



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년01월02일  
 (11) 등록번호 10-0790789  
 (24) 등록일자 2007년12월26일

(51) Int. Cl.

*H01L 21/68* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0061848

(22) 출원일자 2006년07월03일

심사청구일자 2006년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR 1020050052510 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

코닉시스템 주식회사

경기 화성시 동탄면 중리 605

(72) 발명자

김용준

경기 수원시 권선구 오목천동 상송마을 오목천 주  
 공아파트108동903호

(74) 대리인

천민호

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김광오

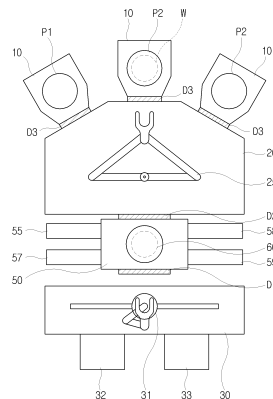
**(54) 반도체 공정장치**

**(57) 요약**

본 발명은 반도체 공정장치에 관한 것으로서, 웨이퍼 핸들러가 내장된 이송챔버; 상기 이송챔버에 개폐 가능하게 연결된 하나 이상의 공정챔버; 웨이퍼를 이송하는 로봇아암이 구비된 이송부; 및 상기 이송부와 이송챔버 사이에 마련되며, 양측이 상기 이송챔버 및 이송부에 선택적으로 개폐되면서 상기 이송부로 이송된 웨이퍼가 적재되는 버퍼챔버;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 상대적으로 적은 공간을 갖는 버퍼챔버 만을 진공 및 대기압상태에서 전환하면 되므로, 진공 및 대기압상태로 전환하는 데 필요한 대기시간을 줄일 수 있어 전체작업시간을 단축시킬 수 있다.

**대표도** - 도2



(56) 선행기술조사문헌  
KR 1020060043107 A  
KR 1020050092278 A  
JP 10154705 A  
JP 11233583 A

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

웨이퍼 핸들러가 내장된 이송챔버;

상기 이송챔버에 개폐 가능하게 연결된 하나 이상의 공정챔버;

웨이퍼를 이송하는 로봇아암이 구비된 이송부; 및

상기 이송부와 이송챔버 사이에 마련되며, 양측이 상기 이송챔버 및 이송부에 선택적으로 개폐되면서 상기 이송부로 이송된 웨이퍼가 적재되는 버퍼챔버;를 포함하고,

상기 버퍼챔버는 내부에 상기 이송부로부터 전달된 웨이퍼가 적재되는 적재스테이션이 마련되며,

상기 적재스테이션은 상기 공정챔버에서 공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제1적재부와, 미공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제2적재부로 분할되며 마련되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 버퍼챔버 내부를 진공상태와 대기압상태로 전환하게 하는 진공펌프 및 가압벤딩펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 적재스테이션은 상기 웨이퍼가 상하로 적재되는 카셋트 타입으로 마련되며, 상기 제1적재부 및 제2적재부는 상하로 분할되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 웨이퍼 핸들러가 상기 제1적재부 및 제2적재부에 선택적으로 접근가능하도록 상기 적재스테이션을 상하로 승강 가능하게 지지하는 승강구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 적재스테이션은 상기 공정챔버에서 공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제1적재부와, 상기 제1적재부의 일측에 나란하게 마련되어 미공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제2적재부를 포함하며, 상기 제1적재부 및 제2적재부는 각각 2개 이상으로 마련되어 상기 버퍼챔버 내에 좌우로 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는\_반도체 공정장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 웨이퍼 핸들러가 상기 제1적재부 및 제2적재부에 선택적으로 접근가능하도록 상기 버퍼챔버를 좌우로 수평 이동하게 하는 수평구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 제1적재부 및 제2적재부를 상하로 승강가능하게 하는 승강구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 적재스테이션을 가열하는 가열부 및 냉각하는 냉각부 중 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 가열부 및 냉각부는 상기 적재스테이션의 일부 영역을 가열/냉각하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 12**

제1항 또는 제8항에 있어서,

상기 제1적재부와 제2적재부 사이에 마련되어, 상기 공정처리된 웨이퍼를 미공정처리된 웨이퍼와 차단시키는 차단막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 차단막은 절연재질을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <18> 본 발명은 반도체 공정장치에 관한 것으로서, 특히, 이송부와 이송챔버 사이에 버퍼챔버를 마련함으로써 이송챔버 전체를 진공 및 대기압상태로 전환할 필요가 없는 반도체 공정장치에 관한 것이다.
- <19> 일반적으로 반도체 소자를 제조하기 위해서는 대상물인 웨이퍼를 박막증착, 식각, 세정 등의 공정을 수회 내지 수십 회 반복하여 실시하여야 하는 바, 이러한 각 공정은 최적의 환경이 조성된 반도체 공정장치에서 수행된다.
- <20> 도 1은 전술한 반도체 공정장치의 일예를 개략적으로 도시한 구성도이다.
- <21> 도면을 참조하면, 반도체 공정장치는, 납작한 다각형 형상의 이송챔버(120)와, 이송챔버(120)의 측부에 결합되는 다수의 공정챔버(110)와, 이송챔버(120)로 웨이퍼(W)를 반입 및 반출하는 이송부(130)를 포함한다.
- <22> 공정챔버(110)는 통상 고진공 상태를 유지하면서 웨이퍼(W)에 대한 각종 공정을 수행하며, 이송챔버(120)는 내부에 위치하는 웨이퍼 핸들러(125)에 의해 공정챔버(110)와 공정챔버(110) 사이 또는 공정챔버(110)와 이송챔버(120) 사이에서 웨이퍼를 이송하는 공간으로서 역시 진공상태를 유지한다.
- <23> 이송부(130)는 이송챔버(120)로 반입될 웨이퍼(W)를 이송하는 로봇아암(131)이 마련되어 있으며, 상시 대기압상태를 유지하고 있다.
- <24> 이에, 이송부(130)로부터 공정챔버(110)로 웨이퍼(W)를 반입하기 위해서는, 먼저, 이송챔버(120)의 제4도어(D4)를 개방하기 전에 이송챔버(120) 내부를 가압벤팅펌프(159)를 이용하여 대기압상태로 전환해야 한다.

- <25> 반대로, 이송챔버(120)에서 공정챔버(110)로 웨이퍼(W)를 로딩하기 위해서는 제4도어(D4)를 폐쇄한 후, 이송챔버(120) 내부를 진공펌프(158)를 이용하여 진공상태로 전환해야 한다.
- <26> 그런데, 이송챔버(120)는 측벽을 따라 복수개의 공정챔버(110)가 결합되어 있으며, 내부에는 각 공정챔버(110)로 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 웨이퍼 핸들러(125)가 장착되어있으므로, 상대적으로 큰 부피를 갖게 된다.
- <27> 따라서, 이송챔버(120)가 이송부(130)에 바로 연결되어 있는 경우에는 이송챔버(120) 전체를 진공상태와 대기압 상태 사이에서 전환해야 하므로, 상대적으로 큰 용량의 진공펌프(158) 및 가압벤팅펌프(159)가 필요하게 되며, 진공 및 대기상태로 전환하는데에도 더 많은 시간이 필요하게 된다.
- <28> 특히, 공정챔버(110)가 복수로 마련되어 웨이퍼(W) 처리량이 많은 경우나, 이종(異種)의 공정을 동시에 처리하도록 마련되어 웨이퍼(W)의 반입/반출이 잦은 경우에는 그만큼 대기시간이 증가하게 되어, 전체 작업시간의 증가하게 되고, 이에 따라 생산성이 저하되는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <29> 따라서, 본 발명의 목적은, 웨이퍼가 이송챔버로 반입 또는 반출될 때, 이송챔버 전체를 진공 및 대기압 상태로 전환할 필요가 없이, 상대적으로 적은 공간을 갖는 버퍼챔버 만을 진공 및 대기압상태에서 전환함으로써 진공 및 대기압상태로 전환하는 데 필요한 대기시간을 줄일 수 있는 반도체 공정장치를 제공하는 데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <30> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 웨이퍼 핸들러가 내장된 이송챔버; 상기 이송챔버에 개폐 가능하게 연결된 하나 이상의 공정챔버; 웨이퍼를 이송하는 로봇아암이 구비된 이송부; 및 상기 이송부와 이송챔버 사이에 마련되며, 양측이 상기 이송챔버 및 이송부에 선택적으로 개폐되면서 상기 이송부로 이송된 웨이퍼가 적재되는 버퍼챔버;를 포함한다.
- <31> 여기서, 상기 버퍼챔버 내부를 진공상태와 대기압상태로 전환하게 하는 진공펌프 및 가압벤팅펌프를 더 포함할 수 있다.
- <32> 바람직하게는, 상기 버퍼챔버는 내부에 상기 이송부로부터 전달된 웨이퍼가 적재되는 적재스테이션이 마련될 수 있다.
- <33> 상기 적재스테이션은 상기 공정챔버에서 공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제1적재부와, 미공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제2적재부로 분할되며 마련될 수 있다.
- <34> 바람직하게는, 상기 적재스테이션은 상기 웨이퍼가 상하로 적재되는 카세트 타입으로 마련되며, 상기 제1적재부 및 제2적재부는 상하로 분할될 수 있다.
- <35> 여기서, 상기 웨이퍼 핸들러가 상기 제1적재부 및 제2적재부에 선택적으로 접근가능하도록 상기 적재스테이션을 상하로 승강 가능하게 지지하는 승강구동부를 더 포함할 수 있다.
- <36> 한편, 상기 적재스테이션은 상기 공정챔버에서 공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제1적재부와, 상기 제1적재부의 일측에 나란하게 마련되어 미공정처리된 웨이퍼가 적재되는 제2적재부를 포함하는 것을 특징으로 하는 2 이상으로 마련되어 상기 버퍼챔버 내에 좌우로 나란하게 배치될 수 있다.
- <37> 이 경우, 상기 웨이퍼 핸들러가 상기 제1적재부 및 제2적재부에 선택적으로 접근가능하도록 상기 버퍼챔버를 좌우로 수평이동하게 하는 수평구동부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <38> 또한, 상기 제1적재부 및 제2적재부를 상하로 승강가능하게 하는 승강구동부를 더 포함할 수 있다.
- <39> 바람직하게는, 상기 적재스테이션을 가열하는 가열부 및 냉각하는 냉각부 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- <40> 여기서, 상기 가열부 및 냉각부는 상기 적재스테이션의 일부 영역을 가열/냉각할 수 있다.
- <41> 바람직하게는, 상기 제1적재부와 제2적재부 사이에 마련되어, 상기 공정처리된 웨이퍼를 미공정처리된 웨이퍼와 차단시키는 차단막을 더 포함할 수 있다.
- <42> 더욱 바람직하게는, 상기 차단막은 절연재질을 포함할 수 있다.
- <43> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

- <44> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 반도체 공정장치는, 웨이퍼 핸들러(25)가 내장된 이송챔버(20)와, 이송챔버(20)에 개폐 가능하게 연결된 하나 이상의 공정챔버(10)와, 웨이퍼(W)를 이송하는 로봇아암(31)이 구비된 이송부(30); 및 이송부(30)와 이송챔버(20) 사이에 마련되며, 양측이 이송챔버(20) 및 이송부(30)에 선택적으로 개폐되면서 이송부(30)로 이송된 웨이퍼(W)가 적재되는 버퍼챔버(50);를 포함한다.
- <45> 여기서, 버퍼챔버(50) 내부를 진공상태와 대기압상태로 전환하게 하는 진공펌프(58) 및 가압벤딩펌프(59)를 더 포함할 수 있다.
- <46> 또한, 버퍼챔버(50) 내부에 마련된 적재스테이션(60)을 상하 방향으로 승강하게 하는 승강구동부(51) 또는 좌우로 수평이동하게 하는 수평이동부(미도시) 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- <47> 또한, 적재스테이션(60)이 제1적재부(S1)와 제2적재부(S2)로 분할되는 경우에는, 제1적재부(S1)와 제2적재부(S2) 사이에 절연재질의 차단막(70)을 더 포함할 수 있다.
- <48> 이하, 구성별로 상세히 설명하기로 한다.
- <49> 이송챔버(20)는 내부에 웨이퍼 핸들러(25)를 구비하며, 공정챔버(10) 및 버퍼챔버(50)와 연통되어, 버퍼챔버(50)로부터 각 공정챔버(10)로 웨이퍼(W)를 이송할 수 있도록 마련된다.
- <50> 이송챔버(20)는 내부가 진공상태를 유지하도록 별도의 진공펌프(미도시)를 구비하고 있으며, 공정챔버(10)와는 제3도어(D3)에 의해, 버퍼챔버(50)와는 제2도어(D2)에 의해 연결되어 있다.
- <51> 웨이퍼 핸들러(25)는 공정챔버(10)와 이송챔버(20) 사이 또는 버퍼챔버(50)와 이송챔버(20) 사이에서 웨이퍼(W)를 이송한다.
- <52> 여기서, 웨이퍼 핸들러(25)는 다양한 구성으로 마련될 수 있으며, 도 2에 도시된 바와 같이, 다관절 아암을 구비하여 1개로 마련될 수도 있고, 단일 아암을 구비하여 복수개로 마련될 수도 있다.
- <53> 공정챔버(10)는 이송챔버(20)에 개폐가능하게 마련되어 웨이퍼 핸들러(25)에 의해 이송되는 웨이퍼(W)가 로딩되어 각 공정을 수행하도록 마련된다.
- <54> 통상 반도체 소자는 미세한 파티클(Particle)에 의해서도 공정불량이 발생하기 때문에 고도로 청결한 클린룸(Clean room) 내부에서 제조되어야 하며, 이를 위해, 공정챔버(10)는 고진공펌프(미도시)의 가동에 의해서 고진공상태를 유지함으로써 파티클에 의한 공정영향성을 배제시킨다.
- <55> 따라서, 공정챔버(10)는 통상 고진공상태를 유지하면서 웨이퍼(W)에 대한 박막증착, 식각, 세정 등의 공을 수행하도록 마련된다.
- <56> 공정챔버(10)는 필요에 따라 다양한 수로 마련될 수 있다.
- <57> 공정챔버(10)가 복수 개로 마련되는 경우에는 각 공정챔버(10)는 동일한 공정을 병렬적으로 진행하도록 마련될 수도 있고, 각 공정챔버(10)가 각각 다른 공정을 순차적으로 수행하도록 마련될 수 있다.
- <58> 이송부(30)는 웨이퍼(W)를 이송하는 로봇아암(31)을 구비하며 마련된다.
- <59> 이송부(30)는 EFEM(Equipment front end module)이라고도 하며, 내부에 로봇아암(31)을 통해 미공정처리된 웨이퍼(W)를 버퍼챔버(50)로 반입하거나 공정처리된 웨이퍼(W)를 외부로 반출하도록 마련된다.
- <60> 이송부(30)는 항상 대기압 상태를 유지하며, 제1도어(D1)를 사이에 두고 버퍼챔버(50)와 연결된다.
- <61> 이송부(30)의 일측에는 이송된 웨이퍼(W)가 일시 적재되는 하나 이상의 로드포트(load port)가 마련되어 있으며, 로봇아암(31)은 좌우로 이동되면서 로드포트(32, 33)로부터 웨이퍼(W)를 버퍼챔버(50) 내부로 이송한다.
- <62>
- <63> 버퍼챔버(50)는 이송부(30)와 이송챔버(20) 사이에 마련되며, 양측이 이송챔버(20) 및 이송부(30)에 선택적으로 개폐되면서 이송부(30)에 의해 이송된 웨이퍼(W)가 적재된다.
- <64> 여기서, 버퍼챔버(50) 내부를 진공상태와 대기압상태로 전환하게 하는 진공펌프(58) 및 가압벤딩펌프(59)를 더 포함할 수 있다.
- <65> 이송챔버(20)는 진공상태이고, 이송부(30)는 대기압 상태이므로, 버퍼챔버(50)는 이송챔버(20)와 이송부(30) 사

이에 마련되어 완충역할을 하도록 마련된다.

- <66> 즉, 이송부(30)로부터 웨이퍼(W)가 반입되는 경우에는 가압벤팅(Venting)펌프(59)를 작동하여 버퍼챔버(50) 내부를 대기압상태로 전환한 다음 제1도어(D1)를 개방하여 웨이퍼(W)를 적재한다.
- <67> 그리고, 적재된 웨이퍼(W)를 공정챔버(10)로 이송할 경우에는 제1도어(D1)를 폐쇄하고, 진공펌프(58)를 구동하여 버퍼챔버(50) 내부를 진공상태로 전환한 다음 제2도어(D2)를 개방하여 웨이퍼 핸들러(25)가 적재스테이션(60)에 접근하도록 한다.
- <68> 이 경우, 버퍼챔버(50)는 이송챔버(20)에 비해 상대적으로 적은 크기를 가지며 마련된다. 즉, 이송챔버(20)는 측벽을 따라 복수개의 공정챔버(10)가 결합되어 있으며, 내부에는 각 공정챔버(10)로 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 웨이퍼 핸들러(25)가 마련되기 때문이다.
- <69> 따라서, 본 발명에 따른 버퍼챔버(50)를 구비한 반도체 공정장치의 경우에는 버퍼챔버(50)만을 진공 및 대기압 상태에서 전환하면 되므로, 상대적으로 적은 용량의 진공펌프(58) 및 가압벤팅펌프(59)가 필요하게 되며, 진공 및 대기압상태로 전환하는 데 필요한 대기시간이 줄어들게 되므로 전체작업시간이 단축되는 효과가 있다.
- <70> 또한, 상대적으로 복잡한 구성을 갖는 이송챔버(20) 내에 진공펌프(58) 및 가압벤팅펌프(59)를 장착할 필요가 없으므로 장치 설계가 용이해진다.
- <71> 진공펌프(58)는 다양한 종류로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 러핑(Roughin)펌프로 마련될 수 있다.
- <72> 가압벤팅펌프(59)는 예를 들어, 아르곤이나 질소등 비활성 가스를 버퍼챔버(50) 내부로 주입하여 내부 압력을 대기압상태 또는 적정수준으로 조정하도록 마련된다.
- <73> 여기서, 상기 진공펌프(58) 및 가압벤팅펌프(59)는 통상 반도체 제조 공정에 사용되는 다양한 형태의 것이 사용될 수 있음은 물론이다.
- <74> 적재스테이션(60)은 버퍼챔버(50) 내부에 마련되어 이송부(30)로부터 전달된 웨이퍼(W)가 적재된다.
- <75> 적재스테이션(60)은 다양한 형상으로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 웨이퍼(W)를 상하로 적층하여 적재할 수 있도록 카셋트 타입으로 마련될 수 있다.
- <76> 적재스테이션(60)은 필요에 따라 2 이상의 부분으로 분할될 수 있다.
- <77> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 적재스테이션(60)을 나타낸 도면이다.
- <78> 도면을 참조하면, 적재스테이션(60)은 공정챔버(10)에서 공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제1적재부(S1)와, 미공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제2적재부(S2)로 분할되며 마련될 수 있다.
- <79> 이 경우, 제1적재부(S1)와 제2적재부(S2)는 적재스테이션(60)에 상하로 분할되며 마련될 수 있다.
- <80> 여기서, 상기 제1적재부(S1) 및 제2적재부(S2)의 위치는 필요에 따라 바꾸어 마련될 수도 있음은 물론이다.
- <81> 승강구동부(51)는 웨이퍼 핸들러(25)가 상하로 분할된 제1적재부(S1) 및 제2적재부(S2)에 선택적으로 접근가능하도록 적재스테이션(60)을 상하로 승강하도록 마련된다.
- <82> 예를 들어, 웨이퍼 핸들러(25)가 미공정 웨이퍼(W)를 적재스테이션(60)으로부터 반출하고자 할 경우에는, 승강구동부(51)는 적재스테이션(60)을 상승시켜 제2적재부(S2)가 웨이퍼 핸들러(25)가 접근할 수 있도록 할 수 있다.
- <83> 반대로, 공정챔버(10)로부터 언로딩된 웨이퍼(W)를 제1적재부(S1)에 반입하고자 하는 경우에는 적재스테이션(60)을 하강시키도록 할 수 있다.
- <84> 승강구동부(51)는 다양한 종류로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 도 3 및 도 4에 도시된 바와같이, 구동모터가 사용될 수도 있고, 유압프레스 또는 공압프레스가 사용될 수도 있다.
- <85> 한편, 적재스테이션(60)은 정위치에 고정되어 있고, 웨이퍼 핸들러(25)가 상하로 승강하면서 제1적재부(S1) 및 제2적재부(S2)에 선택적으로 접근하도록 마련될 수도 있다.
- <86> 여기서, 상기 적재스테이션(60)이 적정 높이로 상승 또는 하강하였는지 여부를 감지하는 감지부(미도시)를 더 포함할 수 있다.



- <87> 도 4는 본 발명의 제2실시에 따른 적재스테이션(60)을 나타낸 도면이다.
- <88> 도면을 참조하면, 적재스테이션(60)은 공정챔버(10)에서 공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제1적재부(S1)와, 제1적재부(S1)의 일측에 나란하게 마련되어 미공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제2적재부(S2)를 포함할 수 있다.
- <89> 여기서, 수평으로 분할되는 적재부(S1, S2)의 갯수는 필요에 따라 다양하게 마련될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 2개로 마련될 수도 있고, 3개 이상으로 마련될 수도 있다.
- <90> 수평구동부는 웨이퍼 핸들러(25)가 제1적재부(S1) 및 제2적재부(S2)에 선택적으로 접근가능하도록 버퍼챔버(50)를 좌우로 수평이동하도록 마련될 수 있다.
- <91> 예를 들어, 제2적재부(S2)로부터 미공정 웨이퍼(W)를 반출하고자 하는 경우에는 수평구동부는 적재스테이션(60)을 좌측으로 이동시키며, 공정처리된 웨이퍼(W)를 제1적재부(S1)에 반입하고자 하는 경우에는 수평구동부는 적재스테이션(60)을 우측으로 이동시키도록 할 수 있다.
- <92> 수평구동부는 다양한 종류로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 구동모터와, 구동모터의 구동력을 전달하는 다수의 기어열 또는 벨트로 마련될 수 있다.
- <93> 한편, 각 적재부(S1, S2)가 도 4에 도시된 바와 같이, 상하 방향으로 복수의 웨이퍼(W)가 적재되는 카세트 타입으로 마련되는 경우에는 각 적재부(S1, S2)를 상하로 승강하게 하는 승강구동부(51)가 더 마련될 수 있다.
- <94> 가열부(55)는 버퍼챔버(50)에 마련되어 적재스테이션(60)을 가열하도록 마련된다.
- <95> 예를 들어, 공정챔버(10)에서 어닐링공정이 진행되는 경우에는, 공정챔버(10)로 웨이퍼(W)를 로딩하기 전에 소정의 온도로 예열을 해야하는 과정이 필요하기 때문이다.
- <96> 이 경우, 가열부(55)는 미공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제2적재부(S2)만을 가열하도록 마련될 수 있다.
- <97> 가열부(55)는 다양한 종류로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 전류를 흘려주면 발열하는 전기저항 히터로 마련될 수도 있고, 양단의 전위차에 의해 일단으로부터 타단으로 열을 이동시키는 열전소자(또는 펠티어 소자) 방식으로 마련될 수도 있다.
- <98> 여기서, 가열부(55)가 열전소자로 마련되는 경우에는 열전소자의 쿨싱크 쪽은 제1적재부(S1)를 향하도록 하고, 핫싱크 쪽은 제2적재부(S2)를 향하도록 함으로써 각 적재부(S1, S2)의 가열 및 냉각을 동시에 수행하도록 할 수 있다.
- <99> 냉각부(57)는 버퍼챔버(50)에 마련되어 적재스테이션(60)을 냉각하도록 마련된다.
- <100> 상기와 같이, 공정챔버(10)에서 어닐링공정을 수행하는 경우에는, 공정처리된 웨이퍼(W)를 버퍼챔버(50) 내의 진공상태에서 상온으로 온도를 감소시켜야 하기 때문이다.
- <101> 여기서, 냉각부(57)는 공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제1적재부(S1)만을 냉각하도록 마련될 수 있다.
- <102> 전술한 바와 같이, 버퍼챔버(50) 내의 가열 및 냉각공정이 공정챔버(10)에서 수행되는 어닐링공정과 동시에 진행되는 경우에는 예열된 웨이퍼(W)를 버퍼챔버(50)로부터 바로 공정챔버(10)로 이송하면 되므로, 예열을 위한 별도의 공정챔버(10)가 불필요하므로 종래에 비해 공정시간이 단축되게 되어 생산성(Throughput)이 향상되게 된다.
- <103> 차단막(70)은 제1적재부(S1)와 제2적재부(S2) 사이에 마련되어, 공정처리된 웨이퍼(W)를 미공정처리된 웨이퍼(W)와 차단시키도록 마련된다.
- <104> 차단막(70)은 공정처리된 웨이퍼(W)와 미공정 웨이퍼(W) 사이의 파티클 및 열적 영향을 차단한다.
- <105> 여기서, 차단막(70)은 다양한 재질로 마련될 수 있으며, 예를 들어, 세라믹이나 합성세라믹과 같은 절연재질 또는 내화성 재질을 포함할 수 있다.
- <106> 이하, 전술한 구조를 갖는 반도체 공정장치의 작동과정을 도 2 내지 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <107> 우선, 중앙에는 진공상태를 유지하며, 내부에 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 웨이퍼 핸들러(25)가 마련된 이송챔버(20)가 마련되어 있다.
- <108> 이송챔버(20)의 일측에는 웨이퍼(W)가 공정처리되는 하나 이상의 공정챔버(10)가 마련되어 있다. 각 공정챔버(10)의 내부에는 웨이퍼 핸들러(25)에 의해 이송된 웨이퍼(W)가 로딩되는 공정스테이션(P1, P2, P3)이 마련되어



있다.

- <109> 각 공정챔버(10)와 이송챔버(20)는 제3도어(D3)가 마련되어 있어서, 웨이퍼(W)의 이송시 선택적으로 개폐되면서 공정챔버(10) 내부가 고진공 상태를 유지할 수 있도록 한다.
- <110> 이송챔버(20)의 타측에는 이송부(30)로부터 이송된 웨이퍼(W)가 적재되는 적재스테이션(60)이 마련된 버퍼챔버(50)가 마련되어 있다.
- <111> 버퍼챔버(50)는 제2도어(D2)에 의해 이송챔버(20)와 연통되며, 제1도어(D1)에 의해 이송부(30)와 연통된다.
- <112> 이송부(30)는 대기압상태를 유지하고 있으며, 이송챔버(20)는 진공상태를 유지하고 있으므로, 버퍼챔버(50)는 별도의 진공펌프(58) 및 가압벤딩펌프(59)를 통하여 진공상태 및 대기압상태를 반복하도록 마련된다.
- <113> 상기와 같은 구성에 의하여, 웨이퍼(W)를 버퍼챔버(50)에 장입하고자 하는 경우를 설명하면 다음과 같다.
- <114> 먼저, 가압벤딩펌프(59)를 구동하여 버퍼챔버(50) 내부를 대기압로 전환한다.
- <115> 여기서, 버퍼챔버(50) 내부가 대기압상태로 되었는지 여부를 감지하는 센서 예를 들면, 기압센서(미도시)가 마련될 수도 있다.
- <116> 버퍼챔버(50)의 내부가 대기압상태로 되면, 제1도어(D1)가 개방되며, 로봇아암(31)은 웨이퍼(W)를 제1도어(D1)를 통하여 적재스테이션(60)에 적재한다.
- <117> 이때, 적재스테이션(60)이 공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제1적재부(S1)와 미공정처리된 웨이퍼(W)가 적재되는 제2적재부(S2)로 분할되어 마련되는 경우에는, 로봇아암(31)이 제2적재부(S2)에 접근가능하도록 적재스테이션(60)을 이동시킨다.
- <118> 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 적재스테이션(60)이 웨이퍼(W)를 상하로 적재할 수 있는 카세트 타입으로 마련되고, 제1적재부(S1)가 상부에 제2적재부(S2)가 하부에 마련되는 경우에는 승강구동부(51)를 구동하여 적재스테이션(60)을 상부로 이동시켜 제2적재부(S2)가 로봇아암(31)에 대응하는 위치로 이동하게 할 수 있다.
- <119> 또는, 도 4에 도시된 바와 같이, 적재스테이션(60)이 좌우로 나란하게 배치되는 제1적재부(S1) 및 제2적재부(S2)로 분할되는 경우에는, 수평구동부를 구동하여 제2적재부(S2)가 로봇아암(31)에 대응하는 위치로 이동하게 할 수도 있다.
- <120> 로봇아암(31)의 웨이퍼(W) 적재가 완료되면, 제1도어(D1)가 폐쇄되며, 진공펌프(58)를 구동하여 버퍼챔버(50)의 내부를 진공상태로 전환된다.
- <121> 버퍼챔버(50)가 진공상태로 전환되면, 제2도어(D2)를 개방한다.
- <122> 웨이퍼 핸들러(25)는 제2적재부(S2)로부터 미공정 웨이퍼(W)를 반출하여 각 공정스테이션(P1, P2, P3)으로 이송한다.
- <123> 이때, 공정챔버(10)에서 수행되는 공정이 웨이퍼(W)의 예열이 필요한 경우(예를 들어, 어닐링공정)에는 가열부(55)를 구동하여 제2적재부(S2)를 가열하도록 한다.
- <124> 다음, 제3도어(D3)가 폐쇄되고, 공정챔버(10)에서 공정이 진행된다.
- <125> 공정챔버(10)에서 공정이 완료되면, 제3도어(D3)가 다시 개방되고, 웨이퍼 핸들러(25)가 공정처리된 웨이퍼(W)를 언로딩하여 제1적재부(S1)에 적재하도록 한다.
- <126> 여기서, 공정처리된 웨이퍼(W)의 냉각이 필요한 경우에는 냉각부(57)를 구동하여 제1적재부(S1)를 냉각하도록 한다.
- <127> 여기서, 각 공정챔버(10)는 모두 동일한 공정을 병렬적으로 수행하도록 마련될 수도 있고, 이종(異種)의 공정을 수행하도록 마련될 수도 있다.
- <128> 어느 경우든, 웨이퍼 핸들러(25)는 복수 개로 마련되어, 공정챔버(10)로부터 공정처리된 웨이퍼(W)를 언로딩함과 동시에 미공정 웨이퍼(W)를 로딩하도록 할 수도 있고, 제1공정을 완료한 웨이퍼(W)를 제2공정이 수행되는 공정챔버(10)로 바로 이송할 수도 있다.
- <129> 마지막으로, 모든 공정이 완료된 경우에는, 웨이퍼(W)는 제1적재부(S1)에 적재되게 되며, 이 경우, 제2도어(D2)를 폐쇄하고 버퍼챔버(50) 내부를 대기압 상태로 전환한다.

<130> 이후, 버퍼챔버(50) 내부가 대기압 상태에 이르면, 제1도어(D1)를 개방한 후에 로봇아암(31)이 공정처리된 웨이퍼(W)를 제1적재부(S1)로부터 반출하게 된다.

### 발명의 효과

<131> 따라서, 본 발명에 따른 버퍼챔버를 구비한 반도체 공정장치는, 웨이퍼가 이송챔버로 반입 또는 반출될 때, 이송챔버 전체를 진공 및 대기압 상태로 전환할 필요가 없이, 상대적으로 적은 공간을 갖는 버퍼챔버만을 진공 및 대기압상태에서 전환하면 되므로, 진공 및 대기압상태로 전환하는 데 필요한 대기시간을 줄일 수 있어 전체 작업시간이 단축되는 효과가 있다.

<132> 또한, 버퍼챔버 내에 가열부 및 냉각부를 마련함으로써, 공정챔버에서 수행되는 각종 공정과 동시에 웨이퍼를 예열 및 냉각할 수 있어, 공정수행을 위한 별도의 준비단계가 불필요하다.

<133> 따라서, 공정시간 단축에 따른 생산성(Throughput)을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래의 일반적인 반도체 공정장치를 개략적으로 나타낸 구성도,

<2> 도 2는 본 발명에 따른 반도체 공정장치의 구성도,

<3> 도 3은 도 2에 도시된 일실시예에 따른 버퍼챔버의 단면도 및 평면도,

<4> 도 4는 도 2에 도시된 다른 실시예에 따른 버퍼챔버의 단면도 및 평면도이다.

<5> \*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

<6> 10 : 공정챔버                                        20 : 이송챔버

<7> 25 : 웨이퍼 핸들러                                30 : 이송부

<8> 31 : 로봇아암                                        32, 33 : 로드 포트

<9> 50 : 버퍼챔버                                        51 : 승강구동부

<10> 55 : 가열부

<11> 57 : 냉각부                                        58 : 진공펌프

<12> 59 : 가압벤딩펌프                                60 : 적재스테이션

<13> 70 : 차단막

<14> P1, P2, P3 : 공정스테이션                        W : 웨이퍼

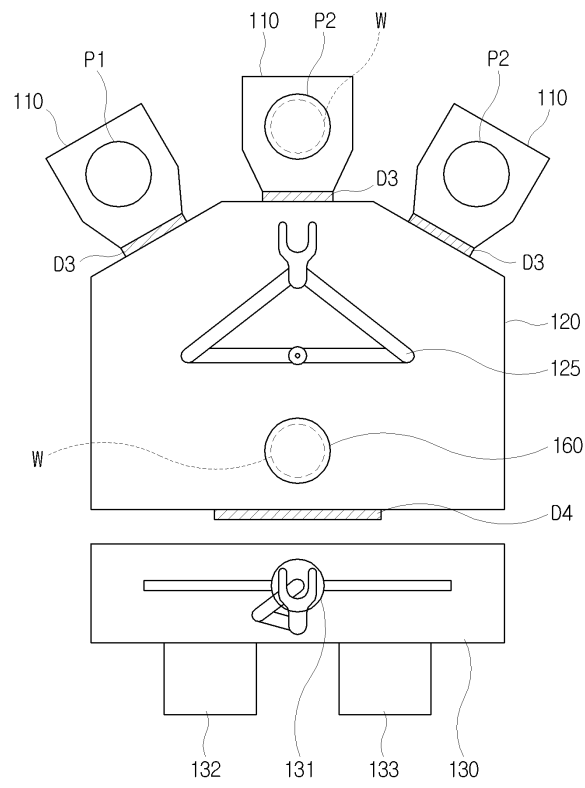
<15> D1 : 제1도어                                        D2 : 제2도어

<16> D3 : 제3도어                                        D4 : 제4도어

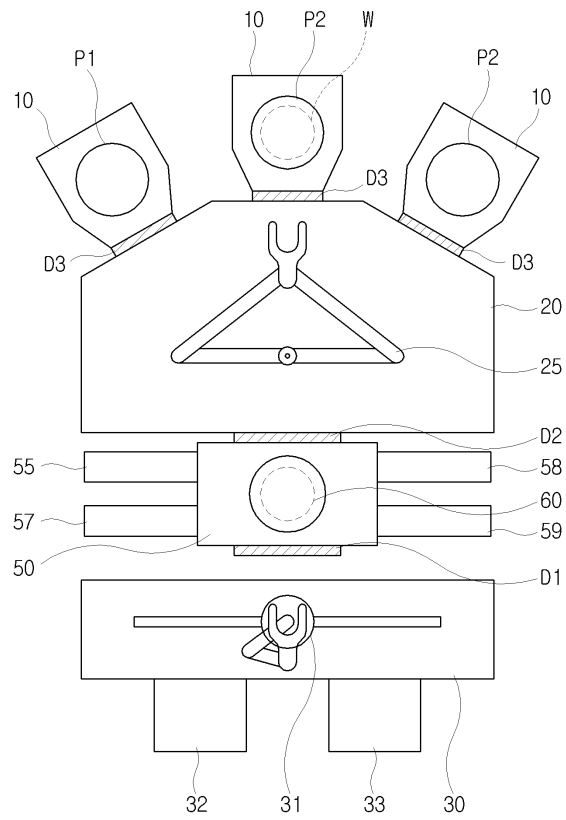
<17> S1 : 제1적재부                                        S2 : 제2적재부

도면

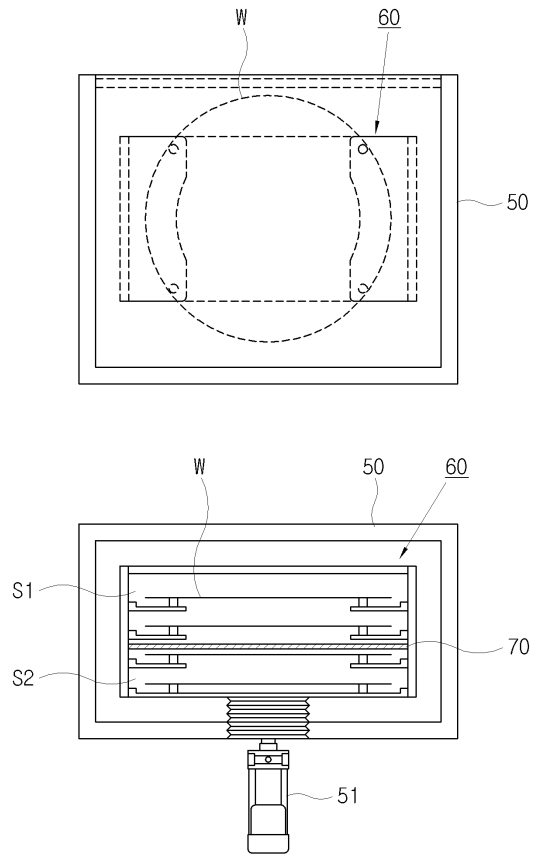
도면1



도면2



도면3



도면4

