



등록특허 10-2810592



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

**(45) 공고일자** 2025년05월23일  
**(11) 등록번호** 10-2810592  
**(24) 등록일자** 2025년05월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04S 3/00* (2006.01) *H04S 7/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04S 3/008* (2020.05)  
*H04S 7/30* (2020.05)
- (21) 출원번호 10-2020-0034154
- (22) 출원일자 2020년03월20일  
 심사청구일자 2023년02월10일
- (65) 공개번호 10-2020-0112725
- (43) 공개일자 2020년10월05일
- (30) 우선권주장  
 62/821,340 2019년03월20일 미국(US)  
 16/817,408 2020년03월12일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2015101332 A\*  
 KR1020180021368 A\*  
 US10063990 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 크리에이티브 테크놀로지 엘티디  
 싱가포르 609921 크리에이티브 리소스 #03-01  
 인터내셔널 비지니스 파크 31
- (72) 발명자  
 택 치 리  
 싱가포르 266224, 드리돈, #23-44, 리돈 하이츠  
 13
- 토 온 데스몬드 히  
 싱가포르 730744, 우드랜드 씨클, #11-770, 블록  
 744
- (74) 대리인  
 강명구

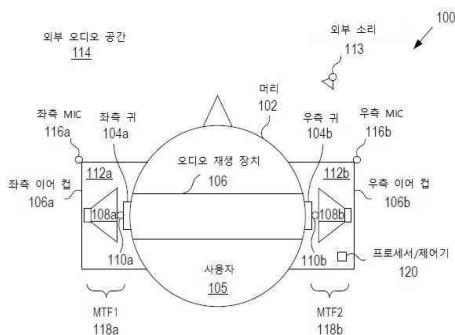
전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 권영학

## (54) 발명의 명칭 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 시스템 및 방법

**(57) 요약**

외부 오디오 공간의 외부 위치로부터 내부 오디오 공간의 내부 위치로 외부 소리를 변환하기 위한 기법이 제공되며, 이때, 외부 소리는 자연스럽게 들릴 것이다. 상기 기법은 마이크로폰으로 외부 소리를 캡처하고, 캡처된 외부 소리를, 드라이버의 출력 또는 사용자의 고막에 대응할 수 있는 내부 오디오 공간의 내부 위치에서 캡처된 것처럼 나타나도록 처리하는 것을 포함한다. 그런 다음, 캡처되고 처리된 외부 소리가 개별 사용자를 위해 컨디셔닝되거나 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠와 더 조합되어 사용자를 위해 증강 오디오 경험을 제공할 수 있다. 기법의 임의의 조합이 실시간으로 구현될 수 있다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류  
*H04S 2420/11 (2013.01)*

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

오디오 시스템에 의해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 방법으로서, 외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 단계, 및 외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로의 위치로부터 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버에 가상화하기 위해, 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계를 포함하며, 외부 소리의 가상화된 캡처는 외부 오디오 공간 내 외부 소리의 대응하는 위치에 대한, 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버의 위치로부터 사용자에 의해 인식가능하고, 내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리되는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 마이크로폰의 개수는 상기 적어도 하나의 드라이버의 개수와 매칭되지 않는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 실시간으로 캡처하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

오디오 시스템이 자동차와 연관되는 경우, 내부 오디오 공간은 자동차 캐빈의 내부이고, 외부 오디오 공간은 자동차 캐빈 외부이며,

오디오 시스템이 헤드폰과 연관되는 경우, 내부 오디오 공간은 헤드폰 이어 컵의 내부이고 외부 오디오 공간은 헤드폰 이어 컵 외부이며,

오디오 시스템이 헬멧과 연관되는 경우, 내부 오디오 공간은 헬멧 쉘 내부이고, 외부 오디오 공간은 헬멧 쉘 외부인, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 마이크로폰 변환 함수는 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호와, 적어도 하나의 외부 위치 및 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 임펄스 응답 신호를 포함하는 컨볼루션을 구현하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계는, 사람이 들을 수 없는 캡처된 외부 소리 중 특정 소리를 보강시키는 것을 포함하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 적어도 하나의 마이크로폰 신호에 오디오 사전 컨디셔닝 기술을 적용함으로써, 사전 컨디셔닝되고, 상기 오디오 사전 컨디셔닝 기술은 노이즈 소거, 노이즈 감소, 및 신호 도메인 변경을 위한 마이크로폰 변환으로 구성된 군 중에서 선택되는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 레코딩에서 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계는 이후 재생(playback)을 위해 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 저장하는 단계를 포함하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 오디오 공간 경계부는 외부 오디오 공간으로부터 내부 오디오 공간으로 외부 소리의 옥외 전송을 감쇠시켜, 6dB 미만의 외부 소리가 내부 오디오 공간에서 측정될 수 있게 하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 11

제1항에 있어서,

재생(playback)이 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리를 포함하도록, 적어도 하나의 드라이버를 통해 내부 오디오 공간에서 재생되도록 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 웨이팅하는 단계를 더 포함하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 12

오디오 시스템에 의해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 방법으로서,

외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 단계,

적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터 외부 소리의 캡처를, 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 적어도 하나의 내부 위치에 가상화하기 위해 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계, 및

적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호에 적어도 하나의 오디오 컨디셔닝 기술을 적용함으로써 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계를 포함하며,

오디오 시스템이 라우드스피커와 연관되는 경우, 오디오 컨디셔닝 기법은 트랜스오럴 음향 크로스토크 소거 (Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 및 ILD(Interaural Level Difference)으로 구성된 군 중에서 선택되며,

오디오 시스템이 헤드폰과 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기법은 ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference), 및 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화로 구성된 군 중에서 선택되는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호에 더함으로써 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 생성하는 단계 - 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호는 오디오 콘텐츠 신호에 적어도 하나의 오디오 컨디셔닝 기법을 적용함으로써 생성됨 - 를 더 포함하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

## 청구항 14

제13항에 있어서,

재생이 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리 및 오디오 콘텐츠 신호 상에서 캡처된 오디오 콘텐츠를 포함하도록, 적어도 하나의 드라이버를 통해 내부 오디오 공간에서 재생되도록 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 렌더링하는 단계를 더 포함하는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

## 청구항 15

복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템으로서,

적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수 모듈을 포함하며, 상기 적어도 한의 마이크로폰 변환 함수 모듈은:

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하도록 구성되고,

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버에 가상화하기 위해 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하도록 구성되며,

외부 소리의 가상화된 캡처는 외부 오디오 공간 내 외부 소리의 대응하는 위치에 대한, 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버의 위치로부터 사용자에 의해 인식가능하고,

내부 오디오 공간과 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 분리되는, 오디오 시스템.

## 청구항 16

복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템으로서,

적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수 모듈과 적어도 하나의 오디오 컨디셔닝 모듈을 포함하며, 상기 적어도 한의 마이크로폰 변환 함수 모듈은:

적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하도록 구성되고,

적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 적어도 하나의 내부 위치에 가상화하기 위해 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 컨디셔닝 모듈은 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호에 적어도 하나의 컨디셔닝 기법을 적용함으로써 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호를 생성하도록 구성되고,

오디오 시스템이 라우드스피커와 연관되는 경우, 적어도 하나의 오디오 컨디셔닝 기법은 트랜스오벌 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 및 ILD(Interaural Level Difference)으로 구성된 군 중에서 선택되며,

오디오 시스템이 헤드폰과 연관된 경우, 적어도 하나의 오디오 컨디셔닝 기법은 ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference), 및 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화로 구성된 군 중에서 선택되는, 오디오 시스템.

## 청구항 17

제16항에 있어서,

적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호에 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호를 더함으로써, 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 생성하도록 구성된 적어도 하나의 조합 모듈을 더 포함하며,

상기 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호는 오디오 컨디셔닝 기법을 오디오 콘텐츠 신호에 적용시킴

으로써 생성되는, 오디오 시스템.

### 청구항 18

제16항에 있어서,

내부 오디오 공간에서의 재생을 위해 적어도 하나의 드라이버를 통해 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호를 렌더링하도록 구성된 적어도 하나의 재생 모듈을 더 포함하며,

상기 재생은 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처되는 외부 소리를 포함하는, 오디오 시스템.

### 청구항 19

제17항에 있어서,

내부 오디오 공간에서의 재생을 위해 적어도 하나의 드라이버를 통해 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 렌더링하도록 구성된 적어도 하나의 재생 모듈을 더 포함하며,

상기 재생은 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처되는 외부 소리와, 오디오 콘텐츠 신호 상에서 캡처되는 오디오 콘텐츠를 포함하는, 오디오 시스템.

### 청구항 20

오디오 시스템에 의해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 포함되고, 컴퓨터 실행가능 명령어를 포함하며, 상기 명령어는:

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 것, 및

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰의 위치로부터 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버에 가상화하기 위해, 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 것

이 실행가능하며,

외부 소리의 가상화된 캡처는 외부 오디오 공간 내 외부 소리의 대응하는 위치에 대한, 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버의 위치로부터 사용자에 의해 인식가능하고,

내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

### 청구항 21

오디오 시스템에 의해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 방법으로서,

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 단계, 및

외부 소리의 캡처를 가상화하기 위해, 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계를 포함하며,

외부 소리의 가상화된 캡처는 외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 소리에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰의 제2 시각으로부터 대신에, 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 드라이버의 제1 시각으로부터 사용자에 의해 인식가능하며,

내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리되는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

### 청구항 22

오디오 시스템에 의해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 방법으로서,

외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 단계, 및

외부 소리의 캡처를 가상화하기 위해, 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계를 포함하며,

외부 소리의 가상화된 캡처는 적어도 하나의 마이크로폰에 대응하는 외부 오디오 공간 내 적어도 하나의 외부 위치의 제2 시점으로부터 대신에, 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 내부 위치의 제1 시각으로부터 사용자에 의해 인식가능하며,

내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리되는, 오디오를 처리하기 위한 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

관련 출원의 교차 참조

[0002]

본 출원은 본 명세서에서 그 전체가 참조로서 포함되는 2019년 03월 20일에 출원된 미국 가출원 번호 62/821,340 "SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING AUDIO BETWEEN MULTIPLE AUDIO SPACES"의 우선권을 주장한다.

### 배경 기술

[0003]

1. 발명의 분야

[0004]

본 발명은 오디오 처리와 관련된다. 더 구체적으로, 본 발명은 복수의 오디오 공간 사이의 오디오를 처리하기 위한 시스템 및 방법과 관련된다.

[0005]

2. 관련 기술의 설명

[0006]

헤드폰을 착용하는 사람들은 종종 그들의 귀를 덮는 헤드폰에 의해 만들어지고 외부 오디오 공간(가령, 주위환경) 내 들리는 것으로부터 고립된 내부 오디오 공간에 속한다. 외부 오디오 공간의 것을 듣기 위해, 사람들은 종종 자신의 헤드폰을 제거해야 할 것이다. 가끔씩 이는 헤드폰으로 음악을 들으면서 달리는 사람에게, 헤드폰을 제거하는 것이 달리는 것을 방해할 수 있기 때문에 불편할 수 있다.

[0007]

따라서, 다른 오디오 공간(가령, 외부 오디오 공간)으로부터 자신의 현재 오디오 공간(가령, 내부 오디오 공간)으로 듣기 위해 소리를 가져오는 것이 필요하다. 그러나, 더 현실감 있도록 소리가 자연스럽게 들리는 것처럼 나타내는 것이 또한 필요하다. 따라서 상기의 필요성을 해결하기 위해 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 시스템 및 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

### 발명의 내용

#### 과제의 해결 수단

[0008]

본 발명의 하나의 양태에서, 오디오 시스템으로 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 방법이 제공된다. 상기 방법은 다음의 단계를 포함한다: 1) 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 단계, 및 2) 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 적어도 하나의 내부 위치로 가상화하기 위해 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계 - 내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리됨 - .

[0009]

상기 방법은 다음의 단계를 더 포함한다: 3) 오디오 컨디셔닝 기법을 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호에 적용함으로써, 적어도 하나의 컨디셔닝 마이크로폰 신호를 생성하는 단계, 4) 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호에 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호를 더함으로써 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 생성하는 단계 - 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호는 오디오 컨디셔닝 기법을 오디오 콘텐츠 신호에

적용함으로써 생성됨 - , 및 5) 재생이 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리 및 오디오 콘텐츠 신호 상에서 캡처된 오디오 콘텐츠를 포함하도록, 내부 오디오 공간에서 재생되도록 적어도 하나의 드라이버를 통해 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 렌더링하는 단계.

[0010] 다양한 실시예에 따라, 마이크로폰의 개수는 드라이버의 개수와 매칭하지 않음; 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 실시간으로 캡처함; 마이크로폰 변환 함수는 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호, 및 적어도 하나의 외부 위치 및 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 포함하는 콘볼루션을 구현함; 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계는 캡처된 외부 소리 중 인간이 들을 수 없는 특정 소리를 보강하는 단계를 포함함; 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 오디오 사전 컨디셔닝 기법을 적어도 하나의 마이크로폰 신호에 적용함으로써 사전 컨디셔닝됨; 오디오 사전 컨디셔닝 기법은, 노이즈 소거, 노이즈 감소, 또는 신호 도메인을 변경하기 위한 마이크로폰 변환을 포함함; 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 레코딩에서 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처함; 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계는 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 차후 재생을 위해 저장하는 단계를 포함함; 또는 오디오 공간 경계부는 외부 오디오 공간으로부터 내부 오디오 공간으로의 외부 소리의 옥외 전송을 감쇠시킨다.

[0011] 본 발명의 하나의 양태에서, 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템이 제공된다. 오디오 시스템은 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하며, 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 처리하여 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 적어도 하나의 내부 위치로 가상화함으로써, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하도록 구성된 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수 모듈 - 내부 오디오 공간과 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 분리됨 - 을 포함한다.

[0012] 본 발명은 기계에 의해 실행될 때, 기계로 하여금 본 명세서에 기재된 방법 중 임의의 것을 수행하도록 하는 명령의 시퀀스를 구현하는 기계 판독형 매체로 확장된다.

[0013] 본 발명의 이점 중 일부는 다음과 같다: 1) 외부 소리의 외부 오디오 공간으로부터 내부 오디오 공간으로의 현실감 있는 재현(reproduction), 2) 사용자의 주위 환경의 상황 인식을 용이케 함, 3) 사용자의 주위 사람 또는 사물과의 상호대화를 촉진시킴, 4) 자연스럽게 들리도록 소리를 캡처, 5) 복수의 오디오 공간 간 오디오를 실시간으로 처리하기 위한 시스템 및 방법, 6) 낮은 시스템 레이턴시. 본 발명의 이들 및 그 밖의 다른 특징 및 이점이 도면을 참조하여 이하에서 기재된다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 단일 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템이다.

도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 단일 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리 및 컨디셔닝하기 위한 오디오 시스템이다.

도 3은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오 시스템이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오 시스템이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 시스템 블록도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 하나 이상의 실시예와 관련하여 사용될 수 있는 전형적인 컴퓨터 시스템을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예가 상세히 기재될 것이다. 바람직한 실시예가 첨부된 도면에서 도시된다. 본 발명이 이들 바람직한 실시예와 관련하여 기재될 것이지만, 본 발명을 이러한 바람직한 실시예에 한정하려는

의도가 없음을 이해할 것이다. 반면에, 대안예, 변형예, 및 균등예를 첨부된 청구항에 의해 정의되는 본 발명의 사상 및 범위 내에 포함될 수 있는 것처럼 포함하는 것이 의도된다. 이하의 기재에서, 다수의 특정 세부사항이 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해 제공된다. 본 발명은 이를 특정 세부사항 중 일부 또는 전부 없이 실시될 수 있다. 한편, 공지된 메커니즘이 본 발명을 불필요하게 모호하게 하지 않도록 상세히 기재되지 않았다.

[0016] 본 명세서에서, 다양한 도면 전체에서, 유사한 도면 부호가 유사한 부분을 지칭함을 알아야 한다. 본 명세서에 도시되고 기재된 다양한 도면이 본 발명의 다양한 특징을 설명하는 데 사용된다. 특정 특징이 하나의 도면에서만 도시되고 다른 도면에서는 도시되지 않는 한, 달리 지시되거나 구조상 본질적으로 이러한 특징의 포함을 금하는 경우를 제외하면, 이를 특징은, 마치 상기 도면에 완전히 도시되어 있는 것처럼, 상기 다른 도면에서 나타나는 실시예에도 포함되도록 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 달리 지시되지 않는 한, 도면은 반드시 실측비율로 그려진 것은 아니다. 도면에서 제공된 임의의 어떠한 치수도 본 발명의 범위를 한정하도록 의도되지 않았으며, 오히려 예시에 불과하다.

[0017] 본 발명의 기술이 외부 소리를 외부 오디오 공간의 외부 위치로부터 외부 소리가 자연스럽게 들릴 내부 오디오 공간의 내부 위치로 변환하도록 제공된다. 상기 기법은 마이크로폰으로 외부 소리를 캡처하고, 캡처된 외부 소리를, 드라이버의 출력 또는 사용자의 고막에 대응할 수 있는 내부 오디오 공간의 내부 위치에서 캡처된 것처럼 나타나도록 처리하는 것을 포함한다. 그 후, 캡처되고 처리된 외부 소리는 개별 사용자에 대해 컨디셔닝(conditioning)되거나 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠와 더 조합되어 사용자를 위해 증강된 오디오 경험을 만들 수 있다.

[0018] 컨디셔닝은, BRIR(Biaural Room Impulse Response), BRTF(Biaural Room Transfer Function), HRIR(Head-Related Impulse Response), 또는 HRTF(Head-Related Transfer Function) 개인화 등을 포함할 수 있으며, 이는 본 명세서에 참조로서 그 전체가 포함되는 18년 06월 14일에 출원된 출원인의 미국 특허 출원 번호 16/062,521 (대리인 파일 번호 CTLP497US) 발명의 명칭 "A METHOD FOR GENERATING A CUSTOMIZED/PERSONALIZED HEAD RELATED TRANSFER FUNCTION"를 기초로 구현될 수 있다. 개인화(personalization)는 휴대 장치로 귀의 이미지를 캡처하고, 캡처된 이미지를 자동-스케일링하여 귀의 물리적 지오메트리를 결정하며, 귀의 결정된 물리적 지오메트리를 기초로 개인화된 HRTF를 획득하는 것을 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 기술은 그 전체가 본 명세서에서 참조로서 포함되는 2019년 02월 19일에 출원된 출원인의 미국 특허 출원 번호 16/279,929 (대리인 파일 번호 CTLP518US1) 발명의 명칭 "SYSTEM AND A PROCESSING METHOD FOR CUSTOMIZING AUDIO EXPERIENCE"를 기초로 구현될 수 있는 오디오 경험을 커스텀화하기 위한 방법 및 시스템과 함께 포함될 수 있다. 오디오 경험의 커스텀화는 사람이 사용하는 오디오 장치에 적용될 수 있는 적어도 하나의 커스텀화된 오디오 응답 특성의 파생을 기초로 할 수 있다. 커스텀화된 오디오 응답 특성(들)은 사람에게 고유할 수 있다.

[0020] 마지막으로, 본 발명의 기술은, 그 전체가 본 명세서에 참조로서 포함될 수 있는 본 출원인의 미국 특허 출원 번호 16/136,211 (대리인 파일 번호 CTLP519US) "METHOD FOR GENERATING CUSTOMIZED SPATIAL AUDIO WITH HEAD TRACKING"를 기초로 구현될 수 있는, 예를 들어, 더 현실감 있는 오디오 렌더링을 위해 데이터베이스 만드는 효율 및 3D 오디오 소스를 필터링하는 데 사용되기 위한 필터를 활용하고 공간 오디오 지각을 향상시키기 위해 더 긴 머리 이동을 가능하게 함으로써 가능해지는 머리 추적(head tracking)을 갖는 헤드폰을 통해 오디오를 렌더링하기 위한 방법 및 시스템과 함께 포함될 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템(100)이며, 단일 오디오 재생 장치(106)를 포함한다. 오디오 시스템(100)은 임의의 유형의 오디오 재생 장치일 수 있는 오디오 재생 장치(106)를 포함한다. 예를 들어, 오디오 재생 장치(106)는 헤드폰, 가령, 모니터, 이어버드, 이어피스, 헤드셋, 인-이어 헤드폰, 온-이어 헤드폰, 오버 더 이어 헤드폰, 개방형 헤드폰, 및 폐쇄형 헤드폰을 포함할 수 있다. 오디오 재생 장치(106)는 하나 이상의 드라이버, 가령, 대응하는 좌측 드라이버 출력(110a) 및 우측 드라이버 출력(110b)을 갖는 좌측 드라이버(108a) 및 우측 드라이버(108b) 및 하나 이상의 이어 캡, 가령, 좌측 이어 캡(ear cup)(106a) 및 우측 이어 캡(106b)을 포함할 수 있다. 드라이버는 또한 트랜스듀서, 스피커 드라이버, 또는 확성기로도 알려져 있다. 도시된 바와 같이, 오디오 재생 장치(106)는 사용자(105)의 머리(102) 위에 착용되는데, 이때 좌측 이어 캡(106a) 및 우측 이어 캡(106b)이 사용자의 좌측귀(104a) 및 우측 귀(104b)를 각각 덮고, 하나 이상의 내부 오디오 공간, 가령, 사용자(105)가 들을 수 있기 위한 공간(112a 및 112b)을 만든다. 오디오 재생 장치(106)가 머리(102)와 함께 만든 밀폐 때문에, 가령, 이어 캡이 귀 주위에 위치하는 방식 때문에, 사용자(105)는 내부 오디오 공간(112a 및 112b) 내의 것만 들을 수 있고 외부 오디오 공간(114)에서

의 들리는 것으로부터 고립된다. 오디오 재생 장치(106)의 밀폐부는 외부 오디오 공간(114)과 각각의 내부 오디오 공간(112a 및 112b) 간 오디오 공간 경계부를 만든다. 오디오 공간 경계부는 임의의 크기를 가질 수 있으며, 이로 인해, 외부 소리(113)가 내부 오디오 공간(112a 및 112b) 내에서 들리지 않도록 막아진다. 일반적으로 외부 소리(113)는 음향 환경 또는 주위 노이즈일 것이다.

[0022] 다양한 실시예에 따르면, 마이크로폰, 가령, 좌측 마이크로폰(116a) 및 우측 마이크로폰(116b)이 외부 소리(113)가 캡처될 수 있는 오디오 공간 경계부 근처 어디든 위치한다. 예를 들어, 좌측 마이크로폰(116a) 및 우측 마이크로폰(116b)은 좌측 이어 컵(106a) 및 우측 이어 컵(106b)을 따른 모서리에 위치하는 것으로 나타난다. 그런 다음 캡처된 외부 소리(113)는 대응하는 마이크로폰 변환 함수(118a 및 118b)에 의해 처리된다. 마이크로폰 변환 함수(microphone transform function)(이하, "MTF")은 (마이크로폰이 외부 소리를 캡처하는) 외부 위치에서 캡처된 외부 소리를 변환/가상화하여, 내부 위치, 가령, 사용자(105)에 의해 자연스럽게 들리는 것을 촉진시킬 수 있는 곳, 가령, 드라이버 출력의 위치 또는 사용자의 고막 까지 사용자의 청각 경로를 따르는 위치에서 캡처된 것처럼 나타내게 하도록 구성된다. 각각의 내부 위치 또는 이어 컵(106a 및 106b) 또는 오디오 재생 장치(106)가 각자 고유의 MTF, 가령, 도 1에 도시된 MTF1 및 MTF2를 가진다.

[0023] MTF는 다양한 요인들에 따라 복수의 MTF들 간에 고유하거나 동일할 수 있다, 가령, 다양한 요인은, 1) 내부 오디오 공간(112a, 112b), 이어 컵(106a, 106b), 마이크로폰(116a, 116b), 및 드라이버(108a, 108b)의 규격, 2) 마이크로폰(116a, 116b), 드라이버(108a, 108b), 드라이버 출력(110a, 110b), 외부 위치, 내부 위치의 (임의의 좌표 영역을 이용해 거리로 측정된) 상대 위치, 및 3) (마이크로폰이 외부 소리를 캡처하는) 외부 위치에서 캡처된 외부 소리를 내부 위치, 가령, 드라이버 출력의 위치 또는 사용자의 고막 까지의 사용자의 청각 경로를 따르는 위치에서 캡처된 것처럼 나타나도록 변환/가상화하는 데 필요한 임의의 요인/변수일 수 있다. 규격의 비제한적 예를 들면, 크기, 유형, 임펄스 응답, 주파수 범위, 시스템 레이턴시, 드라이버 특성 등을 포함할 수 있다. 또한, 임의의 기술, 가령, 하나 이상의 컨볼루션(convolution)을 적용하는 것이 이들 요인들을 고려하여 변환/가상화를 이루기 위해 사용될 수 있다. 오디오 시스템(100)에 대한 가능한 많은 정보를 얇으로써, 더 우수한 오디오 시스템(100)이 가능할 수 있다. 프로세서/제어기(120)는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오의 프로세싱을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 외부 소리(113)가, 사용자의 귀로부터 약간의 거리에 위치할 수 있는 마이크로폰에 의해 캡처가 발생한 곳을 대신하여 사용자의 귀가 위치하는 곳으로부터 사용자(105)에 의해 들릴 수 있다. 본 발명은 사용자의 귀로부터 먼 곳에 위치하는 마이크로폰에 의해 캡처된 외부 소리를 단순히 예컨대, 본 발명의 기술을 이용한 처리 없이, 사용자의 귀로 브로드캐스팅하는 것과 다르다. 다시 말하자면, 본 발명은 비자연스러운 위치에서 캡처된 외부 소리를 자연스러운 위치로 매핑하여, 사용자에게 더 현실감 있도록 할 수 있다. 따라서 본 발명에 의해 외부 소리의 자연스러운 청취가 가능해진다.

[0025] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 단일 오디오 재생 장치를 포함하는, 컨디셔닝(202)으로 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템(200)이다. 화살표로 지시되듯이, 우측 이어 컵(106b)은 사용자(105)의 머리(102)에 대해 위치하는 것이 일반적이다. 그러나 컨디셔닝(202)의 구현을 설명하기 위해, 우측 이어 컵(106b)은 머리(102) 및 우측 귀(104b)에서 멀리 떨어진 것으로 도시된다. 외부 오디오 공간(114) 내 외부 소리(113)가 대응하는 우측 마이크로폰 신호를 갖는 우측 마이크로폰(116c)에 의해 외부 위치(즉, 우측 이어 컵(106)의 측부)에서 캡처되고, MTF3(118c)에 의해 처리되어, 우측 마이크로폰(116c)으로부터 외부 위치에서 캡처된 외부 소리(113)를, 우측 드라이버(108b) 위치, 우측 드라이버 출력(110b) 위치, 또는 내부 오디오 공간(112b) 내 임의의 위치, 가령, 사용자의 우측 귀(104b)의 고막까지의 청각 경로를 따르는 위치에 대응할 수 있는 내부 위치로 변환/가상화하는 처리된 마이크로폰 신호를 생성할 수 있다. 외부 소리(113)의 캡처를 변환/가상화하고 우측 이어 컵(106b)을 우측 귀(104b) 주위에 적용시킴으로써, 사용자(105)는 (가령, 내부 위치가 사용자의 우측 귀 또는 우측 귀의 고막까지의 청각 경로와 정렬될 때) 외부 소리(113)를 마치 자신의 우측 귀(104b)에서 캡처된 것처럼 들을 수 있다.

[0026] 처리된 마이크로폰 신호가 다양한 오디오 기법, 가령, 본 명세서에서 그 전체가 참조로서 포함되는 출원인의 2018년 06월 14일자 미국 특허 출원 번호 16/062,521 (대리인 파일 번호 CTLP497US) 발명의 명칭 "A METHOD FOR GENERATING A CUSTOMIZED/PERSONALIZED HEAD RELATED TRANSFER FUNCTION"를 기초로 구현될 수 있는 BRIR(Biaural Room Impulse Response), BRTF(Biaural Room Transfer Function), HRIR(Head-Related Impulse Response), HRTF(Head-Related Transfer Function) 개인화를 이용해 컨디셔닝(202)될 수 있다. 예를 들어, 개인화는 커스텀화된 HRTF를 생성함으로써 오디오 렌더링을 개선하기 위한 방법을 구현하는 것을 포함할 수 있다. 상기 방법은 1) 사용자에게 피드백을 제공하기 위해 캡처된 이미지의 예비 버전인 예비 이미지를 처리하도록 구

성된 이미지 캡처링 디바이스를 이용해 개인의 적어도 하나의 귀의 캡처된 이미지를 획득하는 단계, 2) 모델을 예비 이미지에 적용함으로써 적어도 예비 이미지로부터 제어 포인트에 대응하는 랜드마크의 세트를 생성하는 단계, 3) 캡처된 이미지의 최종 표현으로부터 개인에 대한 랜드마크의 생성된 세트로부터 이미지 기반 속성을 추출하는 단계, 및 4) 복수의 개인에 대해 결정된 복수의 HRTF 데이터세트로부터 커스텀화된 HRTF 데이터세트를 선택하도록 구성된 선택 프로세서로 이미지 기반 속성을 제공하는 단계를 포함한다.

[0027] 또한, 컨디셔닝(202)은 본 명세서에 참조로서 그 전체가 포함되는 2019년 02월 19일에 출원된 출원인의 미국 특허 출원 번호 16/279,929(대리인 파일 번호 CTLP518US1) 발명의 명칭 "SYSTEM AND A PROCESSING METHOD FOR CUSTOMIZING AUDIO EXPERIENCE"을 기초로 오디오 경험을 커스텀화하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 오디오 경험을 커스텀화하는 것은 1) 적어도 하나의 이미지-관련 입력 신호를 생성하기 위해 대상의 적어도 하나의 캡처된 이미지를 처리하는 것, 2) 적어도 하나의 데이터베이스로부터 처리 장치로 통신 가능한 적어도 하나의 데이터베이스 신호를 기초로 적어도 하나의 이미지-관련 입력 신호를 처리하여, 복수의 중간 프로세서 데이터세트를 생성하는 것, 및 3) 복수의 중간 프로세서 데이터세트를 조합하여 적어도 하나의 출력 신호를 생성하는 것을 포함한다. 다양한 실시예에서, 1) 적어도 하나의 출력 신호가 대상 고유의 오디오 응답 특성에 대응하고, 2) 적어도 하나의 이미지-관련 입력 신호가 대상과 연관된 생체 데이터에 대응하며, 3) 생체 데이터가 제1 생체 특징부 유형 및 제2 생체 특징부 유형을 포함하고, 4) 처리 장치는 적어도 제1 유형 인식기 및 제2 유형 인식기에 대응하는 멀티-인식기로서 동작하도록 훈련될 수 있고, 5) 처리 장치는 제1 유형 인식기로서 동작하여, 제1 생체 특징부 유형을 기초로 중간 프로세서 데이터세트의 제1 세트를 생성하며, 6) 처리 장치는 제2 유형 인식기로서 동작하여, 제2 생체 특징부 유형을 기초로 중간 프로세서 데이터세트의 제2 세트를 생성하고, 7) 중간 프로세서 데이터세트의 제1 세트 및 중간 프로세서 데이터세트의 제2 세트가 복수의 중간 프로세서 데이터세트에 포함되며, 8) 적어도 하나의 출력 신호가 입력 오디오 신호에 적용되어 대상에 의해 청각적으로 지각 가능한 출력 오디오 신호를 생성하여, 대상에게 커스텀화된 오디오 경험을 제공할 수 있다.

[0028] 컨디셔닝(202)은 또한, 본 명세서에 그 전체가 참조로서 포함되는 2018년 09월 19일에 출원된 출원인의 미국 특허 출원 번호 16/136,211 (대리인 파일 번호 CTLP519US) 발명의 명칭 "METHOD FOR GENERATING CUSTOMIZED SPATIAL AUDIO WITH HEAD TRACKING"를 기초로 하는, 오디오를 헤드폰의 세트에 로컬화하기 위해 입력 오디오 신호에 적용될 HRTF(Head Related Transfer Function)를 제공하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 이는, 1) 기준 위치에서 청자를 위해 개인화된 복수의 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response) 쌍을 액세스하는 것, 2) 청자에 대한 추가 위치에 대응하는 청자에 대한 복수의 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response) 쌍을 액세스하는 것, 3) 추가 위치에 대한 복수의 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response) 쌍의 각각의 쌍을, 기준 위치에 대한 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response) 쌍으로 나눔으로써, 청자에 대한 기준 위치에 대한 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response)을 각각의 추가 위치로 변환하기 위한 복수의 전달 함수를 파생하는 것, 4) 머리 방향의 변화를 가리키는 신호를 수신하고 복수의 전달 함수 중에서 상기 신호에 응답하여 그리고 상기 신호에 대응하는 하나의 쌍을 선택하는 것, 및 5) 기준 위치 BAIR(Binaural Acoustic Impulse Response) 쌍 및 복수의 전달 함수의 선택된 쌍을 입력 오디오 신호에 적용하여, 헤드폰의 세트로 오디오를 로컬라이징하는 것을 포함할 수 있다.

[0029] 처리된 마이크로폰 신호를 컨디셔닝한 후, 이는 바로 우측 드라이버(108b)를 통해 홀로 재생되도록 출력되거나, 임의의 별도의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠와 먼저 조합될 수 있다. 따라서 본 발명은 사용자가 증강 오디오 경험을 만드는 데 자신의 헤드폰 오디오 콘텐츠와 자신의 음향 환경을 맞성할 수 있게 한다. 앞서 언급된 바와 같이, 프로세서/제어기(120)는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오의 처리를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0030] 도 3은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 오디오 시스템(300)이다. 도시된 바와 같이, 위치 A(330a)의 사용자(105a)가 우측 귀(104c)에, 우측 마이크로폰(116d)을 통해 외부 위치(즉, 우측 이어 캡(106c)의 우측부)에서 마이크로폰 신호로 캡처되는 외부 소리(113)를 변환/가상화하여 내부 오디오 공간(112c)의 내부 위치(가령, 우측 드라이버 출력(110c), 우측 드라이버(108c))에서 캡처되는 것으로 나타날 수 있도록 하는 대응하는 MTF4(118c)를 적용하기 위한 프로세서/제어기(120)를 갖는 우측 이어 캡(106c)을 가진다. 처리된(가령, 변환/가상화된) 마이크로폰 신호가 저장, 기록, 또는 실시간으로 전송되어, 위치 B(330b)의 사용자(105b)와 공유(301)될 수 있다. 위치 A(330a) 및 위치 B(330b)는 동일한 영역(가령, 방 또는 공간)에 있거나 상이한 영역(가령, 두 개의 개별 방 또는 공간)에 있을 수 있다.

[0031] 임의의 기법이 처리된 마이크로폰 신호, 비제한적 예를 들면, Wi-Fi, Bluetooth, 메모리 USB 스틱, 메모리 SD

카드, 유선 연결 등을 공유하도록 사용될 수 있다. 마이크로폰 신호가 처리된 후, 사용자(105b)는 이를 컨디셔닝(202)에 의해 또는 컨디셔닝 없이 렌더링하고 적어도 (가령, 변환/가상화를 통해) 내부 위치에서 캡처된 외부 소리가 자신의 귀 또는 고막까지의 청각 경로에 유사하게 할당되는 범위까지 사용자(105a)가 처리된 마이크로폰 신호로 들을 수 있을 것이다. 예를 들어, 처리된 마이크로폰 신호가 최적 위치에서 외부 소리를 캡처하는 경우(가령, 위치 A(330a)가 확성기 스위트 스포인 경우), 사용자(105a)와 사용자(105b) 모두는 최적 위치에서의 외부 소리를 자연스러운 청취를 위해 내부 위치로 변환/가상화된 채 들을 것이다. 이 공유는 사용자(105a) 및 사용자(105b)가 동일한/상이한 헤드폰(가령, 우측 이어 캡(106c), 우측 이어 캡(106d)) 또는 MTF(가령, MTF4(118c), MTF5(118d))인지에 무관하게 가능하다. 자연스러운/현실감 있는 방식의 누군가의 오디오 경험(가령, 귀의 위치 또는 고막에 가까운 위치로부터 캡처된 것처럼 들리는 소리)을 다른 사람과 공유할 수 있는 것이 본 발명의 이점이다.

[0032] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 재생 장치를 포함하는 복수의 오디오 공간 간 오디오 시스템(400)이다. 오디오 시스템(400)은 내부 오디오 공간(412)과 외부 오디오 공간(414)을 분리하는 오디오 공간 경계부(406) 상에 위치하는 좌측 마이크로폰(416a-1) 및 오른쪽 마이크로폰(416b-1)과 같은 하나 이상의 마이크로폰을 포함한다. 그 밖의 다른 마이크로폰, 가령, 좌측 마이크로폰(416a-2), 우측 마이크로폰(416b-2) 및 랜덤 마이크로폰(416c)이 오디오 공간 경계부(406)로부터 더 멀리 위치된다. 마이크로폰의 위치는 외부 소리가 MTF에 의해 캡처되고 처리 될 수 있도록 정해진다. 또한, 마이크로폰의 개수는 특정 응용분야에 따라 달라질 것이다. 일반적으로 마이크가 많을수록 특정 정보에 대한, 가령, 특정 부분, 위치, 강도 등에 대한 처리된 외부 소리를 추가로 컨디셔닝할 수 있는 능력이 더 우수하다. 특정 정보는 무엇보다도 사용자에게 상황 인식을 제공하거나, 외부 소리를 식별하는 것을 보조하는 데 사용될 수 있다.

[0033] 오디오 공간 경계부(406)는 일반적으로 외부 오디오 공간(414)에서 생성된 외부 소리가 내부 오디오 공간(412)을 통해 전송되지 못하게 하는 지점에 위치된다. 예를 들어, 외부 소리를 듣거나 식별하는 것이 운전자에게 유용할 수 있는 자동차 응용 분야에서, 오디오 공간 경계부는 자동차 캐빈의 껍데기일 수 있는 반면, 내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 각각 내부 캐빈 공간 및 외부 캐빈 공간(예를 들어, 자동차 외부)에 대응한다. 또 다른 예에서, 머리를 완전히 또는 부분적으로 둘러싸는 헬멧 응용분야에서, 오디오 공간 경계부는 헬멧의 껍데기일 수 있는 반면, 내부 오디오 공간 및 외부 오디오 공간은 헬멧의 내부 및 헬멧의 외부에 대응한다. 본 발명은 자신의 전송에 따른 외부 소리가 내부 오디오 공간에서 들을 수 없거나 들을 수는 없지만 유용하지 않은(예를 들어, 강도가 너무 낮거나 명확하지 않은) 상황에서 유리하게 적용 가능하다.

[0034] 도 4에 도시 된 바와 같이, 오디오 시스템(400)은 내부 오디오 공간(412) 내에서 사용자(405)를 둘러싸는(410a, 410b, 410c 및 410d)와 같은 대응하는 드라이버 출력을 갖는 하나 이상의 드라이버(예를 들어, 라우드스피커)를 가진다. 각각의 드라이버 및 드라이버 출력은 임의의 채널(가령, 전방 좌(Front Left), 전방 우(Front Right), 후방 좌(Rear Left), 후방 우(Rear Right) 등)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 드라이버 수는 모노, 2.0, 5.1, 7.1 또는 오디오 라우드스피커 설정의 임의의 채널 수에 대응할 수 있다. 오디오 시스템(400)은 대응하는 외부 위치(가령, 일반적으로 마이크로폰과 동일한 위치 또는 근처 위치)에 있는 대응하는 마이크로폰(가령, 416a-1, 416b-1, 416a-2, 416b-2, 416c)을 이용해 대응하는 마이크로폰 신호 상의 외부 소리(413)를 캡처하고, 외부 소리의 캡처의 위치를 외부 위치에서 대응하는 내부 위치로 변환/가상화한 처리된 마이크로폰 신호를 생성할 때, 대응하는 내부 위치(가령, 드라이버 출력(410a, 410b, 410c, 410d))에 대한 대응하는 MTF(가령, 407a, 407b, 407c, 407d, 407e, 407f, 407g, 407h)로 마이크로폰 신호를 처리하기 위한 프로세서/제어기(420)를 더 포함한다. 그런 다음, 처리된 마이크로폰 신호는 컨디셔닝될 수 있다(가령, 라우드스피커 응용예의 경우, 트랜스오럴 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 또는 ILD(Interaural Level Difference), 반면에 헤드폰 응용예의 경우 ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference), 또는 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화). 처리된 마이크로폰 신호가 재생을 위해 렌더링되기 전에 언제든 컨디셔닝이 적용될 수 있다. 또한, 캡처된 외부 소리를 갖는 마이크로폰 신호는 컨디셔닝되거나, 처리된 마이크로폰 신호를 생성할 때 대응하는 MTF에 의한 처리를 위해 사용되기 전에 사전-컨디셔닝될 수 있다. 이러한 컨디셔닝 또는 사전 컨디셔닝은 처리 및 차후 컨디셔닝을 최적화할 임의의 기법일 수 있다. 이러한 기법의 비제한적 예를 들면, 노이즈 소거, 노이즈 감소, 및 신호 도메인을 변경하기 위한 마이크로폰 변환을 포함할 수 있다.

[0035] 마이크로폰 신호가 처리되거나 처리 및 컨디셔닝되면, 즉시 렌더링될 수 있거나 먼저 그 밖의 다른 오디오 콘텐츠와 조합되어 하나 이상의 드라이버를 통해 재생되도록 할 수 있다. 또 다른 오디오 콘텐츠가 사전 기록된 오

디오 콘텐츠, 가령, 다양한 아티스트의 음악 또는 비디오의 오디오 또는 라이브 오디오 콘텐츠의 스트림, 가령, 콘서트에서의 음악을 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 그 밖의 다른 오디오 콘텐츠를 컨디셔닝하는 것은 앞서 기재된 바와 같이, 마이크로폰 신호 또는 처리된 마이크로폰 신호를 컨디셔닝하는 것과 유사하게 수행된다. 일반적으로 오디오 콘텐츠는 오디오 콘텐츠 신호로 캡처되며 통상 캡처가 내부 위치에서, 가령, 사용자가 자연스럽게 듣는 것을 촉진시킬 수 있는 곳에서, 가령, 드라이버 출력의 위치 또는 사용자의 고막까지의 청각 경로를 따르는 위치에서 캡처된 것처럼 제공될 것이다.

[0036] 다양한 실시예들에 따르면, 캡처된 (라이브 또는 기록된) 외부 소리의 처리 및 컨디셔닝은 요인들, 가령, 드라이버 위치/배치, 마이크로폰 위치/배치, 마이크로폰(가령, 외부 위치), 드라이버, 및 드라이버 출력(가령, 내부 위치) 간 상대 거리, 시스템/MTF 임펄스 응답 등을 기초로 한다.

[0037] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 시스템 블록도(500)이다. 시스템 블록도(500)는 하나 이상의 마이크로폰 변환 함수 모듈(예를 들어, 504a, 504b), 컨디셔닝 모듈(가령, 510a, 510b, 510c), 조합 모듈(가령, 514a, 514b) 및 재생 모듈(가령, 515)을 포함한다. 임의의 모듈이 하나 이상의 칩(예를 들어, DSP 제어기) 상에 프로세서/제어기와 함께 조합 또는 분리 및 구현 될 수 있다. 도시된 바와 같이, MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)은 대응하는 외부 위치에서의 좌측 마이크로폰 신호(502a) 및 우측 마이크로폰 신호(502b)에 의해 캡처된 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 수신하도록 구성된다. 좌측 마이크로폰 신호(502a) 및 우측 마이크로폰 신호(502b)는 처리된 마이크로폰 신호(505a 및 505b)를 생성할 때 컨디셔닝되거나 MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)에 의해 수신되기 전에 사전 컨디셔닝될 수 있다(510a). 이러한 컨디셔닝 또는 사전 컨디셔닝(510a)은 프로세싱(504a 및 504b) 및 이후 컨디셔닝(510b)을 최적화할 임의의 기술을 구현할 수 있다. 이러한 기술의 비례한적 예를 들면, 노이즈 소거, 노이즈 감소, 및 신호 도메인을 변경하기 위한 마이크로폰 변환을 포함할 수 있다.

[0038] MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)은, MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)에 의해 좌측 마이크로폰 신호(502a) 및 우측 마이크로폰 신호(502b)를 처리하여 외부 위치(가령, 좌측 마이크로폰 및 우측 마이크로폰 위치)에 대응하는 마이크로폰 신호(502a 및 502b)로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간 내 대응하는 드라이버(가령, 108a, 110a, 108b, 또는 110b)를 갖는 내부 위치로 가상화함으로써, 각자의 처리된 마이크로폰 신호(505a 및 505b)를 생성하도록 더 구성된다. 내부 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리된다.

[0039] 일부 실시예에 따르면, MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)은 각각, 하나 이상의 처리된 마이크로폰 신호를 생성할 때, 함께 조합될 수 있거나(가령, 동일한 채널) 함께 믹싱될 수 있는(가령, 상이한 채널) 하나 이상의 대응하는 처리되는 마이크로폰 신호를 생성하는 하나 이상의 (동일 또는 상이한) MTF를 포함할 수 있다. 그러나, 또 다른 실시예들에 따르면, MTF1 모듈(504a) 및 MTF2 모듈(504b)은 캡처된 외부 소리의 특정 소리를 향상시키는 하나 이상의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하도록 구성된다. 예를 들어, 처리된 마이크로폰 신호는 증폭 또는 필터링에 의해 특정 사운드를 향상시킬 수 있다. 바람직한 실시예에서, 사용자가 들을 수 없는 특정 소리가 보강된다.

[0040] 오디오 컨디셔닝 모듈(510b)은 오디오 컨디셔닝 기술을 처리된 마이크로폰 신호(505a 및 505b)에 적용함으로써 컨디셔닝된 마이크로폰 신호(506a 및 506b)를 생성하도록 구성된다. 오디오 시스템이 라우드스피커와 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: 트랜스오럴 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference) 및/또는 ILD(Interaural Level Difference). 그러나 오디오 시스템이 헤드폰과 관련되는 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference) 및/또는 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화.

[0041] 조합 모듈(514a 및 514b)은 오디오 컨디셔닝 기술을 오디오 콘텐츠 신호(508)에 적용하는 컨디셔닝 모듈(510c)에 의해 생성된 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호(512a 및 512b)를, 컨디셔닝된 마이크로폰 신호(506a 및 506b)에 추가함으로써, 조합된 출력 신호(515a 및 515b)를 생성하도록 구성된다. 오디오 콘텐츠 신호(508)는 전방 좌측 채널(508a), 전방 우측 채널(508b), 전방 중앙 채널(508c), 후방 좌측 채널(508d), 후방 우측 채널(508e) 등과 같은 채널(508n)에 대응하는 개수의 신호를 포함할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 오디오 시스템이 라우드스피커와 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: 트랜스오럴 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization),

ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 및 ILD(Interaural Level Difference). 그러나, 오디오 시스템이 헤드폰과 연관되는 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference) 및 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화.

[0042] 일부 실시예들에서, 재생 모듈(515)은 내부 오디오 공간에서 출력(516a 및 516b)상에서 재생하기 위해 대응하는 드라이버를 통한 컨디셔닝 또는 조합 없이 처리된 마이크로폰 신호(505a 및 505b)를 렌더링하도록 구성된다. 재생은 지정된 내부 위치에서 좌측 및 우측 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리를 포함한다. 또 다른 실시 예에서, 재생 모듈(515)은 내부 오디오 공간 내 출력(516a 및 516b)에서 재생하기 위해 대응하는 드라이버를 통해 임의의 오디오 콘텐츠와 조합하지 않고 컨디셔닝된 마이크로폰 신호(506a 및 506b)를 렌더링하도록 구성된다. 재생은 지정된 내부 위치에서 좌측 및 우측 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리를 포함한다. 그러나 또 다른 실시예들에서, 재생 모듈(515)은 내부 오디오 공간 내 출력(516a 및 516b) 상에서의 재생을 위해 대응하는 드라이버들을 통해 조합된 출력 신호(515a 및 515b)를 렌더링하도록 구성된다. 재생은 지정 내부 위치에서 좌측 및 우측 마이크에 의해 가상 캡처된 외부 소리와 오디오 콘텐츠 신호 상에서 캡처된 오디오 콘텐츠를 포함한다.

[0043] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따라 복수의 오디오 공간 간 오디오를 처리하기 위한 흐름도(600)이다. 흐름도(600)의 임의의 단계는 본 발명의 낮은 레이턴시 양상으로 인해 실시간으로 수행될 수 있다. 이와 같이, 오디오 시스템(100, 200, 300, 400)은 사용자의 오디오 경험을 향상시키기 위해 실시간으로 구현될 수 있다. 단계(602)에서, 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 캡처하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 수신하는 것이 수행된다. 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 생성된다. 일부 실시예에서, 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 외부 오디오 공간으로부터 외부 소리를 실시간으로 캡처한다. 그러나, 일부 실시예에서, 적어도 하나의 마이크로폰 신호는 레코딩에서 외부 오디오 공간으로부터의 외부 소리를 캡처한다. 때때로, 적어도 하나의 마이크로폰 신호에 오디오 사전 컨디셔닝 기술을 적용함으로써 적어도 하나의 마이크로폰 신호가 사전 컨디셔닝되는 것이 유용하고 유리할 수 있다. 오디오 사전 컨디셔닝 기술은 노이즈 소거, 노이즈 감소, 신호 도메인 변경을 위한 마이크로폰 변환, 및 단계(604)에서 변환/가상화 또는 단계(606)에서 컨디셔닝을 개선하기 위한 임의의 기술을 포함할 수 있다.

[0044] 단계(604)에서, 적어도 하나의 마이크로폰 변환 함수로 적어도 하나의 마이크로폰 신호를 처리함으로써 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 단계가 수행된다. 단계(604)는 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰으로부터의 외부 소리의 캡처를 내부 오디오 공간에서 적어도 하나의 드라이버에 대응하는 적어도 하나의 내부 위치로 변환/가상화하도록 수행된다. 내부 및 외부 오디오 공간은 오디오 공간 경계부에 의해 서로 분리된다. 일반적으로, 오디오 공간 경계부는 외부 오디오 공간으로부터 내부 오디오 공간으로의 외부 소리의 유타 전송(open air transmission)을 감쇠시킨다. 예를 들어, 감쇠로 인해 내부 오디오 공간에서 6dB 미만의 외부 소리가 측정될 수 있다.

[0045] 다양한 실시예에 따르면, 마이크로폰 변환 함수는 적어도 하나의 외부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호, 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 마이크로폰 신호, 및 적어도 하나의 외부 위치 및 적어도 하나의 내부 위치에 대응하는 적어도 하나의 임펄스 응답을 포함하는 콘볼루션을 더 구현한다. 그러나, 또 다른 실시예에 따르면, 마이크로폰 변환 함수는 고속 푸리에 변환(FFT), 무한 임펄스 응답(IIR) 필터 및/또는 멀티 레이트 필터뱅크를 구현할 수 있다. 마이크로폰 변환 함수가 동일한 경우가 있을 수 있지만 개별적으로 고유 할 수도 있다.

[0046] 일부 실시예에서, 마이크로폰의 개수는 오디오 시스템의 드라이버의 개수와 일치할 필요는 없다. 하나의 드라이버에 하나의 마이크로폰이 작동하지만, 외부 소리의 오디오 객체의 더 우수한 공간적 위치를 가능하게 하도록 적어도 2개의 마이크로폰과 2개의 드라이버를 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명은 마이크로폰으로부터의 외부 소리가 임의의 내부 임의 위치 스피커로 변환되는 것에 적용될 수 있다. 오디오 시스템이 자동차와 연관된 경우, 내부 오디오 공간은 자동차 캐빈 내부에 대응할 수 있고 외부 오디오 공간은 자동차 캐빈 외부에 대응할 수 있다. 오디오 시스템이 헤드폰과 연관된 경우, 내부 오디오 공간은 헤드폰 이어 컵의 내부에 대응하고 외부 오디오 공간은 헤드폰 이어 컵의 외부에 대응할 수 있다. 일부 실시예에서, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 생성하는 것은 나중에 재생하기 위해 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호를 저장하는 것을 포함한다. 이것은 특히 사용자들 간 공유에 유용하다. 예를 들어, 이로 인해 사용자 B가 사용자 A가 사용자 A 위치에서 듣는 것을 들을 수 있다. 또한, 사용자 A가 스위트 스폿(sweet spot)에 앉아 있는 경우, 사용자 B가 사용자 A 위

치와 다른 위치에 있더라도 사용자 B는 스위트 스폰에서 사운드를 들을 수 있다.

[0047] 단계(606)에서, 선택사항으로서, 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호를 생성하는 것이 수행된다. 이는 오디오 컨디셔닝 기술을 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호에 적용함으로써 수행될 수 있다. 오디오 시스템이 라우드스피커와 연관된 경우 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: 트랜스오벌 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 및 ILD(Interaural Level Difference). 오디오 시스템이 헤드폰과 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference) 및 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화. 그 밖의 다른 임의의 오디오 컨디셔닝 기술이 응용예 따라 적절히 사용될 수 있다.

[0048] 단계(608)에서, 선택 사항으로서, 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 생성하는 것이 수행된다. 이는 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호를 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호에 추가함으로써 이뤄질 수 있다. 적어도 하나의 컨디셔닝된 오디오 콘텐츠 신호는 오디오 컨디셔닝 기술을 오디오 콘텐츠 신호에 적용함으로써 생성될 수 있다. 오디오 시스템이 라우드 스피커와 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: 트랜스오벌 음향 크로스토크 소거(Transaural Acoustic Crosstalk Cancellation), 빔 형성(Beam Forming), 가상화(Virtualization), ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), 및 ILD(Interaural Level Difference). 오디오 시스템이 헤드폰과 연관된 경우, 오디오 컨디셔닝 기술은 다음을 포함할 수 있다: ITD(Interaural Time Difference), IID(Interaural Intensity Difference), ILD(Interaural Level Difference) 및 HRIR/HRTF/BRIR/BRTF 개인화.

[0049] 마지막으로 단계(610)에서, 선택사항으로서, 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호, 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호, 또는 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 내부 오디오 공간에서 재생하도록 적어도 하나의 드라이버를 통해 렌더링하는 것이 수행된다. 적어도 하나의 처리된 마이크로폰 신호의 경우, 재생은 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리를 포함한다. 적어도 하나의 컨디셔닝된 마이크로폰 신호의 경우, 재생은 지정된 내부 위치에서 좌우 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리를 포함한다. 적어도 하나의 조합된 출력 신호를 렌더링하는 경우, 재생은 적어도 하나의 내부 위치에서 적어도 하나의 마이크로폰에 의해 가상 캡처된 외부 소리 및 오디오 콘텐트 신호에서 캡처된 오디오 콘텐츠를 포함한다.

[0050] 본 발명은 또한 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 컴퓨터 시스템을 사용하는 것에 관한 것이다. 도 7은 본 발명의 하나 이상의 실시예와 관련하여 사용될 수 있는 전형적인 컴퓨터 시스템(700)을 도시한다. 컴퓨터 시스템(700)은 주 스토리지(706)(일반적으로 랜덤 액세스 메모리, 즉 RAM) 및 다른 주 스토리지(704)(일반적으로 리드 온리 메모리, 즉, ROM)를 포함하는 스토리지 장치에 연결된 하나 이상의 프로세서(702)(중앙 처리 장치 또는 CPU라고도 함)를 포함한다. 해당 분야에 잘 알려진 바와 같이, 주 스토리지(704)는 데이터 및 명령을 CPU로 단방향으로 전송하는 역할을 하고 주 스토리지(706)는 일반적으로 데이터 및 명령어를 양방향으로 전송하는 데 사용된다. 이들 주 저장 장치 모두는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 프로그램 명령이 제공되는 기계 판독 가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 임의의 적합한 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함 할 수 있다.

[0051] 대용량 저장 장치(708)는 또한 CPU(702)에 양방향으로 연결되고 추가적인 데이터 저장 용량을 제공하며, 하나에 따른 프로그램 명령이 제공되는 기계 판독 가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 임의의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함 할 수 있다. 대용량 저장 장치(708)는 프로그램, 데이터 등을 저장하는 데 사용될 수 있으며, 일반적으로 주 스토리지보다 느린 보조 스토리지 매체, 가령, 하드 디스크이다. 대용량 저장 장치(708) 내에 보유된 정보는 적절한 경우 가상 메모리로서 주 스토리지(706)의 일부로서 표준 방식으로 통합 될 수 있음을 이해할 것이다. 특정 대용량 저장 장치, 가령, CD-ROM가 CPU에 단방향으로 데이터를 전달할 수 있다.

[0052] CPU(702)는 또한 비디오 모니터, 트랙볼, 마우스, 키보드, 마이크, 터치 감지 디스플레이, 변환기 카드 판독기, 자기 또는 종이 테이프 판독기, 태블릿, 스타일러스, 음성 또는 필기 인식기, 또는 물론 다른 컴퓨터와 같은 다른 잘 알려진 입력 장치와 같은 하나 이상의 입력/출력 장치를 포함하는 인터페이스(710)에 연결된다. 마지막으로, CPU(702)는 선택적으로 (712)로 나타나는 바와 같이 네트워크 연결을 사용하여 컴퓨터 또는 통신 네트워크에 연결될 수 있다. 앞서 기재된 방법 단계들을 수행하는 과정에서, 이러한 네트워크 연결을 통해, CPU는 네트워크로부터 정보를 수신하거나 네트워크로 정보를 출력 할 수 있는 것으로 고려된다 앞서 기재된 장치 및 물질은 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 분야의 숙력자에게 친숙할 것이다.

[0053]

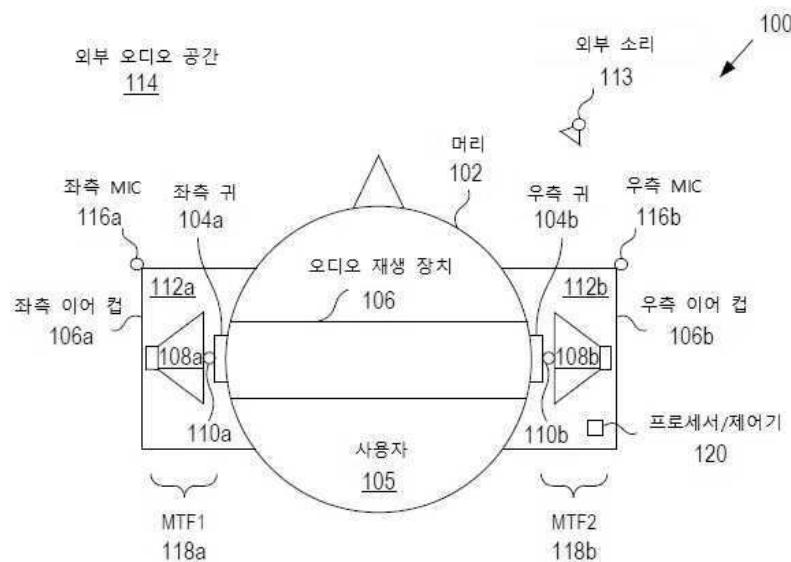
바람직하게도, 본 발명의 다양한 실시예는 다음을 더 제공한다: 1) 사용자의 헤드폰을 제거하지 않고 다른 사람과 쉽게 대화할 수 있는 능력; 2) 증강 오디오 경험을 생성할 때 사용자가 자신의 음향 환경을 헤드폰 오디오 콘텐츠와 믹싱할 수 있는 능력; 3) 사용자가 자연스럽게 듣는 것처럼 주어진 환경의 소리의 방향/위치를 복제하는 것; 4) 주어진 환경을 다른 사용자와 공유; 5) 외부 소리를 캡처하기 위한 마이크로폰이 사용자의 귀에서 먼 거리에 위치할 수 있는 경우(즉, 가령 바이노럴 레코딩에서와 같이 마이크로폰이 귀에 물리적으로 위치 할 필요가 없는 경우)에 본 기법을 적용할 수 있음.

[0054]

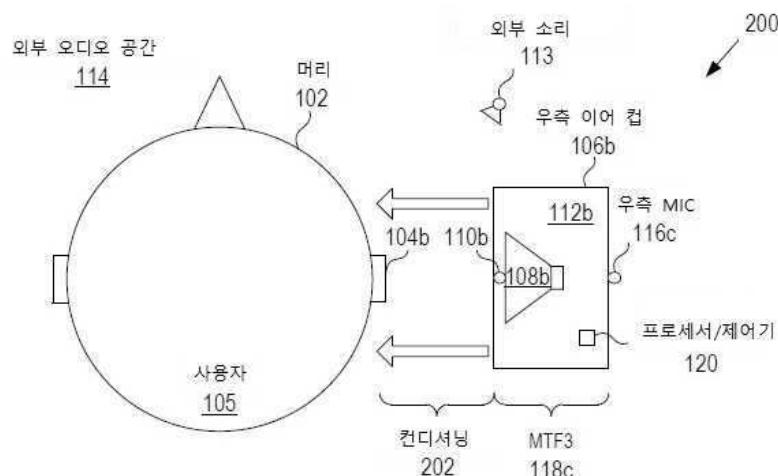
앞서 기재된 발명이 이해의 명확성을 위해 일부 상세하게 설명되었지만, 특정 변경 및 수정이 첨부 된 청구 범위의 범주 내에서 실시될 수 있음이 명백할 것이다. 따라서, 본 실시예는 예시적이고 비 제한적인 것으로 간주되어야 하고, 본 발명은 본 명세서에 제공된 세부 사항으로 제한되지 않고 첨부 된 청구 범위의 범위 및 이의 균등예 내에서 수정될 수 있다.

## 도면

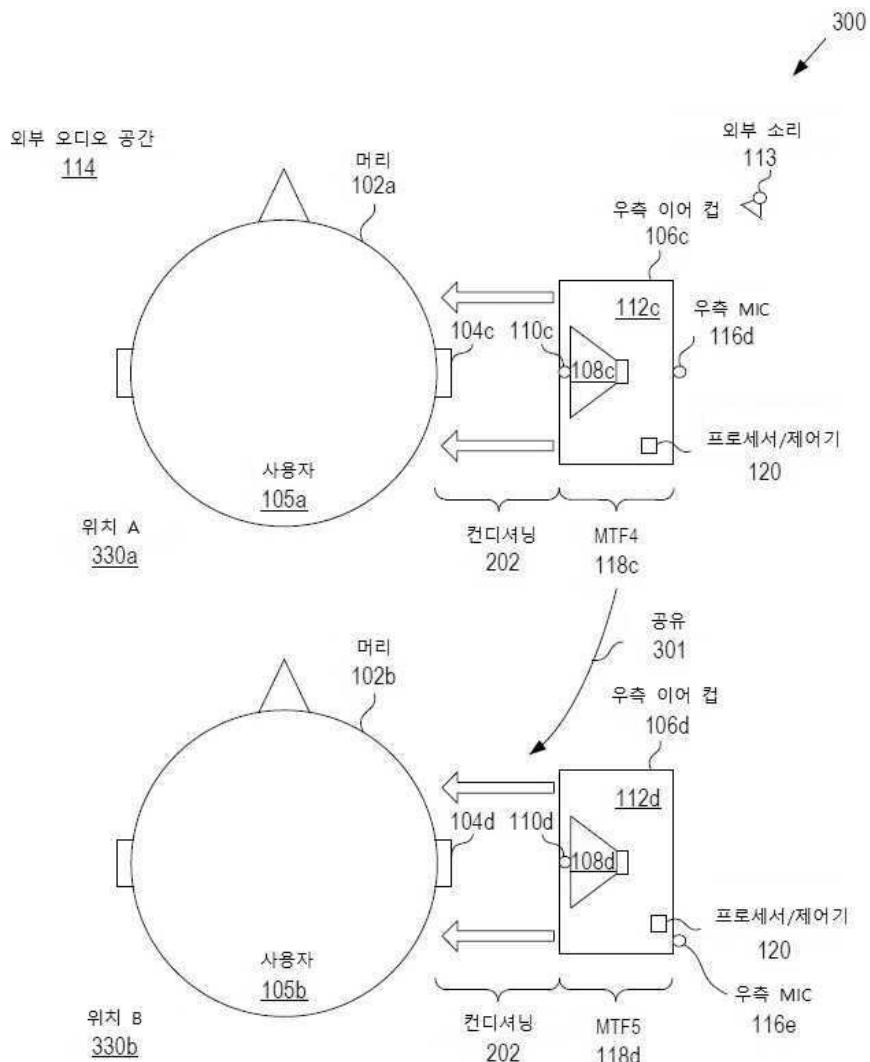
### 도면1



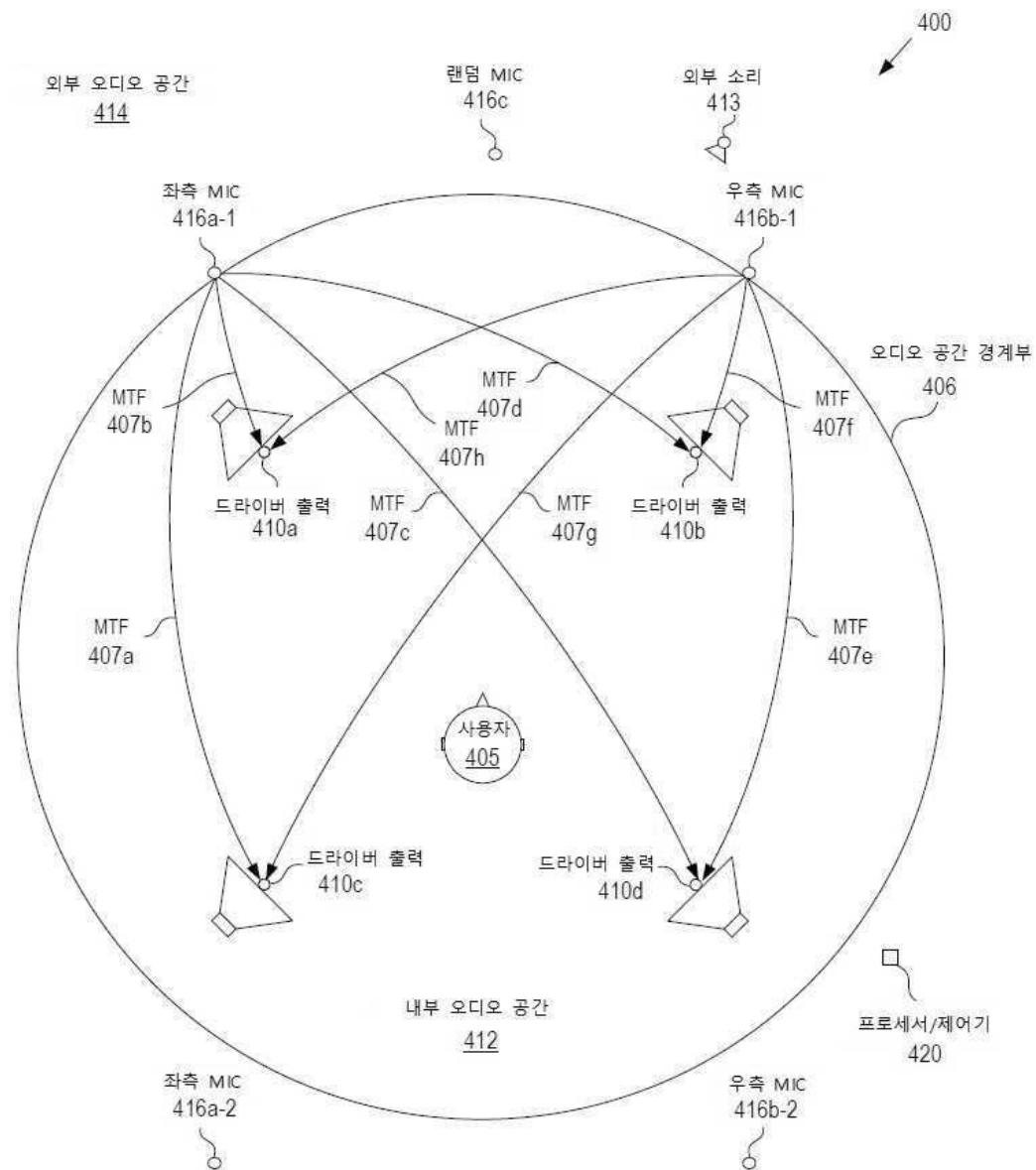
### 도면2



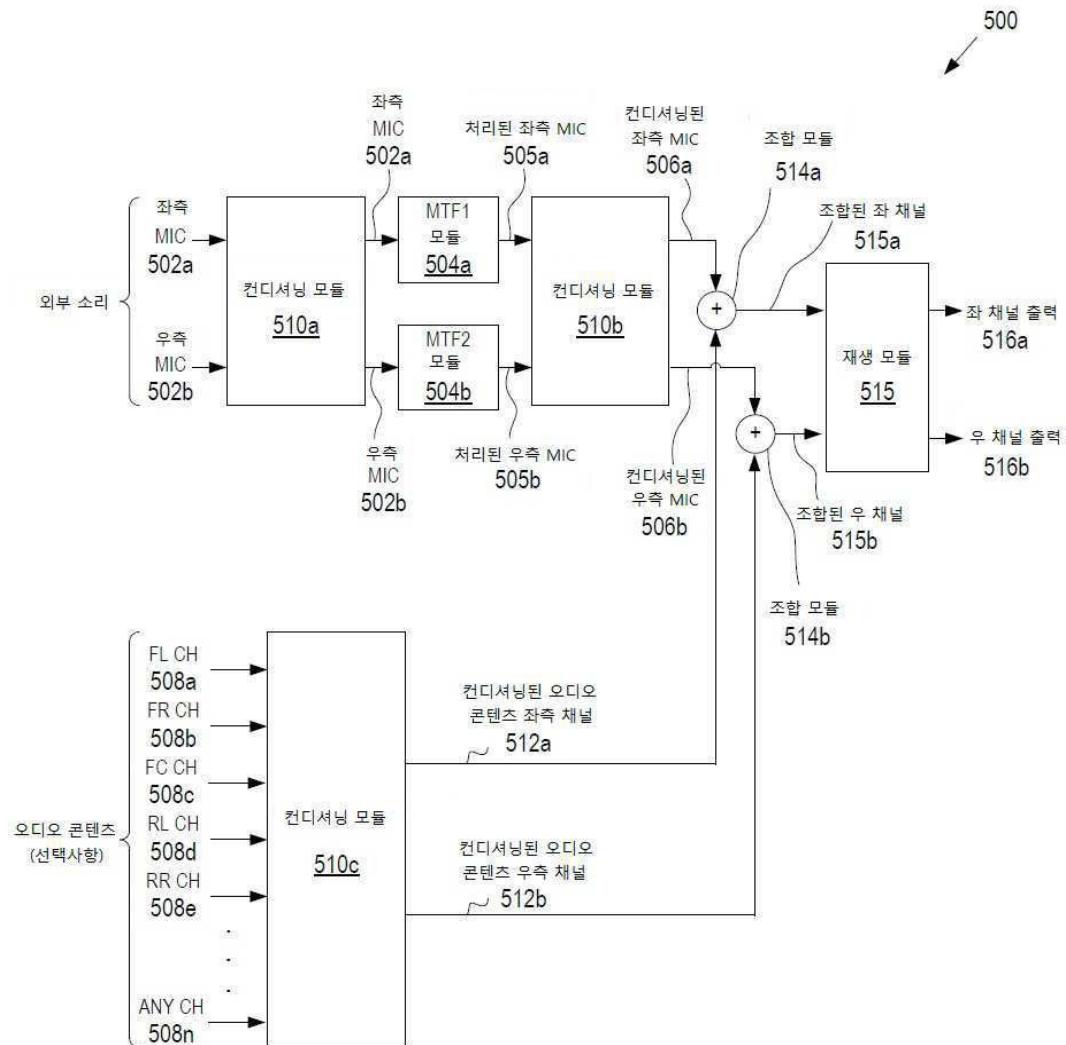
## 도면3



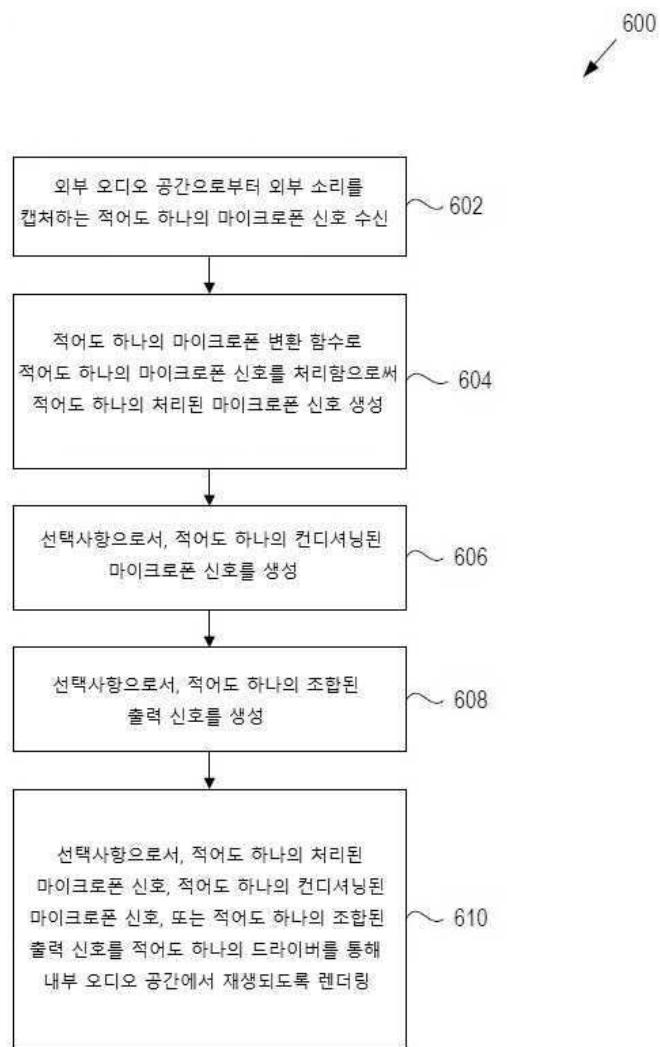
## 도면4



## 도면5



## 도면6



도면7

