



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

(45) 공고일자 2009년05월04일  
 (11) 등록번호 10-0895037  
 (24) 등록일자 2009년04월20일

(51) Int. Cl.  
**G01P 15/08** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2007-0084491  
 (22) 출원일자 2007년08월22일  
 심사청구일자 2007년08월22일  
 (65) 공개번호 10-2008-0073194  
 (43) 공개일자 2008년08월08일  
 (30) 우선권주장  
 1020070011426 2007년02월05일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020030049313 A\*  
 JP2006275896 A  
 JP2002296293 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)에스엠엘전자**  
 서울 관악구 신림동 산 56-1 서울대학교자동화연  
 구소 408호  
 (72) 발명자  
**김성욱**  
 서울 서초구 방배동 경남아파트 7동 103호  
**이아라**  
 서울 동작구 신대방1동 696-9 201호  
**유광호**  
 서울 관악구 신림동 1705 금호타운 101동 406호  
 (74) 대리인  
**김 순 영, 김영철**

전체 청구항 수 : 총 6 항

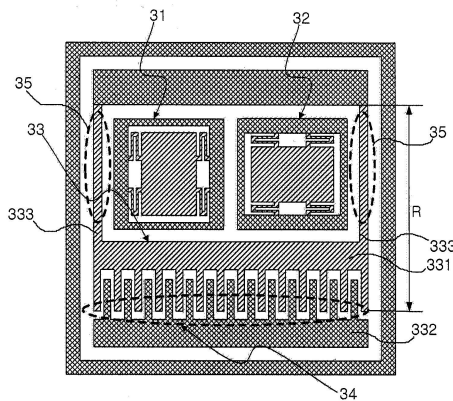
심사관 : 김천희

**(54) 고감도 3축 가속도 센서**

**(57) 요약**

기판상에 위치하며, 수평면상의 각 축 방향의 가속도를 검출하는 X축 가속도 센서 및 Y축 가속도 센서; 및 수직 축 방향의 가속도를 검출하는 감지부와; 상기 감지부의 양 말단에 연결되어, 일 측면이 상기 감지부에 연결되고 상기 측면 반대편의 측면은 상기 기판에 고정되며, 상기 고정된 측면을 축으로 하여 상기 감지부에 연결된 측면이 상하로 움직이고, 상기 X축 가속도 센서 및 상기 Y축 가속도 센서를 둘러싸는 탄성체를 포함하는 Z축 가속도 센서를 포함하는 3축 가속도 센서가 개시된다. 본 발명에 따른 3축 가속도 센서는, 최적화된 배치 설계를 통하여 차지하는 면적이 작으면서 감지 영역을 증가시킬 수 있어 효율이 증대된다. 또한, 센서가 차지하는 면적이 작으므로 단위 웨이퍼당 가속도 센서의 생산 개수가 커 생산 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

**대표도 - 도3**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

기관상에 위치하며, 수평면상의 각 축 방향의 가속도를 검출하는 X축 가속도 센서(31, 41) 및 Y축 가속도 센서(32, 42); 및

수직축 방향의 가속도를 검출하는 감지부와; 상기 감지부에 연결되며, 상기 감지부의 양 말단에서 상기 X축 가속도 센서(31, 41) 및 상기 Y축 가속도 센서(32, 42)의 바깥쪽으로 돌출된 돌출부(333, 443)와; 일 측면이 상기 돌출부(333, 443)에 연결되고 상기 측면 반대편의 측면은 상기 기관에 고정되며, 상기 고정된 측면을 축으로 하여 상기 돌출부(333, 443)에 연결된 측면이 상하로 움직이는 탄성체를 포함하되,

상기 돌출부(333, 443) 및 상기 탄성체가 상기 X축 가속도 센서(31, 41) 및 상기 Y축 가속도 센서(32, 42)를 둘러싸는 Z축 가속도 센서(33, 43)를 포함하는 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 감지부는,

상기 탄성체의 움직임에 따라 상향 또는 하향으로 움직이는 제1 전극(331, 441); 및

상기 제1 전극과 미리 설정된 간격만큼 이격되어 상기 기관상에 고정되는 제2 전극(332, 442)을 포함하되,

상기 제1 전극(331, 441)과 상기 제2 전극(332, 442)이 오버랩(overlap)되는 면적이 변함에 따라 발생하는 커패시턴스(capacitance)의 변화를 통하여 가속도를 검출하는 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 제1 전극(331, 441) 및 상기 제2 전극(332, 442) 각각은 콤(comb) 구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 제1 전극(331, 441) 및 상기 제2 전극(332, 442) 각각은 평판(plate) 구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**청구항 6**

제 2항에 있어서,

상기 탄성체는 비틀림 모드 스프링(45)인 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**청구항 7**

제 2항에 있어서,

상기 탄성체는 처짐 모드 스프링(35)인 것을 특징으로 하는 3축 가속도 센서.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 전반적으로 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 이용한 3축 가속도 센서 구조물의 배치 설계에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 MEMS 기술을 이용한 3축 가속도 센서의 설계에 있어서, 3개의 축의 감지 구조물을 최소 면적에 배치하여 성능을 극대화할 수 있는 3축 가속도 센서의 각 축 감지 구조물의 배치 설계에 관한 것이다.

**배정 기술**

<2> MEMS 기술은 실리콘 공정을 이용하여 시스템의 특정 부위를 마이크로미터 단위의 정교한 형상으로 실리콘 기판 상에 집적하여 형성하는 것으로, 박막 증착 기술, 식각 기술, 사진 묘화 기술, 불순물 확산 및 주입 기술 등의 반도체 소자 제조 기술을 기초로 한다.

<3> 가속도 센서는 MEMS 기술로 제작된 대표적인 소자로서, 특히 제작 공정이 간단하고 온도 변화에 둔감하며 비선형성이 적은 용량형 가속도 센서가 널리 사용되고 있다. 용량형 가속도 센서는, 센서가 가속운동하는 경우 가속도 센서의 내부 질량체의 위치가 변동되며, 내부 질량체의 변위에 의하여 질량체와 감지 전극 사이의 커패시턴스(capacitance)가 변화하는 것을 이용하여 가속도를 측정하는 센서이다.

<4> 가속도 센서는 최근 대학 및 자동차 관련업계를 중심으로 연구가 진행되어 활용되고 있으며, 대표적으로 자동차 엔진 실화(misfire) 검출 장치, 차량 현가 장치 및 인공 지능 로봇의 구동을 위한 액츄에이터(actuator) 등에서 장치의 가속도나 노면의 기울기 등을 측정하기 위한 목적으로 사용될 수 있다.

<5> MEMS 기술을 이용하여 용량형 3축 가속도 센서를 제작하는 데 있어서, 센서가 차지하는 면적을 최소화하기 위해서는 3개의 축 가속도 감지 구조물을 모두 하나의 칩에 구현하는 것이 바람직하다. 센서가 차지하는 면적을 줄이기 위하여 가장 쉽게 생각할 수 있는 방법은 각 감지 구조물을 작게 만드는 것이나, 이는 감지 성능의 저하를 가져온다. 그러므로 각 축 가속도 센서의 최적화된 배치를 통하여 센서가 차지하는 면적을 줄이면서 감지 성능의 극대화를 꾀하는 것이 바람직하다.

<6> 일반적으로 수평 운동에 관련된 2개의 축(X축, Y축)의 가속도를 감지하는 가속도 센서의 형태는 동일하며, 단지 상호 90° 회전되어 배치되는 차이점만을 갖는다. 따라서 이들 두 개의 수평축 감지 구조물은 구조상 크기를 줄이는 것 이외에는 최적화된 배치를 얻기가 어렵다.

<7> 반면 수직 운동을 감지하는 축(Z축)의 가속도 센서는 구조물의 배치에 따라 성능이 달라지기 때문에, 감지 구조물을 적절하게 배치하여 성능을 극대화할 필요가 있다. Z축에 가속도가 인가되는 경우, 가속도 감지 구조물은 인가되는 가속도에 의하여 수직으로 운동하게 된다. 이때, 감지 구조물에는 인가된 가속도에 의한 토크가 주어지며, 토크는 가속도 감지 구조물의 회전 반경에 비례한다. 따라서, 같은 가속도 입력이 주어질 경우 구조물의 회전 반경이 클수록 수직으로 운동하는 변위가 커져서 구조물의 감지 성능이 증가한다.

<8> 도 1은 종래 기술에 따른 3축 가속도 센서를 도시하는 개략도이다. 도시된 3축 가속도 센서는 X축 가속도 센서(11), Y축 가속도 센서(12) 및 Z축 가속도 센서(13)를 포함한다. 여기서 Z축 가속도 센서(13)는 도면에서 좌측 변이 고정되고, 가속도가 주어질 경우 고정된 부분을 축으로 하여 회전하는 구조로 되어 있다. 따라서, 고정된 부분 반대편인 우측변이 감지부(14)가 된다. 이때 Z축 가속도 센서(13)는 구조물의 길이가 짧은 변을 회전 반경으로 하여 회전하므로 회전 반경 R은 작아지게 된다. 반면 감지 구조물의 긴 변이 감지부(14)가 되므로 감지부(14)의 크기는 넓어진다. 따라서, 도 1에 도시된 종래 기술에 의할 경우 회전반경은 작아지지만 넓은 감지 영역을 확보할 수 있는 이점이 있다.

<9> 도 2는 또 다른 종래 기술에 따른 3축 가속도 센서를 도시한 개략도이다. 도시된 바와 같이 각 축 가속도 센서(21, 22, 23)를 배치할 경우, Z축 가속도 센서(23)는 도면에서 상단의 변이 고정되어 고정된 부분을 축으로 회전한다. 따라서, Z축 가속도 센서(23)는 구조물의 길이가 긴 변을 회전 반경으로 하여 회전할 수 있기 때문에 회전 반경 R의 길이는 커진다. 반면 Z축 감지 구조물의 짧은 변이 감지부(24)가 되므로 감지부(24)의 크기는 작아진다. 따라서, 도 2에 도시된 종래 기술에 의할 경우 Z축 감지 구조물의 회전 반경이 커지지만 감지 영역의 크기가 작아지는 단점이 있다.

<10> 전술한 종래 기술들에 따른 경우, 회전 반경 또는 감지부의 크기 중 어느 하나를 크게 하기 위해서는 다른 하나를 감소시켜야 하는 단점을 가지므로 우수한 3축 가속도 센서의 성능을 얻기 어렵다. 따라서 각 축 가속도 센서의 최적화된 배치를 통하여, 회전반경이 크면서 동시에 감지부의 크기도 크게 하여, 성능을 극대화할 수 있도록 배치된 3축 가속도 센서가 필요하다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<11> 본 발명은 MEMS 기술을 이용한 고감도 3축 가속도 센서에 있어서 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 회전 반경과 감지부의 크기를 모두 크게 하여 감지 성능을 극대화하고, 센서가 차지하는 면적을 감소시켜 제작 비용을 절감시킬 수 있는 최적화된 3축 가속도 센서를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

<12> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 3축 가속도 센서는, 기관상에 위치하며, 수평면상의 각 축 방향의 가속도를 검출하는 X축 가속도 센서 및 Y축 가속도 센서; 및 수직축 방향의 가속도를 검출하는 감지부와; 상기 감지부의 양 말단에 연결되어, 일 측면이 상기 감지부에 연결되고 상기 측면 반대편의 측면은 상기 기관에 고정되며, 상기 고정된 측면을 축으로 하여 상기 감지부에 연결된 측면이 상하로 움직이고, 상기 X축 가속도 센서 및 상기 Y축 가속도 센서를 둘러싸는 탄성체를 포함하는 Z축 가속도 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

<13> 본 발명의 다른 측면에 따른 3축 가속도 센서는, 기관상에 위치하며, 수평면상의 각 축 방향의 가속도를 검출하는 X축 가속도 센서 및 Y축 가속도 센서; 및 수직축 방향의 가속도를 검출하는 감지부와; 상기 감지부에 연결되며, 상기 감지부의 양 말단에서 상기 X축 가속도 센서 및 상기 Y축 가속도 센서의 바깥쪽으로 돌출된 돌출부와; 일 측면이 상기 돌출부에 연결되고 상기 측면 반대편의 측면은 상기 기관에 고정되며, 상기 고정된 측면을 축으로 하여 상기 돌출부에 연결된 측면이 상하로 움직이는 탄성체를 포함하되, 상기 돌출부 및 상기 탄성체가 상기 X축 가속도 센서 및 상기 Y축 가속도 센서를 둘러싸는 Z축 가속도 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

**효과**

<14> 본 발명에 따라, 차지하는 면적이 작으면서 감지 영역을 증가시킬 수 있어 효율이 증대된 3축 가속도 센서를 얻을 수 있다. 또한, 센서가 차지하는 면적이 작으므로 단위 웨이퍼당 가속도 센서의 생산 개수가 커 생산 비용을 절감할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<15> 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서 "수직"이라는 용어는 중력 가속도의 방향과 일치하는 방향을 의미하며, 일반적으로 Z축으로 표시된다. 또한 본 명세서에서 "수평"이라는 용어는 상기 수직 방향과 직각을 이루는 방향으로, 평면상에 위치하는 2개의 축 방향을 지칭하기 위하여 사용되며 일반적으로 X축 및 Y축으로 표현된다.

<16> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3축 가속도 센서를 도시하는 평면도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 3축 가속도 센서는 X축 가속도 센서(31), Y축 가속도 센서(32) 및 Z축 가속도 센서(33)를 포함한다. Z축 가속도 센서(33)는 가속도에 따라 상하로 움직이는 제1 전극(331), 기관상에 고정되어 있는 제2 전극(332) 및 제1 전극(331)의 돌출부(333)에 부착되어 있는 탄성체(35)를 포함한다.

<17> 도시된 3축 가속도 센서의 전체적인 동작은 다음과 같다. 수직축 방향의 가속도가 주어질 경우, Z축 가속도 센서(33)는 탄성체(35)에 의하여 한쪽 끝단이 고정되어 R을 회전반경으로 하여 회전한다. 탄성체(35)는 Z축 가속도 센서(33)의 제1 전극이 가속도에 따라 상향 또는 하향으로 운동할 수 있도록 하며, 가속도가 없을 경우 제1 전극(331)이 본래의 위치로 돌아올 수 있도록 복원력을 제공한다. 제1 전극(331)의 운동으로 인하여 제1 전극(331)과 제2 전극(332)이 오버랩되는 면적이 변화하며, 이로 인해 전극 사이의 커패시턴스의 변화가 발생한다. Z축 가속도 센서(33)는 감지부(34)의 전극 콤(comb) 사이에서 발생하는 커패시턴스 변화를 감지하여 수직축 방향의 가속도를 측정한다. 콤 구조는 서로 마주보고 있는 복수 개의 제1 전극(331)과 제2 전극(332)이 빗살 형태로 맞물리는 구조로서, 가속도로 인하여 발생하는 커패시턴스의 변화를 크게 만들기 위하여 사용된다.

<18> 도시된 제1 실시예의 각 구성요소에 대하여 좀더 구체적으로 설명한다. 상기 실시예에서 X축 가속도 센서(31) 및 Y축 가속도 센서(32)는, 가속도가 주어질 경우 전극이 오버랩되는 면적의 변화를 통하여 가속도를 검출하는 통상적인 용량형 가속도 센서로 구성될 수 있다. 도면에는 도시되지 않으나, Z축 가속도 센서(33)와 마찬가지로 X축 및 Y축 가속도 센서들(31, 32)은 콤 구조를 가지도록 구성될 수 있다. X축 가속도 센서(31)와 Y축 가속도 센서(32)는 상호 90° 회전되어 배치된다.

- <19> Z축 가속도 센서(33)는 수직축 방향의 가속도를 검출할 수 있는 가속도 센서로서 제1 전극(331), 제2 전극(332) 및 탄성체(35)를 포함하여 구성된다. 도시되는 바와 같이, 제1 전극(331)의 양 끝단은 돌출되어 돌출부(333)를 형성하고, 돌출부(333)의 말단에는 탄성체(35)가 부착되어 X축 가속도 센서(31) 및 Y축 가속도 센서(32)를 둘러싸는 형태로 배치된다. 다른 방법으로, 돌출부(333) 없이 탄성체(35)가 제 1전극(331)의 양 끝단에 직접 부착될 수도 있다.
- <20> Z축 가속도 센서(33)는 가속도를 효율적으로 검출하기 위하여 콤팩트 구조를 가질 수 있으며, 이는 감지부(34)의 구조에 도시된다. 콤팩트 구조는 상단에서 돌출된 제1 전극(331)과 하단에서 돌출된 제2 전극(332)들이 서로 맞닿는 형태로 맞물리는 구조이다. 수직 방향의 가속도가 주어짐에 따라, Z축 가속도 센서(33)는 상하 방향으로 운동하게 된다. 이때, 탄성체(35)는 제1 전극(331)이 상향 또는 하향으로 움직일 수 있게 하며, 가속도가 없을 경우 기존의 위치로 돌아올 수 있도록 복원력을 제공한다.
- <21> 제1 실시예에서 탄성체(35)는 처짐 모드 스프링으로 구성될 수 있으며, 처짐 모드 스프링(35)의 동작이 도 5a 및 도 5b에 도시되어 있다. 가속도가 주어지지 않을 경우, 처짐 모드 스프링(35)은 도 5a에 도시된 상태를 유지한다. 가속도가 인가되지 않은 상태에서 처짐 모드 스프링(35)은 평평한 판의 형태로 되어 있으며, 도 5a 좌측에 도시되는 처짐 모드 스프링(35)의 끝단(5)은 가속도 센서(33)가 위치하는 기판상에 고정되어 있다. 그러나 가속도가 주어질 경우, 도 5b에 도시되는 바와 같이 처짐 모드 스프링(35)은 가속도의 방향으로 처지게 된다. 도 5b에서는 아래 방향으로 가속도가 인가된 경우를 도시하였다. 처짐 모드 스프링(35)의 좌측 끝(5)은 고정되어 움직일 수 없으므로, 반대쪽 끝이 가속도에 따라 아래 방향으로 처지게 된다. 가속도가 없어질 경우에는, 처짐 모드 스프링(35)은 복원력에 의하여 도 5a에 도시된 상태로 돌아온다.
- <22> 도 3에서, 전술한 처짐 모드 스프링(35)의 동작에 의하여 제1 전극(331)이 상하로 운동하게 된다. 처짐 모드 스프링(35)의 상단은 고정되어 움직이지 않으므로, 가속도가 주어질 경우 제1 전극(331)은 처짐 모드 스프링(35)의 상단을 축으로 하여 반대편 끝까지의 거리인 R을 회전반경으로 회전한다. 도 1에 도시된 종래 기술에서 Z축 가속도 센서의 짧은 변을 회전 반경으로 한 것과 달리, 상기 실시예에서는 돌출부(333) 및 탄성체(335)를 포함하는 전체 변을 회전 반경으로 회전하기 때문에 회전반경 R을 크게 할 수 있다.
- <23> 가속도가 주어지면 제1 전극(331)의 운동에 의하여 제1 전극(331)과 제2 전극(332)이 오버랩(overlap)되는 영역의 크기가 변화하며, 상기 영역이 감지부(34)에 해당한다. Z축 가속도 센서(33)는 가속도가 인가됨에 따라 감지부(34)에서 발생하는 캐패시턴스의 변화에 의하여 수직축 방향의 가속도를 측정한다. 도 2에 도시된 종래 기술과 달리, 상기 실시예에서는 Z축 가속도 센서(33)의 긴 변 방향을 따라 감지부(34)가 배치되므로 감지부(34)의 크기를 크게 할 수 있다.
- <24> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3축 가속도 센서를 도시한다. 도시된 가속도 센서는 X축 가속도 센서(41), Y축 가속도 센서(42) 및 Z축 가속도 센서(43)를 포함하며, Z축 가속도 센서(43)는 제1 전극(441)과 제2 전극(442)을 포함한다. 제1 실시예와 비교했을 때, 제2 실시예에서 Z축 가속도 센서(43)는 비틀림 모드 스프링(45)을 포함하여 구성되는 점에서 차이가 있다. 제1 실시예와 마찬가지로, 제1 전극(441)의 양 끝단이 돌출되어 X축 가속도 센서(41) 및 Y축 가속도 센서(42)를 둘러싸는 돌출부(443)를 형성한다. 돌출부(443)의 말단에는 안쪽을 향하여 90° 굽어져 배치되는 비틀림 모드 스프링(45)이 부착되어 있다.
- <25> 비틀림 모드 스프링(45)의 동작은 도 6a 및 도 6b에 도시되어 있다. 가속도가 주어지지 않을 경우, 비틀림 모드 스프링(45)은 도 6a에 도시된 상태를 유지한다. 도시되는 바와 같이 비틀림 모드 스프링(45)은 Z축 가속도 센서(43)의 돌출부(443)에서 안으로 굽어진 평판의 형태로 되어 있다. 비틀림 모드 스프링(45)의 끝단(6)은 가속도 센서(43)가 위치하는 기판상에 고정되어 있으며, 가속도가 주어지지 않을 경우 비틀림 모드 스프링(45)은 측면과 직각을 이루며 안쪽으로 굽어져 있다.
- <26> 그러나 가속도가 주어질 경우, 도 6b에 도시되는 바와 같이 비틀림 모드 스프링(45)은 고정된 끝(6) 부분을 중심으로 비틀리게 된다. 가속도가 인가되기 이전에 비틀림 모드 스프링(45)은 측면과 직각을 이루었으나, 가속도가 인가됨에 따라 비틀린 것을 알 수 있다. 비틀림 모드 스프링(45)의 반대쪽 끝은 비틀림에 따라 가속도의 방향으로 운동할 수 있고, 따라서 돌출부(443)에 연결된 제 1전극(441)이 가속도 입력방향에 따라 상,하로 수직방향 운동을 하게 된다. 가속도가 없을 경우 비틀림 모드 스프링(45)의 복원력에 의하여 원래의 위치로 돌아온다.
- <27> 비틀림 모드 스프링(45)의 동작에 의하여 Z축 가속도 센서(43)는 전술한 제1 실시예와 동일한 방식으로 수직축 방향의 가속도를 검출할 수 있다.
- <28> 이상에서 설명한 실시예들에 따라, X축 가속도 센서 및 Y축 가속도 센서를 둘러싸는 형태로 돌출되고, 돌출된



부분의 말단에 탄성체가 부착되어 탄성체의 한쪽 끝을 축으로 회전하는 Z축 가속도 센서를 구성할 수 있다. 이렇게 구성된 Z축 가속도 센서는 종래 기술에 비하여 회전 반경이 크고, 동시에 감지부의 크기도 커지기 때문에 효율적으로 3축 가속도 센서를 배치하도록 사용될 수 있다.

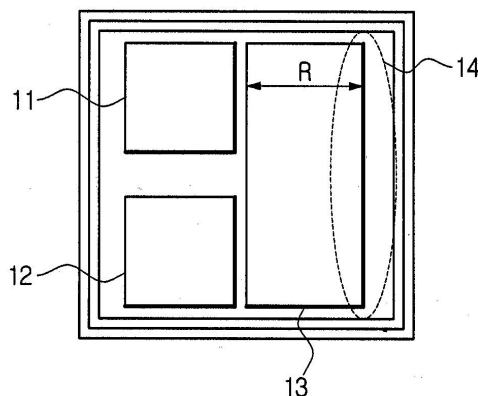
- <29> 본 발명에 따라 구성된 3축 가속도 센서를 사용하면 동일한 성능을 나타내는데 있어서 센서가 차지하는 면적을 최소화 할 수 있기 때문에, MEMS 기술을 이용한 반도체 제조 공정에서 단위 웨이퍼당 가속도 센서의 생산 개수를 증가시켜 생산 비용을 절감할 수 있다. 또한 도 1 및 도 2에 도시된 종래 기술과 달리 Z축 가속도 센서의 성능을 극대화할 수 있기 때문에 모든 축 방향에 대하여 균일하게 우수한 성능을 가질 수 있는 이점이 있다.
- <30> 이상 본 발명의 특정 실시예를 도시하고 설명하였으나, 본 발명의 기술사상은 첨부된 도면과 상기한 설명내용에 한정하지 않으며 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 변형이 가능함은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 사실이며, 이러한 형태의 변형은, 본 발명의 정신에 위배되지 않는 범위 내에서 본 발명의 특허청구범위에 속한다고 볼 것이다.

**도면의 간단한 설명**

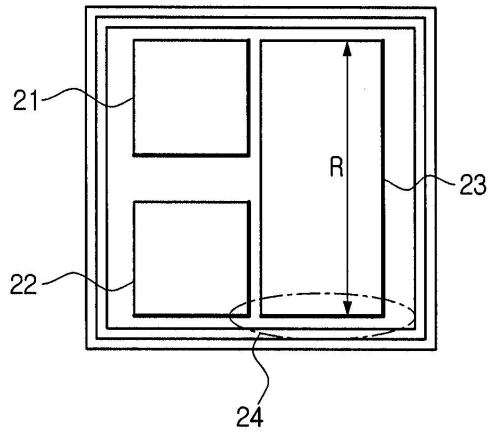
- <31> 도 1은 종래 기술에 따른 3축 가속도 센서를 도시한 개략도이다.
- <32> 도 2는 또 다른 종래 기술에 따른 3축 가속도 센서를 도시한 개략도이다.
- <33> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 3축 가속도 센서를 도시한 평면도이다.
- <34> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3축 가속도 센서를 도시한 평면도이다.
- <35> 도 5a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 3축 가속도 센서에 포함되는 처짐 모드 스프링의 구동 전 상태를 도시한 개략도이다.
- <36> 도 5b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 3축 가속도 센서에 포함되는 처짐 모드 스프링의 구동 후 상태를 도시한 개략도이다.
- <37> 도 6a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3축 가속도 센서에 포함되는 비틀림 모드 스프링의 구동 전 상태를 도시한 개략도이다.
- <38> 도 6b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 3축 가속도 센서에 포함되는 비틀림 모드 스프링의 구동 후 상태를 도시한 개략도이다.

**도면**

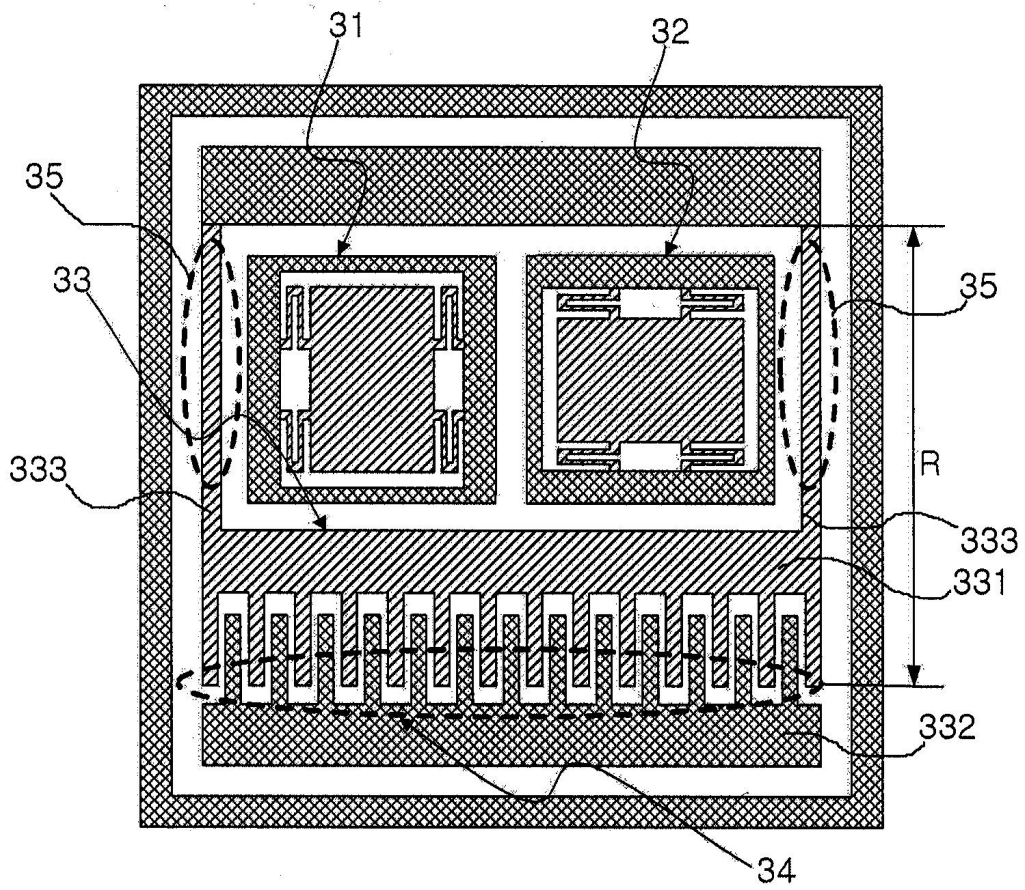
**도면1**



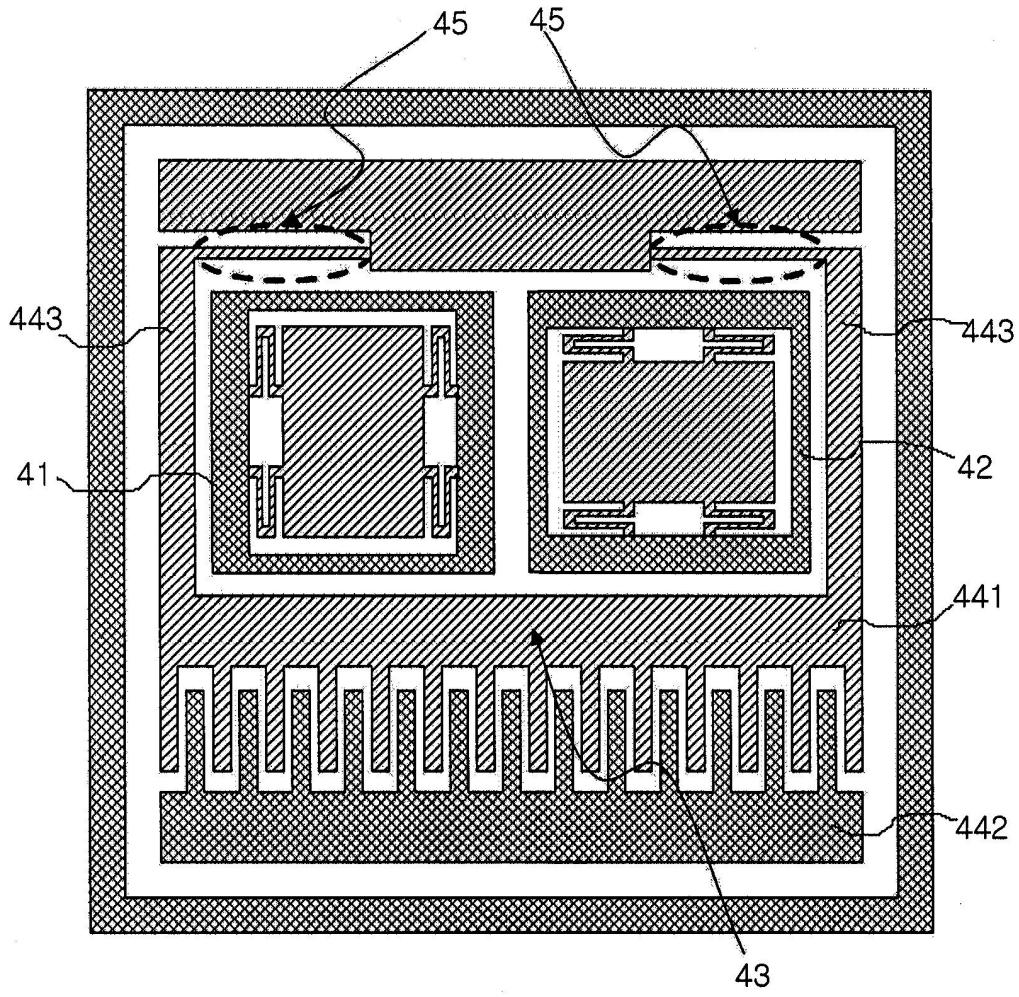
도면2



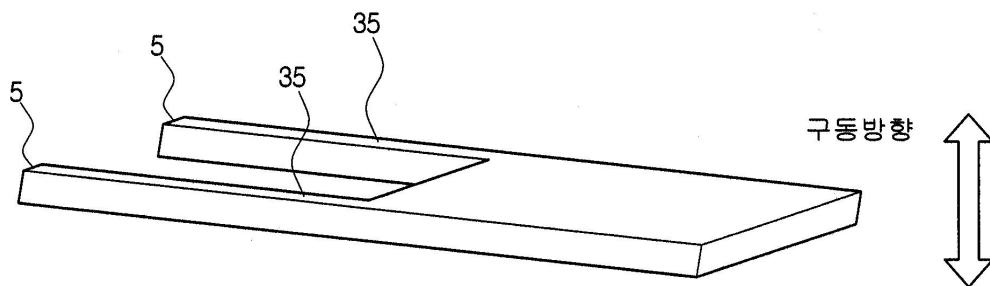
도면3



도면4

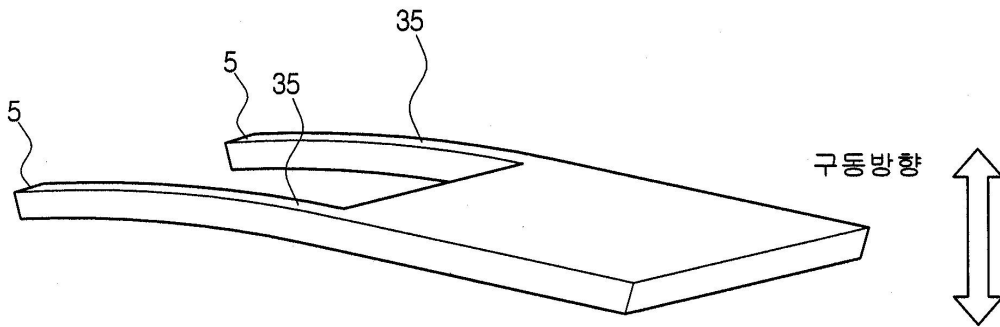


도면5a

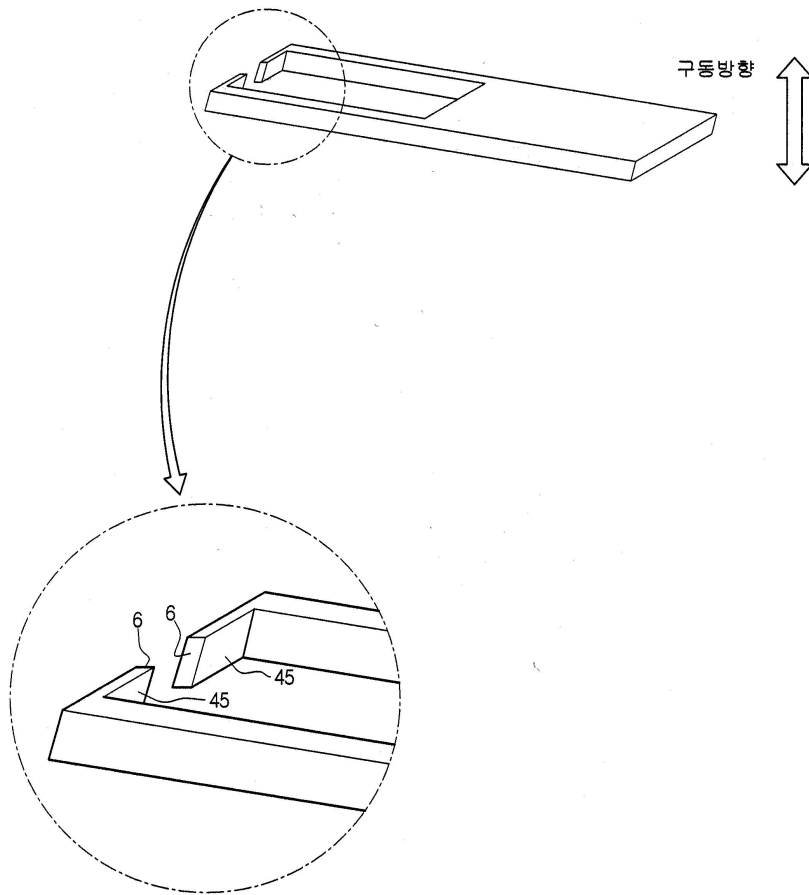




도면5b



도면6a



도면6b

