



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0095877
(43) 공개일자 2018년08월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 29/00 (2006.01) H04R 7/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04R 29/001 (2013.01)
H04R 7/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7020235
- (22) 출원일자(국제) 2017년12월29일
심사청구일자 2018년07월13일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/069050
- (87) 국제공개번호 WO 2018/128936
국제공개일자 2018년07월12일
- (30) 우선권주장
15/398,483 2017년01월04일 미국(US)

- (71) 출원인
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원
애플 파크 웨이
- (72) 발명자
호간, 로데릭 비.
미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 원 애플 파크 웨이
이 메일 스태프 26-에이이
그라지안, 안토니 피.
미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 원 애플 파크 웨이
이 메일 스태프 26-에이이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김성욱

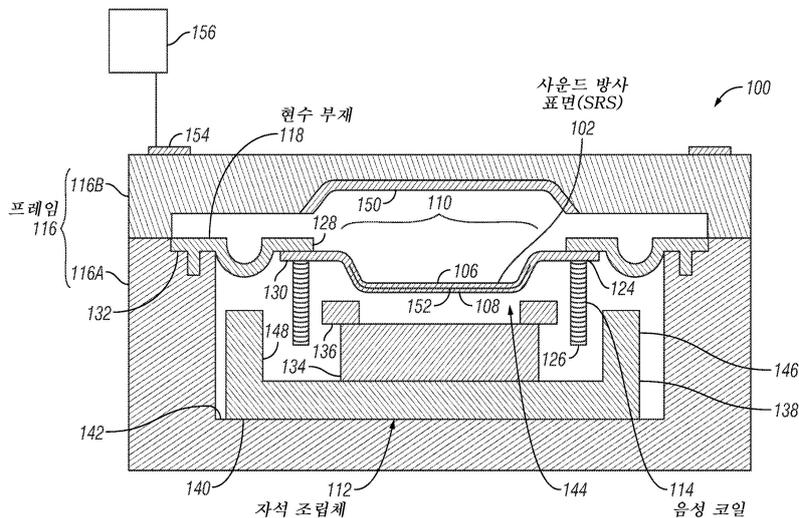
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 인셋 플레이트를 갖는 가동 코일 구조물의 용량성 감지

(57) 요약

자석 조립체 위에 현수되는 사운드 방사 표면, 자석 조립체 위에 사운드 방사 표면을 현수시키기 위한 현수 부재, 사운드 방사 표면의 저부 면으로부터 연장되는 음성 코일, 및 사운드 방사 표면의 움직임을 감지하기 위한 용량성 변위 센서를 포함하는 스피커 조립체가 개시된다. 용량성 변위 센서는 사운드 방사 표면 위에 고정적으로 위치되는 제1 전도성 플레이트, 및 사운드 방사 표면에 커플링되고 제1 전도성 플레이트와 수직으로 정렬되는 제2 전도성 플레이트를 포함하고, 제2 전도성 플레이트는 음성 코일의 전체적으로 방사상 내측에 있는 영역으로 한정된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

HOAR 7/20 (2013.01)

HOAR 9/046 (2013.01)

HOAR 2307/027 (2013.01)

(72) 발명자

포터, 스콧 피.

미국 90302 캘리포니아 잉글우드 웨스트 힐사이드
스트리트 222

윌크, 크리스토퍼

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 원 애플 파크 웨
이 메일 스태프 26-에이이

타오, 홍단

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 원 애플 파크 웨
이 메일 스태프 26-에이이

명세서

청구범위

청구항 1

스피커 조립체로서,

자석 조립체 위에 현수되는 사운드 방사 표면;

상기 자석 조립체 위에 상기 사운드 방사 표면을 현수시키기 위한 현수 부재;

상기 사운드 방사 표면의 저부 면으로부터 연장되는 음성 코일; 및

상기 사운드 방사 표면의 움직임을 감지하기 위한 용량성 변위 센서 - 상기 용량성 변위 센서는 상기 사운드 방사 표면 위에 고정적으로 위치되는 제1 전도성 플레이트, 및 상기 사운드 방사 표면에 커플링되고 상기 제1 전도성 플레이트와 수직으로 정렬되는 제2 전도성 플레이트를 포함하고, 상기 제2 전도성 플레이트는, 상기 음성 코일의 전체적으로 방사상 내측에 있는 영역으로 한정됨 - 를 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 사운드 방사 표면은 플렉시블 인쇄 회로 보드를 포함하고, 상기 제2 전도성 플레이트는 상기 음성 코일의 전체적으로 방사상 내측에 있는, 상기 플렉시블 인쇄 회로 보드의 일부분 내에 형성되는, 스피커 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 사운드 방사 표면은 복수의 재료 층들을 포함하고, 상기 제2 전도성 플레이트는 상기 복수의 재료 층들 중 적어도 하나의 재료 층에 의해 형성되는, 스피커 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 전도성 플레이트는 상기 제2 전도성 플레이트와 상기 음성 코일 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키는 데 충분한 거리만큼 상기 음성 코일의 방사상 내측에 있는, 스피커 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 전도성 플레이트는 적어도 0.1 밀리미터의 거리만큼 상기 음성 코일의 방사상 내측에 있는, 스피커 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 전도성 플레이트의 표면적은 상기 음성 코일의 내부 표면의 방사상 내측에 있는, 상기 사운드 방사 표면의 표면적보다 더 작은, 스피커 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 사운드 방사 표면은 상기 음성 코일에 대해 방사상 내측에 있는 평면외(out-of-plane) 영역을 포함하고, 상기 제2 전도성 플레이트는 상기 평면외 영역의 영역으로 한정되는, 스피커 조립체.

청구항 8

제1항에 있어서, 용량성 변위 감지를 위해 상기 제2 전도성 플레이트에 전기적으로 커플링되는 ASIC(application-specific integrated circuit)를 추가로 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 전도성 플레이트를 상기 ASIC에 전기적으로 접속시키기 위한 와이어를 추가로 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 10

스피커 조립체로서,

제1 프레임 부재 및 제2 프레임 부재를 갖는 프레임 - 상기 제1 프레임 부재와 상기 제2 프레임 부재 사이에는 캐비티가 형성되고, 상기 제1 프레임 부재는 상기 제2 프레임 부재에 대해 고정된 위치 내에 있고 제1 전극을 포함함 -;

현수 부재에 의해 상기 캐비티 내의 자석 조립체 위에 현수되는 사운드 방사 표면 - 상기 사운드 방사 표면은 음향학적 입력에 응답하여 움직이도록 동작가능하고, 상기 사운드 방사 표면의 내부에는 제2 전극이 형성됨 -;

상기 사운드 방사 표면의 저부 면으로부터 연장되는 음성 코일 - 상기 제2 전극은 상기 음성 코일의 내부 표면에 대해 방사상 내측에 있는, 상기 사운드 방사 표면의 영역으로 한정됨 -; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 커패시턴스의 변화에 기초하여 상기 사운드 방사 표면의 변위를 검출하기 위한 회로를 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은 서로 수직으로 정렬되는, 스피커 조립체.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 제1 전극은 상기 자석 조립체에 대항하는, 상기 사운드 방사 표면의 면을 따라서 위치되는, 스피커 조립체.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 사운드 방사 표면은 플렉시블 인쇄 회로 보드를 포함하고, 상기 제2 전극은 상기 플렉시블 인쇄 회로 보드 내에 임베드되는, 스피커 조립체.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 제2 전극은 구리 플레이트를 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 제2 전극은 0.1 밀리미터 내지 1.0 밀리미터의 거리만큼 상기 음성 코일의 방사상 내측에 있는, 스피커 조립체.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 제2 전극과 상기 음성 코일 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키는 데 충분한 거리만큼 상기 음성 코일의 방사상 내측에 있는, 스피커 조립체.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 사운드 방사 표면은 평면외 영역을 포함하고, 상기 제2 전극은 상기 평면외 영역의 영역으로 한정되는, 스피커 조립체.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 사운드 방사 표면의 상기 평면외 영역과 동일한 프로파일을 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 19

제10항에 있어서, 상기 제2 전극을 상기 회로에 전기적으로 커플링시키기 위한 와이어를 추가로 포함하는, 스피커 조립체.

청구항 20

제10항에 있어서, 상기 회로는 ASIC인, 스피커 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 일반적으로, 가동 코일 구조물의 용량성 변위 감지를 위한 인셋 플레이트(inset plate)를 구비한 음향 방사체를 갖는 스피커, 보다 구체적으로, 용량성 변위 감지를 위한 인셋 플레이트를 포함하고 스피커 컴포넌트들에 전기적으로 접속되는 플렉시블 회로로 제조되는 음향 방사체를 갖는 스피커에 관한 것이다. 다른 실시예들이 또한 기술되고 청구된다.

배경 기술

[0002] 최신 소비자 전자장치에서, 오디오 기능은 디지털 오디오 신호 프로세싱 및 오디오 콘텐츠 전달 면에서 개선이 계속해서 발생함에 따라 점점 더 큰 역할을 하고 있다. 이러한 태양에서, 개선된 오디오 성능으로부터 이익을 얻을 수 있는 광범위한 소비자 전자장치 디바이스들이 있다. 예를 들어, 스마트폰들은, 예컨대, 개선된 오디오 성능으로부터 이익을 얻을 수 있는 스피커폰 스피커 및 이어피스 수신기와 같은 전기-음향 트랜스듀서들을 포함한다. 그러나, 스마트폰들은 훨씬 더 큰 고충실도의 사운드 출력 디바이스들을 하우징하기에 충분한 공간을 갖고 있지 않다. 이것은, 또한, 랩톱, 노트북, 및 태블릿 컴퓨터와 같은 일부 휴대용 개인 컴퓨터들, 및 더 적은 규모로는, 빌트인 스피커를 갖춘 데스크톱 개인 컴퓨터들에 대해서도 적용된다. 이러한 디바이스들 중 많은 것은, 보통 "마이크로스피커"로 지칭되는 것을 사용한다. 마이크로스피커들은 소형화된 버전의 스피커인데, 이는 가동 코일 모터를 사용하여 사운드 출력을 구동한다. 가동 코일 모터는 프레임 내에 위치되는 다이어프램, 음성 코일 및 자석 조립체를 포함할 수 있다. 가동 코일 모터로의 전기 오디오 신호의 입력은 다이어프램이 사운드를 진동시키고 출력하게 한다. 전기 신호들을 송신하기 위한 음성 코일(또는 임의의 다른 연관된 가동 컴포넌트들)로의 전기 접속부들은, 전형적으로, 음성 코일로부터 다른 정지 컴포넌트들로 이어지는 와이어들로 이루어진다. 와이어들은 방사체가 진동함에 따라 구부러질 수 있는데, 이는, 이어서, 와이어 파손(wire breakage) 및 현장에서의 신뢰도 문제들을 야기할 수 있다.

발명의 내용

[0003] 본 발명은 트랜스듀서, 예를 들어 내수성이고, 높은 음향 감도 및 낮은 촉지성(tactility)을 가지며, 트랜스듀서 내의 음향 방사체의 변위 검출을 위해 사용되는 용량성 감지 요소를 포함하는 가동 코일 스피커(예컨대, 마이크로스피커)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 스피커의 일부 특징부들은, 오버몰딩된 가장자리(surround)와 함께, 플렉시블 회로(보통, 플렉시블 인쇄 회로 보드로도 지칭됨)로부터 제조되는 음향 방사체 또는 사운드 방사 표면(sound radiating surface, SRS)을 포함한다. 플렉시블 회로(또는 SRS)는, 이어서, 외부 배선(예컨대, 플렉시블 회로에 대한 외부의 배선) 및 스피커 내의 전자 컴포넌트들에 직접적으로 접속될 수 있고, 음성 코일을 그들에 접속시키는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, SRS를 형성하는 플렉시블 회로는, 용량성 변위 감지를 위해 외부 배선에 의해 집적 회로에 접속될 수 있다. 음성 코일 배선 자체가 외부 컴포넌트들에 대해 직접적으로 연장되는 것과는 반대로 (예컨대, 음성 코일과 외부 컴포넌트들에 대한 배선 사이에 그리고 그들을 위해, 플렉시블 회로를 사용하여 (예컨대, 그 내부의 회로를 통해) SRS로의 전기 접속부들을 제공하는 것의 이점은 음성 코일 및 외부 배선이 트랜스듀서의 전체적인 성능 및 신뢰도를 개선할 수 있는 상이한 재료들로 제조될 수 있다는 것이다. 예를 들어, 음성 코일은 음성 코일의 전체적인 질량이 감소되도록 상대적으로 낮은 인장 강도 및 낮은 질량의 재료, 예컨대 구리 피복 알루미늄(copper-clad aluminum) 코일로 제조될 수 있다. 한편, 외부 배선은 다른 타입의 와이어 재료, 예를 들어 그것이 SRS에 대해 움직임에 따라 기계적으로 피로하지 않을 더 높은 인장 강도의 재료, 예컨대 은-구리 합금으로 제조될 수 있다. 추가로, 플렉시블 회로는 방사체의 강성도를 증가시키는 (그리고 스피커의 음향학적 고주파 성능을 개선시키는) 기하구조를 갖도록 형성(예컨대, 열성형)될 수 있다. 또한, 가동 조립체를 수용하기 위해, 모터 강도에 최소의 영향을 주는 음향 방사체 및 용접된 와이어들의 형상을 수용할 수 있는 특별히 설계된 자기 회로가 사용된다.

[0004] 보다 구체적으로, 일 실시예는 자석 조립체 위에 현수되는 사운드 방사 표면, 자석 조립체 위에 사운드 방사 표면을 현수시키기 위한 현수 부재, 사운드 방사 표면의 저부 면으로부터 연장되는 음성 코일, 및 사운드 방사 표면의 움직임을 감지하기 위한 용량성 변위 센서를 포함하는 스피커 조립체(예컨대, 마이크로스피커 조립체)에 관한 것이다. 용량성 변위 센서는 사운드 방사 표면 위에 고정적으로 위치되는 제1 전도성 플레이트, 및 사운드 방사 표면에 커플링되고 제1 전도성 플레이트와 수직으로 정렬되는 제2 전도성 플레이트를 포함할 수 있다.

제2 전도성 플레이트는 음성 코일의 전체적으로 방사상 내측에 있는 영역으로 한정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 사운드 방사 표면은 플렉시블 인쇄 회로 보드를 포함하고, 제2 전도성 플레이트는 음성 코일의 전체적으로 방사상 내측에 있는, 플렉시블 인쇄 회로 보드의 일부분 내에 형성된다. 예를 들어, 사운드 방사 표면은 복수의 재료 층들을 포함할 수 있고, 제2 전도성 플레이트는 복수의 재료 층들 중 적어도 하나의 재료 층에 의해 형성된다. 제2 전도성 플레이트는 제2 전도성 플레이트와 음성 코일 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키는 데 충분한 거리만큼 음성 코일의 방사상 내측에 있을 수 있다. 예를 들어, 제2 전도성 플레이트는 적어도 0.1 밀리미터의 거리만큼 음성 코일의 방사상 내측에 있을 수 있다. 다른 실시예들에서, 제2 전도성 플레이트의 표면적은 음성 코일의 내부 표면의 방사상 내측에 있는, 사운드 방사 표면의 표면적보다 더 작을 수 있다. 추가로, 사운드 방사 표면은 음성 코일에 대해 방사상 내측에 있는 평면외(out-of-plane) 영역을 포함할 수 있고, 제2 전도성 플레이트는 평면외 영역의 영역으로 한정될 수 있다. 스피커 조립체는 용량성 변위 감지를 위해 제2 전도성 플레이트에 전기적으로 커플링되는 ASIC(application-specific integrated circuit), 및 제2 전도성 플레이트를 ASIC에 전기적으로 접속시키기 위한 와이어를 추가로 포함할 수 있다.

[0005] 다른 추가 실시예들에서, 본 발명은 제1 프레임 부재 및 제2 프레임 부재를 갖는 프레임 - 제1 프레임 부재와 제2 프레임 부재 사이에 캐비티가 형성됨 - 을 포함하는 스피커 조립체에 관한 것이다. 제1 프레임 부재는 제2 프레임 부재에 대해 고정된 위치 내에 있을 수 있고, 제1 전극을 포함할 수 있다. 사운드 방사 표면은 현수 부재에 의해 캐비티 내의 자석 조립체 위에 현수될 수 있고, 사운드 방사 표면은 음향학적 입력에 응답하여 움직이도록 동작가능하고, 내부에 제2 전극이 형성되어 있을 수 있다. 음성 코일은 사운드 방사 표면의 저부 면으로부터 연장될 수 있고, 제2 전극은 음성 코일의 내부 표면에 대해 방사상 내측에 있는, 사운드 방사 표면의 영역으로 한정될 수 있다. 마지막으로, 제1 전극과 제2 전극 사이의 커패시턴스의 변화에 기초하여 사운드 방사 표면의 변위를 검출하기 위한 회로가 제공될 수 있다. 제1 전극 및 제2 전극은 서로 수직으로 정렬될 수 있다. 추가로, 제1 전극은 자석 조립체에 대항하는, 사운드 방사 표면의 면을 따라서 위치될 수 있다. 사운드 방사 표면은 플렉시블 인쇄 회로 보드를 포함할 수 있고, 제2 전극은 플렉시블 인쇄 회로 보드 내에 임베드될 수 있다. 예를 들어, 제2 전극은 플렉시블 인쇄 회로 보드 내에 임베드되는 구리 플레이트일 수 있다. 제2 전극은 0.1 밀리미터 내지 1.0 밀리미터의 거리만큼 음성 코일의 방사상 내측에 있을 수 있다. 다른 실시예들에서, 제2 전극은 제2 전극과 음성 코일 사이의 기생 커패시턴스를 감소시키는 데 충분한 거리만큼 음성 코일의 방사상 내측에 있을 수 있다. 사운드 방사 표면은 평면외 영역을 포함할 수 있고, 제2 전극은 평면외 영역의 영역으로 한정될 수 있다. 제2 전극은 사운드 방사 표면의 평면외 영역과 동일한 프로파일을 포함할 수 있다. 조립체는 제2 전극을 회로에 전기적으로 커플링시키기 위한 와이어를 추가로 포함할 수 있고, 회로는 ASIC일 수 있다.

[0006] 상기 발명의 내용은 본 발명의 모든 태양들의 총망라 목록을 포함하지는 않는다. 본 발명은 상기에 요약된 다양한 태양들의 모든 적합한 조합들로부터 실시될 수 있는 모든 시스템들 및 방법들뿐만 아니라, 아래의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에서 개시되고, 특히 본 출원과 함께 제출된 청구범위에서 지적된 것들을 포함한다는 것이 고려된다. 그러한 조합들은 상기의 발명의 내용에서 구체적으로 언급되지 않은 특정한 이점들을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0007] 실시예들은 첨부 도면의 도면들에 제한으로서가 아니라 예로서 도시되며, 첨부 도면에서 유사한 도면 부호는 유사한 요소들을 나타낸다. 본 명세서에서 "일" 또는 "하나의" 실시예에 대한 언급들은 반드시 동일한 실시예에 대한 것은 아니며, 이들은 적어도 하나를 의미한다는 것에 유의해야 한다.

- 도 1은 트랜스듀서의 일 실시예의 측단면도를 도시한다.
- 도 2는 음성 코일 및 자석 조립체가 생략된 도 1의 트랜스듀서의 저부 평면도를 도시한다.
- 도 3은 음성 코일이 포함된 도 2의 트랜스듀서의 저부 평면도를 도시한다.
- 도 4는 자석 조립체가 생략된 도 1의 트랜스듀서의 다른 실시예의 저부 평면도를 도시한다.
- 도 5a는 도 1의 트랜스듀서의 사운드 방사 표면의 저부 평면도를 도시한다.
- 도 5b는 도 5a의 사운드 방사 표면의 일부분의 측단면도를 도시한다.
- 도 6a는 도 1의 트랜스듀서의 자석 조립체의 측단면도를 도시한다.
- 도 6b는 도 6a의 자석 조립체의 상단 플레이트의 저부 평면도를 도시한다.

도 6c는 도 1의 사운드 방사 표면 및 음성 코일과 함께 조립된 도 6b의 상단 플레이트의 저부 평면도를 도시한다.

도 7은 도 1의 현수부를 형성하기 위한 일 실시예의 프로세스 흐름을 도시한다.

도 8은 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 전자 디바이스의 일 실시예에 대한 간략화된 개략도의 일 실시예를 도시한다.

도 9는 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 전자 디바이스의 일 실시예의 구성 컴포넌트들 중 일부 컴포넌트들의 블록 다이어그램을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이 섹션에서는, 첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 여러 바람직한 실시예들을 설명할 것이다. 실시예들에서 기술되는 부분들의 형상들, 상대적 위치들, 및 다른 태양들이 명료하게 정의되지 않을 때마다, 본 발명의 범주는 단지 예시의 목적을 위해 의도되는 도시된 부분들로만 한정되지는 않는다. 또한, 수많은 세부사항들이 설명되지만, 본 발명의 일부 실시예들은 이러한 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 이해된다. 다른 경우들에 있어서, 주지의 구조들 및 기법들은 본 설명에 대한 이해를 불명료하게 하지 않기 위해 상세히 나타내어지지 않았다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 용어들 "위에(over)", "에(to)", 및 "상에(on)"는 다른 특징부들에 대한 하나의 특징부의 상대적 위치를 지칭할 수 있다. 다른 특징부 "위의" 또는 "상의", 또는 다른 특징부"에" 접합되는 하나의 특징부는 다른 특징부와 직접적으로 접촉할 수 있거나, 또는 하나 이상의 개재 층을 가질 수 있다. 추가로, 설명 전체에 걸친 상대적 용어들, 예컨대 "상단(top)", "위(above)" 또는 "상부(upper)", 및 "저부(bottom)", "아래(under)", 또는 "하부(lower)"의 사용은 상대적 위치 또는 방향을 나타낼 수 있다. 예를 들어, "상단 에지", "상단 단부", 또는 "상단 면"은 제1 축방향으로 지향될 수 있고, "저부 에지", "저부 단부", 또는 "저부 면"은 제1 축방향에 반대되는 제2 방향으로 지향될 수 있다.

[0009] 도 1은 트랜스듀서의 일 실시예의 측단면도를 도시한다. 트랜스듀서(100)는, 예를 들어 전기 신호들을 트랜스듀서(100)가 통합된 디바이스로부터 출력될 수 있는 가청 신호들로 변환하는 전기-음향 트랜스듀서일 수 있다. 예를 들어, 트랜스듀서(100)는 스마트폰 내에서 발견되는 스피커폰 스피커 또는 이어피스 수신기와 같은 마이크로 스피커, 또는 랩톱, 노트북, 태블릿 컴퓨터, 또는 휴대용 시계와 같은 다른 유사한 소형 전자 디바이스일 수 있다. 트랜스듀서(100)는 그것이 내부에 통합되는 디바이스의 하우징 또는 봉입체 내에 봉입될 수 있다. 일부 실시예들에서, 트랜스듀서(100)는 (직경 또는 최장 길이 치수를 따라서 측정되는 바와 같은) 10 mm 내지 75 mm 드라이버, 또는 10 mm 내지 20 mm 드라이버, 예를 들어 마이크로스피커일 수 있다.

[0010] 트랜스듀서(100)는 하우징 또는 프레임(116)을 포함할 수 있는데, 이는 트랜스듀서(100)의 모든 컴포넌트들을 봉입한다. 프레임(116)은, 일부 경우에 있어서, 상단 프레임 부재(116B) 및 저부 프레임 부재(116A)를 포함할 수 있는데, 이들 사이에는 트랜스듀서 컴포넌트들을 보유하기 위한 캐비티가 형성된다. 상단 프레임 부재(116B) 및 저부 프레임 부재(116A)는 그들의 인터페이싱 표면들을 따라서 함께 용접될 수 있다.

[0011] 트랜스듀서(100)는 사운드 방사 표면(SRS)(102)을 추가로 포함할 수 있다. SRS(102)는, 또한, 본 명세서에서 음향 방사체, 사운드 방사체 또는 다이어프램으로 지칭될 수 있다. SRS(102)는 음향 신호에 응답하여 진동하여 음파 또는 사운드파를 발생시킬 수 있는 임의의 타입의 플렉시블 멤브레인(이는, 다수의 재료 층들을 포함할 수 있음)일 수 있다. 이러한 태양에서, SRS(102)는, 사용자에게 출력될 사운드를 생성하는 상단 면(106) 및 상단 면(106)으로부터 음향적으로 분리되는 저부 면(108)을 포함하여, 저부 면(108)에 의해 생성된 임의의 음파 또는 사운드파가 상단 면(106)으로부터의 파들과 간섭하지 않도록 할 수 있다.

[0012] SRS(102)는 평면외 영역(110), 예를 들어 오목한 돔 또는 볼록한 돔 또는 다른 형상 영역을 가질 수 있다. 다시 말해, 평면외 영역(110)은, 적어도, SRS(102)의 나머지 부분과는 상이한 평면(예컨대, 그의 위 또는 아래의 평면) 내에 있는 일부분을 포함한다. 평면외 영역(110)은 SRS(102)의 중심 내에 있을 수 있고, 밑에 있는 자석 조립체(112)의 방향으로 만곡될 수 있거나 또는 달리 휘어질 수 있다. 평면외 영역(110)의 구체적인 형상은 SRS(102)를 기하학적으로 보강하고 SRS(102)로부터의 사운드 출력을 개선시키는 임의의 형상일 수 있다. 예를 들어, 평면외 영역은, SRS(102)를 보강하도록 그리고 트랜스듀서(100)의 음향학적 고주파 성능을 개선시키도록 디멘저닝될 수 있다. 또한, 추가로, 평면외 영역(110)은 SRS(102)를 보강하여 SRS(102)의 중단 모드 주파수가 트랜스듀서(100)의 작업 범위를 초과하도록 디멘저닝될 수 있다. 예를 들어, 평면외 영역(110)은 하향 방향으로(예컨대, 자석 조립체(112)를 향해) 휘는 돔 형상 영역일 수 있다. 대안으로, 평면외 영역(110)은 상향 방향으로(예컨대, 상단 프레임 부재(116B)를 향해) 휘는 돔 형상 영역일 수 있다. 돔 형상 영역은, 일부 실시예들

에서, 그의 최외 부분에 납작해진 영역(예컨대, 디스크 형상 영역)을 포함할 수 있거나, 또는 전체적으로 만곡될 수 있다. 추가로, SRS(102)는, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 더 상세히 논의되는 바와 같이, 사운드 출력을 개선시키는 방식으로 SRS(102)를 물질적으로 보강하는 보강 재료를 포함할 수 있다.

[0013] 추가로, SRS(102)는 전도성 층들, 트랙들, 트레이스들, 패드들, 또는 다른 특징부들을 포함하여, 예를 들어, 다른 트랜스듀서 컴포넌트들과의 전기적 접속이 SRS(102)를 통해 이루어질 수 있게 할 수 있다. 대표적으로, 일 실시예에서, SRS(102)는 다수의 재료 층들을 포함할 수 있는데, 이들 중 적어도 하나의 재료 층은 전도성 층이다. 예를 들어, SRS(102)는 다수의 사전형성된 재료 층들을 갖는 플렉시블 회로로부터 제조될 수 있고, 원하는 SRS 형상 및 크기를 갖도록 열성형될 수 있다. 예를 들어, 플렉시블 회로는 가열될 수 있고, 몰드를 사용하여 원하는 형상(예컨대, 돔 형상)으로 형성될 수 있고, 이어서, 그것이 몰딩된 형상을 유지하도록 냉각될 수 있다. 플렉시블 회로, 또는 그것이 또한 보통으로 지칭되는 바와 같은 플렉스 회로 또는 플렉시블 인쇄 회로 보드(FPCB)는, 외력의 적용 시에 변경될 수 있는 형상을 갖는 플렉시블 기관 내에 형성되는 다수의 재료 층들 및 회로를 갖는 임의의 플렉시블 회로일 수 있다. 이것은, 외력의 적용 시에 구조물의 형상 또는 프로파일에 있어서 어떠한 변형, 구부러짐, 또는 다른 변형도 허용하지 않는 2차원 및/또는 3차원 안정성을 갖는 "강성" 인쇄 회로 보드와는 대조적이다. 다른 실시예들에서, SRS(102)는, 플렉시블 회로로부터 형성되는 것 대신, 재료 또는 재료 층들(예컨대, 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 또는 폴리이미드(PI) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같은 폴리에스테르)로부터 형성되고 외부 표면에 플렉시블 회로가 실장되는 다이어프램 멤브레인(diaphragm membrane)일 수 있음이 추가로 고려된다. 본 명세서에서 플렉시블 회로, 플렉스 회로, 또는 FPCB에 대한 임의의 언급은 임의의 기법, 예를 들어 프린팅, 또는 프린팅 프로세스를 포함하지 않는, 플렉시블 회로를 형성하는데 적합한 임의의 다른 기법들에 의해 제조된 플렉시블 회로들을 포함하도록 의도됨이 추가로 이해되어야 한다. SRS(102) 및 다양한 재료 층들에 관한 추가 세부사항들이 도 5a 및 도 5b를 참조하여 더 상세히 기술될 것이다.

[0014] 트랜스듀서(100)는, 또한, SRS(102)의 저부 면(108)(예컨대, 자석 조립체(112)와 대면하는 SRS(102)의 면)을 따라서 위치되는 음성 코일(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 음성 코일(114)은 상부 단부(124) 및 하부 단부(126)를 포함한다. 상부 단부(124)는 SRS(102)의 저부 면(108)에, 예컨대 화학적 접합 등에 의해, 직접적으로 부착될 수 있다. 다른 실시예에서, 음성 코일(114)은 형성자(former) 또는 보빈(bobbin) 주위를 감싸는 와이어에 의해 형성될 수 있고, 형성자 또는 보빈은 SRS(102)의 저부 면(108)에 직접적으로 부착된다. 일 실시예에서, 음성 코일(114)은 SRS(102)의 것과 유사한 프로파일 및 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, SRS(102)가 정사각형, 직사각형, 원형, 또는 타원형 형상을 갖는 경우, 음성 코일(114)은 또한 유사한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 음성 코일(114)은 실질적인 직사각형, 정사각형, 원형, 또는 경주로(racetrack) 형상을 가질 수 있다. 추가로, 음성 코일(114)은, 도 3 및 도 4를 참조하여 더 상세히 논의되는 바와 같이, SRS(102) 내의 전도성 층 또는 트레이스에 전기적으로 접속되는 상대적으로 낮은 장력의 와이어 재료(예컨대, 구리 피복 알루미늄)로 제조될 수 있고, 그 전도성 층 또는 트레이스는 외부 배선 및 컴포넌트들에 전기적으로 접속될 수 있다.

[0015] SRS(102)는, 그에 부착된 음성 코일(114)과 함께, 본 명세서에서 현수부 또는 가장자리로도 지칭되는 현수 부재(118)에 의해 프레임(116) 내에 현수될 수 있다. 예를 들어, 현수 부재(118)는 SRS(102)의 외부 에지(130)를 따라서 몰딩되는 내부 에지(128)를 가질 수 있다. 추가로, 현수 부재(118)는 그의 외부 에지(132)를 따라서 저부 프레임 부재(116A)에 오버몰딩될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 현수 부재(118)는, 또한, 외부 에지(132)를 따라서 상단 프레임 부재(116B)에, 또는 상단 및 저부 프레임 부재들(116A, 116B) 양측 모두에 오버몰딩될 수 있다. 현수 부재(118)는, 오버몰딩 프로세스, 예를 들어 사출 성형(injection molding) 프로세스 동안에 현수 부재(118)가 (예컨대, 액체 실리콘으로부터) 형성되고 SRS(102) 및/또는 프레임(116)의 표면에 화학적으로 접합된다는 점에서 SRS(102) 및/또는 프레임(116)에 "몰딩" 또는 "오버몰딩"된 것으로 간주될 수 있다. 이러한 태양에서는, 현수 부재(118)를 SRS(102) 및/또는 프레임(116)에 부착하기 위해 별개의 접착제 층 또는 접합 층이 필요하지 않다. 추가로, 현수 부재(118)를 SRS(102) 및 프레임(116)에 몰딩하는 것은 SRS(102)와 프레임(116) 사이에 기밀 및 수밀 밀봉부를 생성한다. 이러한 밀봉부는 SRS(102)를 넘는(예컨대, 그 아래로의) 음향 소거 및 침수(water ingress)를 방지하고, 그에 따라, 트랜스듀서(100)에 의도치 않게 진입할 수 있는 임의의 물이 트랜스듀서(100)와 연관된 다양한 전자 컴포넌트들 및 회로(예컨대, 음성 코일(114))를 손상시키는 것을 방지한다. 이러한 태양에서, 트랜스듀서(100)는 물에 대해 약간의 허용오차(tolerance)를 갖고/갖거나, 물이 트랜스듀서(100)를 디스에이블시키지 않을 것이라는 점에서 내수성인 것으로 간주될 수 있다. 일 실시예에서, 현수 부재(118)는, 그것이 내부 에지(128)와 외부 에지(132) 사이에, z-방향(예컨대, 현수 부재 평면에 수직인 방향)으로 더 큰 컴플라이언스(compliance)를 허용하고 이어서 SRS(102)의 상하 움직임 - 진동으로도 지칭됨 - 을 가능하게 하는 오목한 또는 만곡된 영역을 갖는다는 점에서 "롤형(rolled)" 구성으로 간주되는 것을 가질 수

있다. 만족된 영역은 자석 조립체(112)의 방향으로 만족하거나 될 수 있다. 또한, 오버몰딩된 현수 부재(118)가 기술되지만, 다른 실시예들에서, 몰딩이 사용되지 않는 경우, 접촉제 또는 다른 접합체가 현수 부재(118)를 SRS(102) 및/또는 프레임(116)에 고정시키는 데 사용될 수 있었음에 유의해야 한다.

[0016] 트랜스듀서(100)는 자석 조립체(112)를 추가로 포함할 수 있다. 자석 조립체(112)는 자석(134)(예컨대, NdFeB 자석)을, 자석(134)에 의해 생성되는 자기 회로를 가이드하기 위한 상단 플레이트(136) 및 요크(138)와 함께 포함할 수 있다. 자석(134), 상단 플레이트(136) 및 요크(138)를 포함하는 자석 조립체(112)는 SRS(102) 아래에, 예를 들어 SRS(102)와 저부 프레임 부재(116A) 사이에 위치될 수 있다. 예를 들어, 자석 조립체(112)의 저부 면(140)은, 저부 프레임 부재(116A)의 상단 면(142)에 실장될 수 있거나, 또는 달리 그것이 저부 프레임 부재(116A)의 상단 면(142)과 직접 접촉하도록 위에 안착될 수 있다. 여기에서는 1-자석 실시예가 도시되지만, 다중-자석 모터들이 또한 고려된다.

[0017] 일 실시예에서, 자석(134)은 전체적으로 음성 코일(114)의 개방된 중심 내에 위치되는 중심 자석일 수 있다. 이러한 태양에서, 자석(134)은 음성 코일(114)과 유사한 프로파일, 예를 들어 정사각형, 직사각형, 원형, 또는 타원형 형상을 가질 수 있다. 상단 플레이트(136)는 SRS(102)의 평면의 영역(110)(예컨대, 오목한 또는 돔 형상 영역)을 수용하도록 특별히 설계될 수 있다. 예를 들어, 상단 플레이트(136)는 SRS(102)의 평면의 영역(110)과 정렬되는 컷아웃(cut-out) 또는 개구(144)를 그의 중심 내에 가질 수 있다. 이러한 태양에서, 평면의 영역(110) 아래에 생성된 추가 공간은 SRS(102)가 상단 플레이트(136)와 접촉하지 않고서 위아래로(예컨대, 피스톤식으로) 움직이거나 진동하게 한다. 이러한 태양에서, 개구(144)는 평면의 영역(110)과 유사한 크기 또는 면적을 가질 수 있다. 요크(138)는 그의 측벽들(146, 148)이 자석(134)과 갭 - 그 내부에는 음성 코일(114)이 위치됨 - 을 형성하도록 실질적인 "U"자 형상 프로파일을 가질 수 있다.

[0018] 트랜스듀서(100)는 SRS(102)의 변위(예컨대, 진동)를 감지하기 위한 용량성 변위 센서를 추가로 포함할 수 있다. 대표적으로, 일 실시예에서, 상단 또는 제1 전극(150)이 SRS(102)와 대면하는 상단 프레임 부재(116B)의 면을 따라서 위치될 수 있다. 제1 전극(150)은, 수직 정렬에서, 그것이 SRS(102)와 오버랩하도록 위치될 수 있다. 제2 전극(152)이 SRS(102)와 연관될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제2 전극(152)은 SRS(102) 내의(예컨대, 플렉시블 회로 내의) 전도성 층 또는 플레이트에 의해 형성된다. 다른 실시예들에서, 제2 전극(152)은, 예컨대 접촉제 또는 화학적 접합에 의해, SRS(102)의 표면에 부착되는 별개의 컴포넌트일 수 있다. 제2 전극(152)은, 전극(152) 및 음성 코일(114)이 서로 매우 근접하게 있기 때문에 발생할 수 있는 임의의 경우의 기생 커패시턴스를 감소시키거나 달리 제거하면서 용량성 변위 감지에 적합한 충분한 크기 및 형상의 것일 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(152)은, 일부 실시예들에서, 음성 코일(114)의 경계, 풋프린트, 또는 전체적 내측 내의 영역으로, 그리고 일부 경우들에 있어서, 평면의 영역(110)의 영역으로 한정되어, 전극(152) 및 음성 코일(114)이(수직 방향으로) 오버랩하지 않게 할 수 있다. 제1 전극(150)은 고정된 위치에 있지만, 제2 전극(152)은 SRS(102)와 함께 움직인다. 전극들(150, 152)은 편평할 수 있거나 또는 평면의 특징부들로 형성될 수 있다. 따라서, 동작 동안, SRS(102)의 움직임은 제1 전극(150)과 제2 전극(152) 사이의 커패시턴스의 양적 변화를 발생시킨다. 커패시턴스의 이러한 변화는 감지되고, 예를 들어 프레임(116) 상의 단자(154) 또는 트랜스듀서(100) 상의 어딘가를 통해, 예를 들어 전극들에 전기적으로 접속되는 ASIC(156)에 의해 전기 신호로 변환된다. 용량성 변위 센서 및 그의 연관된 컴포넌트들에 관한 추가 세부사항들이 도 2 및 도 3을 참조하여 기술될 것이다.

[0019] 도 2는 음성 코일 및 자석 조립체가 생략된 도 1의 트랜스듀서의 저부 평면도를 도시한다. 이러한 도면으로부터, 트레이스들 또는 회로를 포함하는 플렉시블 회로로부터 형성될 수 있는 SRS(102)가, 또한, (파선으로 도시된 바와 같은) 전도성 층 또는 플레이트(202)를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 전도성 층 또는 플레이트(202)는, 예를 들어, 도 1을 참조하여 기술된 바와 같이, 용량성 감지를 위해 SRS(102) 내에 형성되는 제2 전극(152)으로서의 역할을 할 수 있다.

[0020] 접촉 영역들(204, 206, 208)은, 추가로, 예를 들어 SRS(102) 내에 형성될 수 있고, SRS(102)의 저부 면을 통해 노출되어, SRS(102) 내의(예컨대, SRS(102)를 형성하는 데 사용되는 플렉시블 회로 내의) 회로 및/또는 전도성 플레이트(202)와의 전기적 접속을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 접촉 영역들(204, 206)은 접촉 패드들(예컨대, 금속 패드들)일 수 있는데, 이들은 SRS(102) 내의 회로와 접촉하고, 그에 따라, (예컨대, 음성 코일(114)을 통해 전류를 구동하여 트랜스듀서(100)를 동작시키기 위해) 외부 와이어들(210, 212)을 접촉 영역들(204, 206)에 전기적으로 접속된 회로 또는 다른 외부 컴포넌트들에 각각 전기적으로 접속시키는 데 사용될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 접촉 영역들(204, 206 및/또는 208)은 SRS(102)의 층 내에 개구들을 가질 수 있는데, 이들은 밑에 있는 전도성 영역들(예컨대, 영역(208)의 경우에는 플레이트(202))을 노출시켜서 외부 배선(예컨대,

와이어(214)이 그들에 접속될 수 있게 한다. 일 실시예에서, 외부 와이어(214)는 접촉 영역(208)에서 전도성 플레이트(202)에 전기적으로 접속되어, 예를 들어, 전술된 바와 같은 용량성 변위 감지를 가능하게 할 수 있다. 대표적으로, 외부 와이어들(210, 212, 214)은, 현수 부재(118)가 SRS(102)에 오버몰딩된 후, 접촉 영역들(204, 206, 208)에 각각 용접될 수 있다. 외부 와이어들(210, 212, 214) 각각은 SRS(102)의 움직임으로 기계적으로 피로하지 않을 높은 인장 강도 와이어들일 수 있다. 예를 들어, 와이어들(210, 212, 214)은 그들이 SRS(102)의 반복 움직임 시에 파손되지 않도록 여분의 높은 장력의 강도를 갖는 은-구리 합금 와이어들일 수 있다. 마찬가지로, 금사(tinsel) 와이어가 사용될 수 있다. 외부 와이어들(210, 212, 214) 각각은, 추가로, 예를 들어 그들을 전술된 바와 같은 프레임(116) 상의 단자(154)(또는, 도시되지 않은 다른 단자들)에 접속시킴으로써, 외부 컴포넌트들, 예컨대 ASIC, 또는 트랜스듀서(100)와 연관된 다른 전자 컴포넌트에 전기적으로 접속될 수 있다. 명료성을 위해, 간단한 라우팅 패턴을 갖는 3개의 와이어들(210, 212, 214)이 도시된다.

[0021] 도 3은 음성 코일이 포함된 도 2의 트랜스듀서의 저부 평면도를 도시한다. 이러한 도면으로부터, 일단 외부 와이어들(210, 212, 214)이 접촉 영역들(204, 206, 208)에 각각 접속되면, 음성 코일(114)은 외부 와이어들(210, 212, 214) 위에 위치되고 SRS(102)의 저부 면(108)에 부착(예컨대, 점착)됨을 알 수 있다. 다시 말해, 와이어들(210, 212, 214)은 SRS(102)와 음성 코일(114) 사이에 개재된다. 음성 코일(114)이 보빈 주위에 위치되는 경우, 보빈은, 음성 코일에 직접적으로 부착되는 것 대신, SRS(102)의 저부 면(108)에 부착될 수 있다. 이어서, 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)이 접촉 영역들(204, 206)에 각각 용접된다. 일부 실시예들에서, 표면 마감 단계가 수행되어, 리드 와이어들(302, 304)을 접촉 영역들(204, 206)에 각각 부착시키는 것을 용이하게 한다. 예를 들어, 와이어들(302, 304) 상에 용접하기 전, 주석 도금이 접촉 영역들(204, 206)(예컨대, 접촉 영역 패드들)에 적용된다.

[0022] 전술된 바와 같이, 음성 코일 리드 와이어(302) 및 외부 와이어(210)는 접촉 영역(204)에서 전기적으로 접속되고, 접촉 영역(204)은 (예컨대, SRS(102)를 형성하는 데 사용되는 플렉시블 회로 내의 트레이스들 또는 회로와 같은 전도성 층에 접속된 패드를 통해) SRS(102)로의 전기 접속을 제공할 수 있다. 따라서, SRS(102)는 (예컨대, 플렉시블 회로와 회로 또는 트레이스들을 통해) 음성 코일(114)과 외부 와이어(210) 사이에 전기 접속을 제공하는 데 사용될 수 있다. 유사하게, 음성 코일 리드 와이어(304) 및 외부 와이어(212)는 접촉 영역(206)에서 전기적으로 접속되고, 접촉 영역(206)은 (예컨대, SRS(102)를 형성하는 데 사용되는 플렉시블 회로 내의 회로 또는 트레이스들에 접속된 패드를 통해) SRS(102)로의 전기 접속을 제공할 수 있다. 따라서, SRS(102)는 (플렉시블 회로를 통해) 음성 코일(114)과 외부 와이어(212) 사이에 전기 접속을 제공하는 데 사용될 수 있다. 다시 말해, 일 실시예에서, 음성 코일 전류는 SRS(102)를 구성하는 플렉스 회로의 전도성 트레이스 또는 층에 의해 통전된다. 따라서, 전술된 바와 같은 플렉시블 회로로부터 형성된 SRS(102)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 그것이 접촉 영역들에서 음성 코일(114)을 외부 와이어들에 전기적으로 접속시키는 데, 또는 음성 코일(114)용 접촉 영역들과 외부 와이어들용 접촉 영역들 사이의 전기 접속을 라우팅하는 데 사용될 수 있다는 점에서, 플렉시블 회로로부터 형성되지 않은 SRS 이상의 이점을 제공한다. 외부 와이어들(210, 212)은, 이어서, 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)을 트랜스듀서(100)와 연관된 다른 회로 또는 다른 전자 컴포넌트들에 전기적으로 접속시켜서 트랜스듀서(100)의 동작을 구동하는 것을 돕는 데 사용될 수 있다.

[0023] 추가로, 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)이 SRS(102)에 직접적으로 용접되고 이어서 와이어들(210, 212)이 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)을, 예를 들어 다른 정지 부재에 전기적으로 접속시키는 데 사용되기 때문에, SRS(102)가 움직일 때 리드 와이어들(302, 304)의 최소 구부러짐이 있는 것이 이해되어야 한다. 그 결과, 음성 코일(114)을 형성하는 와이어는 와이어들(210, 212)의 질량보다 더 적은 질량을 갖는 보다 낮은 장력 또는 인장 강도의 재료로 제조될 수 있다. 이것은, 이어서, SRS(102)/음성 코일(114) 조립체의 전체 질량을 감소시킨다. SRS(102)/음성 코일(114) 조립체의 질량을 감소시키는 것은, 음향 감도를 개선시킬 수 있고/있거나 원치 않는 송신된 힘(예컨대, 사용자가 SRS(102)의 진동을 느낌)을 감소시킬 수 있는데, 이는 고풍력 트랜스듀서들에서 발생할 수 있다. 예를 들어, 음성 코일(114)은 구리 피복 알루미늄(CCA, 15 내지 40% 비율) 와이어로부터 제조될 수 있는데, 이는 음성 코일(114)의 질량을 감소시키고, 이어서, 트랜스듀서(100)로부터 원치 않는 진동력의 출력을 감소시킨다. 한편, 와이어들(210, 212)은, 전술된 바와 같이, 더 높은 장력 또는 인장 강도의 재료, 예를 들어 은-구리 합금으로 제조될 수 있다. 추가로, 외부 와이어(214)가 또한 와이어들(210, 212)과 유사하게 높은 인장 강도 재료로 제조될 수 있음에 유의해야 한다. 추가로, (음성 코일(114)의 것에 비해) 외부 와이어들(210, 212, 214)에 대해 더 높은 인장 강도 재료를 사용하는 것은 전술된 바와 같은 트랜스듀서(100)의 신뢰도를 개선시키면서, 여전히, 낮은 질량의 SRS(102)/음성 코일(114) 조립체를 달성함을 이해해야 한다.

[0024] 더욱이, 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 접촉 영역(208)에서 외부 와이어(214)에 전기적으로 접속되는 전도성 플레이트(202)는 음성 코일(114)의 내부 표면(306)의 경계, 풋프린트 내에 있거나 달리 전체적으로 내측에 있는 것으로 간주되는 영역으로 한정되어, 전도성 플레이트(202)(예컨대, 전극(152))와 음성 코일(114)이 오버랩하지 않게 한다. 달리 말하면, 전도성 플레이트(202)의 표면적 또는 넓이(spread)가 음성 코일(114)의 내부 표면(306)에 대해 방사상 내측에 있는 SRS(102)의 영역의 표면적 또는 넓이보다 더 작을 수 있다. 다시 말해, 전도성 플레이트(202)는 거리(d)만큼 음성 코일(114)에 대해 인셋될 수 있는데, 이는 음성 코일(114)과 전도성 플레이트(202) 사이의 가능한 기생 커패시턴스를 감소시키거나 또는 달리 방지하며, 이때 기생 커패시턴스는 전도성 플레이트(202) 및 다른 전극(예컨대, 도 1을 참조하여 기술된 제1 전극(150))을 사용하여 정확한 용량성 감지를 방해하거나 또는 달리 막을 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 인셋 거리(d)는 약 0.1 mm 내지 약 1 mm, 또는 약 0.1 mm 내지 약 0.5 mm, 또는 약 0.2 mm 내지 약 0.3 mm일 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 전도성 플레이트(202)는, 도 1에 도시된 바와 같이, SRS(102)의 평면의 영역(110)의 영역으로 한정될 수 있다. 이러한 태양에서, 전도성 플레이트(202)는 평면의 영역(110)의 것과 유사한 형상 및/또는 프로파일, 예를 들어, 정사각형, 원형, 또는 직사각형 프로파일, 또는 실질적으로 편평하거나 휘어 있거나 만곡된 구성을 가질 수 있다.

[0025] 추가로, 도시되어 있지 않지만, 외부 와이어(214)는 SRS(102)의 변위의 측정을 위한 전도성 플레이트(202)로부터의 신호의 프로세싱, 필터링 등을 위해 ASIC(예컨대, 도 1을 참조하여 기술된 ASIC(156))에 전기적으로 접속될 수 있다. 예를 들어, 동작 동안, 전도성 플레이트(202)(예컨대, 도 1을 참조하여 논의된 바와 같은 제2 전극(152))를 내부에 갖는 SRS(102)의 움직임은 전도성 플레이트(202)와 고정된 플레이트(예컨대, 도 1을 참조하여 논의된 바와 같은 프레임에 부착된 제2 전극(152)) 사이의 커패시턴스의 양의 변화를 야기한다. 커패시턴스의 이러한 변화는 감지되어, SRS 변위의 측정을 위해, 예를 들어 ASIC에 의해 전기 신호로 변환된다.

[0026] 도 4는 자석 조립체가 생략된 도 1의 트랜스듀서의 다른 실시예의 저부 평면도를 도시한다. 도 4의 실시예는, 이러한 경우에, 각각의 와이어들(210, 212, 214) 및 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)이 상이한 접촉 영역들에 전기적으로 접속되고 접촉 영역들이 음성 코일(114)의 외부로 이동된다는 점을 제외하면, 도 3의 것과 실질적으로 유사하다. 접촉 영역들을 음성 코일(114)의 외부로 이동시키는 것은 접촉 영역들과의 전기 접속을 수용하기 위해 자석 조립체의 상단 플레이트 내에 형성될 필요가 있을 수 있는 컷아웃들의 수를 감소시킨다는 것을 이해해야 한다(도 6 참조). 대표적으로, 이러한 실시예에서, SRS(102)는 5개의 접촉 영역들, 즉 도 3에 관하여 기술된 것들과 유사한, 음성 코일(114)에 대해 외부에 위치되거나 동심 외향으로 위치되는 접촉 영역들(204, 206), 및 SRS(102)의 에지 근처에서 또한 음성 코일(114)의 외부에 위치되거나 동심 외향으로 위치되는 추가 접촉 영역들(402, 404, 406)을 포함한다. 음성 코일 리드 와이어들(302, 304)은 전술된 바와 같이 접촉 영역들(204, 206)에 각각 전기적으로 접속(예컨대, 용접)될 수 있는 한편, 와이어들(210, 212, 214)은 접촉 영역들(402, 404, 406)에 각각 전기적으로 접속(예컨대, 용접)된다. 추가로, 트레이스(408) 또는 다른 유사한 전기 커넥터가 전도성 플레이트(202)와 접촉 영역(406) 사이에서 SRS(102) 내에(예컨대, SRS(102)를 형성하는 데 사용되는 플렉시블 회로 내에) 형성되어, 전도성 플레이트(202)와 와이어(214) 사이의 전기 접속을 유지시키게 할 수 있다. 유사하게, 영역들을 서로 전기적으로 접속시키기 위해, 접촉 영역들(204, 402) 사이에 형성되는 트레이스(410) 및 접촉 영역들(206, 404) 사이에 형성되는 트레이스(412)가 있을 수 있다. 접촉 영역들(204, 206, 402, 404, 406) 각각은 SRS(102) 내의 트레이스들 또는 전도성 영역들에 접속되는 패드들을 포함할 수 있거나(또는 그러한 패드들일 수 있음), 또는 SRS(102)의 표면 내에 형성되는 개구들을 통해 노출되는 내부 전도성 영역들일 수 있어서, 음성 코일 리드 와이어들(302, 304) 및 외부 와이어들(210, 212, 214)이 접촉 영역들 중 각각의 접촉 영역에 전기적으로 접속되게 할 수 있다.

[0027] 도 5a는 도 1의 트랜스듀서의 SRS의 저부 평면도를 도시한다. SRS(102)는, 그것이 전도성 플레이트(202) 및 접촉 영역들(204, 206, 208)을 포함한다는 점에서, 도 2 및 도 3을 참조하여 기술된 SRS(102)와 동일하다. 전술된 바와 같이, SRS(102)는, 예를 들어, 다수의 재료 층들을 포함하는 플렉시블 회로로부터 형성될 수 있다. 다양한 재료 층들이 이제 도 5b를 참조하여 기술될 것인데, 이는 도 5a에서의 부분(B)(파선으로 도시됨)의 측면면도이다.

[0028] 구체적으로, 도 5b로부터, SRS(102)가 커버 층(502), 전도성 층(504), 및 보강재 층(506)을 포함한다는 것을 알 수 있다. 커버 층(502), 전도성 층(504), 및/또는 보강재 층(506) 중 하나 이상은, 전술된 바와 같이, 원하는 SRS(102) 구성을 달성하도록 열성형되는 플렉시블 회로 내의 사전형성된 층들일 수 있다. 커버 층(502)은 SRS(102)를 형성하는 재료 층들의 전체적인 스택업(stackup)을 위한 베이스 층으로서의 역할을 하는 하나 이상의 재료 층들로 구성될 수 있다. 전도성 층(504)은 하나 이상의 재료 층들로 구성될 수 있는데, 이들 중 적어

도 하나의 층은 SRS(102)와의 전기 접속을 제공하는 전도성 재료로 제조된다. 예를 들어, 전도성 층은, 전술된 바와 같이, 음성 코일(114)을 와이어들(210, 212)에 전기적으로 접속시키기 위한 플렉시블 회로의 트레이스 또는 다른 전도성 영역 및/또는 도 5a에 도시된 전도성 플레이트(202)를 형성할 수 있다. 추가로, 도시되어 있지 않지만, 전도성 층(504)은, 도 4를 참조하여 전술된 바와 같이, 접촉 영역(204)을 접촉 영역(402)에 전기적으로 접속시키는 트레이스(410), 접촉 영역(206)을 접촉 영역(404)에 전기적으로 접속시키는 트레이스(412), 및 플레이트(202)를 패드(406)에 전기적으로 접속시키는 트레이스(408)를 포함할 수 있다. 보강재 층(506)은 SRS(102)에 재료 강성도를 제공할 수 있는 보강 재료의 하나 이상의 층들로 제조될 수 있다. 추가로, 도시되어 있지 않지만, 다양한 층들을 통해 전기 접속을 제공하기 위한 전도성 트레이스들, 트랙들, 패드들, 또는 다른 컴포넌트들이 또한 제공될 수 있다.

[0029] 이제, 각각의 층을 더 상세히 참조하면, 커버 층(502)은 SRS(102)의 외부 표면을 형성할 수 있고, 폴리머 층(508)을 포함할 수 있다. 접착제 층(510)이 폴리머 층(508)을 전도성 층(504)에 부착시키기 위해 선택적으로 제공될 수 있다. 폴리머 층(508)은, 예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리이미드 재료의 층일 수 있다. 예를 들어, 보강재 층(506)은 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 폴리에스테르로 제조될 수 있다. 이러한 목적으로 특별하게 설계되지 않았지만, 폴리머 층(508)이 또한 SRS(102)에 약간의 재료 강성도를 제공할 수 있음에 유의해야 한다. 접착제 층(510)은, 하나의 층을 다른 층에 부착시키는 데 적합한 임의의 타입의 접착제 재료, 예를 들어 점착제 등으로 제조될 수 있다. 커버 층(502)은 접촉 패드(520)(예컨대, 접촉 영역(208))가 전도성 층(504)에 전기적으로 접속하게 하는 컷아웃 또는 개구(522)를 추가로 포함할 수 있다. 추가로, 이 도면에는 도시되어 있지 않지만, 커버 층(502)은 또한 접촉 영역들(204, 206)을 위한 컷아웃들을 가질 수 있다. 또한, 접촉 영역들(204, 206)에 대해, 임의의 대응하는 패드가 전도성 층(504)의 금속 층(512)(또는 플레이트(202)를 구성하는 금속 층(512)의 적어도 일부분)과 접촉해서는 안 된다는 것에 유의한다.

[0030] 전도성 층(504)은 커버 층(502)의 상단 상에 적층될 수 있고, 금속 층(512) 및 폴리머 층(514)을 포함할 수 있다. 금속 층(512)은 전술된 선택적 접착제 층(510)에 의해 커버 층(502) 중 밑에 있는 폴리머 층(508)에 부착된다. 금속 층(512)은 임의의 타입의 금속 재료, 예를 들어 구리 또는 알루미늄, 금속 합금, 또는 내부에 금속이 배치된 다른 유사한 재료(예컨대, 금속 입자들)로 형성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 금속 층(512)은 구리 플레이트인데, 이는 도 5a에 도시된 플레이트(202)를 형성한다. 금속 층(512), 또는 플레이트(202)를 형성하는 부분으로부터 전기적으로 분리된 금속 층의 일부분이, 전술된 바와 같이, 음성 코일에 접속하기 위한 트레이스들, 접촉들, 또는 다른 전기 전도성 영역들(예컨대, 플렉시블 회로에 형성된 트레이스들)을 형성할 수 있다. 폴리머 층(514)은 폴리에스테르 또는 폴리이미드 재료의 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리머 층(514)은 PI와 같은 폴리이미드로 제조될 수 있다. 이러한 목적으로 특별하게 설계되지 않았지만, 금속 층(512) 및 폴리머 층(514)이 또한 SRS(102)에 약간의 재료 강성도를 제공할 수 있음에 유의해야 한다. 추가로, 일부 경우들에 있어서, 금속 층(512)은 폴리머 층(514)과 함께 적층된다. 예를 들어, 금속 층(512)은 PEN과 적층되는 구리의 층으로 구성될 수 있다.

[0031] 보강재 층(506)은 전도성 층(504)의 상단 상에 적층될 수 있고, 선택적 접착제 층(516)에 의해 전도성 층(504)에 부착되는 폴리머 층(518)을 포함할 수 있다. 폴리머 층(518)은 SRS(102)에 기계적 강성도를 제공하는 데 적합한 임의의 폴리머 재료로 제조될 수 있다. 예를 들어, 폴리머 층(518)은 PEN과 같은 폴리에스테르로 제조될 수 있다. 추가로, 폴리머 층(518)의 두께는 그의 보강 속성들을 추가로 제어하도록 특별히 선택될 수 있다. 예를 들어, 폴리머 층(518)은 대충 5 내지 100 마이크로미터, 보다 구체적으로, 약 50 마이크로미터일 수 있다. 폴리머 층(518)은 선택적 접착제 층(516)으로 전도성 층(504)의 폴리머 층(514)에 직접적으로 부착된다. 또한, 도 5b에 도시된 전체 스택(예컨대, 보강재 층(506), 전도성 층(504), 및 커버 층(502))이 전술된 바와 같이 오픈하거나 블록하도록 선택적으로 열성형될 수 있는 플렉시블 회로의 일부분임에 유의해야 한다.

[0032] 또한, 비교적 낮은 프로파일의 트랜스듀서를 유지하려는 희망에 맞추어, SRS(102)를 형성하는 모든 재료 층들의 조합된 두께는 120 마이크로미터 미만, 예를 들어 110 마이크로미터 미만, 또는 15 마이크로미터 내지 120 마이크로미터, 또는 약 100 마이크로미터 내지 120 마이크로미터일 수 있음에 유의한다. 이러한 태양에서, 층들(508, 510, 512, 514, 516, 518) 각각은 약 5 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터의 범위 내에서 변화할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 폴리머 층들(508, 514, 518)은 약 8 마이크로미터 내지 약 50 마이크로미터, 예를 들어, 약 12 마이크로미터 내지 40 마이크로미터, 예를 들어, 12.5 마이크로미터 내지 30 마이크로미터, 또는 15 마이크로미터 내지 20 마이크로미터의 두께를 가질 수 있다. 금속 층(512)은, 일부 경우들에 있어서, 약 8 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 예를 들어, 약 12 마이크로미터 내지 40 마이크로미터, 또는 약 12.5 마이크로미터 내지 30 마이크로미터, 또는 15 마이크로미터 내지 20 마이크로미터의 두께를 가질 수 있

다. 선택적 접촉제 층들(510, 516)은 약 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 예를 들어, 12.5 마이크로미터 내지 30 마이크로미터, 또는 15 마이크로미터 내지 20 마이크로미터의 두께를 가질 수 있다.

[0033] 도 6a는 도 1의 트랜스듀서의 자석 조립체의 측면도를 도시한다. 자석 조립체(112)는, 그것이 자석(134), 상단 플레이트(136) 및 요크(138)를 포함한다는 점에서, 도 1을 참조하여 기술된 자석 조립체와 동일하다. 추가로, 상단 플레이트(136)는 위에 있는 SRS의 오목한 영역을 수용하는 개구(144)를 포함한다. 개구(144), 및 상단 플레이트(136)의 다른 태양들은 도 6b에 도시된 상단 플레이트의 저부 평면도로부터 보다 명확하게 알 수 있다. 구체적으로, 이 도면으로부터, 개구(144)가 상단 플레이트(136)의 중심 내에 있고 전체적으로 플레이트를 통해 형성된다는 것을 알 수 있다. 추가로, 상단 플레이트(136)의 코너들은 상단 플레이트가 하나 이상의 코너 컷아웃 영역들(602, 604, 606, 608)을 포함하도록 컷아웃된다는 것을 알 수 있다. 도 1의 SRS(102)가 포함된 도 6b의 상단 플레이트의 저부 평면도인 도 6c로부터 알 수 있는 바와 같이, 코너 컷아웃 영역들(602, 604, 606)은 외부 와이어들이 접촉 영역들(204, 206, 208)에 접촉될 수 있도록 접촉 영역들(204, 206, 208)을 노출시키는 상단 플레이트(136)의 코너들 내의 개구들 또는 리세스 영역들을 제공한다. 컷아웃 영역들(602, 604, 606)은 접촉 영역들(204, 206, 208)에의 액세스를 수용하는 데 적합한 임의의 크기 및 형상의 것일 수 있다. 대표적으로, 컷아웃 영역들(602, 604, 606, 608) 중 하나 이상은 상단 플레이트(136)의 코너의 내측, 코너의 외측, 또는 양측 모두 상에 챔퍼된(chamfered) 영역들을 형성할 수 있다. (상단 플레이트(136)의 2개의 측면들과 결합되거나 그들 사이의 전이부인) 챔퍼된 부분의 윤곽은 전체적으로 직선형일 수 있거나, 또는 그것은 만곡될 수 있다. 추가로, 개구(144)는, 이러한 경우에 있어서, SRS(102)의 평면외 영역(110)의 것과 유사한 프로파일, 예를 들어 정사각형 형상 프로파일을 갖는다는 것을 알 수 있다. 추가로, 도 6b 및 도 6c에 4개의 컷아웃 영역들(602, 604, 606, 608)을 갖는 상단 플레이트(136)가 도시되어 있지만, 접촉 영역들의 개수에 따라 더 적은 컷아웃 영역들이 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 컷아웃 영역(608)이 생략되어, 상단 플레이트(136)의 단지 3개의 코너들만이 컷아웃 영역들(602, 604, 606)을 포함할 수 있다.

[0034] 도 7은 도 1의 현수 부재를 형성하기 위한 일 실시예의 프로세스 흐름을 도시한다. 구체적으로, 오버몰딩 프로세스(700)는 트랜스듀서 프레임(예컨대, 저부 프레임 부재(116A)) 및 SRS(예컨대, SRS(102))를 몰드 캐비티 내에 배치하는 프로세스 동작(블록(702))을 포함한다. 몰드 캐비티는 원하는 위치에 프레임 및 SRS를 유지시키도록 디텐저닝될 수 있고, 원하는 현수 부재 형상을 가질 수 있다. 다음, 현수 부재 재료는 그것이 SRS의 외부 에지 및 프레임의 내부 표면들을 커버하도록 몰드 캐비티 내로 로딩될 수 있다(블록(704)). 일부 경우들에 있어서, 현수 부재 재료는 그것이 액체 형태로 주입되도록 몰드 내로 로딩하기 전에 용융되는 실리콘 재료이다. 일단 재료가 로딩되면, 현수 부재 재료가 원하는 형상으로 그리고 프레임 및 SRS로 몰딩되도록 강제하는 압력이(예컨대, 몰드 상단 부재에 의해) 적용된다(블록(706)). 이어서, 현수 부재 재료는 SRS 및 프레임으로 오버몰딩되는 현수 부재(예컨대, 현수 부재(118))를 형성하도록(예컨대, 냉각에 의해) 고형화된다. 이어서, 몰드는 개방될 수 있고, 현수 부재가 오버몰딩된 프레임 및 SRS는 그에 대한 다른 트랜스듀서 컴포넌트들(예컨대, 음성 코일, 자석 조립체, 및 배선)의 추가 조립을 위해 제거될 수 있다.

[0035] 도 8은 본 명세서에 기술된 것과 같은 스피커 조립체가 구현될 수 있는 전자 디바이스의 일 실시예의 단순화된 개략도의 일 실시예를 예시한다. 도 8에서 알 수 있는 바와 같이, 스피커는, 사용자가 무선 통신 네트워크를 통해 통신 디바이스(804)의 원단 사용자(far-end user)와 통화를 할 수 있게 하는 스마트폰과 같은 소비자 전자 디바이스(802) 내에 통합될 수 있고; 다른 예에서, 스피커는 태블릿 컴퓨터의 하우징 내에 통합될 수 있다. 이들은 본 명세서에 기술된 스피커가 사용될 수 있는 경우에 대한 단지 2개의 예들이지만, 스피커는, 트랜스듀서, 예를 들어 스피커 또는 마이크로폰이 요구되는 임의의 타입의 전자 디바이스, 예를 들어 태블릿 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨팅 디바이스, 또는 다른 디스플레이 디바이스와 함께 사용될 수 있다는 것이 고려된다.

[0036] 도 9는 하나 이상의 실시예들이 구현될 수 있는 전자 디바이스의 일 실시예의 구성 컴포넌트들 중 일부 컴포넌트들의 블록 다이어그램을 도시한다. 디바이스(900)는 여러 개의 상이한 타입들의 소비자 전자 디바이스들 중 임의의 하나의 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 디바이스(900)는 임의의 트랜스듀서-장착 모바일 디바이스, 예컨대 셀룰러폰, 스마트폰, 미디어 플레이어, 또는 태블릿형 휴대용 컴퓨터일 수 있다.

[0037] 이러한 태양에서, 전자 디바이스(900)는 카메라 회로(906), 모션 센서(904), 저장소(908), 메모리(914), 디스플레이(922), 및 사용자 입력 인터페이스(924)와 상호작용하는 프로세서(912)를 포함한다. 주 프로세서(912)는, 또한, 통신 회로(902), 일차 전원(910), 스피커(918), 및 마이크로폰(920)과 상호작용할 수 있다. 스피커(918)는 도 1을 참조하여 기술된 것과 같은 마이크로스피커일 수 있다. 전자 디바이스(900)의 다양한 컴포넌트들은 디지털 방식으로 상호접속될 수 있고, 프로세서(912)에 의해 실행되는 소프트웨어 스택에 의해 사용되거나 관리될 수 있다. 여기에 도시되거나 기술된 컴포넌트들 중 많은 것이 하나 이상의 전용 하드웨어 유닛들 및/또

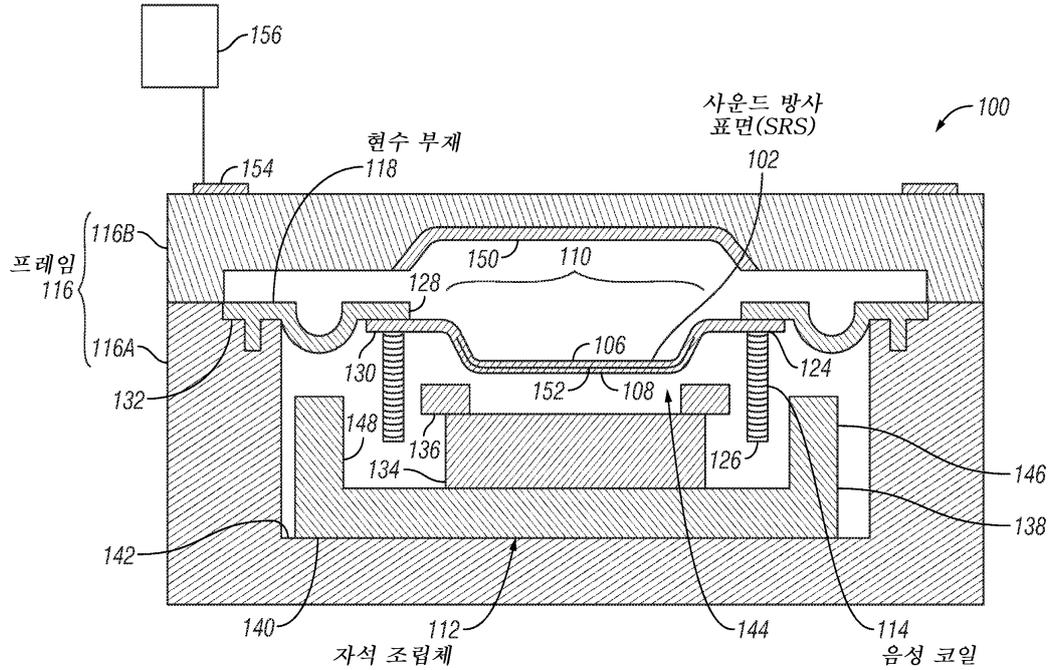
는 프로그래밍된 프로세서(프로세서, 예컨대 프로세서(912)에 의해 실행되는 소프트웨어)로서 구현될 수 있다.

- [0038] 프로세서(912)는, 저장소(908)에서 찾을 수 있는, 그것에 대한 명령어들(소프트웨어 코드 또는 데이터)을 실행 시킴으로써, 디바이스(900) 상에서 구현되는 하나 이상의 애플리케이션들 또는 운영 체제 프로그램들의 동작들 중 일부 또는 전부를 수행함으로써 디바이스(900)의 전체적인 동작을 제어한다. 프로세서(912)는, 예를 들어, 사용자 입력 인터페이스(924)(이는, 단일의 터치 감응형 디스플레이 패널의 일부로서 디스플레이(922)와 통합될 수 있음)를 통해 디스플레이(922)를 구동하고 사용자 입력들을 수신할 수 있다. 추가로, 프로세서(912)는 오디오 신호를 스피커(918)로 전송하여 스피커(918)의 동작을 가능하게 할 수 있다.
- [0039] 저장소(908)는 비휘발성 솔리드 스테이트 메모리(예컨대, 플래시 저장소) 및/또는 운동역학적 비휘발성 저장 디바이스(예컨대, 회전식 자기 디스크 드라이브)를 사용하여 비교적 대용량의 "영구" 데이터 저장소를 제공한다. 저장소(908)는 원격 서버 상의 저장 공간 및 로컬 저장소 양측 모두를 포함할 수 있다. 저장소(908)는 데이터 뿐 아니라, 디바이스(900)의 상이한 기능들을 상위 레벨에서 제어하고 관리하는 소프트웨어 컴포넌트들을 저장할 수 있다.
- [0040] 저장소(908) 외에도, 주 메모리 또는 프로그램 메모리라도 지칭되는 메모리(914)가 있을 수 있는데, 이는 프로세서(912)에 의해 실행되고 있는 저장된 코드 및 데이터에의 상대적인 고속 액세스를 제공한다. 메모리(914)는 솔리드 스테이트 랜덤 액세스 메모리(RAM), 예컨대 정적 RAM 또는 동적 RAM을 포함할 수 있다. 저장소(908)에 영구적으로 저장되어 있지만, 전송된 다양한 기능들을 수행하도록 실행을 위해 메모리(914)로 이송된 다양한 소프트웨어 프로그램들, 모듈들, 또는 명령어들의 세트들(예컨대, 애플리케이션들)을 구동하거나 실행시키는 하나 이상의 프로세서들, 예컨대 프로세서(912)가 있을 수 있다.
- [0041] 디바이스(900)는 통신 회로(902)를 포함할 수 있다. 통신 회로(902)는 유선 또는 무선 통신, 예컨대 양방향 대화 및 데이터 이송을 위해 사용되는 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(902)는, 안테나에 커플링되어, 디바이스(900)의 사용자가 무선 통신 네트워크를 통해 호출을 발신하거나 착신할 수 있도록 하는 RF 통신 회로를 포함할 수 있다. RF 통신 회로는 RF 송수신기 및 셀룰러 기저대역 프로세서를 포함하여 셀룰러 네트워크를 통한 호출을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(902)는, 디바이스(900)의 사용자가 VoIP(Voice over Internet Protocol) 접속을 이용하여 호출을 발신 또는 개시할 수 있고 무선 근거리 통신망을 통해 데이터를 이송할 수 있도록 Wi-Fi 통신 회로를 포함할 수 있다.
- [0042] 디바이스는 마이크로폰(920)을 포함할 수 있다. 마이크로폰(920)은 공기 중의 사운드를 전기 신호로 변환하는 음향-전기 트랜스듀서 또는 센서일 수 있다. 마이크로폰 회로는 프로세서(912) 및 전원(910)에 전기적으로 접속되어 마이크로폰 동작(예컨대, 틸팅(tilting))을 가능하게 할 수 있다.
- [0043] 디바이스(900)는 디바이스(900)의 이동을 검출하는 데 사용될 수 있는, 관성 센서로도 지칭되는 모션 센서(904)를 포함할 수 있다. 모션 센서(904)는 위치, 배향, 또는 움직임(position, orientation, or movement; POM) 센서, 예컨대 가속도계, 자이로스코프, 광 센서, 적외선(IR) 센서, 근접 센서, 용량성 근접 센서, 음향 센서, 음속 또는 음파 센서, 레이더 센서, 이미지 센서, 비디오 센서, GPS(global positioning) 검출기, RF 또는 음향 도플러 검출기, 나침반, 자력계, 또는 다른 유사 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 모션 센서(904)는 주변 광의 세기 또는 주변 광의 세기의 급작스러운 변화를 검출함으로써 디바이스(900)의 움직임 유무를 검출하는 광 센서일 수 있다. 모션 센서(904)는 디바이스(900)의 위치, 배향, 및 움직임 중 적어도 하나에 기초하여 신호를 생성한다. 신호는 모션의 특성, 예컨대, 움직임의 가속도, 속도, 방향, 방향 변화, 지속시간, 진폭, 주파수, 또는 임의의 다른 특성화를 포함할 수 있다. 프로세서(912)는 센서 신호를 수신하고, 센서 신호에 부분적으로 기초하여 디바이스(900)의 하나 이상의 동작들을 제어한다.
- [0044] 디바이스(900)는, 또한, 디바이스(900)의 디지털 카메라 기능을 구현하는 카메라 회로(906)를 포함한다. 하나 이상의 솔리드 스테이트 이미지 센서들이 디바이스(900) 내에 내장되고, 각각은 각자의 렌즈를 포함하는 광학 시스템의 초점면에 위치될 수 있다. 카메라의 시야 내의 장면의 광학 이미지가 이미지 센서 상에 형성되고, 센서는 픽셀들로 이루어진 디지털 이미지 또는 사진의 형태로 그 장면을 캡처함으로써 응답하는데, 이는 이어서 저장소(908)에 저장될 수 있다. 카메라 회로(906)는, 또한, 장면의 비디오 이미지들을 캡처하는 데 사용될 수 있다.
- [0045] 디바이스(900)는, 또한, 일차 전력 공급장치로서 빌트인 배터리와 같은 일차 전원(910)을 포함한다.
- [0046] 소정 실시예들이 설명되고 첨부 도면에 도시되었지만, 그러한 실시예들은 광범위한 발명을 제한하는 것이 아니라 단지 예시하는 것이며, 다양한 다른 변형들이 당업자에게 떠오를 수 있기 때문에 본 발명이 도시되고 설명된

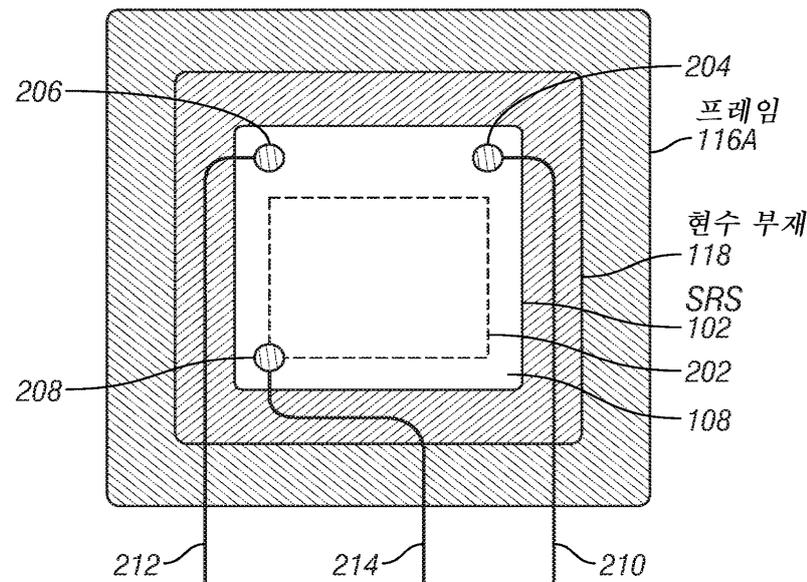
특정 구성들 및 배열들로 한정되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 다양한 스피커 컴포넌트들(예컨대, 플렉시블 PCB를 갖는 다이아프램, 오버몰딩된 현수 부재, 개구를 갖는 자석 상단 부재, 용량성 센서 등)은, 예를 들어 마이크로폰과 같은, 공기 중의 사운드를 전기 신호로 변환하는 음향-전기 트랜스듀서 또는 다른 센서에서 사용될 수 있다. 따라서, 본 설명은 제한 대신에 예시적인 것으로 간주되어야 한다.

도면

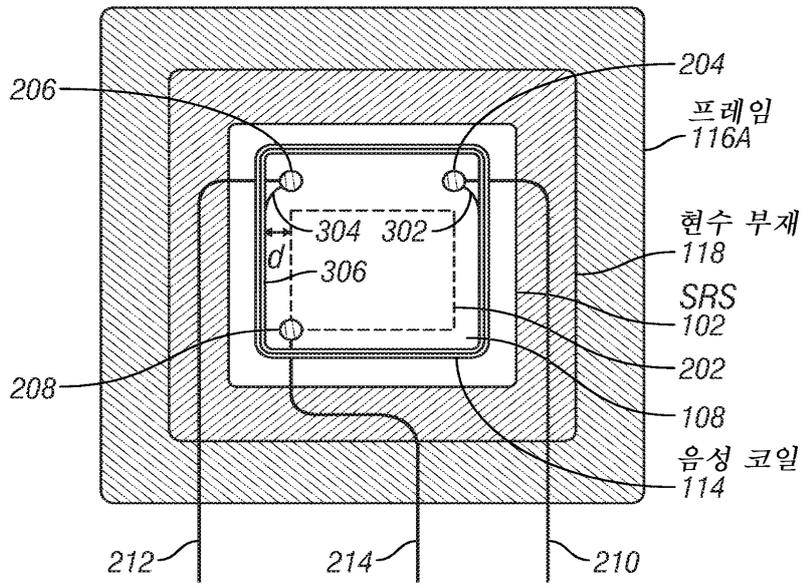
도면1



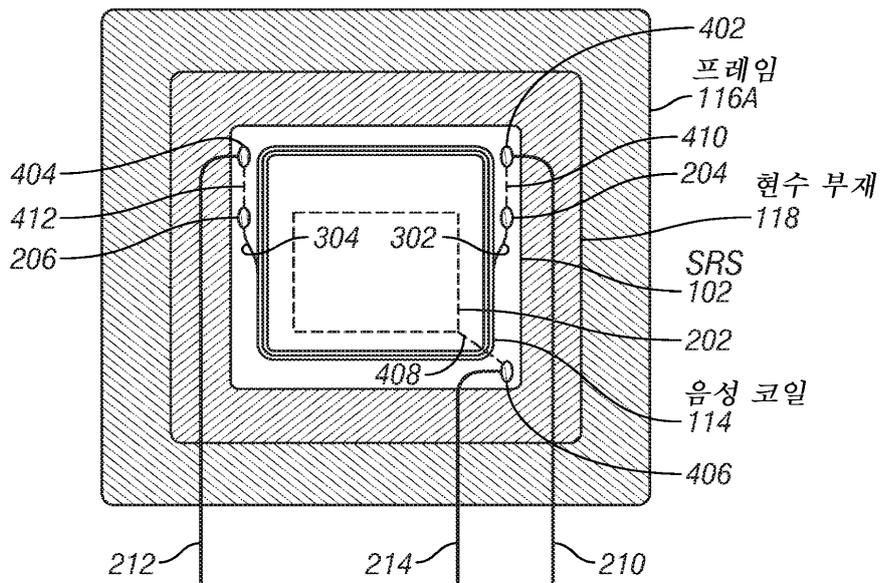
도면2



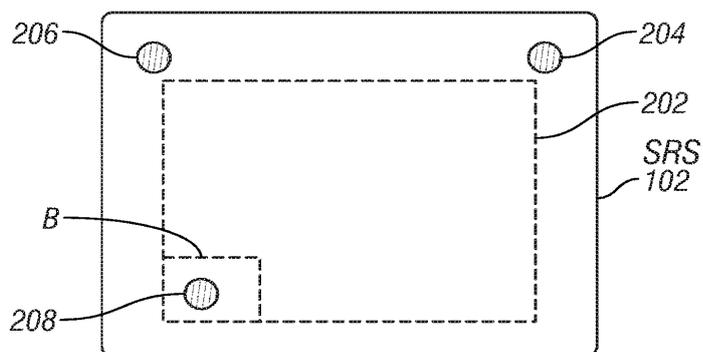
도면3



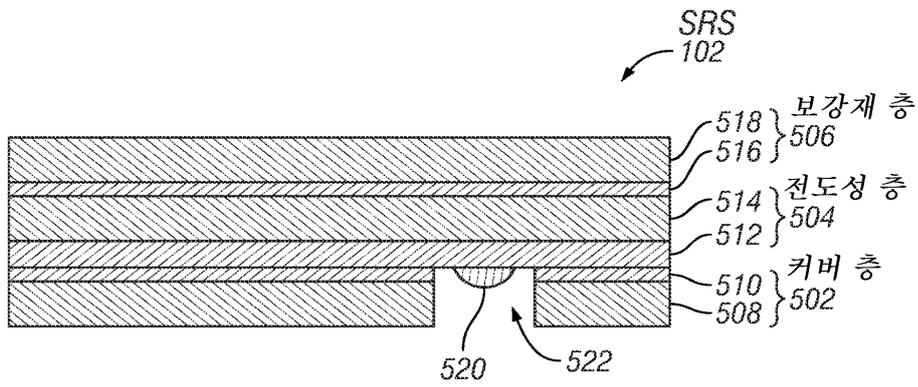
도면4



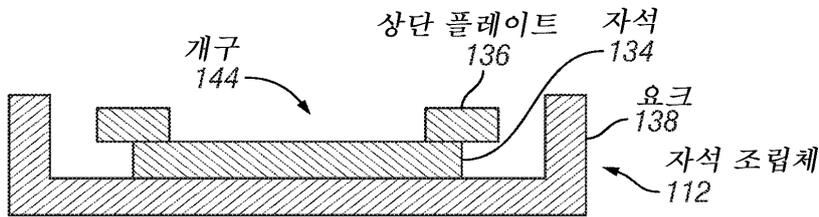
도면5a



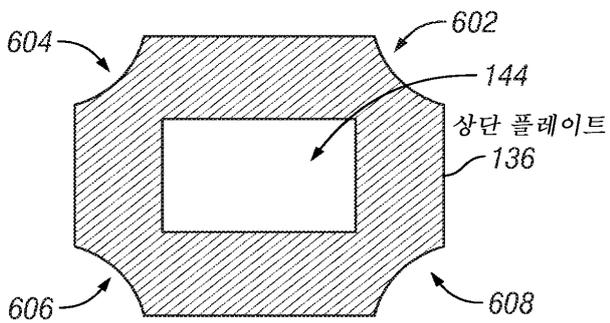
도면5b



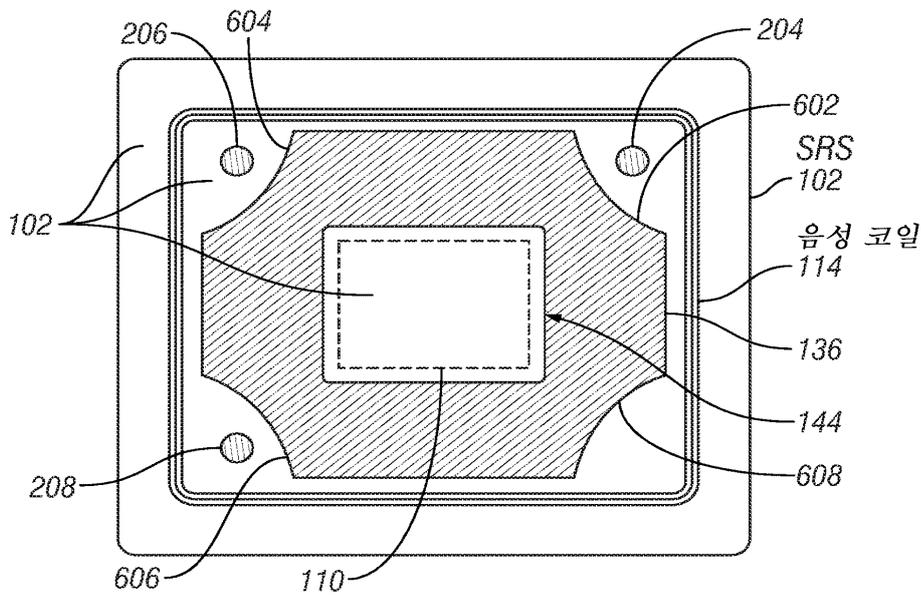
도면6a



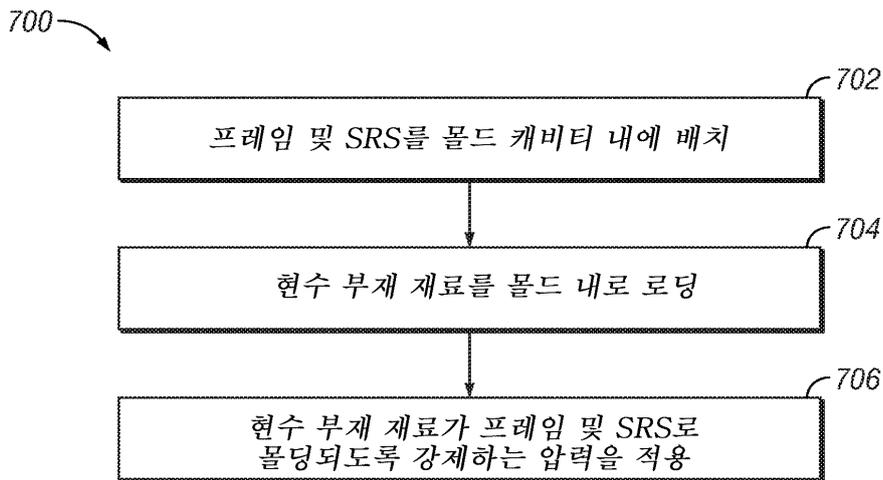
도면6b



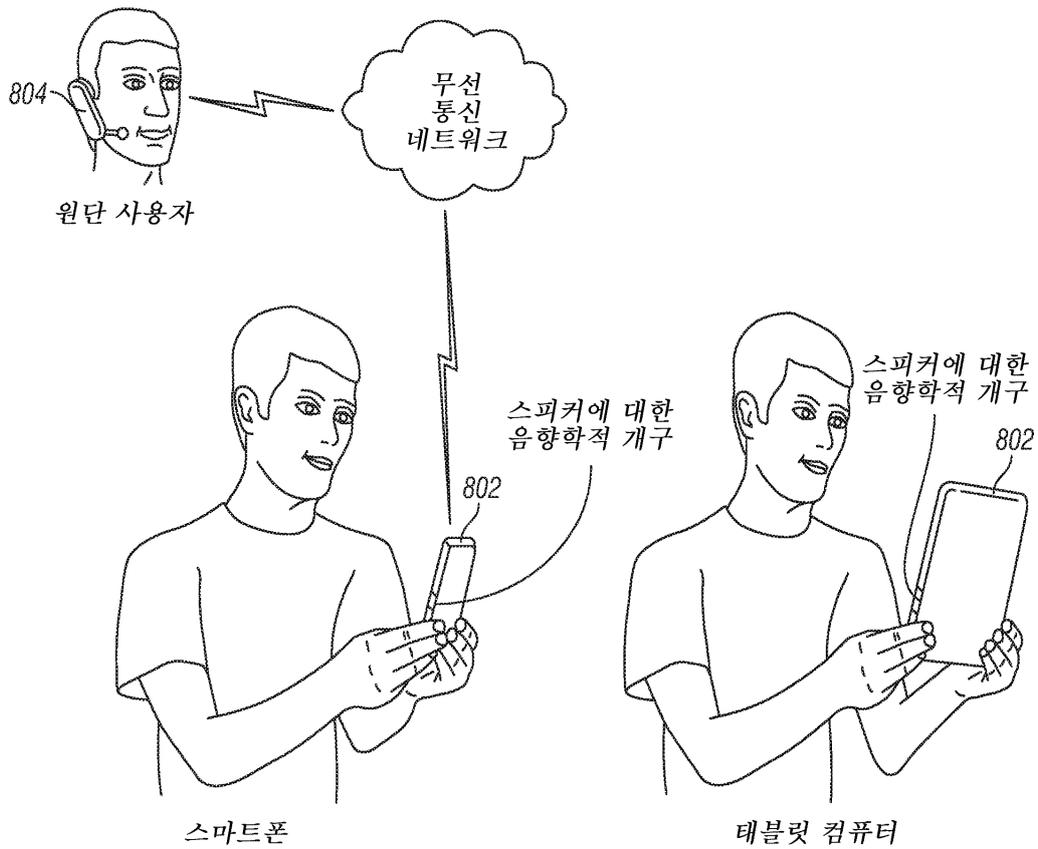
도면6c



도면7



도면8



도면9

