

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/68

(45) 공고일자 1999년02월01일

(11) 등록번호 특0165112

(24) 등록일자 1998년09월16일

(21) 출원번호	특1990-007201	(65) 공개번호	특1990-019192
(22) 출원일자	1990년05월19일	(43) 공개일자	1990년12월24일
(30) 우선권주장	355,008 1989년05월19일 미국(US)		
(73) 특허권자	어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 제임스 조셉 드룽		
(72) 발명자	미합중국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애비뉴 3050 애비 테프맨 미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 파라론 드라이브 10375 하워드 그룬스 미합중국 95062 캘리포니아 산타 크루즈 트레베단 애비뉴 237 새슨 소메크 미합중국 94022 캘리포니아 로스 앨토스 힐즈 무디 로드 25625 단 메이단 미합중국 94022 캘리포니아 로스 앨토스 힐즈 무리에타 레인 12000 남상선		
(74) 대리인	남상선		

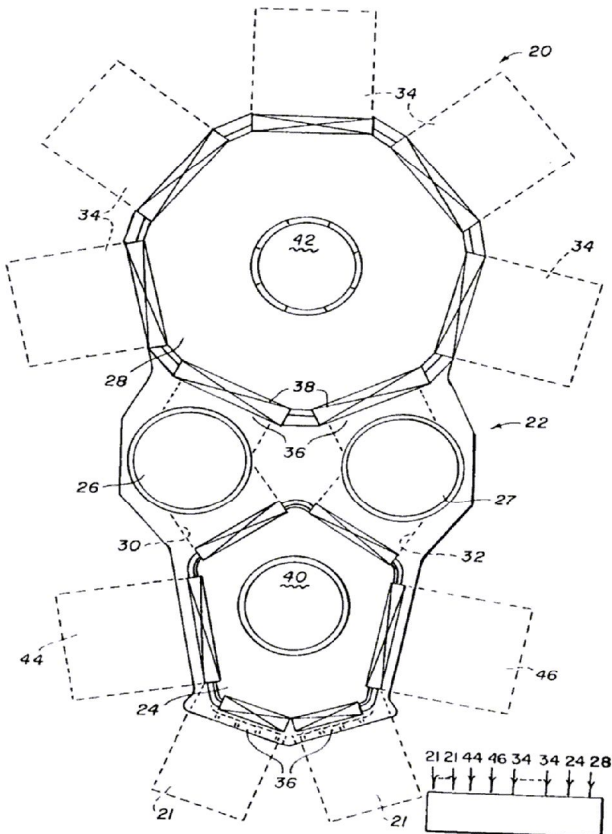
심사관 : 김용주

(54) 반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치 및 방법

요약

내용 없음.

대표도



**명세서**

[발명의 명칭]

반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 다수의 챔버를 이용한 반도체 웨이퍼의 다단 진공 처리장치에 대한 개략적인 평면도.

제2도는 제1도의 장치에서 사용되도록 사용되도록 자기결합식 동심축을 갖는 구동로봇에 대한 사시도.

제3도 및 제4도는 각각 후퇴위치(제3도) 및 전진위치(제4도)에서의 로봇아암을 도시한 링크장치의 평면도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 21 : 카세트 적재챔버   | 22 : 하우징           |
| 24 : 완충챔버       | 26,27 : 중간처리챔버     |
| 28 : 이송챔버       | 30,32 : 통로         |
| 34 : (주)처리챔버    | 36 : 진입구           |
| 38 : 슬릿밸브       | 40 : (완충)로봇        |
| 42 : (이송)로봇     | 44,46 : (보조)처리챔버   |
| 47 : 지지판        | 48 : 구동장치          |
| 50 : 슬라이드       | 52 : (웨이퍼)아암       |
| 54 : (웨이퍼 지지)포켓 | 56,58 : (피봇회전식) 아암 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 주로 반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치에 관한 것이며, 특히 단일웨이퍼 방식, 카세트 대 카세트 방식 및 로봇식 등의 반도체 웨이퍼 진공처리 장치에 관한 것이다.

불순물을 감소시키고 처리능력을 높이기 위해, 최근에 소개된 단일웨이퍼 방식의 처리장치는 카세트 적재챔버 및 다수의 진공처리챔버 사이에서 웨이퍼를 운반하는 웨이퍼 운반로봇을 이용한다. 개개의 처리 챔버들 사이에서의 웨이퍼의 출입, 및 로봇이 설치되어 있는 챔버와 카세트 적재챔버 사이에서의 웨이퍼의 출입은, 선택적으로 처리챔버를 로봇으로부터 분리시키거나 로봇을 카세트 적재챔버로부터 분리시키는 슬릿밸브를 통해서 이루어진다. 이러한 구성에 있어서, 하나 이상의 처리챔버내에서 다수의 웨이퍼의 처리공정이 수행되는 동시에 이들 웨이퍼가 다른 처리챔버 또는 카세트 적재챔버로 적재되거나(loaded) 또는 하역될(unloaded)수 있으며, 따라서 한 처리챔버에서 다른 챔버로 진공하에 웨이퍼를 임의로 운반시킬 수가 있다.

1985년 10월호 세미콘덕터 인터내셔널 메거진(Semiconductor international magazine)의 48쪽 내지 60쪽에는, 건식에칭장치 : 더 큰 웨이퍼용 전동장치를 설치(Dry Etching systems : Gearing Up for Larger Wafers)라는 제목하에 이와 비슷한 장치가 개시되었는데, 5각형 하우징안에 설치된 로봇이 이러한 하우징상에 설치된 4개의 플라즈마 에칭챔버와 카세트 적재 및 하역챔버에 대해서 작용하는 방식으로 4개의 처리챔버를 갖추고 있는 건식에칭장치가 개시되었다.

이러한 종래 기술의 장치에 의해서 제공되는 진공분리의 개선에도 불구하고, 일반적으로 알 수 있듯이 고도의 진공처리, 예를들면 스퍼터링과 같은 물리적 증착 과정에서 이러한 장치가 충분한 처리능력을 제공하는데 어려움이 있었다. 구체적으로 설명하면, 처리챔버 또는 카세트 적재 및 하역챔버로 웨이퍼를 적재한 다음에 이들 챔버를 각각의 기준 진공수준으로 만들기 위해서 공기를 빼내는데 필요한 시간이 상당히 소요된다.

상술한 바를 고려하여, 본 발명의 주 목적은 처리챔버로 웨이퍼를 적재한 후에 처리챔버의 공기를 기본 진공수준까지 빼내는데 소요되는 시간을 최소화하도록 구성된 반도체 웨이퍼 등과 같은 가공물의 처리장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 고도의 진공구역, 즉 처리챔버 안으로 웨이퍼를 들어 보내기 전에 각각의 웨이퍼를 예비세척 및 예비처리함으로써 처리장치내의 불순물을 감소시키고 처리능력을 증대시키는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은, 예를들면 스퍼터링 등의 처리과정에서 사용되는 물리적 증착처리챔버와 같은 고진공챔버에 대해서, 앞서 설명한 바와같이 공기를 빼내는 시간을 최소화함으로써 그 처리능력을 증대시키는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 각각 독립적으로 분리된 웨이퍼 이송통로를 제공함으로써 처리용량 및 처리능력이 개선된 진공처리장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 일 실시형태에 따르면, 가공물 이송장치 및 그 작동방법에 의해서 상술한 목적들중 적어도 하나가 성취되는데, 이러한 가공물 이송장치는 가공물을 적재하거나 하역하는 제1 및 제2로봇수단을 각각 갖추고 있는 제1 및 제2진공챔버와 그리고 이들 진공챔버의 사이에 각각 웨이퍼 이송경로를 제공하도록 이들 진공챔버를 서로 연결하는 한쌍의 통로를 포함한다.

본 발명의 다른 실시형태에 따르면, 다단 진공처리장치 및 그 작동방법에 의해서 본 발명의 여러가지 목적들이 성취되는데, 이러한 다단 진공처리장치는 적어도 하나의 카세트 적재챔버를 포함하는 다수의 분리가능한 소통구역과, 가공물의 처리챔버와, 가공물의 이송구역과, 그리고 이송구역 및 처리챔버에 기준 진공수준 및 진공구배를 제공하도록 분리가능한 소통구역과 소통되는 진공수단을 포함한다. 바람직하게, 가공물의 이송구역은 처리챔버에서 가공물을 적재 또는 하역하는 제1 및 제2로봇수단을 각각 포함하는 제1 및 제2진공챔버와, 이들 진공챔버들 사이에 분리된 웨이퍼 이송경로를 제공하도록 이들 제1 및 제2 진공챔버를 서로 연결하는 한쌍의 통로로 구성된다. 제1 및 제2 처리챔버가 제1 및 제2 로봇수단을 포함하는 진공챔버와 각각 소통하도록 제공될 수 있다. 제1 및 제2 처리챔버는 제1 및 제2 진공챔버 및 통로에 의해서 서로 분리되어서, 서로 다른 진공 수준하에서의 처리과정 및 호환성 없는 가스의 화학적 성질을 이용하는 처리과정에 각각 사용될 수 있다.

바람직하게, 본 발명의 다단 진공처리장치는 가공물을 공급하고 수용하도록 로봇을 포함하는 챔버중 최초의 챔버와 소통하는 제1 및 제2카세트 적재챔버를 포함한다. 제1적재챔버가 가공물을 적재 또는 하역하도록 대기에 개방된 상태에서, 제2적재챔버는 진공처리장치의 내부에서 진공상태로 가공물을 운반하거나 또는 처리한다는 점에서 처리능력을 높인다.

본 발명의 또 다른 실시형태에서, 한쪽 통로 또는 양쪽 통로 모두가 하나의 처리챔버나 이송챔버에서 다른 하나의 처리챔버 또는 이송챔버로 가공물을 이송 시키기 전에 예비처리를 수행하도록 제공된 챔버를 포함한다. 예를들면, 그러한 챔버들은 웨이퍼가 고도의 진공상태인 이송장소에 들어가기전에 웨이퍼를 예비세척 하는데 사용된다. 이러한 예비처리는 이송장소 및 처리챔버의 불순물을 감소시키고, 진공상태로 공기를 빼내는 시간을 감소시켜서, 처리능력을 증가시킨다.

또 다른 실시형태에서 본 발명은 다수의 반도체 웨이퍼의 처리챔버와, 바람직하게 웨이퍼를 공급 및 수용하기 위한 2개의 카세트 적재챔버로 구성된 웨이퍼 적재 및 하역장소와, 이들 적재 및 하역장소와 다수의 처리챔버 사이에 일련의 이송통로를 제공하는 다수의 챔버와 서로 분리된 인접한 챔버를 선택적으로 밀봉하도록 인접한 챔버들 사이에 이송통로를 따라서 설치되어 있는 슬릿밸브를 포함하는 다단 진공처리장치에 의해서 구현된다. 또한 각각의 분리된 챔버내에 소정의 기준 진공수준을 제공하고 진공처리장치를 따라 하나의 챔버에서 다음 챔버까지 진공구배를 제공하도록 진공처리챔버와 소통하는 수단이 설치됨으로써 챔버내의 공기를 기준 진공수준까지 빼내는데 소요되는 시간이 최소화된다.

또 다른 실시형태에서, 본 발명은 다수의 반도체 웨이퍼 처리챔버와, 웨이퍼를 공급 및 수용하기 위한 2개의 카세트 적재챔버로 바람직하게 구성된 웨이퍼 적재 및 하역장소와, 제1 웨이퍼 이송챔버로부터 제1 중간처리챔버를 통해 제2 웨이퍼 이송챔버까지의 제1경로 및 제2 웨이퍼 이송챔버로부터 제2 중간처리챔버를 통해 제1 웨이퍼 이송챔버까지의 제2 경로를 따라서 서로 소통하는 제1 및 제2 웨이퍼 이송챔버를 갖추고 있는 챔버 하우징을 포함하는 다단 진공처리장치에 의해서 구현된다. 적재 및 하역장소는 제1 웨이퍼 이송챔버와 소통하고 반도체 웨이퍼 처리챔버는 제2 웨이퍼 이송챔버와 소통하여서, 적재 및 하역장소에서 처리챔버까지 전체 진공처리장치의 이송경로를 형성한다.

또 다른 실시형태에서, 본 발명은 제1진공챔버에서 제2진공챔버까지 이들 챔버를 서로 연결하는 제1통로를 통해서 소정의 가공물을 이송하는 단계와, 그리고 제2진공챔버에서 제1진공챔버까지 이들 챔버를 서로 연결하는 제2통로를 통해서 소정의 웨이퍼를 복귀시키는 단계를 포함하고 있는 진공상태에서의 가공물의 이송방법에 의해서 구현된다. 특히 이송챔버는 각각의 처리챔버와 소통하는 로봇챔버로 구성되어 있어서, 중간의 통로를 따라 각각의 챔버를 효과적으로 분리시킨다.

또 다른 실시형태에서 본 발명은 진공장치를 통해서 가공물을 이송하는 방법에 의해서 구현되는데, 이러한 방법은 진공의 적재장소에 가공물을 적재하는 단계와, 가공물의 선택된 처리를 위해 진공처리챔버까지 높은 진공수준의 분리구역을 통해서 가공물을 연속적으로 이송하는 단계와, 그리고 챔버내에서의 처리를 완료한 후에 적재장소로 웨이퍼를 복귀시키는 단계를 포함한다.

이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치(20)의 바람직한 실시예의 구성에 대한 개략적인 평면도이다. 이 다단 진공처리장치(20)는 4개의 챔버를 포함하는 하우징(22)으로 구성되는데, 즉 일단부에 설치되어 있는 로봇식 완충챔버(24), 타단부에 설치되어 있는 로봇식 이송챔버(28), 및 한쌍의 중간처리챔버(26 및 27)를 포함하는 하우징(22)으로 구성되어 있다. 하나 이상의 카세트 적재챔버가 사용되는데, 제1도의 실시예에는 바람직하게 2개의 카세트 적재챔버(21)가 완충챔버(24)상에 설치되어 있으며, 이들 적재챔버(21)는 진입구(36) 및 연관된 슬릿밸브(38)를 통해서 완충챔버(24)와 서로 소통한다. 다수의(5개가 도시됨) 진공식 주 처리챔버(34)가 이송챔버(28)의 둘레에 설치되어 있다(여기에서 사용된 용어 다수는 둘 이상을 의미한다) 이들 처리챔버(34)는 에칭 또는 증착을 포함한 다양한 유형의 처리를 수행한다. 웨이퍼의 이송은 각각의 챔버나 그 사이에 설치된 진입구(36) 및 연관된 슬릿밸브(38)에 의해서 제공된다.

로봇식 완충챔버 및 이송챔버(24 및 28)는 중간처리챔버(26 및 27)를 통해서 서로 소통한다. 이를 보다 상세히 설명하면, 중간처리챔버(26)는 로봇식 이송챔버(28)와 로봇식 완충챔버(24)를 연결하는 통로(30)를 따라서 위치된다. 마찬가지로, 중간처리챔버(27)도 로봇식 완충챔버(24) 및 이송챔버(28)를 연결하는 통로(32)를 따라서 위치된다. 통로(30)와 통로(32)는 서로 분리되어 있다. 이송챔버(28)와 완충챔버(24) 사이의 이러한 분리된 통로(30 및 32)는, 다단 진공처리장치(20)가 웨이퍼의 처리공정을 수행할 때, 각각 웨이퍼의 적재 및 하역용 통로로 이용되는 각각의 경로를 제공하여서, 처리능력을 증대시킨다. 중간처리챔버(26 및 27)는 처리챔버(34)내에서의 처리전에 웨이퍼의 예비처리(예를들어 플라즈마 에칭의 세척이나 가열)를 수행하거나, 또는 처리챔버(34)내에서의 처리가 수행된 다음의 공정한 웨이퍼의 후처리(예를들어, 냉각)를 수행하는데 사용될 수 있으며, 또는 중간처리챔버(26 및 27)중 어느 하나만이 웨이퍼의 예비처리 또는 후처리에 사용될 수도 있다.

바람직하게 하우징(22)은 일체식으로 구성되어 있는데, 다시 말해서 하우징(22)은 4개의 챔버(24, 26, 27

및 28) 및 이들을 연결하는 통로(30 및 32)를 형성하도록 알루미늄 등에 의해서 단일체로 가공되어 제작된다. 이러한 일체식 구조의 하우징(22)을 사용함으로써, 웨이퍼의 운반중에 개개의 챔버들을 잘 정렬시킬 수가 있으며, 개개의 챔버들을 각각 밀봉시켜야 하는 어려움이 제거된다.

본 발명의 다단 진공처리장치(20)를 통하여 웨이퍼를 이송하는 전형적인 1작업 사이클은 다음과 같다. 먼저, 완충챔버(24)내에 설치되어서 R $\theta$  방향으로 이동가능한 완충로봇(40)이 카세트 적재챔버(21)로부터 웨이퍼를 집어낸 후에, 예를들어서 웨이퍼의 에칭면을 닦아내는 중간처리챔버(26)로 웨이퍼를 운반한다. 다음으로 이송챔버(28)의 내부에 설치되어서 R $\theta$  방향으로 이동가능한 이송로봇(42)이 예비처리를 수행한 중간처리챔버(26)로부터 웨이퍼를 집어낸 후에 고진공 상태의 처리챔버(34)중 선택된 하나의 처리챔버(34)로 웨이퍼를 운반한다. 다음으로 이송로봇(42)이 웨이퍼를 다른 처리챔버(34)로 선택적으로 이송시킨다. 그 다음에, 처리챔버(34)내에서의 여러가지 처리작업이 수행되고나서, 이송로봇(42)이 예를들어서 냉각챔버로 구성된 중간처리챔버(27)로 웨이퍼를 운반한다. 냉각과정이 수행된 다음에, 완충로봇(40)이 중간처리챔버(27)로부터 웨이퍼를 집어내어서 적당한 카세트 적재챔버(21)로 복귀시킨다.

상술한 바와같이, 본 발명의 다단 진공처리장치(20)는 각각의 챔버내에서의 처리단계(주 처리챔버(34), 로봇식 이송챔버(28), 중간처리챔버(26, 27), 로봇식 완충챔버(24), 카세트 적재챔버(21))가 서로 다른 챔버들로부터 격리된 상태로 수행되도록 설계되어 있다. 카세트 적재챔버(21)를 제외한 어떤 챔버들이나 이들 챔버내에서 수행되는 처리단계들은 웨이퍼의 처리중에는 모두 대기과 소통되지 않는다. 또한 웨이퍼 운반중에는 인접한 2개의 챔버만이 서로 소통하게 된다. 그 결과, 진공수준의 변화, 특히 제1도에 도시된 진공펌프장치(50)를 사용함으로써 웨이퍼의 이송중에 진공수준의 감소가 최소화될 수 있으므로, 카세트 적재챔버(21)로부터 고진공 상태의 처리챔버(34)까지 진공처리장치(20)를 따라서 진공구배가 제공된다. 바람직하게, 카세트 적재챔버(21)로부터 처리챔버(34)까지 차례로 진공수준이 증가하는 방식으로 진공처리장치(20)를 따라서 단계적인 진공이 적용된다. 따라서, 처리챔버(34)에 웨이퍼를 적재한 다음에 기본 진공수준까지 처리챔버(34)의 공기를 빼내는데 소요되는 시간이 최소화되며, 진공처리장치(20)의 처리량에 지장을 주지않고 처리챔버(34)내에서 짧은 시간내에 고도의 진공을 제공할 수가 있다. 또한 고도의 진공상태가 되기 전에 웨이퍼를 예비세척 또는 예비가열시킬 수 있기 때문에 진공처리장치(20)내에서의 오염이 감소되고 처리량이 증가된다.

이와같이 중간처리챔버(26 및 27)에 의해서 제공되는 개선된 진공분리, 처리량의 증가, 및 처리의 다양화 외에도, 앞에서 설명한 바와같이 처리단계의 분리, 융통성, 및 처리능력의 향상을 위해서 완충챔버(24)에도 별도의 보조 처리챔버(44 및 46)가 설치될 수 있다. 예를들어, 처리챔버(44)는 웨이퍼를 처리하기 전에 웨이퍼를 배향시키는데 사용되는 배향기(orienter)의 역할을 수행한다. 이와는 다르게, 카세트 적재챔버(21)내에 있는 웨이퍼의 카세트가 각각의 처리챔버로 이송되기 전에 전체적으로 한번에 배향될 수도 있다. 마찬가지로, 처리챔버(46)도 예비처리를 수행하는데 사용된다. 따라서 이들 처리챔버(44 및 46)중 하나 또는 모두가 예비처리용으로 또는 모두가 예비처리 및 후처리용으로 또는 직접적으로 처리과정에 모두 사용될 수가 있다. 이들 처리챔버(44 및 46)는, 서로 분리되어 있는 완충챔버(24), 중간처리챔버(26 및 27), 및 이송챔버(28)를 적절히 조정함으로써 처리챔버(34)로부터 매우 효과적으로 분리된다. 따라서, 이들 처리챔버(44 및 46)는 처리챔버(34)와는 다른 화학적 성질 및 다른 압력(일반적으로 저압)을 필요로하는 처리공정에 사용될 수 있다. 이와같이 고도의 분리된 시스템을 제공함으로써 처리챔버(44, 46)내에서 이루어지는 처리과정이나 대기압 등에 영향을 받지 않는 상태로 처리챔버(34)내에서 부식성 가스의 화학적 반응을 용이하게 수행할 수가 있으며, 역으로 처리챔버(34)의 영향을 받지 않는 상태로 처리챔버(44, 46)내에서도 처리과정이 수행될 수 있다.

본 발명의 바람직한 일실시예에서 완충로봇(40)은 출원인 메이단(Maydon)등의 미합중국 특허출원 제 283,051 호에서 발명의 명칭 다챔버 집적처리 시스템(Multi Chamber Integrated Process System)으로 개시된 이중 4막대링크의 로봇으로 구성되었다. 이 로봇은 접혀져서 매우 소형인 구조를 가지며, 비교적 긴 도달거리를 가지므로, 바람직하게 완충챔버(24)에 사용되어서 카세트 적재챔버(21), 처리챔버(44, 46) 및 중간처리챔버(26, 27)까지 작용할 수가 있다.

제2도, 3도, 및 4도에는 이송로봇(42)의 바람직한 일실시예가 도시되어 있다. 이송로봇(42)에 의해서 만족되는 주요 평가기준에는, 첫째로 먼 도달거리와 둘째로 물리적 충격과 같은 처리공정에서 사용되는 고도의 진공내에서의 기어 및 다른 이동부품들의 수를 최소화시키는 것과, 그리고 셋째로 그러한 고도의 진공을 유지하기 위한 효율적인 밀봉 등이다. 이송로봇(42)은 기판에 밀봉되게 설치된 지지판(47)을 포함하고 있다. 자기결합식 동심축을 갖는 구동장치(48)가 이송챔버(28)의 바깥쪽으로 기판상에 설치되어 있는데, 이송로봇(42)의 운동을 R $\theta$  방향으로 이동시키도록 동심축(도시안됨)에 자기결합되어 있는 회전 구동수단을 포함한다. 하나의 동심축상에 설치되어 있는 슬라이드(50)가 이러한 동심축과 반대방향으로 회전하면서 이송로봇(42)을  $\theta$  방향으로 이동시킨다. 일단부에 웨이퍼 지지용 포켓(54)을 갖추고 있는 웨이퍼 아암(52)의 타단부는 피벗회전식 아암(56 및 58)을 포함하고 있는 링크 시스템을 통해서 구동장치(48)의 다른 하나의 동심축(도시안됨)에 장착되어 있다. 제2동심축이 아암(56 및 58)을 반대방향으로 회전시킴으로써 아암(52)이 제3도에 도시된 후퇴위치와 제4도에 도시된 전진위치의 사이에서 R 방향으로 선형 이동하게 된다.

지금까지 본 발명의 바람직한 일실시예를 설명하였지만, 이 기술분야의 전문가들에 의해서 여러가지 변경 및 개조가 본 발명의 범위내에서 용이하게 이루어질 수도 있음은 당연하다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

반도체 웨이퍼 처리용 다챔버 진공처리장치로서, 가공물을 지지하고 수용하는 적어도 하나의 가공물 적재챔버를 포함하고 있는 다수의 분리가능한 소통구역과, 상기 가공물의 처리챔버와, 제1및 제2통로를 따라서 상기 적재챔버로부터 상기 처리챔버와 연결되어 있는 제2이송챔버까지 상기 가공물을 이송시키는

제1이송챔버와, 그리고 상기 소통구역내에 기본 진공수준을 제공하도록 각각의 상기 소통구역과 소통하는 진공수단을 포함하고 있는 진공처리장치.

#### 청구항 2

제1및 제2진공챔버와 그리고 상기 제1및 제2챔버사이에 각각 별도의 가공물 이송경로를 제공하도록 상기 제1및 제2진공챔버를 서로 연결시키는 한쌍의 통로를 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 3

가공물을 적재하고 하역하기 위한 제1및 제2로봇수단을 각각 내부에 갖추고 있는 제1및 제2진공챔버와, 그리고 상기 제1및 제2진공챔버 사이에 각각 별도의 이송경로를 제공하도록 상기 제1및 제2진공챔버를 서로 연결시키는 제1및 제2통로를 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1및 제2진공챔버와 상기 제1및 제2통로를 서로 분리시키기 위한 밸브수단을 더 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1진공챔버로 상기 가공물을 공급하고 상기 제1진공챔버로부터 상기 가공물을 수용하도록 상기 제1진공챔버와 소통하는 제1및 제2적재챔버를 더 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 6

제3항 또는 제5항에 있어서, 상기 제1및 제2통로 중에서 적어도 어느 하나는 상기 로봇수단을 포함하고 있는 상기 진공챔버 중에서 어느 하나의 진공챔버로부터 다른 하나의 진공챔버로 상기 가공물을 이송하기 전에 상기 가공물을 처리하기 위한 처리챔버를 더 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1및 제2진공챔버와 각각 소통하는 적어도 하나의 제1및 제2처리챔버와, 그리고 상기 제1및 제2처리챔버를 각각의 관련된 제1및 제2진공챔버와 분리시켜서 상기 제1처리챔버내의 공기를 중간챔버 및 상기 제1및 제2통로를 통해서 각각 상기 제2처리챔버의 공기와 분리시키는 밸브수단을 더 포함하고 있는 가공물 이송장치.

#### 청구항 8

반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치로서, 이송챔버에 연결되어 있는 다수의 진공처리챔버와, 상기 웨이퍼를 상기 다단 진공처리장치의 안팎으로 그리고 2중의 통로의 안팎으로 각각 이송시키며 상기 2중의 통로에 의해서 상기 이송챔버에 연결되어 있는 로보식 완충챔버와, 상기 완충챔버, 상기 2중의 통로, 상기 이송챔버, 및 상기 진공처리챔버를 구성하고 있는 각각의 지역을 서로 분리시키기 위한 밸브수단과, 그리고 상기 각각의 지역에 소정의 기준 진공수준을 제공하기 위한 진공수단을 포함하고 있으며, 상기 다단 진공처리장치를 따라서 상기 완충챔버로 부터 상기 진공처리챔버까지 진공구배가 형성됨으로써 상기 각각의 지역에 상기 소정의 기준 진공수준을 제공하기 위해서 공기를 빼내는데 소요되는 시간이 감소된 다단 진공처리장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 증착 및 에칭방법에 따라서 처리장소가 선택되는 다단 진공처리장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 진공처리챔버가 적어도 하나의 물리적 증착챔버로 구성되어 있는 다단 진공처리장치.

#### 청구항 11

반도체 웨이퍼의 다단 다챔버 진공처리장치로서, 다수의 반도체 웨이퍼 처리챔버와, 상기 웨이퍼를 상기 처리챔버내에서 처리하도록 공급하고 상기 처리챔버로 부터 상기 웨이퍼를 수용하는 웨이퍼 적재 및 하역챔버와, 그리고 제1및 제2이송챔버를 갖추고 있는 챔버 하우징을 포함하고 있으며, 상기 제1및 제2 웨이퍼 이송챔버가 각각 상기 제1웨이퍼 이송챔버로 부터 제1 중간처리챔버를 통해 상기 제2 웨이퍼 이송챔버까지의 제1 경로 및 상기 제2 웨이퍼 이송챔버로부터 제2 중간처리챔버를 통해 상기 제1 웨이퍼 이송챔버까지의 제2 경로를 따라서 서로 소통하며, 상기 적재 및 하역챔버가 상기 제1 웨이퍼 이송챔버상에 설치되어서 서로 소통하고 있으며 상기 처리챔버가 상기 제2 웨이퍼 이송챔버상에 설치되어서 서로 소통하고 있는 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 중간처리챔버가 반도체 웨이퍼 세척용으로 사용되는 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 13

제11항에 있어서, 상기 제2 중간처리챔버가 웨이퍼 냉각챔버인 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제2 중간처리챔버가 상기 처리챔버내에서의 상기 웨이퍼의 처리전 또는 처리후에 상기 웨이퍼를 처리하는데 사용되는 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 15

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제2 웨이퍼 이송챔버의 내부에는 각각, (1) 상기 적재 및 하역챔버와 상기 중간처리챔버 사이에서 상기 웨이퍼를 왕복식으로 이송하고, (2) 개개의 상기 처리챔버의 사이에서 그리고 상기 처리챔버와 상기 중간처리챔버의 사이에서 각각 상기 웨이퍼를 왕복식으로 이송하는 로봇이 설치되어 있는 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제2 이송챔버내에 설치되어 있는 상기 로봇이 수평방향으로 왕복회전하도록 상기 제2 이송챔버내에 설치된 슬라이드와, 왕복식으로 미끄럼운동 하도록 상기 슬라이드상에 설치된 웨이퍼 지지아암과 그리고 한쌍의 동심축을 포함하고 있으며 상기 한쌍의 동심축은 상기 슬라이드에  $\theta$  방향의 회전을 제공하도록 상기 슬라이드와 연결된 제1축 및 상기 제1축의 왕복회전 운동을 상기 웨이퍼 지지아암의 가역적인 R방향 직선운동으로 변환시키도록 링크 수단을 통해서 상기 지지아암에 연결된 제2축으로 구성되어 있는 다단 다챔버 진공처리장치.

#### 청구항 17

반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치로서, (1) 다수의 진공처리챔버와, (2) 상기 진공처리장치내로 상기 웨이퍼를 집어넣고 상기 진공처리장치로 부터 상기 웨이퍼를 빼내기 위한 웨이퍼 적재챔버와, (3) 상기 다수의 진공처리챔버와 상기 적재챔버의 사이에 위치되어서 일련의 이송통로를 제공하는 다수의 이송장소와, (4) 인접한 상기 진공처리챔버 사이에 상기 이송통로를 따라 위치하여서 인접한 상기 진공처리챔버가 서로 분리되도록 상기 진공처리챔버를 선택적으로 밀봉하여서 일련의 진공장소를 제공하는 밸브수단과, 그리고 (5) 상기 진공처리장치를 따라 하나의 진공처리챔버에서 다른 하나의 진공처리챔버까지 각각 별도의 진공상태로 소정의 기준 진공수준을 제공하여 진공구배를 형성함으로써 각각의 상기 진공처리챔버내의 공기를 상기 기준 진공수준까지 빼내는데 소요되는 시간을 감소시키는 진공수단을 포함하고 있는 다단 진공처리장치.

#### 청구항 18

반도체 웨이퍼의 다단 진공처리장치로서, (1) 비교적 작은 제1로봇챔버 및 비교적 큰 제2로봇챔버를 갖추고 있고 상기 제1 및 제2로봇챔버가 각각 상기 제1로봇챔버로 부터 제1중간처리챔버를 통해 상기 제2로봇챔버까지의 제1 경로 및 상기 제2로봇챔버로부터 제2중간처리챔버를 통해 상기 제1로봇챔버까지의 제2 경로를 따라서 서로 소통되고 있는 챔버 하우징과, (2) 상기 제1로봇챔버상에 설치된 적재수단과, (3) 상기 제2로봇챔버상에 설치된 다수의 진공처리챔버와, (4) 상기 적재수단과 상기 제1 및 제2중간처리챔버의 사이에서 상기 웨이퍼를 왕복식으로 이송하도록 상기 제1로봇챔버내에 설치된 제1로봇과, (5) 각각의 상기 진공처리챔버와 상기 제1 및 제2중간처리챔버의 사이에서 상기 웨이퍼를 왕복식으로 이송하도록 상기 제2로봇챔버내에 설치된 제2로봇과, (6) (a) 각각의 상기 진공처리챔버와 상기 제2로봇챔버 사이의 소통, (b) 상기 제2로봇챔버와 상기 제1 및 제2중간처리챔버 사이의 소통, (c) 상기 제1 및 제2중간처리챔버와 상기 제1로봇챔버 사이의 소통, 및 (d) 상기 제1로봇챔버와 상기 적재수단 사이의 소통을 각각 제공하도록 각각의 사이에 설치되어 있는 진입구와, (7) 상기 진입구를 각각 선택적으로 개폐시키는 밸브수단과, (8) 상기 적재수단내에는 비교적 저도의 진공으로 그리고 각각의 상기 진공처리 챔버 내에는 비교적 고도의 진공으로 상기 진공처리장치내에 단계적인 진공을 선택적으로 제공하기 위한 진공수단과, 그리고 (9) 상기 적재수단으로부터 상기 제1경로를 통해 선택된 상기 진공처리 챔버로 그리고 선택된 상기 진공처리 챔버로부터 상기 제2경로를 통해 상기 적재수단으로 각각 웨이퍼를 선택적으로 이송시키도록 상기 진공처리챔버내에서의 처리과정을 제어하는 컴퓨터수단을 포함하고 있는 다단 진공처리장치.

#### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 밸브수단이 각각의 상기 진공처리챔버를 선택적으로 분리시키며, 상기 진공수단이 각각의 상기 진공처리챔버내에 소정의 기준 진공수준을 제공하여서 하나의 진공처리챔버로부터 다른 하나의 챔버로 상기 진공처리장치를 따라서 진공구배를 형성함으로써, 상기 소정의 기준 진공수준까지 각각의 상기 진공처리챔버내의 공기를 빼내는데 소요되는 시간의 감소된 다단 진공처리장치.

#### 청구항 20

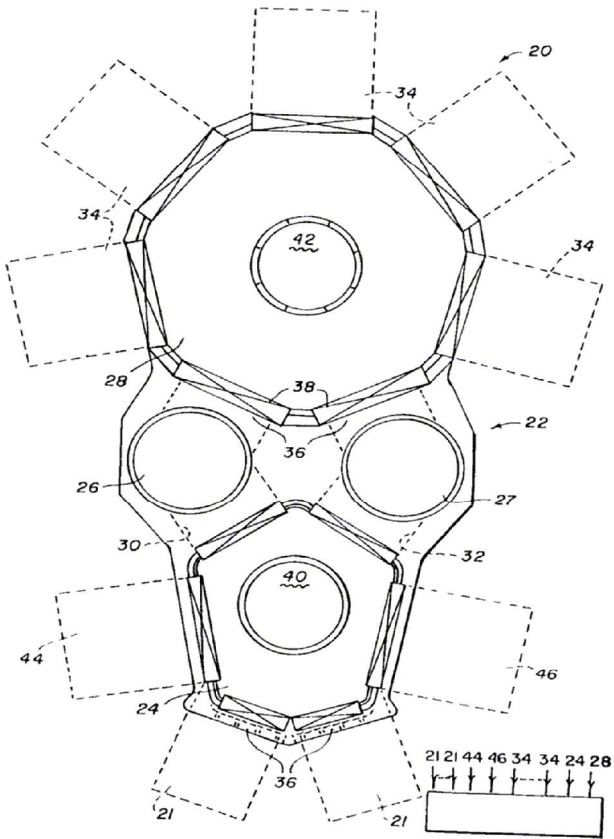
진공상태에서 가공물을 처리하는 방법으로서, 제1 진공챔버로부터 제2 진공챔버까지 상기 제1 및 제2 진공챔버를 서로 연결시키는 제1통로를 따라서 소정의 가공물을 이송하는 단계와, 그리고 상기 제2 진공챔버로부터 상기 제1 진공챔버까지 상기 제1 및 제2 진공챔버로 서로 연결시키는 제2 통로를 따라서 상기 소정의 웨이퍼를 복귀시키는 단계를 포함하고 있는 방법.

#### 청구항 21

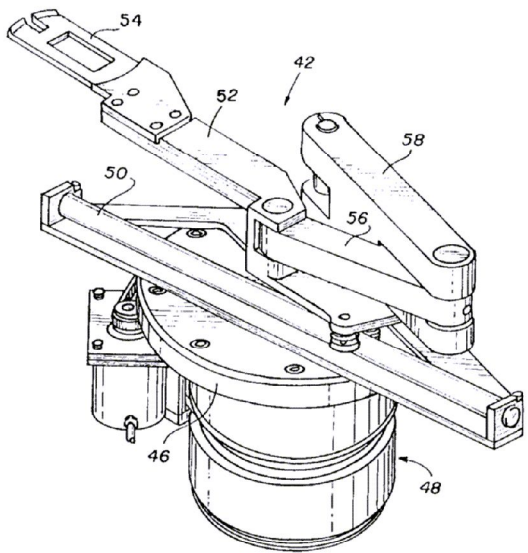
제 20항에 있어서, 상기 제1 및 제2 이송챔버가 하나 이상의 진공처리챔버와 각각 소통하는 로봇챔버로 구성된 방법.

#### 도면

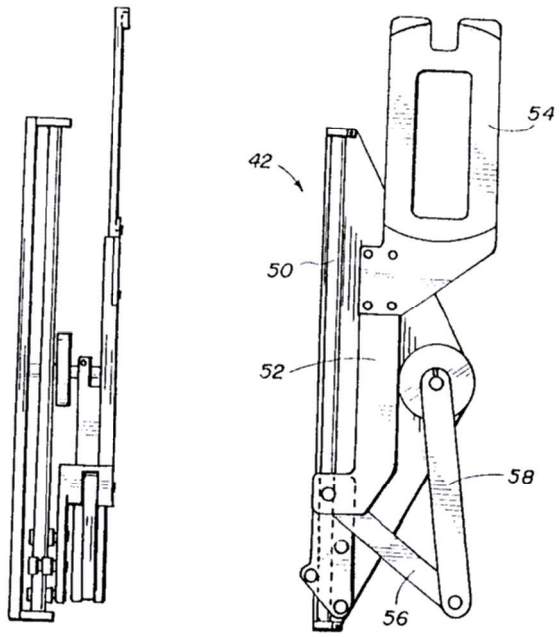
도면1



도면2



도면3



도면4

