

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0092966
H01L 21/205 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월23일

(21) 출원번호 10-2005-0095556
(22) 출원일자 2005년10월11일

(30) 우선권주장 11/087,193 2005년03월23일 미국(US)
60/617,714 2004년10월12일 미국(US)

(71) 출원인 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자 풍, 사무엘
미국 95136 캘리포니아 샌에제이 마운트크리프 코트 3830
본느, 울리치 아.
미국 94086 캘리포니아 서니베일 사우쓰 패스토리아 애브뉴 346

(74) 대리인 남상선

흡사청구 : 없음

(54) 누설 검출기 및 처리 가스 모니터

요약

가스를 함유하도록 구성된 진공 증착 프로세스 챔버, 프로세스 챔버내에서 상기 가스를 분석하고 피드백을 제공하도록 구성된 잔류 가스 분석기, 상기 가스 분석기로부터 피드백을 모니터링하는 제어기를 포함하는, 하나 이상의 평판 디스플레이 기판을 처리하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템 장치 및 방법이 제공된다. 또한, 평판 디스플레이 기판을 처리하도록 구성된 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템 내에서 프로세스 업셋을 식별하는 방법은 시간의 함수로서 부분 압력에 대한 기울기 라인의 이력을 검출하는 단계, 잔류 가스 분석기에 의해 부분 압력 측정치를 기초로 새로운 기울기 라인을 계산하는 단계, 및 오퍼레이터에 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템의 실시예의 개략적 단면도이다.

도 2는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템의 시간의 함수로서 2개의 가스에 대해 측정된 부분 압력 측정치를 나타내는 쳐트이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명 *

100 : PECVD 시스템 106 : 벽

108 : 바닥부 110 : 리드 어셈블리

133 : 프로세스 챔버 141 : 프로세싱 영역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명의 실시예는 평판 디스플레이 및 반도체 웨이퍼 프로세싱 및 방법에 관한 것으로, 특히, 평판 디스플레이 프로세싱 시스템의 상태를 모니터링하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

반도체 산업에서 기판상에 진성(intrinsic) 및 도핑된 비정질 실리콘(a-Si), 실리콘 산화물(Si_xO_y), 실리콘 질화물(Si_xN_y), 및 실리콘 옥시질화물과 같은 막을 증착하는 데 있어 화학적 기상 증착(CVD)이 널리 이용되고 있다. 현대의 반도체 CVD 프로세싱은 원하는 막을 형성하기 위해 분해되고 반응되는 전구체 가스를 사용함으로써 진공 챔버에서 수행된다. 저온에서 그리고 상대적으로 높은 증착 속도로 막을 증착하기 위해, 증착 동안 챔버내에 전구체 가스로부터 플라즈마가 형성될 수 있다. 이러한 프로세스는 플라즈마 강화 CVD 프로세스 또는 PECVD로 공지되어 있다. HDP-CVD와 같은 시스템 또한 바람직하다.

현재의 발달 상태에서 CVD 반도체 프로세싱 챔버는 알루미늄으로 구성되며 기판 지지체 및 요구되는 전구체 가스의 진입을 위한 포트를 포함한다. 플라즈마가 사용될 때, 가스 주입구 및/또는 기판 지지체는 무선 주파수(RF) 전력원과 같은 전력원에 접속된다. 또한, 챔버내 압력을 제어하고 다양한 가스 및 증착 동안 발생되는 오염물들을 제거하기 위해 진공 펌프가 챔버에 접속된다.

모든 반도체 프로세싱에서, 챔버내 오염물은 최소치로 유지되어야 한다. 증착 프로세스 동안, 막은 기판뿐만 아니라, 챔버 벽, 차폐물, 기판 지지체, 및 다른 표면상에도 증착된다. 순차적인 증착 동안, 챔버 표면상의 막은 부서지거나 벗겨져, 오염물이 기판상에 떨어질 수 있다. 이는 기판상의 특정 소자에 손상을 주며 문제점을 야기시킨다.

따라서, CVD 챔버는 주기적으로 세정되어야 한다. 세정 체제의 일부로서, 또는 세정 체제와 별개로, 챔버는 가스 누설과 관련하여 테스트된다. 일반적으로, 누설을 테스트하기 위해서, 챔버 가스는 배기되고, 진공 펌프로부터 챔버를 고립시키는 절연 밸브는 폐쇄되고, 챔버의 (임의의 경우) 압력 증가가 측정된다. 누설이 있는 경우, 압력은 증가되는 반면, 진공 누설이 없는 경우, 압력은 일정하게 유지된다. 이러한 차동식(rate-of-rise) 테스트는 수행하는데 10분이 소요된다. 24시간에 걸쳐, 테스트 빈도수에 따라, 하나의 챔버에 대한 압력 강하 테스트가 2-3 시간 부가될 수 있다.

압력 상승이 예정된 범위 내에 있지 않은 경우, 챔버는 누설이 이루어질 수 있다. 상기 누설은 프로세스 가스 밸브의 불완전한 밀봉(seal)으로 인한 것일 수 있다. 선택적으로, 프로세싱 챔버 속에 산소, 질소, 및 아르곤 분위기가 주입되는 시스템 내에 예를 들어 관찰 포트, 챔버 리드, 피드쓰로우 포트 등으로부터 챔버를 밀봉하는데 사용되는 임의의 O-링에 대한 누설이 있을 수 있다. 마지막으로, 시스템내의 챔버 벽으로부터 배기되거나 또는 배출되는(탈착되는) 물 또는 이소프로필 알콜과 같은 세정 솔벤트에 따라 비정상적으로 압력이 증가될 수 있다. 압력 상승이 단지 시스템의 압력 비정상에 대한 표시기인 경우, 예상치 못한 압력 증가가 야기될 수 있는 이러한 조건을 결정하기는 어렵다.

일반적으로, 세정 주기의 빈도수 및 기간은 통상적으로 실험 및 여러 또는 실험적으로 수집된 이력 데이터에 의해 결정된다. 이를 테면, 챔버는 챔버의 조건과 상관없이, 예정된 개수의 기판을 처리한 후에 세정되도록 계획된다. 기간과 관련하여, 통상적으로 세정 시간의 추가 20 내지 30 페센트가 세정 주기에 부가되며, 이는 추가의 세정 시간이 챔버 및 챔버내에 포함된 부품들에 손상을 야기시킬 수 있다는 것을 고려하지 않은 것이다.

따라서, 시스템 누설을 검출하는 개선된 방법 및 시스템이 기술 분야에 요구된다; 대기 누설, 내부 프로세스 가스 누설, 및 솔벤트 배출 챔버 부분 압력 변화들 사이의 구별; 및 일관성 있게 평판 디스플레이 기판을 처리하도록 구성된 PECVD 시스템의 세정 및 보다 효율적인 제조를 예전하기 위한 챔버 조건의 모니터링 및 기록.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

일반적으로 본 발명은 가스를 포함하도록 구성된 진공 증착 프로세스 챔버, 프로세스 챔버내의 가스를 분석하고 피드백을 제공하도록 구성된 잔류 가스 분석기, 및 가스 분석기로부터 피드백을 모니터하는 제어기를 포함하는 하나 이상의 평판 디스플레이 기판을 처리하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템에 대한 방법 및 장치를 제공한다. 또한, 일반적으로 본 발명은 시간의 함수로서 부분 압력에 대한 라인의 이력 기울기를 검출하고, 잔류 가스 분석기에 의한 부분 압력 측정치에 기초하여 라인에 대한 새로운 기울기를 계산하고, 상기 이력 기울기와 새로운 기울기를 비교하고, 오퍼레이터에게 신호를 전송하는 단계를 포함하는 평판 디스플레이 기판을 처리하도록 구성된 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템 내에서 프로세스 업셋(upset)을 식별하는 방법을 제공한다.

본 발명의 상세한 설명에서 이해될 수 있는 본 발명의 상기 언급된 특징들은 첨부된 도면 및 실시예를 참조할 수 있다. 그러나 첨부된 도면은 단지 본 발명의 전형적인 실시예만을 나타내는 것으로, 본 발명의 범주내에서 등가의 실시예를 구현할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

도 1은 캘리포니아, 산타 클라라의 Applied Materials, Inc.의 자회사인 AKT로부터 이용가능한 플라즈마 강화 화학적 기상 증착(PECVD) 시스템(100)의 일 실시예에 대한 개략적 단면도이다. 시스템(100)은 진공 증착 프로세스 챔버(133)를 포함한다. 프로세스 챔버(133)는 프로세싱 영역(141)을 부분적으로 한정하는 벽(106) 및 바닥부(108)를 포함한다. 통상적으로 벽(106)과 바닥부(108)는 알루미늄 또는 프로세싱에 호환성이 있는 다른 재료의 단일 블럭으로 제조된다. 벽(106)은 프로세스 챔버(133) 안팎으로 평판 디스플레이 기판을 이송시키기 위한 개구부(142)를 갖는다. 평판 디스플레이 기판의 예로는 글래스 기판, 폴리머 기판 등이 포함된다. 본 발명의 다양한 실시예는 PECVD 시스템을 참조로 개시되었지만, 본 발명의 다른 실시예들이 클러스터 프로세스 시스템, 인-라인 시스템, 독립형(stand-alone) 시스템 등에 적용될 수도 있다.

온도 제어 기판 지지 어셈블리(135)는 프로세싱 챔버(133)내에서 중심에 배치된다. 지지 어셈블리(135)는 프로세싱 동안 평판 디스플레이 기판을 지지하도록 구성된다. 기판 지지 어셈블리(135)는 내장된 적어도 하나의 히터(미도시)를 캡슐화시키는 알루미늄 바디를 포함할 수 있다. 저항성 엘리먼트인 히터는 선택적으로 전원에 결합되고 예정된 온도로 상부에 배치된 평판 디스플레이 및 지지 어셈블리(135)를 제어가능하게 가열한다. 통상적으로, CVD 프로세스에서, 히터는 증착되는 재료에 대한 증착 프로세싱 파라미터에 따라 섭씨 약 150 내지 약 460도 사이의 균일한 온도로 평판 디스플레이 기판을 유지한다.

일반적으로, 지지 어셈블리(135)는 하부 측면(166)과 상부 측면(164)을 포함한다. 상부 측면(164)은 평판 디스플레이 기판을 지지하도록 구성된다. 하부 측면(166)은 스템(137)에 결합된다. 스템(137)은 지지 어셈블리(135)와 리프트 시스템(미도시)을 결합시키며, 상기 리프트 시스템은 프로세싱 챔버(133)에 대한 기판 이송이 용이하게 상승된 프로세싱 위치와 하강된 위치 사이에서 지지 어셈블리(135)를 이동시킨다. 부가적으로 스템(137)은 지지 어셈블리(135)와 시스템(100)의 다른 부품들 사이에 전기적 및 열전대 리드(thermocouple lead)용 도관을 제공한다.

프로세싱 챔버(133)의 하부(108)는 잔류 가스 분석기(63)에 가스 도관(139)을 수용하도록 구성된다. 잔류 가스 분석기는 임의의 형태의 질량 분석기일 수 있으나, 바람직하게는 사중극자 질량 분석기일 수 있다. 선택적으로, 질량 분석기는 고해상 질량 분석기일 수 있다. 잔류 가스 분석기(63)는 시스템에서 각각의 개별 가스의 조성 및 부분 압력을 측정하도록 구성된다. 스탠드포드 리서치 시스템과 같은 몇 가지 상업적 공급기가 사중극자 질량 분석기로 제공될 수 있다. 잔류 가스 분석기(63)는 제어기(250)와 연통된다. 또한, 제어기(250)는 프로세스 및 정화 가스 공급 라인, 배기 밸브 및 가스 분배를 제어하기 위한 다른 부품들, 챔버의 입구 및 출구와 연통될 수 있다.

벨로즈(미도시)는 그를 둘러싸는 슬리브(138)와 스템(137) 사이에 결합될 수 있다. 벨로즈는 프로세싱 영역(141)과 프로세싱 챔버(133) 사이에 진공 시일(seal)을 제공한다. 기판이 프로세싱 챔버(133)에 있지 않더라도, 영역(141)과 동일한 압력에서 진공상태가 유지된다. 따라서, 잔류 가스 분석기(63)는 동일한 포트를 통하는 프로세스 챔버 조건을 샘플링 할 수 있는 반면, 지지 어셈블리(135)의 수직 운동을 허용한다.

부가적으로 지지 어셈블리(135)는 외접 세도우 프레임(미도시)을 지지한다. 일반적으로, 세도우 프레임은 평판 디스플레이 기판과 지지 어셈블리(135)에 서의 증착을 방지하도록 구성되어 기판이 지지 어셈블리(135)에 달라붙지 않는다. 지지 어셈블리(135)는 다수의 리프트 핀(미도시)을 수용하도록 구성되고 지지 어셈블리를 관통하게 배치된 다수의 홀(128)을 포함한다. 전형적으로 리프트 핀은 세라믹 또는 양극산화된 알루미늄을 포함한다. 리프트 핀은 지지 어셈블리(135)에 대해 선택적인 리프트 플레이트(미도시)에 의해 지지 표면(미도시)으로부터 돌출되도록 작동되어, 지지 어셈블리(135)에 이격된 관계로 기판을 위치시킨다.

또한, 프로세싱 챔버(133)는 프로세싱 영역(141)에 상부 경계를 제공하는 리드 어셈블리(110)를 포함한다. 통상적으로 리드 어셈블리(110)는 프로세싱 챔버(133)를 보조하도록 제거 또는 개방될 수 있다. 리드 어셈블리(110)는 알루미늄(Al)으로 제조될 수 있다. 리드 어셈블리(110)는 배기 플래넘(150)을 포함하며, 상기 배기 플래넘(150)은 프로세싱 챔버(133) 및 프로세싱 영역(141)으로부터 가스 및 프로세싱 부산물을 균일하게 보내도록 구성된다.

통상적으로, 리드 어셈블리(110)는 프로세스 및 세정 가스가 가스 매니폴드(61)를 통해 프로세싱 챔버(133)로 주입되는 진입 포트(180)를 포함한다. 가스 매니폴드(61)는 프로세스 가스 소스(170)와 세정 가스 소스(182)에 결합된다. 전형적으로, 세정 가스 소스(182)는 프로세싱 챔버 하드웨어로부터 증착 부산물 및 막을 제거하기 위해 프로세싱 챔버(133) 속으로 주입되는 불소 라디칼과 같은 세정제를 제공한다. 불소 라디칼을 제공하기 위한 세정 가스로서 NF₃가 사용될 수 있다. 불소 라디칼을 제공하기 위해 N₂, O₂ 및 Ar과 같은 다른 세정 가스가 NF₃와 조합될 수 있다. 세정 가스 소스(182)는 에천트 플라즈마를 발생시키도록 구성된 원격 플라즈마 세정 소스를 포함할 수 있다. 이러한 원격 플라즈마 세정 소스는 프로세싱 챔버(133)로부터 통상적으로 떨어져 있으며 마이크로파 플라즈마 시스템, 토로이달 플라즈마 발생기와 같은 고밀도 플라즈마 소스 또는 유사 장치일 수 있다.

일 실시예에서 밸브(280)는 세정 소스(182)와 가스 매니폴드(61) 사이에 배치될 수 있다. 밸브(280)는 세정 가스가 가스 매니폴드(61)로 진입하는 것이 선택적으로 허용되거나 또는 방지되도록 구성된다. 세정 동안, 밸브(280)는 세정 가스 소스(182)로부터 세정 가스가 가스 매니폴드(61) 속으로 통과되도록 구성되며, 세정 가스는 내부 챔버 벽과 그안에 포함된 다른 부품들을 에칭하기 위해 프로세싱 영역(141)으로 진입 포트(180)를 향한다. 증착 동안, 밸브(280)는 세정 가스가 가스 매니폴드(61)를 통과하는 것을 방지하도록 구성된다. 이런 방식으로, 밸브(280)는 증착 프로세스로부터 세정 프로세스를 분리시킨다.

또한, 프로세싱 챔버(133)는 리드 어셈블리(210)의 내부 측면에 결합된 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)를 더 포함한다. 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)는 프로세스 및 세정 가스를 프로세싱 영역(141)으로 전달시키는 천공 영역(121)을 포함한다. 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)의 천공 영역(121)은 실질적으로 평판 디스플레이 기판과 유사한 면적, 크기 및 형상을 갖고 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)를 통과하는 가스를 프로세싱 챔버(133) 속에 균일하게 분산시키도록 구성된다.

동작시, 증착 프로세스 가스는 가스 매니폴드(161) 및 진입 포트(180)를 통해 프로세싱 챔버(133) 속으로 흐른다. 다음 상기 가스는 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)의 천공 영역(121)을 거쳐 프로세싱 영역(141)으로 흐른다. 플라즈마를 형성하기 위한 프로세스 가스 혼합물을 여기시키기 위해 가스 분산 플레이트 어셈블리(122)와 지지 어셈블리(135) 사이에 전력을 인가시키기 위해 RF 전원장치(미도시)가 사용될 수 있다. 플라즈마의 성분들은 지지 어셈블리(135) 상의 기판 표면에 원하는 막을 증착시키도록 반응한다. 일반적으로 RF 전력은 화학적 기상 증착 프로세스를 구동시키기 위해 기판의 크기와 대응되게 선택된다.

증착 프로세스 가스는 프로세싱 영역(141)을 둘러싸는 슬롯 형상 오리피스(131)를 통해 프로세스 챔버(133)로부터 배기 플래넘(150)으로 배기될 수 있다. 배기 플래넘(150)으로부터, 상기 가스는 전공 차단 밸브(154)를 통해 외부 진공 펌프(미도시)와 접속되는 방전 도관(60)을 포함하는 배기 출구(152)로 흐른다.

잔류 가스 분석기(63)는 제한되지 않은 수의 가스들을 측정하도록 구성될 수 있으나, 동시에 제어기에 피드백을 제공하는 소프트웨어는 10개의 가스들로 제한될 수 있다. 잔류 가스 분석기는 시스템내의 각각의 가스 성분들의 부분 압력 및 가스의 조성률 모두를 측정한다. 따라서, 제어기는 시스템내의 가스 성분의 식별 및 가스 성분의 농도를 동시에 모니터할 수 있다. 제어기는 전체 챔버 압력에서의 변화, 개별 가스 성분, 및 가스 조성률을 추적할 수 있어 프로세스 업셋(upset) 또는 다른 프로세스 변화를 나타낼 수 있다. 시간에 따라, 시간의 함수로서 가스의 부분 압력을 플로팅함으로써 형성된 라인 기울기가 기록될 수 있다. 이러한 이력 데이터는 트렌드를 추적하고, 원하는 세정 또는 증착 가스 주입 파라미터를 예상함으로써, 또는 다른 분석 지지체를 제공함으로써 프로세스 성능을 개선시키는데 사용될 수 있다.

도 2는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템의 시간의 함수로서 산소와 질소의 관찰된 부분 압력 측정치를 나타내는 차트이다. 연속적인 농도 정보가 잔류물 가스 분석기에 의해 수집됨에 따라, 제어기는 시간의 함수로서 부분 압력의 기울기 변화를 인식할 수 있다. 만약, 프로세싱 영역(141)과 배기 영역(150)이 절연 벨브(154)에 의해 진공 펌프로부터 분리되면, 제어기는 시스템에서 대기 누설이 있다는 것을 오퍼레이터에게 알릴 것이다. 도 2에 수직 점선의 좌측 부분은 절연 벨브(154)가 개방되어 있는 동안 N₂ 및 O₂ 압력을 나타낸다. 수직 점선에 의해 표시된 시간에서 절연 벨브(154)를 폐쇄시키는 것은 챔버 속으로의 대기 누설의 제공으로 인해 N₂ 및 O₂ 압력에서의 증가를 야기시킨다. 이는 도 2에서 수직 점선의 우측 그래프 부분에 해당한다. 또한, 아르곤은 산소 및 질소와 트랙될 수 있고, 시간의 함수에 따른 부분 압력은 N₂ 및 O₂와 비교되는 기울기를 나타낼 수 있다. 그러나 대기중에서 Ar의 낮은 농도로 인해, 측정되는 Ar의 압력은 N₂ 및 O₂ 보다 낮다. 도 2에 도시된 예에서, 오퍼레이터는 시스템이 대기 누설되었다는 것이 10초 미만으로 경보되는 반면, 시스템에서 시스템 압력 상승만을 트랙하는 종래의 차동식 테스트에서는 적어도 6 내지 10분이 소요된다. 제어기는 부분 압력 측정치를 연속적으로 트랙하여 부분 압력의 기울기를 계산한다. 종래의 전략적 분석 툴 및 계산이 사용될 수 있다.

연속적으로, 실시간 잔류 가스 분석기를 사용에 따른 장점은 다양하다. 일반적으로, 프로세스 과정은 시스템 압력 강하를 모니터하는 이들 시스템에서 보다 신속하게 검출된다. 대기 누설은 잔류 가스 분석기로 보다 신속하게 검출될 수 있다. 분석기로부터 개개의 화학적 부분 압력 피드백은 프로세스 가스가 시스템 속에 누설되어 압력 상승이 야기되었는지를 검출하는데 사용된다. 분석기로부터의 피드백의 이력 트랙킹은 새로운 프로세스 체계를 개발하는데 또는 앞으로의 세정 주기를 예상하는데 사용될 수 있다. 또한, 분석기로부터의 피드백은 물 또는 이소프로필 알콜과 같이 챔버를 세정하는데 사용되는 솔벤트의 부분 압력의 변화를 추적하는데 사용될 수 있어, 오퍼레이터가 단지 시스템내에서 세정 솔벤트 기화 또는 탈착되는 경우 대기 누설이 있는 것으로 여겨지는 오류를 방지한다.

마지막으로, 분석기는 사이클-퍼지(cycle-purge), 주기적으로 챔버 속으로 불활성 가스가 주입되고, 챔버로부터 모든 가스가 배기되며, 챔버 속으로 추가의 불활성 가스가 주입되는 주기적인 세정 프로세스에 대해 바람직하여 챔버 표면을 따라 입자 및 물 또는 다른 솔벤트 함량을 감소시킬 수 있다. 분석기는 솔벤트 물질을 연속적으로 테스트할 수 있기 때문에 바람직하다. 따라서, 세정 체계에 따른 사이클-퍼지 효과는 솔벤트 또는 입자 물질의 농도가 정적인 경우 설정된다.

지금까지는 본 발명의 실시예에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 추가적인 실시예들이 첨부되는 청구항의 범주내에서 고안될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라 일관성 있게 평판 디스플레이 기판을 처리하도록 구성된 PECVD 시스템의 세정 및 보다 효율적인 제조를 예견하기 위한 챔버 조건의 모니터링 및 기록이 달성된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나 이상의 평판 디스플레이 기판을 처리하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템으로서,

가스를 함유하도록 구성된 진공 증착 프로세스 챔버;

상기 프로세스 챔버내에서 상기 가스를 분석하여 피드백을 제공하도록 구성된 잔류 가스 분석기; 및

상기 잔류 가스 분석기로부터 상기 피드백을 모니터하는 제어기

를 포함하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 챔버속으로의 가스 흐름을 제어하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 챔버로부터 가스의 배기를 제어하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 가스 분석기는 질량 분석기(mass spectrometer)인 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 질량 분석기는 사중극자 질량 분석기인 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 제어기는 프로세스 데이터를 기록하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 잔류 가스 모니터는 적어도 2개의 가스를 분석하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스는 질소 및 산소인 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

청구항 9.

평판 디스플레이 기판을 처리하도록 구성된 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋을 식별하는 방법으로서,

시간의 함수로서 부분 압력에 대한 라인의 이력 기울기를 검출하는 단계;

잔류 가스 분석기에 의해 부분 압력 측정치를 기초로 라인에 대한 새로운 기울기를 계산하는 단계;

상기 이력 기울기와 새로운 기울기를 비교하는 단계; 및

오퍼레이터에 신호를 전송하는 단계

를 포함하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 오퍼레이터로의 신호는, 프로세스 업셋인지 또는 프로세스 업셋이 아닌지를 상기 오퍼레이터에게 통지하도록 선택되는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 이력 기울기는,

다수의 부분 압력 측정치를 모니터링하는 단계; 및

평균 및 편차를 결정하기 위해 종래의 전략적 분석을 수행하는 단계

에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

적어도 2개의 가스가 모니터링되고 분석되는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 부분 압력 측정치의 이력 기울기 및 새로운 기울기는 적어도 2개의 가스의 시간의 함수로서 기록되는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스의 기울기의 변화는 서로 비교되는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 오퍼레이터는 적어도 2개의 가스가 상기 이력 기울기와 비교되는 상기 새로운 기울기에서 유사하게 변화될 때를 통지받는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스는 산소 및 질소인 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스는 아르곤을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 18.

제 9 항에 있어서,

상기 가스 분석기는 질량 분석기(mass spectrometer)인 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 질량 분석기는 사중극자 질량 분석기인 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 20.

제 9 항에 있어서,

제어기로 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템내에서 프로세스 업셋 식별 방법.

청구항 21.

진공 챔버에서의 누설을 모니터링하는 검출기로서,

진공 챔버내에서 질소, 산소 및 아르곤으로부터 선택된 하나 이상의 대기 가스를 모니터링하도록 구성된 가스 분석기 ; 및 하나 이상의 대기 가스가 진공 챔버 속으로 누설되었는지를 검출하도록 상기 가스 분석기로부터 데이터를 수신하는 제어기

를 포함하는, 검출기.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 챔버속으로의 프로세스 가스 흐름을 제어하는 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 챔버로부터 가스의 배기를 제어하는 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 가스 분석기는 질량 분석기(mass spectrometer)인 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 질량 분석기는 사중극자 질량 분석기인 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 26.

제 23 항에 있어서,

상기 제어기는 프로세스 데이터를 기록하는 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 27.

제 21 항에 있어서,

상기 가스 모니터는 적어도 2개의 가스를 분석하는 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스는 질소 및 산소인 것을 특징으로 하는 검출기.

청구항 29.

하나 이상의 기관을 처리하는 챔버로서,

화학적 기상 증착 챔버, 물리적 기상 증착 챔버, 또는 에칭 챔버로 이루어진 그룹에서 선택된 챔버;

상기 챔버에 결합된 진공 소스; 및

상기 챔버에 결합된 질량 분석기

를 포함하는 기관 처리 챔버.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

제어기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 챔버 속으로의 프로세스 가스 흐름을 제어하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

청구항 32.

제 30 항에 있어서,

상기 제어기는 진공 소스를 제어하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

청구항 33.

제 29 항에 있어서,

상기 질량 분석기는 사중극자 질량 분석기인 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

청구항 34.

제 29 항에 있어서,

상기 질량 분석기는 적어도 2개의 가스를 분석하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 가스는 질소 및 산소를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 챔버.

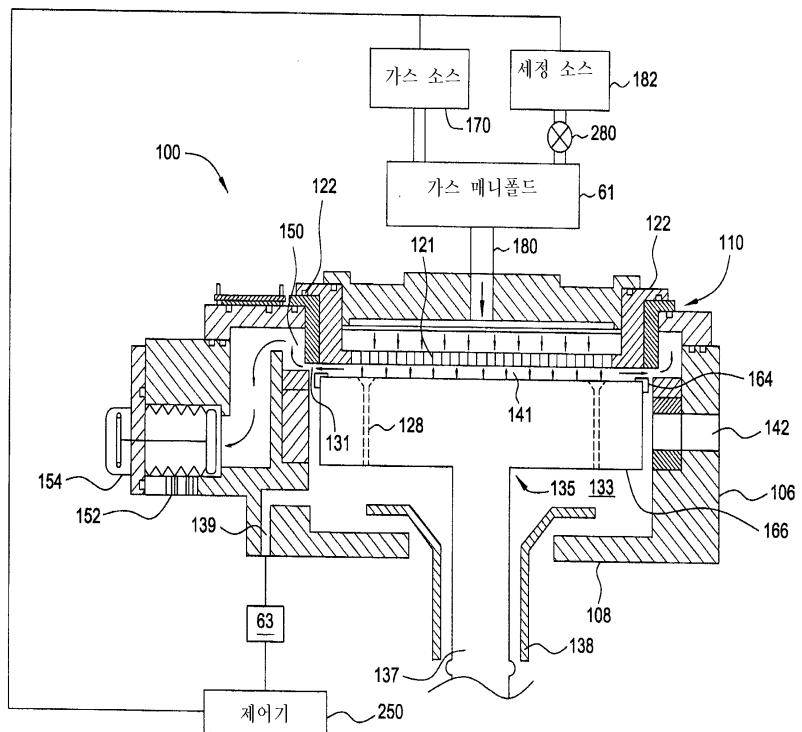
청구항 36.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 오퍼레이터에게 정보를 제공하도록 시스템과 연통하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 강화 화학적 기상 증착 시스템.

도면

도면1



도면2

