

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 9월 3일 (03.09.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/175813 A1

- (51) 국제특허분류:
H04R 9/06 (2006.01) H01F 1/057 (2006.01)
H04R 9/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001659
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 5일 (05.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/811,781 2019년 2월 28일 (28.02.2019) US
16/588,905 2019년 9월 30일 (30.09.2019) US
10-2020-0010483 2020년 1월 29일 (29.01.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 드벤티어엘런 (DEVANTIER, Allan); 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 클라이드 애비뉴 665, California (US). 코첸도어퍼펠릭스 (KOCHENDOERFER, Felix); 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 클라이드 애비뉴 665, California (US). 베졸라안드리 (BEZZOLA, Andri); 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 클라이드 애비뉴 665, California (US).
- (74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P.LEE,MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

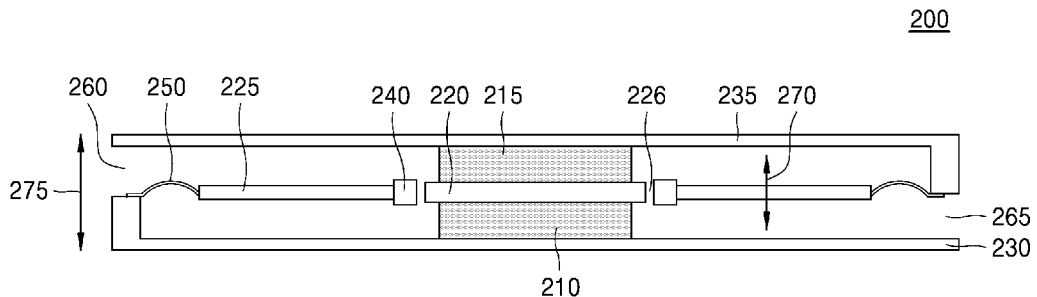
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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))

(54) Title: SPEAKER INCLUDING ULTRA-THIN TRANSDUCER

(54) 발명의 명칭: 초박형 트랜스듀서를 포함하는 스피커



(57) Abstract: A speaker including a transducer is disclosed. The disclosed speaker may comprise: a diaphragm having a hole; a voice coil at least partially disposed within the hole; and a column structure at least partially disposed within the voice coil. The voice coil may have a ring shape, wherein the ring shape has an outer horizontal width and an inner horizontal width, and the outer horizontal width is equal to or smaller than a first horizontal width of the hole.

(57) 요약서: 트랜스듀서를 포함하는 스피커가 개시된다. 개시된 스피커는, 홀을 가지는 다이어프램과, 홀 내에 적어도 부분적으로 배치된 보이스 코일과, 보이스 코일 내에 적어도 부분적으로 배치된 칼럼 구조를 포함할 수 있다. 보이스 코일은 링 형상을 가지며, 상기 링 형상은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가지며, 상기 외부 수평 폭은 상기 홀의 제1 수평 폭과 동일하거나 작을 수 있다.

WO 2020/175813 A1

명세서

발명의 명칭: 초박형 트랜스듀서를 포함하는 스피커

기술분야

- [1] 하나 이상의 실시예는 일반적으로 트랜스듀서를 포함하는 스피커에 관한 것으로, 특히, 홀을 포함하는 다이어프램을 가진 슬림한 음향 트랜스듀서를 포함하는 스피커에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 텔레비전, 노트북, 휴대폰은 점점 얇아지지만, 여전히 더 나은 음질 (예를 들어, 더 저음 출력)들이 요구된다. 저주파 사운드 (예를 들어, 저음)를 생성하기 위해 라우드 스피커는 넓은 표면적 또는 다이어프램의 큰 이동에 의해 달성될 수 있는 많은 공기를 움직여야 한다. 얇은 트랜스듀서의 넓은 표면적은 구부러지거나 흔들리는 경향이 있으며, 이로 인해 왜곡 및 기타 기계적 문제가 발생 한다.
- [3] 종종 다이어프램을 노출시키는 것이 가능하지 않다. 대신에, 사운드가 음향 모듈의 전체 내장 높이(두께)를 증가시키는 협소한 슬롯을 통해 방출되어야 한다. 트랜스듀서를 로딩하는 슬롯의 장점은 접촉되는 것을 방지하고, 산업 디자인과 저축되는 최소화를 방지하는 것을 포함한다. 하지만, 얇은 트랜스듀서를 로딩하는 슬롯은 다이어프램에의 음향 로드가 비대칭이기 되기 때문에 더 많이 흔들리게 되는 경향이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 예시적인 실시예는 홀을 포함하는 다이어프램을 가진 슬림한 트랜스듀서를 포함하는 스피커를 제공한다.

과제 해결 수단

- [5] 예시적인 실시예에 따른 트랜스듀서를 포함하는 스피커에 있어서, 상기 트랜스듀서는 제1 수평 폭을 가지는 홀을 포함하는 다이어프램; 상기 홀 내에 적어도 부분적으로 배치된 보이스 코일; 및 상기 보이스 코일 내에 적어도 부분적으로 배치된 칼럼 구조;를 포함한다.
- [6] 상기 보이스 코일은 링 형상을 가지고, 상기 링 형상은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가지며, 상기 외부 수평 폭은 상기 홀의 제1 수평 폭과 동일하거나 작을 수 있다.
- [7] 상기 보이스 코일은 링 형상을 가지고, 상기 링 형상은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가지며, 상기 칼럼 구조는 상기 링 형상의 내부 수평 폭과 동일하거나 작은 제2 수평 폭을 가질 수 있다.
- [8] 상기 칼럼 구조는, 상부 자석; 상기 상부 자석 아래에 배치 된 중간 판; 및 상기 중간 판 아래에 배치 된 하부 자석을 포함할 수 있다.
- [9] 상기 상부 자석은 상기 보이스 코일에 상부 자기장을 인가하도록 구성되며;

상기 하부 자석은 상기 보이스 코일에 하부 자기장을 인가하도록 구성되며; 상기 중간 판은 상기 보이스 코일을 향해 상기 상부 자기장 또는 하부 자기장 중 적어도 하나를 안내하도록 구성될 수 있다.

- [10] 상기 상부 자석 위에 상부 판을 더 포함하고, 상기 상부 판은 상부 자기장의 적어도 일부를 보이스 코일 쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성될 수 있다.
- [11] 상기 상부 판에 결합된 적어도 하나의 자속을 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 하부 자석 아래에 하부 판을 더 포함하고, 상기 하부 판은 상기 하부 자기장의 적어도 일부를 보이스 코일 쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성될 수 있다.
- [13] 상기 하부 판에 결합된 적어도 하나의 자속을 더 포함할 수 있다.
- [14] 상기 상부 자석과 하부 자석은 네오디뮴(neodymium)을 포함하고; 상기 중간 판은 저탄소 강을 포함할 수 있다.
- [15] 상기 홀은 그 중심에 상기 다이어프램에 대한 수직 축을 가지고, 상기 상부 자석 위에 배치되고 상기 수직 축에 중심을 둔 상부 판을 더 포함하고, 상기 상부 판은 상부 자기장의 적어도 일부를 상기 보이스 코일 쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성되고; 상기 하부 자석 아래에 배치되고, 상기 수직 축에 중심을 둔 하부 판을 더 포함하고, 상기 하부 판은 상기 보이스 코일 쪽으로 하부 자기장의 적어도 일부를 지향시키는 것을 보조하도록 구성될 수 있다.
- [16] 상기 홀과 보이스 코일이 원형이고; 상기 칼럼 구조는 원통형일 수 있다.
- [17] 상기 제 1 수평 폭은 원형의 직경일 수 있다.
- [18] 상기 다이어프램에 부착된 서스펜션을 더 포함하고, 상기 서스펜션은 내부 서스펜션 또는 외부 서스펜션 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [19] 상기 보이스 코일 및 칼럼 구조 사이에 배치되는 윤활유를 더 포함할 수 있다.
- [20] 상기 윤활제가 자성 유체 또는 윤활유 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 다이어프램은 평면 형상, 오목 형상 또는 볼록 형상 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [22] 상기 다이어프램은 구조적 발포체를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 홀은 그 중심에 상기 다이어프램에 대한 수직 축을 가지고, 상기 링 형상은 상기 수직 축을 중심으로 할 수 있다.
- [24] 상기 칼럼 구조는 상기 수직 축에 중심을 둘 수 있다.

발명의 효과

- [25] 예시적인 실시예에 따른 트랜스듀서를 포함하는 스피커는 슬림한 구조를 가질 수 있다. 예시적인 실시예에 따른 트랜스듀서는 왜곡을 감소시킴으로써 음질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 비교예의 평면 마이크로 스피커의 단면도를 도시한 것이다.
- [27] 도 2a는 실시예에 따른, 예시적인 초박형 트랜스듀서의 단면도를 도시한

- 것이다.
- [28] 도 2b는 실시예에 따른, 예시적인 자속을 보이는 초박형의 단면도를 도시한 것이다.
- [29] 도 3은 예시적인 실시예에 따른 탑형 배기구 및 바닥형 배기구(venting)를 보인 슬롯 탑재 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [30] 도 4는 예시적인 실시예에 따른 요동 모션을 일으키는 다이어프램에 비대칭 압력을 보이는 슬롯 로드 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [31] 도 5a 내지 도 5g는 실시예에 따른 다양한 기류 배출구를 가진 슬롯 로드 초박형 트랜스듀서의 평면도를 도시한 것이다.
- [32] 도 6은 예시적인 실시예에 따른, 도 5a 내지 도 5g의 예에 대한 요동 모션 대 주파수의 경향성의 그래프를 도시한 것이다.
- [33] 도 7은 예시적인 실시예에 따른, 도 5a 내지 도 5g의 예에 대한 음압(SPL) 대 주파수의 경향성의 그래프를 도시한 것이다.
- [34] 도 8a는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [35] 도 8b는 예시적인 실시예에 따른, 블록하게 기울어진 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [36] 도 8c는 예시적인 실시예에 따른, 오목하게 기울어진 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [37] 도 8d는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램과 외부 서스펜션을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [38] 도 8e는 예시적인 실시예에 따른, 구조적인 다이어프램과 외부 서스펜션을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [39] 도 8f는 예시적인 실시예에 따른, 대체 형상(alternative shaped)을 가진 보이스 코일, 구조적인 다이어프램, 외부 서스펜션을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [40] 도 8g는 예시적인 실시예에 따른, 다른 대체 형상(alternative shaped)을 가진 보이스 코일, 구조적인 다이어프램, 외부 서스펜션을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [41] 도 8h는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램과 내부 서스펜션을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [42] 도 8i는 예시적인 실시예에 따른, 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램, 상부 판과 하부 판을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [43] 도 8j는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램과 자성 유체 씰(ferrofluid seal)을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [44] 도 8k는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램과 윤활유 씰(grease seal)을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [45] 도 8l는 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램, 상부 판과 하부 판을 가진

초박형 트랜스듀서의 단면도이다.

- [46] 도 8m은 예시적인 실시예에 따른, 평면 다이어프램, 다공성(perforated) 상부 판, 다공성 하부 판을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [47] 도 8n은 예시적인 실시예에 따른, 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [48] 도 8o는 예시적인 실시예에 따른, 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램, 상부 판과 하부 판을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [49] 도 9a는 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 가진 전통적인 트랜스듀서의 단면도이다.
- [50] 도 9b는 예시적인 실시예에 따른, 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [51] 도 10a는 직접 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 가진 전통적인 트랜스듀서의 단면도이다.
- [52] 도 10b는 예시적인 실시예에 따른, 직접 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [53] 도 11a는 예시적인 실시예에 따른, 단락(short circuiting)을 방지하는 데 도움이 되도록 내부 서라운드를 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [54] 도 11b는 예시적인 실시예에 따른, 음향 단락(short circuiting)을 방지하도록 가압 물질을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [55] 도 11c는 예시적인 실시예에 따른, 자성 유체 씨일을 가진 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [56] 도 12a는 예시적인 실시예에 따른, 상부 판을 가진 초박형 트랜스듀서의 상부 사시도이다.
- [57] 도 12b는 예시적인 실시예에 따른, 상부 판이 제거된 도 12a의 초박형 트랜스듀서의 상부 사시도이다.
- [58] 도 12c는 예시적인 실시예에 따른, 도 12a, 도 12b의 초박형 트랜스듀서의 단면도이다.
- [59] 도 13은 예시적인 실시예에 따른, 다공성 상부 판을 가진 초박형 트랜스듀서의 상부 사시도이다.
- [60] 도 14는 예시적인 실시예에 따른, 타원형 다이어프램을 가진 초박형 트랜스듀서의 평면도를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [61] 아래의 설명은 하나 이상의 실시 예들의 일반적인 원리를 설명하기 위하여 이루어진 것이고, 본원에 청구된 발명의 개념을 제한하는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 설명된 특정 특징은 다양한 가능한 조합 및 순열 각각의 다른 설명된 특징과 조합하여 사용될 수 있다. 본 명세서에서 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 모든 용어는 본 명세서에서 암시된 의미뿐만 아니라 당업자에 의해 이해된

의미뿐만 아니라, 사전, 논문 등에서 정의된 의미를 포함하여 그들의 가장 넓은 가능한 해석으로 제공되어야 한다.

- [62] 하나 이상의 실시 예는, 트랜스듀서를 포함하는 스피커에 관한 것으로, 홀을 가지는 다이어프램을 포함한 슬립한 음향 트랜스듀서에 관한 것이다. 예를 들어, 홀은 다이어프램의 수직 축 상에 실질적으로 중심을 가질 수 있다. 설명의 목적을 위해, 용어 "라우드스피커", "라우드스피커 장치" 및 "라우드스피커 시스템"은 본 명세서에서 상호 교환적으로 사용될 수 있다.
- [63] 설명의 목적을 위해, 본 명세서에서 사용된 용어 "청취 위치"는 일반적으로 라우드스피커 장치에 대한 청취자의 상대적 위치를 말한다.
- [64] 설명의 목적을 위해, 다이어프램은 자기 갭(magnetic gap) 내에서 움직이는 보이스 코일에 부착되고, 다이어프램을 진동시키고, 소리를 생성하는 멤브레인일 수 있다.
- [65] 도 1은 비교예의 평면 마이크로 스피커(100)의 단면도이다. 평면 마이크로 스피커(100)는 자석(110), 상부 관(120), 바닥 관 (또는 프레임) (125), 그릴 (또는 전방 커버) (130), 다이어프램(135)과 보이스 코일 (140)을 포함한다. 평면 마이크로 스피커(100)의 자석(110) 시스템 부분은 상당한 부피의 공간을 차지하고, 전체적인 내장 높이(150)(인클로저를 포함하는 음향 모듈 두께)에 대한 다이어프램(135)의 이동을 제한한다. 다이어프램의 피크 대 피크 변위(155)는 전체 두께의 40 % 미만일 수 있다. 자속(160)은 자석(110)과 보이스 코일 (140) 사이에 형성된다.
- [66] 도 2a는 예시적인 실시예에 따른 초박막 트랜스듀서(200)의 단면도이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 하부 (또는 바닥) 자석 (210) (예를 들어, 링 형, 원형, 원통형 등), 중간 관(220)(예를 들어, 링 형, 원형, 원통형 등), 상부(또는 탑) 자석(215) (예를 들어, 링 형, 원형, 원통형 등) 및 보이스 코일(240)(예를 들면, 링 형, 원형, 타원형 등)을 포함한다. 일부 실시예에서, 자석 시스템은 보이스 코일 (240)의 내주 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다. 자석 시스템은 실질적으로 수직 축에 중심을 둔 칼럼 구조를 가질 수 있다. 칼럼 구조는 보이스 코일(240) 구조 형상의 내부 수평 폭과 같거나 그 보다 작은 수평 폭을 가질 수 있다. 칼럼 구조는, 상부 자석(215), 상부 자석(215) 아래 배치된 중간 관(220), 중간 관(220) 아래 배치된 하부 자석(210)을 포함할 수 있다. 자석 시스템은 다이어프램(225)의 이동으로부터의 공간을 최소화한다. 일부 실시예에서, 하부 자석(210)과 상부 자석(215)은 네오디뮴(Nd), 네오디뮴 철 붕소(NdFeB), 사마륨 코발트(Samarium cobalt) 등과 같은 희토류 자성 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 중간 관(220)은 저탄소 강, 연자성 강 또는 이와 유사한 재료로 만들어질 수 있다. 일부 실시 예에서, 다이어프램(225)은 종이, 폴리 프로필렌 (PP), 폴리에테르 에테르 케톤 (PEEK), 폴리 카보네이트 (PC), 폴리에틸렌 테레 프탈레이트 (PET), 실크, 유리 섬유, 탄소 섬유, 티타늄, 알루미늄, 알루미늄 - 마그네슘 합금, 니켈, 베릴륨 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [67] 몇몇 실시 예에서, 칼럼 구조의 상부 판은 수직 축 상에 실질적으로 중심을 둔 링 형상일 수 있다. 상부 판은 보이스 코일(240)로부터 떨어진 수직 축에 실질적으로 평행한 상부 자기장의 적어도 일부를 지향하도록 돕는 상부 자석(215)일 수 있다. 칼럼 구조의 하부 판은 수직 축 상에 실질적으로 중심을 가질 수 있다. 하부 판은 보이스 코일(240)로부터 떨어진 수직 축에 인접한 수평 축에 실질적으로 평행한 하부 자기장의 적어도 일부를 지향하도록 돕는 하부 자석(210)을 포함할 수 있다. 하부 자석(210)은 예를 들어 자석 링일 수 있다. 일부 실시 예에서, 하부 프레임(230)과 상부 프레임(235) (예를 들면, 저탄소 강, 연 자성 강, 플라스틱, 알루미늄 등)을 포함하는 인클로저는 자기 복귀 경로의 두 배일 수 있다. 일부 실시 예에서, 피크 대 피크 변위(270)는 전체 두께(275)의 50%보다 클 수 있다.
- [68] 하나 이상의 실시 예에서, 다이어프램 (225)은 외부 서스펜션 (250) (예를 들어, 원환 체 등)을 포함하거나 이와 연결될 수 있다. 트랜스듀서(200)는 트랜스듀서(200) 외부의 음파를 청취 환경으로 방사하기 위한 슬롯 또는 배기구(260) 및 내부 스피커 볼륨으로 배기하기 위한 슬롯 또는 배기구(265)를 포함할 수 있다. 일부 실시 예에서, 칼럼 구조의 상부 및 하부 판은 프레임 (즉, 하부 프레임 (230) 및 상부 프레임 (235))의 일부일 수 있다.
- [69] 일부 실시 예에서, 다이어프램(225)은 홀 (또는 공간, 개구 등) (226)을 포함할 수 있다. 홀(226)은 실질적으로 다이어프램(225)에 대한 수직 축을 중심으로 가질 수 있다. 홀 (226)은 수평 폭을 가질 수 있다. 보이스 코일(240)은 홀(226) 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다. 보이스 코일(240)은 다이어프램(225)의 수직 축에 실질적으로 중심을 둔 형상 (예를 들어, 링 형상, 원형 형상, 타원형 형상 등)을 가질 수 있다. 보이스 코일(240)은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가질 수 있으며, 여기서 외부 수평 폭은 홀(226)의 수평 폭보다 작거나 같을 수 있다.
- [70] 일부 실시 예에서, 자석 시스템은 매우 얇은 폼 팩터에서 저주파 출력을 생성한다. 트랜스듀서(200)는 최대 변위를 위해 스택 업 토폴로지를 최적화 할 수 있다. 일부 실시 예들에 따르면, 인클로저는 트랜스듀서(200) 설계의 기능적인 부분이 된다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서 (200)의 자석 시스템 (또는 모터)은 다이어프램(225)의 중심에 위치되고 (전통적인 설계에서와 같이 다이어프램의 아래에 위치하지 않음), 증가된 운동 범위를 갖는 얇은 설계를 제공한다. 일부 경우에는, 자석 시스템의 프린지 필드를 이용하여 다이어프램(225)의 운동 범위를 증가시키는 요크 / 갭 (직접 자기 복귀 경로)이 없다. 트랜스듀서(200)는 또한 인/아웃 스트로크 동안 전자기력 및 인덕턴스의 대칭성을 향상시킨다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 대칭 자석 레이아웃을 제공하며, 이는 왜곡을 감소시킴으로써 음질을 향상시킨다.
- [71] 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 칼럼 구조물의 양측에서 자기 복귀 경로에 사용되는 스틸 하우징 (인클로저에 필요한 추가 두께 없음)을 포함할 수 있다. 다이어프램(225)은 보이스 코일 (240)의 중앙에 장착될 수 있으며, 이는 인/

아웃 스트로크의 대칭성을 향상시킨다. 또한, 이것은 기존 트랜스듀서 설계에 사용된 포머(former)(보빈)를 줄이거나 없앨 수 있다. 또한, 트랜스듀서(200)의 전략적으로 배치된 배기구(air bent)는 다이어프램(225)의 진동 모드를 감소시킬 수 있으며, 이는 왜곡 및 보이스 코일 (240)이 자석 시스템 구조에 대해 마찰될 가능성을 감소시킨다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서 (200)는 휴대폰, 캠코더, PDA (personal digital assistant), 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터, TV, DVD 등과 같은 장치 및 마이크로 전자 장비에 구현 될 수 있다.

- [72] 도 2b는 일부 실시 예에 따른 예시적인 자속(280)을 도시하는 예시적인 초박형 트랜스듀서(200)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 하부 자석 (210) 및 상부 자석 (215)은 극 판(pole plate)의 가장자리에서 자속(280)을 증가시키기 위해 반대 극성을 갖는다. 보이스 코일(240) 및 자석 시스템 구조는 다이어프램(225)의 중앙에 위치할 수 있다. 자석 시스템은 구동부 내의 중앙에 위치하고 대칭 모터 설계는 짝수 차수 고조파 왜곡을 감소시킬 수 있다.
- [73] 도 3은 일부 실시 예에 따른 상부 슬롯(260) 및 하부 슬롯(265) 배기구(venting)를 도시하는 예시적인 슬롯 로딩된 초박형 트랜스듀서(200)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 상부 슬롯(260)에서 곧바로 청취 환경으로 공기를 배출하고, 하부 슬롯(265)에서 곧바로 내부 스피커 볼륨(320)으로 공기를 배출시킨다.
- [74] 도 4는 일부 실시예에 따라 요동 운동을 일으키는 다이어프램(225) 상에 비대칭 압력(화살표 410 및 411로 표시됨)을 나타내는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서의 슬롯 로딩에는 장점이 있지만 얇은 트랜스듀서의 슬롯 로딩은 다이어프램의 음향 로드가 비대칭적이기 때문에 흔들림이 발생하기 쉽다. 이로 인해 왜곡이 발생하고 보이스 코일이 자석 구조에 마찰될 수 있다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 다이어프램 (225)에 대한 음향 로드의 비대칭성을 최소화하기 위해 최적화된 배기 구조를 제공하며, 이는 다이어프램의 음향 로드가 비대칭이 되어 흔들림이 발생하기 쉽게 만드는 비교예의 평면 트랜스듀서(예를 들어, 평면 마이크로 스피커(100), 도 1)의 슬롯 로딩과 관련된 문제를 경감시킬 수 있다.
- [75] 트랜스듀서는 내부 스트로크 및 외부 스트로크에 대해 대칭적인 거동을 나타낼 수 있다. 보이스 코일의 전자기력, 코일 인덕턴스 및 서스펜션 강성은 나머지 위치에서 가능한 한 대칭적인 것이 좋다. 기존의 슬림 트랜스듀서 디자인은 슬림 폼 팩터를 위해 대칭성을 희생한다. 일부 실시 예는 전자기력 및 코일 인덕턴스에 대해 완벽한 대칭을 가질 수 있다.
- [76] 도 5a 내지 도 5g는 일부 실시 예에 따른 다양한 기류 배출구를 갖는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서의 평면도를 도시한 것이다. 도 5a는 종래의 접근법에 따른 TV 장치(510)에서의 슬롯-로드 트랜스듀서(200) 및 내부 스피커 볼륨(320)의 평면도를 도시한다. 트랜스듀서(200)는 타원형 다이어프램(520)을

포함한다. 트랜스듀서(200)를 내려다 보는 바와 같이, 보이스코일(240)은 자석 시스템을 둘러싼다. 트랜스듀서(200)는 트랜스듀서(200)의 전체 전방에 걸쳐 상부 슬롯(260)(도 2a, 도 2b)으로부터 청취 환경 (예를 들어 방 등)으로 직선으로 공기를 배출한다. 트랜스듀서(200)는 또한 하부 슬롯(265)으로부터 내부 스피커 볼륨 (320)으로의 공기 흐름을 위해 공기를 배출한다(도 2a, 도 2b).

- [77] 도 5b는 일부 실시 예에 따른 공기 흐름 배출을 위한 측면 출구 슬롯 (540/541) 및 TV 장치(510)의 내부 스피커 볼륨(320)을 갖는 예시적인 슬롯 로딩된 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 슬롯 로딩된 트랜스듀서(200)에 대한 개선된 공기 배출은 측면 출구 슬롯 (540 및 541)을 통해 공기 배출을 강제하고, 이는 다이어프램(225)의 비대칭을 개선한다(도 2a, 도 2b). 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(200)는 다이어프램(225)에 의해 나타나는 요동의 양을 최소화하는 상부 및 하부 벽 (및 내부 스피커 볼륨 (320)으로 배기하는 슬롯과 함께 출구 슬롯 (530, 531))의 최적 구성을 포함한다.
- [78] 도 5c는 일부 실시 예에 따른 전방 개방(front open) 기류 배출구를 갖는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한 것이다. 도 5d는 일부 실시 예에 따라 내부 스피커 볼륨(320)에 대한 후방 중앙(rear center and sides) 및 측면에서 공기 흐름을 갖는 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한다. 도 5e는 일부 실시 예에 따른 청취 환경으로의 전방 측부(front sides) 기류 배출구를 갖는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한 것이다. 도 5f는 일부 실시 예에 따라 내부 스피커 볼륨(320)으로 후방 중앙(rear-center) 기류 배출구를 갖는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한 것이다. 도 5g는 일부 실시 예에 따른 내부 스피커 볼륨(320)으로의 백 사이드(back-sides) 기류 배출구를 갖는 예시적인 슬롯-로드 초박형 트랜스듀서(200)의 평면도를 도시한 것이다.
- [79] 도 6은 일부 실시 예에 따른, 도 5a 내지 도 5g의 예에 대해 요동 운동(610)에 대한 주파수(615)의 경향성에 대한 그래프(600)를 도시한 것이다. 곡선(620)은 후방-중앙 배기구와 함께 전방 측부(front sides) 배기구에 대응하고; 곡선(621)은 후방-측부(back-sides) 및 중앙(center) 배기구와 함께 전방 측부(front sides) 배기구에 대응하고; 곡선(622)은 후방-중앙(back-center) 배기구와 함께 전방 측부(front-sides) 배기구에 대응하고; 곡선(623)은 후방-측부(back-sides) 및 중앙(center) 배기구와 함께 전방 배기구에 대응하고; 곡선(624)은 후방-측부(front sides) 배기구와 함께 전방-측부(back-sides) 배기구에 대응하고, 곡선(625)은 후방-측부(back-sides) 배기구와 함께 전방(front) 배기구에 대응한다. 그래프(600)에서 볼 수 있는 바와 같이, 최소한의 요동 특성은 다음의 구성에 의해 달성된다(더 적은 것이 더 좋다): 후방-중앙이 개방(및 측부는 폐쇄)(도 5f참조)과 함께 전방이 개방(도 5a 참조)된 경우(620), 후방-중앙 및 측부 개방(도 5d 참조)과 함께 전방 측부 개방(도 5b 참조)된 경우(621).

- [80] 도 7은 일부 실시예에 따른, 도 5a 내지 도 5g의 예에 대한 음압 레벨(SPL)(710) 대 주파수 (715)의 그래프(700)를 도시한 것이다. 곡선(720)은 후방 측부 및 중앙 배기구와 함께 전방 배기구에 대응하고; 곡선(721)은 후방-측부 및 중앙 배기구와 함께 전방 측부 배기구에 대응하고; 곡선(722)은 후방-중앙 배기구와 함께 전방 측부 배기구에 대응하고; 곡선(723)은 후방-중앙 배기구와 함께 전방 측부 배기구에 대응하고; 곡선(724)은 후방 측부 배기구와 함께 전방 배기구에 대응하고; 곡선(725)은 후방 측부 배기구와 함께 전방 측부 배기구에 대응한다. 도시된 바와 같이, 최상의 출력은 다음과 같은 구성에 의해 발생한다 (많은 것이 더 좋다): 후방 중앙 및 측부 배기구(도 5d 참조)와 함께 전방 배기구(도 5c 참조)(720), 및 후방 중앙 및 측부 배기구(도 5d 참조)와 함께 전방측부 배기구(도 5b 참조)(721).
- [81] 도 8a는 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램(820)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(800)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(800)는 하부 자석 (210), 상부 자석 (215), 중간 판 (220), 보이스 코일 (240), 평면 다이어프램(820) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 예시적인 실시 예에서, 구조(830)는 저탄소 강, 연자성 강, 플라스틱, 알루미늄 등으로 구성될 수 있다.
- [82] 도 8b는 일부 실시 예에 따른 볼록한 각형 다이어프램(821)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(801)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(801)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일 (240), 볼록한 각형 다이어프램(821) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다.
- [83] 도 8c는 일부 실시 예에 따라 오목한 각형 다이어프램(822)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(802)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(802)는 하부 자석 (210), 상부 자석 (215), 중간 판(220), 보이스 코일 (240), 오목한 각형 다이어프램(822) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다.
- [84] 도 8d는 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램 (820) 및 외부 서스펜션 (예를 들어, 원환체(torus)등)(840)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(803)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(803)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일 (240), 평면 다이어프램 (820), 외부 서스펜션(840) 및 구조 (또는 프레임)(830)를 포함한다.
- [85] 도 8e는 일부 실시 예에 따른, 구조적 다이어프램(850) 및 외부 서스펜션 (840)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(804)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(804)는 하부 자석(210), 상부 자석 (215), 중간 판 (220), 보이스 코일 (240), 구조적 다이어프램(850), 외부 서스펜션(840) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시예에서, 구조적 다이어프램(850)은 구조용 발포재(foam) 등으로 만들 수 있다.
- [86] 도 8f는 일부 실시 예에 따른, 대체 형상(alternative shaped)의 보이스 코일(241), 구조적 다이어프램(850) 및 외부 서스펜션(840)을 갖는 예시적인 초박형

- 트랜스듀서(805)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(805)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(241), 구조적 다이어프램(850), 외부 서스펜션(840) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시예에서 보이스 코일(240)은 형상이 비대칭 또는 반대칭(semi-asymmetric)일 수 있다는 점(예를 들어, 치수 감소, 각도, 두께 변경, 폭 / 높이가 변경 등)에서 보이스 코일(240)(도 2a)과는 다른 전체 형상을 갖는다.
- [87] 도 8g는 일부 실시 예에 따른 다른 대안적인 형상의 보이스 코일(242), 구조적 다이어프램(850) 및 외부 서스펜션(840)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(806)의 단면도를 도시한 것이다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(806)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(241), 구조적 다이어프램(850), 외부 서스펜션(840) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시 예에서 보이스 코일(242)은 형상이 다른 비대칭 형상 또는 반 비대칭(semi-asymmetric)(예를 들어, 치수 감소, 기울어지거나, 두께 변경, 폭 변경/높이 변경 등)일 수 있다는 점에서 보이스 코일(240)(도 2a) 및 보이스 코일(241)(도 8f)과는 상이한 전체 형상을 갖는다.
- [88] 도 8h는 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램(820) 및 내부 서스펜션(860)을 갖는 다른 예시적인 초박형 트랜스듀서(807)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(807)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 내부 서스펜션(860) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시 예에서, 내부 서스펜션(860)은 발포제 서스펜션, 폴리 폼 서스펜션 등일 수 있다.
- [89] 도 8i는 일부 실시 예에 따라 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램(820), 상부 판(865) 및 후면 판(866)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(808)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(808)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 상부 판(865) 및 후면 판(866)을 포함한다. 일부 실시 예에서, 슬롯 또는 배기구(260)는 음파를 청취 환경(예를 들어, 방 등)으로 방출하고, 슬롯 또는 배기구(265)는 스피커 볼륨으로 내부적으로 음파를 방사한다. 일부 실시 예에서, 상부 판(865) 및 후면 판(866)은 저탄소 강, 연자성 강 등으로 제조될 수 있다.
- [90] 도 8j는 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램(820) 및 자성유체 씨일(seal)(841)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(809)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(809)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 자성유체 씨일(841) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 자성유체 씨일(841)은 트랜스듀서(809)의 자석 시스템의 인가된 자계에 대한 자계의 응답을 이용한다. 자성 유체는 액체 O-링으로서 기능할 수 있다. 자성유체 씨일(841)은 트랜스듀서(809)가 개선된 오디오 응답 및 개선된 전력 핸들링(power handling)과 함께 보다 효율적으로 기능할 수 있게 한다. 오디오 자성유체는 합성 탄화수소와 에스테르의 두 가지

종류의 운반체 액체를 기초로 한다. 두 오일 모두 휘발성과 열 안정성이 매우 낮다. 포화 자화(모든 도메인이 정렬될 때 단위 체적당 자기 모멘트의 최대 값)는 부유 자성 재료의 특성 및 재료의 체적 하중에 의해 결정된다. 밀도 및 점도와 같은 물리적 및 화학적 특성은 운반체 액체의 물리적 및 화학적 특성들에 밀접하게 대응된다.

- [91] 도 8k는 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램(820) 및 운할유 씨일(842)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(810)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(810)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 운할유 씨일(842) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시 예에서, 운할유 씨일(842)은 실리콘을 포함하는 운할유 씨일 컴파운드 등과 같은 운할유 씨일링 컴파운드 유형일 수 있다.
- [92] 도 8l은 일부 실시 예에 따른 평면 다이어프램(820), 상부 판(871) 및 후면 판(870)을 갖는 다른 예시적인 초박형 트랜스듀서(811)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(811)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 상부 판(871), 후면 판(870) 및 구조(또는 프레임)(830)를 포함한다. 일부 실시 예에서 상부 판(871) 및 후면 판(870)은 저탄소 강, 연질 탄소강 등으로 제조될 수 있다. 일부 실시 예에서, 후면 판(870)은 구조(또는 프레임)(830)와 별도로 형성되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [93] 도 8m은 일부 실시 예에 따라, 평면 다이어프램(820), 천공된 상부 판(871/872/873) 및 천공된 후면 판(870/874)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(812)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(812)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820), 상부 판(871/872/873)(도 13 참조), 후면 판(870/874)을 포함한다. 일부 실시 예에서, 상부 판(871/872/873) 및 후면 판(870/874)은 저탄소 강, 연질의 자성강 등으로 만들어 질 수 있으며, 상부 판 및 후면 판(873, 874)의 일부분은 사운드가 청취 환경 및 스피커 인클로저로 방출되도록 천공되며, 상부 판 및 후면 판(870, 871)의 다른 부분은 보이스 코일(240) 근처의 플럭스를 최대화하기 위해 단단할 수 있다. 초박막 트랜스듀서(812)는 사운드의 직접적인 방사(슬롯 방사와 반대로)를 위해 도시되어 있지만, 일부 실시 예는 슬롯 방사와 직접 방사의 조합을 포함할 수 있다.
- [94] 도 8n은 일부 실시 예에 따라 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램(820)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(813)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(813)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일(240), 다이어프램(820) 및 프레임(880)을 포함한다. 일부 실시 예에서, 슬롯 또는 배기구(260)는 음파를 청취 환경(예를 들어, 방 등)으로 방출하고, 슬롯 또는 배기구(265)는 스피커 볼륨으로 내부적으로 음파를 방사한다. 일부 실시 예에서, 프레임(880)은 저탄소 강, 연성 자성강, 플라스틱, 알루미늄 등으로 만들어 질 수

있다.

- [95] 도 8o는 일부 실시 예에 따라, 평면 다이어프램 (820), 상부 판(871) 및 후면 판(870)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(814)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(814)는 하부 자석(210), 상부 자석(215), 중간 판(220), 보이스 코일 (240), 다이어프램 (820), 후면 판(870), 상부 판(871) 및 구조 (또는 프레임) (811)를 포함한다. 슬롯 또는 배기구 (260)는 음파를 청취 환경(예를 들어, 방 등)으로 방사하고, 슬롯 또는 배기구(265)는 스피커 볼륨 내부로 음파를 방사한다. 일부 실시 예에서, 프레임(881)은 저탄소 강, 연성 자성 강, 플라스틱, 알루미늄 등으로 제조 될 수 있다. 일부 실시 예에서, 후면 판(870) 및 상부 판(871)은 구조 (또는 프레임) (881)와 별도로 형성되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [96] 도 9a는 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 갖는 예시적인 전통적인 트랜스듀서(900)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서(900)는 폭(920)이 1mm 인 상부 부분, 폭(930)이 2mm이고, 폭(940)이 6mm인 연결 부분, 및 폭 (950)이 1mm 인 하부 부분을 갖는 프레임(910)을 포함한다. 총 두께는 10mm이고 트랜스듀서(900)는 2mm 피크 변위를 갖는다.
- [97] 도 9b는 일부 실시 예에 따라 슬롯 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(950)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서(950)는 보이스 코일(960)(예를 들어, 보이스 코일(240)과 유사, 도 2a), 폭(921)이 1mm인 상부 부분, 폭(931)이 2mm 이고, 폭(941)이 4mm인 연결부 및 폭(951)이 1mm인 하부 부분을 가지는 프레임(970) 및 내부 서스펜션(980)(예를 들어, 내부 서스펜션(860)과 유사, 도 8h)을 포함한다. 총 두께는 8mm이고 트랜스 듀서(950)는 2mm 피크 변위를 갖는다. 트랜스듀서(950)는 트랜스듀서(900)보다 20 % (즉, 2 mm) 더 작은 총 두께를 갖는다.
- [98] 도 10a는 직접 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 갖는 예시적인 전통적인 트랜스듀서(1000)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서(1000)는 1mm의 피크 변위(1020), 1mm의 폭(1025)을 갖는 상부 부분, 2mm의 폭(1030)을 갖는 연결 부분 및 1mm의 폭(1035)을 갖는 하부 부분(1010)을 갖는다. 총 두께는 5mm이다.
- [99] 도 10b는 일부 실시 예에 따라 직접 방사를 위해 구성된 평면 다이어프램을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1050)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서(1050)는 폭(1026)이 10mm 인 상부 부분, 폭(1031)이 2mm 인 연결 부분과 폭(1036)이 1mm인 하부 부분과 함께 보이스 코일(1060) (예를 들어, 보이스 코일(240)과 유사, 도 2a), 내부 서스펜션(1080)(내부 서스펜션(860)과 유사, 도 8h)을 포함한다. 트랜스듀서(1050)의 총 두께는 4 mm이고 피크 변위는 1 mm이다. 트랜스듀서(1050)는 트랜스듀서(1000)보다 20 % (즉, 2 mm) 더 작은 총 두께를 갖는다.
- [100] 도 11a는 일부 실시 예에 따라 단락을 방지하기 위해 내부 서라운드 (1120)를 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1100)의 단면도를 도시한다. 다이어프램이

앞으로 움직일 때, 다이어프램은 앞쪽의 공기를 압축하는 반면 반대쪽 끝에서는 매질이 희박하다. 이것은 180°의 위상차를 만든다. 낮은 주파수에서, 다이어프램은 공기가 한쪽에서 다른 쪽으로 이동하도록 천천히 움직이고, 압력 차의 균형을 맞춘다. 이로 인해 저주파수 공기 흐름이 생성되지만 소리는 들리지 않는다(음향 단락). 일부 실시 예들에서, 내부 서라운드(1120)의 추가는 음향 단락이 발생하는 것을 방지하는 것을 돕는다. 내부 서라운드 (1120)는 foal, 고무 등으로 만들어 질 수 있다.

- [101] 도 11b는 일부 실시 예에 따라 음향 단락을 방지하기 위해 압축성 재료 (1130)를 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1101)의 단면도를 도시한다. 일 실시 예에서, 압축성 재료(1130)는 압축성 발포제 또는 유사한 재료일 수 있다. 일부 실시 예에서, 압축성 재료(1130)의 추가는 음향 단락이 발생하는 것을 방지하는 것을 돕는다.
- [102] 도 11c는 일부 실시 예에 따른 자성 유체 씨일(841) (도 8j 참조)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1102)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 자성 유체 씨일(841)의 추가는 음향 단락이 발생하는 것을 방지하는 데 도움이 되고 또한 요동 경향을 감소시킬 수 있다.
- [103] 도 12a는 일부 실시 예에 따른 상부 판(1220)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1200)의 상부 사시도를 도시한다. 트랜스듀서(1220)는 트랜스듀서(1200)를 지지하고 장착하기 위한 프레임(1210)을 포함한다. 일부 실시 예에 따르면, 도 12b는 상부 판(1220)이 제거 된 상태에서 도 12a의 예시적인 초박형 트랜스듀서(1200)의 상면 사시도를 도시한다. 도시된 바와 같이, 트랜스듀서(1200)는 상부 자석(215), 보이스 코일 (240) 및 다이어프램 (1230) (예를 들어, 다이어프램(520), 도 5a와 유사)을 포함하는 자석 시스템을 포함한다. 일부 실시예에 따르면, 도 12c는 도 12a-b의 예시적인 초박형 트랜스듀서(1200)의 단면도를 도시한다.
- [104] 도 13은 일부 실시 예에 따른 천공된 상부 판(1310)을 갖는 예시적인 초박형 트랜스듀서(1300)의 단면도를 도시한다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서(1300)는 자석 시스템(도 2a 참조), 보이스 코일 (240) 및 다이어프램 (1320)을 포함한다. 일부 실시 예에서, 음파는 상부 판(1310)의 천공을 통해 방출된다. 다이어프램(1320)은 원형 또는 타원형을 갖는다.
- [105] 도 14는 일부 실시 예에 따른 타원형 다이어프램(1410)을 갖는 다른 예시적인 초박형 트랜스듀서(1400)의 평면도를 도시한다. 상이한 크기의 원형 형상, 타원형 형상 등과 같은 다양한 다이어프램 형상이 사용될 수 있음에 유의해야 한다.
- [106] 청구 범위에서 단수의 요소에 대한 언급은 명시적으로 언급되지 않는 한 "하나만"을 의미하는 것이 아니라 "하나 이상"을 의미하는 것으로 의도된다. 현재 알려진 또는 이후의 당업자에게 공지된 상기 설명된 예시적 실시예의 요소들의 모든 구조적 및 기능적 등가물은 본 청구 범위에 의해 포함되는 것으로

의도된다. 요소가 "수단" 또는 "단계"라는 문구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않는 한, 여기의 청구 요소는 pre-AIA 35 U.S.C. 섹션 112, 여섯 번째 패러그래프에 따라 해석되지 않는다.

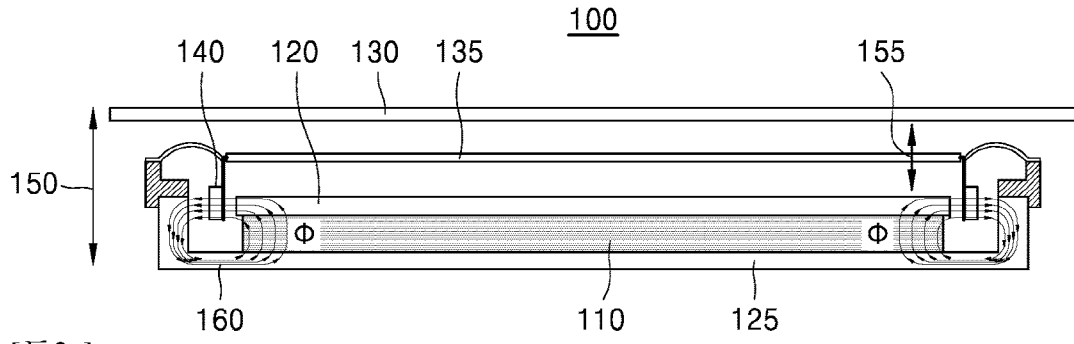
- [107] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시 예만을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하려는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥 상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 사용될 때 "포함한다" 및 / 또는 "포함하는"이라는 용어는 언급된 특징, 정수, 단계, 연산, 요소 및 / 또는 구성 요소의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 연산, 요소, 구성 요소 및 / 또는 이들의 그룹의 추가의 존재나 추가를 배제하지 않는다는 것을 이해할 것이다.
- [108] 상응하는 구조, 재료, 작용 및 모든 수단 또는 이하의 청구 단계 플러스 기능 소자의 등가물은 임의의 구조, 재료를 포함하거나, 특히 항과 같은 다른 항 소자와 조합하여 기능을 수행하는 역할을 하도록 의도된다. 실시 예들의 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었지만, 개시된 형태의 실시 예들로 완전하거나 제한되도록 의도되지 않는다. 본 발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 많은 수정 및 변형이 당업자에게 명백할 것이다.
- [109] 비록 실시 예들이 이들 특정 버전을 참조하여 설명되었지만, 그러나 다른 버전도 가능하다. 따라서, 첨부된 청구 범위의 사상 및 범위는 본 명세서에 포함된 바람직한 버전의 설명으로 제한되어서는 안 된다.

청구범위

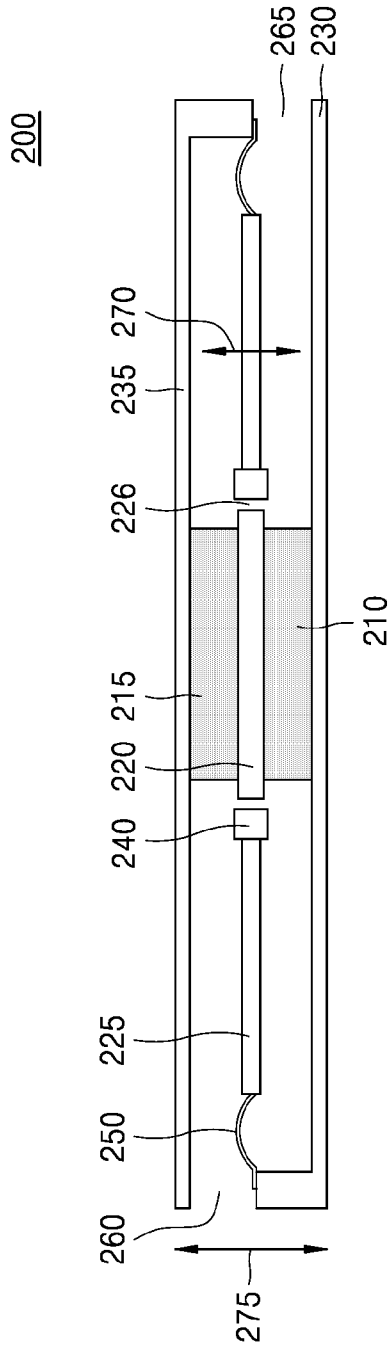
- [청구항 1] 트랜스듀서를 포함하는 스피커에 있어서,
상기 트랜스듀서는
제1 수평 폭을 가지는 홀을 포함하는 다이어프램;
상기 홀 내에 적어도 부분적으로 배치된 보이스 코일; 및
상기 보이스 코일 내에 적어도 부분적으로 배치된 칼럼 구조;를 포함하는 스피커.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 보이스 코일은 링 형상을 가지고, 상기 링 형상은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가지며, 상기 외부 수평 폭은 상기 홀의 제1 수평 폭과 동일하거나 작은 스피커.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 보이스 코일은 링 형상을 가지고, 상기 링 형상은 외부 수평 폭 및 내부 수평 폭을 가지며, 상기 칼럼 구조는 상기 링 형상의 내부 수평 폭과 동일하거나 작은 제 2 수평 폭을 가지는 스피커.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 칼럼 구조는,
상부 자석;
상기 상부 자석 아래에 배치 된 중간 판; 및
상기 중간 판 아래에 배치 된 하부 자석을 포함하는 스피커.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 상부 자석은 상기 보이스 코일에 상부 자기장을 인가하도록 구성되며;
상기 하부 자석은 상기 보이스 코일에 하부 자기장을 인가하도록 구성되며;
상기 중간 판은 상기 보이스 코일을 향해 상기 상부 자기장 또는 하부 자기장 중 적어도 하나를 안내하도록 구성된 스피커.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 상부 자석 위에 상부 판을 더 포함하고, 상기 상부 판은 상부 자기장의 적어도 일부를 보이스 코일 쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성된 스피커.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
상기 하부 자석 아래에 하부 판을 더 포함하고, 상기 하부 판은 상기 하부 자기장의 적어도 일부를 보이스 코일 쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성된 스피커.
- [청구항 8] 제 4 항에 있어서,
상기 상부 자석과 하부 자석은 네오디뮴(neodymium)을 포함하고;
상기 중간 판은 저탄소 강을 포함하는 스피커.

- [청구항 9] 제 4 항에 있어서,
상기 홀은 그 중심에 상기 다이어프램에 대한 수직 축을 가지고,
상기 상부 자석 위에 배치되고 상기 수직 축에 중심을 둔 상부 판을 더
포함하고, 상기 상부 판은 상부 자기장의 적어도 일부를 상기 보이스 코일
쪽으로 지향시키는 것을 보조하도록 구성되고;
상기 하부 자석 아래에 배치되고, 상기 수직 축에 중심을 둔 하부 판을 더
포함하고, 상기 하부 판은 상기 보이스 코일 쪽으로 하부 자기장의 적어도
일부를 지향시키는 것을 보조하도록 구성된 스피커.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 다이어프램에 부착된 서스펜션을 더 포함하고, 상기 서스펜션은
내부 서스펜션 또는 외부 서스펜션 중 적어도 하나를 포함하는 스피커.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 보이스 코일 및 칼럼 구조 사이에 배치되는 윤활유를 더 포함하는
스피커.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 윤활제가 자성 유체 또는 윤활유 중 적어도 하나를 포함하는
스피커.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 다이어프램은 구조적 발포제를 포함하는 스피커.
- [청구항 14] 제 1항에 있어서,
상기 홀은 그 중심에 상기 다이어프램에 대한 수직 축을 가지고, 상기 링
형상은 상기 수직 축을 중심으로 하는 스피커.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 칼럼 구조는 상기 수직 축에 중심을 둔 스피커.

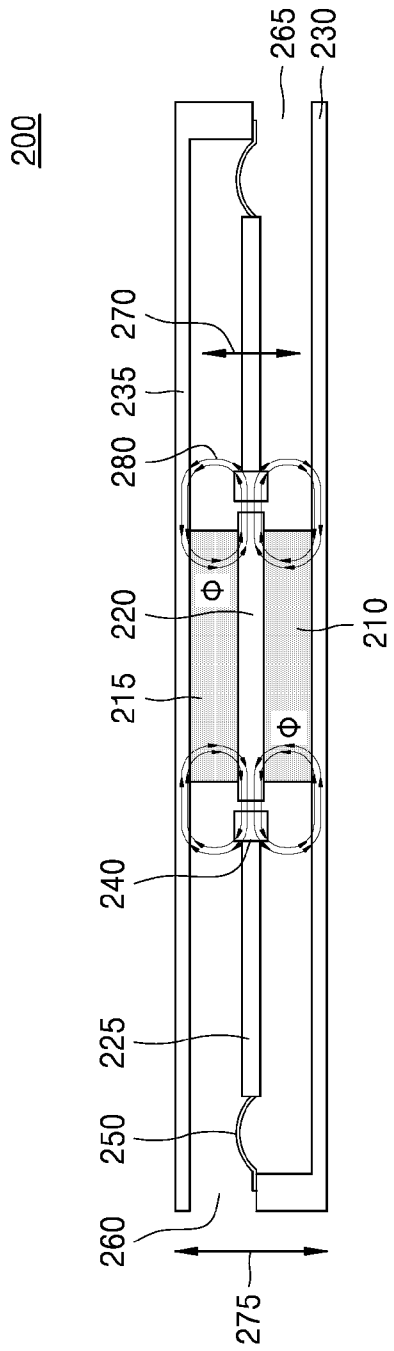
[도1]



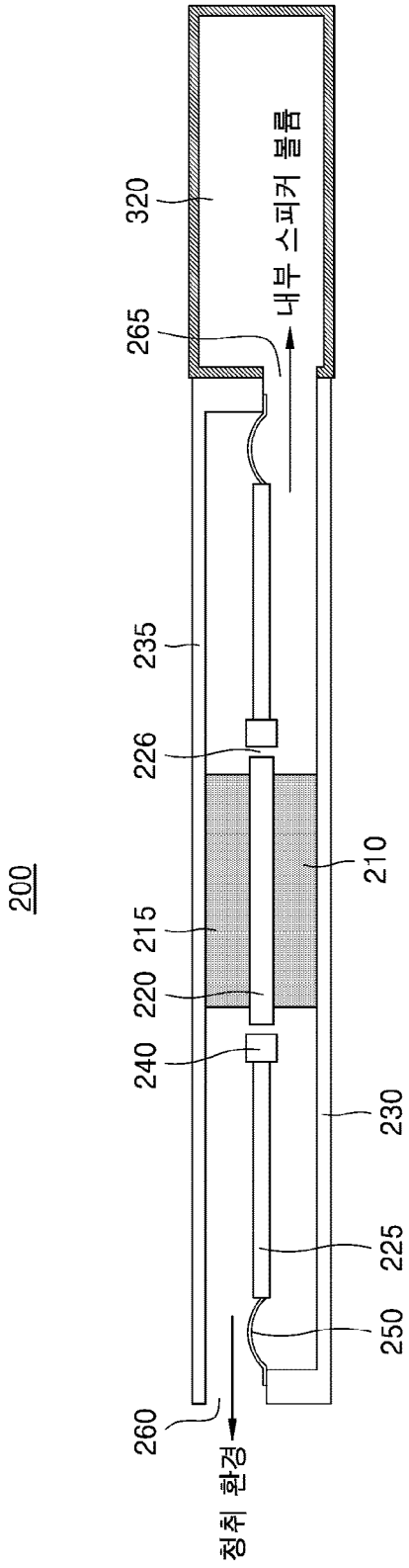
[도2a]



[도2b]

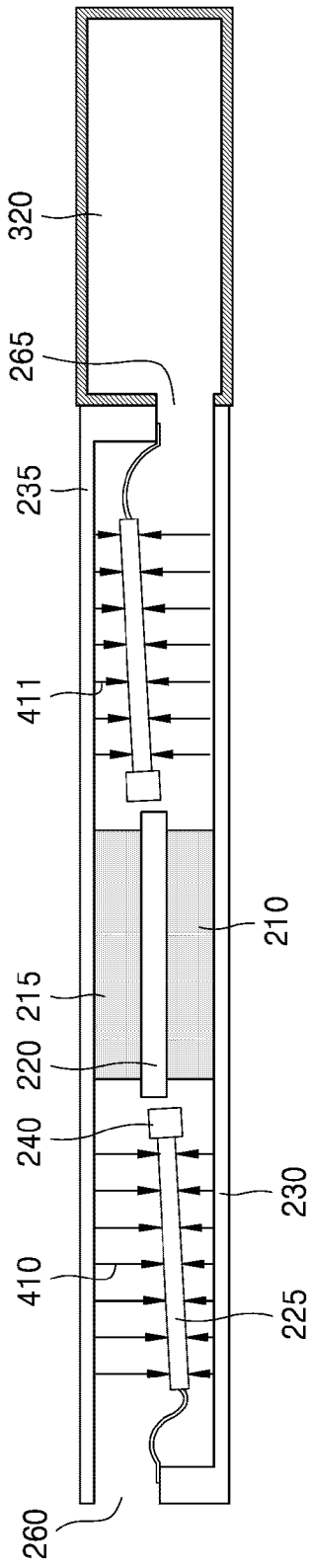


[도3]

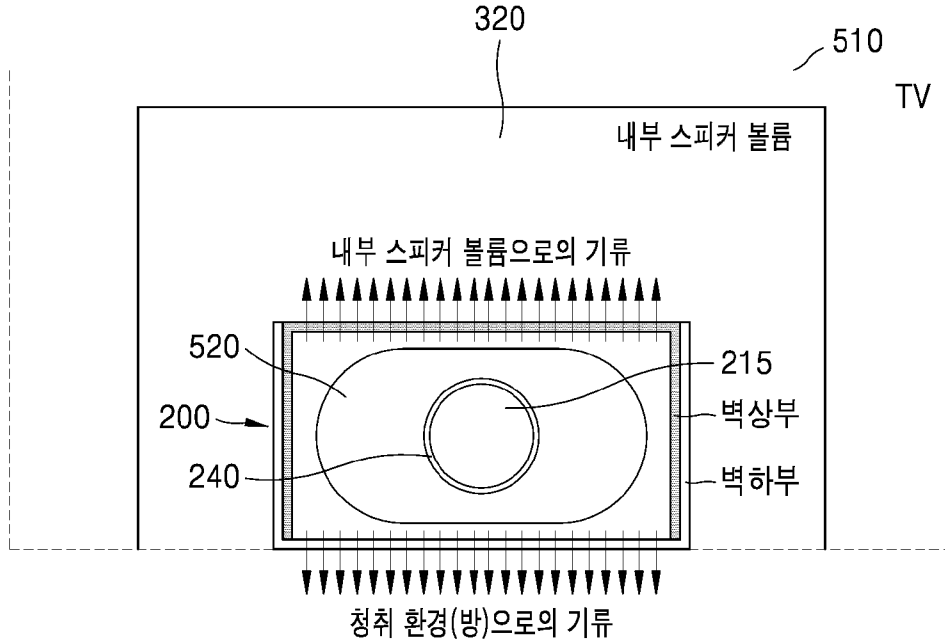


[도4]

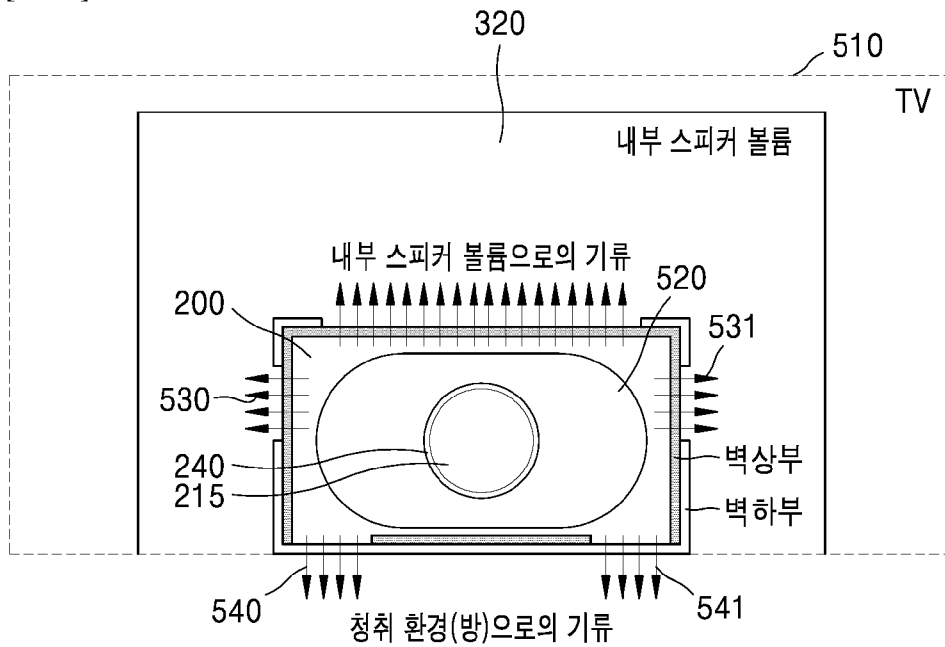
200



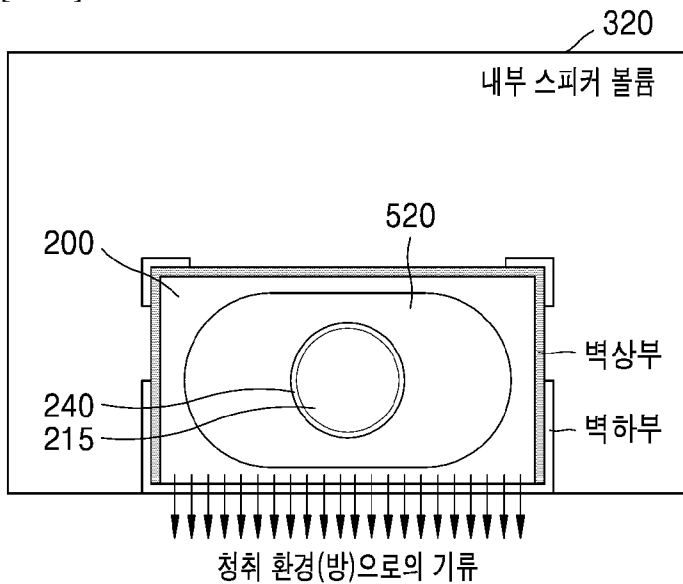
[도5a]



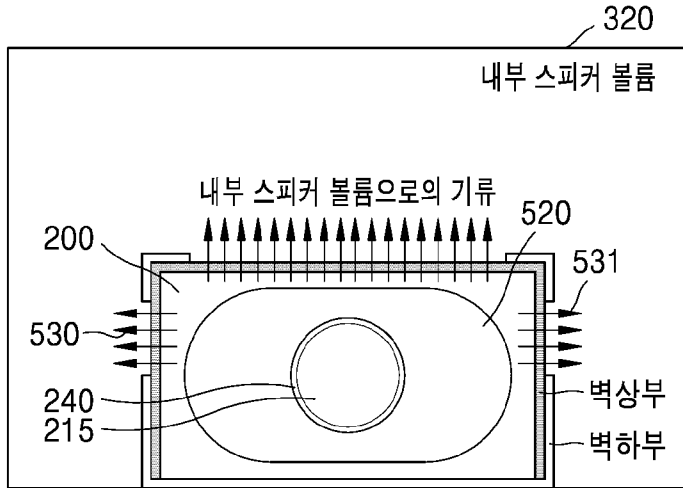
[도5b]



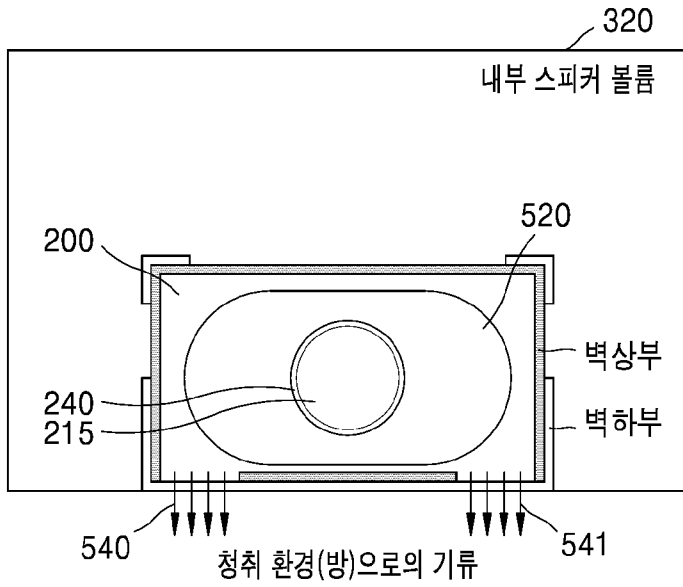
[도5c]



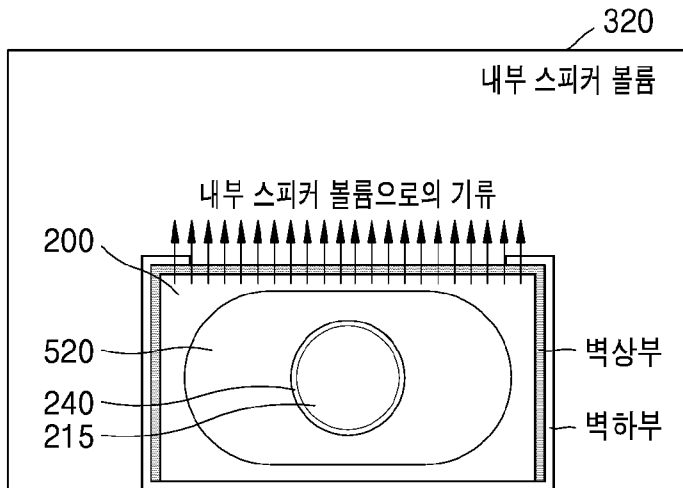
[도5d]



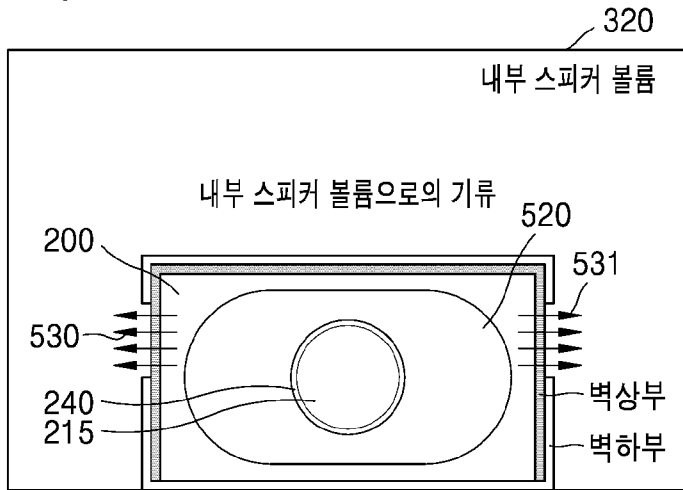
[도5e]



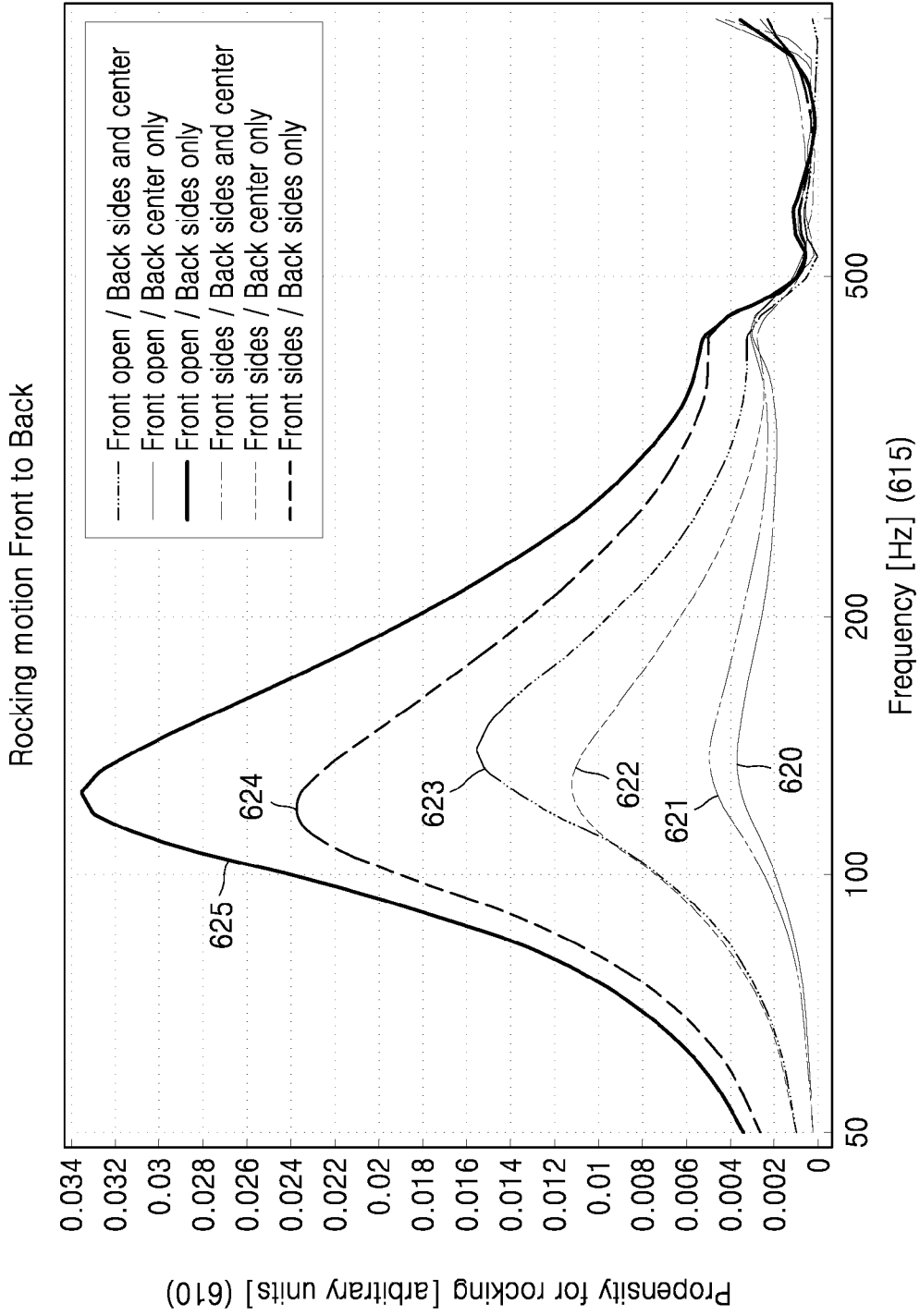
[도5f]



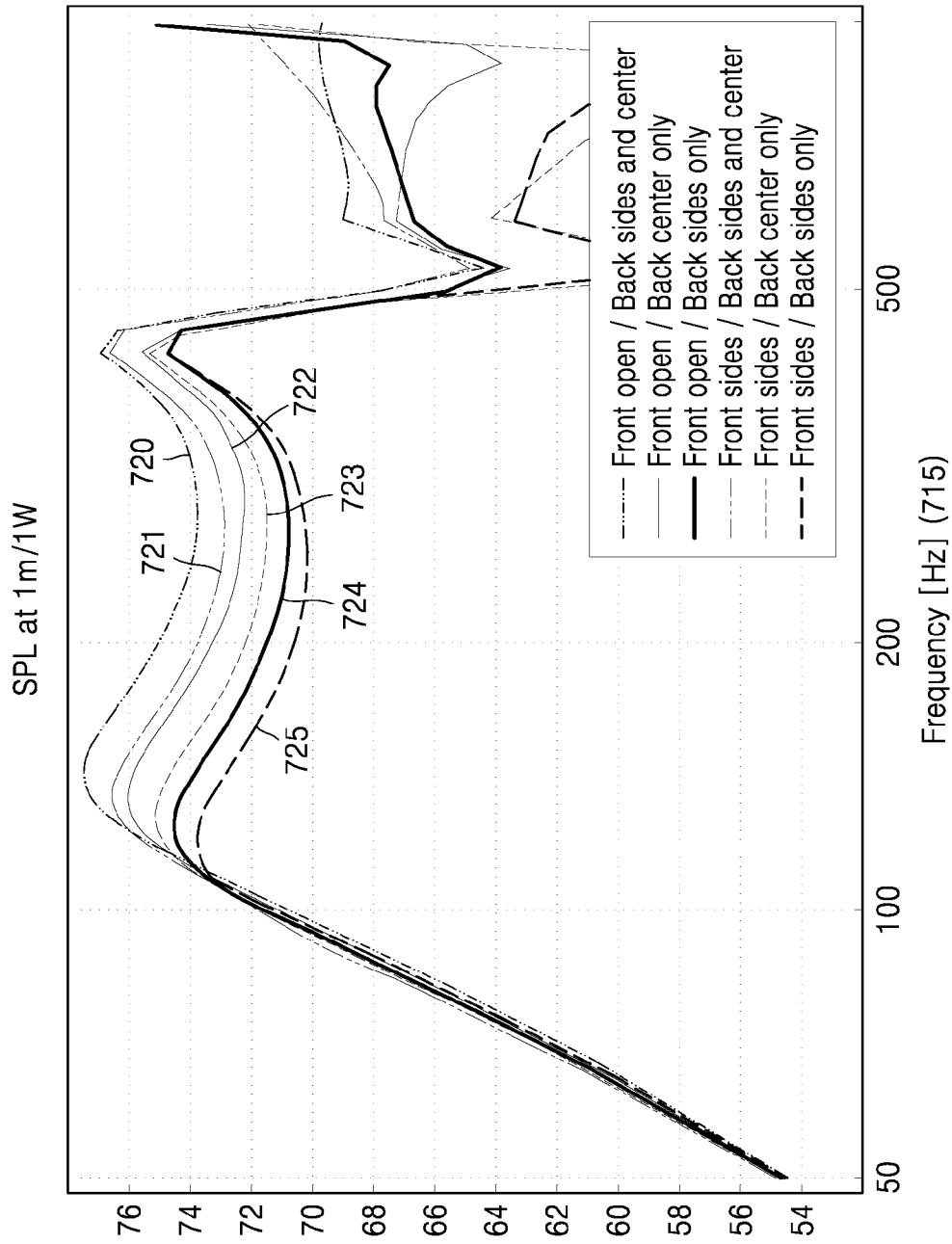
[도5g]



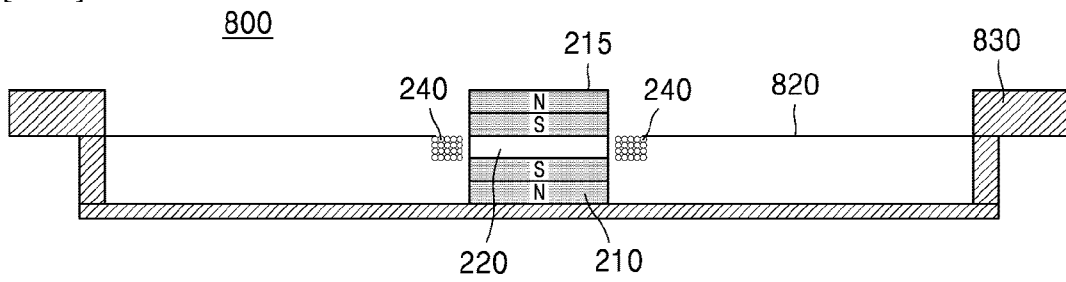
615 [6]



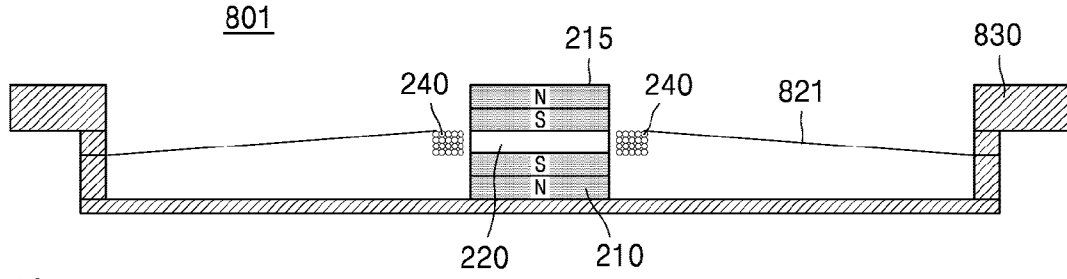
[도7]



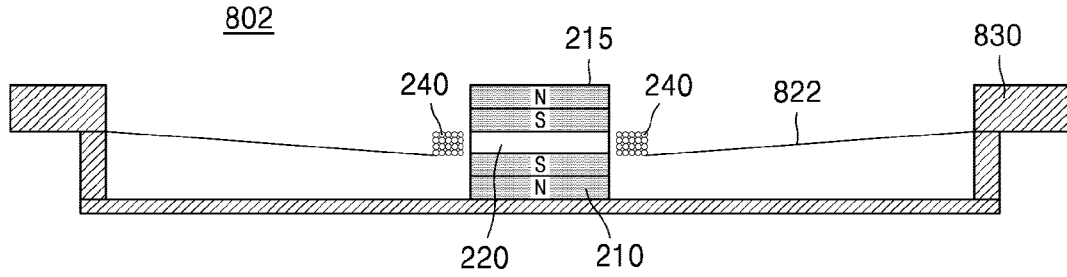
[도8a]



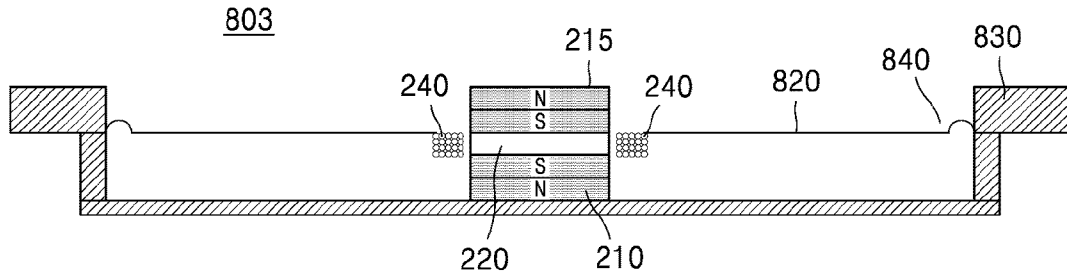
[도8b]



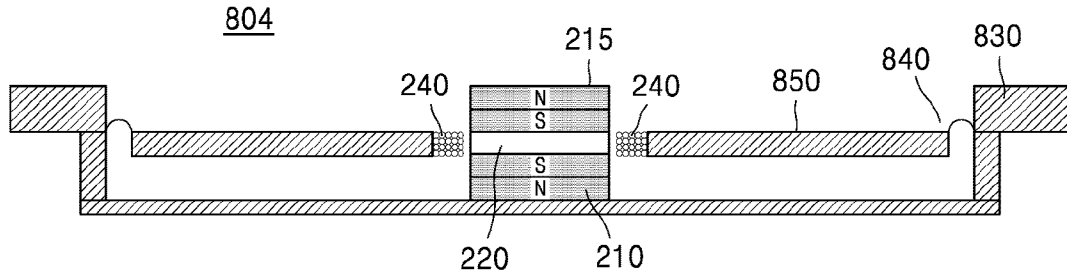
[도8c]



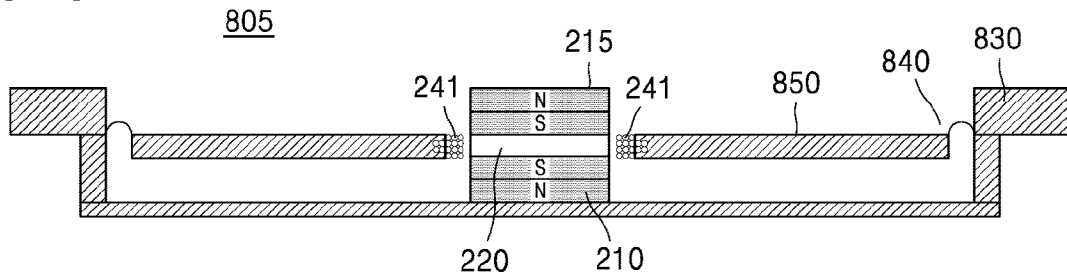
[도8d]



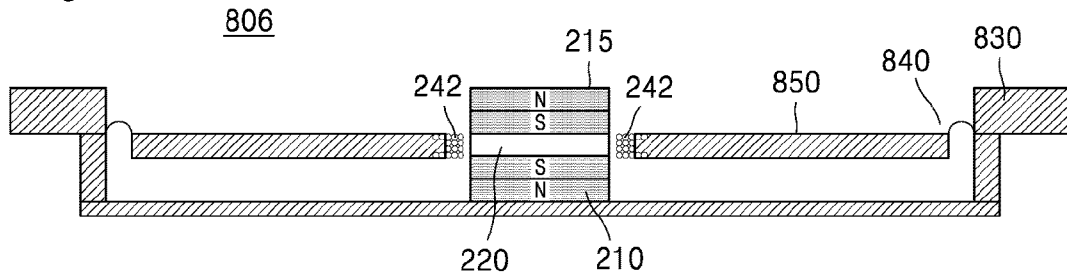
[도8e]



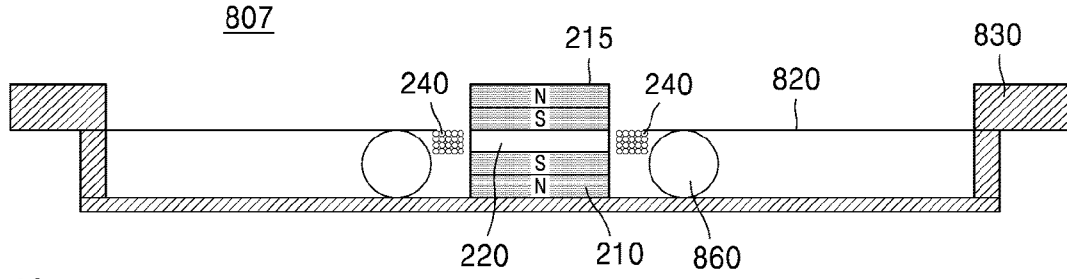
[도8f]



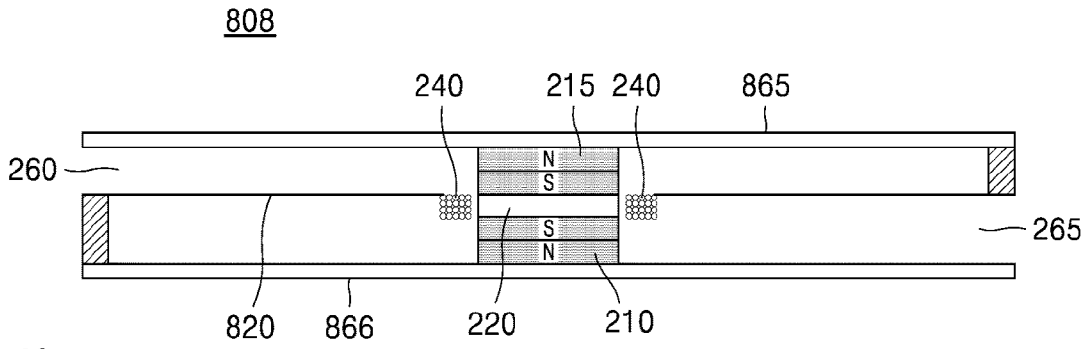
[도8g]



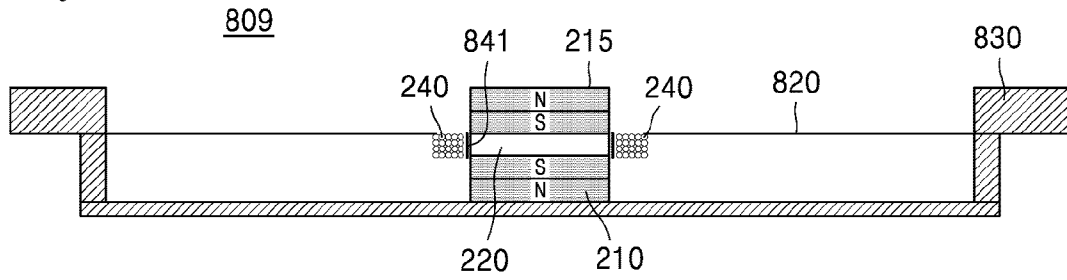
[도8h]



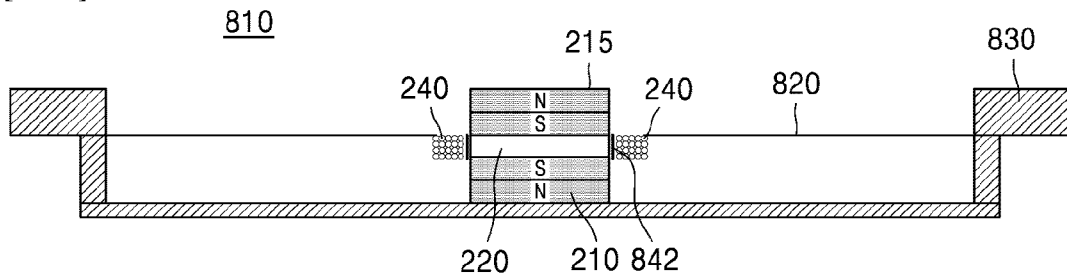
[도8i]



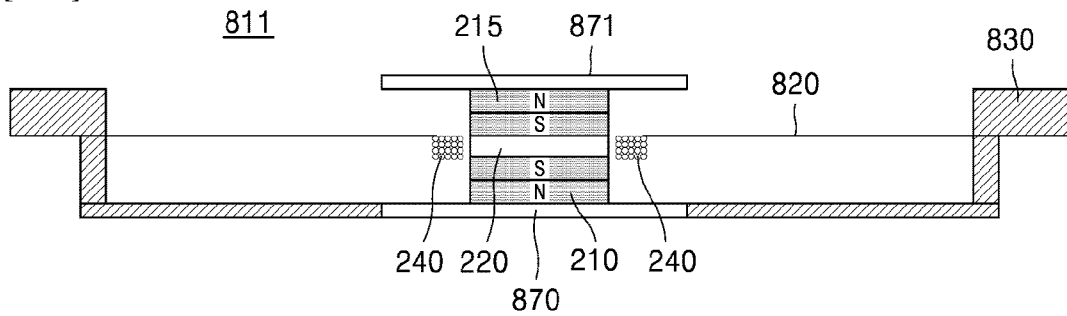
[도8j]



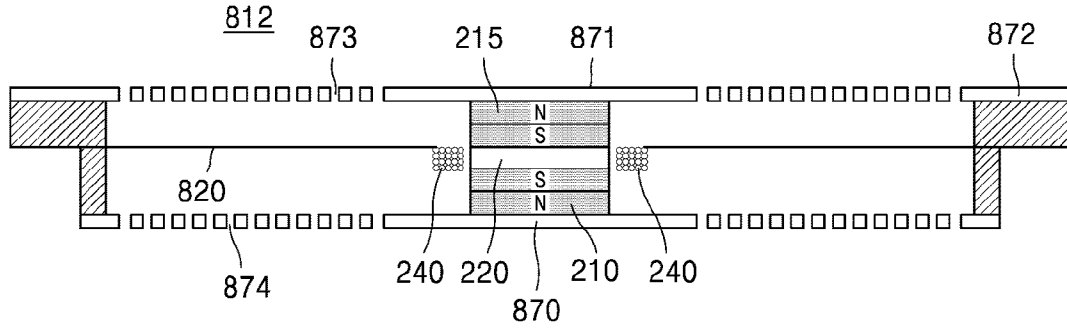
[도8k]



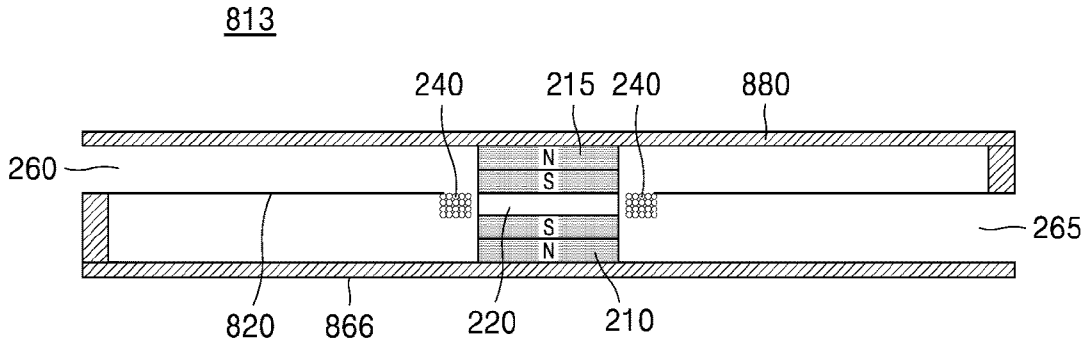
[도8l]



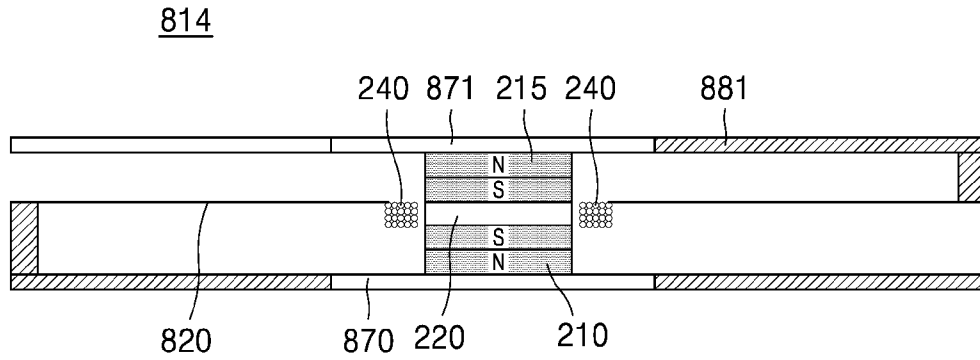
[도8m]



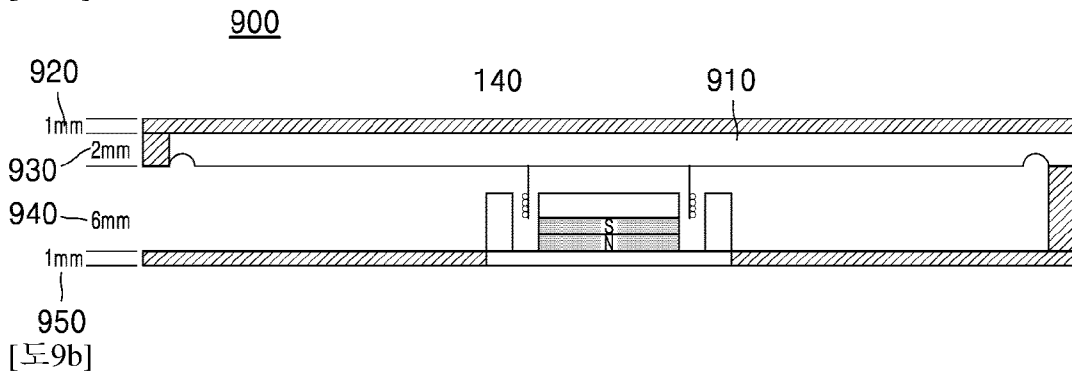
[도8n]



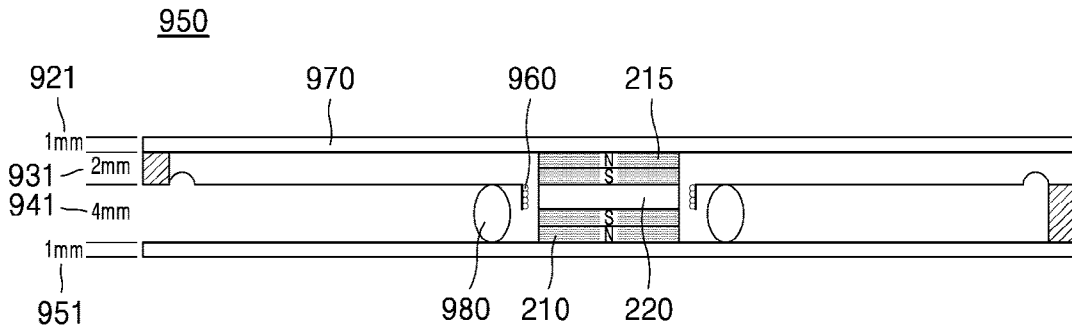
[도8o]



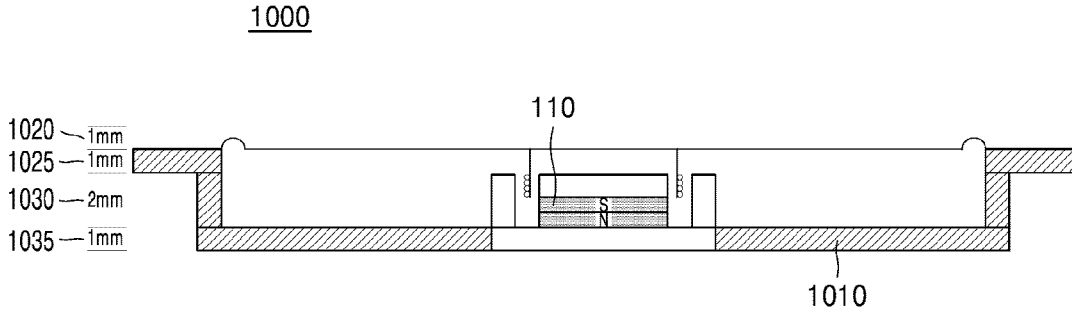
[도9a]



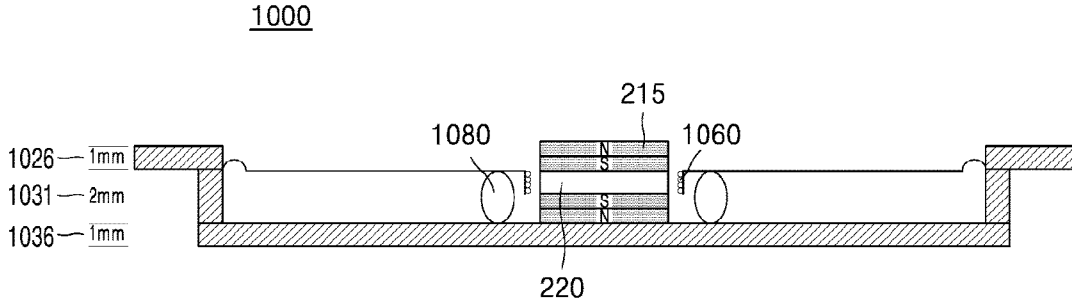
[도9b]



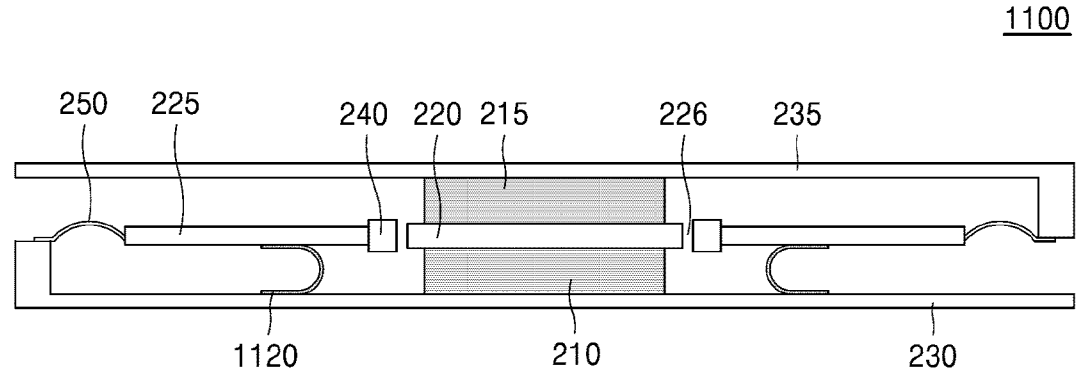
[도 10a]



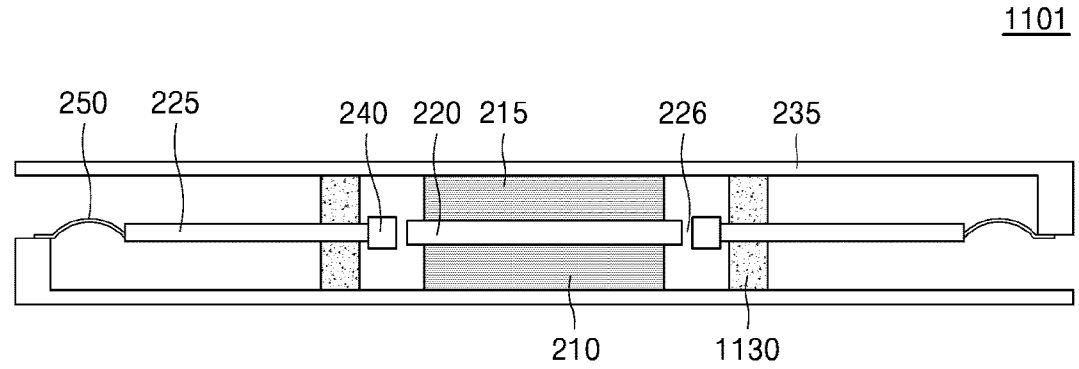
[도 10b]



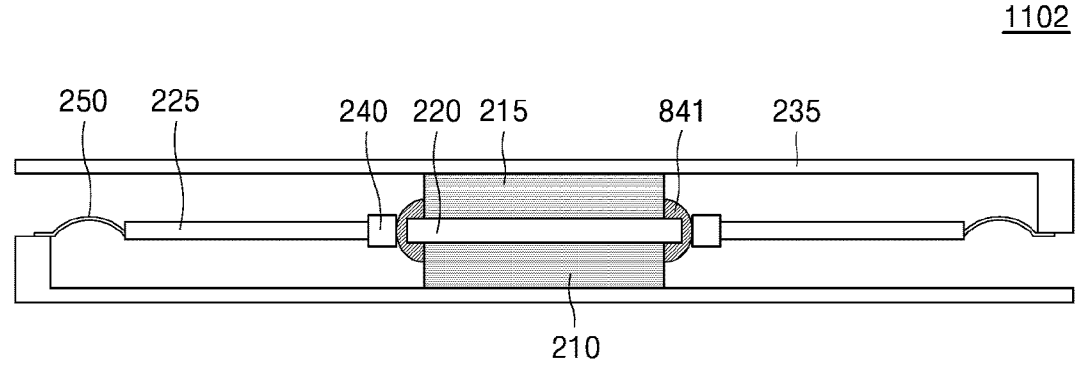
[도 11a]



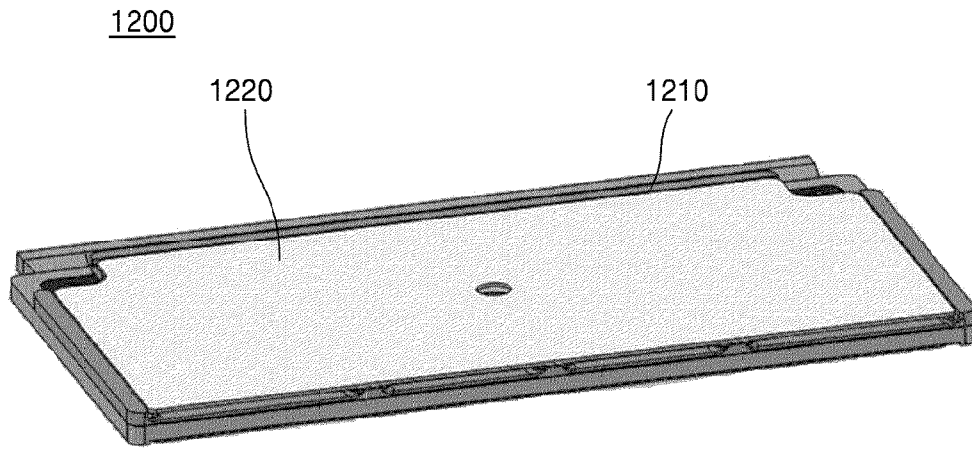
[도 11b]



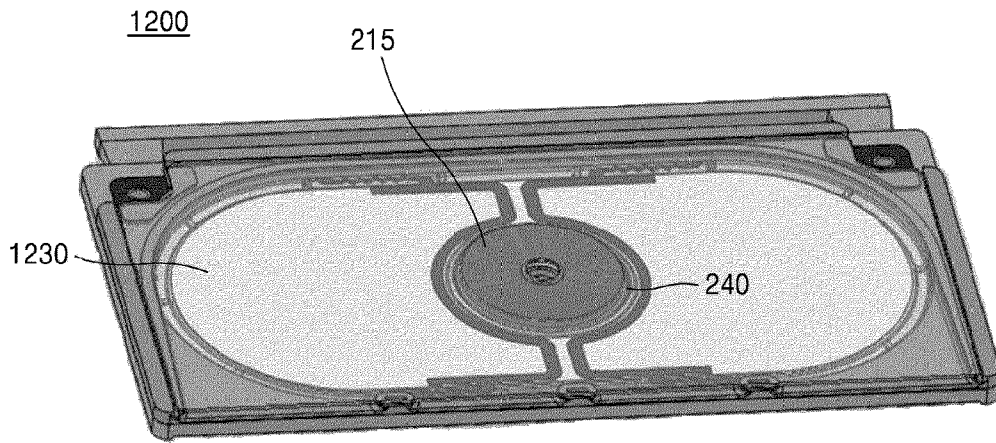
[도 11c]



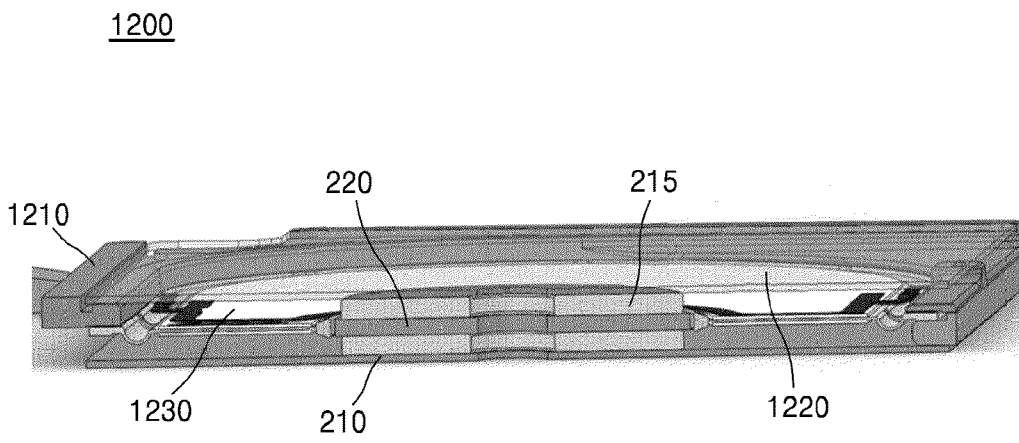
[도 12a]



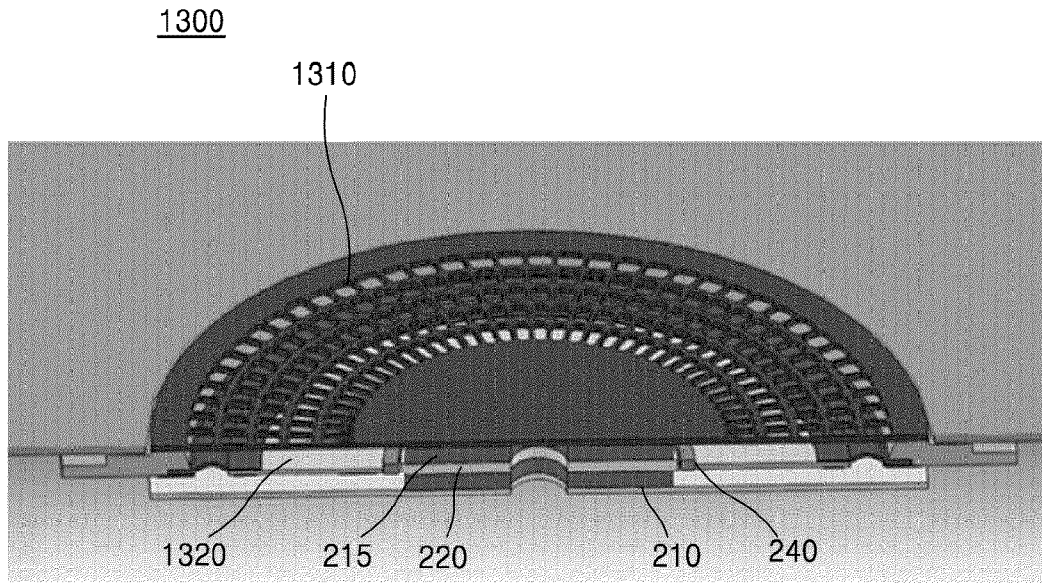
[도 12b]



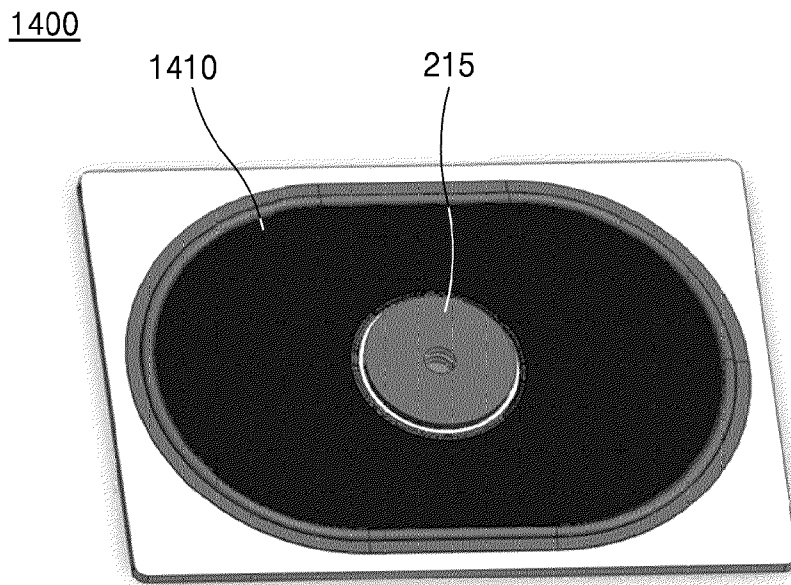
[도 12c]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/001659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 9/06(2006.01)i, H04R 9/04(2006.01)i, H01F 1/057(2006.01)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)

H04R 9/06; H04R 7/00; H04R 7/02; H04R 7/04; H04R 7/12; H04R 9/02; H04R 9/04; H01F 1/057

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: speaker, diaphragm, coil, magnet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0038883 A (ESTEC CORPORATION) 15 April 2011 See paragraphs [0021]-[0031] and figures 2-3.	1-3,10,14-15
Y		4-5,8,11-13
A		6-7,9
Y	JP 2009-044357 A (ONKYO CORP.) 26 February 2009 See paragraphs [0043]-[0049]and figures 7-8.	4-5,8
Y	JP 2000-059884 A (FOSTER ELECTRIC CO., LTD.) 25 February 2000 See paragraphs [0007]-[0008] and figure 1.	11-12
Y	JP 2005-223806 A (PIONEER ELECTRONIC CORP. et al.) 18 August 2005 See paragraphs [0023]-[0025] and figure 1.	13
A	US 2007-0125591 A1 (SAHYOUN, Joseph Yaacoub) 07 June 2007 See paragraphs [0103]-[0136] and figures 7-31.	1-15

 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

"I" 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

10 JUNE 2020 (10.06.2020)

Date of mailing of the international search report

10 JUNE 2020 (10.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2020/001659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0038883 A	15/04/2011	KR 10-1046005 B1	01/07/2011
JP 2009-044357 A	26/02/2009	JP 4952930 B2	13/06/2012
JP 2000-059884 A	25/02/2000	None	
JP 2005-223806 A	18/08/2005	None	
US 2007-0125591 A1	07/06/2007	AU 2003-217250 A1	02/09/2003
		AU 2003-217250 B2	19/07/2007
		CA 2474493 A1	07/08/2003
		CA 2474493 C	22/12/2009
		CN 1625917 A	08/06/2005
		EP 1024678 A2	02/08/2000
		EP 1024678 A3	26/05/2004
		EP 1470734 A2	27/10/2004
		JP 2005-536079 A	24/11/2005
		JP 4377243 B2	02/12/2009
		TW 200302671 A	01/08/2003
		TW 1245575 B	11/12/2005
		US 2002-0121403 A1	05/09/2002
		US 2003-0015369 A1	23/01/2003
		US 2004-0188174 A1	30/09/2004
		US 2004-0188175 A1	30/09/2004
		US 2004-0195039 A1	07/10/2004
		US 6044925 A	04/04/2000
		US 6460651 B1	08/10/2002
		US 6626263 B2	30/09/2003
		US 6675931 B2	13/01/2004
		US 6863152 B1	08/03/2005
		US 7185735 B2	06/03/2007
		US 7225895 B2	05/06/2007
		US 7360626 B2	22/04/2008
		WO 03-065760 A2	07/08/2003
		WO 03-065760 A3	31/12/2003
		WO 2005-079266 A2	01/09/2005
		WO 2005-079266 A3	01/06/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04R 9/06(2006.01)i, H04R 9/04(2006.01)i, H01F 1/057(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04R 9/06; H04R 7/00; H04R 7/02; H04R 7/04; H04R 7/12; H04R 9/02; H04R 9/04; H01F 1/057

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: 스피커(speaker), 진동판(diaphragm), 코일(coil), 자석(magnet)

C. 관련 문헌

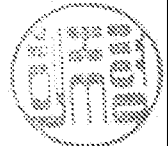
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0038883 A (에스텍 주식회사) 2011.04.15 단락 [0021]-[0031] 및 도면 2-3 참조.	1-3, 10, 14-15
Y		4-5, 8, 11-13
A		6-7, 9
Y	JP 2009-044357 A (ONKYO CORP.) 2009.02.26 단락 [0043]-[0049] 및 도면 7-8 참조.	4-5, 8
Y	JP 2000-059884 A (FOSTER ELECTRIC CO., LTD.) 2000.02.25 단락 [0007]-[0008] 및 도면 1 참조.	11-12
Y	JP 2005-223806 A (PIONEER ELECTRONIC CORP. 등) 2005.08.18 단락 [0023]-[0025] 및 도면 1 참조.	13
A	US 2007-0125591 A1 (JOSEPH YAACOUB SAHYOUN) 2007.06.07 단락 [0103]-[0136] 및 도면 7-31 참조.	1-15

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
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 06월 10일 (10.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 06월 10일 (10.06.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-8150
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0038883 A	2011/04/15	KR 10-1046005 B1	2011/07/01
JP 2009-044357 A	2009/02/26	JP 4952930 B2	2012/06/13
JP 2000-059884 A	2000/02/25	없음	
JP 2005-223806 A	2005/08/18	없음	
US 2007-0125591 A1	2007/06/07	AU 2003-217250 A1	2003/09/02
		AU 2003-217250 B2	2007/07/19
		CA 2474493 A1	2003/08/07
		CA 2474493 C	2009/12/22
		CN 1625917 A	2005/06/08
		EP 1024678 A2	2000/08/02
		EP 1024678 A3	2004/05/26
		EP 1470734 A2	2004/10/27
		JP 2005-536079 A	2005/11/24
		JP 4377243 B2	2009/12/02
		TW 200302671 A	2003/08/01
		TW I245575 B	2005/12/11
		US 2002-0121403 A1	2002/09/05
		US 2003-0015369 A1	2003/01/23
		US 2004-0188174 A1	2004/09/30
		US 2004-0188175 A1	2004/09/30
		US 2004-0195039 A1	2004/10/07
		US 6044925 A	2000/04/04
		US 6460651 B1	2002/10/08
		US 6626263 B2	2003/09/30
		US 6675931 B2	2004/01/13
		US 6863152 B1	2005/03/08
		US 7185735 B2	2007/03/06
		US 7225895 B2	2007/06/05
		US 7360626 B2	2008/04/22
		WO 03-065760 A2	2003/08/07
		WO 03-065760 A3	2003/12/31
		WO 2005-079266 A2	2005/09/01
		WO 2005-079266 A3	2006/06/01