



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월05일
(11) 등록번호 10-1404171
(24) 등록일자 2014년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04S 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0047365

(22) 출원일자 2013년04월29일

심사청구일자 2013년04월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120068875 A*

JP2013058896 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

권순일

서울 강남구 압구정로29길 71, 22동 602호 (압구정동, 현대아파트)

백성욱

서울 송파구 올림픽로 99, 155동 2001호 (잠실동, 잠실엘스아파트)

(74) 대리인

특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 권영학

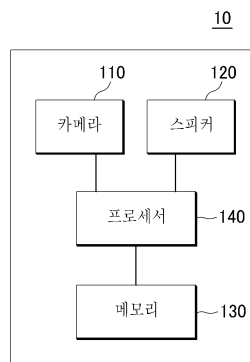
(54) 발명의 명칭 다채널 스피커 환경에서의 음향 신호 감쇠 보정 시스템 및 방법

(57) 요약

다채널 스피커 환경에서 스마트 기기가 음향 신호 처리시,

음향 신호 처리 애플리케이션을 실행하고, 스마트 기기에 결합된 카메라로 영상을 촬영하거나 이미 스마트 기기에 저장된 영상을 불러오고, 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 스피커의 위치 관계를 산출하고, 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출하고, 감쇠정도를 반영하여 보정한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하여 이를 스피커로 출력한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415122990
부처명	지식경제부
연구사업명	디지털콘텐츠원천기술개발
연구과제명	인터랙티브 아키텍처 기반 적응형 혼합현실 체험공간 구현을 위한 핵심기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	세종대학교산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

음향 신호출력 보상기능을 구비하는 장치에 있어서,

상기 장치에 결합되어 영상을 촬영하는 카메라;

상기 장치에 결합되어 음성 또는 음향 신호를 출력하는 스피커;

음향 신호 처리 애플리케이션이 설치된 메모리; 및

상기 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 상기 카메라를 통해 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 상기 스피커, 또는 상기 스피커와 다른 스피커의 위치 관계를 산출하고, 상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한 후, 상기 감쇠정도를 반영하여 보상한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하며,

상기 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출시,

지향계수가 2인 점음원(반자유공간)에서의 음압레벨(SPL)을 측정하는 하기 수학과 같은 방법으로 음압 레벨을 측정하고 감쇠 정도를 산출하는, 음향 신호출력 보상기능을 구비하는 장치.

[수학식]

$$SPL = PWL - 10\log(2\pi r^2) [Q=2]$$

PWL은 음향 신호파워레벨이고, Q는 지향계수임.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스피커는 복수개이고,

상기 프로세서는,

각 스피커마다 독립적으로 상기 카메라를 통해 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 상기 스피커의 위치 관계를 산출하고, 상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한 후, 상기 주파수별 감쇠정도를 반영하여 보상한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하는, 음향 신호출력 보상기능을 구비하는 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

스피커를 포함하는 기기가 음향 신호를 처리하는 방법에 있어서,

상기 기기가 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행하는 단계;

상기 기기에 결합된 카메라로 영상을 촬영하거나, 상기 기기에 저장된 영상을 불러오는 단계;

상기 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 상기 영상으로부터 사용자와 상기 스피커, 또는 상기 스피커와 다른 스피커의 위치 관계를 산출하는 단계;

상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출하는 단계;

상기 감쇠정도를 반영하여 출력 음성 또는 음향 신호를 보상하는 단계; 및

상기 기기에 결합된 스피커로 음성 또는 음향 신호를 출력하는 단계를 포함하되,

상기 음압 레벨을 측정하는 단계는,

지향계수가 2인 점음원(반자유공간)에서의 음압레벨(SPL)을 측정하는 하기 수학적식과 같은 방법으로 음압레벨을 측정하는, 음향 신호 처리 방법.

[수학적식]

$$SPL = PWL - 10 \log(2 \pi r^2) [Q=2]$$

PWL은 음향 신호파워레벨이고, Q는 지향 계수를 2로 설정함.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 기기의 스피커는 복수개이고 ,

상기 위치 관계를 산출하는 단계는, 각 스피커마다 독립적으로 상기 카메라를 통해 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 상기 스피커의 위치 관계를 산출하고,

상기 감쇠 정도를 산출하는 단계는, 각 스피커마다 독립적으로 상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한 후,

상기 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하는 단계는, 각 스피커마다 독립적으로 상기 주파수별 감쇠정도를 반영하여 보상한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하는, 음향 신호 처리 방법.

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다채널 스피커를 사용하는 음향 환경에서, 감쇠된 음향 신호를 보정하는 기기 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 실제 체감하고자 하는 공간에 있는 듯한 현실감을 극대화하기 위해, 실제 물리적인 공간과 가상현실 공간을 융합하는 인터랙티브 아키텍처 기반의 적응형 혼합현실 기술이 최근 연구되고 있다.

[0003] 이러한 혼합현실 공간에서 동적인 사용자 위치에 따라 공간적 몰입감 증대를 위한 오디오 음향 환경의 최적화 기술이 연구되고 있다.

[0004] 또한, 최근 공공장소에 다수의 LCD, LED TV를 통한 멀티스크린 광고 및 캠페인이 보편화되고 있다. 또한 어떤 스마트 TV 광고에서는 기차 내부 창문에 멀티디스플레이를 설치하여 사람들에게 공간감을 느낄 수 있는 콘텐츠를 제공하는데, 기차 좌측 창문의 디스플레이에서 비행기가 날아와 우측 창문디스플레이로 지나가는 비행기의 모습을 사람이 바라보는 장면으로 비행기가 날아가는 공간감을 느끼는 장면을 보여주었다.

[0005] 현실적인 공간을 체감하는 측면에서 현재의 가상현실 기술에는 상당한 한계가 있으며, 체감을 극대화하기 위해 실제 물리적인 공간과 가상현실 공간을 융합하는 신 개념의 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. 본원 발명은 이러한 혼합현실 공간에서 공간적 몰입감 증대를 위한 음향 환경의 재현을 최적화한다.

[0006] 한편, 본 발명의 기술과 관련하여, 원광 대학교 일반대학원 석사학위논문, ‘“음향 신호 시뮬레이션에 의한 기계실 설비소음의 예측에 관한 연구”, 박정호, 2004’에는 음향 신호 시뮬레이션과 관련된 내용이 기술되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 발명은 다채널 스피커를 사용하는 음향 환경에서 감쇠된 음향 신호를 보정하는 스마트 기기 및 그 방법을 제공하고자 한다 .

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 스마트 기기는, 상기 스마트 기기에 결합되어 영상을 촬영하는 카메라; 상기 스마트 기기에 결합되어 음성 또는 음향 신호를 출력하는 스피커; 음향 신호 처리 애플리케이션이 설치된 메모리; 및 상기 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 상기 카메라를 통해 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 상기 스피커의 위치 관계를 산출하고, 상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한 후, 상기 감쇠정도를 반영하여 보정한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리한다.

[0009] 그리고, 본 발명의 일 측면에 따른 스피커를 포함하는 스마트 기기가 음향 신호를 처리하는 방법은, 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행하는 단계; 스마트 기기에 결합된 카메라로 영상을 촬영하거나 이미 스마트 기기에 저장된 영상을 불러오는 단계; 상기 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 상기 촬영된 영상 정보로부터 사용자와 상기 스피커의 위치 관계를 산출하는 단계; 상기 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출하는 단계; 상기 감쇠정도를 반영하여 보정한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리하는 단계; 및 상기 스마트 기기에 결합된 스피커로 음성 또는 음향 신호를 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 스마트 기기가 사용자의 위치 변화에도 불구하고 신호 감쇠 정도를 고려하여 주파수 별 오디오 신호의 감쇠 보정이 가능한 효과가 있다.

[0011] 그리고, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면 스마트 기기의 스피커가 복수개로 이루어져 있어도, 독립적으로 음향 신호의 보정이 가능한 효과가 있다.

[0012] 그리고, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 별도의 거리 감지 장치 없이도, 기존의 스마트 기기에 결합된 카메라를 이용하여 사용자의 위치 관계를 산출하여, 음향 신호의 보정이 가능한 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 스마트 기기가 음향 신호에 대한 처리를 수행하는 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행함으로써, 신속하고 편리하게 음향 신호를 보정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기가 음향 신호를 처리하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 실내 음향 신호의 거리에 따른 음압레벨(SPL)의 감쇠 정도를 측정한 결과를 도시화한 것이다.

도 4, 도 5, 도 6은 각각 1kHz, 4kHz, 8kHz의 감쇠 정현파들을 도 5의 데이터를 기반으로 70dB로 보정한 결과와 이를 통해 음압 레벨로 보정된 후 거리에 따라 감쇠한 음압 레벨을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 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.

[0016] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아

니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기의 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 도 1의 기기는 설명의 편의를 위해 스마트 기기를 이용하여 예시적으로 설명되나, 스마트 기기 외의 다른 장치에서도 음향 신호보상을 위해서 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0018] 구체적으로, 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기(10)는, 카메라(110), 스피커(120), 메모리(130), 및 프로세서(140)를 포함한다.
- [0019] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기(10)는 카메라(110)를 통하여 시야에 들어온 객체에 대해 촬영한 영상 정보를 획득할 수 있으며, 영상 정보는 시각 정보를 포함할 수 있다. 이때, 객체는 사람, 동물 또는 사물을 포함할 수 있다. 촬영된 영상 정보는 객체와 카메라(110) 간 또는, 카메라(110)와 다른 카메라(115) 간의 위치 관계를 산출하는데 사용될 수 있다. 이때, 위치 관계 정보는 사물 간의 거리, 방향 정보를 포함할 수 있다.
- [0020] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기(10)는 스피커(120)를 통하여 오디오 신호를 출력할 수 있으며, 다양한 애플리케이션이 설치되고 실행될 수 있는 장치로서, 예를 들어, 스마트 폰, 스마트 TV, 태블릿 PC와 같이, 컴퓨팅 기능, 통신 기능, 및 멀티미디어 재생 기능을 탑재한다.
- [0021] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기(10)의 음향 신호 처리 방식에 대해서 설명하기로 한다.
- [0022] 카메라(110)는 스마트 기기(10)와 결합되어 영상을 촬영하는 장치이다. 본 발명의 일 실시예에서는 카메라(110)가 사용자와 스피커(120)간 또는 스피커(120)와 다른 스마트 기기 간의 위치 관계를 산출하기 위해 영상을 촬영한다. 이때, 두 사물간의 위치 관계는 거리 관계, 방향 관계를 포함할 수 있다.
- [0023] 한편, 스피커(120)는 스마트 기기(10)와 결합되어 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라 음성 또는 음향 신호를 출력하는 장치이다.
- [0024] 메모리(130)는 스마트 기기(10)의 구성요소로써, 음향 신호 처리 애플리케이션이 설치되어 저장된다. 또한 메모리(130)는 캐쉬, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래시 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), 솔리드 스테이트 드라이브(SSD, Solid State Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [0025] 프로세서(140)는 데이터 처리 장치를 의미하고, 스마트 기기(10)의 구성요소로써, 상술한 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행한다.
- [0026] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기(10)의 구성 및 동작에 대해서 상세히 설명하도록 한다.
- [0027] 먼저, 카메라(110)는 스마트 기기(10)와 결합되어 피사체의 영상을 촬영한다. 그리고 이러한 촬영 결과 데이터를 기반으로 스마트 기기(10)는 피사체와 스마트 기기(10) 간의 위치 관계를 산출한다. 이때, 위치 관계 정보는 피사체와의 거리, 피사체의 방향 등의 정보를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 카메라의 줌 기능이 구동되어 초점이 조절되었을 시, 스마트 기기(10)가 초점거리와 렌즈와 촬상소자간의 거리를 산출할 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 카메라 모듈의 오토 포커싱에 소모되는 전압 또는 전류를 측정하여 거리를 산출하는 방식으로 스마트 기기(10)가 피사체와 스마트 기기(10) 간의 위치 관계를 산출할 수 있다. 이때, 피사체는 사용자, 또는 다른 스마트 기기가 될 수 있다.
- [0028] 이어서, 프로세서(140)는 메모리(130)에 저장된 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행시키고, 이러한 애플리케이션의 구동에 따라 촬영된 영상 정보로부터 피사체와 스마트 기기(10)간의 위치 관계를 산출한다. 위치 관계를 산출하는 방식은 앞서 설명한 바와 같다.
- [0029] 또한, 프로세서(140)는 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 산출한 위치 관계를 기반으로 출력 음성 또는 음향 신호의 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 음압 레벨의 감쇠정도는 기설정된 주파수 별로 산출될 수 있다.
- [0030] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서는(140), 음압레벨의 감쇠 정도를 산출하는 경우, 수학적 1과 같은 방법으로 음압 레벨을 측정하여 감쇠 정도를 산출할 수 있다.

- [0031] [수학식1]
- [0032] $SPL = PWL - 10 \log(2 \pi r^2) [Q=2]$
- [0033] 이때, SPL은 음압레벨, PWL은 음향 신호파워레벨이고, Q는 지향계수로 공간 내에서 사용되는 음향 신호기기의 지향성을 정량적으로 나타내는 척도를 나타낸다. Q는 본 발명의 사용 환경이 자유공간이 아닌 대부분 지면 위에 있는 반자유공간이기 때문에 2로 설정할 수 있다.
- [0034] 이어서, 스피커(120)는 스마트 기기(10)의 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라 음성 또는 음향 신호를 출력한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스피커(120)는 복수개일 수 있으며 각 스피커(120)는 독립적으로 음성 또는 음향 신호를 출력한다. 이때, 프로세서(140)는 각 스피커(120)에 대하여 독립적으로 상술한 동작을 수행한다.
- [0035] 한편, 도 1에 도시된 각각의 구성요소는 일종의 '모듈'로 구성될 수 있다. 상기 '모듈'은 소프트웨어 또는 Field Programmable Gate Array(FPGA) 또는 주문형 반도체(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, 모듈은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 모듈은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. 모듈은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 실행시키도록 구성될 수도 있다. 구성요소들과 모듈들에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 모듈들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 모듈들로 더 분리될 수 있다.
- [0036] 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기가 음향 신호를 처리하는 방법에 대해서 상세히 설명하도록 한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기가 음향 신호를 처리하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0038] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 기기가 음향 신호를 처리하는 방법에서는, 스마트 기기가 먼저 음향 신호 처리 애플리케이션을 실행한다(S410).
- [0039] 이때, 음향 신호 처리 애플리케이션은 스마트 기기의 적어도 한 개 이상의 스피커의 출력을 제어하고, 스마트 기기의 프로세서를 구동시킨다. 또한, 음향 신호 처리 애플리케이션은 스마트 기기에 결합된 카메라를 구동시켜 영상을 촬영하거나, 스마트 기기에 저장된 영상을 이용하여 피사체와의 위치 관계 산출하도록 지시할 수 있다.
- [0040] 이어서, 스마트 기기는 결합된 카메라로 영상을 촬영하거나 이미 스마트 기기에 저장된 영상을 불러온다(S420). 이때, 저장된 영상은 피사체와 스마트 기기의 위치 관계를 산출할 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 이때, 피사체는 사용자, 또는 다른 스마트 기기가 될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술한 영상 정보는 카메라의 줌 기능이 구동되어 초점이 조절되었을 시, 스마트 기기가 초점거리와 렌즈와 촬상 소자 간의 거리를 산출할 수 있는데, 이때는 초점거리를 포함한다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상술한 영상 정보는 카메라 모듈의 오토 포커싱에 소모되는 전압 또는 전류를 측정하여 거리를 산출하는 방식으로 스마트 기기가 피사체와 스마트 기기 간의 위치 관계를 산출할 경우에는, 이러한 전압 또는 전류를 포함한다.
- [0041] 이어서, 음향 신호 처리 애플리케이션의 구동에 따라, 상기 촬영된 영상 정보로부터 사용자 또는 다른 스마트 기기와 상기 스마트 기기의 위치 관계를 산출한다(S430). 위치 관계를 산출하는 방식은 이전에 상술한 바와 같다.
- [0042] 이어서, 위치 관계에 의하여 예측되는 출력 음성 또는 음향 신호의 주파수별 음압 레벨의 감쇠정도를 산출한다(S440). 감쇠정도를 산출하는 방식은 이전에 상술한 바와 같다.
- [0043] 이후, 상기 감쇠정도를 반영하여 보정한 음성 또는 음향 신호가 출력되도록 처리한다(S450). 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 음성 또는 음향 신호 출력을 처리하는 단계는 신호의 감쇠 정도를 고려하여 각 주파수별 음압 레벨을 증폭하는 보정 단계를 포함한다.
- [0044] 이어서, 스마트 기기에 결합된 스피커로 음성 또는 음향 신호를 출력한다(S460). 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스피커는 복수개일 수 있으며 각 스피커는 독립적으로 음성 또는 음향 신호를 출력한다. 이때, 프로세서는 각 스피커에 대하여 독립적으로 상술한 동작을 수행한다.
- [0045] 도 3은 실내 음향 신호의 거리에 따른 음압레벨(SPL)의 감쇠 정도를 측정한 결과를 도시화한 것이다.
- [0046] 구체적으로, 도 3에서는 주파수의 구분 없이 전체 음원의 음압레벨(SPL)이 거리에 따라 감쇠하는 정도를 수식적

계산에 의해 산출한 결과와 각각의 주파수에 해당하는 정현파들이 거리에 따라 감쇠되는 정도를 도시한다.

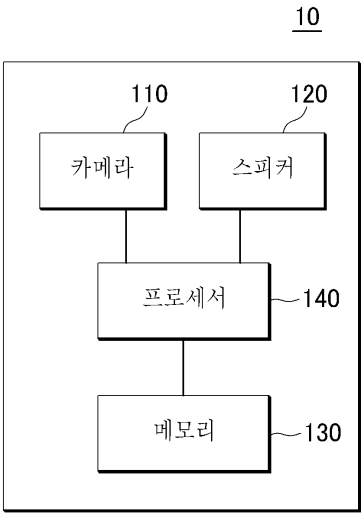
- [0047] 또한, 도 3에서는, 약 70dB 음원을 10초 동안 재생시켜 실내의 잔향에 의해 보강된 직접음의 피크 레벨(Peak Level)이 정상 상태(Steady State)에 도달하도록 만든 후, 이때의 구간 평균을 측정하는 방식으로 거리에 따른 실험 음원의 음압 레벨이 측정되었다. 실험실 내의 실험 음원을 발생시키지 않은 상태에서 주변 환경에 의한 기본 평균소음은 30dB 정도로 측정되었다. 스피커와 측정기의 높이는 지면으로부터 1.2m 높이에 설치하였다. 실험 음원은 단일주파수의 감쇠정현파를 사용하였고, 1kHz, 4kHz, 8kHz의 음원을 각 주파수 별로 1m, 2m, 3m 거리마다 측정하였다.
- [0048] 도 4, 도 5, 도 6은 각각 1kHz, 4kHz, 8kHz의 감쇠 정현파들을 도 5의 데이터틀 기반으로 70dB로 보정한 결과와 이를 통해 음압 레벨로 보정된 후 거리에 따라 감쇠한 음압 레벨을 도시한다.
- [0049] 실험결과에서 볼 수 있듯이 거리에 따라 음압 레벨이 감쇠하였다. 이러한 점을 바탕으로 원음을 주파수 별로 미리 보정한 후 오디오 신호를 스피커를 통해 재현하는 방법이 원음의 음색을 유지하는데 효과가 있다는 점을 확인할 수 있었다. 이 기술을 이용하면 체험 공간 내의 사용자에게 원음의 음색을 재현해 재생할 수 있을 것이다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0051] 또한, 상술한 본 발명에 따른 음향 신호 보정 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터 시스템에 의하여 해독될 수 있는 데이터가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.
- [0052] 또한, 본 방법발명은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0053] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

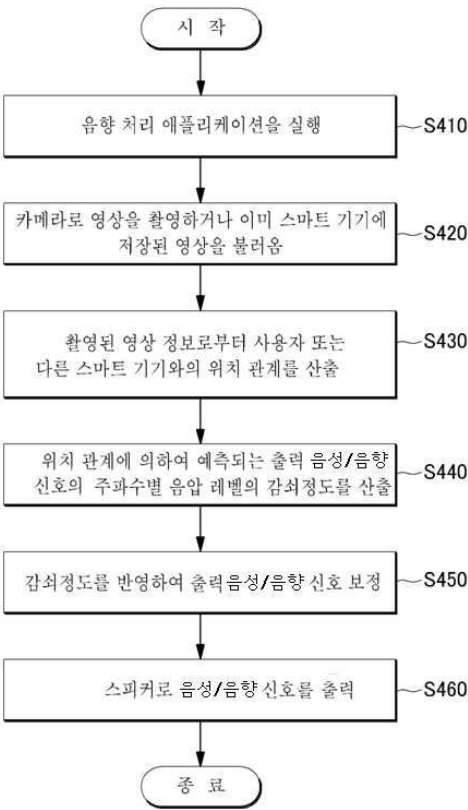
- [0055] 10 : 스마트 기기
110 : 카메라
120 : 스피커
130 : 메모리
140 : 프로세서

도면

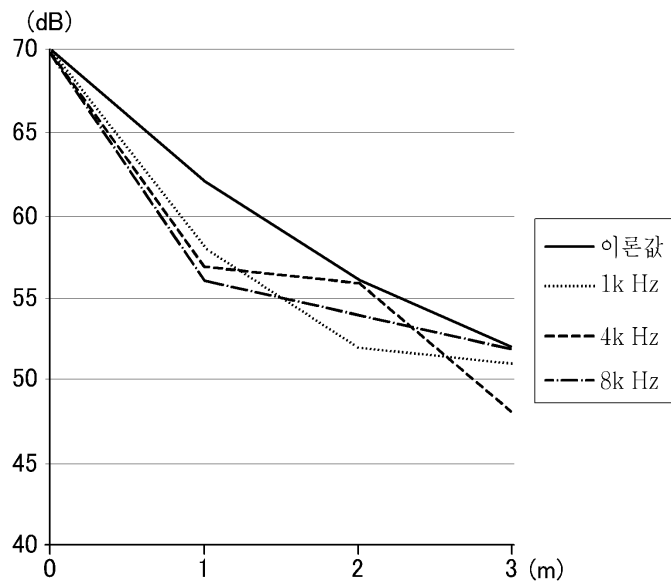
도면1



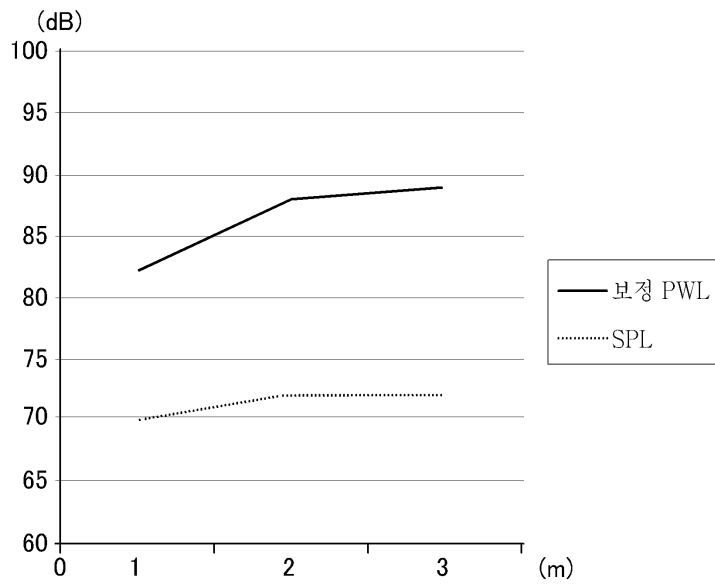
도면2



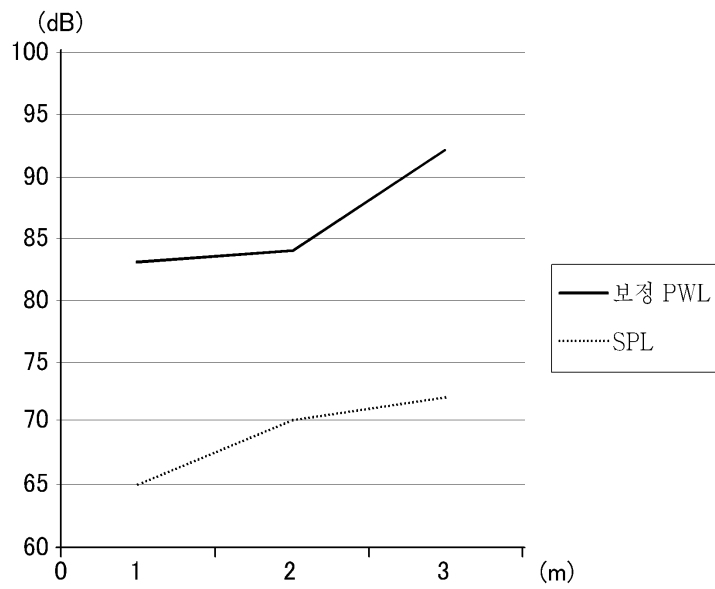
도면3



도면4



도면5



도면6

