

실용신안 등록청구의 범위

청구항 1

처리 대상이 되는 기관이 반입 및 반출될 수 있도록 챔버에 형성되어 있는 개구부를 개폐하기 위한 것으로서, 내부의 공간부가 형성되며 양측에 각각 슬릿이 형성되어 있는 밸브케이스와, 상기 밸브케이스의 일측에 배치된 슬릿을 개방 및 폐쇄시키도록 상기 밸브케이스의 공간부에 설치되는 밸브도어를 구비하는 슬릿밸브에 있어서,

상기 밸브케이스와 상기 챔버 사이에 개재되며, 일측은 상기 밸브케이스의 슬릿과 연통되며 타측은 상기 챔버의 개구부와 연통되는 게이트가 형성되어 있는 하우징과, 상기 하우징에 설치되어 상기 게이트를 개폐하는 셔터부재를 포함하여 이루어진 차단유닛을 더 구비하며,

상기 밸브케이스는 한 쌍의 챔버 사이에 배치되며,

상기 한 쌍의 챔버 중 하나의 챔버는 상기 기관을 이송하도록 이송로봇이 설치되어 있는 트랜스퍼 모듈의 챔버이고, 상기 한 쌍의 챔버 중 다른 하나의 챔버는 상기 기관에 대한 공정이 이루어지는 챔버이며,

상기 밸브케이스의 양측에 형성되어 있는 슬릿 중 하나의 슬릿은 상기 트랜스퍼 모듈의 챔버에 형성되어 있는 개구부와 마주보게 배치되고, 상기 밸브케이스의 양측에 형성되어 있는 슬릿 중 다른 하나의 슬릿은 상기 공정이 이루어지는 챔버에 형성된 개구부와 마주보게 배치되며,

상기 차단유닛은 한 쌍 구비되며, 상기 밸브케이스와 상기 트랜스퍼 모듈의 챔버 사이 및 상기 밸브케이스와 상기 공정이 이루어지는 챔버 사이에 하나씩 배치되는 것을 특징으로 하는 슬릿밸브.

청구항 2

삭제

명세서

고안의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 고안은 반도체 제조용 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 트랜스퍼 모듈과 프로세스 챔버 사이에서 웨이퍼를 반입 및 반출할 수 있는 게이트 역할을 수행하는 슬릿밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 반도체 소자의 제조 공정은 기관 상에 서로 성질을 달리하는 도전막, 반도체막 및 절연막 등의 박막을 그 적층의 순서 및 패턴의 형상을 조합하여 일정한 기능을 수행하는 전자회로를 실현하는 과정이라고 말할 수 있다. 이에 따라 반도체 소자 제조 공정에서는 여러 가지 박막의 증착과 식각 단위 공정이 반복적으로 행해져야 하므로, 복수의 챔버를 클러스터 형태로 배치하여 공정을 수행하며, 각 단위 공정들은 해당 공정의 진행에 최적의 조건을 제공하는 챔버에 기관을 반입하여 처리한다.

[0003] 반도체 제조 시스템의 개략적 구성이 도 1에 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 반도체 제조 시스템(9)의 중앙부에 다각형 형상의 트랜스퍼 모듈(1)이 배치된다. 트랜스퍼 모듈(1)의 일측면에는 공정의 대상이 되는 미처리 웨이퍼가 외부로부터 반입되어 대기하고 있는 영역(2a)과, 공정이 완료된 웨이퍼가 반출을 대기하고 있는 영역(2b)이 서로 분리되어 있는 로드락모듈(2)이 배치되며, 트랜스퍼 모듈의 다른 면에는 단위 공정이 진행되는 공정챔버(3)들이 배치된다. 트랜스퍼 모듈(1) 내에는 웨이퍼를 이송하는 이송로봇이 설치되어 로드락모듈(2)과 공정챔버(3) 사이 또는 공정챔버(3)들 사이에서 웨이퍼를 이송한다.

[0004] 또한, 트랜스퍼 모듈(1)과 공정챔버(3) 사이에는 슬릿밸브(5)가 설치되어, 공정이 진행되는 동안에는 공정챔버(3)의 슬릿을 폐쇄시키며, 웨이퍼를 반입 및 반출할 때에는 슬릿을 개방시키는 밸브 역할을 수행한다. 슬릿밸브(5)에는 밸브도어(미도시) 부분에 공정챔버(3)의 기밀을 보장하도록 오링이 설치되는데, 밸브도어가 슬릿을 개방 및 폐쇄하는 동작을 장기간 수행하게 되면 오링이 노후화되어 오링으로부터 파티클이 발생하게 되며, 파티클이 공정챔버(3)로 유입되어 공정에 좋지 않은 영향을 미치게 된다. 이에 대부분의 반도체 제조 시스템에서는 일정 주기로 슬릿밸브(5)를 교체하여 사용한다.

[0005] 트랜스퍼 모듈(1)과 공정챔버(3)는 모두 진공 상태를 유지하고 있으므로, 슬릿밸브(5)를 교체할 때에는 트랜스퍼 모듈(1)과 공정챔버(3)가 모두 진공 상태를 해제하여야 할 뿐만 아니라, 고온으로 유지되는 공정챔버(3)의 온도를 하강시켜야 하는 문제점이 있었다. 또한, 슬릿밸브(5)를 교체한 후에는 공정챔버(3)의 온도와 압력을 조절하여 공정에 적합한 조건으로 만들어야 한다. 예컨대, 챔버 내부가 550℃로 유지되는 공정의 경우 슬릿밸브(2) 교체를 위해 온도를 하강시키는데 대략 2시간 30분이 소요되며, 슬릿밸브(2) 교체 후 챔버(3)를 가열하여 온도를 올리는데 대략 1시간 30분이 소요된다. 즉, 트랜스퍼 모듈(1)과 공정챔버(3)의 조건을 다시 세팅함으로써 발생하는 손실은 물론, 챔버의 온도를 올리고 내리는 과정에서도 많은 시간적 손실이 발생하게 된다.

[0006] 더욱이, 클러스터 구조에서는 트랜스퍼 모듈(1)이 교체대상이 되는 슬릿밸브가 연결되어 있는 공정챔버 이외의 다른 공정챔버들과도 모두 연결되어 있으므로, 트랜스퍼 모듈의 진공 상태가 해제되면 다른 공정챔버(3)와의 사이에도 웨이퍼를 교환할 수 없게 되어, 반도체 제조 시스템 전체가 가동 중지되는 문제점이 있었다.

고안의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 고안은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 교체 과정에서 온도와 압력 등 공정챔버와 트랜스퍼 모듈의 상태를 그대로 유지할 수 있을 뿐만 아니라, 교체 대상 이외의 다른 공정챔버들은 계속적으로 가동할 수 있도록 구조가 개선된 슬릿밸브를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 고안에 따른 슬릿밸브는 처리 대상이 되는 기관이 반입 및 반출될 수 있도록 챔버에 형성되어 있는 개구부를 개폐하기 위한 것으로서, 내부의 공간부가 형성되며 양측에 각각 슬릿이 형성되어 있는 밸브케이스와, 상기 밸브케이스의 일측에 배치된 슬릿을 개방 및 폐쇄시키도록 상기 밸브케이스의 공간부에 설치되는 밸브도어를 구비하는 것으로서, 상기 밸브케이스와 상기 챔버 사이에 개재되며, 일측은 상기 밸브케이스의 슬릿과 연통되며 타측은 상기 챔버의 개구부와 연통되는 게이트가 형성되어 있는 하우징과, 상기 하우징에 설치되어 상기 게이트를 개폐하는 서터부재를 포함하여 이루어진 차단유닛을 구비하는데 특징이 있다.

[0009] 또한, 본 고안에 따르면, 상기 밸브케이스의 양측에 각각 챔버가 배치되며, 일측에 배치된 챔버는 상기 기관을 이송하도록 이송로봇이 설치되어 있는 트랜스퍼 모듈이며, 상기 차단유닛은 상기 밸브케이스와 챔버 사이 및 상기 밸브케이스와 트랜스퍼 모듈의 사이에 각각 설치되는 것이 바람직하다.

효 과

[0010] 본 고안에 따른 슬릿밸브에서는 온도와 압력 등 트랜스퍼 모듈과 챔버의 공정 조건을 그대로 유지한 상태로 슬릿밸브를 교체할 수 있어 공정효율이 상승된다는 장점이 있다.

[0011] 또한, 본 고안에 따른 슬릿밸브에서는 그 교체 중에도 트랜스퍼 모듈을 가동할 수 있어 교체되는 슬릿밸브와 연결되지 않은 다른 공정챔버는 정상적으로 공정을 진행할 수 있다는 장점이 있다.

고안의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 슬릿밸브를 더욱 상세히 설명한다.

[0013] 도 2는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 슬릿밸브의 개략적 분리사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 슬릿밸브가 설치된 상태의 반도체 제조시스템의 개략적 단면도이다.

[0014] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 슬릿밸브(100)는 밸브케이스(10)와 밸브도어(20) 및 차단유닛(30)을 구비한다.

[0015] 반도체 제조 시스템에서 트랜스퍼 모듈(1)은 다각 형상의 챔버를 가지며, 각각의 면에는 또 다른 챔버, 예를 들어 기관에 대한 공정이 이루어지는 챔버(3)가 하나씩 배치된다. 트랜스퍼 모듈(1)의 각 면에는 웨이퍼가 반입 및 반출될 수 있도록 개구부, 즉 유출입구(1a)가 형성되어 있으며, 챔버(3)에도 트랜스퍼 모듈(1)의 유출입구(1a)와 마주하는 부분에 웨이퍼가 반입 및 반출될 수 있도록 챔버(3)를 관통하는 개구부(3a)가 형성되어 있다.

[0016] 밸브케이스(10)는 대략 알파벳 'T'자 형상으로 이루어져 트랜스퍼 모듈(1)과 챔버(3) 사이에 배치된다. 밸브케

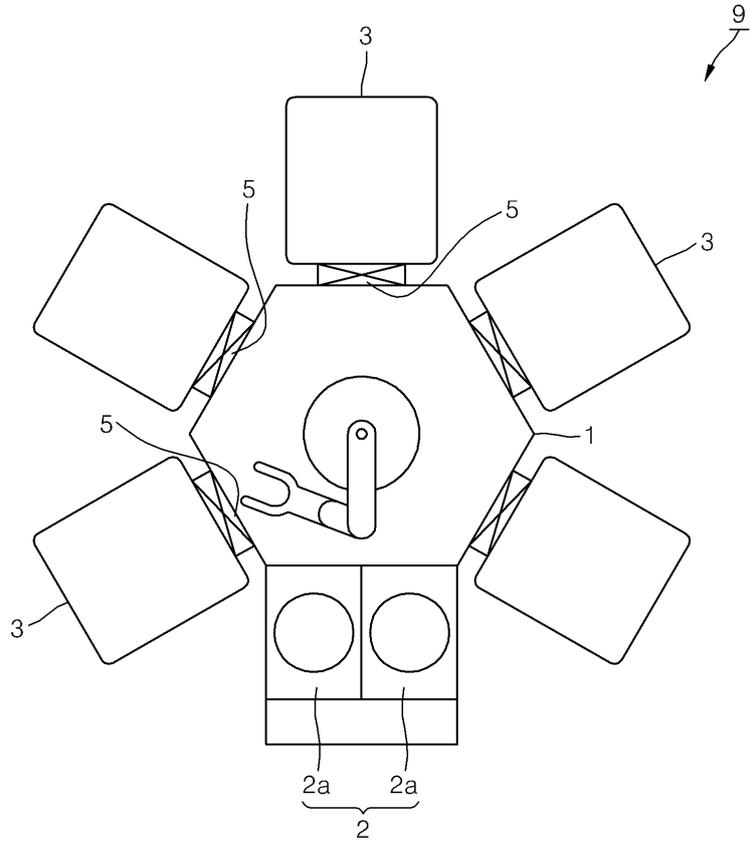
이스(10)의 내부에는 공간부(11)가 형성되며, 상부의 양측에는 트랜스퍼 모듈(1)의 유출입구(1a)와 챔버(3)의 개구부(3a)와 각각 대응되는 위치에 밸브케이스(10)를 관통하여 슬릿(13,14)이 형성된다. 슬릿(13,14)은 트랜스퍼 모듈(1)과 챔버(3) 사이에 웨이퍼를 교환하기 위한 통로로서 기능하는 것으로서, 밸브케이스(10)의 일측에 배치된 슬릿(13)은 트랜스퍼 모듈(1)의 유출입구(1a)와 마주하게 배치되며, 타측에 배치된 슬릿(14)은 챔버(3)의 개구부(3a)와 마주하게 배치된다.

- [0017] 밸브도어(20)는 밸브케이스(10)의 공간부(11) 내에 설치되어 밸브케이스(10)의 양측에 형성된 2개의 슬릿(13,14) 중 어느 하나의 슬릿을 개방 및 폐쇄시키기 위한 것이다. 본 실시예에서의 밸브도어(20)는 판 형상으로 이루어져 챔버(3)쪽으로 형성되어 있는 슬릿(14)을 개폐한다.
- [0018] 슬릿(14)을 개폐하기 위하여 밸브도어(20)는 밸브케이스(10)의 공간부(11) 내에서 상하방향을 따라 승강가능하며, 수평방향을 따라 왕복이동가능하게 이동되는데, 이러한 동작을 수행하기 위한 구동수단이 마련된다. 구동수단은 상하방향을로의 이동을 위한 구성 및 수평방향을로의 이동을 위한 구성의 조합으로 이루어진다.
- [0019] 밸브도어(20)를 상하방향으로 구동시키기 위하여 밸브케이스(10)의 하부에는 실린더(41)가 마련되는데, 본 실시예에서는 2개의 에어포트(미도시)가 형성되어 있는 공압실린더가 사용된다. 공압실린더(41)에 구비되어 있는 피스톤은 공기의 주입에 따라 상하방향으로 이동되어 승강축(42)으로 기능한다.
- [0020] 또한, 밸브도어(20)을 수평방향으로 왕복이동시키기 위하여 승강축(42)의 상단부에는 수평이동기구(43,44)가 마련된다. 수평이동기구(43,44)는 다양한 구성이 채용될 수 있으나, 본 실시예에서는 중공형의 고정부재(43)와 고정부재(43)에 끼워져 이동가능하게 설치되는 이동부재(44)를 구비한다. 고정부재(43)와 이동부재(44)는 사이에는 볼스크류(미도시)가 개재되어 이동부재(44)를 수평방향으로 왕복이동시킬 수 있다. 즉, 고정부재(43)의 내부에는 위치고정된 상태에서 회전하며, 중공형으로 내주면에 암나사산이 형성되어 있는 링부재(미도시)가 설치되어 있고, 이동부재(44)는 링부재(미도시)에 끼워져 나사결합되어 링부재의 정역회전시 이동부재(44)가 수평방향을 따라 왕복이동된다. 링부재와 이동부재 사이에는 순환경로를 가지는 다수의 볼(미도시)이 개재되어 링부재와 이동부재(44) 사이의 마찰을 감소시킨다.
- [0021] 즉, 밸브도어(20)는 이동부재(44)의 단부에 설치되어, 승강축(42)의 이동에 따라 상하방향으로 이동되고, 이동부재(44)의 이동에 따라 수평방향으로 왕복이동된다. 특히, 이동부재(44)가 일방향으로 이동시 밸브도어(20)는 슬릿(14)을 막아챔버(3)의 내부를 밀폐시키며, 이동부재(44)가 타방향으로 이동시 슬릿(14)으로부터 분리되어 챔버(10)를 개방시킨다.
- [0022] 또한, 밸브도어(20)에는 고리형의 홈부(21)가 마련되며, 이 홈부에는 오링(22)이 끼워져 삽입된다. 오링(22)은 밸브도어(20)와 슬릿(14) 사이에 틈이 생기는 것을 방지함으로써, 챔버(10)의 기밀을 유지하기 위한 것이다.
- [0023] 차단유닛(30)은 밸브케이스(10)의 양측에 각각 배치된다. 즉, 밸브케이스(10)와 트랜스퍼 모듈(1) 사이 및 밸브케이스(10)와 챔버(3) 사이에 각각 배치된다. 차단유닛(30)은 구성은 실질적으로 밸브케이스(10)와 밸브도어(20) 및 구동수단의 조합과 완전히 동일하다.
- [0024] 즉, 차단유닛(30)은 하우징(31)과 셔터부재(35)를 구비하는데, 하우징(31)의 내부에는 공간부(32)가 마련되며, 하우징(31)의 상단부 양측에는 각각 하우징(31)을 관통하는 게이트(33,34)가 관통형성된다. 하우징(31)의 내측 공간부(32)에는 2개의 게이트(33,34) 중 어느 하나의 게이트를 개폐하기 위한 셔터부재(35)가 마련된다. 셔터부재(35)도 상기한 밸브도어(20)와 마찬가지로 대략 판 형상으로 형성되어, 상하방향 및 수평방향으로 왕복이동가능하게 설치된다. 셔터부재(35)를 상하방향 및 수평방향으로 이동시키기 위한 구성은 밸브도어(20)를 구동하기 위한 실린더(41), 승강축(42), 고정부재(43) 및 이동부재(44)의 구성과 완전히 동일한 바, 이에 대한 설명은 밸브도어(20)의 구동수단에 대한 설명으로 대체하기로 한다.
- [0025] 셔터부재(35)를 구동하기 위한 실린더(36), 이동축(37), 고정자(38) 및 이동자(39)는 순차적으로 밸브도어(20)의 실린더(41), 승강축(42), 고정부재(43) 및 이동부재(44)와 대응되며, 그 구성은 완전히 동일하다.
- [0026] 다만, 밸브케이스(10)의 양측에 각각 배치된 차단유닛(30)에서 트랜스퍼 모듈(1)쪽에 배치된 차단유닛에서는 셔터부재(35)가 하우징(31)에 설치된 2개의 게이트(33,34) 중 밸브케이스(10)쪽에 형성된 게이트(34)가 아니라 트랜스퍼 모듈(1)쪽에 형성된 게이트(33)를 개폐한다. 또한, 챔버(3)쪽에 배치된 차단유닛에서도 셔터부재(35)가 하우징(31)에 설치된 2개의 게이트(33,34) 중 밸브케이스(10)쪽에 형성된 게이트(34)가 아니라 챔버(3)쪽에 형성된 게이트(34)를 개폐한다.
- [0027] 한편, 셔터부재(35)에도 고리형의 홈부(35a)가 마련되며, 이 홈부에는 오링(35b)이 끼워져 삽입된다. 오링(35

- | | | |
|--------|-------------|---------------|
| [0044] | 31 ... 하우징 | 33,34 ... 게이트 |
| [0045] | 35 ... 셔터부재 | 36,41 ... 실린더 |
| [0046] | 37 ... 이동축 | 38 ... 고정자 |
| [0047] | 39 ... 이동자 | 42 ... 승강축 |
| [0048] | 43 ... 고정부재 | 44 ... 이동부재 |

도면

도면1



도면3

