(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/31

(11) 공개번호 특1996-0012366
(43) 공개일자 1996년04월20일

(21) 출원번호 특1995-0032773
(22) 출원일자 1995년09월29일

(30) 우선권주장 08/315,648 1994년09월30일 미국(US)
(71) 출원인 텍사스 인스트루먼츠 인코포레이티드 윌리엄 이. 힐러
미합중국 텍사스주 달라스 노스 센트랄 익스프레스웨이 13500
(72) 발명자 로버트 영-시 츄
미합중국 75074 텍사스주 플라노 라바카 드라이브 4209
버나드 엠. 컬위키
미합중국 02763 메사추세츠주 아트레보로 폴스 피.오.박스 1407
(74) 대리인 주성밍, 김성택

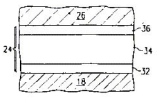
*심사청구 : 없음*

**(54) 용량성 구조 및 그와 유전성막의 형성 방법**

*요약*

반도체 장치 및 그의 제조 공정은 상대적으로 큰 퍼센트의 홀륨 도펀트(0.3% 내지 3%)를 작은 그레인 크기(예를 들면, 10nm 내지 50nm)를 가지는 BST 유전성막(24)으로 혼합시키는 것으로 개시된다. 유전성막(24)은 바람직하게 (바람직하게 BST를 접촉하는 Pt층을 가지는)전극(18,26)사이에 배치되어, 상대적으로 높은 유전율과 상대적으로 낮은 누설 전류를 가지는 용량성 구조를 형성한다. 명백하게, 벌크 BST 신터링 온도이하의 충분한 온도를 포함하여 박막 증착의 특성 및 작은 그레인 크기는 막이 벌크 BST에 대하여 관찰되는 것보다 홀륨 주입없이 현저하게 높은 결핍 농도를 지원할 수 있게 한다. 크기의 차수상에서 통상적인 0.3%와 3% 사이인 홀륨 도핑 레벨인 동안, 이러한 막에 대하여 유전율의 50% 향상과 (도핑되지 않은 BST에 비하여)누설 전류의 2 내지 6차수 크기의 감소가 관찰된다.

*대표도*




*명세서*

[발명의 명칭]

용량성 구조 및 그와 유전성막의 형성 방법

[도면의 간단한 설명]

제1A-1D도는 본 발명의 발명에 따르는 용량성 구조의 일 실시예의 절개 측단면을 도시한 도면.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

*(57) 청구의 범위*

**청구항 1**

마이크로전자 장치상에 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법에 있어서; (a) 성분 티탄, 홀륨, 그리고 바륨과 스트론튬 중의 적어도 하나의 화합물을 화합시키므로써 프리커서를 준비하여, 상기 프리커서에서 상기 홀륨 대 상기 티탄의 몰 비는 0.01과 0.05 사이가 되는 단계와; (b)상기 프리커서의 하나 또는 그 이상의 층을 증착 및 치밀화하여, 상기 장치상에 프리커서막을 형성하는 단계와, (c)산소 함유 대기에서 700℃보다 낮은 온도에서 상기 프리커서막을 어닐링하여, 다수의 홀륨 도핑된 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 그레인을 포함하는 상기 유전성막을 형성하는 단계로서, 상기 그레인은 10nm와 50nm 사이의 메디안 크기를 가지며, 홀륨 첨가는 유전율을 증가시키고 상기 유전성막에 대하여 관찰되는 유전성 누설 전류를 감소시키는 단계를 포함하는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 프리커서 준비 단계는 상기 프리커서에서 상기 망간 대 상기 홀뮴의 몰비가 0.1과 1.0 사이가 되도록 상기 화합물과 성분 망간의 화합물을 화합시키는 단계를 더 포함하는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 티탄의 93%와 99.9% 사이는 상기 그레인에 혼합되고, 상기 티탄의 나머지는 그레인 경계에 존재하는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 그레인에서 바륨-스트론튬 격자 시이트(sites)의 40%와 70% 사이는 바륨에 의해 차지되는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 어닐링 단계는 650℃보다 낮은 온도에서 발생되는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 6**

제1항 있어서, 상기 어닐링 단계는 600℃보다 낮은 온도에서 발생되는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 프리커서 준비 단계는 공통 수용액에 티탄 암모늄 락테이트, 홀뮴 니트레이트 및/또는 홀뮴 어세테이트, 그리고, 바륨 아세테이트와 스트론튬 아세테이트 중의 적어도 하나를 화합시키는 단계를 포함하는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 수용액은 유기 용매를 더 포함하는 바륨 및/또는 스트론튬 티타네이트 유전성막을 형성하는 방법.

**청구항 9**

마이크로전자 장치상에, 제1전극과 제2전극 사이에 증착되는 유전성 라미네이트를 가지는 용량성 구조를 형성하는 방법에 있어서; (a)기판상에 상기 제1전극을 형성하는 단계와; (b)상기 제1전극상에 2 또는 그 이상의 막을 증착시키는 단계로서, 상기 막은 바륨과 스트론튬중의 적어도 하나와 티탄을 포함하고, 상기 막중 적어도 하나의 막은 상기 티탄에 대항 0.01과 0.05 사이의 몰 비로 홀뮴을 더 포함하는 단계와; (c)산소-함유 대기에서 700℃ 이하의 온도에서 상기 막을 어닐링하므로써, 퍼로브스카이트 결정 구조를 가지는 다수의 그레인을 포함하는 상기 유전성 라미네이트를 형성하는 단계로서, 상기 그레인은 티탄, 산소, 그리고, 바륨가 스트본튬중의 적어도 하나를 포함하며 10nm와 50nm사이의 메디안 그레인 크기를 가지고, 상기 유전성 라미네이트의 적어도 하나의 서브층에서의 상기 그레인은 도핑된 그레인이며, 홀뮴을 더 포함하는 단계와; (d)상기 유전성 라미네이트상에 제2전극을 형성하는 단계를 포함하는 용량성 구조를 형성하는 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 티탄의 93%와 99.9% 사이는 상기 그레인에 혼합되고, 상기 티탄의 나머지는 산화된 티탄을 포함하며 상기 경계 영역에 존재하는 용량성 구조를 형성하는 방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 어닐링 단계후에 도핑된 그레인이 상기 홀뮴에 대하여 0.1과 1.0 사이의 몰 비로 망간을 더 포함하도록 홀뮴을 포함하는 상기 적어도 하나의 막은 망간을 더 포함하는 용량성 구조를 형성하는 방법.

**청구항 12**

전자마이크로 장치상의 용량성 구조에 있어서, (a)마주보는 백금면을 가지는 제1 및 제2전도성 전극과; (b)상기 마주보는 백금면들 사이에 분산되는 유전성 라미네이트로서, 상기 유전성 라미네이트는 퍼로브스카이트 결정 구조를 가지는 2 또는 그 이상의 그레인을 포함하고, 각 그레인은 티탄, 산소, 그리고, 바륨과 스트론튬중의 적어도 하나를 포함하고, 10nm와 50nm 사이의 메디안 크기를 가지는 상기 유전성 라미네이트와, (c)도핑된 그레인인 상기 그레인을 가지는 상기 유전성 라미네이트의 적어도 하나의 서브층을 포함하고, 상기 도핑된 그레인은 홀뮴을 더 포함하고 0.01과 0.5 사이의 홀뮴 대 티탄의 몰 비를 가지어, 홀뮴의 첨가는 상기 유전율을 향상시키고 상기 유전성 라미네이트를 통한 누설 전류를 감소시키는 용량성 구조.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 도핑된 그레인은 상기 홀뮴에 대하여 0.1과 1.0 사이의 몰 비로 망간을 더 포함하는 용량성 구조.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 유전성 라미네이트의 적어도 일부분에서 상기 그레인들간의 상기 경계영역에서 산화된 티탄을 더 포함하고, 상기 산화된 티탄은 상기 유전성 라미네이트에 함유된 티탄의 총량의 0.1% 와 7% 사이를 포함하는 용량성 구조.

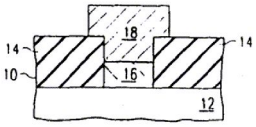
**청구항 15**

제12항에 있어서, 상기 그레인은 상기 제1 및 제2전극 사이의 2 또는 그 이상의 서브층에 거칠게 배치되고, 인접한 상기 서브층은 바륨 대 스트론튬의 상이한 상대 농도를 가지는 용량성 구조.

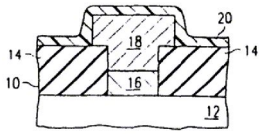
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

*도면*

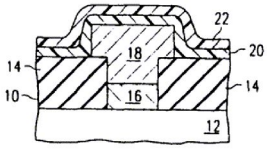
*도면1A*




*도면1B*




*도면1C*




*도면1D*

