

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H04R 9/00(조기공개)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1999-0073516 1999년 10월 05일
(21) 출원번호	10-1999-0029267	
(22) 출원일자	1999년 07월 20일	
(30) 우선권 주장	1019980049819 1998년 11월 19일 대한민국(KR)	
(71) 출원인	주식회사 마이크로 텍 장세열	
(72) 발명자	경기도 고양시 일산구 백석동 1141-2 풍산아파트형 공장 301호 유동욱	
(74) 대리인	경기도고양시일산구백석동1163-14 이재화	

심사청구 : 있음

(54) 무빙자석구조를 갖는 전기-음향변환기 및 전기-음향변환방법

요약

본 발명은 무빙 자석(moving magnet) 구조를 갖는 전기-음향 변환기 및 전기-음향 변환방법에 관한 것으로, 특히 외부의 구동신호, 즉 음성신호에 따라 교번 자계를 발생하는 구동코일이 프레임에 고정되고 비교변 자계를 발생하는 영구자석이 교번 자계에 따라 변위되어 진동판을 변위시킴에 따라 음성신호에 대응한 음향을 발생하는 새로운 개념의 전기-음향 변환기 및 그의 변환방법에 관한 것이다.

본 발명의 전기-음향 변환기는 외부로부터 전기적인 구동신호가 인가되는 적어도 하나의 고정코일과, 중앙부에 상기 코일을 지지하며 요홈구조를 갖는 프레임과, 상기 코일의 상부에 일정거리를 두고 상하로 이동 가능하게 배치된 적어도 하나의 디스크형 영구자석과, 외주부가 상기 프레임의 상단에 지지되며 중앙부에 상기 영구자석을 지지하는 진동판으로 구성되어, 상기 구동신호에 의해 코일로부터 발생하는 교번 자계와 상기 영구자석으로부터 발생하는 비교변 자계의 상호작용에 따라 진동판이 상하로 변위되어 구동신호에 대응한 음향이 발생하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

색인어

전기-음향 변환기, 무빙 자석 구조, 고정코일, 마이크로 스피커

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a는 종래의 동전형(動電形;Electrodynamic type) 스피커의 단면도,
- 도 1b는 종래의 전자형(電磁形;Electromagnetic type) 스피커의 단면도,
- 도 2는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 무빙 자석 구조를 갖는 소형 스피커의 분해 사시도,
- 도 3은 도 2에 도시된 실시예의 결합 단면도,
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 스피커의 음성 변환원리를 설명하기 위한 설명도,
- 도 5는 본 발명에 따른 단자판의 평면도,
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 클립 스프링 전극을 보여주는 평면도 및 측면도,
- 도 7a 내지 도 7c는 제1실시예에 따라 클립 스프링 전극을 단자판에 결합시킨 상태의 평면도, 측면도 및 배면도,
- 도 8a 내지 도 8c는 제2실시예에 따라 클립 스프링 전극이 플렉시블 단자판에 일체로 형성시킨 상태의 평면도, 측면도 및 배면도,
- 도 9는 탄성 스프링 전극이 일체로 형성된 제2실시예의 변형예에 따른 단자판의 사시도,
- 도 10a 내지 도 10c는 본 발명에 사용 가능한 진동판(振動板;Diaphragm)의 예를 보여주는 단면도,
- 도 11a 내지 도 11h는 본 발명에 사용 가능한 에지의 예를 보여주는 단면도,

- 도 12a 및 도 12b는 본 발명에 사용 가능한 구동코일의 예를 보여주는 단면도,
- 도 13은 본 발명의 표면실장형 스피커 완성품을 세트의 PCB에 조립하는 과정을 보여주는 사시도,
- 도 14는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 다수의 무빙 자석 구조를 갖는 소형 스피커의 단면도,
- 도 15는 본 발명의 바람직한 제3실시예에 따른 진동판 기능을 갖는 무빙 자석을 채용한 소형 스피커의 단면도,
- 도 16은 본 발명의 바람직한 제4실시예에 따른 진동판 일체형 무빙 자석을 채용한 소형 스피커의 단면도,
- 도 17은 본 발명의 바람직한 제5실시예에 따른 관통공을 갖는 무빙 자석을 채용한 소형 스피커의 단면도,
- 도 18은 본 발명의 바람직한 제6실시예에 따른 자속집속구조를 갖는 소형 스피커의 단면도,
- 도 19a 내지 도 19e는 제6실시예에 적용 가능한 자기회로의 변형예를 보여주는 단면도,
- 도 20은 본 발명에 따른 소형 스피커를 자유음장에서 측정한 주파수 특성을 보여주는 그래프,
- 도 21a 및 도 21b는 각각 전 통기공을 개방한 경우와 음향 임피던스 조절포를 부착한 경우의 IEC 318 인공귀에서 측정한 주파수 특성을 보여주는 그래프이다.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호설명 ***

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 101, 101a ; 프로텍터 | 102 ; 프레임 |
| 102a ; 바닥 | 102b ; 단차부 |
| 103 ; 진동판 | 109, 109a, 109b ; 단자판 |
| 110 ; 통기공(Vent hole) | 111 ; 코일선(Coil wire) |
| 112 ; 에지 | 113 ; 바디 |
| 115 ; 인쇄회로기판(PCB) | 114 ; 음향 임피던스 조절포 |
| 116, 128 ; 클립 스프링 전극 | 116a ; 클립부 |
| 116b ; 탄성 단자부 | |
| 117, 117a-117f ; 무빙 자석 | 118 ; 스톱퍼(Stopper) |
| 119 ; 결합기(Coupler) | 120 ; 버팀대(Supportor) |
| 121 ; 방진포(Dust proof) | 122 ; 플렉시블 PCB |
| 123 ; 보빈 | 124 ; 고정코일(Fixed coil) |
| 127 ; 네크(Neck) | 129, 130 ; 전극패턴 |
| 131, 132 ; 플렉시블 PCB 전극 | 211 ; 통기공 |
| 133 ; 통기공 | 134 ; 코일공(Coil hole) |
| 135, 136 ; 동박패턴 | 137 ; 결합공(Mounting hole) |
| 138 ; 돌기 | 139 ; 코일선(Coil wire) |
| 140 ; 콘형 바디 | 141 ; 평면형 바디 |
| 142 ; 돔형 바디 | 143 ; 다운롤(Down roll) 에지 |
| 144 ; 업롤(Up roll) 에지 | 145 ; 평면(Flat) 에지 |
| 146 ; 웨이브 에지(Wave edge) | 147 ; 가스켓 일체형 에지 |
| 148 ; 센터캡 | 149, 149a ; 음향 방출공 |
| 150-200 ; 제1 내지 제6 실시예 스피커 | |
| 191 ; 구멍 | 201-206 ; 자기회로 |
| 208 ; 플레이트 | 208 ; 요크 |
| 208a, 208b ; 선단부 | 210 ; 진동판 안착 가이드 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무빙 자석(moving magnet) 구조를 갖는 전기-음향 변환기 및 전기-음향 변환방법에 관

한 것으로, 특히 외부의 구동신호, 즉 음성신호에 따라 교번 자계를 발생하는 구동코일이 프레임에 고정되고 비교번 자계를 발생하는 영구자석이 교번 자계에 따라 변위되어 진동판을 변위시킴에 따라 음성신호에 대응한 음향을 발생하는 새로운 개념의 전기-음향 변환기 및 그의 변환방법에 관한 것이다.

본 발명은 또한 극소형 스피커로서 경박단소가 기본으로 전제되고 대 허용입력, 대 출력, 광대역 재생 및 메인 PCB(인쇄회로기판)에 대한 360도 전(全) 방향 자동실장과 자동접속이 가능한 소형 스피커에 관한 것이다.

소형 스피커(Micro speaker)는 소리의 전달을 필요로 하는 각종 전자 제품류의 전기 신호를 음향으로서 변환하는 전기-음향 변환기의 일종으로서, 통상 종래의 소형 전기-음향 변환기(이하 '소형 스피커'라 칭함)는 그 변환 이론에 입각한 구조별로 크게 나누어 동전형(動電形; Electrodynamic type) 스피커와 전자형(電磁形; Electromagnetic type) 스피커로서 구분된다.

먼저 동전형 스피커는 도 1a에 도시된 바와같이 요홈구조의 프레임(2)의 상단에 프로텍터(1)가 덮여 있고 프레임(2)의 바닥 배면에 단자판(9)이 고정되어 있으며, 프레임 바닥의 중심부분에 고정된 요크(8)와 그의 내측에 결합된 고정자석(6) 및 플레이트(7)가 자기회로를 형성한다. 진동판(3)에 고정된 무빙 코일(5)은 요크(8)와 플레이트(7) 사이의 에어갭 사이에 유동 가능하게 배치되도록 프레임(2)의 중간 단차부에 진동판(3)의 에지가 고정된다. 도 1a에서 부재번호 10은 통기공이고, 11은 코일선이다.

상기 동전형 소형 스피커는 고정된 자기회로에서 발생하는 비교번(직류) 자속과 상하유동 가능한 무빙 코일(5)에서 발생하는 교번(교류) 회전 자속이 서로 반응하여 발생하는 흡입 및 반발력에 의해 진동판(3)과 무빙 코일(5)이 상/하로 진동하여 음향을 발생시키는 구조이다. 즉, 영구자석(6)은 고정되고 코일(5)이 움직여 음향이 발생하는 스피커이다.

그러나 도 1a에 도시되어 있는 상기 동전형(動電形) 스피커의 경우 그 크기를 캠코더, Note PC, 소형 카세트, 정보통신 휴대 단말기 등에 적용하기 위한 초소형으로 제작하는 경우 스피커의 구조상 상기한 포터블 전자기기가 요구하는 저음 및 고음 영역의 확장 재생이 불가능하고, 상/하로 진동하는 무빙 코일(5)로 전기 에너지를 공급하기 위한 코일선(11)의 단선으로 인하여 대 입력을 전혀 수용하지 못하며, 대 출력을 소화할 수 있는 무빙 코일(5)의 충분한 상하 진동공간을 확보하지 못한다는 결점을 가지고 있다.

참고로 현재 시판되고 있는 소형 스피커 제품은 실질적인 정격입력에 있어서, 직경이 20mm 이하 제품의 정격입력은 0.01(W) ~ 0.1(W) 정도이고, 직경 36mm 제품의 경우는 0.2(W) ~ 0.5(W) 정도이며, 직경 50 ~ 57mm 제품은 0.5(W) ~ 1(W) 정도의 전력을 수용하고 있다.

또한, 스피커를 세트의 메인 PCB에 실장하는 경우 현재까지 360도 전 방향에 대하여 자동으로 스피커를 실장함과 동시에 전기적으로 스피커와 PCB를 접속할 수 있는 구조가 고안되어 있지 않기 때문에 세트실장에 따른 성력화와 자동화를 완전하게 이루지 못하고 있다.

한편, 전자형 스피커는 도 1b에 도시된 바와같이 역시 프레임(2a)의 상단에 프로텍터(1a)가 덮혀 있고, 프레임의 바닥으로부터 단자판(9a) 및 요크(8a)가 결합되어 있으며, 요크(8a)의 상단 외측에는 고정된 영구자석(6a)이, 내측에는 고정코일(5a)이 결합되어 있고, 고정자석(6a)과 고정코일(5a)의 상부에는 강자성 자로(磁路)계열의 밸런스 웨이트(4a)가 결합된 역시 강자성 자로(磁路)계열 소재의 상하 유동 가능한 진동판(3a)이 삽설되어 있는 구조를 갖고 있다.

상기 전자형 소형 스피커는 요크(8a)의 외곽에 고정된 영구자석(6a)과 내측의 센타폴(8b)에 고정된 코일(5a)에 의해 발생하는 전자기력의 상호 증감에 의해 초 고 투자율체이며 강자성체인 퍼멀로이(Permalloy) 소재의 진동판(3a)과 밸런스 웨이트(4a)가 초기상태의 위치로부터 상하로 변위함에 따라 음향이 발생하는 구조이다.

즉, 금속체(金屬體)를 끌어당기는 영구자석(6a)의 일정한 흡인력이 코일(5a)에서 발생하는 교류성 교번 자속과 반응하여 가감이 이루어질 때, 영구자석(6a)과 코일(5a)은 모두 고정되어 있기 때문에 일체화되어 있는 밸런스 웨이트(4a)와 진동판(3a)은 진동판(3a) 스스로가 갖는 자체 텐션(tension)에 의해 변위가 발생하여 음향이 발생된다.

이러한 전자형(電磁形) 스피커의 경우는 이미 사각 형태의 표면 실장형이 개발되어 있기는 하지만 이 역시 스피커를 세트의 메인 PCB에 접착과 납땜 공정이 수반되어야만 비로서 세트로의 실장이 이루어지는 비합리적인 결합구조를 가지고 있다.

더욱이, 전자형 스피커는 무엇보다도 진동판(3a)이 에지(12)와 바디(13) 부위가 일체화된 강자성의 금속체(金屬體)로 구성되기 때문에 상하 진동이 자유롭지 못하며, 진동판(3a)이 진동하는데 필요한 상하 공간이 극히 협소한 이유로 인하여 역시 광대역 및 대 입력의 음향재현 자체가 불가능하다.

따라서, 종래의 전기-음향 변환 이론 및 구조로 이루어진 전자형 스피커는 그 실질적인 응용에 있어 극히 협소한 1 또는 2 KHz의 단음 신호만을 재생하는 부저(Buzzer)로서의 기능만을 사용하고 있는 실정이다.

상기와 같은 이유로 인하여 향후 비디오, 오디오, 사무처리의 기능이 모두 복합화된 소형화 개인 정보처리 단말기의 실현을 위해서는 초소형이면서도 광대역의 음향 재생과 대 입력을 수용할 수 있고, 더욱 바람직하게는 납땜 없이 완전하게 360도 전방으로 세트에 자동 실장할 수 있는 다기능이 하나의 유닛으로 통합된 슈퍼급 소형 스피커의 출현이 시급한 과제로 떠오르고 있는 추세이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 구동코일을 프레임에 고정시킨 상태에서 외부의 전기적인 구동신호에 따라 교번자계를 발생시켜 진동판에 의해 지지되는 비교번 자계를 발생하는 영구자석을 변위시킴에 의해 진동판을 변위시켜 전기신호에 대응한 음향을 발생하는 전기-음향 변환기 및 변환방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 자기회로부가 진동판에 결합된 판형 무빙 자석 또는 진동판 역할을 하는 무빙 자석과 고정코일로 이루어지는 새로운 개념의 소형 스피커를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 소형 크기의 단일 유닛으로서 각종 휴대 전자기기의 부저, 리시버 및 마이크로 스피커의 모든 음향재생 기능을 커버할 수 있는 광대역, 대 입력 및 대 출력을 수용할 수 있는 소형 스피커를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기한 기능을 수행함과 동시에 세트의 메인 PCB에 대한 360도 전(全) 방향 자동장착/자동접속이 단순한 스피커의 가압으로 이루어질 수 있고 제조공정의 자동화가 용이한 구조를 갖는 소형 스피커를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 다수의 무빙 자석 또는 단일 무빙 자석과 다수의 고정코일을 갖는 새로운 구조로서 광대역 재생과 대입력 수용이 가능하며 360도 전방향 자동 표면실장이 가능한 스피커를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 외부로부터 전기적인 구동신호가 인가되는 적어도 하나의 고정코일과, 중앙부에 상기 코일을 지지하며 요홈구조를 갖는 프레임과, 상기 코일의 상부에 일정거리를 두고 상하로 이동 가능하게 배치된 적어도 하나의 디스크형 영구자석과, 외주부가 상기 프레임의 상단에 지지되며 중앙부에 상기 영구자석을 지지하는 진동판으로 구성되어, 상기 구동신호에 의해 코일로부터 발생하는 교번 자계와 상기 영구자석으로부터 발생하는 비교번 자계의 상호작용에 따라 진동판이 상하로 변위되어 구동신호에 대응한 음향이 발생하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기를 제공한다.

상기 변환기에서 상기 영구자석과 고정코일은 각각 1개로 이루어지고 영구자석은 중앙부에 고정코일의 진퇴가 가능한 관통구멍이 형성되는 경우 영구자석, 진동판의 충분한 진동을 보장할 수 있게 된다.

이 경우, 상기 진동판의 상부에 설치되는 프로텍터는 영구자석과 대응한 음향방출공을 갖는다

상기 진동판은 비자성체로 이루어지며 프레임에 고정되는 에지와, 상기 에지에 외주부가 접합되고 중앙 하부에 상기 영구자석이 결합된 바디로 구성될 때 상기 영구자석과 바디는 모두 판형상으로 일체형으로 접착된 구조를 갖는 것도 가능하다.

더욱이, 상기 영구자석의 외주부로 자속을 집중시키기 위한 자속집속수단을 더 포함할 수 있으며, 이 경우 초기상태일 때 고정코일의 선단부가 자속집속수단에 의해 자속이 집중되는 에어갭에 위치 설정된다.

상기 자속집속수단은 상기 영구자석과 진동판 사이에 배치된 역 U자형 원통 요크와, 상기 영구자석의 하부면에 고정되어 그의 외주부와 상기 요크의 선단부 사이에 상기 에어갭을 형성하기 위한 디스크형 플레이트로 구성되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 요크, 영구자석 및 플레이트의 중심을 관통하는 관통공을 더 포함할 수 있고, 상기 진동판은 외주부가 프레임에 고정되는 에지와, 외주부가 상기 에지에 접합되며 내주부가 상기 요크의 하단 외주부에 고정되는 바디로 구성될 수 있다.

본 발명은 전방향 자동 장착 및 자동 결합을 위하여 상기 프레임의 바닥에 매입되며 고정코일로부터 연장된 제1 및 제2 코일선이 각각 접속되는 제1 및 제2 전극패턴이 인쇄된 단자판용 인쇄회로기판(PCB)과, 일단이 각각 상기 코일의 중심으로부터 서로 상이한 위치로 연장 형성된 제1 및 제2 전극패턴에 각각 고정되며 타단이 하방향으로 탄성력을 갖고 연장되어 상기 구동신호가 인가되는 제1 및 제2 전극과, 상기 제1 및 제2 전극의 내측에 프레임의 바닥으로부터 하방향으로 연장 형성되어 상기 구동신호를 인가하는 본체의 메인 인쇄회로기판(PCB)에 형성된 결합공에 스냅 결합되는 스냅결합수단을 더 포함한다.

이 경우 상기 메인 PCB는 각각 상기 결합공의 중심으로부터 제1 및 제2 전극에 대응하는 위치를 포함하는 동심상의 제1 및 제2 원형 전극패드를 포함하여, 상기 메인 PCB의 결합공에 상기 전기-음향 변환기의 스냅결합수단이 결합될 때 상기 제1 및 제2 전극이 제1 및 제2 원형 전극패드와 자동으로 접속된다.

상기 스냅결합수단은 탄성력을 갖도록 적어도 20이상의 상하방향 절개부를 갖는 원통부와, 원통부의 선단부로부터 외측을 향하여 돌출된 환상 돌기로 구성되며, 상기 원통부의 내측에 버팀대가 형성되고, 프레임의 외측 하단에는 스냅결합시에 제1 및 제2 전극의 손상을 방지하기 위한 다수의 스톱퍼가 일체로 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 변환기는 상기 프레임의 바닥에 음향방출 및 방열용으로 형성된 다수의 통기공과, 상기 프레임의 내측 바닥면에 부착되어 음향 임피던스를 조절하기 위한 음향 임피던스 조절포와, 상기 원통부의 내측에 부착된 방진포와, 외주부가 상기 프레임의 상단부에 안착되며 일정한 크기의 다수의 음향 방출공을 가진 프로텍터를 더 포함하고 있다.

상기 진동판은 에지와 바디로 구성되며, 상기 바디는 콘형, 평면형 및 동형중 어느 하나의 형상으로 이루어지고, 상기 에지는 업롤형, 다운롤형, 평면형 및 웨이브형중 어느 하나 또는 완충 작용을 하는 가스켓 일체형중 하나로 이루어지며, 상기 진동판은 원형, 타원형, 직사각형 및 정사각형

중 어느 하나의 형상으로 이루어진다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 외부로부터 전기적인 구동신호가 인가되는 적어도 하나의 고정코일과, 중앙부에 상기 코일을 지지하며 요홈구조를 갖는 프레임과, 상기 코일의 상부에 일정거리를 두고 상하로 이동 가능하게 배치된 판형상의 영구자석과, 외주부가 상기 프레임의 상단에 고정되며 내주부에 상기 영구자석을 지지하는 예지로 구성되어, 상기 구동신호에 의해 코일로부터 발생하는 교번 자계와 상기 영구자석으로부터 발생하는 비교번 자계의 상호작용에 따라 영구자석이 상하로 변위되어 구동신호에 대응한 음향이 발생하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 외부로부터 프레임에 고정 설치된 고정코일에 전기적 구동신호를 인가하여 구동신호에 따라 가변되는 교번 자계를 발생하는 단계와, 일정한 크기의 비교번 자계를 발생하며 진동판에 의해 변위 가능하게 지지된 가동형 영구자석을 상기 교번 자계에 의해 상하로 변위시킴에 따라 상기 진동판을 상하로 변위시켜 음향을 발생하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 외부로부터 프레임에 고정 설치된 고정코일에 전기적 구동신호를 인가하여 구동신호에 따라 가변되는 교번 자계를 발생하는 단계와, 일정한 크기의 비교번 자계를 발생하며 변위 가능하게 지지된 판형상의 영구자석을 상기 교번 자계에 의해 상하로 변위시킴에 따라 음향을 발생하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환방법을 제공한다.

본 발명은 전기-음향 변환기 중에서 특히 초소형/초박형의 제품에 적합한 구조를 제공한다.

상기한 바와같이 본 발명에서는 종래의 소형 스피커가 가지고 있던 모든 단점과 반대되는 장점, 즉 부저, 리시버 및 마이크로 스피커가 가지는 전 재생 기능이 통합된 광대역(직경 20mm 제품에서 300Hz ~ 16KHz 정도) 범위의 음향재생 능력을 갖으며, 높은 내 입력(직경 20mm 제품에서 정격입력 3 ~ 5W급)을 수용할 수 있다.

또한, 본 발명의 결합장치 구조는 납땜 및 접착 없이도 360도 전(全) 방향 자동 실장 가능하면서도 소형 스피커 제조시 본 공정을 안전하게 자동화 할 수 있다.

따라서, 본 발명은 소형 스피커에 적합한 신규한 구조 및 이론의 전기-음향 변환기 및 전기-음향 변환방법을 제공하여, 향후 비디오, 오디오, 사무처리의 기능이 모두 복합화 된 개인정보처리 단말기의 실현을 앞당길 수 있게 된다.

(실시예)

이하에 상기한 본 발명을 바람직한 실시예가 도시된 첨부도면을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.

첨부된 도 2는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 무빙 자석 구조를 갖는 소형 스피커의 분해사시도, 도 3은 도 2에 도시된 제1실시예의 결합 단면도, 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 스피커의 음향 변환원리를 설명하기 위한 설명도이다.

먼저, 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 소형 스피커(150)는 프레임(102)이 원통형으로서 요홈구조를 이루며 내측벽에 단차부(102b)를 갖는다. 프레임(102)의 앞면(상부면)은 개구된 상태이고 바닥(102a)에는 진동판(Diaphragm)(103)의 원활한 진동을 위해 다수의 통기공(110)이 일정간격으로 배열되어 있으며, 뒷면(하부면) 중심으로부터 일정거리의 원주상에는 선단부의 단면이 후크 형상을 이루도록 외측을 향한 돌기(138)를 갖는 결합기(119)가 원의 형태로 수직 배열되어 있고, 결합기(119)의 내측에는 버팀대(120)가 형성되어 있다.

프레임(102)의 바닥(102a)에는 클립 스프링(116)과 PCB(115)가 결합되어 구성된 단자판(109)과 이 단자판(109)의 중심으로부터 상단부가 일정높이로 위치되어 결합되어 있는 고정코일(124)이 인서트 사출기법으로 일체화되어 형성된다.

또한 프레임(102)의 뒷면 외측에는 스피커(150)를 세트의 PCB(126)에 결합시킨 상태에서 신축 가능한 전극(116, 128)이 손상되는 것을 방지하기 위하여 120도의 간격으로 하부로 일정길이 만큼 연장 형성된 스토퍼(118)가 일체로 형성되어 있다.

상기 프레임(102)의 바닥(102a)의 상부면과 결합기(119)의 내측 하부면에는 각각 음향 임피던스 조절포(Acoustic impedance control sheet)(114)와 방진포(121)가 접합되어 있는 것이 바람직하다.

프레임(102)의 상부에는 프레임의 상단부와 동일한 높이로 다수의 원형 음향 방출공(149)을 가진 프로텍터(101)가 안착되도록 그의 주변부가 프레임의 단차부(102b)에 고정되어 있다.

또한, 프레임(102)의 바닥(102a)과 프로텍터(101) 사이에 형성된 공간에는 무빙 자석(117)이 결합된 진동판(103)이 배치되어 있다.

이를 좀더 상세하게 살펴보면, 본 발명의 제1실시예에서 프레임(102)의 바닥(102a)으로부터 하부로 연장 형성된 원형 결합기(119)는 수축과 팽창을 위해 둘 또는 그 이상의 수로 나뉘어져 원형으로 배열 될 수 있고, 그 끝단에 형성된 돌기(138)의 선단부 형상은 반원형, 또는 사다리꼴의 형태일 수 있다. 이러한 결합기(119)와 돌기(138)의 형상은 후술하는 도 13과 같이 스피커(150)가 세트의 메인 PCB(126)의 결합공(137)에 결합될 때 쉽게 탄성적으로 결합되어 결합된 상태를 유지하는데 적합한 구조를 이룬다.

또한 프레임(102)의 바닥(102a)에 인서트 몰딩방법으로 매입되는 PCB(115)는 도 5에 도시된 바와 같이 각기 코일공(134)의 중심으로부터 일정한 간격을 갖는 독립된 두 개의 원의 궤적에 대응한 동박패턴(129), (130)이 형성되어 있고 외곽에 통기공(133)이 일정간격 배열되어 있다.

PCB(115)의 동박패턴(129,130)에는 세트의 메인 PCB(126)로부터 인가되는 구동신호의 인입을 위해 도 6a 및 도 6b와 같이 클립부(116a)와 탄성 단자부(116b)가 일체로 형성된 클립 스프링(Clip spring) 구조의 신축 가능한 2개의 도전성 전극(116,128)이 결합되어 단자판(109)을 형성한다.

또한, 상기 코일공(134)에는 고정코일(124)이, 각각의 동박패턴(129,130)에는 코일선(111,139)들이 결합되어 역시 상기 단자판(109)과 함께 상기 프레임(102)에 인서트 몰딩으로 삽설된다. 이 경우 상기 고정코일은 도 12a 및 도 12b에 도시된 바와같이 보빈레스 코일 또는 별도의 보빈(123)을 사용하여 권선된 코일(124)로 구성할 수 있다.

더욱이, 상기 단자판(109)은 도 5 내지 도 7c에 도시된 바와같이 전극(116,128)이 하드보드 PCB(115)에 결합된 도전성의 각종 금속 재료가 사용된 클립 스프링 구조일 수도 있고 또는 원형의 봉 형태일 수도 있다.

또한, 단자판(109a,109b)은 도 8a 내지 도 8c 및 도 9에 도시된 바와같이 플렉시블 인쇄회로기판(PCB)(122)을 이용하여 PCB(122)에 전극(131,132)을 프레스 방식으로 직접 일체로 성형할 수도 있다. 단자판(109a)의 PCB(122)는 PCB(115)와 동일하게 코일공(134)과 5개의 통기공(133)이 형성되고, 추가로 전극(131,132)을 둘러싸는 부분에 관통공(135)이 형성되었다.

본 발명에 사용 가능한 진동판(103)의 바디(113)와 센터캡(148)의 단면 형상은 각각 도 10a 내지 도 10c에 도시된 바와같이 콘형(Cone type)(140), 평면형(Flat type)(141), 돔형(Dome type)(142)의 형상일 수 있으며, 사용 가능한 재료는 고분자 소재인 폴리에틸렌(PE), 피이티(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌이미드(PEI), 폴리이미드(PI), 캡톤(CAPTON), 또는 역자성, 반자성 계열의 금속 소재인 티탄(Ti), 알루미늄(Al), 듀랄루민, 스테인레스, 황동, 인청동이 사용될 수 있다.

에지(112)의 단면 형상은 도 11a 내지 도 11d에 도시된 바와같이 업롤형(Up roll edge)(144), 다운롤형(Down roll edge)(143), 평면형(Flat edge)(145), 웨이브형(Wave edge)(146)일 수 있으며, 또한 상기 에지(112)는 도 11e 내지 도 11h에 도시된 바와같이 완충 작용을 하는 가스켓 일체형(147a 내지 147d)일 수 있고, 그 재료는 실리콘, 고분자계열 수지, 섬유, 고무 등일 수 있다.

이 경우 상기 진동판(103)의 바디(113)와 에지(112)는 상기한 예들과 같이 별개로 제작하여 결합될 수도 있고, 일체형으로 제작될 수도 있으며, 그 외형은 원형, 타원형, 직사각형, 또는 정사각형일 수도 있다.

상기와 같은 구조를 갖는 제1실시예에서 교류성 회전 자계를 형성하는 고정코일(124)은 도 3과 같이 프레임(102)에 일체화 고정되어 기계적인 진동을 할 수 없으므로, 직류성 자계를 형성하며 고정코일(124)의 상부 공간에 위치한 무빙 자석(117)이 외부의 전기적인 구동신호에 대응된 움직임을 갖게 된다.

한편, 상기 제1실시예(150)의 자기회로는 단일의 무빙자석(117)과 단일의 고정코일(124)로 구성되었으나, 도 14에 도시된 제2실시예(160)의 자기회로는 허용입력을 증가시키며 이에 대응한 비교변 자계를 증강시키기 위하여 다수의 고정코일(124a 내지 124c)과 이에 대응한 다수의 무빙자석(117a 내지 117c)이 조합된 구조로 이루어질 수 있으며, 또한 제2실시예의 외형은 원형 또는 사각 형태일 수 있다.

또한 도 15에 도시된 제3실시예(170)의 자기회로는 다수의 고정코일(124a 내지 124c)과 단일의 디스크형 무빙 자석(117d)으로 이루어지며, 이 경우 디스크형 무빙 자석(117d)은 그 자체가 상기 제1실시예의 진동판(103)의 바디(113) 역할을 겸하여 사용될 수 있다.

더욱이, 도 16에 도시된 제4실시예(180)의 자기회로는 제3실시예와 유사하게 다수의 고정코일(124a 내지 124c)과 단일의 디스크형 무빙 자석(117e)으로 이루어지나, 바디(113a)와 일체로 단일의 무빙 자석(117e)이 형성된 구조로 이루어진다.

상기한 제2 내지 제4실시예(160,170,180)는 모두 동일한 크기를 갖는 경우 허용입력을 증가시키며 이에 대응한 비교변 자계를 증강시키는데 적합한 구조를 제공한다.

또한 본 발명은 도 17에 도시된 제5실시예(190)와 같이 무빙자석(117f)의 중간 부분이 고정코일(124a)의 외경보다 더 큰 원형 또는 사각형태의 구멍(191)이 뚫려 있는 형상일 수 있다.

이러한 제5실시예는 프로텍터(101a)의 중앙에 음향 방출공(149a)이 형성되어 있고, 고정코일(124a)은 실장된 최상부의 높이가 제1 내지 제4실시예(150-180)와 다르게 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 이는 중앙에 관통구멍(191)이 형성된 무빙 자석(117f)이 상하로 진동할 때 고정코일(124a)과 보다 가깝게 위치할 수 있도록 설계한 것이다.

상기한 제5실시예(190)는 무빙 자석(117f)이 상하로 진동할 때 고정코일(124a)과 접촉하는 것을 방지하면서 제한된 공간내에서 충분한 진동이 이루어질 수 있도록 한 것으로 소형의 제한된 크기로 대 출력을 필요로 하는 경우에 유리하다.

도 18에는 무빙 자석의 자속력을 에어갭에 집중시켜 변환 효율을 향상시키며 저음공진 주파수(f_0)를 더욱더 낮추어 재생음역을 확장시킬 수 있는 본 발명의 제6실시예가 도시되어 있다.

제6실시예(200)는 디스크형 무빙 자석(117)의 상부면이 단면이 역 'U' 형상의 원통형 요크(208)에 장착되고, 무빙 자석(117)의 하부면에 무빙 자석(117)의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 디스크형 플레이트(207)가 장착된 자기회로(201)의 요크(208)가 진동판(103)의 네크(127)에 고정되어 있다.

또한, 제6실시예는 제5실시예와 유사하게 프로텍터(101a)의 중앙에 음향 방출공(149a)이 형성되어 있고, 고정코일(124d)은 실장된 최상부의 높이가 제1 내지 제4실시예(150-180)와 다르게 돌출되어 있으며 제1 내지 제5실시예보다 대구경의 구조를 갖는다.

일반적으로는 무빙 자석의 무게가 증가함에 따라 변환효율이 떨어지나, 이러한 자기회로(201) 구조는 요크(208)와 플레이트(207) 사이의 에어갭(G)에 자속이 집중되기 때문에 오히려 변환효율이 증가하게 된다.

제6실시예에서 초기상태일 때 무빙 자석(117)은 고정코일(124d)이 요크(208)와 플레이트(207) 사이의 에어갭(G)에 위치되도록 설정되며, 구동신호가 고정코일(124d)에 인가될 때 에어갭(G)을 중심으로 상하로 진동한다.

상기한 제6실시예에서 자기회로(201)를 제외한 나머지 구조는 상기한 실시예들과 동일 또는 유사한 구조를 가지므로 이에 대한 설명은 생략한다.

상기한 제6실시예의 자기회로(201)는 도 18에 도시된 예 이외에도 도 19a 내지 도 19e에 도시된 구조를 채용할 수 있다.

먼저 도 19a에 도시된 자기회로(202)는 상기한 자기회로(201)에서 네크(127)의 결합력을 높이기 위하여 요크(208)의 상측 외주부에 진동판(103)의 네크(127)가 결합되는 진동판 안착 가이드(210)가 설치된 점에 차이가 있다.

도 19b에 도시된 자기회로(203)는 상기한 자기회로(201)에서 플레이트가 생략된 대신에 요크(208)의 선단부(208a)가 무빙 자석(117)을 향하도록 절곡되어, 요크(208)의 선단부(208a)로부터 발산되는 자속이 에어갭(G)을 통하여 무빙 자석(117)으로 집중될 수 있게 한 구조이다.

또한, 도 19c에 도시된 자기회로(204)는 상기한 자기회로(201)에서 요크(208)의 선단부(208a)가 무빙 자석(117)을 향하도록 절곡되어, 요크(208)의 선단부(208a)로부터 발산되는 자속이 에어갭(G)을 통하여 무빙 자석(117)으로 집중될 수 있게 한 구조이다. 이 구조는 에어갭(G)에 고자속밀도가 형성되어 높은 변환효율이 얻어진다.

도 19d에 도시된 자기회로(205)는 상기한 자기회로(201)에서 요크(208)의 선단부(208b)가 외측을 향하도록 절곡되어, 진동판(103)의 더스트 캡이 제거된 변형예를 보여준다.

도 19e에 도시된 자기회로(206)는 상기한 더스트 캡 제거형 자기회로(205)에서 요크(208), 무빙 자석(117) 및 플레이트(207)의 중앙부에 통기공(211)을 형성한 또 다른 변형예를 보여준다.

도시된 자기회로(206)는 통기공(211)을 통하여 스피커 내부의 열을 방출하며, 기계저항과 음향저항을 조정하여 저음공진에서의 Q 팩터(제동력의 역수)와 저음공진 주파수(f_0)를 조절하는데 이용된다.

상기한 자기회로(201-206)를 갖는 제6실시예는 후술하는 바와같이 진동계의 등가질량(m_0)이 제1 내지 제5실시예 보다 증가하게 되어 저음공진 주파수(f_0)는 낮아지며, 그 결과 재생음역이 확장된다.

본 발명의 제1 내지 제6실시예는 모두 완제품으로 조립된 경우 도 13에 도시된 바와같이 360도 전방향에 대응한 결합기(119)와 납땜 없이 360도 전방향에 대응한 자동 접속이 이루어질 수 있는 전극(116, 128) 구조를 갖게 된다. 전극(116, 128)은 코일공(134)의 중심으로부터 서로 상이한 거리에 위치설정된다.

이 경우 세트의 메인 PCB(126)에는 상기 결합기(119)에 대응하는 결합공(137)이 뚫려 있고 그 외측으로 첫 번째의 원형 전극패턴(135)이 결합공(137)의 중심으로부터 상기한 제1전극(116)과 동일한 거리에 형성되어 있으며, 다시 그보다 외측으로 두 번째의 원형 전극패턴(136)이 상기한 제2전극(128)과 동일한 거리에 형성되어 있다.

따라서, 실장시에 상기 소형 스피커의 결합기(119)를 상기 메인 PCB(126)의 결합공(137)에 위치시킨 뒤 가압함으로써 상기 두 개의 원형 전극패턴(135, 136)들은 상기 소형 스피커의 두 전극(116, 128)과 각각 서로 자동으로 탄성적/전기적으로 접속이 이루어지게 된다.

이하 본 발명의 실시예에 대한 작동원리 및 작용을 더욱더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

A. 전기-음향 변환원리 및 광대역 구조

먼저 도3, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와같이 단자판(109)을 통해 세트의 메인 PCB(126)로부터 예를들어, 정현파 구동신호가 고정코일(124)에 인가되면, 구동신호가 전달된 고정코일(124)의 중심으로부터 바깥쪽으로(도 4a) 혹은 그 반대의(도 4b) 방향으로 회전하는 교류성의 반전 자기장(M_{AC})이 발생된다.

상기한 교류성의 반전 자기장(M_{AC})은 무빙 자석(117)에서 발생하는 일정한 방향의 직류성 자기장(M_{DC})과 서로 반응하여 상대 자기장이 같은 방향이면 무빙 자석(117)과 고정코일(124) 사이에 반발력이 작용하고(도 4b), 반대 방향이면 무빙 자석(117)과 고정코일(124) 사이에 흡인력이 상호 작용하게 된다(도 4a).

상기 본 발명의 경우 고정코일(124)은 프레임(102)에 삽설된 채로 고정되어 있기 때문에 결과적으로 음향 발생을 위한 공기의 압력 변동을 일으키는 전자기적인 모든 힘은 상하유동 가능한 구조의 진동판(103)에 결합된 무빙 자석(117)에 집중된다.

따라서, 이 전자기적 흡인, 반발력에 의해 무빙 자석(117)이 상하로 진동하게 됨에 따라 무빙 자석(117)과 결합된 진동판(103)도 같이 진동하여, 그 결과 공기의 소밀파를 생성하게 되어 음향이 발생하게 된다.

이때 발생하는 음향출력은 고정코일(124)과 무빙 자석(117)의 거리가 가까울수록, 서로가 발생하

는 자기력이 강할수록, 또 진동판(103)의 실효면적(에지(112)의 중간부분에서 반대편 에지(112)의 중간 부분까지의 면적)이 클 수록, 전체 진동계의 무게가 가볍고 강할수록 큰 효율을 가지게 된다.

또한 상기 진동판(103)을 조성하는 에지(112)와 바디(113)는 반듯이 비자성 또는 역자성체를 사용 하여야 한다.

상기와 같은 원리로서 전기신호에 대응된 음향을 방출하는 본 발명 스피커는 유연성(Compliance) 있는 비자성 재료의 에지(112)와 가볍고 단단한 재료의 바디(113)를 별도로 조성하여 결합시킨 진동판(103)을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 진동판(103)의 진동을 수용하며 또 제한하는 기능을 갖는 에지(112)는 유연할수록 보다 낮은 저음영역까지 스피커의 공진 주파수를 확장하게 되며, 바디(113)와 무빙자석(117)이 결합되는 지점인 네크(127) 부분의 반정각(θ) 및 탄성율(영율)(E)을 조절함으로써 고음 공진 영역을 확장할 수 있어 본 발명의 스피커는 하기와 같이 실질적인 재생 음역의 확장을 이룰 수 있게 된다.

상기 에지(112)의 유연성에 의한 저음공진 주파수(f_0)는 일반적으로 하기 수학적 1과 같이 정하여진다.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{so}{m_0}}$$

여기서, so는 스피커에서 에지(112)의 역수인 스티프네스(Stiffness)로서 수치가 적을수록 유연함을 나타내며, m_0 는 무빙자석(117)의 무게 + 에지(112)의 1/2 무게 + 바디(113)의 무게 + 공기의 반작용에 의한 부가질량($8/3 \times 1.23 \times a^3$ (Kg))으로 표현되는 진동계의 등가질량이다. 여기서 a는 진동판의 반경임.

또한 상기 바디(113)의 네크(127)에 대한 반정각(θ) 및 탄성율(영율)(E)에 의한 고음 공진 주파수(f_h)는 일반적으로 바디의 네크 부분에 의하여 하기 수학적 2로 정하여진다.

$$f_h = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\left(\frac{1}{mm} + \frac{1}{mc}\right) \cdot \pi \cdot E \cdot h \cdot \frac{\cos\theta}{\sin\theta}}$$

여기서, h=바디(113)의 두께(m), E=바디의 영(young)율(N/m^2), θ =바디 네크의 각도(°), mm=무빙자석의 무게, mc=바디+에지의 1/2 무게이다.

또한 캡 부위의 형태에 의하여 고음공진 주파수(f_h)는 캡 부위의 재료가 Si인 경우 하기 수학적 3으로 결정되고, 캡 부위의 재료가 PE, PEI 등의 고분자 소재인 경우 수학적 4와 같이 결정된다.

$$\sqrt{1 + \frac{0.52mc}{mm}} \cdot \frac{H}{D^2} \cdot \sqrt{\frac{E}{\rho}} (1+43.9 \times 10^{-2}t)$$

$$\sqrt{1 + \frac{0.52mc}{mm}} \cdot \frac{H}{D^2} \cdot \sqrt{\frac{E}{\rho}} (1+43.9 \times 10^{-2}t)$$

상기 수학적 3과 4에서 H=캡부위 중앙의 높이(m), D=캡부위 외경의 직경길이(m), t=캡 소재 자체의 두께, ρ =캡 소재의 밀도(Kg/m^3), E=캡의 영율(N/m^2)을 가리킨다.

따라서 상기 수학적 1 내지 수학적 4에 따라 본 발명 스피커의 저음공진 주파수(f_0)는 무빙자석(117)의 무게로 인하여 종래의 동전형 스피커에 비하여 작아지고, 고음공진 주파수(f_h)는 증가하게 된다. 그 결과 저음 및 고음의 확장을 도모할 수 있게 된다.

이러한 결과는 자유음장(free field)에서 스피커 유닛의 사이즈가 20mm이고, 유닛의 높이가 3mm인 제품에 3W를 인가한 상태로 주파수 특성을 측정한 결과 도 20에 도시된 바와같이 저음공진 주파수(f_0)는 285Hz이고, 고음공진 주파수(f_h)는 15KHz로 나타났다.

따라서, 종래의 소형 스피커와 비교하여 광대역의 주파수 특성을 갖는 것을 알 수 있으며, 더욱이 본 발명은 1KHz와 2KHz에 있어서도 각각 99dB와, 100dB의 이득이 얻어지므로 종래의 부저는 약 75dB의 이득이 얻어지므로, 부저로서 사용에 어떤 문제도 발생하지 않는다.

또한 IEC 318 인공귀(Artificial Ear)에서 상기 본 발명 제품의 주파수 특성을 측정한바 도 21a 및 도 21b에 도시된 바와같은 특성 그래프가 얻어졌다. 도 21a는 전 통기공을 개방한 상태에서 측정한 것이고, 도 21b는 음향 임피던스 조절포(114)를 부착한 상태에서 측정한 것이다. 도시된 바와같이 IEC 318 인공귀(Artificial Ear)에서 전 통기공을 개방한 상태의 특성은 종래의 전용 리시버의 주파수 특성과 차이가 없음을 알 수 있고, 또한 음향 임피던스 조절포를 사용한 경우에 있어서는 20Hz에서 1KHz까지 타원형의 슬로프를 갖는 소위 로우 어코스틱 임피던스형(low acoustic impedance type) 특성을 갖는 것으로 확인되어 그 특성이 매우 우수한 것으로 나타났다.

따라서 상기한 도 20, 도 21a 및 도 21b의 주파수 특성을 보면 본 발명의 스피커는 마이크로 스피커, 리시버 및 부저에 요구되는 모든 주파수 특성을 갖고 있으면서도 허용입력이 크고 대 출력을 갖는 것을 알 수 있다.

B. 코일의 단선 방지 및 대 입력 수용구조

종래의 동전형(動電形)스피커는 코일이 직접 진동하여 음향을 발생시키는 구조, 즉 코일로부터 진동판의 바디를 따라 단자판으로 연결된 코일선이 진동판의 변위에 따라 함께 이동하는 구조이므로, 상기 코일에 전기신호를 공급하기 위한 코일선의 단선에 의해 대 입력을 수용하지 못하였다.

그러나, 본 발명의 소형 스피커에서는 코일(124)과 코일선(111,139)은 단자판(109)에 미리 조립될 때 코일(124)로부터 인출된 코일선(111,139)이 바로 근접된 거리에 위치한 단자판(109)의 동박패턴(129,130)에 고정된 상태로 프레임(102)에 인서트 몰딩으로 삽설되어 고정되고, 스피커의 작동시에 코일과 프레임은 고정된 상태를 유지한다.

따라서, 본 발명은 코일(124)은 고정되고, 신호선이 필요치 않는 자석(117)이 진동하는 구조이기 때문에 코일선의 단선 가능성이 없어??작경 20mm 정도 크기의 소형 스피커에서도 정격입력 3(W)~5(W)의 대 입력 수용을 가능하게 한다.

C. 자동 장착 및 자동 전극 접속 구조

본 발명은 상기 광대역 재생 및 대 입력 기능 외에 세트 결합시 납땜 없이 360도 전 방향에 대응된 자동 장착 및 자동 전극 접속 기능을 제공한다.

이의 실현을 위해 본 발명에서는 독립된 원의 궤적을 갖도록 동박패턴(129,130)의 위치가 코일공(134)의 중심으로부터 서로 상이한 거리에 설정된 PCB(115)에 전기 신호의 인입을 위한 클립 스프링 구조의 신축 가능한 전극(116,128)이 형성된 단자판(109)이 사용된다.

상기 단자판(109a)은 플렉시블 PCB(122)를 사용할 경우 도 8a 내지 도 8c와 같이 상기 스프링 구조의 전극(131,132)을 프레스 공법에 의하여 자체적으로 형성 가능하다. 또한, 단자판(109,109a)은 도 5 내지 도 8c와 같이 내측에 고정코일(124)을 삽설하기 위한 코일공(134)과 외측에 공기의 출입을 위한 통기공(133)이 형성되어 있는 구조일 수도 있으며, 상기 고정 코일(124)과 함께 프레임(102)의 뒷면에 인서트 사출 기법을 통하여 일체화 조성된다.

또한, 세트의 메인 PCB와 자동 결합을 위해 상기 프레임(102) 하단 뒷면 중심으로부터 일정거리의 원주상에 외측을 향한 돌기(138) 구조를 갖으며 내측에 버팀대(120)가 형성된 결합기(119)가 원의 형태로 수직 배열되어 있고, 그 뒷면의 가장자리에 본 발명 소형 스피커의 결합시 전극(116,128)을 보호하기 위한 목적의 스토퍼(118)가 120도의 각도로서 역시 일체화 성형되어 있다.

본 발명의 스피커 유니트를 사용하기 위한 세트의 메인 PCB(126)는 도 13과 같이 유니트가 장착될 위치에 결합기(119)에 대응한 결합공(137)이 뚫려 있고 그 외측으로 제1원형 전극패턴(135)이 형성되어 있으며, 다시 그보다 외측으로 제2원형 전극패턴(136)이 형성되어 있다.

그 결과 상기 결합공(137)은 상기 결합기(119)와 대응하고, 상기 두개의 원형 전극패턴(135,136)들은 스피커의 두 전극(116,128)과 각각 서로 별도 대응된다.

본 발명은 상기와 같이 결합기(119)의 외형이 원형인 까닭으로 360도 중 어느 방향으로 가압하여도 자연스러운 결합이 이루어지게 되며, 또한 서로 다른 원형의 궤적을 갖도록 형성된 신축 가능한 전극(116,128) 구조에 의해서 납땜없이 역시 360도 전방향에 대응된 자동 전극 접속이 이루어진다.

상기한 실시예에서는 소형의 스피커로서 자동 표면실장이 용이한 구조를 프레임에 일체로 형성한 것을 예로 들었으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고, 배면에 구비된 자동실장용 결합기와 탄성 스프링 전극단자를 제거하고 종래와 유사하게 한쌍의 전극단자를 구비하여 세트의 출력단자 사이에 연결시키는 구조를 갖는 것도 물론 가능하다.

또한 상기한 실시예는 스피커 유닛이 전체적으로 경박단소 형상을 갖도록 프레임을 플랫한 형상으로 채용하였으나, 비록 바람직하지는 않을지라도 예를들어, 대형상으로 프레임 구조를 채용하는 것도 물론 가능하다.

본 발명에 있어서 가장 기본이 되는 발명의 사상은 구동코일을 프레임에 고정시킨 상태에서 외부의 전기적인 구동신호에 따라 교번자계를 발생시켜 진동판에 의해 지지되는 비교번 자계를 발생하는 영구자석을 변위시킴에 의해 진동판을 변위시켜 전기신호에 대응한 음향을 발생하는 전기-음향 변환방법과 그 구조를 제안하는 것으로서, 이러한 기술사상은 어떤 종류의 전기-음성 변환기에도 적용 가능하다.

그러나, 상기한 무빙 마그넷 구조를 갖지 않고 360도 자동실장과 자동전극접속이 이루어지는 구조만을 별개로 기존의 다른 스피커 구조에 적용하는 것도 물론 가능하다.

또한, 상기한 도 7a 내지 도 8c의 실시예에서는 2 전극패턴과 2 전극이 단자판의 코일공을 중심으로 서로 대향된 위치에 떨어져서 배치된 구조를 이루고 있으나, 도 9의 실시예와 같이 2 전극패턴과 2 전극이 일측편으로 배치된 구조를 갖는 것도 가능하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에서는 대 입력, 광대역 재생이 가능한 무빙 자석 구조의 360도 전 방향 표면 실장형 소형 스피커를 사용함에 따라 음향 재생을 위해 세트에 실장되는 부품수를 줄일 수 있다.

또한, 간단한 이송 및 가압의 공정만으로도 세트 실장이 가능하여 종전의 스피커 고정 및 전극접속작업이 배제되고 성력화/자동화를 이룰 수 있게 되며, 또한 광대역 재생과 대입력이 가능하여 보다 향상된 음향 재현 능력을 보유한 첨단 휴대용 전자 제품의 개발이 가능하게 유도한다.

더욱이, 본 발명에 따른 스피커는 마이크로스피커, 리시버 및 부저를 하나의 유닛에서 모든 기능을 수행할 수 있게 되어 종래에 마이크로스피커와 부저를 각각 구비하고 있는 각종 이동통신 단말기인 경우 하나의 유닛으로 해결이 가능한 이점이 있다.

이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

외부로부터 전기적인 구동신호가 인가될 때 교번 자계를 발생하는 적어도 하나의 고정코일과,
 중앙부에 상기 코일을 지지하며 요홈구조를 갖는 프레임과,
 상기 코일의 상부에 일정거리를 두고 상하로 이동 가능하게 배치되며 일정한 크기의 비교변 자계를 발생하는 적어도 하나의 판형상의 가동형 영구자석과,
 외주부가 상기 프레임의 상단에 지지되며 중앙부에 상기 영구자석을 지지하는 진동판으로 구성되어,
 상기 구동신호에 의해 코일로부터 발생하는 교번 자계와 상기 영구자석으로부터 발생하는 비교변 자계의 상호작용에 따라 진동판이 상하로 변위되어 구동신호에 대응한 음향이 발생하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영구자석과 고정코일은 각각 1개로 이루어지고 영구자석은 중앙부에 고정코일의 진퇴가 가능한 관통구멍이 형성된 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 진동판의 상부에 영구자석과 대응한 음향방출공을 갖는 프로젝터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 진동판은 비자성체로 이루어지며 프레임에 고정되는 에지와, 상기 에지에 외주부가 접합되고 중앙 하부에 상기 영구자석이 결합된 바디로 구성되며,
 상기 영구자석과 바디는 모두 판형상으로 일체형으로 접착되어 있는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 영구자석의 외주부로 자속을 집속시키기 위한 자속집속수단을 더 포함하며,
 초기상태일 때 고정코일의 선단부가 자속집속수단에 의해 자속이 집속되는 에어갭에 위치설정되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 자속집속수단은 상기 영구자석과 진동판 사이에 배치된 역 U자형 원통 요크와, 상기 영구자석의 하부면에 고정되어 그의 외주부와 상기 요크의 선단부 사이에 상기 에어갭을 형성하기 위한 디스크형 플레이트로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 요크, 영구자석 및 플레이트의 중심을 관통하는 관통공을 더 포함하며,
 상기 진동판은 외주부가 프레임에 고정되는 에지와, 외주부가 상기 에지에 접합되며 내주부가 상기 요크의 하단 외주부에 고정되는 바디로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 프레임의 바닥에 매입되며 고정코일로부터 연장된 제1 및 제2 코일선이 각각 접속되는 제1 및 제2 전극패턴이 인쇄된 단자판용 인쇄회로기판(PCB)과,
 일단이 각각 상기 코일의 중심으로부터 서로 상이한 위치로 연장 형성된 제1 및 제2 전극패턴에 각각 고정되며 타단이 하방향으로 탄성력을 갖고 연장되어 상기 구동신호가 인가되는 제1 및 제2 전극과,
 상기 제1 및 제2 전극의 내측에 프레임의 바닥으로부터 하방향으로 연장 형성되어 상기 구동신호를 인가하는 본체의 메인 인쇄회로기판(PCB)에 형성된 결합공에 스냅 결합되는 스냅결합수단을 더 포함하며,
 상기 메인 PCB는 각각 상기 결합공의 중심으로부터 제1 및 제2 전극에 대응하는 위치를 포함하는 동심상의 제1 및 제2 원형 전극패드를 포함하여,
 상기 메인 PCB의 결합공에 상기 전기-음향 변환기의 스냅결합수단이 결합될 때 상기 제1 및 제2

전극이 제1 및 제2 원형 전극패드와 자동으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스냅결합수단은 탄성력을 갖도록 적어도 20이상의 상하방향 절개부를 갖는 원통부와, 원통부의 선단부로부터 외측을 향하여 돌출된 환상 돌기로 구성되며,

상기 원통부의 내측에 버팀대가 형성되고, 프레임의 외측 하단에는 스냅결합시에 제1 및 제2 전극의 손상을 방지하기 위한 다수의 스톱퍼가 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 프레임의 바닥에 음향방출 및 방열용으로 형성된 다수의 통기공과,

상기 프레임의 내측 바닥면에 부착되어 음향 임피던스를 조절하기 위한 음향 임피던스 조절포와,

상기 원통부의 내측에 부착된 방진포와,

외주부가 상기 프레임의 상단부에 안착되며 일정한 크기의 다수의 음향 방출공을 가진 프로젝터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 진동판은 에지와 바디로 구성되며,

상기 바디는 콘형, 평면형 및 돔형중 어느 하나의 형상으로 이루어지고,

상기 에지는 압롤형, 다운롤형, 평면형 및 웨이브형중 어느 하나 또는 완충 작용을 하는 가스켓 일체형중 하나로 이루어지며,

상기 진동판은 원형, 타원형, 직사각형 및 정사각형중 어느 하나의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 12

외부로부터 전기적인 구동신호가 인가되는 적어도 하나의 고정코일과,

중앙부에 상기 코일을 지지하며 요홈구조를 갖는 프레임과,

상기 코일의 상부에 일정거리를 두고 상하로 이동 가능하게 배치된 판형상의 영구자석과,

외주부가 상기 프레임의 상단에 고정되며 내주부에 상기 영구자석을 지지하는 에지로 구성되어,

상기 구동신호에 의해 코일로부터 발생하는 교번 자계와 상기 영구자석으로부터 발생하는 비교번 자계의 상호작용에 따라 영구자석이 상하로 변위되어 구동신호에 대응한 음향이 발생하는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환기.

청구항 13

피결합될 기관의 결합공에 가압에 의해 자동으로 장착되고 자동으로 구동신호 인가용 전극의 접속이 이루어지는 전방향 자동 스피커 결합장치에 있어서,

상기 스피커 결합장치는 프레임의 바닥에 매입되며 코일로부터 연장된 제1 및 제2 코일선이 각각 접속되는 제1 및 제2 전극패턴이 인쇄된 단자판용 인쇄회로기판(PCB)과,

일단이 각각 상기 코일의 중심선으로부터 서로 상이한 위치로 연장 형성된 제1 및 제2 전극패턴에 각각 고정되며 타단이 하방향으로 탄성력을 갖고 연장되어 상기 구동신호가 인가되는 제1 및 제2 전극과,

상기 제1 및 제2 전극의 내측에 프레임의 바닥으로부터 하방향으로 연장 형성되어 상기 피결합될 기관의 결합공에 스냅 결합되는 스냅결합수단으로 구성되며,

상기 피결합될 기관은 각각 상기 결합공의 중심으로부터 제1 및 제2 전극에 대응하는 위치를 포함하는 동심상의 제1 및 제2 원형 전극패드를 포함하여,

상기 피결합될 기관의 결합공에 상기 스냅결합수단이 결합될 때 상기 제1 및 제2 전극이 제1 및 제2 원형 전극패드와 자동으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전방향 자동 스피커 결합장치.

청구항 14

외부로부터 프레임에 고정 설치된 고정코일에 전기적 구동신호를 인가하여 구동신호에 따라 가변되는 교번 자계를 발생하는 단계와,

일정한 크기의 비교번 자계를 발생하며 진동판에 의해 변위 가능하게 지지된 가동형 영구자석을 상기 교번 자계에 의해 상하로 변위시킴에 따라 상기 진동판을 상하로 변위시켜 음향을 발생하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환방법.

청구항 15

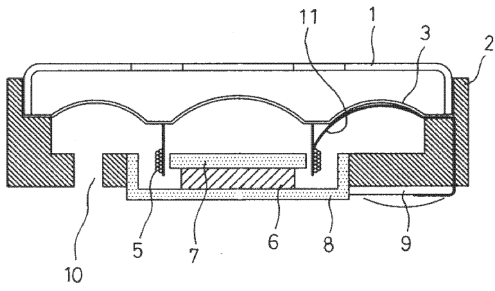
외부로부터 프레임에 고정 설치된 고정코일에 전기적 구동신호를 인가하여 구동신호에 따라 가변되는 교번 자계를 발생하는 단계와,

일정한 크기의 비교번 자계를 발생하며 변위 가능하게 지지된 판형상의 영구자석을 상기 교번 자

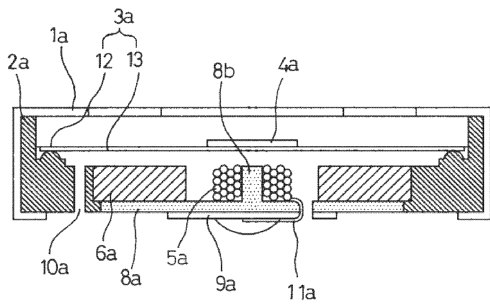
계에 의해 상하로 변위시킴에 따라 음향을 발생하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기-음향 변환방법.

도면

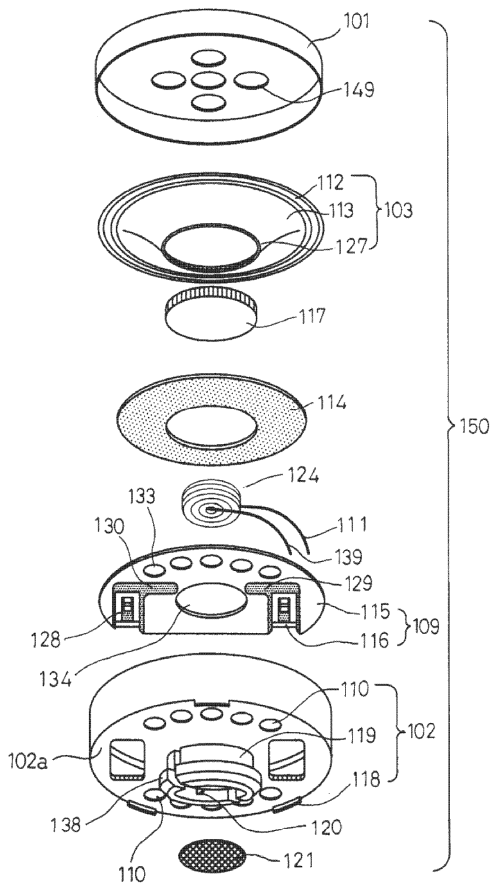
도면 1a



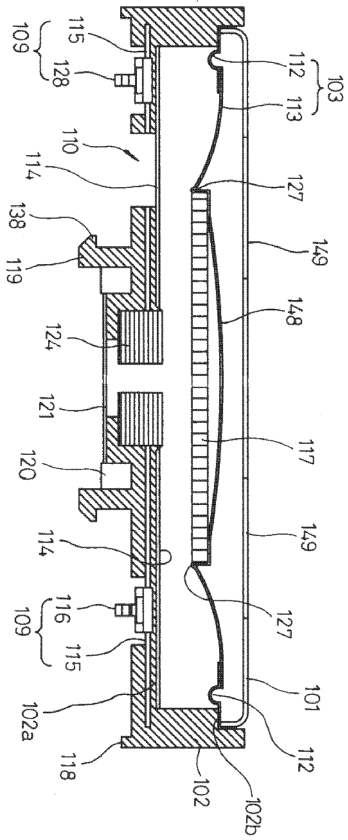
도면 1b



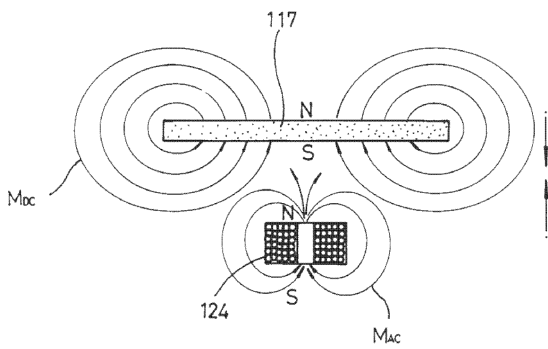
도면2



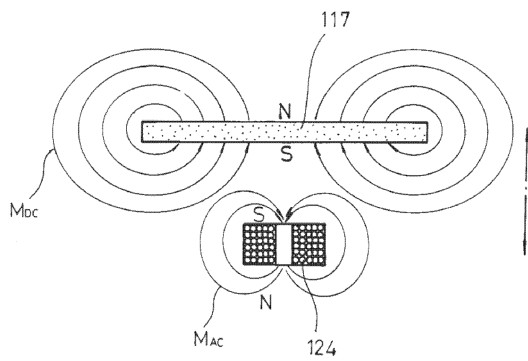
도면3



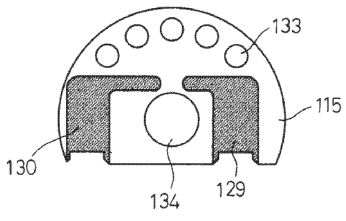
도면4a



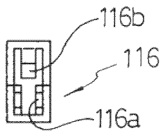
도면4b



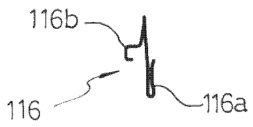
도면5



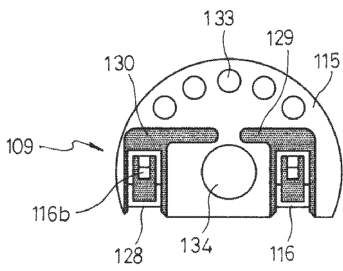
도면6a



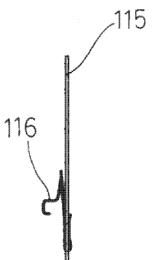
도면6b



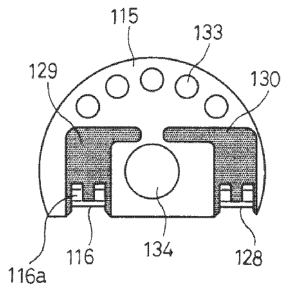
도면7a



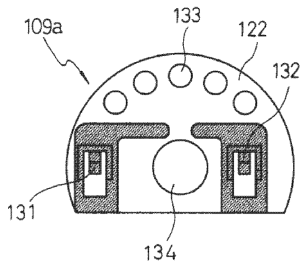
도면7b



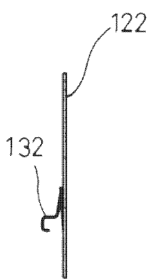
도면7c



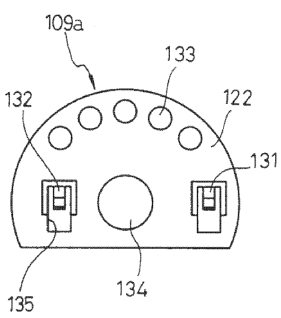
도면8a



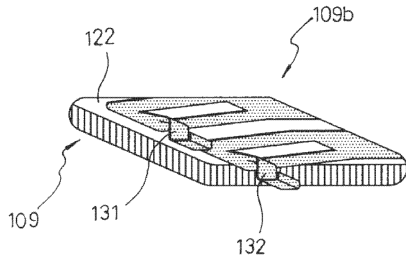
도면8b



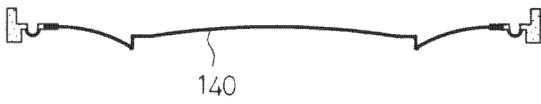
도면8c



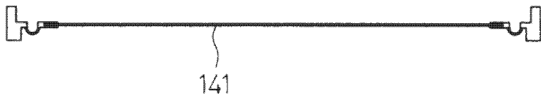
도면9



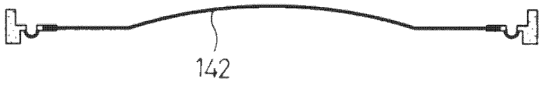
도면 10a



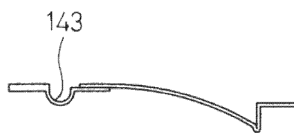
도면 10b



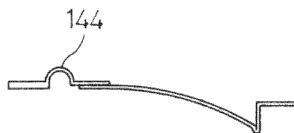
도면 10c



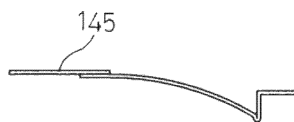
도면 11a



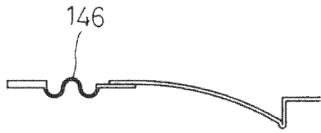
도면 11b



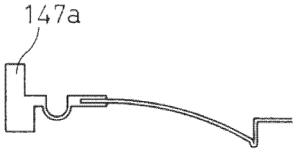
도면 11c



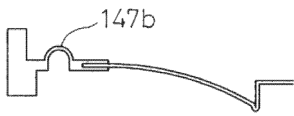
도면11d



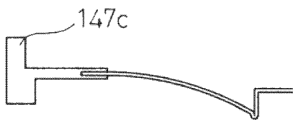
도면11e



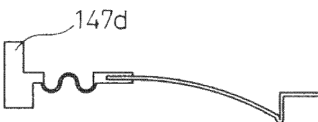
도면11f



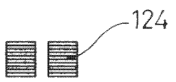
도면11g



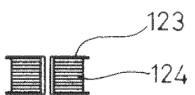
도면11h



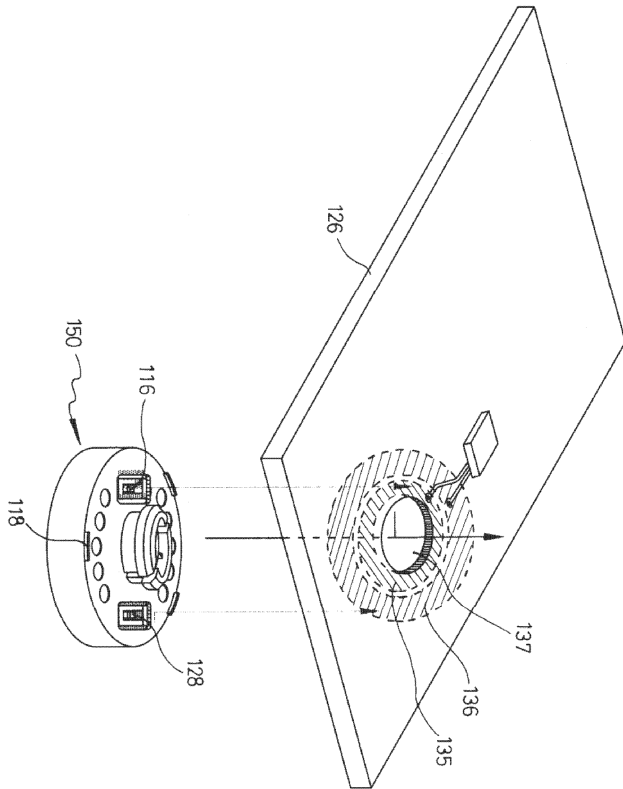
도면12a



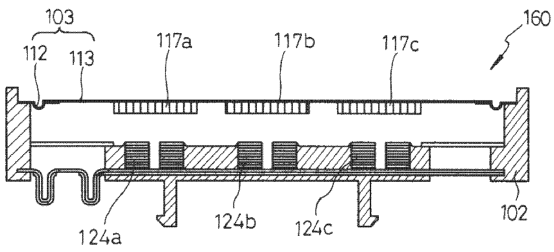
도면12b



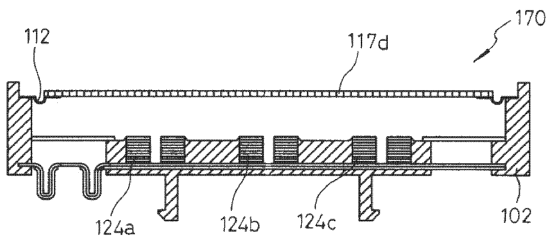
도면13



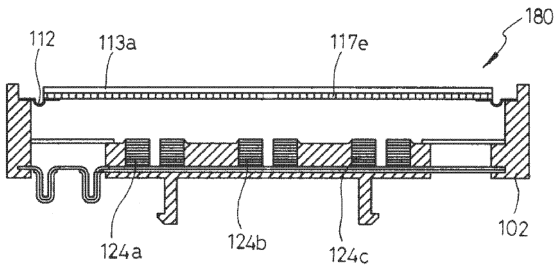
도면14



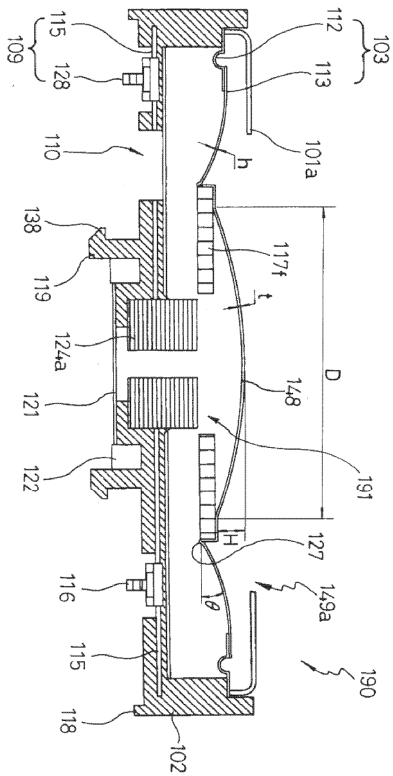
도면15



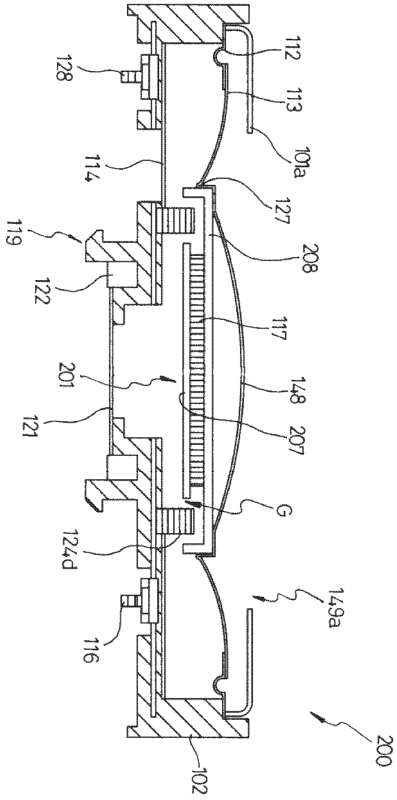
도면16



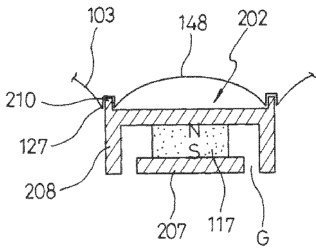
도면17



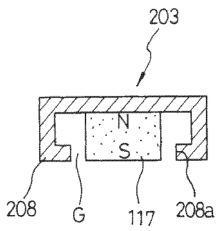
도면 18



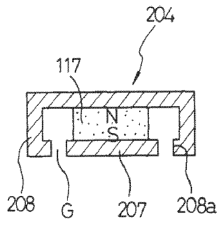
도면 19a



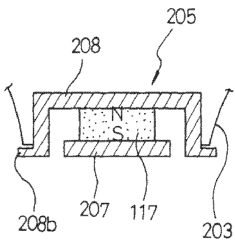
도면 19b



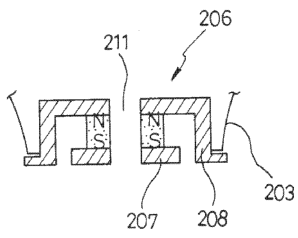
도면 19c



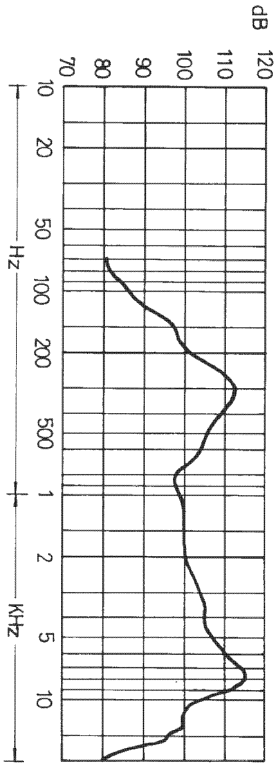
도면 19d



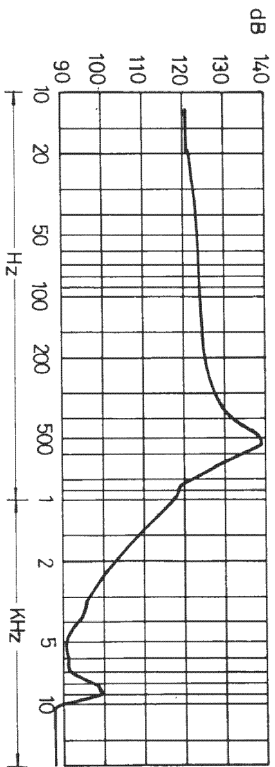
도면 19e



도면20



도면21a



도면21b

