



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0143481
(43) 공개일자 2017년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01H 17/00 (2006.01) H04R 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01H 17/00 (2013.01)
H04R 3/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0174624
(22) 출원일자 2017년12월18일
심사청구일자 2017년12월18일
(30) 우선권주장
1020160172758 2016년02월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김석희
서울특별시 노원구 덕릉로 459-18 102동 402호 (상계동, 미도아파트)
(74) 대리인
김등용, 김홍석

전체 청구항 수 : 총 4 항

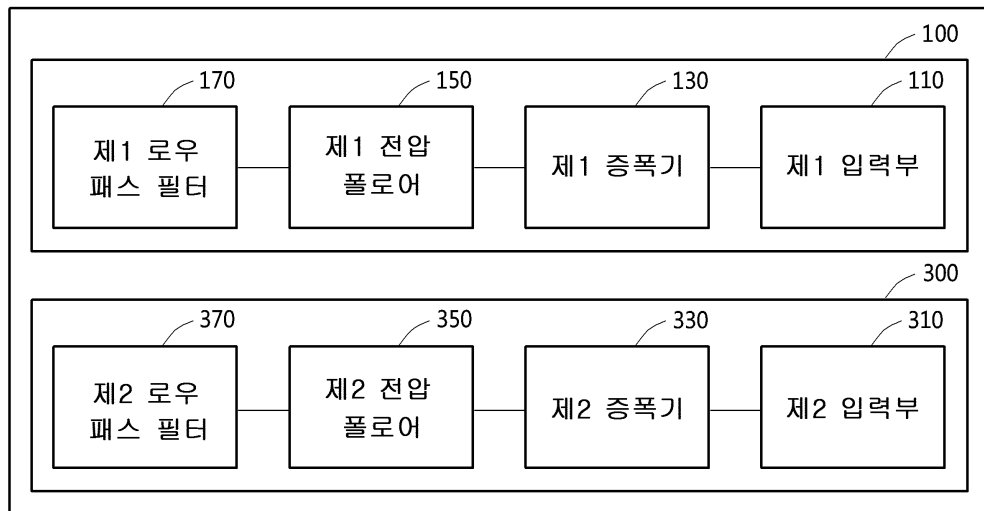
(54) 발명의 명칭 아날로그 멀티 사운드 센서

(57) 요약

사운드 센서가 개시된다. 상기 사운드 센서는 제1 센서부와 제2 센서부를 포함하고, 상기 제1 센서부는 폰icap 신호를 수신하는 제1 입력부, 상기 제1 입력부의 출력단에 접속된 제1 증폭기, 상기 제1 증폭기의 출력단에 접속된 제1 전압 폴로어(voltage follower) 및 상기 제1 전압 폴로어의 출력단에 접속된 제1 로우 패스 필터를 포함한다.

대표도 - 도2

10



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 Q1607951

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국과학창의재단

연구사업명 2016년 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발

연구과제명 빛과 소프트웨어로 만드는 예술의 세계

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.05.03 ~ 2016.12.16

명세서

청구범위

청구항 1

제1 센서부와 제2 센서부를 포함하는 사운드 센서에 있어서,
상기 제1 센서부는,
폰잭 신호를 수신하는 제1 입력부;
상기 제1 입력부의 출력단에 접속된 제1 증폭기;
상기 제1 증폭기의 출력단에 접속된 제1 전압 폴로어(voltage follower); 및
상기 제1 전압 폴로어의 출력단에 접속된 제1 로우 패스 필터를 포함하는,
사운드 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 입력부는,
상기 폰잭 신호를 수신하는 제1 폰잭; 및
상기 제1 폰잭의 출력단에 접속되어 상기 폰잭 신호를 출력하는 제2 폰잭을 포함하고,
상기 제1 증폭기는 상기 제1 폰잭으로부터 출력되는 상기 폰잭 신호를 증폭하는,
사운드 센서.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제2 센서부는,
음성 신호를 수신하는 제2 입력부;
상기 제2 입력부의 출력단에 접속된 제2 증폭기;
상기 제2 증폭기의 출력단에 접속된 제2 전압 폴로어; 및
상기 제2 전압 폴로어의 출력단에 접속된 제2 로우 패스 필터를 포함하는,
사운드 센서.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제1 증폭기와 상기 제2 증폭기는 45배의 증폭비를 갖는 비반전 증폭기인,
사운드 센서.

발명의 설명

기술분야

- [0001] 본 발명은 아날로그 멀티 사운드 센서에 관한 것으로, 특히 폰잭을 통해 폰잭 신호를 수신함과 동시에 감지되는 신호를 또 다른 폰잭으로 확인할 수 있는 아날로그 멀티 사운드 센서에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 사운드 센서
- [0004] 피지컬 컴퓨팅은 전통적인 마우스나 키보드가 아니라 인간이 감지할 수 있는 에너지 또는 사람에 의해 만들어지는 소리, 동작, 빛, 열 등을 입력으로 사용한다. 즉, 입력은 인간의 몸과 두뇌이다. 출력은 빛, 동작 등 사람이 고안할 수 있는 다양한 형태의 결과이다. 이러한 피지컬 컴퓨팅은 아두이노로 대표되는 오픈 하드웨어를 통해 일반에게도 널리 퍼지고 있으며 메이커 교육을 위해서도 학교에서 많이 이용되고 있으며 앞으로 교육 과정에도 반영될 것이다.
- [0005] 사운드 센서는 마이크로 폰을 통해 입력된 소리를 전압으로 변환하고 증폭기를 통해 특정한 범위의 전압으로 변환해 준다. 오픈 하드웨어를 위한 사운드 센서는 일반적으로 외부의 소리를 마이크로 폰을 통해 입력받고 이를 증폭기를 통해서 증폭하여 오픈 하드웨어로 전송한다. 종래의 일반적인 사운드 센서의 구조는 도 1에 도시되어 있다. 사운드 센서의 성능을 결정하는 것은 마이크로 폰의 작동 주파수(frequency), 민감도(sensitivity) 및 이에 대응하는 증폭기의 성능이다.
- [0006] 이와 같은 종래의 사운드 센서는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0007] · 여러 사람이 동시에 이용하는 교실 환경에서 이용하기 적합하지 않다. 즉, 동시에 여러 사용자에게 의해 발생되거나 플레이되는 음성 신호가 혼합되어 각 사용자는 자신만의 음성 신호를 센싱하는데 곤란함이 있다.
- [0008] · 음악(또는 음성 신호)을 재생하는 기기로부터의 직접 입력 신호를 수신하여 처리할 수 없다. 예컨대, 스마트폰의 음악 소리를 센싱하는 프로젝트를 교실 환경에서 여러 명이 동시에 음악을 플레이하고 이를 센싱하는 데에는 노이즈로 인해 정확한 감지 동작을 수행할 수 없게 된다.
- [0009] · 기존의 사운드 센서는 음성 입력만을 목적으로 한다. 즉, 음악 출력을 바로 입력하지 못하고 스피커를 통해 입력할 수밖에 없는 문제점이 있다.
- [0011] 오픈 하드웨어
- [0012] 원보드 컴퓨터의 정의는 한 개의 회로 보드 위에 마이크로프로세서, 메모리, 입출력 I/O, 그 외에 컴퓨터의 동작을 위한 모든 부품을 포함하는 컴퓨터이다. 원보드 컴퓨터는 대부분 Amtel cpu 기반의 SOC(System On Chip)로 구성되고 있다. 이 분류에 속하는 것으로 Raspberry pi, Beagle bone black, Pcduno, Raxda 등이 있으며, 운영체제로는 리눅스를 기반으로 하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제1992-0014230호 (1992.07.30. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 스피커 등을 통한 음성 신호가 아닌 폰잭을 통한 폰잭 신호를 감지하고 이를 확인할 수 있는 아날로그 멀티 사운드 센서를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 실시 예에 따른 아날로그 멀티 사운드 센서는 제1 센서부와 제2 센서부를 포함하고, 상기 제1 센서부는 폰택 신호를 수신하는 제1 입력부, 상기 제1 입력부의 출력단에 접속된 제1 증폭기, 상기 제1 증폭기의 출력단에 접속된 제1 전압 폴로어(voltage follower) 및 상기 제1 전압 폴로어의 출력단에 접속된 제1 로우 패스 필터를 포함한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시 예에 따른 아날로그 멀티 사운드 센서에 의할 경우, 음악이나 소리 등을 폰택을 통해 직접 입력할 수 있게 되어 여러 사용자가 동시에 동일한 장소에 혼재하는 상황에서도 효과적인 음성 감지를 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 가변 저항의 특별한 설정없이 가청 주파수 내에 활용할 수 있는 아날로그 멀티 사운드 센서를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 종래 일반적인 사운드 센서의 구조를 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 의한 사운드 센서의 기능 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 제1 입력부의 회로도이다.

도 4는 도 2에 도시된 제1 증폭기 또는 제2 증폭기의 회로도이다.

도 5는 도 2에 도시된 제1 로우 패스 필터 또는 제2 로우 패스 필터의 회로도이다.

도 6은 도 2에 도시된 사운드 센서의 전체 회로도이다.

도 7은 도 2에 도시된 사운드 센서의 프로토타입을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0024] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0025] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.

[0026] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등

도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0027] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 의한 사운드 센서의 기능 블록도이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 아날로그 사운드 센서, 아날로그 멀티 사운드 센서 등으로 명명될 수도 있는 사운드 센서(10)는 제1 센서부(100)와 제2 센서부(300) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0033] 제1 센서부(100)는 폰잭(phone jack)을 통해 입력되는 신호인 폰잭 신호를 센싱하고, 센싱 결과를 출력할 수 있다. 제2 센서부(300)는 마이크로폰 등을 이용하여 외부에서 발생하는 음성 신호를 센싱하고, 센싱 결과를 출력할 수 있다.
- [0035] 제1 센서부(100)는 제1 입력부(110)와 제1 증폭기(130)를 포함하고, 실시 예에 따라 제1 전압 폴로어(voltage follower, 150)과 제1 로우 패스 필터(170) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 제1 입력부(110)는 제1 폰잭을 포함하고, 실시 예에 따라 제2 폰잭을 더 포함할 수 있다. 따라서, 제1 입력부(110)는 상기 제1 폰잭을 통해 입력되는 폰잭 신호를 감지(센싱)하고 감지 결과를 출력할 수 있다. 또한, 상기 제2 폰잭의 입력단은 상기 제1 폰잭의 출력단과 접속되어 있어 상기 제1 폰잭을 통해 수신되는 폰잭 신호를 출력할 수 있다. 따라서, 사용자는 상기 제1 폰잭을 통해 수신되는 폰잭 신호를 제2 폰잭에 연결된 이어폰이나 스피커 등을 통해 청취할 수 있다. 일 예로, 사용자가 MP3 플레이어나 스마트폰 등의 출력을 센싱하고자 하는 경우, 상기 MP3 플레이어의 출력을 상기 제1 폰잭에 접속시킴으로써 상기 MP3 플레이어에서 플레이되고 있는 음악 등을 센싱할 수 있다. 동시에, 사용자는 상기 제2 폰잭에 접속된 이어폰을 통해 상기 제1 폰잭을 통해 수신되는 폰잭 신호(예컨대, 상기 MP3 플레이어에서 플레이되고 있는 음악)를 청취하고 현재 센싱되고 있는 폰잭 신호를 확인할 수 있다. 즉, 상기 제1 폰잭은 마이크 등을 위한 폰잭이고 상기 제2 폰잭은 이어폰 등을 위한 폰잭일 수 있다. 이와 같이, 스피커 등을 통해 방사되는 음성 신호를 직접 센싱하는 것이 아니고, 폰잭을 통해 수신되는 폰잭 신호를 감지함으로써 여러 명이 동시에 동일한 장소(예컨대 학교의 교실)에서 각자 자신의 장비를 통하여 음악 등을 감지하는 환경에서 다른 사용자에게 의해 플레이되는 음악의 영향을 받지 않고 자신의 음악만을 감지할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 제1 증폭기(130)는 제1 입력부(110)의 출력(상기 제1 폰잭의 출력)을 수신하고, 수신된 신호를 증폭하고 증폭된 신호를 출력할 수 있다. 증폭된 신호를 제1 전압 폴로어(150)에 입력되고, 제1 전압 폴로어(150)의 출력은 제1 로우 패스 필터(170)에 입력된다. 제1 로우 패스 필터(170)는 제1 전압 폴로어(150)의 출력 신호 중 가청 주파수(audio frequency) 대역의 신호만을 출력할 수 있다. 또한, 제1 로우 패스 필터(170)의 출력 신호는 소정의 오픈 하드웨어로 전송되어 컴퓨팅 교육 등에 이용될 수 있다.
- [0040] 제2 센서부(300)는 제2 입력부(310), 제2 증폭기(330)를 포함하고, 실시 예에 따라 제2 전압 폴로어(350)와 제2 로우 패스 필터(370) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

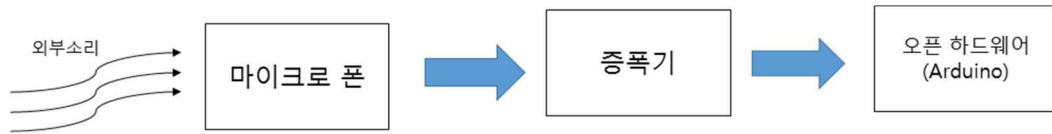
- [0041] 제2 입력부(310)는 마이크폰을 포함할 수 있다. 따라서, 제2 입력부(310)는 외부에서 발생하는 음성 신호를 감지하고 감지 결과를 출력할 수 있다.
- [0043] 제2 증폭기(330)는 제2 입력부(310)의 출력을 수신하고, 수신된 신호를 증폭하고 증폭된 신호를 출력할 수 있다. 증폭된 신호를 제2 전압 폴로어(350)에 입력되고, 제2 전압 폴로어(350)의 출력은 제2 로우 패스 필터(370)에 입력된다. 제2 로우 패스 필터(370)는 제2 전압 폴로어(350)의 출력 신호 중 가청 주파수(audio frequency) 대역의 신호만을 출력할 수 있다. 또한, 제2 로우 패스 필터(370)의 출력 신호는 소정의 오픈 하드웨어로 전송되어 컴퓨팅 교육 등에 이용될 수 있다.
- [0045] 도 3은 도 2에 도시된 제1 입력부의 회로도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 제1 폰잭의 출력단과 제2 폰잭의 입력단이 접속되어 있어, 상기 제1 폰잭을 통해 수신되는 폰잭 신호(즉, 음성 신호)를 상기 제2 폰잭을 통해 출력할 수 있다. 일 예로, 상기 제1 폰잭의 left 입력을 제1 증폭기(130)에 포함되는 OPAMP의 입력단에 접속시킬 수 있다. 또한, 상기 제1 폰잭의 입력을 상기 제2 폰잭과 접속시켜 스피커나 이어폰을 통해 폰잭 신호를 청취할 수 있도록 할 수 있다. 즉, 사용자는 제2 폰잭에 스피커나 이어폰을 접속하여 현재 센싱되고 있는 폰잭 신호를 청취할 수 있다. 이는 교육 환경과 같이 여러 명의 사용자가 동시에 센싱 동작을 수행할 경우에 다른 사용자에게 의해 플레이되는 음성 신호의 영향을 받지 않고 감지 동작을 수행하기 위함이다.
- [0048] 도 4는 도 2에 도시된 제1 증폭기 또는 제2 증폭기의 회로도이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 제1 증폭기(130) 또는 제2 증폭기(330)는 저전압 증폭기를 이용한 비반전 증폭기일 수 있다. 즉, 제1 증폭기(130) 또는 제2 증폭기(330)는 0~5V 범위의 출력을 지원하는 아두이노와 같은 오픈 하드웨어를 위한 것이다. 그러므로, 낮은 입력 전압에서 좋은 성능을 발휘하는 OPAMP를 활용하여 비반전 증폭 회로를 설계하였다. 증폭비는 이어폰잭과 스피커에 입력되는 전압을 고려하여 45배의 증폭비로 고정될 수 있다.
- [0051] 도 5는 도 2에 도시된 제1 로우 패스 필터 또는 제2 로우 패스 필터의 회로도이다. 제1 로우 패스 필터(170) 또는 제2 로우 패스 필터(370)는 입력단과 접지 사이에 병렬로 접속된 저항(R9), 제1 캐패시터(C10) 및 제2 캐패시터(C9)를 포함할 수 있다.
- [0052] 도 2에 도시된 사운드 센서의 전체 회로도도 도 6에 도시되어 있고, 실제 제작된 사운드 센서의 프로토타입은 도 7에 도시되어 있다.
- [0054] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

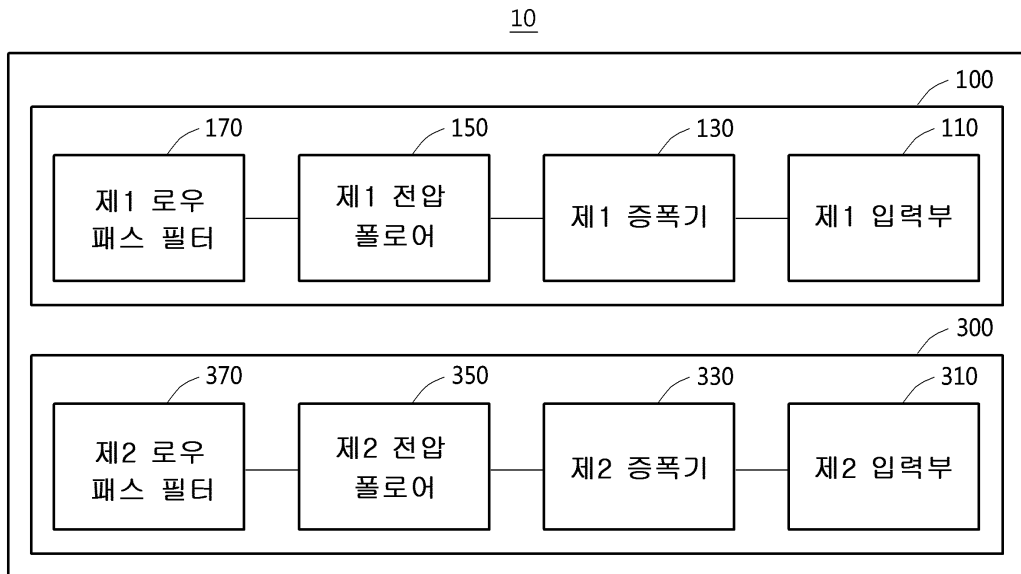
- [0056] 10 : 사운드 센서 100 : 제1 센서부
110 : 제1 입력부 130 : 제1 증폭기
150 : 제1 전압 폴로어 170 : 제1 로우 패스 필터
300 : 제2 센서부 310 : 제1 입력부
330 : 제2 증폭기 350 : 제2 전압 폴로어
370 : 제2 로우 패스 필터

도면

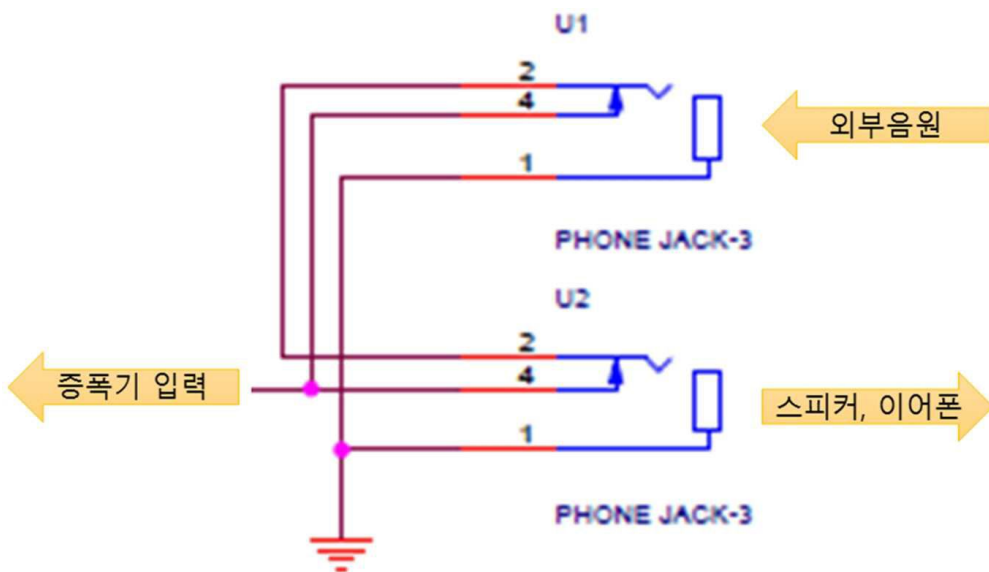
도면1



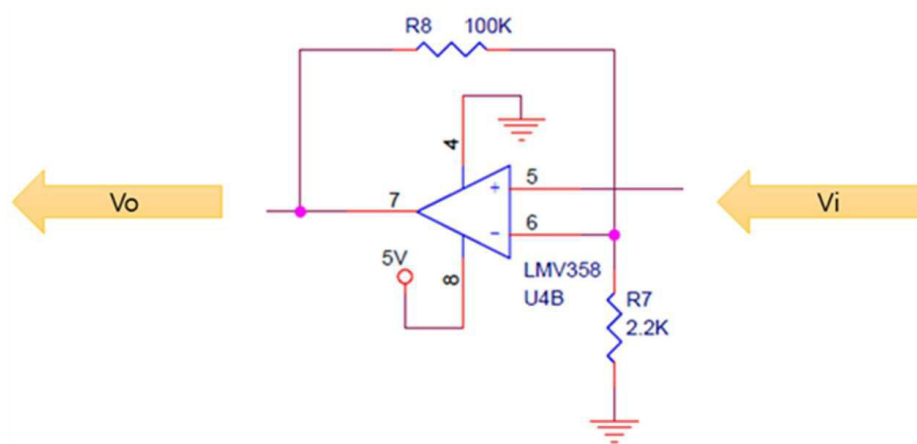
도면2



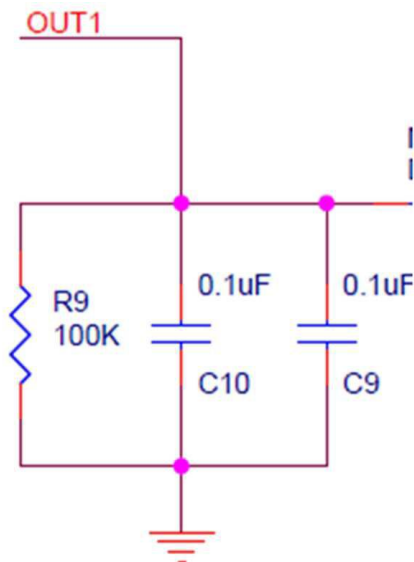
도면3



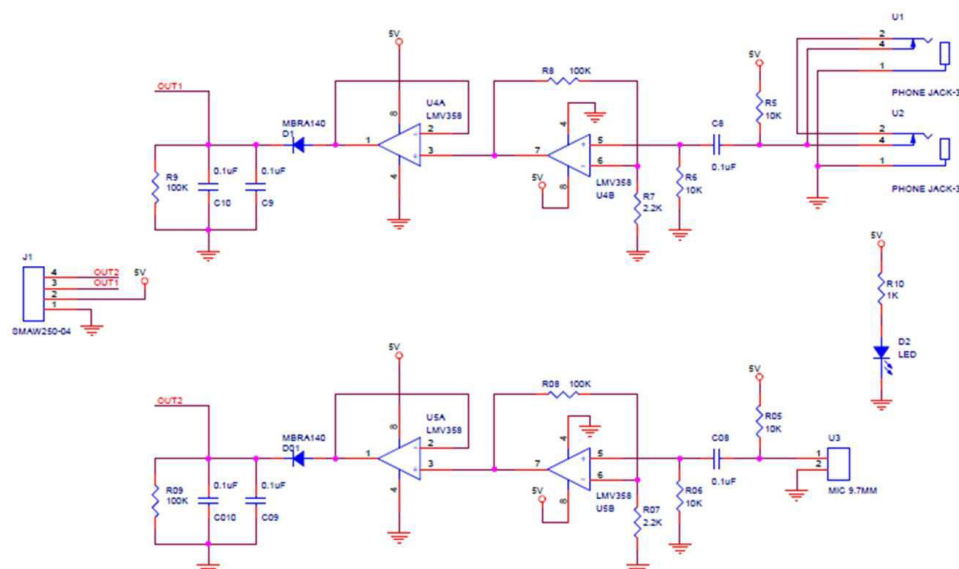
도면4



도면5



도면6



도면7

