

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/76	(45) 공고일자 1999년 10월 15일	(11) 등록번호 10-0227189
(21) 출원번호 10-1996-0041579	(24) 등록일자 1999년 07월 30일	(65) 공개번호 특 1998-0022421
(22) 출원일자 1996년 09월 23일	(43) 공개일자 1998년 07월 06일	

(73) 특허권자	현대반도체주식회사 김영환
(72) 발명자	충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지 박건식
(74) 대리인	충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지 양순석

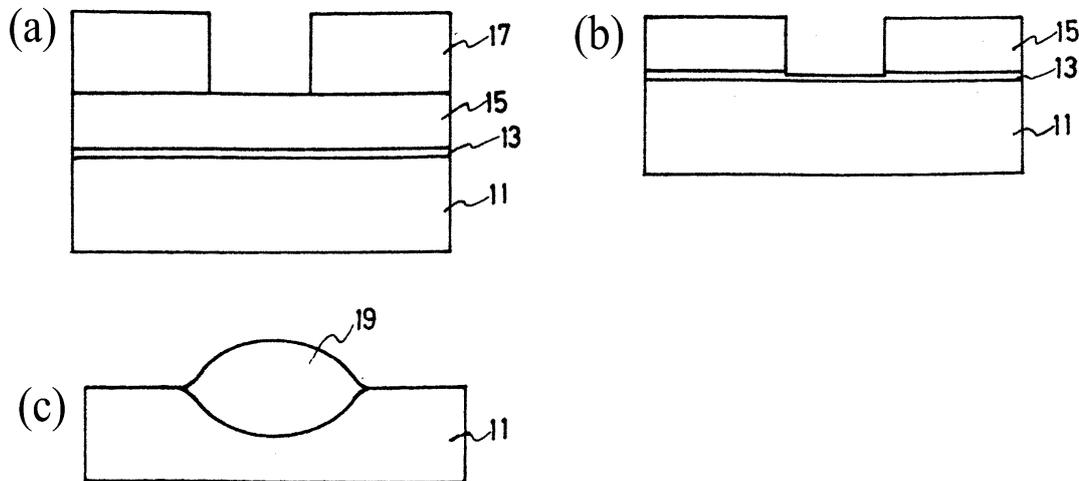
심사관 : 김용정

(54) 반도체장치의 소자분리방법

요약

본 발명은 반도체장치의 소자분리방법에 관한 것으로서 반도체기판 상에 패드산화막과 질화막을 순차적으로 형성하고 패턴닝하여 필드 영역을 한정하는 공정과, 상기 필드 영역 내의 상기 반도체기판에 산소 이온을 주입하여 이온주입영역을 형성하는 공정과, 상기 패드산화막의 노출된 부분을 산화시키면서 상기 이온주입영역내의 산소 이온을 확산 및 상기 반도체기판과 반응시켜 필드산화막을 형성하는 공정과, 상기 질화막과 패드산화막을 습식 식각 방법으로 제거하는 공정을 구비한다. 따라서, 필드산화막을 저온에서 짧은 시간 동안 열산화하여 형성할 수 있으며 수평방향으로 성장되어 필드 영역이 증가되는 것을 억제할 뿐만 아니라 버즈 비크의 생성을 억제할 수 있으며, 또한, 이온주입영역의 산소 이온( $O^{2-}$ )에 의해 반도체기판내부가 산화되는 것에 의해 패드산화막을 산화하는 표면으로 부터의 산화가 감소되어 필드산화막과 활성영역의 반도체기판의 단차를 감소시킬 수 있는 잇점이 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

반도체장치의 소자분리방법

[도면의 간단한 설명]

제1도(a) 내지 (c)는 종래 기술에 따른 반도체장치의 소자분리방법을 도시하는 공정도

제2도(a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 반도체장치의 소자분리방법을 도시하는 공정도

\* 도면의 주요부분에 대한 대한 부호의 간단한 설명

21 : 반도체기판

23 : 패드산화막

25 : 질화막

27 : 감광막

29 : 이온주입영역

31 : 필드산화막

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체장치의 소자분리방법에 관한 것으로서, 특히, 필드산화막을 저온에서 짧은 시간 동안 형성하여 버즈 비크(bird's beak)의 생성을 방지하고 활성영역과 단차를 감소할 수 있는 반도체장치의 소자분리방법에 관한 것이다.

반도체장치에 있어서 소자들 사이의 전기적인 분리는 각 소자의 동작과 집적회로의 고집적화에 많은 영향을 끼친다. 그러므로, 반도체장치는 소자들 사이에 소자를 분리하는 두꺼운 필드산화막을 선택산화방법인 LOCOS(Local Oxidation of Silicon)방법에 의해 형성하여 소자들을 전기적으로 분리하는 하는 방법이 개발되었다.

제1도(a) 내지 (c)는 종래 기술에 따른 반도체장치의 소자분리방법을 도시하는 공정도이다.

제1도(a)를 참조하면, 반도체기판(11)의 표면에 패드산화막(13)과 질화막(15)을 순차적으로 형성한다. 그리고, 질화막(15)의 상부에 감광물질을 회전 도포한 후 노광 및 현상에 의해 이 질화막(15)의 소정 부분을 노출시키는 감광막(17)을 형성한다.

제1도(b)를 참조하면, 상기 감광막(17)을 마스크로 사용하여 질화막(15)의 노출된 부분을 패드산화막(13)이 노출되도록 식각한다. 이 때, 질화막(15)을 패드산화막(13)이 소정 두께 제거되도록 과도 식각(overetch)한다. 그리고, 질화막(15)상의 감광막(17)을 제거한다.

제1도(c)를 참조하면, 패드산화막(13)의 노출된 부분을 고온에서 장시간 산화하여 소자의 활성영역을 한정하는 필드산화막(19)을 형성한다. 이 때, 질화막(15)상에는 산화막이 형성되지 않는다. 그리고, 질화막(15)과 패드산화막(13)을 습식 식각으로 제거하여 반도체기판(11)의 소자의 활성영역을 노출시킨다.

그러나, 상술한 종래의 소자분리방법은 필드산화막을 형성하기 위한 열산화시 공정 온도가 높고 공정 시간이 긴 문제점이 있었다. 또한, 산화시 산소가 필드산화막이 수직 방향 뿐만 아니라 질화막과 패드산화막 사이의 계면을 따라 수평 방향으로도 확산되어 버즈 비크가 형성되므로 필드산화막이 한정된 필드영역보다 크게 형성되는 문제점이 있었다. 그리고, 반도체기판의 표면이 내부 보다 산화 속도가 빠르므로 필드산화막의 표면이 상부 표면과 반도체기판의 활성영역의 단차가 크게 되는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명의 목적은 낮은 온도에서 짧은 시간 동안 열산화하여 필드산화막을 형성할 수 있는 반도체장치의 소자분리방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 수평 방향으로 산화되는 것을 억제하여 버즈 비크의 생성을 감소시키므로 필드산화막의 크기가 증가되는 것을 억제할 수 있는 반도체장치의 소자분리방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 필드산화막의 상부 표면과 반도체기판의 활성영역의 단차를 감소시킬 수 있는 반도체장치의 소자분리방법을 제공함에 있다.

상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체장치의 소자분리방법은 반도체기판 상에 패드산화막과 질화막을 순차적으로 형성하고 패터닝하여 필드 영역을 한정하는 공정과, 상기 필드 영역 내의 상기 반도체기판에 산소 이온을 주입하여 이온주입영역을 형성하는 공정과, 상기 패드산화막의 노출된 부분을 산화시키면서 상기 이온주입영역 내의 산소 이온을 확산 및 상기 반도체기판과 반응시켜 필드산화막을 형성하는 공정과, 상기 질화막과 패드산화막을 습식 식각 방법으로 제거하는 공정을구비한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

제2도(a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 반도체장치의 소자분리방법을 도시하는 제조공정도다.

제2도(a)를 참조하면, 반도체기판(21) 상에 열산화 방법으로 패드산화막(23)을 형성하고, 이 패드산화막(23) 상에 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition : 이하, CVD라 칭함) 방법으로 질화막(25)을 형성한다. 그리고, 질화막(25)의 상부에 감광물질을 회전 도포한 후 노광 및 현상에 의해 이 질화막(25)의 소정 부분을 노출시키는 감광막(27)을 형성한다.

제2도(b)를 참조하면, 상기 감광막(27)을 마스크로 사용하여 질화막(25)의 노출된 부분을 패드산화막(23)이 노출되도록 식각하여 필드 영역을 한정한다. 이 때, 질화막(25)을 패드산화막(23)이 소정 두께 제거되도록 과도 식각한다. 그리고, 반도체기판(21)의 필드 영역 내에 산소 이온( $O^{2-}$ )을 주입하여 이온주입영역(29)을 형성한다. 이 때, 반도체기판(21)의 필드 영역 내에 주입되는 산소 이온( $O^{2-}$ )은 이 반도체기판(21) 내부의 격자를 손상시킨다. 상기에서 이온주입영역(29)은 산소 이온( $O^{2-}$ )을 한번 주입하거나, 또는, 이온 주입 에너지를 변화시켜 다수 번 주입하여 형성한다.

제2도(c)를 참조하면, 질화막(25) 상에 잔류하는 감광막(27)을 제거한 후 열산화하여 필드 영역에 필드산화막(31)을 형성한다. 이 때, 필드산화막(31)은 반도체기판(21)의 노출된 필드영역이 산화될 뿐만 아니라 이온주입영역(29) 내에 주입된 산소 이온( $O^{2-}$ )이 확산되면서 반도체기판(21)을 이루는 실리콘과 반응에 의해 산화되면서 형성된다. 즉, 필드산화막(31)은 반도체기판(31)의 외부 및 내부에서 동시에 산화 반응이 일어나 산화실리콘이 형성되며, 이 산화실리콘이 합쳐 서로 한몸체를 이루도록 형성한다.

상기에서, 필드 영역 내의 반도체기판(21)은 주입되는 산소 이온( $O^{2-}$ )에 의해 내부 격자가 손상되었으므로 열산화시 표면으로부터 산소의 확산 뿐만 아니라 이온주입영역(29) 내의 산소 이온( $O^{2-}$ )의 확산이 용이하므로 필드산화막(31)을 저온에서 짧은 시간 동안 열산화하여 수평 방향으로 성장되는 것을 억제하면서 수직 방향으로 두껍게 형성할 수 있으며, 또한, 버즈 비크의 생성을 억제할 수 있다. 그리고, 필드산화막(31)은 이온주입영역(29)의 산소 이온( $O^{2-}$ )이 확산 및 산화에 의해 반도체기판(31) 내부에 형성되는 것 외에 질화막(25)이 형성되지 않은 부분의 패드산화막(23)을 산화하는 표면으로부터의 산화가 감소되므로

소자의 활성영역의 반도체기판(21)과 단차가 감소된다.

그리고, 이온주입영역(29)을 이온 주입 에너지를 변화시켜 다수 번 이온 주입하여 형성하면 산소 이온( $O^{2-}$ )이 고르게 확산되어 필드산화막(31)이 균일하게 형성된다.

그 다음, 질화막(25)과 패드산화막(23)을 습식 식각 방법으로 제거한다.

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 소자분리방법은 반도체기판 상에 패드산화막과 이 패드산화막 상에 소정 부분이 노출된 질화막을 순차적으로 형성하고 이 반도체기판의 필드 영역 내에 내부의 격자가 손상되도록 산소 이온( $O^{2-}$ )을 한번 주입하거나, 또는, 이온 주입 에너지를 변화시켜 다수 번 주입하여 형성한 후 저온에서 짧은 시간동안 열산화하여 패드산화막의 산화에 의한 표면으로 부터의 산화와 이온주입영역 내의 산소 이온 ( $O^{2-}$ )이 확산에 의한 반도체기판으로 부터의 산화에 의해 필드산화막을 형성한다.

따라서, 본 발명은 필드산화막을 저온에서 짧은 시간 동안 열산화하여 형성할 수 있으며 수평 방향으로 성장되어 버즈 비크의 생성을 억제할 수 있으므로 필드영역이 증가되는 것을 억제할 수 있는 잇점이 있다. 또한, 이온주입영역의 산소 이온( $O^{2-}$ )에 의해 반도체기판 내부가 산화되는 것에 의해 패드산화막을 산화하는 표면으로부터의 산화가 감소되어 필드산화막과 활성영역의 반도체기판의 단차를 감소시킬 수 있는 잇점이 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

반도체기판 상에 패드산화막과 질화막을 순차적으로 형성하고 패터닝하여 필드 영역을 한정하는 공정과, 상기 필드 영역 내의 상기 반도체기판에 산소 이온을 주입하여 이온주입영역을 형성하는 공정과, 상기 패드산화막의 노출된 부분을 산화시키면서 상기 이온주입영역 내의 산소 이온을 확산 및 상기 반도체기판과 반응시켜 필드산화막을 형성하는 공정과, 상기 질화막과 패드산화막을 습식 식각 방법으로 제거하는 공정을 구비하는 반도체장치의 소자분리방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 이온주입영역을 한 번 이온주입하여 형성하는 반도체장치의 소자분리방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 이온주입영역을 다수 번 이온주입하여 형성하는 반도체장치의 소자분리방법.

### 청구항 4

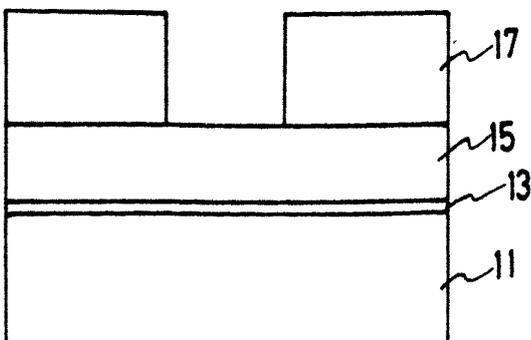
제3항에 있어서, 상기 이온주입영역을 이온 주입 에너지를 변화시켜 형성하는 반도체장치의 소자분리방법.

### 청구항 5

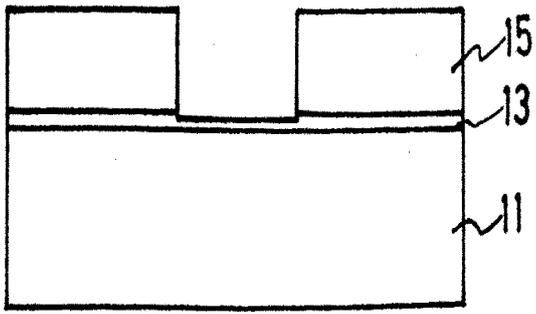
제1항에 있어서, 상기 필드산화막을 상기 패드산화막의 노출된 부분이 산화되어 형성된 것과 상기 이온주입영역의 산소 이온이 확산 및 산화되어 형성된 것이 한 몸체를 이루도록 열산화하여 형성하는 반도체장치의 소자분리방법.

## 도면

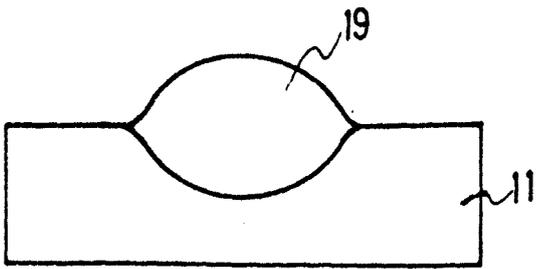
도면 1a



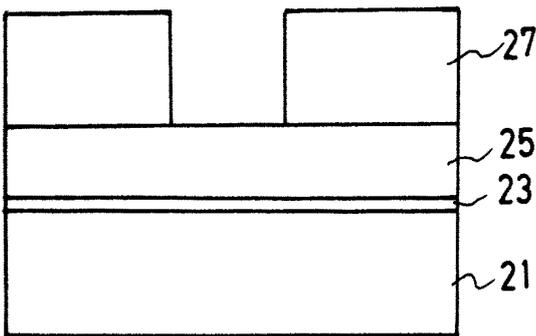
도면 1b



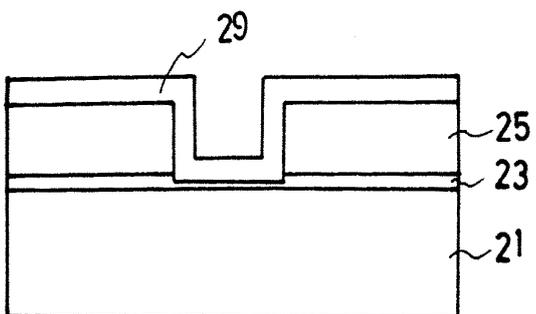
도면 1c



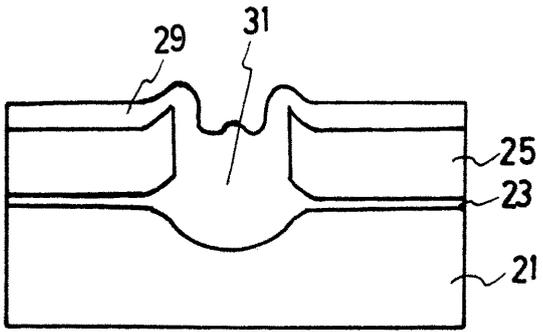
도면 2a



도면 2b



도면2c



도면2d

