



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0134703
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 1/10 (2006.01) H04R 1/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 1/1075 (2013.01)
H04R 1/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7032213
(22) 출원일자(국제) 2016년04월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년11월07일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2016/050981
(87) 국제공개번호 WO 2016/162681
국제공개일자 2016년10월13일
(30) 우선권주장
1506111.2 2015년04월10일 영국(GB)
1518586.1 2015년10월20일 영국(GB)

(71) 출원인
플레이어 오디오 테크놀로지스 리미티드
영국 비엔 15 8 에프비 웨스트서식스 란싱 차트웰
로드 42 차트웰 비즈니스 센트레 유닛 8
(72) 발명자
로버츠 데이비스
영국 쇼어햄-바이-시 서섹스 비엔43 5엔디 업퍼
쇼어햄 로드 402
(74) 대리인
장훈

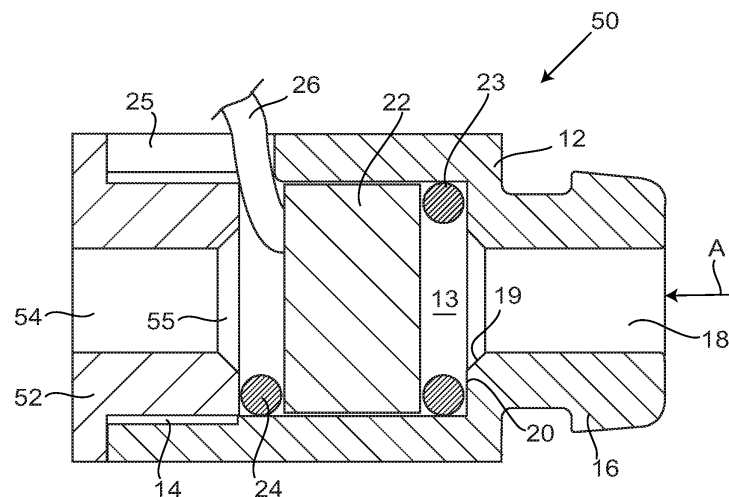
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 헤드폰 또는 이어폰

(57) 요약

헤드폰 또는 이어폰(10; 50)은 사용자의 귀에 끼워지기에 적합한 케이싱(12)으로 구성되고, 상기 케이싱(12)은 드라이버(22)를 다이어프램으로 봉입한다. 드라이버(22)의 뒤에는 후방 폐쇄 요소(15; 52)가 있고; 그리고 드라이버(22)는 주변부 인근의 전면과 결합하는 적어도 하나의 탄성 요소(23)를 향하여 체결되거나 또는 대안으로 이러한 2개의 탄성 요소들(23, 24) 사이에 체결된다. 상기 케이싱(12)은 사용자의 귀에 소리를 제공하도록 구성된 소리 출구 덕트(18)와 교통하는 드라이버(22)의 전방의 캐비티를 형성한다. 상기 소리 출구 덕트(18)는 다이어프램의 단면적의 18% 내지 28%의 단면적을 갖는 제한적 덕트 부분을 형성할 수 있다. 드라이버(22)의 뒤에는 봉입 기밀 캐비티가 있거나 또는 대안적으로 후방 폐쇄 요소(52)가 소리 출구 덕트(18)와 정렬된 후방 출구 덕트(54)를 형성할 수 있다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 귀에 끼워지기에 적합한 케이싱(casing)으로 구성되는 헤드폰 또는 이어폰에 있어서,

상기 케이싱은 드라이버를 위치시키기 위한 캐비티를 형성하고 또한 사용자의 귀에 소리를 제공하도록 상기 캐비티의 전방 단부와 교통하는 소리 출구 덕트를 형성하며, 상기 케이싱에는 후방 폐쇄 요소가 제공되고, 상기 케이싱은 상기 드라이버의 전면에서 다이어프램에 의해서 드라이버를 봉입하여, 상기 드라이버가 드라이버-위치 설정 캐비티를 상기 드라이버 뒤의 후방 캐비티와 상기 드라이버의 전방에 있고 상기 소리 출구 덕트와 교통하는 전방 캐비티로 분할하고; 그리고 또한 적어도 하나의 탄성 요소를 포함해서, 상기 드라이버가 주변부 인근의 그 전면과 결합하는 탄성 요소 및 후면과 결합하는 후방 요소 사이에서 체결되고, 상기 전면과 결합하는 상기 탄성 요소는 상기 전방 캐비티의 단부면 및 상기 드라이버의 전면 사이에서 압축되는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 후방 요소는 또한 탄성 요소이고, 그 주변부 인근에 있는 상기 드라이버의 후면과 결합하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 탄성 요소는 O-링 시일들 또는 가스켓들인, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 폐쇄 요소는 나사형 연결부에 의해서 상기 케이싱에 연결되는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 후방 폐쇄 요소는 상기 캐비티의 단부 부분 내에서 적어도 부분적으로 끼워지고, 그리고 상기 나사형 연결부는 상기 캐비티의 단부 부분의 내벽 상의 스크류 나사 부분을 포함하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소리 출구 덕트는 테이퍼형 덕트 부분을 포함하고, 상기 테이퍼형 덕트 부분은 상기 드라이버에 최인접한 단부에서 가장 넓고 상기 제한적 덕트 부분으로 얇게 테이퍼지는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 테이퍼형 덕트 부분은 상기 소리 출구 덕트의 길이방향 축에 대해서 40° 내지 50° 로 경사진 선형 테이퍼를 갖는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소리 출구 덕트는 상기 다이어프램의 단면적의 19% 내지 30%의 단면적을 갖는 제한적 덕트 부분을 형성하

는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 캐비티는 봉입된 기밀 캐비티인, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 10

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후방 캐비티는 상기 소리 출구 덕트와 측방향으로 정렬된 후방 출구 덕트를 형성하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 후방 출구 포트는 상기 소리 출구 덕트의 제한적 덕트 부분과 동일한 단면적의 후방 제한적 덕트 부분을 형성하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케이싱은 드라이버와의 연결을 위해 케이블의 진입을 위한 슬롯을 형성하는 벽을 갖는 원통형 캐비티를 형성하고, 또한 케이블 가이드를 포함하며, 상기 케이블 가이드는 상기 슬롯 내에 위치할 수 있는 입구 덕트와, 상기 원통형 캐비티 내에 동축방향으로 끼워지는 체결 링을 형성하고, 상기 케이블 가이드는 2 개의 정합 부분; 즉 상기 입구 덕트의 일 측부를 형성하고, 아치형 부분의 단부들 사이의 원주방향 갭을 형성하기 위해 상기 체결 링의 일 면의 아치형 부분을 형성하는 제 1 부분; 및 상기 입구 덕트의 다른 측부를 형성하고 또한 상기 체결 링의 잔여부를 형성하여, 상기 두 부분들이 함께 놓일 때, 상기 체결 링은 실질적으로 연속 전면 및 실질적으로 연속 후면을 갖는 제 2 부분을 포함하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 케이블 가이드의 제 2 부분은 상기 체결 링의 후면을 형성하는 링을 형성하고, 상기 케이블 가이드의 제 1 부분의 아치형 부분의 단부들 사이의 원주방향 갭에 끼워지는 아치형 부분이 상기 체결 링의 후면으로부터 돌출하는, 헤드폰 또는 이어폰.

청구항 14

첨부된 도면들 중 도 1 및 도 2 또는 도 4 내지 도 6 또는 도 7 또는 도 8 또는 도 9 및 도 10 중 임의의 도면에 도시된 바와 같이, 또는 도면을 참조하여 실질적으로 상술한, 헤드폰 또는 이어폰.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 특히 귀의 단부에 사용자에게 의해 배치되는 이어폰을 포함하나 이에 한정되지 않는, 헤드폰 또는 이어폰에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 헤드폰 및 이어폰은 다른 인근 사람들이 듣지 못하도록 종종 음악 또는 라디오를 듣고자 하는 사람에 의해서 자주 사용된다. 이어폰은 "인-이어 모니터" 또는 IEM 또는 "인-이어 헤드폰"이라고 할 수 있으며 사용자의 외이도(ear canal)에 맞게 크기가 조정되어 사용 중에 거의 보이지 않을 수 있다. 대비가 되는 헤드폰은 일반적으로 귀의 바깥쪽에 적합하며 머리 꼭대기를 지나가는 밴드가 지탱하므로 상당히 크다. 예로서, 이어폰은 10mm 미만, 예를 들어 8mm 또는 5mm의 직경의 다이어프램을 포함할 수 있는 반면, 헤드폰은 전형적으로 60mm 미만, 예를 들어

어 35mm 또는 20mm의 다이어프램을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 각각의 경우에 음원은 기존 라우드스피커(loudspeaker)보다 훨씬 작으므로, 전체 가청 소리 스펙트럼에 대해 정확한 소리 재생을 달성하는데 문제가 있을 수 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명에 따르면, 사용자의 귀에 끼워지기에 적합한 케이싱(casing)으로 구성되는 헤드폰 또는 이어폰이 제공되고, 상기 헤드폰 또는 이어폰에서, 상기 케이싱은 드라이버를 위치시키기 위한 캐비티를 형성하고 또한 사용자의 귀에 소리를 제공하도록 상기 캐비티의 전방 단부와 교통하는 소리 출구 덕트를 형성하며, 상기 케이싱에는 후방 폐쇄 요소가 제공되고, 상기 케이싱은 상기 드라이버의 전면에서 다이어프램에 의해서 드라이버를 봉입하여, 상기 드라이버가 드라이버-위치설정 캐비티를 상기 드라이버 뒤의 후방 캐비티와 상기 드라이버의 전방에 있고 상기 소리 출구 덕트와 교통하는 전방 캐비티로 분할하고; 그리고 또한 적어도 하나의 탄성 요소를 포함해서, 상기 드라이버가 주변부 인근의 그 전면과 결합하는 탄성 요소 및 후면과 결합하는 후방 요소 사이에서 체결되고, 상기 전면과 결합하는 상기 탄성 요소는 상기 전방 캐비티의 단부면 및 상기 드라이버의 전면 사이에서 압축된다.

[0005] 상기 탄성 요소는 O-링 시일 또는 가스켓일 수 있고, 상기 전방 캐비티의 단부면에 대해서 상기 드라이버의 전면의 주변부를 밀봉할 수 있다.

[0006] 한 견해에서, 상기 후방 요소는 또한 탄성 요소일 수 있고 그 주변부 인근에 있는 드라이버의 후면과 결합하고; 이 경우의 후방 요소는 상기 드라이버의 후면과 상기 후방 캐비티의 단부면 사이에서 압축될 수 있다.

[0007] 상기 후방 폐쇄 요소는 나사형 연결부에 의해서 상기 케이싱에 연결되거나 또는 래치 또는 클립 메커니즘에 의해서 고정될 수 있다. 특히, 상기 후방 폐쇄 요소는 상기 캐비티의 단부 부분 내에서 적어도 부분적으로 끼워지고, 그리고 상기 나사형 연결부는 상기 캐비티의 단부 부분의 내벽 상의 스크류 나사 부분을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 소리 출구 덕트는 양호하게는 테이퍼형 덕트 부분을 포함하고, 상기 테이퍼형 덕트 부분에서 상기 캐비티의 전방 단부가 상기 소리 출구 덕트와 교통하고, 상기 테이퍼는 예를 들어, 상기 소리 출구 덕트의 길이방향 축에 대해서 40° 내지 50°, 예를 들어, 45° 로 경사질 수 있다.

[0009] 상기 소리 출구 덕트는 상기 다이어프램보다 폭이 작으며, 상기 다이어프램의 단면적의 19% 내지 30%의 단면적을 갖는 제한적 덕트 부분을 형성할 수 있다. 상기 제한적 덕트 부분은 적어도 단면적의 소리 출구 덕트의 일부이다. 만약 다이어프램 및 제한적 덕트 부분이 모두 원형 단면이면, 그때 이러한 제한은 제한적 덕트 부분의 직경이 다이어프램의 직경의 약 44% 내지 55%이고, 최적값은 다이어프램의 직경의 약 49%인 것을 요구하는 것과 같다.

[0010] 상기 후방 캐비티는 봉입된 기밀 캐비티일 수 있거나 또는 대안으로 후방 캐비티는 후방 출구 포트를 형성할 수 있다. 후방 캐비티가 제공되는 후방 출구 포트는 상기 소리 출구 덕트와 축방향으로 정렬될 수 있고 양호하게는 소리 출구 덕트의 제한적 덕트 부분과 동일한 단면적의 후방 제한적 덕트 부분을 형성할 수 있다. 이러한 특징은 본 발명의 다른 형태에 대해서 하기에 더욱 상세하게 기술될 것이다.

[0011] 전기 연결부는 드라이버에 만들어져야 한다는 것을 이해할 수 있다. 이는 드라이버의 후방에 연결된 케이블을 필요로 한다. 이는 케이블 가이드를 사용할 수 있다.

[0012] 다른 형태에서, 본 발명은 이어폰, 헤드폰 또는 마이크로폰의 케이싱에 사용하기 위한 케이블 가이드를 제공하고, 상기 케이싱은 케이블의 진입을 위한 슬롯을 형성하는 벽을 갖는 원통형 캐비티를 형성하고, 또한 상기 케이싱은 후방 폐쇄 요소를 구비하며, 상기 케이블 가이드는 상기 슬롯 내에 위치할 수 있는 입구 덕트와, 상기 원통형 캐비티 내에 동축방향으로 끼워지는 체결 링을 형성하고, 상기 케이블 가이드는 2 개의 정합 부분, 즉 상기 입구 덕트의 일 측부를 형성하고 아치형 부분의 단부들 사이의 원주방향 겹을 형성하기 위해 상기 체결 링의 일 면의 아치형 부분을 형성하는 제 1 부분; 및 상기 입구 덕트의 다른 측부를 형성하고 또한 상기 체결 링의 잔여부를 형성하여, 두 부분들이 함께 놓일 때, 상기 체결 링은 실질적으로 연속 전면 및 실질적으로 연속 후면을 갖는 제 2 부분을 포함한다.

- [0013] 조립 중에, 케이블의 단부가 케이싱 내의 드라이버와 같은 전기-음향 트랜스듀서에 납땜되면 사실 어려울 수 있는, 케이블 가이드를 통해서 케이블을 제공하는 요구조건이 없다. 이는 단지 케이블을 케이블 가이드의 제 1 부분에 놓고 케이블을 아치형 부분의 단부들 사이의 원주방향 갭을 통해 통과시킨 다음 케이블 가이드의 제 1 부분과 제 2 부분을 메이팅결합시키는 것이 필요하다. 조합 시에, 제 1 부분과 제 2 부분은 실질적으로 연속 전면 및 실질적으로 연속 후면을 갖는 체결 링을 형성한다.
- [0014] 일 실시예에서, 제 2 부분은 상기 체결 링의 후면을 형성하는 링을 형성하고, 상기 케이블 가이드의 제 1 부분의 아치형 부분의 단부들 사이의 원주방향 갭에 끼워지는 아치형 부분이 상기 체결 링의 후면으로부터 돌출한다. 대안 실시예에서, 제 1 부분은 아치형 부분 뿐 아니라 후방 돌출 아치형 부분을 형성하고; 그리고 제 2 부분은 후방 돌출 아치형 부분이 끼워지는 갭을 갖는 아치형 링 부분을 형성한다.
- [0015] 따라서, 케이싱 내에 드라이버가 있으면, 드라이버에 대한 케이블이 케이블 가이드를 통해 공급될 수 있고, 후방 폐쇄 요소는 체결 링의 후면에 압력을 제공할 수 있다. 체결 링은 드라이버의 전체 주변부에 실질적으로 균일한 압력을 제공하는 한편 케이블 가이드는 케이블 자체가 압축되지 않도록 한다.
- [0016] 입구 덕트는 양호하게 케이블을 체결하기 위해 클램프, 예를 들어 내부 릿지를 형성하여, 케이블 상의 장력이 케이블이 드라이버에 고정된 납땜 조인트에 직접 작용하는 것이 아니라 케이블 가이드 및 케이싱에 전달된다.
- [0017] 이러한 케이블 가이드는 어떤 경우에는 금속으로 제조될 수 있다. 더 전형적으로 그것은 폴리우레탄, 폴리비닐 클로라이드, 나일론(폴리아미드) 및 Delrin (TM)(폴리옥시메틸렌 또는 아세탈)으로 제조된다. 플라스틱의 선택은 특정 상황에서 요구되는 유연성 및 용도에 달려 있다. 보다 큰 드라이버를 수용하는 더 큰 케이싱의 경우, 보다 유연한 플라스틱을 사용하여 입구 덕트에 약간의 유연성이 있는 것이 바람직할 수 있고, 더 작은 케이싱의 경우 더 강성 플라스틱을 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 케이블 가이드는 플라스틱 물질로 만든 경우, 전형적으로 임의의 탄성을 제공하여, 케이싱에 대한 드라이버의 주변부를 밀봉하는 것을 보조한다. 결과적으로, 이 경우 일반적으로 드라이버 뒤에 가스켓 또는 O-링을 사용할 필요가 없다.
- [0018] 본 발명의 다른 형태에 따르면, 사용자의 귀에 끼워지기에 적합한 케이싱으로 구성되는 헤드폰 또는 이어폰이 제공되며, 상기 케이싱은 다이애프램에 의해서 드라이버를 봉입하여, 상기 드라이버 뒤의 봉입된 기밀 캐비티와, 사용자의 귀에 소리를 제공하도록 구성된 소리 출구 덕트와 교통하는 드라이버의 전방에 있는 캐비티를 형성하고, 상기 소리 출구 덕트는 상기 다이애프램의 단면적의 19% 내지 30% 사이의 단면적을 갖는 제한적 덕트 부분을 형성한다.
- [0019] 상술한 바와 같이, 상기 제한적 덕트 부분은 적어도 단면적의 소리 출구 덕트의 부분이다. 다이애프램과 제한적 덕트 부분이 모두 원형 단면인 경우, 이러한 제한은 제한적 덕트 부분의 직경이 다이애프램의 직경의 약 44% 내지 55%이고, 최적값은 다이애프램의 직경의 약 49%인 것을 요구하는 것과 같다.
- [0020] 양호하게는, 드라이버는 케이싱에 밀봉된다. 드라이버는 예를 들어, 주변부 인근의 전면과 결합하는 시일과 체결됨으로써 케이싱에 밀봉될 수 있고, 상기 시일은 드라이버의 전방의 캐비티의 단부면과 드라이버의 면 사이에서 압축된다. 실제로, 드라이버는 각각 전면 및 후면과 결합하는 두 개의 시일 사이에서 체결될 수 있다. 이들은 O-링 시일 또는 가스켓일 수 있으며, 드라이버의 외형과 형상이 일치하며, 예를 들어 케이싱과 드라이버가 원통형인 원형 링 형상이다. 이것들은 드라이버가 전체적으로 케이싱에서 진동이나 요동하지 않는 것을 보장한다.
- [0021] 드라이버 전방의 캐비티, 즉 전방 캐비티는 깊이가 3mm보다 작을 수 있으며, 케이싱은 전방 캐비티의 깊이를 최소화하도록 배치되는 것이 바람직하지만, 전방 캐비티의 단부벽이 드라이버로부터의 소리 전달을 방해하도록 너무 근접하지 않아야 한다.
- [0022] 드라이버 뒤의 기밀 캐비티(즉, 후방 캐비티)는 또한 3mm 미만, 양호하게는 2mm 이하의 깊이일 수 있다. 전방 캐비티와 같이, 드라이버는 후방 캐비티의 반대 단부로부터 압축 시일에 의해서 이격될 수 있어서, 압축 시일의 두께가 후방 캐비티의 깊이를 형성한다. 후방 캐비티는 전방 캐비티와 동일한 깊이일 수 있고, 또는 전방 캐비티보다 더 깊을 수 있다. 드라이버는 전형적으로 후방 캐비티와 교통하는 다이애프램 뒤의 적어도 하나의 배기 구멍을 가지며; 드라이버 뒤의 기밀 캐비티, 즉 후방 캐비티는 따라서 드라이버 내 그러나 다이애프램의 뒤의 자유 공간과 교통한다. 극단적인 경우, 따라서 후방 캐비티는 제로 깊이일 수 있으며, 단지 드라이버의 후방을 밀봉하여 다이애프램 뒤에 있는 드라이버 내의 자유 공간이 밀폐되게 한다. 그러나, 일반적으로 드라이버의 후방에서 전기 접촉을 필요로 하기 때문에, 필요한 전기 연결을 수용하기에 충분히 깊지만, 그보다 깊지는 않은 후방 캐비티를 제공하는 것이 바람직하다. 전기 연결은 상술한 케이블 가이드를 사용할 수 있다.

- [0023] 드라이버 뒤의 기밀 캐비티와 조합하여 소리 출구 덕트에 제한적 덕트 부분을 제공하면 다이애프램 전방 및 다이애프램 뒤쪽 모두에서 압력 증가가 발생하며, 이들이 서로 상쇄된다고 추측된다. 이것은 놀랍게도 드라이버의 작동 범위를 증가 시키므로 전체 가청 주파수 범위, 예를 들어 20 Hz에서 20 kHz 사이에서 선형 응답을 제공할 수 있음이 밝혀졌다. 사용 시에, 소리 출구 덕트가 귀 자체에 의해 또는 귀 내부에서 형성된 밀폐된 공간으로 교통하도록 헤드폰 또는 이어폰이 귀를 향해 또는 귀 안에 있을 때, 유효하게 다이애프램 뒤의 압력과 다이애프램 전방의 압력들 사이의 평형이 있는 것으로 추정된다. 만약, 제한적 덕트 부분의 단면적이 다이애프램의 단면적의 30%보다 크면, 저음 및 고음 주파수를 모두 재생하는 것이 효과가 떨어진다. 제한적 덕트 부분의 단면적이 다이애프램의 단면적의 19%보다 작으면, 아마도 과도한 음압으로 인해 저음 및 고음의 왜곡이 발생한다.
- [0024] 본 발명의 또다른 형태에 따르면, 사용자의 귀에 끼워지기에 적합한 케이싱으로 구성되는 헤드폰 또는 이어폰이 제공되며, 상기 케이싱은 적어도 일부가 원통형인 드라이버 위치결정 캐비티 또는 챔버를 형성하고, 드라이버는 상기 챔버의 원통형 부분 내에 위치한 다이애프램을 구비하여, 드라이버 뒤에 후방 캐비티가 있고, 드라이버 전방에 전방 캐비티가 있으며, 상기 전방 캐비티는 사용자의 귀에 소리를 제공하도록 구성된 전방 출구 덕트와 교통하며, 상기 전방 출구 덕트는 상기 다이애프램의 단면적보다 작은 단면적을 갖는 전방 제한적 덕트 부분을 형성하고, 상기 후방 캐비티는 다이애프램의 단면적보다 작은 단면적을 갖는 후방 제한적 덕트 부분을 형성하는 후방 출구 덕트와 교통하며, 상기 후방 출구 덕트, 상기 챔버의 원통 부분 및 상기 전방 출구 덕트는 동축이며, 상기 후방 출구 덕트와 전방 출구 덕트는 서로 정렬되고, 상기 전방 제한적 덕트 부분 및 상기 후방 제한적 덕트 부분은 동일한 단면적을 가진다.
- [0025] 양호하게는, 드라이버는 그 주변부 인근의 전면과 결합하는 탄성 요소로 체결되고, 상기 탄성 요소는 드라이버와 전방 캐비티의 단부면 사이에서 압축된다. 또한, 주변부 인근에서 드라이버의 후면과 결합하는 탄성 요소가 있을 수 있어서, 드라이버는 그러한 두 개의 탄성 요소들 사이에서 체결된다. 상기 탄성 요소는 탄성을 제공하기 위해 O-링 또는 가스켓을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 각 형태에서, 적어도 하나의 탄성 요소는 큰 축방향 길이를 제공하도록 탄성 항목과 강성 항목을 조합할 수 있다. 따라서, O-링 또는 가스켓은 드라이버의 면과 접촉하거나 드라이버의 면에서 금속 링이나 와셔와 같은 강성 요소에 의해 이격될 수 있다. 드라이버는 적어도 하나의 탄성 요소에 의해 케이싱에 효과적으로 밀봉될 수 있다. 탄성 요소는 드라이버가 전체적으로 케이싱에서 진동하거나 요동하지 않도록 한다.
- [0027] 본 발명의 각 형태에서, 드라이버는 압축 시일에 의해 전방 캐비티의 반대 단부로부터 이격되어, 압축 시일의 두께가 전방 캐비티의 깊이를 형성한다. 각각의 케이싱 유형에서, 드라이버에 대한 전기 연결은 상술한 바와 같은 케이블 가이드를 사용하여 이루어질 수 있음을 이해할 것이다.
- [0028] 제한적 덕트 부분은, 각각의 경우에, 최소 단면적을 갖는 출구 덕트의 부분이다. 소리 출구 덕트는 양호하게는 드라이버에 최인접 단부에서보다 넓은 부분을 가지며, 제한적 덕트 부분까지 아래로 테이퍼링되어서 다이애프램의 전체 폭으로부터 제한적 덕트 부분으로 소리를 효율적으로 결합시킨다. 이는 선형 테이퍼를 가질 수 있다. 제한적 덕트 부분은 다이애프램의 단면적의 20% 내지 29%의 단면적을 가질 수 있다. 소리 출구 덕트는 또한 드라이버로부터 가장 먼 단부에 넓어지는 부분을 가질 수 있다.
- [0029] 이러한 양자의 출구 덕트들이 제공되는 후방 출구 덕트 및 전방 출구 덕트 또는 오직 하나의 출구 덕트가 있는 소리 출구 덕트는 전형적으로 표면들에 의해서 형성되고, 상기 표면들은 각각 드라이버 위치설정 캐비티의 원통형 부분의 길이방향 축을 중심으로 한 회전 표면이다. 각각의 경우에 그들은 원통형일 수 있거나 또는 그 길이에 따라 직경이 변할 수 있고, 예를 들어, 일 단부 또는 각 단부에서 선형 또는 반구형 테이퍼를 가질 수 있다. 상기 또는 각각의 출구 덕트는 드라이버 위치결정 캐비티와 교통하는 곳에서, 바람직하게는 출구 덕트의 길이방향 축에 대해서 예를 들어 40° 내지 50°, 예를 들어 45° 로 기울어진 테이퍼형 변이부가 있다. 각각의 경우에, 제한적 덕트 부분은 선형 테이퍼 또는 중형 테이퍼를 가질 수 있다. 드라이버로부터 가장 먼 단부에서 넓어지는 부분이 있을 수도 있다.
- [0030] 후방 출구 덕트 및 전방 출구 덕트가 모두 있는 실시예에서, 후방 캐비티는 또한 3mm 미만, 양호하게는 2mm 이하의 깊이일 수 있다. 전방 캐비티와 같이, 드라이버는 압축 시일에 의해 후방 캐비티의 단부로부터 이격되어, 압축 시일의 두께가 후방 캐비티의 깊이를 형성할 수 있다. 후방 캐비티는 전방 캐비티와 동일한 깊이이거나, 전방 캐비티보다 덜 깊을 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, 드라이버는 일반적으로 후방 캐비티와 교통하는 다이애프램 뒤에 적어도 하나의 배기 구멍을 가지며, 따라서 후방 캐비티는 드라이버 내 그러나 다이애프램 뒤의 자유 공간과 교통한다. 일반적으로 드라이버의 후방에서 전기 접촉할 필요가 있으므로, 필요한 전기 연결을 수용하기에 적어도 충분히 깊은 후방 캐비티를 제공하는 것이 일반적으로 유리하다. 후방 출구 덕트는 바람직하

게는 드라이버의 후방으로부터 소리를 제한적 덕트 부분 내로 효율적으로 결합하기 위해 드라이버에 최인접 단부에서 넓은 부분을 가지며 제한적 덕트 부분까지 아래로 테이퍼진다. 제한적 덕트 부분은 선형 테이퍼 또는 중형 테이퍼를 가질 수 있다. 후방 출구 덕트는 또한 드라이버로부터 가장 먼 단부에 넓은 부분을 가질 수 있다.

[0031] 일 실시예에서, 전방 출구 덕트 및 후방 출구 덕트는 동일한 길이방향 프로파일을 갖는다.

[0032] 드라이버의 전방 및 후방에 대칭적으로 배치된 출구 덕트의 제공은 드라이버의 작동에 유익한 효과를 가지며, 예를 들어 20 Hz와 20 kHz 사이의 가청 주파수 범위 전체에 걸쳐보다 일관된 응답을 보장하는 것으로 추정된다.

[0033] 본 발명의 각 형태에서, 케이싱은 작동시 상당히 강성이어서, 드라이버가 제위치에 안전하게 유지되고 케이싱이 진동하지 않아야 한다. 케이싱은 다른 물질도 적합할 수 있지만, 예를 들어 알루미늄, 스테인레스 강 또는 티타늄일 수 있다. 드라이버는 상술한 바와 같이 2 개의 반대편 시일에 의해 케이싱 내에서 지지될 수 있다. 드라이버 뒤에 기밀 캐비티가 있는 실시예에서, 이 특징 및 또한 강성 케이싱은 헤드폰 또는 이어폰의 후방으로부터 소리가 나오지 않는 것을 보장한다.

[0034] 헤드폰의 경우, 케이싱은 통상적으로 사용자의 머리 위로 스트랩에 의해 지지되고, 귀 쿠션 또는 발포 패드가 제공될 수 있다. 이어폰의 경우, 케이싱에는 전형적으로 이어폰에 일반적으로 사용되는 것처럼 외이도를 밀봉하기 위해 케이싱에 발포 버드 또는 이어폰 팁이 제공된다.

[0035] 본 발명은 이제 첨부 도면을 참조하여 단지 예를 통해서 더 구체적으로 설명될 것이다:

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 이어폰을 통한 길이방향 단면도이다.

도 2는 도 1의 화살표 A 방향으로의 이어폰의 단부도를 도시한다.

도 3은 도 1의 이어폰에 대한 주파수에 따른 음압 레벨의 변화의 실험적 측정치의 그래프 표현을 도시한다.

도 4는 본 발명의 헤드폰을 통한 길이방향 단면도이다.

도 5는 본 발명의 대안 이어폰을 통한 길이방향 단면도.

도 6은 본 발명의 대안 헤드폰을 통한 길이방향 단면도이다.

도 7은 이어폰용 케이싱을 변형한 길이방향 단면도이다.

도 8은 이어폰용 케이싱의 변형 예를 도시하는 길이방향 단면도이다.

도 9는 도 5의 이어폰을 변형한 단면도이다.

도 10은 케이블 가이드만을 도시하는 도 9의 화살표 B 방향의 도면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 도 1을 참조하면, 이어폰(10)은 내경 5.1 mm의 내부 원통형 챔버(13)를 형성하는 외경 7.0 mm의 일반적으로 원통형 티타늄 케이싱(12)을 포함한다. 일 단부에서, 케이싱(12)은 내부 나사 부분(14)을 형성하고, 나사 플러그(15)는 이 나사 부분(14)과 맞물려 챔버(13)의 단부를 차단한다. 다른 단부에서, 케이싱(12)은 보다 작은 외경의 돌출 부분(16)을 형성하고, 이 돌출 부분(16)은 내부 원통형 챔버(13)와 짧은 테이퍼형 부분(19)을 통해 교통하는 내경 2.2 mm의 축방향 보어(18)를 형성하여, 챔버(13)의 단부에 내부 단차부(20)가 있다.

[0038] 원통형 챔버(13) 내에는, 2 개의 0-링들(23, 24) 사이에 체결된 음향 드라이버(22)가 있으며, 하나의 0-링(23)은 드라이버(22)의 전면과 내부 단차부(20) 사이에 있고, 다른 0-링(24)은 드라이버(22)의 후면과 나사 플러그(15) 사이에 있다. 각각의 0-링들(23, 24)은 1 mm 두께이고 직경 3 mm의 중심 개구를 형성한다. 이 예에서, 나사 부분(14)의 길이를 따라 케이싱 벽을 관통하는 슬롯(25)이 있으며, 드라이버(22)에 연결된 전기 케이블(26)은 0-링(24)에서 절단된 대응 갭을 통해 그리고 슬롯(25)의 단부를 통해서 돌출한다. 변형 예에서, 슬롯(25)은 제공되지 않을 수 있고, 대신에 전기 케이블은 나사 플러그(15)의 중심에 있는 구멍을 통과할 수 있다.

[0039] 음향 드라이버(22)는 다이어프램(미도시)을 포함하고, 동적 드라이버, 즉 다이어프램이 영구 자석의 필드 내의 보이스 코일(voice coil)에 의해 이동된다. 다이어프램은 드라이버(22)의 전면 인근에 있고, 천공된 금속 커버로 보호되어 있다. 그러한 드라이버는 공지되어 있으며, 예를 들어, 그러한 드라이버는 Shenzhen BTX

Electronics Co Ltd에 의해 제조된다. 이 경우 다이애프램은 4.47 mm의 직경을 갖는다. 드라이버(22)는 또한 다이애프램의 후방 주위에 보호 커버를 포함하고, 보호 커버는 적어도 하나의 천공을 포함한다. 드라이버는 상이한 타입, 예를 들어 평형 아마추어 타입, 평면 자기 타입 또는 정전기 타입일 수 있고; 그리고 드라이버의 크기와 다이애프램의 크기가 여기에 설명된 것과 다를 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0040] 따라서, 0-링(23)을 원통형 챔버(13)에 삽입하고, 그 다음 슬롯(25)을 통해 돌출된 전기 케이블(26)과 함께 드라이버(22)를 삽입함으로써 이어폰(10)을 조립할 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 0-링(23)은 드라이버의 천공된 금속 커버의 임의의 천공을 폐색하지 않는다. 그 다음, 0-링(24)은 제위치에 놓여지고, 전기 케이블(26)이 0-링(24)에서 잘려진 대응 크기의 갭을 통과하고, 나사 플러그(15)는 그 후 제위치에 단단히 나사체결된다. 드라이버(22)는 2 개의 압축된 0-링들(23, 24) 사이에 단단히 견고하게 유지된다. 드라이버(22) 뒤의, 즉 드라이버(22)와 나사 플러그(15) 사이의 원통형 챔버(13)의 부분은 0-링(24)과 케이블(26)의 압축에 의해서 기밀 상태로 유지된다. 따라서, 상기 기밀 공간의 깊이는 단지 압축 0-링(24)의 두께일 뿐이며, 이 경우에는 1.0mm이고, 상기 기밀 공간의 직경은 대략 0-링(24)의 내경이고, 이는 3mm이다.

[0041] 이어폰(10)의 사용시, 돌출 부분(16)은 발포 이어버드(earbud), 예를 들어 메모리 발포 이어버드(미도시)와 함께 제공되고, 사용자의 외이도에 삽입되어, 축방향 보어(18)가 사용자의 외이도에 직접 연결된다. 드라이버(22)의 전면으로부터 나오는 소리는 0-링(23)의 내경에 의해 형성된 공간을 통과한 후, 짧은 테이퍼형 부분(19)을 통해서 다른 단부의 사용자의 귀에 결합된 축방향 보어(18) 안으로 들어간다. 축방향 보어(18)는 분명히 이어폰(10)으로부터 나오는 소리가 뒤 따르는 경로의 최협소 부분이며, 따라서 제한적 덕트 부분으로서 작용한다. 축방향 보어(18)의 제공에 의한 이러한 제한적 덕트 부분의 제공은 20Hz와 20kHz 사이의 전체 가청 범위에 걸쳐 선형적으로 작동할 수 있기 때문에, 드라이버(22)의 크게 개선된 주파수 응답을 달성하는 것으로 밝혀졌다.

[0042] 도 3을 참조하면, 이것은 상술한 이어폰(10)을 사용하여, 주파수 f (옥타브의 $1/48$ 로 평활화 됨)를 갖는 데시벨에서, 음압 레벨 P 의 변화에 대한 실험적 시험 데이터를 그래프로 도시한다. 이러한 측정은 이어폰(10)을 마이크로폰에 직접 밀봉함으로써 수행되었다. 시험 설비는 16 kHz 이상에서는 만족스런 측정을 하지 못하고, 더 정확한 측정은 시험 헤드를 사용하여 얻을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 그래프로부터 음압 레벨 P 는 넓은 범위의 가청 주파수 f 에 대해 실질적으로 일정하다는 것이 명백하다.

[0043] 이어폰(10)은 파형 왜곡없이 전체 가청 주파수 범위에 걸쳐 선형 응답을 제공할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 소리가 더 정확하게 생성될 뿐만 아니라, 이어폰(10)은 장시간의 착용에 대해 더 편안하고, 사용자는 하루 종일 이어폰(10)을 청취한 후에도 귀가 기분이 상쾌하다고 느끼는 것으로 밝혀졌다.

[0044] 또한, 본 발명은 헤드폰에도 동일하게 적용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이 경우, 드라이버와 케이싱은 전형적으로 상당히 크며, 예를 들어 드라이버는 직경이 25mm, 35mm 또는 50mm이고, 케이싱은 일반적으로 3 내지 6mm의 더 큰 직경이다. 상술한 바와 같이, 케이싱은 축방향 보어(18)와 동등한 제한적 덕트 부분을 형성해야 하고, 그 단면적은 다이애프램의 단면적의 19% 내지 30% 사이이다. 특정 드라이버 및 다이애프램의 경우, 제한적 덕트 부분의 최적 크기는 실험에 의해 발견될 수 있지만, 전형적으로 다이애프램의 단면적의 20% 내지 28%이므로, 통상적으로 다이애프램 직경의 0.45 내지 0.53 배이다. 예를 들어, 직경 33mm의 다이애프램을 갖는 직경 35mm의 드라이버의 경우, 전형적으로 제한적 덕트 부분은 14.8mm 내지 17.5mm의 직경을 갖는다.

[0045] 이제 도 4를 참조하면, 그러한 헤드폰(30)이 단면도로 도시되어 있다. 헤드폰(30)은 내경 40.5mm의 내부 원통형 챔버(33)를 형성하는 외경 50mm의 일반적으로 원통형인 알루미늄 케이싱(32)을 포함한다. 일 단부에서 케이싱(32)은 내부 나사 부분(34)을 형성하고, 나사 플러그(35)는 내부 나사 부분(34)과 맞물리고 챔버(33)의 단부를 차단한다. 다른 단부에서, 케이싱(32)은 외부 플랜지(36) 및 내경 17.0mm의 원통형 개구(38)를 형성하는 내부 플랜지(37)를 형성한다. 내부 플랜지(38)의 내부면은 테이퍼형 부분(39)을 가지며, 또한 챔버(33)의 단부에 내부 단차부(40)를 형성한다. 부드러운 탄성 물질의 링 형상의 귀 쿠션(42)이 외부 플랜지(36) 상으로 설치되고 헤드폰(30)의 사용시에 사용자의 머리 측에 대면한다.

[0046] 원통형 챔버(33) 내에는, 외경이 40mm 인 대체로 평평한 원통형이지만 그 후면으로부터 돌출하는 원통형 자석(45)을 포함하는 음향 드라이버(44)가 있다. 0-링(46)은 드라이버(44)의 전면과 내부 단차부(40) 사이에서 압축되는 반면, 나사 플러그(35)는 원통형 자석(45)에 대해 가압된다. 0-링(46)은 두께가 1 mm이고 외경이 40 mm이므로, 드라이버(44)의 전면 주변부에 인접한다. 이 예에서는 케이싱 벽을 관통하는 구멍(47)이 있고, 드라이버(44)에 전기적으로 연결하기 위해 전기 케이블(미도시)이 통과할 수 있는 드라이버(44)의 후면 뒤의 원통형 챔버(33)와 교통한다.

- [0047] 0-링(46)은 별개의 구성요소로서 도시되어 있지만, 대안적으로 음향 드라이버(44)의 전면에 돌출 립을 형성할 수도 있다. 음향 드라이버(44)는 다이어프램(미도시)을 포함하고, 동적 드라이버이며, 말하자면, 다이어프램은 자석(45)의 필드에서 보이스 코일에 의해 이동된다. 다이어프램은 천공된 금속 커버에 의해 보호되는 드라이버(44)의 전면 인근에 있다. 이 경우 다이어프램의 직경은 35mm이다. 드라이버(44)는 또한 다이어프램의 후방 주위에 보호 커버를 포함하고, 보호 커버는 적어도 하나의 천공을 포함한다. 드라이버는 다른 유형, 예를 들어 평형 아마추어 유형, 평면 자기 유형 또는 정전기 유형일 수 있고, 드라이버의 크기와 다이어프램의 크기가 여기에 설명된 것과 다를 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0048] 헤드폰(30)은 개별 구성요소들일 경우에는 0-링(46)을 원통형 챔버(33) 안으로 삽입하고, 그 다음 드라이버(44)를 삽입하고, 그 다음 그 구멍(47)에 전기 케이블을 삽입하여 전기 케이블을 드라이버(44)와 연결함으로써 조립될 수 있다. 0-링(46)은 드라이버의 천공된 금속 커버의 임의의 천공들에 의해서 폐색되지 않는다. 나사 플러그(35)가 삽입되고 조여진다. 드라이버(44) 뒤의, 즉 드라이버(44)와 나사 플러그(35) 사이의 원통형 챔버(33)의 부분은 0-링(46)의 압축에 의해 기밀하게 된다. 이 기밀 공간의 깊이는 이 경우 폭이 2 mm 인 자석(45)의 돌출 부분의 두께이다.
- [0049] 헤드폰(30)의 사용시에, 귀 쿠션(42)은 소리의 누설을 억제하여, 사용자의 귀에 소리가 제공된다. 드라이버(44)의 전면으로부터 나오는 소리는 내부 플랜지(37)의 테이퍼형 부분(39)에 의해 형성된 테이퍼링 공간을 통과한 후, 원통형 개구(38)를 통과해야 한다. 이 원통형 개구(38)는 명확하게 헤드폰(30)으로부터 나오는 소리가 따르는 경로의 최협소 부분이고 따라서 제한적 덕트 부분으로서 작용하여 가청 주파수 범위에 대해 보다 균일하고 일관된 소리 출력의 상술한 동일 이점을 제공한다. 이러한 개선은 전방의 제한적 덕트 부분(38) 및 드라이버(44)의 후방의 기밀 캐비티의 결과로서 발생하는 다이어프램의 전방 및 다이어프램 뒤의 캐비티에서의 압력 변화가 서로 상쇄되기 때문에 발생하는 것으로 추정된다.
- [0050] 헤드폰(30)에 대한 변형 예에서, 자석(45)은 플러그(35)와 접촉하지 않고 대신에 드라이버(44)의 후면과 그 주변 인근의 플러그(35)의 면 사이에 압축된 0-링 이 있고, 상기 0-링은 케이블의 통과를 위해 구멍(47)과 정렬된 노치 또는 갭을 형성한다.
- [0051] 상술한 실시예는 기밀 상태의 후방 캐비티를 포함한다. 다른 실시예는 후방 캐비티와 교통하는 측방향 후방 출구 덕트를 형성하며, 이하에서 설명된다. 상기 특징들의 대부분은 상기 기술된 것과 동일하며, 동일한 참조 번호로 참조된다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 이어폰(50)은 내경 5.1 mm의 내부 원통형 챔버(13)를 형성하는 외경 7.0 mm의 일반적인 원통형 티타늄 케이싱(12)을 포함한다. 일 단부에서, 케이싱(12)은 내부 나사 부분(14)을 형성하고, 나사 플러그(52)는 이 나사 부분(14)과 맞물린다. 나사 플러그(52)는 짧은 테이퍼형 부분(55)을 통해 내부 원통형 챔버(13)와 교통하는 내경 2.2 mm의 측방향 보어(54)를 형성한다. 다른 단부에서, 케이싱(11)은 더 작은 외경의 돌출 부분(16)을 형성하고, 이 돌출 부분(16)은 짧은 테이퍼형 부분(19)을 통해 내부 원통형 챔버(13)와 교통하는 내경 2.2 mm의 측방향 보어(18)를 형성한다. 각각의 짧은 테이퍼형 부분(55, 19)의 최광폭 단부는 2.6mm이다. 따라서, 챔버(12)의 전단부에는 내부 단차부(20)가 있다. 화살표(A)의 방향에서의 이어폰(50)의 모습은 도 2에 도시된 것과 동일하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0053] 원통형 챔버(13) 내에는, 0-링들(23, 24) 사이에서 체결되는 음향 드라이버(22)가 있고, 한 0-링(23)은 드라이버(22)의 전면과 내부 단차부(24) 사이에 있고, 다른 0-링(24)은 짧은 테이퍼형 부분(55)을 둘러싸는 나사 플러그(52)의 면과 드라이버(22)의 후면 사이에 있다. 각각의 0-링들(23, 24)은 1 mm의 두께를 가지며 직경 3 mm의 중심 개구를 형성한다. 상기 나사 부분(14)의 길이를 따라 케이싱 벽을 관통하는 슬롯(25)이 있고, 상기 드라이버(22)에 연결된 전기 케이블(26)은 0-링(24)에서 절단된 대응하는 갭을 통해 그리고 슬롯(25)의 단부를 통해 돌출한다.
- [0054] 음향 드라이버(22)는 다이어프램(미도시)을 포함하고, 동적 드라이버, 즉 다이어프램이 영구 자석의 필드 내의 보이스 코일에 의해 이동된다. 다이어프램은 드라이버(22)의 전면 인근에 있고 천공된 금속 커버로 보호되어 있다. 이 경우 다이어프램의 직경은 4.47mm이다. 드라이버(22)는 또한 다이어프램의 후방 주위에 보호 커버를 포함하고, 보호 커버는 적어도 하나의 천공을 포함한다. 드라이버는 상이한 타입, 예를 들어 평형 아마추어 타입, 평면 자기 타입 또는 정전기 타입일 수 있고 드라이버의 크기와 다이어프램의 크기가 여기에 설명된 것과 다를 수 있다는 것을 이해할 수 있다.
- [0055] 따라서, 0-링(23)을 원통형 챔버(13)에 삽입한 후, 전기 케이블(26)을 슬롯(25)을 통해 돌출시켜 드라이버(22)

를 삽입함으로써 이어폰(50)을 조립할 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 0-링(23)은 드라이버의 천공된 금속 커버의 임의의 천공을 폐색하지 않는다. 0-링(24)은 그 다음, 제위치에 놓이고, 전기 케이블(26)이 0-링(24)에서 절단된 대응 크기의 갭을 통과하고, 나사 플러그(52)는 그 후 제위치에 단단히 나사체결된다. 드라이버(22)는 2개의 압축된 0-링들(23, 24) 사이에 단단히 견고하게 유지된다. 드라이버(22) 뒤의, 즉 드라이버(22)와 나사 플러그(52) 사이의 원통형 챔버(13) 부분의 임의의 압력 변동 또는 음파는 축방향 보어(54)를 통해 전파될 수 있고; 유사하게 드라이버(22)의 전방에 있는 원통형 챔버(13)의 부분에서 드라이버(22)에 의해 생성된 음파가 축방향 보어(18)를 통해 사용자의 귀에 전파된다.

[0056] 0-링(23) 및 0-링(24)은 (도시된 바와 같은 축방향 단면에서) 비원형 단면 형상을 가질 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 와서 또는 가스켓의 반경 방향의 폭이 드라이버(22)의 면의 상당한 부분을 차단하게 매우 크지 않다면, 이들은 네오프렌 고무 와서 또는 가스켓으로 대체될 수 있으며, 이 경우 각 측부의 단면 형상은 정사각형 또는 직사각형이다. 성형된 실리콘과 같은 다른 물질도 적합하다.

[0057] 이어폰(50)을 사용할 때, 돌출 부분(16)은 발포 이어버드, 예를 들어 메모리 폼 이어버드(미도시)를 구비하고, 사용자의 외이도에 삽입되어, 축방향 보어(18)는 사용자의 외이도에 직접 연결된다. 드라이버(22)의 전면으로부터 나오는 소리는 0-링(23)의 내경에 의해 형성된 공간을 통과한 후, 짧은 테이퍼형 부분(19)을 통해 축방향 보어(18)로 전달되고, 상기 축방향 보어(18)는 다른 단부에서 사용자의 귀에 결합된다. 축방향 보어(18)는 분명히 이어폰(50)으로부터 나오는 소리가 뒤 따르는 경로의 최협소 부분이며, 따라서 제한적 덕트 부분으로서 작용한다. 유사하게, 축방향 보어(54)는 드라이버(22)의 후방으로부터 전파되는 임의의 소리에 대한 경로의 최협소 부분이고, 따라서 제한적 덕트 부분으로서 작용한다. 축방향 보어(54, 18)는 모두 원통형 챔버(13)와 동축이고 동일한 직경을 갖기 때문에 서로 정렬된다. 동일한 직경의 2개의 축방향으로 정렬된 제한적 덕트 부분의 제공은 20Hz 내지 20kHz의 전체 가청 범위에 걸쳐 선형적으로 작동할 수 있기 때문에, 드라이버(22)의 개선된 주파수 응답을 달성하는 것으로 밝혀졌다.

[0058] 상술한 이어폰들(10 및 50)은 다양한 방식으로 수정될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 케이싱(12)은 알루미늄과 같은 상이한 물질 또는 엔지니어링 플라스틱과 같은 강성 비금속 물질로 이루어질 수 있다. 치수는 또한 예로서만 제공된다. 테이퍼형 부분(19)의 경사 및 길이는 도시된 것과 다를 수 있고; 단차부(20)는 상이한 크기, 예를 들어 0-링(23)의 두께보다 크지 않을 수 있다. 분명히 내부 원통형 챔버(13)의 직경은 드라이버(22)의 크기에 꼭 맞아야만 해서, 챔버의 내경도 더 큰 드라이버에 상응하여 더 클 것이다.

[0059] 또한, 상술한 이어폰(10 또는 50)에서, 0-링들(23, 24)의 두께는 드라이버(22)의 면과 내부 챔버(13)의 대응 단부면 사이의 거리를 결정한다는 것을 이해할 수 있다. 드라이버(22)의 면과 내부 챔버(13)의 단부면 사이에 큰 거리가 필요한 경우, 이것은 더 두꺼운 0-링을 사용하거나 또는 0-링들(23, 24)을 다른 링 형상의 항목, 예를 들어 두 번째 0-링 또는 강성 물질의 링과 조합함으로써 달성될 수 있다. 각각의 경우에, 각 0-링은 고무 와서 또는 가스켓으로 교체될 수 있다.

[0060] 이어폰(50)은 파형 왜곡없이 전체 가청 주파수 범위에 걸쳐 선형 응답을 제공할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 소리가 더 정확하게 생성될뿐만 아니라, 이어폰(50)은 장기간의 착용에 더욱 편안할 수 있고 하루 종일 이어폰을 청취한 후에도 사용자는 신선함을 느끼고; 사용자는 하루 종일 사용하는 경우에도 귀의 피로를 덜보고한 것으로 확인되었다.

[0061] 또한, 본 발명은 헤드폰에도 동일하게 적용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이 경우, 드라이버와 케이싱은 전형적으로 상당히 크며, 예를 들어 드라이버는 직경이 25mm, 35mm 또는 50mm이고, 케이싱은 보다 큰 직경, 전형적으로 3 내지 6mm 더 크다. 상술한 바와 같이, 케이싱은 축방향 보어(54)와 동등한 제한적 덕트 부분 및 축방향 보어(18)와 동등한 정렬된 제한적 덕트 부분을 형성해야 한다.

[0062] 이제 도 6을 참조하면, 그러한 헤드폰(60)이 단면도로 도시되어 있다. 헤드폰(60)은 내경 40.5mm의 내부 원통형 챔버(33)를 형성하는 외경 50mm의 일반적으로 원통형인 알루미늄 케이싱(32)을 포함한다. 일 단부에서, 케이싱(32)은 내부 나사 부분(34)을 형성하고, 나사 플러그(62)는 상기 나사 부분(34)과 맞물린다. 다른 단부에서, 케이싱(32)은 외부 플랜지(36) 및 내부 플랜지(37)를 형성한다. 내부 플랜지(37)의 내부면은 테이퍼링 덕트 부분(39)을 형성하도록 테이퍼지고, 또한 챔버(33)의 단부에 내부 단차부(40)를 형성한다. 테이퍼링 덕트 부분(39)은 내경 17.0mm의 원통형 개구 또는 보어(38)와 교통한다. 부드러운 탄성 물질의 링 형상의 귀 쿠션(42)은 외부 플랜지(36) 상에 장착되고, 헤드폰(60)의 사용시 사용자의 머리의 측부에 대향한다. 원통형 개구 또는 보어(38)는 내부 원통형 챔버(33)와 동축방향이다.

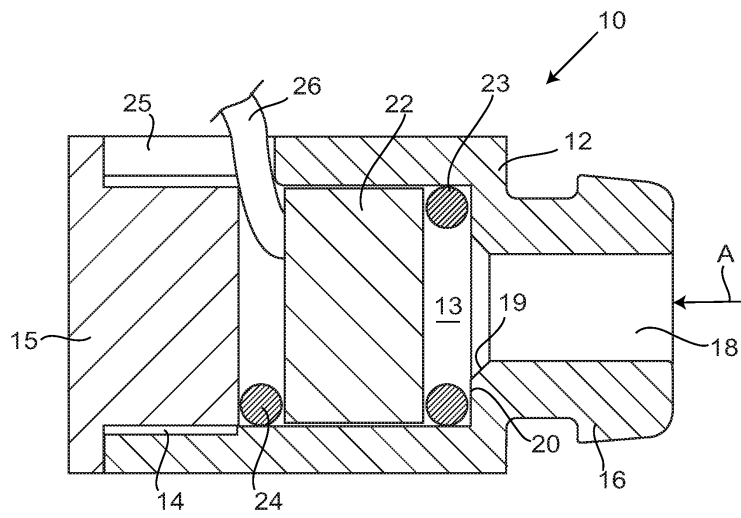
- [0063] 나사 플러그(62)는 원통형 챔버(33) 안으로 이어지는 테이퍼형 부분(65)과 교통하는 내경 17.0mm의 원통형 개구 또는 보어(64)를 형성하고, 나사 플러그(62)에 이웃하는 테이퍼형 부분(65)의 개방 단부를 둘러싸는 환형면(66)이 있다. 테이퍼형 부분(65)은 테이퍼링 덕트 부분(39)과 동일한 치수를 가지며; 원통형 개구 또는 보어(64)는 원통형 개구(38)와 정렬된다.
- [0064] 원통형 챔버(33) 내에는, 외경이 40mm 인 대체로 평평한 원통형이지만 그 후면으로부터 돌출하는 원통형 자석(45)을 포함하는 음향 드라이버(44)가 있다. 외경이 40 mm 인 금속 링(67)은 음향 드라이버(44) 뒤에 위치하고, 드라이버(44)의 후면과 나사 플러그(62)의 환형면(66) 사이에서 0-링(68)이 압축된다. 유사하게, 0-링(46)은 드라이버(44)의 전면과 내부 단차부(40) 사이에서 압축된다. 0-링(46, 68)은 두께가 각각 1 mm이고 외경이 40 mm 이므로, 이들은 원통형 챔버(33)의 주변부에 인접하다. 이 예에서, 케이싱 벽을 관통하여 드라이버(44)의 후면 뒤의 원통형 챔버(33)와 교통하는 구멍(47)이 있고, 전기 케이블(미도시)이 드라이버(44)와 전기적으로 연결하기 위해 상기 구멍을 통과할 수 있다.
- [0065] 0-링(46)은 별도의 구성요소로서 도시되어 있지만, 이는 대안적으로 음향 드라이버(44)의 전면에 돌출 립을 형성할 수도 있다. 유사하게, 0-링(68)은 별도의 구성요소로서 도시되어 있지만, 대안적으로 금속 링(67)의 면 상에 돌출된 탄성 립을 형성할 수도 있다. 음향 드라이버(44)는 다이애프램(미도시)을 포함하고, 동적 드라이버 즉 다이애프램은 자석(45)의 필드에서 보이스 코일에 의해 이동된다. 다이애프램은 천공된 금속 커버에 의해 보호되는 드라이버(44)의 전면 인근에 있다. 이 경우 다이애프램의 직경은 35mm이다. 드라이버(44)는 또한 다이애프램의 후방 주위에 보호 커버를 포함하고, 보호 커버는 적어도 하나의 천공을 포함한다. 드라이버는 다른 유형, 예를 들어 평형 아마추어 유형, 평면 자기 유형 또는 정전기 유형일 수 있고; 드라이버의 크기와 다이애프램의 크기가 여기에 설명된 것과 다를 수 있다.
- [0066] 헤드폰(60)은 0-링이 별도의 구성요소라면, 0-링(46)을 원통형 챔버(33)에 삽입한 다음 드라이버(44)를 삽입하고, 그 후에 전기 케이블을 구멍(47)에 삽입하고 전기 케이블을 드라이버(44)에 연결함으로써 조립될 수 있다. 0-링(46)은 드라이버의 천공된 금속 커버의 임의의 천공들을 폐색하지 않는다. 금속 링(67)과 0-링(68)이 삽입되고, 금속 링(67)은 전기 케이블이 통과하는 홈(미도시)을 형성한다. 나사 플러그(62)는 그 다음 0-링(46, 68)이 압축되도록 삽입되고 조여진다.
- [0067] 헤드폰(60)의 사용시에, 상기 귀 쿠션(42)은 소리의 누출을 억제하여, 상기 소리는 사용자의 귀에 제공된다. 드라이버(44)의 전면으로부터 나온 소리는 테이퍼링 덕트 부분(39)을 통과한 후에 원통형 개구 또는 보어(38)를 통과해야 한다. 유사하게, 원통형 개구(38, 64)는 확실히 드라이버(44)의 후면으로부터 나오는 소리가 따르는 경로의 최협소 부분들이고 제한적 덕트 부분으로서 작용하여 상술한 것과 동일한 이점 즉, 가청 주파수 범위에 걸쳐 보다 균일하고 일관된 소리 출력의 이점을 제공한다.
- [0068] 원통형 챔버(33)의 단부에서 내부 단차부(40) 및 드라이버(44)의 전면 사이의 거리는 0-링(46)의 두께에 의해 결정된다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 드라이버(44) 및 나사 플러그(62) 상의 환형면(66) 사이의 거리는 금속 링(67)과 0-링(68)의 조합의 두께에 의해 결정되기 때문에 약간 더 크다. 하나의 변형 예에서 금속 링(67)은 생략되어서, 드라이버(44)의 주변부의 후면과 나사 플러그(62) 사이의 거리를 감소시키고; 본 변형 예에서, 원통형 자석(45)은 테이퍼형 부분(65) 내로 약간 돌출될 것이다. 다른 변형 예에서, 제 2 링(67)은 0-링(46)에 인접하여 삽입될 수 있으므로, 드라이버(44)의 전면과 원통형 챔버(33)의 단부 사이의 거리를 증가시킨다. 상술한 이어폰(10,50)에서, 0-링(46 및 68)은 고무 가스켓 또는 와셔로 교체될 수 있다. 실제로, 0-링이 기술되는 각각의 경우에, 고무 가스켓 또는 와셔, 예를 들어 일반적으로 0.3mm 내지 5 mm, 예를 들어 0.5 mm의, 성형된 실리콘과 같은 고무 대체 물질의 평평한 와셔 또는 가스켓으로 교체될 수 있다.
- [0069] 이어폰(50) 및 헤드폰(60) 둘 모두에서, 드라이버와 동축인 동일한 직경의 2 개의 정렬된 출구, 즉 이어폰(50)의 축방향 보어(54 및 18) 및 헤드폰(60)의 원통형 개구(64 및 38)의 제공에 의해 음질이 향상된다는 것이 밝혀졌다. 반대로, 예를 들어 후방 출구[즉, 축방향 보어(54) 또는 원통형 개구(64)]가 원통형 챔버(13 또는 33)와 동축이 아닌 경우, 이는 훨씬 낮은 음질을 생성한다. 비축방향 출구가 드라이버에게 비대칭 압력 분포를 유발하여 음질에 해로운 것으로 추측된다.
- [0070] 이어폰(10, 50)에서, 돌출 부분(16)은 축방향 보어(18)에 이르는 짧은 테이퍼형 부분(19)을 갖는 소리 출구 덕트를 형성한다. 보어(18)의 길이방향 축에 대한 테이퍼 각도는 양호하게는 40° 내지 50° 이고 두 경우 모두 45° 이다. 이제 도 7을 참조하면, 이것은 다시 비록 테이퍼 각도가 45° 이지만, 짧은 테이퍼형 부분(19)이 상술한 것보다 상당히 긴 수직된 돌출 부분(16a)을 갖는 케이싱(12)과 상이한, 이어폰(70)용 케이싱(72)의 부분도이다. 돌출 부분(16a)의 외측 단부에서, 축방향 보어(18)는 또한 축에 대해 45° 각도로 선형 테이퍼를 갖는 확장 부

분(74) 내로 개방되며; 결과적으로 축방향 보어(18)는 대응하여 더 짧아진다.

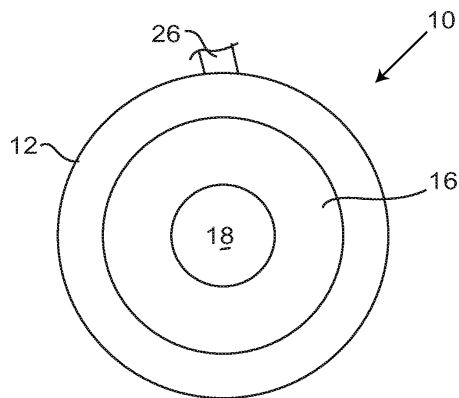
- [0071] 소리 출구 덕트는 양호하게는 테이퍼형 부분을 포함하지만, 이것은 이어폰(80)용 케이싱(82)의 부분도를 도시할 수 있으며, 원통형 부분(84)이 있는 변형된 돌출 부분(16b)을 갖는 케이싱(12)에서만 단지 상이하고, 축방향 보어(18)에 이르는 짧은 테이퍼형 부분(19)이 따르며; 그리고 외부 단부에서 축방향 보어(18)는 짧은 길이방향으로 만족된 플레어 부분(86)과 교통한다. 테이퍼형 부분(19)은 축에 대하여 45°의 각도에서 선형 테이퍼를 갖는다. 소리 출구 덕트의 이러한 형상은 이어폰(50)에 도시된 바와 같이 플러그(52)의 후방 출구 덕트에 동일하게 적합할 것이다.
- [0072] 이제 도 9를 참조하면, 대부분의 점에서 도 5의 이어폰(50)과 동일한 이어폰(90)이 도시되며, 동일한 특징은 동일한 참조 번호로 참조된다. 유일한 차이점은 0-링 시일(24)에 케이블(26)을 위한 갭을 제공하는 대신에, 케이블(26)이 나일론으로 형성된 케이블 가이드(92)를 통해 제공된다는 것이다. 명확하게 하기 위해, 케이블(26)은 케이블 가이드(92) 내에 도시되지 않는다.
- [0073] 도 9 및 도 10을 참조하면, 케이블 가이드(92)는 드라이버(22) 뒤의 원통형 캐비티(13) 내에 동축방향으로 끼워지고 스테드(95)가 반경방향으로 돌출하는 체결 링(94)을 형성하고, 스테드(95)는 슬롯(25)을 통해 끼워지고 원통형 케이싱(12)의 외면을 향해 끼워지는 큰 부분(96)을 갖는다. 입구 덕트(97)는 스테드(95)의 길이에 걸쳐 그리고 체결 링(94)의 인접한 부분을 통해 연장된다. 입구 덕트(97) 내의 중간 위치에서, 좌측 벽(도 9에 도시됨)은 돌출된 둥근 험프(98)를 형성한다. 따라서, 케이블(26)은 입구 덕트(97)를 통해 그리고 링(94)의 중간부를 통해 연장되어 드라이버(22)의 후방에 도달할 수 있고, 둥근 험프(98)와의 마찰에 의해서 체결된다.
- [0074] 케이블 가이드(92)는 두 개의 정합 부분, 즉 입구 덕트(97)의 일 측부(도 9에 도시된 바와 같이 우측)를 형성하고 체결 링(94)의 일면의 아치형 부분을 형성하지만, 아치형 부분의 단부들(101; 이들중 하나만 도 9에 도시됨) 사이의 원주방향 갭을 형성하는 제 1 부분(100); 및 입구 덕트(97)의 다른 측부를 형성하고, 또한 단부(101)들 사이의 원주방향 갭에 끼워지는 돌출 부분(103)을 포함하는 체결 링(94)의 나머지를 형성하는 제 2 부분(102)을 포함한다. 2 개의 부분(100, 102)이 함께 조립될 때, 체결 링(94)은 실질적으로 연속 전면 및 실질적으로 연속 후면을 갖는다.
- [0075] 따라서, 조립 중에 케이블(26)의 와이어는 드라이버(22)의 후방 단자에 납땜될 수 있다. 그 다음, 케이블(26)은 아치형 부분의 2개의 단부들(101)이 케이블(26)의 반대 측부들에서 돌출하도록, 그 다음 케이블 가이드(92)의 제 1 부분(100)에 의해서 형성되는 입구 덕트(97)의 우측 측부(도 9에 도시됨)에 놓여진다. 케이블 가이드(92)의 제 2 부분(102)은 그 다음 제 1 부분(100)과 함께 조립되어, 돌출 부분(103)은 아치형 부분의 2 개의 단부들(101) 사이에 끼워져 체결 링(94)의 우측부(도 9에 도시됨)를 완성하고 케이블(26)은 그 다음 돌출 험프(98)에 의해 압착되어 체결된다. 나사 플러그(52)는 나사 부분(14) 내로 나사 결합되어 체결 링(94)이 플러그(52)의 전면과 드라이버(22)의 후면 사이에서 압축된다. 체결 링(94)은 드라이버(22)의 후면의 전체 주변부 주위에 실질적으로 균일한 압축을 제공한다.
- [0076] 또한, 케이블(26)은 입구 덕트(97) 내의 험프(98)에 의해 체결되어 케이블(26)의 장력이 케이블 가이드(92)를 통해 이어폰(90)으로 전달되므로 케이블(26)의 와이어와 드라이버(22)의 단자 사이의 연결부 또는 납땜 결합부는 장력을 받지 않는다.

도면

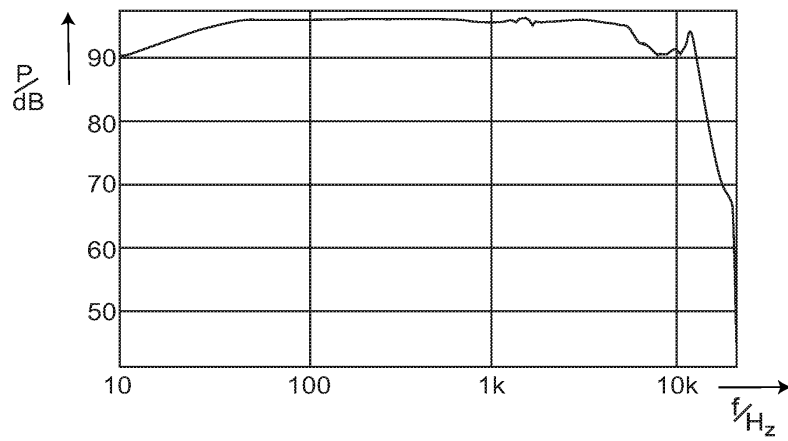
도면1



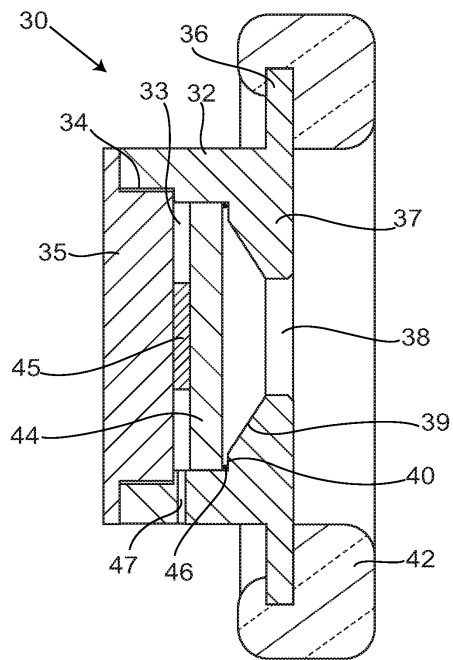
도면2



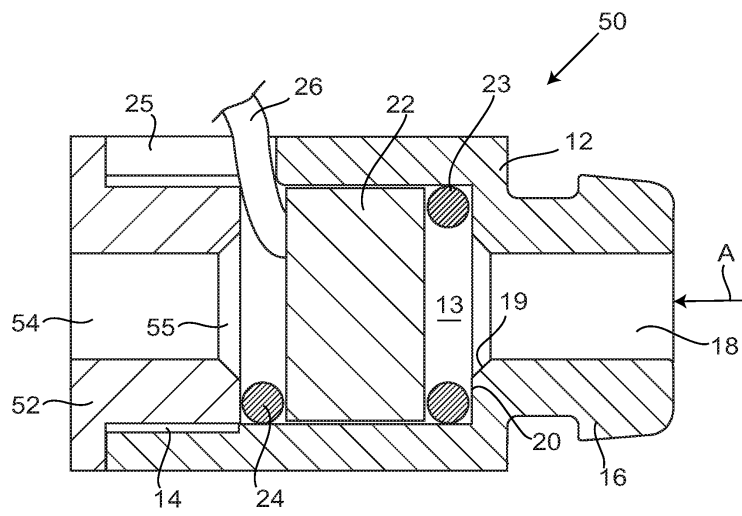
도면3



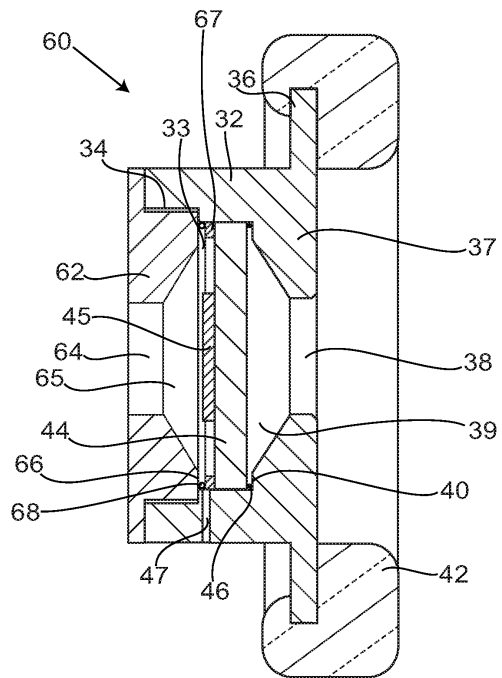
도면4



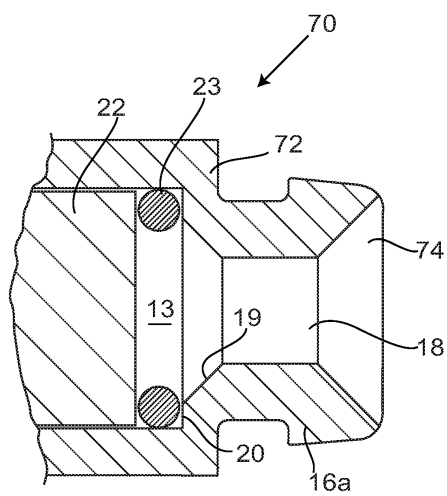
도면5



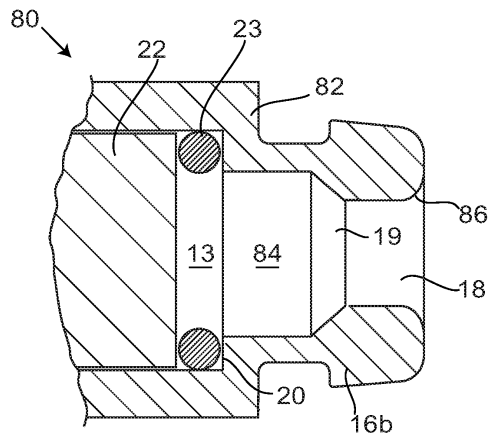
도면6



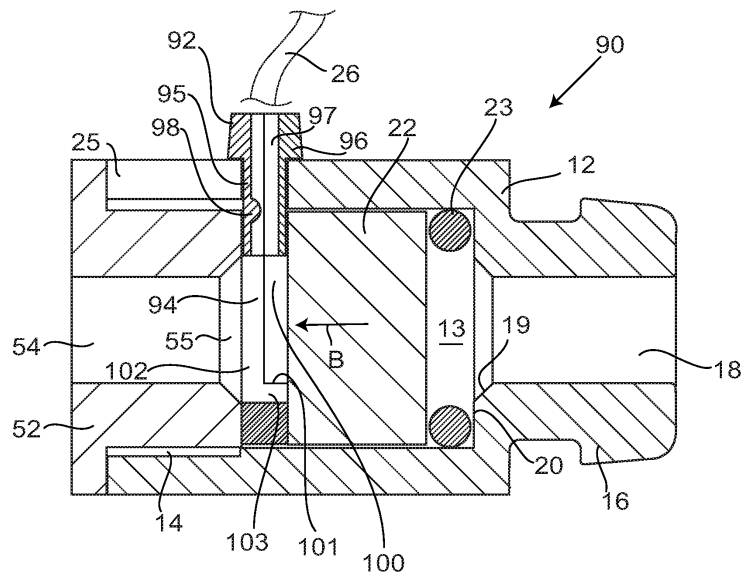
도면7



도면8



도면9



도면10

