



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0101690
(43) 공개일자 2012년09월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/306 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7016313
(22) 출원일자(국제) 2010년12월23일
 심사청구일자 **없음**
(85) 번역문제출일자 2012년06월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/070651
(87) 국제공개번호 WO 2011/076920
 국제공개일자 2011년06월30일
(30) 우선권주장
 10 2009 060 931.8 2009년12월23일 독일(DE)

(71) 출원인
 게부르. 쉬미트 게엠베하
 독일 72250 프로이덴슈타트 로베르트-보쉬-쉬트라
 쎄 32-34
(72) 별명자
 하베르만 디르크
 독일 79199 키르히짜르텐 켄텔링 110
 쇼흐 마르틴
 독일 72250 프로이덴슈타트 아이헬바흐쉬트라쎄 3
 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
 리앤목특허법인

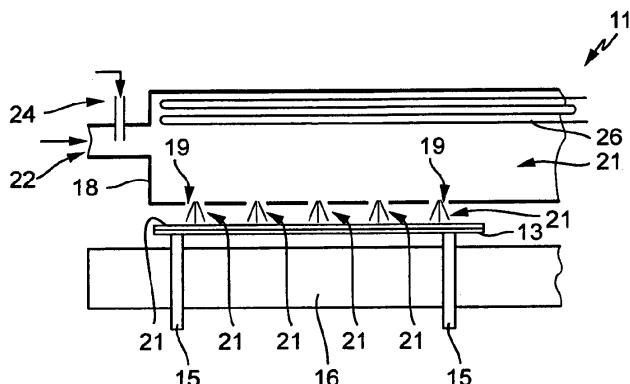
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 실리콘 기판을 처리하기 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

수평 이송 경로를 따라 편평하게 놓인 채 이송되는 단결정 실리콘 웨이퍼들을 처리하기 위한 방법에 있어서, 표면을 텍스처링하기 위한 식각 용액이 노즐 등에 의하여 위로부터 가해진다. 상기 식각 용액은 상기 실리콘 기판들의 상부면 위로 수회 연속적으로 상부로부터 가해지고, 상부면 위에 남아 상기 실리콘 기판과 반응한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이짜리예네 마허

독일 72250 프로이덴슈타트 메르젠페르그쉬트라쎄

54

슈타인 프리드헬름

독일 72290 로스부르그 프로페서 비아르다-쉬트라

쎄 22

특허청구의 범위

청구항 1

실리콘 기판들, 특히 단결정 실리콘 웨이퍼들의 처리 방법으로서, 상기 실리콘 기판들이 수평 이송 경로를 따라 편평하게 눕혀진 채 이송되는 단계; 및 표면을 텍스처링하기 위한 식각 용액이 노즐 또는 동종물에 의하여 적어도 위로부터 가해지거나 스프레이되는 단계; 를 포함하고, 알코올, 계면활성제, 글리콜로 구성되는 군으로부터 선택되는 첨가제를 많아도 수 중량%의 소량으로 포함하는 식각 용액이 상기 실리콘 기판들의 상부면 위로 수회 연속적으로 상부로부터 가해져서 상기 상부면에 머물면서 상기 실리콘 기판과 반응하는 것을 특징으로 하는 실리콘 기판들의 처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 식각 용액에, 특히 상기 실리콘 기판 위로 가하기 전에 짧은 시간 간격을 두고 상기 첨가제가 추가적으로 재첨가되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 식각 용액에 상기 첨가제가 연속적으로 재첨가되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 식각이 진행됨에 따라 또는 쓰루풋 방향으로, 첨가제의 비율이 더 커지도록 하기 위하여 점점 더 많은 첨가제가 상기 식각 용액 내에 첨가되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 첨가제의 비율이 식각의 종료까지 더 크게, 바람직하게는 2배까지 증가되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 식각 용액이 알칼리성이고, 바람직하게 상기 식각 용액은 KOH 또는 NaOH를 소량, 특히 1 중량% 내지 10 중량% 사이의 범위로 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 식각 용액이 상기 실리콘 기판들 위로 가해지기 전에, 바람직하게는 저장된 식각 용액 내에서 또는 상기 식각 용액을 위한 웨팅 장치 내에서 가열되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서,

아래쪽을 향하는 상기 실리콘 기판의 하부면도 상기 식각 용액으로 웨팅되어, 바람직하게는 아래쪽으로부터 스프레이함으로써 또는 상기 실리콘 기판들을 이동시키거나 이송하고 식각 용액을 상기 실리콘 기판들의 하부면 위로 전달하기 위하여 그 표면이 상기 식각 용액으로 웨팅되어 있는 하나 이상의 웨팅 롤러에 의하여 웨팅되는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중의 어느 한 항에 따른 처리 방법을 수행하기 위한 실리콘 기판 처리용 장치로서,

상기 장치를 통하여 실리콘 기판들을 편평하게 눕힌 채 이송하고 상기 실리콘 기판들을 편평하게 눕힌 채 처리하기 위한 수평 이송 경로; 및

상기 이송 경로의 폭에 걸쳐서 연장되고 배열된 복수의 웨팅 장치들;

을 포함하고,

상기 웨팅 장치들이 아래 쪽을 향하는 웨팅 개구부들을 포함하고 식각 용액을 위한 공급부를 갖고,

상기 식각 용액 내에 첨가제를 재첨가하기 위하여 상기 웨팅 장치에 재첨가부가, 특히 웨팅 노즐들에 근접하여 더 제공되는 것을 특징으로 하는 실리콘 기판 처리용 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 웨팅 장치를 위한 또는 상기 식각 용액을 위한 히터가, 바람직하게는 상기 웨팅 장치 그 자체 내에 또는 식각 용액의 용기 내에 제공되는 것을 특징으로 하는 실리콘 기판 처리용 장치.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

웨팅 장치가 선형적으로 형성되고 상기 실리콘 기판들의 이송 경로에 걸쳐 가로지르도록 연장되고, 이러한 웨팅 장치들을 복수개 포함하고, 바람직하게는 상기 이송 경로를 따라 약 10 cm 내지 20 cm의 간격으로 배열되는 것을 특징으로 하는 실리콘 기판 처리용 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 실리콘 기판을 처리하기 위한 방법 및 이러한 방법에 적합한 장치에 관련된다. 특히, 식각 용액에 의하여 상부 표면이 텍스쳐화된 그리고 바람직하게는 하부 표면도 텍스쳐화된 단결정 실리콘 웨이퍼의 처리에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

실리콘 기판의 상부에 식각 용액을 연속적으로 분무하는 것이 독일공보 DE102007063202 A1에 알려져 있다. HF와 HNO₃의 혼합물이 상기 식각 용액으로서 사용된다. 실리콘 기판의 알려진 텍스처링은 상기 식각에 의하여 수행된다.

[0003]

실리콘 기판을 식각에 의하여 텍스처링하는 것은 독일공보 DE102008022282에도 알려져 있다. 여기서는, 가급적 균일한 식각 결과가 달성될 수 있도록 상부로부터 제공되는 넓은 롤러들에 의하여 상기 실리콘 기판의 표면에 형성된 기포가 압착 및 제거된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

본 발명의 목적은 종래 기술의 문제점을 피할 수 있고, 특히 단결정 실리콘 웨이퍼들이 최소한의 가능한 비용으로 그들의 상부 표면에서 처리되거나 또는 텍스처링될 수 있도록 하는, 위의 도입부에서 언급된 바와 같은 방

법과 그에 대응하는 실리콘 기판 처리용 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 목적은 청구항 1의 특징들을 갖는 방법 및 청구항 9의 특징들을 갖는 장치에 의하여 달성된다. 다른 청구항들의 주제는 본 발명의 유리하고 선호되는 구성들이며 이하에서 더욱 상세하게 설명될 것이다. 이하에서 설명된 특징들의 많은 것들은 상기 방법들에 대하여만 또는 상기 장치에 대하여만 설명된다. 그러나, 이와는 무관하게, 이들은 상기 방법과 상기 장치, 양자에 대하여 모두 적용 가능하도록 의도된다. 청구항들의 용어들은 명시적인 참조에 의하여 상세한 설명의 내용에 통합된다.

과제의 해결 수단

[0006] 실리콘 기판들은 수평의 이송 경로를 따라 편평하게 눕혀진 상태로 이송된다. 즉, 상기 실리콘 기판들은 일렬적인(inline) 방법에 의하여 처리된다. 이것은 실리콘 기판들이 수직으로 유지되는 종래의 방법들에 비하여 장점을 제공한다. 상기 표면을 텍스쳐링하기 위한 식각 용액은 적어도 상부로부터, 즉 상기 실리콘 기판들의 상부측 위로 가해지거나 분무된다. 이는 노즐류 또는 스프레이 노즐류 또는 유사한 이송 장치들을 이용하여 수행될 수 있다. 식각 용액은 상부로부터 수 회에 걸쳐 연속적으로, 즉 쓰루풋(throughput) 방향에서 보았을 때 상기 실리콘 기판들의 상부면 위로 그리고 시간적으로도 연속적으로 가해진다. 식각 용액은 상기 상부 표면 위에 남아서 상기 실리콘 기판과 반응, 즉 텍스쳐링을 위하여 상기 실리콘 기판을 식각한다. 이 경우 수 마이크로미터의 실리콘 기판이 침식(erode)될 수 있다. 이것은 기판 위에, 알려진 바와 같은 피라미드 모양을 생성하는데, 이러한 모양은 상기 실리콘 기판으로부터 제조되는 태양 전지에 대하여 반사를 감소시킴으로써 더욱 우수한 입력(input)으로 이어지게 한다. 항상 신선한 또는 새로운 식각 용액으로 상기 식각 공정이 일어나도록, 식각 용액의 반복적 적용에 의하여 마지막의 식각 용액들이 각각 대체되거나 보충된다. 뿐만 아니라, 그에 의하여 가능한 한 균일한 식각 결과물이 얻어진다.

[0007] 식각 공정을 더욱 개선하기 위하여, 본 발명에 따른 식각 용액은 알코올, 계면활성제, 및 글리콜로 구성되는 군으로부터 선택된 첨가제를 포함하며, 이를 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 식각 용액은 많아도 수 중량%의 소량으로 이러한 첨가제를 포함한다. 이러한 첨가제의 주된 효과는 상기 식각 용액의 표면 장력을 감소시킴으로써, 상기 식각 용액으로 처리되는 실리콘 표면에서 일어나는 반응으로부터 기포가 부착되는 것을 감소시키거나 또는 완전히 피할 수 있다는 것이다. 상기 식각 반응으로부터 발생하는 가스들 및 그 결과로서 형성되는 기포들은 그들에 의하여 덮여진 표면 영역들의 위에 남아서 그 표면 영역들을 가리기 때문에 상기 식각 공정을 방해하고, 그 결과 그 영역에서 식각이 덜 일어나거나 심지어는 식각이 더 이상 일어나지 않을 수 있다.

[0008] 예를 들면 노즐류 또는 스프레이 노즐류 또는 유사한 이송 장치들로서 형성된 복수의 그러한 웨팅(wetting) 장치들은, 장치를 관통하는 상기 기판의 쓰루풋 방향으로 연속적으로 제공된다. 이들은 1초 내지 300초의 시간 간격으로 상기 기판을 표면 위에서 신선한 화학 물질로 반복적으로 코팅하는 것을 가능하게 한다.

[0009] 다른 가능한 방법들은, 상기 실리콘 기판의 상부 면 위에 선형적으로 접촉하여 새로운 식각 용액을 상기 상부 면으로 가함으로써 말하자면 형성된 기포들을 압착하여 밀어내거나 압착하여 제거하는 독일공보 DE102008022282 A1에 따른 압착 롤러로 처리되거나, 또는 기포들이 제거되도록 식각 용액을 연속적으로 강하게 분무 또는 흐름 공급하여 처리되는, 식각될 상부 면에 대한 것이다. 이와 비교하여, 본 발명에 따른 방법은 설계 또는 설비 투자가 훨씬 적고 반도체 기판 표면의 바람직하지 않은 장애가 더 적게 수반되는 장점을 갖는다. 상기 식각 용액 내의 첨가제의 비율이 작기 때문에 상기 식각 작용에 불리한 영향은 최소한으로만 작용하거나 또는 전혀 없다. 동시에, 상기 식각 공정 동안 상기 바람직하지 않은 기포들이 표면에 부착되어 남지 않는 정도로 식각 용액 내에서의 표면 장력을 감소시키기에는 이러한 작은 비율로도 이미 충분하다.

[0010] 본 발명의 개선에 있어서, 상기 식각 용액에 상기 첨가제가 추가적으로 재첨가(redose)될 수 있다. 특히, 시간적으로 말하자면 이것은 상기 식각 용액이 상기 실리콘 기판 위로 가해지기 직전에 이루어질 수 있다. 통상적으로, 상기 식각 용액은, 예를 들면 수집 홈통(trough)과 같은 일종의 커다란 저장 탱크 또는 컨테이너에 수집되고, 이로부터 식각 용액들이 실리콘 기판 위로 가해지기 위해 취해진다. 만일 상기 첨가제가, 특히 알코올과 같이 고도로 휘발성이거나 용이하게 증발하는 첨가제가 여기에 이미 도입되어 있다면, 상기 첨가제는 기화될 것이다. 한편으로는, 상기 식각 용액 내에 첨가제가 더 이상 존재하지 않게 될 것이고, 다른 한편으로는, 환경 문제를 일으켜 장치 또는 시스템을 공격하고 또는 운전 요원들에게 영향을 미칠 수 있다. 특히, 상기 첨가제는 상기 식각 용액이 실리콘 기판 위로 막 적용되려고 하는 위치에 이를 때까지는 상기 식각 용액에 첨가되지 않는 것이 바람직하다. 이러한 견지에서 상기 첨가제는 우선 상기 식각 용액이 이송되는 웨팅 장치 내부로, 예를 들면 실리콘 기판들의 반송 경로 위를 가로질러 연장되고 노즐 등이 제공된 긴 튜브 또는 이와 유사한 용기 내부로 주입된다. 따라서, 예를 들면 상기 식각 용액은 재첨가를 위한 첨가 개구부를 통하여, 상기 웨팅 장치가 상

기 식각 용액용의 공급 라인에 연결되는 연결부로 연결될수 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 유리한 개선점은, 상기 식각 용액에 첨가제가 연속적으로 재첨가될 수 있다는 것이다. 따라서 이것은 전달되는 식각 용액의 양에 따라 웨팅 장치에 의하여 전달되는 식각 용액에 상기 각 첨가제가 재첨가되도록 적용된다.

[0012] 본 발명의 한 구성에 있어서, 식각 용액 내의 첨가제 비율이 더 커지도록 하기 위하여 식각이 진행됨에 따라 또는 실리콘 기판의 쓰루풋 방향으로 더 많은 첨가제가 상기 식각 용액에 첨가될 수 있다. 따라서, 상기 식각 용액 내의 첨가제의 비율은 식각의 시작으로부터 종료까지 크게 증가될 수 있으며, 예를 들면 2배까지 될 수도 있다.

[0013] 상기 식각 용액 내의 첨가제의 비율은 1 중량% 미만인 것이 바람직할 수 있다. 특히 바람직하게는 상기 식각 용액 내의 첨가제의 비율이 0.3 중량% 내지 0.6 중량% 사이에 있을 수 있고, 예를 들면 약 0.3 중량%일 수 있다. 개선된 식각 결과를 얻기 위해, 그러한 작은 비율의 첨가제로도 기포 형성을 현저히 감소시키기에 충분함이 실제로 증명되었다.

[0014] 본 발명의 유리한 구성에 있어서, 알칼리성 식각 용액이 사용된다. 상기 식각 용액은 소량의 KOH 및/또는 NaOH를 포함할 수 있으며, 유리하게는 이들 둘을 모두 함께 포함할 수 있다. 이것의 비율은 예를 들면 1 중량% 내지 10 중량% 사이일 수 있고, 유리하게는 3 중량%보다 약간 더 높을 수 있다. 이 경우에 있어서, 실리콘 기판들의 표면을 특히 성공적으로 식각할 수 있음이 발견되었다.

[0015] 본 발명의 또 다른 구성에 있어서, 실리콘 기판에 대하여 가열된 식각 용액을 사용하는 것이 가능하다. 이를 위하여, 상기 식각 용액은 실리콘 기판 위로 적용되기 전에 가열되거나 데워질 수 있다. 이것은 위에서 설명된, 저장된 식각 용액의 어느 하나에 대하여 수행될 수 있고, 그리고 예를 들면 상기 시스템의 수집 홈통(trough)에 대하여 수행될 수 있다. 선택적으로 또는 추가적으로, 식각 용액을 위한 웨팅 장치 내에 직접 히터가 마련될 수 있으며, 예를 들면 통상의 전기적으로 작동하는 히팅 코일 또는 관형(tubular) 히팅 바디, IR 레디에이터, 마이크로웨이브 히터, 인덕션 히터 등일 수 있다. 상기 식각 용액은 실온보다 수 °C 높게 가열될 수 있고, 예를 들면, 30°C 내지 80°C 사이일 수 있고, 바람직하게는 40 °C 내지 70 °C 사이일 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 구성에 있어서, 상기 실리콘 기판의 위쪽을 향한 상부 표면을 식각 용액으로 처리 또는 텍스처링 할 수 있을 뿐만 아니라 아래쪽을 향하고 있는 하부 표면도 처리 또는 텍스처링 할 수 있다. 이것은 아래쪽에서 스프레이함으로써 수행될 수도 있고, 또는 하나 이상의 웨팅 롤러 위에 실리콘 기판들을 배치하여 이들을 이동시키거나 또는 이송함으로써 수행될 수 있다. 이러한 웨팅 롤러들은 적어도 실리콘 기판만큼의 폭을 가질 수 있고, 또는 이보다 더 넓을 수도 있으며, 이들의 표면은 식각 용액이 상기 기판의 하부 표면 위로 전달될 수 있도록 식각 용액으로 웨팅되어 있다. 그러나, 이것은 기본적으로는 선행 기술로부터 알려져 있다. 예를 들면, DE 102005062528 A1을 참조할 수 있다. 또한 탱크 내의 식각 용액의 레벨은 처리될 기판들의 표면을 식각 용액이 막 접촉할 정도의 레벨로 설정될 수 있다.

[0017] 이를 구성 및 다른 구성들은 특히 청구범위에 의해서 뿐만 아니라 발명의 상세한 설명 및 도면에 의해서도 개시된다. 각 경우에 있어서 개별 구성들은 개별적으로 또는 서브컴비네이션의 형태로 공동으로 본 발명의 구현예 및 다른 분야들에 적용될 수도 있으며, 그리고 바람직한 구현예들을 나타낼 수도 있고 또는 여기에 청구된 보호를 구하는, 그 자체로서 보호 가능한 구현예들을 나타낼 수도 있다. 본 출원을 개별 부분 및 하위 제목으로 나누는 것은 그들의 일반적인 적용 가능성에 있어서 여기에 언급된 것을 제한하는 것이 아니다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 방법에 따르면 식각 작용에 불리한 영향을 최소로 하거나 전혀 없이 하면서도 기포 형성을 현저히 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 발명의 예시적인 구현예가 도면으로 개념적으로 표현되며 아래에서 더욱 상세하게 설명될 것이다. 도면에서,

도 1은 본 발명에 따른 시스템을 기판들의 쓰루풋 방향에서 바라본 모습을 나타내고,

도 2는 도 1의 시스템의 일부의 측면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

도 1은 실리콘 기판으로서 실리콘 웨이퍼들(13)을, 특히 이들 실리콘 웨이퍼들(13)의 쓰루풋 방향으로 처리하기 위한 장치로서 본 발명에 따른 시스템(11)을 나타낸다. 실리콘 웨이퍼들(13)은, 이송 샤프트(16) 위의 이송 룰러들(15)로 형성되는 수평의 이송 경로를 따라 놓인다. 상기 시스템(11)을 통하여 복수의 실리콘 웨이퍼들(13)이 서로 이웃하여 이동될 수 있으며, 도 2에 나타낸 바와 같이 이들의 다수가 연속적으로 작은 간격을 두고 이동될 수 있다.

[0021]

상기 이송 경로 위에, 웨팅 장치로서 스프레이 투브(18)가 제공된다. 상기 스프레이 투브(18)는 상기 실리콘 웨이퍼들(13)의 상부 표면으로부터 수 센티미터의 거리를 두고 배치되며 상기 이송 경로의 전체 폭에 걸쳐서 연장된다. 복수의 스프레이 투브들(18)이 상기 이송 경로 길이를 연속적으로 커버한다. 도 2에서 상기 스프레이 투브들(18)의 간격은, 예를 들면, 약 15 cm일 수 있지만, 이보다 조금 더 크거나 이보다 조금 더 작을 수 있고, 또는 상기 이송 경로의 길이에 걸쳐 변화할 수도 있다.

[0022]

상기 스프레이 투브들(18)은 복수의 스프레이 노즐들(19)을 그 하부 면에 포함한다. 상기 스프레이 노즐들(19)은 단순히 구멍들, 개구부들 또는 슬릿들로 형성될 수 있다. 상기 식각 용액(21)은 이들을 통하여 나와서, 도시된 바와 같이 분산되어 실리콘 웨이퍼(13)의 표면에 도달할 수 있다.

[0023]

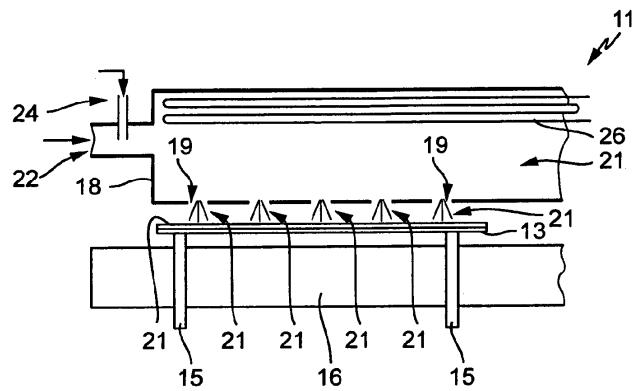
상기 스프레이 투브(18)에 재첨가부(redoser)(24)가 별도로 연결되어 추가로 제공된다. 여기서, 위의 개요에서 언급된 바와 같은 어느 첨가제가 또는 복수의 첨가제들이 상기 식각 용액(21) 내부로 재첨가되거나 또는 첨가될 수 있다. 이것은 앞서 언급한 바와 같이 고도로 휘발성인 첨가제들의 증발이 매우 낮은 수준으로 제한되거나 완전히 회피될 수 있도록 상기 식각 용액(21)이 상기 스프레이 투브(18)로부터 나오는 시점으로부터 짧은 시간 간격을 두고 앞서 수행될 수 있다. 도 1 및 상기 이송 룰러들(15) 아래에 배열된 수집 홈통(20)을 나타낸 도 2로부터, 상기 실리콘 웨이퍼들(13)의 상부 표면 위에 식각 용액(21)을 적용하여 연속적인 층을 형성한 후에 그로부터 식각 용액이 자연적으로 흘러내리거나 적하되는 것을 명확히 알 수 있을 것이다. 그러나, 상기 재첨가부(24)로부터 나오는 고도로 휘발성인 첨가제는 이미 사전에 상기 식각 용액(21) 내에 존재하거나 또는 그 안에 도입되어 있을 수 있는데 상기 실리콘 웨이퍼(13)로부터 흘러 떨어지기 전에도 이미 상당한 정도로 증발되고 오직 소량의 첨가제만이 상기 수집 홈통(20) 또는 이송 룰러들(15)까지 도달한다. 따라서, 비록 상기 첨가제는 상기 실리콘 웨이퍼(13) 위 식각 용액(21) 내의 표면 장력을 감소시키는 자신의 작용을 여전히 만족시킬 수 있지만, 전체 시스템(11)에는 그다지 큰 영향을 미칠 수 없다. 휘발성의 첨가제들은 룰러들 사이에 배열된 흡입 투브들을 통하여 추출될 수 있다.

[0024]

상기 식각 용액(21)은 이소프로판을 외에 다른 첨가제들, 바람직하게는 계면활성제도 소량 포함할 수 있다. 이것은 웨이퍼의 표면을 식각할 때 기포의 생성을 더욱 현저하게 감소시킨다. 첨가제용의 상기 재첨가부(24)로 인하여 특히 실리콘 웨이퍼(13)의 표면상 화학 반응에 대하여 직접적으로 필요한 첨가제, 또는, 알코올 또는 이소프로판을 정확한 양으로 공급하는 것이 이제 가능하다. 상기 실리콘 기판의 하부면도 상기 식각 용액(21)으로 웨팅되어 식각될 수 있다. 이를 위하여 예를 들면 DE 102007063202 A1에서 또는 DE 102005062528 A1에서 설명된 바와 같은 이송 룰러들은 하부면 위에서 식각 용액(21)으로 추가적으로 스프레이되거나 또는 상기 웨이퍼들의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 이송 룰러들(15)로 인해 상기 웨이퍼들은 하부면 위에서 웨팅되어 식각될 수 있다.

도면

도면1



도면2

