

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 27/08	(45) 공고일자 1999년06월 15일	(11) 등록번호 10-0193120
(21) 출원번호 10-1996-0052398	(24) 등록일자 1999년02월02일	(65) 공개번호 특1998-0034368
(22) 출원일자 1996년11월06일	(43) 공개일자 1998년08월05일	

(73) 특허권자	한국전자주식회사 김충환
(72) 발명자	경상북도 구미시 공단1동 149번지 윤동현 경상북도 구미시 송정동 454-1 우방아파트 12동 503호 이봉희
(74) 대리인	대구광역시 남구 대명6동 1208-1 우방코스모스아파트 다동 510호 김능균

심사관 : 민병준

(54) 반도체 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법

요약

본 발명은 반도체 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법에 관한 것으로서, 반도체기판의 기계구조부 형성 예정영역에 선택적으로 제 1 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 고농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 표면영역에 선택적으로 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 보다 낮은 농도로 제 2 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 저농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 결과물의 표면에 절연막을 형성하고 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 영역의 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 노출시키는 단계와, 상기 결과물에 불산 양극반응을 실시하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 제거하는 단계를 구비함을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명은 마이크로머시닝 소자의 기계구조부를 간단한 공정으로 형성할 수 있으며, 또한 불순물 확산깊이를 제어함으로써 기계구조부의 두께를 조절하여 기계구조부의 감도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따른 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법을 설명하기 위한 도면.

도 2 는 종래 기술에 따른 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법을 설명하기 위한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

10,30 : 반도체기판 12,16,20,42 : 산화막

14,34 : n+ 불순물층 18 : n- 불순물층

32,38 : 포토레지스트 36 : n- 에피층

40 : p+ 불순물층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법에 관한 것으로서, 특히 반도체 기판에 이 중확산공정을 실시하여 기계구조부를 정의하고 불산 양극반응을 이용하여 기계구조부를 형성하는 반도체 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법에 관한 것이다.

일반적으로 불산 양극반응에 의한 실리콘 식각에 있어서, 반응속도는 실리콘기판에 포함된 불순물의 종류와 농도에 따라 변화하게 되는데, 그 반응속도의 크기는 p+ 불순물층, p- 불순물층, n+ 불순물층 및 n-

불순물층의 순서로 작아진다. 이러한 반응속도 차이를 이용하여 실리콘기판을 선택적으로 제거할 수가 있게 되어 통상적인 반도체 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성에 이용된다.

반도체 마이크로머시닝 소자에서 압력, 진동, 가속도 등의 센서로 사용되는 기계구조부를 형성하는 종래의 방법을 살펴 보면, 도 2 (a) 에 도시된 바와 같이, 먼저 p형 반도체기판(30)에 사진공정을 실시하여 기계구조부가 형성될 영역에 포토레지스트 패턴(32)을 형성한 후 n형의 불순물을 이온주입하여 p형 반도체기판(30) 표면 영역에 n+ 불순물층(34)을 형성한다. 이어서 포토레지스트(32)를 제거하고 반도체기판(30)에 에피택셜 공정을 실시하여, 도 2 (b) 에 도시된 바와 같이, p형 반도체기판(30)의 상부에 n- 에피층(36)을 형성한다.

그 다음 사진공정을 실시하여 도 2 (c) 에 도시된 바와 같이 포토레지스트(38) 패턴을 형성한 후 p형 불순물을 고농도로 주입하여 기계구조부 영역을 정의하는 p+ 불순물층(40)을 형성한다.

이어서, 반도체기판에 산화막(42)을 형성하고 통상의 사진 및 식각공정으로 상기 산화막(42)을 선택적으로 제거하여 상기 p+ 불순물층(40) 영역을 노출시키는 윈도우를 형성한 후 불산 양극반응법을 이용하여 상기 p+ 불순물층(40)과 상기 n+ 불순물층(34)을 제거함으로써 도 2 (d) 에 도시된 바와 같은 기계구조부를 형성하게 된다.

그러나 상기와 같이 이루어지는 종래의 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법에서는 n- 에피층 형성공정이 별도로 필요하고 기계구조부를 정의하기 위해 추가적인 p형 또는 n형 불순물 확산공정이 필요하므로 공정이 복잡해지고 특히 이러한 기계구조부를 형성하여 압력, 진동, 가속도 등의 센서소자로 활용할 경우 센서의 감도를 증가시키기 위해서는 기계구조부의 두께를 얇게 하여야 하나 이로 인해 얇은 에피층 성장 공정이 매우 정교해야 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 별도의 에피층 성장공정 없이 불순물 이종확산공정에 의해 기계구조부 영역을 정의할 수 있는 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법을 제공하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법은 반도체기판의 기계구조부 형성 예정영역에 선택적으로 제 1 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 고농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 표면영역에 선택적으로 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 보다 낮은 농도로 제 2 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 저농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 결과물의 표면에 절연막을 형성하고 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 영역의 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 노출시키는 단계와, 상기 결과물에 불산 양극반응을 실시하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 제거하는 단계를 구비함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 나타내는 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

도 1 의 (a) 내지 (c) 는 본 발명의 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성 순서를 나타내는 기계구조부 영역의 단면도이다.

먼저, 도 1 (a) 에 도시된 바와 같이, p형 반도체기판(10)에 제 1 산화막(12)을 성장시키고 사진공정을 실시하여 포토레지스트 패턴(도시되지 않음)을 형성한 후 상기 산화막(12)을 선택적으로 제거한 다음 포토레지스트를 제거하고 n형 불순물을 고농도로 확산시켜 p형 반도체기판(10)의 표면영역에 n+ 불순물층(14)을 형성한다.

그 다음, 반도체기판에 제 2 산화막(16)을 형성하고 다시 사진공정을 실시하여 포토레지스트 패턴(도시되지 않음)을 형성하고 상기 산화막(16)을 선택적으로 제거하여 도 1 (b) 와 같이 상기 n+ 불순물층(14) 영역에 하나의 윈도우를 형성한 후 포토레지스트를 제거하고 상기 윈도우 영역에 p형의 불순물을 상기 n형 불순물 보다 저농도로 확산시켜 상기 n+ 불순물층(14)의 표면영역에 n- 불순물층(18)을 형성한다.

이어서, 반도체기판에 제 3 산화막(20)을 형성하고 통상의 사진 및 식각공정으로 상기 n+ 불순물층(14) 영역의 산화막을 선택적으로 제거하여 상기 n+ 불순물층(14)을 노출시킨 다음 반도체기판을 불산 용액에 투입하여 통상의 불산 양극반응 방법으로 상기 n+ 불순물층(14)을 선택적으로 제거하여 도 1 (c) 와 같이 마이크로머시닝 소자의 기계구조부를 형성한다.

상기와 같이 이루어지는 본 발명의 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법에서는 반도체기판에 에피층을 성장시키는 대신 불순물 확산공정을 2 회 실시하여 기계구조부 영역을 정의하게 되며 기계구조부를 이루는 불순물층의 두께는 확산공정에서 불순물 확산깊이를 조절함에 의해 간단한 방법으로 조절이 가능하게 된다.

발명의 효과

따라서, 본 발명은 마이크로머시닝 소자의 기계구조부를 간단한 공정으로 형성할 수 있으며, 또한 불순물 확산깊이를 제어함으로써 기계구조부의 두께를 조절하여 기계구조부의 감도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

마이크로머시닝 소자의 기계구조부를 형성하는 방법에 있어서, 반도체기판의 기계구조부 형성 예정영역에

선택적으로 제 1 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 고농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 표면영역에 선택적으로 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 보다 낮은 농도로 제 2 도전형 불순물을 첨가하여 제 1 도전형 저농도 불순물층을 형성하는 단계와, 상기 결과물의 표면에 절연막을 형성하고 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층 영역의 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 노출시키는 단계와, 상기 결과물에 불산 양극반응을 실시하여 상기 제 1 도전형 고농도 불순물층을 제거하는 단계를 구비함을 특징으로 하는 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반도체기판은 p형의 반도체기판이고, 상기 제 1 도전형 불순물은 n형의 불순물인 것을 특징으로 하는 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법.

청구항 3

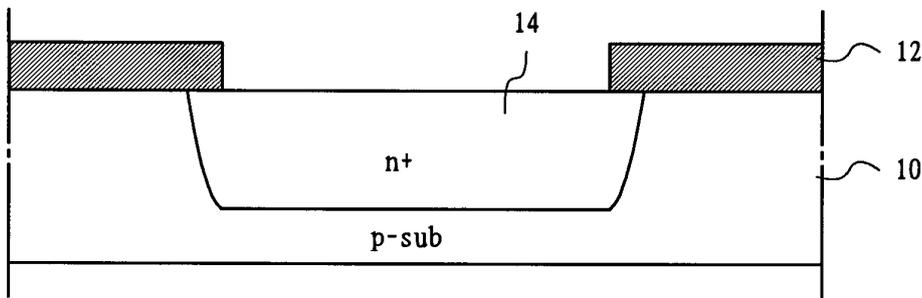
제 1 항에 있어서, 상기 반도체기판은 n형의 반도체기판이고, 상기 제 1 도전형 불순물은 p형의 불순물인 것을 특징으로 하는 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법.

청구항 4

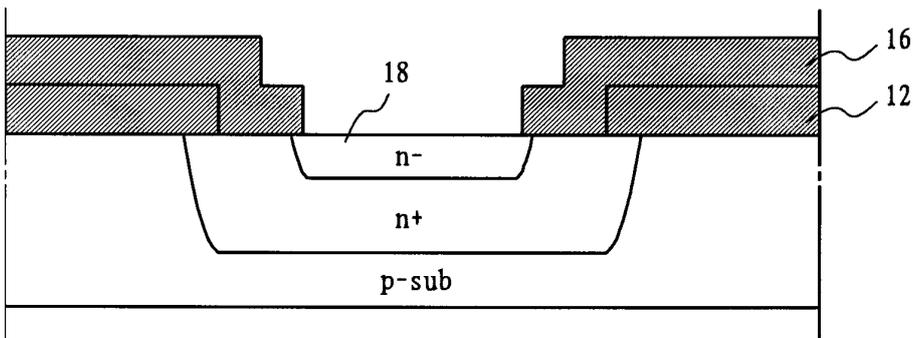
제 1 항에 있어서, 상기 절연막은 산화막 또는 질화막인 것을 특징으로 하는 마이크로머시닝 소자의 기계구조부 형성방법.

도면

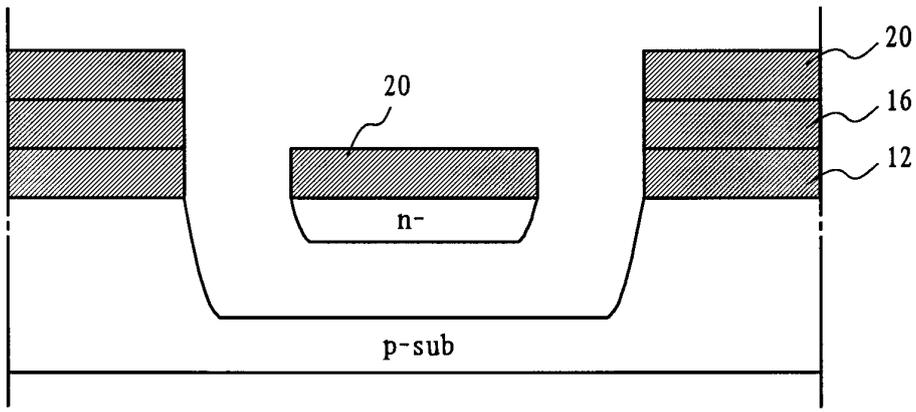
도면 1a



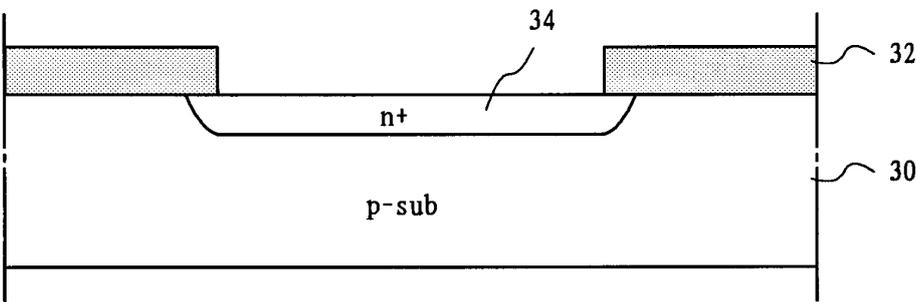
도면 1b



도면1c



도면2a



도면2b

