

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 8월 27일 (27.08.2020)

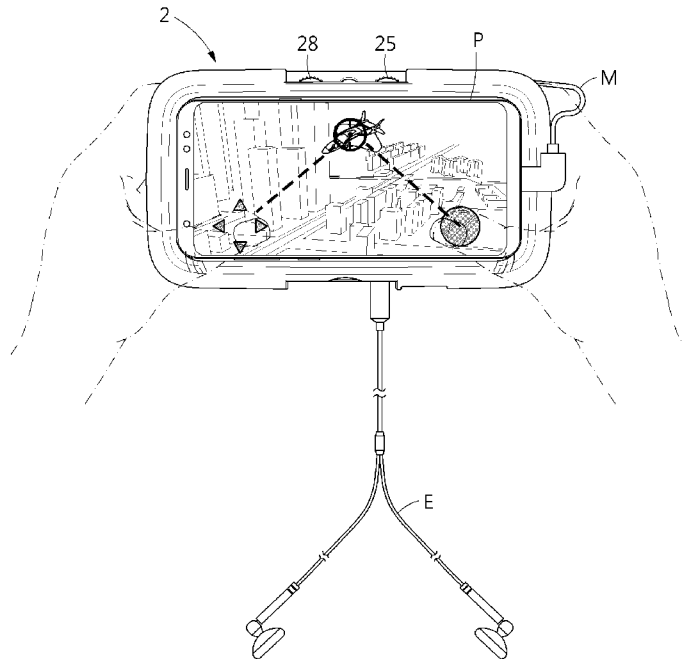


(10) 국제공개번호
WO 2020/171326 A1

- (51) 국제특허분류: *G06F 3/01* (2006.01) *G10L 21/16* (2013.01) *G08B 6/00* (2006.01) **Jong Hun**); 08380 서울시 구로구 디지털로33길 11, 1205호, Seoul (KR). 지인식 (**JEE, In Sik**); 08380 서울시 구로구 디지털로33길 11, 1205호, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/011558
- (22) 국제출원일: 2019년 9월 6일 (06.09.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0021216 2019년 2월 22일 (22.02.2019) KR
10-2019-0021217 2019년 2월 22일 (22.02.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 씨케이머티리얼즈랩 (**CK MATERIALS LAB CO., LTD.**) [KR/KR]; 08380 서울시 구로구 디지털로33길 11, 1205호, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김형준 (**KIM, Hyeong Jun**); 08380 서울시 구로구 디지털로33길 11, 1205호, Seoul (KR). 이종훈 (**LEE,**
- (74) 대리인: 특허법인 무한 (**MUHANN PATENT & LAW FIRM**); 06144 서울시 강남구 언주로 560, 8층 (역삼동, 화물재단빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: HAPTIC PROVIDING DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING SOUND SIGNAL TO HAPTIC SIGNAL

(54) 발명의 명칭: 음향 신호를 촉각 신호로 변환시키는 촉각 제공 장치 및 방법



(57) Abstract: According to one embodiment, a haptic providing device may comprise: a medium for receiving transfer of a digital sound signal from a portable terminal; a digital-analog converter for receiving transfer of the digital sound signal from the medium and converting the digital sound signal to an analog signal; a sound output unit for receiving input of the analog signal and outputting sound; and a haptic actuator driven by receiving input of the analog signal.

(57) 요약서: 일 실시 예에 따르면 촉각 제공 장치는, 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체; 상기 매개체로부터 상기 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터; 상기 아날로그 신호를 입력받아 음향을 출력하는 음향 출력부; 및 상기 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 촉각 액추에이터를 포함할 수 있다.



WO 2020/171326 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 음향 신호를 촉각 신호로 변환시키는 촉각 제공 장치 및 방법

기술분야

- [1] 아래의 설명은 음향 신호를 촉각 신호로 변환시키는 촉각 제공 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2]휴대용 단말기는 영상 신호 및 음향 신호 등을 사용자에게 전달한다.
- [3]휴대용 단말기 중 다수의 제품의 내부에는 편심 모터가 구비된다. 내부에 구비된 편심 모터의 동작에 따라 휴대용 단말기 자체가 진동할 수 있고, 이와 같은 진동을 통해 사용자는 촉각 신호를 전달받을 수 있다.
- [4]이와 같은 촉각 신호는, 특정한 이벤트에 대응하여 휴대용 단말기의 제어부에서 생성하는 디지털 신호를 기초로 제어된다.
- [5]최근 가상 현실 및 증강 현실 등의 기술이 발달하고 있고, 이에 관련된 시각적인 부분과 청각적인 부분은 상당히 현실감 있을 정도로 기술이 고도화되어 있다. 그러나 촉각적인 부분은 인간이 느낄 수 있는 다양한 촉감의 정보도다 기술이 낙후되어 있어 현실감과 어울리지 않고 풍부한 촉감을 표현하지 못하고 있다.
- [6]전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출과정에서 보유하거나 습득한 것으로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에 공개된 공지기술이라고 할 수는 없다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [7]일 실시 예에 따르면 촉각 제공 장치는, 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체; 상기 매개체로부터 상기 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터;상기 아날로그 신호를 입력받아 음향을 출력하는 음향 출력부; 및 상기 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 촉각 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [8]상기 매개체는 상기 휴대용 단말기에 유선 방식으로 탈부착 가능한 케이블이고, 상기 케이블은, 상기 디지털 음향 신호뿐만 아니라, 상기 휴대용 단말기의 배터리로부터 출력되는 전원을 전달받고, 상기 촉각 액추에이터는, 상기 케이블을 통하여 전달받은 상기 전원으로 구동될 수 있다.
- [9]상기 촉각 제공 장치는 배터리를 구비하지 않을 수 있다.
- [10]상기 촉각 제공 장치는, 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 1 설정 주파수 범위로 필터링하여, 상기 음향 출력부로 전달하는 음향 신호용 필터; 및 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 상기 제 1 설정 주파수 범위의 최대 값보다 작은 최대

- 값을 갖는 제 2 설정 주파수 범위로 필터링하여, 상기 촉각 액추에이터로 전달하는 촉각 신호용 필터를 더 포함할 수 있다.
- [11] 상기 음향 신호용 필터는 20Hz 내지 20kHz의 주파수만 통과시키는 밴드 패스 필터이고, 상기 촉각 신호용 필터는 800Hz 미만의 주파수만 통과시키는 로우 패스 필터일 수 있다.
- [12] 상기 촉각 제공 장치는, 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 1 게인만큼 증폭시켜 상기 음향 출력부로 전달하는 음향 신호용 증폭기; 상기 제 1 게인을 조절 가능한 음향 크기 조절부; 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 2 게인만큼 증폭시켜 상기 촉각 액추에이터로 전달하는 촉각 신호용 증폭기; 및 상기 제 2 게인을 조절 가능한 촉각 크기 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 음향 크기 조절부는 및 상기 촉각 크기 조절부 중 어느 하나의 조절부는 나머지 하나의 조절부의 조절 동작과 무관하게, 상기 제 1 게인 및 상기 제 2 게인 중 어느 하나의 게인을 독립적으로 조절할 수 있다.
- [14] 상기 촉각 액추에이터는, 상기 촉각 제공 장치를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 좌측에 위치하는 좌측 촉각 액추에이터; 및 상기 촉각 제공 장치를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 우측에 위치하는 우측 촉각 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 디지털-아날로그 컨버터를 통해 변환된 상기 아날로그 신호는 복수 개의 신호를 포함하는 스테레오 형식일 수 있다.
- [16] 스테레오 형식의 상기 아날로그 신호 중, 제 1 신호는 상기 좌측 촉각 액추에이터로 입력되고, 상기 제 1 신호와 다른 제 2 신호는 상기 우측 촉각 액추에이터로 입력될 수 있다.
- [17] 상기 매개체는, 상기 휴대용 단말기로부터 상기 디지털 음향 신호를 무선 방식으로 전달받아 상기 디지털-아날로그 컨버터로 전달하는 무선 통신 모듈일 수 있다.
- [18] 일 실시 예에 따르면 촉각 제공 방법은, 유선 또는 무선 방식을 통하여 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 수신하는 단계; 수신된 디지털 음향 신호를 아날로그 신호로 변환시키는 단계; 변환된 아날로그 신호를 음향 출력부로 제공하여 음향을 출력시키는 단계; 및 변환된 아날로그 신호를 촉각 액추에이터로 제공하여 촉각 액추에이터를 구동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면 촉각 제공 장치는, 유선 방식 또는 무선 방식으로 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체; 상기 매개체로부터 상기 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터; 상기 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 촉각 액추에이터; 상기 촉각 액추에이터를 수용하는 메인 바디; 및 상기 메인 바디의 일측에 위치하고, 상기 촉각 액추에이터에 연결되어 상기 메인 바디에 대하여 상대적으로 움직일 수 있는 서브 바디를 포함할 수 있다.

- [20] 상기 촉각 제공 장치는, 상기 메인 바디의 타측에 위치하고, 상기 휴대용 단말기에 탈부착 가능한 탈부착 면을 갖는 접착 패드를 더 포함할 수 있다.
- [21] 상기 촉각 액추에이터는, 내부 공간을 갖는 하우징; 및 상기 하우징에 대하여 상대적으로 움직일 수 있는 운동체를 포함하고, 상기 하우징은 상기 메인 바디에 고정되고, 상기 운동체는 상기 서브 바디에 고정될 수 있다.
- [22] 상기 하우징의 일면은 상기 메인 바디의 일면의 내벽에 고정될 수 있다.
- [23] 상기 촉각 제공 장치는, 상기 하우징의 적어도 일부를 감싸도록 배치되어, 상기 하우징에 의해 발생하는 마찰음을 감소시키기 위한 쿠션을 더 포함할 수 있다.
- [24] 상기 서브 바디는, 상기 운동체를 향하여 돌출된 고정 보스를 포함하고, 상기 운동체는 상기 서브 바디를 향하여 돌출되어, 상기 고정 보스에 고정되는 돌출 부재를 포함할 수 있다.
- [25] 상기 촉각 제공 장치는, 일측이 상기 서브 바디에 고정되고, 타측이 상기 메인 바디에 형성된 관통 홀을 통과하도록 설치되어 상기 메인 바디에 대한 상기 서브 바디의 움직임을 가이드 하기 위한 가이드 로드를 더 포함할 수 있다.
- [26] 상기 가이드 로드의 타측의 직경은 상기 관통 홀의 직경보다 크게 형성되어, 상기 서브 바디가 상기 메인 바디로부터 일정한 거리 이상 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [27] 상기 서브 바디는, 상기 고정 보스와, 상기 고정 보스가 설치된 플레이트를 포함하는 전달부; 및 상기 전달부보다 유연한 재질로 형성되며 상기 플레이트를 기준으로 상기 고정 보스의 반대편에 위치하는 유연 커버를 포함할 수 있다.
- [28] 상기 유연 커버는, 상기 플레이트의 전면을 감싸는 접촉 패드; 및 상기 접촉 패드의 테두리에 연결되고, 상기 전달부가 상기 메인 바디에 직접적으로 접촉하는 것을 방지하기 위한 날개부를 포함할 수 있다.
- [29] 상기 전달부는, 상기 플레이트보다 작은 두께를 갖고, 상기 플레이트의 테두리로부터 외측으로 연장되는 플랜지를 더 포함하고, 상기 날개부는, 상기 플랜지를 감싸도록 내측으로 절곡된 형상을 가질 수 있다.
- [30] 상기 메인 바디는, 상기 서브 바디가 일정한 거리 이상 상기 메인 바디의 내부로 삽입되는 것을 방지하기 위한 스톱퍼를 포함할 수 있다.
- [31] 상기 메인 바디는, 상기 하우징의 일면이 고정되는 내벽을 갖는 케이스; 및 상기 케이스보다 유연한 재질로 형성되며 상기 케이스의 적어도 일부를 감싸는 범퍼를 포함할 수 있다.
- [32] 상기 범퍼는, 상기 서브 바디의 면적보다 작은 면적을 갖는 개구; 및 상기 개구의 테두리를 따라서 외면으로부터 함몰 형성된 단차 형상을 갖고, 상기 서브 바디의 적어도 일부를 수용 가능하되, 상기 서브 바디가 상기 케이스에 직접적으로 접촉하는 것을 방지하기 위한 스톱퍼를 포함할 수 있다.
- [33] 상기 촉각 액추에이터는, 상기 촉각 제공 장치를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 좌측에 위치하는 좌측 촉각 액추에이터; 및 상기 촉각 제공 장치를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 우측에 위치하는 우측 촉각 액추에이터를

포함할 수 있다.

- [34] 상기 디지털-아날로그 컨버터를 통해 변환된 상기 아날로그 신호는 복수 개의 신호를 포함하는 스테레오 형식이고, 스테레오 형식의 상기 아날로그 신호 중, 제 1 신호는 상기 좌측 측각 액추에이터로 입력되고, 상기 제 1 신호와 다른 제 2 신호는 상기 우측 측각 액추에이터로 입력될 수 있다.
- [35] 상기 서브 바디는, 상기 좌측 측각 액추에이터에 연결되는 좌측 전달부; 및 상기 우측 측각 액추에이터에 연결되고, 상기 좌측 전달부에 대하여 독립적으로 움직일 수 있도록 상기 좌측 전달부로부터 이격 배치되는 우측 전달부를 포함할 수 있다.
- [36] 상기 측각 제공 장치는, 상기 메인 바디의 내부에 배치되고, 상기 매개체 및 상기 디지털-아날로그 컨버터가 설치되는 인쇄 회로 기판을 더 포함하고, 상기 측각 액추에이터는, 상기 인쇄 회로 기판에 형성된 구멍에 삽입될 수 있다.
- [37] 상기 측각 제공 장치는, 유연한 재질로 형성되고, 외부로부터 상기 메인 바디 및 상기 서브 바디 사이에 이격된 공간으로 이물질이 유입되는 것을 방지하기 위한 시일을 더 포함할 수 있다

도면의 간단한 설명

- [38] 도 1 및 도 2는 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 사용 상태를 전방 및 후방에서 각각 바라본 도면이다.
- [39] 도 3 내지 도 5는 일 실시 예들에 따른 측각 제공 장치의 블록도이다.
- [40] 도 6은 일 실시 예에 따른 측각 제공 방법을 나타내는 순서도이다.
- [41] 도 7은 일 실시 예에 따른 측각 제공 방법에서 아날로그 신호를 필터링하는 주파수 범위를 나타내는 그래프이다.
- [42] 도 8은 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 정면 사시도이다.
- [43] 도 9는 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 배면 사시도이다.
- [44] 도 10은 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 정면 분해 사시도이다.
- [45] 도 11은 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 배면 분해 사시도이다.
- [46] 도 12는 일 실시 예에 따른 측각 제공 장치의 일부를 절개한 단면도이다.
- [47] 도 13은 일 실시 예에 따른 측각 액추에이터의 단면도이다.
- [48] 도 14는 일 실시 예에 따른 측각 액추에이터의 분해도이다.
- [49] 도 15는 일 실시 예에 따른 측각 액추에이터에 의해 형성되는 자력의 크기와 방향을 나타내는 도면이다.
- [50] 도 16은 일 실시 예에 따른 운동체의 변위량에 따라 형성하는 진동력을 나타내는 그래프이다.
- [51] 도 17은 종래의 선형 공진 액추에이터와 일 실시 예에 따른 측각 액추에이터의 구동 주파수별로 형성하는 진동력을 나타내는 그래프이다.
- [52] 도 18 및 도 19는 일 실시 예들에 따른 측각 제공 장치의 사용 상태를 후방에서 바라본 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [53] 이하, 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [54] 또한, 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [55] 어느 하나의 실시 예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성요소는, 다른 실시 예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시 예에 기재한 설명은 다른 실시 예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [56] 도 1 및 도 2는 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 사용 상태를 전방 및 후방에서 각각 바라본 도면이고, 도 3은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 블록도이다.
- [57] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 촉각 제공 장치(2)는, 휴대용 단말기(P)로부터 음향 신호를 전달받아 실시간으로 음향 신호에 대응하는 촉각을 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자는 휴대용 단말기(P)에서 제공되는 콘텐츠에 대한 정보를 촉각 제공 장치(2)를 통하여 촉각적으로 전달받을 수 있으며, 상기 콘텐츠에는, 예를 들어, 게임, 영화, 음악 또는 음성 등 음향 신호를 제공하는 다양한 정보가 포함될 수 있다.
- [58] 예를 들어, 촉각 제공 장치(2)는, 음향 신호를 분석하여 그로부터 특징 정보를 추출하는 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU)를 구비하지 않고, 사용자에게 촉각 신호를 신속하게 제공할 수 있다. 중앙 처리 장치를 통해, 음향 신호로부터 특징 정보를 추출하고 그에 따라 촉각 신호를 생성할 경우에는, 해당 과정에서 시간 지연이 발생되고, 음향 신호 및 촉각 신호를 사용자에게 전달하는 시점을 동기화 시키는 단계가 추가로 요구될 수밖에 없다. 그러나 일 실시 예에 따르면, 이와 같은 시간 지연 없이 간단한 구조를 통하여, 사용자에게 신속하고 효율적으로 촉각을 제공할 수 있다. 한편, 반대되는 기재가 없는 이상, 중앙 처리 장치가 구비되는 촉각 제공 장치도 본 발명의 권리범위에 포함된다는 점을 밝혀 둔다.

- [59] 예를 들어, 도 1 및 도 2에 도시되는 것처럼 사용자는 촉각 제공 장치(2)를 휴대용 단말기(P)의 디스플레이부의 반대 쪽에 배치시킨 상태에서 사용할 수 있다. 이와 같은 사용 방식에 따르면, 사용자는 휴대용 단말기(P)의 디스플레이부를 엄지 손가락으로 터치 조작하면서, 엄지 손가락을 제외한 나머지 손가락들 중 적어도 일부의 손가락들을 통해 촉각 제공 장치(2)에서 제공하는 촉각을 전달받을 수 있다.
- [60] 예를 들면, 촉각 제공 장치(2)는, 게임 배경음이나, 사용자의 조작에 따른 게임 효과음 등에 대응하는 촉각을 사용자에게 전달함으로써, 게임의 몰입감과 재미를 상승시킬 수 있다. 또한, 촉각 제공 장치(2)는, 음악 청취시에 있어서도 실시간으로 음악에 맞는 촉각을 사용자에게 제공함으로써, 음악적 감성을 상승시킬 수 있다.
- [61] 촉각 제공 장치(2)는, 휴대용 단말기(P)로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체(M)와, 매개체(M)로부터 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터(21, Digital to Analog Converter, DAC)와, 아날로그 신호를 입력받아 음향을 출력하는 음향 출력부(24)와, 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 촉각 액추에이터(1)를 포함할 수 있다.
- [62] 매개체(M)는, 유선 방식 또는 무선 방식으로 휴대용 단말기(P)로부터 디지털 음향 신호를 전달받을 수 있다.
- [63] 예를 들어, 매개체(M)는, 휴대용 단말기(P)에 유선 방식으로 탈부착 가능한 케이블(M)일 수 있다. 케이블(M)은, 디지털 음향 신호뿐만 아니라, 휴대용 단말기(P)의 배터리로부터 출력되는 전원을 전달받고, 촉각 액추에이터(1)는, 케이블(M)을 통하여 전달받은 전원으로 구동될 수 있다. 또한, 촉각 액추에이터(1)뿐만 아니라, 촉각 제공 장치(2)에 구비되는 다른 능동 소자들도 마찬가지로, 휴대용 단말기(P)의 배터리로부터 출력되는 전원을 전달받아 구동될 수도 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 촉각 제공 장치(2)는 배터리를 구비하지 않아도 되므로, 촉각 제공 장치(2)를 보다 컴팩트하게 제공할 수 있고, 사용자는 촉각 제공 장치(2)를 충전할 필요가 없어지므로, 사용 편의성이 증대될 수 있다. 한편, 촉각 제공 장치(2)의 내부에 배터리가 구비되는 경우도 본 발명의 권리범위에 포함됨을 밝혀 둔다.
- [64] 예를 들어, 케이블(M)로는, 유니버설 시리얼 버스 온투고(universal serial bus on-the-go, USB OTG) 케이블이 사용될 수 있다. 일반적인 휴대용 단말기(P)의 규격에 따르면, 휴대용 단말기(P)로부터 음향 신호가 출력되는 우선 순위는 ① USB OTG 케이블, ② 휴대용 단말기(P)의 음향 출력 단자, ③ 휴대용 단말기(P)의 내장 스피커 순이다. 따라서, 매개체(M)로 USB OTG 케이블을 사용할 경우에는, 사용자가 휴대용 단말기(P)의 음향 출력 단자를 통하여 음향을 들을 수 없게 되는 문제가 있었다. 그러나 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치(2)는, 매개체(M)를 통하여 전달받은 음향 신호를 사용자에게 제공할 수 있는 음향 출력부(24)를 자체적으로 구비함으로써, 이와 같은 문제를 해결할 수 있다. 다시

말하면, 촉각 제공 장치(2)는, 추가적인 장비나 특별한 구조적 변경 없이도, 단 하나의 케이블(M)을 일반적인 휴대용 단말기(P)들에 연결하는 방식을 통하여 범용적으로 사용될 수 있다.

- [65] 음향 출력부(24)는, 예를 들어, 이어폰(E)이 삽입될 수 있는 음향 출력 단자일 수 있다. 한편, 사용자에게 전달되는 음향을 생성하는 스피커가 촉각 제공 장치(2)에 제공될 수도 있으며, 반대되는 기제가 없는 이상, 이와 같은 스피커도 음향 출력부(24)에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [66] 촉각 액추에이터(1)로는, 예를 들어, 도 13 내지 도 17에 도시된 광대역 촉각 액추에이터를 사용할 수 있다. 한편, 촉각 액추에이터(1)의 종류가 반드시 이와 같이 제한되는 것은 아니라는 점을 밝혀 둔다.
- [67] 촉각 제공 장치(2)는, (i) 디지털-아날로그 컨버터(21)로부터 아날로그 신호를 입력받아 제 1 설정 주파수 범위로 필터링하여, 음향 출력부(24)로 전달하는 음향 신호용 필터(22)와, (ii) 디지털-아날로그 컨버터(21)로부터 아날로그 신호를 입력받아 제 2 설정 주파수 범위로 필터링하여, 촉각 액추에이터(1)로 전달하는 촉각 신호용 필터(26)를 포함할 수 있다.
- [68] 예를 들어, 제 2 설정 주파수 범위의 최대 값은, 제 1 설정 주파수 범위의 최대 값보다 작게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제 2 설정 주파수 범위의 최소 값은, 제 1 설정 주파수 범위의 최소 값보다 낮게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제 2 설정 주파수 범위 및 제 1 설정 주파수 범위는 공통된 대역의 주파수를 포함할 수 있다. 예를 들어, 음향 신호용 필터(22)는 20Hz 내지 20kHz의 주파수만 통과시키는 밴드 패스 필터(Band Pass Filter, BPF)이고, 예를 들어, 촉각 신호용 필터(26)는 800Hz 미만의 주파수만 통과시키는 로우 패스 필터(Low Pass Filter, LPF)일 수 있다. 제 1 설정 주파수 범위 및 제 2 설정 주파수 범위의 의미에 대하여는 도 7을 참조하여 후술하기로 한다.
- [69] 촉각 제공 장치(2)는, (i) 디지털-아날로그 컨버터(21)로부터 아날로그 신호를 입력받아 제 1 게인만큼 증폭시켜 음향 출력부로 전달하는 음향 신호용 증폭기(23)와, (ii) 디지털-아날로그 컨버터로부터 아날로그 신호를 입력받아 제 2 게인만큼 증폭시켜 촉각 액추에이터로 전달하는 촉각 신호용 증폭기(27)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 게인 및/또는 제 2 게인은, 적절한 수준으로 미리 설정될 수 있다. 다른 예로, 이하와 같이 제 1 게인 및/또는 제 2 게인은 사용자에게 의해 가변될 수도 있다.
- [70] 촉각 제공 장치(2)는, (i) 제 1 게인을 조절 가능한 음향 크기 조절부(25)와, (ii) 제 2 게인을 조절 가능한 촉각 크기 조절부(28)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 음향 크기 조절부(25)는 및 촉각 크기 조절부(28) 중 어느 하나의 조절부는 나머지 하나의 조절부의 조절 동작과 무관하게, 제 1 게인 및 제 2 게인 중 어느 하나의 게인을 독립적으로 조절할 수 있다. 예를 들어, 휴대용 단말기(P) 자체에 내장된 음향 크기 조절 기능을 이용하여, 음향을 조절할 경우, 휴대용 단말기(P)로부터 매개체(M)를 통하여 전달되는 디지털 음향 신호의 크기 및 이로부터 변환된

아날로그 신호의 크기가 줄어들게 된다. 다시 말하면, 휴대용 단말기(P) 자체에 내장된 음향 크기 조절 기능을 이용할 경우, 음향의 크기 및 축각의 크기를 독립적으로 조절하는 것이 불가능하다. 그러나 일 실시 예에 따르면, 음향 크기 조절부(25) 및 축각 크기 조절부(28) 각각이, 제 1 개인 또는 제 2 개인을 독립적으로 조절하는 것이 가능하다. 따라서, 사용자가 스스로에게 최적의 축각의 증폭 수준(제 2 개인)을 설정한 상태에서, 이를 유지한 상태로, 필요에 따라서, 음향의 증폭 수준(제 1 개인)을 변경할 수 있으므로, 사용 편의성이 향상될 수 있다. 마찬가지로 사용자는 음향의 증폭 수준(제 1 개인)을 유지한 상태로, 필요에 따라서, 축각의 증폭 수준(제 2 개인)을 변경할 수도 있음은 물론이다.

- [71] 도 4는 일 실시 예에 따른 축각 제공 장치의 블록도이다.
- [72] 도 4를 참조하면, 축각 제공 장치(3)는, 매개체(M), 디지털-아날로그 컨버터(31), 음향 신호용 필터(32), 음향 신호용 증폭기(33), 음향 출력부(34), 음향 크기 조절부(35), 축각 신호용 필터(36L, 36R), 축각 신호용 증폭기(37L, 37R), 축각 크기 조절부(38), 축각 액추에이터(1L, 1R)를 포함할 수 있다.
- [73] 축각 액추에이터(1L, 1R)는, 도 10에 도시된 것과 유사하게 (i) 축각 제공 장치(3)를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 좌측에 위치하는 좌측 축각 액추에이터(1L)와, (ii) 축각 제공 장치(3)를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 우측에 위치하는 우측 축각 액추에이터(1R)를 포함할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 사용자의 손가락이 위치하는 곳에 가까운 부분에 축각 액추에이터(1L, 1R)가 위치할 수 있으므로, 축각 액추에이터(1L, 1R)로부터 사용자에게 전달되는 축각의 전달 효율을 향상시킬 수 있다.
- [74] 디지털-아날로그 컨버터(31)는, 예를 들어, 스테레오 디지털-아날로그 컨버터일 수 있다. 다시 말하면, 디지털-아날로그 컨버터(31)를 통해 변환된 아날로그 신호는 복수 개의 신호를 포함하는 스테레오 형식일 수 있다. 또한, 스테레오 형식의 아날로그 신호 중, 제 1 신호는 좌측 축각 액추에이터(1L)로 입력되고, 제 1 신호와 다른 제 2 신호는 우측 축각 액추에이터(1R)로 입력될 수 있다. 이와 같은 좌측 축각 액추에이터(1L) 및 우측 액추에이터(1R)가 독립적으로 구동되게 함으로써, 축각 제공 장치(3)는 사용자에게 스테레오 방식으로 축각을 전달할 수 있다. 따라서, 사용자는 휴대용 단말기(P)에서 제공되는 콘텐츠에 대응하여 보다 풍부하고 실감나는 축각을 제공받을 수 있다.
- [75] 도 5는 일 실시 예에 따른 축각 제공 장치의 블록도이다.
- [76] 도 5를 참조하면, 축각 제공 장치(4)는, 매개체(M), 디지털-아날로그 컨버터(41), 음향 신호용 필터(42), 음향 신호용 증폭기(43), 음향 출력부(44), 음향 크기 조절부(45), 축각 신호용 필터(46), 축각 신호용 증폭기(47), 축각 크기 조절부(48), 축각 액추에이터(1)를 포함할 수 있다.
- [77] 매개체(M)는, 휴대용 단말기(P)로부터 디지털 음향 신호를 무선 방식으로 전달받아 디지털-아날로그 컨버터(41)로 전달하는 무선 통신 모듈일 수 있다. 이

경우 촉각 제공 장치(4)는, 촉각 액추에이터(1)를 구동시키기 위한 전원을 공급하기 위하여, (i) 내부에 배터리를 구비하거나, (ii) 외부 전원으로부터 전원을 입력받는 전원 입력 단자를 구비할 수 있다.

[78] 도 6은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 방법을 나타내는 순서도이고, 도 7은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 방법에서 아날로그 신호를 필터링하는 주파수 범위를 나타내는 그래프이다.

[79] 도 6 및 도 7을 참조하면, 촉각 제공 방법은, 유선 또는 무선 방식을 통하여 휴대용 단말기(P)로부터 디지털 음향 신호를 수신하는 단계(910)와, 수신된 디지털 음향 신호를 아날로그 신호로 변환시키는 단계(920)와, 변환된 아날로그 신호를 음향 출력부(24, 34, 44)로 제공하여 음향을 출력시키는 단계(950)와, 변환된 아날로그 신호를 촉각 액추에이터(1, 1L, 1R)로 제공하여 촉각 액추에이터(1, 1L, 1R)를 구동시키는 단계(960)를 포함할 수 있다.

[80] 촉각 제공 방법은, 단계 920 이후에 수행되고, 단계 950 이전에 수행되며, 변환된 아날로그 신호를 제 1 설정 주파수 범위로 필터링하는 단계(930)를 포함할 수 있다.

[81] 단계 930은, 변환된 아날로그 신호로부터 사람의 가청 주파수 대역인 20Hz 내지 20kHz를 벗어나는 주파수 대역을 제거함으로써, 음향 출력부(24)에서 낭비되는 에너지를 줄여줄 수 있다. 단계 930을 통하여 필터링 된 신호를 "음향용 아날로그 신호"라고 할 수 있다. 음향용 아날로그 신호의 크기는 음향 출력부(24)를 통하여 출력되기 이전에 조절될 수 있다(940).

[82] 촉각 제공 방법은, 단계 920 이후에 수행되고, 단계 980 이전에 수행되며, 변환된 아날로그 신호를 제 2 설정 주파수 범위로 필터링하는 단계(960)를 포함할 수 있다.

[83] 여기서, 제 2 설정 주파수 범위의 최대 값은 사람이 촉각을 감지할 수 있는 대역보다 충분히 낮게 설정될 수 있다. 일반적으로 사람이 촉각을 감지할 수 있는 대역은 0 ~ 1kHz 정도로 알려져 있다. 그러나 800Hz 내지 1kHz에 해당하는 고대역의 촉각 신호가 반복될 경우에는 사용자의 손에 얼얼한(tingle) 느낌이 잔류하게 되고, 사용자의 손의 피로도가 증가하게 되는 점을 시험적으로 확인하였다. 뿐만 아니라, 이와 같은 경우, 사용자의 촉각 역치가 상승되므로, 촉각 제공 장치(2)를 통하여 효율적인 촉각을 제공하는 것이 어렵다는 점을 확인하였다. 따라서, 단계 960은, 변환된 아날로그 신호로부터 800Hz 이상의 주파수를 제거함으로써, 이와 같은 부정적인 영향을 줄이고, 사용자에게 지속적으로 효율적인 촉각을 제공할 수 있다. 단계 960을 통하여 필터링 된 신호를 "촉각용 아날로그 신호"라고 할 수 있다. 촉각용 아날로그 신호의 크기는 촉각 액추에이터(1)로 입력되기 이전에 조절될 수 있다(970).

[84] 도 8은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 정면 사시도이고, 도 9는 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 배면 사시도이고, 도 10은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 정면 분해 사시도이고, 도 11은 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의

배면 분해 사시도이다.

- [85] 도 8 내지 도 11을 참조하면, 촉각 제공 장치(2)는, 메인 바디(201, 209), 서브 바디(206, 207), 촉각 액추에이터(1), 인쇄 회로 기판(202), 디지털-아날로그 컨버터(21, 도 3 참조), 음향 크기 조절부(25), 촉각 크기 조절부(28), 접촉 패드(208) 및 매개체(M)를 포함할 수 있다.
- [86] 메인 바디(201, 209)는, 촉각 액추에이터(1)를 수용할 수 있다. 메인 바디(201, 209)는, 케이스(201) 및 범퍼(209)를 포함할 수 있다.
- [87] 케이스(201)의 내벽에는, 촉각 액추에이터(1)의 하우징(11)의 일면이 고정될 수 있다. 예를 들어, 케이스(201)는, 플라스틱 등 강성한 재질로 형성될 수 있다.
- [88] 범퍼(209)는, 케이스(201)의 적어도 일부를 감쌀 수 있다. 예를 들어, 범퍼(209)는, 케이스(201)보다 유연한 재질로 형성되어 외부의 충격으로부터 케이스(201) 내부의 부품을 보호할 수 있다. 예를 들어, 범퍼(209)는, 케이스(201)의 테두리부를 둘러 싸는 형상을 갖고, 케이스(201)의 양면이 외부로 노출되도록 할 수 있다. 한편, 이와 달리 범퍼(209) 및 케이스(201)가 동일한 재질이거나, 일체로 형성될 수도 있음을 밝혀 둔다.
- [89] 서브 바디(206, 207)는, 사용자에게 촉각을 직접적으로 전달하는 부분으로 기능할 수 있다. 서브 바디(206, 207)는, 케이스(201)의 일측에 위치하며, 케이스(201)에 대하여 상대적으로 움직임 가능하게 설치될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 직접적인 촉각 전달이 가능해지므로, 내부에 구비된 진동자의 운동을 통하여 외부에 마련된 케이스 전체를 진동시키던 간접적인 촉각 전달 방식과 비교하여, 보다 섬세하고 효율적으로 사용자에게 촉각을 제공할 수 있다. 서브 바디(206, 207)는, 전달부(206) 및 유연 커버(207)를 포함할 수 있다.
- [90] 전달부(206)는, 플레이트(2061)와, 플레이트(2061)에 설치되고 촉각 액추에이터(1)에 고정되는 고정 보스(2062)와, 플레이트(2061)에 설치되고 케이스(201)로부터 전달부(206)가 이탈되는 것을 방지하기 위한 가이드 보스(2063)를 포함할 수 있다.
- [91] 유연 커버(207)는, 전달부(206)보다 유연한 재질로 형성되며 플레이트(2061)를 기준으로 고정 보스(2062)의 반대편에 위치할 수 있다. 유연 커버(207)에 의하면, 사용자의 촉감을 향상시킬 수 있다.
- [92] 촉각 액추에이터(1)는, 내부 공간을 갖는 하우징(11, 도 12 참조)과, 하우징(11)에 대하여 상대적으로 움직일 수 있는 운동체(12, 도 12 참조)를 포함할 수 있다. 여기서, 하우징(11)은 케이스(201)에 고정되고, 운동체(12)는 전달부(206)에 고정될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 촉각 액추에이터(1)의 동작에 따라서, 메인 바디(201, 209)에 대하여 서브 바디(206, 207)가 상대적으로 움직일 수 있다. 한편, 하우징(11)의 외측에는 쿠션(205)이 배치되어, 하우징(11)에 의해 발생하는 마찰음을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 쿠션(205)은, 하우징(11) 및 메인 바디(201, 209)의 내벽 사이에 위치할 수 있다.
- [93] 한편, 촉각 제공 장치(2)는, 복수 개의 촉각 액추에이터(1)를 포함할 수 있다.

예를 들어, 복수 개의 촉각 액추에이터(1)는, 촉각 제공 장치(2)를 지나가는 가상의 중심선을 기준으로 좌측 및 우측에 각각 위치하는 좌측 촉각 액추에이터(1) 및 우측 촉각 액추에이터(1)를 포함할 수 있다.

- [94] 접착 패드(208)는, 케이스(201)의 양면 중 상기 전달부(206)가 위치하지 않은 면에 위치하고, 휴대용 단말기(P)에 탈부착 가능한 탈부착 면을 가질 수 있다. 접착 패드(208)로는, 예를 들어, 세척을 통하여 반영구적으로 사용 가능한, 실리콘 재질로 형성된 젤 패드를 이용할 수 있다.
- [95] 인쇄 회로 기판(202)은, 케이스(201)의 내부에 배치될 수 있다. 인쇄 회로 기판(202)에는, 매개체(M), 디지털-아날로그 컨버터(21, 도 3 참조), 음향 크기 조절부(25) 및/또는 촉각 크기 조절부(28) 등 각종 전자 부품들이 실장될 수 있다. 케이스(201) 및 인쇄 회로 기판(202)은, 체결구(203)를 통하여 안정적으로 상호 고정될 수 있다.
- [96] 예를 들어, 인쇄 회로 기판(202)은, 케이스(201)의 양측 내벽으로부터 이격되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 케이스(201)의 양측 내벽에는 인쇄 회로 기판(202)의 양면을 각각 지지하기 위한 지지 돌기가 돌출 형성될 수 있다. 이와 같은 구조를 이용하면, 케이스(201)의 내부 공간이 하나의 큰 울림통으로 작용하는 문제를 방지할 수 있다. 다시 말하면, 촉각 액추에이터(1)의 진동이 케이스(201)의 내부 공간의 공기를 진동시킴으로써, 외부로 누설되는 잡음을 형성하는 문제를 방지할 수 있다. 이와 같은 구조를 제공하기 위하여, 예를 들면, 인쇄 회로 기판(202)에는 구멍이 형성되고, 상기 구멍으로 촉각 액추에이터(1)가 삽입될 수 있다.
- [97] 음향 크기 조절부(25) 및/또는 촉각 크기 조절부(28)는 예를 들어, 다이얼 형상으로 제공될 수 있다.
- [98] 매개체(M)로는, 예를 들어, 도시한 것처럼 USB OTG 케이블이 사용될 수 있다. 예를 들어, 매개체(M)의 전선은 범퍼(209)의 엣지를 따라 길게 형성된 홈에 삽입되고, 매개체(M)의 단자는 범퍼(209)의 코너에 형성된 홈(A)에 끼워짐으로써, 촉각 제공 장치(2)의 휴대성을 향상시킬 수 있다.
- [99] 도 12는 일 실시 예에 따른 촉각 제공 장치의 일부를 절개한 단면도이다.
- [100] 도 12를 참조하면, 촉각 액추에이터(1)의 하우징(11)의 일면은 접착제(204)를 이용하여 케이스(201)의 일면의 내벽에 고정될 수 있다. 여기서 접착제(204)로는, 예를 들어, 테이프 형태 또는 액상 형태 등 다양한 공지의 수단을 사용할 수 있음을 밝혀 둔다.
- [101] 하우징(11)은 케이스(201)의 양측 중 전달부(206)에 가까운 일면의 내벽에 고정될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 촉각 액추에이터(1)에 의해 발생하는 진동이 케이스(201)의 반대면에 위치하는 휴대용 단말기(P)로 전달되는 것을 줄이고, 서브 바디(206, 207)를 통하여, 사용자에게 전달되는 촉각의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [102] 전달부(206)의 고정 보스(2062) 및 가이드 보스(2063)에는 각각 운동체(12) 및

- 가이드 로드(210)가 고정됨으로써, 서브 바디(206, 207)의 안정적인 움직임을 보증할 수 있다.
- [103] 운동체(12)는, 전달부(206)의 고정 보스(2062)를 향하여 돌출된 돌출 부분을 포함하고, 상기 돌출 부분은 고정 보스(2062)에 고정될 수 있다.
- [104] 가이드 로드(210)의 일측은 가이드 보스(2063)에 고정되고, 타측은 케이스(201)에 형성된 관통 홀을 통과하도록 설치될 수 있다. 또한, 가이드 로드(210)의 타측의 직경은 상기 관통 홀의 직경보다 크게 형성되어, 전달부(206)가 케이스(201)로부터 일정한 거리 이상으로 이탈되는 것을 방지할 수 있다.
- [105] 범퍼(209)는, 서브 바디(206, 207)의 면적보다 작은 면적을 갖는 개구(2091)와, 개구(2091)의 테두리를 따라서 외면으로부터 함몰 형성된 단차 형상을 갖는 스톱퍼(2092)를 포함할 수 있다.
- [106] 스톱퍼(2092)는, 서브 바디(206, 207)가 일정한 거리 이상 메인 바디(201, 209)의 내부로 삽입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 스톱퍼(2092)에 의하면, 메인 바디(201, 209)가, 서브 바디(206, 207)의 적어도 일부를 수용 가능하되, 서브 바디(201, 209)가 강성한 재질의 케이스(201)에 직접적으로 접촉하는 것을 방지할 수 있다.
- [107] 유연 커버(207)는, 플레이트(2061)의 전면을 감싸는 접촉 패드(2071)와, 접촉 패드(2071)의 테두리에 연결되는 날개부(2072)를 포함할 수 있다.
- [108] 날개부(2072)는, 전달부(206)가 메인 바디(201, 209)에 직접적으로 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 전달부(206)는, 플레이트(2061)보다 작은 두께를 갖고 플레이트(2061)의 테두리로부터 외측으로 연장되는 플랜지(2064)를 포함할 수 있다. 이때, 날개부(2072)는, 플랜지(2064)를 감싸도록 내측으로 절곡된 형상을 가짐으로써, 메인 바디(201, 209)가 강성한 재질의 전달부(206)에 직접적으로 접촉하는 것을 방지할 수 있다.
- [109] 한편, 축각 제공 장치(2)는, 유연 커버(207)의 테두리를 따라서 배치되며, 유연 커버(207) 및 범퍼(209)를 연결하는 시일(seal, 211)을 포함할 수도 있다. 시일은 유연한 재질로 형성됨으로써, 서브 바디(206, 207)가 메인 바디(201, 209)에 대하여 상대적으로 움직이는 것을 허용하면서도, 서브 바디(206, 207) 및 메인 바디(201, 209) 사이에 이격된 공간으로 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [110] 도 13은 일 실시 예에 따른 축각 액추에이터의 단면도이고, 도 14는 일 실시 예에 따른 축각 액추에이터의 분해도이고, 도 15는 일 실시 예에 따른 축각 액추에이터에 의해 형성되는 자력의 크기와 방향을 나타내는 도면이고, 도 16은 일 실시 예에 따른 운동체의 변위량에 따라 형성하는 진동력을 나타내는 그래프이고, 도 17은 종래의 선형 공진 액추에이터와 일 실시 예에 따른 축각 액추에이터의 구동 주파수별로 형성하는 진동력을 나타내는 그래프이다.
- [111] 도 13 내지 도 17을 참조하면, 축각 액추에이터(1)는 20 Hz 미만의 초저주파수 대역부터 500 Hz 또는 1 KHz 이상의 고주파수 대역까지 광대역에서 구동되는

다양한 햅틱 효과를 제공할 수 있다. 이와 같은 성능을 고려하여, 축각 액추에이터(1)는 광대역 축각 액추에이터라고 할 수도 있다. 예를 들어, 축각 액추에이터(1)는 하우징(11), 요크 부재(14), 래디얼 마그넷(15), 운동체(12) 및 탄성 부재(13)를 포함할 수 있다.

- [112] 하우징(11)은 내부 공간을 갖는 통 형상의 부재일 수 있다. 예를 들어, 하우징(11)의 내부 공간의 형상은 원기둥 형상일 수 있다. 예를 들어, 하우징(11)은 하측 하우징(111), 가이드 하우징(112) 및 상측 하우징(113)을 포함할 수 있다.
- [113] 하측 하우징(111)은 요크 부재(14)의 둘레를 감쌀 수 있다. 예를 들어, 하측 하우징(111) 상측이 개방된 원통 형상을 가질 수 있고, 상측으로부터 요크 부재(14)가 수용될 수 있다.
- [114] 가이드 하우징(112)은 하측으로 서로 결합된 하측 하우징(111) 및 요크 부재(14)에 연결되어 상측으로 돌출 형성되는 중공 형상의 부재일 수 있다. 예를 들어, 가이드 하우징(112)의 하단부(1122)는 하측 하우징(111) 및 요크 부재(14)의 상측의 결합 부위에 형성된 홈에 형합되는 구조를 가질 수 있어서, 상기 홈에 끼워 맞춰질 수 있다. 예를 들어, 가이드 하우징(112)은, 상측의 내주면에 함몰 형성되는 단차부(1121)를 포함할 수 있다.
- [115] 상측 하우징(113)은 가이드 하우징(112)의 상측에 연결될 수 있다. 상측 하우징(113)은 단차부(1121)의 내주면에 끼워맞춰지는 중공 형상의 부재일 수 있다. 예를 들어, 상측 하우징(113)은 상측으로 개방되어 있는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상측 하우징(113)은 단차부(1121)의 하측에 탄성 부재(13)의 가장자리가 설치된 이후 단차부(1121)에 설치될 수 있고, 이 경우 상측 하우징(113)은 상측으로부터 탄성 부재(13)의 가장자리를 가압하여 고정시킬 수 있다.
- [116] 요크 부재(14)는 하우징(11)의 내부 공간의 하측에 설치되어 자기장의 흐름을 유도할 수 있다. 예를 들어, 요크 부재(14)는 래디얼 마그넷(15)으로부터 방출되는 자력선을 요크 부재(14) 내부에 수용된 코일부(122)에 집중되도록 분포시킬 수 있다. 예를 들어, 요크 부재(14)는 하측 하우징(111)의 하측에 설치되는 하부 요크(144), 하측 하우징(111)의 하측으로부터 상측으로 돌출 형성되는 내부 요크(141) 및 하측 하우징(111)의 내주면의 둘레를 따라 설치되는 외부 요크(142)를 포함할 수 있다.
- [117] 내부 요크(141)는 내부 공간의 하측의 중심으로부터 상측으로 돌출 형성된 원기둥 형상의 부재일 수 있다. 예를 들어, 원기둥 형상의 내부 요크(141)의 중심선은 원기둥 형상의 내부 공간의 중심선과 동일한 선상에 위치할 수 있다.
- [118] 외부 요크(142)는, 하측 하우징(111)의 내주면 둘레를 감싸도록 설치될 수 있다. 위의 구조에 의하면, 외부 요크(142) 및 내부 요크(141) 사이에는 환 형상의 수용 공간(143)이 형성될 수 있고, 상기 수용 공간(143)에는 래디얼 마그넷(15), 폴 피스(16) 및 코일부(122)가 수용될 수 있다. 예를 들어, 외부 요크(142)의

외주면의 상측에서 함몰 형성되는 단차가 형성될 수 있고, 상기 단차는 하부 하우징(11)의 상단부와 함께, 전술한 가이드 하우징(112)의 하단부(1122)가 결합되는 장착 홈(145)을 형성할 수 있다.

- [119] 요크 부재(14) 및 폴 피스(16)에 의하면, 도 3과 같이 래디얼 마그넷(15)으로부터 형성되는 자력의 흐름이 요크 부재(14)의 외부로 누설되지 않고, 코일부(122)가 위치하는 수용 공간(143)에 집중되어 통과하도록 유도할 수 있어서 코일부(122)의 전체 부분을 따라 크고 균일한 자기력을 인가할 수 있다.
- [120] 래디얼 마그넷(15)은 내부 요크(141)의 외주면을 감싸도록 설치되는 중공 형상의 자성체일 수 있다. 예를 들어, 래디얼 마그넷(15)은 반경 방향으로 착자되어 있을 수 있다. 다시 말하면, 래디얼 마그넷(15)의 중심 축을 기준으로 내측에 위치하는 부분의 자성과, 외측에 위치하는 부분의 자성은 서로 반대일 수 있다. 예를 들어, 운동체(12)의 진동 방향을 따라 측정된 래디얼 마그넷(15)의 길이는, 래디얼 마그넷(15)의 외경 및 내경 사이의 거리보다 길 수 있다.
- [121] 폴 피스(16)는 래디얼 마그넷(15)의 상면을 덮도록 설치되어 래디얼 마그넷(15)의 자력이 상측으로 누설되지 않도록 자력을 유도할 수 있다. 예를 들어, 폴 피스(16)의 상면은 내부 요크(141)의 상면과 동일한 평면 상에 위치할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 부드러운 자기 경로를 형성함은 물론, 운동체(12)의 이동 거리에 대비하여, 전체적인 축각 액추에이터(1)의 부피를 줄여줄 수 있다. 예를 들어, 폴 피스(16)의 양면 중 적어도 하나 이상의 면에는 운동체(12)와의 충돌에 따른 충격을 완화하기 위한 쿠션 또는 댐퍼가 설치되어 있을 수 있다.
- [122] 운동체(12)는, 하우징(11) 내부 공간에 설치되어 수용 공간(143) 내부를 흐르는 자기력에 의해 상하 방향으로 운동할 수 있다. 예를 들어, 운동체(12)는 래디얼 마그넷(15) 및 내부 요크(141)를 감싸도록 설치되는 원통 형상의 질량체(121)와, 상기 질량체(121)의 둘레를 따라 설치되는 코일부(122)를 포함할 수 있다.
- [123] 질량체(121)는, 하측으로 래디얼 마그넷(15) 및 내부 요크(141)를 수용할 수 있는 홈을 구비하는 원통 형상의 삽입 부재(1212)와, 삽입 부재(1212)로부터 상측으로 돌출 형성되는 돌출 부재(1211)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 질량체(121)는 축각 주파수 대역의 구동을 위해 황동 등 가벼운 질량을 갖는 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 질량체(121)는 요크 부재(14)보다 밀도가 작은 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 질량체(121)는 내부 요크(141)의 돌출 방향을 따라서 상하 방향으로 움직일 수 있다.
- [124] 삽입 부재(1212)는 하측으로부터 함몰 형성된 원형의 홈을 구비할 수 있고, 하측의 가장자리 부분은 수용 공간(143) 내부로 삽입될 수 있다. 다시 말하면, 삽입 부재(1212)의 홈 내부에는 래디얼 마그넷(15) 및 내부 요크(141)의 적어도 일부가 삽입되어 있을 수 있다.
- [125] 돌출 부재(1211)는, 삽입 부재(1212)의 상측으로부터 상측 방향으로 돌출 형성될 수 있다. 예를 들어, 돌출 부재(1211)는 원형의 삽입 부재(1212)의

중심으로부터 상측으로 돌출 형성될 수 있다. 예를 들어, 돌출 부재(1211)의 상단부는 하우징(11)의 상측으로 노출되어 있을 수 있다. 예를 들어, 코일부(122)에 전류가 인가되지 않은 상태에서 돌출 부재(1211)의 상단부는 상측 하우징(113)의 상면과 동일한 수직 평면상에 위치할 수 있다.

- [126] 코일부(122)는, 삽입 부재(1212)의 원형 둘레를 따라 설치될 수 있다. 코일부(122)는 디지털-아날로그 컨버터(21, 도 3 참조)를 통해 변환된 아날로그 신호 형태의 전류를 인가받아 상하 방향을 따라서 극성이 교번적으로 변화하는 자기장을 형성할 수 있다.
- [127] 탄성 부재(13)는, 내부 공간의 일측으로부터 운동체(12)를 탄성 지지할 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(13)는 상하 방향에 수직한 평면 방향을 따라서 하우징(11)의 내주면으로부터 질량체(121)를 연결하는 평판 형태의 탄성 소재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(13)는 상측 하우징(113) 및 돌출 부재(1211)를 연결할 수 있다. 이 경우, 탄성 부재(13)의 일측, 다시 말하면 가장자리 부분은 전술한 단차부(1121)의 내주면에 형합되도록 삽입되어 고정될 수 있다. 예를 들어, 단차부(1121)에 설치된 탄성 부재(13)의 가장자리의 상측은 상측 하우징(113)의 하단부에 연결될 수 있어서, 결과적으로 탄성 부재(13)의 가장자리 부분은 상측 하우징(113)에 고정될 수 있다.
- [128] 한편, 상측 하우징(113)에 고정된 탄성 부재(13)의 일측으로부터 수평하게 연장된 탄성 부재(13)의 타측은 돌출 부재(1211)의 외주면에 접촉되어 고정될 수 있다.
- [129] 탄성 부재(13)에 의하면, 운동체(12)는 하우징(11)의 내벽 및 탄성 부재(13)를 제외한 나머지 구성 요소들과 접촉되지 않도록 이격된 상태로 탄성 지지할 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(13)는, 운동체(12)가 상측 운동 방향으로 최대 변위로 이동된 상태에서도, 코일부(122)의 측부는 수용 공간(143) 내에 완전히 삽입되어 있는 상태를 유지할 수 있도록, 충분히 높은 탄성 계수를 가질 수 있다.
- [130] 한편, 코일부(122)에 전기가 인가되지 않은 초기 상태를 기준으로, 코일부(122)의 중심은 래디얼 마그넷(15)의 중심보다 높게 위치할 수 있다. 또한, 코일부(122)의 상단은 폴 피스(16)의 상단보다 낮게 위치할 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 인가되는 전류의 크기에 대비한, 운동체(12)의 진동력 제공 효율을 충분히 높게 하면서도, 운동체(12)의 하측 이동 거리를 확보하고, 또한, 전체 축각 액추에이터(1)를 콤팩트하게 제공할 수 있다.
- [131] 도 16을 참조하면 코일부(122)에 전류가 인가되지 않은 초기 상태를 기준으로 운동체(12)의 상측 운동 방향의 구동폭(mm)의 크기에 따라 코일부(122)에 인가되는 힘(N)의 크기를 확인할 수 있다. 도 16의 그래프의 결과에 의하면, 초기 상태를 기준으로 상측 운동 방향의 구동폭이 약 0.5 mm 내지 0.7 mm(도 4에서는 -0.5 mm 내지 -0.7mm)일 경우, 코일부(122)에 인가되는 힘의 크기가 가장 큰 것으로 나타나는 것을 확인할 수 있다.
- [132] 따라서, 초기 상태를 기준으로, 상기 운동체의 상측 운동 방향의 최대 변위량은

- 0.5 mm 내지 0.7 mm일 수 있다. 이 경우, 운동체(12)의 상하 방향의 구동 폭 역시 0.5 mm 내지 0.7 mm일 수 있다.
- [133] 코일부(122)에 전류가 인가되지 않은 경우, 상하 방향을 기준으로 코일부(122)의 중심점의 위치는 래디얼 마그넷(15)의 중심점의 위치보다 소정의 간격(d)만큼 상측에 위치할 수 있다.
- [134] 코일부(122)가 래디얼 마그넷(15)의 상측으로 편향되게 위치되어 있는 구조에 의하면, 전류의 초기 인가시 상하 방향으로 극성이 변화하는 코일부(122)를 상측 또는 하측 방향으로 이동시키기 위한 자기력을 크게 형성하기 유리한 구조를 가지게 되므로, 응답 속도를 효과적으로 증가시킬 수 있다.
- [135] 코일부(122)에 교류 전류가 인가될 경우, 운동체(12)는 탄성 부재(13)에 연결된 상태로 상하 방향으로 선형 운동할 수 있고, 래디얼 마그넷(15)의 자속 방향과 운동체(12)의 운동 방향은 수직하게 형성될 수 있다.
- [136] 도 17에 도시되는 것처럼 축각 액추에이터(1)는, 100 Hz 내지 1 KHz 사이의 넓은 주파수 대역에서, 사람이 축각을 감지할 수 있는 일반적인 진동력의 크기인 0.2 G 이상의 진동력을 형성할 수 있음을 확인할 수 있었다.
- [137] 도 18 및 도 19는 일 실시 예들에 따른 축각 제공 장치의 사용 상태를 후방에서 바라본 도면이다.
- [138] 도 18 및 도 19를 참조하면, 축각 제공 장치(5, 6)는, 복수 개의 분리된 전달부를 구비할 수 있다. 예를 들어, 축각 제공 장치(5, 6)의 서브 바디는, 좌측 축각 액추에이터(1L, 도 4 참조)에 연결되는 좌측 전달부와, 우측 축각 액추에이터(1R, 도 4 참조)에 연결되는 우측 전달부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 좌측 전달부 및 우측 전달부는 상호 독립적으로 움직일 수 있도록 좌측 전달부로부터 우측 전달부는 이격 배치될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면, 축각 제공 장치(5, 6)는 사용자에게 보다 섬세하게 스테레오 방식으로 축각을 전달할 수 있다.
- [139] 실시 예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시 예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시 예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의

소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [140] 이상과 같이 비록 한정된 도면에 의해 실시 예들이 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 구조, 장치 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체;
 상기 매개체로부터 상기 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터;
 상기 아날로그 신호를 입력받아 음향을 출력하는 음향 출력부; 및
 상기 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 촉각 액추에이터를 포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 매개체는 상기 휴대용 단말기에 유선 방식으로 탈부착 가능한 케이블이고,
 상기 케이블은, 상기 디지털 음향 신호뿐만 아니라, 상기 휴대용 단말기의 배터리로부터 출력되는 전원을 전달받고,
 상기 촉각 액추에이터는, 상기 케이블을 통하여 전달받은 상기 전원으로 구동되는 것을 특징으로 하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 촉각 제공 장치는 배터리를 구비하지 않는 것을 특징으로 하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 1 설정 주파수 범위로 필터링하여, 상기 음향 출력부로 전달하는 음향 신호용 필터; 및
 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 상기 제 1 설정 주파수 범위의 최대 값보다 작은 최대 값을 갖는 제 2 설정 주파수 범위로 필터링하여, 상기 촉각 액추에이터로 전달하는 촉각 신호용 필터를 더 포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 음향 신호용 필터는 20Hz 내지 20kHz의 주파수만 통과시키는 밴드 패스 필터이고,
 상기 촉각 신호용 필터는 800Hz 미만의 주파수만 통과시키는 로우 패스 필터인 것을 특징으로 하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 1 게인만큼 증폭시켜 상기 음향 출력부로 전달하는 음향 신호용 증폭기;
 상기 제 1 게인을 조절 가능한 음향 크기 조절부;
 상기 디지털-아날로그 컨버터로부터 상기 아날로그 신호를 입력받아 제 2 게인만큼 증폭시켜 상기 촉각 액추에이터로 전달하는 촉각 신호용 증폭기; 및

- 상기 제 2 계인을 조절 가능한 축각 크기 조절부를 더 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 음향 크기 조절부는 및 상기 축각 크기 조절부 중 어느 하나의 조절부는 나머지 하나의 조절부의 조절 동작과 무관하게, 상기 제 1 계인 및 상기 제 2 계인 중 어느 하나의 계인을 독립적으로 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 축각 액추에이터는,
상기 축각 제공 장치를 지나는 가상의 중심선을 기준으로 좌측에 위치하는 좌측 축각 액추에이터; 및
상기 축각 제공 장치를 지나는 가상의 중심선을 기준으로 우측에 위치하는 우측 축각 액추에이터를 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 디지털-아날로그 컨버터를 통해 변환된 상기 아날로그 신호는 복수 개의 신호를 포함하는 스테레오 형식인 것을 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
스테레오 형식의 상기 아날로그 신호 중,
제 1 신호는 상기 좌측 축각 액추에이터로 입력되고,
상기 제 1 신호와 다른 제 2 신호는 상기 우측 축각 액추에이터로 입력되는 것을 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 매개체는, 상기 휴대용 단말기로부터 상기 디지털 음향 신호를 무선 방식으로 전달받아 상기 디지털-아날로그 컨버터로 전달하는 무선 통신 모듈인 것을 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 12] 유선 또는 무선 방식을 통하여 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 수신하는 단계;
수신된 디지털 음향 신호를 아날로그 신호로 변환시키는 단계;
변환된 아날로그 신호를 음향 출력부로 제공하여 음향을 출력시키는 단계; 및
변환된 아날로그 신호를 축각 액추에이터로 제공하여 축각 액추에이터를 구동시키는 단계를 포함하는 축각 제공 방법.
- [청구항 13] 유선 방식 또는 무선 방식으로 휴대용 단말기로부터 디지털 음향 신호를 전달받는 매개체;
상기 매개체로부터 상기 디지털 음향 신호를 전달받아 아날로그 신호로 변환시키는 디지털-아날로그 컨버터;
상기 아날로그 신호를 입력받아 구동되는 축각 액추에이터;

상기 축각 액추에이터를 수용하는 메인 바디; 및
 상기 메인 바디의 일측에 위치하고, 상기 축각 액추에이터에 연결되어
 상기 메인 바디에 대하여 상대적으로 움직일 수 있는 서브 바디를
 포함하는 축각 제공 장치.

- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 메인 바디의 타측에 위치하고, 상기 휴대용 단말기에 탈부착 가능한
 탈부착 면을 갖는 접착 패드를 더 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
 상기 축각 액추에이터는,
 내부 공간을 갖는 하우징; 및
 상기 하우징에 대하여 상대적으로 움직일 수 있는 운동체를 포함하고,
 상기 하우징은 상기 메인 바디에 고정되고,
 상기 운동체는 상기 서브 바디에 고정되는 것을 특징으로 하는 축각 제공
 장치.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
 상기 하우징의 일면은 상기 메인 바디의 일면의 내벽에 고정되는 것을
 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 17] 제 15 항에 있어서,
 상기 하우징의 적어도 일부를 감싸도록 배치되어, 상기 하우징에 의해
 발생하는 마찰음을 감쇠시키기 위한 쿠션을 더 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 18] 제 15 항에 있어서,
 상기 서브 바디는, 상기 운동체를 향하여 돌출된 고정 보스를 포함하고,
 상기 운동체는 상기 서브 바디를 향하여 돌출되어, 상기 고정 보스에
 고정되는 돌출 부재를 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 19] 제 15 항에 있어서,
 일측이 상기 서브 바디에 고정되고, 타측이 상기 메인 바디에 형성된 관통
 홀을 통과하도록 설치되어 상기 메인 바디에 대한 상기 서브 바디의
 움직임을 가이드 하기 위한 가이드 로드를 더 포함하는 축각 제공 장치.
- [청구항 20] 제 19 항에 있어서,
 상기 가이드 로드의 타측의 직경은 상기 관통 홀의 직경보다 크게
 형성되어, 상기 서브 바디가 상기 메인 바디로부터 일정한 거리 이상
 이탈되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 축각 제공 장치.
- [청구항 21] 제 18 항에 있어서,
 상기 서브 바디는,
 상기 고정 보스와, 상기 고정 보스가 설치된 플레이트를 포함하는 전달부;
 및
 상기 전달부보다 유연한 재질로 형성되며 상기 플레이트를 기준으로
 상기 고정 보스의 반대편에 위치하는 유연 커버를 포함하는 축각 제공

- 장치.
- [청구항 22] 제 21 항에 있어서,
상기 유연 커버는,
상기 플레이트의 전면을 감싸는 접촉 패드; 및
상기 접촉 패드의 테두리에 연결되고, 상기 전달부가 상기 메인 바디에
직접적으로 접촉하는 것을 방지하기 위한 날개부를 포함하는 촉각 제공
장치.
- [청구항 23] 제 22 항에 있어서,
상기 전달부는, 상기 플레이트보다 작은 두께를 갖고, 상기 플레이트의
테두리로부터 외측으로 연장되는 플랜지를 더 포함하고,
상기 날개부는, 상기 플랜지를 감싸도록 내측으로 절곡된 형상을 갖는
특징으로 하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 24] 제 15 항에 있어서,
상기 메인 바디는, 상기 서브 바디가 일정한 거리 이상 상기 메인 바디의
내부로 삽입되는 것을 방지하기 위한 스톱퍼를 포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 25] 제 15 항에 있어서,
상기 메인 바디는,
상기 하우징의 일면이 고정되는 내벽을 갖는 케이스; 및
상기 케이스보다 유연한 재질로 형성되며 상기 케이스의 적어도 일부를
감싸는 범퍼를 포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 26] 제 25 항에 있어서,
상기 범퍼는,
상기 서브 바디의 면적보다 작은 면적을 갖는 개구; 및
상기 개구의 테두리를 따라서 외면으로부터 함몰 형성된 단차 형상을
갖고, 상기 서브 바디의 적어도 일부를 수용 가능하되, 상기 서브 바디가
상기 케이스에 직접적으로 접촉하는 것을 방지하기 위한 스톱퍼를
포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 27] 제 13 항에 있어서,
상기 촉각 액추에이터는,
상기 촉각 제공 장치를 지나는 가상의 중심선을 기준으로 좌측에
위치하는 좌측 촉각 액추에이터; 및
상기 촉각 제공 장치를 지나는 가상의 중심선을 기준으로 우측에
위치하는 우측 촉각 액추에이터를 포함하는 촉각 제공 장치.
- [청구항 28] 제 27 항에 있어서,
상기 디지털-아날로그 컨버터를 통해 변환된 상기 아날로그 신호는 복수
개의 신호를 포함하는 스테레오 형식이고,
스테레오 형식의 상기 아날로그 신호 중,
제 1 신호는 상기 좌측 촉각 액추에이터로 입력되고,

상기 제 1 신호와 다른 제 2 신호는 상기 우측 촉각 액추에이터로 입력되는 것을 특징으로 하는 촉각 제공 장치.

[청구항 29]

제 28 항에 있어서,

상기 서브 바디는,

상기 좌측 촉각 액추에이터에 연결되는 좌측 전달부; 및

상기 우측 촉각 액추에이터에 연결되고, 상기 좌측 전달부에 대하여 독립적으로 움직일 수 있도록 상기 좌측 전달부로부터 이격 배치되는 우측 전달부를 포함하는 촉각 제공 장치.

[청구항 30]

제 13 항에 있어서,

상기 메인 바디의 내부에 배치되고, 상기 매개체 및 상기 디지털-아날로그 컨버터가 설치되는 인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

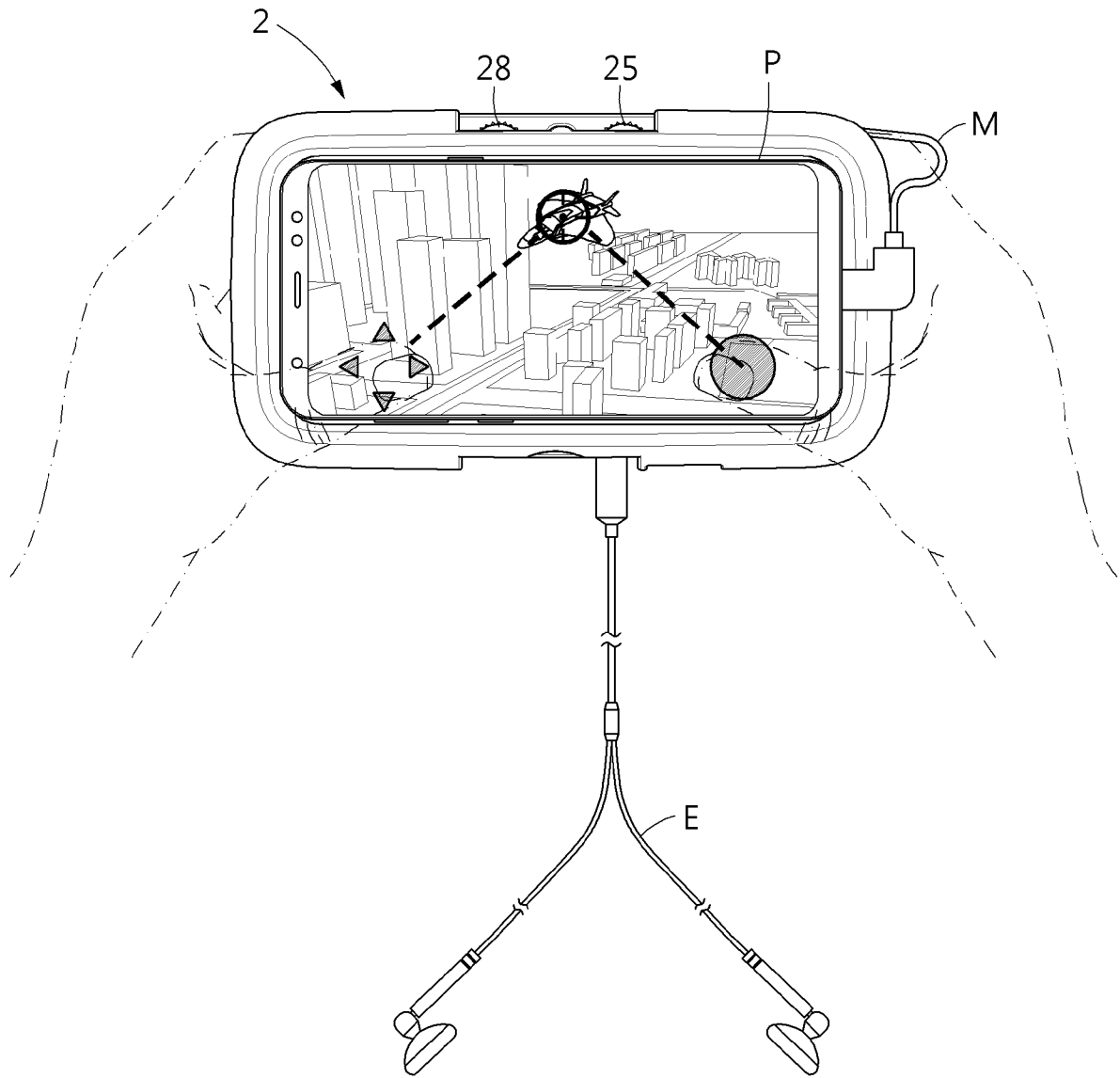
상기 촉각 액추에이터는, 상기 인쇄 회로 기판에 형성된 구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 촉각 제공 장치.

[청구항 31]

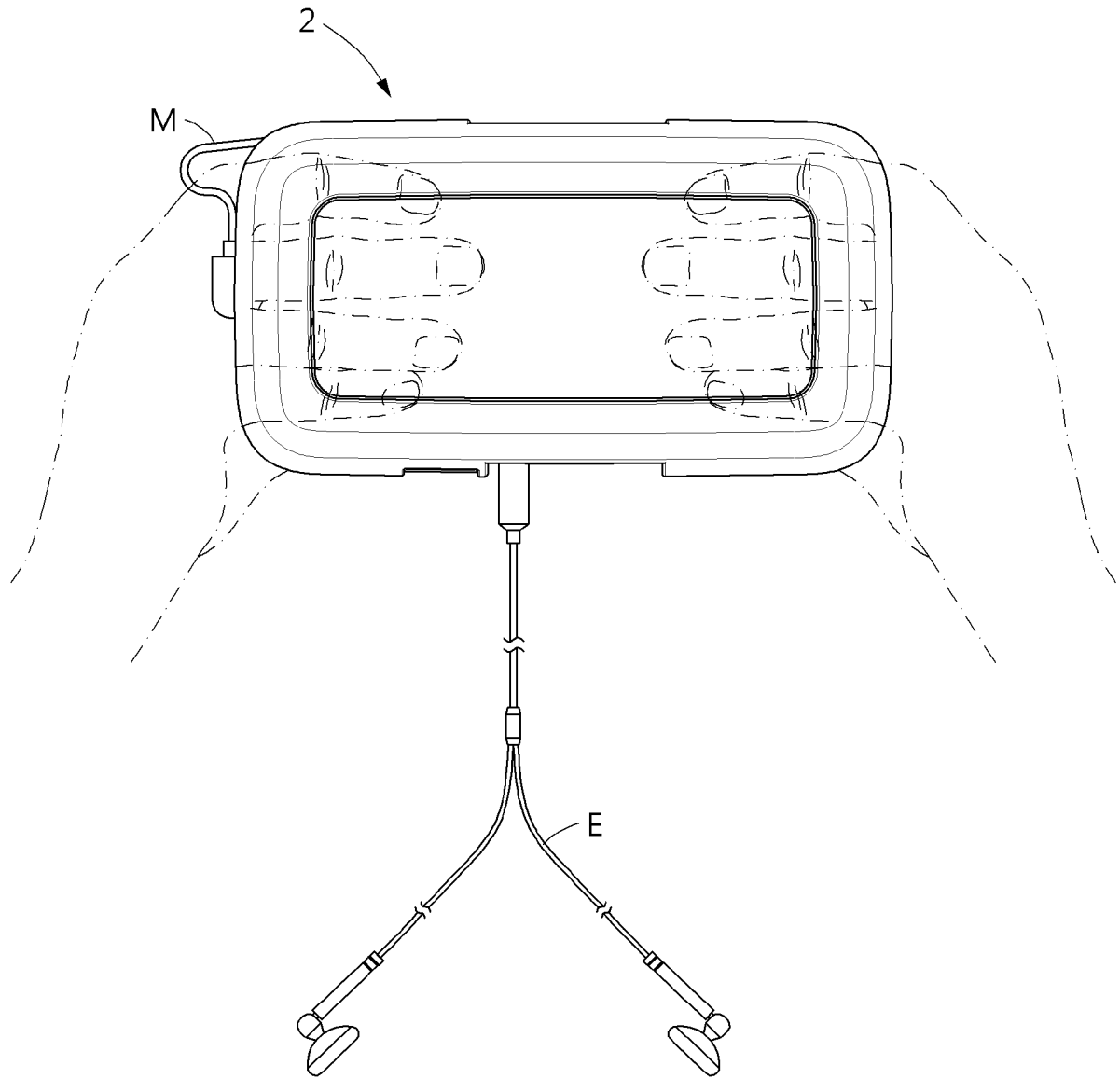
제 13 항에 있어서,

유연한 재질로 형성되고, 외부로부터 상기 메인 바디 및 상기 서브 바디 사이에 이격된 공간으로 이물질이 유입되는 것을 방지하기 위한 시일을 더 포함하는 촉각 제공 장치.

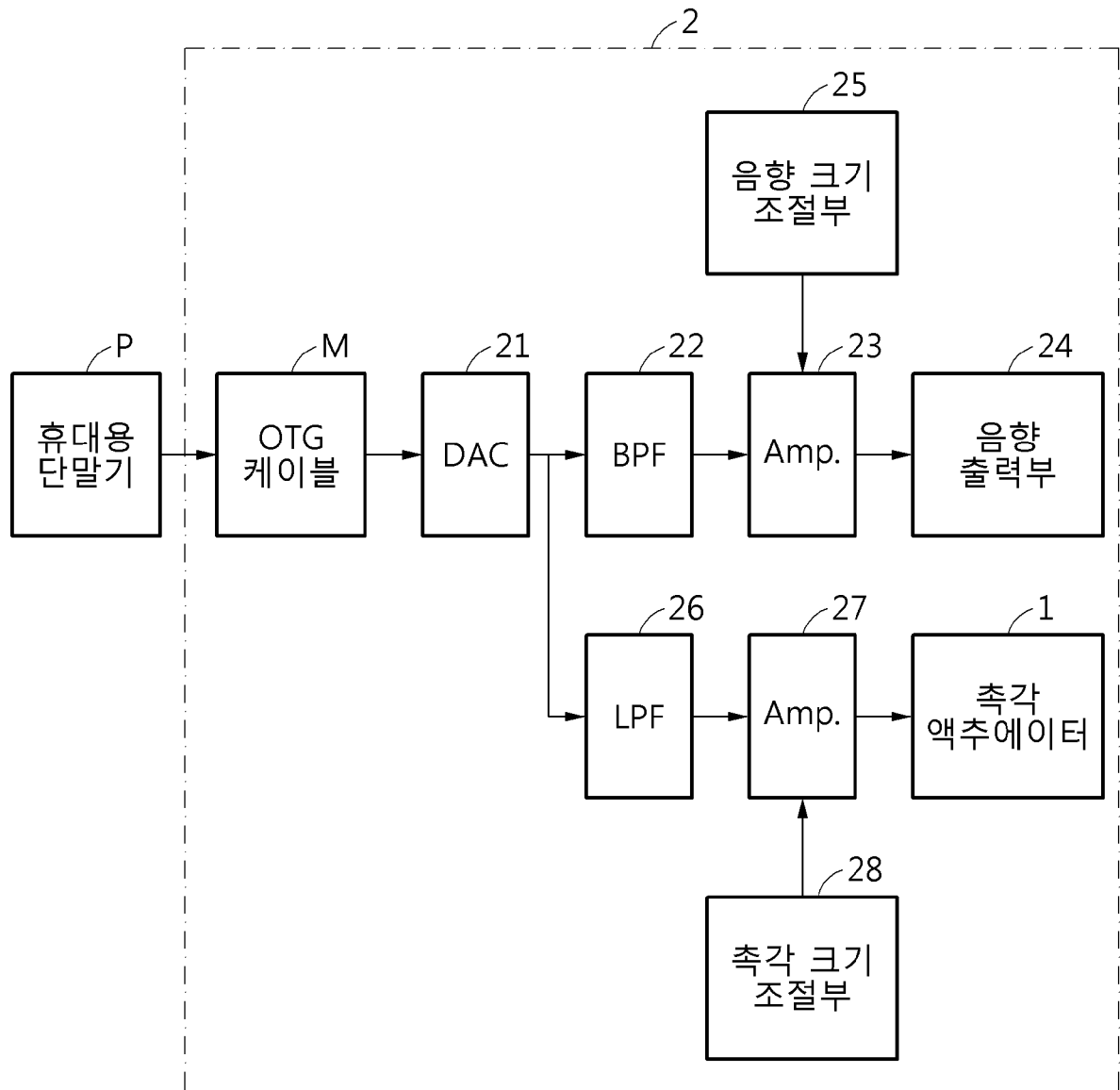
[도1]



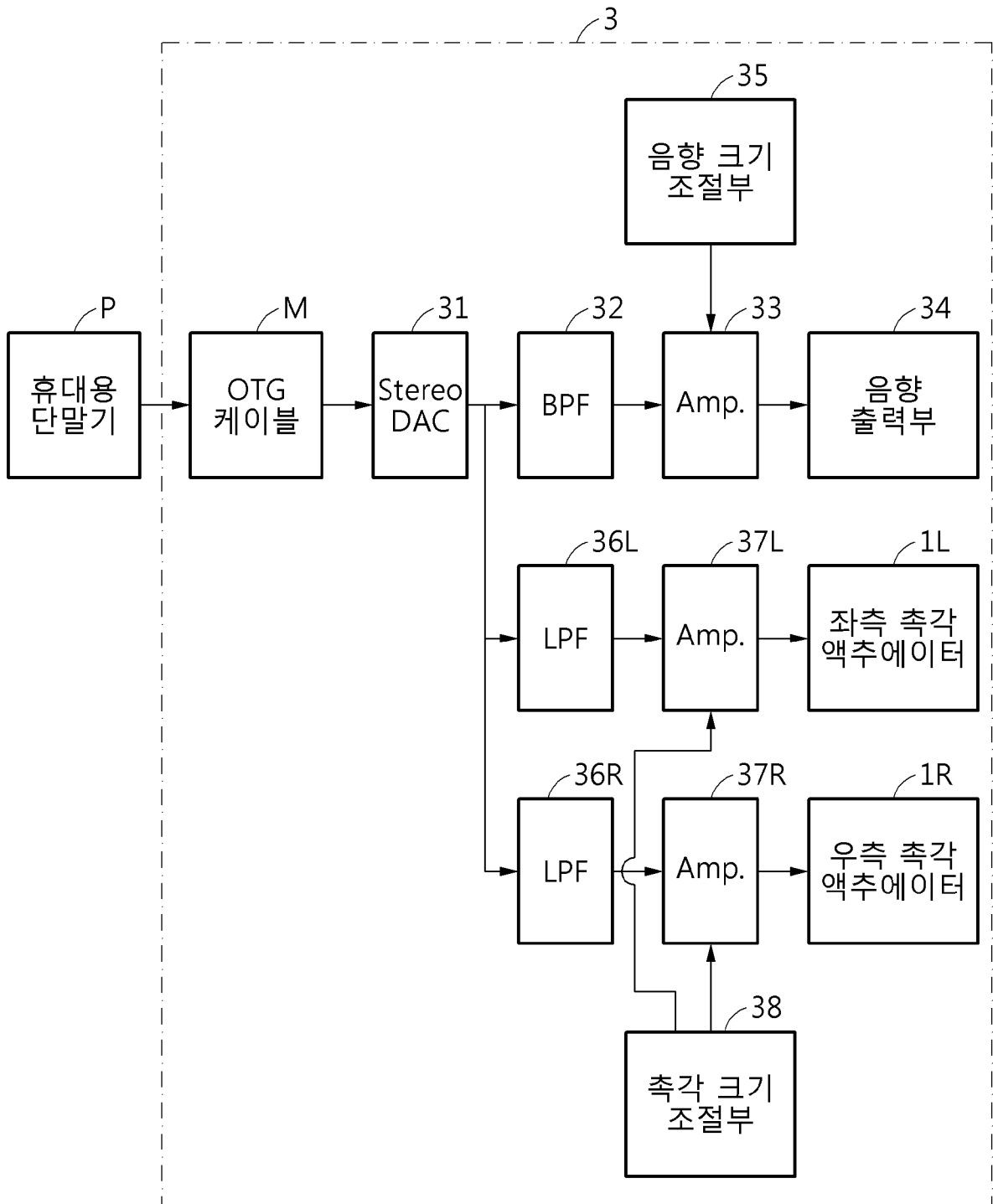
[도2]



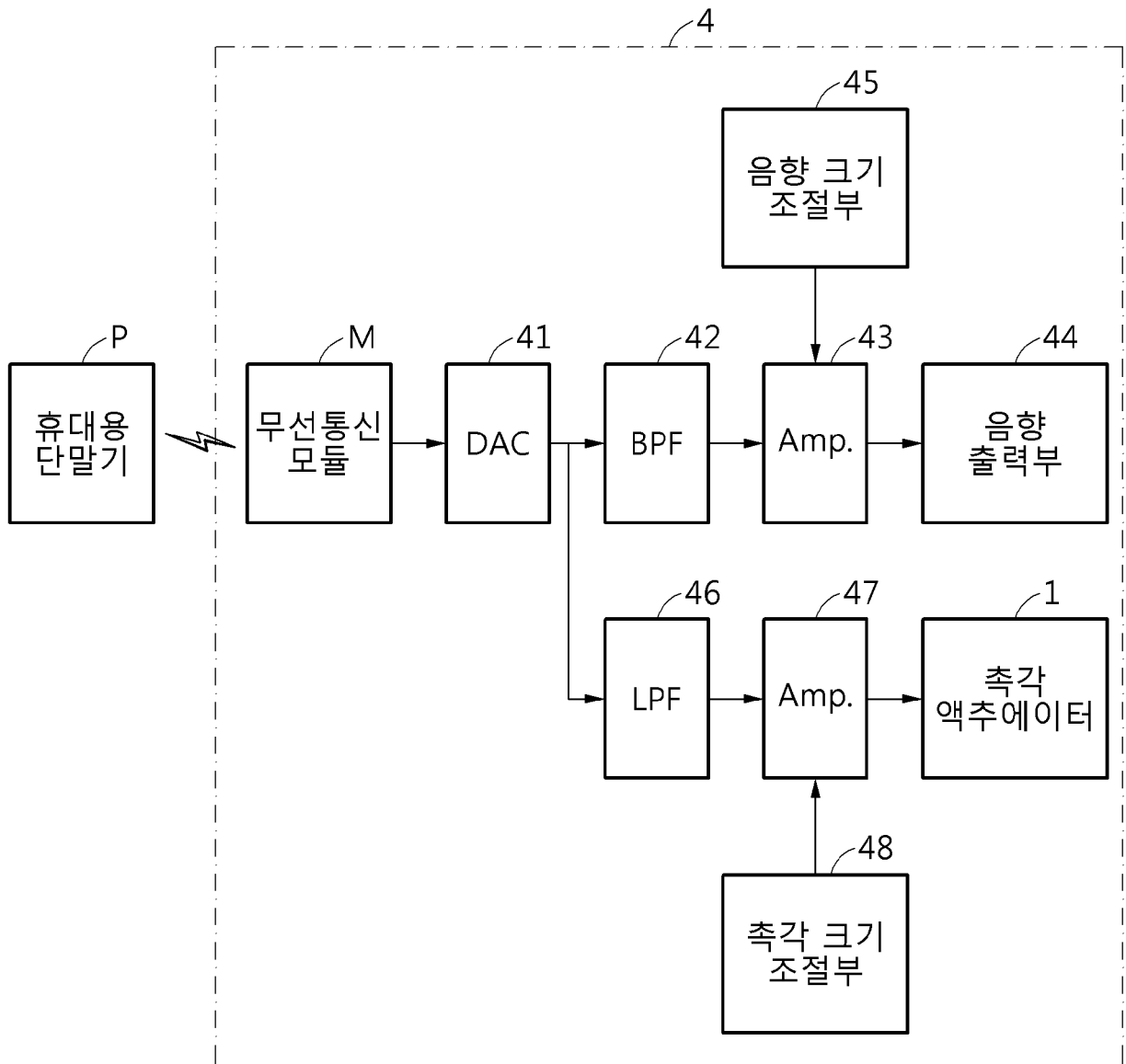
[도3]



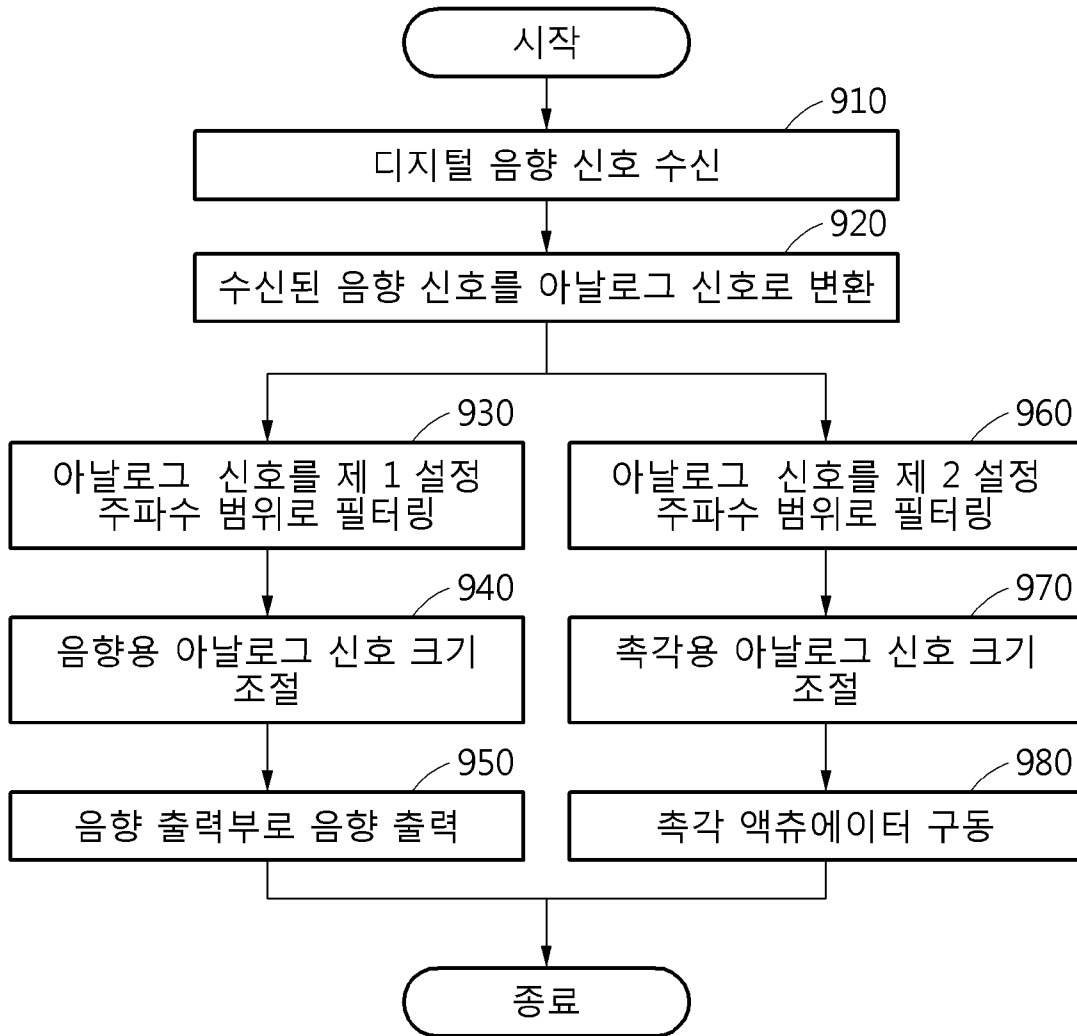
[도4]



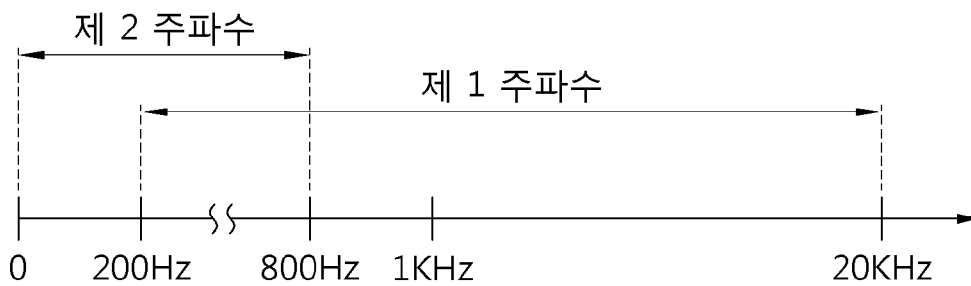
[도5]



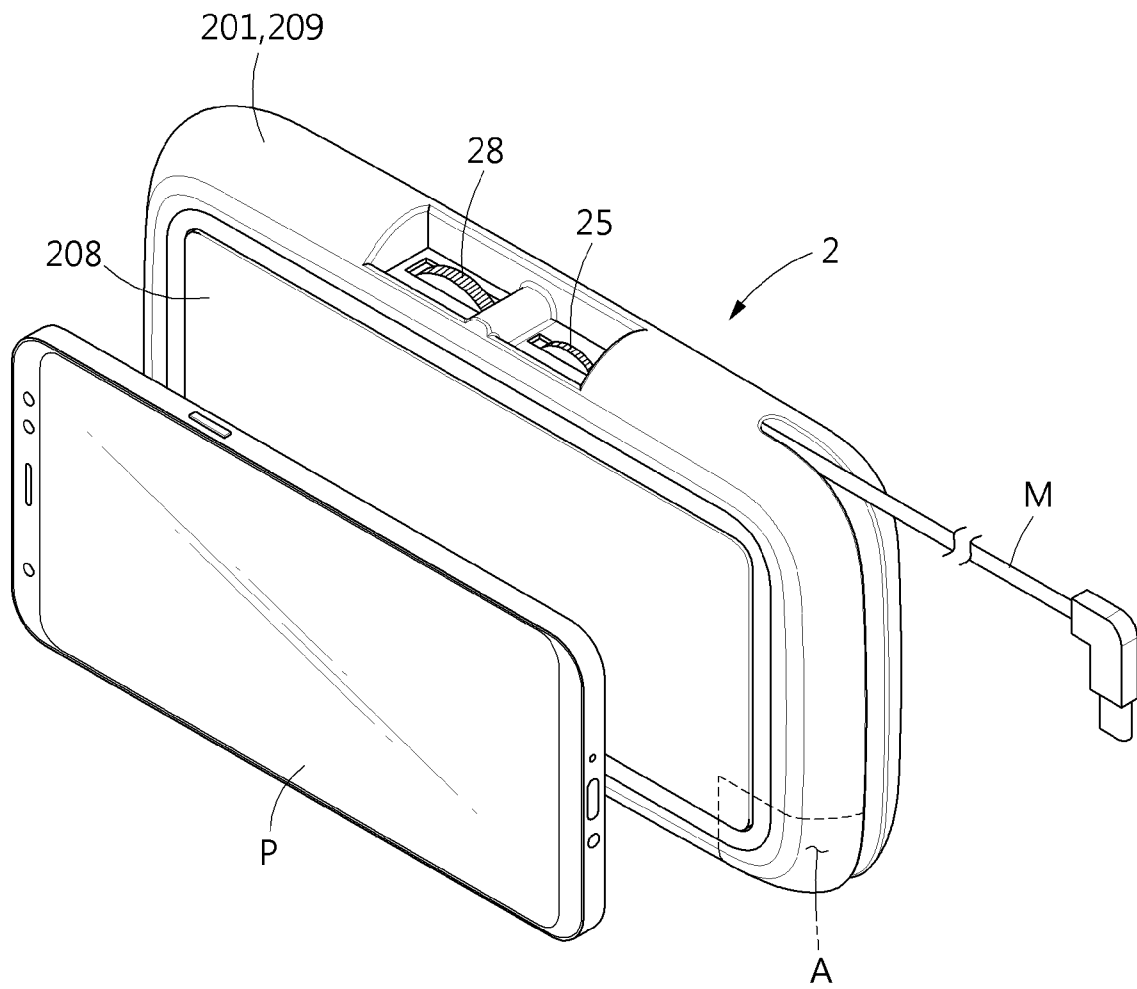
[도6]



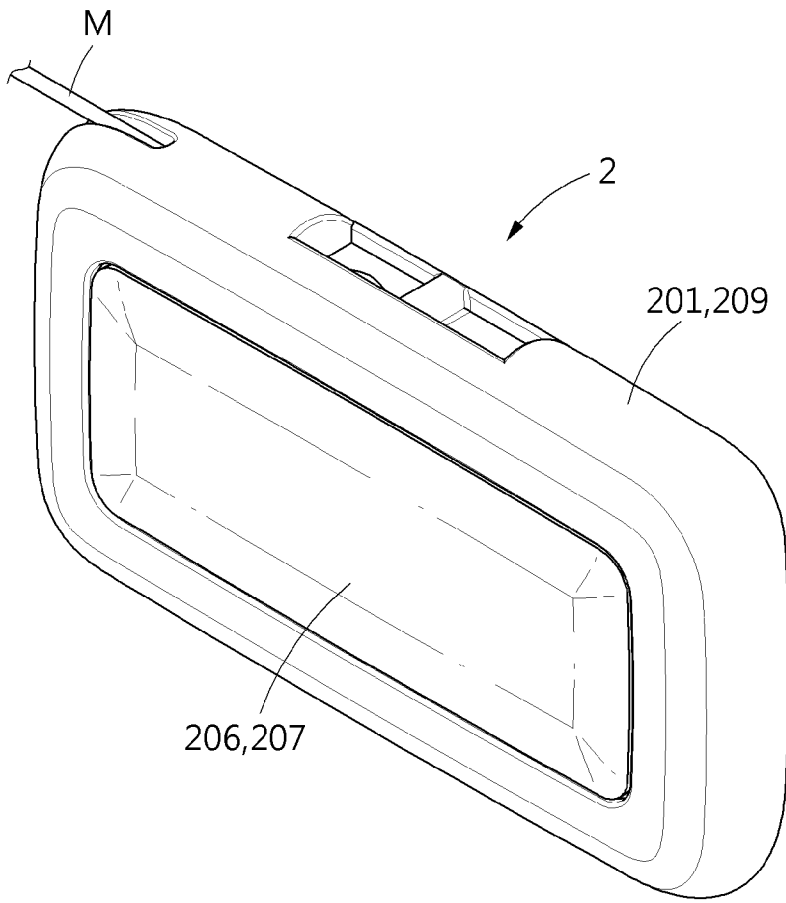
[도7]



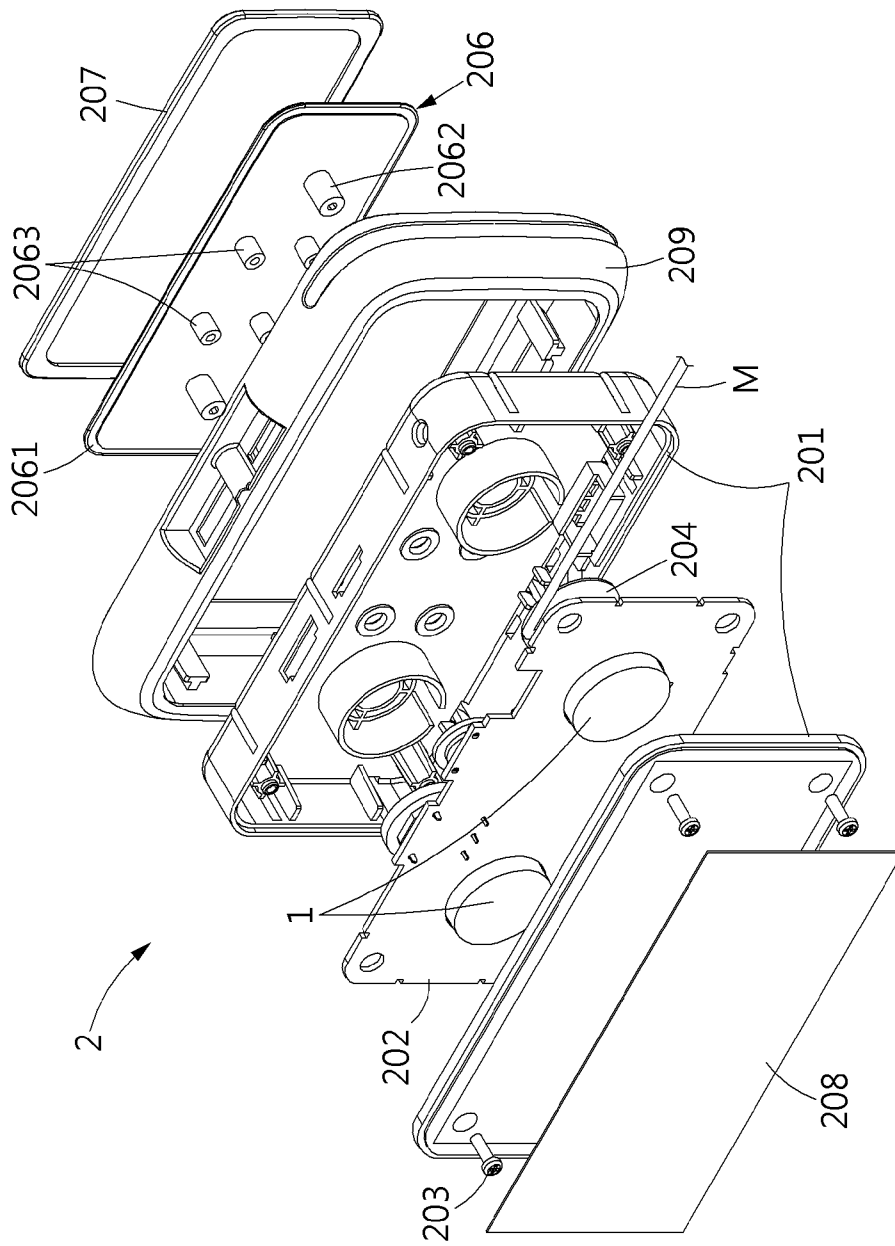
[도8]



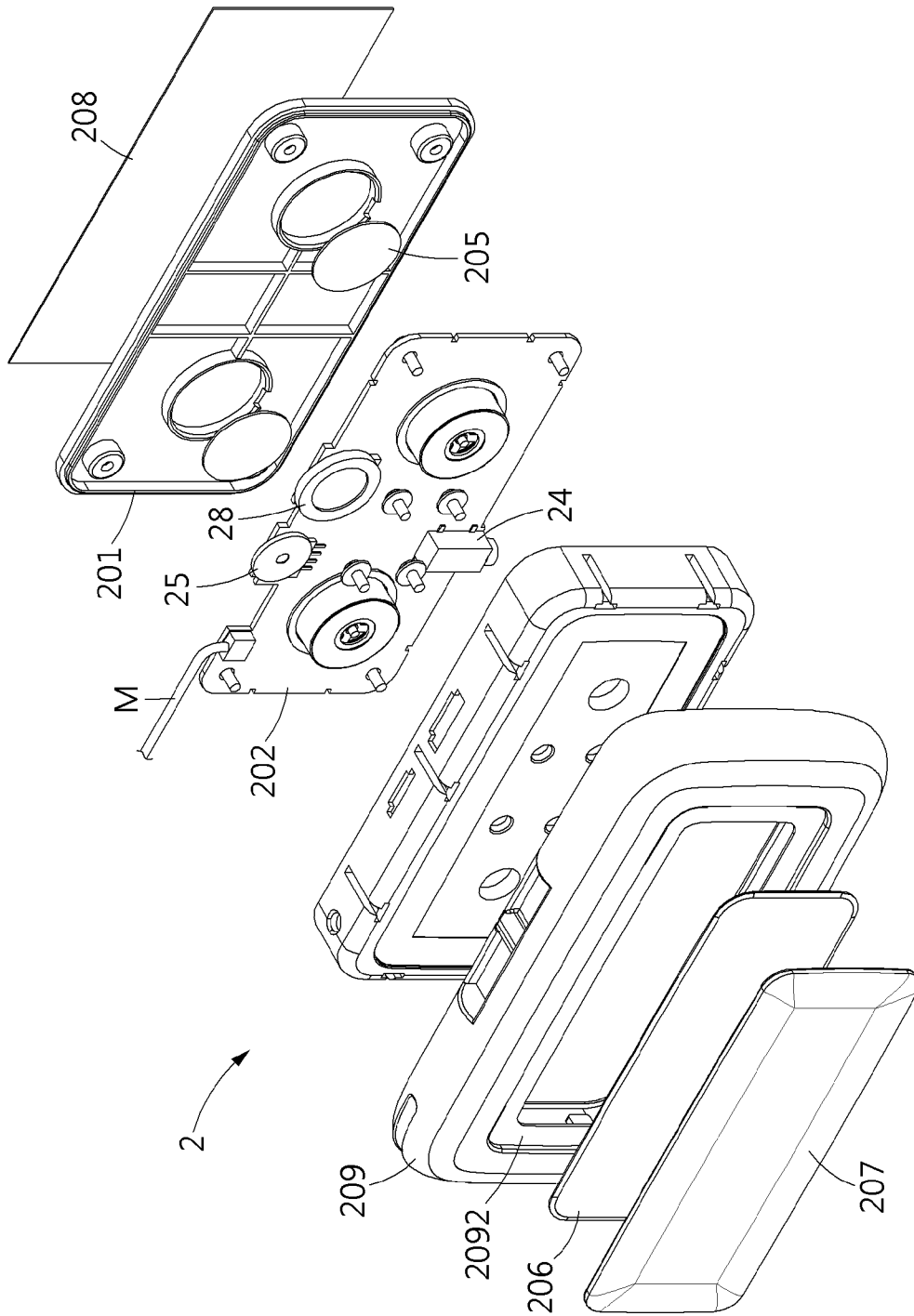
[도9]



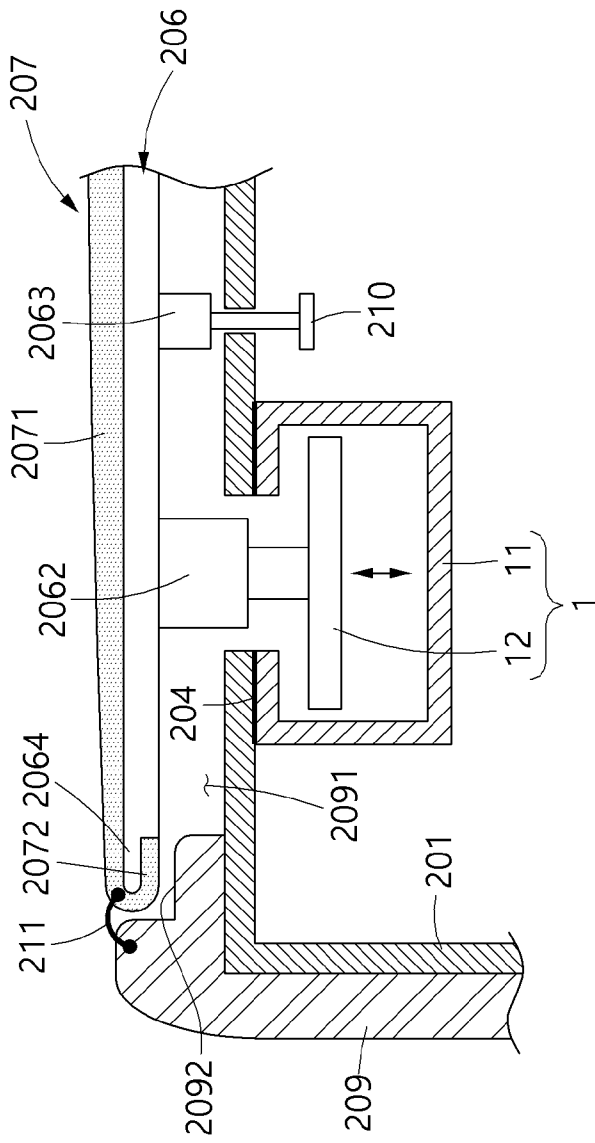
[도10]



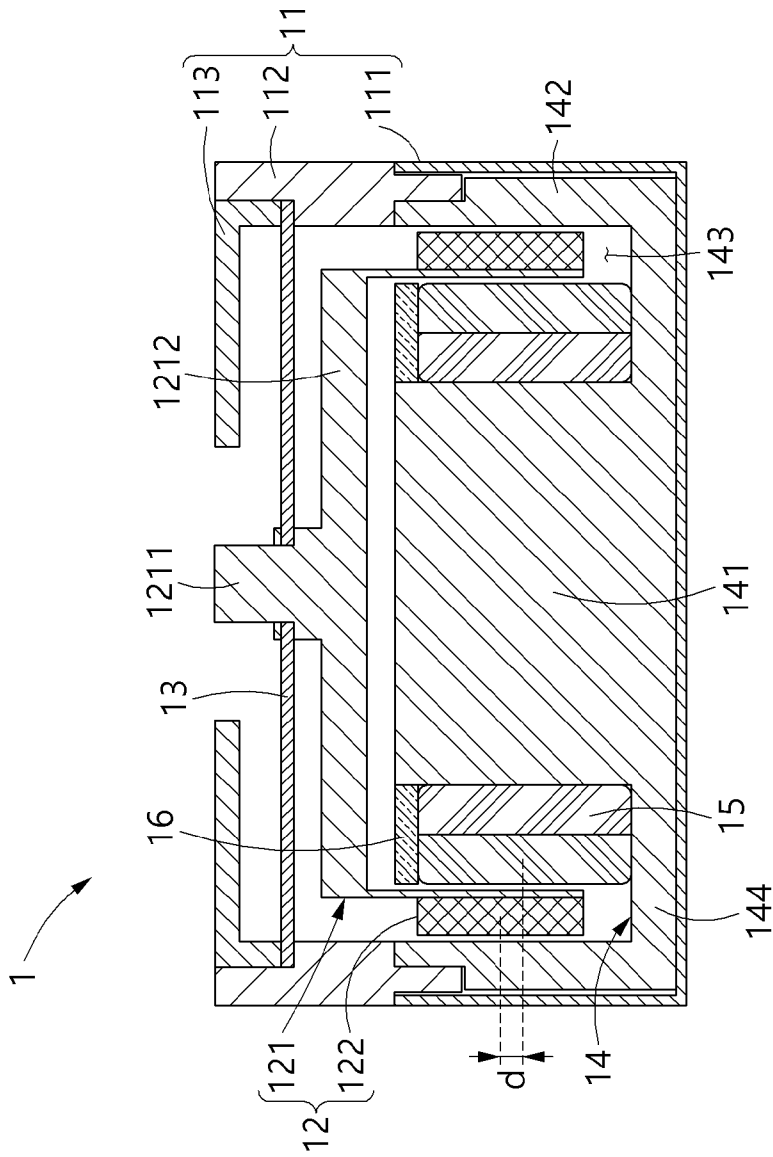
[도 11]



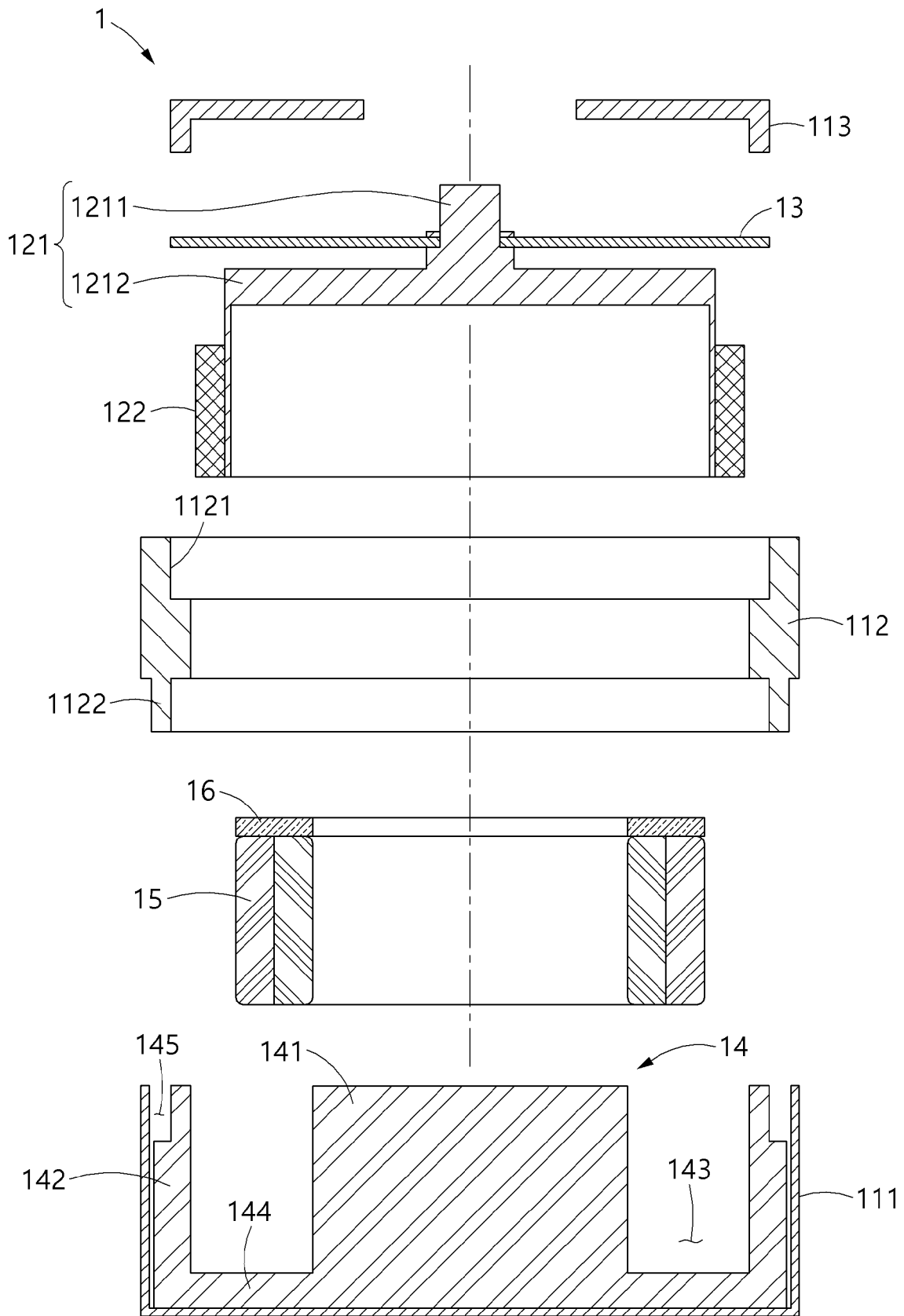
[도12]



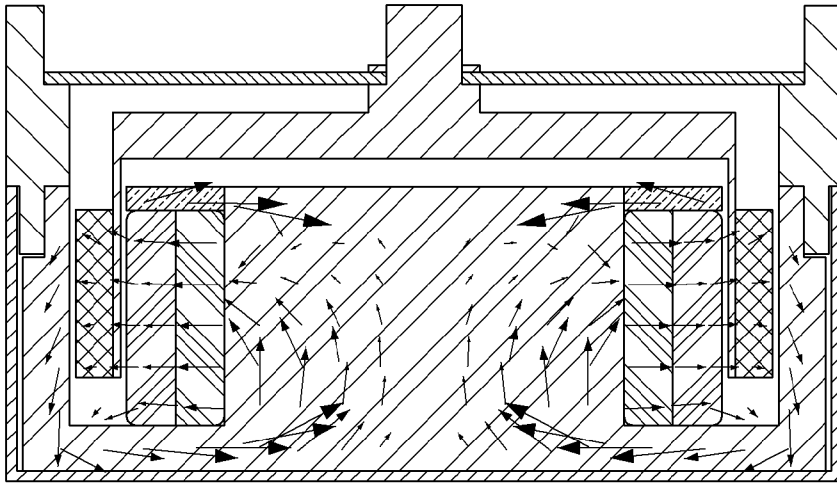
[도 13]



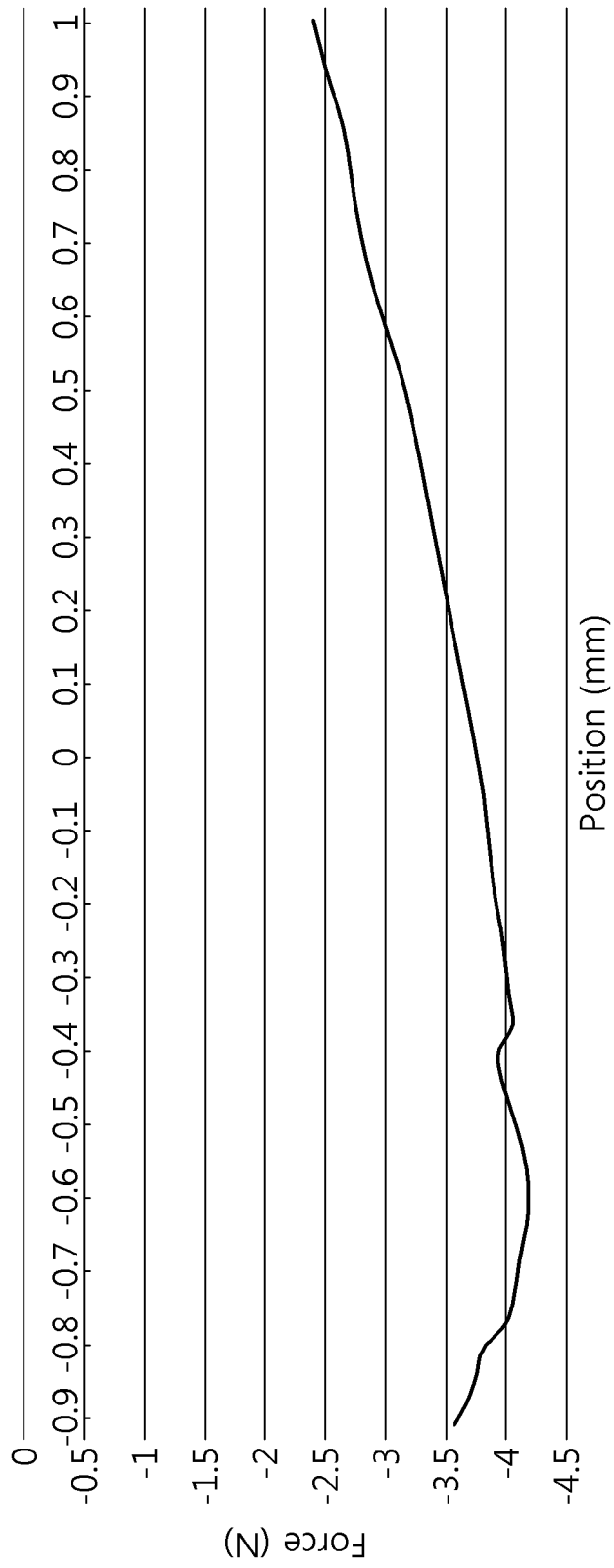
[도 14]



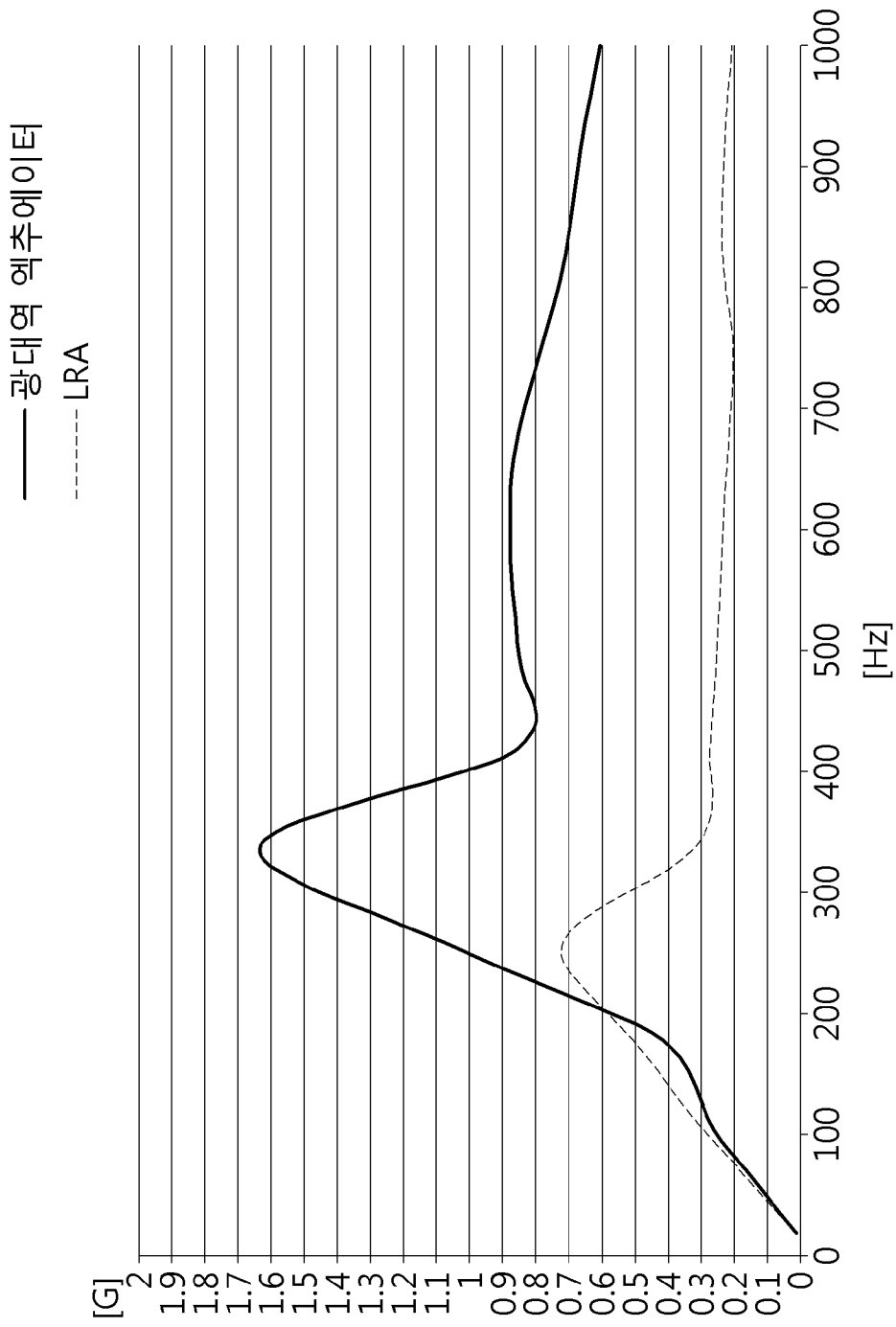
[도 15]



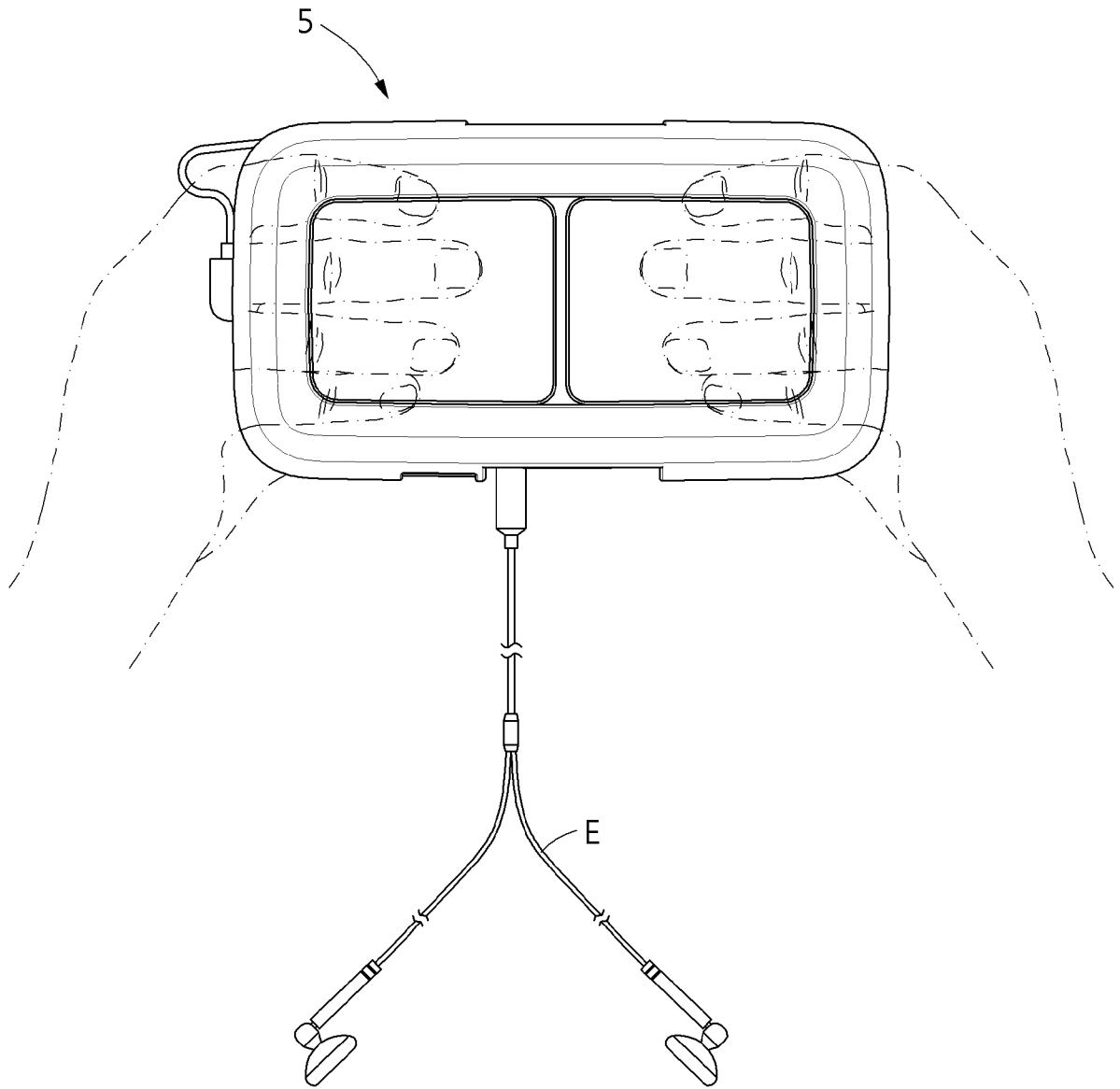
[도 16]



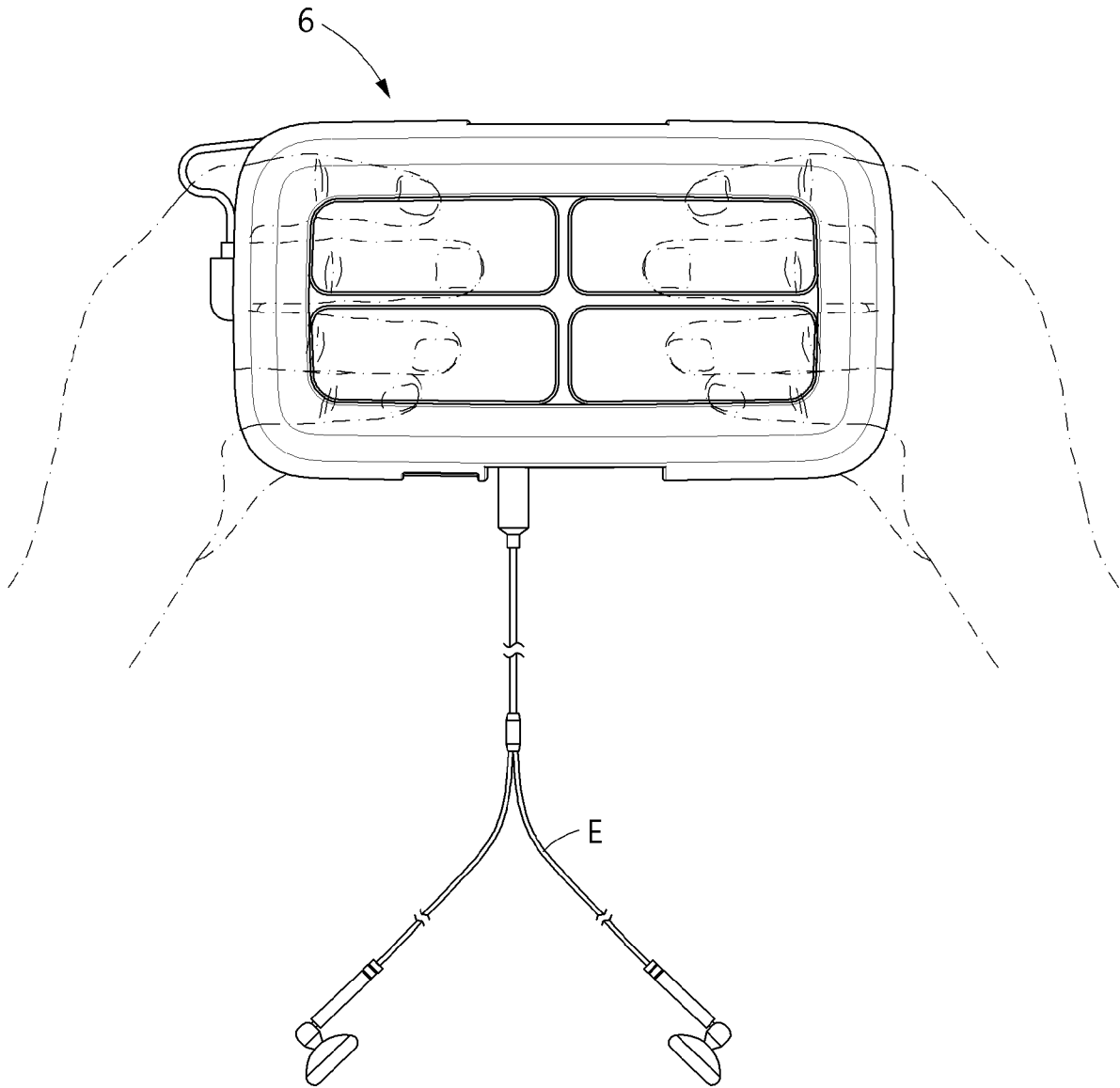
[도17]



[도18]



[도19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/011558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(2006.01)i, G08B 6/00(2006.01)i, G10L 21/16(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 3/01; A45C 11/00; B06B 1/02; G06F 3/02; G06F 3/16; H04B 1/38; H04M 1/02; G08B 6/00; G10L 21/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: mobile, audio, haptic, convert

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1606791 B1 (PARK, Jae Seong) 28 March 2016 See paragraphs [0049]-[0063] and figures 1-3.	1-3,6-14,27,28,31
A		4,5,15-26,29,30
Y	KR 10-2012-0058961 A (CHO, Seong Doo) 08 June 2012 See paragraphs [0039]-[0064] and figures 1a-3.	1-3,6-12
Y	KR 20-0431968 Y1 (SOUNDSCAPE CO., LTD.) 27 November 2006 See paragraphs [0036]-[0059] and figures 7, 8.	2,3,6,7
Y	KR 10-2015-0059165 A (KIM, Jung Hoon) 29 May 2015 See paragraph [0031] and figure 2.	8-10,13,14,27,28 ,31
Y	KR 10-2016-0144471 A (CATALYST LIFESTYLE LIMITED) 16 December 2016 See paragraphs [0029], [0032], [0043] and figures 1-5.	31
A	US 2013-0318438 A1 (IMMERZ, INC.) 28 November 2013 See claims 1-4 and figures 20A-24D.	1-31



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 DECEMBER 2019 (18.12.2019)

Date of mailing of the international search report

18 DECEMBER 2019 (18.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/011558

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1606791 B1	28/03/2016	CN 107924238 A	17/04/2018
		JP 2018-529176 A	04/10/2018
		JP 6563603 B2	21/08/2019
		WO 2017-043825 A1	16/03/2017
KR 10-2012-0058961 A	08/06/2012	None	
KR 20-0431968 Y1	27/11/2006	None	
KR 10-2015-0059165 A	29/05/2015	CN 107257636 A	17/10/2017
		JP 3215393 U	22/03/2018
		KR 10-1860557 B1	23/05/2018
		KR 10-2015-0039605 A	10/04/2015
		KR 10-2015-0048685 A	07/05/2015
		KR 10-2015-0101967 A	04/09/2015
		KR 10-2015-0137043 A	08/12/2015
		US 10039976 B2	07/08/2018
		US 2018-0028909 A1	01/02/2018
		WO 2016-153148 A1	29/09/2016
KR 10-2016-0144471 A	16/12/2016	AU 2015-243141 A1	27/10/2016
		AU 2015-243141 B2	16/05/2019
		CA 2945471 A1	15/10/2015
		CN 106414264 A	15/02/2017
		CN 106414264 B	12/06/2018
		EP 3129302 A1	15/02/2017
		US 10367538 B2	30/07/2019
		US 2015-0295617 A1	15/10/2015
		US 2015-0341072 A1	26/11/2015
		US 9444506 B2	13/09/2016
		WO 2015-157758 A1	15/10/2015
		WO 2017-024109 A1	09/02/2017
		US 2013-0318438 A1	28/11/2013
CN 104904211 B	12/06/2018		
CN 108337520 A	27/07/2018		
EP 2856289 A2	08/04/2015		
EP 2856289 A4	06/01/2016		
EP 2926560 A1	07/10/2015		
EP 2926560 A4	26/10/2016		
JP 2016-508332 A	17/03/2016		
JP 2017-153087 A	31/08/2017		
JP 6107970 B2	05/04/2017		
JP 6399125 B2	03/10/2018		
KR 10-1710290 B1	24/02/2017		
KR 10-2000373 B1	15/07/2019		
KR 10-2015-0092250 A	12/08/2015		
KR 10-2017-0021908 A	28/02/2017		
US 10419778 B2	17/09/2019		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/011558

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2014-0192859 A1	10/07/2014
		US 9785236 B2	10/10/2017
		WO 2013-177587 A2	28/11/2013
		WO 2013-177587 A3	10/04/2014
		WO 2014-107312 A1	10/07/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G06F 3/01(2006.01)i, G08B 6/00(2006.01)i, G10L 21/16(2013.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G06F 3/01; A45C 11/00; B06B 1/02; G06F 3/02; G06F 3/16; H04B 1/38; H04M 1/02; G08B 6/00; G10L 21/16

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 모바일(mobile), 음향(audio), 촉각(haptic), 변환(convert)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1606791 B1 (박재성) 2016.03.28 단락 [0049]-[0063] 및 도면 1-3 참조.	1-3, 6-14, 27, 28, 31
A		4, 5, 15-26, 29, 30
Y	KR 10-2012-0058961 A (조성두) 2012.06.08 단락 [0039]-[0064] 및 도면 1a-3 참조.	1-3, 6-12
Y	KR 20-0431968 Y1 ((주)사운드스케이프) 2006.11.27 단락 [0036]-[0059] 및 도면 7, 8 참조.	2, 3, 6, 7
Y	KR 10-2015-0059165 A (김정훈) 2015.05.29 단락 [0031] 및 도면 2 참조.	8-10, 13, 14, 27, 28, 31
Y	KR 10-2016-0144471 A (캐털리스트 라이프스타일 리미티드) 2016.12.16 단락 [0029], [0032], [0043] 및 도면 1-5 참조.	31
A	US 2013-0318438 A1 (IMMERZ, INC.) 2013.11.28 청구항 1-4 및 도면 20A-24D 참조.	1-31

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 12월 18일 (18.12.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 12월 18일 (18.12.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1606791 B1	2016/03/28	CN 107924238 A JP 2018-529176 A JP 6563603 B2 WO 2017-043825 A1	2018/04/17 2018/10/04 2019/08/21 2017/03/16
KR 10-2012-0058961 A	2012/06/08	없음	
KR 20-0431968 Y1	2006/11/27	없음	
KR 10-2015-0059165 A	2015/05/29	CN 107257636 A JP 3215393 U KR 10-1860557 B1 KR 10-2015-0039605 A KR 10-2015-0048685 A KR 10-2015-0101967 A KR 10-2015-0137043 A US 10039976 B2 US 2018-0028909 A1 WO 2016-153148 A1	2017/10/17 2018/03/22 2018/05/23 2015/04/10 2015/05/07 2015/09/04 2015/12/08 2018/08/07 2018/02/01 2016/09/29
KR 10-2016-0144471 A	2016/12/16	AU 2015-243141 A1 AU 2015-243141 B2 CA 2945471 A1 CN 106414264 A CN 106414264 B EP 3129302 A1 US 10367538 B2 US 2015-0295617 A1 US 2015-0341072 A1 US 9444506 B2 WO 2015-157758 A1 WO 2017-024109 A1	2016/10/27 2019/05/16 2015/10/15 2017/02/15 2018/06/12 2017/02/15 2019/07/30 2015/10/15 2015/11/26 2016/09/13 2015/10/15 2017/02/09
US 2013-0318438 A1	2013/11/28	CN 104904211 A CN 104904211 B CN 108337520 A EP 2856289 A2 EP 2856289 A4 EP 2926560 A1 EP 2926560 A4 JP 2016-508332 A JP 2017-153087 A JP 6107970 B2 JP 6399125 B2 KR 10-1710290 B1 KR 10-2000373 B1 KR 10-2015-0092250 A KR 10-2017-0021908 A US 10419778 B2	2015/09/09 2018/06/12 2018/07/27 2015/04/08 2016/01/06 2015/10/07 2016/10/26 2016/03/17 2017/08/31 2017/04/05 2018/10/03 2017/02/24 2019/07/15 2015/08/12 2017/02/28 2019/09/17

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2014-0192859 A1	2014/07/10
US 9785236 B2	2017/10/10
WO 2013-177587 A2	2013/11/28
WO 2013-177587 A3	2014/04/10
WO 2014-107312 A1	2014/07/10