



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0028272
(43) 공개일자 2010년03월12일

(51) Int. Cl.

H04R 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0087229

(22) 출원일자 2008년09월04일

심사청구일자 2008년09월04일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

육동석

서울 용산구 서빙고동 신동아아파트 1동 102호

이협우

경기도 안양시 동안구 갈산동 샘마을대우아파트 101-1002

(74) 대리인

현종철

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템, 그 방법 및 이를 기록한 기록매체

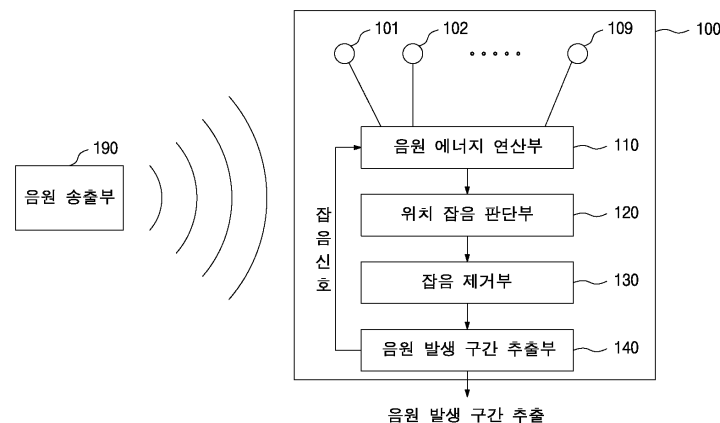
(57) 요약

마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템, 그 방법 및 이를 기록한 기록매체가 개시된다.

본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템은, 음원 송출부와 음원 수신부를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템에 있어서, 상기 음원 수신부는 상기 음원 송출부에서 전송된 음원 신호를 수신하는 복수 개의 마이크로폰; 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰 지의 여부를 판단하는 음원 에너지 연산부; 상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰에 의해 수신된 음원 신호를 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 위치 잡음 판단부; 상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거하는 잡음 제거부; 및 상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출하는 음원 발생 구간 추출부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 음원 송출부로부터 전송된 음원 신호에 있어서 복수 개의 마이크로폰을 이용함으로써, 시스템이 원하는 방향의 음성 및 음성이 발생한 시구간의 검출의 정확도 및 신뢰도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

음원 송출부와 음원 수신부를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템에 있어서,

상기 음원 수신부는

상기 음원 송출부에서 전송된 음원 신호를 수신하는 복수 개의 마이크로폰;

상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰 지의 여부를 판단하는 음원 에너지 연산부;

상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰에 의해 수신된 음원 신호를 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 위치 잡음 판단부;

상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거하는 잡음 제거부; 및

상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출하는 음원 발생 구간 추출부를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 음원 에너지 연산부는

상기 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호의 에너지인 잡음 신호를 상기 음원 발생 구간 추출부로부터 수신하고, 상기 잡음 신호를 기반으로 상기 잡음 레벨을 갱신하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 음원 에너지 연산부는

상기 잡음 신호 및 잡음 레벨의 평균값을 취하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 위치 잡음 판단부는

상기 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우,

상기 음원 송출부, 상기 음원 송출부에 대응되는 상기 음원 수신부의 접점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 가려진 마이크로폰은

상기 음원 송출부에서 전송되어, 상기 음원 수신부의 외부면을 따라 상기 가려진 마이크로폰에 상기 음원 신호가 도달한 거리에 대응되는 거리로 상기 가상의 일직선상에 배치되는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간

정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 잡음 제거부는

상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하고, 상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하여 차분 위상 평균값을 생성하며, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺄으로써 상기 잡음 신호를 제거하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 음원 발생 구간 추출부는

미리 설정된 타임 프레임 단위로 음원 발생 여부를 판단함으로써 상기 음원 발생 구간을 추출하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 위치 잡음 판단부는

상기 복수 개의 마이크로폰에 수신된 음원 신호를 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템.

청구항 9

음원 송출부로부터 전송된 음원 신호를 음원 수신부에 부착된 복수 개의 마이크로폰에서 수신하는 단계;

상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰 지의 여부를 판단하는 단계;

상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 단계;

상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거하는 단계; 및

상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출하는 단계를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 음원 발생 구간을 추출하는 단계는

상기 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호의 에너지를 잡음 신호로 하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계는

상기 잡음 신호 및 잡음 레벨의 평균값을 취하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 단계는

상기 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우,

상기 음원 송출부, 상기 음원 송출부에 대응되는 상기 음원 수신부의 접점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 가상의 직선상에 배치하는 단계는

상기 음원 송출부에서 전송되어, 상기 음원 수신부의 외부면을 따라 상기 가려진 마이크로폰에 상기 음원 신호가 도달한 거리에 대응되는 거리로 상기 가상의 일직선상에 상기 가려진 마이크로폰을 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 잡음 신호를 제거하는 단계는

상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하는 단계;

상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하고, 상기 생성한 차분 위상의 차분 위상 평균값을 생성하는 단계; 및

상기 시간 동기화된 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺄으로써 상기 잡음 신호를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 음원 발생 구간을 추출하는 단계는

미리 설정된 타임 프레임 단위로 음원 발생 여부를 판단함으로써 상기 음원 발생 구간을 추출하는 단계인 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 음원 신호의 위치를 탐색하는 단계는

상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법.

청구항 17

제 9 항 내지 제 16 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 수행할 수 있도록 프로그램으로 기록된 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음원 탐지에 관한 것으로서, 특히 특정 위치에서 전송되는 음원을 정확하게 탐지할 수 있는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템, 그 방법 및 이를 기록한 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 음원 구간 검출 기술은 음원이 발생하는 구간을 추출하는 것으로 24시간 연속적으로 운영되는 시스템에 매우 중요하게 부각되고 있는 기반기술이다.
- [0003] 음원의 구간 검출이 제대로 수행되지 않는 상태에서의 음원인식이나 화자인식은 매우 나쁜 성능을 보이고 있다.
- [0004] 로봇이나 홈오토메이션과 같은 시스템은 항상 동작하는 도중에 입력되는 신호를 분석하여 사용자에게 의해 입력되는 신호에 따라 동작을 수행하여야 한다. 이를 위해서는 마이크로폰에 연속적으로 입력되는 신호 중에 화자의 음성 신호가 존재하는지의 여부를 탐지하여야 화자인식이나 음성인식을 수행할 수 있다.
- [0005] 모든 입력된 신호에 대해 화자인식이나 음성인식을 수행하면 올바른 결과를 결과를 출력할 수 없을 뿐만 아니라 시스템의 불필요한 파워 소모를 줄일 수 있다.
- [0006] 화자 또는 음성인식을 수행하는 수신측에서는 원하는 위치가 아닌곳에서 발생하는 음성과 원하는 위치에서 발생하였지만 음성이 아닌 잡음을 무시하고 원하는 곳에서 발생한 음성만을 추출하여야 한다.
- [0007] 다른 지점에서 발생하는 원하는 음성과 음성을 포함하는 원하지 않는 잡음이 동시에 입력되면 기존의 음원 구간 검출 알고리즘은 매우 낮은 성능을 보인다.
- [0008] 음원 위치 추적 기술은 마이크로폰 배열을 사용하여 받아들이는 신호의 발생 위치를 탐지하는 것으로 현재 메카트로닉스 산업과 유비쿼터스 컴퓨팅의 기반기술이다.
- [0009] 음성 신호는 인간이 타인과의 사이에서 자신이 표현할 의사전달을 위하여 가장 보편적이고 간단하며 용이하고 신속하게 사용되는 수단 또는 매체이다.
- [0010] 상기와 같은 음성 신호는 근거리 의사 전달 수단으로 매우 유용하지만, 자연적인 상태에서 중장거리 의사전달이 어렵고, 음성신호를 입력하여 처리하므로 장거리로 음성 신호를 전달하거나 기록 저장하여 전달하는 방법등이 있다.
- [0011] 이와 같은 음성 신호(Voice Signal)가 포함되는 음성급 신호인 오디오 신호 또는 가청 신호는 일반적으로 약 20Hz 내지 20000Hz 범위를 가지고, 상기 범위를 임계대역이라고 하여 속달되거나 혼련에 의하여 임계대역 범위를 초과하는 경우와 신체적 장애 등으로 축소되는 경우가 있다.
- [0012] 음성인식장치에 입력되는 음성 신호에는 주변에서 발생하는 음성급 신호가 함께 입력되고, 상기 주변에서 발생하여 입력되는 음성급 신호는 잡음 신호로 분류되며, 상기 잡음 신호를 제거하거나 억제하는 경우 필요로 하는 음성신호만을 추출하여 음성신호의 품질을 향상하게 된다.
- [0013] 이와 같은 음성인식장치는 입력된 음성급 신호로부터 해당 음성신호를 분리하고, 해당 구간을 검색하여 추출된 음성 신호의 패턴을 분석 및 응용 이용하는 것으로, 응용범위가 매우 다양하여 통신장비의 다이얼링, 방법 제어 및 전달 음성 신호의 압축 등이 있다.
- [0014] 한편, 일반적으로 많은 마이크로폰 조합을 사용한 타임 딜레이(time delay) 기반의 음원 위치 추적 알고리즘은 좋은 성능을 보이고 있다. 그러나 로봇의 외형적 디자인과 같은 문제로 마이크로폰 장착에 있어 개수나 위치에 불가피한 제약이 있을 수 있다. 이런 물리적 제약은 음원에서 발생한 신호가 각각의 마이크로폰까지의 직접 전파 경로를 가지지 못하게 할 수 있어, 이러한 상황에 대한 고려가 없는 기존 음원 위치 추적 알고리즘은 성능의 저하를 가져올 수 있다. 특히 로봇이라는 시스템의 특성상 많은 수의 마이크로폰을 장착할 수 없는 경우 음원 위치 추적의 신뢰도 및 안정성의 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0015] 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 음원의 발생 방향에 따라 다른 위치에서 발생된 음원 및 실제 음원에 포함된 잡음을 동시에 제거할 수 있는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 상기 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템을 적용한 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명이 해결하고자 하는 세 번째 과제는 상기 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법을 컴퓨터에서 실행시킬 수 있는 프로그램으로 기록된 기록매체를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0018] 상기 첫 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,
- [0019] 음원 송출부와 음원 수신부를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템에 있어서, 상기 음원 수신부는 상기 음원 송출부에서 전송된 음원 신호를 수신하는 복수 개의 마이크로폰; 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰지의 여부를 판단하는 음원 에너지 연산부; 상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰에 의해 수신된 음원 신호를 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한지의 여부를 판단하는 위치잡음 판단부; 상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거하는 잡음 제거부; 및 상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출하는 음원 발생 구간 추출부를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 시스템을 제공한다.
- [0020] 한편, 상기 음원 에너지 연산부는 상기 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호의 에너지인 잡음 신호를 상기 음원 발생 구간 추출부로부터 수신하고, 상기 잡음 신호를 기반으로 상기 잡음 레벨을 갱신하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 그리고, 상기 음원 에너지 연산부는 상기 잡음 신호 및 잡음 레벨의 평균값을 취하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 아울러, 상기 위치 잡음 판단부는 상기 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우, 상기 음원 송출부, 상기 음원 송출부에 대응되는 상기 음원 수신부의 점점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 여기서, 상기 가려진 마이크로폰은 상기 음원 송출부에서 전송되어, 상기 음원 수신부의 외부면을 따라 상기 가려진 마이크로폰에 상기 음원 신호가 도달한 거리에 대응되는 거리로 상기 가상의 일직선상에 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 잡음 제거부는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하고, 상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하여 차분 위상 평균값을 생성하며, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺄으로써 상기 잡음 신호를 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 한편, 상기 음원 발생 구간 추출부는 미리 설정된 타임 프레임 단위로 음원 발생 여부를 판단함으로써 상기 음원 발생 구간을 추출하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 그리고, 상기 위치 잡음 판단부는 상기 복수 개의 마이크로폰에 수신된 음원 신호를 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 두 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,
- [0028] 음원 송출부로부터 전송된 음원 신호를 음원 수신부에 부착된 복수 개의 마이크로폰에서 수신하는 단계; 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰지의 여부를 판단하는 단계; 상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호

의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 단계; 상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거하는 단계; 및 상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출하는 단계를 포함하는 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법을 제공한다.

[0029] 한편, 상기 음원 발생 구간을 추출하는 단계는, 상기 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호의 에너지를 잡음 신호로 하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0030] 그리고, 상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계는 상기 잡음 신호 및 잡음 레벨의 평균값을 취하여 상기 잡음 레벨을 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 아울러, 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한 지의 여부를 판단하는 단계는 상기 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우, 상기 음원 송출부, 상기 음원 송출부에 대응되는 상기 음원 수신부의 접점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 한편, 상기 가상의 직선상에 배치하는 단계는 상기 음원 송출부에서 전송되어, 상기 음원 수신부의 외부면을 따라 상기 가려진 마이크로폰에 상기 음원 신호가 도달한 거리에 대응되는 거리로 상기 가상의 일직선상에 상기 가려진 마이크로폰을 배치하는 단계를 포함할 수 있다.

[0033] 그리고, 상기 잡음 신호를 제거하는 단계는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하는 단계; 상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하고, 상기 생성한 차분 위상의 차분 위상 평균값을 생성하는 단계; 및 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺄으로써 상기 잡음 신호를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 음원 발생 구간을 추출하는 단계는 미리 설정된 타임 프레임 단위로 음원 발생 여부를 판단함으로써 상기 음원 발생 구간을 추출할 수 있다.

[0035] 아울러, 상기 음원 신호의 위치를 탐색하는 단계는 상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036] 상기 세 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

[0037] 상기 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법을 컴퓨터에서 수행할 수 있도록 프로그램으로 기록된 기록매체를 제공한다.

효 과

[0038] 본 발명에 의하면, 음원 송출부로부터 전송된 음원 신호에 있어서 복수 개의 마이크로폰을 이용함으로써, 시스템이 원하는 방향의 음성 및 음성이 발생한 시구간의 검출의 정확도 및 신뢰도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0039] 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법에 있어서, 시스템이 원하는 음성이 발생하는 지점이 미리 입력되어 있거나, 음원 위치 추적 기법에 따라 신호의 발생위치가 미리 입력되어 있다고 간주한다.

[0040] 여기서, 음원 구간을 탐지하기 위해서는 원하는 방향에서 발생한 잡음을 무시하고, 그 곳에서 발생하는 음성만을 인식하여야 한다.

[0041] 마이크로폰에 동시에 입력되는 음성과 잡음에 대하여 음성의 구간을 검출하기 위해서는 단일 마이크로폰보다 마이크로폰 배열을 이용하는 것이 음원의 위치를 정확하게 탐색할 수 있다.

[0042] 이를 해결하기 위한 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법은 4단계로 나눌 수 있다.

- [0043] 첫 번째 단계는, 신호의 세기를 이용하는 것으로, 미리 설정된 기준점 이상의 세기로 마이크로 폰에 입력된 신호를 이용하여 음원의 위치를 추적한다.
- [0044] 두 번째 단계는, 원하지 않는 방향의 신호를 제거한다. 여기서 탐지한 음원의 방향과 미리 입력된 신호의 방향을 비교하여, 탐지한 음원의 발생 방향과 미리 입력된 신호의 방향과 벗어난 것으로 판단되는 경우 이를 잡음으로 판단한다.
- [0045] 한편, 탐지한 음원의 발생 방향과 미리 입력된 신호의 방향과 일치할 경우에는 하기의 세 번째 단계를 수행한다.
- [0046] 세 번째 단계는, 탐지한 음원의 발생 방향과 미리 입력된 신호의 방향과 일치할 경우, 탐지한 음원의 음성 강화를 수행함으로써 잡음을 제거한다.
- [0047] 네 번째 단계는, 강화된 음성으로부터 원하는 방향에서 발생된 잡음을 걸러내기 위해 기존의 단일 마이크로폰 기반의 음성 구간 검출 기법을 이용한다.
- [0048] 이전 단계, 즉 세 번째 단계에서 음성을 강화한 것은 기존의 음성 구간 검출 기법은 높은 신호대잡음비(Signal to Noise Ratio:SNR)에서 더 월등한 성능을 보이기 때문이다.
- [0049] 이와 같이 모든 단계를 다 수행하고 나면 원하는 성능의 음성만을 검출할 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 본 발명은 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 기법을 제안한다.
- [0051] 도 1은 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 탐지 시스템의 블록도이다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 탐지 시스템은 음원 송출부(190)와 음원 수신부(100)를 포함하며,
- [0053] 상기 음원 수신부(100)는 복수 개의 마이크로폰(101 내지 109, 이하, '101'이라고 한다.), 음원 에너지 연산부(110), 위치 잡음 판단부(120), 잡음 제거부(130) 및 음원 발생 구간 추출부(140)를 포함한다.
- [0054] 상기 복수 개의 마이크로폰(101)은 상기 음원 송출부(190)에서 전송된 음원 신호를 수신한다.
- [0055] 그리고, 음원 에너지 연산부(110)는 상기 복수 개의 마이크로폰(101)에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰 지의 여부를 판단한다.
- [0056] 즉, 음원 에너지 연산부(110)는 미리 설정된 잡음 레벨보다 수신 음원 신호의 에너지가 큰 지의 여부에 따라 수신 신호가 음원 신호인지의 여부를 판단하는 것이다.
- [0057] 이를 위하여, 최초 시스템 구성시에 관리자에 의해 미리 설정된 소정의 시간동안 음원이 발생하지 않은 상태에서 수신되는 신호의 에너지 레벨을 측정함으로써 잡음 레벨을 설정할 수 있다.
- [0058] 그리고, 이후의 잡음 레벨은 갱신될 수 있는데, 이는 하기에 상술될 음원 발생 구간 추출부(140)에서 추출되는 음원 신호의 발생 구간 이외의 시간에 측정된 신호 에너지는 잡음이므로, 이 값에 따라 잡음 레벨을 실시간으로 갱신될 수 있다.
- [0059] 즉, 음원 에너지 연산부(110)는 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 복수 개의 마이크로폰(101)에서 수신한 음원 신호의 에너지인 잡음 신호를 상기 음원 발생 구간 추출부(140)로부터 수신하고, 상기 잡음 신호를 기반으로 음원 에너지 연산부(110)에서의 잡음 레벨을 갱신할 수 있다.
- [0060] 여기서, 잡음 레벨의 갱신은 음원 발생 구간 추출부(140)에서 전송된 잡음 신호의 에너지와 기 설정된 잡음 레벨의 평균값을 취함으로써 잡음 레벨을 갱신할 수 있다.
- [0061] 한편, 위치 잡음 판단부(120)는 상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음 레벨보다 크면, 상기 음원 송출부(190)의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰(101)에 의해 수신된 음원 신호를 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부(100)에 미리 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 송출부의 위치가 동일한 지의 여부를 판단한다.
- [0062] 즉, 위치 잡음 판단부(120)는 미리 설정된 음원 송출부가 아닌 다른 방향에서 전송된 음원 신호를 잡음으로 간주하고, 다른 방향에서 전송된 음원 신호를 음원 신호 검출 대상에서 제외하겠다는 것이다.
- [0063] 이와 같이, 음원 신호라 하더라도, 방향이 다른 곳에서 전송된 음원 신호는 검출 대상 음원 신호가 아니므로

방향이 다른 곳에서 전송된 음원 신호를 잡음으로 간주한다.

- [0064] 한편, 본 발명은 복수 개의 마이크로폰을 이용하므로, 각 마이크로 폰에 도달한 신호의 시간 지연(time delay)을 이용하여 삼차원의 음원 신호의 위치를 탐색할 수 있다. 즉, 복수 개의 마이크로폰에 수신된 음원 신호를 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색할 수 있는 것이다.
- [0065] 잡음 제거부(130)는 상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호 자체에 포함된 잡음 신호를 제거한다.
- [0066] 진술한 위치 잡음 판단부(120)는 음원 신호가 미리 설정된 음원 송출부가 아닌 다른 방향에서 전송된 음원 신호를 잡음으로 간주하는 반면, 잡음 제거부(130)는 미리 설정된 음원 신호의 방향과 동일한 방향에서 전송된 음원 신호라 하더라도, 이 음원 신호에 포함되어 있는 잡음 신호를 제거하는 역할을 하는 것이다.
- [0067] 잡음 제거부(130)는 이 잡음 신호를 제거하기 위하여 상기 복수 개의 마이크로폰(101)에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하고, 상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하여 차분 위상 평균값을 생성하며, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺀으로써 상기 잡음 신호를 제거할 수 있다.
- [0068] 즉, 잡음 제거부(130)는 복수 개의 마이크로폰(101)에서 수신한 음원 신호가 각각 시간 지연이 있으므로, 음원 신호의 시간 동기화를 수행한다.
- [0069] 그런 다음, 시간 동기화된 음원 신호간의 차분 위상을 생성한다. 즉, 음원 신호는 동일한 음성으로 이루어져 있기 때문에 차분 위상의 결과값은 잡음 신호에 해당한다.
- [0070] 이 잡음 신호의 평균값을 구하면, 하나의 잡음 신호를 얻을 수 있고, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 평균값에 의해 연산된 잡음 신호를 빼면 잡음이 거의 제거된 음원 신호를 얻을 수 있는 것이다.
- [0071] 한편, 본 발명에 적용되는 복수 개의 마이크로폰(101)은 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰을 포함할 수 있다.
- [0072] 실제로, 가려진 마이크로폰은 음원신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치될 경우 음원 위치 추적에 있어서 배제되는 것이 일반적이다.
- [0073] 그러나, 본 발명에 있어서 위치 잡음 판단부(120)는 상기 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우, 상기 음원 송출부(190), 상기 음원 송출부(190)에 대응되는 상기 음원 수신부(100)의 접점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치할 수 있다.
- [0074] 실제로, 가려진 마이크로폰은 음원 수신부(100)의 외부면을 따라 전송된 음원 신호를 수신하게 되는데 본 발명은 이 점을 이용한다.
- [0075] 즉, 음원 신호가 음원 수신부(100)의 외부면을 따라 상기 가려진 마이크로폰에 이르게 되는데, 이 거리에 해당하는 만큼 상기 가상의 일직선상에 가려진 마이크로폰이 가상으로 배치되는 것으로 설정하면, 위치 잡음을 판단하기 위하여 본 발명에 배치된 모든 마이크로폰을 활용할 수 있다.
- [0076] 음원 발생 구간 추출부(140)는 상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출한다.
- [0077] 음원 발생 구간을 추출하기 위하여 시간 및 음원 신호의 주파수의 두 축으로 이루어진 그래프 상에서 일정 시간 단위로 프레임을 분할함으로써, 해당 프레임의 신호가 음원인지의 여부를 판단한다.
- [0078] 음원 발생 구간을 추출하기 위하여 시간 및 음원 신호의 주파수의 두 축으로 이루어진 그래프 상에서 일정 시간 단위로 프레임을 분할하고, 분할된 각각의 프레임에 존재하는 신호의 음원일 확률과 잡음일 확률을 각각 비교하여 음원일 확률이 잡음일 확률보다 높으면 음원으로 판단한다.
- [0079] 여기서, 신호가 음성일 확률과 잡음일 확률을 계산하기 위하여, 본 발명은 가우시안 혼합 모델(Gaussian Mixture Model:GMM)을 적용한다.
- [0080] 상기 가우시안 혼합 모델은 복수 개의 가우시안 분포를 가중합(Weighted Sum)한 것으로, 음원과 잡음의 확률을 구하기 위해서 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation:MLE)에 따라 미리 음원 모델에 해당하는 가우시안 혼합 모델을 형성하고, 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 트레이닝한다.

- [0081] 그리고, 동일한 방법으로 최우추정법에 따라 미리 잡음 모델에 해당하는 가우시안 혼합 모델을 형성하고, 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 트레이닝 한다.
- [0082] 이와 같이, 트레이닝된 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델 및 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 이용하여, 입력된 신호의 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델에 따른 가우시안 분포값과, 입력된 신호의 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델에 따른 가우시안 분포값을 연산한다.
- [0083] 여기서, 입력된 신호의 가우시안 분포값이 확률값이 되는데, 상기 입력된 신호의 음원 모델에 따라 연산된 가우시안 분포값이 상기 입력된 신호의 잡음 모델에 따라 연산된 가우시안 분포값보다 크면 입력된 신호는 음원 신호라 판단하고, 작으면 입력된 신호는 잡음 신호라 판단한다.
- [0084] 이와 같이 음원 발생 구간을 추출하고, 음원이 발생하지 않은 프레임에 해당하는 시간에는 잡음만 존재하는 것으로 판단하고, 음원이 발생하지 않은 프레임에 해당하는 시간의 잡음 신호의 에너지 값을 상기 음원 에너지 연산부(110)에 전송함으로써 잡음 레벨을 실시간으로 갱신할 수 있다.
- [0085] 도 2는 도 1의 음원 수신부에서의 음원 위치 추적 방법의 일례를 도시한 것이다.
- [0086] 도 2를 참조하면, 본 발명에 적용되는 마이크로폰은 음원 송출부(290)의 신호를 직접 수신할 수 있는 일반 마이크로폰(201 내지 205)와 음원 송출부(290)의 신호를 직접 수신할 수 없는 가려진 마이크로폰(206 내지 209)로 이루어져 있다.
- [0087] 실제로, 마이크로폰 배열로 받아들인 신호를 시간 지연(time delay)을 이용한 음원 위치 추적 알고리즘에 적용하기 위해서는 각 마이크로폰 조합간의 시간 지연을 구하여야 한다.
- [0088] 도 2를 참조하면, 커다란 원통을 음원 수신부(200)라고 할 때, 그 둘레에 마이크로폰들이 배치되어 있다.
- [0089] 음원 송출부(290)로부터 음원 신호가 송출되었을 경우, 일반 마이크로폰(201 내지 205)은 직접적인 경로로 신호를 받아들이는 반면, 가려진 마이크로폰(206 내지 209)은 신호의 직접적인 전파 경로의 경계점인 'X'점 뒤에 있으므로 직접 신호를 받아들이지 못하는 상황이 발생한다.
- [0090] 기존의 시간 지연을 이용한 음원 위치 추적에 있어서는 이러한 가려진 마이크로폰이 포함된 마이크로폰 조합간의 시간 지연을 구할 방법이 없었기 때문에 이를 음원 위치 추적 알고리즘에 사용하지 않거나 추적할 수 있는 위치의 제한이 생기게 된다.
- [0091] 그러나, 음원 송출부(290)로부터 가려진 마이크로폰들에도 스피커에서 발생된 신호는 음원 수신부(200)의 표면을 따라 전파 경로가 휘어서 도달하게 된다.
- [0092] 이렇게 경로가 휘어 신호가 수신된 것을 마치 직접 경로에서 음원 신호를 수신한 것과 같이 전파의 이동 경로의 길이를 유지하며, 가상으로 마이크로폰의 위치를 직접 경로가 있는 곳으로 옮기면 모든 마이크로폰 조합간에 시간 지연값을 이론적으로 구할 수 있게 된다.
- [0093] 이렇게 본 발명은 가려진 마이크로폰을 이용함으로써 전체 마이크로폰 조합간의 시간 지연을 통하여 음원의 위치 또는 음원의 방향을 더 정확하게 파악할 수 있다.
- [0094] 도 3은 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법의 흐름도이다.
- [0095] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법은 우선, 음원 송출부로부터 전송된 음원 신호를 음원 수신부에 부착된 복수 개의 마이크로폰에서 수신한다(S310).
- [0096] 그 다음, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호의 에너지를 측정하고, 잡음 레벨보다 상기 음원 신호의 에너지가 큰지의 여부를 판단한다(S320).
- [0097] 그 다음, 상기 음원 신호의 에너지가 상기 잡음의 에너지보다 크면, 상기 음원 신호의 위치를 상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 탐색하고, 미리 설정되어 상기 음원 수신부에 저장된 상기 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일한지의 여부를 판단한다(S330).
- [0098] 한편, 복수 개의 마이크로폰 중 상기 음원 송출부의 음원 신호를 직접 수신할 수 없는 위치에 배치된 가려진 마이크로폰이 존재하는 경우, 상기 음원 송출부, 상기 음원 송출부에 대응되는 상기 음원 수신부의 접점, 및 상기 가려진 마이크로폰이 가상의 일직선상에 존재하도록 상기 가려진 마이크로폰의 위치를 상기 가상의 직선상에 배치하여, 음원 송출부의 위치 파악에 있어서 가려진 마이크로폰을 활용할 수 있다.

- [0099] 즉, 가려진 마이크로폰은 상기 음원 송출부에서 전송되어, 상기 음원 수신부의 외부면을 따라 음원 신호가 도달하므로, 상기 음원 신호가 도달한 거리에 대응되는 거리로 상기 가상의 일직선상에 상기 가려진 마이크로폰을 가상으로 배치함으로써 가려진 마이크로폰을 활용할 수 있다.
- [0100] 이는 상기 도 2에 도시된 바와 동일하므로 중복된 상술은 생략하기로 한다.
- [0101] 한편, 음원 신호의 위치를 탐색하기 위하여 본 발명은 복수 개의 마이크로폰을 활용하므로, 상기 복수 개의 마이크로폰을 이용하여 3차원 좌표값을 가지는 음원 신호의 위치를 탐색할 수 있다.
- [0102] 또한, 음원 신호의 위치를 탐색하기 위해서는 음원에서 마이크로폰 배열까지의 도달 시간차인 타임 딜레이(time delay)를 이용한 일반 교차 상관(generalized cross correlation) 방법이나, 주파수 스펙트럼 상의 최대값(steered response power)을 이용한 음성 위치 탐색 알고리즘을 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0103] 그 다음, 상기 저장된 음원 송출부의 위치와 상기 탐색된 음원 신호의 발생 위치가 동일하면, 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호에 포함된 잡음 신호를 제거한다(S340).
- [0104] 이 잡음 신호를 제거하기 위하여 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 상기 음원 신호를 시간 동기화하고, 상기 시간 동기화된 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호간의 차분 위상을 생성하여 차분 위상 평균값을 생성하며, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 차분 위상 평균값을 뺌으로써 상기 잡음 신호를 제거할 수 있다.
- [0105] 즉, 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 음원 신호가 각각 시간 지연이 있으므로, 음원 신호의 시간 동기화를 수행한다.
- [0106] 그런 다음, 시간 동기화된 음원 신호간의 차분 위상을 생성한다. 즉, 음원 신호는 동일한 음성으로 이루어져 있기 때문에 차분 위상의 결과값은 잡음 신호에 해당한다.
- [0107] 이 잡음 신호의 평균값을 구하면, 하나의 잡음 신호를 얻을 수 있고, 상기 시간 동기화한 음원 신호 평균값에 상기 평균값에 의해 연산된 잡음 신호를 빼면 잡음이 거의 제거된 음원 신호를 얻을 수 있는 것이다.
- [0108] 여기서, 잡음 신호가 제거된 음원 신호를 증폭할 수 있는데, 음원 신호의 증폭을 수행하기 위하여 적응형 필터(adaptive filter)를 이용한 일반 부엽 차단기(generalized sidelobe)를 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0109] 마지막으로, 상기 잡음 신호가 제거된 음원 신호에서 음원 발생 구간을 추출한다(S350).
- [0110] 음원 발생 구간을 추출하기 위하여 시간 및 음원 신호의 주파수의 두 축으로 이루어진 그래프 상에서 일정 시간 단위로 프레임을 분할함으로써, 해당 프레임의 신호가 음원인지의 여부를 판단한다.
- [0111] 음원 발생 구간을 추출하기 위하여 시간 및 음원 신호의 주파수의 두 축으로 이루어진 그래프 상에서 일정 시간 단위로 프레임을 분할하고, 분할된 각각의 프레임에 존재하는 신호의 음원일 확률과 잡음일 확률을 각각 비교하여 음원일 확률이 잡음일 확률보다 높으면 음원으로 판단한다.
- [0112] 여기서, 신호가 음성일 확률과 잡음일 확률을 계산하기 위하여, 본 발명은 가우시안 혼합 모델(Gaussian Mixture Model:GMM)을 적용한다.
- [0113] 상기 가우시안 혼합 모델은 복수 개의 가우시안 분포를 가중합(Weighted Sum)한 것으로, 음원과 잡음의 확률을 구하기 위해서 최우추정법(Maximum Likelihood Estimation:MLE)에 따라 미리 음원 모델에 해당하는 가우시안 혼합 모델을 형성하고, 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 트레이닝한다.
- [0114] 그리고, 동일한 방법으로 최우추정법에 따라 미리 잡음 모델에 해당하는 가우시안 혼합 모델을 형성하고, 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 트레이닝 한다.
- [0115] 이와 같이, 트레이닝된 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델 및 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델을 이용하여, 입력된 신호의 음원 신호에 대한 가우시안 혼합 모델에 따른 가우시안 분포값과, 입력된 신호의 잡음 신호에 대한 가우시안 혼합 모델에 따른 가우시안 분포값을 연산한다.
- [0116] 여기서, 입력된 신호의 가우시안 분포값이 확률값이 되는데, 상기 입력된 신호의 음원 모델에 따라 연산된 가우시안 분포값이 상기 입력된 신호의 잡음 모델에 따라 연산된 가우시안 분포값보다 크면 입력된 신호는 음원 신호라 판단하고, 작으면 입력된 신호는 잡음 신호라 판단한다.
- [0117] 여기서, 음원 발생 구간의 추출은 관리자에 의해 미리 정해진 특정 시간 간격으로 분할된 타임 프레임 간격으로

수행될 수 있다.

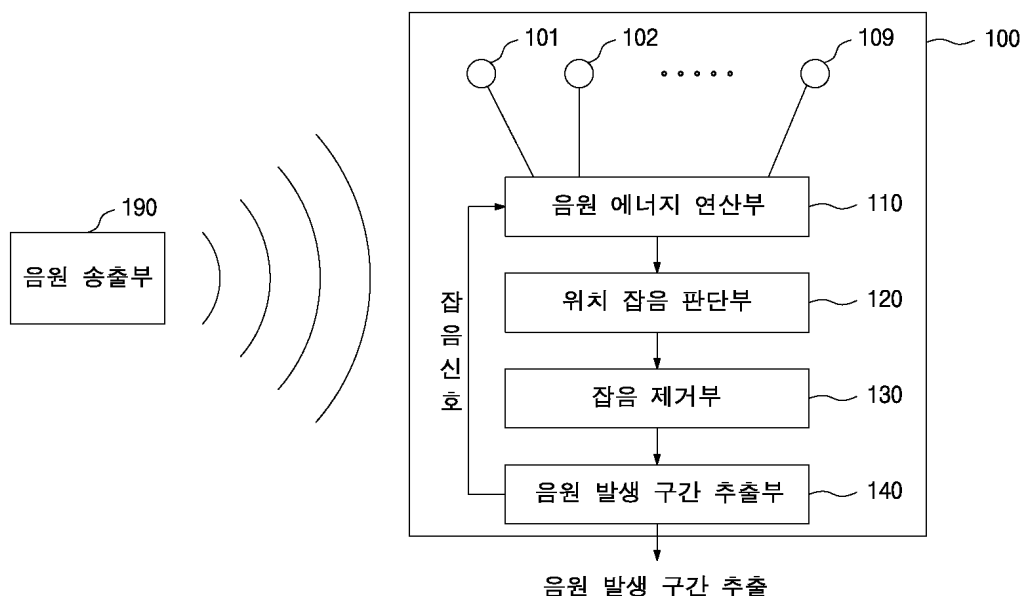
- [0118] 그리고, 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임에 해당되는 상기 복수 개의 마이크로폰에서 수신한 신호를 잡음 신호로 하여 상기 잡음 레벨을 갱신할 수 있다.
- [0119] 더욱이 잡음 레벨의 정규성을 위하여 음원 발생 구간을 추출하는 과정(S350)에서 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임의 신호는 잡음에 해당하므로, 음원 발생 구간 이외의 타임 프레임의 신호의 에너지와 잡음 레벨의 평균 값을 계속 취함으로써 실시간으로 수신되는 신호에 있어서의 잡음 레벨의 정규성을 확보할 수 있게 된다.
- [0120] 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다.
- [0121] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0122] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

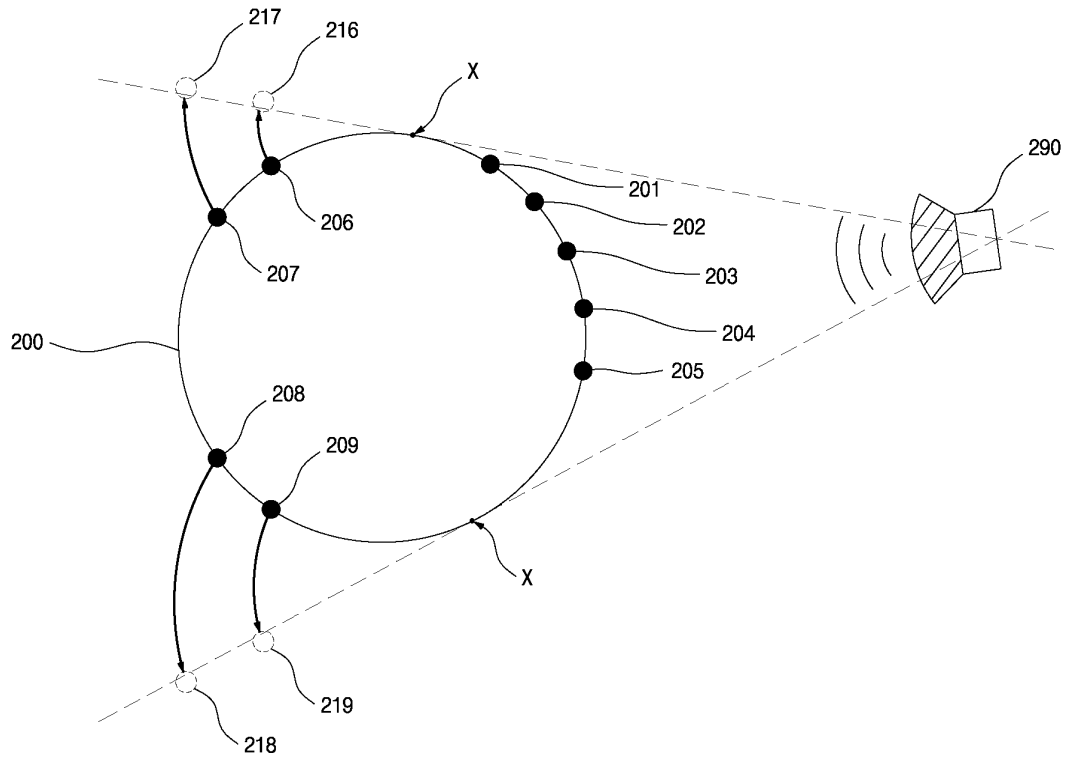
- [0123] 도 1은 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 탐지 시스템의 블록도이다.
- [0124] 도 2는 도 1의 음원 수신부에서의 음원 위치 추적 방법의 일례를 도시한 것이다.
- [0125] 도 3은 본 발명에 따른 마이크로폰 및 시공간 정보를 이용한 음원 구간 탐지 방법의 흐름도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

