



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월18일
(11) 등록번호 10-0874383
(24) 등록일자 2008년12월10일

(51) Int. Cl.

C30B 28/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0103809
(22) 출원일자 2007년10월16일
심사청구일자 2007년10월16일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020050096328 A
KR1019990038801 A
KR1019940026242 A
JP2000501231 A

(73) 특허권자

주식회사 실트론

경북 구미시 임수동 274번지

(72) 발명자

조민철

대구 북구 동천동 950번지 칠곡 화성센터빌파크 203/12

김문수

강원 원주시 학성동 1050번지(3/11) 영진로얄타운 201동 212호

김철환

서울 강서구 가양2동 1480-1번지 이스타빌 2차 오피스텔

(74) 대리인

박보경, 송경근

전체 청구항 수 : 총 3 항

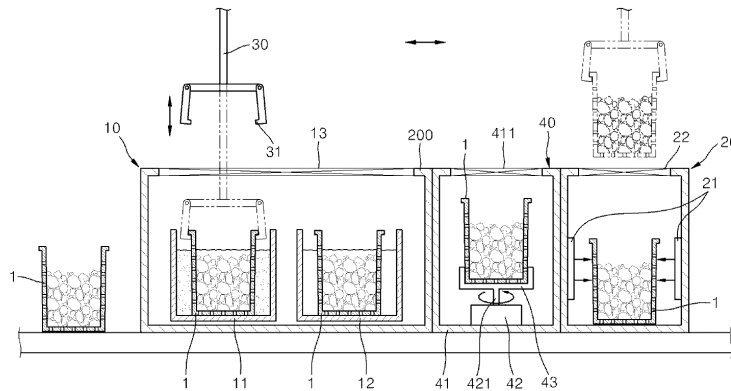
심사관 : 하승규

(54) 다결정 실리콘 재생장치 및 다결정 실리콘 재생방법

(57) 요약

본 발명은 다결정 실리콘 재생장치 및 다결정 실리콘 재생방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다결정 실리콘의 표면을 식각 및 세정하고 이를 건조시킴으로써 다결정 실리콘을 재생가능도록 가공하는 다결정 실리콘 재생장치 및 다결정 실리콘 재생방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 다결정 실리콘 재생장치는 다결정 실리콘을 식각시키는 식각유닛과, 다결정 실리콘을 세정시키는 세정유닛과, 다결정 실리콘을 건조시키는 건조유닛과, 다결정 실리콘을 식각유닛으로부터 건조유닛으로 이송시키는 이송유닛을 포함한다. 또한, 본 발명의 다른 목적에 따른 다결정 실리콘 재생방법은 다결정 실리콘을 분쇄하는 분쇄단계와, 다결정 실리콘을 식각하는 식각단계와, 다결정 실리콘을 세정하는 세정단계와, 다결정 실리콘이 건조되도록 다결정 실리콘을 진동 또는 회전시키는 제1건조단계와, 다결정 실리콘이 건조되도록 다결정 실리콘을 가열하는 제2건조단계를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

다결정 실리콘을 식각시키는 식각유닛;

상기 다결정 실리콘을 세정시키는 세정유닛;

상기 다결정 실리콘을 건조시키는 건조유닛; 및

상기 다결정 실리콘을 상기 식각유닛으로부터 상기 건조유닛으로 이송시키는 이송유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 다결정 실리콘 재생장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 다결정 실리콘의 이송경로 상 상기 식각유닛과 상기 건조유닛 사이에 배치되며, 상기 다결정 실리콘이 건조되도록 상기 다결정 실리콘을 진동 또는 회전시켜 건조시키는 보조건조유닛;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다결정 실리콘 재생장치.

청구항 3

다결정 실리콘을 분쇄하는 분쇄단계;

상기 다결정 실리콘을 식각하는 식각단계;

상기 다결정 실리콘을 세정하는 세정단계;

상기 다결정 실리콘이 건조되도록 상기 다결정 실리콘을 진동 또는 회전시키는 제1건조단계; 및

상기 다결정 실리콘이 건조되도록 상기 다결정 실리콘을 가열하는 제2건조단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다결정 실리콘 재생방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 다결정 실리콘 재생장치 및 다결정 실리콘 재생방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다결정 실리콘의 표면을 식각 및 세정하고 이를 건조시킴으로써 다결정 실리콘을 재생가능도록 가공하는 다결정 실리콘 재생장치 및 다결정 실리콘 재생방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 실리콘 웨이퍼를 제작하기 위한 실리콘 단결정은 일반적으로 쇼크랄스키 방법에 의해 생산된다. 쇼크랄스키 방법을 간략히 설명하면, 먼저 도가니에 다결정 실리콘과 도펀트(Dopant)를 장입하고 도가니를 가열하여 다결정 실리콘을 용해시킨다. 이후, 실리콘 용액에 종결정을 담그고 서서히 인상시키면 실리콘 단결정 잉곳이 성장된다. 이와 같은 방법으로 성장된 실리콘 단결정 잉곳을 적절한 크기로 자르면 실리콘 웨이퍼가 생산되며, 잘라지고 남은 실리콘 조각들은 후술하는 가공과정을 거친 후 다시 실리콘 단결정 잉곳을 생산하는 재료로 재사용된다.

<3> 실리콘 조각들을 가공하는 과정을 살펴보면, 먼저 실리콘 조각들을 실리콘에 포함되어 있는 도펀트가 서로 동일한 것끼리 분류하고, 분류된 실리콘 조각을 분쇄장치를 사용하여 재사용하기에 적당한 크기로 분쇄한다. 이후, 분쇄된 실리콘 조각들을 식각용 바스켓에 옮겨 담고, 이 식각용 바스켓을 불산(HF) 수용액에 담그면 실리콘 조각이 식각되면서 실리콘 조각의 표면에 결합된 오염물질이 제거되며, 식각공정이 완료된 후에는 세정용 린스와 물을 사용하여 실리콘 조각을 세정한다. 이후, 세정이 완료된 실리콘 조각을 식각용 바스켓에서 꺼내서 건조용 바스켓으로 옮긴 후 이를 건조시키면 다결정 실리콘이 재사용 가능한 상태가 된다.

- <4> 하지만, 종래에는 식각용 바스켓과 건조용 바스켓이 서로 떨어져 있으며, 실리콘 조각을 식각 및 세정하는 공정이 완료된 후 실리콘 조각을 식각용 바스켓에서 건조용 바스켓으로 이송하는 과정이 작업자에 의해 수작업으로 진행되었다. 따라서, 많은 노동력과 작업시간이 소요되어 작업 효율이 저하되는 문제점이 있었다.
- <5> 또한, 세정공정 후 건조용 바스켓으로 이송되는 실리콘 조각은 그 표면에 물방울이 묻어있는 상태로 건조장치로 공급된다. 따라서, 실리콘 조각을 건조시키는 건조효율이 저하되는 문제점도 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 식각 및 세정된 실리콘 조각이 자동으로 이송된 후 건조되도록 구조가 개선된 다결정 실리콘 재생장치를 제공하는 것이다.
- <7> 또한, 본 발명의 다른 목적은 실리콘 조각의 건조효율을 향상시키는 다결정 실리콘 재생방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 다결정 실리콘 재생장치는 다결정 실리콘을 식각시키는 식각유닛과, 상기 다결정 실리콘을 세정시키는 세정유닛과, 상기 다결정 실리콘을 건조시키는 건조유닛과, 상기 다결정 실리콘을 상기 식각유닛으로부터 상기 건조유닛으로 이송시키는 이송유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <9> 또한, 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 다결정 실리콘 재생방법은 다결정 실리콘을 분쇄하는 분쇄단계와, 상기 다결정 실리콘을 식각하는 식각단계와, 상기 다결정 실리콘을 세정하는 세정단계와, 상기 다결정 실리콘이 건조되도록 상기 다결정 실리콘을 진동 또는 회전시키는 제1건조단계와, 상기 다결정 실리콘이 건조되도록 상기 다결정 실리콘을 가열하는 제2건조단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <10> 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 식각 및 세정된 실리콘 조각이 자동으로 이송된 후 건조되므로 실리콘 조각을 이송시키는데 소요되는 노동력 및 시간이 줄어들게 된다. 또한, 실리콘 조각의 건조효율이 향상된다. 따라서, 다결정 실리콘을 가공하는 가공효율이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <11> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치의 개략적인 단면도이다.
- <12> 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치(100)는 이송용 바스켓(1)에 담겨진 다수의 실리콘 조각을 재생가능하도록 가공하는 장치이다. 여기서, 이송용 바스켓(1)은 불산 용액에 식각되지 않는 재질로 이루어지며, 그 바닥면 및 측면에는 도 1에 도시된 바와 같이 다수의 구멍이 형성되어 있다.
- <13> 그리고, 본 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치(100)는 식각 및 세정유닛과(10), 건조유닛(20)과, 이송유닛(30)과, 보조건조유닛(40)을 포함한다.
- <14> 식각 및 세정유닛(10)은 다결정 실리콘 조각을 식각하는 식각유닛과 식각된 다결정 실리콘을 세정하는 세정유닛이 일체형으로 결합된 장치이다. 식각 및 세정유닛(10)에는 불산 수용액이 저장되어 실리콘 조각의 식각공정이 진행되는 제1저장조(11)와 실리콘 조각의 세정공정이 진행되는 제2저장조(12)가 구비되어 있으며, 그 상측에는 이송용 바스켓(1)이 이동하기 위한 게이트(13)가 설치되어 있다.
- <15> 건조장치(20)는 다결정 실리콘 조각을 건조시키는 장치이다. 건조장치(20) 내부에는 실리콘 조각에 고온의 공기를 불어넣는 송풍기(21)가 구비되어 있으며, 그 상측에는 이송용 바스켓(1)이 이동하기 위한 게이트(22)가 설치되어 있다.
- <16> 이송유닛은 실리콘 조각을 식각유닛(10)으로부터 건조유닛(20)으로 이송하는 것으로서, 특히 본 실시예에서는 로봇암(30)이 채용된다. 로봇암(30)은 식각 및 세정유닛(10)과, 건조유닛(20)의 상측에 배치된다. 로봇암(30)은 상하 및 좌우방향으로 이동가능하게 설치되며, 로봇암(30)의 이동시 로봇암의 걸림부(31)를 이송용 바스켓(1)의 돌출부에 걸면 로봇암(30)과 함께 이송용 바스켓(1)이 이송된다.

- <17> 보조건조유닛(40)은 실리콘 조각을 건조시키기 위하여 실리콘 조각을 진동 또는 회전시키는 것이다. 특히 본 실시예에서의 보조건조유닛은 실리콘 조각을 회전시키는 것으로, 케이스(41)와, 모터(42)와, 회전판(43)을 구비한다. 케이스(41)의 상측에는 이송용 바스켓(1)이 이동하기 위한 게이트(411)가 설치되어 있다. 모터(42)는 케이스의 바닥면에 고정된다. 회전판(43)은 모터(42)의 회전축(421)에 연결되어 모터(42) 구동시 회전축(421)과 함께 회전한다. 회전판(43)에는 이송용 바스켓(1)이 끼워지며, 회전판(43)의 회전시 이송용 바스켓(1)이 함께 회전한다.
- <18> 이하, 상술한 바와 같이 구성된 다결정 실리콘 재생장치(100)를 사용하여 다결정 실리콘을 재생가능하도록 가공하는 과정을 설명하기로 한다. 먼저, 실리콘 웨이퍼를 생산하고 남은 실리콘 조각들을 실리콘 조각에 포함되어 있는 도펀트의 종류에 따라 분류한다.(S110)
- <19> 분류된 실리콘 조각을 분쇄장치(미도시)에 넣어 적당한 크기로 분쇄한 후, 이송용 바스켓(1)에 담는다.(S120)
- <20> 이후, 로봇암(30)을 이용하여 이송용 바스켓(1)을 제1저장조(11)로 이동시키고 불산 수용액을 이용하여 실리콘 조각의 표면을 식각시킨다.(S130)
- <21> 식각공정이 완료되면, 이송암(33)을 이용하여 이송용 바스켓(1)을 제2저장조(12)로 이송시키고, 세정용 린스와 물을 사용하여 실리콘 조각을 세정한다.(S140)
- <22> 세정공정이 완료되면, 이송암(33)을 이용하여 이송용 바스켓(1)을 보조건조유닛(40)의 회전판(43)에 끼워서 결합시킨 후 모터(42)를 구동하여 회전판(43)을 회전시킨다. 회전판(43)의 회전시 이송용 바스켓(1)이 함께 회전하게 되고, 회전에 의한 원심력에 의해 실리콘 조각의 표면 및 이송용 바스켓(1)에 묻어있던 물방울이 제거된다.(S150)
- <23> 이후, 이송용 바스켓(1)을 건조유닛(20)으로 이송하고, 송풍기(21)에서 고온의 공기를 실리콘 조각에 불어줌으로써 실리콘 조각 및 이송용 바스켓(1)에 남아있는 미세한 물방울과 습기를 제거하면(S160) 다결정 실리콘의 가공공정이 완료된다.
- <24> 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치(100)에는 로봇암(30)이 구비되어 있으므로, 이 로봇암(30)을 이용하여 실리콘 조각을 식각 및 세정유닛(10), 보조건조유닛(40) 및 건조유닛(20)으로 연속적으로 이송시키면서 실리콘 조각의 가공공정을 진행할 수 있다. 따라서, 실리콘 조각을 이송하기 위한 노동력과 소요시간이 절감된다. 또한, 상기한 가공공정을 진행함에 있어 실리콘 조각이 동일한 이송용 바스켓(1)에 담긴 상태로 이송되므로 종래에 실리콘 조각을 식각용 바스켓에서 건조용 바스켓으로 옮겨 담는 방식에 비하여 더 빨리 실리콘 조각을 이송할 수 있다. 게다가, 보조건조유닛(40)을 사용하여 실리콘 조각의 표면에 묻어있던 물방울을 제거한 후 실리콘 조각을 건조시킴으로서 실리콘 조각의 건조효율을 상승시킬 수 있다.
- <25> 즉, 본 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치(100)는 식각 및 세정유닛(10)과, 보조건조유닛(40)과, 건조유닛(40)이 로봇암(30)에 의해 상호 연결되는 하나의 장치로서 구성되어 있으므로, 다결정 실리콘 재생장치(100)를 사용하는 경우 실리콘 조각을 이송하는데 소요되는 노동력 및 시간이 절감된다. 또한, 다결정 실리콘 재생장치(100)에는 보조건조유닛(40)이 구비되어 있으므로 실리콘 조각을 효율적으로 건조시킬 수 있다. 따라서, 다결정 실리콘을 재생가능하도록 가공하는 가공효율이 향상된다.
- <26> 이상, 본 발명을 바람직한 실시예들을 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 많은 변형이 가능함은 명백하다.
- <27> 예를 들어, 본 실시예에서는 보조건조유닛(40)과 건조유닛(20)이 서로 독립된 공간에 존재하는 별도의 유닛으로 구성되었으나, 건조유닛의 내부에 모터 및 회전판을 설치함으로써 건조유닛과 보조건조유닛을 하나의 공간에 존재하도록 구성할 수 있다.
- <28> 또한, 본 실시예에서는 이송용 바스켓(1)이 로봇암(30)에 의해 이송되도록 구성되었으나, 식각유닛과 보조건조유닛과 건조유닛을 통과하도록 설치된 컨베이어 벨트에 의하여 이송용 바스켓(1)이 이송되도록 구성할 수도 있다.
- <29> 또한, 본 실시예에서는 보조건조유닛이 실리콘 조각을 회전시키도록 모터(42)와 이에 연결된 회전판(43)으로 구성되었으나, 보조건조유닛이 실리콘 조각을 진동시키는 진동기로 구성될 수도 있다.

<30> 또한, 본 실시예에서는 식각유닛과 세정유닛이 일체형으로 구성되어 있으나, 식각유닛 및 세정유닛이 서로 분리되도록 구성할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

<31> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생장치의 개략적인 단면도이다.

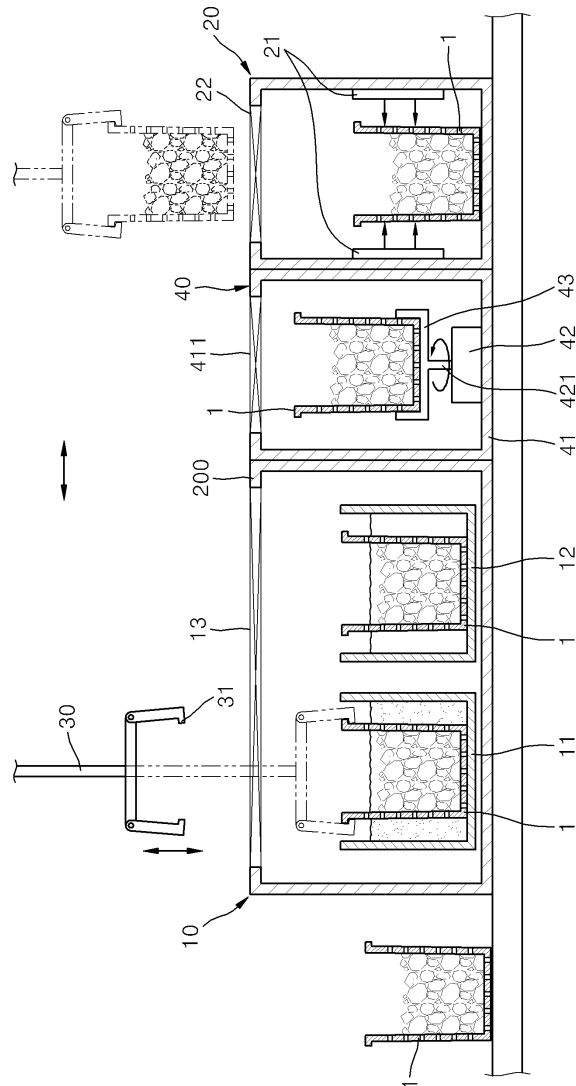
<32> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 다결정 실리콘 재생방법의 개략적인 흐름도이다.

<33> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | | |
|------|---------------------|---------------|
| <34> | 100...다결정 실리콘 재생장치 | 1...이송용 바스켓 |
| <35> | 10...식각 및 세정유닛 | 20...건조유닛 |
| <36> | 30...로봇암 | 40...보조건조유닛 |
| <37> | S200...다결정 실리콘 재생방법 | S110...분류단계 |
| <38> | S120...분쇄단계 | S130...식각단계 |
| <39> | S140...세정단계 | S150...제1건조단계 |
| <40> | S160...제2건조단계 | |

도면

도면1



도면2

