(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/285

(11) 공개번호 특1996-0030336
(43) 공개일자 1996년08월17일

(21) 출원번호 특1996-0001969
(22) 출원일자 1996년01월29일

(30) 우선권주장 8/382,217 1995년01월31일 미국(US)
(71) 출원인 어드밴스드 마이크로 디바이시즈, 인코포레이티드 미키오 이시마루
미합중국 캘리포니아 서니베일 원 에이엠디 플레이스 (우 : 94088)
(72) 발명자 엠. 엠. 파라하니
미합중국 텍사스 오스틴 쥬피터 힐스 드라이브 10006 (우 : 78747)
샤이암 가르그
미합중국 텍사스 테케이트 트레일 4007 (우 : 78739-4313)
(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 세단계 아닐 공정을 이용한 반도체 웨이퍼상에 규칙적인 티타늄 니트리이드 및 티타늄 실리시드의 형성방법

요약

반도체 웨이퍼 위에 금속화 구조를 패브리케이팅하기 위한 개선된 방법이 제공된다. 본 방법은 실리시드화전에 접합 영역에 걸쳐 스퍼터-침착된 Ti 층 위에 니트리드화를 수행한다. 또한, 니트리드화 및 실리시드화는 각각 반도체 웨이퍼에 또한 포함된, 필드 유전체 영역 위에 놓인 Ti 층내에 조절량에서 수행된다. 이에 의해 니트리드화 및 실리시드화는 이전에 침착된 Ti 층의 세-단계 아닐 공정중에 일어난다. 세가지 아닐 단계를 별도의 그리고 다른 온도에서 진행하고, 여기서 첫번째 아닐 온도에 두번째, 보다 높은 아닐 온도가 이어지고, 여기서 두번째 아닐 사이킬에 첫번째 또는 두번째 아닐 온도 보다 높은 온도의 세번째 아닐 사이클이 이어진다. 접합 및 유전체 영역에 걸쳐 가장 두꺼울 수 있는 TiN 필름을 가지고, 또한 유전체에 대해 TiN 필름의 우수한 접착성을 가진 TiN/Ti/$TiSi_x$ 세-층이 최적화된다.

대표도

도3

명세서

[발명의 명칭]

세단계 아닐 공정을 이용한 반도체 웨이퍼상에 규칙적인 티타늄 니트리이드 및 티타늄 실리시드의 형성방법

[도면의 간단한 설명]

제3도는 본 발명에 따른 세단계 아닐 사이클을 수행한 Ti-피복 디바이스의 단면도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체 웨이퍼 위에 티타늄 층을 침착시키고; 첫번째 온도에서 첫번째 시간 동안 NH_3 존재하에 티타늄 층을 첫번째 가열하고; 첫번째 온도보다 큰 두번째 온도에서 첫번째 시간 다음의 두번째 시간 동안 NH_3 존재하에 티타늄 층을 두번째 가열하고; 두번째 온도보다 큰 세번째 온도에서 두번째 시간 다음의 세번째 시간 동안 NH_3 존재하에 티타늄 층을 세번째 가열하는 것으로 이루어진, 반도체 웨이퍼 위에 티타늄 니트리드 및 티타늄 실리시드를 형성하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 첫번째 가열 단계가 600℃~610℃의 온도로 가열된 급속 열 프로세서 챔버에 티타늄-침착 반도체 웨이퍼를 30~60초간 넣는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 반도체 웨이퍼가 실리콘 기판 및 티타늄 층이 침착되어 있는 실리콘 옥사이드 표면으로 이루어지고, 첫번째 가열 단계가 실리콘 기판에 겹치는 티타늄 200~240옹스트롬을 티타늄 니트리드로 전환시키는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 티타늄 니트리드 화합물이 원자 중량에 대해 29~54%의 범위로 티타늄에 대해 질소의 원자 퍼센트를 포함하는 형성방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 두번째 가열 단계가 700℃~750℃의 온도로 가열된 급속 열 프로세서 챔버에 티타늄-침착된 반도체 웨이퍼를 20~40초간 넣는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 반도체 웨이퍼가 실리콘 기판 및 티타늄 층이 침착되어 있는 실리콘 옥사이드 표면으로 이루어지고, 두번째 가열단계가 실리키노 기판에 겹치는 티타늄의 티타늄 실리시드로 전환을 개시하고; 동시에 실리콘 옥사이드에 겹치는 티타늄의 650~720옹스트롬을 티타늄 니트리드로 전환시키는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 티타늄 니트리드 화합물이 원자 중량에 대해 26~54%의 범위로 티타늄에 대한 질소의 원자 퍼센트를 포함하는 형성방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 세번째 가열 단계가 800~850℃의 온도로 가열된 급속 열 프로세서 챔버에 티타늄-침착된 반도체 웨이퍼를 20~30초간 넣는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 반도체 웨이퍼가 실리콘 기판 및 티타늄 층이 침착되어 있는 유전체 표면으로 이루어지고, 세번째 가열 단계가 유전체 및 실리콘 기판에 겹치는 티타늄-실리콘 혼합물을 티타늄 디실리시드로 전환시키는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 추가로 첫번째, 두번째 및 세번째 가열 단계 후에 티타늄-침착된 반도체 기판 위에 텅스텐 층을 침착시키는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 첫번째, 두번째 및 세번째 가열 단계가 가열 단계들 중간에 챔버를 개방함이 없이 단일 가열 챔버내에서 일어나는 형성방법.

청구항 12

미리 p-형 이온으로서 이식된 실리콘 기판 위에 티타늄 층을 침착시키고; 600~610℃에서 30~60초간 NH_3주위의 존재하에 티타늄 층을 첫번째 가열하여 티타늄 층의 상부 부분내에 티타늄 니트리드 200~240옹스트롬의 층을 형성하고; 700~750℃에서 20~40초간 NH_3주위의 존재하에 티타늄 층을 두번째 가열하여 티타늄 층의 하부 부분내에 티타늄 실리시드 층의 형성을 개시하는 것으로 이루어진, 티타늄 층내에 티타늄 실리시드를 형성하기 전에 p-형 실리콘 기판에 겹치는 티타늄 층내에 200~240옹스트롬의 티타늄 니트리드 형성방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 첫번째 및 두번째 가열 단계가 티타늄-침착된 실리콘 기판을 가열된 급속 열 프로세서 챔버에 넣는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 14

실리콘 기판 위에 옥사이드를 형성하고; 그 옥사이드 위에 티타늄 층을 침착시키고; 700~750℃에서 20~40초간 NH_3주위의 존재하에 티타늄 층을 첫번째 가열하여 티타늄 층의 상부 부분내에 티타늄 니트리드 500~620옹스트롬의 층을 형성하고; 800~850℃에서 10~30초간 NH_3주위의 존재하에 티타늄 층을 두번째 가열하여 티타늄 층의 하부 부분내에 티타늄 실리시드의 층을 형성하는 것으로 이루어진, 티타늄 층내에 티타늄 실리시드를 형성하기 전에 유전체에 겹치는 티타늄 층내에 650~700옹스트롬의 티타늄 니트리드의 형성방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 첫번째 및 두번째 가열 단계가 티타늄-침착된 유전체를 가열된 급속 열 프로세서 챔버에 넣는 것으로 이루어진 형성방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 추가로 첫번째, 두번째 및 세번째 가열 단계 후에 티타늄-침착된 유전체 위에 텅스텐 층을 침착시키는 것으로 이루어진 형성방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면3

