

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 21/336

(45) 공고일자 2000년09월 15일

(11) 등록번호 10-0266689

(24) 등록일자 2000년06월27일

(21) 출원번호 10-1998-0018174

(65) 공개번호 특1999-0085626

(22) 출원일자 1998년05월20일

(43) 공개일자 1999년12월 15일

(73) 특허권자 현대반도체주식회사 김영환  
충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지

(72) 발명자 이창재  
충청북도 청주시 상당구 용암동 삼일아파트103동 1408호  
이익희  
울산광역시 남구 신정3동 486-6

(74) 대리인 박장원

심사관 : 정희환

(54) 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법

요약

본 발명은 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 관한 것으로, 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법은 웰 영역과 드리프트 영역의 경계로부터 상기 드리프트 영역의 상부로 소정의 면적을 갖는 두꺼운 산화막을 형성하는 과정에서 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계를 확인할 방법이 없어 상기 산화막이 웰 영역 또는 드리프트 영역으로 치우쳐 형성될 수 있어 소자의 신뢰성 및 수율이 감소하는 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 기판에 각각의 일측면이 상호 접하는 웰 영역과 드리프트 영역을 형성하는 확산영역 형성단계와; 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계로부터 드리프트 영역으로 소정의 면적을 갖는 두꺼운 산화막을 형성하고, 그 산화막의 상부일부와 웰 영역의 상부일부에 게이트를 형성하는 단계를 포함하는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 있어서, 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계를 명확히 하기 위해 확산영역 형성단계에서 형성한 드리프트 영역의 상부 일부를 식각하여 웰 영역과 드리프트 영역에 단차를 형성하는 드리프트 영역 식각단계를 더 포함하여 드리프트 영역의 상부를 소정 깊이로 식각하여 웰 영역과 드리프트 영역간에 단차를 형성하여, 그 드리프트 영역과 피웰의 경계를 확인 할 수 있게 되어 산화막을 정확한 위치에 반복적으로 형성함이 가능해짐으로써, 소자의 신뢰성 및 수율을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도3b

명세서

도면의 간단한 설명

도1a 내지 도1e는 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 제조공정 수순단면도.

도2a 및 도2b는 미스어라인에 의해 산화막의 위치가 이동된 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 단면도.

도3a 내지 도3f는 본 발명 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 제조공정 수순단면도.

\*\*\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*\*\*

- |                     |             |
|---------------------|-------------|
| 1 : 피형 기판           | 2 : 피웰      |
| 3 : 엔형 드리프트 영역      | 4 : 산화막     |
| 5 : 게이트 산화막         | 6 : 게이트 전극  |
| 7 : 고농도 엔형 소스 및 드레인 | 8 : 바디 콘택영역 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 관한 것으로, 특히 드리프트 영역의 상부에 형성되는 산화막과 웰영역에 형성되는 게이트를 용이하게 정확한 위치에 배치시킴으로써 소자의 신뢰도를

향상시키는데 적당하도록 한 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 소자의 집적도와 설계기술의 발전으로, 하나의 반도체 칩내에 전체 시스템을 구현하려는 시도가 행해지고 있으며, 이와 같은 시스템의 단일 칩화는 저전압에서 동작하는 회로를 중심으로 발전되었다. 그러나 시스템의 경량화 소형화를 위해서는 외부로부터 입력되는 전원을 인가받는 부분, 즉 고전압이 인가되는 부분의 집적화가 우선적이다. 이와 같이 고전압이 인가되는 부분에 사용되는 모스 트랜지스터 중, 전류를 수평으로 흐르게 하기 위하여 드레인을 수평으로 배치하고, 드리프트(drift)영역을 채널과 드레인사이에 두어 높은 항복전압 특성을 나타내는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터가 사용되고 있으며, 이와 같은 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 제조방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도1a 내지 도1e는 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 제조공정 수순단면도로서, 이에 도시한 바와 같이 피형 기판(1)의 상부에 선택적으로 불순물 이온을 이온주입하여 상호 일측면에서 접하는 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)을 형성하는 단계(도1a)와; 상기 엔형 드리프트 영역(3)의 상부에 상기 피웰(2)과 인접하는 면으로부터 소정 면적을 갖는 산화막(4)을 형성하는 단계(도1b)와; 상기 피웰(2)의 상부일부에 상기 산화막(4)과 접하는 게이트 산화막(5)을 증착하고, 그 게이트 산화막(5)과 상기 산화막(4)의 상부일부에 다결정실리콘 게이트 전극(6)을 증착하는 단계(도1c)와; 이온주입공정을 통해 상기 게이트 전극(6)의 측면에 노출된 피웰(2)과 산화막(4)의 측면에 노출된 상기 엔형 드리프트 영역(3)에 고농도 엔형 불순물 이온을 이온주입하여 소스 및 드레인(7)을 형성하는 단계(도1d)와; 상기 피웰(2)에 형성한 고농도 엔형 소스의 측면 피웰(2)의 하부에 고농도 피형 불순물 이온을 이온주입하여 바디 콘택영역(8)을 형성하는 단계(도1e)를 포함하여 구성된다.

이하, 상기와 같은 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법을 좀 더 상세히 설명한다.

먼저, 도1a에 도시한 바와 같이 피형 기판(1)의 상부에 포토레지스트를 도포하고, 그 포토레지스트의 패턴을 형성한 후, 그 포토레지스트 패턴을 이온주입 마스크로 사용하는 이온주입공정으로 상기 기판(1)의 하부에 피형 불순물 이온과 엔형 불순물 이온을 순차적으로 이온주입하여 상호 일측면이 접한 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)을 형성한다.

그 다음, 도1b에 도시한 바와 같이 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)의 상부전면에 산화막을 두껍게 증착하고, 사진식각공정을 통해 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)의 접합면으로부터 상기 엔형 드리프트 영역(3)으로 소정의 면적을 갖으며, 두꺼운 산화막(4) 패턴을 잔존시킨다.

이와 같이 상기 엔형 드리프트 영역(3) 상부에 산화막(4)을 형성하는 과정은 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)이 단순히 이온주입 영역으로 육안으로 그 경계를 확인 할 수 없기 때문에 상기 피웰(2)을 형성할 때 포토레지스트 패턴을 형성하는 마스크를 기준으로 제작한 마스크를 이용하여 산화막을 선택적으로 식각하게 되어 마스크가 미스어라인 되는 경우에는 도2a와 도2b에 도시한 바와 같이 산화막(4)이 피웰(2)의 상부측으로 슈프트되어 형성되거나, 엔형 드리프트 영역(3)의 상부측으로 슈프트되어 형성될 수 있으며, 이는 소자의 특성을 열화시키는 원인이 된다.

그 다음, 도1c에 도시한 바와 같이 상기 산화막(4)이 일부에 증착된 엔형 드리프트 영역(3)과 피웰(2)의 상부에 얇은 게이트 산화막(5)을 증착하고, 그 게이트 산화막(5)의 상부에 다결정실리콘을 증착하고 사진식각공정을 통해 상기 다결정실리콘과 게이트 산화막(5)을 패턴화하여 상기 산화막(4)의 상부일부와 피웰(2)의 일부에 위치하는 게이트를 형성한다.

그 다음, 도1d에 도시한 바와 같이 상기 게이트 전극(6)의 측면에 노출된 피웰(2)의 하부일부와 상기 산화막(4)의 측면에 노출된 엔형 드리프트 영역(3)의 하부일부에 고농도 엔형 불순물 이온을 이온주입하여 고농도 소스 및 드레인(7)을 형성한다.

그 다음, 도1e에 도시한 바와 같이 상기 피웰(2)에 형성한 고농도 소스(7)의 측면 피웰(2) 하부에 고농도 피형 불순물 이온을 이온주입하여 기판전압을 인가하는 바디 콘택영역(8)을 형성하게 된다.

이와 같이 제조된 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터는 그 게이트에 고전압이 인가되는 경우에도 고농도 소스와 드레인의 사이에 채널이 형성되기 어려우며, 이에 따라 높은 항복전압을 갖는 특성을 보인다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

상기한 바와 같이 종래 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법은 웰 영역과 드리프트 영역의 경계로부터 상기 드리프트 영역의 상부로 소정의 면적을 갖는 두꺼운 산화막을 형성하는 과정에서 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계를 확인할 방법이 없어 미스 어라인에 의해 상기 산화막이 웰 영역 또는 드리프트 영역으로 치우쳐 형성될 수 있으며, 이에 따라 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 특성이 열화됨으로써 소자의 신뢰성 및 수율이 감소하는 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 웰영역과 드리프트 영역의 경계를 확인 하여 정확한 위치에 산화막을 형성할 수 있는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

### **발명의 구성 및 작용**

상기와 같은 목적은 기판에 각각의 일측면이 상호 접하는 웰 영역과 드리프트 영역을 형성하는 확산영역 형성단계와; 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계로부터 드리프트 영역으로 소정의 면적을 갖는 두꺼운 산화막을 형성하고, 그 산화막의 상부일부와 웰 영역의 상부일부에 게이트를 형성하는 단계를 포함하는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 있어서, 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계를 명확히 하기 위해 확산영역 형성단계에서 형성한 드리프트 영역의 상부 일부를 식각하여 웰 영역과 드리프트 영역에 단차를 형성하는 드리프트 영역 식각단계를 더 포함하여 산화막을 증착할 영역을 확인함으로써 달성되는 것으로, 이와 같은 본 발명 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도3a 내지 도3f는 본 발명 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터의 제조공정 수순단면도로서, 이에 도시한 바와 같이 종래 도1a 내지 도1e에 도시한 제조단계에서 엔형 드리프트 영역(3)의 상부일부를 소정 깊이로 식각하여 피웰(2)과 단차를 형성하는 단계(도3b)를 더 포함하여 구성된다.

이하, 상기와 같은 본 발명 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법을 좀 더 상세히 설명한다.

먼저, 도3a에 도시한 바와 같이 피형 기관(1)의 상부에 상호 인접하는 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)을 형성한다.

그 다음, 도3b에 도시한 바와 같이 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)의 상부에 포토레지스트(도면 미도시)를 도포하고, 노광 및 현상하여 상기 엔형 드리프트 영역(3)의 일부를 노출시킨다. 즉, 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)의 경계로부터 소정 간격 이격된 엔형 드리프트 영역(3)으로부터 이후의 모든 엔형 드리프트 영역(3)을 노출시킨다.

그 다음, 상기 노출된 엔형 드리프트 영역(3)을 소정 깊이로 건식 식각하여 상기 피웰(2)과 단차를 형성시킨다.

그 다음, 도3c에 도시한 바와 같이 상기 피웰(2)과 엔형 드리프트 영역(3)의 경계면으로부터 상기 엔형 드리프트 영역(3) 쪽으로 소정의 면적을 갖는 산화막(4)을 형성한다.

이때의 산화막(4)은 상기 엔형 드리프트 영역(3)의 식각으로 인한 피웰(2)과의 단차에 의해 엔형 드리프트 영역(3)과 피웰(2)의 경계를 용이하게 확인 할 수 있으므로, 항상 일정한 위치에 형성할 수 있다.

그 다음, 도3d에 도시한 바와 같이 상기 산화막(4)이 일부에 증착된 엔형 드리프트 영역(3)과 피웰(2)의 상부에 얇은 게이트 산화막(5)을 증착하고, 그 게이트 산화막(5)의 상부에 다결정실리콘을 증착하고 사진 식각공정을 통해 상기 다결정실리콘과 게이트 산화막(5)을 패터닝하여 상기 산화막(4)의 상부일부와 피웰(2)의 일부에 위치하는 게이트를 형성한다.

그 다음, 도3e에 도시한 바와 같이 상기 게이트 전극(6)의 측면에 노출된 피웰(2)의 하부일부와 상기 산화막(4)의 측면에 노출된 엔형 드리프트 영역(3)의 하부일부에 고농도 엔형 불순물 이온을 이온주입하여 고농도 소스 및 드레인(7)을 형성한다.

그 다음, 도3f에 도시한 바와 같이 상기 피웰(2)에 형성한 고농도 소스(7)의 측면 피웰(2) 하부에 고농도 피형 불순물 이온을 이온주입하여 기관전압을 인가하는 바디 콘택영역(8)을 형성하게 된다.

### 발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법은 드리프트 영역의 상부를 소정 깊이로 식각하여 웰 영역과 드리프트 영역간에 단차를 형성하여, 그 드리프트 영역과 피웰의 경계를 확인 할 수 있게 되어 산화막을 정확한 위치에 반복적으로 형성함이 가능해짐으로써, 소자의 신뢰성 및 수율을 향상시키는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

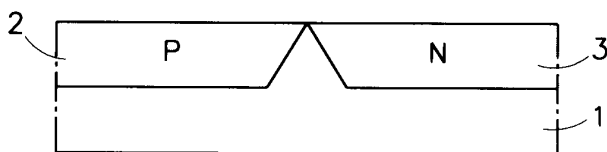
기관에 각각의 일측면이 상호 접하는 웰 영역과 드리프트 영역을 형성하는 확산영역 형성단계와; 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계로부터 드리프트 영역으로 소정의 면적을 갖는 두꺼운 산화막을 형성하고, 그 산화막의 상부일부와 웰 영역의 상부일부에 게이트를 형성하는 단계를 포함하는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법에 있어서, 상기 웰 영역과 드리프트 영역의 경계를 명확히 하기 위해 확산영역 형성단계에서 형성한 드리프트 영역의 상부 일부를 식각하여 웰 영역과 드리프트 영역에 단차를 형성하는 드리프트 영역 식각단계를 더 포함하여 된 것을 특징으로 하는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법.

#### 청구항 2

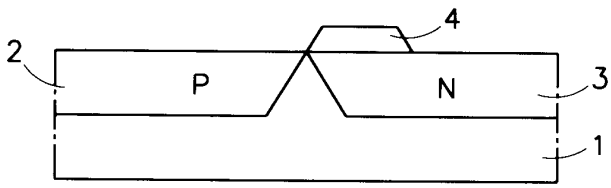
제 1항에 있어서, 상기 드리프트 영역 식각단계는 드리프트 영역의 상부일부를 건식식각하는 것을 특징으로 하는 고전압 수평 확산 모스 트랜지스터 제조방법.

### 도면

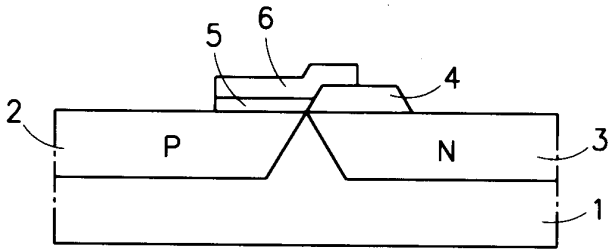
#### 도면1a



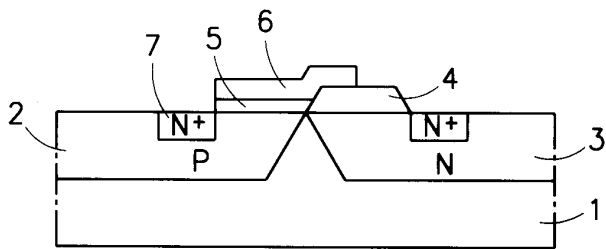
도면1b



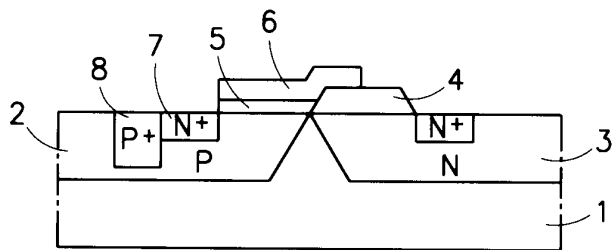
도면1c



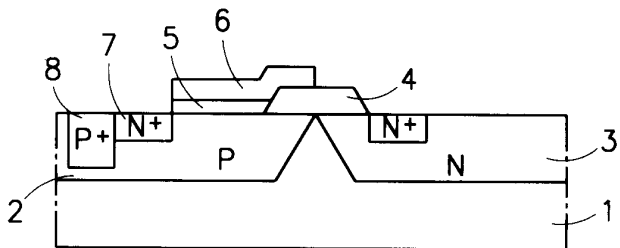
도면1d



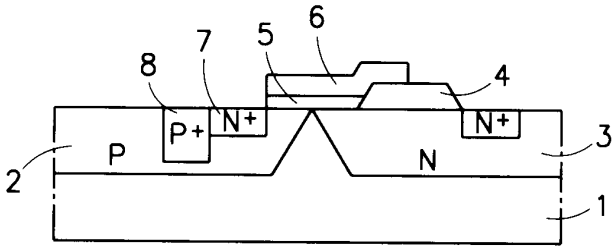
도면1e



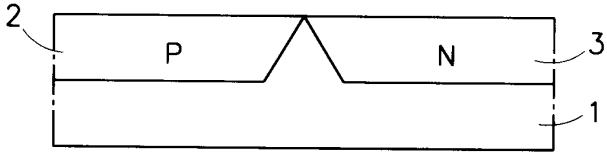
도면2a



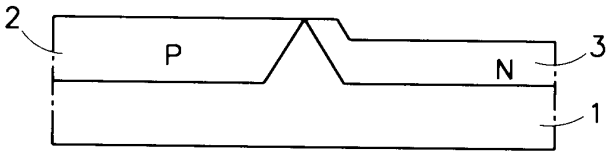
도면2b



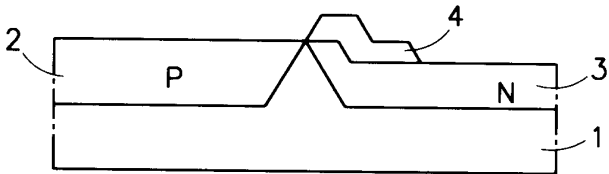
도면3a



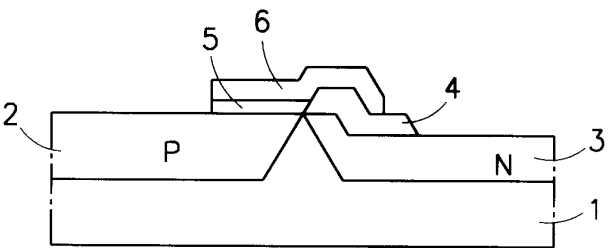
도면3b



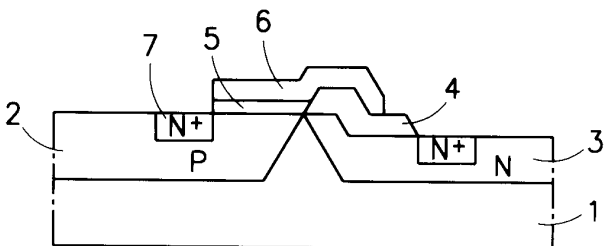
도면3c



도면3d



도면3e



도면3f

