



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월11일
 (11) 등록번호 10-1647916
 (24) 등록일자 2016년08월05일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7032222
(22) 출원일자(국제) 2013년04월09일
심사청구일자 2014년11월18일
(85) 번역문제출일자 2014년11월18일
(65) 공개번호 10-2014-0145628
(43) 공개일자 2014년12월23일
(86) 국제출원번호 PCT/FI2013/050386
(87) 국제공개번호 WO 2013/156672
국제공개일자 2013년10월24일
(30) 우선권주장
13/449,707 2012년04월18일 미국(US)
61/656,595 2012년06월07일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20070060221 A1
US20040086146 A1
US06370257 B1
KR1020060087464 A | (73) 특허권자
노키아 테크놀로지스 오와이
핀란드 02610 에스푸 카라포티 3
(72) 발명자
슬롯데 베네딕트
핀란드 에프아이-20500 튀르쿠 켈론소이타얀카투
8 비 9
(74) 대리인
제일특허법인 |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 15 항

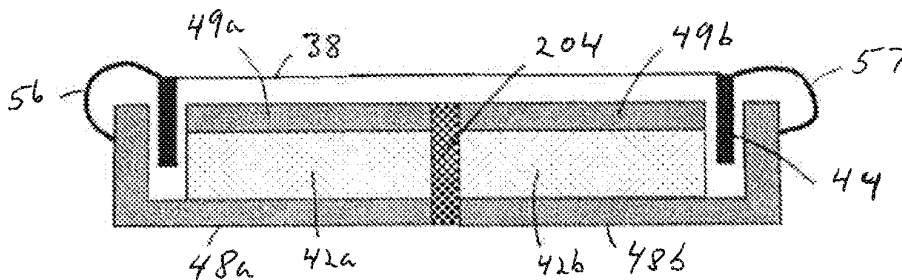
심사관 : 송근배

(54) 발명의 명칭 **음향 발생 장치**

(57) 요약

전자기 코일 및 자석 시스템을 포함하는 장치. 전자기 코일은 전기 리드를 포함한다. 자석 시스템은 전자기 코일의 전기 리드에 접속된 전기 전도체를 형성한다. 자석 시스템은 전기 인터페이스를 제공하도록 구성된다.

대표도 - 도18



명세서

청구범위

청구항 1

음향 발생 장치를 제조하기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 자석 및 상기 적어도 하나의 자석에 접속된 적어도 2개의 자극 편(pole pieces)을 포함하는 자석 시스템(a magnet system)을 제공하는 단계와,

코일로부터 상기 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편으로 적어도 하나의 전기 리드(at least one electrical lead)를 접속시키는 단계를 포함하되,

상기 적어도 2개의 자극 편 중 적어도 하나가 상기 코일의 상기 적어도 하나의 전기 리드에 대한 적어도 하나의 전기 전도체(at least one electrical conductor)를 제공하도록 상기 적어도 2개의 자극 편이 서로 전기적으로 격리되는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전기 리드는 상기 코일을 형성하는 전기 와이어의 대향 단부를 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전기 리드는 상기 코일을 형성하는 전기 와이어의 대향 전기 단부를 상기 자석 시스템에 접속시키는 전도체를 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 자석은 영구 자석이고, 상기 자극 편 중 적어도 하나는 적어도 하나의 영구 자석의 상이하지 않은 자극(non-different pole)에 접속되는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 영구 자석은 단일 영구 자석을 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 영구 자석은, 제 1 자석 서브 어셈블리로서 상기 적어도 2개의 자극편 중 제 1 자극 편과 조립된 제 1 영구 자석과, 제 2 자석 서브 어셈블리로서 상기 적어도 2개의 자극 편 중 제 2 자극 편과 조립된 제 2 영구 자석을 포함하고,

상기 제 1 자석 서브 어셈블리 및 상기 제 2 자석 서브 어셈블리는 상기 자석 시스템을 형성하도록 서로 접속된 음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 상기 적어도 2개의 자극 편 사이에 전기 절연체를 제공하는 단계를 더 포함하되, 상기 전기 절연체는 전기 비전도성이고 고 투자율(high permeability)을 가지는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 자극 편은 각각 상기 자석 시스템을 다른 부재에 전기적으로 접속시키도록 적응된 전기 접촉 영역을 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 상기 코일에 다이어프램(a diaphragm)을 기계적으로 접속시키는 단계를 더 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은,

전자 디바이스 내에 인쇄 배선 보드(a printed wiring board)를 제공하는 단계와,

상기 적어도 2개의 자극 편을 상기 인쇄 배선 보드의 접촉 패드에 전기적으로 접속시키는 단계를 더 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일을 다른 부재에 전기적으로 접속시키기 위한 수단을, 상기 자석 시스템의 적어도 하나의 자극 편 상에 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 상기 적어도 2개의 자극 편을 서로 적어도 부분적으로 전기 절연시키는 전기 절연체를 제공하는 단계를 더 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 전기 절연체는 상기 적어도 하나의 자석으로부터 상기 적어도 2개의 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편을 적어도 부분적으로 전기 절연시키는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 자석은 전기 비전도성 재료로 구성되고, 상기 적어도 2개의 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편은 상기 적어도 하나의 자석에 접속된 전기 전도성 재료를 포함하는

음향 발생 장치 제조 방법.

청구항 15

음향 발생 장치로서,

전기 리드들(electrical leads)을 포함하는 코일과,

상기 코일의 상기 전기 리드들 중 적어도 하나의 전기 리드에 접속된 적어도 하나의 전기 전도체(at least one electrical conductor)를 형성하는 자석 시스템(a magnet system)을 포함하되,

상기 자석 시스템은 전기 인터페이스를 제공하도록 구성되고,

상기 자석 시스템은 제 1 자극 편 및 제 2 자극 편을 포함하고,

상기 제 1 자극 편 및 상기 제 2 자극 편은 서로 전기적으로 격리되고,

상기 제 1 자극 편 및 상기 제 2 자극 편은 상기 코일의 상기 전기 리드들을 다른 부재에 전기적으로 접속하도록 구성되는

음향 발생 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 예시적이고 비제한적인 실시예는 일반적으로 전자기 코일과 함께 사용하기 위한 자석 시스템에 관한 것으로서, 특히 자석 시스템에 의해 제공되는 전기적 접속에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 확성기는 일반적으로 자석, 코일 및 다이어프램을 갖는다. 코일은 와이어 또는 접점에 의해 또 다른 부재에 전기적으로 접속된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 다음 요약은 단지 예시적이도록 의도된다. 요약은 특허청구범위의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

[0004] 하나의 양상에 따라, 전자기 코일 및 자석 시스템을 포함하는 장치가 제공된다. 전자기 코일을 전기 리드를 포함한다. 자석 시스템은 전자기 코일의 전기 리드에 접속된 전기 전도체를 형성한다. 자석 시스템은 전기 인터페이스를 제공하도록 구성된다.

[0005] 또 다른 양상에 따라, 방법은 적어도 하나의 자석 및 적어도 하나의 자석의 상이하지 않은 자극에 접속된 적어도 2개의 자극 편을 포함하는 자석 시스템을 제공하는 단계, 및 전자기 코일로부터 자극 편 중 각각의 자극 편으로 전기 리드를 접속하는 단계를 포함한다. 자극 편 중 각각의 자극 편은 전자기 코일의 전기 리드에 별도의 전기 전도체를 제공하도록 서로 전기적으로 격리된다.

[0006] 또 다른 양상에 따라, 방법은 자석 시스템의 제 1 자극 편을 통해 전자기 코일로 전류를 전송하는 단계, 및 자

석 시스템의 제 2 자극 편을 통해 전자기 코일로부터 전류를 전송하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 다음의 양상 및 다른 특징은 첨부 도면과 관련하여 해석되는 다음의 설명에서 설명된다.
- 도 1은 예시적 실시예의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 장치의 컴포넌트 중 일부 컴포넌트를 도시하는 다이어그램이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 장치의 컴포넌트에 대한 부분 확대 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 형성기의 상측부에 대한 사시도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 형성기의 대향 하측부로부터의 사시도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 장치의 일부분에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 도 3 내지 도 5에 도시된 형성기를 하우스징 없이 도시한 사시도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 형성기의 측면도이다.
- 도 9는 도 7 및 도 8에 도시된 형성기의 하부 평면도이다.
- 도 10은 예시적 대안 실시예를 도시한 도 7에 유사한 도면이다.
- 도 11은 또 다른 대안 실시예에 대한 개략적인 측면도이다.
- 도 11a는 또 다른 예시적 실시예에 대한 측면도이다.
- 도 11b는 또 다른 예시적 실시예에 대한 측면도이다.
- 도 11c는 도 6에 도시된 예의 자석의 자극을 도시하는 다이어그램이다.
- 도 11d는 또 다른 예를 도시하는 도 11c에 유사한 다이어그램이다.
- 도 12는 예시적인 방법을 도시하는 다이어그램이다.
- 도 13은 또 다른 예시적 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- 도 14는 또 다른 예시적 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- 도 15는 또 다른 예시적 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- 도 16은 또 다른 예시적 실시예를 도시하는 다이어그램이다.
- 도 17 내지 도 25는 실질적으로 서로 전기적으로 격리된 자극 편을 갖는 전기 절연 특징에 대한 상이한 예시적 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 도 1을 참조하면, 예시적 실시예의 특징을 포함하는 장치(10)의 사시도가 도시되어 있다. 특징은 도면에 도시된 예시적 실시예를 참조하여 설명되지만, 특징은 많은 대안 형태의 실시예로 구체화될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 또한, 임의의 적절한 크기, 형상 또는 유형의 구성 요소 또는 재료가 사용될 수 있다.
- [0009] 이 예에서, 장치(10)는 전화기 애플리케이션, 인터넷 브라우저 애플리케이션, 카메라 애플리케이션, 비디오 레코더 애플리케이션, 음악 재생기 또는 레코더 애플리케이션, 이메일 애플리케이션, 내비게이션 애플리케이션, 게이밍(gaming) 애플리케이션 및/또는 모든 다른 적절한 전자 디바이스 애플리케이션을 포함하는 소형 휴대용 전자 디바이스이다. 이 예시적 실시예에서, 장치(10)는 하우스징(12), 디스플레이 및 사용자 입력부로서 기능하는 터치스크린(14), 수신기(16), 송신기(18), 적어도 하나의 프로세서(22) 및 적어도 하나의 메모리(24)를 소프트웨어와 함께 포함할 수 있는 제어기(20), 및 재충전 가능한 배터리(26)를 포함한다. 그러나, 이들 특징은 후술되는 보호를 구현하기 위해 반드시 필요하지는 않다. 예를 들어, 터치스크린 또는 추가적으로 통상적인 키패드 또는 다른 사용자 입력부가 사용될 수 있다. 따라서, 특징은 단지 예를 들어 전화기와 같은 모든 적절한 유

형의 디바이스에서 사용될 수 있다.

- [0010] 장치(10)는 각각 음향 변환기를 포함하는 스피커 또는 이어폰(28) 및 마이크(30)를 또한 포함한다. 또한 도 3을 참조하면, 장치(10)는 또한 확성기(40)를 포함한다. 하우징(12)은 스피커(28)로부터 이동하는 음향을 위한 적어도 하나의 음향 홀(32), 마이크로 이동하는 음향을 위한 적어도 하나의 음향 홀(34), 및 확성기(40)로부터 이동하는 음향을 위한 적어도 하나의 음향 홀(33)을 포함한다. 다음 설명은 확성기(40)에서의 영역에 관한 것이다. 그러나, 설명된 특징은 다른 코일/자석 어셈블리에 동일하게 적용 가능하다. 본 발명의 특징은 예를 들어 스피커(28)에 사용될 수 있다.
- [0011] 또한 도 4 내지 도 6를 참조하면, 확성기(40)는 음향 변환기이다. 음향 변환기는 자석 시스템(41), 코일(44), 및 코일(44)에 접속된 다이어프램(38)을 포함한다. 자석 시스템(41)은 2개의 영구 자석(42a, 42b) 및 4개의 자극 편(48a, 48b, 49a, 49b)을 포함한다. 대안 실시예에서, 자석은 전자석일 수 있다. 도면에 도시된 예에서, 자석 시스템(41)은 2개의 자석 서브시스템(46a, 46b)으로 구성된다. 제 1 자석 서브시스템(46a)은 제 1 영구 자석(42a) 및 제 1 자극 편(48a, 49a)을 포함한다. 제 2 자석 서브시스템(46b)은 제 2 영구 자석(42b) 및 제 2 자극 편(48b, 49b)을 포함한다. 자석(42a, 42b)의 자극(pole)은 기본적으로 더 큰 단일 영구 자석으로서 기능하도록 동일한 방향으로 정렬된다. 대안 예에서, 4개 초과 자극 편이 제공될 수 있다. 도시된 예에서, 다이어프램(38)의 외부 주연부는 프레임 편(52)의 후측부에 장착될 수 있는 하우징(50)에 접속된다(도 3 참조). 자석(42) 및 자극 편(48, 49)은 코일(44)이 이동하는 영역(54)을 형성한다.
- [0012] 2개의 자석 서브시스템(46a, 46b)은 간극(68)만큼 서로 이격된다. 2개의 자석 서브시스템(46a, 46b)은 서로 직접 접속되지는 않는다. 대신에, 2개의 자석 서브시스템(46a, 46b)은 각각 인쇄 와이어링 보드(printed wiring board(PWB), 21)에 접속된다. 따라서, PWB(21)는 2개의 자석 서브시스템(46a, 46b)을 서로 간접적으로 기계적으로 접속한다. 대안 실시예에서, 2개의 격리된 전기 전도체 경로가 제공되는 한 자석 서브시스템(46a, 46b)의 서로에 대한 모든 적절한 기계적 접속이 제공될 수 있다. 예를 들어, 하우징(50)은 이러한 기계적 접속 기능을 제공할 수 있다.
- [0013] 자극 편은 자석에 의해 생성된 자기장을 안내하도록 작용하는 높은 자기 투과율 재료로 구성된 구조이다. 자극 편은 자석의 자극에 부착되어 자석의 자극을 어느 정도 연장시키며, 따라서 그러한 이름을 갖는다. 자기 플럭스는 자기 플럭스에게 최소 양의 저항(또는 더 정확하게는 최소 양의 자기 저항)을 제공하는 경로를 따라 이동할 것이다. 자기 회로에서 강철 컴포넌트는 플럭스에게 낮은 자기 저항 경로를 제공한다. 이러한 사실은 강철 자극 편 사용이 플럭스를 포획하여 관심 지점으로 플럭스를 집중시키도록 (또는 플럭스를 단지 다시 안내하도록) 허용한다.
- [0014] 플럭스의 집속은 강철을 테이퍼링시킴으로써 달성될 수 있다. 그러나, 강철 자극 편 자극 영역이 감소함에 따라, (강철 컴포넌트를 통해 이동하는 전체 플럭스가 일정하게 유지된다면) 강철(B) 내에서의 플럭스 밀도가 증가할 것이라는 점을 인식해야 한다. 또한, 강철 자극 편은 활성 용적에 걸쳐 자기장을 균일하게 하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0015] 필요할 수 있는 복잡한 형상으로 자석을 제작하기 힘들고 그에 따라 자석이 비싸기 때문에 자극 편이 필요하다. 자극 편은 영구 자석 및 전자석과 함께 사용된다. 전자석인 경우에, 자극 편 또는 복수의 자극 편은 자기 코어를 단순히 연장시키고 특히 자극 편이 동일한 재료로 제작되는 경우 심지어는 전자석의 일부로서 간주될 수 있다. 자극 편에 대한 전통적인 재료는 연철이었다. 연철이 여전히 종종 영구 자석과 함께 사용되고 있지만, 연철은 전자석과 함께 사용하기에 부적절하게 만드는 와전류(eddy current)에 시달리고, 특히 자석이 교류에 의해 여자될 때 비효율적이다. 자극 편은 애플리케이션에 따라 많은 형상과 형태를 갖는다. 전통적인 동적 확성기는 음성 코일 상에 자기 플럭스를 집중시키도록 작용하는 독특한 환형 자석 및 자극 편 구조를 갖는다. 음성 코일에 의해 둘러싸이는 중심부의 실린더형 자극 편은 통상적으로 자극 편으로 지칭된다. 최종적으로, 제 2 자극 편이 음성 코일을 둘러싼다.
- [0016] 확성기(40)인 경우에, 음성 코일(44)을 통해 흐르는 전류의 방향이 변화할 때, 코일의 극성 배향이 반대로 된다. 이는 음성 코일과 영구 자석/자극 편 사이의 자기력을 변화시켜 코일 및 부착된 다이어프램을 앞뒤로 이동시킨다.
- [0017] 전자석은 영구 자석(42) 및 자극 편(48, 49)에 의해 생성된 일정한 자기장 내에 위치된다. 모든 2개의 자석이 서로 상호작용하므로 전자석 및 영구 자석은 서로 상호 작용한다. 전자석의 양 자극은 영구 자기장의 음 자극으로 끌여당겨지고, 전자석의 음 자극은 영구 자석의 음 자극에 의해 반발된다. 전자석의 자극 배향이 스위칭

될 때, 반발력 및 인력의 방향도 스위칭된다. 이런 방식으로, 교류는 음성 코일과 영구 자석 사이의 자기력을 일정하게 반전시킨다. 이는 코일을 피스톤처럼 앞뒤로 신속하게 밀어붙인다.

- [0018] 코일이 이동할 때, 코일은 다이어프램(38)을 밀어붙이고 끌어당긴다. 이는 다이어프램 앞의 공기를 진동시켜서 음파를 생성한다. 전기 오디오 신호도 또한 파로서 해석될 수 있다. 본래의 음파를 표현하는 이러한 파의 주파수 및 진폭은 음성 코일이 이동하는 속도 및 거리에 영향을 미친다. 이것은 결국 다이어프램에 의해 생성된 음파의 주파수 및 진폭을 결정한다.
- [0019] 또한 도 7 내지 도 9를 참조하면, 확성기(40)가 하우징(50) 없이 도시되어 있다. 코일(44)을 형성하는 적어도 하나의 와이어의 대향 단부(56, 57)는 코일로부터 외부로 연장되고 자극 편(48a, 48b)의 일부분(58)에 전기적으로 접속된다. 단부(56, 57)는 코일(44)에 대한 전기 리드를 형성한다. 대안 예에서, 자극 편과 코일 사이에 모든 적절한 유형의 접속이 제공될 수 있다. 리드(56, 57)의 길이 및 형상은 리드를 파손시키지 않으면서 코일(44)이 자극 편에 대해 이동하도록 허용한다. 다시 말해, 리드(56, 57)는 코일과 자극 편 사이에 융통성 있는 전기적 접속을 형성한다.
- [0020] 리드(56, 57)는 예를 들어 일부분(58)에 납땜되거나 예를 들어 일부분(58) 상의 루프(loop)와 같이 슬립 핏 접속(slip fit connected)될 수 있다. 모든 적절한 접속이 제공될 수 있다. 자극 편(48a, 48b)은 코일(44)에 대한 유일한 전기적 접속을 형성한다. 따라서, 자극 편(48a, 48b)은 자석(42a, 42b)에 대한 자극 편으로서 그리고 코일(44)에 대한 전기 단자로서 기능한다. 2개의 자극 편(48a, 48b)의 서로로부터의 전기 격리를 유지하기 위해 2개의 자극 편(48a, 48b) 사이에 공기 간극(68)이 제공된다. 도 10에 도시된 바와 같은 대안 예에서, 간극(68) 내에 전기 절연 재료(70)가 제공될 수 있다. 이러한 전기 절연 재료(70)는 2개의 자석 서브 어셈블리(46a, 46b)를 PWB(21)에 대한 접속 이전에 단일 자석 어셈블리로서 또한 기계적으로 접속하도록 또한 기능할 수도 있다.
- [0021] 도 5 및 도 9에 도시된 바와 같이, 자극 편(48a, 48b)의 외부 대면부(62)는 또 다른 부재에 대한 접속을 위한 접촉 영역 또는 패드(60, 61)를 형성한다. 따라서, 외부 대면부(62) 및 접촉 영역(60, 61)은 또 다른 부재에 대한 기계적 접속 및 전기적 접속을 위한 전기 인터페이스를 형성한다. 도 6을 다시 참조하면, 이러한 예에서, 자극 편(48a, 48b)의 외부 대면부(62)는 제어기(20)의 인쇄된 와이어링 보드(PWB, 21)에 바로 대향하여 위치된다. 접촉 영역(60, 61)은 PWB(21)의 접촉 패드(64, 65)에 직접 전기적으로 접속된다. 전류는 패드(64)로부터 접촉 영역(60)으로, 제 1 자극 편(48a)를 통해, 제 1 코일 리드(56)로, 코일(44)을 통해 제공될 수 있고 57, 48b, 61 및 65를 통해 PWB로 다시 반송될 수 있다.
- [0022] 전술된 특징은 영구 자석을 사용하지 않는 전기 역학 확성기 내에도 또한 사용될 수 있다. 전술된 특징은 비용도 또한 주요 관심사가 되고 있는 작은 크기 제한형 디바이스(small size-constrained device)에 사용되는 확성기에서 가장 유익할 수 있다.
- [0023] 확성기의 작아지고 있는 크기는 다양한 도전 과제를 제기한다. 가능한 한 가장 작은 확성기 크기로부터 가능한 한 최고의 성능이 요구된다. 이는 성능에 영향을 미치지 않으면서 확성기의 기계적 구조를 단순하게 하고 작게 하는 방식이 지속적으로 고려되어야 한다는 것을 의미한다. 최적으로 관련된 또 다른 동일하게 중요한 영역은 성능 대비 가격이다.
- [0024] 확성기에 대한 전기적 접속은 대체로 확성기 아래의 인쇄된 와이어링 보드(PWB) 상의 상응하는 패드 상으로 밀어붙이는 2개의 접촉 스프링에 의해 처리된다. 또 다른 흔한 방법은 확성기 상에 납땜 패드를 제공하는 것이며, 납땜 패드에 와이어가 납땜될 수 있다. 그런 다음, 이들 스프링 또는 패드는 확성기의 음성 코일에 (예를 들어, 용접에 의해) 내부적으로 전기 접속된다. 음성 코일은 강한 영구 자기장 내에 위치되어 확성기 다이어프램을 구동시키는 힘을 제공함으로써 음향을 생성한다. 대부분의 소형 확성기에서는 단일 자석이 사용된다. 소수의 확성기는 2개 이상의 자석을 사용한다.
- [0025] 전술된 특징은 서로 전기적으로 격리된 예를 들어 2개의 절반부와 같은 2개의 부품으로 실질적으로 분할된 자석 시스템(자석 + 자극 편)을 가질 수 있다. 이들 2개의 별도의 부품은 자석 시스템으로서 그리고 전기 접촉 지점으로서 2가지 임무를 수행한다. 그러므로, 통상적인 별도의 접촉 스프링 또는 패드를 제거하는 것이 가능하며, 이로 인해 비용 및 공간이 절약된다.
- [0026] 자석 시스템의 분할은 (음성 코일(44)이 위치되는) 공기 간극(54) 내의 자기장이 가능한 한 적게 감소되는 방식으로 수행된다. 음성 코일 와이어의 단부(56, 57)는 각각의 자석 서브시스템(46a, 46b) 상의 적절한 지점에 접속된다. 이제 자석 서브시스템(46a, 46b)의 하부 부품(62)은 확성기를 위한 전기 접촉 패드(60, 61)를 제공하는

다. 대안으로, 자석 어셈블리의 부품은 또한 확성기의 측부 상에 노출되어 유지될 수도 있어서 거기에 접촉 패드를 제공할 수 있다.

- [0027] 전술된 예시적 실시예의 특징을 이용하여, 자석 시스템은 서로 전기적으로 격리된 적어도 2개의 부품으로 분할될 수 있고, 틸(split)은 적어도 2개의 자극 편(48a, 48b)의 일부분이 코일로부터의 와이어에 대한 전기 단자 및 접촉 지점으로서 사용될 수 있는 방식으로 제작될 수 있다.
- [0028] 대안 실시예에서 틸이 도면에 도시된 것과는 상이한 방식으로 배향될 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 또한, 자석 시스템 부품들 사이의 간극은 비어있을 필요는 없고 예를 들어 접촉제와 같은 재료(70)로 충전되거나 또는 일반적으로 전기 비전도성이거나 적어도 높은 전기 저항을 갖는 어느 하나의 재료로 충전될 수 있다.
- [0029] 틸(68)의 작은 폭은 확성기의 성능에 단지 아주 작은 영향을 미치거나 거의 영향을 미치지 않는다는 점도 또한 주목되어야 한다. 자석 시스템의 전도성 부품들 사이의 틸은 인접 안테나의 성능을 가능한 한 적게 손상시키도록 설계될 수 있다. 다시 말해, 다양한 서로 격리된 부품의 정확한 치수는 외부 RF 장(external RF field)에 대한 소정의 요구된 반응을 달성하도록 선택될 수 있다.
- [0030] 장점은 아래 내용을 포함할 수 있다.
- [0031] · 확성기 자체의 상당히 단순한 기계적 구성 (별도의 접촉 스프링 또는 패드가 없음)
- [0032] · 확성기 자체의 저렴한 비용 (전체 비용도 또한 더 저렴해지는지 여부는 선택된 접속 방법에 따라 달라짐)
- [0033] · 주어진 성능에 대하여 확성기 크기가 더 작아질 가능성
- [0034] · 열 파워 처리 용량(thermal power handling capacity)이 더 높아질 가능성 (본 발명에 직접 관련될 필요는 없고 다른 세부 구성에 따라 달라짐)
- [0035] · 높은 신뢰성 (더 적은 개수의 부품 및 더 단순해진 구성으로 인해 일반적으로 고장 위험이 더 낮아짐)
- [0036] · 안테나 통합에 대한 장점의 가능성 (전도성 재료의 인접 용적이 더 작아짐, 따라서 인접한 안테나의 성능에 미치는 영향이 동일한 크기의 통상적으로 구성된 확성기인 경우보다 작아짐)
- [0037] 일 유형의 예에서, 전체 자석 시스템은 서로 전기적으로 격리된 2개의 부품으로 실질적으로 분할될 수 있다. 이는 자석 시스템에 부착된 자극 편이 2개의 전기 단자로서 사용되도록 허용한다. 코일 와이어는 자극 편에 용접(또는 기계적으로 그리고 전기적으로 다르게 부착)될 수 있다. 추가 변경예가 가능하다. 자석 시스템 절반부는 예를 들어 확성기 등의 측부 상에 돌출형 납땜 패드를 포함할 수 있다.
- [0038] 음성 코일(44)로부터 주변 기계 구조로의 열 전도는 양호한 설계에 의해 개선될 수 있다. 음성 코일은 자석 서브시스템(46a, 46b)에 접속되는데, 자석 서브시스템(46a, 46b)은 통상적인 접촉 스프링보다 효율적인 열 싱크가 된다. 이는 음성 코일로부터 자석 서브시스템(46a, 46b)으로 잠재적인 매우 효율적인 열 전도를 제공할 것이므로 확성기의 스파이더(spider)와 같은 더 흔하지 않은 해결책이 사용되는 경우 이는 특히 사실이다.
- [0039] 예시적 대안 실시예에서, 자석 시스템 내에서 자극 편(48a, 48b)이 서로 전기적으로 격리된 채 유지된다면, 자석 시스템(41) 내에서 단일 영구 자석이 사용될 수 있다. 이것의 일 예는 도 11에 도시되어 있다. 자석 시스템은 하나의 영구 자석(42) 및 3개의 자극 편(48a, 48b, 49)을 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 자석 시스템은 여전히 서로 전기적으로 격리된 자극 편(48a, 48b)을 갖는 2개의 자석 서브시스템을 형성하지만, 각각의 자석 서브시스템은 동일한 단일 자석(42)의 일부분을 포함한다. 도시된 예에서, 2개의 부품 또는 서브시스템(72, 73)은 각각 2개의 부품을 적어도 부분적으로 기계 접속하는 전기 절연체(70)를 이용하여 자석 시스템의 하나의 절반부를 형성한다. 이러한 예에서, 자석(42)은 전기 비전도성 재료로 구성된다. 그러나, 도 17 내지 도 25에서 후술되는 예시적 실시예에 기재된 바와 같이, 자석(42)은 전기 전도성 재료로 구성될 수 있는데, 여기에서 전기 절연체는 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편과 자석 사이에 연장된다. 또 다른 대안으로서, 48 및 42a는 자석에 접속된 자극 편이 아닌 단일 자석으로서 형성될 수 있다. 마찬가지로, 49 및 42b는 자석에 접속된 자극 편이 아닌 단일 자석으로서 형성될 수 있다. 전기 절연체(70)는 전기 절연체(70)가 자석과 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편 사이에 위치되는 경우 자기 회로를 너무 과도하게 손상시키지 않아야 한다. 절연층은 전기 비전도성임에도 불구하고 높은 투과율을 가질 수 있다.
- [0040] 도 11b는 자석 시스템이 2개의 영구 자석(42a, 42b) 및 3개의 자극 편(48a, 48b, 49)을 포함하는 또 다른 예를 도시한다. 자극 편(49)은 단일 어셈블리 내에 서로 기계적으로 접속된 2개의 자석(42a, 42b)을 유지하지만, 여전히 자극 편(48a, 48b, 49)이 서로 직접 전기적으로 접속되지 않도록 허용할 수 있다.

- [0041] 대부분의 통상적인 확성기에는 하나의 자석 및 2개의 자극 편이 존재한다. 소수의 확성기에는 더 많은 개수의 자석 및 자극 편이, 예를 들어 3개의 자석 및 4개의 자극 편 또는 아마도 심지어 5개의 자석 및 6개의 자극 편이 존재할 수 있다. 이들 자석 및 자극 편은 의도적으로 서로 전기적으로 절연되지 않는다. 적어도 일부 모바일 폰 확성기에서는 전형적으로 네오디뮴 기반 자석이 사용된다. 자극 편과 자석 사이에 의도적인 전기 절연체의 제공은 통상적인 확성기에서의 목적을 전혀 수행하지 않을 것이다.
- [0042] 본 명세서에 설명된 바와 같은 특징은 자석 시스템이 더 이상 하나의 단일 전기 전도성 블록이 아니라는 점에서 전형적인 확성기와 상이할 수 있다. 대신에, 서로 전기적으로 격리된 2개의 (또는 그 이상의) 서브시스템이 제공될 수 있다. 이것은 하나의 자석 및 2개의 자극 편으로 이루어진 가장 흔한 종류의 자석 시스템이 예를 들어 2개의 절반부로 분할될 때 실질적으로 2개의 자석 및 4개의 자극 편이 될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0043] 또한 도 11c를 참조하면, 도 6에 도시된 예인 경우에 자석(42a, 42b)의 N극 및 S극이 도시되어 있다. 물론 상이한 예에서 N극 및 S극은 교대될 수도 있다. 도 11d는 더 많은 자석 및 자극 편을 갖는 또 다른 예를 도시한다.
- [0044] 일 유형의 예시적인 장치(예를 들어 40 또는 10)는 하나의 전자기 코일(44)을 포함할 수 있고, 코일은 대향 전기 리드(56, 57), 및 코일의 전기 리드에 접속된 전기 전도체(48a, 48b)를 형성하는 자석 시스템을 포함하고, 자석 시스템은 코일을 또 다른 부재(21)에 전기적으로 접속하도록 구성된다.
- [0045] 전기 리드는 코일을 형성하는 전기 와이어의 대향 단부를 포함할 수 있다. 전기 리드는 코일의 대향 전기 단부를 자석 시스템에 접속하는 전도체를 포함할 수 있다. 자석 시스템은 적어도 하나의 영구 자석 및 적어도 하나의 영구 자석의 상이하지 않은 자극에 접속된 적어도 2개의 자극 편을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단일 영구 자석을 이용하는 경우에 상이하지 않은 자극은 N극일 수 있고, 2개의 자석을 갖는 일 실시예인 경우에 상이하지 않은 자극은 2개 모두의 영구 자석의 N극일 수 있다. 적어도 하나의 영구 자석은 단일 영구 자석을 포함할 수 있다. 장치는 제 1 자극 편과 제 2 자극 편을 적어도 부분적으로 서로 전기 절연시키는 전기 절연체를 더 포함할 수 있다. 전기 절연체는 제 1 자극 편과 적어도 하나의 영구 자석 사이에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 자석 시스템은 적어도 하나의 영구 자석 및 적어도 하나의 영구 자석에 접속된 적어도 2개의 자극 편을 포함할 수 있고, 장치는 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편을 적어도 하나의 영구 자석으로부터 적어도 부분적으로 전기 절연시키는 전기 절연체를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 일 유형의 예시적 실시예에서, 전기 리드를 포함하는 전자기 코일, 제 1 영구 자석 및 제 1 영구 자석에 접속된 2개의 자극 편을 포함하는 자석 시스템, 및 제 1 영구 자석과 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편 사이에 적어도 부분적으로 위치되는 전기 절연체를 포함하는 장치가 제공될 수 있고, 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편은 코일의 전기 리드 중 적어도 하나의 전기 리드에 접속된 전기 전도체를 형성한다.
- [0047] 또한 도 11a를 참조하면, 적어도 하나의 자극 편(49)은 절연체(92)에 의해 자극 편(49)의 주 재료로부터 격리된 트레이스(trace)와 같은 전기 전도체(92)를 자극 편 상부에 가질 수 있고, (자석 시스템의 일부이고 자극 편(49) 상에 일체로 포함되어 있는) 전도체(92)는 코일의 나머지 부재에 대한 전기적 접속을 제공한다. 이러한 유형의 상황에서, 자석 시스템은 오직 하나의 자극 편을 가질 수 있다. 적어도 하나의 영구 자석은 제 1 서브 어셈블리(72)로서 자극 편 중 제 1 자극 편과 조립된 제 1 영구 자석 및 제 2 어셈블리(73)로서 자극 편 중 제 2 자극 편과 조립된 제 2 영구 자석을 포함할 수 있고, 제 1 어셈블리 및 제 2 어셈블리는 서로 접속되어 자석 시스템을 형성한다. 자석 시스템은 제 1 자극 편 및 제 2 자극 편을 포함할 수 있고, 제 1 자극 편 및 제 2 자극 편은 서로 전기 절연되며, 제 1 자극 편 및 제 2 자극 편은 코일의 대향 전기 단부를 또 다른 부재에 전기적으로 접속하도록 구성된다. 제 1 자극 편 및 제 2 자극 편은 각각 자석 시스템을 또 다른 부재에 전기적으로 접속하도록 구성된 전기 접촉 패드(60, 61)를 포함할 수 있다. 장치(40)는 코일에 기계적으로 접속된 다이어프램(38)을 더 포함할 수 있다. 장치는 인쇄된 와이어링 보드(21)를 포함하는 소형 전자 디바이스일 수 있고, 자석 시스템은 인쇄된 와이어링 보드의 접촉 패드(64, 65)에 전기적으로 접속된 적어도 2개의 자극 편을 포함한다.
- [0048] 또한 도 12를 참조하면, 하나의 예시적인 방법은 블록 80에 의해 표시된 바와 같이 적어도 하나의 자석 및 적어도 하나의 자석의 상이하지 않은 자극에 접속된 적어도 2개의 자극 편을 갖는 적어도 2개의 자석 서브시스템을 제공하는 단계, 및 블록 82에 의해 표시된 바와 같이 전자기 코일로부터 자극 편 중 각각의 자극 편으로 전기 리드를 접속하는 단계를 포함하고, 자극 편 중 각각의 자극 편은 전자기 코일의 전기 리드에 별도의 전기 전도체를 제공하도록 서로 전기적으로 격리된다.
- [0049] 자극 편은 대개 자석의 자극에 부착된 재료 평판이다. 자극 편(49)의 목적은 자기장을 위한 일종의 "전도체"로서

작용하는 것이다. 따라서, 하나의 예시적 실시예에서, 자석 시스템의 각각의 절반부는 2개의 자극 편을 (각각의 자석의 각각의 자극 상에 하나씩) 가질 것이다. 따라서, 대체로 4개의 자극 편이 존재할 것이다. 자석 시스템이 2개 초과와 상호 격리된 자석 부품으로 분할된 하나의 예시적 실시예에서, 자석 부품 중 단지 2개의 자석 부품의 자극 편이 전기적 접촉을 위해 사용될 수 있다. 더 많지만 더 작은 부품은 RF 안테나와 덜 간섭할 가능성이 있다. 또 다른 예시적 실시예에서, 변환기는 2개의 음성 코일 및 2개의 자석을 포함할 수 있고, 2개의 다이어프램은 어셈블리의 대향 측부 상에 위치될 수 있다. 또 다른 예시적 실시예에서, 변환기는 2개의 음성 코일, 2개의 다이어프램, 및 단일 자석을 포함할 수 있다.

[0050] 자석 시스템을 제공하는 단계는 적어도 하나의 자석이 단일 영구 자석인 단계를 포함할 수 있다. 자석 시스템을 제공하는 단계는 적어도 하나의 자석이 2개의 별도의 영구 자석인 단계, 자극 편 중 제 1 자극 편을 영구 자석 중 제 1 영구 자석의 제 1 자극에 접촉하는 단계, 자극 편 중 제 2 자극 편을 영구 자석 중 제 2 영구 자석의 제 1 자극에 접촉하는 단계를 포함할 수 있다. 전기 리드를 접촉하는 단계는 전자기 코일을 형성하는 와이어의 제 1 단부를 자극 편 중 제 1 자극 편에 직접 접촉하는 단계, 전자기 코일을 형성하는 와이어의 대향 제 2 단부를 자극 편 중 제 2 자극 편에 직접 접촉하는 단계를 포함한다. 방법은 각각의 자극 편 상의 전기 접촉 패드를 또 다른 부재의 전기 접촉 패드에 직접 전기적으로 접촉하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은 자극 편 대향 단부들 사이의 간극을 전기 비전도성 재료로 충전하는 단계를 더 포함할 수 있다. 자석 시스템을 제공하는 단계는 자극 편을 서로 전기적으로 격리시키도록 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편으로부터 영구 자석을 적어도 부분적으로 전기 절연시키는 단계를 포함할 수 있다. 자석 시스템을 제공하는 단계는 적어도 하나의 자석 중 제 1 자석과 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편 사이에 적어도 부분적으로 전기 절연체를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 전기 절연체를 제공하는 단계는 자극 편 중 2개의 자극 편들 사이에 직접 전기 절연체를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 자석 시스템을 제공하는 단계는 적어도 2개의 자극 편이 적어도 하나의 자석의 상이하지 않은 자극에 접촉되는 단계를 포함할 수 있다.

[0051] 또 다른 예시적인 방법은 자석 시스템의 제 1 자극 편을 통해 전자기 코일로 전류를 전송하는 단계, 및 자석 시스템의 제 2 자극 편을 통해 전자기 코일로부터 전류를 전송하는 단계를 포함한다.

[0052] 하나의 예에서, 자극 편 중 하나의 자극 편이 분할되고, 이들 자극 편 절반부 2개 모두는 동일한 자석의 동일한 자극에 부착된다. 이러한 경우에, 자극 편 중 하나 또는 2개 모두는 자석으로부터 전기 격리되어야 하지만 자기적으로 격리될 필요는 없으며, 그렇지 않으면 전자기 코일이 단락될 것이다. 이것이 가능하기는 하지만 자극 편과 자석 사이에 적절한 재료(즉, 전기적으로 비전도성이지만 높은 자기 투과율을 갖는 재료)를 요구한다.

[0053] 또한 도 13을 참조하면, 하나의 예시적 실시예에서, 코일(44)과 인쇄된 와이어링 보드(21) 사이에 접촉 스포팅이 존재하지 않고, 자석 시스템 절반부는 (PWB(21) 상의 일부 추가 패드(64, 65) 상에 지지되며) 전기 접점으로 작용하고 있다. 또한 도 14를 참조하면, 하나의 예시적 실시예에서, 자석 시스템 절반부(146a, 146b)는 PWB(21)와 직접 접촉하고 있다. 또한 도 15를 참조하면, 하나의 예시적 실시예에서, 외부 스포팅(200)은 자석 시스템 절반부(146a, 146b)에 전기적 접촉을 하고 있다. 또한 도 16을 참조하면, 하나의 예시적 실시예에서, 와이어(202)는 자기 시스템 절반부(146a, 146b)에 의해 형성된 패드에 납땜/용접된다.

[0054] 본 명세서에서 설명된 특징을 갖는 예시적 실시예를 이용하여, 코일과 자석 시스템 사이의 전기적 접촉은 자석 시스템이 코일에 대한 열 싱크를 제공하도록 열 전달 경로를 제공할 수 있다. 전술된 바와 같은 장치 및 장치(40)에 인접하여 위치한 안테나(19)(도 1 참조)를 포함하는 휴대용 전자 디바이스(10)가 제공될 수 있고, 자석 시스템의 전도성 부품들 사이의 틈(또는 복수의 틈)은 외부 RF 장에 대한 사전결정된 요구된 응답을 달성하기 위해 안테나의 성능을 실질적으로 손상시키지 않도록 구성된다.

[0055] 또한 도 17을 참조하면, 어셈블리(200)가 단일 자석(42), 3개의 자극 편(48a, 48b, 49), 전기 절연체(202), 다이어프램(38), 코일(44), 및 리드(56, 57)를 포함하는 도 11과 유사한 예시적 실시예가 도시되어 있다. 이러한 예는 제작자가 이러한 유형의 설계를 이용하여 모든 자석을 분할해야 하는 것을 회피할 수 있다는 점을 보여준다. 전기 절연체 또는 절연 층(202)은 적어도 부분적으로 전기 절연적이다. 전기 절연체 또는 절연 층(202)은 반드시 높은 투자율을 가져야 할 필요는 없지만, 높은 투자율을 가지면 도움이 될 수 있다.

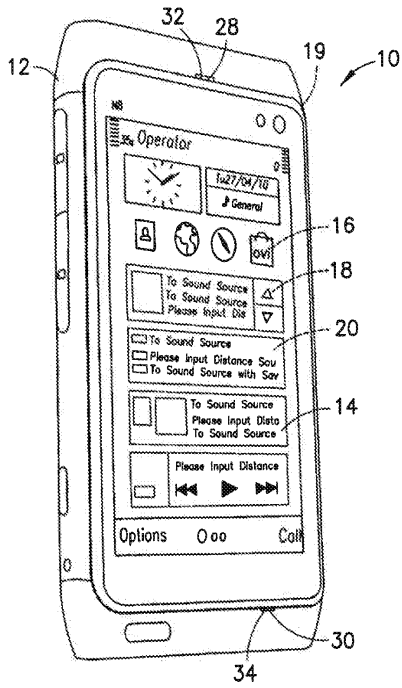
[0056] 다양한 상이한 예시적 실시예에서, 전기 절연 특징이 존재하는 모든 경우, 이러한 절연 특징은 단순한 공기 간극이거나 전기 절연 물질(예를 들어, 비전도성 접착제)로 충전되거나 부분적으로 충전된 간극일 수 있다. 이러한 물질은 또한 높은 투자율도 가질 수 있다. 전기 절연 물질은 엄밀하게 절연체일 필요는 없다. 전기 절연 물질은 확정기의 성능을 저하시키는 것을 회피하기에 충분히 양호한 절연을 제공하도록 충분히 높은 전기 저항도 또한 가질 수 있다. 도 18 내지 도 23은 공기 간극 및/또는 전기 절연 물질을 포함할 수 있는 전기 절연체

(204, 206, 208, 210)를 사용하는 다양한 상이한 예시적 실시예를 도시한다.

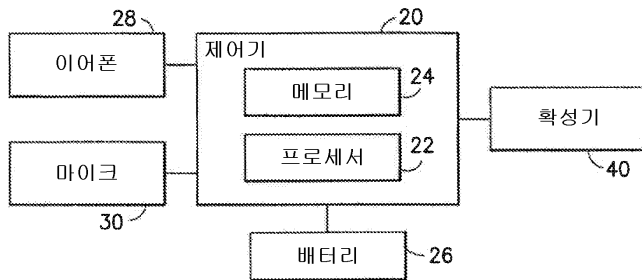
- [0057] 통상적인 확성기에서, 자극 편은 자석에 접촉되거나 다른 방식으로 부착된다. 접촉체가 사용되면 접촉체는 심지어 전통적인 확성기에서도 자석과 자극 편 사이에 작은 간극을 사실상 생성할 수 있지만, 이러한 간극은 음성 코일이 위치되는 곳에서 자기장을 저하시키는 것을 회피하도록 가능한 한 작게 유지된다. 그들을 의도적으로 서로 전기 절연되게 유지하는 것은 통상적인 확성기에서 아무런 혜택을 제공하지 않으며, 그러므로 의도되고 제어된 절연이 의도적으로 제공되지 않는다. 그러므로, 자극 편과 자석을 의도적으로 전기 절연시키는 것이 통상적인 확성기에서 수행되지 않는다. 대신에, 접촉체의 양이 가능한 한 작게 유지되고, 그에 따라 통상적인 확성기에서 전기 절연이 보장되지 않는 결과를 야기한다.
- [0058] 예시된 실시예를 참조하여 전술된 절연 특징은 (절연 특징이 공기이든지 또는 전기 절연 재료이든지) 가능한 한 얇게 제작될 수 있다. 그 이유는 절연 특징이 너무 넓으면 음성 코일에서의 자기장 세기가 저하되기 때문이다. 그러나, 절연 재료가 높은 자기 투자율도 또한 가지면, 절연 특징은 덜 저하되면서 더 두껍게 제작될 수 있다.
- [0059] 코일의 리드는 전기 단자 중 하나의 전기 단자를 형성하는 인접한 전도성 재료의 전체 벌크 상의 어느 한 지점에 접속될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 와이어는 도 20에 도시된 바와 같이 상단부에서 자극 편에 접속될 수 있다. 리드(56, 57)는 또한 도 24에 도시된 바와 같이 자석에 접속될 수 있고/있거나 도 25에 도시된 바와 같이 하부에서 자극 편에, 또는 상부에서 하나의 자극 편에 하부에서 나머지 자극 편에, 또는 다른 조합으로 접속될 수 있다. 그들 특정 실시예에서 그들 자극 편 및 자석 어셈블리가 각각 어쨌든 단일 전도성 재료 덩어리를 형성하므로 그것은 중요하지 않다.
- [0060] 자석은 또한 전기 전도적이 아닌 재료로도 형성될 수 있다. 자석에 사용된 재료가 전기 전도적이지 않으면, 자석과 자극 편 중 하나 이상의 자극 편 사이에 별도의 전기 절연체가 필요하지 않을 수 있다.
- [0061] 도면은 코일로부터의 리드 또는 와이어가 자석 시스템의 외부에 (즉, 확성기의 외부 림에 인접하여) 존재하는 것으로 도시하고 있지만, 와이어는 또한 다른 어느 곳에도 존재할 수 있다.
- [0062] 일 유형의 예시적 대안 실시예에서, 코일에 대한 2개의 접속 중 하나의 접속은 전통적인 방법(별도의 스프링 또는 패드에 접속된 코일 와이어)을 사용하여 제작될 수 있고, 나머지 하나의 접속은 자극 편을 전기 전도체로 사용하는 전술한 개념을 사용하여 제작될 수 있다.
- [0063] 예시적인 방법은 적어도 하나의 자석 및 적어도 하나의 자석에 접속된 적어도 2개의 자극 편을 포함하는 자석 시스템을 제공하는 단계, 및 전자기 코일로부터 자극 편 중 적어도 하나의 자극 편으로 적어도 하나의 전기 리드를 접속하는 단계를 포함할 수 있고, 자극 편 중 적어도 2개의 자극 편은 적어도 하나의 자극 편이 전자기 코일의 적어도 하나의 전기 리드에 대한 적어도 하나의 별도의 전기 전도체를 제공하도록 서로 전기적으로 격리된다. 적어도 하나의 전기 리드를 접속하는 단계는 코일을 형성하는 와이어의 제 1 단부를 자극 편 중 제 1 자극 편에 직접 접속하는 단계, 및 코일을 형성하는 와이어의 대향 제 2 단부를 자극 편 중 제 2 자극 편에 직접 접속하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0064] 전술된 설명이 단지 예시적이라는 점이 이해되어야 한다. 다양한 대안 또는 변경이 당업자에 의해 고안될 수 있다. 예를 들어, 다양한 종속 청구항에서 열거된 특징은 모든 적절한 조합으로 서로 결합될 수 있다. 또한, 전술된 다양한 실시예의 특징은 신규 실시예로 선택적으로 결합될 수 있다. 따라서, 설명은 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 속하는 모든 이러한 대안, 변경, 및 변형을 포괄하도록 의도된다.

도면

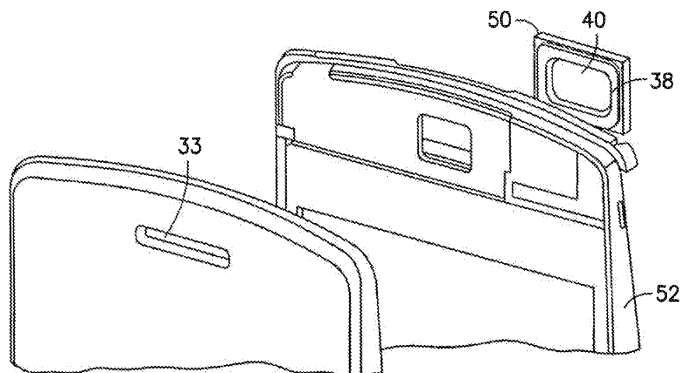
도면1



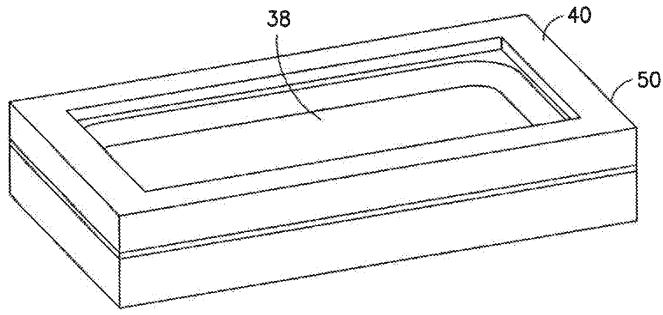
도면2



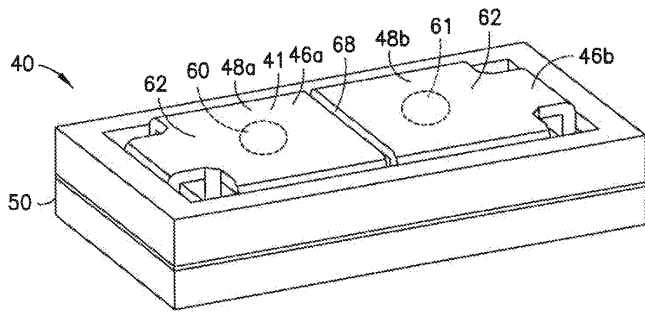
도면3



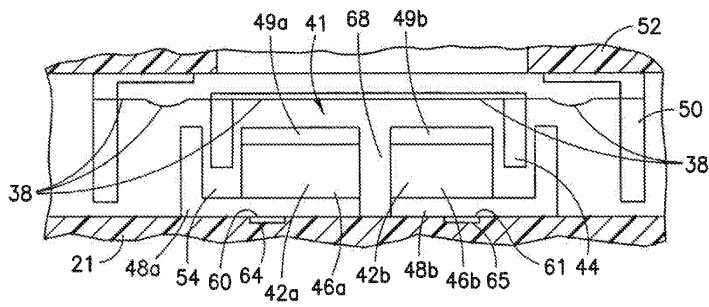
도면4



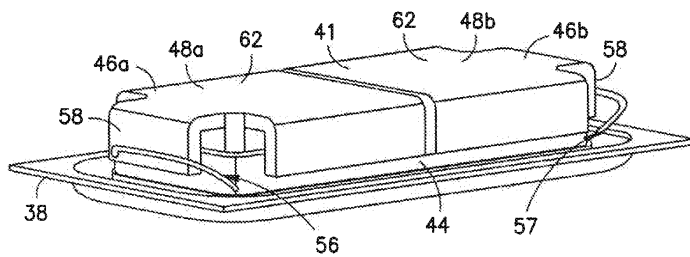
도면5



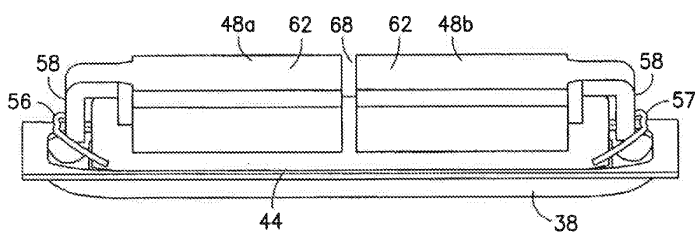
도면6



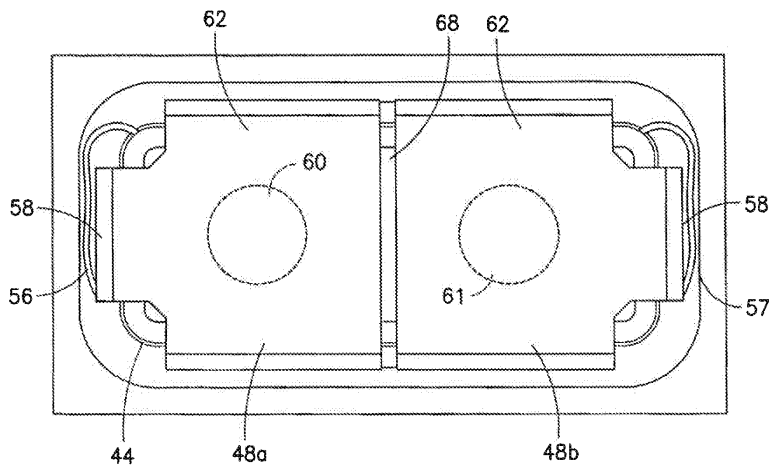
도면7



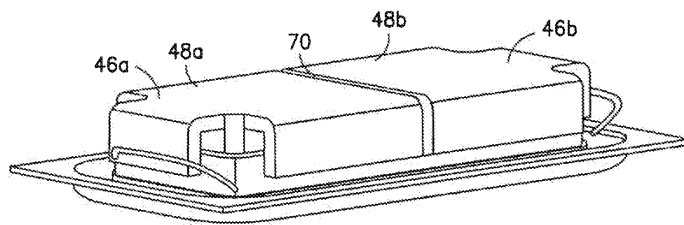
도면8



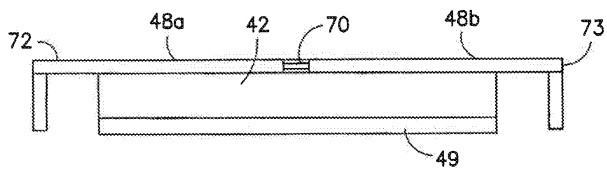
도면9



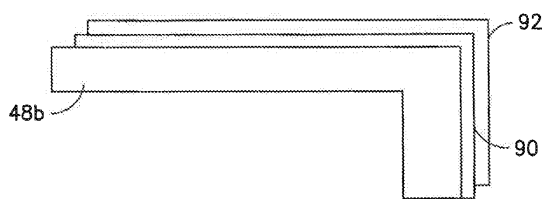
도면10



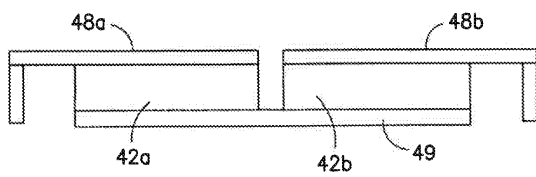
도면11



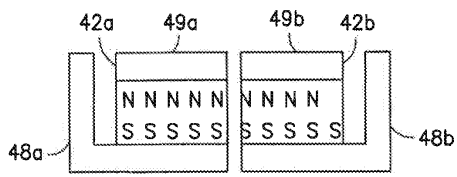
도면11a



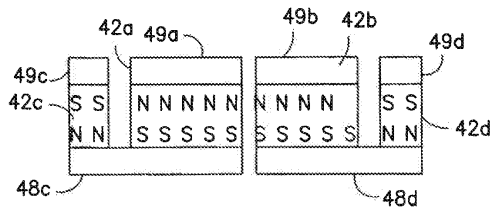
도면11b



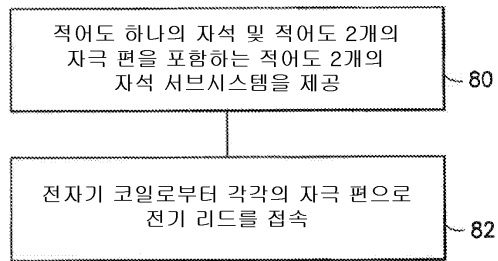
도면11c



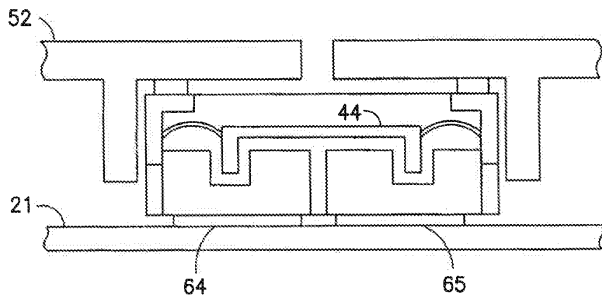
도면11d



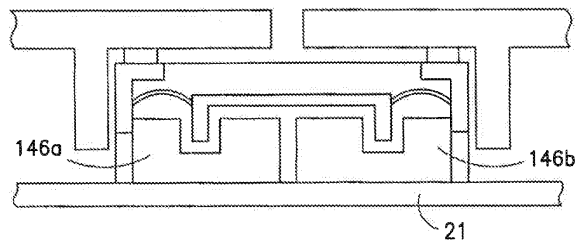
도면12



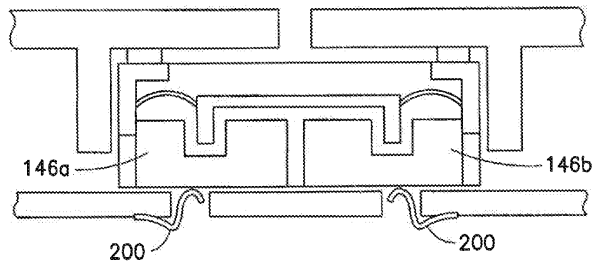
도면13



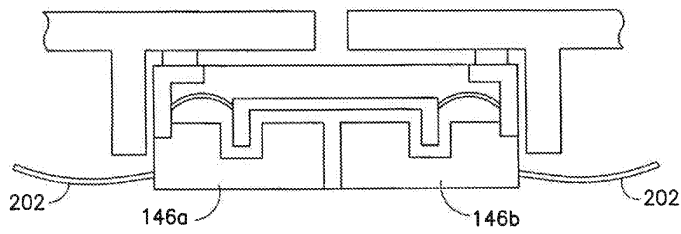
도면14



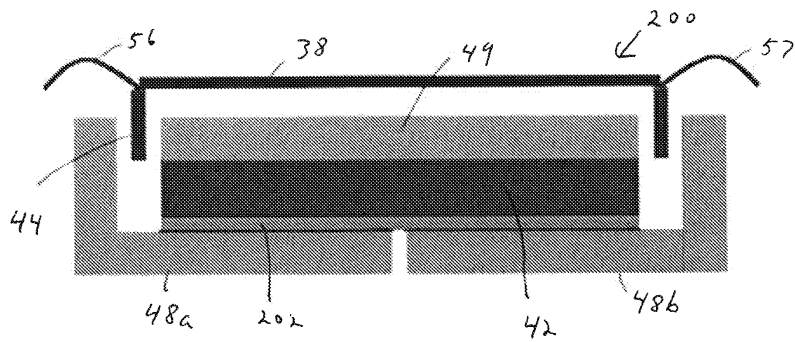
도면15



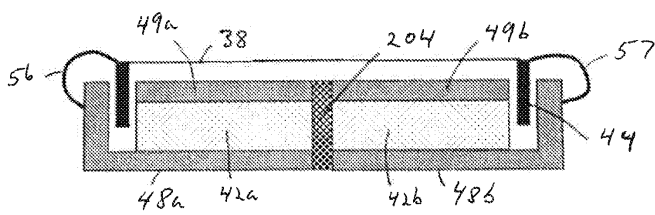
도면16



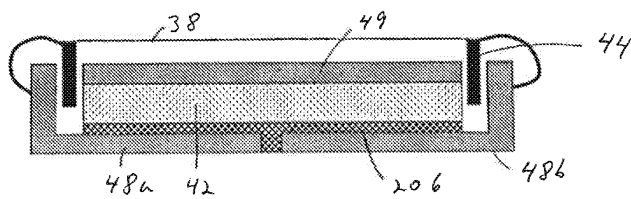
도면17



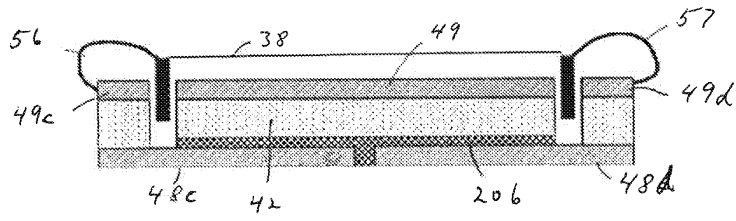
도면18



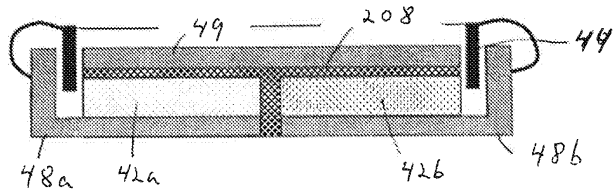
도면19



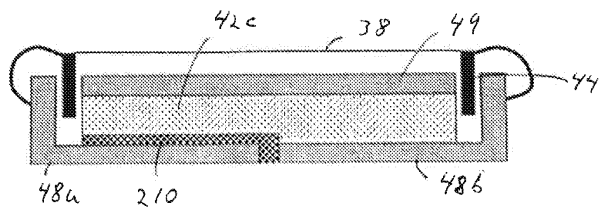
도면20



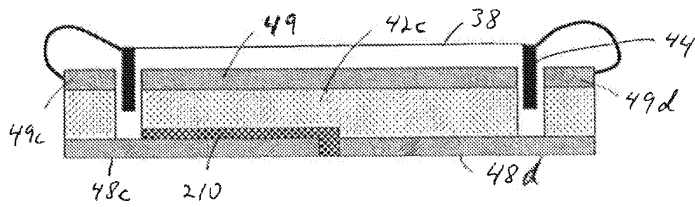
도면21



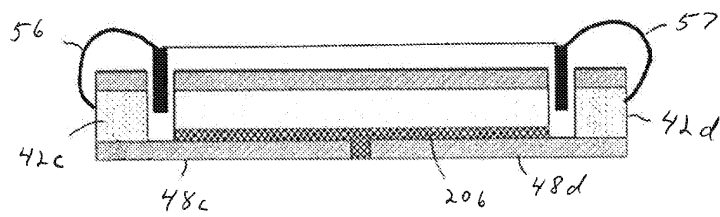
도면22



도면23



도면24



도면25

