



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0053890  
(43) 공개일자 2009년05월28일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/>H01L 21/673 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)<br/>H01L 21/027 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7001131</p> <p>(22) 출원일자 2009년01월19일<br/>심사청구일자 없음<br/>번역문제출일자 2009년01월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2007/014428<br/>국제출원일자 2007년06월19일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/149513<br/>국제공개일자 2007년12월27일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>60/814,824 2006년06월19일 미국(US)<br/>(뒷면에 계속)</p> | <p>(71) 출원인<br/>엔테그리스, 아이엔씨.<br/>미국, 55318 미네소타, 차스카, 라이만 불리바드 3500</p> <p>(72) 발명자<br/>키쉬코비치 올레그 피.<br/>미국 리 02828 그린빌 우스틴 애버뉴 47에이<br/>가바레 싸비에르<br/>싱가포르 테크링크 417818 #60-08/11 카키 부키트 로드 3 31<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>김경희</p> |
|--|--|

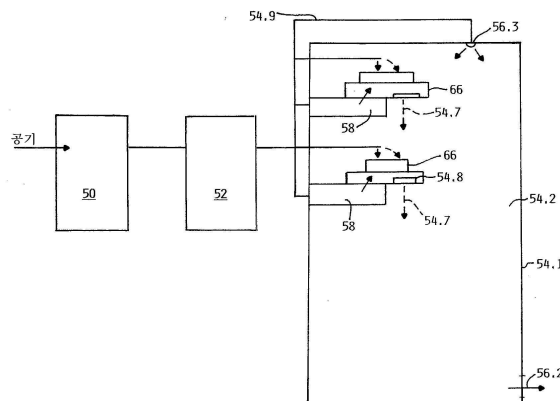
전체 청구항 수 : 총 48 항

**(54) 레티클 스토리지 정화시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 보관 또는 사용 중에 레티클을 보호하는 특히 레티클들에 형성되는 헤이즈(haze)를 최소화하기 위한 방법, 시스템 및 부품들을 제공한다. 레티클들에 감소시킨 습도레벨을 갖는 스토리지 하우징에 정화를 실질적으로 연속적으로 유지함으로써 또는 정화되지 않는 동안에 건조제 또는 게터에 인접한 컨테이너에 레티클을 일시로 저장함으로써 헤이즈 형성이 제거, 최소화 또는 충분히 제어될 수 있다. 더욱이, 컨테이너 안의 필터 매질은 레티클의 실질적으로 연속인 정화 동안에 "재충전"되는 위치에 있을 수 있고, 컨테이너가 현재 정화되지 않을 때 감소시킨 바람직한 습도레벨은 레티클 컨테이너에서 쉽게 유지될 수 있다. 추가적으로, 본 발명의 시스템은 정화시스템에 결합된 이온화장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이온화장치는 정화시스템의 복수의 정화 라인 중 적어도 하나와 결합될 수 있다. 본 발명의 시스템은 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함하는 정화시스템에 연결된 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 스토리지 하우징은 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 각각 포함하는 복수의 선반들을 포함할 수 있다.

대표도 - 도5b



(72) 발명자

**군원 윌리엄 엠.**

미국 마 02052 메드웨이 브룩사이드 로드 5

**로 제임스**

대만 타이페이 네이후 디스트릭트 웬-데 로드 레인  
208 넘버 48 7층

**스코진스 트로이**

미국 카 92128 산 디에고 카페우드 레인 14061

(30) 우선권주장

60/844,570 2006년09월14일 미국(US)

60/903,488 2007년02월26일 미국(US)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

둘러싸인 내부 환경을 정의하는 스토리지 하우징;

안을 이용하기 위한 복수의 레티클 주머니들; 및

정화기체공급원에 유동적으로 연결될 수 있는 기체전달시스템을 포함하는 레티클 처리시스템에서 있어서,

상기 스토리지 하우징은 상기 둘러싸인 내부 환경에서 복수의 레티클 스토리지 리셉터클을 포함하되,

상기 각 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 복수의 레티클 주머니들 중 하나를 수용하기 위한 선반으로서 구성되며, 상기 각 선반은 상부면과 상기 상부면에서 위쪽을 향하는 정화유출구를 가지며, 상기 각 레티클 주머니는 레티클을 보유하기 위한 구조의 인클로저를 포함하고, 상기 레티클 주머니는 도어와 셸을 가지고, 상기 셸은 하부개구와 상기 하부개구에서 셸과 밀폐되게 맞물리는 도어를 포함하고, 상기 각 레티클 주머니는 상기 셸에 걸려있는 상기 도어로 닫힐 수 있으며 상기 각 레티클 주머니는 도어의 빗장을 풀어 열릴수 있고, 상기 도어는 정화유입구 및 정화유출구를 가지며,

상기 각 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 스토리지 리셉터클의 제 자리에서 상기 레티클 주머니들 중 하나의 정화유입구와 상기 스토리지 리셉터클 상에서 닫혀지는 상기 레티클 주머니를 연결하는 기체전달시스템에 연결된 정화유출구를 가지고,

상기 각 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 레티클 주머니가 닫혀 상기 리셉터클에 안착되는 동안 스토리지 하우징의 둘러싸인 내부환경 안으로 빈공간을 통하여 그 위에 놓인 레티클 주머니의 정화유출구의 방출을 허용하기 위한 상기 빈공간을 가지는 레티클 처리시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 둘러싸인 내부환경은 공기를 포함하고 상기 기체전달시스템은 적어도 클린드라이에어인 공기를 전달하는 레티클 처리시스템.

### 청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 레티클 주머니 각각은 적어도 클린드라이에어인 공기에 노출되었을 때 재충전되는 수분흡수 필터를 그 내부에 포함하는 레티클 처리시스템.

### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 레티클 주머니 각각은 레티클 주머니의 정화유출구로부터 나오는 어떠한 클린드라이에어도 상기 수분흡수 필터를 통하여 나오도록 각 레티클 주머니의 정화유출구에 위치한 상기 수분흡수 필터를 포함하는 레티클 처리시스템.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들 각각은 상부면과 상기 상부면에서 위쪽으로 향하는 정화유출구를 가지는 선반으로 구성되는 레티클 처리시스템.

### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 복수의 레티클 주머니들 각각에서 상기 정화유출구들의 모양은 직사각형이고 각 빈공간의 모양은 상기 레티클 주머니들 각각에서 상기 정화유출구의 모양에 대응하는 레티클 처리시스템.

### 청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들은 상기 스토리지 하우징 내에서 움직일 수 있는 레티클 처리시스템.

### 청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들은 수직축에 대해 회전가능한 레티클 처리시스템.

**청구항 9**

제 1항에 있어서, 상기 정화기체공급원은 대략 1000ppb 미만의 수분을 갖는 클린드라이에어를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 10**

제 1항에 있어서, 상기 정화기체공급원은 대략 100ppb 미만의 수분을 갖는 클린드라이에어를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 11**

제 1항에 있어서, 상기 정화기체공급원은 대략 10ppb 미만의 수분을 갖는 클린드라이에어를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 12**

제 1항에 있어, 상기 정화기체공급원은 대략 1ppb 미만의 수분을 갖는 클린드라이에어를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 13**

제 1항에 있어서, 상기 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들의 각 정화유출구는 레티클 주머니가 그 위에 위치하지 않을 때 계속 열려있는 레티클 처리시스템.

**청구항 14**

제 13항에 있어서, 상기 둘러싸인 내부환경은 실질적으로 공기로 채워지고, 상기 둘러싸인 내부환경은 아래방향의 공기흐름을 가지며, 상기 아래방향의 공기흐름은 내부환경배기에 의해 발생하는 레티클 처리시스템.

**청구항 15**

제 1항에 있어서, 상기 스토리지 하우징은 스토크로 구성되고, 상기 레티클 처리시스템은 특수 클린드라이에어 정화시스템을 포함하는 처리도구에 로봇 이송시스템에 의해 연결된 리소그래피처리 도구를 더 포함하여, 이로써 레티클이 리소그래피처리도구에서 사용될 때 상기 클린드라이에어로 주기적으로 정화되는 레티클 처리시스템.

**청구항 16**

제 15항에 있어서, 로봇 이송시스템에 의해 기체전달시스템에 연결되고 클린드라이에어 정화시스템을 포함하는 검사도구를 더 포함하여, 레티클이 검사도구에 있을 때, 클린드라이에어로 주기적으로 정화되는 레티클 처리시스템.

**청구항 17**

제 1항에 있어서, 상기 기체전달시스템은 이를 통하여 흐르는 기체흐름을 가지고, 상기 기체전달 시스템은 이온화장치를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 18**

제 17항에 있어서, 상기 기체전달시스템은 기체흐름에서 이온화장치로부터 하류로 비금속 라인들과 부품들을 활용하는 레티클 처리시스템.

**청구항 19**

제 1항에 있어서, 상기 레티클 스토리지 리셉터클에 넣고 꺼내기 위하여 상기 레티클 주머니들을 개별적으로 잡고, 상기 레티클 스토리지 리셉터클들에서 정화흐름의 확인을 위한 공기흐름센서를 포함하는 로봇그립장치를 더 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 20**

제 19항에 있어서, 상기 공기흐름센서는 레티클 주머니가 레티클 스토리지 리셉터클에 위치하기 전에 상기 레티클 스토리지 리셉터클 정화유출구로부터 방출되는 내부환경에서 공기흐름을 검출하기 위해 위치하는 레티클 처리시스템.

**청구항 21**

제 19항에 있어서, 상기 공기흐름센서는 레티클 주머니가 상기 레티클 스토리지 리셉터클에 위치한 후에 상기 레티클 주머니 정화 유출구로부터 방출되는 공기흐름을 검출하기 위해 위치하는 레티클 처리시스템.

**청구항 22**

제 1항에 있어서, 상기 둘러싸인 내부환경은 공기를 포함하고 상기 기체전달시스템은 상기 레티클 스토리지 리셉터클로부터 분리되어 상기 둘러싸인 내부환경의 상부영역에 인접하게 위치한 내부 유입구에서 공기를 내부환경으로 전달하며, 상기 둘러싸인 내부환경은 또한 하부영역을 가지고, 상기 스토리지 하우스는 상기 둘러싸인 내부환경의 상기 공기를 배출하기 위하여 상기 하부영역에 위치한 배기관을 더 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 23**

제 1항에 있어서, 상기 둘러싸인 내부환경은 공기를 포함하고 상기 기체전달시스템은 상기 스토리지 하우스에 안착된 각각의 닫힌 레티클 주머니의 외부를 개별적으로 정화 세척하기 위하여 레티클 스토리지 리셉터클들 중 하나에서 각각 아래쪽으로 연장되게 위치하는 복수의 내부 유입구들에서 공기를 상기 내부환경으로 전달하는 레티클 처리시스템.

**청구항 24**

복수의 레티클 주머니들;

스토리지 하우스; 및

클린드라이에어 전달시스템을 포함하는 레티클 스토리지 정화시스템에 있어서,

상기 복수의 레티클 주머니들은 도어와 레티클을 지지하기 위한 지지구조를 각각 가지며, 레티클에 접근하기 위한 도어를 가지고 상기 도어가 닫혔을 때 밀폐된 내부를 가지며, 상기 주머니는 도어에 수분흡수 필터, 정화유입구 및 정화유출구를 가지고, 상기 필터는 레티클 주머니의 내부로 펼쳐진 측면과 레티클 주머니의 외부로 펼쳐진 측면의 두 측면을 가지며,

상기 스토리지 하우스는 상기 둘러싸인 내부환경에서 복수의 레티클 스토리지 선반들을 포함하되, 상기 각 선반은 적어도 하나의 레티클 스토리지 리셉터클을 가지고 선반에서의 빈공간은 레티클 스토리지 리셉터클에 의해 수용된 레티클 주머니의 정화유출구의 자리를 잡고 상기 스토리지 하우스의 내부로 열려 있으며, 각 레티클 스토리지 리셉터클은 레티클 주머니를 수용하도록 구성되고, 각 레티클 주머니는 정화유입구와 정화유출구를 가지며, 각 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 스토리지 리셉터클에서 제자리에 레티클의 정화유입구와 연결되기 위하여 기체전달시스템에 연결된 정화유출구 가지며,

상기 클린드라이에어 전달시스템은 클린드라이에어 공급원에 유동가능하게 결합되며, 레티클 스토리지 리셉터클들에 안착되었을 때 레티클 주머니들의 정화를 제공하기 위해 각 레티클 스토리지 리셉터클에 연결되는 레티클 스토리지 정화시스템.

**청구항 25**

제 24항에 있어서, 각 레티클 주머니는 상부셀부분과 상기 상부셀부분에 걸릴수 있고 밀폐가능한 하부도어를 가지며, 상기 필터는 도어의 구멍에 위치하고, 상기 필터는 직사각형이고 수평길이와 수평폭 모두 필터의 수직깊이보다 여러 배 큰 시스템.

**청구항 26**

제 25항에 있어서, 상기 필터는 복수의 층으로 이루어지는 시스템.

**청구항 27**

제 24항에 있어서, 상기 스토리지 하우징은 레티클 주머니 스토커이고, 상기 시스템은 레티클 검사도구, 리소그래피 처리도구, 및 레티클 주머니 각각을 상기 스토리지 하우징, 상기 검사도구 및 상기 리소그래피 도구 사이에서 옮기기 위한 이송 시스템을 포함하고, 상기 레티클 검사도구 및 상기 리소그래피 처리도구 각각은 레티클 주머니로부터 레티클을 취하기 위한 개봉 및 제거 메커니즘을 가지며, 상기 레티클 검사도구와 상기 리소그래피 처리도구는 각각 클린드라이어 전달 시스템에 연결되어 상기 레티클이 검사도구 또는 리소그래피 처리도구에 있을 때 거의 내내 레티클의 정확도를 유지하는 시스템.

**청구항 28**

레티클 주머니를 위한 스토리지 하우징에 있어서,  
 상기 하우징은 안에 공기를 가진 둘러싸인 내부와 복수의 레티클 주머니들을 위한 복수의 리셉터클을 가지고, 각 레티클 주머니는 하부도어와 빈공간을 가지고, 상기 하부도어는 상부셀에 밀폐가능하게 걸리며, 하부도어는 정화유입구와 정화유출구를 가지고, 각 리셉터클은 상기 레티클 주머니들 중 하나의 정화유입구와 맞물리는 정화유출구를 가지며, 상기 스토리지 하우징은 상기 리셉터클의 정화유출구에 연결된 클린드라이어를 제공하는 기체전달시스템을 더 포함하고, 상기 기체 전달 시스템은 대략 1000ppb 미만의 수분 함유를 갖는 클린드라이어를 제공하고, 상기 빈공간은 상기 리셉터클 하나에 수용된 각 레티클 주머니가 상기 하우징의 내부환경으로 방출하도록 레티클 주머니의 정화유출구를 위치시키는 스토리지 하우징.

**청구항 29**

레티클 주머니를 위한 스토리지 하우징에 있어서,  
 상기 하우징은 복수의 레티클 주머니를 위한 리셉터클들을 가지고, 각 레티클 주머니는 상부셀에 걸리는 하부도어를 가지며, 상기 하부도어는 정화 유입구 및 정화 유출구를 가지고, 각 리셉터클은 상부로 연장된 정화유출구 및 하부로 연장된 정화유출구를 가지며, 상기 상부로 연장된 정화유출구는 각 레티클 주머니의 정화유입구와 맞물리고, 상기 하부로 연장된 정화유출구는 리셉터클에 안착된 레티클 주머니의 외부를 정화 세척하기 위함이며, 상기 스토리지 하우징은 클린드라이어를 제공하는 상기 하부로 연장된 유출구 및 상기 상부로 연장된 유출구에 연결된 기체전달시스템을 더 포함하는 스토리지 하우징.

**청구항 30**

둘러싸인 내부 환경을 정의하는 스토리지 하우징;  
 정화기체공급원에 유동적으로 결합될 수 있는 기체전달시스템; 및  
 레티클 스토리지 리셉터클에 넣고 꺼내기 위하여 레티클 주머니들을 개별적으로 잡는 로봇그립장치를 로봇그립장치를 포함하는 레티클 처리시스템에 있어서,  
 상기 스토리지 하우징은 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 상기 둘러싸인 내부환경에서 포함하고, 각 레티클 스토리지 리셉터클은 레티클 주머니들을 수용하도록 구성되며, 상기 각각의 레티클 주머니들은 정화유입구 및 정화유출구를 가지며, 각 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 스토리지 리셉터클에서 제자리에 레티클의 정화유입구와 연결되기 위해 기체전달시스템에 연결되는 정화유출구를 가지며,  
 상기 로봇그립장치는 상기 레티클 스토리지 리셉터클들에서 내부환경의 정화흐름의 확인을 위해 내부환경에 대해 움직일 수 있는 공기흐름센서를 포함하는 레티클 처리시스템.

**청구항 31**

제 30항에 있어서, 상기 각각의 레티클 스토리지 리셉터클은 상기 스토리지 하우징의 둘러싸인 내부환경으로 정화유출구의 방출을 허용하기 위해 빈공간을 가지는 레티클 처리시스템.

**청구항 32**

제 30항에 있어서, 상기 정화기체공급원은 클린드라이어를 제공하는 레티클 처리시스템.

**청구항 33**

제 32항에 있어서, 상기 클린드라이에어의 수분함량은 10ppb 미만인 레티클 처리시스템.

**청구항 34**

복수의 레티클의 낮은 습도환경을 유지하는 방법에 있어서,

사용되지 않거나 처리도구 또는 검사도구에 있지 않을 때, 정화유입구, 정화 유출구, 습기게터, 셀 및 레티클 주머니를 닫기 위하여 셀에 밀폐되게 걸리는 도어를 각각 포함하는 복수의 닫힌 레티클 주머니에 레티클들을 저장하는 단계로, 상기 습기게터는 상기 레티클 주머니가 클린드라이에어로 정화되었을 때 재충전가능하며;

레티클 주머니를 레티클 주머니 스토커에 저장하는 단계로, 상기 레티클 주머니 스토커는 각각 레티클 주머니를 수용하기 위한 열린 내부와 복수의 레티클 주머니 리셉터클을 포함하며; 및

상기 레티클 주머니가 레티클 주머니 스토커에 있을 때 거의 내내 레티클 주머니를 적어도 클린드라이에어로 정화하는 단계로, 상기 정화는 각 레티클 주머니에 대한 각 리셉터클에서 클린드라이에어의 개별적인 제1흐름을 상기 개별적으로 닫힌 레티클 주머니의 각각의 외부와 만나는 각 개별적으로 닫힌 레티클 주머니들 바로 위 및 상부에 위치하는 복수의 라인으로부터 발생시켜 상기 클린드라이에어로 상기 닫힌 레티클 주머니의 각각을 세정하고, 상기 레티클 주머니들 각각의 내부로 클린드라이에어의 제2흐름을 발생시키며, 상기 제2흐름은 상기 레티클 주머니 각각의 바닥개구를 통하여 상기 닫힌 레티클 주머니로부터 나오는 방법.

**청구항 35**

제 34항에 있어서, 레티클 주머니들 중 하나에 있지 않을 때 레티클의 각각을 밀폐된 인클로저에서 유지하고, 레티클들 각각이 이러한 밀폐된 인클로저에 있고 레티클 주머니에 있지 않을 때 거의 내내 클린드라이에어로 레티클들 각각을 세척하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 36**

제 34항에 있어서, 각각의 레티클 주머니들이 레티클 주머니 스토커에 있을 때, 클린드라이에어로 실질적으로 계속 레티클 주머니들 각각을 정화하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 37**

제 34항에 있어서, 각각의 레티클 주머니들이 레티클 주머니 스토커에 있을 때, 특수 클린드라이에어로 실질적으로 계속 레티클 주머니들 각각을 정화하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 38**

제 34항에 있어서, 상기 게터는 레티클 주머니들의 각각의 정화유출구에 위치한 필터를 포함하는 방법.

**청구항 39**

제 34항에 있어서, 상기 레티클 주머니 스토커는 각각 그 위에 안착된 레티클 주머니들 중 하나와 연결되기 위한 정화유출구를 가지는 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 포함하고, 상기 로봇그립퍼는 각각의 레티클 주머니를 개별적으로 스토리지 리셉터클에 넣고 꺼내기 위한 것이고, 상기 그립장치는 열린 내부에서 공기흐름을 감지하기 위한 공기흐름센서를 가지며, 상기 방법은 열린 내부에서 레티클 스토리지 리셉터클에서 클린드라이에어의 흐름을 감지하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 40**

복수의 레티클들에서 헤이즈 형성을 최소화하는 방법에 있어서,

안에 습기게터를 가진 닫힌 정화가능한 레티클 주머니에 각 레티클을 저장하는 단계로, 상기 레티클 주머니는 셀, 레티클 주머니가 닫히고 열리도록 셀에 밀폐가능하게 걸릴 수 있는 도어, 도어의 중앙에 위치하여 필터를 가지는 바닥 개구를 포함하며;

레티클 주머니 스토커에 상기 닫힌 정화가능한 레티클 주머니 각각을 저장하는 단계; 및

클린드라이에어의 정화 스트림을 가지는 상기 스토커에서 상기 레티클 주머니의 외부와 만나면서 동시에 상기 바닥개구를 통하여 레티클 주머니를 나갈때 상기 스토커를 클린드라이에어로 유지하고 정화가능한 닫힌 레티클

주머니들 각각을 정화하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 41**

제 40항에 있어서, 정화흐름에 상기 게터를 집어넣음으로써 정화가능한 레티클 주머니에 습기게터를 재충전하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 42**

레티클에서 헤이즈 형성을 최소화하는 방법에 있어서,

정화가능한 레티클 주머니에 각 레티클을 저장하는 단계로, 상기 레티클 주머니는 셀, 셀을 밀폐하는 도어, 및 바닥 개구를 포함하며;

레티클 주머니 스토커에 상기 정화가능한 레티클 주머니를 저장하는 단계; 및

특수 클린드라이어로 상기 스토커를 유지하는 단계를 포함하되, 상기 특수 드라이어의 일부는 상기 레티클 주머니로부터 상기 바닥개구를 통하여 나오는 방법.

**청구항 43**

제 40항에 있어서, 재충전가능한 습기게터를 레티클 주머니에 넣고 정화흐름에 상기 습기게터를 집어 넣어 상기 습기게터를 재충전하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 44**

안착된 레티클 주머니에 연결되는 각각의 정화유출구들을 갖는 복수의 레티클 스토리지 리셉터클을 가지는 레티클 주머니 스토커에서 흐름을 확인하는 방법에 있어서,

열린 내부에서 공기흐름을 확인하기 위해 정화유출구들 중 하나에 인접한 공기의 흐름을 측정할 수 있는 공기흐름센서를 가진 레티클 주머니 로봇 그립퍼를 위치시키는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 45**

둘러싸인 내부환경을 정의하는 둘러싸인 하우스;

레티클 주머니 스토커에 연결되는 적어도 클린드라이어의 공급원; 및

단한 레티클 주머니를 수용하고 각 리셉터클에서 위 쪽으로 연장된 열린 정화유출구를 가지는 복수의 리셉터클들을 포함하는 레티클 주머니 스토커에 있어서,

상기 각 정화유출구는 적어도 클린드라이어의 상기 공급원과 연결되어 정화흐름이 각 열린 정화유출구에서 위 쪽으로 나올 수 있으며, 상기 각 리셉터클은 상기 리셉터클들 중 하나에 위치한 단한 레티클 주머니를 개별적으로 세척하기 위해 각 리셉터클에서 아래 쪽으로 방출하는 정화라인을 가지며,

각 리셉터클은 안착된 정화가능한 레티클 주머니에서 유입구와 맞물리는 열린 정화유출구를 갖는 정화가능한 레티클 주머니를 수용하기 위해 구성되며,

레티클 주머니가 리셉터클에 안착되었을 때는 각각의 정화유출구는 정화스트림을 레티클 주머니로 주입하고, 레티클 주머니가 안착 되지 않았을 때는 정화유출구는 하우스의 둘러싸인 내부환경으로 나오는 레티클 주머니 스토커.

**청구항 46**

제 45항에 있어서, 리셉터클에 레티클 주머니를 넣고 꺼내기 위한 로봇그립퍼를 더 포함하며, 상기 로봇그립퍼는 열린 내부공간 전체에 걸쳐 움직일 수 있는 공기흐름센서를 포함하고 개별적 리셉터클의 열린 내부에서 공기흐름을 확인하기 위하여 열린 내부의 다른 위치에서 공기 흐름을 측정할 수 있는 레티클 주머니 스토커.

**청구항 47**

제 45항에 있어서, 각 리셉터클은 리셉터클의 빈공간 마주보는 자리에서 각각은 한 쌍의 정화유출구들을 가지며, 상기 단한 레티클 주머니들은 두 정화 유입구 사이에 위치한 유출구필터를 가지고, 적어도 클린드라이

에어의 흐름을 레티클 주머니로 주입하기 위해 상기 두 개의 정화유입구들은 두 개의 정화유출구들과 맞물리며, 적어도 클린드라이 에어의 상기 흐름은 상기 스토커의 상기 둘러싸인 내부환경에 대해 리셉터클의 빈공간에서 레티클 주머니로부터 나오는 레티클 주머니 스토커.

**청구항 48**

열린 내부를 가지며 상기 열린 내부에 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 가지는 레티클 주머니 스토커에서 흐름을 확인하는 방법에 있어서,

열린내부에서 공기흐름을 확인하기 위하여 공기흐름을 측정하고 레셉터클들 중 하나에 인접한 열린내부 전체에 걸쳐 움직일수 있는 공기흐름센서를 위치시키는 단계를 포함하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 레티클 스토리지를 정화하는 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 반도체 제조시설들에서 미립자의 그리고 공중에 떠다니는 분자 오염물질 (AMC)은 주목할 만한 문제이다. 이러한 오염물질들은 헤이즈(haze)와 같은 레티클 결함을 가져올 수 있다. 일반적으로, 보관 또는 이송 중 이러한 오염물질들로부터 레티클을 보호하기 위해 레티클 주머니가 이용된다. 그럼에도 불구하고, 레티클 의 전반적인 질을 떨어뜨릴 수 있는 이러한 오염물질들의 축적은 레티클 주머니에 흔한 것이다. 이러한 축적으로, 반도체 도구와 함께 사용하기 위하여 레티클을 레티클 주머니에서 꺼낼 때 오염물질이 레티클 주머니로 들어갈 가능성이 있다. 레티클 주머니 내에서 오염물질을 최소화하기 위한 전형적인 접근방법은 주기적인 청소이다. 주기적 청소의 한 가지 단점은 제조 효율 감소에 대한 잠재력이다.

<3> 웨이퍼와 레티클을 질소로 정화(purging)하는 것이 알려져 있다. 질소를 이용한 정화는 레티클 격납에서 오염물질을 제거할 수 있지만, 질소를 포함하고 및 이를 제어해야한다는 문제가 있다. 질소가 유독성으로 여겨지지는 않지만, 산소가 줄어든 질소 농축된 환경은 질식을 일으킨다. 따라서, 사람이 있는 공간에 질소를 누출시키는 것은 용인되지 않는다. 질소 농축은 불순물 감지장치로만 검출할 수 있다. 순수하게 깨끗한 질소는 값이 싸지 않다. 전통적인 질소 정화는 여전히 흐릿함을 일으킬 수 있다.

<4> 이에 따라, 오염물질과 헤이즈(haze)로부터 레티클을 보관 및 이송하는 동안 경제적이고 안전하게 보호해야 할 중요한 필요성이 남아 있다.

**발명의 상세한 설명**

<5> 본 발명은 보관 및 사용 중에 레티클을 보호하기 위한, 특히 레티클에서의 헤이즈 형성을 최소화하기 위한 방법, 시스템 및 부품들을 제공한다. 레티클에 바람직하게 습도를 줄인 특별한 클린드라이에어(clean dry air)로 정화를 실질적으로 끊임없이 유지하거나, 정화하지 않을 때는 흡착성 또는 건조성 매질에 근접한 컨테이너에 레티클을 일시적으로 보관하는 둘 중 하나를 함으로써, 헤이즈 형성이 제거, 최소화 또는 충분히 제어될 수 있다. 그리고, 레티클의 실질적으로 연속적인 정화 동안에 "재충전"되도록 컨테이너 안 필터 매질이 위치할 수 있고, 컨테이너가 현재 정화되고 있지 않을 때 레티클 컨테이너에 바람직하게 줄인 습도는 쉽게 유지될 수 있다.

<6> 본 발명은 저장되어있는 복수의 레티클들, 또는 예를 들어 레티클 SMIF 리셉터클(receptacle)과 같은 레티클 주머니들을 수용하도록 구성된 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 가지는 스토리지 하우징으로 구성되는 레티클 스토리지를 포함한다. 스토리지 하우징은 검사영역, 또는 레티클 주머니들을 위한 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 각각 포함하는 복수의 선반들을 포함할 수 있다. 스토리지 하우징은 레티클을 위한 스토커(stocker), 라이브러리(library) 혹은 예를 들어 레티클 SMIF 주머니와 같은 레티클 이송 컨테이너로부터 사용을 위한 툴 라이브러리(tool library)로 레티클들을 옮기기 위한 도구(tool) 일 수 있다. 또한, 스토리지 하우징은 무진실(clean room), 검사영역 혹은 이들의 결합이거나 혹은 이를 포함할 수 있다. 일실시예로, 정화시스템은 각각 레티클 스토리지 리셉터클들 중 하나와 연결되는 복수의 정화라인들을 포함한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 예를 들어 레티클 SMIF 주머니와 같은 레티클 컨테이너 또는 레티클 리셉터클 각각의 유입구에 확산기(diffuser)를 사용할 수 있는 데, 이는 해당 정화라인으로부터 각 주머니로 들어가는 기체를 더욱 균일하게 분배되도록 한다. 확산기는 리셉터클 또는 컨테이너의 유입구 또는 분사구에, 또는 주머니 내부로 기체

가 흐르는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 레티클 주머니로부터의 방출은 바람직하게 스토리지 하우스의 환경을 받아들이는 필터를 통하여 이루어진다.

<7> 또한, 본 발명의 시스템은 클린드라이어(clean dry air), 특수 클린드라이어, 혹은 질소와 같은 드라이 불활성 기체들을 포함하는 정화시스템에 연결된 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 특수 클린드라이어어가 이용된다.

<8> 일 실시예로, 본 발명의 시스템을 위한 각 스토리지 리셉터클은 예를 들어 컨테이너 혹은 이송장치와 같은 레티클 주머니를 수용하도록 구성될 수 있다. 레티클 주머니는 정화시스템의 정화라인들 중 적어도 하나와 연결된 유입구를 포함한다. 본 발명의 시스템에 따라 예시된 레티클 주머니들은 2005년 4월 4일 출원되었고 "레티클 SMIF 주머니에서 환경 제어"를 제목으로 하는 미국 출원 번호 60/668,189를 우선권으로 주장하는 미국 출원에 일반적으로 설명된 것과 같은 표준 역학 인터페이스(SMIF) 이송장치를 기반으로 할 수 있다. 여기서, 미국 출원 번호 60/668,189를 포함하는 내용은 여기에 참조로서 편입된다. 그리고, 레티클 주머니는 수정(quartz) 재료로 이루어진 종래의 레티클을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 본 발명의 시스템에 따른 레티클 입자는 필터부재를 포함한다. 예를 들어, 필터부재는 보관 또는 이송 중에 오염물질로부터 레티클을 보호하기 위하여 미립자의 또는 흡착성의 매질 그리고 이들의 결합을 포함할 수 있다.

<9> 또한, 본 발명의 시스템에 따른 정화기체공급원은 각 레티클 주머니 혹은 다른 레티클 스토리지 시스템에서 대략 10ppb(십억분율) 미만의 물의 농도를 유지하는 기체를 포함할 수 있다. 물로부터 실질적으로 자유로운 스토리지 환경을 제공함으로써, 레티클을 갖는 도구에 물이 도입되는 위험을 실질적으로 감소 또는 제거할 수 있다. 그리고, 물로부터 실질적으로 자유로운 환경은 레티클에, 특히 이의 수정 재료들에 증착 또는 형성되는 오염물질 또는 미립자들의 가능성을 줄일 수 있다. 결론적으로, 도구의 광학 시스템에서 또는 적어도 하나의 레티클 표면에서의 헤이즈 형성 비율은 감소될 수 있다. 헤이즈는 황산, 암모니아 및 물이 존재하여 발생할 수 있는 황산암모늄으로부터 종종 형성될 수 있다. 이에 따라, 레티클 환경으로부터 물을 제거함으로써, 레티클 표면에서 황산암모늄의 형성을 실질적으로 감소 또는 제거하게 된다.

<10> 또한, 본 발명의 시스템은 반도체 도구 레티클 스토리지 격실을 포함할 수 있다. 예를 들어, 레티클 스토리지 격실은 포토리소그래피 도구와 같은 종래의 반도체 도구와 연관될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 레티클 스토리지 격실은 격실 정화 라인에 연결될 수 있다. 본 발명은 또한 레티클 스토리지를 정화하기 위한 방법을 제공할 수 있는데, 이는 연속적일 수 있다. 바람직하게, 본 방법은 본 발명의 시스템에 따른 스토리지 하우스의 레티클 스토리지 리셉터클로의 적어도 하나의 정화라인을 통하여 클린드라이어(CDA), 바람직하게는 특수 클린드라이어(extra CDA)를 포함하는 기체를 제공하는 것을 포함한다. 또한, 본 발명은 레티클을 위한 스토커들(stocker), 라이브러리들, 도구들, 무진실들(cleanroom) 및 검사영역들을 정화하기 위한 시스템들 및 방법들을 포함한다. 나아가, 본 발명의 방법은 레티클 스토리지 리셉터클에 수용된 레티클 주머니로 기체를 도입하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 방법은 클린드라이어(CDA) 혹은 특수 클린드라이어(extra CDA)와 레티클 주머니에 놓인 레티클을 접촉시키는 것을 포함할 수 있다.

<11> 추가로, 본 발명의 시스템은 정화시스템과 관련된 이온화 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이온화 장치는 정화시스템의 복수의 정화라인들 중 적어도 하나와 결합될 수 있다.

### 실시예

<47> 본 발명은 복수의 레티클 스토리지 리셉터클(receptacle)들을 갖는 스토리지 하우스를 포함하는 레티클 스토리지를 정화하기 위한 시스템을 제공한다. 스토리지 하우스는 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 각각 포함하는 복수의 선반들을 포함할 수 있다. 바람직하게, 본 시스템은 스토리지 하우스와 연관된 정화시스템을 또한 포함한다. 일 실시예로, 정화시스템은 복수의 정화라인들을 포함하고, 이들 각각의 정화라인은 스토리지 리셉터클들 중 하나와 연결되어 있다. 추가로, 본 발명의 시스템은 정화 시스템과 연합된 이온화 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이온화 장치는 정화시스템의 복수의 정화라인들 중 적어도 하나와 결합될 수 있다. 또한, 본 발명의 시스템은 클린드라이어(CDA) 혹은 특수 클린드라이어(extra CDA)의 공급원을 포함하는 정화시스템에 연결된 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 클린드라이어(CDA)는 2ppm(백만분율) 미만의 물 농도를 가지는 공기로 정의된다. 특수 클린드라이어(extra CDA)는 여기에서 1ppb(십억분율) 미만의 물 농도를 가지는 기체로 정의된다.

<48> 도 1a와 1b는 본 발명에 따라 예시된 레티클 주머니를 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 레티클 주머니(2)는 화학적 여과시스템 또는 게터(getter)를 갖출 수 있다. 레티클 주머니(2)는 일반적으로 도어 또는 베이스부(4)

를 포함하는데, 이는 커리어셸(carrier shell) 또는 커버(6)과 짝을 이루어 밀봉 봉인된 공간(8)을 형성하여 제어된 환경을 제공한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클(9)은 저장되어 이송될 수 있다. 예를 들어, 레티클(9)은 미립자들 및 기체상태의 화학적 오염물질들로부터의 손상에 민감한 기판(substrates), 포토마스크(photomasks) 또는 수정조각(quartz blanks)들을 포함할 수 있다. 이러한 레티클 주머니는 여기서 참조로서 편입되는 미국 출원 번호 11/396,949의 미국 공개특허번호 2006/0266011에 더욱 상세히 개시되어 있다.

<49> 바람직하게, 도 1a 및 1b의 도어부(4)는 측벽(12)에 의해 분리된, 마주보는 상부 도어면(10)과 하부 도어면(11)을 포함할 수 있다. 도 1a와 도 1b에서, 복수의 레티클 지지대(14), 레티클 측면배치부재(16) 및 후방배치부재(18)가 필터(22) 위의 상부 도어면의 상부 둘레 및 대략 중심부(20)로부터 바깥쪽으로 연장되고 인접한 곳에서도 이격되어 배치된다. 레티클 지지대는 상부 도어면 위쪽 소정의 높이에서 레티클을 잡도록 구성될 수 있다. 레티클 측면배치부재와 후방배치 부재는 레티클의 지지대 위에서 레티클의 좌우 및 뒤쪽의 위치를 확보하면서 레티클이 수동 배치되도록 안내할 수 있다.

<50> 일 실시예로, 도 1의 필터(22)는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터를 각각 제공하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 제한 없이, 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 예를 들면, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다. 바람직하게, 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니는 수동적 정화기 또는 건조부재를 포함할 수 있다. 예시된 수동적 정화기 또는 건조부재는 레티클과 접촉할 수 있는 오염물질들의 범위를 감소시킬 수 있다.

<51> 도 1의 레티클 주머니(2)의 밀봉 봉인된 공간(8) 내에서 수분의 농도는 바람직하게 낮은 ppb에 접근하는 농도 레벨로 유지된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시스템은 대략 10ppb보다 낮은 물 농도까지 레티클 주머니 안에서 습도 레벨을 유지 또는 제어한다. 일 실시예로, 도 1의 레티클 주머니는 이러한 습도 레벨을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 시스템과 결합될 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 시스템은 클린드라이에어(CDA) 혹은 더욱 바람직하게는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 주기적 또는 연속적인 정화를 제공한다. 본 발명은 예를 들어, 드라이 아르곤 또는 질소처럼 불활성일 수 있음을 고찰한다. 본 발명의 시스템은 적어도 하나의 정화라인에 연결될 수 있는 분사 또는 유입구(24)에 의해 레티클 주머니(2)와 결합될 수 있다. 유입구(24)는 각 주머니 내에서 정화기체를 더욱 균일하게 흐르도록 하는 확산기(diffuser) 구성(25)을 갖출 수 있다. 바람직하게, 확산기 구성은 1~3 마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 크기의 구멍을 갖는 다공성 물질이다. 확산기 구성은 금속 가루를 소결하여 만들어지는 니켈 또는 스테인리스 강과 같은 금속일 수 있다. 이 구멍들은 3 나노미터(nm) 미만의 지름을 갖는 입자들은 통과를 허용하고, 큰 입자들의 통과는 방지한다. 또한, 확산기는 정화기체가 주머니 안으로 흐름에 따라 각 정화라인의 유출구에 위치할 수 있고, 어떠한 레티클 스토리지 하우스, 레티클 라이브러리, 검사 도구 또는 레티클들을 이송 주머니들로부터 라이브러리로 혹은 보관 또는 사용을 위한 것들로 이송하기 위한 도구의 정화에 이용될 수 있다.

<52> 또한, 필터(22)는 이하 더욱 상세히 설명될 추출부를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 5.0 및 5.1 포트 모두 유입구를 구성한다.

<53> 일 실시예에 따르면, 도 1a 및 1b에 도시된 도어부(4)의 상부 둘레는 그 측벽(12)에 대략 평행한 방향으로 그 상부 및 하부 표면 사이에서 이를 통하여 연장되는 5.0 유입구와 5.1 추출포트들을 가지도록 구성될 수 있다. 유입구 및 추출포트들은 유입구 부품(26) 및 추출 부품(27)을 동축으로 수용하도록 구성될 수 있다. 또한, 본 발명은 이러한 부품들 및 포트들을 위한 다른 연결 수단을 고려한다. 예를 들어, 유입구 부품은 본 발명에 따른 시스템의 정화 라인에 분리가능하게 결합될 수 있다. 그리고, 추출 부품은 정화 비움시스템에 관련될 수 있는 정화제거라인에 분리가능하게 결합될 수 있다. 또한, 유입구 및 추출 부품들은 일정 방향으로만의 흐름을 가능하게 하도록 구성되는 체크밸브들을 갖출 수 있다. 본 발명의 시스템이 레티클 주머니를 정화하지 않고 있을 때, 체크밸브들은 밀봉 봉인된 공간(8)로 오염물질이 유입 또는 유출되는 것을 방지한다.

<54> 더욱이, 여기에 그 내용이 참조로서 편입되는 미국 특허 5,482,161에 대부분 설명된 바와 같은 슬릿들 slit)을 가지는 격막밸브가 유입 및 추출 부품들을 위한 체크밸브와 연합하여 또는 이들 없이 이용될 수 있다. 격막밸브 및 체크밸브는 필터(22)의 노출 및 그 매질을 레티클 주머니(2) 밖의 주변 조건들에 한정할 수 있다. 또한, 본 발명은 클린드라이에어, 특수 클린드라이에어, 질소 또는 그 밖의 불활성 기체들을 압력하에 밀봉 봉인된 공간(8)로 분사하는데 본 발명에 따른 시스템을 이용하는 것이 정화기체의 적어도 일부가 필터를 통하여 유출되어

레티클 주머니 밖으로 나가게 할 수 있음을 숙고한다. 일 실시예에 따르면, 추출 부품은 기체 유입구에 결합된 유입구 부품에 의해 교체될 수 있다. 이와 같이, 밀봉 봉인된 공간은 이러한 유입 부품들을 통하여 레티클 주머니로 흘러들어가는 정화기체에 의해 기압이 유지될 수 있다. 그리고 나서, 정화기체는 필터(22)를 통하여 밀봉 봉인된 공간을 빠져나온다.

<55> 일반적으로, 도 1의 밀봉 봉인된 공간(8)을 정화하는 것은 미량의 오염물질을 기체 흐름에 동반시켜 제거한다. 일 실시예로, 본 발명의 시스템을 통한 정화는 필터의 어떠한 물리적 흡착 매질과 결합되는 것들과 같은 미립자들 및 다른 오염물질들을 몰아내어 제거할 수 있다. 클린드라이에어 혹은 특수 클린 드라이에어를 이용한 정화는 레티클 주머니(2) 안에서 습도 레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 시스템은 필터(22)의 습기를 제거할 수 있다. 나아가, 본 발명의 시스템을 위한 정화라인은 오염물질들을 정화하고 레티클 주머니의 대략 10ppb 미만의 물 농도를 유지하기 위하여 레티클과 결합될 수 있다. 예를 들어, 정화라인은 레티클 주머니의 하나 이상의 스토리지 리셉터클들에 연결될 수 있다. 또한, 정화라인은 본 발명의 시스템에 따른 정화시스템의 일부일 수 있다.

<56> 일 실시예로, 정화라인은 종래의 이온화장치와 결합할 수 있다. 예를 들어, 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 포함하는 공급원으로부터의 정화기체는 정화라인에 들어가 이와 결합된 이온화장치를 통과한다. 그리고 나서, 정화기체는 정화라인으로부터 나와서 레티클 주머니의 스토리지 리셉터클로 도입될 수 있다. 이와 달리, 이온화장치는 본 발명의 시스템에 따른 정화시스템과 결합될 수 있다. 이러한 이온화장치를 통한 정화기체 흐름속도는 본 발명이 레티클 주머니에서 습도 레벨과 같은 매개변수들에 따라 조정될 수 있는 다른 적절한 흐름속도를 고려함에도 불구하고, 대략 1.5 분당입방피트(cubic feet per minute, CFM)일 수 있다.

<57> 본 발명의 시스템에 따른 이온화장치의 다양한 압력은 대략 0에서부터 70 평방인치당무게(pounds per square inch, PSI)일 수 있다. 일 실시예로, 이온화장치는 직렬로 장착된 장치로서 하나 이상의 정화 라인들과 결합되는 배관의 아주 깨끗한 테플론(TEFLON, E. I. 델라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 예시된 배관은 대략 6 내지 10 밀리미터(mm)의 지름을 가질 수 있다. 본 발명의 시스템에 따른 이온화장치는 복수의 정화라인들과 결합될 수 있다. 바람직하게는, 이온화장치는 정상상태의 직류 이온방출을 이용할 수 있다. 또한 본 발명은 캘리포니아, 버클리의 이온 시스템즈에 의해 배포된 직렬 장착 이온화장치를 사용하는 것을 고려할 수 있다.

<58> 일 실시예로, 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니는 제어된 환경을 형성하도록 협력하는 주머니 베이스부와 주머니 외피부를 포함할 수 있다. 주머니 베이스부는 제어된 환경의 내면에 놓여지게 구성된 제1표면을 포함할 수 있다. 더욱이, 제2표면은 제어된 환경의 외면에 놓여지게 구성될 수 있다. 레티클 주머니는 제1표면과 제2표면 사이의 기체흐름 경로에 의해 둘러싸여지고 이를 정의하는 중앙홀을 포함한다. 바람직하게, 레티클 주머니는 레티클을 그 위에 지지하기 위하여 제1표면에 장착되는 복수의 레티클 지지대와 가이드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 레티클 지지대와 가이드는 레티클의 패턴표면과 실질적으로 동일한 공간에 걸치는 수용표면을 가지는 레티클 수용영역을 정의할 수 있다.

<59> 나아가, 레티클 주머니는 개방 및 구멍이 난 바닥 선단을 가지는 필터프레임을 포함할 수 있다. 측벽은 개방 선단을 구멍난 바닥 선단에 연결하여 이들 사이에 길이방향의 기체흐름을 정의할 수 있다. 필터프레임은 레티클 주머니와의 기밀한 연결에서 기체중앙홀 내에 빈틈없이 수용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 개방 선단은 제1표면에 인접할 수 있다. 구멍난 바닥 선단은 제1표면으로부터 오목하게 들어갈 수 있다. 바람직하게, 레티클 주머니는 필터 형태와 필터 영역을 정의하는 넓이를 가지는 필터를 포함한다. 필터는 필터로 들어가거나 나오는 실질적으로 모든 기체가 필터 영역을 통과할 수 있도록 개방 선단과 밀폐되게 연결되어 기체흐름 경로 내에서 층을 이루며 배치될 수 있다.

<60> 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니(pod), 스토커(stoker), 라이브러리(library), 도구(tool), 무진실(cleanroom) 혹은 검사영역을 위한 필터는 제한없이 이온교환수지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 이온교환수지를 포함하는 필터는 보관 또는 이송 중에 레티클을 보호하기 위한 본 발명에 따른 시스템에 포함될 수 있다. 이와 달리, 본 발명의 시스템에 따른 필터는 이온교환수지를 포함하지 않을 수도 있다. 이러한 이온교환수지는 그램당 대략 300mm 보다 큰 다공도를 특징으로 할 수 있다. 바람직하게, 필터의 교환수지는 그램당 대략 1.8밀리당량(miliequivalent)의 화학적으로 산의 위치 농도를 가지는 양이온교환수지일 수 있다. 예를 들어, 필터 혹은 이의 층들을 위한 교환수지는 그램당 대략 45 입방미터의 표면적을 포함할 수 있다. 필터를 위한 예시된 수지는 상표명 앰버리스트(AMBERLYST, 펜실베이니아 19106, 필리델피아, 100 인디펜던스 몰 웨스트의 롬랜드 하스 컴퍼니)에 따라 상업적으로 입수가능하다.

- <61> 바람직하게, 레티클 주머니의 필터는 동종의 사컨테이너간 이상으로 사용되도록 제작될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 유지 혹은 교체를 부수적으로 요구하는 필터층들의 이용을 숙고한다. 일 실시예로, 화학적 흡착 매질을 포함하는 필터층은 물리적흡착 매질이 화학적흡착 매질보다 먼저 소진됨에 따라 물리적 매질을 특징으로 하는 층보다 얇게 제작될 수 있다. 비교되는 사컨테이너간 이상으로 사용되는 필터층들을 이용한 필터는 어떠한 잠재적인 휴지기간을 고려하여도 운영 비용을 감소시킬 수 있다. 도 2는 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니를 위한 예시된 필터들과 그 층들을 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 제1필터층(28)과 제2필터층(30)은 서로 통하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1필터층(28)은 제2필터층(30)의 표면에 배치될 수 있다. 또한, 제1 및 제2필터층은 커버시트를 포함할 수 있다. 도시한 바와 같이, 제2필터층(30)은 커버시트(32)를 특징으로한다. 커버시트(32)는 폴리에스테르 부직포재료일 수 있다. 바람직하게, 제1 및 제2필터층은 휘발성 실리카 함유 화합물과 같은 오염물질을 제거하기 위한 화학적흡착 또는 물리적흡착 매질을 포함할 수 있다.
- <62> 일 실시예로, 본 발명의 시스템에 따른 레티클을 위한 주머니, 스토커, 라이브러리, 도구, 무진실 또는 검사영역은 물리적흡착 매질을 갖는 제1필터층을 포함한다. 예시된 물리적흡착 매질은 활성화탄소를 포함할 수 있다. 물리적흡착 매질의 활성화된 탄소는 비처리 또는 처리되어 알갱이 모양이 될 수 있다. 또한, 본 발명의 시스템은 화학적흡착 매질을 포함하는 제2필터층을 특징으로한다. 예를 들어, 제2필터층을 위한 화학적흡착 매질은 양이온교환수지를 포함할 수 있다. 바람직하게, 양이온교환수지는 적어도 하나의 산성작용기를 가지는 다이비닐벤젠스티렌 공중합체와 같은 공중합체를 포함할 수 있다.
- <63> 필터링 시스템의 필터층을 위한 예시된 화학적흡착 매질은 화학적 산성 공중합체와 같은 양이온교환수지이다. 일 실시예로, 필터층을 위한 물리적흡착매질은 비처리 또는 처리되어 알갱이가 되는 활성화탄소를 포함할 수 있다. 물리적흡착 매질은 바인더 재료에 의해 묶이는 블록으로 형성될 수 있다. 예시된 물리적흡착 매질은 화학적으로 산성일 수 있고 석탄과 같은 유기원료로부터 얻을 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 3에서 필터 또는 필터층(34)은 커버시트(36)를 포함한다. 일 실시예로, 커버시트는 폴리에스테르 부직포 재료를 포함한다. 바람직하게, 필터는 화학적흡착 또는 물리적흡착 매질을 포함한다. 더욱이, 필터(38)는 제1 및 제2커버시트(40,42)를 포함한다. 또한, 필터(38)는 제1커버시트에 배치된 몸체부(44)를 포함한다.
- <64> 레티클 주머니용 필터의 예시된 커버시트는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리프로필렌 또는 이들의 어떠한 결합과 같은 필터링 또는 비 필터링 부직포 재료를 포함한다. 예를 들어, 필터링 부직포 재료를 포함하는 커버시트는 이를 통과하는 기체흐름에 존재하는 미립자들을 제거할 수 있다. 또한, 커버시트는 벌집모양 또는 주름진 구성요소를 보유하도록 이용될 수 있다. 추가로, 술폰산염 다이비닐 벤젠 스티렌 공중합체를 포함하는 예를 들어 활성화 탄소 또는 구슬과 같은 주어진 매질을 보유할 수 있다. 바람직하게, 필터용 커버시트는 예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌과 같은 화학적 불활성 물질들을 포함할 수 있다.
- <65> 예를 들어, 본 발명의 시스템에 따른 레티클을 위한 주머니, 스토커, 라이브러리, 도구, 무진실 또는 검사영역용 필터는 어떠한 적합한 컨테이너 또는 구조물에 의해서도 간직될 수 있다. 이러한 컨테이너들 또는 구조물들은 필터층 교체를 용이하게 하는데 유용하다. 필터 또는 이들의 층은 주름진 구성을 가지는 필터부재를 포함할 수 있다. 주름진 구성은 필터부재 표면적을 증가시킬 수 있어, 기체흐름경로를 통과하며 이에 존재하는 미립자들 혹은 오염물질을 제거하는 것을 돕는다. 도 3은 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니의 예시된 필터를 나타낸 것이다. 일 실시예로, 필터층(46)은 큰 표면적의 필터부재를 포함한다. 더욱이, 필터층은 화학적흡착 또는 물리적흡착 매질과 바인더 타입의 물질을 포함할 수 있다. 바람직하게, 큰 표면적의 필터부재를 포함하는 필터층은 예를 들어 복합재료(48)위에 마련된 매질을 포함한다. 또한, 바인더 타입의 물질은 결박을 돕기 위하여 매질에 도입될 수 있다.
- <66> 예를 들어, 레티클 주머니의 제1 또는 제2필터층은 공중에 날아다니는 오염물질을 속박할 수 있는 적어도 하나의 양이온교환수지를 포함하는 부직포 복합재료를 이용할 수 있다. 화학적흡착 매질을 포함하는 예시된 제1 또는 제2필터층들과 이러한 필터층들을 제조하는 방법이 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 6,447,584, 6,740,147, 6,610,128 및 6,761,75 에 대부분 설명되어 있다. 또한, 필터층은 이후 가열되어 광택이 만들어지는 부직포 복합 또는 캐머르(camer) 물질에 화학적흡착 매질을 건조 적용하여 제조될 수 있다.
- <67> 예를 들어, 이러한 부직포 복합물질은 폴리에스테르일 수 있다. 일 실시예로, 화학적흡착 매질은 산성작용기를 포함하는 다공성의 다이비닐 벤젠 스티렌 공중합체이다. 예시된 산성작용기는 술폰기 및 카르복실산 작용기를 포함할 수 있다. 화학적흡착 매질은 대략 50 내지 400 옹스트롬(angstroms, Å)의 범위로 구멍크기를 가지는 특징이 있다. 더욱이, 이 매질의 표면적은 그램당 대략 20 제곱미터보다 클 수 있다. 예를 들어, 벤젠 스티렌 공중합체의 산성 작용기는 그램당 대략 1밀리당량보다 높은 산성도의 특성을 가질 수 있다.

- <68> 일 실시예로, 제1 또는 제2필터층은 예를 들어, 부직포, 섬유 매트릭스 혹은 폴리에스테르 물질과 같은 재료 전반에 걸쳐 분포되는 화학적흡착 매질 입자들을 포함한다. 바람직하게, 필터층의 화학적흡착 매질 입자들은 양이온교환수지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 매질 입자들은 화학적으로 산성일 수 있다. 이러한 매질 입자들은 대략 0.3에서 1.2mm까지 입자크기의 특징을 가질 수 있다. 더욱이, 화학적흡착 매질 입자는 예를 들어 다공성을 가질 수 있고, 구멍의 평균지름이 각각 그램당 대략 0.3밀리미터 및 250Å일 수 있다.
- <69> 레티클 주머니를 위한 필터의 제1 또는 제2필터층의 화학적흡착 매질은 특히 오염을 제거하는데 유용하다. 더욱이, 화학적흡착 매질은 예를 들어, 미립자들이 매질구멍들보다 지름이 큰 경우에 기체흐름으로부터 미립자들을 제거가능할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 레티클 주머니의 제1 또는 제2필터층은 물리적흡착 매질을 포함할 수 있다. 예시된 물리적흡착 매질은 활성화 탄소이다. 활성화 탄소는 일반적으로 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 5,607,647 및 5,582,865에 의해서 설명된다.
- <70> 바람직하게, 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니의 제1 또는 제2필터층의 물리적흡착 매질은 비처리된 활성화 탄소를 포함한다. 물리적흡착 매질은 대안적으로 예를 들어 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 5,834,114에 의해서 대부분 설명된 것과 같은 합성탄소 재료를 포함한다. 예시된 합성탄소 재료는 물리적흡착 매질을 위한 활성화 탄소와 결합하여 이용될 수 있음은 물론이다. 일 실시예로, 물리적흡착 매질을 포함하는 필터 또는 그 층은 비처리되어 알갱이로 된 활성화 탄소를 포함하는데, 이는 기체흐름에 존재하는 화합물을 포함하는 휘발성 실리카와 같은 오염물질을 제거할 수 있다.
- <71> 일 실시예에 따르면, 본 발명의 시스템은 스토리지 하우징과 결합된 정화시스템을 포함한다. 정화시스템은 레티클 주머니를 위한 적어도 하나의 스토리지 리셉터클에 각각 연결되는 복수의 스토리지라인들을 포함한다. 바람직하게, 정화시스템은 클린드라이에어(CDA) 또는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를포함하는 정화기체를 적어도 하나의 정화라인을 거쳐 하나 이상의 스토리지 리셉터클들로 제공할 수 있다. 또한, 본 발명은 정화시스템이 드라이 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 기체를 스토리지 리셉터클들에 제공할 수 있음을 숙고한다. 예를 들어, 특수 클린드라이에어(extra CDA)의 준비를 위한 정화시스템들이 캘리포니아, 산디에고에 있는 에어로넥스(Aeronex) 회사에 의해 제조될 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 예시된 공급원들이 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 공개특허 번호 2005/0017198 및 2006/0118138에 의해 대부분 설명되어 있다.
- <72> 도 4는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 정화시스템을 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 유입기체는 정화시스템(50)으로 도입된다. 일 실시예로, 유입기체는 클린드라이에어(CDA)일 수 있다. 예를 들어, 클린드라이에어(CDA)를 포함하는 유입기체는 국제표준화기구(international standards organization, ISO) 8573-1의 규격들을 만족시킬 수 있다. 일반적으로, 이러한 규격들은 유입기체가 대략 0.1 $\mu$ m 미만의 미립자 크기, 0.1mgm<sup>-3</sup> 미만의 미립자 농도, -20 $^{\circ}$ C의 이슬점 및 0.01mgm<sup>-3</sup>의 기름 농도를 포함하도록 요구할 수 있다. 또한, 정화시스템은 대략 0 내지 10barg 및 대략 15 내지 33 $^{\circ}$ C의 클린드라이에어(CDA)를 위한 유입압력 및 온도를 각각 가질 수 있다. 클린드라이에어(CDA) 유입기체에 대해, 예시된 오염 농도는 표 1에 마련된다.

**표 1**

오염물질	농도
SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HF, HCl 및 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 와 같은 휘발성 무기 화합물	대략 5ppbv
NH <sub>3</sub> , NMP와 같은 휘발성 염기들 및 적은 아민들	대략 100ppbv
응축가능한 유기물	대략 100ppbv
수분	대략 2000ppbv
S, P 또는 Si를 함유하는 탄화수소와 같은 내부식성 화합물	대략 1ppbv

<74> 도 4에서 정화시스템은 하나 이상의 스토리지 리셉터클들을 위한 정화기체를 포함하는 배출기체를 포함한다. 일

실시예에서, 정화시스템으로부터의 정화기체는 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 정화기체공급원은 클린드라이에어(CDA) 또는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함할 수 있다. 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 정화기체공급원에 대해, 예시된 오염 농도는 표2에 마련된다.

표 2

<75>

오염물질	농도
SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HF, HCl 및 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 와 같은 휘발성 무기 화합물	대략 < 0.001ppbv
NH <sub>3</sub> , NMP와 같은 휘발성 염기들 및 적은 아민들	대략 <1ppbv
응축가능한 유기물	대략 <0.1ppbv
수분	대략 <1ppbv
S, P 또는 Si를 함유하는 탄화수소와 같은 내부식성 화합물	대략 <0.001ppbv

<76>

바람직하게, 정화시스템의 압력강하는 대략 1bar 미만일 수 있다. 정화기체는 대략 6 내지 7barg의 압력에서 대략 15 내지 34℃의 온도로 정화시스템을 빠져나올 수 있다. 정화시스템으로부터 나오는 정화기체의 흐름속도는 대략 분당 300리터일 수 있다.

<77>

도 4에서 정화시스템(50)은 선택적 배기를 포함할 수 있다. 도 5a는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 정화시스템을 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 유입기체는 정화시스템(52)으로 도입된다. 바람직하게는, 유입기체는 클린드라이에어일 수 있다. 예를 들어, 유입기체는 클린드라이에어를 포함할 수 있다. 또한, 정화시스템은 선택적 배기와 계기 에어, 전기적 전력원, 혹은 입력들을 포함할 수 있다. 더욱이, 정화시스템은 하나 이상의 스토리지 리셉터클들을 위한 정화기체로 이루어진 배출기체를 포함할 수 있다. 정화시스템은 스토리지 하우징(54)와 결합된 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 정화기체공급원은 정화시스템을 빠져나와 하나 이상의 정화라인들을 통하여 스토리지 하우징(54)으로 유입될 수 있다. 이온화장치(55)는 정화유출라인 상에 또는 정화시스템에 추가될 수 있다. 또한, 정화기체공급원은 클린드라이에어(CDA)를 포함할 수 있다. 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 유입 및 유출기체들은 예를 들어 각각 표 1 및 2에 설명된 바와 같을 수 있다.

<78>

도 5b를 참조하면, 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 제공하는 하나 또는 두 개의 정화시스템들(50,52)은 레티클 주머니 스토커(54.1)과 같은 스토리지 하우징과 연결된다. 스토커는 리셉터클들에 착석된 레티클 주머니들로 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 제공하기 위해 정화라인들로 배관되는 선반들로 구성되는 리셉터클들(58)을 가진다. 주머니들은 화살표(54.7)로 지시된 레티클 주머니 스토커(54.1)의 봉해진 내부 환경(54.2)으로 순수 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 개별적으로 배기한다. 게터(getter) 또는 건조제(54.8)은 레티클 주머니에서 필터(54.8)로써, 정화흐름스트림에서는 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)의 정화스트림으로부터 이로써 효과적으로 재충전 및 계습된다. 추가로, 정화라인들(54.9)에 의해 지시된 바와 같이, 레티클 주머니들은 클린드라이에어(CDA)와 특수 클린드라이에어(extra CDA)로 씻을 수 있다. 레티클 주머니 스토커로 구성되는 스토리지 하우징은 배기화살표(56.2)로 가리킨 바와 같이 봉해진 내부 환경을 배출시킬 수 있다. 일반적으로 이러한 배출은 하우징의 하부영역에서 바람직하고, 보충 유입구들(56.3)은 하우징의 상부영역이 바람직하다.

<79>

일 실시예에 따르면, 본 발명의 시스템에 따른 정화시스템은 복수의 정화라인들을 포함한다. 예를 들어, 정화시스템의 정화라인은 적어도 하나의 스토리지 리셉터클에 연결될 수 있다. 바람직하게, 스토리지 하우징의 선반은 복수의 스토리지 리셉터클들을 포함할 수 있다. 도 6은 복수의 스토리지 리셉터클들을 포함하는 본발명에 따른 시스템의 예시된 선반들을 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 선반(56)은 복수의 스토리지 리셉터클(58)을 포함한다. 도 6의 선반이 레티클 주머니들을 수용하도록 구성된 네 개의 스토리지 리셉터클들을 포함하고 있지만, 본 발명은 어떠한 다른 적절한 수의 리셉터클들도 고찰한다. 스토리지 리셉터클들 각각은 레티클 주머니를 수용하도록 구성될 수 있다. 레티클 주머니는 적어도 하나의 유입구, 즉, 하나 이상의 정화 라인들에 연결되는 유입

포트를 포함한다.

- <80> 도 6의 선반은 적어도 하나의 정화라인으로의 연결들(60)과 결합될 수 있다. 이러한 연결들은 이에 한정되지 않고 클린드라이에어(CDA) 또는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 정화기체공급원을 선반으로 도입한다. 일 실시예로, 선반은 정화기체공급원을 스토리지 리셉터클(58)로 제공할 수 있는 통로들(62)를 포함할 수 있다. 바람직하게, 선반과 결합된 통로들은 각각 유출구(64)를 포함할 수 있다. 선반의 예시된 유출구들은 하나 이상의 스토리지 리셉터클들과 결합될 수 있다. 도시된 바와 같이, 선반의 유출구들은 레티클 주머니의 유입포트, 유출포트 또는 이들의 결합에 연결 또는 결합되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 선반의 스토리지 리셉터클들은 정화기체공급원을 도입하기 위한 적어도 하나의 유입포트를 포함하는 레티클 주머니를 수용할 수 있다. 스토리지 리셉터클에 의해 수용된 레티클 주머니와 함께, 주머니의 유입포트는 선반의 적어도 하나의 유출구와 결합될 수 있다.
- <81> 이들에 관한 더 자세한 설명 및 본 발명의 관련 측면들이 긴급한 발명의 소유자에 의한, 레티클 SMIF 주머니를 위한 정화시스템을 명칭으로하는 가출원 일련번호 60/892,196에 개시되어 있다. 상기 서술은 레티클 주머니들과 스토리지 리셉터클들 간에 정화연결옵션을 설명한다. 리셉터클 부분과 레티클 주머니 사이에서 예시된 연결시스템은 금속 노즐과 연동하는 레티클 주머니의 도어에서 정화유입구로서, 스토리지 리셉터클의 선반에서 정화유출구로서, 탄성중합체의 그로멧(grommet)일 수 있다.
- <82> 일 실시예에 따르면, 레티클 주머니의 유입포트는 하나 이상의 정화라인들에 연결될 수 있다. 예를 들어, 유입포트는 도 6에 도시된 하나 이상의 연결들(60), 통로들(62) 및 선반(56)의 유출구들(64)을 통하여 정화기체공급원을 도입하기 위한 정화라인과 연결 또는 결합될 수 있다. 서술한 바와 같이, 정화라인은 선반을 포함하는 스토리지 하우징과 결합된 정화시스템에 연결될 수 있다. 바람직하게, 스토리지 리셉터클에 의해 수용된 레티클 주머니의 유입포트와 정화라인을 결합하는 것은 레티클 주머니들과 선반들을 조작하는 것에 관한 프로그램을 실행할 수 있는 이에 한정되지 않는 종래의 프로그램된 컴퓨터 시스템 및 장치들과 같은 자동화 수단에 의해 용이하게 이행될 수 있다. 당업자는 레티클 주머니의 유입구를 정화라인에 연결하기 위하여 예시된 프로그램된 컴퓨터 시스템들과 장치들을 선택할 수 있다.
- <83> 도 6b, 6c 및 6d를 참조하면, 레티클 스토리지 리셉터클의 실시예를 더 보여준다. U-자 형태를 가진 선반은 공간(64.2)을 정의하고 정화유출구들(64)을 갖는다. 그리퍼(70.2)를 갖는 자동화된 로봇 장치는 플랜지(70.4)에서 레티클 주머니를 잡는다. 공기흐름센서(71.2)는 그리퍼와 결합되어 정화공기흐름을 확인하기 위해 이용된다. 상기 확인은 레티클 주머니(66)가 리셉터클(71.7)에 장착되기 전이나 장착된 후에 행해질 수 있다.
- <84> 도 7은 도 6a 또는 6b 타입의 선반들과 결합된 레티클 스토리지 리셉터클들에 수용된 예시된 레티클 주머니들을 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 하나 이상의 레티클 주머니들(66)은 스토리지 하우징(70)의 선반(68)에 배치될 수 있다. 일 실시예로, 스토리지 하우징은 복수의 선반들을 포함한다. 예를 들어, 선반들 각각은 적어도 하나의 레티클 스토리지 리셉터클을 포함할 수 있다. 도 7에서 레티클 주머니들은 각각 선반의 스토리지 리셉터클에 수용될 수 있다. 바람직하게, 레티클 주머니들은 정화라인들 중 적어도 하나에 연결될 수 있는 유입포트를 포함한다. 예시된 정화라인들은 스토리지 하우징의 공간(72)에 배치될 수 있어 정화기체공급원을 레티클 주머니로 제공할 수 있다. 또한, 정화라인들은 선반 및 그 통로들 또는 유출구들과 연결 또는 결합될 수 있다.
- <85> 도 7a, 7b 및 7c에 도시된 레티클 주머니들(66)은 그리퍼(70.2)를 갖는 자동화된 장치(74)에 의해 조작될 수 있다. 종래의 자동화된 장치들은 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 6,991,416; 6,364,595; 7,039,499 및 미국 공개특허번호 2006/0078407에 대부분 서술된 바와 같이 레티클 보관 및 이송을 이들을 포함한다. 본 발명의 시스템 및 방법들은 레티클 보관 및 이송에 이용될 수 있는 각각 하나 이상의 자동화된 장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 스토리지 하우징(72)은 종래의 포트들 또는 도어들을 통하여 레티클 주머니들로의 액세스(access)를 또한 포함할 수 있다. 바람직하게, 일련의 도어들은 레티클 주머니들 및 그 안의 레티클들로의 보조 수동 액세스가 가능하게 이용될 수 있다. 또한, 스토리지 하우징은 오염물질이 레티클 주머니에 축적되는 것을 방지하고 그 외부에서 레티클 주머니들에 의해 습기를 흡수하는 것을 최소화하기 위하여 레티클 주머니들을 지난 클린드라이에어(CDA), 특수 클린드라이에어(extra CDA) 및 그 밖의 불활성 기체들과 같은 정화기체들을 씻거나 흐르게 할 수 있는 순환시스템을 포함할 수 있다. 순환시스템은 열린 도어를 통하여 하우징으로 오염물질이 들어가는 것을 방지하기 위해 하나의 개방된 도어를 가진 스토리지 하우징 내에 양(positive)의 압력을 제공하는 것이 가능할 수 있다.
- <86> 일 실시예에 따르면, 레티클 스토리지 리셉터클은 적어도 하나의 정화라인과 연결 또는 결합된 유입구를 가지는 레티클 주머니를 수용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 7a, 7b 및 7c에서 레티클 주머니(66)는 선반(68)의

스토리지 리셉터클에 의해 수용되어, 이에 결합된 정화라인들은 이 주머니에 정화기체공급원을 제공할 수 있다. 도시된 바와 같이, 정화기체공급원은 정화라인(76)을 통하여 선반과 연결 또는 결합되어 그 위에 배치된 레티클 주머니와 연통할 수 있다. 바람직하게, 선반은 정화라인을 통하여 제공되는 정화기체공급원을 위한 유출구를 포함할 수 있다. 선반의 예시된 유출구는 레티클 주머니의 유입구에 연결 또는 결합되도록 구성될 수 있다. 레티클 주머니의 유입구는 하나 이상의 연결들, 통로들 및 선반의 유출구들을 통하여 정화라인과 연결 또는 결합된 유입포트일 수 있다.

<87> 나아가, 본 발명의 시스템은 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 갖는 스토리지 하우징을 포함한다. 본 발명의 시스템을 위한 스토리지 하우징은 그 내용이 여기에서 참조로 편입되는 미국 특허 6,562,094와 6,848,876 및 미국 공개특허번호 2004/40158348에 대부분 서술되어있는 바와 같이 자동화된 이들을 포함하는 어떠한 종래의 스토리지 하우징일 수 있다. 일반적으로, 스토리지하우징은 깨끗한 환경에서 레티클들 또는 레티클 주머니들의 안전하고 효율적인 보관을 위해 이용될 수 있다. 일 실시예로, 레티클 주머니들은 본 발명의 시스템에 따른 스토리지 하우징에 배치된 복수의 스토리지 리셉터클들에 의해 수용된다. 스토리지 하우징은 레티클 주머니들 또는 그 안의 레티클들과 접촉할 수 있는 오염물질의 양을 최소화한다.

<88> 본 발명의 시스템에 따른 스토리 하우징은 보상유닛과 결합될 수 있다. 보상유닛은 레티클 주머니들을 역세팅 및 정착하는 스토리지 하우징과 별도 또는 통합될 수 있다. 예시된 보상 유닛은 도 23의 로봇 엔드 이펙터 레티클 쉴드(robot end effector reticle shield)를 포함한다. 스토리지 유닛은 레티클 주머니를 수용하기 위한 복수의 스토리지 리셉터클들을 갖는 움직이는 선반들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 선반들은 스토리지 하우징에 결합된 구동 메커니즘에 의해 선택적으로 움직여질 수 있다. 일 실시예로서, 스토리지 하우징은 레티클 주머니를 보상하고 이송하는 동작 중일 때를 제외하고는 밀폐되게 봉인되어 있을 수 있다. 또한, 스토리지 하우징은 모터, 움직이는 부분들, 회로소자 및 다른 오염 발생 부품들로부터 실질적으로 자유롭다. 이러한 특성들은 스토리지 하우징과 무관할 수 있다.

<89> 도 7b를 참조하면, 선반들은 스토리지에 유연성을 주기 위하여 축 A1에 대해 회전가능할 수 있다.

<90> 바람직하게, 스토리지하우징은 그 내부 전체에 걸쳐 정화기체가 균일하게 순환하도록 할 수 있다. 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어와 같은 정화기체를 스토리지유닛 전체에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 레티클 주머니와 그 내부에 있는 레티클에 노출되는 잠재된 오염물질의 양은 최소화될 수 있다. 도 8a는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 스토리지 하우징을 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 스토리지 하우징(78)은 복수의 선반들(80)과 결합되는 복수의 레티클 스토리지 리셉터클들을 포함한다. 일 실시예로, 정화시스템은 스토리지 하우징과 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 복수의 정화라인들을 포함할 수 있다. 도 8a에서 정화라인들(82)은 스토리지 하우징의 두 뱅크(bank)를 따라서 레티클 주머니(84)에 정화기체공급원을 제공한다. 정화기체공급원은 레티클 주머니 또는 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어의 공급원을 포함할 수 있다.

<91> 도시된 바와 같이, 정화라인들(82)은 선반들(80)의 레티클 스토리지 리셉터클들 중 하나와 각각 연결된다. 스토리지 리셉터클들은 레티클이 배치될 수 있는 레티클 주머니(84)를 수용할 수 있도록 구성된다. 일 실시예로, 스토리지 하우징(78)은 복수의 스토리지 리셉터클들을 각각 포함하는 복수의 선반들을 포함할 수 있다. 도 8a에서 스토리지 하우징은 레티클 주머니와 그 안에 있는 레티클을 보관 및 이송하기 위한 종래의 장치들 및 부품들을 포함한다. 바람직하게, 레티클 스토리지 리셉터클은 적어도 하나의 정화라인과 연결 또는 결합된 유입구를 가지는 레티클 주머니를 수용하도록 구성될 수 있다. 정화기체공급원은 정화라인을 통하여 선반과 연결 또는 결합될 수 있다. 더욱이, 정화기체공급원은 선반에 배치된 레티클 주머니와 연통할 수 있다. 예시된 선반은 정화라인을 통하여 마련되는 정화기체공급원을 위한 유출구를 포함한다.

<92> 본 발명의 바람직할 실시예는 덮개가 없는 레티클 스토커를 정화하는 것을 대비한다. 이러한 시스템(120)은 도 8b에 도시되어 있고, 여기 어딘가에 서술되는 바와 같이 로봇이 스토리지 위치로부터 레티클들을 전달 또는 복구하는 선형 시스템 또는 수직으로 전환된 로봇의 전달 및 보상 시스템에 관련하여 각 보관 위치를 잡기 위하여 회전하는 회전식(carousel) 시스템 중 어느 하나에서 수많은 레티클들을 보관하는 것을 수반한다. "노출된" 레티클은 그에 달라붙은 펠리클(pellicle)과 함께 저장되어 이동될 수 있거나, 그와 달리 레티클이 가소성 슬리브(plastic sleeve)에서 펠리클과 함께 저장될 수도 있다. 이러한 시스템(120)은 회전식 하우징(125)에 분배된 복수의 레티클 스토리지 위치들(122)을 포함한다. 로봇 이송시스템(128)은 로봇팔(127)에 의해 이송중에 레티클들을 정화할 수 있는 정화 전달시스템(126)을 포함할 수 있다. 각 위치(122)는 그와 함께 결합된 확산기 구성(124)을 포함할 수 있다. 도 8c에 도시한 바와 같이, 각 위치는 레티클 위치를 수평 및/또는 수직으로 가로지르

며 연장되는 스트림(136)에서 클린드라이어(CDA) 또는 특수 클린드라이어(extra CDA)를 전달하는 헤더(header, 132)에 인접하게 위치한 레티클(130)을 포함할 수 있다. 또한, 정화시스템은 로봇 이송조립체(128)에 통합될 수 있다.

- <93> 덮개가 없는 레티클 스토커의 다른 바람직한 실시예의 정화 시스템이 도 8d에 도시되어 있다. 이 시스템(140)에서, 확산기들(142)이 레티클(144) 위에 위치하여 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어(146)이 레티클들의 표면들을 가로질러 아래로 향하게 한다. 확산기(142)가 모든 선반 위치들 위에 위치하거나 수많은 확산기들이 선반 위치들 사이에 위치할 수 있다.
- <94> 도 8e에서, 확산기(164)는 레티클(166)이 보관되는 다양한 선반 위치에서 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어에어를 안내하기 위하여 확산기 구성(164)을 따라 수직으로 분포된 수많은 포트들을 가질 수 있다. 또한, 확산기는 레티클이 제거되거나 시스템(140)으로 삽입되는 동안에 정화될 수 있도록 인터페이스 스테이션(interface station)으로 및 으로부터 레티클을 이송하는 로봇 시스템에 통합될 수 있다.
- <95> 선반들의 유출구들은 레티클 주머니의 유입구에 연결 또는 결합되도록 구성될 수 있다. 레티클 주머니의 유입구는 선반의 유출구들, 통로들, 및 하나 이상의 연결들을 통하여 정화라인과 연결 또는 결합되는 유입포트일 수 있다. 일 실시예에서, 본 발명의 시스템은 종래의 인클로저(enclosure)에 배치된 복수의 스토리지 하우징들을 포함한다. 도 9는 도 8 타입의 복수의 스토리지 하우징을 포함하는 예시된 인클로저(enclosure)를 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 인클로저(86)는 그 안에 배치되는 하나 이상의 스토리지 하우징들(88)을 가질 수 있다. 일 실시예로, 정화시스템은 인클로저의 스토리지 하우징들과 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 복수의 정화라인들을 포함할 수 있다. 도 8a에서 정화라인(90)은 각 스토리지 하우징과 결합되는 레티클 주머니에 정화기체공급원을 제공한다. 정화기체공급원은 인클로저의 스토리지 하우징 내에서 레티클 주머니 또는 레티클로부터 오염물질을 제거하기 위한 클린드라이어(CDA) 또는 특수 클린드라이어(CDA)의 공급원을 포함할 수 있다. 도 9에서 인클로저와 스토리지 하우징은 레티클 주머니와 그 안의 레티클을 보관 및 이송하기 위한 종래의 장치들 및 부품들을 포함할 수 있다.
- <96> 예를 들어, 종래의 장치는 각 하우징에서 레티클을 제거하고 교체하기 위한 인클로저 내에 위치할 수 있다. 이 장치는 구동시스템을 포함하는 표준 로봇장치일 수 있다. 로봇장치의 구동시스템을 제어하기 위한 제어부는 움직임이 일어나기 전에 명령된 움직임의 윤곽(profile)을 계산할 수 있다. 제어부는 제어부가 일어날 움직임을 판단할 때까지 윤곽을 여러 번 재계산할 수도 있다. 로봇장치는 스토리지 하우징에서 레티클 주머니를 잡기 위한 그리퍼암(gripper arm)을 포함할 수 있다. 그리퍼암은 스토리지 하우징으로부터 멀어지고 가까워지는 이동을 위해 그리퍼암구동에 의해 구동가능하다. 로봇장치는 그리퍼암이 이동가능하게 장착되는 수직기둥을 포함할 수 있다. 수직기둥에 상대적인 그리퍼암의 수직이동은 수직구동에 의해 제공될 수 있다. 로봇장치는 수직기둥이 회전가능하게 장착되는 운반차(carriage)를 또한 포함할 수 있다.
- <97> 수직기둥의 회전움직임은 회전구동에 의해 제공되어 질 수 있다. 오염발생을 최소화하고 로봇장치의 무게중심 가까이 위치하기 위하여 수직기둥 내에 그리퍼암의 균형을 맞추기 위한 균형추가 넣어질 수 있다. 구동시스템은 인클로저의 스토리지 하우징과 나란하게 로봇장치의 운반차를 구동하기 위한 하부구동을 포함한다. 예를 들어, 스토리지 하우징은 인클로저 내에서 선형 행들로 위치할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 구동시스템은 상부 구동을 포함할 수 있으므로, 로봇장치가 상부와 하부로부터 구동될 수 있어, 정밀한 수직방향을 제공한다. 또한, 로봇장치는 스토리지 하우징의 스토리지 리셉터클이 차 있는지 비어 있는지, 리셉터클에 상대적인 그리퍼의 위치들, 및 그리퍼가 레티클 주머니 또는 레티클을 바르게 잡고 있는지를 판단하기 위한 영상시스템을 포함할 수 있다.
- <98> 또한, 인클로저는 로봇장치를 제공하기 위한 로봇제공위치를 포함할 수 있다. 로봇제공위치는 로봇장치를 제공하는 동안에 레티클 주머니 또는 그 안의 레티클의 오염을 방지하기 위하여 스토리지 하우징들로부터 격리될 수 있다. 또한 인클로저와 주머니개방시스템이, 바람직하게는 로봇장치로 레티클들 주머니에 레티클들을 넣고 꺼내기 위한 스토리지 하우징들과 결합될 수 있다. 예시된 로봇장치들은 인클로저 및 스토리 하우징들 내에서 레티클 주머니와 레티클들을 선택 및 이송가능할 수 있다. 일 실시예로, 로봇장치는 다른 스토리지 하우징들 사이에서 레티클 주머니와 레티클들을 옮기는 것을 대비할 수 있다. 바람직하게, 표준로봇장치들은 레티클 주머니들, 레티클들, 또는 이들의 결합을 반도체 도구들과 결합된 레티클 스토리지 격실로 이송하는데 이용될 수 있다. 이러한 반도체 도구들은 리소그래피(lithography), 에칭(etching), 증착(deposition) 또는 주입(implantation) 도구들을 포함할 수 있다.
- <99> 일 실시예로, 반도체 도구들과 결합한 레티클 스토리지 격실 여기에 서술된 오염들을 정화하기 위한 특징들 각

각을 포함할 수 있다. 예를 들어, 레티클 스토리지 격실은 정화기체를 제공하기 위한 정화라인에 연결될 수 있다. 정화라인은 이온화장치를 포함할 수 있다. 나아가, 레티클 스토리지 격실과 결합된 반도체 도구는 그 안의 레티클 설비와 연결되는 정화라인을 포함할 수 있다. 바람직하게, 반도체 도구 또는 레티클 스토리지 격실은 하나 이상의 정화시스템들과 결합될 수 있다. 본 발명의 시스템에 따른 레티클 스토리지 격실은 스토리지 하우징과 인클로저의 정화부품들을 포함할 수 있다. 본 발명의 시스템은 복수의 레티클 스토리지 격실들 또는 반도체 처리 도구들 및 이들의 결합을 포함할 수 있다.

<100> 도 10은 도 8에서 레티클 스토리지 격실 및 스토리지 하우징을 포함하는 예시된 반도체 도구를 나타낸 것이다. 도시한 바와 같이, 레티클 주머니(92) 또는 레티클들은 스토리지 하우징(94)로부터 반도체 도구(98)와 결합한 레티클 스토리지 격실(96)로 이송될 수 있다. 예를 들어, 레티클 스토리지 격실은 리소그래피, 에칭, 증착 또는 주입도구들과 같은 종래의 반도체 처리 도구들과 결합될 수 있다. 제조설비 내의 레티클 주머니와 반도체 도구들 사이에서 레티클을 이송하기 위하여, 일반적으로 주머니는 수동으로 또는 자동화장치들에 의해 도구의 적재 포트에 올려진다. 레티클들을 옮기기 위하여, 선택적 입력 및 출력 장치가 레티클들을 수용하고 레티클 주머니를 분리하기 위하여 마련될 수 있다. 예를 들어, 핸들링장치가 레티클을 레티클 주머니의 도어로부터 깨끗한 환경내의 표면으로 이송하도록 마련될 수 있다. 또한, 추가적인 장치들이 도구 내에서 레티클을 옮기는 데 이용될 수 있다.

<101> 일 실시예에 따르면, 레티클을 위한 레티클 주머니가 리소그래피 도구와 같이 이용되는 표준 세척약품과 함께 사용가능할 수 있다. 레티클 주머니를 위한 물질의 예로서, 섬유강화성형고분자들 또는 알루미늄 혹은 티타늄 같은 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE)코팅물질을 포함한다. 또한, 본 발명은 레티클 주머니를 위한 어떤 적합한 물질도 고려한다. 바람직하게, 레티클을 대기압으로부터 반도체 도구의 진공상태로 옮기는 장치도 마련될 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클 보호 및 이송 시스템을 고려한다. 예를 들어, 복수의 레티클들을 스토리지 격실에 저장하는 색인작성기(indexer)가 마련될 수 있다.

<102> 반도체 도구와 결합한 레티클 스토리지 격실은 레티클 주머니 또는 그 안의 레티클에 보조의 수동 역세스를 제공하기 위한 일련의 도어를 포함할 수 있다. 기체순환시스템은 레티클 주머니 또는 레티클을 지난 여과된 기체들을 흐르게 하여 그 위에 오염물질이 쌓이는 것을 방지한다. 도 11은 레티클 스토리지를 정화하기 위한 본 발명에 따라 예시된 방법을 나타낸 것이다. 본 발명은 연속적일 수 있는, 레티클 스토리지를 정화하기 위한 방법을 제공한다. 이와 달리, 정화는 쟁점이 되는 시간의 반 이상으로 정의되는 "거의 내내"일 수 있다. 또는, "실질적으로 연속적인"은 쟁점이 되는 시간의 90%로 정의된다. 바람직하게, 본 방법(100)은 클린드라이에어(CDA) 또는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 기체를 제공하는 단계(102)를 포함한다. 일 실시예로, 정화기체는 적어도 하나의 정화라인을 통하여 본 발명의 시스템에 따른 스토리지 하우징의 레티클 스토리지 리셉터클로 제공될 수 있다. 나아가, 본 방법은 레티클 스토리지 리셉터클에 수용된 레티클 주머니로 기체를 도입하는 단계(104)를 포함한다. 본 방법은 레티클 주머니에 배치된 레티클을 클린드라이에어(CDA) 또는 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 포함하는 기체와 접촉시키는 단계(105)를 포함한다. 또한, 본 방법은 정화기체를 이용하여 레티클 및 레티클 주머니로부터 오염물질들을 제거하는 단계(106)를 포함한다. 본 방법은 또한 레티클 주머니가 정화됨에 따라 게터(getter), 건조제 또는 필터를 재충전하는 단계(108)를 더 포함한다. 그리고, 레티클이 제공되어 정화가 일어나지 않을 때 레티클 주머니에 완전히 "충전" 또는 "새로운" 건조제, 게터 또는 필터를 갖는다. 단계(108.5)를 보라.

<103> 바람직한 실시예에서, 본 발명은 가능한 경우 특수 클린드라이에어(extra CDA)를 이용한 연속적 정화상태에서 레티클을 유지하는 것을 포함하고, 가능하지 않을 때는 레티클을 건조제 및/또는 게터(getter) 인접한 곳에 두는 것을 포함한다.

<104> 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 레티클이 레티클 주머니 및 레티클 주머니 스토커와 같은 스토리지 하우징에 있을 때, 레티클을 실질적으로 연속적인 정화 상태에서 유지하는 것을 포함한다. 더욱이, 레티클 주머니에서 레티클이 정화되고 있지 않을 때, 예를 들어서 이송중일 때, 레티클은 레티클 주머니에서 건조제 및/또는 게터(getter)와 인접하여 있다. 나아가, 레티클은 레티클 주머니로부터 제거될 때 적어도 클린드라이에어로 실질적으로 연속적이게 씻겨진다. 또한, 건조제 및/또는 게터가 레티클 주머니가 정화됨에 따라 재충전 가능할 수 있다.

<105> 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 본 발명은 레티클이 레티클 주머니 및 레티클 주머니 스토커와 같은 스토리지 하우징에 있을 때, 레티클을 거의 내내 정화 상태에서 유지하는 것을 포함한다. 더욱이, 레티클 주머니에서 레티클이 정화되고 있지 않을 때, 예를 들어서 이송중일 때, 레티클은 레티클 주머니에서 건조제 및/또는 게터

(getter)와 인접하여 있다. 나아가, 레티클은 레티클 주머니로부터 제거될 때 적어도 클린드라이에어로 거의 내내 씻겨진다. 또한, 건조제 및/또는 게터가 레티클 주머니가 정화됨에 따라 재충전 가능할 수 있다.

<106> 본 발명은 또한 레티클 주머니들, 무진실들, 검사영역들, 스토커들 및 라이브러리들을 정화하기 위한 시스템들 및 방법들을 포함한다. 예를 들어, 도 12는 본 발명에 따라 예시된 시스템을 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 시스템(184)은 반도체 제조설비(186)과 결합된다. 시스템(184)은 이 설비와 결합된 정화시스템(185)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 정화시스템은 이 설비와 결합되어 있는 하나 이상의 정화라인들을 갖는 복수의 정화라인들을 포함한다. 일 실시예로, 정화라인들은 하나 이상의 유입구들을 통하여 설비에 연결될 수 있다. 각 유입구는 여기에 서술된 바와 같이 확산기 구성을 포함할 수 있다. 본 발명의 시스템은 클린드라이에어 또는 바람직하게는 특수 클린드라이에어를 포함하는 주기적 또는 연속적인 정화를 제공할 수 있다.

<107> 그리고, 시스템(184)은 정화시스템(185)과 결합된 이온화장치를 포함할 수 있다. 이온화장치는 정화시스템의 복수의 정화라인들 중 적어도 하나와 결합될 수 있다. 본 발명의 시스템은 클린드라이에어, 특수 클린드라이에어 또는 질소와 같은 건조 불활성 기체들을 포함하는 정화시스템에 연결되는 정화기체공급원을 포함할 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 특수 클린드라이에어를 이용한다. 본 시스템(184)은 복수의 필터 또는 필터부재들(188)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 필터(188)는 미립자필터일 수 있다. 또한, 필터는 다양한 구조를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 각 필터는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터를 대비한다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 이에 한정되지 않고 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 예를 들면, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다.

<108> 바람직하게, 도 12의 필터들(188)은 예를 들어 HEPA 혹은 ULPA 타입의 필터들을 포함할 수 있다. 이러한 필터 타입들은 이를 지나는 기체흐름경로로부터 미립자를 제거할 수 있다. 시스템(184)은 제조설비(186)의 제1 또는 상부레벨(190)에 배치될 수 있다. 일 실시예로, 화학적흡착 필터들이 상부레벨(190)의 층영역(192)에 통합, 장착 또는 결합될 수 있는데, 이는 유체투과 가능하다. 화학적흡착 필터들은 미립자 필터들 위에 배치될 수 있다. 예를 들어, 각 화학적흡착 필터는 미립자 필터에 인접하게 배치된다. 화학적흡착 필터들은 층영역(192)에 배치된 미립자 필터들의 표면과 연통할 수 있다. 화학적흡착 및 미립자 필터들은 송풍타워, 순환공기 구동기, 공급 구동기 또는 이들의 결합에 의해 제공 또는 순환되는 기체들, 바람직하게 정화기체공급원을 포함하는 기체흐름을 통해 유체를 전달할 수 있다. 화학적흡착 필터들은 기체에 존재하는 오염물질들을 제거할 수 있다. 기체흐름은 화학적흡착 필터를 통과하여 미립자 필터와 접촉할 수 있다. 미립자 필터들은 흐름이 통과함에 따라 기체흐름으로부터 미립자들을 제거한다.

<109> 바람직하게, 도 12의 필터들은 정화기체를 무진실의 내부 전체에 걸쳐 균일하게 순환하도록 한다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 무진실 전체에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 레티클 주머니 또는 그 안의 레티클에 노출되는 잠재된 오염물질들의 양이 최소화될 수 있다. 일 실시예로, 정화시스템이 무진실과 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술한 바와 같은 복수의 정화라인들을 포함할 수 있다. 정화라인들은 무진실 내에서 레티클 주머니들 혹은 레티클들에 각각이 이송되거나 사용됨에 따라 정화기체공급원을 제공할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클 주머니 혹은 레티클들로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다. 정화기체들은 미량의 오염물질들을 기체흐름에 동반시켜 제거할 수 있다.

<110> 일 실시예로, 본 발명의 시스템(184)을 이용한 정화는 필터와 결합되는 류의 미립자들 및 다른 오염물질들을 몰아내어 제거할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 또한 무진실(194) 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 시스템은 무진실의 습기를 제거할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 시스템에 따른 정화라인은 무진실의 물 농도를 10ppb 미만으로 유지하면서, 무진실의 스토커들, 라이브러리 및 도구들이 결합될 수 있다.

<111> 도시한 바와 같이, 기체흐름이 화학적흡착 및 물리적흡착 필터를 통과한 후, 흐름이 무진실(194)로 도입된다. 필터들은 미립자들 및 오염물로부터 기체흐름을 부분적으로, 실질적으로 또는 완전히 여과할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 필터들은 기체흐름을 통하여 무진실(194)과 유체소통하고 있다. 본 발명은 정화기체공급원을 통하여 무진실을 부분적으로, 실질적으로 또는 전체적으로 정화하는 것을 고려한다. 무진실은 실질적으로 그안에 배치된 도구(196)를 포함할 수 있다. 반도체 제조설비(186)는 이에 한정되지 않고, 레티클 주머니들, 스토커들,

라이브러리들 또는 이들의 결합을 포함할 수 있다. 더욱이, 설비는 레티클 주머니 및 그 안의 레티클의 보관, 검사 및 이송을 위한 종래의 장치들 및 부품들을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클 검사영역들을 정확하기 위한 시스템들 및 방법들을 포함한다. 레티클 검사영역은 여기에 서술된 바와 같은 하나 이상의 스토커들을 포함할 수 있다.

<112> 본 발명의 시스템들 및 방법들은 개별적으로 이용되거나 레티클 사용 및 보관의 각 단계에서 오염 및 미립자 형성의 메커니즘을 제어하기 위하여 결합되어 이용될 수 있다. 예를 들어, 서술한 바와 같이, 종래의 레티클 검사 영역은 클린드라이어, 특수 클린드라이어 또는 질소와 같은 건조 불활성기체들의 공급을 포함하는 정화시스템에 연결되는 정화기체공급원을 통하여 정화될 수 있다. 일 실시예로, 검사영역의 정화는 개별적 또는 불연속적 레티클 정화일 수 있다. 본 발명은 레티클 주머니에 연속적 또는 불연속적 정화를 제공하는 것을 고려한다. 불연속적 정화를 위해, 여기에 서술된 정화기 또는 건조부재가 이용될 수 있다. 마찬가지로, 불연속적 정화는 실질적으로 또는 완전히 밀봉된 주머니, 스토커, 라이브러리, 도구, 무진실 또는 검사영역에 이용될 수 있다.

<113> 레티클의 이송중 및 도구 또는 포토 격실내의 대기 중에, 오염을 피하기 위하여 수동적 공중에 떠다니는 분자 오염물질(AMC) 여과가 제공될 수 있다. 유사하게, 클린드라이어, 특수 클린드라이어 또는 건조 불활성 기체들을 이용한 연속적 또는 불연속적 정화가 레티클의 이송중 및 도구 또는 포토 격실내의 대기 중에 이루어질 수 있다. 라이브러리를 위해, 클린드라이어, 특수 클린드라이어, 또는 건조 불활성 기체들이 이에 제공될 수 있어, 전체 도구에 정화 공기흐름을 증가시킬 수 있다. 예시된 불활성 정화기체는 건조 아르곤 또는 질소를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 도 13은 본 발명에 따라 예시된 레티클 카세트를 나타낸 것이다. 바람직하게, 레티클 카세트는 정화기체가 그 내부 전체에 걸쳐 균일하게 순환되도록 할 수 있다. 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어와 같은 정화기체를 카세트 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 도시한 바와 같이, 레티클 카세트(198)는 액티클과 각각 결합되는 복수의 레티클 슬롯들(204)을 포함한다.

<114> 일 실시예로, 정화시스템은 카세트와 결합될 수 있다. 예를 들어, 정화시스템은 각각 카세트에 연결되어 있는 복수의 정화라인들을 포함한다. 본 발명은 각 레티클 가세트의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 각 카세트에 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 카세트의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 카세트로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구(205)는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다.

<115> 도 13의 레티클 카세트를 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 카세트는 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 저장 또는 보유할 수 있다. 카세트는 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부(210)를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어를 이용한 정화는 카세트 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 카세트의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 카세트에 결합될 수 있다.

<116> 도시한 바와 같이, 도 13의 정화라인(200)은 카세트의 적어도 하나의 बैं크(bank, 202)을 따라 레티클에 정화기체공급원을 제공한다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어의 공급원을 포함할 수 있다. 도시한 바와 같이, 정화라인 유입구(205)가 레티클 카세트(198)의 적어도 하나의 बैं크(202)에 연결될 수 있다. बैं크들은 각각 레티클 슬롯(204)에 배치된 복수의 레티클들을 수용하도록 구성된다. 바람직하게, 카세트는 적어도 하나의 정화라인과 연결 또는 결합되는 적어도 하나의 유입구(205)를 포함하도록 구성될 수 있다. 정화기체공급원은 정화라인을 통하여 카세트의 बैं크에 연결 또는 결합될 수 있다. 더욱이, 정화기체공급원은 슬롯에 접촉하여 배치된 레티클과 연통될 수 있다. 또한, 예시된 카세트는 필터부재(208), 바람직하게 투과성 게터 필터부재를 포함한다.

<117> 도 13의 필터부재는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터에 각각 대비하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 예를 들어 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 이에 한정되지 않고, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다. 바람직하게 본 발명의 카세트는 수

동적 정화기 혹은 건조부재를 포함할 수 있다. 예시된 수동적 정화기 또는 건조부재는 레티클에 접촉될 수 있는 오염물질의 범위를 줄일 수 있다.

<118> 일 실시예에 따르면, 카세트는 반도체 제조설비들에 이용되는 표준세척약품과 함께 사용가능할 수 있다. 레티클 카세트용 재료의 예들로서, 섬유강화성형고분자들 또는 알루미늄 혹은 티타늄같은 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene, PTFE)코팅물질을 포함한다. 또한, 본 발명은 카세트를 위한 어떤 적합한 물질도 고려한다. 바람직하게, 레티클을 대기압으로부터 반도체 도구의 진공상태로 옮기는 장치도 마련될 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클 보호 및 이송 시스템을 고려한다. 예를 들어, 복수의 레티클들을 스토리지 격실에 저장하는 색인작성기(indexer)가 마련될 수 있다. 카세트(198)의 유입구(205)는 내부 확산기 구성을 포함할 수 있다. 예시된 확산기들은 테플론(TEFLON, E. I. 텔라웨어 19898, 월밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함하는 그것들을 포함한다. 레티클 카세트(198)는 적어도 하나의 도어부재(210)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 도어부재는 접어넣는 (roll top) 구성을 포함함으로써 공간요구를 최소화할 수 있다.

<119> 도 14는 본 발명에 따라 예시된 레티클 카세트를 나타낸 것이다. 바람직하게, 레티클 카세트는 정화기체가 그 내부 전체에 걸쳐 균일하게 순환되도록 할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 카세트 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 도시한 바와 같이, 레티클 카세트(212)는 레티클과 각각 결합되는 복수의 레티클 슬롯들(214)을 포함한다. 일 실시예로, 정화시스템은 카세트와 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술된 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 도 14의 정화라인들(216)은 카세트의 두 बैं크(218)를 따라서 레티클에 정화기체 공급원을 제공한다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다.

<120> 도시한 바와 같이, 하나 이상의 정화라인 유입구들(220)은 레티클 카세트(212)의 적어도 하나의 बैं크(bank, 218)에 연결될 수 있다. बैं크들은 각각 레티클 슬롯(214)에 배치된 복수의 레티클들을 수용하도록 구성된다. 바람직하게, 카세트는 적어도 하나의 정화라인과 연결 또는 결합되는 적어도 하나의 유입구(220)를 포함하도록 구성될 수 있다. 정화기체공급원은 정화라인을 통하여 카세트의 बैं크에 연결 또는 결합될 수 있다. 더욱이, 정화기체공급원은 슬롯에 접촉하여 배치된 레티클과 연통될 수 있다. 또한, 예시된 카세트는 필터부재(222), 바람직하게 투과성 게터 필터부재를 포함한다.

<121> 일 실시예에 따르면, 카세트(212)의 유입구(220)는 내부 확산기 구성을 포함할 수 있다. 예시된 확산기 구성들은 테플론(TEFLON, E. I. 텔라웨어 19898, 월밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함하는 그것들을 포함한다. 레티클 카세트(212)는 적어도 하나의 도어부재(224)를 포함할 수 있다. 바람직하게, 도어부재는 접어 넣을 수 있는(retractable) 구성을 포함함으로써 공간요구를 최소화할 수 있다.

<122> 예를 들어, 도 14의 카세트를 위한 정화시스템은 각각 카세트에 연결되어 있는 복수의 정화라인들을 포함한다. 본 발명은 각 레티클 카세트의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 각 카세트에 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 카세트의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 카세트로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다.

<123> 도 14의 레티클 카세트를 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 카세트는 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 저장 또는 보유할 수 있다. 카세트는 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 카세트 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 카세트의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 카세트에 결합될 수 있다.

<124> 도 14의 필터부재는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터에 각각 대비하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 예를 들어 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 이에 한정되지 않고, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다. 바람직하게 본 발명의 카세트는 수

동적 정화기 혹은 건조부재를 포함할 수 있다. 예시된 수동적 정화기 또는 건조부재는 레티클에 접촉될 수 있는 오염물질의 범위를 줄일 수 있다.

<125> 일 실시예에 따르면, 카세트는 반도체 제조설비들에 이용되는 표준세척약품과 함께 사용가능할 수 있다. 레티클 카세트용 재료의 예들로서, 섬유강화성형고분자들 또는 알루미늄 혹은 티타늄같은 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene, PTFE)코팅물질을 포함한다. 또한, 본 발명은 카세트를 위한 어떤 적합한 물질도 고려한다. 바람직하게, 레티클을 대기압으로부터 반도체 도구의 진공상태로 옮기는 장치도 마련될 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클 보호 및 이송 시스템을 고려한다. 예를 들어, 복수의 레티클들을 스토리지 격실에 저장하는 색인작성기(indexer)가 마련될 수 있다.

<126> 도 15는 본 발명에 따라 예시된 확장스택(expanding stack)을 나타낸 것이다. 바람직하게, 확장스택(226)은 레티클 주머니 컨테이너 또는 이와 결합된 주머니(228)의 내부 전반에 걸쳐서 정화기체가 균일하게 순환되도록 허용한다. 일 실시예에 따르면, 레티클 주머니는 여기에 서술된 표준 역학 인터페이스(SMIF)일 수 있다. 클린드라이어(CDA) 또는 특수 클린드라이어(extra CDA)와 같은 정화기체를 주머니 전반에 걸쳐서 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출되는 잠재된 오염물질의 양을 최소화할 수 있다. 도시된 바와 같이, 확장스택은 레티클(230)과 각각 결합될 수 있는 복수의 레티클 주머니들을 포함할 수 있다. 정화시스템은 각 주머니와 결합될 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질을 제거하기 위하여 클린드라이어(CDA) 또는 특수 클린드라이어(extra CDA)와 같은 공급원을 포함할 수 있다. 또한, 정화시스템은 하나 이상의 레티클 주머니와 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 설명된 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 정화라인은 주머니에 배치된 각 레티클에 정화기체공급원을 제공할 수 있다.

<127> 도 15의 확장스택은 그 안의 레티클로의 액세스에 대비하여, 레티클 주머니커버(234)를 사용가능하게 올리고 내리는 승강부재(232)를 포함할 수 있다. 레티클 주머니커버는 종래의 표준 역학 인터페이스(SMIF) 주머니동근지붕에 비교될 수 있다. 예를 들어, 승강부재는 스택에 결합된 구동메커니즘에 의해 선택적으로 움직여질 수 있다. 스택은 모터, 움직이는 부분들, 회로소자 및 다른 오염 발생 부품들로부터 실질적으로 자유로울 수 있다. 이러한 특성들은 스택과 무관할 수 있다. 서술한 바와 같이, 레티클 주머니는 하나 이상의 확산기 구성들(236)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 확산기 구성들은 테플론(TEFLON, E. I. 델라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 각 레티클 주머니는 적어도 하나의 필터부재(238)를 포함할 수 있다. 확장스택은 스택 내에서 이와 결합되는 다른 레티클의 마이크로환경에 대한 의심없이 어떠한 레티클로의 액세스도 허용한다.

<128> 예를 들어, 도 15의 스택을 위한 정화시스템은 각각 이에 연결되어 있는 복수의 정화라인들을 포함할 수 있다. 본 발명은 스택과 결합되는 각 레티클 컨테이너의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 컨테이너의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 카세트로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다.

<129> 도 15의 스택을 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 스택은 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 저장 또는 보유할 수 있다. 스택은 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이어 또는 특수 클린드라이어를 이용한 정화는 컨테이너 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 컨테이너의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 카세트에 결합될 수 있다.

<130> 도 15의 필터부재는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터에 각각 대비하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 예를 들어 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 이에 한정되지 않고, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULP) 필터 매질들을 포함할 수 있다.

<131> 또한, 본 발명은 스택을 위한 어떤 적합한 물질도 고려한다. 바람직하게, 레티클을 컨테이너 혹은 스택의 주머니와 연관된 대기압으로부터 반도체 도구의 진공상태로 옮기는 장치도 마련될 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클

보호 및 이송 시스템을 고려한다. 도 16은 본 발명에 따라 예시된 확장스택(expanding stack)을 나타낸 것이다. 도 16의 스택은 도 15에서 설명한 특징들, 부품들 및 구조들 각각을 포함할 수 있다. 바람직하게, 확장스택(240)은 이와 결합하는 레티클 컨테이너 혹은 주머니(242)의 내부 전반에 걸쳐 정화기체가 균일하게 순환하도록 허용할 수 있다. 일 실시예로, 레티클 주머니는 여기에 서술한 바와 같이 표준 역학 인터페이스(SMIF)타입의 주머니와 비교될 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 주머니 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 도시한 바와 같이, 확장스택은 레티클(244)과 각각 결합될 수 있는 복수의 레티클 주머니들을 포함한다. 정화시스템은 각 주머니와 결합될 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술된 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다.

<132> 도 16의 확장스택은 그 안의 레티클로의 역세스에 대비하여, 레티클 주머니커버를 사용가능하게 올리고 내리기 위한 가이드부재(246)을 포함하는 승강메커니즘을 포함할 수 있다. 서술한 바와 같이, 레티클 주머니는 하나 이상의 확산기 구성들(250)을 포함할 수 있다. 바람직하게, 확산기 구성들은 테플론(TEFLON, E. I. 델라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 각 레티클 주머니는 적어도 하나의 투과성 게터 필터부재(252)를 포함할 수 있다. 확장스택은 스택 내에서 이와 결합되는 다른 레티클의 마이크로환경에 대한 의심없이 어떠한 레티클로의 역세스도 허용한다. 도 16은 또한 본 발명에 따른 확장가능한 스택의 컴팩트함을 보여준다. 바람직하게, 정화시스템은 하나 이상의 레티클 주머니들과 결합할 수 있다. 예시된 정화시스템은 254로 보여지고 여기에 설명된 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 도 16에서 정화라인들(254)은 주머니들에 배치된 각 레티클로 정화기체공급원을 제공할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다.

<133> 본 발명은 도 16의 스택과 결합되는 각 레티클 컨테이너의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 컨테이너의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 카세트로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다. 도 16의 스택을 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 컨테이너 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다.

<134> 도 17은 본 발명에 따라 예시된 라이브러리랙(library rack)을 나타낸 것이다. 바람직하게, 라이브러리랙(256)은 이와 결합하는 레티클 상자(258)의 내부 전반에 걸쳐 정화기체가 균일하게 순환하도록 허용할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 각 상자 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 도시한 바와 같이, 라이브러리랙은 레티클(260)과 각각 결합될 수 있는 복수의 레티클 상자들을 포함한다. 일 실시예로, 상자는 정화라인을 통하여 정화시스템에 결합될 수 있다.

<135> 바람직하게, 확산기 구성을 통하여 정화라인은 상자와 연통할 수 있다. 예를 들어, 확산기 구성은 테플론(TEFLON, E. I. 델라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다. 정화시스템은 하나 이상의 레티클 상자들과 결합할 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술한 바와 같은 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 정화라인은 상자들에 배치된 각 레티클에 정화기체공급원을 제공할 수 있다. 도 17의 라이브러리랙은 적어도 하나의 도어(262)를 각각 포함하는 레티클 상자들을 포함할 수 있다. 레티클 상자 도어는 그 안의 레티클로의 역세스를 허용하고 깨끗한 마이크로환경을 대비하여 닫힐 수 있다. 예시된 레티클 상자 도어는 적어도 하나의 투과성 게터 필터부재(264)를 포함할 수 있다.

<136> 예를 들어, 도 17의 라이브러리를 위한 정화시스템은 이에 각각 연결되어 있는 복수의 정화라인을 포함한다. 본 발명은 각 레티클 상자의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 각 상자로 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 상자의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 상자로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다.

<137> 도 17의 라이브러리를 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 라이브러리는 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 상자들에 저장 또는 보유할 수

있다. 상자들은 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 개별적 상자 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 상자의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 상자에 결합될 수 있다.

<138> 도 17의 상자들에서 필터부재는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터에 각각 대비하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 예를 들어 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 이에 한정되지 않고, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다. 바람직하게 본 발명의 상자는 수동적 정화기 혹은 건조부재를 포함할 수 있다. 예시된 수동적 정화기 또는 건조부재는 레티클에 접촉될 수 있는 오염물질의 범위를 줄일 수 있다.

<139> 일 실시예에 따르면, 라이브러리와 상자들은 반도체 제조설비들에 이용되는 표준세척약품과 함께 사용가능할 수 있다. 레티클 라이브러리 또는 상자용 재료의 예들로서, 섬유강화성형고분자들 또는 알루미늄 혹은 티타늄같은 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE)코팅물질을 포함한다. 또한, 본 발명은 카세트에 위한 어떤 적합한 물질도 고려한다. 바람직하게, 레티클을 대기압으로부터 반도체 도구의 진공상태로 옮기는 장치도 마련될 수 있다. 또한, 본 발명은 레티클 보호 및 이송 시스템을 고려한다. 예를 들어, 복수의 레티클들을 스토리지 격실에 저장하는 색인작성기(indexer)가 마련될 수 있다.

<140> 도 18은 본 발명에 따라 예시된 라이브러리랙(library rack)을 나타낸 것이다. 도 18의 라이브러리는 도 17에서 설명한 특징들, 부품들 및 구조들 각각을 포함할 수 있다. 바람직하게, 라이브러리랙(266)은 이와 결합하는 레티클 상자(268)의 내부 전반에 걸쳐 정화기체가 균일하게 순환하도록 허용할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 상자 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 도시한 바와 같이, 라이브러리랙은 레티클과 각각 결합될 수 있는 복수의 레티클 상자들을 포함한다. 정화시스템은 각 상자와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 상자는 정화라인을 통하여 정화시스템과 결합될 수 있다.

<141> 바람직하게, 확산기 구성을 통하여 정화라인은 상자와 연통할 수 있다. 예를 들어, 확산기 구성은 테플론(TEFLON, E. I. 텔라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뒤퐁 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다. 정화시스템은 하나 이상의 레티클 상자들과 결합할 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술된 바와 같은 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 정화라인은 상자들에 배치된 각 레티클에 정화기체 공급원을 제공할 수 있다. 도 18의 라이브러리랙은 적어도 하나의 도어를 각각 포함하는 레티클 상자들을 포함할 수 있다.

<142> 레티클 상자 도어는 그 안의 레티클로의 액세스를 허용하고 깨끗한 마이크로환경을 대비하여 닫힐 수 있다. 예를 들어, 도 18의 라이브러리를 위한 정화시스템은 이에 각각 연결되어 있는 복수의 정화라인을 포함한다. 본 발명은 각 레티클 상자의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 각 상자로 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 상자의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 상자로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다.

<143> 도 18의 라이브러리를 위하여, 이온화장치가 정화시스템의 정화라인들 중의 적어도 하나와 결합될 수 있다. 일 실시예로, 라이브러리는 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 상자들에 저장 또는 보유할 수 있다. 상자들은 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 개별적 상자 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 상자의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 상자에 결합될 수 있다.

- <144> 도 19, 20, 21 및 22는 본 발명에 따라 예시된 레티클 상자들을 나타낸 것이다. 도시된 바와 같이, 각 레티클 상자(270)는 적어도 하나의 필터부재(272), 예를 들어 투과성 게터 필터부재를 포함할 수 있다. 도 19, 20, 21 및 22의 상자들에서 필터부재는 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 특허 7,014,693, 6,761,753, 6,610,128 및 6,447,584에 대부분 설명되어 있는 바와 같은 유체투과, 고효율, 저압 드롭(drop) 및 흡착성의 복합 필터에 각각 대비하는 다양한 구조들을 가질 수 있다. 예를 들어, 필터의 흡착성 매질은 예를 들어 화학적 혹은 물리적 흡착 매체 및 이들의 결합을 포함할 수 있다. 필터의 다른 매질로서 이에 한정되지 않고, 결합되어 사용되거나 흡착성 매질과 함께 사용될 수 있는 고효율 미립자 에어(high efficiency particulate air, HEPA) 혹은 초저침투 에어(ultra low penetration air, ULPA) 필터 매질들을 포함할 수 있다. 바람직하게 본 발명의 상자는 수동적 정화기 혹은 건조부재를 포함할 수 있다. 예시된 수동적 정화기 또는 건조부재는 레티클에 접촉될 수 있는 오염물질의 범위를 줄일 수 있다.
- <145> 바람직하게, 각 상자는 그 내부 전반에 걸쳐 정화기체가 균일하게 순환하도록 허용할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어와 같은 정화기체를 각 상자 전반에 걸쳐 균일하게 순환시킴으로써, 그 안의 레티클에 노출된 잠재된 오염물질의 양을 최소화시킬 수 있다. 정화시스템은 각 상자과 결합될 수 있다. 일 실시예로, 상자는 정화라인을 통하여 정화시스템과 결합될 수 있다. 도 19, 20, 21 및 22의 상자들은 이에 각각 연결되어 있는 복수의 정화라인을 포함한다. 본 발명은 각 레티클 상자의 유입구에 확산기를 이용하는 것을 고려하는데, 이는 결합된 정화라인으로부터 각 상자로 들어가는 기체를 보다 균일하게 분포되게 한다. 확산기는 상자의 정화라인 유입구 또는 주입포트에 혹은 가스가 상자로 흘러들어가는 정화라인의 유출구에 장착될 수 있다. 예를 들어, 유입구는 확산기 구성을 갖출 수 있다. 예시된 확산기 구성이 여기에 설명되어 있다. 일 실시예로, 라이브러리는 각각 수정물질을 포함하는 복수의 종래 레티클들을 상자들에 저장 또는 보유할 수 있다. 상자들은 일반적으로 제어된 환경을 제공하기 위하여 밀봉 봉인된 공간을 형성하는 도어부를 포함한다. 밀폐된 환경 내에서, 레티클이 저장될 수 있다. 레티클은 미립자 및 기체상태 화학적 오염물질로부터의 손상에 민감한 기관들, 포토마스크 또는 수정조각들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 밀봉 봉인된 공간을 정화하는 것은 가스흐름에 미량의 오염물질들을 동반시킴으로써 제거할 수 있다. 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어를 이용한 정화는 개별적 상자 내에서 습도레벨을 유지 및 제어할 수 있다. 더욱이, 상자의 정화라인은 오염물질을 정화하고 그 물 농도를 대략 10ppb 미만으로 유지하기 위해 상자에 결합될 수 있다.
- <146> 바람직하게, 확산기 구성을 통하여 정화라인은 상자와 연통할 수 있다. 예를 들어, 확산기 구성은 테플론 (TEFLON, E. I. 델라웨어 19898, 윌밍턴, 1007 시장거리, 뉘퓌 드 느무르와 그 친구들)을 포함할 수 있다. 정화기체공급원은 레티클로부터 오염물질들을 제거하기 위한 클린드라이에어 또는 특수 클린드라이에어의 공급원을 포함할 수 있다. 정화시스템은 하나 이상의 레티클 상자들과 결합할 수 있다. 예시된 정화시스템들은 여기에 서술된 바와 같은 적어도 하나의 정화라인을 포함할 수 있다. 정화라인은 상자들에 배치된 각 레티클에 정화기체 공급원을 제공할 수 있다. 도 19, 20, 21 및 22의 라이브러리는 적어도 하나의 도어(274)를 각각 포함하는 레티클 상자들을 포함할 수 있다. 레티클 상자 도어는 그 안의 레티클로의 액세스를 허용하고 깨끗한 마이크로환경을 대비하여 닫힐 수 있다.
- <147> 일 실시예에 따르면, 도 19는 단순한 도어를 포함한다. 바람직하게, 도어는 예를 들어 여기에 도시된 것과 같은 로봇수단에 의해 제거될 수 있다. 로봇수단은 상자로부터 레티클을 제거할 수 있다. 도시한 바와 같이, 도어는 상자로부터 완전히 분리되어 그 안의 레티클로의 접근을 제공한다. 예를 들어, 도어는 로봇장치가 상자로부터 도어를 잡아당기기 위해 잡을 수 있는 돌기를 포함할 수 있다. 도 20은 힌지도어를 포함한다. 도시된 바와 같이, 도어는 그 안의 레티클이 제거될 수 있도록 열린다. 본 발명에서는 도어를 열 수 있는 어떠한 로봇 수단도 고찰될 수 있다. 도 20의 상자의 도어는 그 힌지 상에서 상자로부터 문을 멀어지도록 회전시키기 위하여 힘을 적용할 수 있는 열림부재를 포함할 수 있다. 본 발명은 이 힘이 작동기 또는 로봇장치에 의해 제공될 수 있음을 염두에 둔다. 당업자는 힌지의 종류 또는 상자에 이용될 적합한 힌지를 이해할 수 있을 것이다. 예시된 힌지들은 주목할 만한 양의 오염물질 또는 미립자 형성을 도입 또는 일으키지 않는 것들이다.
- <148> 더욱이, 도 21은 레티클과 결합될 수 있는 엔드이펙터(end effector) 도어를 제공한다. 어떠한 적절한 수단도 도어를 제거하기 위해 이용될 수 있고, 이는 이와 결합되는 레티클과 함께 반도체 제조설비에 이송될 수 있다. 바람직하게, 도어는 예를 들어 여기서 서술한 것들과 같은 로봇수단에 의해 제거될 수 있다. 로봇수단은 상자로부터 레티클을 꺼낼 수 있다. 도시한 바와 같이, 도어는 상자로부터 완전히 분리된다. 예를 들어, 도어는 로봇장치가 상자로부터 도어를 잡아당기기 위해 잡을 수 있는 돌기를 포함할 수 있다. 도어는 도어를 제거하는 것이 레티클의 이송을 가능하게 하도록 레티클과 결합된다. 엔드이펙터 도어의 장점은 도어를 제거하고 레티클을 이송하는데 한가지 동작만 행해진다는 것이다. 이는 매우 많은 움직이는 부품들을 가지는 다중 동작들과 비교할

때 오염 및 미립자 형성의 증가의 가능성을 줄일 수 있다.

- <149> 도 22는 캄셸엔드이펙터 (calm shell end effector) 도어를 제공한다. 도 22에서 상자의 도어는 레티클과 결합된다. 캄셸타입커버(273)가 예를 들어, 도구를 통하여 움직임에 따라 레티클을 보호할 수 있다. 설명한 바와 같이, 로봇수단이 도어와 레티클을 제거 및 이송하는 데 이용될 수 있다. 당업자는 커버가 이에 결합되도록 상자에 힌지 또는 관련 수단을 통합할 수 있다. 커버의 상부 및 하부는 각각 레티클로부터 멀어지게 움직이는 방식으로 힌지 상에서 각각 회전할 수 있다. 결과로, 이송중에는 레티클을 덮어주고 사용이 필요할 때는 노출 될 수 있다. 더우기, 커버가 박스와 일체형이라면, 도어를 제거하고 레티클을 이송하는데 오직 한 동작만 필요하며, 이는 매우 많은 움직이는 부품들을 가지는 다중 동작들과 비교할 때 오염 및 미립자 형성의 증가의 가능성을 줄일 수 있다. 예를 들어, 도 22에서 상자의 도어는 이송을 위해 로봇장치가 도어를 잡을 수 있는 돌기를 포함할 수 있다.
- <150> 일 실시예에 따르면, 예시된 로봇수단이 도 23에 도시되어 있다. 예를 들어, 도 23은 예시된 로봇 엔드이펙터 레티클 쉴드(robot end effector reticle shield)를 나타낸 것이다. 로봇 엔드이펙터 레티클 쉴드(276)는 도구를 통하여 움직여짐에 따라 레티클(280)을 보호하기 위해 그 위에 장착되는 보호커버(278)을 포함한다. 도 23의 쉴드(276)는 예를 들어 구동 시스템 및 액추에이터를 포함하는 표준 로봇 부품들을 포함할 수 있다. 로봇장치의 구동 시스템을 제어하기 위한 제어부는 움직임을 일어나기 전에 명령된 움직임을 윤곽을 계산할 수 있다. 제어부는 또한 제어부가 행해져야 할 움직임을 판단할 때까지 여러 번 윤곽을 재계산할 수도 있다. 로봇장치는 이송중 레티클, 컨테이너들 또는 주머니를 잡기 위한 그리퍼암(gripper arm)을 포함할 수 있다. 그리퍼암은 라이브러리 또는 상자로부터 멀어지고 가까워지는 이동을 위해 그리퍼암구동에 의해 구동가능하다. 로봇장치는 그리퍼암이 이동가능하게 장착되는 수직기둥을 포함할 수 있다. 수직기둥에 상대적인 그리퍼암의 수직이동은 수직구동에 의해 제공될 수 있다. 로봇장치는 수직기둥이 회전가능하게 장착되는 운반차(carriage)를 또한 포함할 수 있다.
- <151> 또한, 로봇장치는 스토리지 하우징의 스토리지 리셉터클이 차 있는지 비어 있는지, 리셉터클에 상대적인 그리퍼의 위치들, 및 그리퍼가 레티클 주머니 또는 레티클을 바르게 잡고 있는지를 판단하기 위한 영상시스템을 포함할 수 있다. 일 실시예로서, 로봇 엔드이펙터 쉴드는 반도체 제조설비의 영역들 간에 레티클 주머니 및 레티클의 이동에 대비할 수 있다. 바람직하게, 표준로봇장치들은 레티클 주머니들, 레티클들, 또는 이들의 결합을 반도체 도구들과 결합된 레티클 스토리지 격실로 이송하는데 이용될 수 있다. 이러한 반도체 도구들은 리소그래피(lithography), 에칭(etching), 증착(deposition) 또는 주입(implantation) 도구들을 포함할 수 있다. 쉴드는 쉴드 및 연관된 레티클을 이동시키는데 이용되는 핸들부재를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 핸들부재는 커버가 열려 레티클로의 접근을 허용하게되는 메커니즘을 대비할 수 있다. 당업자는 핸들부재가 어떠한 적절한 디자인 또는 구성도 포함할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 핸들부재를 위하여 예시된 디자인과 구성은 커버를 이동시키고 그 안의 적어도 하나의 레티클로의 접근을 제공할 수 있도록 커버와 작동가능하게 결합되는 것을 허용한다.
- <152> 본 발명은 예를 들어 헤이즈 형성과 같은 레티클 표면의 오염 및 미립자 형성을 최소화 혹은 처리하기 위한 시스템들 및 방법들을 제공한다. 바람직하게, 본 발명에 따른 시스템 및 방법은 레티클의 표면으로부터 오염물질 또는 미립자 형성을 방지 또는 실질적으로 제거 및 청소하는 데 이용될 수 있다. 일반적으로, 반도체 설비 내에서 레티클들을 이송하는 것은 그 표면에 오염물질 또는 미립자가 정착 또는 형성되게 한다. 레티클의 표면에서 전형적인 오염물질 및 미립자들은 예를 들어, 황산암모늄(ammonium sulfate), 탄산암모늄(ammonium carbonate), 카바네이트 암모늄(ammonium carbanate), 아크릴로니트릴(acrylonitrile), 부타디엔스티렌 공중합체(butadiene styrene copolymer), 디메틸 프탈레이트(dimethyl phthalate), 디에틸 프탈레이트(diethyl phthalate), 디부틸 프탈레이트(dibutyl phthalate), 디옥틸 프탈레이트(dioctyl phthalate), 팔미트산(palmitic acid), 2,4-다이-티-부틸 페닐 아인산염(2,4-di-t-butyl phenyl phosphite), 2,6-다이-티-부틸 페닐 아인산염(2,6-di-t-butyl phenyl phosphite), 질산셀룰로오즈(cellulose nitrate), 메틸 팔미트산염(methyl palmitate), 인산칼륨(potassium phosphate), 시아누르산(cyanuric acid), 스테아린 산(stearic acid), 티-부틸벤젠(t-butyl benzene), 티누빈(TINUVIN, 뉴욕 10591, 태리타운, 540 화이트 플레인즈 로드, 시바 전문 화학약품), 올레인산 아마이드(oleic acid amide), 브라시딕산 아마이드(brassicidic acid amide), 시아노아크릴레이트 접착제(cyanoacrylate adhesive), 폴리(디메틸 실록산)(poly(dimethyl siloxane)), 규산(silicic acid), 암모늄 실리케이트(ammonium silicates), 폴리(메틸 메타아크릴레이트) (poly(methyl methacrylate)), 폴리(부틸 메타아크릴레이트)(poly(butyl methacrylate)), 폴리(메타아크릴릭 산)(poly(methacrylic acid)), 폴리(염화비닐)(poly(vinyl chloride)), 폴리(염화비닐리덴)(poly(vinylidene chloride)), 폴리(테트라플루오로에틸

렌)(poly(tetrafluoroethylene), 나트륨 이온(sodium ions), 칼륨 이온(potassium ions), 칼슘 이온(calcium ions), 세릭 암모늄 염(ceric ammonium salts), 실리카 겔(silica gels), 유기 실레인(organo silanes), 유기 실록산(organo siloxanes), 실라놀스(silanols), 알킬플루오로술포닉 산(alkyl fluorosulfonic acids), 아릴 플루오로 술포닉 산 (aryl fluorosulfonic acids), 긴 연쇄 고분자 지방족 화합물의 랭뮤어 블로젯(Langmuir-Blodgett) 필름, 염화 나트륨(sodium chloride), 염화 칼륨(potassium chloride), 글리신(glycine), 단백질 잔류물(protein residues), 산토브 에이알(SANTOV AR, 알칸사스 71731, 엘도라도, 2226 하이네스빌 하이웨이, 오대호 화학 주식회사), 아세트산 니켈(nickel acetate), 황산 니켈(nickel sulfate), 황산 크롬(chromium sulfate), 나일론(nylon), 유기 아민(organo amines) 및 니크릴 화합물(nitrile compounds)를 포함할 수 있다.

<153> 레티클 표면상의 오염물질 또는 미립자 형성은 물리적 또는 화학적 메커니즘 및 이들의 결합을 통해 이루어진다. 예시된 화학적 메커니즘은 무기와 유기적인것을 포함한다. 리소그래피 도중에, 오염물질 및 미립자들이 예를 들어, 365,248 및 193nm의 다양한 파장에서 레티클의 표면에 형성될 수 있다. 오염물질 및 미립자들은 파장이 짧을수록 더욱 빠르게 레티클 표면에 형성되려고 한다. 본 발명의 방법은 오염물질 및 미립자가 정착 또는 형성되어 있는 레티클 표면을 청소하는데 이용될 수 있다. 예시된 방법들은 오염물질, 미립자 및 이들의 결합을 재사용을 위한 레티클의 표면으로부터 실질적으로 제거할 수 있다. 재사용하기 전에, 레티클은 본 발명에 따른 방법을 실행함으로써 미리 처리될 수 있다. 레티클을 미리 처리하는 것은 재사용시 일어날 수 있는 오염물질 또는 미립자 형성을 방지 또는 최소화할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 방법은 플라즈마로 레티클의 적어도 한 면을 미리 처리하는 것을 포함한다. 예를 들어, 레티클의 잇따른 이용 중에 오염물질 또는 미립자 형성을 방지 또는 최소화하기 위하여 적어도 하나의 레티클 표면에 산소플라즈마를 퍼붓는다. 이에 제한되지 않고, 질소, 아르곤, 수소, 공기 및 이들의 결합을 포함하는 다른 적합한 플라즈마들을 포함할 수 있다.

<154> 예를 들어, 본 발명에 따른 방법은 기체상태의 산소로 형성된 플라즈마를 포함할 수 있다. 기체 산소의 흐름 속도는, 이에 한정되지 않고, 대략 50 내지 150 분당 표준 입방 센티미터(ccm)일 수 있다. 바람직하게, 플라즈마는 낮은 온도에서 레티클의 적어도 한 면에 퍼부어질 수 있다. 레티클 표면의 폭격을 위한 적절한 플라즈마 온도의 선택은 당업자에 의해서 행해질 수 있다. 예시된 플라즈마는 대략 10 내지 100밀리토르(mT)의 압력에서 대략 500 내지 800와트(W)의 전력일 수 있다. 폭격의 시간은 당업자의 이해에 따라 변할 수 있다. 본 발명은 산소 플라즈마로 레티클 표면을 폭격하는 것을 제공하는 어떠한 수단도 고려한다. 레티클의 표면을 산소플라즈마로 폭격하기 위한 이러한 수단은 종래의 또는 새로운 기술을 포함할 수 있다. 레티클의 적어도 한 면을 플라즈마 폭격하기 위한 종래의 수단은 그 내용이 여기에서 참조로 편입되는 미국 특허 6,610,257 및 6,452,315에 대부분 설명되어 있는 소자 또는 장치를 포함한다.

<155> 레티클 표면의 플라즈마 폭격은 예를 들어 레티클 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리 혹은 도구와 이를 위한 수단을 작동가능하게 결합함으로써 일어날 수 있다. 일 실시예로, 레티클의 플라즈마 폭격을 위한 수단은 예를 들어, 소자 또는 장치는 레티클 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리 혹은 도구의 설계 또는 물리적 구조에 통합될 수 있다. 이에 한정하지 않고, 레티클 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리 혹은 도구에 플라즈마 폭격수단을 통합하는 것은 반도체 제조 설비의 처리 필요성, 특색 또는 특성을 설명하는 종래의 접근방식에 의해 이루어질 수 있다. 레티클 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리 혹은 도구에 플라즈마 폭격수단을 통합하기위한 종래의 접근방법은 당업자에 의해 선택되어 이행될 수 있다.

<156> 일 실시예에 따르면, 재사용할 레티클을 준비, 청소 또는 처리하기 위하여 산소 플라즈마 폭격이 이용될 수 있다. 본 발명의 방법은 이에 한정되지 않는 어떠한 종류의 이온화된 기체를 포함하는 전기전도성 플라즈마로 레티클 표면을 폭격하는 것을 포함한다. 적어도 한 레티클 표면에서 플라즈마 폭격은 본 발명의 시스템들 각각과 함께 이용할 수 있다. 예를 들어, 플라즈마 폭격은 반도체 제조설비를 통하여 레티클을 이송하는 중에 일어날 수 있다. 본 발명은 사용 또는 이송으로 인해 실리카겔이 증착 또는 형성된 레티클의 적어도 한 면에 플라즈마를 폭격하는 것을 염두해 둔다. 바람직하게, 플라즈마 폭격은 레티클 표면에서 증착 또는 전개된 실리카 겔을 이산화 실리콘으로 변환시킨다. 레티클의 적어도 한 면에 증착 또는 형성된 실리카 겔을 이산화 실리콘으로 변환시킴으로써, 레티클은 재사용될 수 있다.

<157> 본 발명은 레티클의 적어도 한 면 위에 또는 인접한 전자기장을 최소화 또는 제어하는 방법을 제공한다. 바람직하게, 이 방법은 예를 들어 패러데이(Faraday)의 새장 또는 이에 기초한 소자와 같은 정전기 방출수단을 제공하는 것을 포함한다. 예시된 정전기 방출수단은 그 내용이 여기에서 참조로 편입되는 미국특허 6,084,178, 6,933,805 및 6,944,025 그리고 미국공개번호 2006/0151207에 대략 설명되어 있다. 정전기 방출수단은 그 밖에

다른 종래의 또는 새로운 기술들을 포함할 수 있다.

- <158> 본 발명에 따른 방법은 본 발명에 따른 시스템 각각과 함께 정전기 방출수단을 이용하는 것을 포함한다. 일 실시예로, 적어도 한 면의 레티클 표면 또는 그 인접한 곳의 전자기장이 정전기 방출수단에 의해 최소화 또는 제어될 수 있다. 예를 들어, 본 방법은 반도체 제조설비를 통하여 레티클을 이송하는 동안에 행해질 수 있다. 정전기 방출수단은 또한, 예를 들어, 소자 또는 장치는 레티클을 위한 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리, 또는 도구들의 디자인 또는 물리적 구조에 통합될 수 있다. 정전기 방출수단을 이에 한정하지는 않지만, 레티클을 위한 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리, 또는 도구들의 디자인 또는 물리적 구조에 통합하는 것은 반도체 제조설비의 처리 요구 및 특색 또는 특성을 고려한 종래의 접근법에 의해 이행될 수 있다. 정전기 방출수단을 레티클을 위한 주머니, 상자, 스토커, 라이브러리, 또는 도구들의 디자인 또는 물리적 구조에 통합하기 위한 종래의 접근 형태는 당업자에 의해 선택되어 실시될 수 있다.
- <159> 바람직하게, 정전기 방출수단은 이에 한정하지는 않지만, 탄소 나노튜브와 같은 나노물질을 포함할 수 있다. 정전기 방출수단에 이용될 나노물질은 그 내용이 여기에 참조로서 편입되는 미국 공개특허 2005/0208304 및 2005/0095938에 대략 설명되어 있다. 단일 및 다중벽 탄소 나노튜브가 정전기 방출수단으로서 이용되기에 당업자에게 적당할 수 있다. 나노물질과 관련된 다른 종래의 또는 새로운 개술들이 정전기 방출수단에 대비하여 이용될 수 있다.
- <160> 설명한 바와 같이, 술폰산, 암모니아와 물이 존재하여 발생하는 황산암모늄이 레티클의 표면에 헤이즈 형성을 수반할 수 있다. 헤이즈는 반도체 제조설비를 통하여 이송중에 레티클 표면에 형성된다. 본 발명은 레티클 환경으로부터 수분을 제거함으로써 헤이즈 형성을 최소화 또는 방지하는 시스템들 및 방법들을 제공한다. 마찬가지로, 실리카겔(silica gels), 유기 실레인(organo silanes), 유기 실록산(organo siloxanes), 실라노스(silanos) 또는 이러한 오염물질 또는 미립자들의 결합이 레티클의 표면에 형성될 수 있다. 예를 들어, 이론에 귀속되지 않고, 이러한 오염물질 또는 미립자들이 화학적 및 물리적으로 흡수한 수분을 포함할 수 있는데, 이는 물의 존재로 인하여 레티클 표면에 각각 붙을 수 있다. 이러한 본 발명의 시스템들과 방법들은 레티클 환경으로부터 수분을 제거함으로써 레티클의 표면 위에 형성된 오염물질 또는 미립자들을 줄이거나 최소화할 수 있다.
- <161> 특히, 암모니아는 종래의 행균 처리로부터 생겨 및 예를 들어 레티클의 수정표면에 존재할 수 있다. 또한, 음이온들은 수정 물질들 또는 표피 아래의 표면에 배치될 수 있다. 마찬가지로, 황산염은 종래의 세척 과정들로부터 형성될 수 있어 황산크롬의 크롬 표면에 거주할 수 있다. 반도체 제조설비 내에서, 물의 존재하에 자외선 빛은 오염물질 또는 미립자들을 결집시킨다. 또한, 긴 연쇄 고분자 지방족 화합물의 랭뮤어-블로젯(Langmuir-Blodgett) 필름들이 수분이 있는 레티클 표면들에 부착되려고 한다. 레티클 환경으로부터 수분을 제거함으로써, 본 발명의 시스템들 및 방법들은 그 표면들에 붙는 이러한 지방족 화합물의 정도를 줄이거나 최소화할 수 있다.
- <162> 본 발명은 여기서 바람직한 실시예와 함께 설명되었지만, 진술한 것을 읽은 당업자는 여기에 설명된 이들을 변화, 동등물로의 대체 및 다른 종류의 변경할 수 있다. 앞에서 설명한 각 실시예는 다른 실시예들의 어떤 또는 전부에 대해 개시된 이러한 변동을 포함하고 함께 통합될 수 있다. 따라서, 첨부된 청구항들 및 이에 동등한 것들에 내포된 한정에 의해서만 여기에 적힌 발명의 보호 범위가 한정될 수 있음을 밝힌다.

**도면의 간단한 설명**

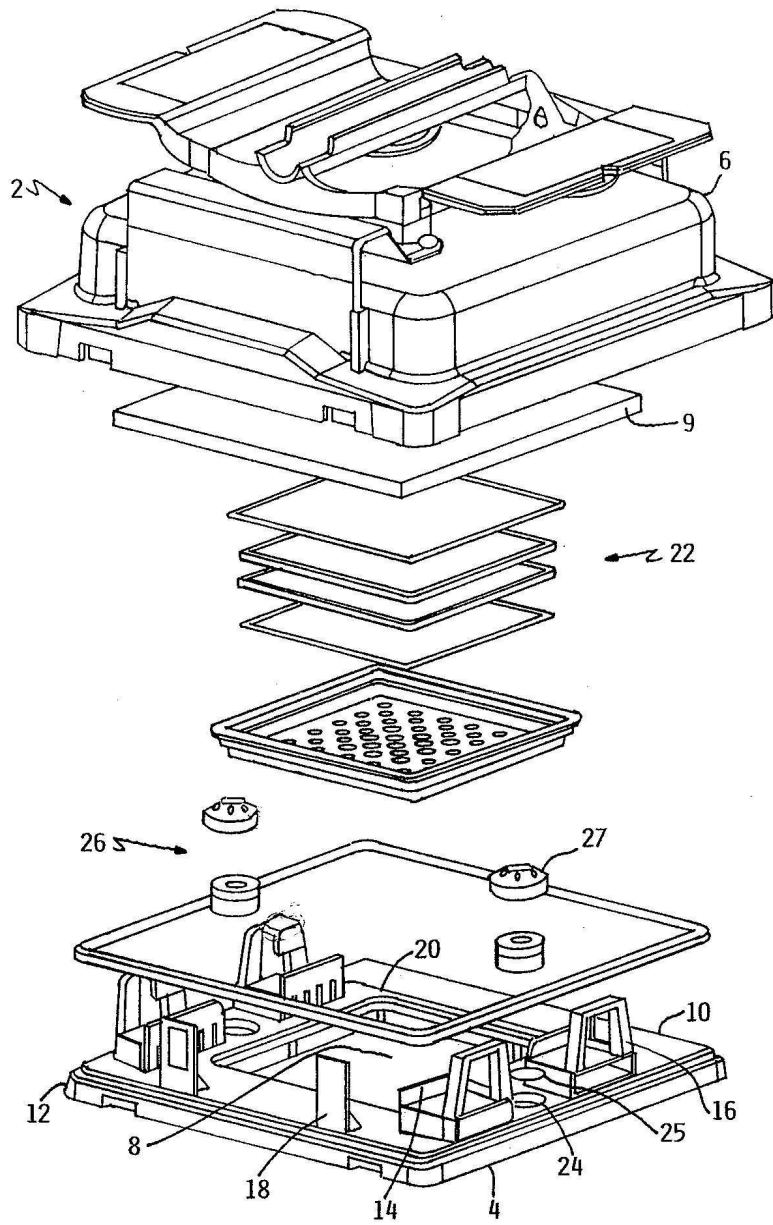
- <12> 본 발명의 다른 특징들 및 장점들이 첨부한 도면과 함께 다음의 상세한 설명으로부터 명확해질 수 있다.
- <13> 도 1a는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 레티클 주머니의 분해도이고;
- <14> 도 1b는 도 1a의 레티클 주머니의 사시도이고;
- <15> 도 2는 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니를 위한 예시된 필터들과 그 층들을 나타낸 것이고;
- <16> 도 3은 본 발명의 시스템에 따른 레티클 주머니의 예시된 필터를 나타낸 것이고;
- <17> 도 4는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 정화시스템을 나타낸 것이고;
- <18> 도 5a는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 정화시스템을 나타낸 것이고;
- <19> 도 5b는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 정화시스템을 나타낸 것이고;
- <20> 도 6a는 본 발명에 따른 스토리지 리셉터클의 예시된 선반들의 평면도이고;
- <21> 도 6b는 개구의 인접한 측에서 정화유출구들을 가지는 U-자 형태로 구성된 대안적인 스토리지 리셉터클의 평면

도이고;

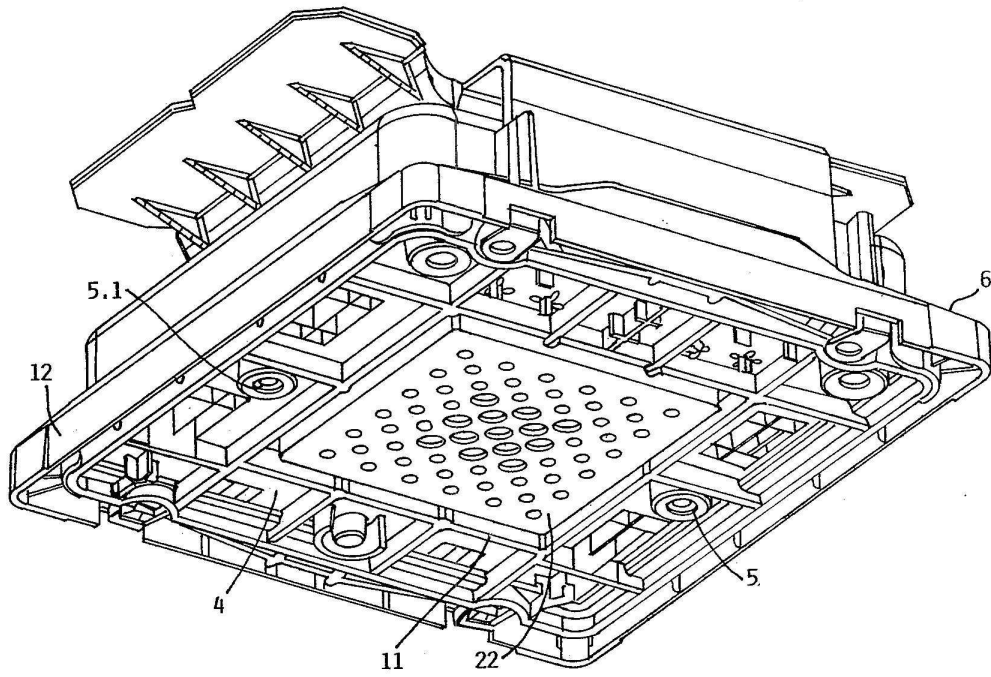
- <22> 도 6c는 레티클 주머니 및 기류센서와 맞물리는 로봇그리퍼(robotic gripper)의 입면도이고;
- <23> 도 6d는 도 6c의 그리퍼, 레티클 주머니 및 리셉터클의 평면도이고;
- <24> 도 7a는 도 6a 타입의 선반들과 연관된 레티클 스토리지 리셉터클들에 수용된 예시된 레티클 주머니의 평면도이고;
- <25> 도 7b는 적층된 세 개의 선반들의 측입면도이고;
- <26> 도 7c는 리셉터클에서 레티클 주머니 자리의 횡단면도이고;
- <27> 도 8a는 본 발명의 시스템에 따라 예시된 스토리지 하우징을 나타낸 것이고;
- <28> 도 8b는 회전식(carousel) 레티클 스토커의 상면도이고;
- <29> 도 8c는 레티클 스토커의 정화시스템에 따른 확산기(diffuser)의 상세도를 도시한 것이고;
- <30> 도 8d는 레티클 스토커의 정화시스템의 다른 바람직한 실시예의 측면도이고;
- <31> 도 8e는 레티클 스토리지를 위한 수직분배 정화시스템을 도시한 것이고;
- <32> 도 9는 도 8 타입의 복수의 스토리지 하우징을 포함하는 예시된 인클로저(enclosure)를 나타낸 것이고;
- <33> 도 10은 도 8에서 레티클 스토리지 격실 및 스토리지 하우징을 포함하는 예시된 반도체 도구를 나타낸 것이고;
- <34> 도 11은 레티클 스토리지를 정화하기 위한 본 발명에 따라 예시된 방법을 나타낸 것이고;
- <35> 도 12는 본 발명에 따라 예시된 시스템을 나타낸 것이고;
- <36> 도 13은 본 발명에 따라 예시된 레티클 카세트를 나타낸 것이고;
- <37> 도 14는 본 발명에 따라 예시된 레티클 카세트를 나타낸 것이고;
- <38> 도 15는 본 발명에 따라 예시된 확장스택(expanding stack)을 나타낸 것이고;
- <39> 도 16은 본 발명에 따라 예시된 확장스택(expanding stack)을 나타낸 것이고;
- <40> 도 17은 본 발명에 따라 예시된 라이브러리랙(library rack)을 나타낸 것이고;
- <41> 도 18은 본 발명에 따라 예시된 라이브러리랙(library rack)을 나타낸 것이고;
- <42> 도 19는 본 발명에 따라 예시된 레티클 상자들을 나타낸 것이고;
- <43> 도 20은 본 발명에 따라 예시된 레티클 상자들을 나타낸 것이고;
- <44> 도 21은 본 발명에 따라 예시된 레티클 상자들을 나타낸 것이고;
- <45> 도 22는 본 발명에 따라 예시된 레티클 상자들을 나타낸 것이고;
- <46> 도 23은 예시된 로봇 엔드 이펙터 레티클 쉴드(robot end effector reticle shield)를 나타낸 것이다.

도면

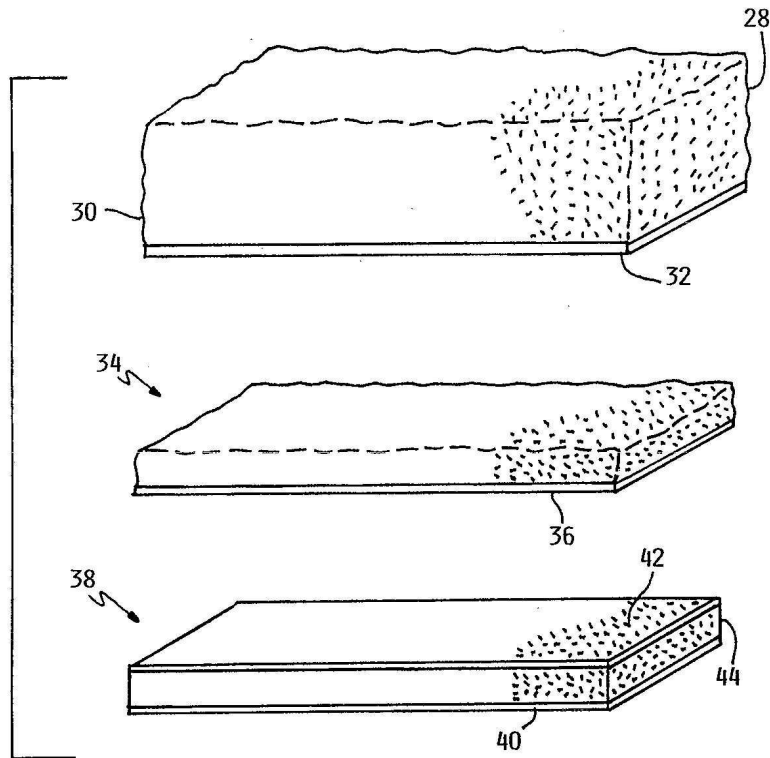
도면1a



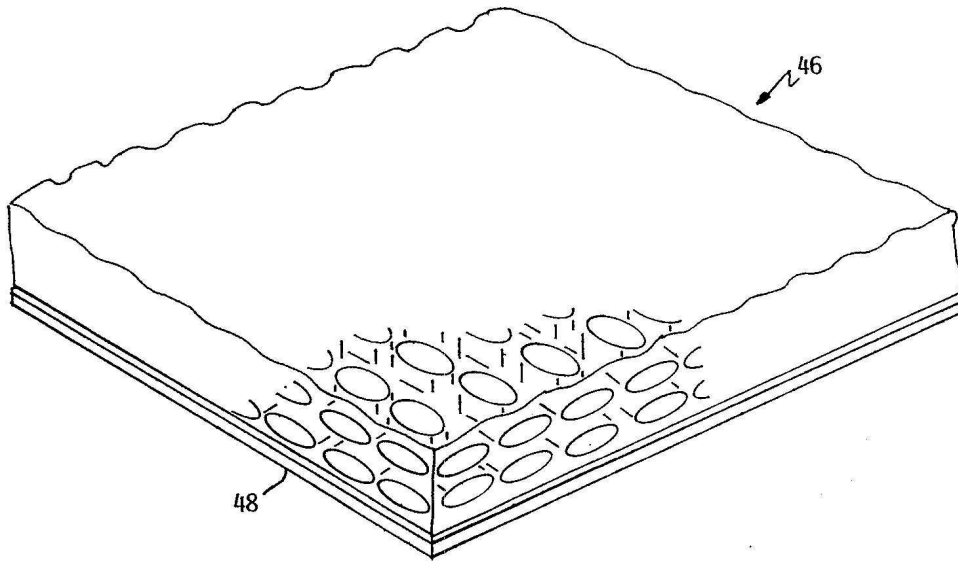
도면1b



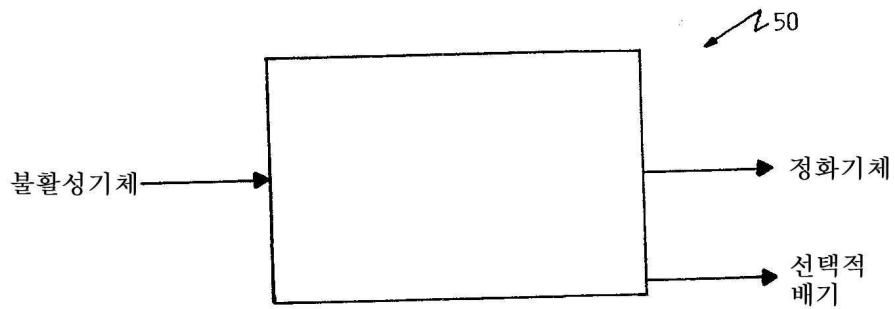
도면2



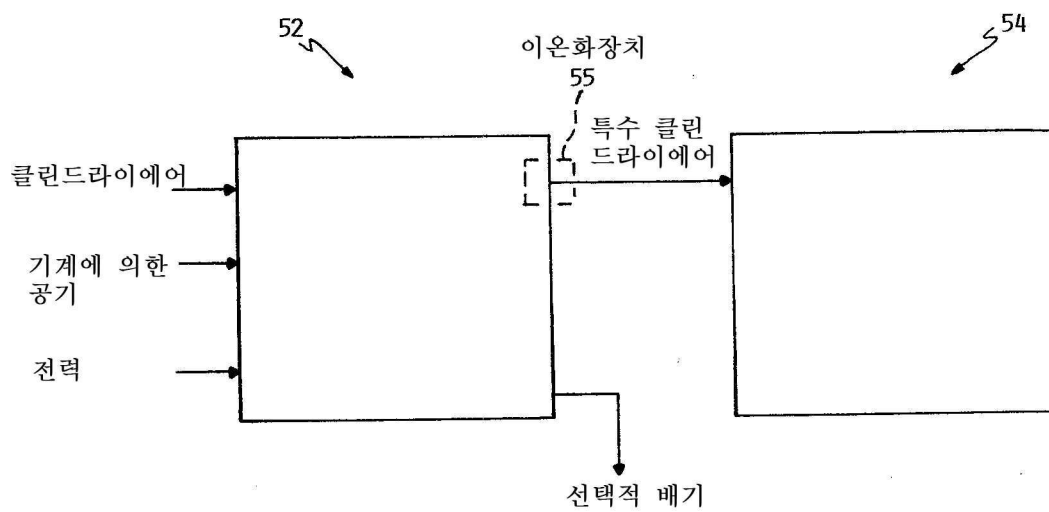
도면3



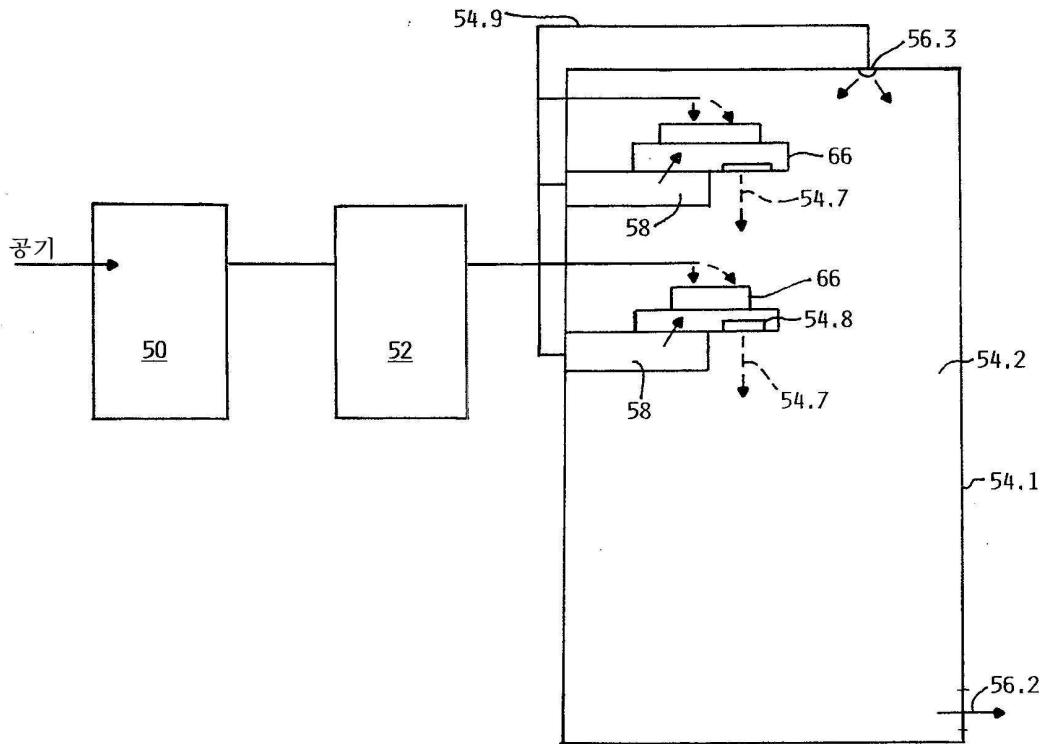
도면4



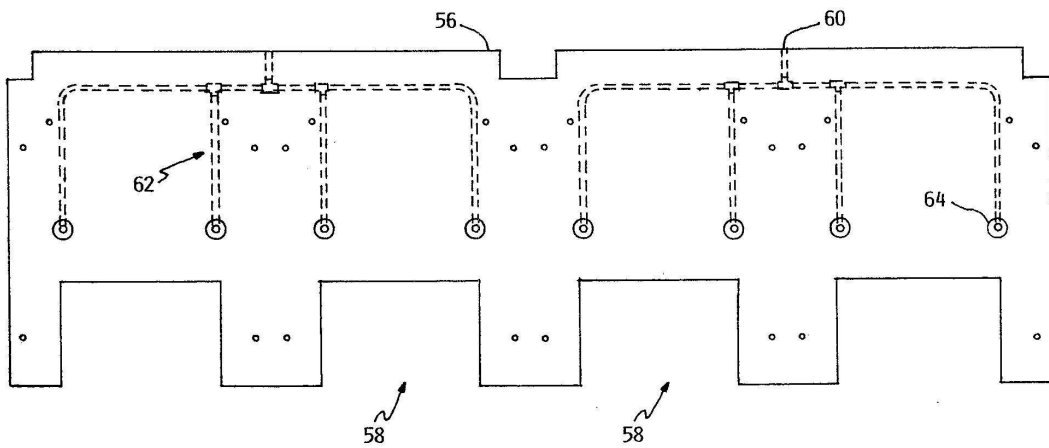
도면5a



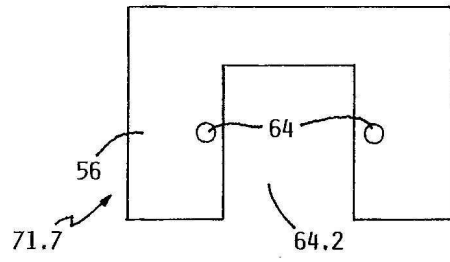
도면5b



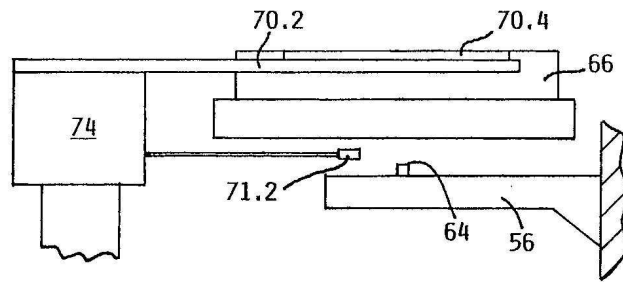
도면6a



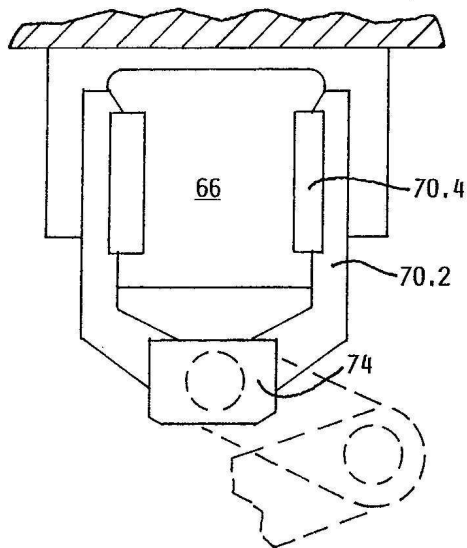
도면6b



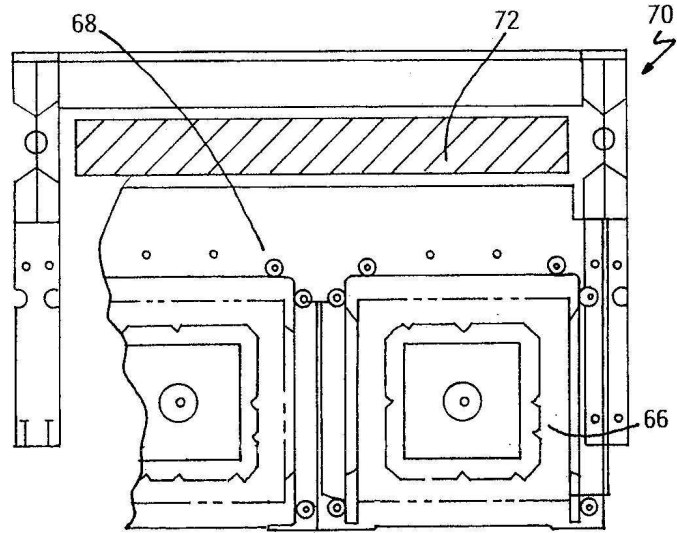
도면6c



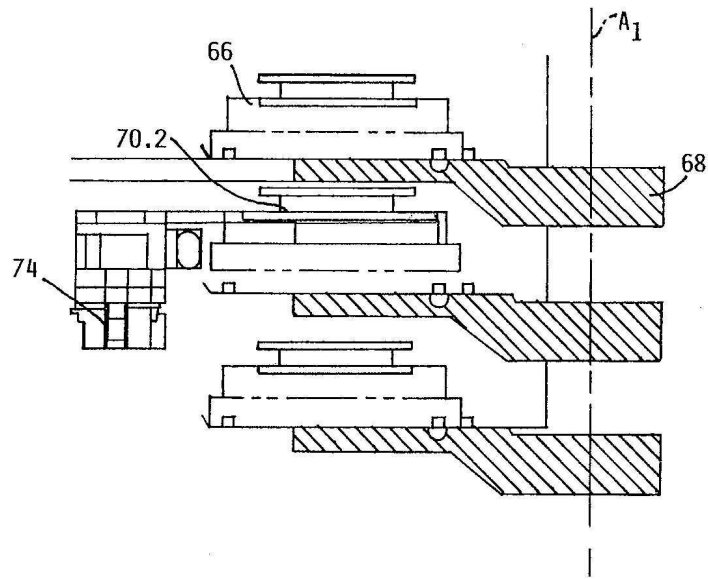
도면6d



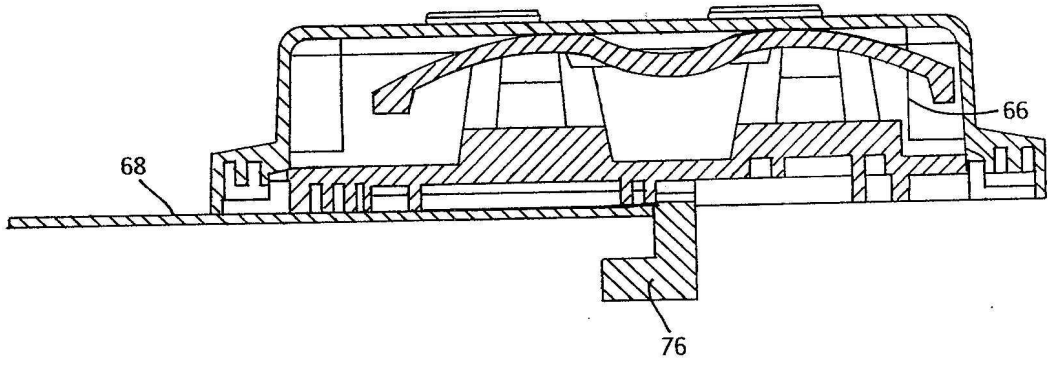
도면7a



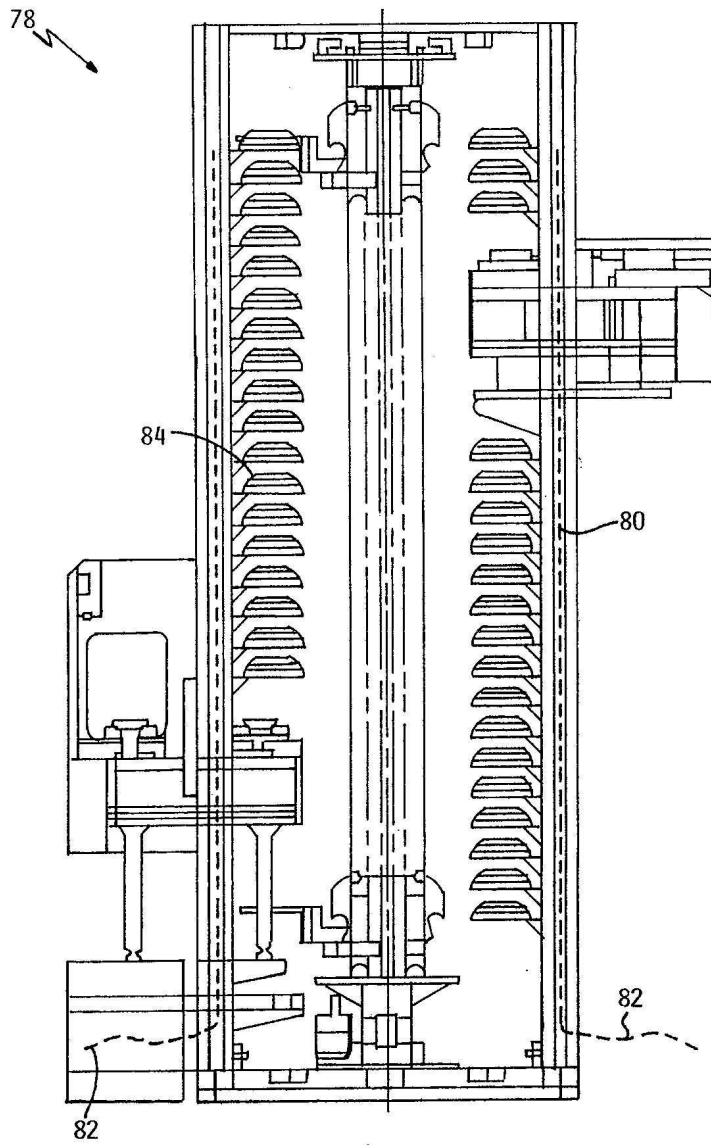
도면7b



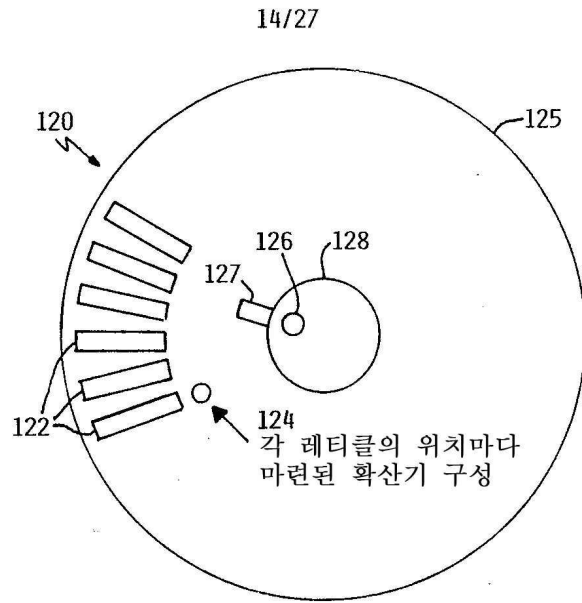
도면7c



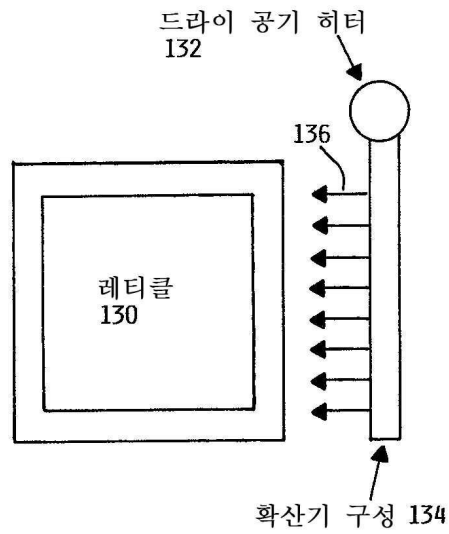
도면8a



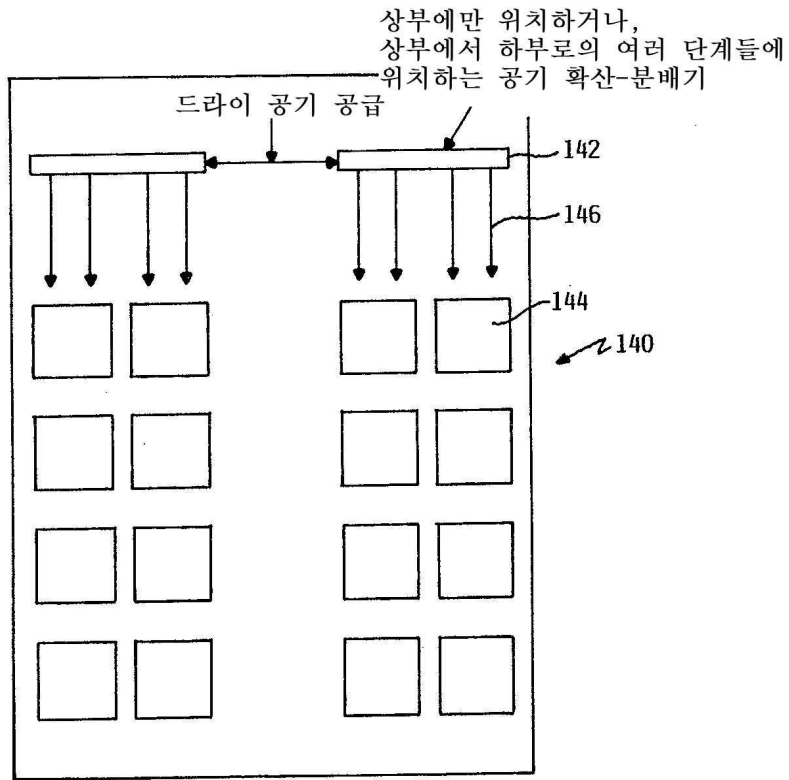
도면8b



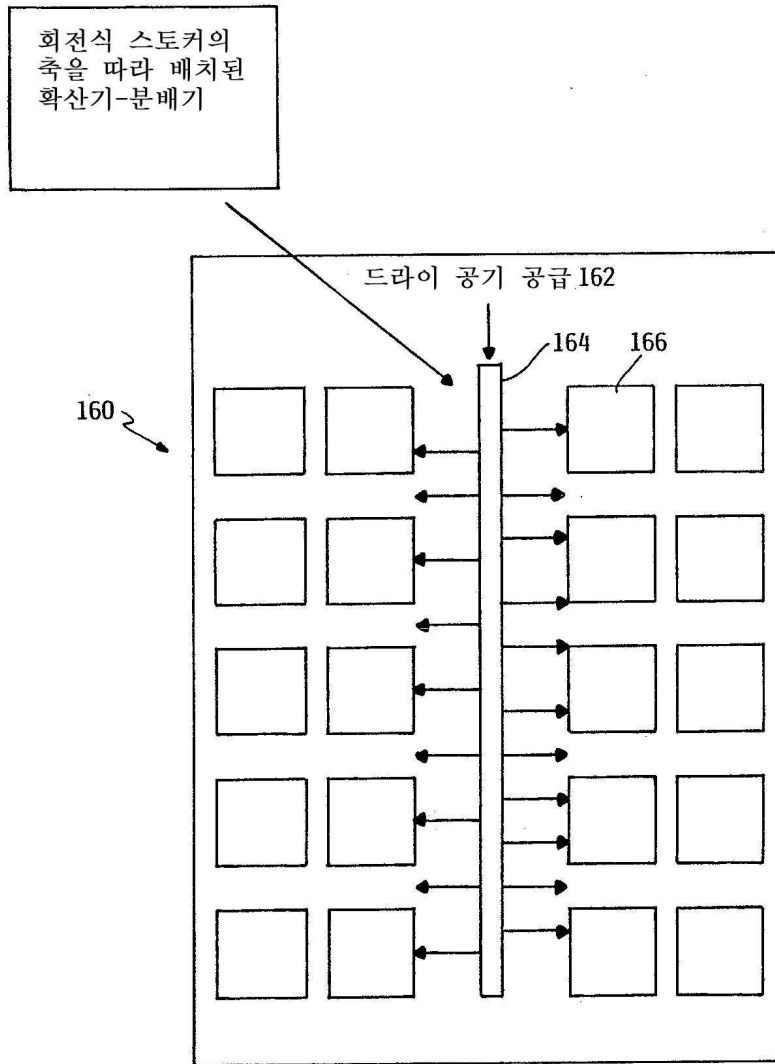
도면8c



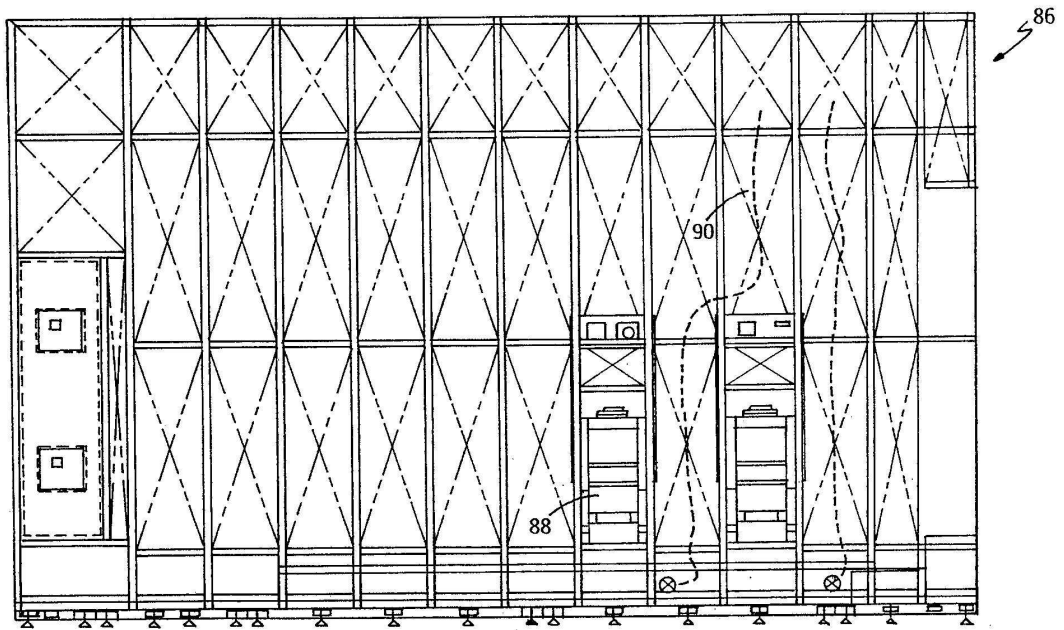
도면8d



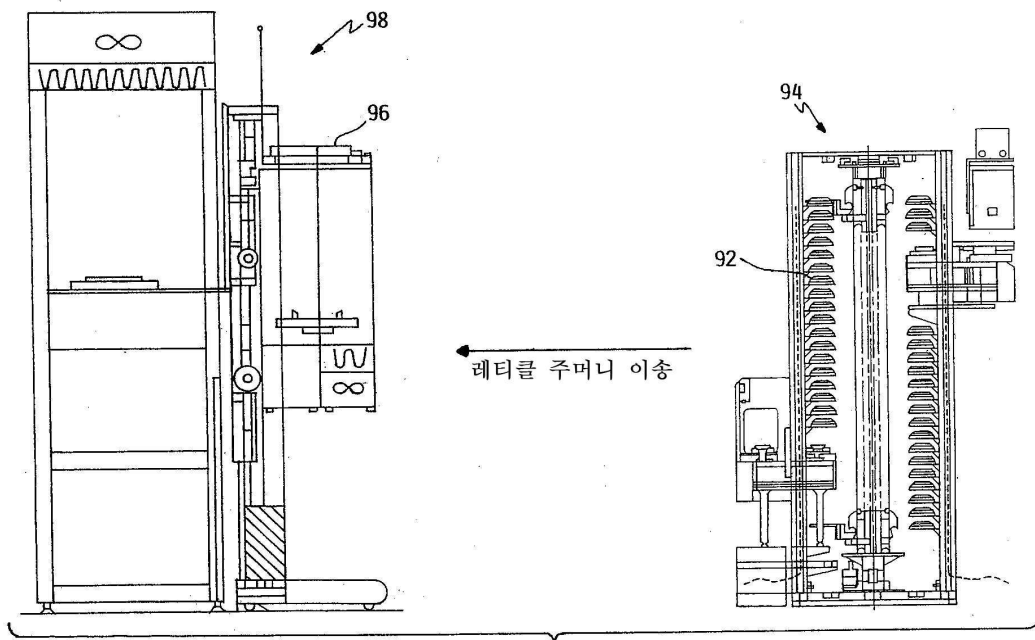
도면8e



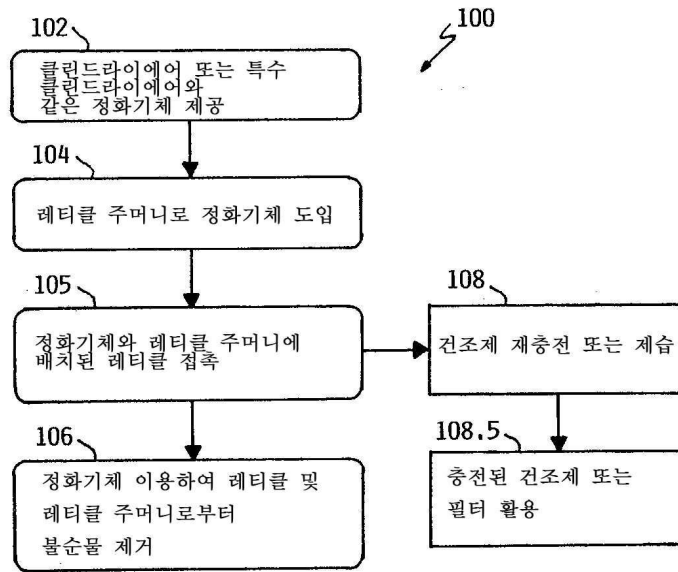
도면9



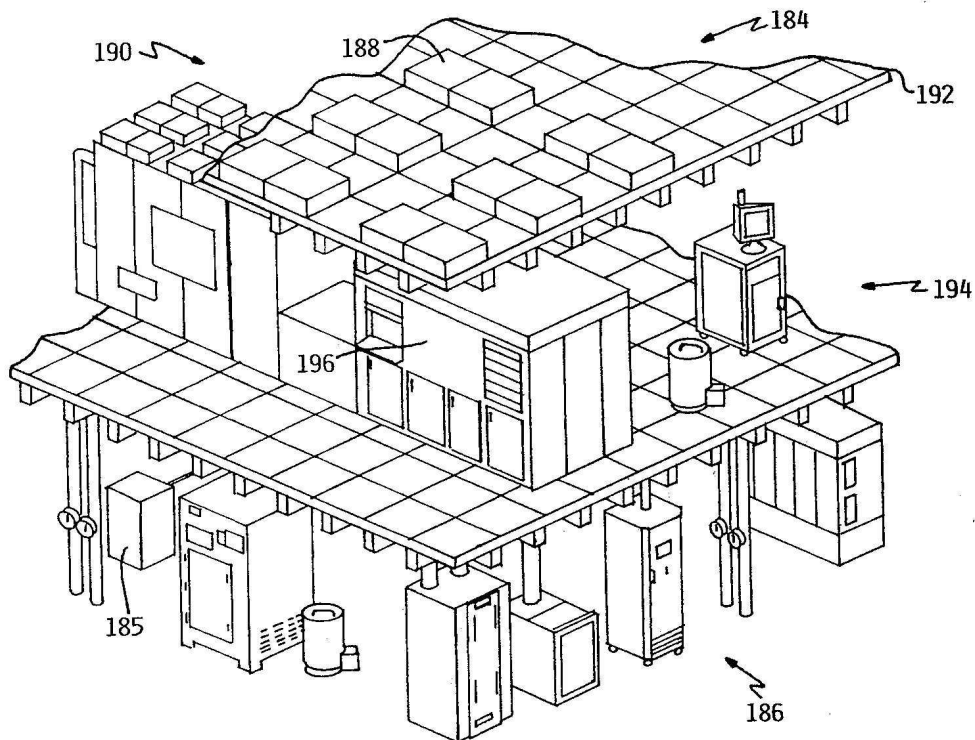
도면10



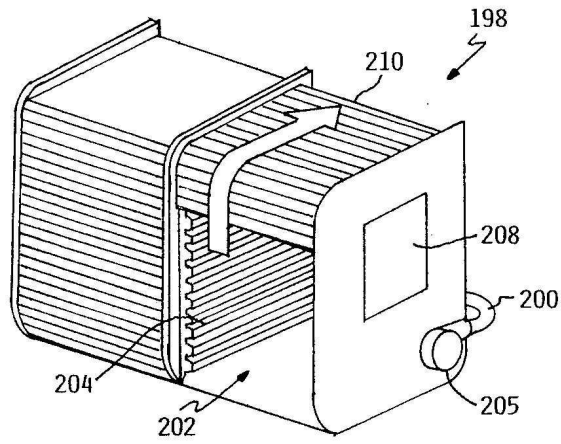
도면11



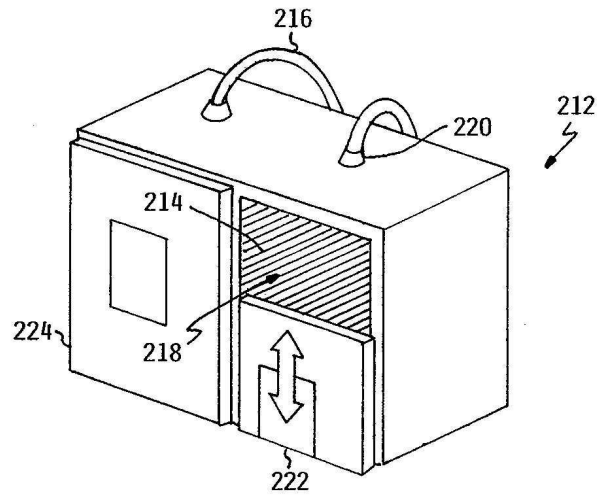
도면12



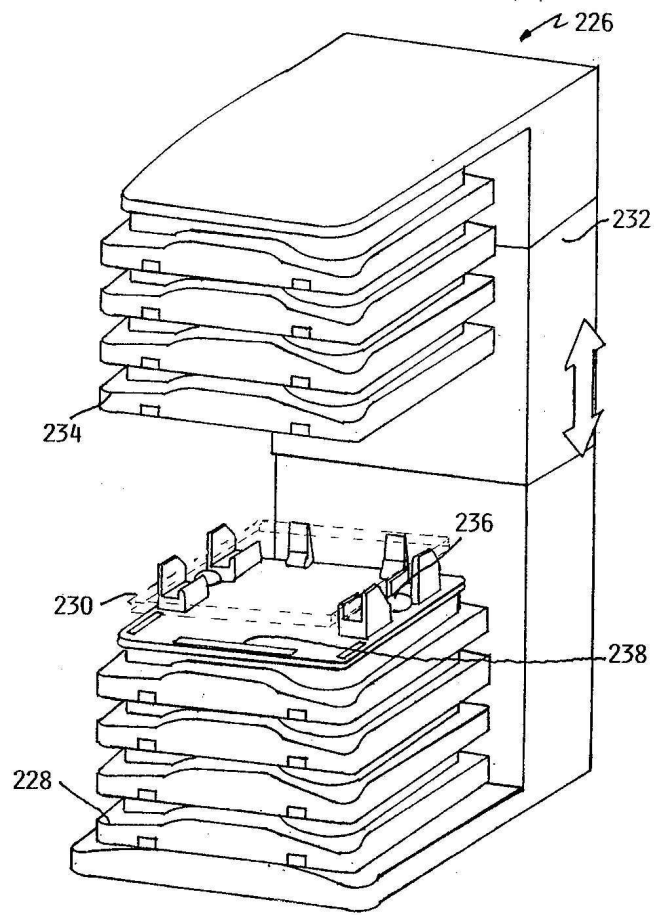
도면13



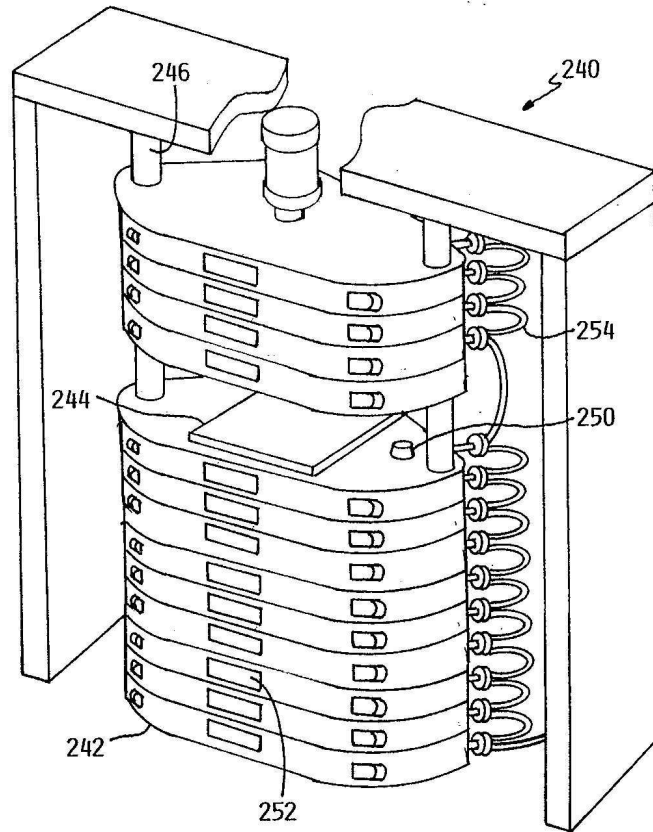
도면14



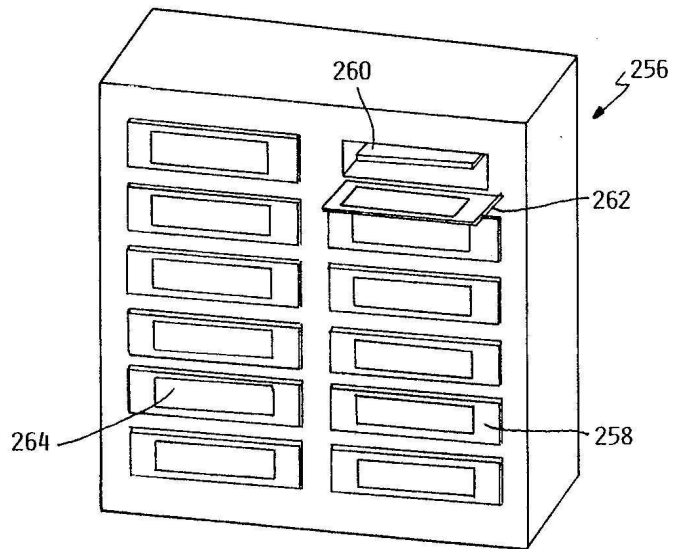
도면15



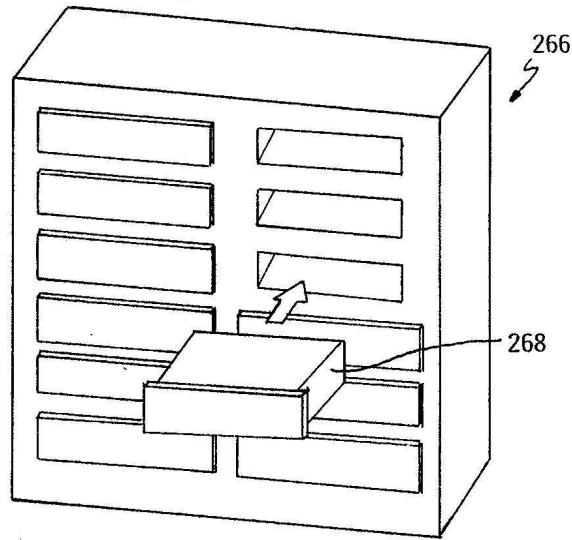
도면16



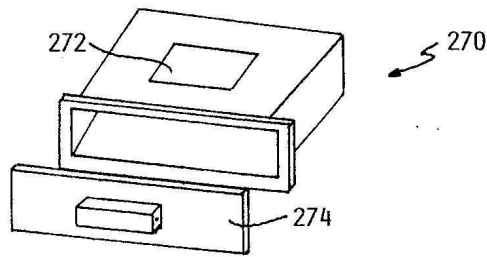
도면17



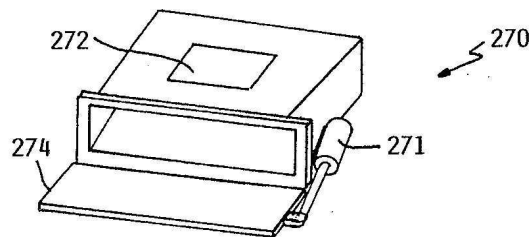
도면18



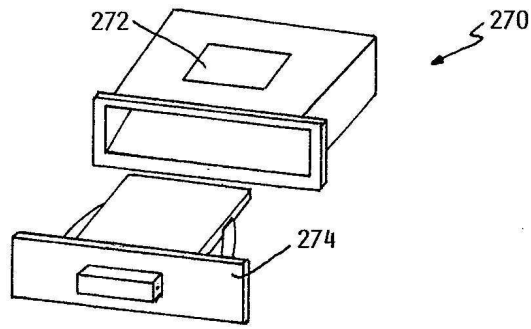
도면19



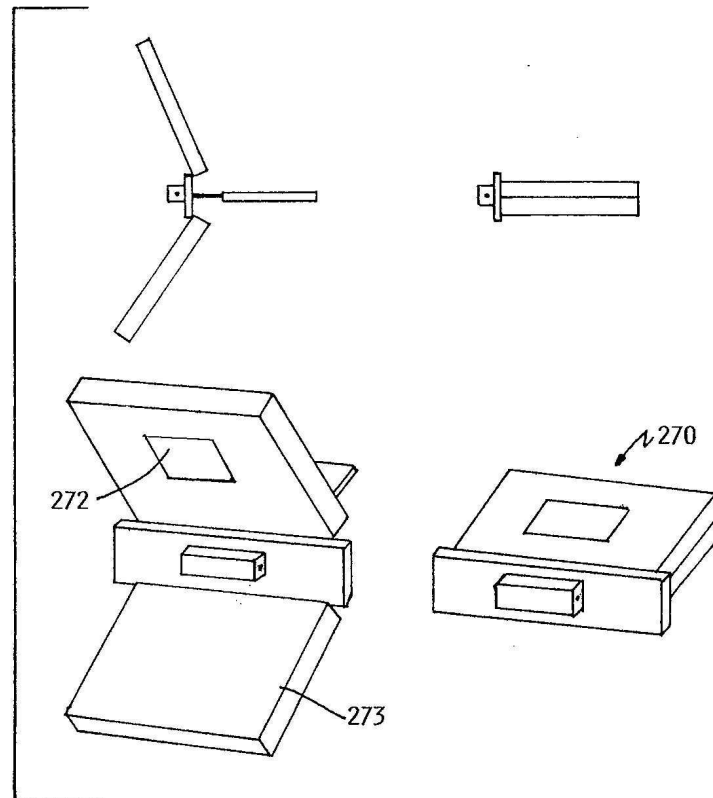
도면20



도면21



도면22



도면23

