



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0105353
(43) 공개일자 2009년10월07일

(51) Int. Cl.

G10L 15/20 (2006.01) G10L 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0030761

(22) 출원일자 2008년04월02일

심사청구일자 2008년04월02일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천 남구 도화동 177번지 인천대학교내

(72) 발명자

지동주

인천 연수구 동춘1동 대림3차아파트 305동 602호

전경구

경기 용인시 수지구 상현동 금호베스트빌 251동 1201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

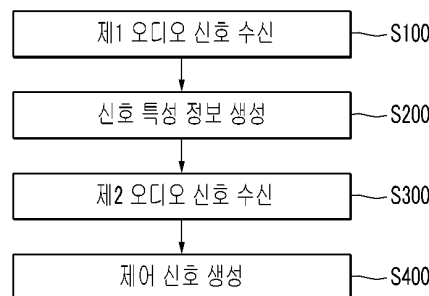
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 신호 인식 방법

(57) 요약

신호 인식 방법은 제1 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 신호에서 제1 신호를 인식하는 방법으로, 제2 신호를 샘플링하여 샘플링 데이터를 생성하는 단계, 샘플링 값 그룹을 설정하는 단계, 샘플링 값 그룹을 푸리에 변환하여 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계, 변환 데이터 그룹에서 특성 비교값을 검출하는 단계, 그리고 특성 비교값 및 신호 특성 정보를 바탕으로 제1 신호에 대응하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 이를 통해 오디오 신호에서 특성 오디오 신호를 정확하고 신속하게 감지할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

성미영

서울 서대문구 연희동 44-3 현대빌라 102호

조동현

경기 안양시 동안구 호계3동 현대홈타운2차아파트
215동 602호

오성진

서울 동작구 대방동 375-22번지 대방아파트 501호

유용희

경기 부천시 원미구 상2동 백송마을 2709동 1301호

특허청구의 범위

청구항 1

제1 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 신호에서 상기 제1 신호를 인식하는 방법에 있어서,

상기 신호 특성 정보는 주파수 영역에서 상기 제1 신호의 특성에 대응하며, 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보 및 상기 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보를 포함하고,

상기 방법은

상기 제2 신호를 샘플링하여 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 샘플링 데이터를 생성하는 단계;

상기 샘플링 데이터의 복수 개의 샘플링 값 중 일부에 해당하는 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 k번째 샘플링 값 그룹을 설정하는 단계;

상기 k번째 샘플링 값 그룹의 복수 개의 샘플링 값을 푸리에 변환하여 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값을 포함하는 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계;

상기 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 상기 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보에 대응하는 복수 개의 특성 비교값을 검출하는 단계; 및

상기 복수 개의 특성 비교값 및 상기 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보를 바탕으로 상기 제1 신호에 대응하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신호 특성 정보는 피크에 대한 정보를 더 포함하고,

상기 검출하는 단계는

상기 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 상기 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값을 비교하는 단계; 및

상기 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 상기 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값이 동일한 경우, 상기 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 상기 복수 개의 특성 비교값을 검출하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 신호를 생성하는 단계는

상기 복수 개의 특성 비교값과 상기 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보에 대응하는 복수 개의 주파수 특성값간의 오차값을 계산하는 단계; 및

상기 오차값이 미리 정해진 값보다 작은 경우, 상기 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어 신호를 생성하는 단계는

상기 복수 개의 특성 비교값의 각각을 미리 정해진 계수를 이용해 표준화하여 상기 복수 개의 특성 비교값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 특성 비교값을 생성하는 단계; 및

상기 복수 개의 표준화된 특성 비교값과 상기 복수 개의 주파수 특성값간의 오차값을 계산하는 단계를 더 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 계수는

상기 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 값에 대응하는 신호 인식 방법.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 방법은

상기 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 상기 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값이 동일하지 않는 경우 또는 상기 오차값이 미리 정해진 값보다 작지 않은 경우, 상기 k번째 샘플링 값 그룹의 복수 개의 샘플링 값 중 일부를 포함하는 k+1번째 샘플링 값 그룹을 설정하는 단계를 더 포함하고,

상기 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계는

상기 k+1번째 샘플링 값 그룹을 푸리에 변환하여 상기 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 7

제1 오디오 신호를 제2 오디오 신호에서 인식하는 방법에 있어서,

상기 제1 오디오 신호를 수신하는 단계;

상기 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 생성하는 단계;

상기 제2 오디오 신호를 수신하는 단계; 및

상기 신호 특성 정보를 바탕으로 상기 제2 오디오 신호를 분석하고, 상기 제2 오디오 신호에서 상기 신호 특성 정보에 대응하는 신호를 감지하면 상기 제1 오디오 신호에 대응하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 신호 특성 정보를 생성하는 단계는

상기 제1 오디오 신호를 샘플링하여 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 샘플링 데이터를 생성하는 단계;

상기 샘플링 데이터를 푸리에 변환하여 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값을 포함하는 변환 데이터를 생성하는 단계;

상기 복수 개의 매그니튜드 값 중 일부에 대응하는 복수 개의 주파수 특성값을 검출하는 단계; 및

상기 복수 개의 주파수 특성값을 바탕으로 상기 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보 및 상기 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보를 포함하는 신호 특성 정보를 생성하는 단계를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 신호 특성 정보는

상기 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값에 대한 정보를 더 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수 개의 주파수 특성값을 바탕으로 상기 신호 특성 정보를 생성하는 단계는

상기 복수 개의 주파수 특성값의 각각을 미리 정해진 값을 이용해 표준화하여 상기 복수 개의 주파수 특성값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보는

상기 복수 개의 표준화된 주파수 특성값에 대한 정보를 포함하는 신호 인식 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 생성하는 단계는

상기 변환 데이터의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값을 이용하여 표준화하는 신호 인식 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 변환 데이터를 생성하는 단계는

슬라이딩 고속 푸리에 변환 방식에 따라 상기 샘플링 데이터를 푸리에 변환하는 신호 인식 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 신호 인식 방법에 관한 것이다. 특히 본 발명은 오디오 신호를 인식하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 최근 연구 결과에 따르면 청각적인 효과와 촉각적인 효과가 동시에 발생할 경우, 인간은 촉각과 청각을 각각 사용하여 상황을 인지하는 것보다 더욱 효과적으로 상황을 인지한다고 한다. 이에 따라, 진동 등 여러 가지 촉각적인 효과를 소리와 결합한 사용자 인터페이스의 연구가 활발히 진행되고 있다.

<3> 이러한, 청각적인 효과와 촉각적인 효과를 결합한 사용자 인터페이스를 게임 등에 적용할 경우, 예를 들어, 총 소리나 야구방망이에 공이 맞는 소리 등 여러 가지 소리를 구분해서 적절한 진동 효과를 사용자에게 제공하는 경우, 사용자는 더욱더 효과적으로 게임 상황을 인지하는 것이 가능하다.

<4> 그러나 이를 위해서는 게임에서 발생하는 오디오 신호를 분석하여, 오디오 신호에서 특정 오디오 신호를 보다 정확하고 신속하게 감지할 수 있는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하고자 하는 과제

<5> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 실시간 또는 비실시간 오디오 신호에서 특정 오디오 신호를 감지하기 위한 신호 인식 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<6> 본 발명의 특징에 따른 신호 인식 방법은 제1 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 신호에서 제1 신호를 인식하는 방법으로써, 신호 특성 정보는 주파수 영역에서 제1 신호의 특성에 대응하며, 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보 및 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보를 포함하고, 신호 인식 방법은 제2 신호를 샘플링하여 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 샘플링 데이터를 생성하는 단계, 샘플링 데이터의 복수 개의 샘플링 값 중 일부에 해당하는 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 k번째 샘플링 값 그룹을 설정하는 단계, k번째 샘플링 값 그룹의 복수 개의 샘플링 값을 푸리에 변환하여 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값을 포함하는 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계, 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜

드 값 중 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보에 대응하는 복수 개의 특성 비교값을 검출하는 단계 및 복수 개의 특성 비교값 및 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보를 바탕으로 제1 신호에 대응하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

- <7> 이때 신호 특성 정보는 피크에 대한 정보를 더 포함하고, 검출하는 단계는 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값을 비교하는 단계 및 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값이 동일한 경우, 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 복수 개의 특성 비교값을 검출하는 단계를 포함한다.
- <8> 또한 제어 신호를 생성하는 단계는 복수 개의 특성 비교값과 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보에 대응하는 복수 개의 주파수 특성값간의 오차값을 계산하는 단계 및 오차값이 미리 정해진 값보다 작은 경우, 제어 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- <9> 또한 제어 신호를 생성하는 단계는 복수 개의 특성 비교값의 각각을 미리 정해진 계수를 이용해 표준화하여 복수 개의 특성 비교값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 특성 비교값을 생성하는 단계 및 복수 개의 표준화된 특성 비교값과 복수 개의 주파수 특성값간의 오차값을 계산하는 단계를 더 포함한다.
- <10> 또한 계수는 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 값에 대응한다.
- <11> 또한 신호 인식 방법은 크기가 가장 큰 매그니튜드 값의 주파수 값과 피크에 대한 정보에 대응하는 주파수 값이 동일하지 않는 경우 또는 오차값이 미리 정해진 값보다 작지 않은 경우, k번째 샘플링 값 그룹의 복수 개의 샘플링 값 중 일부를 포함하는 k+1번째 샘플링 값 그룹을 설정하는 단계를 더 포함하고, 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계는 k+1번째 샘플링 값 그룹을 푸리에 변환하여 변환 데이터 그룹을 생성하는 단계를 포함한다.
- <12> 본 발명의 다른 특징에 따른 신호 인식 방법은 제1 오디오 신호를 제2 오디오 신호에서 인식하는 방법으로써, 제1 오디오 신호를 수신하는 단계, 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 생성하는 단계, 제2 오디오 신호를 수신하는 단계 및 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 오디오 신호를 분석하고, 제2 오디오 신호에서 신호 특성 정보에 대응하는 신호를 감지하면 제1 오디오 신호에 대응하는 제어 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- <13> 이때 신호 특성 정보를 생성하는 단계는 제1 오디오 신호를 샘플링하여 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 샘플링 데이터를 생성하는 단계, 샘플링 데이터를 푸리에 변환하여 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값을 포함하는 변환 데이터를 생성하는 단계, 복수 개의 매그니튜드 값 중 일부에 대응하는 복수 개의 주파수 특성값을 검출하는 단계 및 복수 개의 주파수 특성값을 바탕으로 복수 개의 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 정보 및 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보를 포함하는 신호 특성 정보를 생성하는 단계를 포함한다.
- <14> 또한 신호 특성 정보는 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값에 대한 정보를 더 포함한다.
- <15> 또한 복수 개의 주파수 특성값을 바탕으로 신호 특성 정보를 생성하는 단계는 복수 개의 주파수 특성값의 각각을 미리 정해진 값을 이용해 표준화하여 복수 개의 주파수 특성값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 생성하는 단계를 포함하고, 복수 개의 주파수 특성값에 대한 정보는 복수 개의 표준화된 주파수 특성값에 대한 정보를 포함한다.
- <16> 또한 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 생성하는 단계는 변환 데이터의 복수 개의 매그니튜드 값 중 크기가 가장 큰 매그니튜드 값을 이용하여 표준화한다.
- <17> 또한 변환 데이터를 생성하는 단계는 슬라이딩 고속 푸리에 변환 방식에 따라 샘플링 데이터를 푸리에 변환한다.

효 과

- <18> 본 발명의 특징에 따른 신호 인식 방법은 슬라이딩-FFT 방식을 이용하여 세밀하게 오디오 신호를 분석할 수 있고, 주파수 영역의 피크 및 주파수 특성값을 이용하여 오디오 신호를 분석하는데 걸리는 시간을 단축할 수 있으며, 오차값의 범위를 한정하여 특정 오디오 신호의 인식률을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현

될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- <20> 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- <21> 이제 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 방법에 대해 상세히 설명한다.
- <22> 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈에 대해 설명한다.
- <23> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈을 도시한 도면이다.
- <24> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈(100)은 신호 특성 추출부(110) 및 신호 감지부(130)를 포함한다.
- <25> 신호 특성 추출부(110)는 제1 오디오 신호를 입력받고, 입력된 제1 오디오 신호의 특성을 추출하여 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 생성한다.
- <26> 신호 감지부(130)는 제2 오디오 신호를 입력받고, 신호 특성 추출부(110)가 생성한 신호 특성 정보를 바탕으로 입력된 제2 오디오 신호를 분석하며, 제2 오디오 신호에서 제1 오디오 신호가 감지되면 제1 오디오 신호에 대응하는 제어 신호를 생성한다.
- <27> 다음은 도 2를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈의 신호 특성 추출부에 대해 설명한다.
- <28> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 추출부를 도시한 도면이다.
- <29> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 추출부(110)는 샘플링부(111), 푸리에 변환부(112), 특성값 검출부(113), 표준화부(114) 및 특성 정보 생성부(115)를 포함한다.
- <30> 샘플링부(111)는 제1 오디오 신호를 입력받고, 입력된 제1 오디오 신호를 샘플링(Sampling)하여 제1 샘플링 데이터를 출력한다.
- <31> 푸리에 변환부(112)는 제1 샘플링 데이터 입력받고, 입력된 제1 샘플링 데이터를 푸리에 변환하여 제1 변환 데이터를 출력한다.
- <32> 특성값 검출부(113)는 제1 변환 데이터를 입력받고, 입력된 제1 변환 데이터에서 주파수 특성값을 검출하여 출력한다.
- <33> 표준화부(114)는 주파수 특성값을 입력받고, 입력된 주파수 특성값을 표준화(Normalization)하여 표준화된 주파수 특성값을 출력한다.
- <34> 특성 정보 생성부(115)는 표준화된 주파수 특성값을 입력받고, 입력된 표준화된 주파수 특성값을 바탕으로 신호 특성 정보를 생성하여 출력한다.
- <35> 다음은 도 3을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈의 신호 감지부에 대해 설명한다.
- <36> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 감지부를 도시한 도면이다.
- <37> 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(131), 샘플링부(132), 그룹 설정부(133), 푸리에 변환부(134), 피크 비교부(135), 비교값 검출부(136), 표준화부(137), 오차 계산부(138) 및 제어 신호 생성부(139)를 포함한다.
- <38> 제어부(131)는 신호 특성 추출부(110)로부터 신호 특성 정보를 입력받고, 입력된 신호 특성 정보를 바탕으로 피크 비교부(135), 비교값 검출부(136) 및 오차 계산부(138)를 제어한다.
- <39> 샘플링부(132)는 제2 오디오 신호를 입력받고, 입력된 제2 오디오 신호를 샘플링하여 제2 샘플링 데이터를 출력한다.
- <40> 그룹 설정부(133)는 제2 샘플링 데이터를 입력받고, 입력된 제2 샘플링 데이터를 바탕으로 샘플링 값 그룹을 설정하여 출력한다.
- <41> 푸리에 변환부(134)는 샘플링 값 그룹을 입력받고, 입력된 샘플링 값 그룹을 푸리에 변환하여 변환 데이터 그룹

을 출력한다.

- <42> 피크 비교부(135)는 변환 데이터 그룹을 입력받고, 제어부(131)의 제어에 따라 입력된 변환 데이터 그룹의 피크와 신호 특성 정보에 대응하는 피크 정보를 비교하여 비교 결과에 따라 변환 데이터 그룹을 출력한다.
- <43> 비교값 검출부(136)는 변환 데이터 그룹을 입력받고, 제어부(131)의 제어에 따라 입력된 변환 데이터 그룹에서 특성 비교값을 검출하여 출력한다.
- <44> 표준화부(137)는 특성 비교값을 입력받고, 입력된 특성 비교값을 표준화하여 표준화된 특성 비교값을 출력한다.
- <45> 오차 계산부(138)는 표준화된 특성 비교값을 입력받고, 제어부(131)의 제어에 따라 입력된 표준화된 특성 비교값과 신호 특성 정보에 대응하는 값간의 오차를 계산하여 오차 계산 결과를 출력한다.
- <46> 제어 신호 생성부(139)는 오차 계산 결과를 입력받고, 오차 계산 결과에 따라 제어 신호를 생성하여 출력한다.
- <47> 다음은 도 4를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈이 제2 오디오 신호에서 제1 오디오 신호를 인식하는 방법에 대해 설명한다.
- <48> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 방법을 도시한 도면이다.
- <49> 도 4에 도시된 바와 같이, 먼저, 신호 특성 추출부(110)는 제1 오디오 신호를 수신한다(S100).
- <50> 다음, 신호 특성 추출부(110)는 제1 오디오 신호를 바탕으로 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 생성한다(S200).
- <51> 이후, 신호 감지부(130)는 제2 오디오 신호를 수신한다(S300).
- <52> 다음, 신호 감지부(130)는 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 오디오 신호를 분석하고, 제2 오디오 신호에서 신호 특성 정보에 대응하는 신호를 감지하면 제1 오디오 신호에 대응하는 제어 신호를 생성한다(S400).
- <53> 다음은 도 5 내지 도 8을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈의 신호 특성 추출부가 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보를 생성하는 방법에 대해 설명한다.
- <54> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 정보를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.
- <55> 도 5에 도시된 바와 같이, 먼저, 샘플링부(111)는 제1 오디오 신호를 미리 정해진 표본화 비율(Sampling rate)로 표본화(Sampling)하여, 제1 오디오 신호에 대응하는 제1 샘플링 데이터를 생성한다(S210). 이때 제1 샘플링 데이터는 시간 영역에서 복수 개의 샘플링 값을 포함한다.
- <56> 다음, 푸리에 변환부(112)는 제1 샘플링 데이터의 복수 개의 샘플링 값을 푸리에 변환하여, 주파수 영역에서 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드(Magnitude) 값을 포함하는 제1 변환 데이터를 생성한다(S220). 이때 주파수 값의 개수는 제1 샘플링 데이터에 포함된 샘플링 값의 개수에 대응하고, 복수 개의 주파수 값의 각각은 주파수의 크기에 따라 식별자 또는 식별 번호에 해당하는 인덱스를 가진다.
- <57> 이때 푸리에 변환부(112)는 복수 개의 샘플링 값을 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform, 이하에서는 'FFT'라고도 함) 방식으로 푸리에 변환할 수 있다. 또한 복수 개의 샘플링 값을 복수 회에 걸쳐 푸리에 변환할 수 있고, 이와 같은 경우 슬라이딩-FFT(Sliding-FFT) 방식으로 푸리에 변환할 수도 있다. 이하에서는 도 6을 참고하여 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 샘플링 데이터를 슬라이딩-FFT하는 방법에 대해 설명한다.
- <58> 도 6은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 샘플링 데이터를 슬라이딩-FFT 하는 방법을 도시한 도면이다.
- <59> 도 6에 도시된 바와 같이, 먼저, 푸리에 변환부(112)는 시간 도메인(Time Domain)상의 샘플링 데이터 중 대해 미리 정해진 크기의 창(Window)(10)에 포함되는 복수 개의 샘플링 값을 FFT한다. 이때 창(10)의 크기는 한번에 푸리에 변환할 수 있는 샘플링 값의 개수(N-Point)에 대응한다.
- <60> 다음, 창(10)을 시간순서에 따라 증가값(Increment)만큼 이동 시킨 후, 다시 샘플링 데이터 중 창(10)에 포함되는 복수 개의 샘플링 값을 FFT한다.
- <61> 다시 도 5를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 정보를 생성하는 방법에 대해 설명한다.
- <62> 이후, 특성값 검출부(113)는 제1 변환 데이터의 복수 개의 매그니튜드 값 중 매그니튜드 값의 크기에 따라 일부의 매그니튜드 값을 선택하여, 복수 개의 매그니튜드 값 중 복수 개의 주파수 특성값을 검출한다(S230). 복수 개의 주파수 특성값은 선택된 일부의 매그니튜드 값에 대응한다. 이때 복수 개의 주파수 특성값은 복수 개의 매

그니튜드 값 중 피크(peak)에 대응하는 주파수 값의 매그니튜드 값을 포함할 수 있다. 이하에서는 도 7을 참고하여 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 변환 데이터의 피크에 대해 설명한다.

<63> 도 7은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 변환 데이터를 도시한 도면이다.

<64> 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 변환 데이터는 주파수 도메인(Frequency Domain)상의 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값으로 표현될 수 있다. 이때 복수 개의 주파수 값 중 매그니튜드 값의 크기가 가장 큰 주파수 값이 피크(20)에 해당한다.

<65> 이와 같은 피크(20)는 신호의 특성을 나타내는 지표 중 하나로서, 피크(20) 및 피크(20)에 해당하는 주파수 값의 매그니튜드 값을 통해 신호의 특성을 찾을 수 있다.

<66> 다시 도 5를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 정보를 생성하는 방법에 대해 설명한다.

<67> 다음, 표준화부(114)는 복수 개의 주파수 특성값의 각각을 표준화하여, 복수 개의 주파수 특성값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 생성한다(S240). 이때 표준화된 주파수 특성값은 수학적 식 1을 따른다.

수학적 식 1

<68>
$$N_n = \frac{M_n}{N}$$

<69> 수학적 식 1에서 N_n 은 표준화된 주파수 특성값을 나타내고, M_n 은 주파수 특성값을 나타내며, N 은 표준화 계수를 나타낸다. 이때 n 은 각 주파수 특성값에 대응하는 주파수 값의 인덱스를 나타낸다. 또한 N 은 제1 변환 데이터의 피크에 해당하는 주파수 값의 매그니튜드 값일 수 있다.

<70> 이후, 특성 정보 생성부(115)는 복수 개의 표준화된 주파수 특성값을 바탕으로 신호 특성 정보를 생성한다(S250). 신호 특성 정보는 피크에 해당하는 주파수 값의 인덱스에 대한 정보, 복수 개의 표준화된 주파수 특성값의 각각의 주파수 값에 대한 인덱스 정보 및 복수 개의 표준화된 주파수 특성값에 대한 정보를 포함한다. 이하에서는 도 8을 참고하여 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 오디오 신호의 신호 특성 정보에 대해 설명한다.

<71> 도 8은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 오디오 신호를 도시한 도면이다.

<72> 이때 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 오디오 신호는 표 1의 정보를 따른다.

표 1

게임	Call of Duty (FPS 게임)
총소리	카빈 소총
Sampling rate	8000 Hz
N-point	2048
비교에 사용한 값	Peak를 제외한 4개

<73>

<74> 표 1의 정보를 따르는 제1 오디오 신호에 대응하는 제1 샘플링 데이터는 시간 도메인(Time Domain)상에서 도 8의 (a)와 같이 표현되고, 제1 샘플링 데이터를 푸리에 변환한 제1 변환 데이터는 주파수 도메인(Frequency Domain)상에서 도 8의 (b)와 같이 표현된다.

<75> 이때 표 1의 정보에 따라 복수 개의 주파수 값 중 피크(21)에 해당하는 주파수 값의 매그니튜드 값을 제외하고 크기가 큰 4개의 매그니튜드 값(23, 25, 27, 29)을 주파수 특성값으로 검출한다.

<76> 이후, 4개의 주파수 특성값을 바탕으로 제1 오디오 신호에 대한 신호 특성 정보를 생성한다. 이때 제1 오디오 신호에 대한 신호 특성 정보는 표 2를 따른다.

표 2

인덱스	0	3	1	5	6
표준화된 주파수 특성값	1.0000000	0.9646658	0.8160920	0.7343550	0.7002980

<77>

<78>

표 2에서 인덱스 0은 피크에 해당하는 주파수 값의 인덱스를 나타내고, 인덱스 1, 3, 5 및 6은 복수 개의 주파수 값 중 피크를 제외하고 매그니튜드 값이 큰 4개의 주파수 값의 인덱스를 나타낸다. 표 2에서 인덱스 0, 1, 3, 5 및 6의 각각의 표준화된 주파수 특성값은 인덱스 0, 1, 3, 5 및 6에 각각 대응하는 복수 개의 주파수 값의 각각의 매그니튜드 값을 피크에 해당하는 주파수 값의 매그니튜드 값으로 표준화한 값을 나타낸다.

<79>

다음은 도 9를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈의 신호 감지부가 신호 특성 정보를 바탕으로 제2 오디오 신호에서 제1 오디오 신호를 감지하여 제어 신호를 생성하는 방법에 대해 설명한다.

<80>

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 제어 신호를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

<81>

이때 신호 특성 정보는 제1 오디오 신호에 대응하는 신호 특성 정보에 해당하고, 신호 특성 정보는 피크에 해당하는 주파수 값의 인덱스에 대한 정보(이하에서는 '제1 특성 정보'라고도 함), 복수 개의 표준화된 주파수 특성 값의 각각의 주파수 값에 대한 인덱스 정보(이하에서는 '제2 특성 정보'라고도 함) 및 복수 개의 표준화된 주파수 특성값에 대한 정보(이하에서는 '제3 특성 정보'라고도 함)를 포함한다.

<82>

도 9에 도시된 바와 같이, 먼저, 샘플링부(132)는 제2 오디오 신호를 미리 정해진 표본화 비율(Sampling rate)로 표본화(Sampling)하여, 제2 오디오 신호에 대응하는 제2 샘플링 데이터를 생성한다(S410). 이때 제2 샘플링 데이터는 시간 영역에서 복수 개의 샘플링 값을 포함한다. 또한 제2 샘플링 데이터의 복수 개의 샘플링 값의 각각은 시간 순서에 따라 식별자 또는 식별 번호에 해당하는 인덱스를 가질 수 있다.

<83>

다음, 그룹 설정부(133)는 복수 개의 샘플링 값 중 일부의 샘플링 값을 포함하는 k번째 샘플링 값 그룹을 설정한다(S420). 이때 그룹 설정부(133)는 특정한 샘플링 값의 인덱스에 대응하는 시작점 및 특정한 샘플링 값의 인덱스에 대응하는 끝점을 바탕으로 시작점과 끝점 사이의 복수 개의 샘플링 값을 포함하는 k번째 샘플링 값 그룹을 설정할 수 있다. 또한 시작점 및 끝점은 수학적 2를 따를 수도 있다.

수학적 2

$$(\text{시작점}) = S_0 + (k-1) \times I$$

<84>

$$(\text{끝점}) = (\text{시작점}) + (P-1)$$

<85>

수학적 2에서 S_0 는 복수 개의 샘플링 값 중 시간 순서에 따라 첫 번째 샘플링 값의 인덱스를 나타내고, I 는 미리 정해진 증가값(Increment)을 나타내며, P 는 푸리에 변환부(134)가 한번에 푸리에 변환할 수 있는 샘플링 값의 개수를 나타낸다.

<86>

이후, 푸리에 변환부(134)는 k번째 샘플링 값 그룹에 포함된 복수 개의 샘플링 값을 푸리에 변환하여, 주파수 영역에서 복수 개의 주파수 값에 각각 대응하는 복수 개의 매그니튜드 값을 포함하는 k번째 변환 데이터 그룹을 생성한다(S430). 이때 주파수 값의 개수는 k번째 샘플링 값 그룹에 포함된 샘플링 값의 개수에 대응하고, 복수 개의 주파수 값의 각각은 주파수의 크기에 따라 식별자 또는 식별 번호에 해당하는 인덱스를 가진다.

<87>

다음, 피크 비교부(135)는 k번째 변환 데이터 그룹의 복수 개의 주파수 값 중 피크에 해당하는 주파수 값의 인덱스(이하에서는 '제1 인덱스'라고도 함)와 제1 특성 정보에 대응하는 인덱스(이하에서는 '제2 인덱스'라고도 함)를 비교하여, 제1 인덱스가 제2 인덱스와 일치하는지 판단한다(S440).

<88>

만약, 제1 인덱스가 제2 인덱스와 일치하는 경우, 비교값 검출부(136)는 제2 특성 정보를 바탕으로 k번째 변환 데이터 그룹의 복수 개의 매그니튜드 값 중 복수 개의 특성 비교값을 검출한다(S450).

<89>

이후, 표준화부(137)는 복수 개의 특성 비교값의 각각을 표준화하여, 복수 개의 특성 비교값에 각각 대응하는 복수 개의 표준화된 특성 비교값을 생성한다(S460). 이때 표준화된 특성 비교값은 수학적 3을 따른다.

수학식 3

$$N'_n = \frac{M'_n}{N'}$$

<90>

<91>

수학식 3에서 N'_n 은 표준화된 특성 비교값을 나타내고, M'_n 은 특성 비교값을 나타내며, N' 은 표준화 계수를 나타낸다. 이때 n 은 각 비교 특성값에 대응하는 주파수 값의 인덱스를 나타낸다. 또한 N' 은 k번째 변환 데이터 그룹의 피크에 해당하는 주파수 값의 매그니튜드 값일 수 있다.

<92>

다음, 오차 계산부(138)은 복수 개의 표준화된 특성 비교값과 제3 특성 정보에 대응하는 복수 개의 특성값간의 오차를 계산하여, 오차값을 생성한다(S470). 이때 복수 개의 표준화된 특성 비교값은 복수 개의 특성값에 각각 대응한다. 또한 오차값은 각 표준화된 특성 비교값과 각 표준화된 특성 비교값에 대응하는 특성값간의 차의 절댓값에 해당하는 개별 오차값을 모두 합친 값일 수 있다.

<93>

이후, 제어 신호 생성부(139)는 오차값과 미리 정해진 값(Threshold)을 비교하여, 오차값이 미리 정해진 값보다 작은지 판단한다(S480).

<94>

만약, 오차값이 미리 정해진 값보다 작은 경우, 제어 신호 생성부(139)는 제1 오디오 신호에 대응하는 제어 신호를 생성한다(S490).

<95>

한편, 제1 인덱스가 제2 인덱스와 일치하지 않는 경우 또는 오차값이 미리 정해진 값보다 작지 않은 경우, 그룹 설정부(133)는 k+1번째 샘플링 값 그룹을 설정한다(S420a). 이때 그룹 설정부(133)는 수학식 2를 바탕으로 k+1번째 샘플링 값 그룹을 설정할 수 있다.

<96>

이후, 신호 감지부(130)는 k+1번째 샘플링 값 그룹에 대해 이후의 과정을 반복한다.

<97>

이를 통해 신호 감지부(130)는 슬라이딩-FFT 방식을 이용함으로써 세밀하게 제2 오디오 신호를 분석할 수 있고, 주파수 영역의 피크 및 주파수 특성값을 이용하여 제2 오디오 신호를 분석하는데 걸리는 시간을 단축할 수 있으며, 오차값의 범위를 한정하여 제1 오디오 신호의 인식률을 높일 수 있다.

<98>

이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

<99>

이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

<100>

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 모듈을 도시한 도면이다.

<101>

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 추출부를 도시한 도면이다.

<102>

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 감지부를 도시한 도면이다.

<103>

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 인식 방법을 도시한 도면이다.

<104>

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 신호 특성 정보를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

<105>

도 6은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 샘플링 데이터를 슬라이딩-FFT 하는 방법을 도시한 도면이다.

<106>

도 7은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 변환 데이터를 도시한 도면이다.

<107>

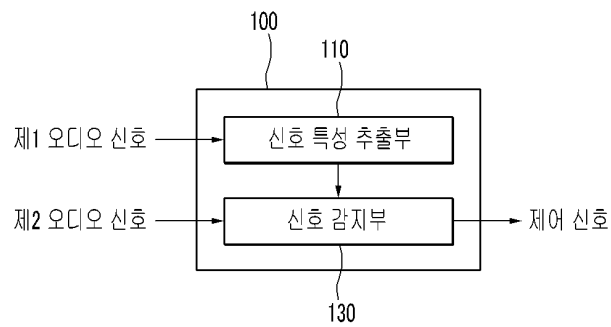
도 8은 본 발명의 실시예의 일 예에 따른 제1 오디오 신호를 도시한 도면이다.

<108>

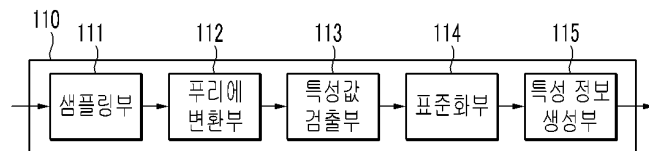
도 9는 본 발명의 실시예에 따른 제어 신호를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

도면

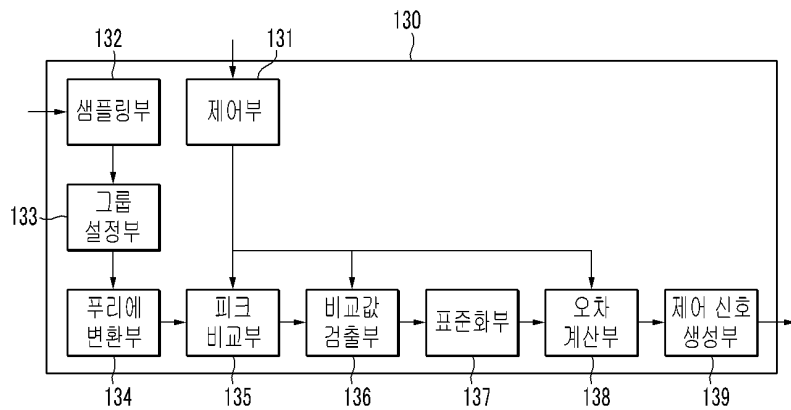
도면1



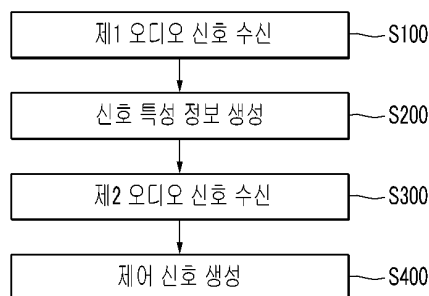
도면2



도면3



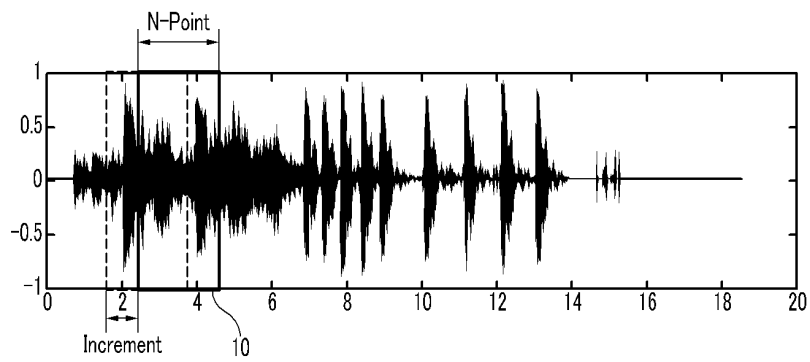
도면4



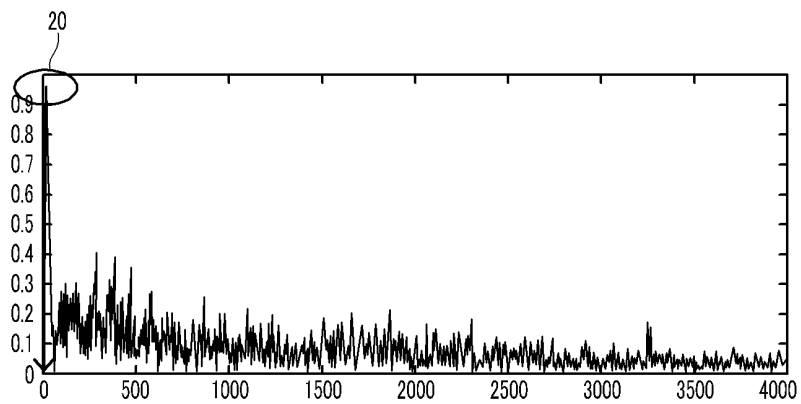
도면5



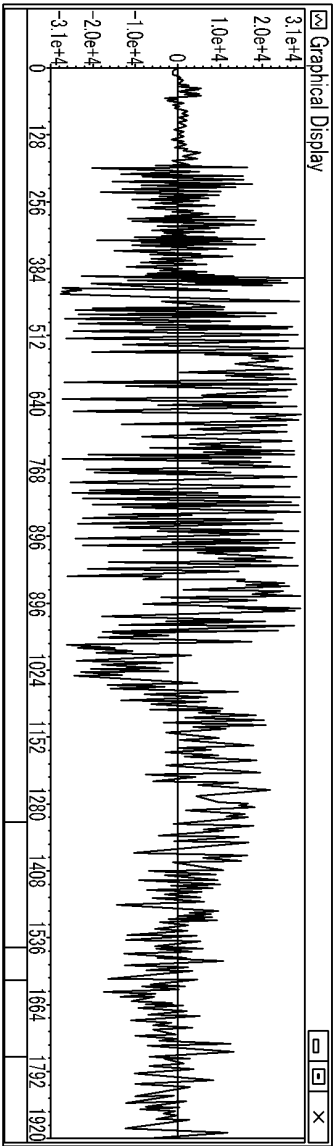
도면6



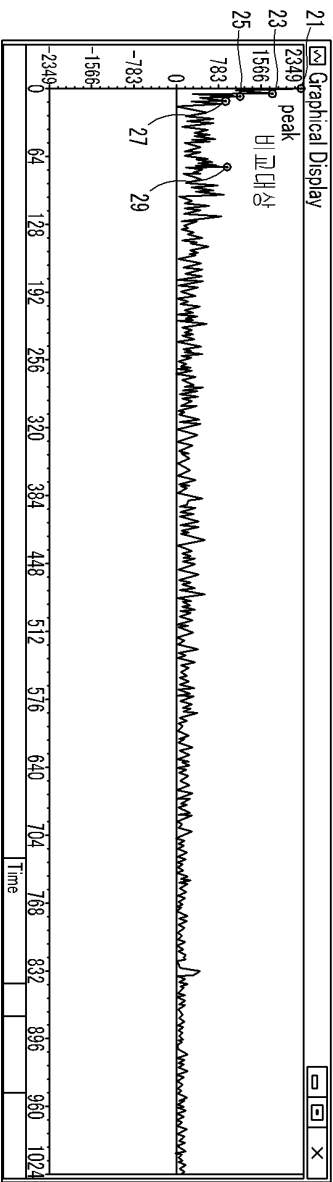
도면7



도면8



(a)



(b)

도면9

