



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

(45) 공고일자 2014년10월27일  
 (11) 등록번호 10-1452396  
 (24) 등록일자 2014년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04R 19/04 (2006.01) H01L 29/84 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0038061  
 (22) 출원일자 2013년04월08일  
 심사청구일자 2013년04월08일  
 (65) 공개번호 10-2014-0121623  
 (43) 공개일자 2014년10월16일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2008067383 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**싸니코전자 주식회사**  
 경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474, 5층 506호(상대원동, 선택시티아파트형공장)  
 (72) 발명자  
**이제형**  
 경기 오산시 수청로 165, 908동 503호 (금암동, 죽미마을휴먼시아휴튼아파트)  
**배재영**  
 경기 성남시 중원구 둔촌대로 154, 101동 1001호 (하대원동, 주원파크빌)  
**정수연**  
 경기 평택시 진위면 동부대로 41, 103동 607호 (한승아파트)  
 (74) 대리인  
**김인철**

전체 청구항 수 : 총 9 항

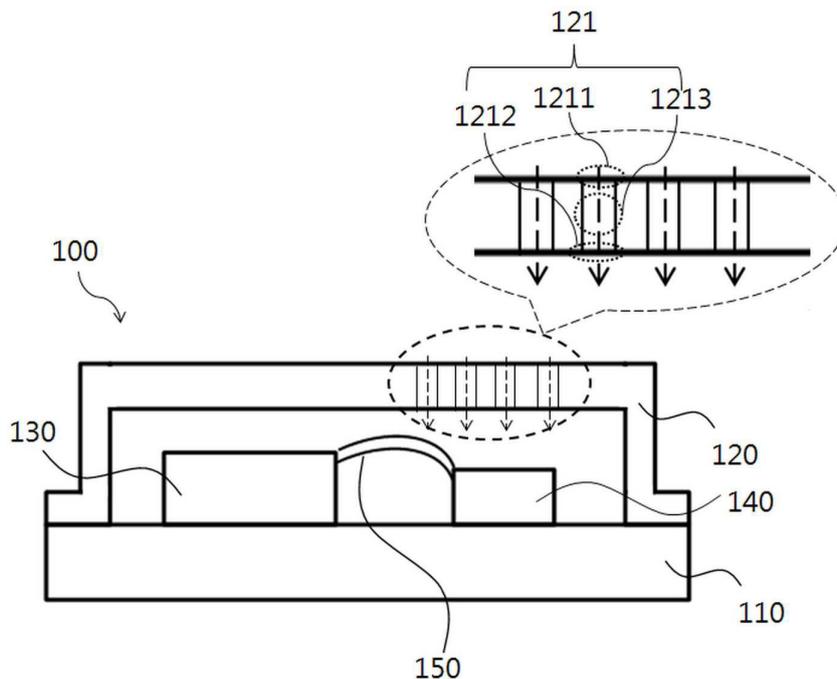
심사관 : 송근배

(54) 발명의 명칭 **복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰**

**(57) 요약**

본 발명은 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰에 관한 것으로, 기판과 결합되어 내부 공간을 형성하고, 상부를 관통하는 복수의 음향통과홀을 형성하는 덮개를 포함한다. 또한, 기판의 상부에 결합되고 내부 공간에 배치되며, 음향통과홀을 통해 유입된 외부 음향을 전기신호로 변환하는 트랜스듀서를 포함한다. 또한, 기판의 상부에 결합되고 트랜스듀서와 전기적으로 연결되어, 변환된 전기신호를 아날로그 또는 디지털 전기신호로 변환할 수 있도록 전기신호를 증폭하는 반도체칩을 포함한다. 여기서, 음향통과홀은 상부의 외측에 입구를 형성하고, 상부의 내측에 출구를 형성하며, 입구와 출구가 통로를 통해 연통된다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관과 결합되어 내부 공간을 형성하고, 상부를 관통하는 복수의 음향통과홀을 형성하는 덮개; 기관의 상부에 결합되고 상기 내부 공간에 배치되며, 상기 음향통과홀을 통해 유입된 외부 음향을 전기신호로 변환하는 트랜스듀서; 및 기관의 상부에 결합되고 상기 트랜스듀서와 전기적으로 연결되어, 변환된 전기신호를 아날로그 또는 디지털 전기신호로 변환할 수 있도록 전기신호를 증폭하는 반도체칩을 포함하며,

상기 음향통과홀은 상부에 입구를 형성하고, 하부에 출구를 형성하며, 입구와 출구가 통로를 통해 연통되며,

덮개의 두께길이와 음향통과홀의 직경길이가 2:1 이상 2:2 이하의 비율로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

음향통과홀의 균집된 형태는 평면상에 다각형의 형태로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

음향통과홀의 입구는 직경이 출구의 직경과 동일하거나 더 긴 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 입구의 직경이 상방으로 갈수록 출구의 직경 보다 길게 형성되는 상광하협형의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 출구의 직경이 하방으로 갈수록 입구의 직경보다 길게 형성되는 상협하광형의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 출구의 직경과 통로의 직경이 서로 동일하고, 상기 출구의 직경이 입구의 직경보다 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 입구의 직경과 통로의 직경이 서로 동일하고, 상기 입구의 직경이 출구의 직경보다 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 입구의 직경과 출구의 직경이 서로 동일하고, 통로의 직경이 입구의 직경 및 출구의 직경 보다 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

음향통과홀은 입구의 직경과 출구의 직경이 서로 동일하고, 통로의 직경이 입구의 직경 및 출구의 직경 보다 짧게 형성되는 것을 특징으로 하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 멤스(MEMS: Micro-Electro Mechanical System) 마이크로폰에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 멤스 마이크로폰의 내구성 향상 및 감도 향상을 위해 음향 통과홀을 복수로 구비하는 복수의 음향 통과홀을 구비하는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 전기 통신의 급속한 발전에 따라 음성을 전기적인 신호로 변환하는 마이크로폰은 점점 소형화되어 가고 있다. 최근 들어 미세 장치의 집적화를 위해 사용되는 기술로서 마이크로 머시닝을 이용한 반도체 가공기술이 있다. MEMS라고 불리는 이러한 기술은 반도체 공정 특히 집적회로 기술을 응용한 마이크로머시닝 기술을 이용하여 마이크로미터( $\mu\text{m}$ )단위의 초소형 센서나 액추에이터 및 전기기계적 구조물을 제조할 수 있다.

[0003] 이러한 마이크로머시닝 기술을 이용하여 제조하는 MEMS 마이크로폰은 초정밀 미세 가공을 통하여 소형화, 고성능화, 다기능화 및 집적화가 가능하다. 또한, 안정성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다. MEMS 마이크로폰은 주로 압전형(piezo-type) 및 콘덴서형(condenser-[0003] type)으로 나뉘어 이루어지고 있다. 음성을 포함한 음향 대역의 우수한 주파수 응답 특성 때문에 MEMS 마이크로폰은 콘덴서형이 주로 사용되고 있다.

[0004] 해당 종래기술로는 한국공개특허 제10-2011-0025697호의 “압전 MEMS 마이크로폰”이 있다. 종래기술에 따른 멤스 마이크로폰의 경우, 단위 면적당 노이즈 플로어를 가진 감도를 제공한다는 효과를 가지고 있다. 그러나, 종래기술에 따른 멤스 마이크로폰은 제조공정 시 외부 충격 또는 외부 압력으로 인해 멤스 마이크로폰 내부 부품의 파손이 발생할 수 있다. 또한, 음향의 주파수 대역별로 감도가 고르지 못하며, 외부에서 이물질의 유입으로 인해 멤스 마이크로폰의 내구성이 떨어질 수 있다는 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰은 다음과 같은 과제의 해결을 목적으로 한다.
- [0006] 첫째, 멤스 마이크로폰의 감도를 향상시키고, 전 주파수 대역에서 고른 감도를 유지할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 둘째, 멤스 마이크로폰 내부에 먼지 및 액체와 같은 이물질의 유입을 방지하여 내구성을 높이는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 셋째, 멤스 마이크로폰의 제조 시 SMT(Surface Mount Technology) 공정에서 멤스 마이크로폰 내부 부품의 파손을 방지할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 전술한 과제의 해결을 위한 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰은 기관과 결합되어

내부 공간을 형성하고, 상부를 관통하는 복수의 음향통과홀을 형성하는 덮개를 포함한다.

- [0011] 또한, 기관의 상부에 결합되고 내부 공간에 배치되며, 음향통과홀을 통해 유입된 외부 음향을 전기신호로 변환하는 트랜스듀서를 포함한다.
- [0012] 또한, 기관의 상부에 결합되고 트랜스듀서와 전기적으로 연결되어, 변환된 전기신호를 아날로그 또는 디지털 전기신호로 변환할 수 있도록 전기신호를 증폭하는 반도체칩을 포함한다.
- [0013] 또한, 음향통과홀은 상부에 입구를 형성하고, 하부에 출구를 형성하며, 입구와 출구가 통로를 통해 연통된다.
- [0014] 또한, 본 발명은 덮개의 두께길이와 음향통과홀의 직경길이가 2:1 이상 2:2 이하의 비율로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0015] 또한, 음향통과홀의 군집된 형태는 평면상에 다각형의 형태로 이루어지며, 음향통과홀의 입구는 직경이 출구의 직경과 동일하거나 더 길게 형성된다.

**발명의 효과**

- [0016] 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0017] 첫째, 복수의 음향통과홀이 직경과 덮개의 두께가 일정 비율을 가지며 형성됨으로써, 멤스 마이크로폰의 감도를 향상시키고, 전 주파수 대역에서 고른 감도를 유지할 수 있다.
- [0018] 둘째, 음향통과홀이 다양한 형태로 이루어져 복수로 형성됨으로써, 멤스 마이크로폰 내부에 먼지 및 액체와 같은 이물질의 유입을 방지하여 내구성을 높일 수 있다.
- [0019] 셋째, 본 발명은 덮개상 복수로 구성되며, 덮개 상부에 입구를 형성하고, 덮개 하부에 출구를 형성하며, 덮개의 입구와 출구가 통로를 통해 연통되는 음향통과홀을 구비함으로써, 멤스 마이크로폰의 제조 시 SMT 공정에서 멤스 마이크로폰 내부 부품의 파손을 방지할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제1 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제2 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제3 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제4 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제5 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제6 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제7 실시 예를 설명하는 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 감도를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하 본 발명의 실시 예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 그 구성 및 작용을 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제1 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 1과 같이, 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰(100)은 기관(110)과 결합되어 내부 공간을 형성하고, 상부를 관통하는 복수의 음향통과홀(121)을 형성하는 덮개(120)를 포함한다.
- [0023] 또한, 기관(110)의 상부에 결합되고 내부 공간에 배치되며, 음향통과홀(121)을 통해 유입된 외부 음향을 전기신호로 변환하는 트랜스듀서(130)를 포함한다. 또한, 기관(110)의 상부에 결합되고 트랜스듀서(130)와 전기적으로 연결되어, 변환된 전기신호를 아날로그 또는 디지털 전기신호로 변환할 수 있도록 전기신호를 증폭하는 반도체칩(140)을 포함한다.
- [0024] 여기서, 음향통과홀(121)은 상부의 외측에 입구(1211)를 형성하고, 상부의 내측에 출구(1212)를 형성하며, 입구

(1211)와 출구(1212)가 통로(1213)를 통해 연통된다. 또한, 기관(110)은 트랜스듀서(130)가 위치한 부분에 기관 음향홀(미도시)을 구비할 수 있다.

- [0025] 뱀스 마이크로폰은 덮개(120)에 음향통과홀(121)을 구비하고 기관(110)에 기관 음향홀을 구비하지 않을 경우, 프론트 타입(Front Type)의 뱀스 마이크로폰으로 분류된다. 또한, 덮개(120)에 음향통과홀(121)을 구비하지 않고, 기관(110)에만 기관 음향홀을 구비한 경우, 리어 타입(Rear Type)의 뱀스 마이크로폰으로 분류된다.
- [0026] 한편, 뱀스 마이크로폰은 덮개에 음향통과홀(121)과 기관(110)에 기관 음향홀을 모두 구비할 경우, 지향성 뱀스 마이크로폰으로 분류된다. 본 발명에 따른 음향 통과홀(121)은 프론트 타입, 리어 타입 및 지향성 뱀스 마이크로폰에 모두 적용되어 구비가능하다. 또한, 프론트 타입, 리어 타입 또는 지향성 뱀스 마이크로폰 중에서 선택적으로 적용되어 구비가능 할 것이다.
- [0027] 일 실시 예에서 기관(110)은 실리콘 반도체 기관으로 이루어질 수 있으며, 유리 기관 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 기관(110)은 PCB 기관에 이용되는 다양한 소재로 기관(110)을 구현할 수 있다. 또한, 기관(110)의 형상 및 크기 등은 어느 하나에 국한되지 않을 것이다.
- [0028] 덮개(120)는 내부에 공간을 형성할 수 있는 구조로 이루어지고, 기관(110) 상에 결합된 트랜스듀서(130)와 반도체칩(ASIC)(140)을 보호한다. 덮개(120)는 알루미늄, 황동과 같은 소재로 형성될 수 있다. 덮개(120)의 소재 및 형상은 어느 하나에 국한되지 않을 것이다.
- [0029] 덮개(120)의 하측 단부는 기관(110)의 상부에서 가장자리와 솔더(Solder)에 의해 결합하게 되고, 실링(Sealing)된다. 따라서, 덮개(120)에 형성된 음향통과홀(121)를 통해 유입된 음향이 외부로 다시 새어나가는 것을 방지할 수 있다. 덮개(120)와 기관(110)의 결합을 위해, 덮개(120)의 하측 단부는 외부로 절곡되어 연장형성되어 있다. 또한, 상부의 일 구간에 적어도 복수의 음향통과홀(121)이 구비된다.
- [0030] 덮개(120)의 두께길이와 음향통과홀(121)의 직경길이는 2:1 이상 2:2 이하의 비율로 이루어지는 것이 바람직하다. 길이의 비율이 2:1 이상 2:2 이하로 이루어지면 복수의 음향 통과홀을 구비한 뱀스 마이크로폰(100)의 감도가 도 8에 도시된 데이터와 같이 제시된 주파수 대역에서 감도가 고르게 나타나게 된다.
- [0031] 도 8은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 뱀스 마이크로폰의 감도를 나타내는 도면이다. 도 8에서 덮개(120)의 두께길이와 음향통과홀(121)의 직경길이가 2:1 이상 2:2 이하의 비율로 구현할 경우, (B)와 같이 제시된 주파수 범위 내에서 기준감도의 범위에 속하는 감도를 나타낸다. 이는 가청주파수 대역에서 감도가 고르게 나타나는 것을 의미한다.
- [0032] 본 발명에서 기준감도는 기준 주파수인 1kHz에서의 감도가 -42dB라고 설정된다. 또한, 기준감도의 범위는 -42dB에서  $\pm 2$ dB 사이의 범위를 의미한다.
- [0033] 덮개(120)의 두께길이와 음향통과홀(121)의 직경길이 비가 2:1 미만의 비율로 이루어질 경우, 고역 주파수 대인 5kHz에서 기준감도와 대비해 감도가 (C)와 같이 낮아진다.
- [0034] 또한, 덮개(120)의 두께길이와 음향통과홀(121)의 직경길이 비가 2:2를 초과하는 비율로 이루어질 경우, 고역 주파수 대인 5kHz에서 기준감도와 대비해 감도가 (A)와 같이 높아진다.
- [0035] 음향통과홀(121)의 균집된 형태는 평면상에 다각형의 형태로 이루어진다. 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 음향통과홀(121)의 균집된 형태는 어느 하나에 국한되지 않을 것이다. 또한, 각 음향통과홀(121)은 일정한 간격을 유지하며 형성될 수 있다.
- [0036] 본 발명에서 덮개(120)의 두께는 다양하게 구현될 수 있으며, 덮개(120)에 형성된 음향통과홀(121)의 직경도 다양하게 구현가능하다. 바람직하게는 덮개(120)의 두께길이가 120 $\mu$ m로 이루어진 경우, 음향통과홀(121)의 직경길이는 60 $\mu$ m 이상 120 $\mu$ m 이하로 이루어질 수 있다.
- [0037] 음향통과홀(121)의 직경길이가 60 $\mu$ m 이하인 경우 가청 주파수 대역(20Hz~8kHz) 중 고역(4kHz 이상)에서 감도가 도 8의 (C)같이 감소하게 된다. 또한, 음향통과홀(121)의 직경길이가 120 $\mu$ m를 초과하여 길 경우 고역에서 감도가 (A)와 같이 증가하게 된다. 이것은 가청 주파수 영역에서 200Hz의 주파수 경우 파장이 약 1700mm이고, 8kHz의 주파수 경우 파장이 40mm이기 때문이다.
- [0038] 즉, 음향통과홀(121)의 직경길이가 짧아질 수 록 음향통과홀(121)로 짧은 파장의 주파수가 상대적으로 긴 파장의 주파수 보다 음향통과홀(121)로 적게 유입되기 때문이다.

- [0039] 도 1 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 음향통과홀(121)이 전술한 바와 같은 직경을 가지고 복수로 이루어짐으로써, 1㎍를 초과하는 짧은 파장이 복수의 음향통과홀(121)을 통과하기 어렵게 된다. 이는 고역에서 감도의 감소를 발생시키고 1㎍를 초과하는 고역에서도 1㎍의 감도와 동일한 감도를 가질 수 있도록 한다.
- [0040] 기관(110)은 트랜스듀서(130)와 본드 등을 이용하여 본딩 처리되어 결합된다. 또한, 기관(110)은 ASIC(140)과 본드 등을 이용하여 본딩 처리되어 결합된다. 결합을 위한 본딩 처리 시 다양한 종류의 본드를 이용할 수 있다. 본 발명에서 트랜스듀서(130)는 음성으로 인한 진동을 감지하여 전기 신호로 바꿔주는 역할을 하는 장치이다.
- [0041] 또한, 기관(110)은 기관 음향홀(미도시)을 구비할 수 있다. 기관 음향홀(미도시)은 트랜스듀서(130)의 위치와 대응되도록 형성될 수 있다. 즉, 트랜스듀서(130)는 기관(110) 상에 본딩 처리되어 결합되고, 트랜스듀서(130)는 기관(110)에 형성된 기관 음향홀(미도시)의 상부에 위치하게 된다. 기관 음향홀(미도시)의 직경은 특정하게 한정되지 않을 것이며, 형상도 특정하게 한정되지 않을 것이다. 본 발명에서 기관(110)에 형성된 기관 음향홀(미도시)의 개수는 특정하게 한정되지 않을 것이다.
- [0042] 트랜스듀서(130)는 내부에 진동막(미도시)을 구비하고 있으며 외부의 음향에 의해 진동막이 진동할 경우, 이 진동을 감지하게 된다. 트랜스듀서(130)는 멤스 마이크로폰에 구비되는 기본적인 구성이다. 트랜스듀서(130)는 ASIC(140)과 전선과 같은 신호선과 전기적으로 연결되어 진동에 따른 전기 신호를 ASIC(140)에 전달한다.
- [0043] ASIC(140)은 트랜스듀서(130)에서 발생된 전기 신호를 전달받고, 이 전기 신호를 증폭하고 필터링하여 사용가능한 전기 신호로 바꿔주는 집적회로(Integrated Circuit: IC)이다. 트랜스듀서(130)와 ASIC(140)은 골드 와이어(Gold Wire)(150)로 연결되어 전기적으로 연결된다.
- [0044] 덮개(120)의 음향통과홀(121)을 통해 외부의 음향이 유입되면 트랜스듀서(130)의 진동막이 진동을 하게 되고, 진동에 따라 정전용량(Capacitance)가 변하게 된다. 이 정전용량의 작은 변화를 ASIC(140)에서 증폭하여 사용할 수 있는 전기 신호로 변환한다. 여기서, 진동막은 전극을 포함하게 된다.
- [0045] 골드 와이어(Gold Wire)(150)는 진동에 의한 전기 신호를 ASIC(140)에 전달하기 위해 진동막의 하부에 형성된 전극 및 상부에 형성된 전극과 연결된다. 트랜스듀서(130)와 ASIC(140)에 의한 전기신호의 생성 및 변환은 해당 기술분야에서 널리 사용되는 기술임으로 생략가능 할 것이다.
- [0046] 덮개(120)에서 음향통과홀(121)은 도 1 내지 도 7과 같이 입구(1211)와 출구(1212)가 통로(1213)를 통해 연통된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 음향통과홀(121)의 입구(1211)와 출구(1212)는 서로 대향되도록 배치된다. 또한, 음향통과홀(121)의 입구(1211)와 출구(1212)의 직경은 서로 동일하거나 상이하게 형성된다.
- [0047] 아울러, 통로(1213)의 직경도 입구(1211) 및 출구(1212)의 직경과 동일하거나 상이하게 형성된다. 음향통과홀(121)은 다양한 박막 증착방법 및 식각방법에 의해 형성할 수 있을 것이며, 그 방법은 어느 하나에 국한되지 않을 것이다.
- [0048] 도 1은 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰(100)의 음향통과홀(121)에서 입구(1211), 출구(1212) 및 통로(1213)의 직경이 서로 모두 동일한 것을 설명하는 것이다. 도 1에서 각 음향통과홀(121)의 개수는 복수로 이루어진다. 도 1 내지 도 7에 도시된 음향통과홀(121)의 개수도 복수로 이루어지되, 그 개수는 어느 하나에 국한되지 않을 것이다.
- [0049] 아울러, 도 1 내지 도 7에 도시된 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰(100)의 각 음향통과홀(121)들 간의 간격 및 위치는 특정하게 제한되지 않을 것이다. 또한, 도 1 내지 도 7에 도시된 음향통과홀(121)은 화살표로 표시된 것과 같이 외부 음향을 트랜스듀서(130)로 유입될 수 있도록 한다.
- [0050] 도 2는 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제2 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 2는 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰(100)에서 도 1과 다른 형태의 음향 통과홀(121)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 도 2에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경이 상방으로 갈수록 출구(1212)의 직경 보다 길게 형성되는 상광하협(上廣下狹)의 형상으로 이루어진다. 도 2에 도시된 바와 같이 음향통과홀(121)의 입구 형상으로 인해, 덮개(120) 외부의 음향을 효과적으로 취합(聚合)할 수 있다. 도 2에서 음향통과부(121)에서 입구(1211)의 하부는 상부에 비해 점차 좁아지는 형상으로 이루어져, 통로(1213)와 연결된다.
- [0052] 도 3은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰의 제3 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제3 실시 예에 따른 음향통과홀(121)은 출구(1212)의 직경이 하방으로 갈수록 입구(121

1)의 직경보다 길게 형성되는 상협하광(上狹下廣)의 형상으로 이루어질 수 있다.

- [0053] 도 3에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경과 출구(1212)의 직경이 서로 상이하게 이루어져 통로(1213)를 통해 연통된다. 도 3의 음향통과홀(121)은 입구(1211)에서 출구(1212)로 갈수록 점차 그 직경이 길어진다. 이는 통로(1213)의 직경도 출구(1212)로 갈수록 점차 길어진다는 것을 의미한다.
- [0054] 음향통과홀(121)이 도 3과 같이 형성됨으로써, 음향통과홀(121)을 통해 유입되는 덮개(120)는 외부 음향을 트랜스듀서(130)에 효과적으로 전달할 수 있다. 또한, 외부 음향이 트랜스듀서(130)의 보다 넓은 면적에 전달될 수 있도록 하여 마이크론의 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 맵스 마이크론의 제4 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 4에 도시된 음향통과홀(121)은 출구(1212)의 직경과 통로(1213)의 직경이 서로 동일하다. 또한, 출구(1212)의 직경이 입구(1211)의 직경보다 길게 형성된다. 도 4에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)는 하방으로 소정의 두께를 가지며 형성된다.
- [0056] 또한, 이때, 입구(1211)와 연결되는 통로(1213)는 양 측으로 절곡되어 하방으로 연장형성되고, 이때 통로(1213)는 출구(1212)와 연결된다. 도 3 및 도 4에 도시된 음향통과홀(121)은 출구(1212)의 직경이 입구(1211)의 직경보다 길게 형성되어, 입구(1211)를 통해 유입된 외부 음향이 출구(1212)에 의해 확산되어 트랜스듀서(130)에 전달된다.
- [0057] 또한, 특정 주파수 대역을 초과하는 고역대의 주파수가 음향통과홀(121)에 의해 감도가 감소하게 되어 전 주파수 대역에서 일정한 수준의 감도를 유지할 수 있도록 한다. 이는 도 1 내지 도 7에 도시된 음향통과홀(121)이 가지는 기능 및 효과일 것이다.
- [0058] 도 5는 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 맵스 마이크론의 제5 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 5에 도시된, 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경과 통로(1213)의 직경이 서로 동일하다. 또한, 입구(1211)의 직경이 출구(1212)의 직경보다 길게 형성된다. 도 5에 도시된 음향통과홀(121)의 입구(1211)는 하방으로 연장형성된다. 이때, 입구(1211)와 통로(1213)는 서로 동일한 직경으로 이루어져 하방으로 연장형성된다.
- [0059] 출구(1212)는 소정의 두께를 가지며 직경이 통로(1213) 및 입구(1211)의 직경보다 짧게 형성된다. 출구(1212)에서 두께를 가지며 통로(1213)와 연결되는 부분은 내측으로 절곡되어 턱을 형성한다.
- [0060] 도 6은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 맵스 마이크론의 제6 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 6에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경과 출구(1212)의 직경이 서로 동일하고, 통로(1213)의 직경이 입구(1211)의 직경 및 출구(1212)의 직경 보다 길게 형성된다.
- [0061] 도 6에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)와 출구(1212)가 소정의 두께를 가지고 있으며 내측으로 각각 절곡되어 턱을 형성한다. 이로 인해, 통로(1213)의 직경은 입구(1211)와 출구(1212)의 직경보다 길게 형성된다.
- [0062] 도 7은 본 발명에 따른 복수의 음향통과홀을 구비한 맵스 마이크론의 제7 실시 예를 설명하는 도면이다. 도 7에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경과 출구(1212)의 직경이 서로 동일하고, 통로(1213)의 직경이 입구(1211)의 직경 및 출구(1212)의 직경 보다 짧게 형성된다.
- [0063] 도 7에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)가 소정의 두께를 가지며 내측으로 절곡되어 통로(1213)와 연결된다. 통로(1213)는 하방으로 연장 형성되다가 외측으로 절곡되며 소정의 두께를 가지는 출구(1212)와 연결된다.
- [0064] 도 4 내지 도 7에 도시된 음향통과홀(121)은 입구(1211)의 직경과 통로(1213)의 직경을 서로 상이하게 형성하거나, 입구(1211)의 직경과 출구(1212)의 직경을 서로 상이하게 형성하며, 내측에 턱을 형성하고 복수로 구성됨으로써, 외부 음향의 압력 또는 SMT공정 시 트랜스듀서(130), ASIC(140), 골드 와이어(150) 및 기관(110) 상부를 보호할 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따른 복수의 음향 통과홀을 구비한 맵스 마이크론(100)은 음향통과홀(121)을 복수로 구비함으로써, 외부 먼지의 유입이나 액체의 유입을 방지하여 트랜스듀서(130), ASIC(140), 골드 와이어(150) 및 기관(110) 상부를 보호할 수 있다.
- [0066] 또한, 음향통과홀(121)이 입구(1211)와 출구(1212)가 서로 대향되도록 배치되고, 음향통과홀(121)의 직경과 덮개(120)의 두께가 일정 비율로 형성됨으로써, 맵스 마이크론의 감도를 향상시키고, 전 주파수 대역에서 고른 감도를 유지 가능하다.

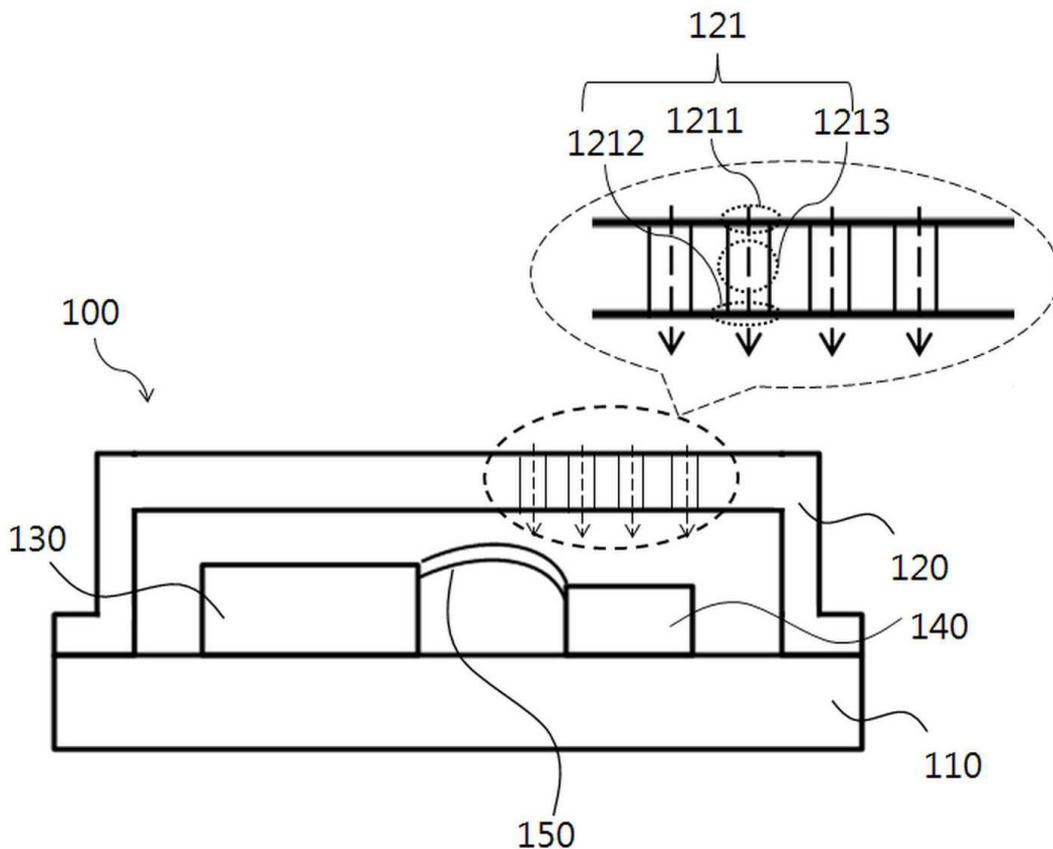
[0067] 본 명세서에서 설명되는 실시예와 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 예시적으로 설명하는 것에 불과하다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아님은 자명하다. 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

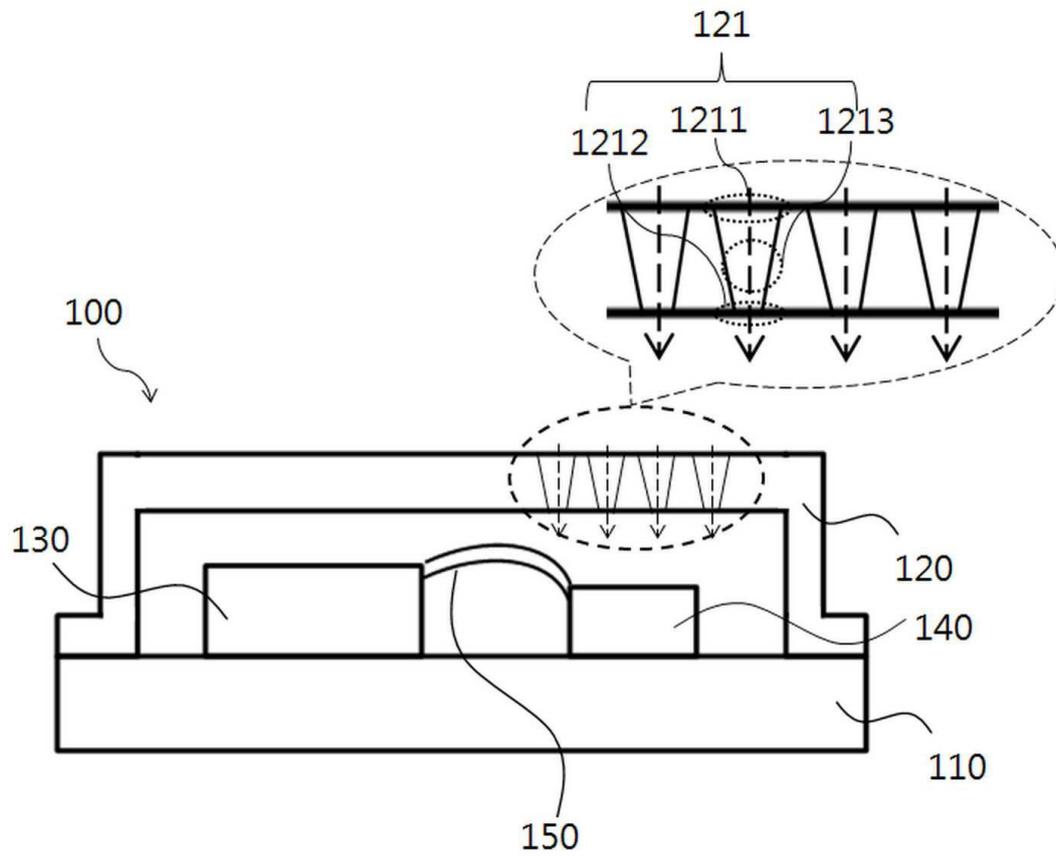
- [0068] 100: 복수의 음향 통과홀을 구비한 멤스 마이크로폰
- 110: 기판
- 120: 덮개
- 121: 음향통과홀
- 1211: 입구
- 1212: 출구
- 1213: 통로
- 130: 트랜스듀서
- 140: 반도체칩
- 150: 골드 와이어(Gold Wire)

**도면**

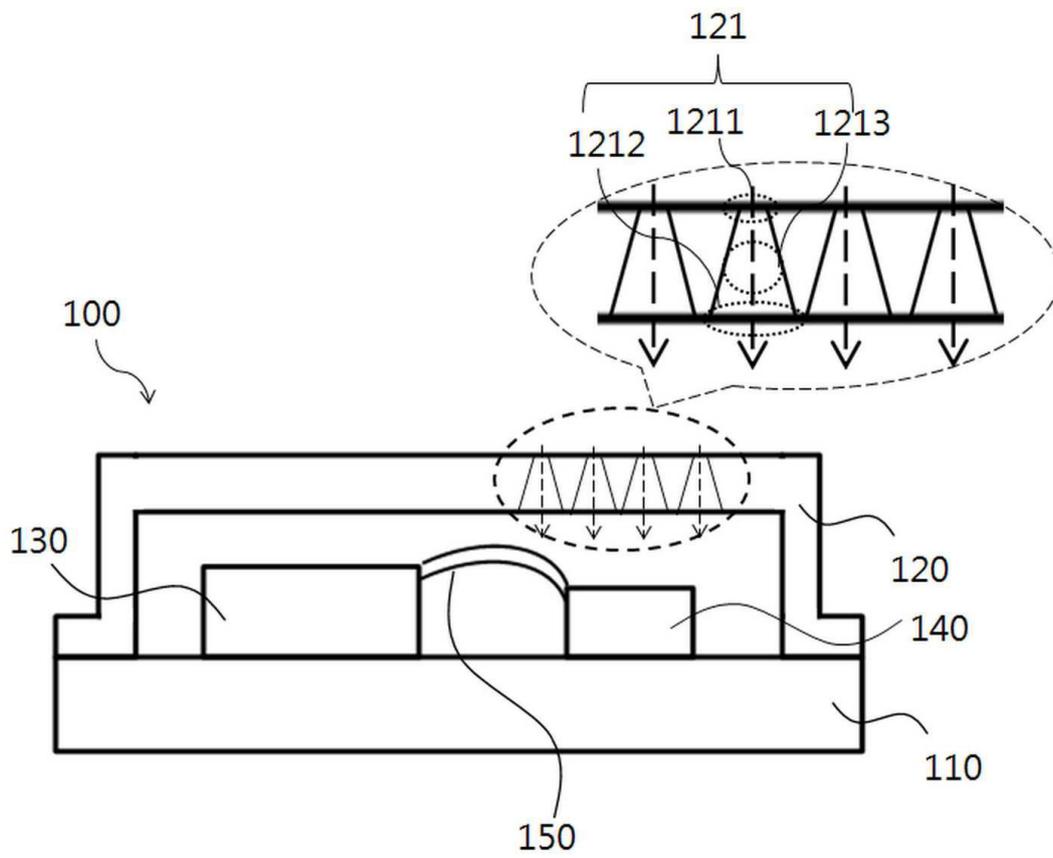
**도면1**



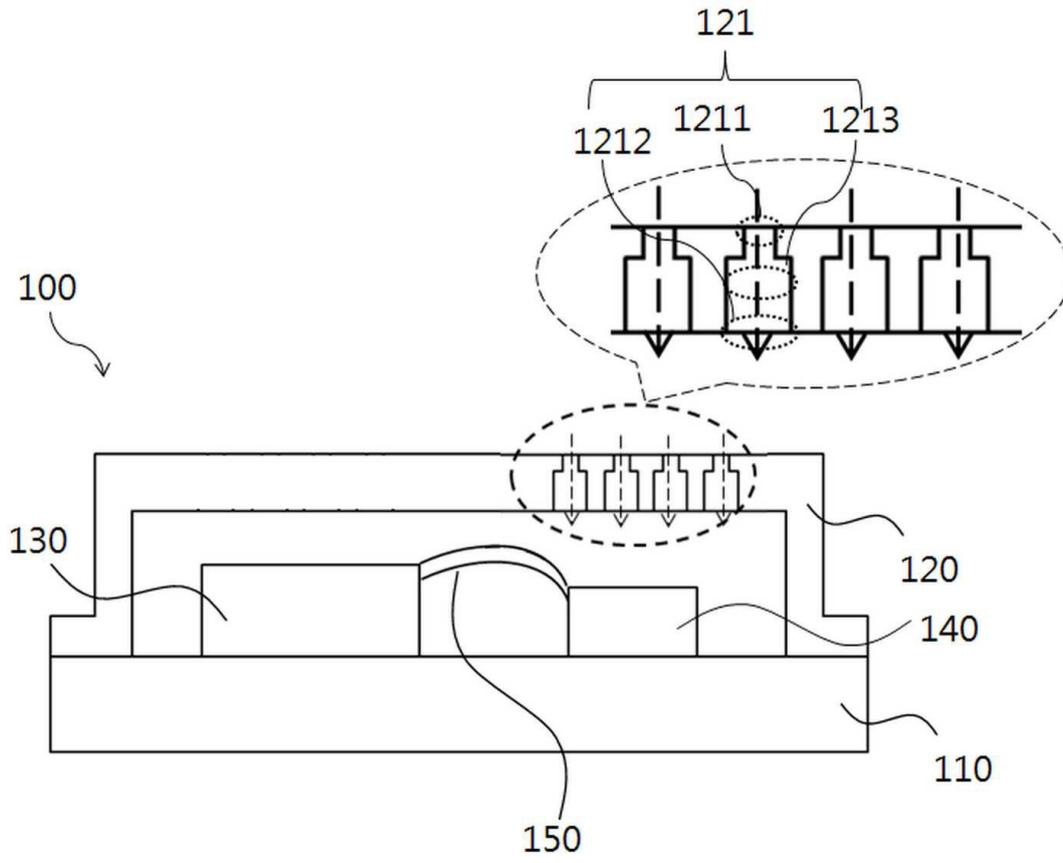
도면2



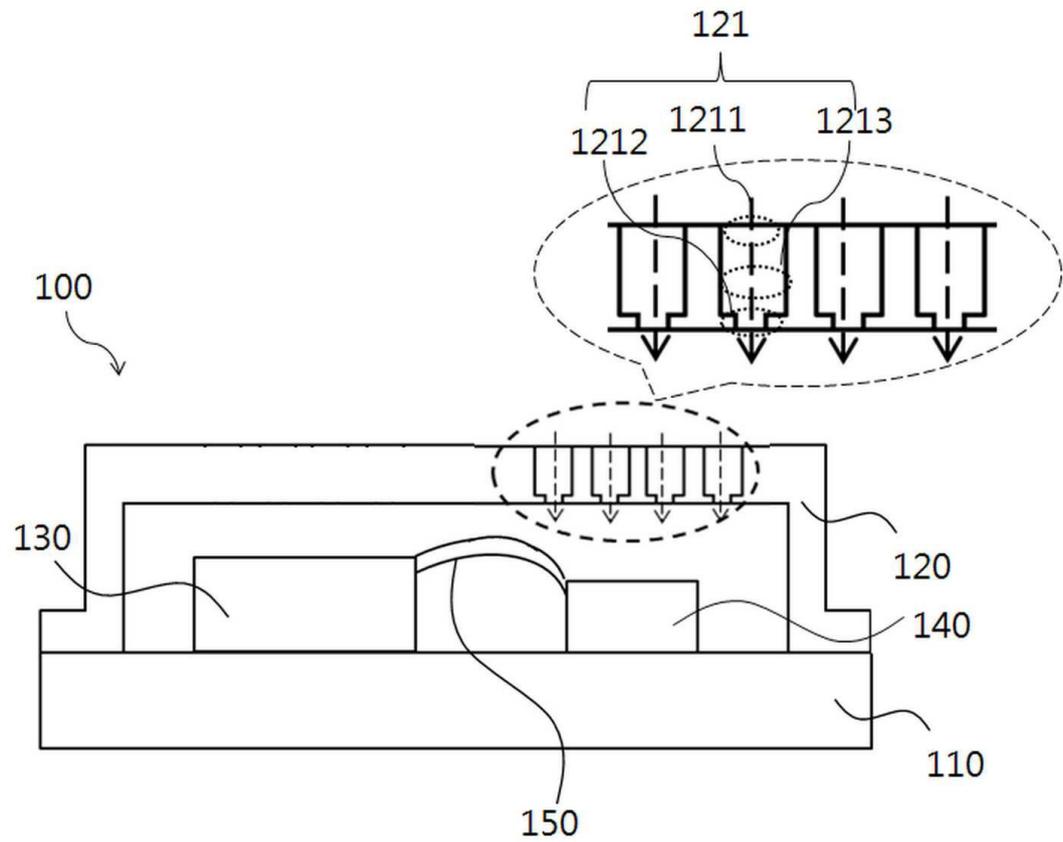
도면3



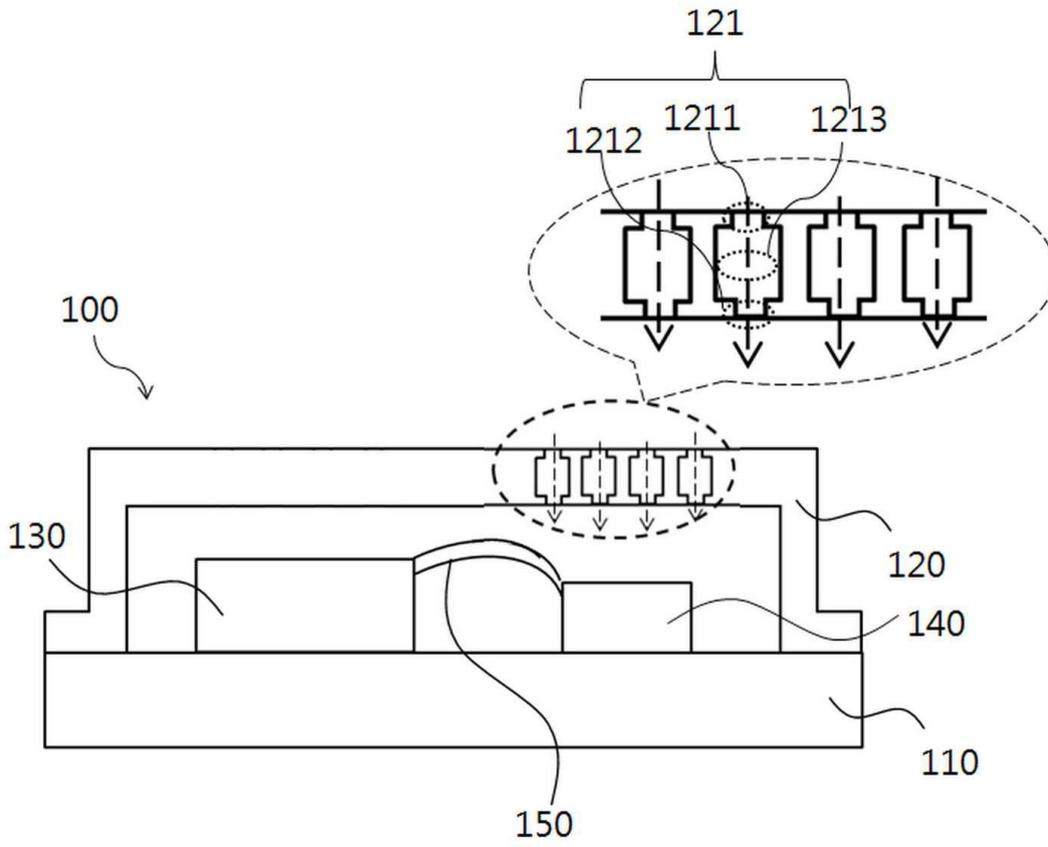
도면4



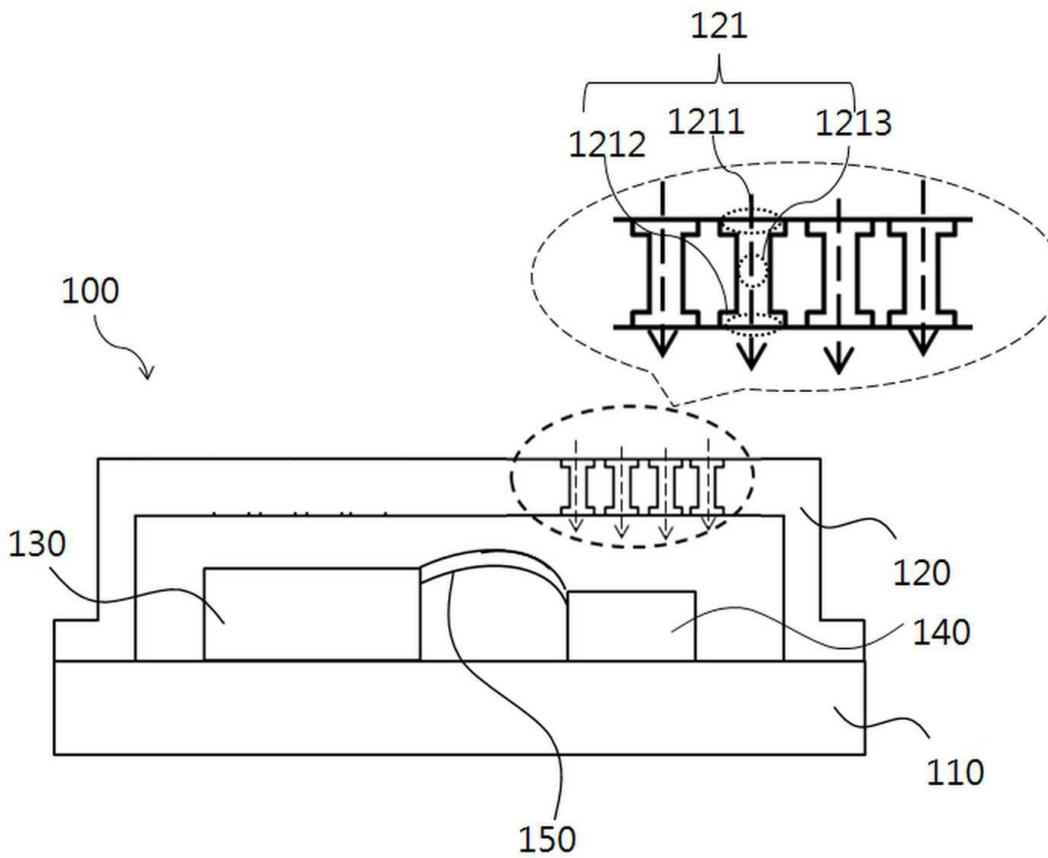
도면5



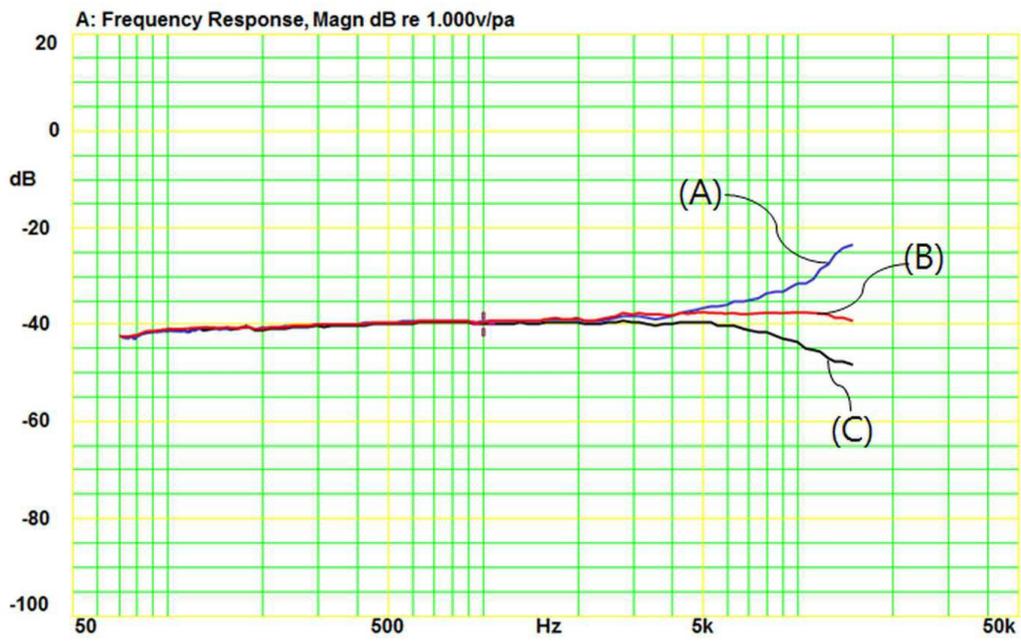
도면6



도면7



도면8



Mode: SSR