



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0032905
(43) 공개일자 2020년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60C 19/00 (2006.01) G10K 11/178 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60C 19/00 (2013.01)
G10K 11/178 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0112134
(22) 출원일자 2018년09월19일
심사청구일자 2018년09월19일

(71) 출원인
넥센타이어 주식회사
경상남도 양산시 충렬로 355 (유산동)
(72) 발명자
황성욱
경상남도 양산시 물금읍 오봉로 165 범어대동타운
108동 1306호
(74) 대리인
황의만

전체 청구항 수 : 총 6 항

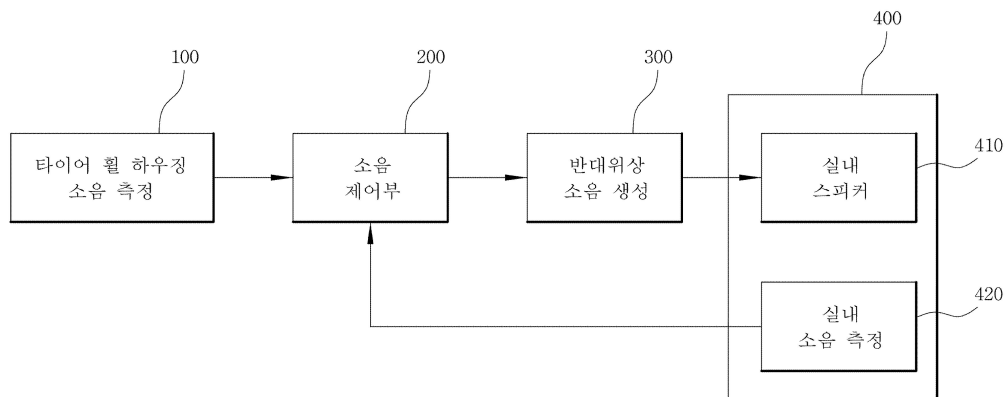
(54) 발명의 명칭 타이어 소음 제어 장치

(57) 요약

본 발명은 트레드에 피치 배열을 통한 패턴이 형성된 타이어, 휠 하우스에 고정되어 상기 타이어에서 발생하는 소음을 측정하는 하우스 마이크로폰, 자동차 내부에 설치되어 상기 자동차 내부의 소음을 측정하는 실내 마이크로폰, 상기 휠 하우스에 고정되어 소음 신호를 발생시키는 하우스 스피커, 상기 자동차 내부에 설치되어 소음 신호를 발생시키는 실내 스피커 및 상기 하우스 마이크로폰 및 실내 마이크로폰에서 측정한 소음을 전달받는 소음 제어부를 포함하여 이루어지는 타이어 소음 제어 장치를 제공한다.

본 발명의 타이어 소음 제어 장치에 의하면, 타이어에서 발생하는 소음과 반대 위상의 소음을 발생시킴으로써 타이어 패턴 소음을 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
G10K 2210/1282 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

트레드에 피치 배열(11)을 통한 패턴이 형성된 타이어(10);
 휠 하우스(20)에 고정되어 상기 타이어(10)에서 발생하는 소음을 측정하는 하우스 마이크(30);
 자동차 내부에 설치되어 상기 자동차 내부의 소음을 측정하는 실내 마이크(60);
 상기 휠 하우스(20)에 고정되어 소음 신호를 발생시키는 하우스 스피커(40);
 상기 자동차 내부에 설치되어 소음 신호를 발생시키는 실내 스피커(70); 및
 상기 하우스 마이크(30) 및 실내 마이크(60)에서 측정한 소음을 전달받는 소음 제어부(50);
 를 포함하여 이루어지는 타이어 소음 제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 피치 배열(11)은 단일 피치 배열인 것을 특징으로 하는 타이어 소음 제어 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 하우스 스피커(40)는 상기 하우스 마이크(30)에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 타이어 소음 제어 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 실내 스피커(70)는 상기 실내 마이크(60)에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 타이어 소음 제어 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 실내 스피커(70)는 상기 하우스 마이크(30)에서 측정한 소음과 상기 실내 마이크(60)에서 측정한 소음이 합성된 소음의 반대 위상의 출력 소음 신호를 발생시키는 것을 특징으로 하는 타이어 소음 제어 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 소음 제어부(50)는 최소 제곱 평균법(Least Mean Square)을 사용하여 상기 출력 소음 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 타이어 소음 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 타이어 소음 제어 장치에 관한 것이다. 구체적으로는, 타이어에서 발생하는 소음과 반대 위상의 소음을 발생시켜 타이어 소음을 저감할 수 있는 타이어 소음 제어 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 자동차가 주행 중에는 다양한 종류의 소음이 발생한다. 그 종류로는 엔진의 구동 소리, 고속으로 주행 시 문에서 발생하는 바람 소리인 풍절음, 중요 부품 중 하나인 벨트에서 나는 소음, 그리고 타이어에서 발생하는 노면과의 마찰음 등이 있다. 이러한 다양한 소음들은 대쉬보드, 밀폐되지 않은 문 틈 등의 경로를 통해 실내로 유입된다.
- [0003] 자동차 기술의 발달은 실내로의 소음 유입을 상당부분 차단하였지만, 여전히 소음은 여전히 자동차 주행에서 불편함을 초래한다. 그 중 타이어에서 발생하는 소음은 큰 비중을 차지한다. 타이어 소음을 저감하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있는 실정이다.
- [0004] 타이어는 노면과 직접 접촉하여 자동차를 주행할 수 있도록 하는 것으로써, 소음 뿐만 아니라 다양한 성능이 요구된다. 배수 성능, 제동 성능 등 여러 성능을 만족시키기 위해 타이어의 트레드에는 블럭과 그루브로 다양한 패턴 형상이 구성된다.
- [0005] 트레드에 형성되는 패턴의 변경은 특정 성능을 향상시킬 수 있다. 소음 성능은 피치 배열을 변경하여 개선할 수 있다. 하지만 피치 배열 변경을 통한 트레드 구조의 변경으로는 소음 성능을 만족하면서 다른 성능도 일정 수준을 유지하는 것은 어려운 것이 일반적이다.
- [0006] 따라서 자동차 운행 중 타이어에서 필연적으로 발생하는 소음을 저감할 수 있는 방법이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) [특허문헌 0001] 공개특허 특1996-037316호 "타이어의 소음저감을 위한 최적의 피치배열구조" (공고 2012.05.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로써, 타이어에서 발생하는 패턴 소음과 반대 위상의 소음을 발생시켜 소음 자체를 상쇄할 수 있는 타이어 소음 제어 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 트레드에 피치 배열을 통한 패턴이 형성된 타이어, 휠 하우스에 고정되어 상기 타이어에서 발생하는 소음을 측정하는 하우스 마이크론, 자동차 내부에 설치되어 상기 자동차 내부의 소음을 측정하는 실내 마이크론, 상기 휠 하우스에 고정되어 소음 신호를 발생시키는 하우스 스피커, 상기 자동차 내부에 설치되어 소음 신호를 발생시키는 실내 스피커 및 상기 하우스 마이크론 및 실내 마이크론에서 측정한 소음을 전달받는 소음 제어부를 포함하여 이루어지는 타이어 소음 제어 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 피치 배열은 단일 피치 배열일 수 있다.
- [0011] 상기 하우스 스피커는 상기 하우스 마이크론에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0012] 상기 실내 스피커는 상기 실내 마이크론에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0013] 상기 실내 스피커는 상기 하우스 마이크론에서 측정한 소음과 상기 실내 마이크론에서 측정한 소음이 합성된 소음의 반대 위상의 출력 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0014] 상기 소음 제어부는 최소 제곱 평균법(Least Mean Square)을 사용하여 상기 출력 소음 신호를 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 타이어 소음 제어 장치에 의하면, 타이어에서 발생하는 소음과 반대 위상의 소음을 발생시킴으로써 타이어 패턴 소음을 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치의 개략적인 구성을 나타내는 도면.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치가 구동되는 블록도.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 적용되는 단일한 피치 배열을 나타내는 도면.
 도 4는 도 3의 단일한 피치 배열에 따라 발생하는 소음 주파수를 나타내는 그래프.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 측정된 소음의 시간 Data.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 측정된 소음의 주파수 Data.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명을 충분히 이해하기 위해서 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부되는 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상세히 설명하는 실시예로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공 되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어 표현될 수 있다. 각 도면에서 동일한 부재는 동일한 참조부호로 도시한 경우가 있음을 유의하여야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 기술은 생략된다.
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치는 트레드에 피치 배열(11)을 통한 패턴이 형성된 타이어(10), 휠 하우스(20)에 고정되어 상기 타이어(10)에서 발생하는 소음을 측정하는 하우스 마이크로폰(30), 자동차 내부에 설치되어 상기 자동차 내부의 소음을 측정하는 실내 마이크로폰(60), 상기 휠 하우스(20)에 고정되어 소음 신호를 발생시키는 하우스 스피커(40), 상기 자동차 내부에 설치되어 소음 신호를 발생시키는 실내 스피커(70) 및 상기 하우스 마이크로폰(30) 및 실내 마이크로폰(60)에서 측정된 소음을 전달받는 소음 제어부(50)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 피치 배열(11)은 단일 피치 배열일 수 있다.
- [0022] 상기 하우스 스피커(40)는 상기 하우스 마이크로폰(30)에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0023] 상기 실내 스피커(70)는 상기 실내 마이크로폰(60)에서 측정된 소음과 반대 위상의 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0024] 상기 실내 스피커(70)는 상기 하우스 마이크로폰(30)에서 측정된 소음과 상기 실내 마이크로폰(60)에서 측정된 소음이 합성된 소음의 반대 위상의 출력 소음 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0025] 상기 소음 제어부(50)는 최소 제곱 평균법(Least Mean Square)을 사용하여 상기 출력 소음 신호를 생성할 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치의 개략적인 구성을 보여준다.
- [0027] 타이어(10)에서 발생하는 소음을 측정할 수 있는 하우스 마이크로폰(30)과 소음 신호를 발생시키는 하우스 스피커(40)는 자동차의 휠 하우스(20)에 고정되어 설치될 수 있다. 그 수는 자동차에 구성된 타이어만큼 일 수 있다. 그 위치는 도 1에 나타난 위치에 한정되는 것은 아니며 자동차의 형태에 따라서 달라질 수 있다.
- [0028] 자동차 내부의 소음을 측정하는 실내 마이크로폰(60)과 소음 신호를 발생시키는 실내 스피커(70)는 자동차 내부에 고정되어 설치될 수 있다. 위치는 운전석, 조수석 및 뒷좌석일 수 있다. 그 위치는 도 1에 나타난 위치에 한정되는 것은 아니며 자동차의 형태에 따라서 달라질 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치가 구동되는 블록도이다. 이하, 도 2를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치가 구동되는 방법을 살펴본다.

- [0030] 타이어 휠 하우징에서 측정된 소음(100)은 소음 제어부(420)에서 반대위상 소음을 생성(300)하여 자동차 실내(400)에 설치된 실내 스피커(410)로 전달될 수 있다. 이 때, 상기 자동차 실내(400)에 전달되는 소음은 상기 타이어 휠 하우징에서 측정된 소음(100)과 자동차에서 발생하는 다른 소음이 합성된 것이 일반적이다.
- [0031] 소음은 소음 제어부(200)는 이렇게 실내로 전달되는 소음과 타이어 휠 하우징에서 측정된 소음(100)을 합성하여 그 오차를 보정할 수 있다. 보정된 소음으로 반대위상 소음을 생성(300)하여 실내 스피커(410)로 전달할 수 있다. 상기 보정에는 상기 소음은 소음 제어부(200)에서 최소 제곱 평균법(Least Mean Square)을 적용할 수 있다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 적용되는 단일한 피치 배열을 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3의 단일한 피치 배열에 따라 발생하는 소음 주파수를 나타내는 그래프이다.
- [0033] 타이어는 주행에서 다양한 파장의 소음을 생성한다. 이런 다양한 파장에 모두 대응하는 반대위상의 소음을 생성하는 것은 효율적이지 않을 수 있다. 따라서 타이어 트레드에 형성되는 피치 배열은 단일 피치 배열로 하는 것이 바람직하다. 단일 피치 배열은 피치 길이를 동일하게 배열하는 것으로써 타이어에서 발생하는 소음 대역을 특정 파장 대역으로 집중시킬 수 있다.
- [0034] 도 3 및 도 4를 참고하면, 도 3은 상기에서 설명한 단일 피치 배열을 나타낸다. 단일 피치 배열은 50 ~ 90개 사이의 피치 배열을 적용하되 분산비는 0.95 ~ 1.05 로 균등하게 배열시킨 것이다. 이런 단일 피치 배열을 적용한 타이어에서는 도 4에 나타난 것과 같이 특정 대역에 소음 주파수가 집중된다.
- [0035] 따라서 특정 대역에 집중된 소음 주파수에 대응하는 반대 위상의 주파수를 가지는 소음을 출력시키면 효과적인 소음 저감이 가능할 수 있다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 측정된 소음의 시간 Data이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 타이어 소음 제어 장치에서 측정된 소음의 주파수 Data이다.
- [0037] 도 5에서 (a) 그래프는 하우징 마이크로폰(30)에서 소음을 측정된 것이다. (b) 그래프는 실내 스피커(70)에서 출력하는 반대 위상의 소음을 측정된 것이다. (c) 그래프는 실내 마이크로폰(60)에서 소음을 측정된 것이다.
- [0038] 도 6에서 (a) 그래프는 하우징 마이크로폰(30)에서 주파수를 측정된 것이다. (b) 그래프는 실내 주파수를 측정된 것이다. (c) 그래프는 실내 마이크로폰(60)에서 주파수를 측정된 것이다.
- [0039] 도 6 (a) 그래프에서 표시된 부분은 타이어에서 발생한 주파수를 나타내는 것으로써 (c) 그래프는 예시는 상쇄되어 사라진 것을 확인할 수 있다. 따라서 타이어에서 발생한 소음이 실내에서는 제거된 것을 볼 수 있다.

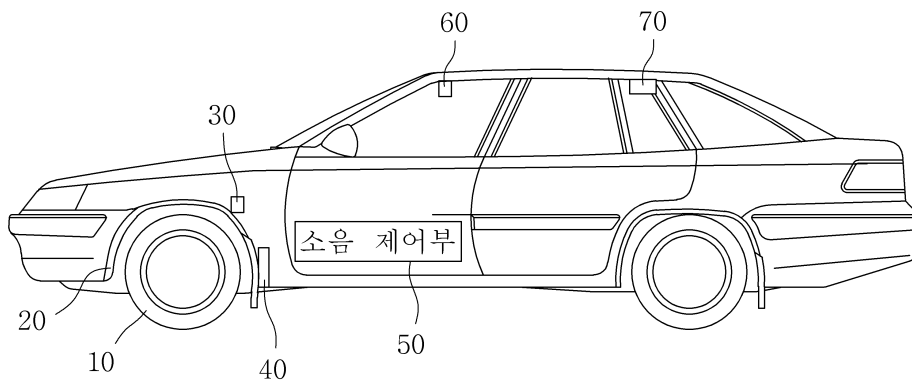
[0041] 이상에서 설명된 본 발명의 타이어 소음 제어 장치의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 잘 알 수 있을 것이다. 그러므로 본 발명은 상기의 상세한 설명에서 언급되는 형태로만 한정되는 것은 아님을 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다. 또한, 본 발명은 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 그 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

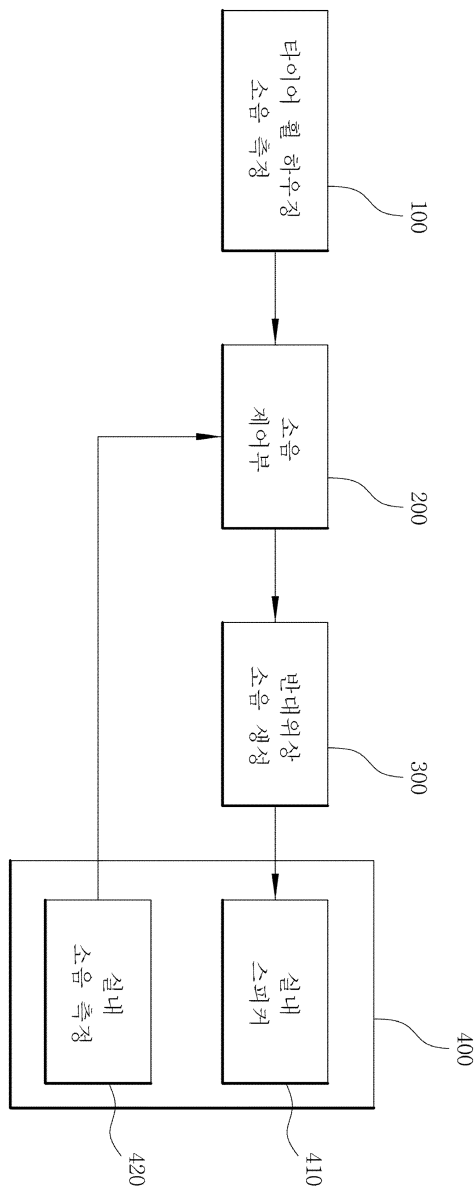
- [0042] 10: 타이어 11: 피치 배열
20: 휠 하우징 30: 하우징 마이크로폰
40: 하우징 스피커 50: 소음 제어부
60: 실내 마이크로폰 70: 실내 스피커

도면

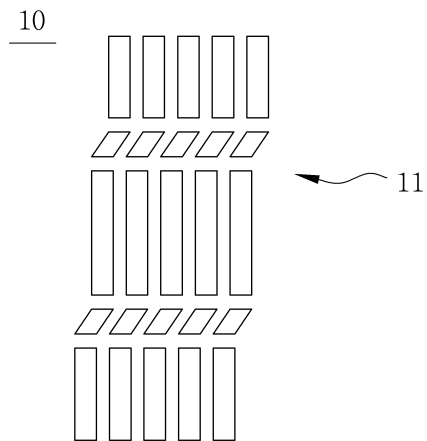
도면1



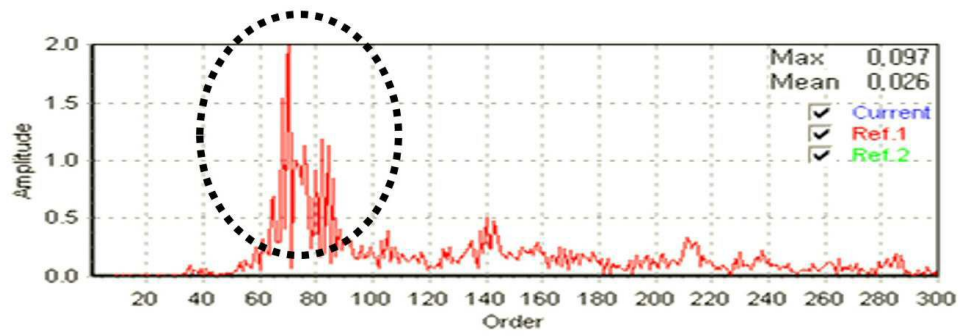
도면2



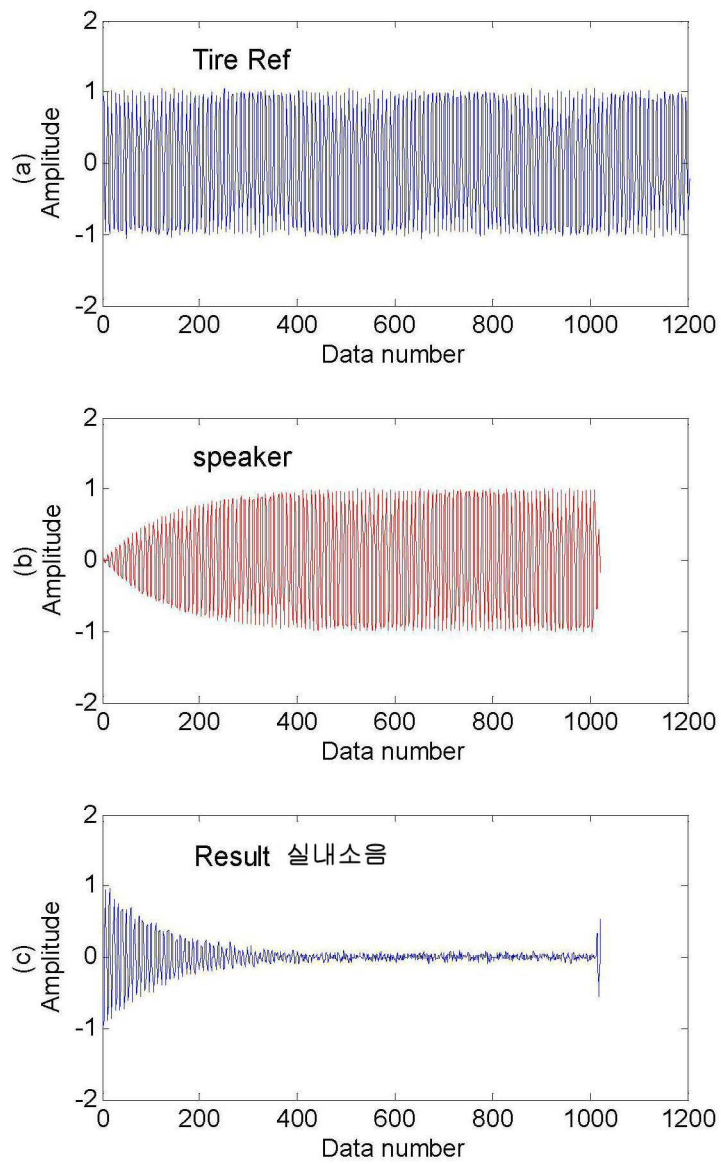
도면3



도면4



도면5



도면6

