



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0097008
(43) 공개일자 2009년09월15일

(51) Int. Cl.

H01L 21/20 (2006.01) H01L 21/205 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0022148

(22) 출원일자 2008년03월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

황성우

서울 강남구 대치동 511 한보미도맨션 105-1407

최루리

서울 노원구 상계5동 벽산아파트 108동 1011호

홍병학

서울 성북구 안암동2가

(74) 대리인

양문옥

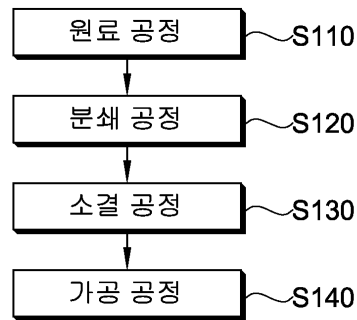
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 더미웨이퍼 및 더미웨이퍼의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 더미 웨이퍼 및 더미 웨이퍼 제조방법에 관한 것으로, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 더미 웨이퍼의 제조방법은 실리콘 인곳의 잉여부분 또는 불량웨이퍼를 수거하여 원료를 준비하는 원료 공정단계; 더미 웨이퍼의 소결을 위하여 상기 원료를 분쇄하는 분쇄공정단계; 분쇄된 상기 원료를 고온/고압하에서 소결하여 더미 웨이퍼를 제조하는 소결공정단계를 포함하며, 미세분말 상태로 분쇄된 실리콘 인곳을 사용하여 더미 웨이퍼를 제조 및 사용함으로써 더미 웨이퍼의 교체비용을 감소시킬 수 있으며, 더미 웨이퍼의 표면적을 증가시켜 웨이퍼의 제조과정시 유입되는 불순물이 더미 웨이퍼에 부착되도록 함으로써 웨이퍼의 제조수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R1620070070100102007

부처명 한국과학재단

연구사업명 창의적연구진흥사업

연구과제명 타임도메인 나노 기능 소자 연구(창의사업)

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2007년 5월 1일 ~ 2008년 2월 29일

특허청구의 범위

청구항 1

실리콘 인곳의 잉여부분 또는 불량웨이퍼를 수거하여 원료를 준비하는 원료공정단계;

더미 웨이퍼의 소결을 위하여 상기 원료를 분쇄하는 분쇄공정단계;

분쇄된 상기 원료를 고온/고압하에서 소결하여 더미 웨이퍼를 제조하는 소결공정단계를 포함 하는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 분쇄공정단계는 상기 원료를 0.1 μ m에서 1000 μ m 정도의 분말 입자 크기로 분쇄하는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 소결공정단계는 상기 원료를 1300℃에서 1450℃의 온도로 가열하여 상기 더미 웨이퍼를 소결하는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 소결공정단계에서 Ge, GaAs로 이루어진 반도체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 소결공정단계에서 TiSi₂, CoSi₂, Al, CU로 이루어진 도전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 소결공정단계에서 Al₂O₃, Ta₂O₅, BST, PZT로 이루어진 세라믹 유전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼 제조방법.

청구항 7

실리콘 인곳의 잉여부분 또는 불량웨이퍼의 분쇄를 통하여 얻어지는 더미 웨이퍼 원료를 고온/고압 소결을 통해 가공하여 제조되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼.

청구항 8

제 7항에 있어서,

Ge, GaAs로 이루어진 반도체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼.

청구항 9

제 7항에 있어서,

TiSi₂, CoSi₂, Al, CU로 이루어진 도전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로

하는 더미 웨이퍼.

청구항 10

제 7항에 있어서,

Al₂O₃, Ta₂O₅, BST, PZT로 이루어진 세라믹 유전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 더미 웨이퍼.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 반도체설비에 사용되는 더미웨이퍼에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반도체 확산설비나 CVD설비 등에서 웨이퍼 제조시 웨이퍼의 균질성을 위해 사용되는 더미웨이퍼 및 더미웨이퍼의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 반도체 제조의 대부분의 공정에서는 캐리어 단위로 웨이퍼를 처리하고 있다. 그러나 반응로를 사용하는 확산공정과 화학기상도포(CVD)공정 등의 공정에서는 다른 공정에 비해서 웨이퍼 가공에 많은 시간이 소모되므로 한 번의 처리에 작은 단위의 웨이퍼만을 처리하게 되면 생산을 위한 다수의 웨이퍼를 처리하기 위해서는 그만큼 많은 시간이 걸리거나 많은 단위의 처리설비가 필요하게 된다.
- <3> 많은 설비의 설치에는 많은 공간이 소요되고 또한 많은 비용이 소모된다. 그러므로 이러한 경우에는 웨이퍼를 캐리어 단위로 처리하지 않고, 한 번에 많은 웨이퍼를 적재, 이송할 수 있는 웨이퍼 보트에 옮겨서, 다수의 웨이퍼를 한 번에 처리하도록 이루어진 공정챔버나 공정로(爐)에서 처리하게 된다. 즉, 일종의 배치방식 처리방법을 사용한다.
- <4> 또한, 이러한 공정들은 대개 고온공정에 속하며, 보통 웨이퍼를 적재하고 이송시키는 캐리어는 테프론 등의 재질로 되어 고온공정에 적합하지 않다. 그러므로, 고온에서 웨이퍼를 적재하고 공정을 진행시킬 수 있는 재질의 웨이퍼 보트가 필요하였다.
- <5> 이러한 웨이퍼 보트는 주로 석영재질로 이루어지며, 웨이퍼를 직접시키기 위해 웨이퍼 보트의 바(Bar)에 홈을 파서 이 홈에 웨이퍼를 끼워 적재할 수 있도록 구성된다. 따라서, 홈의 수와 간격에 따라 많은 수의 웨이퍼를 적재할 수 있다.
- <6> 한편 공정중에 반응기체가 공정 공간의 한 쪽에 치우쳐서 공급되거나 반응로의 발열부가 부분적으로 설치된 경우 웨이퍼의 부분간에 또는 웨이퍼와 웨이퍼 사이에 반응의 불균일성을 초래하고, 결국은 공정불량을 유발하는 문제가 있었다.
- <7> 특히, 보트의 제일 앞이나 가장 뒷부분의 웨이퍼는 다른 웨이퍼들로 가려져있지 않고, 반응기체와 가장 먼저 접하게 되는 등의 이유로 인하여 다른 부분의 웨이퍼에 비해 불량으로 되는 확률이 높았다.
- <8> 이러한 문제점을 예방하기 위해, 웨이퍼 보트에 적재된 웨이퍼의 선단과 후단에 반도체장치의 생산을 위한 웨이퍼가 아닌 공정 보조용 더미(Dummy) 웨이퍼를 적재하여 공정을 진행하는 경우가 많았다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <9> 그러나 종래 기술에 따른 더미웨이퍼는, 웨이퍼 재질과 동일한 세라믹을 재질로 하여 제조되고 있는데, 재질로 이용되는 세라믹의 가격이 비교적 고가이며, 제조 후에는 취성이 비교적 높기 때문에, 쉽게 깨져버리는 문제점이 있다.
- <10> 아울러, 반도체 개발 및 테스트 과정에 다량의 더미 웨이퍼가 투입되어야 함에도 불구하고 그 수명이 비교적 짧기 때문에, 상당한 더미 웨이퍼 교체비용이 소요되는 문제점이 있다.
- <11>

과제 해결수단

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 웨이퍼의 제조시 발생하는 실리콘 인곳(silicon ingot)을 이용하여 더미 웨이퍼를 제조하여 더미 웨이퍼의 교체비용을 감소시킴에 길 수 있도록 한 더미웨이퍼 및 더미웨이퍼의 제조방법을 제공함에 있다.
- <13> 또한, 실리콘 인곳을 미세한 분말 상태로 분쇄하여 더미 웨이퍼를 제조함으로써 더미 웨이퍼의 표면적을 증가시켜 웨이퍼의 제조과정시 유입되는 불순물이 더미 웨이퍼에 부착되도록 함으로써 웨이퍼의 제조수율을 향상시킬 수 있도록 한 더미웨이퍼 및 더미웨이퍼의 제조방법을 제공함에 있다.
- <14> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 더미 웨이퍼의 제조방법은 실리콘 인곳의 잉여부분 또는 불량웨이퍼를 수거하여 원료를 준비하는 원료공정단계; 더미 웨이퍼의 소결을 위하여 상기 원료를 분쇄하는 분쇄공정단계; 분쇄된 상기 원료를 고온/고압하에서 소결하여 더미 웨이퍼를 제조하는 소결공정단계를 포함한다.
- <15> 상기 분쇄공정단계는 상기 원료를 0.1 μ m에서 1000 μ m 정도의 분말 입자 크기로 분쇄한다.
- <16> 상기 소결공정단계는 상기 원료를 1300℃에서 1450℃의 온도로 가열하여 상기 더미 웨이퍼를 소결한다.
- <17> 상기 소결공정단계에서 Ge, GaAs로 이루어진 반도체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.
- <18> 상기 소결공정단계에서 TiSi₂, CoSi₂, Al, Cu로 이루어진 도전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.
- <19> 상기 소결공정단계에서 Al₂O₃, Ta₂O₅, BST, PZT로 이루어진 세라믹 유전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.
- <20> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 더미 웨이퍼는 실리콘 인곳의 잉여부분 또는 불량웨이퍼의 분쇄를 통하여 얻어지는 더미 웨이퍼 원료를 고온/고압 소결을 통해 가공하여 제조된다.
- <21> Ge, GaAs로 이루어진 반도체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.
- <22> TiSi₂, CoSi₂, Al, Cu로 이루어진 도전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.
- <23> Al₂O₃, Ta₂O₅, BST, PZT로 이루어진 세라믹 유전체 첨가제군에서 선택된 하나의 첨가제가 더 포함된다.

효 과

- <24> 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 및 더미 웨이퍼의 제조방법에 따르면, 미세분말 상태로 분쇄된 실리콘 인곳을 사용하여 더미 웨이퍼를 제조 및 사용함으로써 더미 웨이퍼의 교체비용을 감소시킬 수있는 효과가 있다.
- <25> 또한, 더미 웨이퍼의 표면적을 증가시켜 웨이퍼의 제조과정시 유입되는 불순물이 더미 웨이퍼에 부착되도록 함으로써 웨이퍼의 제조수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <26> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 및 더미 웨이퍼의 제조방법을 상세히 설명한다.
- <27> 본 발명을 설명함에 있어서, 정의되는 각 구성요소들의 명칭은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 것으로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 아니 될 것이며, 정의된 각각의 명칭들은 당 업계에서 다른 명칭으로 호칭 될 수 있다. 그리고 각각의 구성요소에 부가된 부호는 설명의 편의를 위하여 기재된 것으로, 이들 부호가 기재된 도면상의 도시 내용이 각각의 구성요소를 도면내의 범위로 한정하지는 않는다. 또한, 이들의 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 변형된 실시예를 채용하더라도 균등한 구성으로 볼 수 있으며, 도면상의 구성을 일부 변형한 실시예가 채용되더라도 기능적 유사성 및 동일성이 있다면 균등한 구성으로 볼 수 있다.
- <28> 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 더미 웨이퍼의 제조방법을 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 제조방법을 나타낸 순서도이고, 도 2는 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 제조방법에 따라 제조되는 더미 웨이퍼를 나타낸 사시도이다.
- <30> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 더미 웨이퍼(10)의 제조방법은 분말 소결에 의해 제조되며, 크게 원료공정

(S110), 분쇄공정(S120), 소결공정(S130), 가공공정(S140)으로 이루어진다.

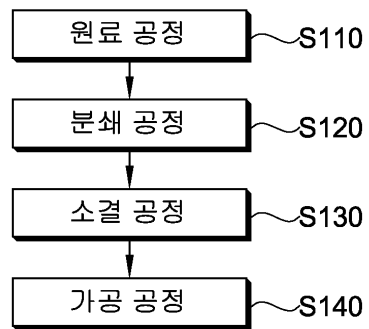
- <31> 본 발명에 따른 더미 웨이퍼(10)는 웨이퍼의 제조공정에서 발생하는 실리콘 인곳의 잉여부분과 웨이퍼의 가공 공정시 발생하는 불량 웨이퍼를 원료로 이용하여 더미 웨이퍼(10)를 제조하는 것이다.
- <32> 여기서, 실리콘 인곳의 잉여부분의 경우에는 실리콘 웨이퍼 제조시 사용되는 실리콘 인곳에서 실리콘 웨이퍼의 절단 후 남는 잉여부분을 분쇄하여 원료로 사용하는 것이고, 불량 웨이퍼의 경우에는 웨이퍼의 제조공정시 불량으로 판별되는 웨이퍼를 분쇄하여 원료로 이용하는 것이다.
- <33> 이러한, 실리콘 인곳 및 불량웨이퍼는 주로 규소(Si)로 이루어져 있으며 높은 온도의 환경하에서도 변형 및 마모율이 없어 반도체 제조와 같은 특수 환경에 적합한 소재인 것이다.
- <34> 이러한, 실리콘 인곳 및 불량웨이퍼를 이용하여 성형되는 더미 웨이퍼(10)는 산화온도가 1400℃ 이므로 반도체 환경 내에서 보다 높은 온도에 대응 할 수 있고, 또한 웨이퍼와 동일한 입자 구조성을 보이고 있어 파티클에 대한 오염원을 억제하여 공정적인 안전성을 보장 받을 수 있는 장점을 가지고 있다.
- <35> 이하, 실리콘 인곳 및 불량웨이퍼를 원료로 하는 더미 웨이퍼(10)의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <36> 먼저, 실리콘 인곳의 잉여부분 및 불량웨이퍼를 이용하여 더미 웨이퍼(10)의 제조를 위한 원료를 준비한다. 이러한 더미 웨이퍼(10)의 원료는 상술한 바와 같이 웨이퍼 제조시 발생하는 실리콘 인곳의 잉여부분이나, 웨이퍼 가공공정시 발생하는 불량웨이퍼를 이용한다(단계 S110).
- <37> 이후, 준비된 더미 웨이퍼(10)의 원료를 더미 웨이퍼(10)의 소결을 통한 제조를 위하여 분쇄한다. 이때 분쇄되는 분말 입자의 크기는 0.1 μ m에서 1000 μ m 정도의 크기로 분쇄된다. 또한, 원료의 분말 입자와 더불어 반도체 및 도전체 등의 첨가제료를 추가 할 수 있다(단계 S120).
- <38> 반도체 첨가제료로는 Si(silicon), Ge(germanium), GaAs(gallium arsenide) 등을 적용하는 것을 포함하며, 도전체로는 TiSi₂ 나 CoSi₂ 등의 금속 실리사이드 물질이나 Al 이나 Cu 등의 금속 물질을 적용하는 것을 포함한다. 세라믹으로는 Al₂ O₃ (aluminium oxide), Ta₂ O₅ (tantalum pentaoxide), BST(barium strontium titanate), PZT(lead zirconate titanate) 등의 유전체 물질을 적용할 수 있다.
- <39> 이후, 분쇄된 더미 웨이퍼(10)의 원료를 특정 형상(예를 들어 가공될 웨이퍼) 으로 고온 가압 소결하여 더미 웨이퍼(10)를 제조한다. 이때 소결되는 온도는 원료의 주성분인 규소의 용융점 보다 다소 높은 온도로 가열하는 것이 바람직하다. 예를 들어 1300℃에서 1450℃의 온도 범위에서 바람직하게는 1400℃에서 가열 및 가압하여 더미 웨이퍼(10)를 소결한다(단계 S130).
- <40> 이때 더미 웨이퍼(10)의 원료 이외에 첨가되는 첨가제들에 의해 더미 웨이퍼의 도체성 및 반도체성이 조절될 수 있으며, 고온/고압하에서 소결됨으로써 원료 분말의 결합구조가 활성화되고, 도체성도 향상될 수 있다.
- <41> 이후, 소결공정을 거쳐 소결된 더미 웨이퍼(10)를 가공하여 웨이퍼 형상으로 가공하여 최종 더미 웨이퍼를 완성한다(단계 S140).
- <42> 한편, 상술한 과정들에서 설명되지는 않았지만 각 과정중에 더미 웨이퍼의 원료 및 소결되어 제조된 더미 웨이퍼의 세정공정이 더 포함 될 수 있다. 이러한 세정공정은 특정용액으로 세정하거나 또는 초음파를 이용한 세정 등 공지된 다양한 세정방법을 이용할 수 있다.
- <43> 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.
- <44> 예를 들어 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 및 더미 웨이퍼 제조방법에 다른 부가적인 기능을 가진 구성요소를 추가하거나, 또는 다른 제조과정으로 교체하여 실시할 수 있을 것이다. 그러나 변형된 다른 실시예가 본 발명의 필수구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

도면의 간단한 설명

- <45> 도 1은 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- <46> 도 2는 본 발명에 따른 더미 웨이퍼 제조방법에 따라 제조되는 더미 웨이퍼를 나타낸 사시도이다.

도면

도면1



도면2

