



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월15일  
(11) 등록번호 10-2032112  
(24) 등록일자 2019년10월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G10K 11/178 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7034584
- (22) 출원일자(국제) 2013년04월15일  
심사청구일자 2018년04월13일
- (85) 번역문제출일자 2014년12월09일
- (65) 공개번호 10-2015-0008472
- (43) 공개일자 2015년01월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/036531
- (87) 국제공개번호 WO 2013/169436  
국제공개일자 2013년11월14일
- (30) 우선권주장  
13/722,119 2012년12월20일 미국(US)  
61/645,138 2012년05월10일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2012023637 A\*  
KR1020080067578 A\*  
JP8032114 B2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
씨러스 로직 인코퍼레이티드  
미국 텍사스 78701, 오스틴, 더블유. 6번가 800
- (72) 발명자  
헨드릭스, 존, 디.  
미국 텍사스 78676 워벌리 톰슨 랜치 로드 1351  
엘더슨, 제프리  
미국 텍사스 78735 오스틴 트와일라잇 메사 드라  
이브 7205  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장훈

전체 청구항 수 : 총 42 항

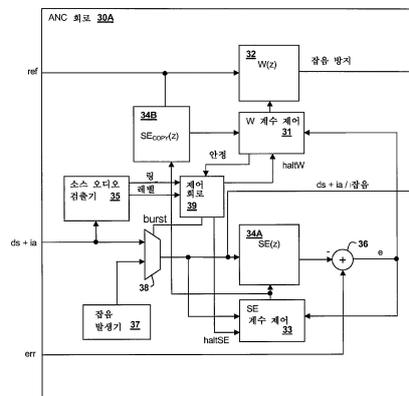
심사관 : 김태수

(54) 발명의 명칭 잡음 제거 개인용 오디오 디바이스에서 2차 경로 적응형 응답의 잡음 버스트 적응

(57) 요약

무선 전화와 같은 개인용 오디오 디바이스는 에러 마이크로폰 신호로부터 잡음 방지 신호를 생성하고, 잡음 방지 신호를 스피커 또는 다른 트랜스듀서 출력으로 주입하여 주변의 오디오 사운드들의 제거를 야기한다. 에러 마이크로폰은 또한 잡음 제거의 효과를 나타내는 에러 신호를 제공하기 위해 스피커에 가깝게 제공된다. 2차 경로 추정 적응형 필터는 소스 오디오가 에러 신호로부터 제거될 수 있도록 트랜스듀서를 통해 잡음 제거 회로로부터 전기 음향 경로를 추정하기 위해 사용된다. 잡음 버스트들은 간헐적으로 주입되고 2차 경로 추정 적응형 필터의 적응이 제어되어, 2차 경로 추정은 소스 오디오의 존재 및 진폭과 상관없이 유지될 수 있다.

대표도



(72) 발명자

**밀러, 안토니오, 존**

미국 텍사스 78736 오스틴 커버드 브릿지 드라이브  
7337

**루, 양**

미국 텍사스 78738 오스틴 어파트먼트 1313 윌리엄  
캐논 드라이브 6636

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

개인용 오디오 디바이스에 있어서,

개인용 오디오 디바이스 하우징;

트랜스듀서로서, 청취자에게 재생을 위한 소스 오디오 및 상기 트랜스듀서의 음향 출력에서 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 잡음 방지 신호 모두를 포함하는 오디오 신호를 재생하기 위하여 상기 하우징상에 장착된, 상기 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서의 상기 음향 출력 및 상기 트랜스듀서에서 주변의 오디오 사운드들을 나타내는 에러 마이크로폰 신호를 제공하기 위하여 상기 트랜스듀서에 근접하여 상기 하우징이 장착된 에러 마이크로폰;

상기 주변의 오디오 사운드들을 나타내는 기준 마이크로폰 신호를 제공하기 위해 상기 하우징상에 장착된 기준 마이크로폰;

잡음 신호를 제공하기 위한 잡음 소스; 및

에러 신호에 따라 상기 청취자에 의해 들리는 상기 주변의 오디오 사운드들의 존재를 감소시키기 위해 상기 잡음 방지 신호를 적응적으로 생성하는 처리 회로로서, 상기 처리 회로는 상기 소스 오디오를 형성하는 2차 경로 응답을 갖는 2차 경로 적응형 필터 및 상기 에러 신호를 제공하기 위해 상기 에러 마이크로폰 신호로부터 상기 소스 오디오를 제거하는 결합기를 구현하도록 구성되고, 상기 처리 회로는 또한 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 원격 링 신호의 검출 및 상기 원격 링 신호 동안 또는 상기 원격 링 신호가 완료되었다는 검출에 응답하여, 상기 잡음 소스로부터의 간헐적인 잡음의 버스트들을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호에 주입하고, 상기 2차 경로 적응형 필터가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 동안 적응되도록 허용하는, 상기 처리 회로를 포함하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 에러 신호 및 상기 기준 마이크로폰 신호에 따라 상기 제 1 적응형 필터의 상기 응답을 성형하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한, 간헐적인 잡음의 버스트가 주입되는 동안, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하는 것이 방지되고 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되게 하고, 상기 간헐적인 잡음의 버스트가 중지되면, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하도록 허용되도록, 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한, 상기 간헐적인 잡음의 버스트가 중지되면, 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하는 것이 방지되도록 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 제 1 적응형 필터의 하나 이상의 계수들이 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 결정하고, 상기 처리 회로는 상기 잡음 소스로부터 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호로 주입하고, 상기 제 1 적응형 필터의 상기 하나 이상의 계수들이 상기 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 검출하는 것에 응답하여 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 처리 회로가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하는 동안 상기 제 1 적응형 필터의 적응의 레이트를 변경하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 처리 회로가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하는 동안 상기 제 1 적응형 필터의 적응의 레이트를 감소시키는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용된 이래로 미리 결정된 시간 기간이 경과된 것을 결정하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오가 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용하기에 충분한 진폭을 갖는지의 여부를 검출하고, 상기 미리 결정된 시간 기간이 경과했다는 것을 결정하는 것은 상기 소스 오디오가 상기 2차 경로 적응형 필터가 적어도 상기 미리 결정된 시간 기간 동안 적응되도록 허용하기에 충분한 진폭을 가지지 않았다는 것을 나타내는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 처리 회로는 상기 원격 링 신호가 완료되었다는 것을 검출하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들의 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 처리 회로는 단지 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들의 하나 이상을 주입하고 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 처리 회로는 상기 원격 링 신호를 검출하는 것에 응답하여 상기 원격 링 신호 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 처리 회로는 단지 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호를 검출하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하고 상기 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 동안 또는 그 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 개인용 오디오 디바이스가 참여하고 있는 전화 통화 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스.

**청구항 19**

개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법에 있어서,

에러 신호에 따라 청취자에 의해 들리는 상기 주변의 오디오 사운드들의 존재를 감소시키기 위해 잡음 방지 신호를 적응적으로 생성하는 단계;

상기 잡음 방지 신호를 소스 오디오와 조합하는 단계;

상기 조합 단계의 결과를 오디오 신호로서 트랜스듀서에 제공하는 단계;

상기 트랜스듀서의 음향 출력 및 상기 주변의 오디오 사운드들을 에러 마이크로폰에 의해 측정하는 단계;

상기 소스 오디오를 성형하는 2차 경로 응답을 갖는 2차 경로 적응형 필터 및 상기 에러 마이크로폰 신호로부터 결과의 성형된 소스 오디오를 제거하는 결합기를 통해 상기 소스 오디오를 성형하고, 미리 결정된 응답에 의해 상기 결합기의 결과의 출력을 필터링하여 상기 필터링된 에러 신호를 제공하는 상기 소스 오디오를 성형하는 단계;

상기 오디오 신호에서 원격 링 신호를 검출하는 단계;

상기 원격 링 신호의 검출 및 상기 원격 링 신호 동안 또는 상기 원격 링 신호가 완료되었다는 검출에 응답하여, 잡음 소스로부터 간헐적인 잡음의 버스트들을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호로 주입하는 단계; 및

상기 간헐적인 잡음의 버스트들 동안 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용하는 단계를 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

제 19 항에 있어서,

상기 적응적으로 생성하는 단계는 상기 에러 신호 및 상기 기준 마이크로폰 신호에 따라 상기 제 1 적응형 필터의 상기 응답을 성형하는 단계를 추가로 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

간헐적인 잡음의 버스트가 주입되는 동안, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하는 것이 방지되고 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하게 되고, 상기 간헐적인 잡음의 버스트가 중지되면, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하는 것이 허용되도록, 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,

상기 제어 단계는, 간헐적인 잡음의 버스트가 주입되는 동안, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하는 것이 방지되고 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하게 되고, 상기 간헐적인 잡음의 버스트가 중지되면, 상기 제 1 적응형 필터가 적응되도록 허용되고 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하는 것이 방지되도록, 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 26**

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 적응형 필터의 하나 이상의 계수들이 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 결정하는 단계;

상기 잡음 소스로부터의 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호에 주입하는 단계;

상기 제 1 적응형 필터의 상기 하나 이상의 계수들이 상기 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 검출하는 단계; 및

상기 제 1 적응형 필터의 상기 하나 이상의 계수들이 상기 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 검출하는 단계에 응답하여, 상기 2차 경로 적응형 필터를 적응되도록 허용하는 단계를 추가로 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 27**

제 19 항에 있어서,

상기 주입 단계 동안 상기 제 1 적응형 필터의 상기 적응의 레이트를 변경하는 단계를 추가로 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서,

상기 주입 단계 동안 상기 제 1 적응형 필터의 상기 적응의 레이트를 감소시키는 단계를 추가로 포함하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 29**

삭제

**청구항 30**

제 19 항에 있어서,

상기 주입 단계는 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용된 이래로 미리 결정된 시간 기간이 경과되었다는 것을 결정하는 것에 응답하여 하나 이상의 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 31**

제 30 항에 있어서,

상기 소스 오디오가 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용하기에 충분한 진폭을 가졌는지의 여부를 검출하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 미리 결정된 시간 기간이 경과되었다는 것을 결정하는 단계는 상기 소스 오디오가 적어도 상기 미리 결정된 시간 기간 동안 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하도록 허용하기 위한 충분한 진폭을 가지지 않는 것을 나타내는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 32**

제 19 항에 있어서,

상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 주입 단계는 상기 원격 링 신호가 완료된 것을 검출하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 33**

제 32 항에 있어서,

상기 주입 단계는 단지 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호 후에만 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 상기 하나 이상을 주입하고 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 34**

제 19 항에 있어서,

상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 주입 단계는 상기 원격 링 신호를 검출하는 단계에 응답하여 및 상기 원격 링 신호 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 35**

제 34 항에 있어서,

상기 주입 단계는 단지 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호를 검출하는 단계에 응답하여서만 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 상기 하나 이상을 주입하고 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 동안 또는 그 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 36**

제 19 항에 있어서,

상기 주입 단계는 상기 개인용 오디오 디바이스가 참여하고 있는 전화 통화 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 개인용 오디오 디바이스에 의해 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 방법.

**청구항 37**

개인용 오디오 디바이스의 적어도 일 부분을 실행하기 위한 집적 회로에 있어서,

청취자에게 재생을 위한 소스 오디오 및 상기 트랜스듀서의 음향 출력에서 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 잡음 방지 신호 모두를 포함하는 오디오 신호를 출력 트랜스듀서에 제공하기 위한 출력;

상기 트랜스듀서의 상기 음향 출력 및 상기 트랜스듀서의 주변의 오디오 사운드들을 나타내는 에러 마이크로폰 신호를 수신하기 위한 에러 마이크로폰 입력;

상기 주변의 오디오 사운드들을 나타내는 기준 마이크로폰 신호를 제공하기 위해 상기 하우징상에 장착된 기준 마이크로폰;

잡음 신호를 제공하기 위한 잡음 소스; 및

에러 신호에 따라 상기 청취자에 의해 들리는 상기 주변의 오디오 사운드들의 존재를 감소시키기 위해 상기 잡음 방지 신호를 적응적으로 생성하는 처리 회로로서, 상기 처리 회로는 상기 소스 오디오를 형성하는 2차 경로 응답을 갖는 2차 경로 적응형 필터 및 상기 에러 신호를 생성하기 위해 상기 에러 마이크로폰 신호로부터 상기 소스 오디오를 제거하는 결합기를 구현하도록 구성되고, 상기 처리 회로는 또한 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 원격 링 신호의 검출 및 상기 원격 링 신호 동안 또는 상기 원격 링 신호가 완료되었다는 검출에 응답하여, 상기 잡음 소스로부터의 간헐적인 잡음의 버스트들을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호에 주입하고, 상기 2차 경로 적응형 필터가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 동안 적응되도록 허용하는, 상기 처리 회로를 포함하는, 집적 회로.

**청구항 38**

삭제

**청구항 39**

삭제

**청구항 40**

삭제

**청구항 41**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 에러 신호 및 상기 기준 마이크로폰 신호에 따라 상기 제 1 적응형 필터의 상기 응답을 성형하는, 집적 회로.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한 간헐적인 잡음의 버스트가 주입되는 동안, 상기 제 1 적응형 필터가 적응이 방지되고 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하게 되고, 상기 간헐적인 잡음의 버스트들이 중지되면, 상기 제 1 적응형 필터가 적응하게 허용되도록, 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는, 집적 회로.

**청구항 43**

제 42 항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한, 상기 간헐적인 잡음의 버스트가 중지되면, 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응하는 것이

방지되도록 상기 제 1 적응형 필터 및 상기 2차 경로 적응형 필터의 적응을 제어하는, 집적 회로.

**청구항 44**

제 42 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 제 1 적응형 필터의 하나 이상의 계수들이 허용된 임계치를 초과하는 변경의 레이트를 갖는 것을 결정하고, 상기 처리 회로는 잡음 소스로부터의 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 상기 2차 경로 적응형 필터 및 상기 트랜스듀서에 의해 재생된 상기 오디오 신호로 주입하고, 상기 2차 경로 적응형 필터가 상기 제 1 적응형 필터의 상기 하나 이상의 계수들이 상기 허용된 임계치를 초과하는 변경의 속도를 갖는 것을 검출하는 것에 응답하여 적응되도록 허용하는, 집적 회로.

**청구항 45**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는, 상기 처리 회로가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하는 동안 상기 제 1 적응형 필터의 적응의 레이트를 변경하는, 집적 회로.

**청구항 46**

제 45 항에 있어서,

상기 처리 회로는, 상기 처리 회로가 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하는 동안, 상기 제 1 적응형 필터의 적응의 레이트를 감소시키는, 집적 회로.

**청구항 47**

삭제

**청구항 48**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용된 이래로 미리 결정된 시간 기간이 경과되었다는 것을 결정하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 집적 회로.

**청구항 49**

제 48 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오가 상기 2차 경로 적응형 필터가 적응되도록 허용하기에 충분한 진폭을 갖는지의 여부를 검출하고, 상기 미리 결정된 시간 기간이 경과된 것을 결정하는 것은 상기 소스 오디오가 상기 2차 경로 적응형 필터가 적어도 상기 미리 결정된 시간 기간 동안 적응되도록 허용하기에 충분한 진폭을 가지지 않았다는 것을 나타내는, 집적 회로.

**청구항 50**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 처리 회로는 상기 원격 링 신호가 완료되었다는 것을 검출하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 집적 회로.

**청구항 51**

제 50 항에 있어서,

상기 처리 회로는 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호 후 상기 하나 이상의 상기 간헐적인 잡음의 버스트들을 주입하고, 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 집적 회로.

**청구항 52**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 소스 오디오에서 원격 링 신호를 검출하고, 상기 처리 회로는 상기 원격 링 신호를 검출하는 것에 응답하여 및 상기 원격 링 신호 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 집적 회로.

**청구항 53**

제 52 항에 있어서,

상기 처리 회로는 단지 링 시퀀스의 제 1 원격 링 신호를 검출하는 것에 응답하여 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하고, 링 시퀀스의 다음의 원격 링 신호들 동안 또는 그 후 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 어느 것도 주입하지 않는, 집적 회로.

**청구항 54**

제 37 항에 있어서,

상기 처리 회로는 상기 개인용 오디오 디바이스가 참여하고 있는 전화 통화 동안 상기 간헐적인 잡음의 버스트들 중 하나 이상을 주입하는, 집적 회로.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 적응형 잡음 제거(ANC)를 포함하는 무선 전화들과 같은 개인용 오디오 디바이스들에 관한 것이고, 특히, 2차 경로 추정 및 적응을 제공하기 위해 주입된 잡음 버스트들을 사용하는 개인용 오디오 디바이스에서 ANC의 제어에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 모바일/휴대 전화들과 같은 무선 전화들, 코드리스 전화기들, 및 MP3 플레이어 및 헤드폰들 또는 이어버드들과 같은 다른 소비자 오디오 디바이스들은 널리 보급되어 사용되고 있다. 명료성에 대한 이러한 디바이스들의 성능은 주변의 음향 이벤트들을 측정하기 위해 마이크로폰을 사용하고 이후 주변의 음향 이벤트들을 제거하기 위해 잡음 방지 신호를 디바이스 출력에 삽입하기 위한 신호 처리를 사용하여 잡음 제거를 제공함으로써 개선될 수 있다.

[0003] 잡음 제거 동작은 에러 마이크로폰을 사용하여 잡음 제거의 효율성을 결정하기 위해 트랜스듀서에서 디바이스의 트랜스듀서 출력을 측정함으로써 개선될 수 있다. 측정된 트랜스듀서의 출력은 이상적으로, 소스 오디오, 예를 들면, 잡음 제거 신호(들)가 트랜스듀서의 위치에서 주변의 잡음에 의해 이상적으로 제거되기 때문에, 전화기에서 다운로드 오디오 및/또는 전용 오디오 플레이어 또는 전화기에서 재생 오디오이다. 에러 마이크로폰 신호로부터 소스 오디오를 제거하기 위해, 에러 마이크로폰을 통해 트랜스듀서로부터의 2차 경로는 에러 마이크로폰 신호로부터의 차감을 위해 정확한 위상 및 진폭에 대해 소스 오디오를 필터링하기 위해 추정되고 사용될 수 있다. 그러나, 소스 오디오가 존재하지 않을 때, 2차 경로 추정이 일반적으로 갱신될 수 없다. 또한, 전화 통화의 시작시, 충분한 진폭의 소스 오디오가 직접 이용가능하게 되거나 이용가능하게 되지 않을 때, 2차 경로는 소스 오디오가 2차 경로 적응형 필터를 훈련하기 위해 이용가능했던 마지막 시간을 갖는 2차 경로와 상이한 응답을 가질 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 그러므로, 트랜스듀서의 출력을 측정하기 위해 2차 경로 추정을 사용하여 잡음 제거를 제공하고 충분한 진폭의 소스 오디오가 존재하는지의 여부와 관계없이 2차 경로 추정을 적응할 수 있는 무선 전화들을 포함하는 개인용 오디오 디바이스를 제공하는 것이 바람직하다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 소스 오디오가 존재했든 아니든 적용될 수 있는 2차 경로 추정을 포함하는 잡음 제거를 제공하는 개인용 오디오 디바이스를 제공하는 상기 언급된 목적은 개인용 오디오 디바이스, 작동 방법, 및 집적 회로로 달성된다.

[0006] 개인용 오디오 디바이스는 하우징을 포함하고, 청취자에게 재생하기 위한 소스 오디오 및 트랜스듀서의 음향 출력에서 주변의 오디오 사운드들의 영향들을 제거하기 위한 잡음 방지 신호 둘 모두를 포함하는 오디오 신호를 재생하기 위한 트랜스듀서가 하우징상에 장착된다. 예러 마이크로폰은 트랜스듀서 출력 및 주변의 오디오 사운드들을 나타내는 예러 마이크로폰 신호를 제공하기 위해 하우징상에 장착된다. 개인용 오디오 디바이스는 잡음 방지 신호가 주변의 오디오 사운드들의 실질적인 제거를 야기하도록 예러 마이크로폰 신호로부터 잡음 방지 신호를 적응적으로 생성하기 위해 하우징 내 적응형 잡음 제거(ANC) 처리 회로를 추가로 포함한다. 처리 회로는 예러 마이크로폰은 트랜스듀서를 통해 처리 회로의 출력으로부터 전기 음향 경로를 보상하기 위해 2차 경로 적응형 필터의 적용을 제어한다. ANC 처리 회로는 잡음 버스트들을 주입하고 2차 경로를 적절하게 모델링하기 위해 잡음 버스트들 동안 2차 경로 적응형 필터가 적응하도록 허용한다.

[0007] 본 발명의 상술된 것 및 다른 목적들, 특징들, 및 이점들은 첨부하는 도면들에 도시된 바와 같이 다음의, 특히 본 발명의 바람직한 실시예의 기술로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명은 트랜스듀서의 출력을 측정하기 위해 2차 경로 추정을 사용하여 잡음 제거를 제공하고 충분한 진폭의 소스 오디오가 존재하는지의 여부와 관계없이 2차 경로 추정을 적용할 수 있는 무선 전화들을 포함하는 개인용 오디오 디바이스를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 일 예시적인 무선 전화(10)를 도시하는 도면.
- 도 2는 무선 전화(10) 내 회로들의 블록도.
- 도 3a는 도 2의 CODEC 집적 회로(20)의 ANC 회로(30) 내 포함될 수 있는 기능 블록들 및 신호 처리 회로들의 일 예를 도시하는 블록도.
- 도 3b는 도 2의 CODEC 집적 회로(20)의 ANC 회로(30) 내 포함될 수 있는 기능 블록들 및 신호 처리 회로들의 다른 예를 도시하는 블록도.
- 도 4 내지 도 6은 다수의 구현들에 따라 도 2의 CODEC 집적 회로(20)의 ANC 회로(30)의 동작을 도시하는 신호 파형도들.
- 도 7은 CODEC 집적 회로(20) 내 기능 블록들 및 신호 처리 회로들을 도시하는 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본 발명은 무선 전화와 같은 개인용 오디오 디바이스에서 실행될 수 있는 잡음 제거 기술들 및 회로들을 포함한다. 개인용 오디오 디바이스는 주변의 음향 환경을 측정하고 주변의 음향 이벤트들을 제거하기 위해 스피커(또는 다른 트랜스듀서) 출력에 주입되는 신호를 생성하는 적응형 잡음 제거(ANC) 회로를 포함한다. 기준 마이크로폰은 주변의 음향 환경을 측정하기 위해 제공되고, 예러 마이크로폰은 주변의 오디오 및 트랜스듀서에서 트랜스듀서 출력을 측정하기 위해 포함되고, 그에 의해, 잡음 제거의 효율성의 표시를 제공한다. 2차 경로 추정 적응형 필터는 예러 신호를 생성하기 위해 예러 마이크로폰 신호로부터 재생 오디오를 제거하기 위해 사용된다. 그러나, 개인용 오디오 디바이스에 의해 재생된 오디오 신호, 예를 들면, 전화 통화 동안 다운링크 오디오 또는 미디어 파일/접속으로부터 재생 오디오의 존재(및 레벨)에 의존하여, 2차 경로 적응형 필터는 2차 경로를 추정하기 위해 계속 적용할 수 없을 수 있다. 또한, 전화 통화의 시작시, 다운링크 오디오가 존재하지 않을 수 있을 뿐만 아니라, 임의의 이전 2차 경로 모델이 사용자이 귀에 관하여 무선 전화의 상이한 위치에 의해 부정확할 수 있다. 그러므로, 본 발명은 사용자에게 지나치지 않은 방식으로 계속 적용할 2차 경로 추정 적응형 필터에 대한 충분한 에너지를 제공하기 위해 주입된 잡음 버스트들을 사용한다.

[0011] 도 1은 사람의 귀(5)에 근접한 일 예시적인 무선 전화(10)를 도시한다. 도시된 무선 전화(10)는 여기에 도시된 기술들이 채용될 수 있는 디바이스의 일 예이지만, 도시된 무선 전화(10)에서, 또는 다음의 도면들에 도시된 회로들에서 구현된 요소들 또는 구성들의 전부가 요구되는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 무선 전화(10)는 링톤들, 저장된 오디오 프로그램 요소, 근단 음성, 웹페이지들로부터의 소스들 또는 무선 전화(10)에 의해 수신

된 다른 네트워크 통신들과 같은 다른 로컬 오디오 이벤트들 및 배터리 부족 및 다른 시스템 이벤트 통지들과 같은 오디오 표시들과 함께 무선 전화(10)에 의해 수신된 원격 음성을 재생하는 스피커(SPKR)와 같은 트랜스듀서를 포함한다. 음성 마이크로폰(NS)은 무선 전화(10)로부터 다른 대화 참여자(들)로 송신되는 근단 음성을 캡처하기 위해 제공된다.

[0012] 무선 전화(10)는 스피커(SPKR)에 의해 재생된 원격 음성 및 다른 오디오의 명료성을 개선하기 위해 잡음 방지 신호를 스피커(SPKR)로 주입하는 적응형 잡음 제거(ANC) 회로들과 및 특징들을 포함한다. 기준 마이크로폰(R)은 주변의 음향 환경을 측정하기 위해 제공되고, 근단 음성이 기준 마이크로폰(R)에 의해 생성된 신호에서 최소화 되도록 사용자의/발화자의 입의 일반적인 위치로부터 떨어져서 위치된다. 제 3 마이크로폰, 에러 마이크로폰(E)은, 무선 전화(10)가 귀(5)에 아주 근접할 때, 귀(5)에 가까운 스피커(SPKR)에 의해 재생된 오디오와 조합된 주변의 오디오의 측정을 제공함으로써 ANC 동작을 더욱 개선하기 위해 제공된다. 무선 전화(10) 내 예시적인 회로(14)는 기준 마이크로폰(R), 음성 마이크로폰(NS), 및 에러 마이크로폰(E)으로부터 신호들을 수신하고 무선 전화 송수신기를 포함하는 RF 집적 회로(12)와 같은 다른 집적 회로들과 인터페이스하는 오디오 CODEC 집적 회로(20)를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예들에서, 여기에 개시된 회로들 및 기술들은 제어 회로들 및 MP3 플레이어-온-어-칩 집적 회로와 같은 개인용 오디오 디바이스의 전체를 구현하기 위한 다른 기능을 포함하는 단일 집적 회로에 통합될 수 있다.

[0013] 일반적으로, 여기에 개시된 ANC 기술들은 기준 마이크로폰(R)상에 침범하는 주변의 음향 이벤트들(스피커(SPKR)의 출력 및/또는 근단 음성에 방해되는)을 측정하고, 에러 마이크로폰(E)에 침범하는 동일한 주변의 음향 이벤트들을 또한 측정한다. 도시된 무선 전화(10)의 ANC 처리 회로들은 에러 마이크로폰(E)에 존재하는 주변의 음향 이벤트들의 진폭을 최소화하는 특징을 갖도록 기준 마이크로폰(R)의 출력으로부터 생성된 잡음 방지 신호를 적용시킨다. 음향 경로(P(z))가 기준 마이크로폰(R)으로부터 에러 마이크로폰(E)으로 연장하기 때문에, ANC 회로들은 반드시 전기 음향 경로(S(z))의 효과들을 제거하는 것과 조합된 음향 경로(P(z))를 추정하고 있다. 전기 음향 경로(S(z))는 CODEC IC(20)의 오디오 출력 회로들의 응답 및 특정 음향 환경에서 스피커(SPKR)와 에러 마이크로폰(E) 사이의 결합을 포함하는 스피커(SPKR)의 음향/전기 전달 함수를 나타낸다. S(z)는 귀(5) 및 다른 물리적 물체들의 근접성 및 구조 및 무선 전화(10)가 귀(5)에 확실하게 압착되지 않을 때, 무선 전화(10)에 근접할 수 있는 사람의 머리 구조들에 의해 영향받는다. 도시된 무선 전화(10)는 제 3 근처 음성 마이크로폰(NS)을 갖는 두 개의 마이크로폰 ANC 시스템을 포함하지만, 개별적인 에러 및 기준 마이크로폰들을 포함하지 않는 다른 시스템들이 상기된 기술들을 실행할 수 있다. 대안적으로, 음성 마이크로폰(NS)은 상기 기술된 시스템에서 기준 마이크로폰(R)의 기능을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 최종적으로, 단지 오디오 재생을 위해서만 설계된 개인용 오디오 디바이스들에서, 근처 음성 마이크로폰(NS)은 일반적으로 포함되지 않을 것이고, 이하에 더 상세히 기술된 회로들에서 근처 음성 신호 경로들은 생략될 수 있다.

[0014] 여기서 도 2를 참조하여, 무선 전화(10) 내 회로들이 블록도에 도시된다. CODEC 집적 회로(20)는 기준 마이크로폰 신호를 수신하고 기준 마이크로폰 신호의 디지털 표현(ref)을 생성하기 위한 아날로그-디지털 변환기(ADC; 21A), 에러 마이크로폰 신호를 수신하고 에러 마이크로폰 신호의 디지털 표현(err)을 생성하기 위한 ADC(21B), 및 근처 음성 마이크로폰 신호를 수신하고 근처 음성 마이크로폰 신호(ns)의 디지털 표현을 생성하기 위한 ADC(21C)를 포함한다. CODEC ID(20)은 결합기(26)의 출력을 수신하는 디지털-아날로그 변환기(DAC; 23)의 출력을 증폭하는 증폭기(A1)로부터 스피커(SPKR)를 구동하기 위한 출력을 생성한다. 결합기(26)는 내부 오디오 소스들(24)로부터 오디오 신호들(ia), ANC 회로(30)에 의해 생성된 잡음 방지 신호(anti-noise)로서, 관례상 기준 마이크로폰 신호(ref)에서의 잡음과 동일한 극성을 갖고 따라서 결합기(26)에 의해 차감되는, 상기 잡음 방지 신호, 및 무선 전화(10)의 사용자가 무선 주파수(RF) 집적 회로(22)로부터 수신되는 다운링크 음성(ds)에 대한 적절한 관련된 그들 자신의 음성을 듣도록 하는 근처 음성 신호(ns)의 일 부분을 조합한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 다운링크 음성(ds)이 ANC 회로(30)에 제공되고, ANC 회로(30)는 소스 오디오(ds+ia)를 대신하여 또는 그와 결합하여 잡음 버스트들을 간헐적으로 주입한다. 다운링크 음성(ds), 내부 오디오(ia), 및 잡음(또는 대체 신호들로서 적용되는 경우 소스 오디오/잡음)은 결합기(26)에 제공되어, 신호(ds+ia+noise)는 ANC 회로(30) 내 2차 경로 적응형 필터를 갖는 음향 경로(S(z))를 추정하기 위해 항상 제공된다. 근처 음성 신호(ns)는 또한 RF 집적 회로(22)에 제공되고 안테나(ANT)를 통해 서비스 제공자로 업링크 음성으로서 송신된다.

[0015] 도 3a는 도 2의 ANC 회로(30)를 실행하기 위해 사용될 수 있는 ANC 회로(30)의 상세들의 일 예를 도시한다. 적응형 필터(32)는 기준 마이크로폰 신호(ref)를 수신하고, 이상적인 환경들하에서, 그의 전달 함수(W(z))를 P(z)/S(z)가 되도록 적응시켜서 잡음 방지 신호(anti-noise)를 생성하고, 이는 잡음 방지 신호를 도 2의 결합기(26)로 예시되는 트랜스듀서에 의해 재생될 오디오 신호와 조합하는 출력 결합기에 제공된다. 적응형 필터(32)

의 계수들은 에러 마이크로폰 신호(err)로 제공되는 기준 마이크로폰 신호(ref)의 이들 구성 요소들 사이의 에러를 최소 평균 제곱의 의미로 일반적으로 최소화하는 적응형 필터(32)의 응답을 결정하기 위해 두 개의 신호들의 상관을 사용하는 W 계수 제어 블록(31)에 의해 제어된다. W 계수 제어 블록(31)에 의해 처리된 신호들은 필터(34B)에 의해 제공된 경로(S(z))의 응답의 추정의 카피에 의해 형성되는 기준 마이크로폰 신호(ref) 및 에러 마이크로폰 신호(err)를 포함하는 다른 신호이다. 경로(S(z))의 응답의 추정의 카피(SE<sub>COPY</sub>(z))를 사용하여 기준 마이크로폰 신호(ref)를 변환함으로써, 및 소스 오디오의 재생으로 인한 에러 마이크로폰 신호(err)의 구성 요소들을 제거한 후 에러 마이크로폰 신호(err)를 최소화함으로써, 적응형 필터(32)는 P(z)/S(z)의 원하는 응답에 적응된다. 에러 마이크로폰 신호(err)에 더하여, W 계수 제어 블록(31)에 의해 필터(34B)의 출력과 함께 처리된 다른 신호는 다운링크 오디오 신호(ds) 및 필터 응답(SE(z))에 의해 처리되었던 내부 오디오(ia)를 포함하는 소스 오디오의 반전된 양을 포함하고, 그의 응답이 카피(SE<sub>COPY</sub>(z))이다. 소스 오디오의 반전된 양을 주입함으로써, 적응형 필터(32)는 에러 마이크로폰 신호(err)에 존재하는 상대적으로 많은 양의 소스 오디오 신호에 적응하는 것이 방지되고, 경로(S(z))의 응답의 추정을 이용하여 다운링크 오디오 신호(ds) 및 내부 오디오(ia)의 반전된 카피를 변환함으로써, (S(z))의 전기 및 음향 경로가 에러 마이크로폰(E)에 도달하기 위해 다운링크 오디오 신호(ds) 및 내부 오디오(ia)에 의해 취해진 경로이기 때문에, 처리 전 에러 마이크로폰 신호(err)로부터 제거되는 소스 오디오는 다운링크 오디오 신호(ds) 및 에러 마이크로폰 신호(err)에서 재생된 내부 오디오(ia)의 예측된 버전과 매칭해야 한다. 필터(34B)는 그 자체가 적응형 필터가 아니지만, 적응형 필터(34A)의 응답에 매칭하도록 동조되는 적응가능한 응답을 갖고, 그래서 필터(34B)의 응답은 적응형 필터(34A)의 적응을 추적하게 한다.

[0016] 상기 내용을 구현하기 위해, 적응형 필터(34A)는 에러 마이크로폰(E)에 전달된 예측된 소스 오디오를 나타내기 위해 적응식 필터(34A)에 의해 필터링된 상기 기술된 필터링된 다운링크 오디오 신호(ds) 및 내부 오디오(ia)의, 결합기(36)에 의한 제거 후, 소스 오디오(ds+ia) 및 에러 마이크로폰 신호(err)를 처리하는 SE 계수 제어 블록(33)에 의해 제어된 계수들을 갖는다. 적응형 필터(34A)는 그에 의해 에러 마이크로폰 신호(err)로부터 차감될 때, 소스 오디오(ds+ia)에 기인하지 않는 에러 마이크로폰 신호(err)의 콘텐츠를 포함하는 다운링크 오디오 신호(ds) 및 내부 오디오(ia)로부터 에러 신호(e)를 생성하도록 적응된다. 그러나, 다운링크 오디오 신호(ds) 및 내부 오디오(ia)가 모두 존재하지 않거나, 예를 들면, 전화 통화의 시작시, 또는 매우 낮은 진폭을 갖는 경우, SE 계수 제어 블록(33)은 음향 경로(S(z))를 추정하기에 충분한 입력을 갖지 않을 것이다. 그러므로, ANC 회로(30)에서, 소스 오디오 검출기(35)는 충분한 소스 오디오(ds+ia)가 존재하는지의 여부를 검출하고, 충분한 소스 오디오(ds+ia)가 존재하는 경우 2차 경로 추정을 갱신한다. 소스 오디오 검출기(35)는 이러한 신호가 다운링크 오디오 신호(ds) 또는 미디어 재생 제어 회로들로부터 제공된 재생 활성 신호의 디지털 소스로부터 이용가능할 경우 음성 존재 신호로 교체될 수 있다. 선택기(38)는, 어서트될 때, 잡음 발생기(37)의 출력을 선택하는, 제어 회로(39)로부터 제공된 제어 신호(burst)에 따라, 2차 경로 적응형 필터(34A) 및 SE 계수 제어 블록(33)에 대한 입력에서, 소스 오디오(ds+ia)와 잡음 발생기(37)의 출력을 선택하기 위해 제공된다. 제어 신호(burst)의 어썬션은 AND 회로(30)가 잡음 발생기(37)의 출력을 사용하여 음향 경로(S(z))를 추정하게 한다. 잡음 버스트는 그에 의해, 제어 회로(39)가 일시적으로 잡음 발생기의 출력을 선택할 때, 제 2 경로 적응형 필터(34A)로 주입된다. 대안적으로, 선택기(38)는 잡음 버스트를 소스 오디오(ds+ia)로 추가하는 결합기로 대체될 수 있다.

[0017] 제어 회로(39)는 소스 오디오 검출기(35)로부터 입력들을 수신하고, 소스 오디오 검출기(35)는 원격 링 신호가 다운링크 오디오 신호(ds)에 존재할 때를 나타내는 링 표시자 및 전체적인 소스 오디오(ds+ia)의 레벨이 임계치보다 클 때의 레벨 표시를 포함한다. 제어 회로(39)는  $\Delta(\sum |W_k(z)|)/\Delta t$  가 임계치보다 클 때 일반적으로 디어썬트되는 W 계수 제어(31)로부터 안정성 표시(stable)를 또한 수신하지만, 대안적으로 안정성 표시(stable)는 적응형 필터(32)의 응답을 결정하는 W(z) 계수들 모두보다 더 적은 것에 기초할 수 있다. 안정성 표시(stable)는 se 계수 제어 블록(33) 및 W 계수 제어 블록(31)에 의해 생성된 계수들의 결과의 갱신 및 잡음 버스트의 주입을 트리거하기 위해 몇몇 실행들에서 제어 회로(39)에 의해 사용된다. 제어 회로(39)는 잡음 버스트들을 주입할 때를 결정하기 위해 다수의 알고리즘들을 실행할 수 있다. 또한, 제어 회로(39)는 W 계수 제어(31)의 적응을 제어하기 위해 제어 신호(haltW)를 생성하고 SE 계수 제어(33)의 적응을 제어하기 위해 제어 신호(haltSE)를 생성한다. 잡음 버스트들의 주입 및 응답(W(z)) 및 2차 경로 추정(SE(z))의 적응의 순서화를 위한 예시적인 알고리즘이 도 4 내지 도 6에 관하여 이하에 더 상세히 논의된다.

[0018] 도 3b는 도 2의 ANC 회로(30)를 실행하기 위해 사용될 수 있는 다른 ANC 회로(30B)의 상세들의 다른 예를 도시한다. ANC 회로(30B)는 도 3a의 ANC 회로(30A)와 유사하고, 그래서 ANC 회로(30B)와 ANC 회로(30A) 사이의 차

이들만이 이하에 논의될 것이다. 도시에서, 도 3a의 ANC 회로(30A)에 존재하는 모든 구성 요소들은 선택적으로 존재하지만, 선택적은 구성 요소들 및 신호들(파선 블록들 및 선들로 도시된)이 제거되는 경우, 결과는 잡음 방지 신호가 필터(32A)를 사용하여 미리 결정된 응답(FB(z))에 의해 에러 신호(e)를 필터링함으로써 제공되는 피드백 잡음 제거 시스템이다. 결합기(36A)는 상기 기술되는 순수한 피드백 실행에 대해 필요하지 않지만, 다른 대안은 ANC 회로(30A)에서 보여진 구성 요소들 및 신호들을 모두를 제공하는 것이고, 필터(32A)에 의해 생성된 잡음 방지 신호를 적응형 필터(32)에서 생성된 잡음 방지 신호와 조합하고, 이는 필터(32A)의 존재에 의해 도 3a의 ANC 회로(30A)의 실행과 상이한 응답을 적응할 것이다.

[0019] 도 4에 도시된 예에서, 2차 경로 적응형 필터 적응은, 원격 링 톤들이 시간들( $t_0, t_3, t_4$ )에서 다운링크 오디오(d)에서 검출될 때, 제어 신호(haltSE)를 어서트함으로써 중지된다. 2차 경로 추정(SE(z))을 갱신하기 위해, 제 1 링 톤이 종료한 직후인 시간( $t_1$ )에서 신호(Noise)로 표현된 잡음 버스트가 트리거되고, 도 3a의 SE 계수 제어(33) 또는 도 3b의 SE 계수 제어(33)의 유사한 갱신을 허용하는 제어 신호(haltSE)가 디어써트된다. 이후, 잡음 버스트가 완료된 후, 제어 신호(haltSE)는 다시 어써트되고 제어 신호(haltW)는 응답(W(z))이 주변의 음향 환경을 적응하도록 허용하기 위해 미리 결정된 시간 기간 동안 디어써트된다. 제어 신호(haltSE)는 또한, 논리적 및 레벨 표시(Level) 및 다운링크 음성이 2차 경로 추정을 적절하게 적응하기에 충분한 진폭들에서 존재한다는 것을 나타내는 링 표시(Rinf)의 역을 나타내는 제어 신호(Level&Ring)의 상태에 반영되는, 시간들( $t_5, t_7$ )에서 다운링크 오디오(d)에서 음성이 검출될 때 디어써트된다. 제어 신호(haltW)는 또한 2차 경로 추정이 갱신되었다면, 응답(W(z))이 다시 적응하도록 허용되도록 시간들( $t_6, t_8$ )에서 디어써트된다.

[0020] 도 4의 예에 대한 대안인 도 5에 도시된 예에서, 도 4의 예에서와 같은 동일한 다운링크 오디오(d) 파형에 대하여, 2차 경로 적응형 필터 적응은 제 1 원격 링 톤에 대해 중지되지 않지만, 다음의 원격 링 톤들이 시간들( $t_3, t_4$ )에서 다운링크 오디오(d)에서 검출될 때, 제어 신호(haltSE)를 어써팅함으로써 중지된다. 잡음 버스트는 제 1 링 톤이 검출된 직후인 시간( $t_0$ )에서 신호(Noise)로 나타난 제 1 링 톤 동안 트리거된다. 제어 신호(haltSE)는 잡음 버스트가 중지된 후 어써트되고, 이는 링 톤의 종료를 검출하는 것에 응답하여 또는 잡음 버스트가 시작되는 것으로부터 미리 결정된 시간 기간이 경과된 후 수행될 수 있다. 이후, 잡음 버스트가 완료된 후 도 4의 예에서와 같이, 제어 신호(haltSE)는 다시 어써트되고 제어 신호(haltW)는 응답(W(z))이 주변의 음향 환경에 대해 적응하도록 허용하기 위해 미리 결정된 시간 기간 동안 디어써트된다. 제어 신호(haltSE)는 또한, 도 4의 예에서와 같이, 음성이 시간들( $t_5, t_7$ )에서 다운링크 오디오(d)에서 검출될 때, 디어써트된다.

[0021] 도 6은 도 4 또는 도 5의 예와 결합하여 사용될 수 있는 기술을 도시한다. 시간들( $t_9, t_{11}, t_{13}$ )에서, 음성은 다운링크 오디오(d)에서 검출되고, 제어 신호(haltSE)는 2차 경로 추정(SE(z))을 갱신하기 위해 디어써트된다. 제어 신호(haltSE)가 어써트된 후, 응답(W(z))을 갱신하기 위해, 제어 신호(haltW)가 간격들상에 디어써트된다. 2차 경로 추정을 적응하기 위해 다운링크 신호(d)에 다운링크 음성이 없고, 도 5에 도시된 방법에서 수행되는 잡음 버스트를 마스킹하기 위한 링 톤이 없는 동안 미리 결정된 시간 기간( $T_0$ )이 경과된 후, 잡음 버스트는 시간( $t_{15}$ )에서 주입되고, 무선 전화(10)가 참여 중인 전화 통화 동안 2차 경로 추정의 갱신을 강제하기 위해 제어 신호(haltSE)가 디어써트된다. 시간( $t_{16}$ )에서, 제어 신호(haltSE)는 다시 어써트되고 제어 신호(haltW)는 응답(W(z))을 갱신하기 위해 잠시 디어써트된다.

[0022] 여기서 도 7를 참조하면, 도 3a 및 도 3b에 도시되는 ANC 기술들을 실행하기 위한 것으로, 도 2의 CODEC 집적 회로(20)내 실행될 수 있는 처리 회로(40)를 갖는 ANC 시스템의 블록도가 도시된다. 처리 회로(40)는 상기 기술된 ANC 기술들의 일부 또는 모두, 및 다른 신호 처리를 실행할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 프로그램 명령들이 저장되는 메모리(44)에 결합된 프로세서 코어(42)를 포함한다. 선택적으로, 전용 디지털 신호 처리(DSP) 로직(46)은 처리 회로(40)에 의해 제공된 ANC 신호 처리의 일 부분, 또는 대안적으로 그의 모두를 실행하기 위해 제공될 수 있다. 처리 회로(40)는 또한, 기준 마이크로폰(R), 에러 마이크로폰(E), 및 근처 음성 마이크로폰(NS)으로부터의 입력들을 각각 수신하기 위한 ADC들(21A 내지 21C)을 포함한다. DAC(23) 및 증폭기(A1)는 또한 상기 기술되는 잡음 방지를 포함하는 트랜스듀서 출력 신호를 제공하기 위해 처리 회로(40)에 의해 제공된다.

[0023] 본 발명은 특히 바람직한 실시예들을 참조하여 도시되고 기술되었지만, 상술된 것 및 형태에서 다른 변경들 및 상세들이 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고 그 안에서 행해질 수 있다는 것이 본 기술의 숙련자들에게

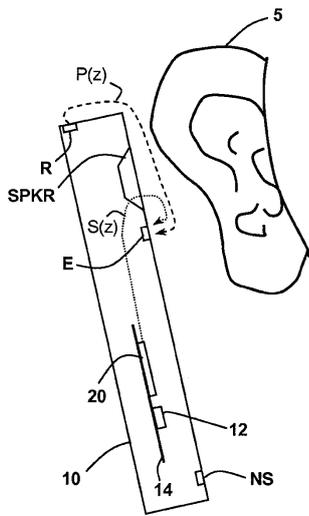
의해 이해될 것이다.

**부호의 설명**

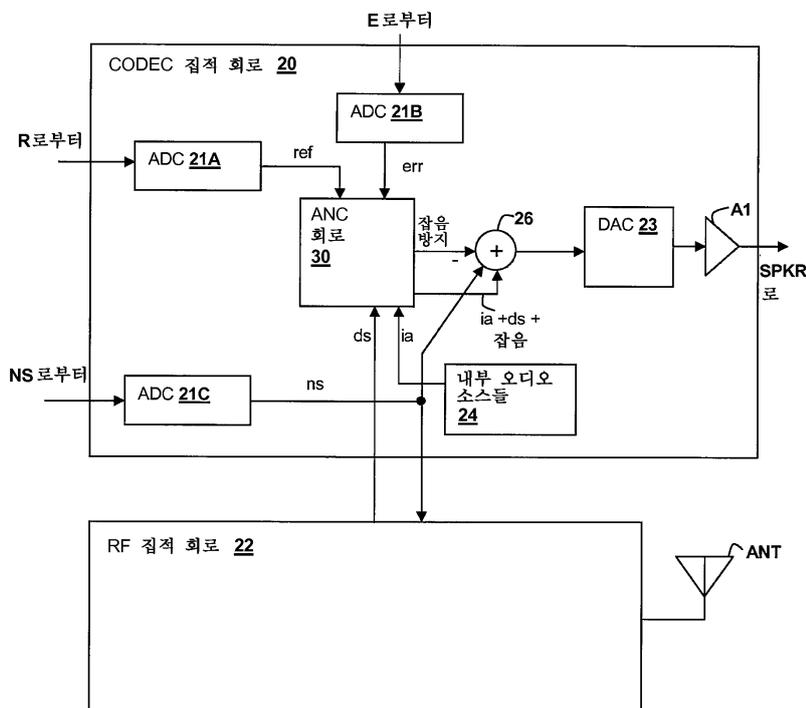
- |        |                  |             |
|--------|------------------|-------------|
| [0024] | 20 : CODEC 집적 회로 | 24 : 내부 오디오 |
|        | 22 : RF 집적 회로    | 30 : ANC 회로 |
|        | 35 : 소스 오디오 검출기  | 37 : 잡음 발생기 |
|        | 39 : 제어 회로       |             |

**도면**

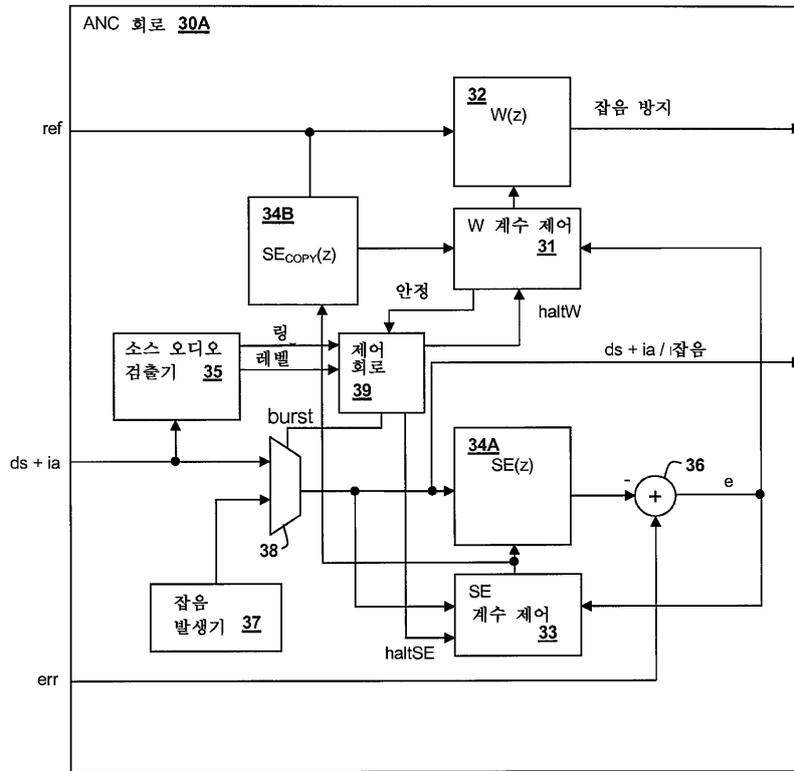
**도면1**



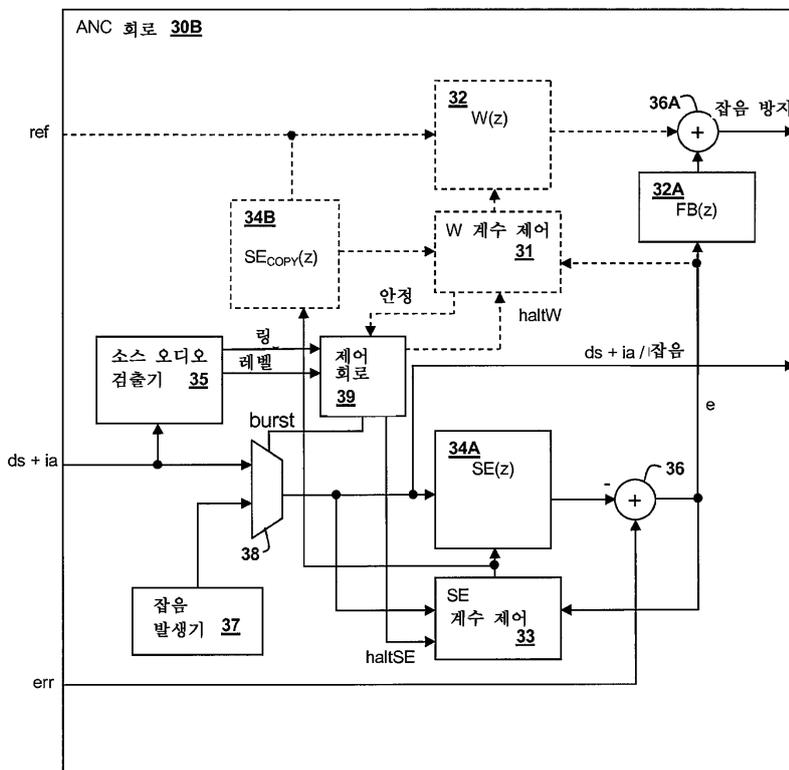
**도면2**



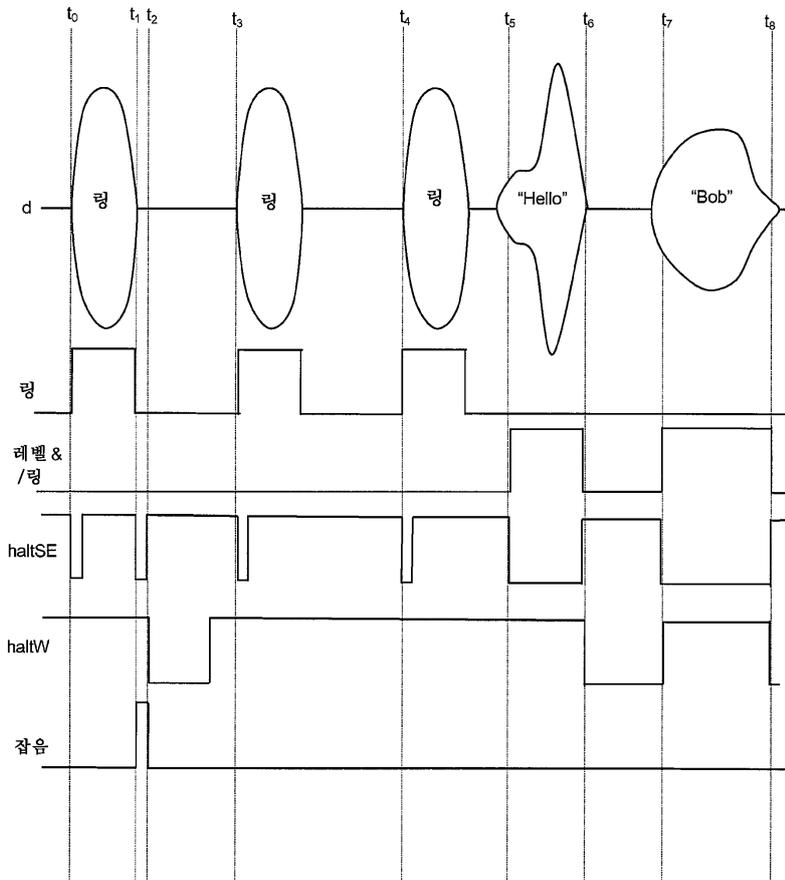
도면3a



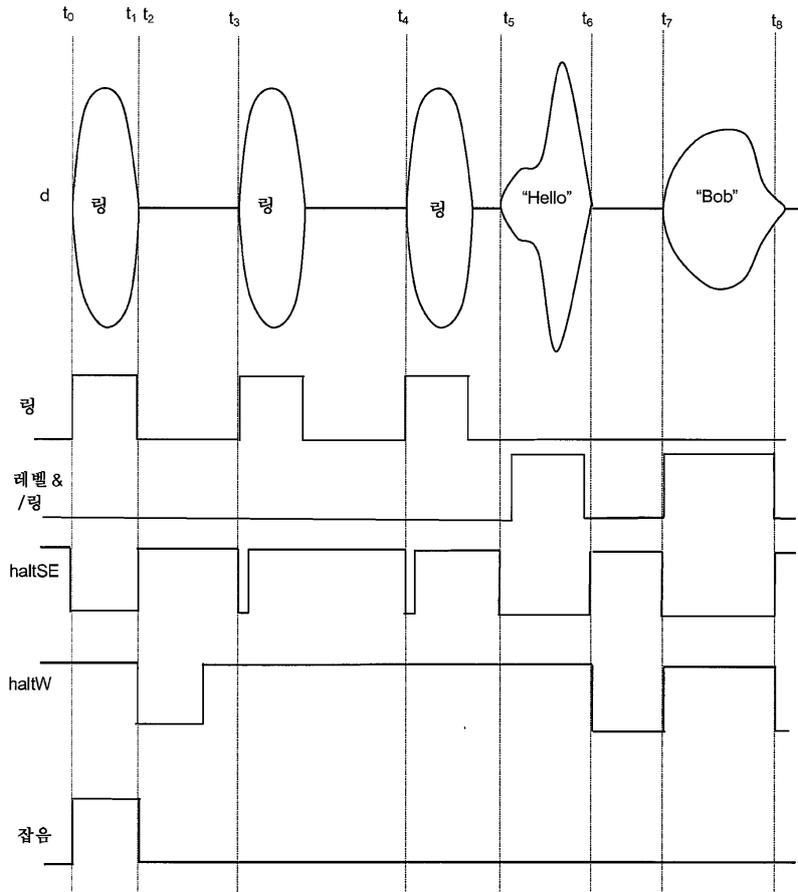
도면3b



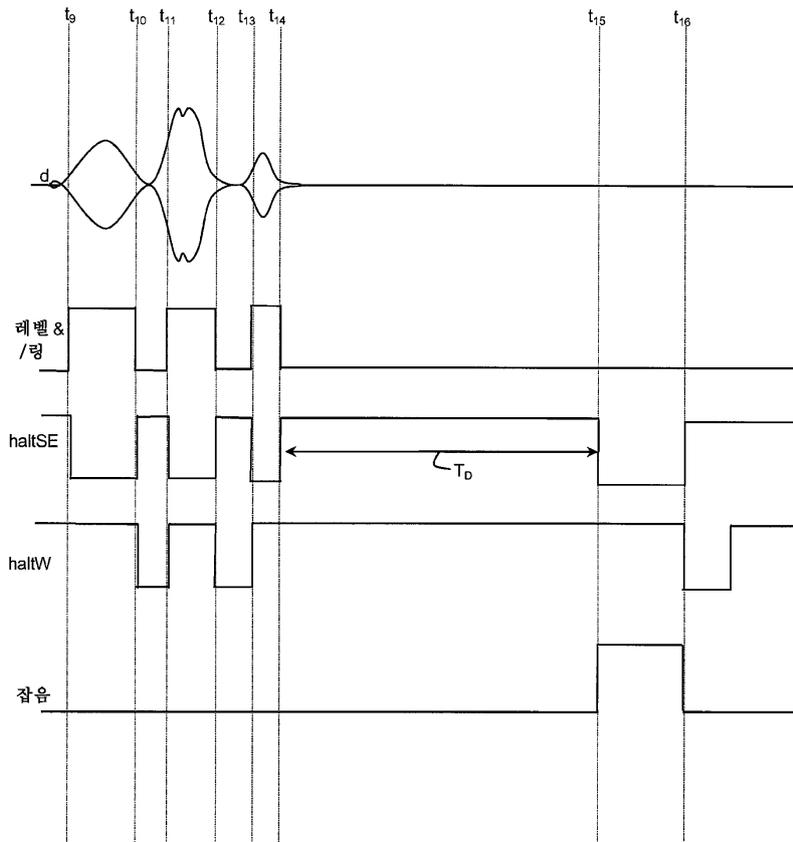
도면4



도면5



도면6



도면7

