



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월03일

(11) 등록번호 10-2335921

(24) 등록일자 2021년12월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/687 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/683 (2013.01)
H01L 21/68735 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7017674
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월07일
심사청구일자 2019년03월06일
- (85) 번역문제출일자 2015년07월01일
- (65) 공개번호 10-2015-0130261
- (43) 공개일자 2015년11월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/021639
- (87) 국제공개번호 WO 2014/149957
국제공개일자 2014년09월25일
- (30) 우선권주장
61/788,920 2013년03월15일 미국(US)
14/197,699 2014년03월05일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2004119859 A*
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
- (72) 발명자
쉴라반트, 간가드하르
인도 587203 카르나타카 바갈코트 디스트릭트
587203 쉘드구드 쉘라반트 스트리트 워드 넘버 3 #1353/에이
- 조쉬, 마하데브
인도 560071 방갈로 돔루르 레이아웃 퍼스트 메인 6 크로스 #111
- 아오키, 유지
일본 카나가와켄 요코하마시 스와자카 츠루미쿠 16-49
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

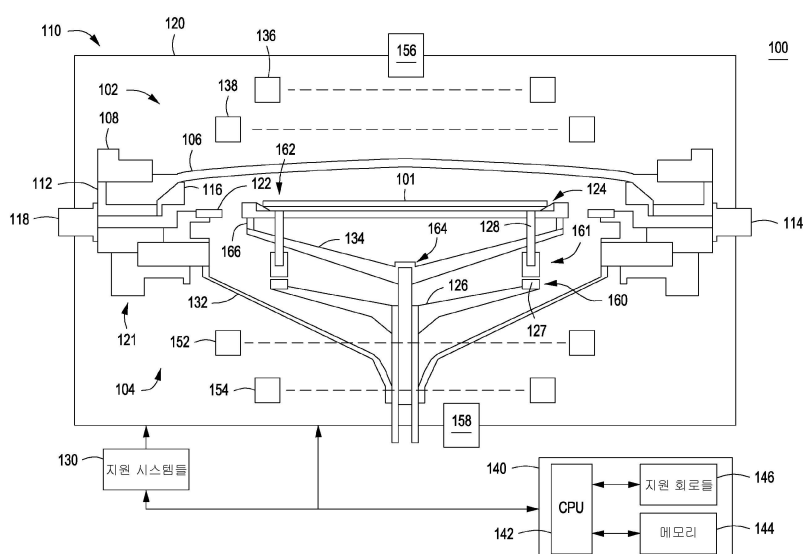
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김대웅

(54) 발명의 명칭 향상된 프로세스 균일성 및 감소된 기판 미끄러짐을 위한 서셉터들

(57) 요약

기판을 지지하기 위한 장치가 본원에서 제공된다. 일부 실시예들에서, 기판 지지부는 최상부 표면을 갖는 서셉터 플레이트; 최상부 표면 내에 형성되는 리세스 - 리세스는 에지에 의해 정의됨 -; 및 리세스 내에 리세스의 에지를 따라 배치되는 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들을 포함하며, 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 리세스의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면을 포함한다.

대표도

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120140248 A*

JP2011146504 A*

JP08335583 A*

JP08277193 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관 지지부로서;

최상부 표면을 갖는 서셉터 플레이트;

상기 최상부 표면 내에 형성되는 중앙 리세스 — 상기 리세스의 최상부 에지는 상기 리세스를 둘러싸는 연속적인 에지에 의해 정의됨 —;

상기 리세스 내에 상기 리세스의 상기 연속적인 에지를 따라 배치되는 복수의 각을 이룬(angled) 지지 엘리먼트들 — 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는, 상기 리세스의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면을 포함하고, 상기 제 1 표면은 상기 리세스의 상기 연속적인 에지로부터 상기 리세스에 대향하는 상기 각을 이룬 지지 엘리먼트의 정점까지 연장되고 그리고 상기 제 1 표면은 상기 기관 지지부 상에 배치될 때 기관의 에지를 지지하도록 구성됨 —; 및

상기 리세스 내의 복수의 리프트 핀 홀들 — 상기 복수의 리프트 핀 홀들은 리프트 핀 모듈이 상기 복수의 리프트 핀 홀들의 각각을 통과하여 기관을 올리거나 내리도록 허용하며, 상기 각을 이룬 지지 엘리먼트들 중 적어도 하나는 상기 기관 지지부의 공통 반경을 따라 리프트 핀 홀과 정렬되고 그리고 상기 기관 지지부의 공통 반경을 포함하는 공통 직경을 따라 상기 각을 이룬 지지 엘리먼트들 중 다른 하나와 정렬됨 —;을 포함하는

기관 지지부.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 표면의 경사는 수평면(horizontal)으로부터 0.5도 내지 18도인

기관 지지부.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 서셉터 플레이트는 실리콘 카바이드로 코팅된 카본 그래파이트 베이스를 포함하는

기관 지지부.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리세스는 3 내지 12개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들을 포함하는

기관 지지부.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 인접하는 각을 이룬 지지 엘리먼트로부터 등거리에 이격되어 있는

기관 지지부.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들은 상기 리세스 내에 일체로(integrally) 형성되는 기관 지지부.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들은 상기 리세스에 제거 가능하게 커플링되는 기관 지지부.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 최상부 표면은 상기 리세스의 정상에(atop) 형성된 단차(step)를 더 포함하며, 상기 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들은 상기 단차의 정상에 배치되는 기관 지지부.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들은:
상기 제 1 표면에 커플링되고 상기 제 1 표면에 대해 실질적으로 수직하게 경사진 제 2 표면; 및
상기 제 1 표면에 커플링되고 상기 제 2 표면에 대향하는 방향으로 상기 제 1 표면에 대해 실질적으로 수직하게 경사진 제 3 표면;을 더 포함하는 기관 지지부.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 각을 이룬 지지 엘리먼트들의 각각은 상기 기관 지지부의 공통 반경을 따라 대응하는 리프트 핀 홀과 정렬되는 기관 지지부.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 복수의 리프트 핀 홀들은 3개의 리프트 핀 홀들이며, 상기 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들은 3개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들인 기관 지지부.

청구항 12

기관 프로세싱 장치로서:
프로세스 챔버;
기관 지지부;
상기 프로세스 챔버 내에서 상기 기관 지지부를 지지하는 지지 브래킷; 및
상기 기관 지지부의 정상에(atop) 기관을 올리고 내리기 위한 복수의 리프트 핀 모듈들 및 기관 리프트 샤프트를 포함하는, 상기 기관 지지부 아래에 배치되는 기관 리프트 조립체;를 포함하며,
상기 기관 지지부는 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에서 설명된 기관 지지부인

기관 프로세싱 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 일반적으로 반도체 프로세싱에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 서셉터들은 에피택셜 증착 챔버들과 같은 기관 프로세싱 챔버들의 프로세싱 영역에서 기관을 유지하기 위해 이용된다. 본 발명자들은, 통상적으로 이용되는 서셉터 디자인들이, 기관이 서셉터 상에 배치될 때, 기관 미끄러짐(slipping)뿐 아니라 프로세스 불균일성 문제들을 초래할 수 있음을 관찰하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 따라서, 본 발명자들은 기관들을 지지하기 위한 개선된 서셉터들의 실시예들을 제공하였다.

과제의 해결 수단

[0004] 기관을 지지하기 위한 장치가 본원에서 제공된다. 일부 실시예들에서, 기관 지지부는, 최상부 표면을 갖는 서셉터 플레이트; 최상부 표면 내에 형성되는 리세스 — 리세스는 에지에 의해 정의됨 —; 및 리세스 내에 리세스의 에지를 따라 배치되는 복수의 각을 이룬(angled) 지지 엘리먼트들을 포함하며, 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 리세스의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면을 포함한다.

[0005] 일부 실시예들에서, 기관 지지부는 최상부 표면을 갖는 서셉터 플레이트; 최상부 표면 내에 형성되는 리세스 — 리세스는 에지에 의해 정의됨 —; 리세스 내에 리세스의 에지를 따라 배치되는 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들 — 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 리세스의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면을 포함하고, 제 1 표면의 경사는 수평면(horizontal)으로부터 약 0.5도 내지 약 18도임 —; 및 리세스 내의 복수의 리프트 핀 홀들을 포함하며, 복수의 리프트 핀 홀들은, 기관을 올리거나(raise) 내리기(lower) 위해 리프트 핀 모듈이 복수의 리프트 핀 홀들의 각각을 통과하도록 허용한다.

[0006] 일부 실시예들에서, 기관 프로세싱 장치는, 프로세스 챔버; 기관 지지부; 프로세스 챔버 내에서 기관 지지부를 지지하는 지지 브래킷; 및 기관 지지부의 정상에(atop) 기관을 올리고 내리기 위한, 기관 리프트 샤프트 및 복수의 리프트 핀 모듈들을 포함하는, 기관 지지부 아래에 배치되는 기관 리프트 조립체;를 포함한다. 기관 지지부는, 최상부 표면을 갖는 서셉터 플레이트; 최상부 표면 내에 형성되는 리세스 — 리세스는 에지에 의해 정의됨 —; 및 리세스 내에서 리세스의 에지를 따라 배치되는 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들을 포함하며, 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 리세스의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면을 포함한다.

[0007] 본 발명의 다른 그리고 추가의 실시예들이 하기에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0008] 앞서 간략히 요약되고 하기에서 보다 상세히 논의되는 본 발명의 실시예들은 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조로 하여 이해될 수 있다. 그러나, 첨부된 도면들은 본 발명의 단지 전형적인 실시예들을 도시하는 것이므로 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 본 발명이 다른 균등하게 유효한 실시예들을 허용할 수 있기 때문이다.

[0009] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치와 이용하기 적합한 프로세스 챔버

의 개략적 측면도를 도시한다.

[0010] 도 2는 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치를 도시한다.

[0011] 도 3은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 2에 도시된 각을 이룬 지지 엘리먼트를 도시한다.

[0012] 도 4는 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 2에 도시된 기관을 지지하기 위한 장치의 횡단면도를 도시한다.

[0013] 도 5는 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치를 도시한다.

[0014] 도 6은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 5에 도시된 각을 이룬 지지 엘리먼트를 도시한다.

[0015] 도 7은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치를 도시한다.

[0016] 도 8은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 7에 도시된 각을 이룬 지지 엘리먼트를 도시한다.

[0017] 도 9는 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치를 도시한다.

[0018] 도 10은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 9에 도시된 각을 이룬 지지 엘리먼트를 도시한다.

[0019] 도 11은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 각을 이룬 지지 엘리먼트를 지지하는 단차(step)를 도시한다.

[0020] 이해를 용이하게 하기 위해, 도면들에 공통적인 동일한 엘리먼트들을 지시하기 위해, 가능한 경우, 동일한 참조 번호들이 이용되었다. 도면들은 실체대로 도시된 것은 아니며, 명확성을 위해 간략화될 수 있다. 일 실시예의 엘리먼트들 및 특징부들은 추가 언급 없이도 다른 실시예들에 유리하게 포함될 수 있는 것으로 생각된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] [0021] 기관을 지지하기 위한 장치가 본원에서 제공된다. 일부 실시예들에서, 본 발명의 장치는 유리하게, 기관 지지부 상에 배치될 때 기관이 미끄러지는 것을 방지하는 하나 또는 그 초과와 기관 지지 엘리먼트들을 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 본 발명의 장치는 추가로 유리하게, 기관 지지 엘리먼트들과 기관 사이의 접촉 면적(contact area)을 감소시킬 수 있으며, 그에 따라 기관 내의 열 구배들로 인해 발생할 수 있는 프로세스 불-균일성들을 감소시킬 수 있다.

[0010] [0022] 도 1은 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 기관을 지지하기 위한 장치와 사용하기 적합한 프로세스 챔버(100)의 개략적 측면도를 도시한다. 일부 실시예들에서, 프로세스 챔버(100)는, 캘리포니아 산타클라라에 소재한 Applied Materials, Inc.로부터 입수가능한 RP EPI® 반응기와 같은 상업적으로 입수가능한 프로세스 챔버, 또는 에피택셜 증착 프로세스들을 수행하기에 적합한 임의의 적합한 반도체 프로세스 챔버일 수 있다. 그러나, 다른 프로세스 챔버들이 또한 이용될 수 있다.

[0011] [0023] 프로세스 챔버(100)는 일반적으로, 챔버 본체(110), 지원 시스템들(130), 및 제어기(140)를 포함할 수 있다. 챔버 본체(110)는 일반적으로, 상부 부분(102), 하부 부분(104), 및 엔클로저(120)를 포함한다. 상부 부분(102)은 하부 부분(104) 상에 배치되며, 리드(106), 클램프 링(108), 라이너(116), 베이스 플레이트(112), 하나 또는 그 초과와 상부 가열 램프들(136)과 하나 또는 그 초과와 하부 가열 램프들(152), 및 상부 고온계(156)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 리드(106)는 돔형 폼 팩터(dome-like form factor)를 가지지만, 다른 폼 팩터들을 갖는 리드들(예를 들면, 편평하거나 반전된 곡선(reverse curve)의 리드들)이 또한 고려된다. 하부 부분(104)은 프로세스 가스 흡입 포트(114) 및 배출 포트(118)에 커플링되고, 베이스플레이트 조립체(121), 하부 돔(132), 기관 지지부(124), 예열 링(122), 기관 리프트 조립체(160), 기관 지지 조립체(164), 하나 또는 그 초과와 상부 가열 램프들(138)과 하나 또는 그 초과와 하부 가열 램프들(154), 및 하부 고온계(158)를 포함한다. 예열 링(122)과 같은, 프로세스 챔버(100)의 특정 컴포넌트들을 설명하기 위해 "링"이라는 용어가 이용되지만, 이러한 컴포넌트들의 형상은 원형일 필요는 없으며, 제한되는 것은 아니지만 직사각형들, 다각형들, 타원형들, 등을 포함하는 임의의 형상을 포함할 수 있는 것으로 생각된다.

[0012] [0024] 프로세싱 중에, 기관(101)은 기관 지지부(124) 상에 배치된다. 가열 램프들(136, 138, 152, 및 154)은 적외선(IR) 복사(예를 들면, 열) 소스들이며, 그리고 작동시 기관(101)에 걸쳐서, 미리 결정된 온도 분포를 생성한다. 리드(106), 클램프 링(108), 및 하부 돔(132)은 석영으로 형성되지만; 다른 IR-투과성 및 프로세스 양립가능성 재료들이 또한 이러한 컴포넌트들을 형성하기 위해 이용될 수 있다.

- [0013] [0025] 기관 지지 조립체(164)는 일반적으로, 기관 지지부(124)에 커플링되는 복수의 지지 핀들(166)을 갖는 지지 브래킷(134)을 포함한다. 기관 리프트 조립체(160)는 기관 리프트 샤프트(126) 및 기관 리프트 샤프트(126)의 각각의 패드들(127) 상에 선택적으로 놓이는 복수의 리프트 핀 모듈들(161)을 포함한다. 일부 실시예들에서, 리프트 핀 모듈(161)은, 기관 지지부(124) 내의 리프트 핀 홀(162)을 통하여 이동가능하게 배치되는 리프트 핀(128)의 선택적인 상부 부분을 포함한다. 작동시, 기관 리프트 샤프트(126)는 리프트 핀들(128)과 맞물리도록 이동된다. 맞물릴 때, 리프트 핀들(128)은, 기관 지지부(124) 위로, 예를 들면, 프로세스 챔버 내로 기관을 도입하거나 또는 프로세스 챔버로부터 기관을 제거하는 것을 용이하게 하는 위치로 기관(101)을 올리거나, 또는 예를 들면, 프로세싱을 위해 기관 지지부(124) 상으로 기관(101)을 내릴 수 있다.
- [0014] [0026] 도 2, 5, 7 및 9는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 기관 지지부(124)의 실시예들을 도시한다. 기관 지지부(124)는 최상부 표면(204)을 갖는 서셉터 플레이트(202)를 포함한다. 서셉터 플레이트(202)는 적합한 서셉터 플레이트 재료들, 예를 들면 실리콘 카바이드로 코팅된 카본 그래파이트 베이스(carbon graphite base)로 제조될 수 있다. 일부 실시예들에서, 최상부 표면(204)에는 리세스(206)가 형성된다. 일부 실시예들에서, 리세스(206)는 에지(208)에 의해 정의된다.
- [0015] [0027] 일부 실시예들에서, 리세스(206) 내에는 셋 또는 그 초과각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)이 배치된다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)은 리세스(206)의 에지(208)를 따라 배치된다. 각각의 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 리세스(206)의 중심(210)을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면(220)을 갖는다. 일부 실시예들에서, 제 1 표면(220)의 경사는 수평면으로부터 약 0.5도 내지 약 18도이다. 종래의 기관 지지부는 기관 지지부의 전체 에지를 따라서 표면을 지지하고 접촉하는 레지(ledge)를 포함하지만, 본 발명자들은 지지 표면과 기관 사이의 접촉점(contact point)을 감소시키는 것이 서셉터와 기관의 에지 사이의 열 전달에 의해 야기되는 열 구배들로 인한 불균일성을 감소시킨다는 것을 관찰하였다. 따라서, 본 발명자들은, 기관을 지지하기 위한 셋 또는 그 초과각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)을 갖는 기관 지지부(124)를 제공하였다.
- [0016] [0028] 도 2 및 도 5는 3개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)을 갖는 서셉터 플레이트(202)를 도시한다. 일부 실시예들에서, 도 7 및 9에 도시된 바와 같이, 서셉터 플레이트(202)는 3개 초과각을 이룬 지지 엘리먼트들(214), 이를테면 4, 6, 12 또는 그 초과각을 이룬 지지 엘리먼트들을 가질 수 있다. 예를 들면, 도 7은 12개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)을 갖는 서셉터 플레이트를 도시하고, 도 9는 4개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)을 갖는 서셉터 플레이트를 도시한다. 일부 실시예들에서, 예를 들면 도 2-10에 도시된 바와 같이, 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는, 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)의 각도에 따라 길이가 달라질 수 있다. 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 또한 폭이 달라질 수 있다. 예를 들면, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)의 개수 및 폭은, 기관과 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 사이의 전체 접촉 표면적뿐 아니라 기관의 주변부 둘레의 접촉 점들 및 위치들의 전체 개수를 제어하도록 선택될 수 있다.
- [0017] [0029] 도 4는 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도 2에 도시된 서셉터 플레이트(202)의 단면도를 도시한다. 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 리세스(206) 내에 리세스(206)의 에지(208)를 따라 배치된다. 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 리세스(206)의 중심(210)을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면(220)을 포함한다. 리세스(206) 내의 리프트 핀 홀(162)을 통해 이동 가능하게 배치되는 리프트 핀(128)이 서셉터 플레이트(202) 위로 기관(101)을 올리거나, 제 1 표면(220) 상으로 기관(101)을 내릴 수 있어서, 존재하는 경우, 기관(101)의 후면측이 서셉터 플레이트(202)의 리세스(206) 위에 배치되고 리세스(206)로부터 이격된다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 리세스(206) 내에 일체로 형성된다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)는 리세스(206)에 커플링되는 별도의 컴포넌트이다.
- [0018] [0030] 일부 실시예들에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 어느 것도 리프트 핀 홀(162)과 정렬되지 않는다. 일부 실시예들에서는 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 적어도 하나, 또는 일부 실시예들에서는 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 전부가, 공통 반경을 따라, 대응하는 리프트 핀 홀들과 정렬된다. 일부 실시예들에서, 3개의 리프트 핀 홀들이 제공된다. 일부 실시예들에서, 3개의 리프트 핀 홀들이 제공되며, 3개의 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 각각은 3개의 리프트 핀 홀들 중 대응하는 리프트 핀 홀과 각각 정렬된다. 도 7에 도시된 실시예에서, 리프트 핀 홀들의 각각은 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 하나의 각을 이룬 지지 엘리먼트와 공통 반경을 따라 정렬된다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 적어도 하나의 각을 이룬 지지 엘리먼트와 리프트 핀 홀(162)의 정렬은, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)의 정상에 배치될 때 기관의 미끄러짐을 감소시킬 수 있다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 적어도 하나의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 인접하는 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)로부터 등거리에 이격되어 있

다. 일부 실시예들에서, 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214) 중 적어도 하나의 각을 이룬 지지 엘리먼트는 인접하는 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)로부터 동등하지 않은(unequal) 거리에 이격되어 있다.

[0019] [0031] 도 3 및 도 6은 리세스(206)의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면(220)을 갖는, 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)의 일 실시예를 도시한다. 도 7-10은 리세스(206)의 중심을 향해 아래쪽으로 경사진 제 1 표면(220), 제 1 표면(220)에 커플링되고 제 1 표면(220)에 대해 실질적으로 수직하게 경사진 제 2 표면(702), 및 제 1 표면(220)에 커플링되고 제 2 표면(702)에 대항하는 방향으로 제 1 표면(220)에 대해 실질적으로 수직하게 경사진 제 3 표면(704)을 갖는 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)(예를 들면, 절두형의 피라미드형 형상)의 실시예를 도시한다.

[0020] [0032] 일부 실시예들에서, 도 11에 도시된 바와 같이, 서셉터 플레이트(202)는 리세스(206)의 예지(208)를 따라 리세스(206) 내에 형성된 단차(1102)를 갖는다. 일부 실시예들에서, 복수의 각을 이룬 지지 엘리먼트들(214)이, 전술된 구성들 중 임의의 구성으로 단차(1102)의 정상에 완전히(entirely) 배치될 수 있다. 단차의 정상에 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)를 배치하는 것은 유리하게, 리세스(206)에 의해 제공되는, 서셉터 플레이트(202)와 기관의 분리를 유지하면서, 예를 들면 각을 이룬 지지 엘리먼트(214)의 각도를 감소시킴으로써, 기관 지지부(124)의 정상에 배치될 때 기관의 미끄러짐을 감소시킨다.

[0021] [0033] 도 1로 되돌아 와서, 지원 시스템들(130)은, 프로세스 챔버(100)에서 미리결정된 프로세스들(예를 들면, 에피택셜 필름들의 성장)을 실행하고 모니터링하기 위해 이용되는 컴포넌트들을 포함한다. 그러한 컴포넌트들은 일반적으로, 프로세스 챔버(100)의 다양한 서브시스템들(예를 들면, 가스 패널(들), 가스 분배 도관들, 진공 및 배기 서브시스템들, 등) 및 디바이스들(예를 들면, 전력 공급부들, 프로세스 제어 기구들, 등)을 포함한다. 이러한 컴포넌트들은 당업자들에게 널리 공지되어 있으며, 명확성을 위해 도면들로부터 생략된다.

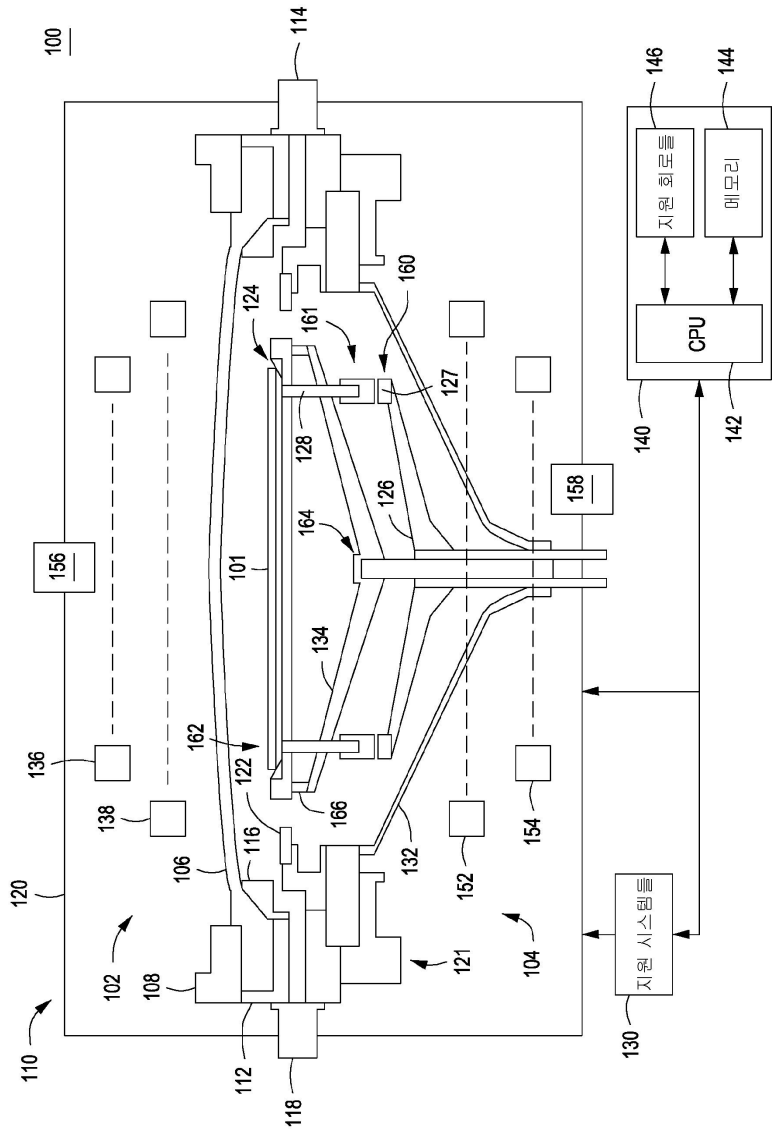
[0022] [0034] 제어기(140)는 프로세스 챔버(100)의 컴포넌트들을 제어하기 위해, 프로세스 챔버(100)에 제공되고 커플링될 수 있다. 제어기(140)는 기관 프로세스 챔버의 동작을 제어하기 위한 임의의 적합한 제어기일 수 있다. 제어기(140)는 일반적으로, 중앙 처리 유닛(CPU)(142), 메모리(144), 및 지원 회로들(146)을 포함하며, 프로세스 챔버(100) 및 지원 시스템들(130)에 커플링되어 (도 1에 도시된 바와 같이) 이들을 직접적으로 제어하거나, 또는 대안적으로 프로세스 챔버 및/또는 지원 시스템들과 연관된 컴퓨터들(또는 제어기들)을 통해 제어한다.

[0023] [0035] CPU(142)는 산업 현장에서 이용될 수 있는 임의의 형태의 범용 컴퓨터 프로세서일 수 있다. 지원 회로들(146)은 CPU(142)에 커플링되며, 캐시, 클록 회로들, 입력/출력 서브시스템들, 전력 공급부들, 등을 포함할 수 있다. 제어기(140)의 메모리(144)에 소프트웨어 루틴들이 저장될 수 있다. 소프트웨어 루틴들은, CPU(142)에 의해 실행될 때, CPU(142)를 특수 목적용 컴퓨터(제어기)(140)로 변환한다. 소프트웨어 루틴들은 또한, 제어기(140)로부터 원격으로 위치된 제 2 제어기(미도시)에 의해 저장되고 그리고/또는 실행될 수 있다. 대안적으로, 또는 결합하여, 일부 실시예들에서, 예를 들면 프로세스 챔버(100)가 다중-챔버 프로세싱 시스템의 일부인 경우, 다중-챔버 프로세싱 시스템의 각각의 프로세스 챔버는 그러한 특정 프로세스 챔버에서 수행될 수 있는, 본원에 개시된 본 발명의 방법들의 일부들을 제어하기 위한, 각각의 프로세스 챔버 자체의 제어기를 가질 수 있다. 그러한 실시예들에서, 개별적인 제어기들은 제어기(140)와 유사하게 구성될 수 있으며, 프로세스 챔버(100)의 동작을 동기화하기 위해 제어기(140)에 커플링될 수 있다.

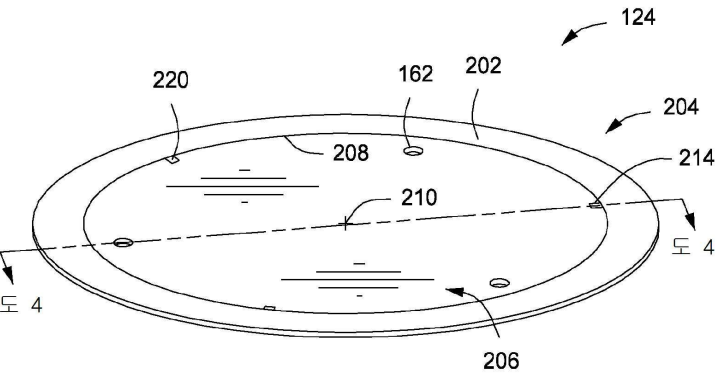
[0024] [0036] 전술한 내용은 본 발명의 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가의 실시예들이 본 발명의 기본 범위로부터 벗어나지 않고 안출될 수 있다.

도면

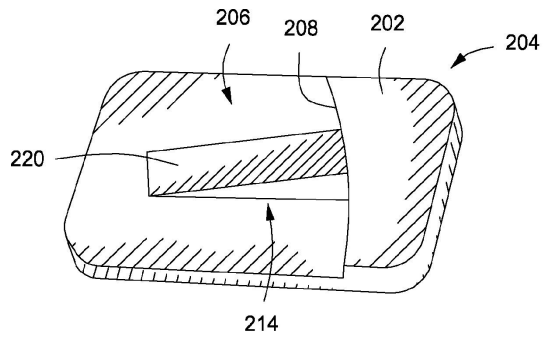
도면1



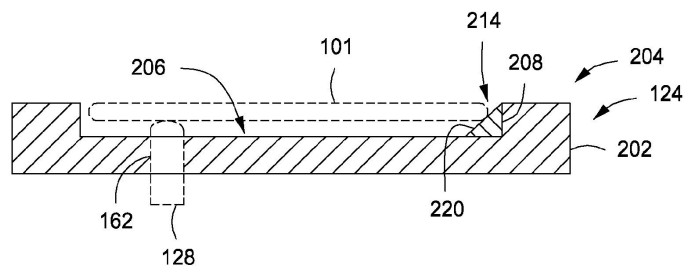
도면2



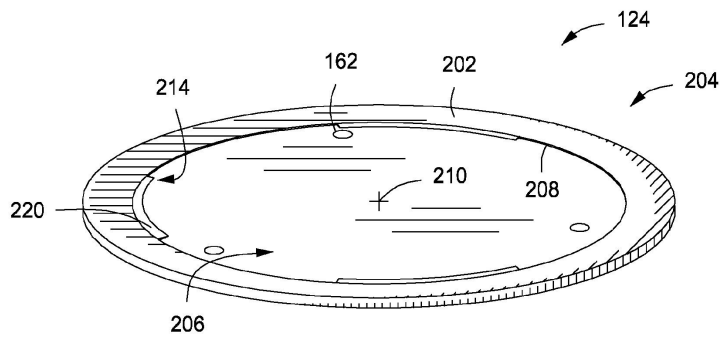
도면3



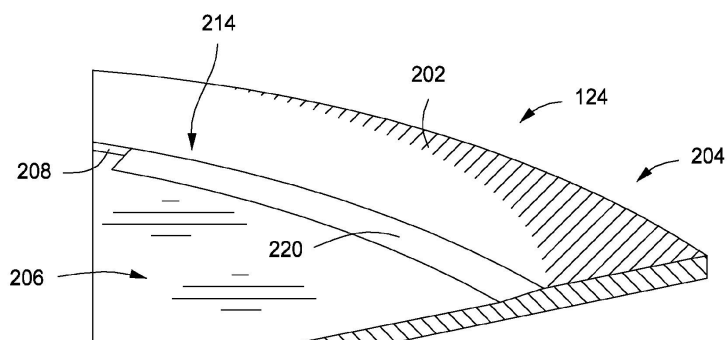
도면4



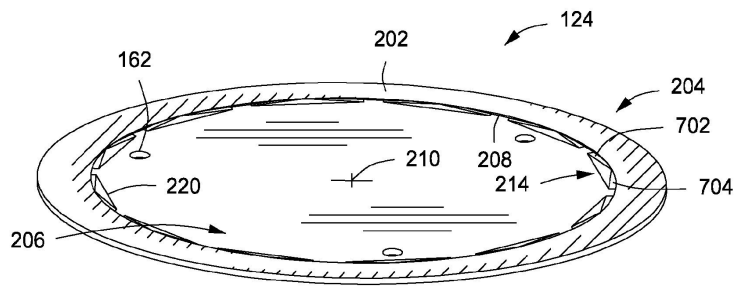
도면5



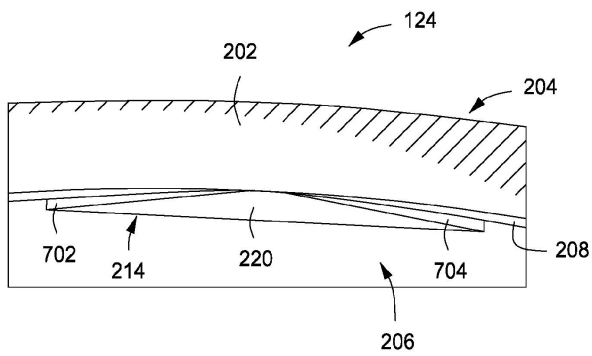
도면6



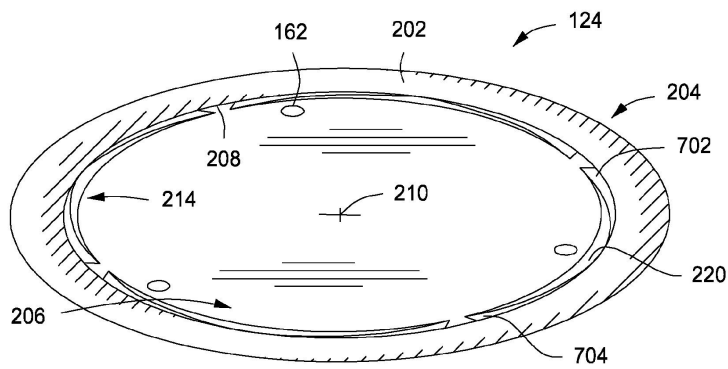
도면7



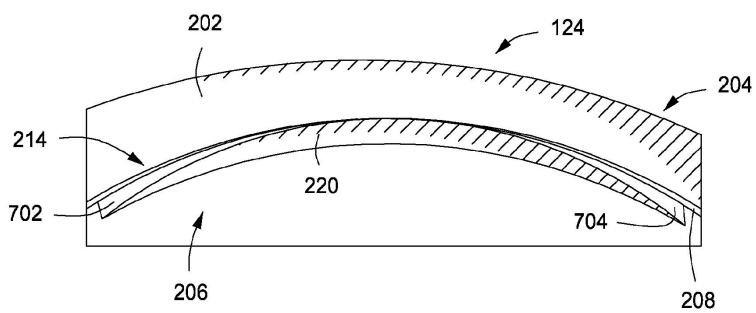
도면8



도면9



도면10



도면11

