

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)(51) Int. Cl.⁷
B81B 7/02(45) 공고일자 2005년07월18일
(11) 등록번호 10-0501201
(24) 등록일자 2005년07월05일(21) 출원번호 10-2003-0095795
(22) 출원일자 2003년12월23일(65) 공개번호 10-2005-0064432
(43) 공개일자 2005년06월29일(73) 특허권자 삼성전기주식회사
경기 수원시 영통구 매탄3동 314번지(72) 발명자 박호준
서울특별시강남구일원본동금호목련아파트109-1002
채경수
서울특별시은평구갈현2동480-7

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

심사관 : 정진수

(54) MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형커패시티브 타입 MEMS 센서 장치

요약

본 발명은 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서와 함께 MEMS 구조의 정전용량 보정기를 하나의 MEMS 구조물로 동시에 제작한 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명은, MEMS 베이스 기판에 고정된 적어도 한쌍의 제1, 제2 고정 프레임(211, 212)을 포함하고, 상기 제1, 제2 고정 프레임은 서로 분리되어 형성된 고정 프레임부; 상기 제1 고정 프레임(211)과의 사이에 제1 정전용량(+ ΔC)을 형성하고, 상기 제2 고정 프레임(212)과의 사이에 형성되며, 상기 제1 정전용량(+ ΔC)과 함께 차동 정전용량이 되는 제2 정전용량(- ΔC)을 형성하는 가동 프레임부(213); 상기 고정 프레임부의 제1 고정 프레임(211)에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제1 정전용량(+ ΔC)을 보정하기 위한 제1 정전용량 보정 프레임부; 및 상기 고정 프레임부의 제2 고정 프레임(212)에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제2 정전용량(- ΔC)을 보정하기 위한 제2 정전용량 보정 프레임부를 구비함을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

MEMS 구조, 정전 용량 보정, 차동형 커패시티브, MEMS 센서

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서의 정전 용량 보정회로도이다.

도 2는 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 구조를 보이는 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 실시예의 구조를 보이는 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

210 : MEMS 구조의 센서부 211, 212 : 제1, 제2 고정 프레임

213 : 가동 프레임부 220, 230 : 제1 정전용량 보정 프레임부

221, 231 : 가동 프레임 222, 232 : 가동전극

240, 250 : 제2 정전용량 보정 프레임부 241, 251 : 가동 프레임

242, 252 : 가동전극 + ΔC : 제1 정전용량

- ΔC : 제2 정전용량

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치에 관한 것으로, 특히 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서와 함께 MEMS 구조의 정전용량 보정기를 하나의 MEMS 구조물로 동시에 제작함으로써, MEMS 센서의 정전용량을 MEMS 구조의 보정기로 실시간으로 보정할 수 있고, 매우 간단하게 제조가 가능하여 제조 단가를 줄일 수 있으며, 또한 센서와 일체형으로 제조되는 경우에는 제품의 크기를 줄일 수 있는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치에 관한 것이다.

최근, 초소형 다기능 시스템의 개발이 일반화됨에 따라 다양한 센서들이 핵심 소자로 활용되고 있는 추세에 있고, 대표적인 예로 관성 센서, 손 떨림 보상 센서, 열 감지 센서, 적외선 센서 등이 있으며, 이 외에도 특정한 부분에 활용하고자 고성능 센서의 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 현재 개발되고 있는 센서들에 있어 최고의 화두는 '어떻게 초소형화 할 것인가'와 '어떻게 전력 소모를 최소화 할 것인가' 하는 것이었다. 이러한 문제들은 최근 반도체 공정 기술로 움직일 수 있는 3차원 구조물을 제작하는 MEMS 기술로 극복되고 있으며, 그 대표적인 예로 초소형 가속도계, 압력계 등이 있다.

한편, MEMS[Micro Electro Mechanical System]는 말 그대로 초소형전자정밀기계로 번역되며, 전자적인 제어, 측정되는 초소형 기계장치류를 의미하는데, 기본적으로, 반도체 공정을 통해 제작되는 초정밀 장비지만 단순히 전자적인 동작을 하는 것이 아니라 기계적으로 움직이는 요소가 가미된 것으로, 반도체와는 확연히 구분되는 특징을 갖는다.

예를 들어, 우리 생활에 가장 많이 보급된 MEMS 장비중 하나는 자동차 에어백의 속도센서(accelerometer)이다. 아주 작은 크기여야만 미세한 속도변화를 감지하여, 내부의 어떤 속도판의 움직임을 전압이나 전류로 변화하여 에어백이 동작할지 말지를 결정한다. MEMS는 이런 이유로 초소형 센서로서의 응용사례가 매우 많다.

이러한 MEMS 기술을 이용한 초소형 센서들은 감지 방식에 따라 정전용량형과 압전형 등으로 분류되는데, 정전용량형은 압전형에 비해 제조의 용이성, 열 특성, 충격 특성 그리고 동작 주파수 범위 등에서 이점을 갖는 것으로 알려져 있다.

그런데, MEMS 기술을 이용한 정전용량형 센서의 경우에는 초소형화됨에 따라서 상기 언급한 온도 등의 환경 변화, 미세한 공정 오차 그리고 기생 성분 등에 의해 외부 입력 없이도 정전 용량이 변화하는 단점을 수반하므로, 이러한 정전용량의 변화를 보정해 주어야 하는데, 이러한 종래의 정전용량 보정 방법중의 하나를 도 1을 참조하여 설명한다.

도 1은 종래의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서의 정전 용량 보정회로도이다.

도 1에 도시된 종래의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서(110)는 외부로부터 특정 방향으로 물리적인 힘을 받으면, 내부 가동구조물과 고정 프레임부 사이에 형성되는 정전용량이 변하게 되는데, 이렇게 변화하는 정전용량을 이용하여 감지 기능을 수행하게 된다. 그런데, 센서의 감지능력을 향상시키기 위해서, 커패시티브 타입 MEMS 센서로 구현되는데, 이는 차동 구조물로 이루어져 외부 힘에 의해서 차동 정전용량, 즉 양의 정전용량(+ ΔC)과 음의 정전용량(- ΔC)을 발생시키고, 이 두 정전용량이 차동 증폭되어 2배의 감도를 갖게 된다.

여기서, 상기 차동 구조물은 외부로부터 힘이 인가되지 않는 상태에서는 양의 정전용량과 음의 정전용량은 동일한 값으로 이루어지는 것이 바람직하다.

그런데, 전술한 바와 같이, 공정 오차 등의 요인으로 인하여 차동 정전용량, 즉 양의 정전용량과 음의 정전용량 사이에는 오차가 발생되므로, 이러한 차동 정전용량간의 오차를 보정하기 위해서, 외부에 정전용량 보정 회로(120)를 접속하고, 이 정전용량 보정 회로(120)내의 가변 커패시터(C1, C2)의 용량을 가변하여 공정오차의 보정을 수행하고 있다.

이러한 정전용량 보정 회로(120)에서, 가변 커패시터는 복수의 커패시터와, 이 복수의 커패시터 각각을 회로와의 접속을 온/오프 스위칭하는 스위칭소자로 구현된다. 이 스위칭 소자의 온/오프는 외부 메모리의 디지털 신호를 이용하여 조정될 수 있으며, 이러한 방법 외에는 트리밍(trimming) 가능한 저항소자를 이용하여 조정하는 방식이 적용될 수도 있다.

그러나, 이와 같은 종래의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서의 정전용량을 별도로 마련된 회로를 통해서 보정하는 방법에서는, MEMS 센서와 정전용량 보정 회로가 별도의 공정에 의해서 개별적으로 제작되어야 하고, 뿐만 아니라, 정전용량 보정 회로는 큰 사이즈가 요구되는 복수의 커패시터를 이용하므로, 복잡한 설계 및 공정 과정을 필요로 하게 되고, 이에 따라 사이즈 및 단가가 상승되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 그 목적은 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서와 함께 MEMS 구조의 정전용량 보정기를 하나의 MEMS 구조물로 동시에 제작함으로써, MEMS 센서의 정전용량을 MEMS 구조의 보정기로 실시간으로 보정할 수 있고, 매우 간단하게 제조가 가능하여 제조 단가를 줄일 수 있으며, 또한 센서와 일체형으로 제조되는 경우에는 제품의 크기를 줄일 수 있는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치는

베이스 기판과, 상기 베이스 기판에 지지되어 형성되는 고정 및 가동 프레임들을 포함하는 MEMS 구조물로 형성되어, 외력에 의해 차동 정전용량을 발생하는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치에 있어서,

상기 MEMS 베이스 기판에 일부가 고정된 적어도 한쌍의 제1, 제2 고정 프레임들을 포함하고, 상기 제1, 제2 고정 프레임은 서로 분리되어 형성된 고정 프레임부;

상기 MEMS 베이스 기판에 가동되도록 연결되고, 상기 제1 고정 프레임과의 사이에 제1 정전용량을 형성하고, 상기 제2 고정 프레임과의 사이에 형성되며, 상기 제1 정전용량과 함께 차동 정전용량이 되는 제2 정전용량을 형성하는 가동 프레임부;

상기 고정 프레임부의 제1 고정 프레임에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 MEMS 베이스 기판에 고정되고, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극을 포함하며, 상기 가동 프레임과 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제1 정전용량을 보정하기 위한 제1 정전용량 보정 프레임부; 및

상기 고정 프레임부의 제2 고정 프레임에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 MEMS 베이스 기판에 고정되고, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극을 포함하며, 상기 가동 프레임과 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제2 정전용량을 보정하기 위한 제2 정전용량 보정 프레임부

를 구비함을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 참조된 도면에서 실질적으로 동일한 구성과 기능을 가진 구성요소들은 동일한 부호를 사용할 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 구조를 보이는 사시도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치는 베이스 기판(205)과, 상기 베이스 기판에 지지되어 형성되는 고정 및 가동 프레임들을 포함하는 MEMS 구조물로 형성되어, 외력에 의해 차동 정전용량을 발생하는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서로서, 이는 MEMS 구조의 센서부(210)와 MEMS 구조의 정전 용량 보정부(220-250)로 이루어진다.

상기 MEMS 구조의 센서부(210)는 고정 프레임부와 가동 프레임부(213)를 포함하고, 상기 고정 프레임부는 상기 MEMS 베이스 기판(205)에 일부가 고정된 적어도 한쌍의 제1, 제2 고정 프레임(211, 212)을 포함하고, 상기 제1, 제2 고정 프레임(211, 212)은 서로 분리되어 형성된다.

상기 가동 프레임부(213)는 상기 MEMS 베이스 기판(205)에 가동되도록 연결되어 상기 제1 고정 프레임(211)과의 사이에 제1 정전용량(+ ΔC)을 형성하고, 상기 제2 고정 프레임(212)과의 사이에 형성되어 상기 제1 정전용량(+ ΔC)과 함께 차동 정전용량이 되는 제2 정전용량(- ΔC)을 형성한다.

상기 MEMS 센서부(210)의 정전용량 보정은 상기 MEMS 구조의 정전용량 보정부(220-250)에 의해서 이루어지는데, 상기 MEMS 구조의 정전용량 보정부(220-250)는 제1 정전용량 보정 프레임부(220, 230)와 제2 정전용량 보정 프레임부(240, 250)를 포함한다.

먼저, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220, 230)에 대해서 설명하면, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220, 230)는 상기 고정 프레임부를 중심으로 좌우 대칭되는 동일한 구조로 이루어지며, 상기 제1 정전 용량 보정 프레임부(220, 230) 각

각은 상기 고정 프레임부의 제1 고정 프레임(211)에 가동되도록 연결된 가동 프레임(221,231)과, 상기 MEMS 베이스 기판에 고정되고, 상기 가동 프레임(221,231)을 가동시키기 위한 가동전극(222,232)을 포함하며, 상기 가동 프레임(221,231)과 가동전극(222,232) 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제1 정전용량(+ ΔC)을 보정한다.

보다 구체적으로는, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220,230)의 가동 프레임(221,231) 각각은 상기 MEMS 구조의 센서부(210)의 제1 고정 프레임(211)에 연결된 연결 프레임(CF)과, 상기 연결 프레임(CF)에서 연장되는 제1 프레임(F1)과, 상기 제1 프레임(F1)에서 대략 수직으로 연장된 제2 프레임(F2)과, 상기 제2 프레임(F2)에서 대략 수직으로 연장되어 상기 제1 프레임(F1)과 일정한 간격을 유지하는 제3 프레임(F3)을 포함한다.

또한, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220,230)의 가동전극(222,232)은 상기 가동 프레임의 제1 프레임(F1)과 제3 프레임(F3)임 사이에, 상기 제1 및 제3 프레임(F1,F3)으로부터 일정 간격 이격시켜 형성되는데, 이격간격을 상기 제1(F1)보다 제3 프레임(F3)에 가깝게 두어, 가동전극과 제2프레임 사이에 더 큰 정전력을 발생시키도록 이루어진다.

여기서, 상기 가동전극(222,232)에 구동전압이 공급되면, 상기 가동전극(222,232)과 가동 프레임(221,231) 사이에 정전력이 발생되고, 이 정전력에 의해서 상기 가동 프레임(221,231)이 가동되어 간격이 가변되고, 이에 따라 상기 가동 프레임(221,231)과 MEMS 센서부에 있는 가동프레임(213)의 고정부(213A,213B) 사이의 커패시턴스가 가변된다. 이러한 커패시턴스의 가변은 상기 가동 프레임부(213)와 제1 고정 프레임(211) 사이에 형성되는 제1 정전용량(+ ΔC)과 회로적으로 연결되므로, 상기 MEMS 센서부(210)의 제1 정전용량(+ ΔC)이 가변되는 결과가 초래된다.

다음, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)에 대해서 설명하면, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)는 상기 고정 프레임부의 제2 고정 프레임(212)에 가동되도록 연결된 가동 프레임(241,251)과, 상기 MEMS 베이스 기판(205)에 고정되고, 상기 가동 프레임(241,251)을 가동시키기 위한 가동전극(242,252)을 포함하며, 상기 가동 프레임(241,251)과 가동전극(242,252) 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제2 정전용량(- ΔC)을 보정한다.

보다 구체적으로는, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)의 가동 프레임(241,251) 각각은 상기 MEMS 구조의 센서부(210)의 제2 고정 프레임(212)에 연결된 연결 프레임(CF)과, 상기 연결 프레임(CF)에서 연장되는 제1 프레임(F1)과, 상기 제1 프레임(F1)에서 대략 수직으로 연장된 제2 프레임(F2)과, 상기 제2 프레임(F2)에서 대략 수직으로 연장되어 상기 제1 프레임(F1)과 일정한 간격을 유지하는 제3 프레임(F3)을 포함한다.

또한, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)의 가동전극(242,252)은 상기 가동 프레임의 제1 프레임(F1)과 제3 프레임(F3)임 사이에, 상기 제1 및 제3 프레임(F1,F3)으로부터 일정 간격 이격시켜 형성되는데, 이격간격을 상기 제1(F1)보다 제3 프레임(F3)에 가깝게 두어, 가동전극과 제2프레임 사이에 더 큰 정전력을 발생시키도록 이루어진다.

여기서, 전술한 동작과 마찬가지로, 상기 가동전극(242,252)에 구동전압이 공급되면, 상기 가동전극(242,252)과 가동 프레임(241,251) 사이에 정전력이 발생되고, 이 정전력에 의해서 상기 가동 프레임(241,251)이 가동되어 간격이 가변되고, 이에 따라 상기 가동 프레임(241,251)과 MEMS 센서부에 있는 가동프레임(213)의 고정부(213A,213B) 사이의 커패시턴스가 가변된다. 이러한 커패시턴스의 가변은 상기 가동 프레임부(213)와 제2 고정 프레임(212) 사이에 형성되는 제2 정전용량(- ΔC)과 회로적으로 연결되므로, 상기 MEMS 센서부(210)의 제2 정전용량(- ΔC)이 가변되는 결과가 초래된다.

도 2에서, 미설명 부호인 'COM'은 회로적 공통접점을 의미한다.

즉, 본 발명의 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서에서, 정전 용량의 변화는 가동 전극과 가동 프레임 사이에서 발생하며, 가동 프레임의 변위 정도에 따라 그 양이 결정되는데 이를 하기 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

[수학적 식 1]

$$RM \Delta C = \epsilon \times A / \Delta gap$$

여기서, ϵ (epsilon)는 유전율 상수이고, A는 아래위 두 전극이 마주보는 면적이며, Δgap 는 두 전극 사이 간격이다.

상기 수학적 식 1에 보인 바와 같이, 정전 용량은 가동 구조물의 변화에 의해 발생할 수 있으며 이 양을 조절하면 정전 용량 보정 기능을 발휘할 수 있게 된다.

도 3은 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 등가 회로도이다.

도 3에서, 210은 본 발명의 센서부의 등가 회로부이고, C11, C12는 본 발명의 제1 정전용량 보정 프레임부에 의해서 보정되는 커패시터이며, C21,C22는 본 발명의 제2정전용량 보정 프레임부에 의해서 보정되는 커패시터이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 센서부(210)의 차동 정전 용량(+ ΔC , - ΔC)중 양의 정전용량(+ ΔC)은 상기 제1 정전용량 보정 프레임부에 의한 커패시터(C11,C12)의 가변으로 보정될 수 있고, 상기 센서부(210)의 차동 정전 용량(+ ΔC , - ΔC)중 음의 정전용량(- ΔC)은 상기 제2정전용량 보정 프레임부에 의한 커패시터(C21,C22)의 가변으로 조정될 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서장치의 실시예의 구조를 보이는 사시도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서는 베이스 기판(205)과, 상기 베이스 기판(205)에 지지되어 형성되는 고정 및 가동 프레임을 포함하는 MEMS 구조물로 형성되어, 외력에 의해 차동 정전용량을 발생하는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서로서, 이는 MEMS 구조의 센서부(210)와 MEMS 구조의 정전 용량 보정부(220-250)로 이루어진다.

여기서, 상기 용량 보정부(220-250)는 도 2를 참조하여 설명한 용량 보정부와 동일하다.

상기 MEMS 구조의 센서부(210)는 고정 프레임부와 가동 프레임부(213)를 포함하고, 상기 고정 프레임부(211,212)는 상기 MEMS 베이스 기관(205)에 일부가 고정된 적어도 한쌍의 제1,제2 고정 프레임(211,212)을 포함하고, 상기 제1,제2 고정 프레임은 서로 분리되어 형성된다. 상기 가동 프레임부(213)는 상기 MEMS 베이스 기관에 가동되도록 연결되고, 상기 제1 고정 프레임(211)과의 사이에 제1 정전용량(+ ΔC)을 형성하고, 상기 제2 고정 프레임(212)과의 사이에 형성되며, 상기 제1 정전용량(+ ΔC)과 함께 차동 정전용량이 되는 제2 정전용량(- ΔC)을 형성한다.

상기 제1 고정 프레임(211)은 상기 MEMS 베이스 기관에 고정되며, 양측이 상기 정전 용량 보정부(220,230)에 연결된 메인 프레임(211A)과, 상기 메인 프레임(211A)에서 상기 가동 프레임부(213) 방향으로 형성된 복수의 빗살형태의 코움(comb)을 포함하는 코움부(211B)로 이루어진다.

상기 제2 고정 프레임(212)은 상기 MEMS 베이스 기관에 고정되며, 양측이 상기 정전 용량 보정부(240,250)에 연결된 메인 프레임(212A)과, 상기 메인 프레임(212A)에서 상기 가동 프레임부(213) 방향으로 형성된 복수의 빗살형태의 코움(comb)을 포함하는 코움부(212B)로 이루어진다.

상기 가동 프레임부(213)는 상기 MEMS 베이스 기관에 일부가 고정된 양측의 고정부(213A,213B)와, 상기 고정부(213A,213B)에서 스프링으로 연결된 질량체(213C)와, 상기 질량체(213C)에서 상기 제1 고정 프레임(211)의 코움부(211B)의 각 코움과 소정간격 이격되면서 서로 맞물려 형성된 복수의 코움을 포함하는 코움부(213D)와, 상기 질량체(213C)에서 상기 제2 고정 프레임(212)의 코움부(212B)의 각 코움과 소정간격 이격되면서 서로 맞물려 형성된 복수의 코움을 포함하는 코움부(213E)를 포함한다.

이러한 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서에서, 상기 제1 고정 프레임(211)과의 사이에 형성되는 제1 정전용량(+ ΔC)은 본 발명의 제1 정전용량 보정부(220,230)에 의해서 보정되고, 또한, 상기 제2 고정 프레임(212)과의 사이에 형성되는 제2 정전용량(- ΔC)은 본 발명의 제1 정전용량 보정부(220,230)에 의해서 보정된다.

전술한 바와 같은 본 발명에서는, 종래의 기술에서 단점으로 지적된 바를 개선하고자 제안된 MEMS 기술 기반의 보정기를 활용할 경우 필요에 따라 실시간의 보정이 가능하며, 매우 간단하게 제조가 가능하여 제조 단가를 줄일 수 있다. 또한 센서와 일체형으로 제조할 경우 제품의 크기도 혁신적으로 감소시킬 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서와 함께 MEMS 구조의 정전용량 보정기를 하나의 MEMS 구조물로 동시에 제작함으로써, MEMS 센서의 정전용량을 MEMS 구조의 보정기로 실시간으로 보정할 수 있고, 매우 간단하게 제조가 가능하여 제조 단가를 줄일 수 있으며, 또한 센서와 일체형으로 제조되는 경우에는 제품의 크기를 줄일 수 있는 효과가 있다.

이상의 설명은 본 발명의 구체적인 실시 예에 대한 설명에 불과하므로, 본 발명은 이러한 구체적인 실시 예에 한정되지 않으며, 또한, 본 발명에 대한 상술한 구체적인 실시 예로부터 그 구성의 다양한 변경 및 개조가 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

베이스 기관과, 상기 베이스 기관에 지지되어 형성되는 고정 및 가동 프레임을 포함하는 MEMS 구조물로 형성되어, 외력에 의해 차동 정전용량을 발생하는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치에 있어서,

상기 MEMS 베이스 기관에 일부가 고정된 적어도 한쌍의 제1,제2 고정 프레임(211,212)을 포함하고, 상기 제1,제2 고정 프레임은 서로 분리되어 형성된 고정 프레임부;

상기 MEMS 베이스 기관에 가동되도록 연결되고, 상기 제1 고정 프레임(211)과의 사이에 제1 정전용량(+ ΔC)을 형성하고, 상기 제2 고정 프레임(212)과의 사이에 형성되며, 상기 제1 정전용량(+ ΔC)과 함께 차동 정전용량이 되는 제2 정전용량(- ΔC)을 형성하는 가동 프레임부(213);

상기 고정 프레임부의 제1 고정 프레임(211)에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 MEMS 베이스 기관에 고정되고, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극을 포함하며, 상기 가동 프레임과 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제1 정전용량(+ ΔC)을 보정하기 위한 제1 정전용량 보정 프레임부; 및

상기 고정 프레임부의 제2 고정 프레임(212)에 가동되도록 연결된 가동 프레임과, 상기 MEMS 베이스 기관에 고정되고, 상기 가동 프레임을 가동시키기 위한 가동전극을 포함하며, 상기 가동 프레임과 가동전극 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제2 정전용량(- ΔC)을 보정하기 위한 제2 정전용량 보정 프레임부

를 구비함을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220,230)는

상기 고정 프레임부를 중심으로 좌우 대칭되는 동일한 구조로 이루어지며, 상기 제1 정전 용량 보정 프레임부(220,230) 각각은 상기 고정 프레임부의 제1 고정 프레임(211)에 가동되도록 연결된 가동 프레임(221,231);

상기 MEMS 베이스 기판에 고정되고, 상기 가동 프레임(221,231)을 가동시키기 위한 가동전극(222,232)을 포함하며,

상기 가동 프레임(221,231)과 가동전극(222,232) 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제1 정전용량(+ ΔC)을 보정하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220,230)의 가동 프레임(221,231) 각각은

상기 MEMS 구조의 센서부(210)의 제1 고정 프레임(211)에 연결된 연결 프레임(CF);

상기 연결 프레임(CF)에서 연장되는 제1 프레임(F1);

상기 제1 프레임(F1)에서 대략 수직으로 연장된 제2 프레임(F2); 및

상기 제2 프레임(F2)에서 대략 수직으로 연장되어 상기 제1 프레임(F1)과 일정한 간격을 유지하는 제3 프레임(F3)

을 포함하는 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1 정전용량 보정 프레임부(220,230)의 가동전극(222,232)은

상기 가동 프레임의 제1 프레임(F1)과 제3 프레임(F3)임 사이에, 상기 제1 및 제3 프레임(F1,F3)으로부터 일정 간격 이격시켜 형성되어, 상기 제1 또는 제2 프레임(F1,F3)과의 사이에 정전력을 발생시키기 위해 구동전압을 공급받도록 이루어진 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)는

상기 고정 프레임부의 제2 고정 프레임(212)에 가동되도록 연결된 가동 프레임(241,251); 및

상기 MEMS 베이스 기판(205)에 고정되고, 상기 가동 프레임(241,251)을 가동시키기 위한 가동전극(242,252)을 포함하며,

상기 가동 프레임(241,251)과 가동전극(242,252) 사이에 형성되는 정전용량으로 상기 제2 정전용량(- ΔC)을 보정하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)의 가동 프레임(241,251) 각각은

상기 MEMS 구조의 센서부(210)의 제2 고정 프레임(212)에 연결된 연결 프레임(CF);

상기 연결 프레임(CF)에서 연장되는 제1 프레임(F1);

상기 제1 프레임(F1)에서 대략 수직으로 연장된 제2 프레임(F2); 및

상기 제2 프레임(F2)에서 대략 수직으로 연장되어 상기 제1 프레임(F1)과 일정한 간격을 유지하는 제3 프레임(F3)을 포함하는 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

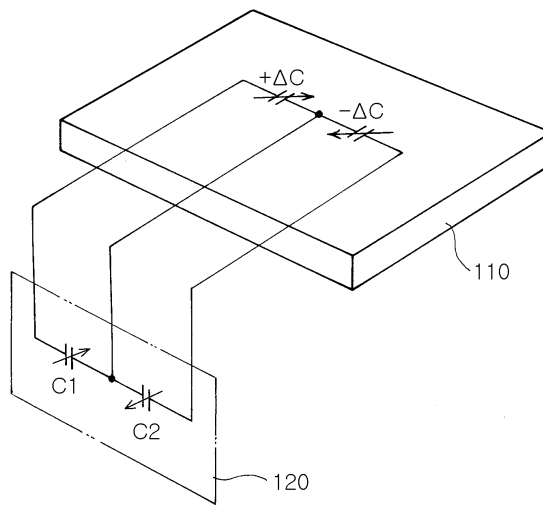
청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 제2 정전용량 보정 프레임부(240,250)의 가동전극(242,252)은

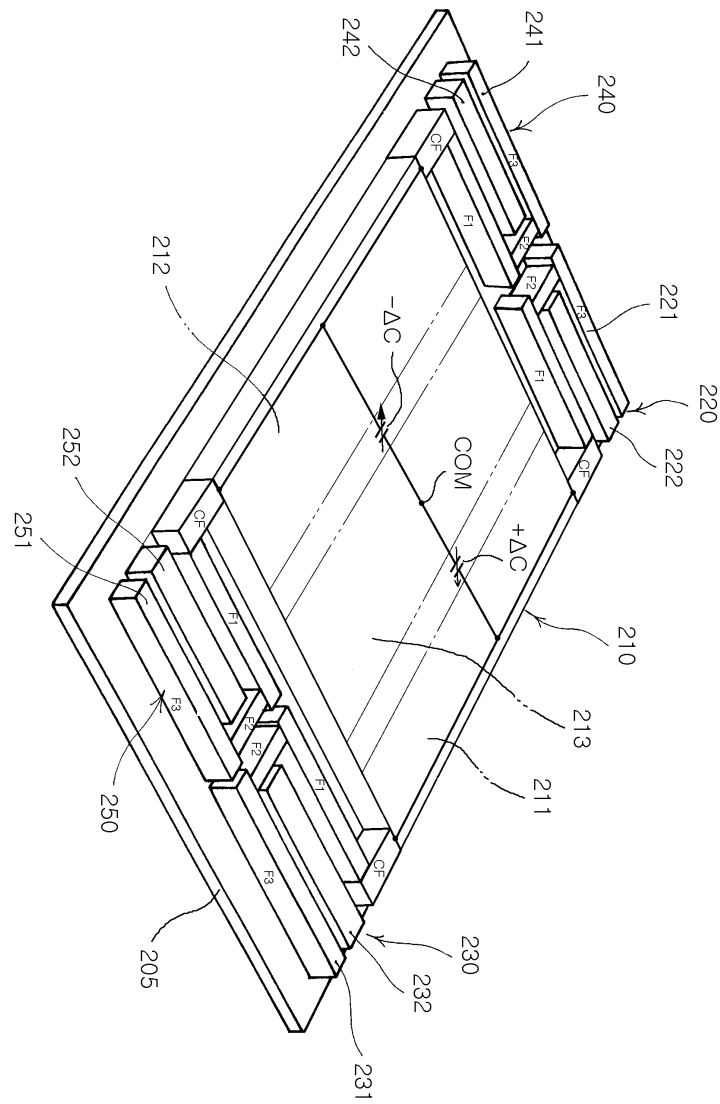
상기 가동 프레임의 제1 프레임(F1)과 제3 프레임(F3)임 사이에, 상기 제1 및 제3 프레임(F1,F3)으로부터 일정 간격 이격시켜 형성되어, 상기 제1 또는 제2 프레임(F1,F3)과의 사이에 정전력을 발생시키기 위해 구동전압을 공급받도록 이루어진 것을 특징으로 하는 MEMS 구조의 정전 용량 보정기를 갖는 차동형 커패시티브 타입 MEMS 센서 장치.

도면

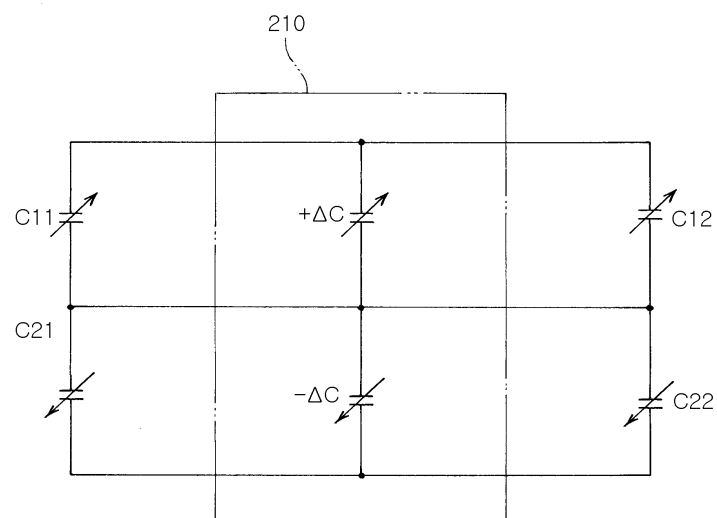
도면1



도면2



도면3



도면4

