

청구항 2.

반도체기판 상에 웰을 형성하는 공정;

상기 웰을 포함한 기판 상에 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 각각 형성하는 공정;

상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위에 중심부위로 전위를 집중시키는 전하격리층을 형성하는 공정;

상기 전하격리층을 포함한 기판 상에 게이트절연층을 개재시키어 게이트를 형성하는 공정;을 포함하며,

상기 전하격리층은 상기 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 포함한 반도체기판 상에 절연층을 형성한 후, 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위와 대응되는 부분에 잔류되도록 상기 절연층을 패턴 식각하여 형성하는 것을 특징으로 하는 고체촬상소자의 제조방법.

청구항 3.

반도체기판 상에 웰을 형성하는 공정;

상기 웰을 포함한 기판 상에 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 각각 형성하는 공정;

상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위에 중심부위로 전위를 집중시키는 전하격리층을 형성하는 공정;

상기 전하격리층을 포함한 기판 상에 게이트절연층을 개재시키어 게이트를 형성하는 공정;을 포함하며,

상기 전하격리층은 상기 기판의 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝부위와 대응되는 부분에 트렌치를 형성한 후, 절연물질을 이용하여 상기 트렌치를 매립시키어 형성하는 것을 특징으로 하는 고체촬상소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고체촬상소자의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 수직전하전송영역 구조를 달리하여 전하전송효율 (Charge Transmission Efficiency)을 향상시킬 수 있는 고체촬상소자의 제조방법에 관한 것이다.

도 1은 일반적인 고체촬상소자의 평면도이다.

고체촬상소자는 칩에 의해 전자를 발생시키고, 전하결합소자를 방향성을 가지도록 배열하고, 이에 의해 전송된 신호전하를 검출하는 장치이다. 즉, 빛에 의해 여기된 전하들을 방향성을 가지는 CCD(Charge Coupled Device) 어레이(array)를 통하여 전송한 다음, 이 신호를 증착하여 소정의 출력신호를 얻는 장치이다.

이와 같은 영상신호를 전기적인 신호로 변환시켜주는 장치인 고체촬상소자는, 도 1에 도시된 바와 같이, 광전변환영역 (PDN)(16)과 상기 광전변환영역(16)에서 생성하고 축적된 신호전하를 전송받는 수직전하전송영역 (VCCD:Vertical CCD)(18)으로 구성된 단위 셀로 하여 배열된 픽셀어레이부(14)와 수평전하전송영역 (HCCD:Horizontal CCD)(10) 및 신호검출부로 구성된다.

상기 광전변환영역(PDN)(16)에서 축적된 신호전하는 수직전하전송영역 (VCCD)(18)과 수평전하전송영역(HCCD)(10)로 차례로 전달되어 신호검출부(AMP)를 통해 출력된다.

상기 구성된 종래기술에 따른 고체촬상소자는 광이 수광부인 광전변환영역(PDN)(16)에 닿으면, 광전효과에 의해 발생된 전하가 광전변환영역(PDN)(16) 아래의 포텐셜 우물(potential well)(미도시)에 축적하게 된다. 이렇게 모아진 전하는 전송게이트(208)에 걸리는 전압에 의해 야기되는 포텐셜의 변화에 의해 전하 이동로인 수직전하전송영역(VCCD)(18)으로 이동된다. 전송된 전하는 수직전하전송영역(VCCD)(18)을 통하여 순서대로 이동하다가 수평전하전송영역(HCCD)(10)이라는 보다 넓은 이동로를 따라 움직여 가게 되며, 결국 플로팅확산(floating diffusion)영역(미도시)에 모아지게 된다. 플로팅확산영역에 모아진 전하는 고감도의 전하검출부로 전송되어 전압신호로 변환된다.

도 2는 종래기술에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도이다.

종래기술에 따른 고체촬상소자의 수직전하전송영역(HCCD)은, 도 2에 도시된 바와 같이, N형의 반도체기판(100)에 형성되는 P형의 웰(102)과, P형의 웰(102) 내에 형성되는 전하전송영역(BCCD)(104)과, 상기 전하전송영역(BCCD)(104)과 분리되어 형성되는 포토다이오드영역(PDN)(16)과, 기판(200) 상에 형성되는 게이트절연층(미도시) 및 게이트(108)로 구성된다.

도 3a 내지 도 3c는 도 2의 I-II 절단선을 따라 나타낸 공정단면도이다.

상기 구성을 가진 종래기술에 따른 고체촬상소자의 수직전하전송영역(HCCD) 제조방법은, 도 3a에 도시된 바와 같이, 먼저 N형의 반도체기판(100)의 수직전하전송영역(VCCD)에 P형의 불순물을 주입하여 P형의 웰(102)을 형성한 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 베리드(barried) 이온주입을 실시하여 전하전송영역(BCCD)(104)을 형성한다.

이어서, 상기 결과물의 기판(100) 상에 ONO(Oxide-Nitride-Oxide)구조를 가진 게이트절연층(106)을 형성한다.

그 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이, 게이트절연층(106) 상에 다결정실리콘을 증착한 후, 소정영역 패턴 식각하여 게이트(108)를 형성한다. 이 후, 게이트(108)를 열산화하여 절연층(110)을 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 고체촬상소자의 제조방법에서는, 수직전하전송영역(VCCD)의 구조 상 모든 부위에서 전위가 동일하므로, 전하전송효율이 저하된 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 수직전하전송영역(VCCD) 구조를 달리하여 전하전송효율을 향상시킬 수 있는 고체촬상소자의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고체촬상소자의 제조방법은, 반도체기판 상에 웰을 형성하는 공정; 상기 웰을 포함한 기판 상에 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 각각 형성하는 공정; 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위에 중심부위로 전위를 집중시키는 전하격리층을 형성하는 공정; 상기 전하격리층을 포함한 기판 상에 게이트절연층을 개재시키어 게이트를 형성하는 공정;을 포함하며, 상기 전하격리층은 상기 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 포함한 반도체기판 상에 절연층을 형성한 후, 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위와 대응되는 부분에 잔류되도록 상기 절연층을 패턴 식각하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고체촬상소자의 제조방법은, 반도체기판 상에 웰을 형성하는 공정; 상기 웰을 포함한 기판 상에 전하전송영역(BCCD)과 포토다이오드영역(PDN)을 각각 형성하는 공정; 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위에 중심부위로 전위를 집중시키는 전하격리층을 형성하는 공정; 상기 전하격리층을 포함한 기판 상에 게이트절연층을 개재시키어 게이트를 형성하는 공정;을 포함하며, 상기 전하격리층은 상기 기판의 상기 전하전송영역(BCCD)의 양끝부위와 대응되는 부분에 트렌치를 형성한 후, 절연물질을 이용하여 상기 트렌치를 매립시키어 형성하는 것을 특징으로 한다.

(실시예)

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하도록 한다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도이다.

본 발명의 고체촬상소자의 수직전하전송영역(HCCD)은, 도 4에 도시된 바와 같이, N형의 반도체기판(200)에 형성되는 P형의 웰(202)과, P형의 웰(202) 내에 형성되는 전하전송영역(BCCD)(204)과, 전하전송영역(BCCD)(204)과 분리되어 형성되는 포토다이오드영역(PDN)(26)과, 전하전송영역(BCCD)(204)의 양끝 부위에 각각 형성되어, 전하전송영역(204) 내의 전위차를 발생시키어 전하 전송 시에 전하를 중심부위에 집중시켜주는 전하격리층(220)과, 기판(200) 상에 전하격리층(220)을 덮도록 형성되는 게이트절연층(미도시)과, 게이트절연층 상에 형성되는 게이트(208)로 구성된다.

도 5a 내지 도 5c는 도 4의 III-IV 절단선을 따라 나타낸 공정단면도이다.

상기 구성을 가진 본 발명에 따른 고체촬상소자의 수직전하전송영역(HCCD) 제조방법은, 도 5a에 도시된 바와 같이, N형의 반도체기판(200) 상에 P형의 불순물을 주입하여 P형의 웰(202)을 형성한 다음, 베리드 이온주입을 실시하여 전하전송영역(BCCD)(204)을 형성한다. 여기에서, 상기 전하전송영역(BCCD) 형성과정까지는 종래의 방법과 동일하다.

이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 결과물의 기판(200) 상에 산화실리콘을 화학기상증착(Cheical Vapor Deposition)하여 절연층을 형성한 다음, 포토리쓰그래피(photolithography)공정에 의해 상기 절연층을 식각하여 전하전송영역(BCCD)(204)의 양끝 부위를 덮는 절연패턴(220)을 형성한다.

이때, 상기 절연패턴(220)은 전하전송영역(BCCD)(204)의 양끝 부위를 덮는 구조를 가짐으로써, 전하 이송 시, 전위차를 발생시키어 전하가 양끝 부위에서 중심방향으로 모이게 하는 전하격리층 역할을 한다.

그 다음, 상기 결과물의 기판(200) 상에 절연패턴(220)을 덮도록 ONO구조를 가진 게이트절연층(206)을 형성한다.

이 후, 도 5c에 도시된 바와 같이, 게이트절연층(306) 상에 다결정실리콘을 증착한 후, 소정영역 패턴 식각하여 게이트(208)를 형성한다. 이어서, 상기 게이트(208)를 열산화하여 절연층(210)을 형성한다.

도 6은 본 발명의 제 2실시에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도이다.

본 발명의 제 2실시예에서는, 본 발명의 제 1실시예에서의 전하전송영역 (BCCD)(204)의 양끝 부위를 덮는 절연패턴 (220) 대신, 기판(300)의 전하전송영역 (BCCD)(304)의 양끝 부분에 트렌치(trench)(T)를 매립시키는 매립절연층(320)이 형성된 구성을 가진다.

상기 매립절연층(320) 형성은, 도 6에 도시된 바와 같이, 기판(300)의 전하전송영역(BCCD)(304)의 양끝 부분에 트렌치(trench)(T)를 형성한 후, 산화물질을 증착하고 에치백하여 상기 트렌치(T)를 매립시키어 형성한다.

상기 매립절연층(320)은, 본 발명의 제 1실시예의 절연패턴(220)과 마찬가지로, 전하전송영역(BCCD)의 전위가 그 중심 부위에 집중되도록 하는 전하격리층 역할을 한다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명의 고체촬상소자의 제조방법은 전하전송영역(BCCD)의 양끝 부위에 전하격리층을 가지며, 상기 전하격리층은 전하전송영역(BCCD)에 전위차를 발생시키어 전하 전송 시, 전하가 전하전송영역(BCCD)의 중심 부분에 모이게 해주는 역할을 한다.

따라서, 본 발명의 방법에서는 전하전송영역(BCCD)의 중심부분에서 전위가 높아짐으로써, 전하전송효율이 향상된다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 고체촬상소자의 평면도.

도 2는 종래기술에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도.

도 3a 내지 도 3c는 도 2의 I-II 절단선을 따라 나타낸 공정단면도.

도 4는 본 발명의 제 1실시에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도.

도 5a 내지 도 5c는 도 4의 III-IV 절단선을 따라 나타낸 공정단면도.

도 6은 본 발명의 제 2실시에 따른 수직전하전송영역(VCCD)의 평면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

200. 반도체기판 202. 웰

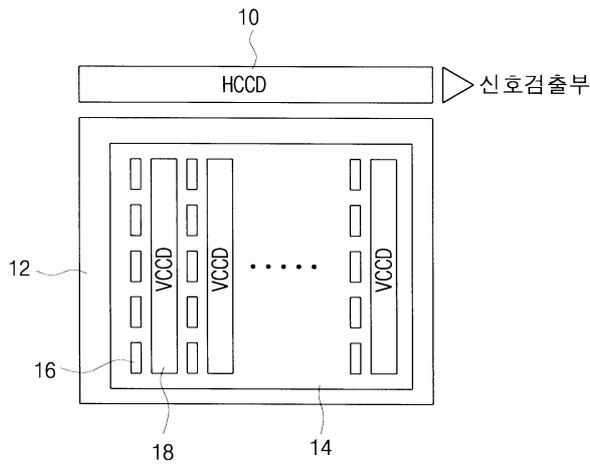
204. 전하전송영역(BCCD) 206. 게이트절연층

208. 게이트 210. 절연층

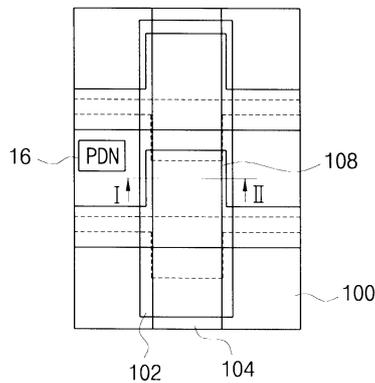
220. 절연패턴

도면

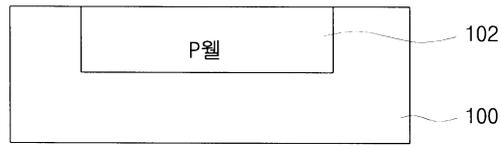
도면1



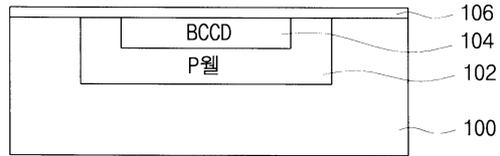
도면2



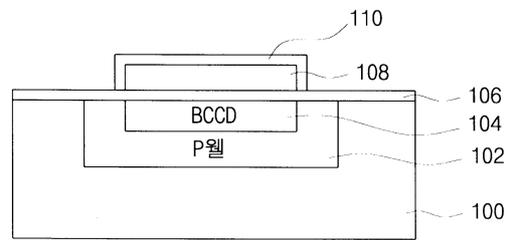
도면3a



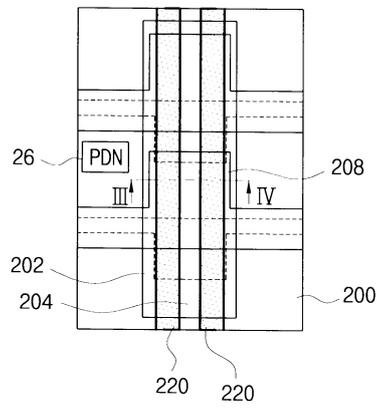
도면3b



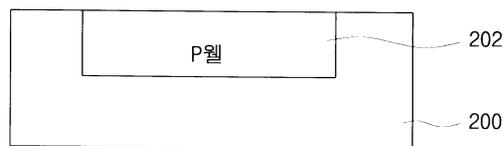
도면3c



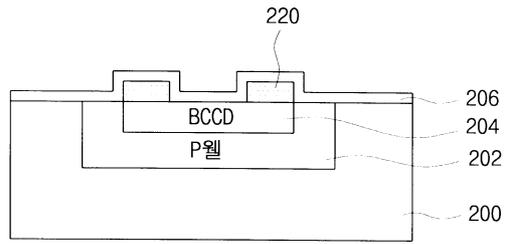
도면4



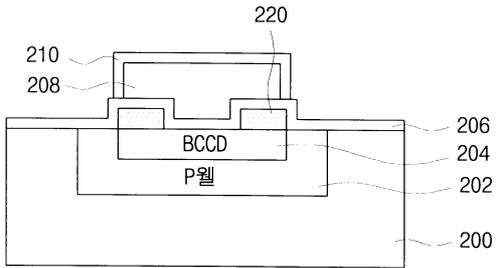
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

