

본 발명에 따르면, 오디오 신호의 공간적 특성(청자의 가상 위치, 특정 소스의 가상 위치)을 변화시키거나 공간적 특성으로 새롭게 부여하는 등 오디오 신호를 컨트롤할 수 있고, 디코더의 장치 정보(예: 출력가능 채널의 수)에 부합하는 출력 신호를 생성할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

**오현오**

경기 고양시 일산서구 주엽1동 강선마을3단지 한신  
아파트 306동 403호

**김동수**

서울 관악구 남현동 602-265 우림빌라 1502호

**임재현**

서울 관악구 남현동 1062-20 파크빌오피스텔 609호

(30) 우선권주장

60/759,980 2006년01월19일 미국(US)

60/772,555 2006년02월13일 미국(US)

60/787,172 2006년03월30일 미국(US)

60/791,432 2006년04월13일 미국(US)

60/865,256 2006년11월10일 미국(US)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적어도 하나의 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 포함하는 오브젝트 파라미터를 수신하는 단계;

상기 오브젝트 파라미터에 컨트롤 파라미터를 적용하여, 출력채널에 대응하는 렌더링 파라미터를 생성하는 단계; 및,

상기 적어도 하나의 오브젝트 신호를 다운믹스한 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위하여, 상기 오브젝트 다운믹스 신호에 상기 렌더링 파라미터를 적용하여 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 오브젝트 신호는 채널 신호 및 소스 신호 중 하나 이상을 포함하고, 상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 오브젝트 파라미터는 채널간 레벨 차이를 포함하는 는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컨트롤 파라미터는, 컨트롤 정보를 이용하여 생성된 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 컨트롤 정보는, 인코딩 장치로부터 수신된 컨트롤 정보, 유저 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보, 장치 컨트롤 정보, 및 장치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 방법.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 컨트롤 정보는, HRTF 필터 정보, 오브젝트 위치 정보, 및 오브젝트 레벨 컨트롤 정보 중 적어도 하나에 해당하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 방법.

### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 컨트롤 정보는, 청자의 가상위치 정보 및 멀티채널 스피커의 가상위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 방법.

### 청구항 6

적어도 하나의 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 포함하는 오브젝트 파라미터를 수신하는 오브젝트 파라미터 수신부;

상기 오브젝트 파라미터에 컨트롤 파라미터를 적용하여, 출력채널에 대응하는 렌더링 파라미터를 생성하는 렌더링 파라미터 생성부; 및,

상기 적어도 하나의 오브젝트 신호를 다운믹스한 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위하여, 상기 오브젝트 다운믹스 신호, 및 상기 렌더링 파라미터를 이용하여 출력 신호를 생성하는 렌더링부를 포함하고,

상기 오브젝트 신호는 채널 신호 및 소스 신호 중 하나 이상을 포함하고, 상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 오브젝트 파라미터는 채널간 레벨 차이를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 컨트롤 파라미터는, 컨트롤 정보를 이용하여 생성된 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 장치.

## 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 컨트롤 정보는, 인코딩 장치로부터 수신된 컨트롤 정보, 유저 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보, 장치 컨트롤 정보, 및 장치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 장치.

## 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 컨트롤 정보는, HRTF 필터 정보, 오브젝트 위치 정보, 및 오브젝트 레벨 컨트롤 정보 중 적어도 하나에 해당하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 장치.

## 청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 컨트롤 정보는, 청자의 가상위치 정보 및 멀티채널 스피커의 가상위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 디코딩 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 본 발명은 신호의 디코딩 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 오디오 신호를 디코딩하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 일반적으로, 오디오 신호를 디코딩하는 데 있어서, 인코딩 장치에서 생성된 렌더링 파라미터(예: 채널간 레벨 정보)를 이용하여 다운믹스 신호를 렌더링함으로써 출력 신호(예: 멀티채널 오디오 신호)를 생성한다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

- <3> 이와 같이 인코딩 장치에서 생성된 렌더링 파라미터를 그대로 렌더링하는데 이용하는 경우, 디코딩장치에서는 디코더의 장치 정보(예: 출력가능 채널의 수)에 따른 출력 신호를 생성할 수도 없고, 오디오 신호의 공간적인 특성을 변화시키거나, 오디오 신호에 공간적인 특성을 부여할 수도 없다. 구체적으로, 디코더의 출력가능 채널의 수(예: 2개)에 부합하는 채널 수의 오디오 신호를 생성할 수도 없고, 청자의 가상 위치를 무대 위나 객석 맨 뒤로 변화시키거나, 특정 소스 신호(예: 피아노 신호)의 가상 위치(예: 좌측)를 부여할 수 없다.

##### 과제 해결수단

- <4> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 오디오 신호의 공간적 특성(청자의 가상 위치, 특정 소스의 가상 위치)을 변화/부여하는 등 오디오 신호를 컨트롤할 수 있는 신호의 인코딩/디코딩 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <5> 본 발명의 또 다른 목적은 디코더의 출력가능 채널 정보(장치 정보)에 부합하는 출력 신호를 생성할 수 있는 신호의 인코딩/디코딩 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

##### 효과

- <6> 본 발명의 일 측면에 따르면, 오브젝트 파라미터를 변환하는 데 있어서, 컨트롤 정보 및/또는 장치 정보를 고려하기 때문에, 청자의 가상위치 또는 소스의 가상위치를 다양하게 변화시킬 수 있고, 출력가능 채널의 수에 부합하는 출력신호를 생성할 수 있다.

<7> 본 발명의 다른 측면에 따르면, 출력 신호를 생성한 이후에 출력 신호에 공간적 특성을 부여하거나 공간적 특성을 변형하는 것이 아니라, 오브젝트 파라미터를 변환한 후 이 변환된 오브젝트 파라미터(렌더링 파라미터)를 적용하여 출력 신호를 생성하기 때문에, 계산량을 현저히 낮출 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <8> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 신호 디코딩 방법은, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 포함하는 오브젝트 파라미터를 수신하는 단계; 상기 오브젝트 파라미터에 컨트롤 파라미터를 적용하여, 상기 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 출력채널에 대응하는 레벨정보로 변환하는 단계; 및, 상기 오브젝트 신호를 다운믹스한 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위하여, 상기 출력채널에 대응하는 레벨정보를 포함하는 렌더링 파라미터를 생성하는 단계를 포함한다.
- <9> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 신호는 채널 신호 또는 소스 신호를 포함할 수 있다.
- <10> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 파라미터는 오브젝트 레벨 정보, 및 오브젝트간 상관관계 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <11> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 오브젝트 레벨 정보는, 채널간 레벨 차이를 포함할 수 있다.
- <12> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 상기 오브젝트 레벨 정보는 소스간 레벨 정보를 포함할 수 있다.
- <13> 본 발명에 따르면, 상기 컨트롤 파라미터는, 컨트롤 정보를 이용하여 생성된 것일 수 있다.
- <14> 본 발명에 따르면, 상기 컨트롤 정보는, 인코딩 장치로부터 수신된 컨트롤 정보, 유저 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보, 장치 컨트롤 정보, 및 장치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <15> 본 발명에 따르면, 상기 컨트롤 정보는, HRTF 필터 정보, 오브젝트 위치 정보, 및 오브젝트 레벨 정보 중 적어도 하나에 해당하는 것일 수 있다.
- <16> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 상기 컨트롤 정보는, 청자의 가상위치 정보 및 멀티채널 스피커의 가상위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <17> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 상기 컨트롤 정보는, 소스 신호의 레벨 정보 및 소스 신호의 가상위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- <18> 본 발명에 따르면, 상기 컨트롤 파라미터는, 상기 오브젝트 파라미터에 근거한 오브젝트 정보를 이용하여 생성되는 것일 수 있다.
- <19> 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 근거한 오브젝트 다운믹스 신호를 수신하는 단계; 및, 상기 렌더링 파라미터를 상기 오브젝트 다운믹스 신호에 적용하여 출력 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.
- <20> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 포함하는 오브젝트 파라미터를 수신하는 오브젝트 파라미터 수신부; 및, 상기 오브젝트 파라미터에 컨트롤 파라미터를 적용하여, 상기 오브젝트 신호에 대응하는 레벨정보를 출력채널에 대응하는 레벨정보로 변환하고, 상기 오브젝트 신호를 다운믹스한 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위하여, 상기 출력채널에 대응하는 레벨정보를 포함하는 렌더링 파라미터를 생성하는 렌더링 파라미터 생성부를 포함하는 신호 디코딩 장치가 제공된다.
- <21> 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 근거한 오브젝트 다운믹스 신호에 상기 렌더링 파라미터를 적용하여 출력 신호를 생성하는 렌더링부를 더 포함할 수 있다.
- <22> 본 발명에 따르면, 상기 렌더링 파라미터를 인코딩하여 렌더링 파라미터 비트스트림을 생성하는 렌더링 파라미터 인코딩부를 더 포함할 수 있다.
- <23> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 오브젝트 파라미터를 수신하는 단계; 상기 오브젝트 파라미터를 파싱하여 오브젝트 정보를 추출하는 단계; 유저 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보, 장치 컨트롤 정보, 및 장치 정보 중 하나 이상을 포함하는 컨트롤 정보, 및 상기 오브젝트 정보를 이용하여 컨트롤 파라미터를 생성하는 단계; 및, 상기 오브젝트 파라미터 및 상기 컨트롤 파라미터를 이용하여, 출력 신호에서의 오브젝트의 위치와 레벨을 결정하

는 렌더링 파라미터 생성하는 단계를 포함하는 신호 디코딩 방법이 제공된다.

- <24> 본 발명에 따르면, 상기 렌더링 파라미터는, 오브젝트 신호를 복수 채널의 출력 신호로 매핑하는 것일 수 있다.
- <25> 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 근거한 오브젝트 다운믹스 신호를 수신하는 단계; 및, 상기 렌더링 파라미터를 상기 오브젝트 다운믹스 신호에 적용하여 출력 신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <26> 본 발명에 따르면, 상기 오브젝트 파라미터는 하나 이상의 오브젝트 신호에 해당하는 것이고, 상기 오브젝트 신호가 소스 신호인 경우, 상기 컨트롤 파라미터는 상기 소스 신호의 가상 위치 또는 상기 소스 신호의 레벨에 해당하는 것일 수 있다.
- <27> 본 발명에 따르면, 상기 컨트롤 파라미터는, 하나 이상의 소스 신호를 일괄적으로 조절하기 위한 것일 수 있다.
- <28> 본 발명에 따르면, 상기 렌더링 파라미터는, 상관관계를 이용하여 상기 출력 신호에 입체성분(stereophony)이 추가되도록 하기 위한 것일 수 있다.
- <29> 본 발명에 따르면, 상기 입체성분은, 오브젝트 다운믹스 신호와의 상관관계가 거의 0일 수 있다.
- <30> \*본 발명에 따르면, 상기 입체성분은, 출력 신호의 파워에 영향을 미치지 않는 것일 수 있다.
- <31> 본 발명에 따르면, 상기 입체성분은, 올패스 필터 방식으로 디코릴레이트된 신호일 수 있다.
- <32> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 오브젝트 파라미터를 수신하고, 상기 오브젝트 파라미터를 파싱하여 오브젝트 정보를 추출하는 오브젝트 파라미터 수신부; 유저 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보, 장치 컨트롤 정보, 및 장치 정보 중 하나 이상을 포함하는 컨트롤 정보, 및 상기 오브젝트 정보를 이용하여 컨트롤 파라미터를 생성하는 컨트롤 파라미터 생성부; 및, 상기 오브젝트 파라미터 및 상기 컨트롤 파라미터를 이용하여, 출력 신호에서의 오브젝트의 위치와 레벨을 결정하는 렌더링 파라미터 생성하는 렌더링 파라미터 생성부를 포함하는 신호 디코딩 장치가 제공된다.
- <33> 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 오브젝트 신호에 근거한 오브젝트 다운믹스 신호에 상기 렌더링 파라미터를 적용하여 출력 신호를 생성하는 렌더링부를 더 포함할 수 있다.
- <34> 본 발명에 따르면, 상기 렌더링 파라미터를 인코딩하여 렌더링 파라미터 비트스트림을 생성하는 렌더링 파라미터 인코딩부를 더 포함할 수 있다.
- <35> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <36> 본 발명은 오브젝트 다운믹스 신호의 공간적 특성을 변환하거나, 오브젝트 다운믹스 신호에 공간적 특성을 부여하거나, 디코더의 장치 정보에 따라 오디오 신호를 변형하는 등 오브젝트 다운믹스 신호를 컨트롤하기 위해, 컨트롤 파라미터를 이용하여 오브젝트 파라미터를 변환하여 렌더링 파라미터를 생성한다. 여기서 오브젝트 다운믹스 신호(이하, '다운믹스 신호')란, 복수의 오브젝트 신호(채널 신호(channel signal) 또는 복수의 소스 신호(source signal))가 다운믹스된 신호로서, 이 다운믹스 신호에 렌더링 파라미터를 적용하여 출력 신호를 생성할 수 있다.
- <37> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 인코딩 장치 및 신호 디코딩 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 도 1을 참조하면, 신호 인코딩 장치(100)는 다운믹싱부(110), 오브젝트 파라미터 추출부(120), 컨트롤 정보 생성부(130)를 포함할 수 있고, 신호 디코딩 장치(200)는 수신부(210), 컨트롤 파라미터 생성부(220), 렌더링 파라미터 생성부(230), 및 렌더링부(240)를 포함할 수 있다.
- <38> 신호 인코딩 장치(100)의 다운믹싱부(110)는 복수의 오브젝트 신호(object signal)를 다운믹스하여 오브젝트 다운믹스 신호(이하, 다운믹스 신호(DX))를 생성한다. 여기서 오브젝트 신호란, 채널 신호(channel signal) 또는 소스 신호(source signal)일 수 있는 데, 여기서, 소스 신호는 특정 악기(certain instrument)의 신호일 수 있다.

- <39> 오브젝트 파라미터 추출부(120)는 복수의 오브젝트 신호로부터 오브젝트 파라미터(object parameter)(OP)를 추출한다. 오브젝트 파라미터는 오브젝트 레벨 정보, 오브젝트간 상관관계 정보를 포함하는 데, 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 오브젝트 레벨 정보는 채널간 레벨 차이(CLD: Channel Level Difference)를 포함할 수 있고, 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 오브젝트 레벨 정보는 소스간 레벨 정보를 포함할 수 있다.
- <40> 컨트롤 정보 생성부(130)는 하나 이상의 컨트롤 정보를 생성한다. 컨트롤 정보는, 청자의 가상 위치를 변경하거나, 멀티채널 스피커의 가상 위치를 변경하거나, 또는 소스 신호에 공간적 특성을 부여하기 위한 정보로서, HRTF 필터 정보, 오브젝트 위치 정보, 오브젝트 레벨 정보 등을 포함할 수 있다. 구체적으로, 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 컨트롤 정보는 청자의 가상위치 정보, 멀티채널 스피커의 가상위치 정보 등일 수 있고, 오브젝트 신호가 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 컨트롤 정보는, 소스 신호의 레벨 정보, 소스 신호의 가상위치 정보 등일 수 있다.
- <41> 한편, 청자의 가상 위치를 변경하는 경우, 특정 청자의 가상 위치에 대응하여 하나의 컨트롤 정보가 생성된다. 다른 한편, 소스 신호에 공간적 특성을 부여하는 경우, 특정 모드(예: 라이브 모드, 클럽 밴드 모드, 가라오케 모드, 재즈 모드, 리듬강조 모드 등)에 대응하여 하나의 컨트롤 정보가 생성된다. 컨트롤 정보는 소스 신호들을 각각 조절하기 위한 것뿐만 아니라, 소스 신호들 중 하나 이상의 소스 신호(그룹 소스 신호)를 일괄적으로 조절하기 위한 것일 수 있는 데, 예를 들어, 리듬강조 모드인 경우, 소스 신호들중 리듬 악기에 관련된 소스 신호들을 일괄적으로 조절할 수 있다. 여기서 일괄적이라는 것은, 각 소스 신호에 동일한 파라미터를 적용하는 것이 아니라, 여러 소스 신호를 각각 동시에 조절하는 것을 의미한다. 컨트롤 정보 생성부(130)는 이와 같은 컨트롤 정보를 생성한 후, 컨트롤 정보의 개수(즉, 음향 효과의 개수), 플래그, 컨트롤 정보를 포함하는 컨트롤 정보 비트스트림을 생성할 수 있다.
- <42> 신호 디코딩 장치(200)의 수신부(210)는 다운믹스 수신부(211), 오브젝트 파라미터 수신부(212), 컨트롤 정보 수신부(213)를 포함할 수 있는 데, 각각 다운믹스 신호(DX), 오브젝트 파라미터(OP), 컨트롤 정보(CI)를 수신한다. 한편 수신부(210)는 수신된 신호를 디먹싱, 파싱, 또는 디코딩 등을 더 수행할 수도 있다.
- <43> 오브젝트 파라미터 수신부(212)는 오브젝트 파라미터(OP)로부터 오브젝트 정보(OI)를 추출한다. 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 오브젝트 정보는, 소스의 개수, 소스의 종류, 소스의 인덱스 등을 포함할 수 있다. 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 오브젝트 정보는, 채널 신호의 트리구조(예: 5-1-5<sub>1</sub> 구조) 등을 포함할 수 있다. 오브젝트 파라미터 수신부(212)는 추출된 오브젝트 정보(OI)를 컨트롤 파라미터 생성부(220)에 입력한다.
- <44> 컨트롤 파라미터 생성부(220)는 컨트롤 정보, 장치 정보(DI), 오브젝트 정보(OI) 중 하나 이상을 이용하여 컨트롤 파라미터(control parameter)(CP)를 생성한다. 컨트롤 정보는, 앞서 컨트롤 정보 생성부(130)와 함께 설명한 바와 같이, HRTF 필터 정보, 오브젝트 위치 정보, 오브젝트 레벨 정보 등을 포함할 수 있고, 상기 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 청자의 가상위치 정보 및 멀티채널 스피커의 가상위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우, 소스 신호의 레벨 정보 및 소스 신호의 가상위치 정보를 포함할 수 있다. 나아가, 넓은 의미의 컨트롤 정보는 장치 정보(DI)를 포함하는 개념이다.
- <45> 한편, 컨트롤 정보는 그 출처별로 여러 가지 유형이 있을 수 있는 데, ㉠ 컨트롤 정보 생성부(130)에 의해 생성되어 수신된 컨트롤 정보(CI), ㉡ 사용자에게 의해 입력된 유저 컨트롤 정보(UCI), ㉢ 컨트롤 파라미터 생성부(220)에 의해 자체적으로 생성된 장치 컨트롤 정보(미도시), ㉣ 신호 디코딩 장치에 저장되어 있는 디폴트 컨트롤 정보(DCI) 등이 있을 수 있다. 컨트롤 파라미터 생성부(220)는 특정 다운믹스 신호에 관하여 수신된 컨트롤 정보(CI), 유저 컨트롤 정보(UCI), 장치 컨트롤 정보, 디폴트 컨트롤 정보(DCI) 중 하나를 선택하여 컨트롤 파라미터를 생성할 수 있는데, 선택된 컨트롤 정보는 a) 컨트롤 파라미터 생성부(220)에 의해 임의로 선택된 컨트롤 정보이거나, b) 사용자에게 의해 선택된 컨트롤 정보일 수 있다.
- <46> 장치 정보(DI)는 디코딩 장치(200)에 저장되어 있는 정보로서, 출력가능 채널의 수 등을 포함한다. 이 장치 정보(DI)는 광의의 컨트롤 정보에 포함될 수 있다.
- <47> 오브젝트 정보(OI)는 다운믹스 신호로 다운믹스된 하나 이상의 오브젝트 신호에 관한 정보로서, 오브젝트 파라미터 수신부(212)에 의해 입력된 오브젝트 정보일 수 있다.
- <48> 렌더링 파라미터 생성부(230)는 컨트롤 파라미터(CP)를 이용하여 오브젝트 파라미터(OP)를 변환함으로써 렌더링 파라미터(rendering parameter)(RP)를 생성한다. 한편, 렌더링 파라미터 생성부(230)는 상관관계를 이용하여 입체성분이 출력신호에 추가되도록 하는 렌더링 파라미터(RP)를 생성할 수 있는데, 이 내용에 관한 구체적인 설명

은 후술하고자 한다.

- <49> 렌더링부(240)는 렌더링 파라미터(RP)를 이용하여 다운믹스 신호(DX)를 렌더링하여 출력 신호를 생성한다. 여기서, 다운믹스 신호(DX)는 신호 인코딩 장치(100)의 다운믹싱부(110)에 의해 생성된 것일 수도 있지만, 사용자에게 의해 임의적으로 다운믹스된 임의적 다운믹스 신호일 수도 있다.
- <50> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 디코딩 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 디코딩 장치는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 디코딩 장치(200) 중 A 영역의 확장 레로서, 렌더링 파라미터 인코딩부(232) 및 렌더링 파라미터 디코딩부(234)를 더 구비한다. 한편, 렌더링 파라미터 디코딩부(234) 및 렌더링부(240)는 렌더링 파라미터 인코딩부(232)를 포함하는 신호 디코딩 장치(200)와는 별개의 장치로서 구현될 수 있다.
- <51> 렌더링 파라미터 인코딩부(232)는 렌더링 파라미터 생성부(230)에서 생성된 렌더링 파라미터를 인코딩하여 렌더링 파라미터 비트스트림(RPB)을 생성한다.
- <52> 렌더링 파라미터 디코딩부(234)는 렌더링 파라미터 비트스트림(RPB)을 디코딩하여, 디코딩된 렌더링 파라미터를 렌더링부(240)에 입력한다.
- <53> 렌더링부(240)는 렌더링 파라미터 디코딩부(234)에 의해 디코딩된 렌더링 파라미터를 이용하여 다운믹스 신호(DX)를 렌더링하여 출력 신호를 생성한다.
- <54> 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 디코딩 장치는 위와 같은 구성요소를 구비한다. 이하에서는, 1) 오브젝트 신호가 채널 신호일 경우, 2) 오브젝트 신호가 소스 신호일 경우에 관해서 각각 더욱 구체적으로 설명하고자 한다.
- <55> 1. 채널 신호인 경우(공간적 특성의 변형)
- <56> 오브젝트 신호가 채널 신호(channel signal)인 경우, 오브젝트 파라미터는 채널간 레벨 정보 및 채널간 상관관계를 포함할 수 있는 데, 컨트롤 파라미터를 이용하여 이 채널간 레벨 정보(및 채널간 상관관계)를 변환함으로써, 렌더링 파라미터로서 변환된 채널간 레벨 정보(및 채널간 상관관계)를 생성할 수 있다.
- <57> 이와 같이 렌더링 파라미터의 생성에 이용되는 컨트롤 파라미터는 장치 정보, 컨트롤 정보, 또는 장치 정보 및 컨트롤 정보를 이용하여 생성된 것일 수 있는데, 이하, 장치 정보를 고려하는 경우와, 컨트롤 정보를 고려하는 경우, 및 장치 정보 및 컨트롤 정보를 모두 고려하는 경우에 관해서 각각 설명하고자 한다.
- <58> 1-1. 장치 정보를 고려하는 경우(스케일러블(Scalable))
- <59> 컨트롤 파라미터 생성부(220)가 장치 정보(DI) 중 특히 출력가능 채널의 수를 이용하여 컨트롤 파라미터를 생성하면, 렌더링부(240)에 의해 생성된 출력신호는 출력가능 채널의 수와 동일한 채널 수의 출력신호를 생성할 수 있다. 이하, 이러한 컨트롤 파라미터를 이용함으로써, 오브젝트 파라미터(OP) 중 채널간 레벨 차이(및 채널간 상관관계)를 변환함으로써, 변환된 채널간 레벨 차이를 생성하는 내용에 관해서 설명하고자 한다. 구체적으로, 출력가능 채널의 수가 2이고, 오브젝트 파라미터(OP)가 5-1-5<sub>1</sub> 트리구조에 해당하는 경우에 관해 설명하고자 한다.
- <60> 도 3은 5-1-5<sub>1</sub> 트리구조의 경우, 채널간 레벨 차이 및 변환된 채널간 레벨 차이의 관계를 나타내는 도면이다. 채널간 레벨 차이 및 채널간 상관관계가 5-1-5<sub>1</sub> 트리구조에 부합하는 경우, 도 3의 좌측에 도시된 바와 같이, 채널간 레벨 차이(CLD)는 각각 CLD<sub>0</sub> 내지 CLD<sub>4</sub>이고, 채널간 상관 관계(ICC)는 각각 ICC<sub>0</sub> 내지 ICC<sub>4</sub>(미도시)이다. 예를 들어 왼쪽 채널(L) 및 오른쪽 채널(R)의 레벨차이는 CLD<sub>0</sub>이고, 채널간 상관관계는 ICC<sub>0</sub>이다.
- <61> 한편, 도 3의 우측에서와 같이, 출력가능 채널의 수가 2인 경우(즉, 왼쪽 토탈 채널(Lt) 및 우측 토탈 채널(Rt)인 경우), 변환된 채널간 레벨 차이 및 변환된 채널간 상관관계인 CLD<sub>a</sub> 및 ICC<sub>a</sub>는 채널간 레벨 차이 CLD<sub>0</sub> 내지 CLD, 및 채널간 상관관계 ICC<sub>0</sub> 내지 ICC<sub>4</sub>(미도시)를 이용하여 나타낼 수 있다.
- <62> 수학적 식 1
- <63> 
$$CLD_a = 10 * \log_{10}(P_{Lt}/P_{Rt})$$

<64>  $P_{Lt}$ 는  $L_t$ 의 파워(power),  $P_{Rt}$ 는  $R_t$ 의 파워(power).

<65> 수학적식 2

$$P_{Lt} = P_L + P_{Ls} + P_C/2 + P_{LFE}/2$$

<66>  $P_{Rt} = P_R + P_{Rs} + P_C/2 + P_{LFE}/2$

<67> 수학적식 3

$$\begin{bmatrix} P_L \\ P_R \\ P_C \\ P_{LFE} \\ P_{Ls} \\ P_{Rs} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (c_{1,OTB}c_{1,OTT}c_{1,OTR})^2 \\ (c_{2,OTB}c_{1,OTR}c_{1,OTR})^2 \\ (c_{1,OTB}c_{2,OTR}c_{1,OTR})^2 \\ (c_{2,OTB}c_{2,OTR}c_{1,OTR})^2 \\ (c_{1,OTB}c_{2,OTR})^2 \\ (c_{2,OTB}c_{2,OTR})^2 \end{bmatrix} m^2$$

<68>

$$c_{1,OTR} = \sqrt{\frac{10^{\frac{CLD_0}{10}}}{1 + 10^{\frac{CLD_0}{10}}}}, \quad c_{2,OTR} = \sqrt{\frac{1}{1 + 10^{\frac{CLD_0}{10}}}}$$

<69> 여기서,

<70> 수학적식 4

$$P_C/2 + P_{LFE}/2 = (c_{2,OTT1} * c_{1,OTT0})^2 * m^2/2$$

<71>

<72> 수학적식 4 및 수학적식 3을 수학적식 2에 대입하고, 수학적식 2를 수학적식 1에 대입하면, 채널간 레벨 차이  $CLD_0$  내지  $CLD_4$ 를 이용하여 변환된 채널간 레벨차이  $CLD_a$ 를 표현할 수 있다.

<73> 수학적식 5

$$ICC_a = \frac{P_{LR}}{\sqrt{P_L P_R}} \quad \text{여기서,} \quad P_{x_1 x_2} = \sum x_1 x_2^*$$

<74>

<75> 수학적식 6

$$P_{Ltrt} = P_{LR} + P_{LsRs} + P_C/2 + P_{LFE}/2$$

<76>

<77> 수학적식 7

$$P_{LR} = ICC_3 * c_{1,OTT3} * c_{2,OTT3} * (c_{1,OTT1} * c_{1,OTT0})^2 * m^2$$

<78>

$$P_{LsRs} = ICC_2 * c_{1,OTT2} * c_{2,OTT2} * (c_{2,OTT0})^2 * m^2$$

<79>

수학적식 7, 수학적식 3을 수학적식 6에 대입하고, 수학적식 6 및 수학적식 2를 수학적식 5에 대입하면, 채널간 레벨 차이인  $CLD_0$  내지  $CLD_3$  및, 채널간 상관관계  $ICC_2$ ,  $ICC_3$ 를 이용하여 변환된 채널간 상관관계  $ICC_a$ 를 표현할 수 있다.

<80> 1-2. 컨트롤 정보를 고려하는 경우

<81> 컨트롤 파라미터 생성부(220)가 컨트롤 정보를 이용하여 컨트롤 파라미터를 생성하는 경우, 렌더링부(240)에 의해 생성된 출력신호는 다양한 음향 효과를 낼 수가 있다. 예를 들어, 대중 음악 공연의 경우, 객석에서 듣는 음향 효과를 낼 수도 있고, 무대 위에서 듣는 음향 효과를 낼 수도 있다.

<82> 도 4는 ITU 권고안에 따른 스피커 배치이고, 도 5 및 도 6은 입체 음향 효과에 따른 가상 스피커 위치이다. ITU

권고안에 따를 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 스피커 위치가 해당 지점(예를 들어, 거리 및 각도)에 위치해야 하고, 청취자는 가운데 지점에 위치해야 한다.

<83> 청자가 도 4에 도시된 지점에 위치하면서도, 도 5에 도시된 지점에 위치한 것과 같은 효과를 내기 위해서는, 관객의 합성을 포함하는 서라운드 채널(Ls', Rs')의 게인은 줄이고 각도는 후방쪽으로 이동하고, 왼쪽 채널(L') 및 오른쪽 채널(R')의 위치를 청자의 귀 옆으로 오도록 하면 된다. 만약, 도 6에 도시된 지점에 위치한 것과 같은 효과를 내도록 하기 위해서는, 특히 왼쪽 채널(L') 및 센터 채널(C')간의 각도를 줄이고, 왼쪽 채널(L')과 센터 채널(C')의 게인을 높이면 된다.

<84> 이렇게 하기 위해서, 스피커의 위치(L, R, Ls, Rs, C)로부터 청자의 위치까지에 대응하는 음향경로(H<sub>L</sub>, H<sub>R</sub>, H<sub>C</sub>, H<sub>Ls</sub>, H<sub>Rs</sub>)의 역함수를 통과시킨 뒤, 가상 스피커의 위치(L', R', Ls', Rs', C')에 대응하는 음향경로(H<sub>L'</sub>, H<sub>R'</sub>, H<sub>C'</sub>, H<sub>Ls'</sub>, H<sub>Rs'</sub>)를 통과시킬 수 있다. 즉, 왼쪽 채널 신호의 경우, 아래와 같이 표현될 수 있다.

<85> 수학적 8

<86>  $L_{new} = \text{function}(H_L, H_{L'}, L) = \text{function}(H_{L_{tot}}, L)$

<87> 만약, H<sub>L'</sub>이 여러 개 존재하는 경우, 즉, 여러 가지의 음향 효과가 존재하는 경우, 수학적 8은 다음과 같이 표현될 수 있다.

<88> 수학적 9

<89>  $L_{new\_i} = \text{function}(H_{L_{tot\_i}}, L)$

<90> 여기서 H<sub>L<sub>tot</sub>i</sub>(x는 임의의 채널)에 대응되는 컨트롤 정보는 인코딩 장치의 컨트롤 정보 생성부(130)에서 생성될 수도 있고, 컨트롤 파라미터 생성부(220)에서 생성될 수도 있다.

<91> 이하에서는, 오브젝트 파라미터(특히, 채널간 레벨 차이(CLD))을 변환함으로써 음향효과를 변화시키는 원리에 대해서 구체적으로 살펴보려고 한다.

<92> 도 7은 스피커 사이의 가상 음원의 위치를 나타내는 도면이다. 일반적으로, 임의의 채널 신호(x<sub>i</sub>)는 다음 수학적 10에서와 같이 게인(g<sub>i</sub>)을 갖는다.

<93> 수학적 10

<94>  $x_i(k) = g_i x(k)$

<95> 여기서 x<sub>i</sub>는 i번째 채널의 입력신호, g<sub>i</sub>는 i번째 채널의 게인(gain), x는 음원신호.

<96> 도 7을 살펴보면, 가상 음원(virtual source)(VS) 및 법선과의 각도  $\Phi$ 이고, 두 채널(ch1 및 ch2)간의 각도가  $2\Phi_0$ 이고, 채널1(ch1) 및 채널2(ch2)의 게인이 각각 g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>라고 할 때, 다음 관계식이 성립한다.

<97> 수학적 11

<98>  $\frac{\sin \varphi}{\sin \varphi_0} = \frac{g_1 - g_2}{g_1 + g_2}$

<99> 수학적 11에 따르면, g<sub>1</sub> 및 g<sub>2</sub>를 조절함으로써, 가상 음원(VS)의 위치( $\Phi$ )를 변화시킬 수 있다. g<sub>1</sub> 및 g<sub>2</sub>는 채널간 레벨 차이(CLD)에 종속되기 때문에, 결과적으로, 채널간 레벨 차이(CLD)를 조절함으로써 가상 음원(VS)의 위치를 변화시킬 수 있다.

<100> 1-3. 장치 정보 및 컨트롤 정보를 모두 고려하는 경우

<101> 컨트롤 파라미터 생성부(240)는 장치 정보 및 컨트롤 정보를 모두 고려하여 컨트롤 파라미터를 생성할 수 있다. 만약, 디코더의 출력가능 채널의 수가 M인 경우, 컨트롤 파라미터 생성부(220)는 입력된 컨트롤 정보(CI, UCI, DCI) 중 출력가능 채널의 수(M)에 부합하는 컨트롤 정보를 선택하거나, 또는 출력가능 채널의 수(M)에 부합하는

컨트롤 파라미터를 자체적으로 생성할 수 있다.

<102> 예를 들어, 다운믹스 신호의 트리 구조가 5-1-5<sub>1</sub>이고, 출력가능 채널의 수가 2인 경우, 컨트롤 파라미터 생성부(220)는 입력된 컨트롤 정보(CI, UCI, DCI) 중에 스테레오 채널에 부합하는 컨트롤 정보를 선택하거나, 또는 스테레오 채널에 부합하는 컨트롤 파라미터를 생성할 수 있다.

<103> 위와 같은 방법으로 컨트롤 파라미터는 장치 정보 및 컨트롤 정보를 모두 고려하여 생성될 수 있다.

<104> 2. 소스 신호의 경우

<105> 오브젝트 신호가 소스 신호(source signal)인 경우, 오브젝트 파라미터는 소스간 레벨 정보를 포함할 수 있다. 오브젝트 파라미터를 그대로 이용하여 렌더링을 할 경우, 출력신호는 복수의 소스 신호(source signal)가 되는데, 이 복수의 소스 신호는 공간적 특성을 갖지 않는다.

<106> 이 오브젝트 파라미터에 공간적 특성을 부여하기 위해서, 오브젝트 파라미터를 변환하여 렌더링 파라미터를 생성하는 데 있어서, 컨트롤 정보를 고려할 수 있다. 물론 채널 신호의 경우와 마찬가지로, 컨트롤 정보 뿐만 아니라 장치 정보(출력가능 채널의 개수)를 더 고려할 수도 있다.

<107> 이와 같이 각 소스 신호에 공간적 특성이 부여되면, 각 소스 신호는 다양한 효과를 내도록 재생될 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 보컬(V)은 좌측에서 재생되고, 드럼(D)은 가운데서 재생되며, 키보드(K)는 우측에서 재생될 수도 있고, 또는 도 9에 도시된 바와 같이 보컬(V)과 드럼(D)은 가운데서, 키보드(K)는 좌측에서 재생되는 것이 가능하다.

<108> 이와 같이 공간적 특성을 부여함으로써 소스 신호를 원하는 지점에 위치시킨 후, 소스 신호에 원하는 음장감(stereophony)을 주기 위해서 상관관계(IC)를 이용하는 방법에 관해서 설명하고자 한다.

<109> 2-1. 상관관계(IC)를 이용하여 음장감(stereophony)을 부여

<110> 사람이 소리의 방향을 지각하는 것은 두 귀에 들리는 소리의 레벨 차이(IID/ILD, Interaural Intensity/Level difference), 두 귀에 들리는 소리의 시간 지연(ITD, Interaural Time Difference)에 의한 것이다. 그리고 두 귀에 들리는 소리의 상관관계(IC, Interaural Cross-correlation)에 의하여 입체감을 지각하게 된다.

<111> 한편, 두 귀에 들리는 소리의 상관관계(IC)는 다음과 같이 정의될 수 있다.

<112> 수학적식 12

$$IC_{x_1x_2} = \frac{E[x_1 x_2^*]}{\sqrt{E[x_1 x_1^*]E[x_2 x_2^*]}}$$

<113>

<114> 여기서,  $x_1$  및  $x_2$ 는 각 채널 신호,  $E[x]$ 는  $x$  채널 신호의 에너지.

<115> 한편, 여기서 채널신호에 입체성분(stereophony)을 더해주어, 수학적식 10을 다음 식과 같이 변형할 수 있다.

<116> 수학적식 13

$$x_{i,new}(k) = g_i(\alpha_i x(k) + s_i(k))$$

<117>

<118> 여기서,  $\alpha_i$ 는 원 신호 성분에 곱해지는 이득,  $s_i$ 는  $i$ 번째 채널 신호에 더해지는 입체성분(stereophony). 한편,  $\alpha_i$  및  $g_i$ 는  $\alpha_i(k)$  및  $g_i(k)$ 의 간략화된 표현.

<119> 여기서 입체성분  $S_i$ 는 디코릴레이터를 사용하여 생성된 것일 수 있는데, 디코릴레이터에는 올패스 필터가 사용될 수 있다. 한편, 입체성분이 더해지더라도 진폭 패닝의 법칙(Amplitude panning's Law)이 만족되어야 하기 때문에, 수학적식 13에서  $g_i$ 는 식 전체에 적용된다.

<120> 한편,  $s_i$ 는 상관관계(IC)를 조절하기 위한 값으로서, 각 채널마다 독립적인 값이 사용될 수도 있지만, 다음 식과 같이 대표 입체 성분값과 각 채널별 이득의 곱으로서 표현될 수 있다.

<121> 수학적식 14

$$s_i(k) = \beta_i s(k)$$

<122>

<123> 여기서  $\beta_i$ 는  $i$ 번째 채널 신호의 이득,  $s(k)$ 은 대표 입체 성분값.

<124> 또는, 아래와 같이 다양한 입체 성분의 조합으로도 이루어질 수도 있다.

<125> 수학적식 15

$$s_i(k) = \beta_i z_1(k) + \chi_i z_2(k) + \delta_i z_3(k) + \dots$$

<126>

<127> 여기서,  $z_n(k)$ 는 임의의 입체 성분 값,  $\beta_i$ ,  $\chi_i$ , 및  $\delta_i$ 는 각각 입체 성분에 대한  $i$ 번째 채널 신호의 이득.

<128> 입체 성분값( $s(k)$  또는  $z_n(k)$ )(이하,  $s(k)$ )은 채널 신호( $x_i$ )와 상관 관계가 낮은 신호이기 때문에, 입체 성분값( $s(k)$ )은 채널 신호( $x_i$ )와의 상관관계(IC)가 거의 0에 가까운 것일 수 있다. 즉, 입체 성분값( $s(k)$  또는  $z_n(k)$ )은  $x(k)$ (또는  $x_i(k)$ )를 고려되어야 한다. 즉, 이상적으로 채널신호와 입체 성분의 상관관계가 0이므로, 다음과 같이 표현될 수 있다.

<129> 수학적식 16

$$C_{x_i s_i} = \frac{E[x_i s_i^*]}{E[\sum x_i x_i^* \sum s_i s_i^*]} = 0$$

<130>

<131> 여기서 입체 성분값( $s(k)$ )를 구성하는 데는, 다양한 신호처리 기법들이 이용될 수 있는 데, ㉠) 노이즈 성분으로 구성하거나, ㉡) 시간축에서  $x(k)$ 에 노이즈를 더해주거나, ㉢) 주파수축에서  $x(k)$ 의 크기 성분에 노이즈를 더해주거나, ㉣)  $x(k)$ 의 위상 성분에 노이즈를 더해주거나, ㉤)  $x(k)$ 의 에코(echo) 성분을 이용하거나, ㉥) 상기한 방법을 적절히 조합하여 이용할 수 있다. 또한, 노이즈를 첨가하는 데 있어, 신호의 크기 정보를 이용하여 더해지는 노이즈의 양을 조절하거나, 심리음향 모델을 사용하여 인지되지 않는 크기를 더하는 등의 방법이 이용될 수 있다.

<132> 한편, 입체 성분값( $s(k)$ )은 다음과 같은 조건을 만족하여야 한다.

<133> 조건 : 채널 신호에 입체 성분값을 더하더라도, 채널 신호의 파워는 그대로 유지되어야 한다. (즉,  $x_i$ 의 파워와  $x_{i\_new}$ 의 파워는 동일해야 한다.)

<134> 상기 조건을 만족하기 위해서는,  $x_i$ 와  $x_{i\_new}$ 는 앞서 수학적식 10 및 수학적식 13에서 표현된 바와 같으므로, 다음 식을 만족하여야 한다.

<135> 수학적식 17

$$E[xx^*] = E[(\alpha_i x + s_i)(\alpha_i x + s_i)^*]$$

<136>

<137> 그런데, 수학적식 17의 우변은 다음과 같이 전개될 수 있다.

<138> 수학적식 18

$$E[(\alpha_i x + s_i)(\alpha_i x + s_i)^*] = E[\alpha_i \alpha_i^* x x^* + \alpha_i x s_i^* + \alpha_i^* x^* s_i + s_i s_i^*]$$

$$= E[\alpha_i \alpha_i^* x_i x_i^* + s_i s_i^*]$$

<139>

<140> 따라서, 수학식 18을 수학식 17에 대입하면, 다음과 같이 정리될 수 있다.

<141> 수학식 19

$$<142> \quad E[xx^*] = \alpha_i^2 E[x_i x_i^*] + E[s_i s_i^*]$$

<143> 상기 조건을 만족하기 위해서는 수학식 19를 만족해야 하는 데, 수학식 19를 만족하는  $\alpha_i$ 는 다음 식과 같다.

<144> 수학식 20

$$<145> \quad \alpha_i = \sqrt{1 - \frac{E[s_i s_i^*]}{E[xx^*]}}$$

<146> 여기서 만약,  $s_i$ 가 수학식 14와 같이 표현될 수 있고,  $s_i$ 의 파워가  $x_i$ 의 파워가 동일하다고 가정하면, 수학식 20는 다음과 같이 정리될 수 있다.

<147> 수학식 21

$$<148> \quad \alpha_i^2 + \beta_i^2 = 1$$

<149> 한편,  $\cos^2 \theta_i + \sin^2 \theta_i = 1$ 이기 때문에 수학식 21은 다음 식과 같이 표현될 수 있다.

<150> 수학식 22

$$<151> \quad \alpha_i = \cos \theta_i, \beta_i = \sin \theta_i$$

<152> 다시 말해서, 상기 조건을 만족하기 위한  $s_i$ 는,  $x_{i\_new}$ 가 수학식 13으로 표현되고  $s_i$ 가 수학식 14으로 표현될 수 있고  $s_i$ 의 파워가  $x_i$ 의 파워가 동일하다고 가정할 때, 수학식 22를 만족하는 것일 수 있다.

<153> 한편,  $x_{1\_new}$  및  $x_{2\_new}$ 와의 상관관계는 다음과 같이 전개될 수 있다.

<154> 수학식 23

$$\begin{aligned} <155> \quad IC_{x_{1\_new} x_{2\_new}} &= \frac{E[x_{1\_new} x_{2\_new}^*]}{\sqrt{E[x_{1\_new} x_{1\_new}^*] E[x_{2\_new} x_{2\_new}^*]}} \\ &= \frac{g_1 g_2^* E[\alpha_1 \alpha_2^* x x^* + \beta_1 \beta_2^* s s^*]}{\sqrt{g_1^2 E[\alpha_1^2 x x^* + \beta_1^2 s s^*] g_2^2 E[\alpha_2^2 x x^* + \beta_2^2 s s^*]}} \\ &= \frac{E[\alpha_1 \alpha_2^* x x^* + \beta_1 \beta_2^* s s^*]}{\sqrt{E[\alpha_1^2 x x^* + \beta_1^2 s s^*] E[\alpha_2^2 x x^* + \beta_2^2 s s^*]}} \end{aligned}$$

<156> 만약, 앞서 가정한 바와 같이,  $s_i$ 와  $x_i$ 의 파워가 동일하다고 가정할 경우, 수학식 23은 다음 식과 같이 정리될 수 있다.

<157> 수학식 24

$$<158> \quad IC_{x_{1\_new} x_{2\_new}} = \alpha_1 \alpha_2^* + \beta_1 \beta_2^*$$

<159> 한편, 수학식 21을 적용하면, 수학식 24는 다음 식으로 표현될 수 있다.

<160> 수학적식 25

$$IC_{x_{1\_new}x_{2\_new}} = \cos \theta_1 \cos \theta_2 + \sin \theta_1 \sin \theta_2 = \cos(\theta_1 - \theta_2)$$

<161>

<162> 또는

$$\theta_1 - \theta_2 = \cos^{-1}(IC_{x_1x_2})$$

<163>

<164> 즉, 수학적식 25를 만족하는  $\theta_1$  및  $\theta_2$ 를 이용하여  $x_{1\_new}$ ,  $x_{2\_new}$ 를 구할 수 있다.

<165> 이러한 방법은 단일 음원(x)를 가지고 진폭 패닝의 법칙(amplitude panning's law)를 이용하는 경우 뿐만 아니라 독립된 음원( $x_1$ ,  $x_2$ )을 가지고 있는 경우에도 동일한 방법을 적용하여 상관관계값(IC)을 원하는 정도로 조절함으로써, 입체감을 향상시키거나 감소시킬 수 있다.

<166> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

### 산업이용 가능성

<167> 본 발명은 사용자의 필요(청자의 가상위치, 소스의 가상 위치) 또는 사용자의 환경(출력가능 채널의 수)에 적합하도록, 오디오 신호를 다양하게 변환시켜서 재생하는 데 이용될 수 있다.

<168> 본 발명은 게임과 같은 콘텐츠 제공자가 콘텐츠의 특성에 따라 다양한 재생모드를 사용자에게 제공하는 데 이용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<169> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 인코딩 장치 및 신호 디코딩 장치의 구성도.

<170> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 디코딩 장치의 구성도.

<171> 도 3은 5-1-5<sub>1</sub> 트리구조의 경우, 채널간 레벨 차이 및 변환된 채널간 레벨 차이의 관계를 나타내는 도면.

<172> 도 4는 ITU 권고안에 따른 스피커 배치를 나타내는 도면.

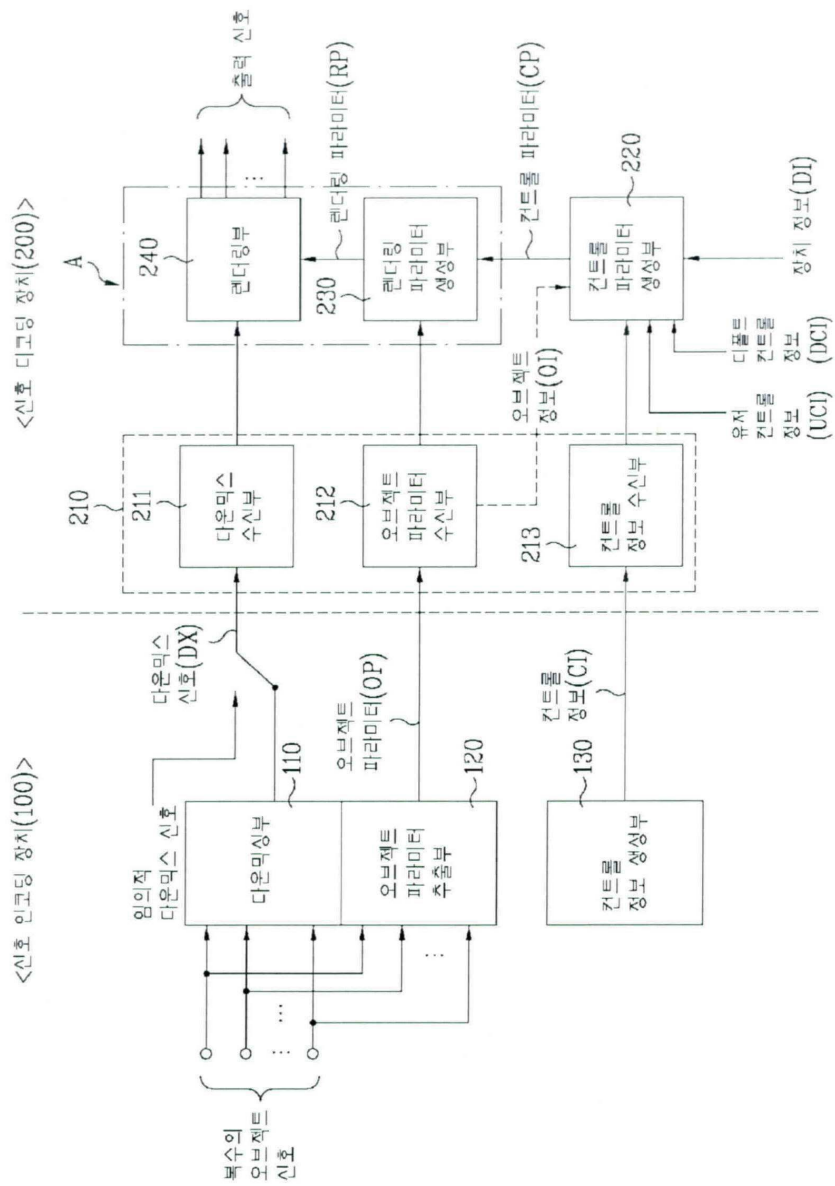
<173> 도 5 및 도 6는 입체 음향 효과에 따른 가상 스피커 위치를 나타내는 도면.

<174> 도 7은 스피커 사이의 가상 음원의 위치를 나타내는 도면.

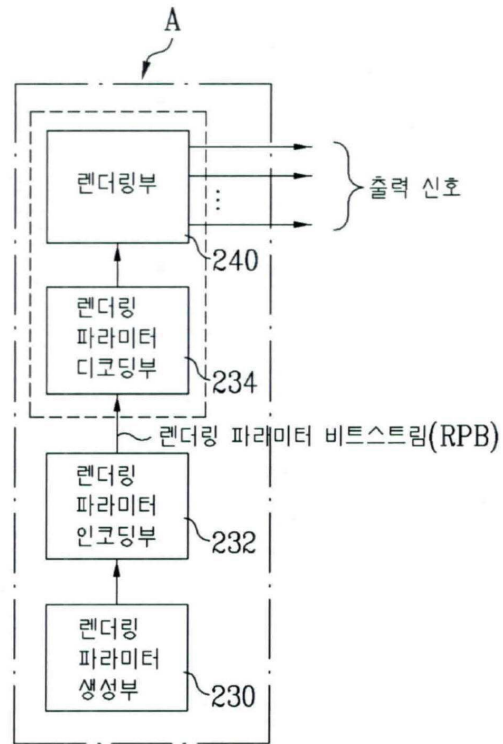
<175> 도 8 및 도 9는 소스 신호의 가상 위치를 나타내는 도면.

도면

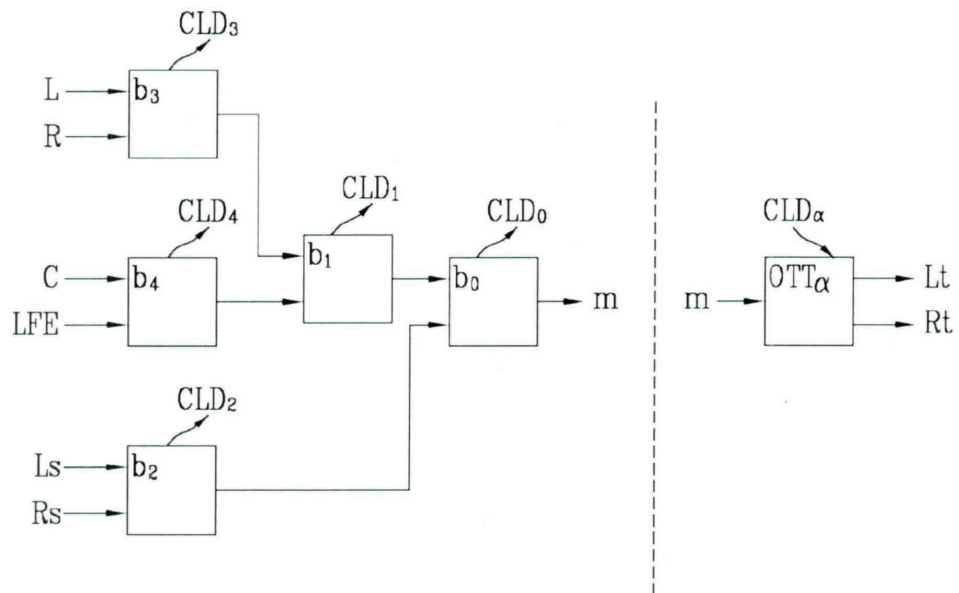
도면1



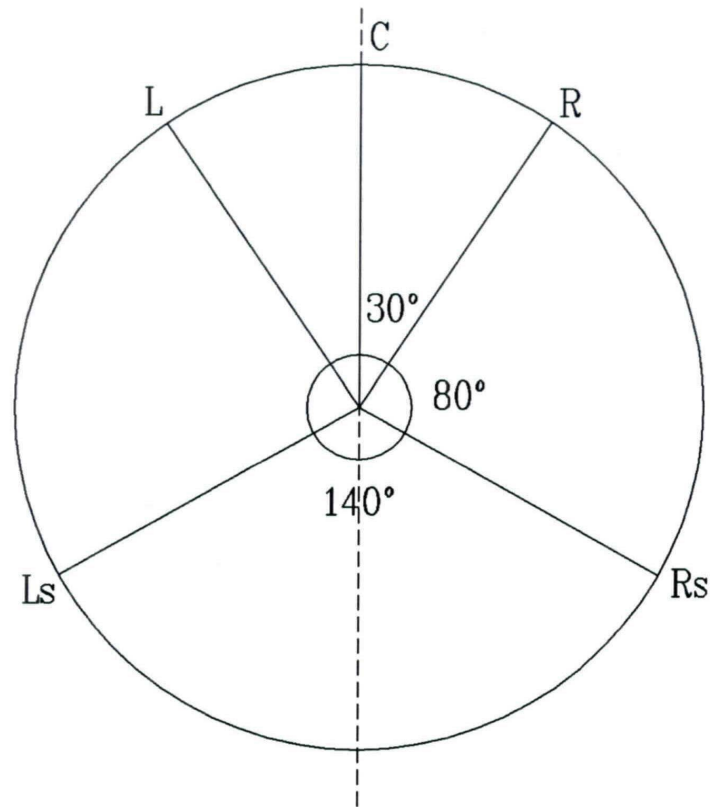
도면2



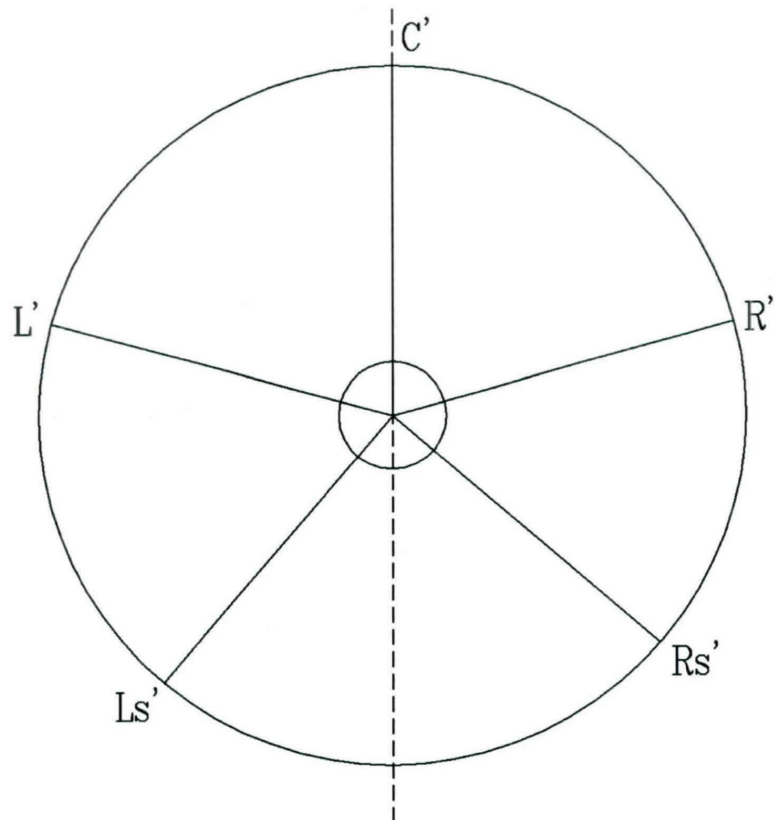
도면3



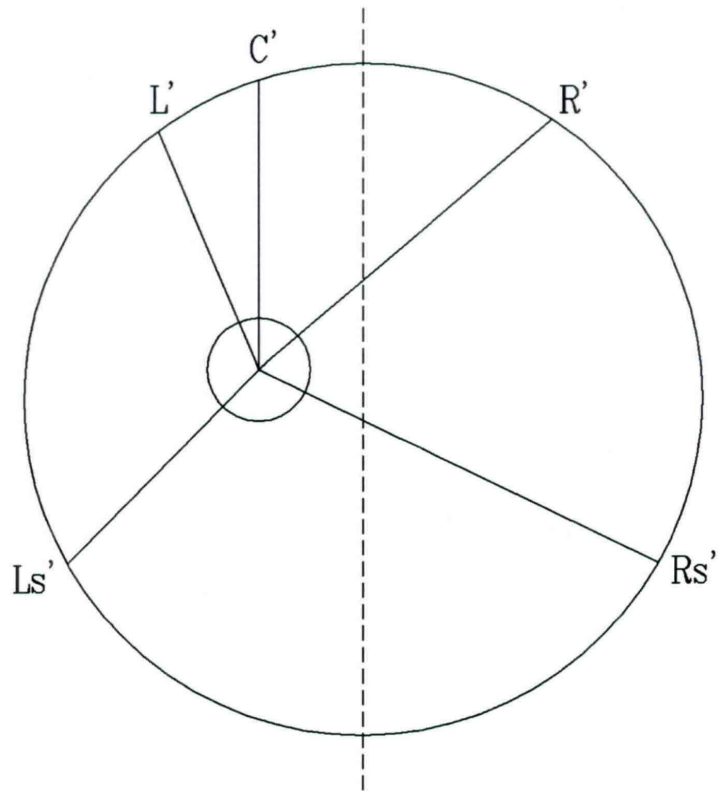
도면4



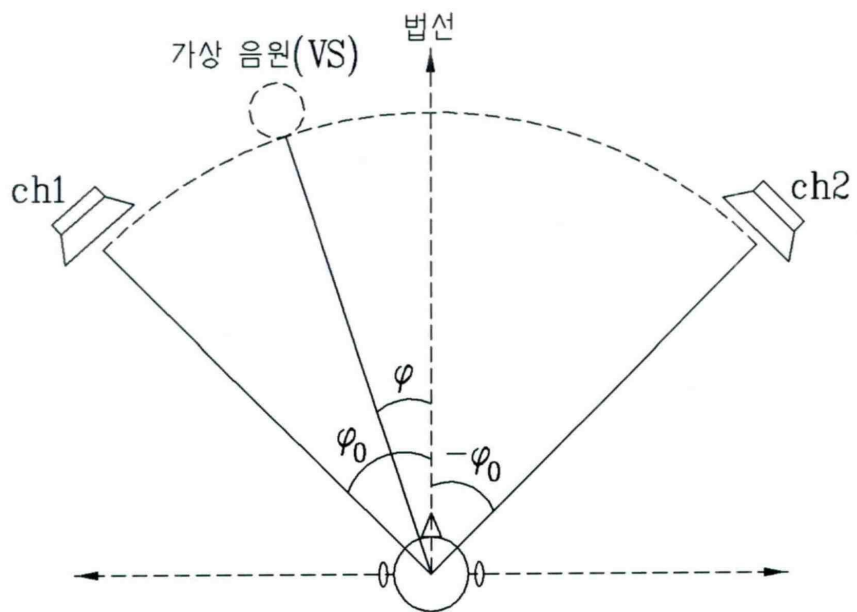
도면5



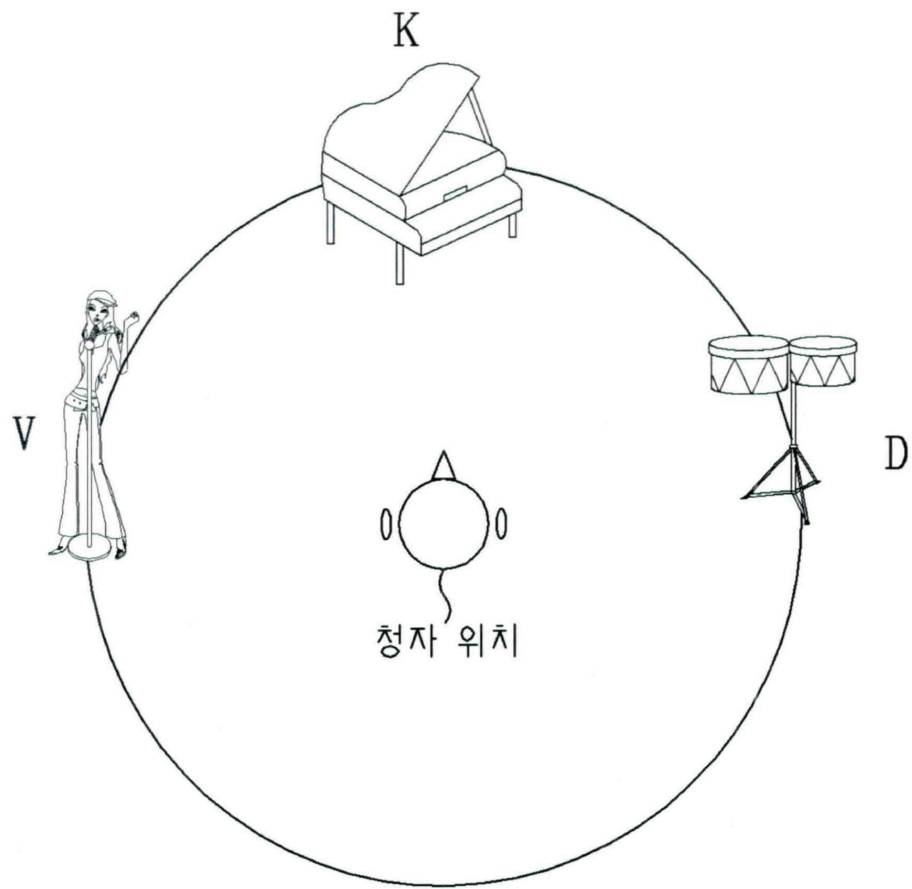
도면6



도면7



도면8



도면9

