



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월26일
(11) 등록번호 10-0788678
(24) 등록일자 2007년12월18일

(51) Int. Cl.
H04R 3/02 (2006.01) H04R 1/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0004174
(22) 출원일자 2006년01월14일
심사청구일자 2006년01월14일
(65) 공개번호 10-2007-0075664
(43) 공개일자 2007년07월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001016679 A
KR1020010024463 A
KR1020040002047 A
KR1020050083324 A

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
고병섭
경기 수원시 영통구 매탄4동 삼성2차아파트
6-1003
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

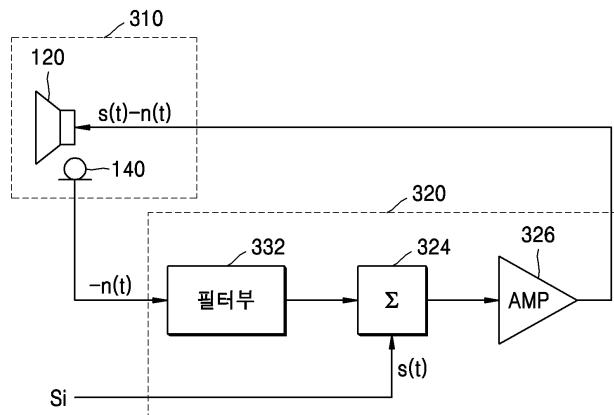
심사관 : 조지은

(54) 이어폰 기기의 소음 저감 장치 및 방법

(57) 요약

이어폰을 사용하는 휴대용 오디오 재생 장치의 소음 저감 장치 및 방법이 개시되어 있다. 본 발명은 스피커 유니트와 마이크폰을 장착하여 오디오 신호를 출력하고 외부 소음에 대한 안티 소음을 생성하는 이어폰부, 이어폰부의 마이크폰에서 생성되는 안티 소음에 대해 주파수 특성을 보상하고, 그 안티 소음 신호와 입력되는 오디오 신호를 가산하고, 그 가산된 신호를 상기 이어폰부의 스피커 유니트로 출력하여 안티 소음에 의해 주변 소음을 제거하는 회로부를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

이어폰 기기의 소음 저감 방법에 있어서,

역 위상 출력 특성을 갖는 마이크로폰에 의해 입력되는 소음 신호를 역 위상의 안티 소음 신호로 생성하는 과정;

상기 생성된 안티 소음 신호에 대해 주파수 특성을 보상하고 그 안티 소음 신호가 출력단에 최대로 전달되기 위해 출력단과 임피던스 매칭하는 과정;

상기 임피던스 매칭된 안티 소음 신호와 입력되는 오디오 신호를 가산하는 과정

상기 가산된 신호를 스피커 유니트로 출력함으로써 상기 스피커 유니트로 출력된 안티 소음 성분에 의해 주변 소음을 제거하는 과정을 포함하는 이어폰 기기의 소음 저감 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 주파수 특성을 보상하는 과정은 상기 안티 소음의 고주파 영역을 제거하고 저주파수 영역의 안티 소음을 생성하는 것임을 특징으로 하는 이어폰 기기의 소음 저감 방법.

청구항 3

이어폰 기기의 소음 저감 장치에 있어서,

역 위상 출력 특성을 갖고 입력되는 소음 신호에 대해 역 위상의 안티 소음 신호로 생성하는 마이크로폰부;

상기 마이크로폰부에서 출력되는 안티 소음에 대해 주파수 특성을 보상하고 그 안티 소음 신호가 출력단에 최대로 전달되기 위해 출력단과 임피던스 매칭하는 필터부;

상기 필터부에서 출력되는 안티 소음 신호와 입력되는 오디오 신호를 가산하는 가산부;

상기 가산부에서 가산된 오디오 신호를 출력하는 스피커 유니트를 포함하는 이어폰 기기의 소음 저감 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 필터부는

상기 마이크로폰부에서 생성된 안티 소음 신호를 출력단과 임피던스 매칭하는 임피던스 매칭부;

상기 임피던스 매칭부에서 출력되는 안티 소음 신호의 저주파 부분을 통과하는 저주파 통과 필터부를 구비하는 것을 특징으로 하는 이어폰 기기의 소음 저감 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 스피커 유니트와 마이크로폰부는 서로 근접하여 반대 방향으로 설치하는 것을 특징으로 하는 이어폰 기기의 소음 저감 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 휴대폰 오디오 재생 장치에 관한 것이며, 특히 이어폰을 사용하는 휴대용 오디오 재생 장치의 소음 저감 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <8> 산업이 발전함에 따라 음악등과 같은 음성을 재생할 수 있는 오디오 재생 장치가 휴대용화 되어가고 있다. 휴대용 오디오 재생 장치의 경우 지하철이나 버스 혹은 거리와 같은 장소에 구애됨이 없이 음악 감상이나 어학 학습을 할 수 있다. 이러한 휴대용 오디오 재생 장치의 예로는 MP3플레이어, 미니 카세트 및 콤팩트 디스크 플레이어 등이 있다. 일반적으로 휴대용 오디오 재생 장치는 메모리나 CD등의 기록 매체에 기록된 데이터나 방송국으로부터 수신되는 방송 신호를 재생하는 장치이다. 휴대용 오디오 재생 장치에 의해 재생되는 오디오 신호는 증폭기를 통해 증폭되어 이어폰(earphone)으로 출력된다. 이어폰(earphone)은 일방적으로 증폭되어진 오디오 신호를 내부 스피커 유닛를 통해 출력한다. 그러나 휴대용 오디오 재생 기기의 이어폰은 외부 환경에서 유입되는 소음으로 인해 음질을 저하시킨다. 따라서 사용자는 외부 소음을 감당한 음량을 유지하기 위해 기기의 음압을 점점 높게된다. 그러므로 이어폰을 사용하는 휴대용 오디오 재생 기기는 장시간 청취시 난청등의 원인을 유발하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <9> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 이어폰을 이용하는 휴대용 오디오 재생 장치에서 이어폰을 통한 소스 신호 출력시 주변 소음을 최소화하는 소음 저감 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.
- <10> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는 주변 소음을 최소화하는 소음 저감 장치 및 방법을 적용한 휴대용 오디오 재생 장치를 제공하는 데 있다.
- <11> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 이어폰 기기의 소음 저감 방법에 있어서,
- <12> 입력되는 소음 신호를 역 위상 출력 특성을 갖는 마이크로폰에 의해 안티 소음 신호로 생성하는 과정;
- <13> 상기 과정에서 생성된 안티 소음 신호에 대해 주파수 특성을 보상하고 출력단과 임피던스 매칭하는 과정;
- <14> 상기 과정에서 임피던스 매칭된 안티 소음 신호와 입력되는 오디오 신호를 가산하는 과정
- <15> 상기 과정에서 가산된 신호를 스피커 유닛으로 출력함으로써 상기 스피커 유닛으로 출력된 안티 소음 성분에 의해 주변 소음을 제거하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 스피커 유닛과 마이크로폰을 장착하여 오디오 신호를 출력하고 외부 소음에 대한 안티 소음을 생성하는 이어폰부;
- <17> 상기 이어폰부의 마이크로폰에서 생성되는 안티 소음에 대해 주파수 특성을 보상하고, 그 안티 소음 신호와 입력되는 오디오 신호를 가산하고, 그 가산된 신호를 상기 이어폰부의 스피커 유닛으로 출력하여 안티 소음에 의해 주변 소음을 제거하는 회로부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <18> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.
- <19> 도 1은 본 발명에 따른 휴대폰 오디오 재생 장치에 사용되는 이어폰의 외관도이다.
- <20> 도 1을 참조하면, 110은 이어피스(earpiece)이고, 120은 스피커 유닛이고, 130은 이어폰 하우징(earphone housing)이고, 140은 마이크로폰이다.
- <21> 마이크로폰(140)은 수음부를 외측으로 향하여 외부 소음을 수음하고, 그 입력되는 소음에 대해 역 위상 출력 특성을 갖는 마이크 신호(MIC+, MIC-)을 출력한다.
- <22> 또한 스피커 유닛(120)은 마이크로폰과 대향하여 입력되는 오디오 신호(Audio+, Audio-)를 사람의 귀로 출력한다.
- <23> 바람직하게는 마이크로폰(140)은 외부 소음을 최대한 수음하도록 스피커 유닛(120)와 서로 근접하여 반대 방향으로 설치한다.
- <24> 도 2는 마이크로폰 종류에 따른 입력 신호에 대한 출력 신호의 위상 특성을 보이는 파형도이다.

- <25> 도 2는 마이크로폰 입력 신호에 대해 각각 동위상의 출력 특성을 갖는 마이크로 특성 및 역 위상의 출력 특성을 갖는 마이크로폰 특성을 나타낸다.
- <26> 본 발명에서는 입력 신호에 대해 역 위상의 출력 특성을 갖는 마이크로 폰을 사용한다.
- <27> 도 3은 본 발명에 따른 이어폰 기기의 소음 저감 장치를 보이는 구성도이다.
- <28> 도 3의 소음 저감 장치는 소음 저감용 이어폰부(310)와 소음 저감 회로부(320)로 구성된다. 이어폰부(310)는 스피커 유니트(120)와 마이크로폰(140)을 구비하며, 소음 저감 회로부(320)는 필터부(332), 가산부(324), 증폭부(326)을 구비한다.
- <29> 도 3을 참조하면, 사람 귀 주변의 소음을 $n(t)$ 라고 가정한다.
- <30> 마이크로폰(140)은 역 위상 출력 특성을 갖고 입력되는 소음 신호($n(t)$)에 대해 역 위상의 안티 소음 신호($-n(t)$)를 생성한다.
- <31> 필터부(332)는 마이크로폰(140)에서 출력되는 안티 소음 신호($-n(t)$)에 대해 주파수 특성을 보상하고, 출력단과 임피던스 매칭을 수행한다.
- <32> 가산부(324)는 필터부(332)에서 필터링된 안티 소음 신호($-n(t)$)와 입력되는 오디오 신호($s(t)$)를 합산한다. 즉, 가산부(324)는 안티 소음 신호($-n(t)$)에 오디오 신호($s(t)$)가 더해진 신호($s(t) - n(t)$)를 출력한다.
- <33> 증폭부(326)는 가산부(324)에서 출력되는 신호($s(t) - n(t)$)를 증폭한다.
- <34> 스피커 유니트(120)는 증폭부(326)에서 출력되는 신호($s(t) - n(t)$)를 재생한다.
- <35> 결국, 스피커 유니트(120)에서 출력되는 안티 소음 성분($-n(t)$)에 의해 귀속 음장에 존재하는 소음($n(t)$) 성분이 최소화되어 사용자는 최적의 상태로 오디오 신호($s(t)$)를 청취한다.
- <36> 도 4는 도 3의 필터부(332)의 상세 회로의 일실시예이다.
- <37> 도 4의 필터부(332)는 임피던스 매칭부(410)와 로우패스필터부(420)로 구성된다.
- <38> 도 4를 참조하여 더 상세히 설명하면, 제1저항($R1$)은 전원(V_{dc})에 의해 마이크로폰(140)을 드라이브한다.
- <39> 제1커패시터($C1$)는 마이크로폰(140)에서 출력되는 안티 소음 신호($-n(t)$)의 직류 성분을 제거함과 동시에 다음 회로단으로 신호가 최대한으로 전달되도록 임피던스를 매칭시킨다.
- <40> 제2, 제3저항($R2, R3$) 및 제2, 제3커패시터($C2, C3$)는 로우패스필터를 구성한다. 즉, 소음제거가 가능한 영역은 이론적으로 1kHz이하이므로 로우패스필터(420)는 임피던스 매칭부(410)에서 출력되는 안티 소음의 고주파 영역을 제거하고 저주파수 영역의 안티 소음을 생성한다.
- <41> 도 5는 본 발명에 따른 이어폰 기기의 소음 저감 방법을 보이는 흐름도이다.
- <42> 먼저, 입력되는 소음 신호에 대해 역 위상 출력 특성을 갖는 마이크로폰에 의해 안티 소음 신호로 생성한다(510 과정).
- <43> 이어서, 생성된 안티 소음 신호에 대해 주파수 특성을 보상하고 출력단과 임피던스를 매칭한다(520 과정).
- <44> 이어서, 임피던스 매칭된 안티 소음 신호에 입력되는 오디오 신호를 가산한다(530 과정).
- <45> 이어서, 가산된 신호를 스피커 유니트로 출력함으로써 스피커 유니트로 출력된 안티 소음 성분에 의해 귀속의 음장에 존재하는 주변 소음을 제거한다(540 과정).
- <46> 도 6은 본 발명에 의한 소음 저감 효과를 보이는 주파수 특성도이다.
- <47> 도 6을 참조하면, 실선은 소음 저감 이어폰을 장착한 후 전기회로를 오프(OFF)했을 경우 측정된 주파수 특성이며, 굵은 선은 소음 저감 이어폰을 장착한 후 전기회로를 온(ON)했을 경우 측정된 주파수 특성이다. 도 6의 주파수 특성을 보면 전기회로를 온(ON) 시켰을 경우 SPL(Sound Pressure Level)이 낮아지는 것을 알 수 있으며, 특히 300 - 500Hz에서 소음 저감 효과가 우수함을 알 수 있다.
- <48> 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.
- <49> 또한 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류

의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

발명의 효과

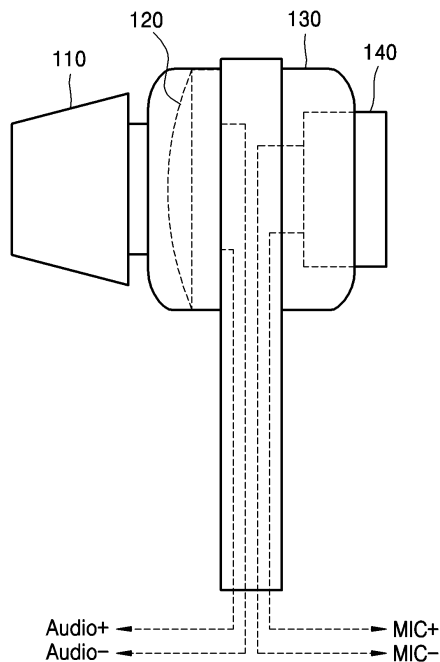
<50> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 이어폰 또는 헤드폰을 사용하는 휴대용 오디오 재생 장치의 청취시에 외부 소음을 제거하여 오디오 신호만을 재생할 수 있으며, 외부 소음으로 인해 고음량으로 조절할 필요가 없으므로 난청을 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

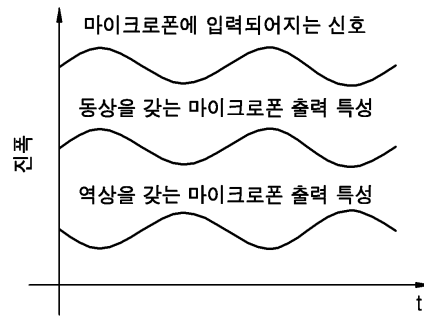
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 휴대폰 오디오 재생 장치에 사용되는 이어폰의 외관도이다.
- <2> 도 2는 마이크로폰 종류에 따른 입력 신호에 대한 출력 신호의 위상 특성을 보이는 파형도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 휴대폰 오디오 재생 장치의 소음 저감 장치를 보이는 구성도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 필터부의 상세 회로의 일실시예이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 이어폰 기기의 소음 저감 방법을 보이는 흐름도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 의한 소음 저감 효과를 보이는 주파수 특성도이다.

도면

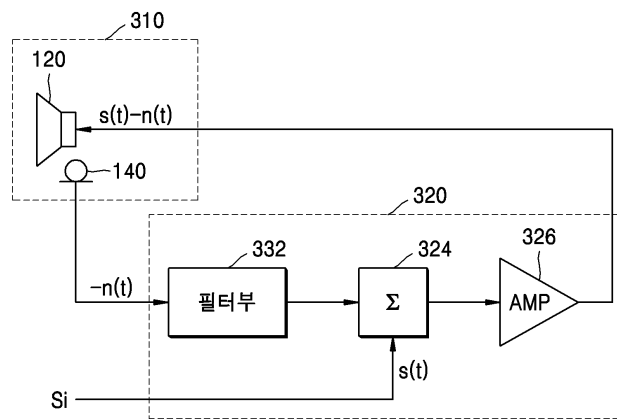
도면1



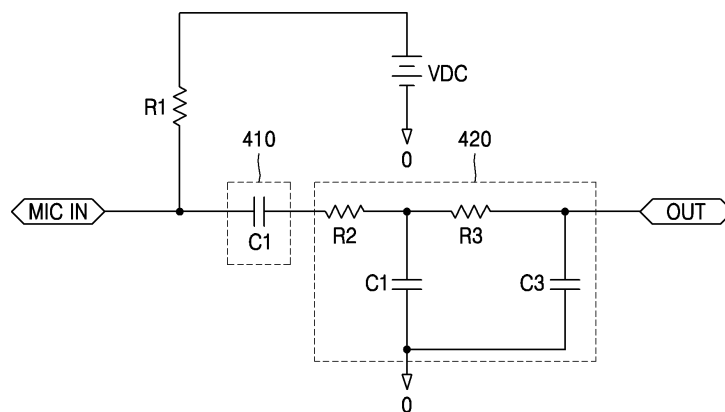
도면2



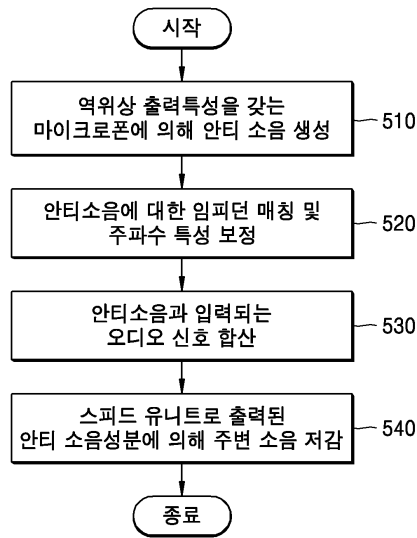
도면3



도면4



도면5



도면6

