



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월09일
 (11) 등록번호 10-1646964
 (24) 등록일자 2016년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 1/40 (2015.01) H04R 3/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0097585
 (22) 출원일자 2009년10월14일
 심사청구일자 2014년09월25일
 (65) 공개번호 10-2011-0040359
 (43) 공개일자 2011년04월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 US06066973 A*
 US06975813 B1*
 US20060258400 A1*
 US20070164861 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 이우철
 경기도 수원시 영통구 인계로270번길 14 (매탄동)
 (74) 대리인
 권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 9 항

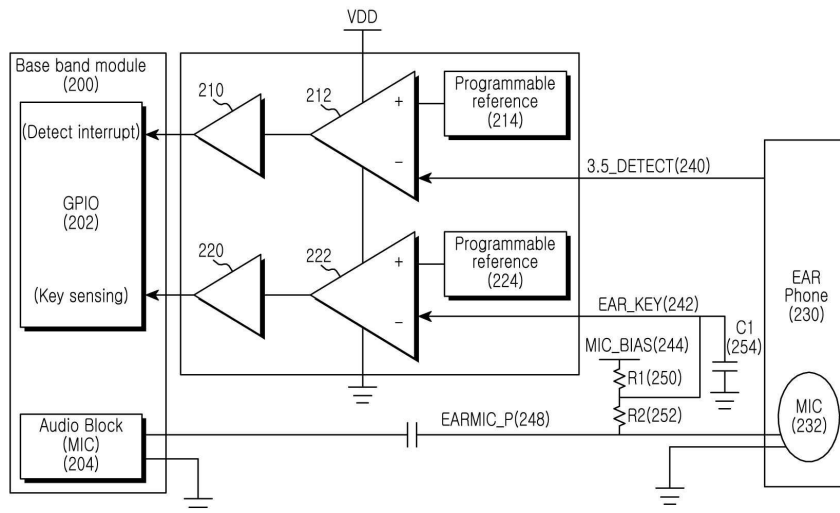
심사관 : 정구웅

(54) 발명의 명칭 **휴대용 단말기에서 이어폰 인식 회로 장치**

(57) 요약

본 발명은 휴대용 단말기에서 이어폰 인식 회로 장치에 관한 것으로서, 마이크 바이어스 전원과 이어폰의 마이크로로부터 신호를 입력받는 배선 사이에 연결된 다수의 수동 혹은 능동 소자와, 상기 다수의 수동 혹은 능동 소자 사이의 배선으로부터 분기되는 이어폰의 극 인식을 위한 배선과, 상기 극 인식을 위한 배선의 전압과 기준 전압을 비교하여 결과 신호를 출력하는 비교기를 포함하여, 상기 이어폰 극 인식 배선에 그라운드와 연결되는 캐패시터를 연결함으로써, 상기 이어폰의 마이크 배선이 상기 이어폰 극 인식 배선으로부터 영향을 받지 않도록 하고, TDMA 잡음을 제거할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

이어폰 인식 회로 장치는,

마이크 바이어스 전원과 이어폰의 마이크로로부터 신호를 입력받는 배선 사이에 연결된 다수의 소자들;

상기 다수의 소자들 중 적어도 두 개의 소자 사이에서 분기되며, 상기 이어폰의 마이크로로부터 신호를 입력받는 배선과 분리되는 이어폰의 극 인식을 위한 배선; 및

상기 극 인식을 위한 배선의 전압과 기준 전압을 비교하여 결과 신호를 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 다수의 소자들은 두 개의 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 다수의 소자들은 마이크 바이어스 전원의 DC성분에 영향을 받지 않는 능동소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 이어폰의 극 인식을 위한 배선을 그라운드와 연결하는 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 5

상기 제 2항에 있어서,

상기 두 개의 저항은, 4극 이어폰이 연결될 시 하기 <수학식 5>를 만족하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

수학식 5

$$\frac{R2+MIC_R}{R1+R2+MIC_R} \times MICBIAS_VDD > VDD_REF$$

여기서, 상기 R1과 R2는 상기 두 개의 저항, 상기 MIC_R은 마이크 저항, 상기 MICBIAS_VDD는 마이크 바이어스 전압, VDD_REF는 기준 전압을 의미함.

청구항 6

상기 제 2항에 있어서,

상기 두 개의 저항은, 3극 이어폰이 연결될 시 하기 <수학식 6>을 만족하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

수학식 6

$$\frac{R2}{R1+R2} \times MICBIAS_VDD < VDD_REF$$

여기서, 상기 R1과 R2는 상기 두 개의 저항, 상기 MICBIAS_VDD는 상기 마이크 바이어스 전압을 의미하며, VDD_REF는 상기 기준 전압을 의미함.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 극 인식을 위한 배선에는 3극 이어폰이 연결될 시, 상기 기준 전압보다 낮은 전압이 걸리고, 4극 이어폰이 연결될 시, 상기 기준 전압보다 높은 전압이 걸리며, 상기 4극 이어폰 연결 중에 마이크 신호 입력을 위한 키가 눌릴 시 상기 기준 전압보다 낮은 전압이 걸리는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 비교기로부터의 출력 신호를 변환하는 인버터;

상기 인버터의 신호를 인식하여 이어폰의 극을 감지하며, 4극 연결이 감지될 시, 마이크 신호 입력을 위한 키가 눌리는지 감지하는 베이스밴드 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이어폰 인식 회로 장치.

청구항 9

휴대용 단말기에 있어서,

외부로부터 상기 휴대용 단말기에 접속되는 이어폰을 인식하기 위한 이어폰 인식 회로 장치를 포함하되, 상기 이어폰 인식 회로 장치는,

마이크 바이어스 전원과 이어폰의 마이크로로부터 신호를 입력 받는 배선 사이에 연결된 다수의 소자들;

상기 다수의 소자들 중 적어도 두 개의 소자 사이에서 분기되며, 상기 이어폰의 마이크로로부터 신호를 입력 받는 배선과 분리되는 이어폰의 극 인식을 위한 배선; 및

상기 극 인식을 위한 배선의 전압과 기준 전압을 비교하여 결과 신호를 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말기.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대용 단말기에서 이어폰 인식 회로 장치에 관한 것으로서, 특히 이어폰의 극과 SEND/END키의 입력 여부를 인식하는 회로 장치에 관한 것이다. 여기서, 상기 SEND/END키는 4극 이어폰에서 음성통화 시작 및 종료를 위한 키를 의미한다.

배경 기술

[0002] 종래의 기술에 따른 휴대용 단말기에서는 스테레오 음원을 출력하기 위해 3극 이어폰을 지원하고 있으며, 음성 통화 지원 및 휴대용 단말기의 기능 제어를 위하여 다기능화된 4극 이어폰을 지원하고 있다. 최근에는, 상기 3극과 4극의 이어폰 사용이 혼재됨에 따라 상기 휴대용 단말기에서 상기 3극 이어폰과 4극 이어폰을 모두 지원하는 공용 3.5파이 이어잭을 사용하여 상기 3극과 4극 이어폰을 인식하고 있다.

- [0003] 도 1은 종래 기술에 따른 휴대용 단말기의 이어폰 인식 회로 구성을 도시하고 있다.
- [0004] 상기 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 휴대용 단말기는 베이스밴드 모듈(100)과 이어폰(130) 인식을 위한 복수의 회로 소자들로 포함하여 구성된다.
- [0005] 먼저, 상기 휴대용 단말기의 3.5_DETECT(140) 단은 상기 이어폰의 극에 관계 없이 상기 이어폰(130)이 연결되지 않을 시 로우(low) 상태를 유지하여 제 1 비교기(112)에 기준 전압(114)보다 낮은 전압을 제공하고, 상기 이어폰(130)이 연결될 시 하이(high) 상태를 유지하여 상기 제 1 비교기(112)에 기준 전압(114)보다 높은 전압을 제공함으로써, 상기 제 1 비교기(112) 및 제 1 인버터(110)를 통해 베이스밴드 모듈(100)로 이어폰(130)이 연결되었음을 알리는 역할을 한다.
- [0006] 다음으로, 상기 휴대용 단말기의 EAR_KEY(142)단은 마이크 배선 즉, 이어폰(130)으로부터 음성신호를 입력받기 위한 EARMIC_P(148)로부터 분기되어, 연결된 이어폰(130)이 3극인지 4극인지에 따라 상기 베이스밴드 모듈(100)로 다른 신호를 전송하고, 상기 4극 이어폰(130)이 연결되었을 경우, SEND/END 키가 입력되었는지 여부에 따라 상기 베이스밴드 모듈(100)로 다른 신호를 전송한다.
- [0007] 즉, 상기 휴대용 단말기에 이어폰(130)이 연결된 경우, EARMIC_P(148)단에는 MIC_BIAS(114)와 풀업저항 R1(144)에 의해 EARMIC_P(148)단에 바이어스 전압이 공급되며, 이에 따라 상기 EAR_KEY(142)단에도 바이어스 전압이 공급된다. 이때, 상기 연결된 이어폰(130)이 3극인 경우, 상기 EARMIC_P(148)단이 상기 이어폰의 GND와 접촉되므로, 상기 EAR_KEY(142)는 로우 상태가 되어 제 2 비교기(122)로 기준 전압(124)보다 낮은 전압을 제공하게 된다. 반면, 상기 휴대용 단말기에 연결된 이어폰(130)이 4극인 경우, 상기 EARMIC_P(148)단이 상기 이어폰(130)의 마이크 저항과 연결되어 상기 EAR_KEY(142)는 기준전압보다 높은 하이(high) 상태가 되어 상기 제 2 기준 전압(124)보다 높은 전압을 제공함으로써, 현재 연결된 이어폰이 3극인지 혹은 4극인지 여부를 알리는 역할을 한다.
- [0008] 또한, 상기 EAR_KEY(142)는 상기 휴대용 단말기에 4극 이어폰(130)이 연결되어 상기 제 2 비교기(122)에 기준 전압(124)보다 높은 전압을 제공하는 상태에서, 상기 4극 이어폰(130)의 SEND/END키가 입력되면, 상기 이어폰(130)의 그라운드(GND)와 연결되어 로우 상태가 되어, 상기 제 2 비교기(122)에 기준 전압(124)보다 낮은 전압을 제공함으로써, 상기 베이스밴드 모듈(100)에서 상기 SEND/END키가 입력되었음을 인식하여 그에 따른 동작을 수행하도록 유도한다.
- [0009] 상술한 바와 같이, 종래의 휴대용 단말기에서는 연결된 이어폰이 3극인지 4극인지 구분하고 SEND/END 키 입력을 인식하기 위한 EAR_KEY(142)단이 마이크 배선 즉, 이어폰으로부터 음성신호를 입력받기 위한 EARMIC_P(148)단으로부터 분기되고 있어, 두 단간에 영향을 줄 수 있다.
- [0010] 한편, 종래에는 상기 EAR_KEY(142)단의 배선 문제로 인해 RF커플링 및 전원 잡음에 의한 TDMA 잡음이 상기 EAR_KEY(142)단으로 유기되는 경우가 발생되고 있다. 상기 도 1과 같은 구조에서 상기 EAR_KEY(142)단에 유기된 TDMA 잡음은 상기 EARMIC_P(148)단에 영향을 미치게 되어 결과적으로 상기 이어폰(130)의 마이크(132)로부터 입력되는 사용자의 음성에 간섭을 일으키는 문제점이 발생된다.
- [0011] 이에 따라, 상기 이어폰 인식을 위한 휴대용 단말기의 회로 장치에서 EARMIC_P(148)단이 EAR_KEY(142)단으로부터 영향을 받지 않는 구조가 제기될 필요가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 본 발명의 목적은 휴대용 단말기에서 이어폰 인식 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 휴대용 단말기에서 이어폰을 극과 SEND/END키의 입력 여부를 인식하는 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 TDMA 잡음을 감소시키기 위한 이어폰 극 인식 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 이어폰의 마이크 신호를 입력받는 배선이 이어폰 극 인식을 위한

배선에 영향을 받지 않도록 하기 위한 회로 장치를 제공함에 있다.

- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 이어폰 극 인식을 위한 배선과 이어폰의 마이크 신호를 입력받는 배선을 분리하기 위한 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 두 개의 저항과 캐패시터를 이용하여 이어폰 극 인식 배선과 이어폰의 마이크 배선을 분리하기 위한 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 바이어스 전원과 이어폰의 마이크 배선 사이에 두 개의 저항을 연결하고, 두 개의 저항 사이의 단으로부터 이어폰 극 인식 배선을 분기시키는 회로 장치를 제공함에 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 휴대용 단말기에서 이어폰 극 인식 배선에 그라운드와 연결되는 캐패시터를 연결하여 TDMA 잡음을 제거하기 위한 회로 장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0020] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 견지에 따르면, 휴대용 단말기에서 이어폰 인식 회로 장치는, 마이크 바이어스 전원과 이어폰의 마이크로부터 신호를 입력받는 배선 사이에 연결된 다수의 수동 혹은 능동 소자와, 상기 다수의 수동 혹은 능동 소자 사이의 배선으로부터 분기되는 이어폰의 극 인식을 위한 배선과, 상기 극 인식을 위한 배선의 전압과 기준 전압을 비교하여 결과 신호를 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0021] 본 발명은 휴대용 단말기에서 바이어스 전원과 이어폰의 마이크 배선 사이에 두 개의 저항을 연결하고, 두 개의 저항 사이의 단으로부터 이어폰 극 인식 배선을 분기시키고, 상기 이어폰 극 인식 배선에 그라운드와 연결되는 캐패시터를 연결함으로써, 상기 이어폰의 마이크 배선이 상기 이어폰 극 인식 배선으로부터 영향을 받지 않도록 하며, TDMA 잡음을 제거할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 이하 본 발명에서는 이어폰을 극과 SEND/END키의 입력 여부를 인식하는 배선과 이어폰의 마이크 신호를 입력받는 배선을 분리하기 위한 회로 장치에 대해 설명할 것이다.
- [0024] 도 2는 본 발명에 따른 휴대용 단말기의 이어폰 인식 회로 구성을 도시하고 있다.
- [0025] 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 이어폰 인식을 위한 휴대용 단말기는 베이스밴드 모듈(200)과 이어폰(230) 인식을 위한 복수의 회로 소자들로 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 베이스밴드 모듈(200)은 GPIO(General Purpose Input Output Pin)(202)와 오디오부(Audio Block)(204)을 포함하여 구성되며, 상기 복수의 회로 소자들은 이하에서 설명하기로 한다.
- [0026] 먼저, 상기 휴대용 단말기의 3.5_DETECT(240) 단은 상기 휴대용 단말기에 이어폰(230)이 연결되었는지 여부를 나타내는 신호를 상기 베이스밴드 모듈(200)의 GPIO(202)로 제공하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 3.5_DETECT(240) 단자는 상기 이어폰(230)이 연결되지 않을 시 로우(low) 상태를 유지하여 제 1 비교기(212)에 기준 전압(214)보다 낮은 전압을 제공하고, 상기 이어폰(230)이 연결될 시 하이(high) 상태를 유지하여 상기 제 1 비교기(212)에 기준 전압(214)보다 높은 전압을 제공한다. 여기서, 상기 제 1 비교기(212) 기준 전압(214)은 개발자에 의해 설정된다.
- [0027] 상기 제 1 비교기(212)는 상기 이어폰(230)이 연결되지 않을 시 상기 3.5_DETECT(240) 단자로부터 상기 기준 전압(214)보다 낮은 전압을 입력받아 하이 신호를 출력하고, 상기 이어폰(230)이 연결될 시 상기 3.5_DETECT(240)

단자로부터 기준 전압(214)보다 높은 전압을 입력받아 하이 신호를 출력한다.

- [0028] 상기 제 1 인버터(210)는 상기 제 1 비교기(212)로부터 입력되는 하이 신호를 로우 신호로 변환하고, 하이 신호를 로우 신호로 변환하여 상기 베이스밴드 모듈(200)의 GPIO(202)로 출력한다. 즉, 상기 이어폰(230)이 연결되지 않았을 시 상기 제 1 비교기(212)로부터 하이 신호를 입력받아 로우 신호로 변환하여 출력하고, 상기 이어폰(230)이 연결되었을 시 상기 제 1 비교기(212)로부터 로우 신호를 입력받아 하이 신호로 변환하여 출력한다.
- [0029] 상기 베이스밴드 모듈(200)의 GPIO(202)는 상기 제 1 인버터(210)로부터 입력되는 신호를 이용하여 이어폰(230)이 연결되었는지 여부를 판단한다. 즉, 상기 GPIO(202)는 상기 제 1 인버터(210)로부터 로우 신호가 입력될 시 상기 이어폰(230)이 연결되지 않음을 판단하고, 상기 제 1 인버터(210)로부터 하이 신호가 입력될 시 상기 이어폰(230)이 연결되었음을 판단한다.
- [0030] 또한, 상기 GPIO(202)는 제 2 인버터(220)로부터 입력되는 신호를 이용하여 상기 휴대용 단말기에 연결된 이어폰(230)이 3극 이어폰인지 4극 이어폰인지 여부를 판단하고, 상기 4극 이어폰인 경우에 SEND/END키가 입력되는지 여부를 감지하여 해당 동작을 수행하기 위한 기능을 처리한다. 즉, 상기 GPIO(202)는 상기 제 1 인버터(210)로부터 하이 신호가 입력된 상태에서 상기 제 2 인버터(220)로부터 로우 신호가 입력될 시 3극 이어폰이 연결되었음을 판단하고, 상기 제 2 인버터(220)로부터 하이 신호가 입력될 시 4극 이어폰이 연결되었음을 판단한다. 여기서, 상기 GPIO(202)는 상기 제 1 인버터(210)와 제 2인버터(220)를 통해 4극 이어폰이 연결중인것으로 판단될 시, 상기 제 2 인버터(220)로부터의 신호가 로우로 변경되었다가 하이로 변경되면, 상기 4극 이어폰의 SEND/END 키가 입력되었음을 판단하여 상기 오디오부(204)를 동작시키기 위한 기능을 수행한다.
- [0031] 또한, 상기 베이스밴드 모듈(200)에 포함된 상기 오디오부(204)는 EARMIC_P(148)단을 통해 상기 휴대용 단말기에 연결된 이어폰(230)의 마이크 신호를 제공받아 처리한다.
- [0032] 상기 EARMIC_P(248)단은 4극 이어폰이 연결되고 SEND/END키가 입력될 시, 상기 4극 이어폰으로부터 사용자 음성 신호를 제공받아 상기 오디오부(204)로 제공한다. 상기 EARMIC_P(248)단은 상기 R1(250) 및 R2(252)를 통해 MIC_BIAS(244)로부터 바이어스 전압을 제공받는다.
- [0033] 상기 제 2 인버터(220)는 상기 제 2 비교기(222)로부터 입력되는 하이 신호를 로우 신호로 변환하고, 로우 신호를 하이 신호로 변환하여 상기 베이스밴드 모듈(200)의 GPIO(202)로 출력한다.
- [0034] 상기 제 2 비교기(222)는 상기 3극 이어폰이 연결되었을 시, 상기 EAR_KEY(242) 단으로부터 상기 기준 전압(224)보다 낮은 전압을 입력받아 하이 신호를 출력하고, 상기 4극 이어폰이 연결될 시 상기 EAR_KEY(242) 단으로부터 기준 전압(224)보다 높은 전압을 입력받아 로우 신호를 출력한다. 여기서, 상기 기준 전압(224)은 개발자에 의해 설정된다. 또한, 상기 제 2 비교기(222)는 상기 4극 이어폰의 SEND/END키가 입력될 시, 상기 EAR_KEY(242) 단으로부터 상기 기준 전압(224)보다 낮은 전압을 입력받아 하이 신호를 출력한다.
- [0035] EAR_KEY(242)단은 상기 MIC_BIAS(244)와 상기 EARMIC_P(248)단을 연결하는 두 개의 저항 R1(250)과 R2(252)사이의 배선으로부터 분기되며, 그라운드(GND)와 연결되는 바이패스 캐패시터 C1(254)과 제 2 비교기(222)를 연결한다. 여기서, 상기 EAR_KEY(242)단에 연결된 캐패시터 C1(254)은 TDMA 잡음을 제거하는 역할을 하며, 이에 따라 마이크 바이어스 전원을 안정화시키는 역할을 한다. 여기서 상기 캐패시터 C1(254)은 예를 들어, TANTAL 혹은 MLCC일 수 있다.
- [0036] 상기 EAR_KEY(242) 단은 연결된 이어폰(230)이 3극인지 4극인지에 따라 상기 제 2 비교기(222)로 다른 전압 값을 제공하며, 상기 4극 이어폰이 연결되었을 경우, SEND/END 키가 입력되었는지 여부에 따라 상기 제 2 비교기(222)로 다른 전압 값을 전송한다. 이때, 상기 EAR_KEY(242)단의 전압 값은 상기 R1(250)과 R2(252) 사이의 배선으로부터 분기되기 때문에, 상기 R1(250), R2(252) 및 4극 이어폰의 마이크 저항(미도시, MIC_R)에 영향을 받는다.
- [0037] 상기 EAR_KEY(242)단은 3극 이어폰이 연결된 경우 상기 제 2 비교기(222)로 기준 전압(224)보다 낮은 전압을 제공하고, 4극 이어폰이 연결된 경우 상기 제 2 비교기(222)로 상기 기준 전압(224)보다 높은 전압을 제공하며, 4극 이어폰 연결 중에 SEND/END키가 입력된 경우, 상기 제 2 비교기(222)로 상기 기준 전압(224)보다 낮은 전압을 제공한다.
- [0038] 즉, 상기 R1(250)및 R2(252)는 3극 이어폰이 연결된 경우 EAR_KEY(242)단이 상기 제 2 비교기(222)로 기준 전압(224)보다 낮은 전압을 제공하고, 4극 이어폰이 연결된 경우 상기 EAR_KEY(242)단이 상기 제 2 비교기(222)로 기준 전압(224)보다 높은 전압을 제공하도록 설정되어야 한다.

[0039] 그러면, 이하에서 상기 R1(250) 및 R2(252)의 저항값을 결정하는 방식에 대해 설명하기로 한다.

[0040] 먼저, 4극 이어폰 연결 시, 상기 EAR_KEY(242)단에 걸리는 전압은 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)보다 높아야 하므로, R1(250) 및 R2(252)가 하기 <수학식 1>을 만족해야 한다.

수학식 1

$$\frac{R2+MIC_R}{R1+R2+MIC_R} \times MICBIAS_VDD > VDD_REF$$

[0041] 여기서, 상기 MIC_R은 마이크 저항을 의미하며, MICBIAS_VDD는 마이크바이어스 전압을 의미하며, VDD_REF는 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)을 의미한다. 이때, 통상적으로 R1은 R2보다 큰 값을 가져야 한다.

[0043] 또한, 상기 EAR_KEY(242)단의 전압은 상기 4극 이어폰 연결 중에 SEND/END키가 눌린 상태에서 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)보다 낮아야 하고, 상기 SEND/END키가 눌리지 않은 상태에서 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)보다 높아야 하므로, 하기 <수학식 2>를 만족해야 한다.

수학식 2

$$\frac{R2}{R1+R2} \times MICBIAS_VDD < VDD_REF$$

[0044] 여기서, 상기 MICBIAS_VDD는 마이크바이어스 전압을 의미하며, VDD_REF는 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)을 의미한다.

[0045] 다음으로, 상기 3극 이어폰 연결 시, 상기 EAR_KEY(242)단에 걸리는 전압은 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압보다 낮아야 하며, 이때 상기 3극 이어폰에는 마이크가 존재하지 않기 때문에 마이크 저항 값이 0옴이 되므로, 상기 R1(250) 및 R2(252)가 상기 <수학식 2>를 만족해야 한다.

[0047] 여기서, 만일 상기 이어폰 연결시, 상기 제 2 비교기(222)에 입력되는 전압을 반대로 하여 극을 인식하고자 한다면, 즉, 4극 연결시 상기 제 2 비교기(222)에 입력되는 전압을 기준 전압(224)보다 낮게하고, 3극 연결시 상기 제 2 비교기(222)에 입력되는 전압을 기준 전압(224)보다 높게하여 인식하고자 하여 하기 <수학식 3> 및 <수학식 4>와 같이 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>와 반대로 설계하는 경우를 살펴보기로 한다.

수학식 3

$$\frac{R2+MIC_R}{R1+R2+MIC_R} \times MICBIAS_VDD < VDD_REF$$

수학식 4

$$\frac{R2}{R1+R2} \times MICBIAS_VDD > VDD_REF$$

[0049] 여기서, 상기 MIC_R은 마이크 저항을 의미하며, MICBIAS_VDD는 마이크바이어스 전압을 의미하며, VDD_REF는 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압(224)을 의미한다.

[0051] 상기 <수학식 3>과 <수학식 4>를 전개하면, $MIC_R \times R1 < 0$ 을 만족해야 함을 알 수 있다. 그러나, 현실적으로 상기 두 저항의 곱은 음수가 될 수 없으므로, 반대의 경우로는 설계할 수 없음을 알 수 있다.

- [0052] 그러면, 상술한 바와 같은 회로 구성을 예를 들어 살펴보기로 한다. 여기서는 두 개의 저항 R1(250)과 R2(252)가 각각 1.8KΩ과 390KΩ, 마이크 저항(MIC_R)이 1.2KΩ, 기준 전압(VDD_REF)이 0.5V, 마이크바이어스 전압(MICBIAS_VDD)이 2V인 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0053] 본 발명에서 상기와 같은 조건으로 실험한 결과, 이어폰이 연결되지 않을시, 상기 EAR_KEY단(242)단에 1.9V의 전압이 걸리며, 4극 연결 시 상기 EAR_KEY단(242)단에 1.51KΩ이 유지되어 0.93V의 전압이 걸리고, 3극 연결 시 상기 EAR_KEY단(242)단에 0.9KΩ이 유지되어 0.35V의 전압이 걸리는 것을 측정하였다.
- [0054] 즉, 상기 EAR_KEY단(242)단에 4극 연결시 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압 0.5V보다 높은 전압 0.93V가 걸리고, 3극 연결시 상기 제 2 비교기(222)의 기준 전압 0.5V보다 낮은 전압 0.35V가 걸려 정상적으로 이어폰의 극을 구분하게 됨을 알 수 있다.
- [0055] 상술한 본 발명에서의 저항값은 온도특성 및 주변환경에 따라 기준 전압이 변하는 오차를 고려하여 설계시 변경될 수도 있다. 또한, 본 발명은 4극 이어폰의 극이 Left, Right, MIC(ADC, SEND-END), GND순으로 구성된 경우를 예로 들어 설명하였으나, 상기 4극이 다르게 구성된 경우, 예를 들어, Left, Right, GND, MIC(ADC, SEND-END) 하드웨어 설계는 변경될 수 있다.
- [0056] 도 3은 종래 기술과 본 발명에 따른 휴대용 단말기에서 이어폰의 마이크 배선과 이어폰 극 인식 배선을 도시하고 있다.
- [0057] 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 종래 기술에 따른 휴대용 단말기에서는 이어폰 극 인식 배선을 이어폰의 마이크 배선으로부터 분기시켰기 때문에, 상기 마이크 배선이 불필요하게 길어져 RF 커플링 및 전원잡음에 의한 TDMA 잡음을 관리하기가 용이하지 않았으나, 본 발명에 따른 휴대용 단말기에서는 이어폰 극 인식 배선을 이어폰의 마이크 배선으로부터 분리함으로써 상기 이어폰의 마이크 배선이 짧아져 상기 TDMA 잡음으로부터의 영향을 감소되었음을 알 수 있다.
- [0058] 도 4 내지 도 6은 종래 기술과 본 발명에 따른 휴대용 단말기에서 TDMA 잡음을 측정된 결과 그래프를 도시하고 있다. 여기서, 가로축은 주파수를 나타내며, 세로축은 잡음의 크기를 나타낸다.
- [0059] 상기 도 4는 종래 기술에 따른 휴대용 단말기의 TDMA 잡음을 나타내며, 상기 도 5는 본 발명에 따라 이어폰 극 인식 배선을 이어폰의 마이크 배선으로부터 분리한 경우의 TDMA 잡음을 나타내며, 상기 도 6은 본 발명에 따라 이어폰 극 인식 배선을 이어폰의 마이크 배선으로부터 분리한 후, 상기 이어폰 극 인식 배선에 캐패시터를 연결한 경우의 TDMA 잡음을 나타낸다.
- [0060] 상기 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명과 같이 회로를 구성할 경우, 이어폰의 마이크 배선이 종래 기술의 회로에 비해 TDMA 잡음의 영향을 적게 받음을 알 수 있다.
- [0061] 상술한 본 발명에서는 이어폰 극 인식 배선을 분기하기 위한 회로 장치의 구성을 편의상 저항 2개를 예를 들어 기술 하였으나, 상기 저항을 2개 이상 사용할 수 도 있으며, 마이크 바이어스 전원의 DC성분에 영향을 받지 않는, 인덕터, 비드 등, 다수의 능동소자를 마이크 전원의 노이즈 감소 목적으로 추가 할 수도 있다. 또한, 본 발명은 상기 저항과 같은 수동소자와 능동소자를 조합하여 상기 이어폰 극 인식 배선을 분기하기 위한 회로 장치를 구성할 수도 있다. 이와 같이 상기 회로 장치 구성은 본 발명의 범위 및 동작 원리를 벗어나지 않는 한도 내에서 변형이 가능하다.
- [0062] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0063] 도 1은 종래 기술에 따른 휴대용 단말기의 이어폰 인식 회로 구성을 도시하는 도면,

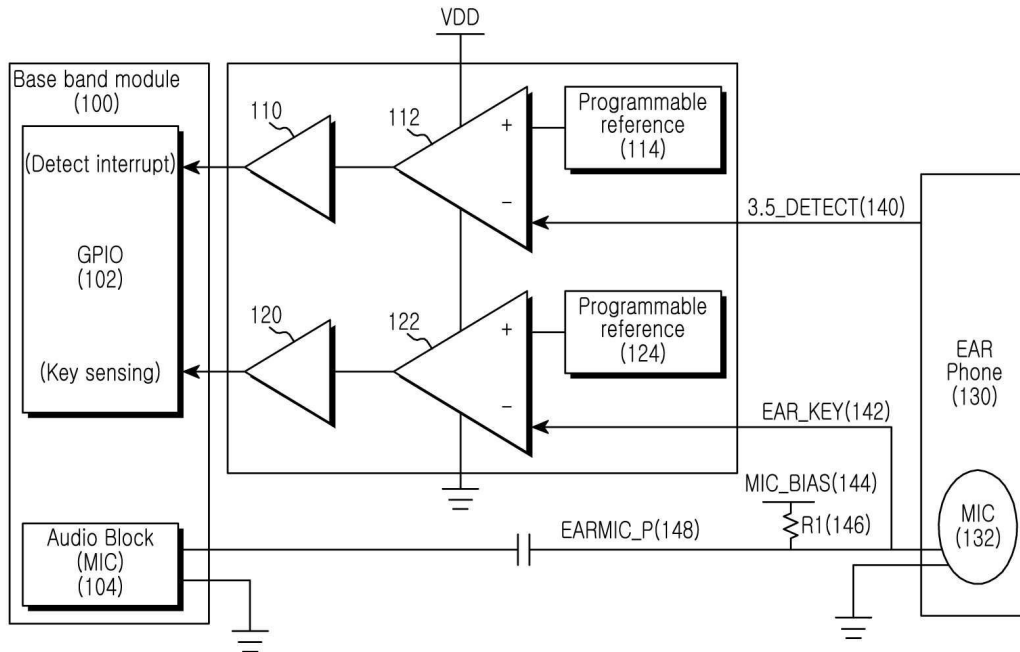
[0064] 도 2는 본 발명에 따른 휴대용 단말기의 이어폰 인식 회로 구성을 도시하는 도면,

[0065] 도 3은 종래 기술과 본 발명에 따른 휴대용 단말기에서 이어폰의 마이크 배선과 이어폰 극 인식 배선을 도시하는 도면, 및

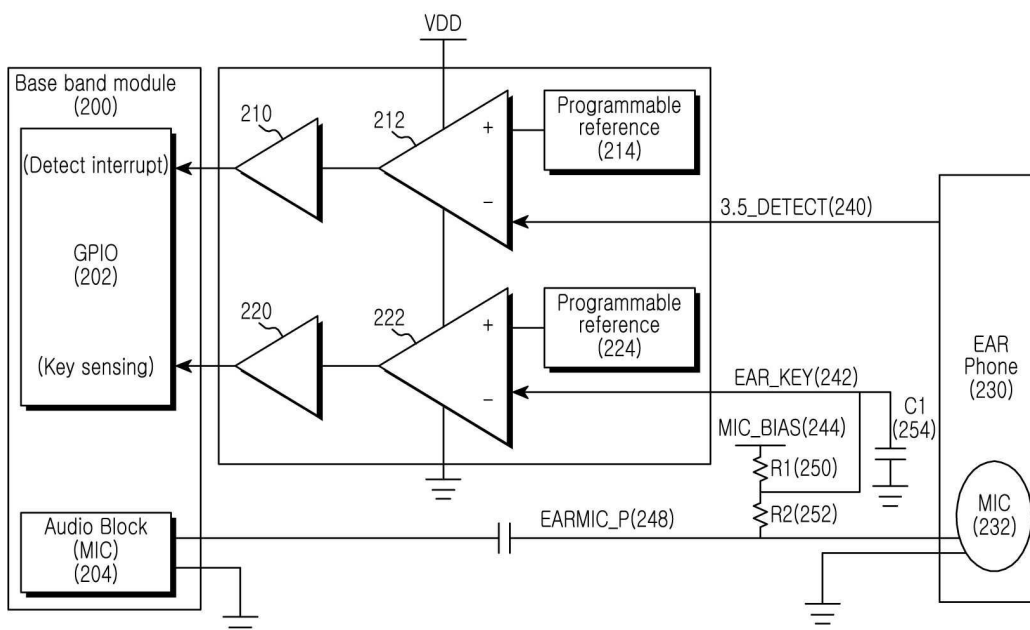
[0066] 도 4 내지 도 6은 종래 기술과 본 발명에 따른 휴대용 단말기에서 TDMA 잡음을 측정할 결과 그래프를 도시하는 도면.

도면

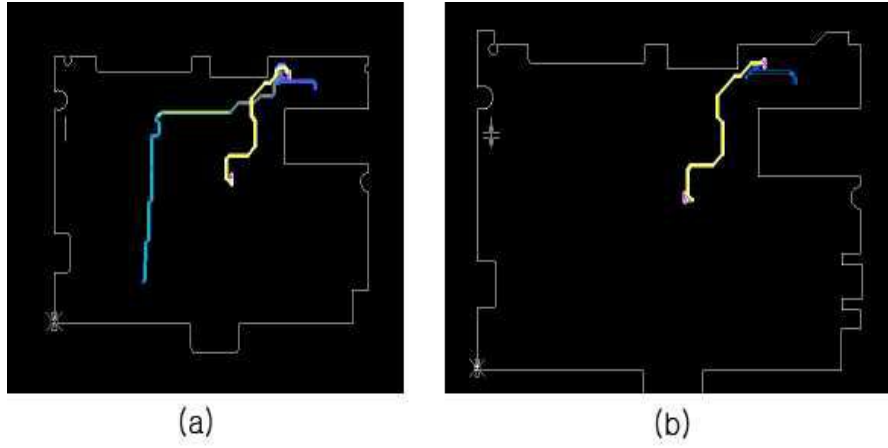
도면1



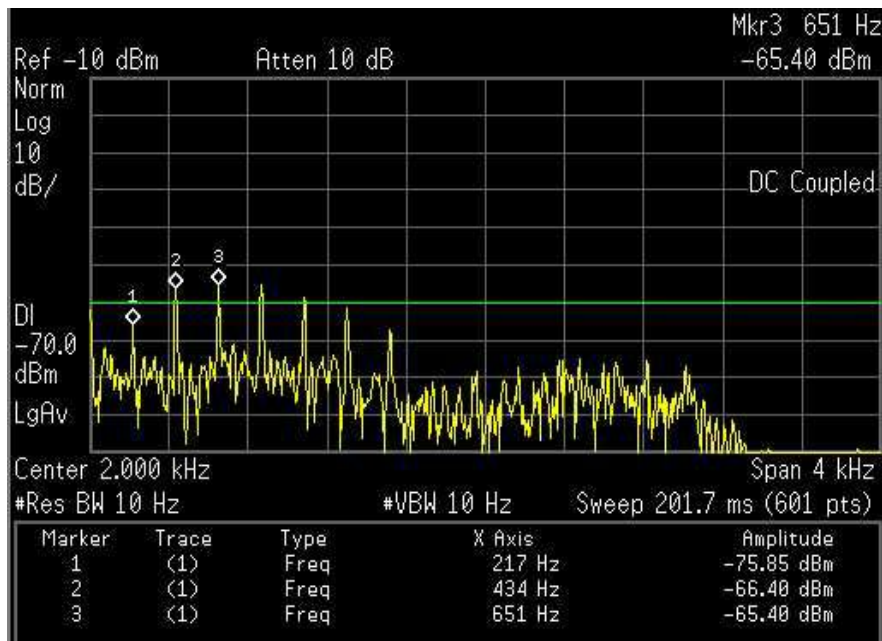
도면2



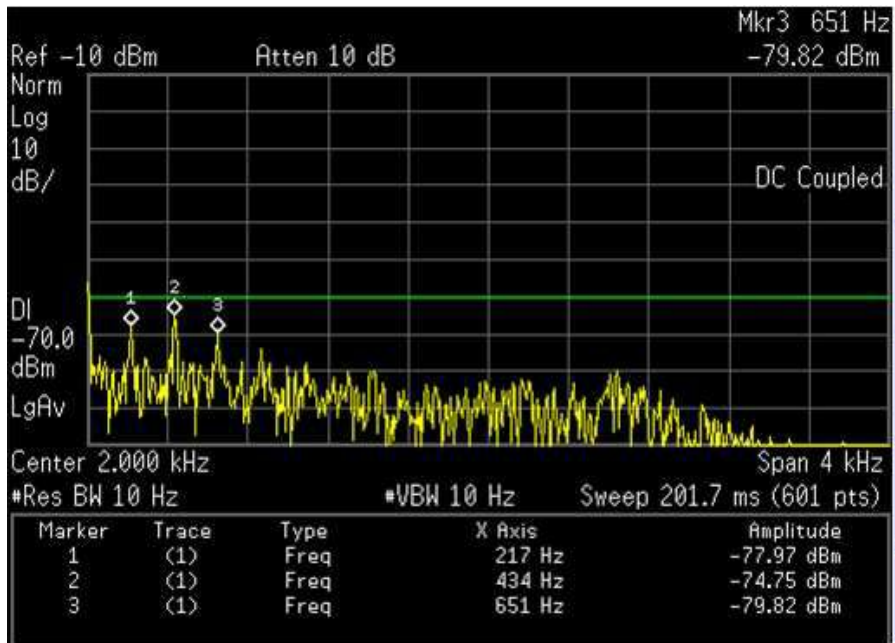
도면3



도면4



도면5



도면6

