

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 7월 14일 (14.07.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/083914 A2

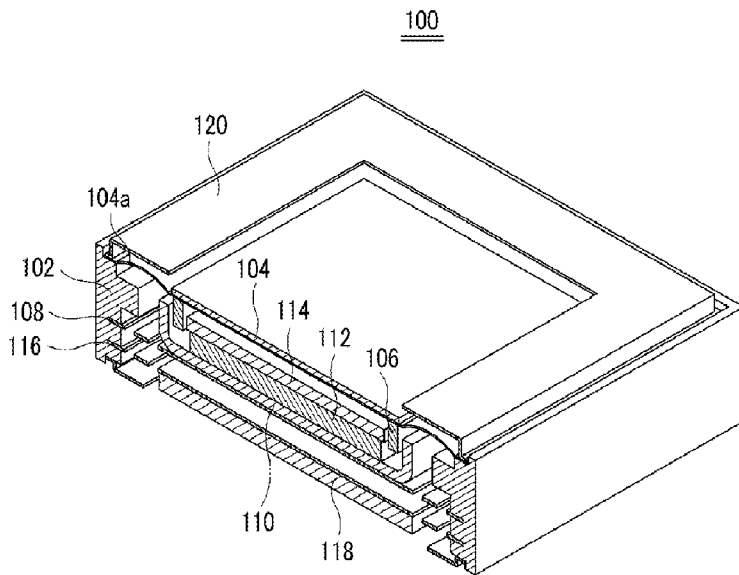
- (51) 국제특허분류: H04R 9/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/008250
- (22) 국제출원일: 2010년 11월 22일 (22.11.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2010-0001639 2010년 1월 8일 (08.01.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 비에스이 (BSE CO., LTD.) [KR/KR]; 인천 남동구 고잔동 626-3 58블럭 4롯데, 405-817 Incheon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 도성환 (DOH, Sung-Hwan) [KR/KR]; 경기도 부천 원미구 상 2동 570-5 하얀마을 2621-803, 420-032 Gyeonggi-do (KR). 이상호 (LEE, Sang-Ho) [KR/KR]; 인천 부평구 삼산동 390-6 삼산주공 미래타운 아파트 306동 1904호, 403-090 Incheon (KR).
- (74) 대리인: 윤병삼 (YOON, Byung-Sam) 등; 서울 강남구 역삼동 628-2번지 2층, 135-908 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: RECTANGULAR MULTIFUNCTIONAL MICROSPEAKER

(54) 발명의 명칭 : 사각 다기능 마이크로 스피커

[Fig. 4]



(57) Abstract: The present invention relates to a rectangular multifunctional microspeaker that efficiently utilizes space. The rectangular multifunctional microspeaker of the present invention includes: a rectangular frame; a rectangular diaphragm having an edge supported by the frame; a rectangular voice coil attached to the rectangular diaphragm; a first suspension, one end of which is fixed to the frame and the center of which supports a first vibrator; said first vibrator, which is attached to the center of the first suspension; a second suspension, one end of which is fixed to the frame to the bottom center of which a second vibrator is attached; and said second vibrator, which is attached to the bottom center of the second suspension. The first vibrator and the second vibrator are connected together through a magnetic field to compensate for the flatness of each of the suspensions. Additionally, according to the present invention, the rectangular multifunctional microspeaker enables a heavy vibrator (the first vibrator) to move with a small displacement and a light vibrator (the

second vibrator) to move with a relatively large displacement at a fast speed, thereby minimizing the displacement amplitude of a magnetic circuit of the speaker and maximizing the displacement amplitude of a magnetic vibrator. Thus, the change in acoustic performance of a speaker may be minimized and the vibration characteristics thereof may be improved.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2011/083914 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 공간을 효율적으로 사용할 수 있는 사각 다기능 마이크로 스피커에 관한 것이다. 본 발명의 다기능 마이크로 스피커는, 사각 형상의 프레임;과 상기 프레임에 엮지가 지지되는 사각 형상의 진동판; 상기 사각 형상의 진동판에 부착된 사각 형상의 보이스코일; 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙부에 제 1 진동자를 지지하는 제 1 서스펜션; 상기 제 1 서스펜션의 중앙부에 부착되는 제 1 진동자; 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙의 저부에 제 2 진동자가 부착된 제 2 서스펜션; 및 상기 제 2 서스펜션의 중앙 저부에 부착된 제 2 진동자로 이루어져 상기 제 1 진동자와 상기 제 2 진동자는 자기장에 의해 연결되어 각 서스펜션의 평탄도를 보상해주는 것이다. 또한 본 발명에 따르면 사각 다기능 마이크로 스피커는 무거운 진동자(제 1 진동자)는 작은 변위로 움직이고 가벼운 진동자(제 2 진동자)는 상대적으로 큰 변위를 빠른 속도로 움직이도록 하여 스피커 자기회로의 변위진폭은 최소화하면서 자석 진동자의 변위진폭을 최대화하여 스피커의 음향 성능 변화를 최소화시키면서 진동특성을 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 사각 다기능 마이크로 스피커

기술분야

- [1] 본 발명은 다기능 마이크로 스피커에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공간을 효율적으로 사용할 수 있는 사각 다기능 마이크로 스피커에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 들어, 휴대 단말기(휴대폰, DMB, PMP, PDA, 전자사전 등)에 사용되는 부품의 소형화로 인해 직경이 수 mm인 마이크로 스피커의 수요가 급증하고 있고, 마이크로 스피커의 두께가 지속적으로 얇아짐에 따라 고출력화와 저음의 강화, THD(Total Harmonic Distortion)의 감소, 평판화 등을 위한 연구가 계속 진행되고 있다.
- [3] MFD(Multi Function Device)는 마이크로 스피커에 진동기능을 추가한 다기능 마이크로 스피커로서, 진동판의 진동에 의한 음향 발생기능과 더불어 서스펜션에 지지되는 자기회로가 진동자 기능을 수행하도록 된 것이다.
- [4] 전형적인 다기능 마이크로 스피커(MFD:10)는 도 1에 도시된 바와 같이 프레임(11)과, 엣지(12a)가 프레임(11)에 고정되는 진동판(12)과, 진동판(12)에 부착된 보이스코일(13)과, 프레임(11)에 서스펜션(18)을 통해 탄성적으로 지지되는 요크(14)와, 요크(14)의 중앙에 부착되는 영구자석(15)과, 영구자석(15) 위에 부착되는 플레이트(16)와, 커버(17)로 구성된다. 영구자석(15)은 수직방향으로 자화되어 있으며, 플레이트(16) 및 요크(14)와 함께 자기회로를 구성하고, 요크(14)와 플레이트(16) 사이의 공극(자기 갭)에 보이스코일(13)이 위치하고 있다. 이러한 다기능 마이크로 스피커(10)는 진동판(12)의 고유 주파수는 높고, 자기회로의 고유 주파수는 낮게 설계되는데, 낮은 주파수의 구동전류가 보이스코일(13)에 인가되면 서스펜션(18)에 의해 지지되는 자기회로가 진동자 기능을 수행한다는 점에서 마이크로 스피커와 차이가 있다.
- [5]
- [6] 다기능 마이크로 스피커(10)는 미도시된 단자를 통해 보이스코일(13)에 가청 주파수대의 구동전류가 흐르면, 자기회로는 고유 주파수가 낮기 때문에 반응하지 않고 높은 고유 주파수를 갖는 진동판(12)이 진동되어 음향을 발생하게 되고, 자기회로의 고유 주파수에 가까운 낮은 주파수대(수Hz~200Hz)의 구동전류가 흐르면 진동판(12)은 거의 반응하지 않고 자기회로만이 공진을 일으켜 상하 방향으로 진동하게 된다.
- [7] 이와 같은 전형적인 다기능 마이크로 스피커는 그 구동원리가 도 2에 도시된 바와 같이, 전자기적 회로(Electro magnetic circuit)에 의해 진동자와 다이어프램(Diaphragm)이 일체적으로 진동하도록 된 것(P=MV)으로서 단일 진동자에 의한 진동방식이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 종래의 단일 진동자에 의한 진동방식은 진동판과 자기회로가 서로 간섭하여 이상음이 발생하는 문제점이 있다. 또한 종래의 다기능 마이크로폰은 형상이 원형으로 되어 있어 공간 활용도가 떨어지는 문제점이 있다. 즉, 단일 보이스코일 방식에서 진동자로 동작하는 자기회로는 진동판과 간섭하여 이음이 발생되고, 다수 보이스코일 방식에서는 별도 입력에 따라 단자가 복잡하고 구동력이 감소되는 문제가 있으며, 다수 서스펜션 방식에서는 서스펜션 간 평탄도 문제로 불안정한 진동이 발생하는 문제점이 있다.
- [9] 특히, 기존과 같이 하나의 진동자와 하나 혹은 하나 이상의 서스펜션에 구성된 방식은 사각형으로 구조를 변경할 경우, 사각형의 각 변(x, y)의 길이에 상응하는 공진모드가 활성화되어 불안정 진동 현상이 증가한다. 또한 사각형에 의한 공진모드를 제어하기 위해 방진구조를 추가할 경우 진동력이 감소되며, 사각형 구조 내 원형의 자기회로를 구성할 경우 질량의 감소와 서스펜션 경계조건(Boundary condition)의 비대칭성으로 진동력이 감소된다.
- [10] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 하나의 보이스코일만으로 소리와 진동을 발생하되 진동자를 2개로 구분하여 진동판과 진동자의 구동간섭을 최소화하면서 사각형 구조에 의해 부품 손실을 줄이고 공간의 활용도를 증가시킬 수 있는 사각 다기능 마이크로 스피커를 제공하는 것이다. 또한, 사각형 구조는 등가 체적(Equivalent volume)과 역학적 컴플라이언스(Mechanical compliance)의 변화로 유사한 면적의 원형 구조 대비 더 작은 후면 체적(Back volume)을 요구하여 모바일 제품의 작은 체적에 높은 활용성을 갖는다.

과제 해결 수단

- [11] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 사각 형상의 프레임;과
- [12] 상기 프레임에 엮지가 지지되는 사각 형상의 진동판; 상기 사각 형상의 진동판에 부착된 사각 형상의 보이스코일; 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙부에 제1 진동자를 지지하는 제1 서스펜션; 상기 제1 서스펜션의 중앙부에 부착되는 제1 진동자; 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙의 저부에 제2 진동자가 부착된 제2 서스펜션; 및 상기 제2 서스펜션의 중앙 저부에 부착된 제2 진동자로 이루어져 상기 제1 진동자와 상기 제2 진동자는 자기장에 의해 연결되어 각 서스펜션의 평탄도를 보상해주는 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 제1 진동자는 상기 제1 서스펜션에 고정되는 요크와, 상기 요크에 고정되는 제1 마그넷과, 상기 제1 마그넷의 상측에 부착되는 플레이트로 구성되고, 상기 제2 진동자는 상기 제2 서스펜션의 저부에 부착된 제2 마그넷으로 된 것이며, 상기 제1 서스펜션이나 상기 제2 서스펜션은 사각 판 형상으로서 브랜치(Branch)에 의해 탄성을 갖는 구조이고, 상기 서스펜션

브랜치의 폭 및 길이를 전체가 동일하게, 혹은 대각방향 쌍(AA-BB)으로 각각 구성하여 진동특성을 제어할 수 있는 것이다. 또한, 제1 서스펜션과 제2 서스펜션은 자기장에 의해 구속되어 있어, 사각형 구조에 의한 공진현상을 자기장 간섭을 이용하여 효과적으로 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커는 무거운 진동자(제1 진동자)는 작은 변위로 움직이고 가벼운 진동자(제2 진동자)는 상대적으로 큰 변위를 빠른 속도로 움직이도록 하여 스피커 자기회로의 변위진폭은 최소화하면서 자석 진동자의 변위진폭을 최대화하여 스피커의 음향 성능 변화를 최소화시키면서 진동특성을 향상시킬 수 있다. 또한 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커는 사각형 구조로 하여 배치 공간의 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 전형적인 다기능 마이크로 스피커를 도시한 단면도,
 [16] 도 2는 전형적인 다기능 마이크로 스피커의 구동원리를 설명하기 위한 도면,
 [17] 도 3은 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 결합 사시도,
 [18] 도 4는 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 절개 사시도,
 [19] 도 5는 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 단면도,
 [20] 도 6은 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 서스펜션을 도시한 도면,
 [21] 도 7은 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 구동원리를 설명하기 위한 도면이다.
 [22]
 [23] <부호의 설명>
 [24] 102: 프레임 104: 진동판
 [25] 106: 보이스코일 108: 제1서스펜션
 [26] 110: 요크 112: 제1마그넷
 [27] 114: 플레이트 116: 제2서스펜션
 [28] 118: 제2마그넷 120: 커버
 [29]

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 본 발명과 본 발명의 실시예에 의해 달성되는 기술적 과제는 다음에서 설명하는 본 발명의 바람직한 실시예들에 의하여 보다 명확해질 것이다. 다음의 실시예들은 단지 본 발명을 설명하기 위하여 예시된 것에 불과하며, 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다.
- [31] 도 3은 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 결합 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 절개 사시도이며, 도 5는 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커의 단면도이다.

- [32] 본 발명에 따른 사각 다기능 마이크로 스피커(100)는 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 사각 형상의 프레임(102)과, 프레임(102)에 엣지(104a)가 지지되는 사각 진동판(104)과, 사각 진동판(104)에 부착된 보이스코일(106)과, 단부가 프레임에 고정되고 중앙부에 제1 진동자가 지지되는 제1 서스펜션(108)과, 제1 서스펜션(108)의 중앙부에 부착되는 요크(110)와, 요크(110)의 내측에 장착되는 제1 마그넷(112)과, 제1 마그넷(112) 위에 부착된 플레이트(114)로 구성된 제1 진동자, 단부가 프레임(102)에 고정되고 중앙부에 제2 진동자가 지지되는 제2 서스펜션(116)과, 제2 서스펜션(116)의 중앙 저부에 부착된 제2 마그넷(118)으로 된 제2 진동자, 및 커버(120)로 구성된다.
- [33] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 제1 진동자 기능을 수행하는 요크(110)와 제1 마그넷(112), 플레이트(114)는 제1 서스펜션(108)에 의해 탄성 지지되어 있고, 요크(110)와 플레이트(114) 사이의 공극(자기 갭)에는 보이스코일(106)이 위치하고 있다. 보이스코일(106)은 엣지(104a)를 갖는 사각판 형상의 진동판(104)의 저면에 부착되어 있으며, 미도시된 단자를 통해 외부회로와 연결되어 구동 전류가 흐를 수 있도록 되어 있다.
- [34] 제2 진동자 기능은 제2 서스펜션(116)의 저면에 부착된 제2 마그넷(118)에 의해 수행되며, 제1 진동자는 제2 진동자에 비해 상대적으로 질량이 무겁게 되어 있다. 그리고 제1 진동자와 제2 진동자는 자기장(Magnetic field)에 의한 연결로 두 서스펜션의 평탄도를 보상해준다.
- [35] 제1 서스펜션(108)이나 제2 서스펜션(116)은 도 6에 도시된 바와 같이, 사각 판 형상으로서 브랜치에 의해 탄성을 갖는 구조이고, 소재의 종류 및 두께에 의해 영향을 받으며, 서스펜션 브랜치(Branch)의 폭 및 길이를 전체가 동일하게, 혹은 대각방향 쌍(AA-BB)으로 각각 구성하여 진동 특성을 제어할 수 있다.
- [36] 이와 같은 본 발명의 사각 다기능 마이크로 스피커(100)는 보이스코일(106)을 통해 구동전류가 흐르게 되면, 도 7에 도시된 바와 같이, 무거운 진동자(스피커의 자기회로, $P_1=M_1V_1$)(제1 진동자)는 작은 변위로 움직이고, 가벼운 진동자(자석, $P_2=M_2V_2$)(제2 진동자)는 상대적으로 큰 변위를 빠른 속도로 움직이며, 두 진동자의 운동량의 합(P)은 단일 운동자만으로 구성된 경우의 운동량과 같다($P=P_1+P_2$). 즉, 본 발명에 따르면 제1 진동자(Electro magnetic circuit; P_1)와 제2 진동자(Vibrator; P_2)가 자기장에 의해 연결되어(Linked by Magnetic field) 있으므로 스피커 자기회로의 변위진폭은 최소화하고, 자석 진동자의 변위진폭을 최대화하여 스피커의 음향성능 변화는 최소로 하면서 진동자의 기능을 동시에 구동할 수 있도록 한다.
- [37] 따라서 본 발명에 따르면 하나의 보이스코일만으로 소리와 진동을 재생하고, 진동판과 진동자의 구동 간섭과 구동력 감소 현상을 개선하며, 사각형 구조에 따른 부품 손실(Loss)의 절감과 고객 기준에서의 공간 활용도를 향상시킬 수 있다.
- [38] 그리고 사각형 구조의 스피커와 진동자를 사용함과 아울러 구동력 증가를 위해

하나의 보이스 코일(single voice coil)을 사용함으로써 자기회로의 기능을 진동자에서 진동원으로 변경하여 스피커 진동판과의 간섭을 감소시키고, 자기회로와 진동자 간 자기장(Magnetic field)에 의한 연결로 다수 서스펜션의 평탄도를 보상할 수 있다.

[39] 또한 본 발명에 따르면 자기회로와 진동자 간 자기장에 의한 연결로 진동력을 증가시킬 수 있고, 진동소음을 감소시킬 수 있으며, 제2 진동자의 서스펜션과 마그넷(magnet) 만을 조정하여 공진주파수와 진동력을 조정할 수 있다.

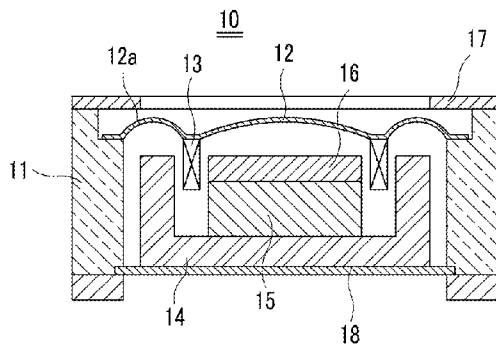
[40]

[41] 이상에서 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

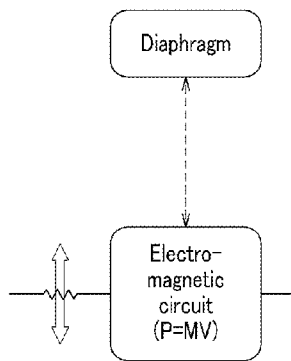
청구범위

- [청구항 1] 사각 형상의 프레임;과
 상기 프레임에 엷지가 지지되는 사각 형상의 진동판;
 상기 사각 형상의 진동판에 부착된 사각 형상의 보이스코일;
 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙부에 제1 진동자를 지지하는 제1 서스펜션;
 상기 제1 서스펜션의 중앙부에 부착되는 제1 진동자;
 단부가 상기 프레임에 고정되고 중앙의 저부에 제2 진동자가 부착된 제2 서스펜션; 및
 상기 제2 서스펜션의 중앙 저부에 부착된 제2 진동자로 이루어져
 상기 제1 진동자와 상기 제2 진동자는 자기장에 의해 연결되어 각 서스펜션의 평탄도를 보상해주는 것을 특징으로 하는 사각 다기능 마이크로 스피커.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 진동자는
 상기 제1 서스펜션에 고정되는 요크와, 상기 요크에 고정되는 제1 마그넷과, 상기 제1 마그넷의 상측에 부착되는 플레이트로 구성되고,
 상기 제2 진동자는 상기 제2 서스펜션의 저부에 부착된 제2 마그넷으로 된 것을 특징으로 하는 사각 다기능 마이크로 스피커.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 서스펜션이나 상기 제2 서스펜션은
 사각 판 형상으로서 브랜치에 의해 탄성을 갖는 구조이고, 상기 서스펜션 브랜치의 폭 및 길이를 전체가 동일하게, 혹은 대각방향 쌍(AA-BB)으로 각각 구성하여 진동특성을 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 사각 다기능 마이크로 스피커.

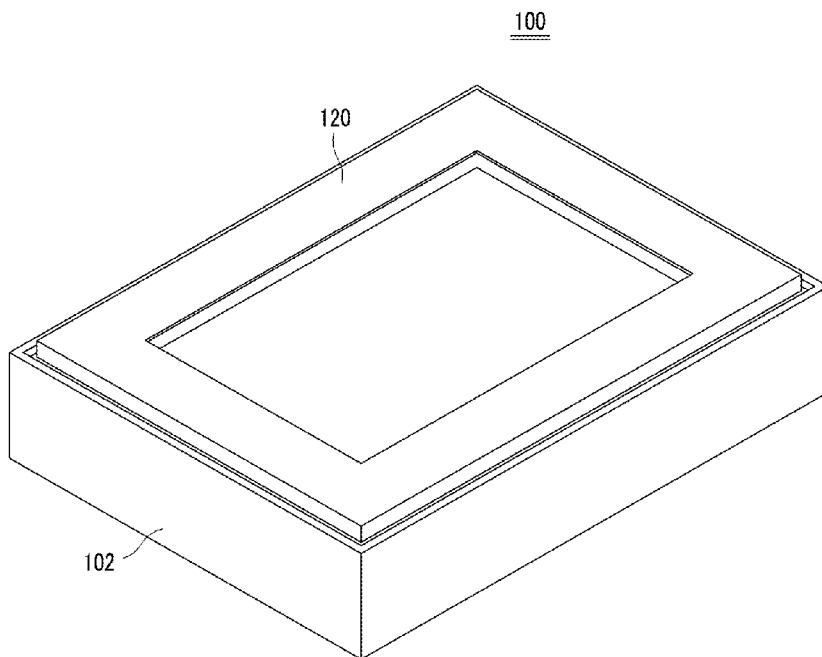
[Fig. 1]



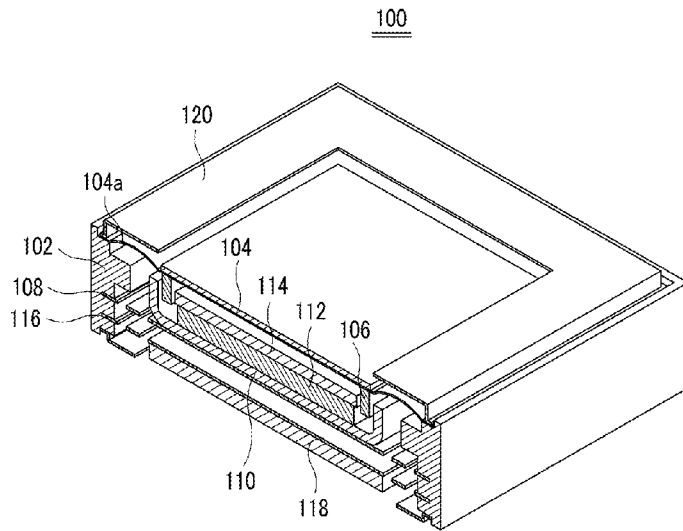
[Fig. 2]



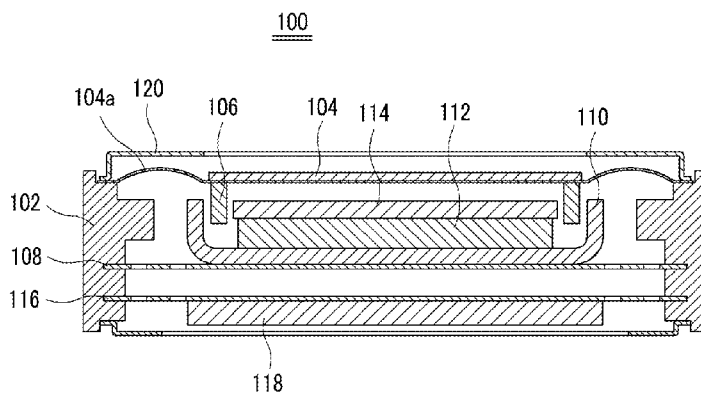
[Fig. 3]



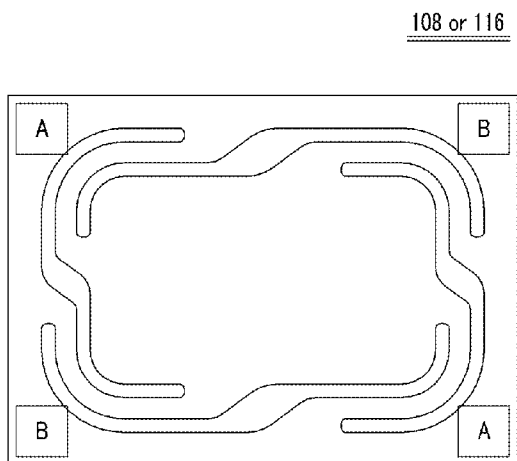
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

