



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년12월09일  
 (11) 등록번호 10-0872762  
 (24) 등록일자 2008년12월02일

(51) Int. Cl.  
 H04R 9/04 (2006.01) H04R 9/02 (2006.01)  
 H04R 13/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0020092  
 (22) 출원일자 2008년03월04일  
 심사청구일자 2008년03월04일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR200401424 Y1  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**팜쉬주식회사**  
 인천 부평구 산곡동 225-4  
 (72) 발명자  
**김덕규**  
 경북 칠곡군 동명면 기성리 517-15호  
**백성흠**  
 인천 남구 도화3동 947-3  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인태동**

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 선동국

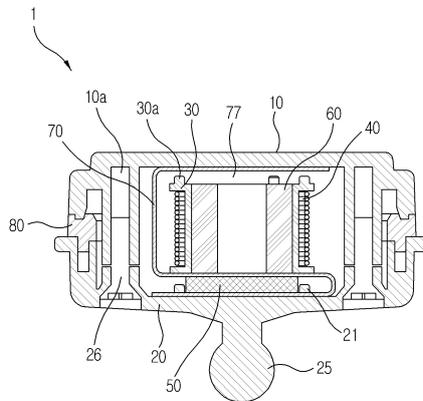
**(54) 골전도 스피커용 보이스 코일 구조체 및 골전도 스피커**

**(57) 요약**

본 발명은 골전도 스피커용 보이스 코일 구조체에 관한 것으로서, 중앙에 중공이 형성된 보빈, 상기 보빈의 중공에 삽입 설치되는 페라이트 코어 및 상기 보빈의 외주면에 권취되는 보이스 코일을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 보이스 코일이 권취된 보빈의 내부에 투자율이 높은 페라이트 코어를 삽입함으로써 컴팩트한 구조, 스피커의 출력 향상, 주파수대역 향상, 노이즈 차단, 중저음 재생시의 왜곡을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**강상규**

서울 광진구 자양동 679-19호

**최계숙**

경기 수원시 영통구 영통동 1046-1 청명마을 삼성  
아파트436-1101호

**최석규**

인천 부평구 부평동 70-125호 동아아파트 34-602호

(56) 선행기술조사문헌

US2007-53542A1\*

JP07-240995a

US5715324 A

JP55-90200 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

골전도 스피커에 있어서,

내부 공간이 형성된 하우징;

상기 하우징의 하단에 위치하는 마그네트;

중앙에 중공이 형성된 보빈, 상기 보빈의 중공에 삽입 설치되는 페라이트 코어 및 상기 보빈의 외주면에 권취되는 보이스 코일을 포함하고, 상기 마그네트의 상부에 위치하는 보이스 코일 구조체; 및

제 1 지지부, 상기 제 1 지지부의 상단으로부터 연장형성되는 상면부 및 상기 제 1 지지부의 하단으로부터 연장형성되는 제 1 하면부를 포함하고, 상기 제 1 하면부가 상기 마그네트와 보이스 코일 구조체 사이에 개재되며, 상기 상면부가 상기 하우징의 상부 내면에 대접하는 진동자를 포함하는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하우징은 상부 하우징과 하부 하우징 간에 완충부재가 개재되는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 진동자의 안착면은 하방으로 2단 절곡형성되어 제 2 지지부 및 제 2 하면부를 형성하고,

상기 제 1 하면부와 제 2 하면부 사이 공간에 상기 마그네트가 삽입설치되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 하부 하우징의 하면에는 결합 돌기가 복수 개 형성되고, 상기 제 2 하면부는 상기 결합 돌기에 대응되는 위치에 결합공이 형성되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 하부 하우징의 저면에는 헤드셋에 결합되기 위한 헤드셋 결합 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 보빈은 상단 및 하단에 지지대가 외측으로 연장형성되고, 상기 상단의 지지대의 상면에는 권선기 지그에 결합되는 지그 결합 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

### 청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 보이스 코일 구조체의 상면과 상기 진동자의 상면부 간에는 일정 거리 이격되도록 에어갭이 형성되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

**청구항 10**

제 3 항에 있어서,

상기 보빈의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 보빈의 외주면에 상기 보이스 코일이 솔레노이드 형태로 권취되는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 골전도 스피커용 보이스 코일 구조체 및 골전도 스피커에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보이스 코일이 권취된 보빈의 내부에 투자율이 높은 페라이트 코어를 삽입함으로써 컴팩트한 구조, 스피커의 출력 향상, 주파수대역 향상, 노이즈 차단, 증저음 재생시의 왜곡을 감소시킴과 아울러 진동자를 일체형으로 구성함으로써 와전류 손실을 최소화하여 고주파에서도 우수한 특성을 나타낼 수 있도록 하는 골전도 스피커용 보이스 코일 구조체 및 골전도 스피커에 관한 것이다.

**배경기술**

- <2> 골 전도 스피커(Bone conduction speaker)는 공기전도방식 (Air conduction)의 스피커와는 달리 입력되는 전기적인 신호를 진동신호로 변환하고, 변환된 진동신호는 두개골( Cranialbone) 이나 턱뼈를 통해 외이나 중이를 거치지 않고, 직접 달팽이관으로 전달된 후 청각신경을 통해 뇌로 전달되는 원리를 이용한 것이다. 또한 이소골에 구성된 3개의 뼈를 경유하지 않고 와우에 보내어지므로 고막이나 이소골에 이상이 있는 난청자라도 와우와 청각신경이 정상이라면 골 전도로 명확하게 소리를 들을 수 있는 장점이 있어 난청자에게는 보청기 대용으로도 사용되고 있다.
- <3> 또한 난청장애가 없는 일반인에게는 귀를 막지 않고 사용함으로써 난청예방을 통한 청각보호와 주변소리를 동시에 수신 할 수 있으며 소음공해가 심한 환경에서도 사용할 수 있게 된다.
- <4> 골전도 스피커는 골전도 헤드셋(Bone conduction Headset)에 결합된 형태로 많이 제작되는데, 골전도 헤드셋은 골전도 스피커가 귀 전면부의 얼굴 측면부(관자놀이 부분)나 귀 후면부 및 머리부분의 이마에 착용되면, 입력되는 소리가 고막을 통하지 않고 청신경으로 직접 전달됨으로서, 일반 보청기를 사용할 수 없는 난청자와 전음성 난청(외이나 중이에 장애가 있는 경우)자는 물론, 건강한 달팽이관을 가졌음에도 난청으로 고통 받고 있는 중이의 기관들이 손상된 자에게는 다양하고 광범위하게 적용하여 사용할 수 있으며, 아울러 난청 장애우가 아닌 일반인들도 골 전도 헤드셋을 사용 시에는 다양하게 적용할 수 있는 장점이 있다. 또한 최근에는 골 전도 스피커를 적용한 휴대폰이 개발되어 보급되고 있다.
- <5> 골전도 헤드셋은 기존의 공기전도 방식(Air conduction)의 헤드셋에 비해 소리의 3대 요소인 주파수, 진폭 및 음색이 절대적으로 미흡하며, 소리의 3대 요소를 충족하지 못하는 기술의 한계성으로 인해, 모노신호(MonoSignal)와 스테레오신호(Stereo Signal)를 처리하는 골전도 스피커(Bone conduction speaker)가 구분되어 보급되고 있다.
- <6> 모노신호 처리용으로 널리 사용되고 있는 골전도 스피커가 국내등록특허 제10-586140호에 개시되어 있다. 상기 등록특허는 스테레오 신호 처리용으로는 적합하지 않아 통신용 등의 제한된 분야에서만 사용되고 있다.
- <7> 한편, 오디오용으로 적용되는 골전도 스피커(Boneconduction speaker)가 다양한 구조로 개발되고 있으나, 이들 또한 스테레오 신호(StereoSignal)를 처리하는 과정에서 스피커의 기본인 소리의 3대 요소를 충족하지 못함으로써 오디오 수신용으로서의 제기능을 구현하지 못하고 있는 실정이다.
- <8> 이러한 종래 오디오용 골전도 스피커는 크게 진동판이 하우징 외부로 노출되어 있는 하우징 방사형과 진동판이 하우징 내부에 설치되어 있는 하우징 내장형으로 구분된다.

- <9> 하우징 방사형 골전도 스피커의 전형적인 예가 국내공개특허 제10-2007-35376호에 개시되어 있다. 상기 하우징 방사형 골전도 스피커는 진동수단인 진동링에 연결된 쿠션링이 하우징의 외부로 돌출된 형태를 취하여 진동링의 진동이 쿠션링을 통해 청각신경으로 전달되는 구조를 취하고 있다.
- <10> 상기 하우징 방사형 골전도 스피커의 구조는 쿠션링을 인체의 뼈에 밀착시켜 사용한다는 점 외에는 종래의 공기전도 방식(Air conduction)의 스피커와 구성 및 원리가 동일하다.
- <11> 이러한 구성은 종래 골전도 스피커가 입력 사운드 신호 재생시 진동으로 인한 소리전달에서 발생하는 음량감소와 음질왜곡의 단점을 개선하지 못하는 단점을 공기전도방식과 동일한 원리를 적용하여 해결하고자 하는 취지에서 제안되었으나, 진동으로 인한 피부 밀착면에서 간지러움과 진동으로 인한 마찰로 인해 장시간 사용 시에는 통증을 유발하고 있다.
- <12> 또한, 쿠션링이 얼굴에 밀착되면 그로 인해 진동링의 유격 공간이 축소되고 그에 따라 텐션이 감소되어 음량과 음질이 현저하게 감소되는 중대한 단점이 있다.
- <13> 또한, 진동부가 외부로 노출된 구조를 취하므로 하우징에 틈이 발생하며, 이 틈으로 외부의 이물질이 유입되어 적재되거나 습도상승 및 생활방수의 보호가 구성되지 않아 미세하게 진동하는 진동판의 구조변형이 가속되어 이로 인해 진동효과가 감소하여 음질과 음량에 중대한 문제점이 있다.
- <14> 한편, 하우징 내장형 골전도 스피커로서 많이 사용되고 있는 구조가 국내등록특허 제10-344901호에 개시되어 있다.
- <15> 상기 등록특허는 양측에 지각이 형성된 절곡부를 갖는 요크, 상기 요크에 형성된 상기 각각의 지각에 끼움 결합되는 한 쌍의 보이스코일, 상기 한 쌍의 보이스코일 사이에 일정한 간격을 유지한 채 배열되는 마그네트, 상기 마그네트의 저면에 대면하는 플레이트 및 상기 플레이트의 저면에 위치하는 진동판을 포함하여 구성되며, 4곳의 자속밀집공극을 형성하고 한 쌍의 보이스코일에 의한 2곳의 자기변화 현상으로 진동판이 진동하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 하우징 내장형 골전도 스피커는 진동판이 하우징 내부에 구성되어 있으므로 외부에서 물리적인 힘을 가하여도 음원과 음질에서의 왜곡이 발생하지 않는다는 점에서는 방사형에 비해 개선된 점이 있으나, 진동판에서 진동한 음원이 하우징을 통해 간접적으로 피부밀착면의 뼈와 밀착되어 진동하므로 음량과 저음재생부분에서 진동판 개방형보다 음질상태가 저조한 문제점이 대두되고 있는 실정이다.
- <17> 즉, 진동판이 하우징의 내부에서 진동하여 하우징의 상부가 피부접촉면과 접촉함에 있어서 소리의 3대 요소가 노출형보다 기술적인 난이도가 상대적으로 높아 이를 구현하는데 많은 어려움이 내재되어 있으며 관련업계에서도 연구에 총력을 기울이고 있는 실정이며, 이를 개선하기 위해 진동자(50)와 진동판(60)을 복잡한 구조와 세밀한 형상으로 제작하고 있다.
- <18> 또한, 음질과 음량 향상을 위해서는 또 다른 소자로 필수적으로 사용되는 것이 요크(20)이며, 이는 규격과 중량이 큰 구조로 되어 있다.
- <19> 또한, 상술한 소자들을 조립시 음량과 음질을 향상하기 위한 또 다른 소자는 도면에서 보는 바와 같이 추가적으로도 많은 소자를 적용하고 있으며 이는 유사한 다른분야의 한 실시 예를 통해 이에 대한 세부적인 설명을 하기로 한다.
- <20> 그러나, 이러한 경우 소자의 규격 및 중량증가로 인해 제작 비용이 증가할 뿐 아니라 사용상의 단점이 발생하고 복잡한 구조로 인해 다른 측면에서의 품질 저하를 가져오는 문제점이 있으며, 하기에서 이에 대해 상세하게 설명하기로 한다.
- <21> 이러한 문제점에 대한 이해를 돕기 위해 골전도 스피커와 구조가 유사한 트랜스포머를 예시하여 설명하기로 한다.
- <22> 전자회로의 구성에서 트랜스포머는 다양한 형태와 용도로 사용되고 있으며, 코어와 코일 및 보빈이 필수적으로 구성된다.
- <23> 트랜스포머는 통상적으로 규소강판 여러 장을 "E"자 형상으로 대칭적으로 적층하고 적층된 공간에는 "I" 형상의 규소강판을 틀 삽입한 후, 보빈을 "E" 형상의 중앙에 삽입한 후 보빈의 외주면에 코일을 권취한 구조를 갖는다.
- <24> 여기서, 철심코어를 하나의 덩어리로 구성하면 와전류는 서로 단락 상태가 되어 손실발생을 증가시키므로, 여러

장의 규소강판을 적층한 구조를 취하여 전류의 손실을(Eddy Currents loss)을 방지하도록 하고 있다. 와전류는 자기장 형성시 규소강판 내에서 발생하는 전류이다.

- <25> 그러나, 주파수가 높아지면 와전류의 손실은 점차적으로 증가하여 E,I Core에 적층된 좁은 공간에서도 발생하게 되고, 그에 따라 주파수가 일정이상 높아지면 철심코어로는 와전류 손실로 인해 더 이상 사용하기가 힘들어지게 된다.
- <26> 이로 인해 철심코어는 주로 저주파대역에서만 한정적으로 사용되고 있다.
- <27> 이러한 규소강판으로 구성된 철심코어의 문제점은 종래의 하우스징 내장형 골전도 스피커에도 매우 유사하게 적용된다.
- <28> 즉, 종래 하우스징 내장형 골전도 스피커의 핵심구성인 코일, 마그네트, 진동자 및 이를 감싸는 하우스징에 있어서, 진동음을 최종 전달하기 위한 진동판은 요크, 프레임, 진동자외에도 많은 부품들을 적층되는 구조를 취하고 있다. 보다 상술하면, 이들 소자들을 지지하고 결속하는 스크류, 진동역할을 위한 진동자에서의 텐션기능이 있는 진동판의 구성, 진동판을 용수철 등과 같은 소재를 사용하여 텐션을 조정하기 위한 많은 부품들이 형성되어 있으며, 이들의 구조는 트랜스포머의 E,I 철심코어의 구조와 매우 유사하다.
- <29> 따라서, 소요되는 소자의 증가에 따라 전류의 증가는 커지게 되며 이로 인해 고주파 대역에서의 신호처리는 한계가 있는 것이다.
- <30> 이로 인해 고주파대역을 처리하는 주파수대역에서는 불필요한 고주파 노이즈 발진으로 인해 고주파대역에 간접적인 영향을 인가함으로써 음질의 왜곡현상은 증가되는 문제점이 발생하게 된다.
- <31> 이와 같이, 이러한 기존방식의 골 전도 스피커는 음량과 음질 및 주파수 특성등의 향상을 위해 많은 소자들이 적층된 복잡한 구조를 취하고 있으며, 이러한 구조에서 각 소자간을 정밀하게 기계적으로 조립한다고 하여도 소요부품의 증가 및 소요부품의 치수 산포에 따라, 진동량에 편차가 발생함으로써 진동특성의 불량이 발생되고 있다.
- <32> 이러한 문제점은 종래 하우스징 방사형 골전도 스피커에도 동일하게 발생되고 있다.
- <33> 즉, 종래의 골전도 스피커는 골전도 스피커의 음질 개선을 위해 많은 소자를 복잡하고 세밀하게 적층시켜 구성함에도 불구하고 상술한 문제점에서 설명한 바와 같이 골전도 스피커의 일부 핵심기능을 구현하지 못하고 있는 것은 심각한 문제점이 있는 것이며, 더구나 이러한 구조적인 구성으로 인해 성능 및 음질과는 무관한 착용감에서도 많은 불편이 초래되고 있다.
- <34> 한편, 국내등록특허 제10-799428호에는 골전도 스피커의 출력향상을 위한 수단으로서, 진동판의 상부에 마그네트를 구성함으로써 진동자와 진동판의 출력을 향상시키도록 하는 구조가 개시되어 있다.
- <35> 그러나, 상기 등록특허는 마그네트의 자력이 인체에 직접 전달되므로 인체에 유해할 뿐 아니라 여전히 스피커의 출력향상 정도가 충분하지 못한 문제점이 있다.
- <36> 이러한 각종 문제점에 따라 기존의 모든 음향기기는 공기전도(Air conduction)방식으로 보급화 되어 있고 골전도 스피커는 그 용도가 제한적으로 사용되고 있다.
- <37> 따라서, 음향신호를 진동으로 처리하여 이를 다시 음향신호로 수신하는 골전도 스피커에서는 진동에 필요한 새로운 소자개발 및 구조개발을 통해 음질향상, 출력 증가 및 진동시 발생하는 외부 누설음 감소가 시급하게 절대적으로 필요한 실정이다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <38> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 보이소 코일이 권취된 보빈의 내부에 투자율이 높은 페라이트 코어를 삽입함으로써 컴팩트한 구조, 스피커의 출력 향상, 주파수대역 향상, 노이즈 차단, 중저음 재생시의 왜곡을 감소시킬 수 있도록 하는 것이다.
- <39> 본 발명의 다른 목적은 진동자를 일체형의 얇은 구조로 구성함으로써 중량이 획기적으로 감소됨으로써 경량화와 소형화가 가능하고, 진동자가 하나의 형상으로 구성되어 진동시 진동자에서 발생하는 진동으로 인한 노이즈를 원천적으로 차단할 수 있도록 하는 것이다.

<40> 본 발명의 또 다른 목적은 상부 하우징과 하부 하우징 사이에 완충부재를 개재함으로써 진동음의 왜곡 감소와 외부 누설음을 감쇄할 수 있도록 하는 것이다.

**과제 해결수단**

- <41> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 중앙에 중공이 형성된 보빈, 상기 보빈의 중공에 삽입 설치되는 페라이트 코어 및 상기 보빈의 외주면에 권취되는 보이스 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커용 보이스 코일 구조체가 제공된다.
- <42> 여기서, 상기 보빈은 상단 및 하단에 지지대가 외측으로 연장형성되고, 상기 상단의 지지대의 상면에는 권선기 지그에 결합되는 지그 결합 돌기가 형성되는 것이 바람직하다.
- <43> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 내부 공간이 형성된 하우징, 상기 하우징의 하단에 위치하는 마그네트, 중앙에 중공이 형성된 보빈, 상기 보빈의 중공에 삽입 설치되는 페라이트 코어 및 상기 보빈의 외주면에 권취되는 보이스 코일을 포함하고, 상기 마그네트의 상부에 위치하는 보이스 코일 구조체 및 제 1 지지부, 상기 제 1 지지부의 상단으로부터 연장형성되는 상면부 및 상기 제 1 지지부의 하단으로부터 연장형성되는 제 1 하면부를 포함하고, 상기 제 1 하면부가 상기 마그네트와 보이스 코일 구조체 사이에 개재되며, 상기 상면부가 상기 하우징의 상부 내면에 대접하는 진동자를 포함하는 것을 특징으로 하는 골전도 스피커가 제공된다.
- <44> 여기서, 상기 하우징은 상부 하우징과 하부 하우징 간에 완충부재가 개재되는 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- <45> 또한, 상기 진동자의 안착면은 하방으로 2단 절곡형성되어 제 2 지지부 및 제 2 하면부를 형성하고, 상기 제 1 하면부와 제 2 하면부 사이 공간에 상기 마그네트가 삽입설치되는 것이 보다 바람직하다.
- <46> 또한, 상기 하부 하우징의 하면에는 결합 돌기가 복수 개 형성되고, 상기 제 2 하면부는 상기 결합 돌기에 대응되는 위치에 결합공이 형성되는 것이 더욱 바람직하다.
- <47> 또한, 상기 하부 하우징의 저면에는 헤드셋에 결합되기 위한 헤드셋 결합 돌기가 형성되는 것이 가능하다.
- <48> 또한, 상기 보빈은 상단 및 하단에 지지대가 외측으로 연장형성되고, 상기 상단의 지지대의 상면에는 권선기 지그에 결합되는 지그 결합 돌기가 형성되는 것이 바람직하다.
- <49> 또한, 상기 보이스 코일 구조체의 상면과 상기 진동자의 상면부 간에는 일정 거리 이격되도록 에어갭이 형성되는 것이 보다 바람직하다.
- <50> 또한, 상기 보빈의 단면은 원형으로 형성되고, 상기 보빈의 외주면에 상기 보이스 코일이 솔레노이드 형태로 권취되는 것이 더욱 바람직하다.

**효과**

- <51> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 보이스 코일이 권취된 보빈의 내부에 투자율이 높은 페라이트 코어를 삽입함으로써 컴팩트한 구조, 스피커의 출력 향상, 주파수대역 향상, 노이즈 차단, 중저음 재생시의 왜곡을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- <52> 또한, 진동자를 일체형의 얇은 구조로 구성함으로써 중량이 획기적으로 감소됨으로써 경량화와 소형화가 가능하고, 진동자가 하나의 형상으로 구성되어 진동시 진동자에서 발생하는 진동으로 인한 노이즈를 원천적으로 차단할 수 있는 효과도 있다.
- <53> 또한, 상부 하우징과 하부 하우징 사이에 완충부재를 개재함으로써 진동음의 왜곡 감소와 외부 누설음을 감쇄할 수 있는 효과도 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <54> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하기로 한다.
- <55> 도 1은 본 발명에 따른 골전도 스피커의 정면도, 도 2는 본 발명에 따른 골전도 스피커의 분해 정면도, 도 3은 도 2의 진동부의 분해 사시도, 도 4는 본 발명에 따른 골전도 스피커의 정단면도이다.
- <56> 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 골전도 스피커(1)는 상부 하우징(10)과 하부 하우징(20)의 사이에 진동자(70)가 위치하고, 진동자(70)의 상부 공간에 보이스 코일 구조체가 위치하고 진동자(70)의 하부 공간에 마그네트

(50)가 삽입되는 구조를 갖는다.

- <57> 상부 하우징(10)의 내면에는 하부 하우징(20)의 결합돌기(26)에 결합하는 결합홈(10a)이 하방으로 돌출형성되어 상부 하우징(10)과 하부 하우징(20)을 고정적으로 결합하도록 되어 있다.
- <58> 또한, 상부 하우징(10) 및 하부 하우징(20)의 외주연은 상호 결합시 일정 거리 이격되도록 구성되어 있으며, 이 이격된 공간에 완충부재(80)가 삽입된다.
- <59> 따라서, 상부 하우징(10)과 하부 하우징(20)이 결합하면 상부 하우징(10)의 하측 단면은 결합홈(10a)과 하부 하우징(20)의 결합돌기(26)부분 외에는 일정한 공간이 구성되어 완충부(80)가 삽입되게 되는 것이다.
- <60> 상부 하우징(10)의 내면은 후술할 진동자(70)의 상면부(72)가 밀착 결합되어 상면부(72)에서 발생하는 진동음을 인체의 피부와 밀착되어 전달하는 역할을 한다.
- <61> 하부 하우징(20)의 내면에는 진동자를 고정하기 위한 결합돌기(21)가 상부로 돌출형성되어 진동자(70)의 제 2 하면부(75)에 형성된 결합공(75a)과 결합할 수 있도록 구성되어 있다.
- <62> 또한, 하부 하우징(20)의 저면에는 골전도 스피커(1)를 헤드셋(미도시)의 하우징 부분과 결합하기 위한 헤드셋 결합용 돌기(25)가 구성되어 있다. 헤드셋 결합용 돌기(25)는 헤드셋과의 결합 시 헤드셋에 구성된 결합 홈(미도시)과의 조립을 용이하게 한 구성이며 이를 통해 헤드셋을 사용 시 인체의 두부에 따라 밀착면의 이격되는 문제점을 보완하기 위해 피부와의 밀착이 견고하도록 회전이 가능하도록 구성된 것이다.
- <63> 상술한 바와 같이, 상부 하우징(10)의 상면은 인체의 피부에 밀착되어 진동자(70)의 진동음을 빠로 전달하는 역할을 하는 동시에 진동부(2)를 하우징 내부에 내장하는 외장 커버 역할을 구현하게 된다.
- <64> 이로 인해 상부 하우징(10)의 상면에 물리적인 힘을 가하더라도 진동부(2)에서 발생된 음질과 음량에 변화가 발생하지 않는 장점이 있다.
- <65> 진동부(2)를 하우징 내부에 구성하면 종래와 같은 음질과 음량저하가 발생할 수 있으나, 이는 후술하는 페라이트 코어(60), 일체형의 진동자(70) 구조 등을 통해 획기적으로 개선할 수 있게 된다.
- <66> 또한, 진동부(2)가 하우징 내부로 구성함으로써 외부환경으로 인한 온도, 습도와 먼지등의 이물질이 유입되는 현상을 원천적으로 차단함으로써 제품의 기능향상시킬 수 있고 수명을 연장하는 경제성을 제공하게 된다.
- <67> 본 실시예에서 골전도 스피커(1)를 헤드셋과 분리형으로 구성하는 예를 예시적으로 설명하였으나, 골전도 스피커(1)를 헤드셋 내부에 내장형으로 설치할 수 있음은 당연한 것이다.
- <68> 완충부재(80)는 상부 하우징(10)과 하부 하우징(20) 간에 개재되어 동일 재질로 이루어진 상,하부 하우징(10, 20)이 직접 결합할 경우 진동자(70)가 하우징 내부 공간에서 진동할 때 발생할 수 있는 진동음의 왜곡과 외부 누설음을 감쇄시키고 진동시 완충역할과 함께 외부로 전달되는 음량과 음질을 향상하기 위해 사용되는 것으로서, 실리콘, 고무 등의 완충부재가 사용될 수 있으며, 다양한 실험 결과 그 효과가 큰 것으로 나타났다.
- <69> 이는 동일 재질의 물체 또는 딱딱한 재질의 물체를 서로 조립하여 고정된 경우 한 물체에 외부로부터 진동이 가해지면 이로 인해 조립된 다른 물체에 진동과 함께 소음이 발생되고 진동음의 일부가 외부로 누설되는 현상이 발생하게 되며, 외부 충격으로 인해 대면되는 부분의 형상 변화가 증가되면서 수명이 단축된다.
- <70> 그러나, 본원발명과 같이 동일 재질의 상,하부 하우징(10, 20) 간에 신축성 있는 실리콘, 고무 등의 완충부재(80)를 삽입하면 진동자(70)가 하우징 내부 공간에서 진동할 때 발생할 수 있는 진동음의 왜곡과 외부 누설음을 감쇄시킬 수 있고 진동시 완충역할과 함께 외부로 전달되는 음량과 음질을 향상시킬 수 있게 된다.
- <71> 보이스 코일 구조체는 보빈(30), 보이스 코일(40) 및 페라이트 코어(60)를 포함하여 구성된다.
- <72> 보빈(30)은 중앙 내주면에 페라이트 코어(60)를 삽입할 수 있도록 중공이 형성되어 있으며, 상,하단에는 코일 상부 지지대(30b)와 코일 하부 지지대(30c)가 형성되어 있다.
- <73> 상부 지지대(30b)와 하부 지지대(30c)는 보이스 코일(40)을 다층으로 권선할 때 적층되는 구조의 형상을 일정하게 고정하기 위해 적정한 높이와 두께의 형상으로 구성되어 있다.
- <74> 상부 지지대(30b)의 상면에는 권선기 지그에 결합하기 위한 지그 결합돌기(30a)가 원형 형상으로 돌출형성되어 지그 결합돌기(30a)가 권선기의 지그에 밀착 고정되어, 코일 권선 시에 권선기의 회전으로 인한 보빈(30)의 이탈을 방지하고, 작업성이 용이하여 불량률 감소와 생산성 향상으로 원가절감을 구현할 수 있도록 되어 있다.

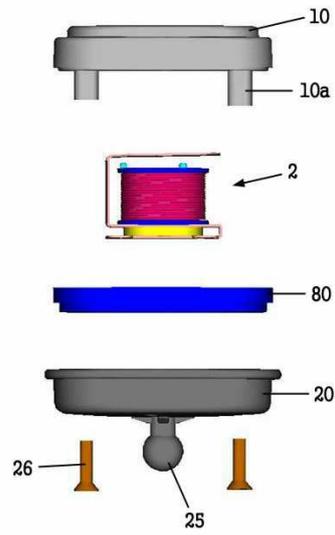
- <75> 보이스 코일(40)은 원형으로 구성된 보빈(30)의 외주면에 솔레노이드 타입으로 권취되어 있다.
- <76> 보이스 코일(40)내의 중심 부근에서의 자기장의 세기(H)는, 코일의 반지름(r), 길이(L), 단위 길이당 권선수(n), 전류(I)라고 하면 아래와 같은 공식이 성립된다.
- <77>  $H=nIL/2r^2+(L/2)^2$
- <78> 솔레노이드 타입의 보이스 코일(40)은 원형 도선의 형태로서 각각의 원형 도선이 만든 자기장이 서로 합성이 되 는바, 자기장의 세기는 코일의 중심부에서 가장 세고, 중앙부를 중심으로 상,하부로 갈수록 약해지는 경향이 있 다. 본 실시예에서는 자화율이 높은 페라이트 코어(60)를 이용하여 자기장의 세기가 향상되도록 하였다.
- <79> 자기장의 세기는 보이스 코일(40)의 권선수에 비례하므로 보이스 코일(40)에 전류가 인가되면 보이스 코일(40) 의 내측에는 자기장이 발생하고, 보이스 코일(40)에서 발생하는 교류신호는 페라이트 코어(60)와 마그네트(50) 의 자성, 보이스 코일(40)의 전류와 전압 변화에 의해 소정의 주파수를 형성하게 된다.
- <80> 또한, 보이스 코일(40)은 전류의 변화를 안정시키려고 하는 성질이 있다. 즉 전류가 흐를 려고 하면 보이스 코 일(40)은 전류를 방해하여 전류를 흘리지 않으려고 하며, 전류가 감소하면 계속 흐르게 하려는 성질이 있다. 따라서, 전자유도작용에 의해 회로에 발생하는 유도전류는 항상 유도작용을 일으키는 자속의 변화를 방해하는 방향으로 흐르게 된다.
- <81> 페라이트 코어(60)는 원형 형상의 바(bar) 타입으로서, 보빈(30)의 중공에 삽입되어 설치된다.
- <82> 페라이트 코어(60)는 여러 장점에도 불구하고 강한 외부 충격에는 파손될 수 있는 단점이 있다. 따라서, 본 실 시예에서는 페라이트 코어(60)의 중심축을 기준으로 골전도 스피커(1)를 구성하는 모든 소자의 상,하부가 중심 축을 기준으로 정렬되는 구조, 즉 페라이트 코어(60)를 감싸는 구조로 구성되어 외부로부터의 충격에도 견고하 게 견딜 수 있는 우수한 골전도 스피커(1)를 제공하게 되는 것이 특징이다.
- <83> 페라이트 코어(60)의 재질은 일반적으로 사용되는 고주파용 페라이트 재질을 적용하는 것이 바람직하다.
- <84> 페라이트 코어(60)는 산화철(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 주성분으로 하는 세라믹 자성체를 통칭하는 것으로서, 니켈-아연 그룹은 투자율이 20~800이며, 이는 전기저항이 높고, 온도변화에 대한 안정성이 우수하고, 특유의 자기감쇄 효과를 이 용하여 고주파 노이즈를 필터링할 수 있는 장점이 있다.
- <85> 또한, 페라이트 코어(60)는 고주파대역에서 와전류 또는 와류손(Eddy Current Loss)의 손실이 적은 특성이 있고 히스테리 손이 적은 장점이 있어 고주파용으로 널리 사용되는 소재이다.
- <86> 또한, 페라이트 코어(60)는 보이스 코일(40)의 인덕턴스의 안정 및 향상과 함께 누설인덕턴스 (Leakage Inductance)를 감소시키며, 보이스 코일(40)에 인가된 자력을 향상시키는 장점이 있다.
- <87> 한편 페라이트 코어(60)는 일종의 자성체로서 동작하므로 마그네트(50)과 함께 자속밀도를 향상시켜 전자기력을 극대화하는 효과가 있으며, 이로 인해 진동자(70)의 음압과 음향효율을 상승시켜 강한 진동력을 발생하게 한다.
- <88> 참고로 페라이트 코어(60)의 재질에서 망간-아연 그룹은 투자율이 800이상이다. 이는 단자구조를 갖고 보자력을 증대시킨 영구자석으로 적용되며 Br계, Sr계와 Nd계가 주류를 이루고 있으며, Hystresis의 손실이 크므로, 저주 파 대역에서 한정적으로 적용되고 있으므로 본 발명의 구성에서는 이를 적용하지 않아 이에 대한 세부적인 설명 은 생략한다.
- <89> 한편, 페라이트 코어(60)의 투자율은 자기력선의 통과비율을 나타내는 상수로 자기장에 의한 자속밀도를 의미하 며, 이는 투자율이 높을수록, 작은 페라이트 코어(60)로도 큰 자력을 얻을 수 있다.
- <90> 한편, 골전도 스피커(100)의 출력을 향상하기 위한 또 다른 방법으로 보이스 코일(40)의 권선수를 증가시키고 투자율이 높고 규격이 큰 페라이트 코어(60)와 마그네트(50)를 적용하는 방법이 있을 수 있으나, 이 경우 페라 이트 코어(60)가 포화되어 전자석의 세기가 낮아지고, 이로 인해 보이스 코일(40)에서 증가된 권선수에 의한 저 항성분이 증가하여 보이스 코일(40)에 흐르는 전류가 감소할 수 있음을 유의해야 한다.
- <91> 따라서, 본 발명에서는 보이스 코일(40)과, 마그네트(50)간의 연관된 함수의 극대값을 최적화한 페라이트 코 어(60)의 재질과 구조변경을 결정함에 있어 수 많은 실험과 분석을 통해 이를 정립하여 적용하였다.
- <92> 다수의 실험 결과 페라이트 코어(60)를 보빈(30)에 삽입하는 경우 강력한 자력을 제공하게 되어 소형의 마그네 트(50)를 사용하는 것이 가능하게 되고 진동자의 두께를 얇게 하는 것이 가능한 것으로 나타났으며, 이로 인해

스피커의 소형화가 가능하고 그에 따라 소비전류가 감소하게 되는 것으로 나타났다.

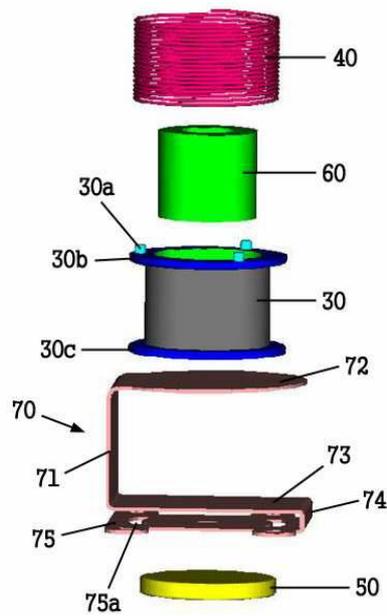
- <93> 진동자(70)는 얇은 형상으로 구성된 탄력성이 있는 스테인레스 재질의 원판소재를 프레스 금형을 통해 구조와 형상을 가공하여 도금 처리한 것을 적용한 일체형으로 구성되어 있다.
- <94> 진동자(70)는 스테인레스 재질의 판재의 상단 및 하단을 절곡하여 "ㄷ"자 형상으로 형성하는 것도 가능하고, 도면에 도시된 바와 같이, 다단 절곡하여 "ㄷ"자를 뒤집은 형상으로 형성하는 것도 가능하다.
- <95> 진동자(70)를 "ㄷ"자 형상으로 형성할 경우에는 진동자 하부와 하부 하우징(20) 사이에 마그네트(50)를 설치하고, "ㄷ"자 공간에 보이스 코일 구조체를 안착시키게 된다.
- <96> 그러나, 제조 및 조립의 간단을 기하기 위해서는 도면에 도시된 바와 같이, 진동자(70)를 다단절곡시켜 "ㄷ"자를 뒤집은 형상으로 제조하는 것이 보다 바람직하다.
- <97> 후자의 경우를 설명하면, 진동자(70)는 4단 절곡되어 구조체를 지지하는 역할을 하는 제 1 지지부(71), 제 2 지지부(74), 진동판의 역할을 하는 상면부(72), 보이스 코일 구조체가 안착되는 면을 제공하는 제 1 하면부(73) 및 하부 하우징(20)에 고정적으로 설치되고 마그네트(50)가 설치되는 공간을 제공하는 제 2 하면부(75)를 갖는다.
- <98> 제 1 하면부(73) 상에 안착되는 보이스 코일 조립체는 별도의 고정 구조를 갖지 않더라도 페라이트 코어(60)가 자성을 가지므로 보이스 코일 조립체가 마그네트(50)와 자기력에 의해 달라붙어 있어 안정적으로 고정되게 되며, 보다 견고한 고정을 위해 별도의 고정 구조를 갖는 것도 가능하다.
- <99> 진동자(70)의 상면부(72)와 제 1 하면부(73) 간의 간격은 보이스 코일 구조체의 높이보다 약간 크도록 하여 보이스 코일 구조체의 상면과 상면부(72) 간에 진동영역인 에어갭(77)을 확보하는 것이 바람직하다.
- <100> 진동자(70)의 상면부(71)는 상부 하우징(10)의 내면과 유사한 형상으로 하여 상,하부 하우징(10, 20)의 조립시 상부 하우징(10)의 내면에 가볍게 밀착되는 구조로 되어 있다.
- <101> 진동자(70)의 절곡된 형상과 구조는 마그네트(50)와 보이스 코일 구조체를 일체화 하여 고정함으로써 진동으로 인한 유동을 최소화하고, 조립시 작업성을 향상하기 위한 것이다.
- <102> 또한, 종래와 같이 진동자의 구조가 다수의 소자가 적층된 구조가 아니라 일체형으로 구현되어 있으므로 종래에 비해 와류손이 감소되고 고주파 특성이 개선되며 진동특성이 현저하게 개선되는 장점이 있다.
- <103> 본 발명에 따른 골전도 스피커의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <104> 보이스 코일(40)에 전기적인 신호가 인가되면 보이스 코일(40)에서 발생한 자력과 마그네트(50) 및 페라이트 코어(60)에서 발생한 자계가 인력과 척력으로 상호 교호 작용하고, 그에 따른 흡입 및 반발로 진동이 발생하여 진동자(70)의 상면부(72)가 진동하게 된다.
- <105> 이는 보이스 코일(40)에 전류가 인가되는 구성에서 마그네트(50)는 진동자(70)의 하부에, 보이스 코일 구조체는 진동자(70)의 중앙부에 구성되고 진동자의 상면부(72)는 진동영역인 에어갭(77)과 함께 구성되어 있는 구조로 인해 진동자(70)의 각부에서 진동이 발생하게 되나, 상술한 진동자(70)의 구조로 인해 진동판 역할을 하는 상면부(72)측에서 발생하는 최대의 진동음을 적용한 것이다.
- <106> 진동자(70) 중앙부 즉, 제 1 하면부(73) 상에 보이스 코일 구조체를 삽입하면 진동자(70)의 상면부(72)가 진동을 자유롭게 진동할 수 있는 진동영역인 에어갭(77)이 자연스럽게 형성되고, 이는 진동시 페라이트 코어(60)의 포화상태를 방지해 주게 된다.
- <107> 또한, 진동영역인 에어갭(77)은 적절한 공간이 필요하게 된다. 따라서 상,하 공간이 좁으면 음량과 음질의 저하가 발생되며 이와 반대로 상,하 공간이 커져도 동일한 현상이 발생한다.
- <108> 따라서 상,하 공간 확보는 최저와 최대의 중심점을 기준으로 하여 적절하게 설계하여야 동일한 소비전류에서도 스피커로 출력되는 진동음이 향상되는 것이며 이는 진동자(70)의 상면부(72)와 진동부(2)가 연관된 밀접한 상호관계가 있다.
- <109> 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.



도면2



도면3



도면4

