(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0026239
(43) 공개일자 2021년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10K 11/16 (2006.01) *H04R 17/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G10K 11/16 (2018.01)
H04R 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0106745
(22) 출원일자 2019년08월29일
심사청구일자 2019년08월29일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
윤지원
서울특별시 용산구 한강대로43길 8, 102동 1401호 (한강로2가, 벽산메가트리움)
전영배
경기도 성남시 수정구 위례순환로 211, 5405동 902호 (창곡동, 위례 센트럴 푸르지오)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 12 항

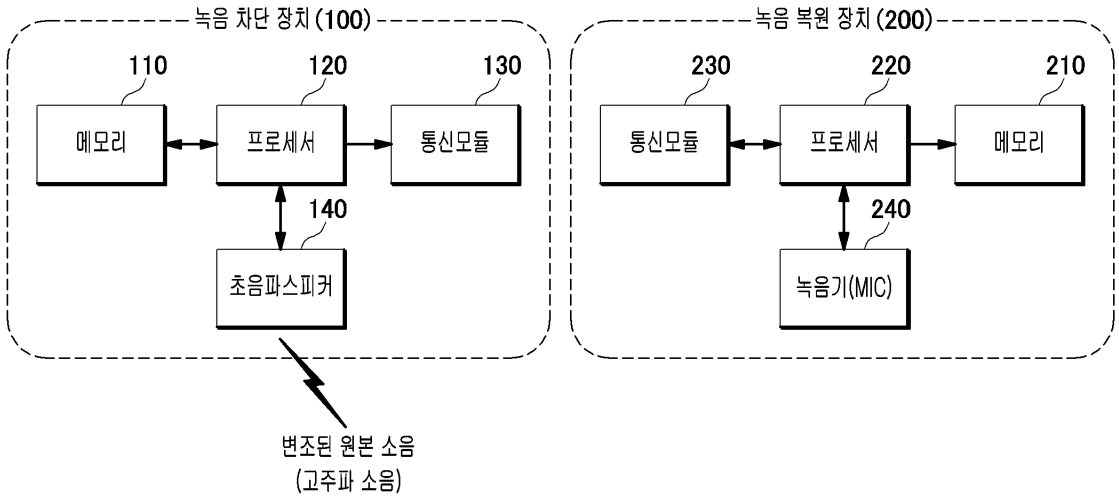
(54) 발명의 명칭 **무단 음성 녹음을 차단하기 위한 녹음 차단 방법 및 장치와 그에 의하여 변조된 음성을 복원하는 녹음 복원 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 비동의 음성 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치에 의해 수행되는 녹음 차단 방법은, 음성 녹음을 동의한 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하는 단계; 상기 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하는 단계; 변조기를 통해 상기 원본 소음을 상기 가청 주파수 대역보다 높은 주파수

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



대역으로 설정된 설정 주파수로 변조하는 단계; 및 상기 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하는 단계를 포함한다. 또한 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 사용자 단말에 설치된 녹음 복원 프로그램을 통한 녹음 복원 방법은, 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치로부터 원본 소음 정보를 수신하는 단계; 상기 사용자 단말의 녹음기를 통해 주변 음성과 상기 녹음 차단 장치에서 출력되는 소음을 녹음하는 단계; 상기 수신된 원본 소음 정보를 이용하여 상기 단계에서 녹음된 음성으로부터 소음을 제거하는 단계; 및 상기 소음이 제거된 음성을 저장하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
G10K 2210/108 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

비동의 음성 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치에 의해 수행되는 녹음 차단 방법에 있어서,

음성 녹음을 동의한 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하는 단계;

상기 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하는 단계;

변조기를 통해 상기 원본 소음을 상기 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조하는 단계; 및

상기 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하는 단계;

를 포함하는 녹음 차단 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하는 단계는,

적어도 하나 이상의 초음파 스피커를 통해 상기 변조된 원본 소음을 출력하는 녹음 차단 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 원본 소음을 생성하는 단계는,

기설정된 범위 내 정수값을 랜덤 시드로 사용하여 백색소음(White Gaussian Noise) 을 생성하는 것이고,

상기 원본 소음 정보는 상기 랜덤 시드에 대한 정보인 것인 녹음 차단 방법.

청구항 4

사용자 단말에 설치된 녹음 복원 프로그램을 통한 녹음 복원 방법에 있어서,

녹음을 차단하는 녹음 차단 장치로부터 원본 소음 정보를 수신하는 단계;

상기 사용자 단말의 녹음기를 통해 주변 음성과 상기 녹음 차단 장치에서 출력되는 소음을 녹음하는 단계;

상기 수신된 원본 소음 정보를 이용하여 상기 단계에서 녹음된 음성으로부터 소음을 제거하는 단계; 및

상기 소음이 제거된 음성을 저장하는 단계;를 포함하되,

상기 녹음 차단 장치는 상기 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 상기 원본 소음을 상기 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조한 후 초음파 스피커를 통해 출력하는 것인

녹음 복원 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 소음을 제거하는 단계는,

상기 원본 소음이 채널 환경에 의해 변형되는 경우, 채널 추정을 이용하여 상기 변형된 원본 소음을 추출하는 단계를 더 포함하는 녹음 복원 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 소음을 제거하는 단계는,

상관관계(cross-correlation), 자연상관관계(Naïve cross-correlation), 적응상관관계(Adaptive cross-correlation), 최대우도추정(Maximum Likelihood Estimation), 카이제곱최소화(chi-squared minimization)중 적어도 하나를 사용하여 소음을 제거하는 것인 녹음 복원 방법.

청구항 7

비동의 음성 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치에 있어서,

통신 모듈,

프로세서 및

녹음 차단 프로그램이 저장된 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 녹음 차단 프로그램의 실행에 따라, 상기 통신 모듈을 통해 녹음을 동의한 사용자의 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하고, 상기 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 변조기를 통해 상기 원본 소음을 상기 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조하고, 상기 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하는 것인 녹음 차단 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 녹음 차단 장치는 상기 변조된 원본 소음을 출력하는 적어도 하나 이상의 초음파 스피커를 더 포함하는 녹음 차단 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 원본 소음은 기설정된 범위 내 정수값을 랜덤 시드로 사용하여 생성한 백색소음(White Gaussian Noise)인 녹음 차단 장치.

청구항 10

녹음 복원 프로그램을 통해 녹음을 복원하는 장치에 있어서,

음성을 녹음하는 녹음기;

상기 녹음 복원 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 녹음 복원 프로그램의 실행에 따라, 녹음 차단 장치로부터 원본 소음 정보를 수신하고, 상기 녹음기를 통해 주변 음성과 상기 녹음 차단 장치에서 출력되는 소음을 녹음하고, 상기 수신된 원본 소음 정보를 이용하여 상기 녹음된 음성으로부터 소음을 제거 하여, 상기 소음이 제거된 음성을 복원하되,

상기 녹음 차단 장치는 상기 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 상기 원본 소음을 상기 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조한 후 초음파 스피커를 통해 출력하는 것인

녹음 복원 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 원본 소음이 채널 환경에 의해 변형되어 녹음되면, 상기 변형된 원본 소음을 제거할 때 채널 추정을 이용하여 원본 소음을 추출하는 녹음 복원 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 소음을 제거하기 위해, 상관관계(cross-correlation), 자연상관관계(Naïve cross-correlation), 적응상관관계(Adaptive cross-correlation), 최대우도추정(Maximum Likelihood Estimation), 카이제곱최소화(chi-squared minimization)중 적어도 하나를 사용하는 것인 녹음 복원 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 녹음 방지 기술에 관한 것이며, 보다 상세하게는 본 발명은 정상적인 권한을 가진 사용자가 녹음 차단 방법 및 장치에 의하여 추가된 소음을 제거하여 원본 음성을 복원할 수 있도록 초음파 발생 장치를 이용한 녹음 차단 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 정상적인 권한을 가진 사용자가 녹음 차단 방법 및 장치에 의하여 추가된 소음을 제거하여 원본 음성을 복원할 수 있도록 하는 녹음 복원 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보통신기술의 발달로 인해 생활 편의성은 증대된 반면에, 정보 누출로 인한 사회문제 또한 대두되고 있다. 현재 다양한 무선통신기기들의 발달과 더불어 이를 악용한 각종 불법 도청기와 몰래 카메라 등이 사용되면서 개인의 프라이버시와 인권을 침해하는 사례가 많아져 비정상적인 정보 유출은 심각한 사회문제가 되고 있는 실정이다. 국가에서는 법적 규제나 정책으로 비정상적인 정보 유출을 방지하기 위한 노력을 기울이고 있으며, 개인 차원에서도 각종 도청 장치를 탐지하는 탐지장비 등을 활용하는 경우가 있다.

[0003] 기존의 비정상적인 정보 유출을 방지하기 위한 도청 방지 기술에는 가청 주파수 20kHz 근처의 주파수를 일정 세기 이상으로 출력하는 마스킹 효과에 의해 도청을 방지하는 방법이 있다.

[0004] 또한, 기존의 도청 방지 기술 중에는 가청 주파수 영역에서 고주파 소음으로 인해 영향을 받는 것을 방지하기 위해 23kHz ~ 27kHz의 음향파 초음파를 약 110dB의 높은 음압으로 공중에 발생시켜 도청을 방지하는 기술이 존재한다.

[0005] 이러한 도청 방지 기술은 저작권 보호 및 비밀 유지 등을 위해 불특정 다수의 녹음은 제한하더라도, 당사자 또는 특정 사용자의 녹음은 허가할 필요가 있다. 그러나, 종래의 도청 방지 기술은 타인뿐만 아니라 사용자 자신의 음성까지 녹음을 할 수 없다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0901772호 (발명의 명칭: 스피커를 통한 도청을 방지하기 위한 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 대화 또는 강연 등의 상황에서 사전에 동의를 받지 못한 사용자가 무단으로 음성을 녹음하는 행위를 손쉽게 차단할 수 있는 녹음 차단 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 녹음 차단 방법 및 장치에 의하여 녹음 차단을 위해 추가된 소음을 제거하여 원본 음성을 복원할 수 있는 녹음 복원 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 제1 실시예에 따른 비동의 음성 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치에 의해 수행되는 녹음 차단 방법은, 음성 녹음을 동의한 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하는 단계; 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하는 단계; 변조기를 통해 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조하는 단계; 및 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하는 단계를 포함한다.

[0011] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 사용자 단말에 설치된 녹음 복원 프로그램을 통한 녹음 복원 방법은 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치로부터 원본 소음 정보를 수신하는 단계; 사용자 단말의 녹음기를 통해 주변 음성과 녹음 차단 장치에서 출력되는 소음을 녹음하는 단계; 수신된 원본 소음 정보를 이용하여 단계에서 녹음된 음성으로부터 소음을 제거하는 단계; 및 소음이 제거된 음성을 저장하는 단계를 포함한다. 이 때 녹음 차단 장치는 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조한 후 초음파 스피커를 통해 출력하는 장치이다.

[0012] 본 발명의 제3 실시예에 따른 비동의 음성 녹음을 차단하는 녹음 차단 장치는 통신 모듈, 프로세서 및 녹음 차단 프로그램이 저장된 메모리를 포함하고, 프로세서는 녹음 차단 프로그램의 실행에 따라, 통신 모듈을 통해 녹음을 동의한 사용자의 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하고, 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 변조기를 통해 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조하고, 변조된 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하여 녹음을 차단한다.

[0013] 본 발명의 제4 실시예에 따른 녹음 복원 프로그램을 통해 녹음을 복원하는 장치는 음성을 녹음하는 녹음기; 녹음 복원 복원 프로그램이 저장된 메모리; 및 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는 음성 신호 복원 프로그램의 실행에 따라, 녹음 차단 장치로부터 원본 소음 정보를 수신하고, 녹음기를 통해 주변 음성과 녹음 차단 장치에서 출력되는 소음을 녹음하고, 수신된 원본 소음 정보를 이용하여 녹음된 음성으로부터 소음을 제거 하여, 소음이 제거된 음성을 복원한다. 녹음 차단 장치는 원본 소음에 대한 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 주파수 대역으로 설정된 설정 주파수로 변조한 후 초음파 스피커를 통해 출력한다.

발명의 효과

[0014] 전술한 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 녹음 차단 장치에 의해 변조된 원본 소음, 즉 비가청 대역의 고주파 소음의 크기에 따라서 녹음 차단 장치에 의한 녹음 차단 영역 내 위치하고 있는 녹음기에 고주파 소음이 녹음되어 녹음에 비동의한 사용자에 의한 무단 녹음을 무력화 할 수 있다.

[0015] 또한 본 발명은 사전에 녹음 동의한 사용자의 녹음 복원 장치에서는 서로 공유하고 있는 원본 소음정보에 기반하여 녹음 차단 장치에 의한 고주파 소음을 제거하여 원래 녹음하려던 소리를 복원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 장치 및 복원장치의 구성을 설명하는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 및 복원 방법을 설명하는 순서도이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 장치와 녹음 복원 장치간의 원본 소음 정보 공유 과정을 설명하는 도면이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 키를 이용한 소음 생성과정을 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 장치 동작 중 원본 소음 정보를 가진 사용자와 허가 되지 않은 기기의 차이점을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정을 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소음이 채널 환경의 영향을 받아 왜곡되어 녹음 된 경우 녹음 복원 과정을 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정 중 상관 관계 계수를 이용하여 녹음된 음성에서 소음 부분을 추출하는 단계를 설명하는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 상관 관계 계수에 대한 그래프를 도시하는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정 중 녹음된 음성에서 소음 부분을 찾아 제거하는 단계를 설명하는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 소음 녹음시 주변 환경의 영향에 의한 소음 파형을 받는 부분을 설명하는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 소음 녹음시 주변 환경의 영향에 의한 소음에서 채널을 추정을 통해 추출하는 과정을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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.

[0018] 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 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 이하의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 동일 범위의 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.

[0020] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 원본 소음 정보는 녹음을 차단하기 위해 녹음기에 녹음되는 소음의 형태에 대한 정보로, 변조기에 의해 고주파 소음으로 변조되기 전의 가청 주파수 대역 내의 소음 정보이다. 설정된 범위 내 정수값을 키로 하는 랜덤 시드를 사용하여 백색소음(White Gaussian Noise) 을 생성하는 경우에는 상기 정수값, 즉 키를 원본 소음 정보 대신 공유 할 수 있다. 이 경우 녹음 복원 장치(200)는 공유 받은 키를 이용하여 녹음 차단 장치(100)가 가지고 있는 것과 동일한 원본 소음 정보를 가질 수 있다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 장치 및 녹음 복원 장치의 구성을 도시한 도면이다.

[0023] 도시된 바와 같이 녹음 차단 장치(100)는 메모리(110), 프로세서(120), 통신모듈(130) 및 초음파스피커(140)를 포함한다.

[0024] 메모리(110)에는 녹음 차단 프로그램이 저장된다. 이러한 메모리(110)에는 녹음 차단 장치(100)의 구동을 위한 운영 체제나 녹음 차단 프로그램의 실행 과정에서 발생되는 여러 종류가 데이터가 저장된다.

[0025] 이때, 메모리(110)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치를 통칭하는 것이다.

[0026] 또한, 메모리(110)는 프로세서(120)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 여기서, 메모리(110)는 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치 외에 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 프로세서(120)는 메모리(110)에 저장된 녹음 차단 프로그램을 실행한다. 프로세서(120)는 녹음 차단 프로그램

을 실행함에 따라, 통신 모듈(130)을 통해 녹음을 동의한 사용자의 사용자 단말에 원본 소음 정보를 전송하고, 원본 소음 정보를 기초로 가청 주파수 대역 내의 원본 소음을 생성하고, 변조기를 통해 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 미리 설정된 범위의 주파수로 변조하고, 변조된 원본 소음을 초음파 스피커(140)를 통해 출력한다.

[0028] 즉, 프로세서(120)는 메모리(110)에 저장된 녹음 차단 프로그램을 실행하고, 원본 소음 정보를 녹음 복원 장치(200)에 송신하고, 원본 소음 정보를 이용하여 가청 주파수 대역 내 소음을 생성하고, 생성한 소음을 가청 주파수 대역보다 높도록 설정된 설정 주파수로 변조하여 변조된 원본 소음을 초음파스피커를 통해 출력되도록 한다.

[0029] 녹음 차단 프로그램은 원본 소음 정보를 공유하는 정보 공유 모듈, 가청 주파수 대역 내 원본 소음을 생성하는 소음 생성 모듈, 원본 소음을 가청 주파수 대역보다 높은 설정 주파수로 변조하는 변조 모듈을 포함한다. 이 때 변조 모듈은 소프트웨어 상에서 주파수를 변조하고 경우에 따라 아날로그 회로를 통해 물리적으로 변조기 역할을 수행 할 수 있다.

[0030] 이러한 프로세서(120)는 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 통신 모듈(130)은 통신망과 연동하여 사용자 단말, 녹음 차단 장치(100) 및 녹음 복원 장치(200) 간에 통신 인터페이스를 제공한다. 이를 통해, 녹음 차단 장치(100)와 녹음 복원 장치(200)간 데이터를 송수신하는 역할을 수행할 수 있다.

[0032] 특히, 녹음 차단 장치(100)는 녹음을 동의한 사용자의 사용자 단말에 원본 소음 정보를 통신 모듈(130)을 통해 전송한다.

[0033] 여기서, 통신 모듈(130)은 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하기 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치일 수 있다.

[0034] 초음파 스피커(140)는 녹음 차단 장치(100)에 의하여 변조된 원본 소음(고주파 소음)을 외부로 출력한다. 초음파스피커(140)는 가청 주파수인 20kHz 이상의 높은 주파수를 발생 시키는 장치로서, 고주파 소음을 발생시키기 위해 압전소자에 고주파 전류를 흘려서 빠르게 진동시키거나, 자성 물체에 대해 자기장을 변화시켜 진동하도록 해서 초음파를 발생하는 방식을 사용 할 수 있다.

[0035] 초음파를 발생시키기 위한 출력 및 진동수가 부족한 일반 스피커의 경우, 일반 스피커에 초음파 발생 모듈을 별도로 부착하는 형태로 초음파 스피커 기능을 구현 할 수도 있다.

[0036] 초음파 스피커(140)는 녹음 차단 장치(100)에 내장형으로 포함되거나, 초음파 스피커(140)내에 녹음 차단 장치(100)가 내장형으로 포함되는 형태로 구현될 수 있다. 또한, 녹음 차단 장치(100)와 초음파스피커(140)가 별개의 독립적인 형태로 구현된 후 초음파스피커(140)가 외장형으로 녹음 차단 장치(100)에 연결되는 것일 수 있다. 초음파 스피커와 녹음 차단 장치가 탈착형으로 형성될 수도 있다.

[0037] 한편, 초음파스피커(140)는 적어도 하나 이상의 초음파스피커로 구성될 수 있다.

[0038] 도 1에서 도시한 바와 같이, 녹음 복원 장치(200)는 메모리(210), 프로세서(220), 통신모듈(230) 및 녹음기(240)를 포함한다.

[0039] 메모리(210)에는 녹음 복원 프로그램 및 녹음기(240)를 통해 녹음된 데이터가 저장된다. 또한, 녹음 복원 장치(200)의 구동을 위한 운영 체제나, 녹음 복원 프로그램의 실행 과정에서 발생되는 여러 종류가 데이터가 저장된다.

[0040] 녹음 복원 프로그램은 원본 소음 정보를 수신하는 모듈, 녹음기를 통해 녹음한 데이터를 저장하는 모듈, 수신한 소음 정보를 이용하여 녹음된 데이터에서 소음을 제거하는 모듈이 포함된다. 이 때 녹음 복원 프로그램은 녹음 복원 장치와 별도로 구성될 수 있다.

[0041] 프로세서(220)는 녹음기(240)를 통해 녹음된 데이터를 디지털 변환하여 메모리(210)에 저장한다.

[0042] 프로세서(220)는 메모리(210)에 저장된 녹음 복원 프로그램을 실행한다. 프로세서(220)는 녹음 복원 프로그램을 실행함에 따라, 통신 모듈(230)을 통해 녹음을 동의한 사용자의 사용자 단말에 전송되는 원본 소음 정보를 수신하고, 원본 소음 정보를 기초로 녹음된 데이터에서 소음을 제거하고, 소음이 제거된 음성 데이터를 사용자에게 제공한다.

[0043] 녹음기(240)는 비선형성을 가지고 있어, 고주파의 신호를 수신하였을 때 저주파 대역에도 신호가 전달될 수 있다. 이러한 녹음기(240)는 저주파통과필터(Low Pass Filter)를 포함하고 있어 녹음된 신호 중 고주파 영역의 신호를 제외할 수 있다.

[0044] 녹음 복원 장치(200)는 녹음기(240)를 통해 메모리(210)에 저장된 데이터에 녹음 차단을 위한 고주파 소음이 함께 녹음되어 있더라도 녹음 차단 장치(100)에서 수신한 원본 소음 정보를 통해 녹음 차단 장치(100)에 의한 고주파 소음을 제거할 수 있고, 해당 고주파 소음이 반사 또는 왜곡된 경우에도 채널 추정(Channel Estimation)을 이용하여 소음 제거(Noise Cancelling)가 가능하다.

[0045] 녹음 복원 장치(200)는 음성을 복원하기 위해 녹음 데이터를 처리하는 데 있어서, 방사형 초음파에 대해서도 최대 우도 추정(Maximum Likelihood Estimation), 다중 채널 자기 회귀 필터(Multi-channel AR filter) 또는 유한 임펄스 응답 필터(FIR filter) 중 적어도 어느 하나를 사용하여 강인한(robust) 복원력으로 녹음 데이터를 처리할 수 있다.

[0046] 녹음 복원 장치(200)는 녹음된 신호에서 상관관계(Cross Correlation) 연산으로 원본 소음에 해당하는 부분과 가장 겹치는 부분을 찾아서 제거할 수 있다.

[0047] 또한, 녹음 복원 장치(200)는 기본적으로 녹음 기능을 수행할 수 있는 휴대용 단말로서, 스마트폰, 노트북이나 태블릿 PC와 같은 스마트 단말의 형태로도 구현될 수 있다.

[0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 및 복원 방법을 설명하는 순서도이다.

[0049] 먼저, 녹음 차단 장치(100)는 사전에 녹음을 동의한 사용자의 녹음 복원 장치(200)에 대하여 원본 소음 정보를 제공한다(S110). 이때, 녹음 차단 장치(100)가 원본 소음 정보를 제공하는 것은 직접적인 P2P 통신을 통해 전송하는 것 외에도, 다른 통신 수단을 거쳐 제공되는 것도 포함할 수 있다. 또한, 녹음 차단 장치(100)가 미리 지정된 사이트에 원본 소음 정보를 저장하고, 인증된 사용자의 녹음 복원 장치(200)가 미리 저장된 원본 소음 정보를 내려받는 동작도 포함한다.

[0050] 녹음 차단 장치(100)는 원본 소음 정보를 이용해 가청 주파수 대역 내 원본 소음을 생성하고(S120), 생성된 소음을 가청 주파수 대역보다 높도록 미리 설정된 주파수 대역으로 변조한다(S130).

[0051] 이때 녹음 차단 장치(100)는 가청 주파수 대역 내 원본 소음을 아날로그 회로를 통해 변조할 수도 있고, 소프트웨어 상에서 변조할 수도 있다.

[0052] 다음으로, 녹음 차단 장치(100)는 상기 단계(S130)에서 변조한 원본 소음을 초음파 스피커를 통해 출력하여 비동의 녹음을 차단하도록 한다(S140).

[0053] 녹음 차단 장치(100)는 사전에 녹음에 동의한 사용자들의 사용자 단말, 예를 들면 녹음 복원 장치(200)에 원본 소음 정보를 전송하여, 해당 녹음 복원 장치(200)를 통해 원본 소음을 제거하고 음성을 복원할 수 있도록 한다.

[0054] 이러한 기능을 수행하는 소프트웨어 프로그램을 중심으로 녹음 차단 장치(100)가 구성될 수 있으나, 일부 기능의 경우 하드웨어 소자를 통해 그 기능을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0055] 녹음 복원 장치(200)는 사용자의 동작에 의하여 음성을 녹음하게 되고, 그 과정에서 녹음 차단 장치(100)에서 발생시킨 고주파 소음을 함께 녹음하게 된다(S210). 앞선 단계(S110)에서 먼저 수신한, 녹음 차단 장치(100)에서 공유하는 원본 소음 정보를 이용하여 녹음된 음성으로부터 소음을 제거하고 원래 녹음하려던 음성 데이터를 복원한다(S220).

[0056] 녹음 복원 장치(200)에 의해 실행되는 상기 과정은 소프트웨어 프로그램을 통해 실행될 수 있다.

[0057] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 장치와 녹음 복원 장치간의 원본 소음 정보 공유 과정을 설명하는 도면이다.

[0058] 녹음 차단 장치(100)에 의해 고주파 소음이 발생하는 영역에서는 녹음이 차단되며, 초음파 스피커의 출력 및 개수에 따라 녹음 차단 영역의 범위는 변할 수 있다.

[0059] 음성 녹음에 대하여 허락을 받은 사용자의 경우, 사용자 단말(예를 들면 녹음 복원 장치(200))을 통해 원본 소음 정보를 미리 공유 받고 있어, 이러한 원본 소음 정보를 이용하여 녹음된 신호에서 소음을 제거하여 녹음을 복원 할 수 있다.

[0060] 녹음 차단 장치(100)는 원본 소음 정보를 공유하기 위해, 원본 소음 정보를 정해진 서버에 저장할 수 있고, 승인된 클라이언트는 서버에 접속해서 해당 정보를 다운로드 할 수 있다.

[0061] 원본 소음 정보를 공유하기 위한 또 다른 방법으로 녹음 차단 장치(100)는 원본 소음 정보를 P2P방식 또는 브로드 캐스팅 방식을 이용하여 등록된 개별 사용자에게 직접 전송할 수 있다.

[0062] 예를 들어 원본 소음에 대한 키를 공유하여 음성을 복원하는 경우, 녹음 복원 장치(200)는 허가된 사용자임을 등록하기 위한 등록 요청 메시지를 녹음 차단 장치(100)로 송신하고, 녹음 차단 장치(100)는 등록 요청 메시지에 응답하여 해당 녹음 복원 장치(200)를 등록한다. 이때 녹음 차단 장치(100)는 녹음 복원 장치(200)의 인증 요청에 응답하여 녹음 복원 장치(200)를 인증하고, 안전하게 키를 공유할 수 있다.

[0063] 허가된 사용자에 대한 정보는 녹음 차단 장치(100)가 사용 될 때 녹음 복원 장치(200)에서 정보를 수신할 수도 있고, 사전에 정해진 정보를 이용하여 허가된 녹음 복원 장치(200)를 미리 정해둘 수도 있다.

[0064] 이때 녹음 차단 장치(100) 대신 별도의 서버를 통해 허가된 사용자임을 등록하고, 원본 소음 정보를 공유할 수 있으며, 녹음 복원 장치(200) 대신에 PC, 태블릿 PC, 노트북, 넷북, PDA, PMP, MP3플레이어, 녹음기, 모바일 폰, 스마트 폰 등의 장치로 해당 서버에 접속하여 원본 소음 정보를 받아 올 수 있다.

[0065] 원본 소음 정보는 소음의 시간 별 주파수, 크기 등 소음을 재생하기 위한 모든 정보를 포함 할 수 있다. 원본 소음 정보인 소음 형태 정보 대신 백색 소음을 생성하기 위한 키를 공유할 수도 있으나, 이 경우 녹음 복원 장치(200)는 해당 키를 이용하여 녹음 차단 장치(100)가 생성하는 소음과 동일한 소음 정보를 가질 수 있어야 한다. 원본 소음 정보는 녹음 복원 단계에서 소음 제거에 이용하기 위해 허가된 사용자에게 공유되는 것이며 상기 실시예에 한정되지 않는다.

[0066] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 키 값을 이용한 소음 생성과정을 설명하는 도면으로서, 선택된 정수인 키를 랜덤시드로 하여 생성한 백색소음의 그래프를 표시한 것이다.

[0067] 녹음 차단 장치(100)는 기설정된 범위 내의 정수를 키로 선택하고, 해당 키를 랜덤 시드(random seed)로 사용하여 백색소음(White Gaussian noise)을 생성한다.

[0068] 녹음 복원을 위해 녹음 차단 장치(100)는 녹음 복원장치(200)에 원본 소음 정보를 공유하는데, 생성되는 소음의 형태 정보를 공유할 수도 있고 소음 생성에 사용된 키를 공유할 수도 있다.

[0069] 도 4는 발명의 일 실시예에 따른 소음 생성 및 녹음 과정에서 신호 파형을 설명하는 도면이다.

[0070] 원본 소음 정보를 생성할 때 가청 주파수 대역의 어떤 소음 형태도 가능하며, 예를 들면 상기 소음은 백색 소음(White Gaussian Noise)일 수 있다.

[0071] 녹음 차단 장치(100)는 기설정된 정수값을 키(key)로 입력 받아 키(key)를 랜덤 시드(Random Seed)로 사용하여 백색소음을 생성할 수 있다.

[0072] 소음의 형태는 상기 실시예에 제한되지 않고 어떠한 형태도 가능하며, 생성되는 소음의 형태만 녹음 복원 장치(200)에 공유하면 된다.

[0073] 소음 변조시 전송하는 소리의 주파수 차이가 원하는 소리의 주파수와 같게 할 수 있다. 예를 들면 원하는 음역대를 fm, 변조시킬 음역대를 fc라고 할 때 다음 수학식 1과 같이 변조시킬 수 있다. t는 시간 x(t)는 원본 소음의 시간에 대한 함수, g(t)는 변조된 소음의 시간에 대한 함수이다.

[0074] [수학식 1]

[0075] $$g(t) = \cos(2\pi f_c t) * x(t) + \cos(2\pi f_c t)$$

[0076] 녹음 차단 장치(100)는 변조된 고주파 소음을 앞서 설명한 단계(S140)에서와 같이, 초음파 스피커(140)를 이용하여 출력한다. 원본 소음의 음역대가 f_m이었다면 변조시키고자 하는 음역대 f_c만큼 더해진 음역대 $f_m + f_c$ 영역에서 변조된 고주파 소음을 출력한다. 이때, 초음파스피커(140)는 하나 또는 복수의 초음파스피커로 구성될 수

있다.

[0077] 휴대폰, 태블릿PC, 노트북과 같은 사용자 단말에 내장된 스피커로는 출력이 부족하여 녹음 차단 장치(100)가 목표로 하는 녹음 차단 기능을 구현하기 어려우므로, 휴대폰, 태블릿PC, 노트북 등에서 녹음 차단 프로그램을 실행하기 위해서는 별도의 초음파 발생 모듈이 필요하다.

[0078] 한편, 녹음 복원 장치(200)는 녹음 차단 장치(100)의 초음파 스피커를 통해 출력된 변조된 원본 소음, 즉 고주파 소음을 수신한다.

[0079] 이때, 고주파 소음이 녹음되면, 녹음장치의 비선형성에 의해 가청주파수 영역에 소음이 녹음되고, 해당 소음은 녹음된 음성과 같은 주파수 영역에 존재하므로 해당 대역의 소리는 소음에 묻히게 된다. 따라서 실질적으로 음성 녹음이 무력화되는 효과가 발생한다.

[0080] 고주파 소음은 비가청 영역에 해당하여 사용자의 귀에는 들리지 않으므로 회의, 강연, 수업 등에서도 사용 가능하며, 녹음기만을 무력화 시킬 수 있다. 최근에 사용되는 다수의 녹음기는 비선형성(non-linearity)을 가지고 있어 고주파의 소리를 수신하였을 때 비선형성으로 인해 생긴 고조파(harmonics) 신호로 저주파 대역도 소리가 녹음되고 사람들이 보통 대화에 사용하는 0~5000Hz의 대역의 소리가 소음에 묻히게 된다.

[0081] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 녹음기내 저주파 통과 필터(LPF)에 의해 가청주파수보다 높은 영역의 소음은 제거될 수 있다.

[0082] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정을 설명하는 도면으로서, (a)는 발생소음에 대한 파형을 도시한 파형도이고, (b)는 녹음하려는 음성을 도시한 파형도이다. 현장에서는 소음과 음성이 동시에 발생하므로 녹음 복원 장치(200)의 녹음기에 녹음된 데이터는 (c)에 도시된 바와 같이, (a)의 파형과 (b)의 파형이 겹쳐진 형태의 파형이 생성된다.

[0083] 소음에 대한 정보를 가진 녹음 복원 장치(200)는 원본 소음의 정보인 (d)를 알고 있으므로 상호 상관 관계(Cross-correlation)와 같은 기법을 사용하여 소음이 겹쳐진 녹음 신호(c)에서 원본 소음(d)를 제거하여 최초에 녹음 하려던 음성(e) 과 같은 파형을 얻을 수 있다. (e)는 소음이 제거되어 복원된 음성에 대한 파형이다.

[0084] 녹음 복원 장치(200)는 소음과 음성이 함께 녹음된 데이터에서 상관관계(Cross-correlation)를 이용하여 원본 소음 정보와 가장 상관도가 높은 소음 부분을 제거하여 음성을 복원할 수 있다.

[0085] 이 때 상관관계(cross-correlation)외에도 자연상관관계(Naïve cross-correlation), 적응상관관계(Adaptive cross-correlation), 최대우도추정(Maximum Likelihood Estimation), 카이제곱최소화(chi-squared minimization) 와 같은 방법을 통해 상관도가 높은 부분을 구할 수 있다.

[0086] [수학식 2]

$$(f * g)(\tau) \cong \int_{-\infty}^{\infty} \overline{f(t)} g(t+\tau)\, dt$$

[0087]

[0088] 의도한대로 소음이 녹음기에 그대로 주입된다고 가정하면 상호 상관관계함수를 이용하여 사전에 정의된 소음을 슬라이딩하면서 녹음된 소음과 비교하여 가장 상관도가 높은, 즉가장 많이 겹치는 부분을 구할 수 있다.

[0089] 사전에 정의된 원본 소음 정보f(t) 와 녹음된 소음g(t)에 상관도를 구하기 위해 상기한 수학식 2에 의한 상호상관관계 함수를 이용할 수 있다.

[0090] 고주파 소음(X)이 방사되어 주변 환경을 받아 기기에 입력(Y)되는 경우, 시간 t ~ t+k 의 고주파 소음 X벡터, 시간 t ~ t+k 의 기기에 녹음된 소리를 Y 벡터로 각각 정의한다.

[0091] 고주파 소음(X)이 바로 들어오는 경우 하기 수학식 3을 이용하여 소음을 찾을 수 있다.

[0092] [수학식3]

[0093] $\boldsymbol{Y} = a * \boldsymbol{X} + n$ (a 는 상수, n은 주변 노이즈)

[0094] 고주파 소음(X)이 들어오면서 주변 환경에 반사되어 들어오는 경우 하기 수학식 4를 이용하여 소음을 추정할 수

있다.

[0095] [수학식 4]

$$\boldsymbol{Y} = \boldsymbol{H} * \boldsymbol{X} + n$$

[0096]

[0097] 상기한 수학식 4에서, H는 채널 상태 정보 매트릭스를 의미한다.

[0098] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소음이 채널 환경의 영향을 받아 왜곡되어 녹음 된 경우 녹음 복원 과정을 설명하는 도면이다.

[0099] (a)는 발생소음에 대한 파형을 도시한 것이고, (b)는 녹음하려는 음성을 도시한 파형이다.

[0100] 현장에서는 소음과 음성이 동시에 발생하므로 녹음 복원 장치(200)의 녹음기에 녹음된 데이터는 (c)에 도시된 바와 같이 (a)와 (b) 가 겹쳐진 형태가 된다. 다만 도5의 경우와 달리 녹음 환경에 따라 소음이 반사 또는 왜곡되어 녹음되므로 원본소음파형(a)과는 다른 형태가 (c)에 같이 녹음 될 수 있다. 이때 녹음 환경에 대한 정보를 채널 정보라고 하며 (c)에 표시된 함수 중 h 에 해당한다.

[0101] 소음에 대한 정보를 가진 녹음 복원 장치(200)는 원본 소음의 정보(d)를 알고 있으므로 상호 상관 관계(Cross-correlation)와 같은 기법을 사용하여 소음이 겹쳐진 녹음 신호(c)에서 원본 소음(d)를 제거하여 최초에 녹음하려던 음성(e) 과 같은 파형을 얻을 수 있다. 소음이 일정 부분 변형된 경우에도 채널추정을 통해 녹음 데이터에서 소음 부분을 제거할 수 있다. 여기에 상관관계(Cross-correlation)와 같은 기법을 사용하여 (c)에서 (d)를 제거하여 (e)와 같은 파형을 얻을 수 있다. (e)는 소음이 제거되어 복원된 음성에 대한 파형이다.

[0102] (c) 는 하기 수학식 5에 대한 파형도이다.

[0103] [수학식 5]

$$\boldsymbol{y} = \boldsymbol{x} * \boldsymbol{h} + \boldsymbol{v}$$

[0104]

[0105] 상기 수학식 5에서, = 수신부 녹음 소리, = 변조된 원본 소음(고주파 소음), = 목소리, = 채널상태정보(Channel State Information))를 각각 의미한다.

[0106] 도 7a, 7b 는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정 중 상관 관계 계수를 이용하여 녹음된 음성에서 소음 부분을 찾는 단계를 설명하는 도면이다.

[0107] 소음이 녹음기에 그대로 입력되면, 사전에 정의된 소음(원본 소음 정보)을 가로축 방향으로 이동시키면서 녹음된 소음과 비교한다.

[0108] 이 때 상기 수학식2를 이용하여 상관 관계 계수를 구한다. 도 7b는 상관 관계 계수가 가장 클 때의 상태로 상관도가 가장 높고, 소음의 형태가 가장 많이 겹치는 때이다.

[0109] 도 8은 도7a에서 구한 상관 관계 계수의 변화를 나타낸 그래프이며, 도 9a, 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 복원 과정 중 녹음된 음성에서 소음 부분을 찾아 제거하는 단계를 설명하는 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 소음 녹음시 주변 환경의 영향을 받는 부분을 설명하는 도면이다.

[0110] 도 8에 도시된 바와 같이, '겹치는 지점'으로 표시된 부분이 도7b의 상태이다. 도 9a는 녹음 차단 장치(100)가 발생시킨 변조된 원본 소음(고주파소음)이 음성과 함께 녹음기에 녹음된 결과에 대한 그래프이고, 도 9b는 상관 관계 계수를 이용하여 소음이 함께 녹음된 데이터에서 원본 소음 정보와 가장 일치하는 부분을 찾아 제거한 상태를 표시한 그래프이다.

[0111] J는 녹음 차단 장치(100)에 포함된 초음파 스피커(140)에 해당하고, A는 녹음하려는 음성 등의 위치에 해당한다. B는 녹음복원장치(200)에 포함된 녹음기(240), E는 음성 녹음을 허가 받지 않은, 비동의 사용자의 위치이다.

[0112] 도 10의 경우 변조된 원본 소음(고주파 소음)은 주변 구조에 의해 먼저 입력된 시퀀스가 후에 입력된 시퀀스에 영향을 미친다.

[0113] 이때 소음 제거를 위해서 상기 수학식 4와 도6을 참고하여 모델링한 채널 상태 정보 H를 구하는 것이 핵심 과정

이다.

[0114] 도11a, 11b, 11c 는 본 발명의 일 실시예에 따른 소음 녹음시 주변 환경의 영향을 받는 경우 채널을 추정하는 과정 부분을 설명하는 도면이다.

[0115] 도 11a는 원본 소음이 임펄스 함수이고, 주변 구조의 영향을 받아 먼저 입력된 시퀀스가 후에 입력된 시퀀스에 영향을 미치는 경우이다. 채널 상태 정보 H를 이용하여 원본 소음을 추정한 경우 추정된 채널의 임펄스 반응(Impulse response)은 오른쪽 그래프에 표시하였다.

[0116] 도 11b는 싱크 임펄스(sinc impulse)와 장방형 임펄스(rect impulse) 이다.

[0117] 도 11c는 싱크 임펄스(sinc impulse)가 녹음 복원 장치(200)의 녹음기(240)에 녹음된 결과에 대한 그래프이다.

[0118] 구해진 H를 바탕으로 채널 보상이 이루어지며 하기 수학식6을 참고할 수 있다.

[0119] [수학식 6]

[0120] $H^{-1}(H*X+n) = Y+n'$

[0121] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 녹음 차단 방법 또는 녹음 복원 방법은 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 매체를 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. 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0122] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0123] 100: 녹음 차단 장치

110: 메모리

120: 프로세서

130: 통신모듈

140: 초음파스피커

200: 녹음 복원 장치

210: 메모리

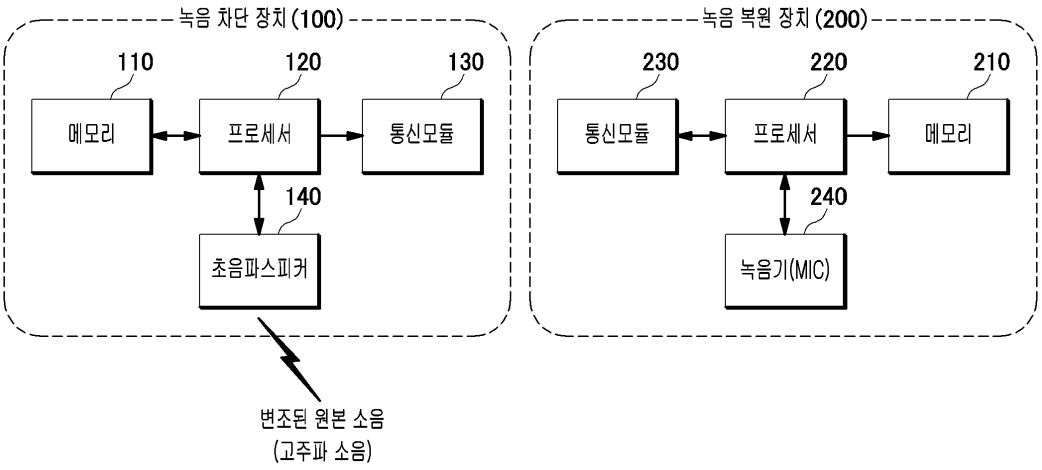
220: 프로세서

230: 통신모듈

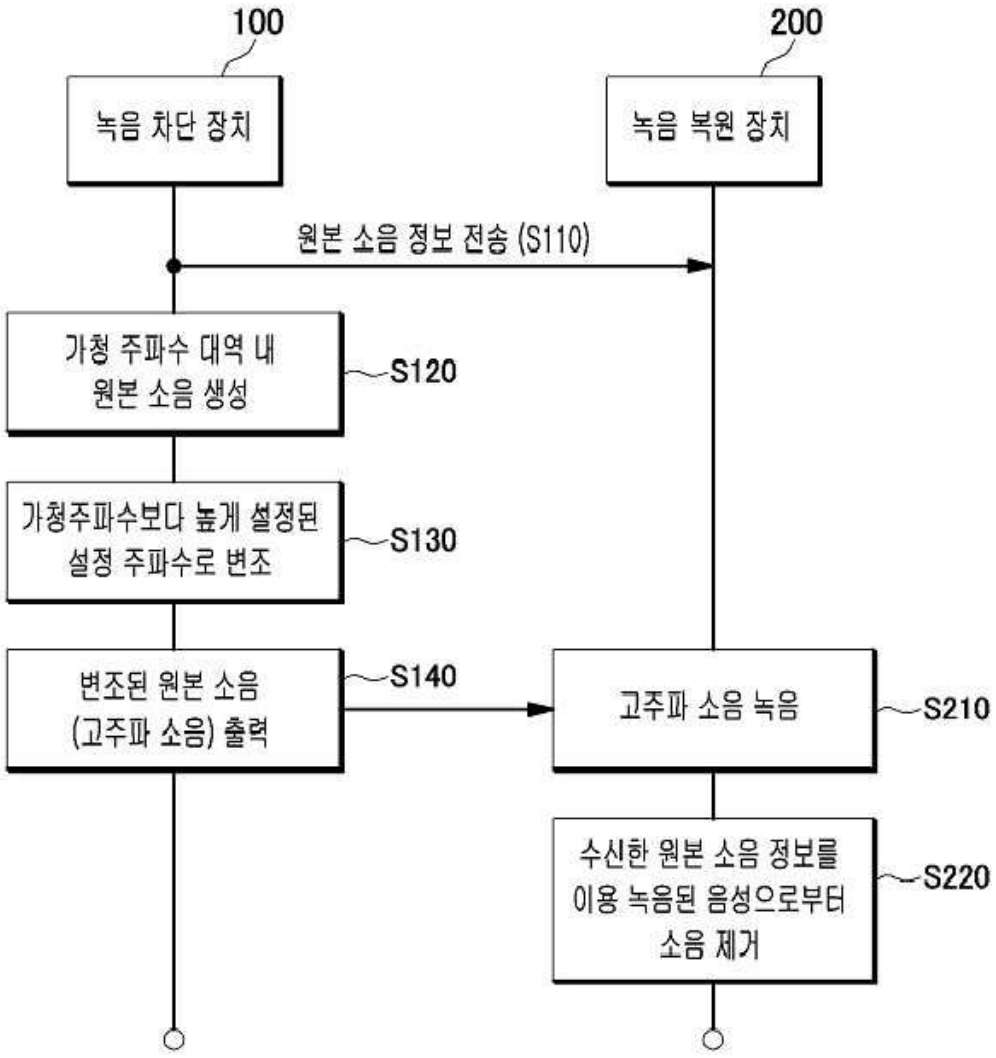
240: 녹음기(MIC)

도면

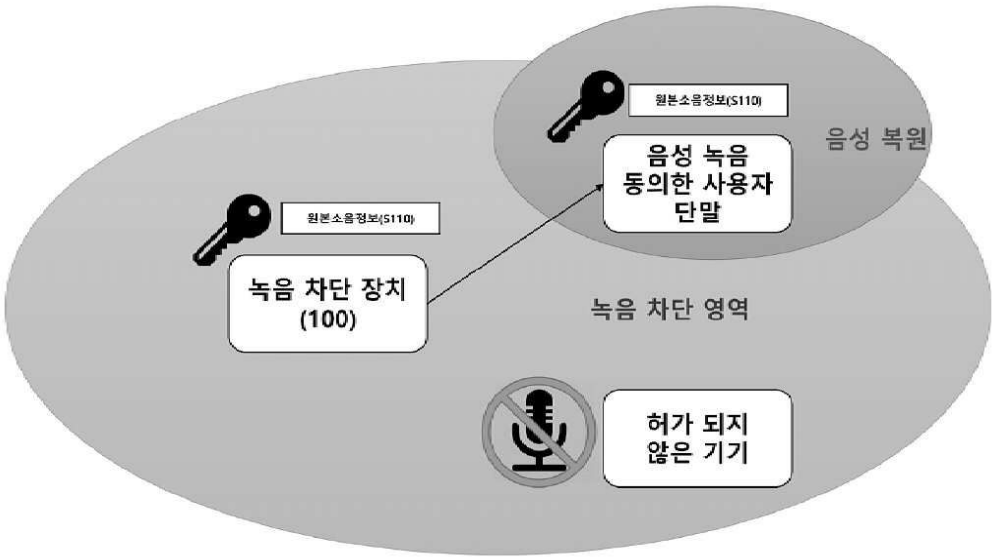
도면1


녹음 차단 장치 (100)
110
120
130
메모리
프로세서
통신모듈
140
초음파스피커
변조된 원본 소음
(고주파 소음)
녹음 복원 장치 (200)
230
220
210
통신모듈
프로세서
메모리
240
녹음기(MIC)

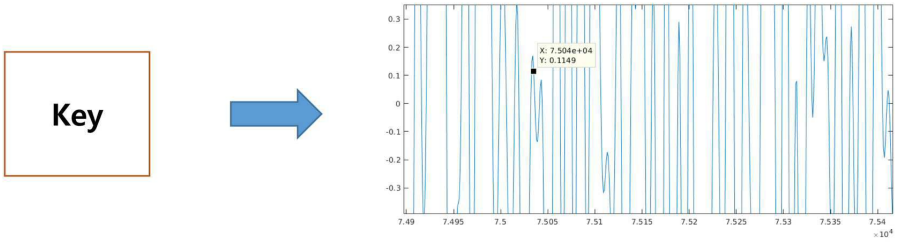
도면2


100
녹음 차단 장치
200
녹음 복원 장치
원본 소음 정보 전송 (S110)
가청 주파수 대역 내
원본 소음 생성
S120
가청주파수보다 높게 설정된
설정 주파수로 변조
S130
변조된 원본 소음
(고주파 소음) 출력
S140
고주파 소음 녹음
S210
수신한 원본 소음 정보를
이용 녹음된 음성으로부터
소음 제거
S220

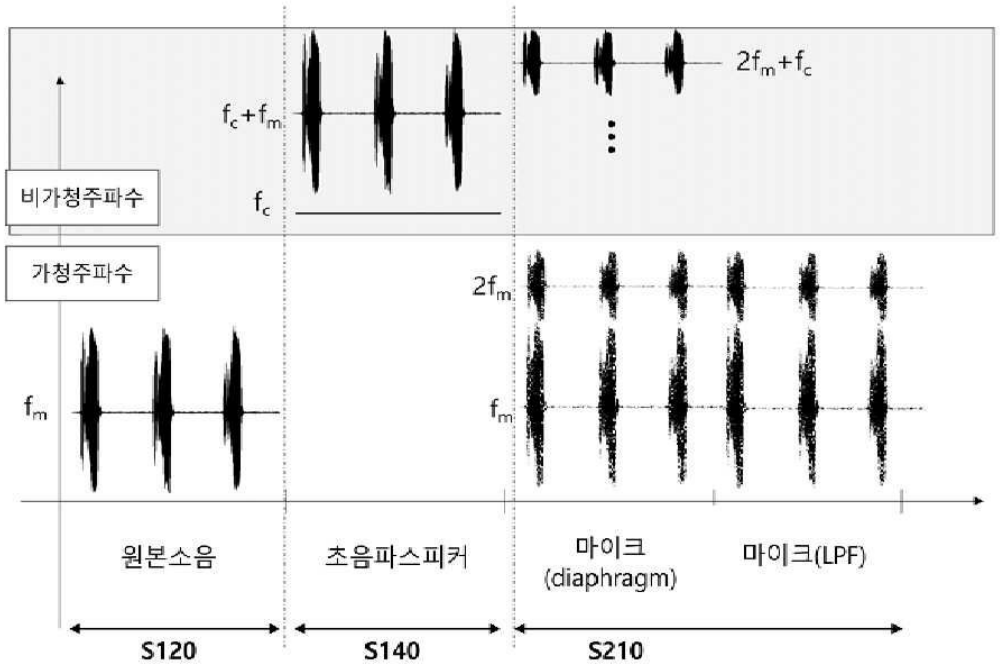
도면3a



도면3b

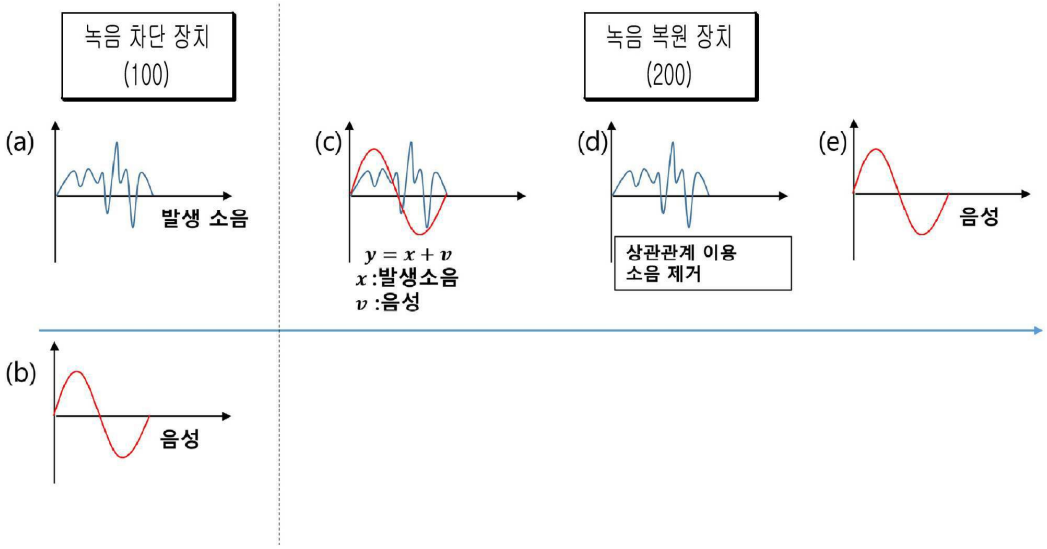


도면4

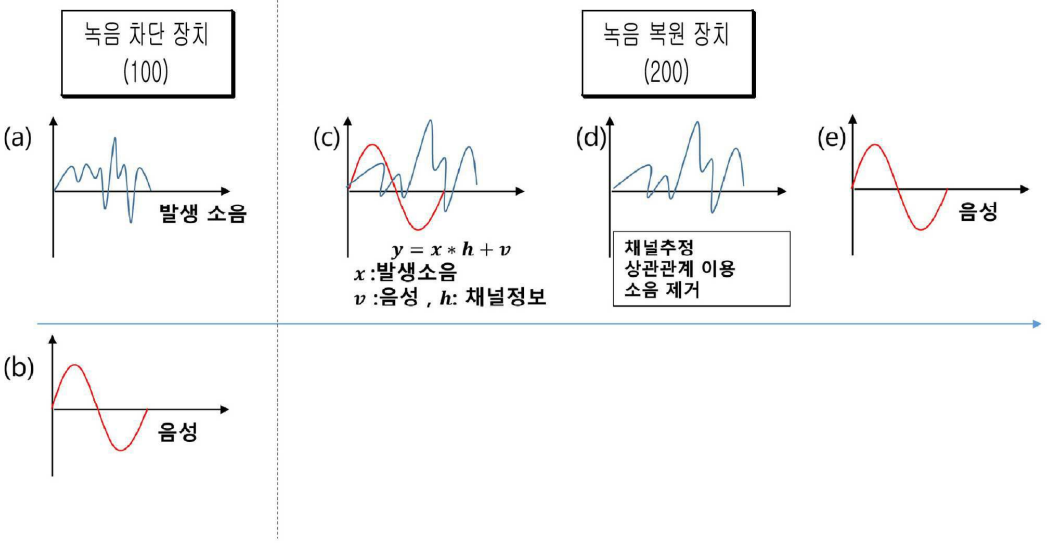


도면5

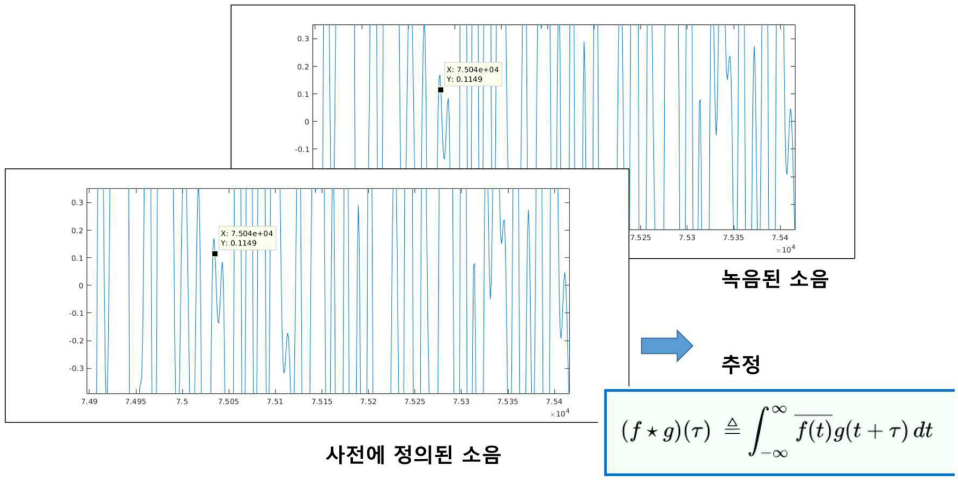
- 노이즈 제거 (채널 환경의 영향을 받지 않을 때)



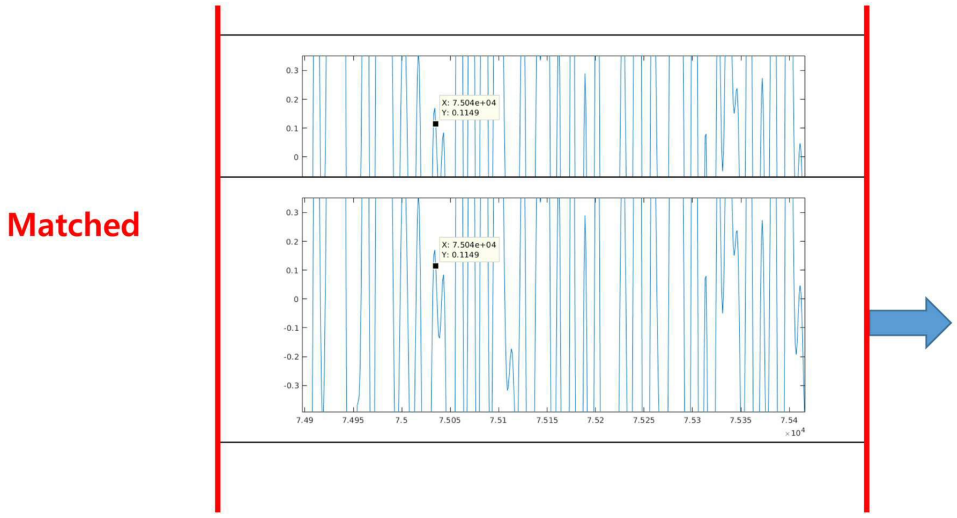
도면6



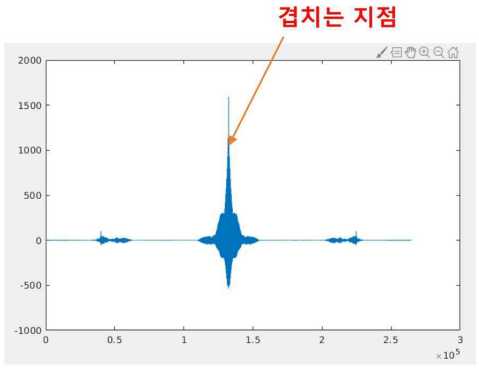
도면7a



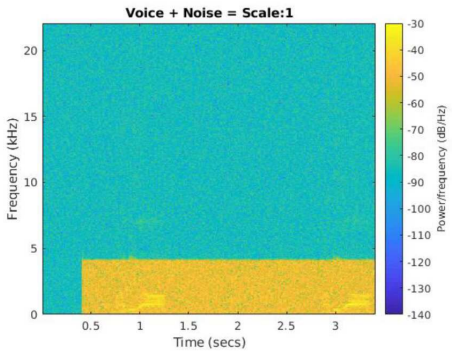
도면7b



도면8

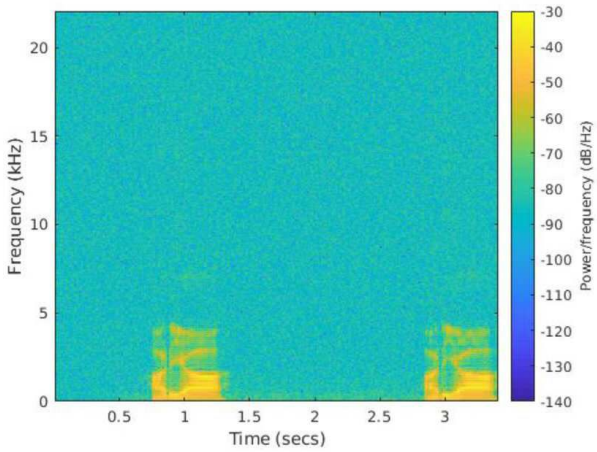


도면9a



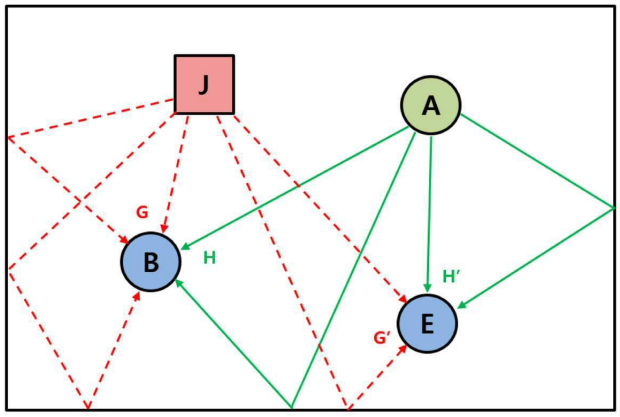
실제 소리 + 소음

도면9b

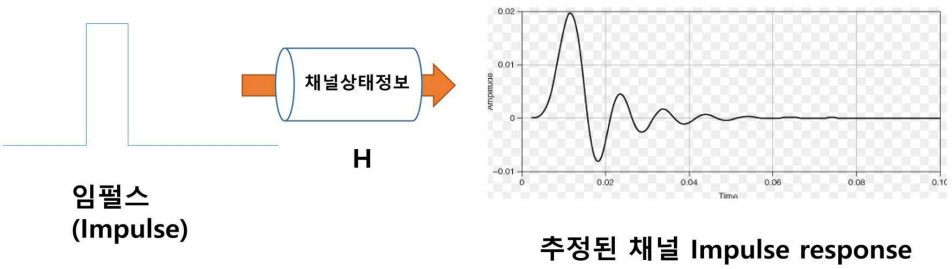


실제 소리

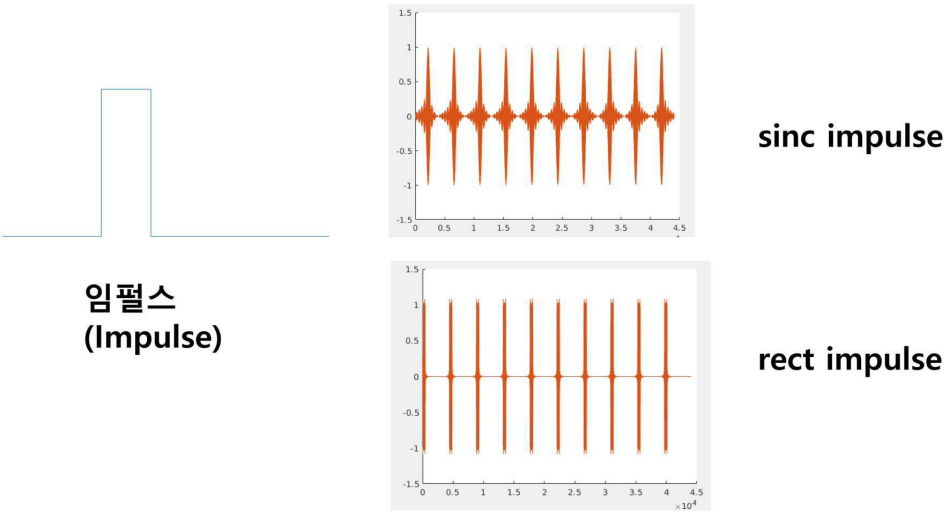
도면10



도면11a



도면11b



도면11c

