



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B65G 49/07 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월30일 10-0499324 2005년06월24일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1998-0705730	(65) 공개번호	10-1999-0082011
(22) 출원일자	1998년07월24일	(43) 공개일자	1999년11월15일
심사청구일자	2002년01월05일		
번역문 제출일자	1998년07월24일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/000523	(87) 국제공개번호	WO 1997/27133
국제출원일자	1997년01월14일	국제공개일자	1997년07월31일

(81) 지정국

국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 쿠바, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 케냐,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,

(30) 우선권주장 08/590,757 1996년01월24일 미국(US)

(73) 특허권자 브룩스 오토메이션 인코퍼레이티드  
미합중국, 매사추세츠 01824, 첼름스포드, 엘리자베스 드라이브 15

(72) 발명자 무카, 리차드, 에스.  
미국, 매사추세츠주 01983, 톱스필드, 캔들우드 드라이브 32

(74) 대리인 김영철

심사관 : 김충호

전체 청구항 수 : 총 64 항

(54) 진공일체형표준메카니컬인터페이스시스템

(57) 요약

본 발명의 시스템은 입자가 없는 환경에서 웨이퍼를 운송하는 이동가능한 캐리어(32)를 사용한다. 카세트(34)는 청정한 장전 제동부(22)에 전달된다. 미니-환경(52)은 캐리어를 수용하는 내부 영역(54)을 형성한다. 운송 메카니즘(68,70)은 카

세트를 캐리어로부터 회수하여 장전 제동부 챔버로 옮긴다. 미니-환경의 후드(78)는 그 벽부분과 밀봉을 유지하면서 하강 위치와 상승 위치사이를 이동한다. 층류 공기는 미니-환경을 통해 끊임없이 배향되어, 카세트내의 웨이퍼로부터의 입자를 제거하도록 여과된다.

**대표도**

도 2a

**특허청구의 범위**

**청구항 1.**

일괄처리 반도체 웨이퍼용 시스템에 있어서,

입자가 없는 환경에 웨이퍼를 운송하는 것으로, 그 내부에 접근할 수 있는 통로를 제공하는 캐리어 포트를 가지는 커버와, 상기 캐리어 포트와 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이를 이동할 수 있는 캐리어 도어와, 상기 캐리어 도어를 상기 캐리어 커버에 밀봉 가능하게 부착하는 래칭 위치를 향하여 상시 부세되며 상기 캐리어 도어를 상기 캐리어 커버로부터 해제하는 언래칭 위치를 향하는 이동을 위해 작동 가능한 래칭수단을 포함하는 이동 가능한 캐리어;

상기 캐리어 내에 수용되어 소정 간격을 두고 적층된 복수의 웨이퍼를 지지하고, 상기 캐리어 도어 위에 해제 가능하게 지지되는 카세트;

실질적으로 입자가 없는 환경의 장전 제동 챔버를 내부에 형성하고, 상기 장전 제동 챔버로부터 개개의 웨이퍼가 하나 이상의 처리 스테이션으로 배치되도록 선택적으로 추출되며, 상기 장전 제동 챔버를 향하여 개방되어 있는 장전 제동 포트에 구비하며, 주변 대기로부터 상기 장전 제동 챔버를 밀봉하도록 상기 장전 제동 포트에 겹치는 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이를 이동할 수 있는 장전 제동 도어를 구비한 장전 제동부;

상기 캐리어의 결합 가능한 수용을 위해 상기 장전 제동부에 인접한 내부 영역을 형성하고, 주변 대기로부터 상기 캐리어의 내부 및 상기 장전 제동 챔버를 밀봉 가능하게 분리하며, 상기 장전 제동부에 인접하여, 베이스와, 내부 영역을 둘러싸고 있고 상기 내부 영역을 향한 개구부를 형성하는 최상부 림을 가지는 직립 벽 부를 포함하는 메인하우징과,

상기 림과 상기 직립 벽부와 겹치는 후드로서, 일반적 레벨의 포트 플레이트와 상기 포트 플레이트에 따른 일체형 후드 벽부를 포함하고, 상기 후드 벽부는 상기 직립 벽부에 실질적으로 평행한 평면 내에 놓이며 상기 직립 벽부에 현저히 근접하고 있어서, 그 사이에 모세관 밀봉체를 형성하며, 상기 후드 벽부와 상기 직립 벽부 사이의 상기 모세관 밀봉체를 유지하면서 하강 및 상승위치 사이를 이동가능하고, 상기 포트 플레이트는 내부영역과 주변 대기와의 사이를 연통할 수 있도록 내부에 포트 개구부를 가지는, 후드를 포함하며,

상기 포트 플레이트와 상기 캐리어는 상기 캐리어 도어가 상기 포트 도어와 근접하여 실질적으로 같은 공간에 있도록 상기 캐리어를 위치하기 위한 상호 결합가능한 위치수단을 포함하는 미니-환경 유닛; 및

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 입자 없는 환경을 유지하면서 장전 제동 챔버로 상기 캐리어를 이동하는 운송수단을 포함하며,

상기 운송수단은,

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 상기 미니-환경 유닛의 내부영역으로 이동하고, 포트 개구부와 일반적인 공통평면으로 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄위치와 포트 개구부와 해제되어 떨어져 있는 개방위치 사이를 이동 가능하며, 상기 래칭수단을 언래칭위치를 향하여 이동하도록 부세력에 대해 상기 캐리어의 상기 래칭수단을 선택적으로 작동하는 모터부 수단을 구비한 포트 도어를 포함하는 제 1 운송수단과,

지지된 상기 카세트를 상기 포트 도어 위에 중력 수용하기 위한 셸프와,

상기 포트 도어에 인접하게 상기 션프를 상승시키고, 상기 션프, 상기 포트 도어 및 상기 카세트를 상기 내부영역으로 하강시키는 액추에이팅 수단과,

상기 카세트를 상기 미니-환경 유닛의 상기 내부영역으로부터 추출하여, 상기 장전 제동 챔버로 이동하는 제 2 운송수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 장전 제동 도어를 폐쇄와 개방위치 사이로 이동하는 장전 제동 도어 구동 메커니즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 운송 수단은,

상기 베이스에 장착되어 제 1 액추에이터 로드를 구동하는 제 1 액추에이터; 및

제 2 액추에이터 로드를 구동하는 제 2 액추에이터를 포함하고,

상기 제 2 액추에이터는 상기 제 1 액추에이터와 떨어져서 상기 제 1 액추에이터 로드와 고정되고,

상기 션프는 상기 제 2 액추에이터로부터 떨어진 상기 제 2 액추에이터 로드와 고정되며,

상기 제 1 및 제 2 액추에이터는 상기 포트 도어에서 떨어진 거리의 추출위치로부터 상기 포트 도어에 인접한 전진 위치로 상기 션프를 이동하도록 함께 작동가능한 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 4.

제 5 항에 있어서,

상기 포트 도어는, 상기 션프가 상기 포트 도어에 인접한 상기 전진 위치 내에 있어서 상기 래칭수단을 상기 언래칭 위치로 이동하도록 작동 가능할 때, 상기 래칭수단에 결합할 수 있는 언로킹 수단을 포함하고,

상기 션프가 상기 포트 도어에 인접한 전진위치에 있음에 따라, 상기 제 2 액추에이터는 상기 추출위치와 상기 전진위치사이의 중간 위치로 상기 포트 도어 및 상기 카세트를 구비한 상기 션프를 이동하도록 선택적으로 작동가능하고,

상기 후드는,

상기 하강 및 상승 위치 사이로 상기 후드를 이동하는 리프팅 수단과,

상기 카세트로부터 해제된 위치와 내부영역 내에 현가된 상기 카세트를 유지하는 결합 위치 사이로 이동가능하고, 상기 션프가 상기 중간위치로 이동되면 상기 결합위치로 이동 가능한 그리퍼 수단을 포함하고,

상기 카세트가 상기 그리퍼 수단에 의해 현가됨에 따라, 상기 제 1 및 제 2 액추에이터는 상기 포트 도어와 함께 상기 션프를 상기 추출위치로 이동하도록 함께 작동 가능하며,

상기 제 2 운송 수단은,

내부영역 내에 상기 카세트를 선택 수용하는 플랫폼과,

상기 포트 플레이트 상의 상기 포트 개구부와 정렬된 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역내의 연장 위치와 장전 챔버 내의 수축 위치사이에서 상기 플랫폼을 이동시키기 위한 상기 장전 챔버부상의 구동 아암 수단과,

상기 카세트를 수용하도록 상기 플랫폼을 상기 카세트와 수직으로 결합하도록 이동하는 승강기 구동수단을 포함하고,

상기 그리퍼 수단은 상기 플랫폼상의 상기 카세트의 결합시 해제 위치로 이동되는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 제 2 운송 수단은,

상기 장전 챔버 내측에 장착되고, 상기 구동 아암 수단이 피봇 가능하게 장착되어 상기 연장 및 수축위치사이의 평면 내로 상기 플랫폼을 이동하는 베이스 부재;

상기 베이스 부재에 회전 가능하게 장착되며, 수축 및 연장 위치사이로의 상기 플랫폼의 이동을 위해 상기 구동 아암 수단이 고정된 구동 아암 축;

구동축;

상기 구동축을 회전하는 모터수단; 및

상기 베이스 부재가 하강 위치에 있는 경우, 상기 구동 아암 축을 상기 구동축에 구동 가능하게 접속하는 커플링 수단을 포함하며,

상기 승강기 구동수단은 상승 및 하강 위치 사이로 상기 베이스 부재를 선택적으로 이동하도록 작동 가능한 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 그리퍼 수단은 상기 내부 영역 내의 상기 포트 플레이트 상에 장착되는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 카세트는 일체로된 대향 플랜지를 포함하고,

상기 그리퍼 수단은, 상기 대향 플랜지와 해제 가능하게 결합할 수 있는 그리퍼 핑거와, 상기 결합 및 해제 위치 사이에서 상기 그리퍼 핑거를 이동하는 그리퍼 구동 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 8.

제 4 항에 있어서, 상기 그리퍼 수단은 상기 카세트가 적절하게 결합되었는지의 여부를 검출하는 센서 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 그리퍼 핑거는,

제 1 및 제 2 대향 핑거와,

상기 제 2 핑거를 향하는 신호를 검출하기 위한 상기 제 1 핑거 상의 트랜스미터를 포함하며, 상기 제 2 핑거는 상기 제 1 핑거 상의 상기 트랜스미터로부터의 신호를 수용하도록 위치한 리시버를 구비하므로,

상기 리시버에서의 신호의 존재는 상기 핑거들 사이에 적절히 위치되는 상기카세트의 없음을 표시하고,

상기 리시버에서의 신호의 없음은 상기 핑거들 사이에 상기 카세트 플랜지가존재함을 나타내는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 운송 수단은,

내부영역 내에 상기 카세트를 선택적으로 수용하기 위한 플랫폼과,

상기 포트 플레이트 상의 상기 포트 개구부와 정렬된 상기 미니-환경 유닛의내부 영역내의 연장 위치와 장전 제동 챔버 내의 수축 위치 사이에서 상기 플랫폼을 이동시키기 위한 상기 장전 제동부 상의 구동 아암 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 캐리어 도어는 상기 래칭 위치를 향하여 상기 래칭수단을 부세하는 탄성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 운송 수단은,

상기 카세트를 선택적으로 수용하기 위한 플랫폼과,

상기 미니-환경 유닛의 내부 영역내의 연장 위치와 장전 제동 챔버 내의 수축 위치 사이에서 상기 플랫폼을 이동시키기 위한 상기 장전 제동부 상의 구동 아암 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 장전 제동 챔버 내측에 장착된 베이스 부재를 구비하며, 상기 구동 아암 수단은 연장 및 수축위치 사이의 평면 내로 상기 플랫폼을 이동하기 위하여 상기 베이스 부재 상에 장착된 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 구동 아암 수단은,

상기 베이스 부재 위에 피벗 가능하게 장착되어, 수축 및 연장 위치 사이로 이동 가능한 구동 아암과,

상기 베이스 부재 위에 회전 가능하게 장착되며, 수축 및 연장 위치사이의 상기 플랫폼의 이동을 위하여 상기 구동 아암이 고정된 구동 아암 축을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상승 및 하강 위치 사이에서 상기 베이스 부재를 선택적으로 이동하도록 작동할 수 있는 승강기 구동 수단과,

구동축과,

상기 구동축을 회전하는 구동 모터와,

상기 베이스 부재가 하강 위치에 있는 경우, 상기 구동 아암을 상기 구동 축에 구동 가능하게 접속하는 커플링 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 운송 수단은,

상기 카세트를 선택적으로 수용하기 위한 플랫폼과,

상기 포트 플레이트 상의 포트 개구부와 정렬된 상기 미니-환경 유닛의 내부영역내의 연장 위치와 상기 장전 제동 챔버 내의 수축 위치사이에서 상기 플랫폼을 이동시키기 위한 상기 장전 제동부 상의 구동 아암 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류의 공기흐름을 향하게 하여 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 입자를 제거하는 공기흐름 발생 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 공기 흐름 발생 수단은,

정압을 만들어서 상기 미니-환경 유닛 내에 순환공기류를 생성하는 팬과,

공기로부터 특정 물질을 제거하는 상기 팬 하류의 필터와,

상기 팬으로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 필터로 향하게 하는 덕트 수단과,

상기 카세트로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 팬으로 되돌아가게 하는 폴리넵 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 공기 흐름 발생 수단은

정압을 만들어서 상기 미니-환경 유닛 내에 순환공기류를 생성하는 팬과,

상기 후드 및 상기 메인 하우징 사이의 상기 모세관 밀봉체를 통해 상기 미니-환경 유닛으로부터 탈출한 공기의 양을 오프셋하기 위해 상기 팬이 주변 대기로부터 상기 미니-환경 유닛으로 공기를 흡입할 수 있도록 상기 팬과 유체 연통하는 상기 후드 상에 설치된 공기 댐퍼 수단과,

공기로부터 입자 물질을 제거하는 상기 팬 하류의 필터와,

상기 팬으로부터 공기의 흐름을 내포하여 상기 필터로 향하게 하는 덕트 수단과,

상기 카세트로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 팬으로 되돌아가게 하는 플리넘 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛 내에 생성된 공기 흐름 내에 층류의 흐름을 유지하기 위해 상기 플리넘 수단과 상기 팬을 중개하는 조절 가능한 흐름 댐핑 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 21.

제 19 항에 있어서, 상기 필터는 함께 이동하기 위해 상기 후드에 장착되고, 배기면을 가지며, 상기 필터를 통과하는 전체 공기 흐름은 상기 배기면을 통해 상기 카세트로 배출되고, 상기 필터의 상기 배기면의 전체 투영면적은 상기 카세트의 전체 투영면적과 동일하며,

상기 하강 및 상승 위치사이의 상기 후드의 이동에 따라, 상기 캐리어 도어의 평면 위에 위치한 상기 배기면의 각각의 증가된 투영면적은 캐리어 포트의 평면아래에 위치한 동일한 크기의 상기 카세트의 증가된 투영면적에 병렬로 위치하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 22.

제 1 항에 있어서,

상기 후드가 상기 하강 및 상승 위치 사이로 이동될 때, 상기 카세트의 통로를 가로질러 대향되어 있는 상기 후드 벽부의 리시버에 신호를 향하게 하는 상기 후드 벽부의 트랜스미터를 포함하여,

상기 리시버에서의 신호의 존재가 내부 영역내의 상기 카세트의 없음을 표시하고, 상기 리시버에서의 신호의 없음이 내부 영역내의 상기 카세트의 존재를 표시하는 카세트 존재 센서 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 23.

제 1 항에 있어서,

상기 후드가 상기 하강 및 상승 위치 사이로 이동될 때, 상기 카세트의 통로를 가로질러 대향되어 있는 상기 후드 벽부의 리시버에 신호를 향하게 하는 상기 후드 벽부의 트랜스미터를 포함하며,

상기 리시버에서의 신호의 존재가 내부 영역내의 상기 카세트의 없음을 표시하고, 상기 리시버에서의 신호의 부존재가 내부 영역내의 상기 카세트의 존재를 표시하는 웨이퍼 슬라이드-아웃 센서 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 24.

실질적으로 입자가 없는 환경의 이동 가능한 캐리어 내에 자유롭게 수용된 카세트 내에 간격을 두고 적층 지지된 일괄처리 반도체 웨이퍼용 시스템에 있어서,

실질적으로 입자가 없는 환경의 장전 제동 챔버를 내부에 형성하고, 상기 장전 제동 챔버로부터 개개의 웨이퍼가 하나 이상의 처리 스테이션으로 배치되도록 선택적으로 추출되며, 상기 장전 제동 챔버를 향하여 개방된 장전 제동 포트를 구비하며, 주변 대기로부터 상기 장전 제동 챔버를 밀봉하도록 상기 장전 제동 포트에 겹치는 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이를 이동할 수 있는 장전제동 도어를 포함하는 장전 제동부;

폐쇄 및 개방위치 사이의 상기 장전 제동 도어를 이동시키기 위한 장전 제동도어 구동 메카니즘;

상기 장전 제동부와 인접한 내부 영역을 형성하며, 상기 내부 영역과 외측 환경사이를 연통하는 포트를 내부에 가지는 포트 플레이트와, 상기 포트와 밀봉 가능하게 겹치는 폐쇄위치와 상기 포트로부터 떨어진 개방 위치 사이를 이동할 수 있는 포트 도어를 포함하고, 상기 포트 플레이트는 상기 캐리어의 결합 가능한 수용에 적합하여, 상기 장전 제동부에 인접한 내부 영역을 형성하고, 주변 대기로부터 상기 캐리어의 내부 및 장전 제동 챔버를 밀봉 가능하게 분리하는 미니-환경 유닛; 및

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 입자 없는 환경을 유지하면서 상기 장전 제동 챔버로 상기 카세트를 이동하는 운송 수단을 포함하며,

상기 운송수단은,

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 상기 미니-환경 유닛의 내부영역으로 이동하는 제 1 운송수단과, 상기 카세트를 상기 미니-환경 유닛의 내부영역으로부터 추출하여, 상기 장전 제동 챔버로 이동하는 제 2 운송수단을 포함하며,

상기 제 2 운송수단은, 상기 카세트의 선택적 수용을 위한 플랫폼과, 상기 포트 플레이트 상의 포트 개구부와 정렬된 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역내의 연장 위치와 장전 제동 챔버 내의 수축 위치사이에서 상기 플랫폼을 이동시키기 위한 상기 장전 제동부상의 구동 아암 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류의 공기흐름을 향하게 하여, 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 입자를 제거하는 공기흐름 발생 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 26.

제 24 항에 있어서,

먼 위치와 상기 미니-환경 유닛사이의 실질적으로 입자가 없는 환경에서 그 내부에 지지된 웨이퍼 및 카세트를 운송하는 것으로, 그 내부에 접근할 수 있는 통로를 제공하는 캐리어 포트를 가지는 커버와, 상기 캐리어 포트와 밀봉 가능하게 결합되어 상기 캐리어 포트에 겹치는 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이에서 이동 가능한 캐리어 도어를 구비한 이동 가능한 캐리어를 포함하며,

상기 캐리어는 상기 캐리어 포트가 미니-환경 유닛 포트와 근접하여 같은 공간에 있어서 상기 캐리어 도어가 상기 포트 도어와 접촉하도록, 상기 포트 플레이트에 선택적으로 수용 가능하고,

상기 캐리어 도어를 상기 포트 도어에 선택적으로 결합하는 커플링 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 카세트는 상기 캐리어 도어 위에 해제 가능하게 지지되고,

상기 캐리어는 상기 캐리어 도어를 상기 캐리어 커버에 밀봉 가능하게 부착하는 래칭위치를 향하여 부세되어, 상기 캐리어 도어를 상기 캐리어 커버로부터 해제하는 언래칭 위치를 향하는 이동을 위해 작동할 수 있는 래칭수단을 포함하고,

상기 미니-환경 유닛은,

상기 장전 제동부에 인접하여, 베이스와, 내부 영역을 둘러싸고 있고, 내부영역을 향하여 개방된 개구부를 형성하는 최상부 림을 가지는 직립 벽부를 포함하는 메인 하우징과,

상기 림과 상기 직립 벽부와 겹치는 후드로서, 일반적 레벨의 포트 플레이트와 상기 포트 플레이트에 따른 일체형 후드 벽부를 포함하고, 상기 후드 벽부는 상기 직립 벽부에 실질적으로 평행한 평면 내에 놓여서 상기 직립 벽부에 현저히 근접하고 있어서, 그 사이에 모세관 밀봉체를 형성하며, 상기 후드 벽부와 상기 직립 벽부 사이의 모세관 밀봉체를 유지하면서 하강 및 상승위치 사이에서 이동 가능하고, 상기 포트 플레이트는 내부영역과 주변 대기와의 사이를 연통할 수 있도록 내부에 포트 개구부를 가지는 후드를 포함하고,

상기 포트 플레이트와 상기 캐리어는 상기 캐리어 도어가 상기 포트 도어와 근접하여 실질적으로 같은 공간에 있도록 상기 캐리어를 위치하기 위한 상호 결합가능한 위치수단을 포함하고,

상기 제 1 운송수단은,

상기 포트 개구부와 일반적인 공동 평면으로 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄위치와 상기 포트 개구부와 해제되어 떨어져 있는 개방위치 사이에서 이동 가능하며, 상기 래칭수단을 언래칭 위치를 향하여 이동하도록 부세력에 대해 상기 캐리어의 상기 래칭수단을 선택적으로 작동하는 모티브수단을 포함하는 포트 도어와,

지지된 카세트가 상기 포트 도어에 중력 수용되도록 하기 위한 셸프와,

상기 포트 도어에 인접하여 상기 셸프를 상승시킨 후, 상기 셸프, 상기 포트 도어 및 상기 카세트를 내부영역으로 하강시키는 액추에이팅 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 제 1 운송수단은,

상기 베이스에 장착되어 제 1 액추에이터 로드를 구동하는 제 1 액추에이터와,

제 2 액추에이터 로드를 구동하는 제 2 액추에이터를 포함하고,

상기 제 2 액추에이터는 상기 제 1 액추에이터와 떨어져서 상기 제 1 액추에이터 로드와 고정되고,

상기 셸프는 상기 제 2 액추에이터로부터 떨어진 상기 제 2 액추에이터 로드와 고정되고,

상기 제 1 및 제 2 액추에이터는 상기 포트 도어에서 떨어진 거리의 추출위치로부터 상기 포트 도어에 인접한 전진 위치로 상기 셸프를 이동하도록 함께 작동할 수 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 포트 도어는, 상기 셀프가 상기 포트 도어에 인접한 상기 전진 위치 내에 있으며 상기 언래칭위치로 상기 래칭수단을 이동하도록 작동 가능한 경우, 상기 래칭수단에 결합할 수 있는 언로킹 수단을 포함하며,

상기 셀프가 상기 포트 도어에 인접한 전진위치에 있음에 따라, 상기 제 2 액추에이터는 상기 추출위치와 상기 전진위치사이의 중간 위치로 상기 포트 도어 및 상기 카세트를 구비한 상기 셀프를 이동하도록 선택적으로 작동가능하고,

상기 후드는,

상기 하강 및 상승 위치사이의 상기 후드를 이동하는 리프팅 수단과,

상기 카세트와 해제된 위치와 내부 영역 내에 현가된 상기 카세트를 유지하는 결합 위치 사이로 이동가능하고, 상기 셀프가 상기 중간위치로 이동되면 상기 결합 위치로 이동할 수 있는 그리퍼 수단을 포함하고,

상기 카세트가 상기 그리퍼 수단에 의해 현가됨에 따라, 상기 제 1 및 제 2 액추에이터는 상기 포트 도어와 함께 상기 셀프를 상기 추출위치로 이동하도록 함께 작동가능하며,

상기 제 2 운송 수단은, 상기 카세트를 수용하도록 상기 플랫폼을 상기 카세트와 수직으로 결합하도록 이동하는 승강기 구동수단을 포함하고,

상기 그리퍼 수단은 상기 플랫폼상의 상기 카세트와의 결합시 해제 위치로 이동되는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 30.

제 29 항에 있어서, 상기 제 2 운송 수단은,

상기 장전 제동 챔버 내측에 장착되고, 상기 구동 아암수단이 피벗 가능하게 장착되어 연장 및 수축위치사이의 평면내의 상기 플랫폼을 이동하는 베이스 부재와,

상기 베이스 부재에 회전 가능하게 장착되고, 수축 및 연장 위치사이의 상기플랫폼의 이동을 위해 상기 구동 아암 수단이 고정되는 구동 아암 축과,

구동축과,

상기 구동축을 회전하는 모터수단과,

상기 베이스 부재가 하강 위치에 있는 경우, 상기 구동 아암 축을 상기 구동 축에 구동 가능하게 접속하는 커플링 수단을 포함하며,

상기 승강기 구동수단은 상승 및 하강 위치 사이로 상기 베이스 부재를 선택적으로 이동하도록 작동 가능한 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 31.

제 29 항에 있어서, 상기 그리퍼 수단은 내부 영역내의 상기 포트 플레이트에 장착되는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 32.

제 29 항에 있어서,

상기 카세트는 일체로 된 대향 플랜지를 포함하고,

상기 그리퍼 수단은,

상기 대향 플랜지와 해제 가능하게 결합할 수 있는 그리퍼 핑거와,

상기 결합 및 해제 위치 사이로 상기 그리퍼 핑거를 이동하는 그리퍼 구동 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 33.

제 29 항에 있어서, 상기 그리퍼 수단은 상기 카세트가 적절하게 결합되었는지의 여부를 검출하는 센서 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 34.

제 32 항에 있어서, 상기 그리퍼 핑거는,

제 1 및 제 2 대향 핑거와,

상기 제 2 핑거로 향하는 신호를 검출하는 상기 제 1 핑거상의 트랜스미터를 포함하고, 상기 제 2 핑거는 상기 제 1 핑거상의 상기 트랜스미터로부터의 신호를 수용하도록 위치된 리시버를 가지므로,

상기 리시버에서의 신호의 존재는 상기 핑거들 사이에 적절히 위치된 상기 카세트의 없음을 표시하고,

상기 리시버에서의 신호의 없음은 상기 핑거들 사이에 상기 카세트 플랜지가 존재함을 나타내는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 35.

제 27 항에 있어서,

상기 후드가 상기 하강 및 상승 위치 사이로 이동될 때, 상기 카세트의 통로를 가로질러 대향되어 있는 상기 후드 벽부의 리시버에 신호를 향하게 하는 상기 후드 벽부의 트랜스미터를 포함하여,

상기 리시버에서의 신호의 존재가 내부 영역내의 상기 카세트의 없음을 표시하고, 상기 리시버에서의 신호의 없음이 내부 영역내의 상기 카세트의 존재를 표시하는 카세트 존재 센서 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 36.

제 27 항에 있어서, 상기 캐리어 도어는 상기 래칭 위치를 향하여 상기 래칭수단을 부세하는 탄성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 37.

제 27 항에 있어서,

상기 후드가 상기 하강 및 상승 위치 사이로 이동될 때, 상기 카세트의 통로를 가로질러 대향되어있는 상기 후드 벽부의 리시버에 신호를 향하게 하는 상기 후드 벽부의 트랜스미터를 포함하며,

상기 리시버에서의 신호의 존재는 내부 영역 내의 상기 카세트의 없음을 표시하고, 상기 리시버에서의 신호가 없음은 내부 영역 내의 상기 카세트의 존재를 표시하는 웨이퍼 슬라이드-아웃 센서 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 38.

제 27 항에 있어서, 장전 제동 캠러내측에 장착된 베이스 부재를 포함하며, 상기 구동 아암 수단은 연장 및 수축위치 사이의 평면 내로 상기 플랫폼을 이동하도록 베이스 부재 상에 장착된 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 39.

제 38 항에 있어서, 상기 구동 아암 수단은,

상기 베이스 부재 위에 피봇 가능하게 장착되어, 수축 및 연장 위치 사이로 이동할 수 있는 구동 아암과,

상기 베이스 부재 위에 회전 가능하게 장착된 구동 아암 축을 포함하며, 상기 구동 아암은 수축 및 연장 위치 사이에서의 상기 플랫폼의 이동을 위해 상기 구동 아암 축에 고정된 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 40.

제 39 항에 있어서,

상승 및 하강 위치사이의 상기 베이스 부재를 선택적으로 이동하도록 작동할수 있는 승강기 구동 수단과,

구동축과,

상기 구동축을 회전하는 구동 모터와,

상기 베이스 부재가 하강 위치에 있는 경우, 상기 구동 아암 축을 상기 구동축에 구동 가능하게 접속하는 커플링 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 41.

제 26 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류의 공기흐름을 향하게 하여, 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 입자를 제거하는 공기흐름 발생 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 42.

제 41 항에 있어서, 상기 공기 흐름 발생 수단은,

정압을 만들어서 상기 미니-환경 유닛 내에 순환공기류를 생성하는 팬과,

공기로부터 특정 물질을 제거하는 상기 팬 하류의 필터와,

상기 팬으로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 필터로 향하게 하는 덕트 수단과,

상기 카세트로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 팬으로 되돌아가게 하는 플리넘 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 43.**

제 42 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛 내에 생성된 공기 흐름 내에 층류의 흐름을 유지하기 위해 상기 플리넘 수단과 상기 팬을 중개하는 조절 가능한 흐름 댐핑 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 44.**

제 26 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛 내에 생성된 공기 흐름내에 층류를유지하기 위해 상기 플리넘 수단과 상기 팬을 중개하는 조절 가능한 흐름 댐핑 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 45.**

제 43 항에 있어서, 상기 필터는 함께 이동하기 위해 상기 후드에 장착되고, 배기면을 가지며, 상기 필터를 통과하는 전체 공기 흐름이 배기면을 통해 상기 카세트로 배출되고, 상기 필터의 배기면의 전체 투영면적은 상기 카세트의 전체 투영면적과 동일하며,

상기 하강 및 상승 위치사이의 상기 후드의 이동에 따라, 상기 캐리어 도어의 평면 위에 위치된 상기 배기면의 각각의 증가된 투영면적은 캐리어 포트의 평면아래에 위치된 동일한 크기의 상기 카세트의 증가된 투영면적에 병렬인 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 46.**

제 19 항에 있어서, 상기 플리넘과 상기 팬 사이의 공기의 흐름을 제어하는 흐름 댐퍼 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 47.**

제 42 항에 있어서, 상기 플리넘과 상기 팬 사이의 공기의 흐름을 제어하는 흐름 댐퍼 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 48.**

제 21 항에 있어서, 상기 플리넘은, 그의 벽부의 일부로서 상기 후드가 상승위치에 있으면 상기 카세트에 근접하여 같은 공간에 있게 되는 분배판을 포함하고, 상기 분배판은 그 전체 표면을 가로질러 복수의 균일한 간격으로 배치된 구멍을 가지는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 49.**

제 45 항에 있어서, 상기 플리넘은, 그의 벽부의 일부로서 상기 후드가 상승위치에 있으면 상기 카세트에 근접하여 같은 공간에 있게 되는 분배판을 포함하고, 상기 분배판은 그 전체 표면을 가로질러 복수의 균일한 간격으로 배치된 구멍을 가지는 것을 특징으로 하는 시스템.

**청구항 50.**

반도체 웨이퍼의 일괄 처리 방법에 있어서,

- (a) 내부 영역을 실질적으로 입자가 없는 환경으로 형성하는 미니-환경 유닛에 실질적으로 입자가 없는 환경을 가지는 이동 가능한 캐리어 내의 먼 위치로부터 웨이퍼를 운송하는 단계와,
- (b) 상기 캐리어 내에 자유롭게 수용된 카세트 내에 간격을 두고 적층된 복수의 웨이퍼들을 지지하는 단계와,
- (c) 내부 영역과 주변 대기 사이를 연통할 수 있도록 내부에 포트 개구부를가지는 포트 플레이트와, 상기 포트 개구부와 일반적으로 공통 평면으로 밀봉가능하게 결합된 폐쇄 위치와 상기 포트 개구부와 해제되어 멀리 떨어진 개방 위치사이를 이동가능한 포트 도어를 구비한 미니-환경 유닛을 제공하는 단계와,
- (d) 개개의 웨이퍼가 하나 이상의 처리 스테이션으로의 배치를 위해 선택적으로 추출되는 실질적으로 입자가 없는 환경을 갖는 장전 제동 챔버를 형성하고, 상기 장전 제동 챔버로 개방된 장전 제동 포트와, 주변 대기로부터 상기 장전 제동 챔버를 밀봉하도록 상기 장전 제동 포트에 겹치는 폐쇄 위치와 그곳으로부터 이격된 개방 위치사이에서 이동 가능한 장전 제동 도어를 포함하는 장전 제동부에 근접하며, 베이스와, 내부 영역을 둘러싸며 상기 내부 영역을 향한 개구부를 형성하는 최상단 림을 가지는 직립 벽부와, 상기 림과 겹치는 후드를 포함하고, 상기 직립 벽부는 일반적인 레벨의 포트 플레이트와, 상기 포트 플레이트로부터 현가되어 있는 일체형 후드 벽부를 포함하고, 상기 후드 벽부는 상기 직립 벽부에 실질적으로 평행한 평면 내에 놓이고 그 사이에 모세관 밀봉체를 형성하도록 상기 직립 벽부에 매우 근접한, 메인 하우징을 미니-환경 유닛을 제공하는 단계와,
- (e) 그 내부에 접근할 수 있도록 하는 캐리어 포트를 가지는 커버와, 상기 캐리어 포트와 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄 위치와 그곳으로부터 이격된 개방 위치사이에서 이동 가능한 캐리어 도어를 상기 캐리어에 제공하는 단계와,
- (f) 상기 캐리어 포트가 상기 미니-환경 유닛의 상기 포트 개구부와 같은 공간에 있도록 상기 캐리어를 미니-환경 유닛에 위치하는 단계와,
- (g) 상기 캐리어 도어가 상기 포트 도어에 근접하여 실질적으로 같은 공간에 있도록 상부에 캐리어를 위치하는 상호 결합 가능한 위치 수단을 상기 포트 플레이트와 상기 캐리어에 제공하는 단계와,
- (h) 상기 캐리어로부터 상기 캐리어 도어를, 상기 후드로부터 상기 포트 도 어를 각각 동시에 언래칭하는 단계와,
- (i) 상기 후드 벽부와 상기 직립 벽부 사이의 모세관 밀봉체를 유지하면서 하강 및 상승 위치 사이로 상기 포트 플레이트 위의 상기 후드 및 상기 캐리어 커버를 이동하여, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역으로 상기 카세트를 유입하는 단계와,
- (j) 상기 카세트를 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역으로부터 추출하여 상기장전 제동 챔버로 이동시키는 단계와,
- (k) 상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역으로 이동시키는 단계와,
- (l) 상기 웨이퍼를 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역으로부터 추출하여 상기장전 제동 챔버로 이동하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 처리 방법.

**청구항 51.**

제 50 항에 있어서, 상기 처리 스테이션 내의 개개의 웨이퍼의 처리 완료시, 역순으로 단계 (l), (k) 및 (a)를 실행하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

**청구항 52.**

제 50 항에 있어서,

단계 (k)는,

(m) 그 폐쇄 위치로부터 그 개방 위치로 상기 캐리어 도어 및 상기 포트 도어를 각각 동시에 이동하는 단계를 포함하고,

단계 (l)은,

(n) 상기 장전 제동 도어를 개방 위치로 이동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 53.

제 50 항에 있어서,

단계 (i)는,

(m) 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역 내에 상기 카세트가 적절히 위치되었는지의 여부를 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 54.

제 50 항에 있어서,

단계 (k)는,

(m) 상기 캐리어 내의 상기 카세트의 존재 여부를 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 55.

제 50 항에 있어서,

단계 (i)는,

(m) 상기 카세트 내의 모든 웨이퍼가 그 내부에 적절히 위치되었는지의 여부를 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 56.

제 50 항에 있어서,

(m) 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류 공기가 흐르도록 하는 단계와,

(n) 외부 입자를 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법,

### 청구항 57.

제 56 항에 있어서,

단계 (m)은,

(o) 정압을 만들고, 상기 미니-환경 유닛 내에 순환공기류를 생성하는 팬을 제공하는 단계와,

단계 (n)는,

(p) 특정 물질을 공기로부터 제거하기 위해 상기 팬의 하류에 필터를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 58.

제 50 항에 있어서,

(m) 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류 공기가 흐르도록 하는 단계와,

(n) 외부 입자를 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 제거하는 단계와,

(o) 상기 후드와 상기 메인 하우징사이의 모세관 밀봉체를 통해 상기 미니-환경 유닛을 탈출하는 공기의 양을 오프셋하도록 주변 대기로부터 미니-환경 유닛으로 공기를 도입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 59.

제 57 항에 있어서,

(q) 상기 필터의 배기면의 전체 투영면적이 카세트의 전체 투영면적과 실질적으로 동일하며, 상기 필터를 통과하는 전체 공기류를 상기 카세트로 배출하도록 배향하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 60.

제 50 항에 있어서,

(m) 상기 캐리어 도어의 평면 위에 위치한 배기면의 각각의 증가된 투영면적이 상기 캐리어 포트의 평면 아래에 위치한 동일한 크기의 상기 카세트의 증가된 투영면적에 병렬하도록, 하강 및 상승 위치사이에서 상기 후드를 이동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 처리 방법.

### 청구항 61.

일괄 처리 반도체 웨이퍼용 시스템에 있어서,

입자가 없는 환경에 웨이퍼를 운송하는 것으로, 그 내부에 접근할 수 있는 통로를 제공하는 캐리어 포트를 가지는 커버와, 상기 캐리어 포트와 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이를 이동할 수 있는 캐리어 도어를 포함하는 이동 가능한 캐리어;

상기 캐리어 내에 수용되어 소정 간격을 두고 적층된 복수의 웨이퍼를 지지하는 카세트;

실질적으로 입자가 없는 환경의 장전 제동 챔버를 내부에 형성하고, 상기 장전 제동 챔버로부터 개개의 웨이퍼가 하나 이상의 처리 스테이션으로 배치되도록 선택적으로 추출되며, 상기 장전 제동 챔버를 향하여 개방되어 있는 장전 제동 포트를 구비하며, 주변 대기로부터 상기 장전 제동 챔버를 밀봉하도록 상기 장전 제동 포트에 겹치는 폐쇄위치와 그곳으로부터 이격된 개방위치 사이를 이동할 수 있는 장전 제동 도어를 구비한 장전 제동부;

상기 캐리어의 결합 가능한 수용을 위해 상기 장전 제동부에 인접한 내부 영역을 형성하고, 주변 대기로부터 상기 캐리어의 내부 및 상기 장전 제동 챔버를 밀봉 가능하게 분리하는 미니-환경 유닛; 및

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 입자 없는 환경을 유지하면서 상기 장전 제동 챔버로 상기 카세트를 이동하는 운송 수단을 포함하며,

상기 운송수단은,

상기 카세트를 상기 캐리어로부터 추출하여, 상기 미니-환경 유닛의 내부영역으로 이동하는 제 1 운송수단과,

상기 카세트를 상기 미니-환경 유닛의 내부영역으로부터 추출하여, 상기 장전 제동 챔버로 이동하는 제 2 운송수단을 포함하고,

상기 제 2 운송수단은,

상기 카세트의 선택적 수용을 위한 플랫폼과,

상기 포트 플레이트 내의 포트 개구부와 정렬된 상기 미니-환경 유닛의 내부영역 내의 연장 위치와 상기 장전 제동 챔버 내의 수축 위치 사이에서 상기 플랫폼을 이동하는 상기 장전 제동부 상의 구동 아암 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 62.

제 61 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 층류의 공기흐름을 향하게 하여, 상기 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 입자를 제거하는 공기흐름 발생 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 63.

제 62 항에 있어서, 상기 공기 흐름 발생 수단은,

정압을 만들어서 상기 미니-환경 유닛 내에 순환공기류를 생성하는 팬과,

공기로부터 특정 물질을 제거하는 상기 팬 하류의 필터와,

상기 팬으로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 필터로 향하게 하는 덕트 수단과,

상기 카세트로부터의 공기의 흐름을 내포하여 상기 팬으로 되돌아가게 하는 플리넘 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 청구항 64.

제 63 항에 있어서, 상기 미니-환경 유닛 내에 생성된 공기 흐름 내에 층류의 흐름을 유지하기 위해 상기 플리넘 수단과 상기 팬을 중개하는 조절 가능한 흐름 댐핑 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 입자의 오염을 감소시키는 표준 메카니즘 인터페이스 시스템에 관한 것으로, 특히 입자 오염을 방지하기 위해 반도체 처리 장비에 사용하기에 적합한 밀봉 컨테이너를 채용한 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 처리 스테이션에 다른 운송이 기다려질 때, 운송 가능한 컨테이너 또는 캐리어 및 제어 가능한 주위 환경을 가지는 장전 제도 챔버 사이의 반도체 웨이퍼를 효율적으로 운송할 수 있는 그러한 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 제조 공정의 생산성이 현저하게 증가된다.

본 명세서에 있어서, "웨이퍼"라는 용어는 실리콘 웨이퍼 및 유리 평탄 패널과 같은 평편한 기판을 지칭하는 것으로서 일관되게 사용되었지만, 모든 기판에 적용 가능하도록 넓은 개념으로 사용된 것이다. 이와 같은 기판은 원형으로, 최근 동일한 두께에서 300mm까지의 직경에서 선택할 수 있도록 발전되었다 하더라도, 200mm 직경으로 대략 0.76mm의 두께인 것이 대표적이다.

### 배경기술

입자 오염의 제어는 비용절감, 수율향상, 수익성있는 VLSI회로의 제조에 중요한 것이다. 설계의 원칙에 따르면 더 작은 선과 폭이 더욱 요구되고 있기 때문에, 더 작은 직경의 입자를 제거하는 것과 입자의 수에 대해 더욱 엄격한 제어를 가하는 것이 필요하다.

어떤 오염 입자는 선들 사이의 공간에서 불완전한 에칭을 유발하여, 원하지 않던 전기 브릿지를 생성한다. 이러한 물리적 결함 외에도, 다른 오염 입자는 게이트 절연체 또는 접속부 내에 유도된 이온과 또는 트랩핑 중심으로 인한 전기 단락을 유발한다.

입자 오염의 주된 근원은 작업자, 장비 및 화공약품에 있다. 작업자에 의한 입자는 주위 환경을 통해서 또는 웨이퍼 표면으로의 물리적 접촉 또는 이동을 통해서 전달된다. 예를 들어, 사람의 벗겨진 피부 박편은 쉽게 이온화되어 결함을 일으키는 입자가 되므로 사람은 오염입자의 주요한 근원이 된다.

현대적인 처리장비는 0.01 $\mu\text{m}$ 이하로부터 200 $\mu\text{m}$ 이상까지 범위의 입자 크기에 관한 것이어야 한다. 이러한 크기를 가지는 입자는 반도체 처리공정에 큰 손상을 줄 수 있다. 오늘날, 대표적인 반도체 프로세스는 1 $\mu\text{m}$ 이하의 기하학적 형상에 대해 행해진다. 0.1 $\mu\text{m}$ 보다 크게 측정된 기하학적 형상을 가지는 원하지 않는 오염 입자는 기하학적으로 1 $\mu\text{m}$  반도체 소자와 간섭한다. 물론, 기하학적으로 작으면 작을수록 좋은 반도체 프로세싱을 가지는 것이 추세이다.

최근, "청정 룸(clean room)"이 설치되어, 여과 및 기타의 기법을 통해 0.03  $\mu\text{m}$ 이상의 기하학적 형상을 가지는 입자를 제거하기 위한 시도가 행해졌다. 하지만, 프로세싱 환경을 향상하는 것이 필요하였다. 종래의 "청정 룸"으로는 소망하는 정도의 입자 없는 무입자 상태를 이룰 수 없다. 0.01  $\mu\text{m}$  크기 이하의 입자가 없는 청정 룸을 유지하는 것은 사실상 불가능한 것이다. 청정 룸용 의복이 입자 방사를 감소한다고 하더라도, 의복이 전체 입자 방사를 차지하는 것도 아니고, 완전하게 의복을 착용한 작업자라 할지라도 그에 인접하는 입방 피트의 공간으로 분당 6000 입자정도를 방사하게 된다는 것이 발견되었다.

오염 입자의 제어를 위해, 산업계의 추세는 HEPA 및 ULPA재순환 공기 시스템을 구비한 더욱 정교하고 고가의 청정 룸을 만드는 것이다. 적정수준의 청정도를 얻기 위해서는 분당 거의 완벽한 공기 교환 및 99.999%의 여과 효율이 요구된다.

장비 및 화공약품내의 입자는 "프로세스 결점"이라 한다. 프로세스 결점을 최소화하기 위해 프로세싱 장비 메이커는 기계에 의해 발생된 입자가 웨이퍼에 이르는 것을 방지해야 하고, 기체 및 액체 화공약품의 공급장치가 청정 제품을 운송하여야 한다. 가장 중요한 것은, 저장, 운송 및 프로세싱 장비로의 전달 과정에서 웨이퍼를 입자와 효과적으로 절연하도록 시스템을 설계해야 한다는 것이다. 그래서 웨이퍼상의 입자 플럭스를 현저히 감소시키므로써 오염 입자를 감소시키는 표준 메카니컬 인터페이스(Standard Mechanical Interface:SMIF)시스템이 고안되어 사용된다. 이는 웨이퍼의 운송, 저장 및 처리과정 동안 웨이퍼를 둘러싸는 공기 또는 질소와 같은 기체 매개체를 웨이퍼에 대하여 일정하게 유지함으로써 외부 대기 환경으로부터 입자가 내부 웨이퍼 환경으로 직접 들어가지 않도록 하는 것이다.

SMIF 개념은 입자의 내부 공급원 없이 적은 체적의 입자 없는 공기가 웨이퍼에 대해 가장 청정할 수 있는 환경이라는 인식에 기초한다.

대표적인 SMIF 시스템은 (1) 저장 및 운송을 위한 최소 부피의 먼지차단 박스 또는 캐리어, (2) 개방형 랙 웨이퍼 카세트, 및 (3) 프로세싱 장비의 인터페이스 포트상의 도어와 부합하도록 설계된 박스 또는 캐리어 상의 도어로서, 두 개의 도어가 동시에 개방되어 외부 도어 표면상의 입자가 도어들 사이에서 포획(협지)되는 도어를 이용한다.

대표적인 SMIF 시스템에 있어서, 박스 또는 캐리어는 인터페이스 포트에 위치하면 래치가 박스 도어 및 포트 도어를 동시에 잠금해제 한다. 기계적인 승강기는 상부에 장착된 카세트와 함께 두 개의 도어를 하강시킨다. 매니플레이터는 카세트를 픽업하여 장비의 카세트 포트/승강기에 위치시킨다. 프로세싱 후에는 반대로 작동한다.

청정실내외에 SMIF 요소를 사용한 실험에 의하여 SMIF 시스템이 효과적이라는 것이 이미 입증되었다. SMIF에 의하면 청정실 내측의 개방 카세트를 취급하는 종래의 기술에 비하여 열배 정도 향상된다.

SMIF 시스템을 사용하면, 통상적으로 박스 또는 캐리어내의 다수의 웨이퍼를 카세트에 의해 소정 간격을 가지도록 지지하여 운반한다. 이러한 기법을 사용하면, 카세트는 웨이퍼의 공급원으로 장전되어, 박스 또는 캐리어로 운송되므로, 결국 웨이퍼는 다른 프로세싱의 위치에서 수용챔버로의 배치를 위해 캐리어내의 카세트로부터 하나씩 제거된다.

대표적으로 알려진 시스템은 박스, 박스 도어, 및 적절한 밀봉 설비를 포함하는 SMIF 보조탱크와 같은 운송가능한 밀봉 콘테이너를 이용하는 장치들 모두가 다음과 같은 종래기술로서 개시되어 있다.

■ 보노라 등의 91년 2월 26일자 등록된 미합중국 특허 제 4,995,430호

■ 90년 4월 13일자 PCT 출원된 US90/01995호

■ 85년 7월 29일자 PCT 출원된 US85/01446호

각각의 경우에 있어서, 박스는 초청정 환경내의 복수의 웨이퍼를 멀리 떨어진 위치로부터 웨이퍼 프로세싱 스테이션에 인접한 상기 설비를 포함하는 환경을 가지는 폐쇄된 덮개로 옮기는데 사용된다. 일반적으로, 폐쇄된 덮개는 적절한 밀봉, 래칭, 및 SMIF 보조탱크와 그 덮개사이에서 웨이퍼를 전송하기 위한 운송 메카니즘을 내장한다.

미첼 와이드 등의 93년 1월 27일자 등록된 EP특허 제 340,345호에는 폐쇄된 덮개를 통해 청정공기가 흐를 수 있도록 하기 위한 설비가 개시되어 있다.

솔리드 스테이트 테크놀로지(SOLID STATE TECHNOLOGY)의 90년 8월판에 공표된 "마이크로일렉트로닉스에 있어서의 오염을 제어하는 웨이퍼 콘파인먼트" 이라는 제목의 논문 S1-S5 페이지에는 폐쇄형 웨이퍼 콘파인먼트(confinement)의 유용성이 개시되어 있고, 소망하는 목표를 달성하기 위한 3가지의 공지된 접근 방안이 기재되어 있다.

본 발명은 이러한 기술을 감안하여 개발되고 구체화된 것으로서, 특히, 본 발명은 웨이퍼들이 프로세싱 스테이션으로 운송되는 동안 SMIF 박스 또는 캐리어로부터 제거되는 경우 카세트가 임시로 놓이게 되는 보호된 미니-환경 유닛을 제공하고, 요구된 청정 환경의 체적을 현저히 감소하면서 다수의 웨이퍼를 운송하기 위한 청정실 조건을 유지하는데 노력의 결과로 개발된 것이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 개요

본 발명에 따르면, 시스템은 실질적으로 입자가 없는 환경에서 다수의 반도체 웨이퍼를 운송할 수 있는 이동 가능한 캐리어를 사용한다. 적층되어 위치하는 웨이퍼를 지지하기 위하여 캐리어 내에 자유롭게 수용된 카세트는 환경적으로 청정한 장전 제동부로 운반된다. 미니-환경 유닛은 캐리어를 결합가능하게 수용하기 위하여 장전 제동부에 인접한 내부 영역을 형성하고, 주위 대기로부터 장전 제동 챔버와 캐리어의 내부를 분리시킨다. 운송 메카니즘은 카세트를 캐리어로부터 회수하여 입자가 없는 환경으로 유지하면서 장전 제동 챔버로 캐리어를 이동한다. 미니-환경 유닛내의 제 1 운송 메카니즘은

카세트를 캐리어로부터 회수하여, 그 내부 영역으로 이동하고, 장전 제동부내의 제 2 운송 메카니즘은 카세트를 미니-환경 유닛의 내부 영역으로부터 회수하여, 장전 제동 챔버로 이동한다. 카세트의 내부 영역으로의 이동을 돕기 위하여, 미니-환경 유닛의 후드는 직립 벽부를 가지는 모세관 밀봉체를 유지하면서 하강 및 상승 위치사이를 이동한다. 센서는 카세트가 SMIF 박스에 있는지, 웨이퍼가 카세트 내에 적절하게 위치되어 있는지, 카세트가 내부 영역으로 이동될 때 적절하게 파괴되어 있는지를 감지한다. 충전 공기는 미니-환경 유닛의 내부 영역을 통해 연속적으로 향해져서, 카세트 내에 지지된 웨이퍼로부터 외부 입자를 제거하도록 여과된다.

본 발명은 효율적이며, 신속하게 작동하도록 단일화된 단순한 설계이므로, 프로세스 단계의 실행을 통해 외측 환경으로부터 보호되면서 처리된 웨이퍼의 최대 생산효율을 향상시키게 된다. 복수의 웨이퍼를 담고있는 카세트를 진공 제동부로 이동하는 반면, SMIF 록커 또는 미니-환경 유닛내의 별도의 아암 대신에 현존하는 장전 제동 구조체내에서 이미 이용할 수 있는 장전 아암을 이용하므로써 SMIF박스의 청정 상태를 유지한다. 또한, 본 발명의 시스템은 SMIF 박스가 개방되어 그 내부의 다수의 웨이퍼를 구비한 카세트가 미니-환경 유닛으로 옮겨질 때, 점진적인 횡방향의 공기 흐름을 일으킨다.

본 발명의 다른 특징, 이점, 및 이익은 첨부한 도면을 참조한 이하의 상세한 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 이상의 배경 설명과 이하의 상세한 설명은 예시적인 것이므로, 이로서 본 발명을 제한하는 것은 아니다. 본 발명의 일부를 구성하는 본 명세서의 첨부 도면들은 상세한 설명과 함께 본 발명의 일 실시예를 예시하는 것으로, 일반적인 용어로서 본 발명의 원리를 설명한다. 명세서에 있어서, 동일한 참조 번호는 동일한 부품을 의미한다.

도 1 및 도 2a에는, 웨이퍼 및 평탄 패널과 같은 실리콘 평면 기판 상에 작용하는 프로세싱 시스템(20)이 예시되어 있다. 상술한 바와 같이, 이하에서 "웨이퍼"는 이러한 기판을 지칭하는 것으로서 일관되게 사용되었지만, 모든 기판에 적용될 수 있는 넓은 개념으로 사용된 것임이 이해될 것이다. 본 발명은 특히, 새로운 크기의 기판상에 작용하는데도 유익하다.

프로세싱 시스템(20)은 처리하고자 하는 웨이퍼를 처음으로 수용하는 장전 제동부(22)와, 화상처리, 플라즈마 에칭 등과 같은 웨이퍼의 표면에 행해지는 처리과정을 위한 복수의 단일-웨이퍼 프로세싱 스테이션(24)을 포함한다. 프로세싱 스테이션(24)은, 장전 제동부(22)와 하나이상의 프로세싱 스테이션(24)사이를 처리한 후, 처리하고자 하는 웨이퍼를 단독으로 운송하기 위하여 장전 제동부(22)와 프로세싱 스테이션(24)내에 동심으로 설치된 운송 챔버(28)를 구비한 폐쇄 장소 주변에 배열되는 것이 대표적이다. 복수의 절연 밸브(30)는, 프로세싱 스테이션(24)들과 운송 챔버(28)의 접촉면 및 장전 제동부(22)와 운송 챔버(28)사이를 개별적으로 구비된다.

상술한 바와 같이, 반도체 웨이퍼(36)(도 1)와 같은 제품의 청정을 유지하기 위해, 운송 가능한 SMIF 박스 또는 컨테이너(명세서에서는 "캐리어" (32)라 함(도3))를 채용하는 것이 알려져 있다. 이는 웨이퍼가 프로세싱 시스템(20)으로 옮겨지거나 제거되는 동안, 실질적으로 입자가 없는 환경을 각각의 캐리어(32)내에 유지함에 의해 달성된다. 통상은 카세트(34)(도 4)에 의해 웨이퍼가 소정 간격으로 지지됨으로서 캐리어(32)내에는 다수의 웨이퍼(36)가 지지된다. 이러한 기법을 사용하면, 카세트(34)는 웨이퍼 공급원으로 장전되어, 캐리어(32) 내에 위치되며, 그후, 웨이퍼(36)는 장전 제동부(22)내의 배치를 위해 하나씩 캐리어(32) 내의 카세트(34)로부터 제거되거나, 카세트(34)는 캐리어(32), SMIF 박스등과 웨이퍼 처리 장비사이에 있는 청정 미니-환경 유닛내의 웨이퍼와 함께 운송된다.

도 3에 있어서, 실질적으로 입자가 없는 환경에 웨이퍼를 운송하는 이동 가능한 캐리어(32)는, 그 내부(42)에 접근할 수 있는 캐리어 포트(40)와, 캐리어 포트(40)와 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄 위치와 그곳으로부터 이격된 개방 위치사이를 이동 가능한 캐리어 도어(44)를 가지는 커버(38)를 포함한다. 캐리어 도어(44)가 제 위치에 있으면, 적절한 밀봉체(45)에 의해 캐리어(32)는 기밀되게 일체화된다. 카세트(34)는 캐리어 내에 자유롭게 수용되어, 소정 간격으로 적층된 복수의 웨이퍼(36)를 지지하도록 작용한다.

상술한 바와 같이, 장전 제동부(22)는 실질적으로 입자가 없는 환경의 장전제동 챔버(46)를 형성하여, 그곳으로부터 개개의 웨이퍼(36)는 하나이상의 프로세싱 스테이션(24)으로의 배치를 위해 카세트(34)로부터 선택적으로 추출된다. 장전 제동부(22)는 장전 제동 챔버(46)를 향해 개방되어 있는 장전 제동 포트(48)를 가지며, 장전 제동 챔버(46)와 주변 대기와의 밀봉을 위해 장전 제동 포트(48)와 겹치는 폐쇄 위치와 이 폐쇄 위치로부터 이격된 개방 위치 사이에서 이동 가능한 장전 제동 도어(50)(도 5)를 포함한다. 적절한 도어 작동 메카니즘(51)(도 2a)이 장전 제동 도어(50)를 폐쇄 및 개방위치사이에서 이동시키도록 도시되어 있다.

도 1, 도 5 및 도 6a에 있어서, 장전 제동부(22)에 인접한 미니-환경 유닛(52)은 캐리어(32)의 결합 가능한 수용을 위해 내부 영역(54)을 형성한다. 미니-환경 유닛(52)은 주변 대기로부터 캐리어의 내부(42)와 장전 제동 챔버(46)를 격리한다. 캐리어(32)는 원격지로부터 적절한 형태로 옮겨진 후, 미니-환경 유닛(52)의 일부인 포트 플레이트(56)상에 위치된다. 포트

플레이트(56)는 내부 영역(54)과 주변 대기와의 사이를 연통할 수 있도록 내부에 포트 개구부(58)(도 3)를 가진다. 포트 도어(60)는 일반적인 공통 평면으로 포트 개구부(58)와 밀봉 가능하게 결합된 폐쇄 위치와 포트 개구부로부터 떨어져서 해제되어 있는 개방 위치사이를 이동한다. 미니-환경 유닛(52)의 기밀 일체성을 위해 적절한 밀봉체(62)가 채용된다.

포트 플레이트(56)와 캐리어(32)는 캐리어 도어(44)가 상기 포트 도어(60)와 근접하면서도 실질적으로 같은 범위에 있도록 캐리어(32)를 위치하는 상호 결합 가능한 위치 디바이스를 포함한다. 특히, 포트 플레이트(56)의 상부 표면에는 캐리어의 바닥으로부터 돌출된 돌기(66)를 수용하도록 적절히 이격된 복수의 함몰부(64)가 형성되어 있다. 돌기(66)가 함몰부(64)와 완전히 결합되면, 캐리어 도어(44)는 포트 도어(60)와 근접하면서도 실질적으로 같은 범위에 있게 된다.

본 발명에 따른 프로세싱 시스템(20)은 캐리어(32)로부터 카세트(34)를 추출하여, 입자가 없는 환경 내에 유지하면서 캐리어(32)를 장전 챔버(46)로 이동하는 운송장치를 이용한다. 이를 위하여, 운송장치는 캐리어(32)로부터 카세트(34)를 추출하여, 미니-환경 유닛(52)의 내부 영역(54)으로 이동하는 제 1 운송 메카니즘(68)(도 9)을 포함한다. 제 2 운송 메카니즘(70)(도 1 및 도 2a)은 내부 영역(54)으로부터 카세트를 추출하여 장전 챔버(46)로 이동하도록 작용한다.

도 5 및 도 6a에 있어서, 미니-환경 유닛(52)은, 내부 영역(54)을 둘러싸고, 내부 영역(54)을 향한 개구부를 형성하는 최상부 림(76)을 가지는 직립 벽부(75)와, 베이스(74)를 포함하는 장전 계동부(22)에 인접한 메인 하우징(72)을 포함한다. 후드(78)는, 림(76) 및 직립 벽부(75)와 겹쳐있으며, 일반적 레벨의 포트 플레이트(56)와, 포트 플레이트(56)으로부터 늘어져 있는 일체형 후드 벽부(80)를 포함한다. 후드 벽부(80)는 직립 벽부(75)에 실질적으로 평행하고, 직립 벽부(75)에 매우 가까운 평면에 있으므로, 그 사이에 모세관 밀봉체를 형성한다. 후드(78)는 후드 벽부(80)와 직립 벽부(75) 사이에 모세관 밀봉체를 유지하면서 하강 및 상승 위치사이를 이동한다.

상술한 바와 같이, 포트 플레이트(56)는 내부 영역(54)과 주변 대기와의 사이를 연통할 수 있도록 포트 개구부(58)(도 3)를 가진다. 또한, 상술한 바와 같이, 포트 도어(60)는 일반적으로 공통의 평면으로 포트 개구부(58)와 밀봉되게 결합된 폐쇄 위치와 포트 개구부(58)로부터 해제되고 떨어진 개방 위치사이를 이동한다.

도 7에 있어서, 캐리어 도어(44)에는 밀봉체(45)에 의해 캐리어 도어(44)를 캐리어 커버(38)에 밀봉 가능하게 부착하는 래치 위치를 향하여 부세되는 래칭 메카니즘(82)이 제공된다. 래칭 메카니즘(82)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 캐리어 도어(44)를 캐리어 커버(38)에서 선택적으로 해제하도록 언래칭 위치를 향하는 이동을 위해 작동한다.

특히, 계속해서 도 7에 도시된 바와 같이, 캐리어 도어(44)에는 축(90)에 대해 자유롭게 회전 가능한 편심 디스크(88)를 포함하도록 적절한 크기와 형상의 중앙 캐비티(86)가 형성된다. 래칭 조립체(92)들은 반대 방향으로 뺀 편심 디스크(88)에 피봇가능하게 부착되어 있으므로, 하나의 조립체에 대한 설명으로 양자 모두가 설명된다. 또한, 이러한 래칭 메카니즘(82)은 캐리어 도어(44)를 위해 두 개 이상이 간격을 두고 위치할 수 있다. 각각의 래칭 조립체(92)는 캐리어 도어(44)의 옛지면(98)과 중앙 캐비티(86)와의 사이로 뺀 보어(96)내에서 길이방향으로 슬라이딩 가능한 래치 로드(94)를 포함한다. 내부 바이어스 판(100)은 측면 캐비티(102)내에 위치되고, 압축 스프링(103)은 래치 로드(94)를 둘러싸서 바이어스 판(100)을 가압하여, 래치 로드의 선단부(104)가 커버(38)의 베이스 내에 정렬된 구멍(106)과 결합하도록 한다. 연결 링크(108)는 선단부(104)에 대항하는 래치 로드(94)의 단부 및 편심 디스크(88)에 적절히 피봇가능하게 부착되어, 반시계방향(도 8)으로 디스크를 회전하면 스프링(103)의 부세력에 대항하여 구멍(106)으로부터 선단부(104)를 추출한다.

포트 도어(60)는, 스프링(103)에 의해 연속적으로 부과되어 래치되지 않은 위치를 향하여 래칭 메카니즘(82)을 이동하는 부세력에 대해, 캐리어 도어(44)의 래칭 메카니즘(82)을 선택적으로 작동하는 모티브 메카니즘(110)을 포함한다. 이는 상술한 바와 같이 포트 도어(60)가 캐리어 도어(44)에 인접한 위치로 이동하는 경우에 발생한다. 또한, 포트 도어(60)는 모티브 메카니즘(110)을 수용하기 위한 중앙 캐비티(111)를 가진다. 모티브 메카니즘(110)은 포트 도어(60)내의 개구부(120)에 의해 안내된 구동핀(118)을 벨 크랭크(116)의 림의 하나에 짚어서 뚫은 액추에이터 로드(114)를 통해서 작동하는 액추에이터(112)를 포함한다. 구동핀(118)은 포트 도어(60)로부터 캐리어 도어(44)를 분리하는 평면에 대하여, 도 7 및 도 8에서 볼 수 있는 바와 같이, 상하로 움직인다. 구동핀(118)의 자유단부는, 결합작동을 통해서 구동핀(118)의 자유단부를 수용하여 유지하는데 적절한 형상 및 크기의 편심 디스크(88)상의 적절한 베어링면(122)과 결합된다. 즉, 캐리어 도어(44)가 도 3 및 도 7에 예시된 방법으로 포트 도어(60)에 접치는 경우, 액추에이터(112)는, 구동핀(118)을 베어링면(122)에 결합하기에 앞서서, 도 8에 도시된 바와 같이 편심 디스크(88)를 회전하도록 작동함으로써, 래치 로드(94)의 선단부(104)는 커버(38)의 베이스 내에서의 구멍(106)과의 결합으로부터 추출된다. 반대로, 액추에이터(112)가 역회전하여 구동핀(118)이 추출되면, 선단부(104)가 서로 일치하는 구멍(106)과 정렬되어 있는 한, 선단부(104)는 스프링(103)의 부세력하에서 다시 서로일치하는 구멍(106)에 결합한다.

래칭 메카니즘(82)과 그에 부합하는 모티브 메카니즘(110)에 대해 다수의 설계를 채용함으로써, 캐리어 도어(44)를 그에 부합된 커버(38)로부터 선택적으로 해제하고, 캐리어 도어(44)를 커버(38)에 다시 래칭함으로써 같은 결과를 달성할 수도 있다.

상술한 바와 같이, 시스템(20)은 카세트(36)를 캐리어(32)로부터 추출하여 미니-환경 유닛(52)의 내부 영역(54)으로 이동하는 제 1 운송 메카니즘(68)을 포함한다. 이 메카니즘을 도 9를 참조하여 상세히 설명하면, 제 1 액추에이터 로드(126)를 구동하는 베이스(74) 상에 장착된 제 1 액추에이터(124)와 제 2 액추에이터 로드(130)를 구동하는 제 2 액추에이터(128)를 포함한다. 제 2 액추에이터(128)는 제 1 액추에이터(124)로부터 이격된 제 1 액추에이터 로드(126)에 적절히 고정되고, 카세트(34)가 지지되어 있는 캐리어 도어(44) 및 포트 도어(60)의 중력 수용을 위한 션프(132)는 제 2 액추에이터(128)로부터 떨어진 제 2 액추에이터 로드(130)에 적절히 고정된다(도 3).

제 1 및 제 2 액추에이터(124) 및 (128)는 포트 도어(60)로부터 떨어진 추출위치로부터 포트 도어(60)에 근접한 전진 위치로 션프(132)를 이동하도록 함께 작동한다. 이러한 전진 위치는 도 10a에 개략적으로 예시되어 있다. 시스템(20)이 작동하는 경우, 캐리어(32)는 이미 포트 플레이트(56)에 적절히 위치되어 있다. 즉, 캐리어 커버(38)의 바닥에서의 돌기(66)는 포트 플레이트(56)내의 함몰부(64)와 완전히 결합되고, 그 결과 캐리어 도어(44)는 포트 도어(60)에 근접하여 실질적으로 같은 공간에 있게 된다.

모티브 메카니즘(110)은 래칭 메카니즘(82)을 언래칭 상태로 이동하도록 작동되고, 제 2 액추에이터(128)는 포트 도어(60), 캐리어 도어(44) 및 카세트(34)와 함께 션프(132)를 추출 위치 및 전진 위치사이의 중간 위치로 이동하도록 작동된다. 이러한 중간 위치는 도 10b에 예시되어 있다. 본 발명이 제한되는 것은 아닌 대표적인 구성에 있어서, 플로어(134)(도 5) 또는 기타 작동 표면 위의 포트 플레이트(56)의 레벨은 900mm이고, 션프(132)는 도 10b에 표시된 위치에 도달하기 위해 19mm만큼 낮아진다.

도 6a에 도시된 바와 같이, 리프팅 메카니즘(136)은 하강 및 상승 위치사이의 후드(78)를 이동하기 위해 제공된다. 리프팅 메카니즘(136)은 후드 벽부(80)에 적절히 부착된 리니어 레일(140)을 작동하는 베이스(74)상에 지지된 한쌍의 실린더(138)를 포함한다. 리프팅 메카니즘(136)의 작동과 함께, 본 발명 시스템(20)의 작동에 따라, 후드(78)는 도 10c에 예시된 방법으로 위치될 때까지 266mm 상승된다. 이러한 움직임은 복수의 웨이퍼를 미니-환경 유닛(52)의 내부 영역(54)으로 옮기는 카세트(34)를 낮추는 효과를 가진다.

도 4에 도시된 바와 같이, 카세트(34)는 일체형 대향 플랜지(142)를 포함한다. 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 그리퍼 메카니즘(144)은 카세트(34)를 해제하는 위치 및 내부 영역(54)내에 현가된 카세트(34)를 유지하는 결합 위치사이를 이동한다. 그리퍼 메카니즘(144)은 션프(132)가 도 10b 및 도 10c의 중간 위치로 이동되는 경우, 결합 위치로 이동된다. 이때 주목할 만한 것은 션프(132)의 높이는 도 10b 및 도 10c사이를 변하지 않는 것이고, 오직 후드(78)만이 션프에 상대적으로 이동하는 것이다. 그리퍼 메카니즘(144)은 포트 플레이트(56)의 내부 표면으로부터 적절히 현가되어, 서로 향하거나 하나가 떨어져 있는 한쌍의 대향 캔틸레버형평행지지 바아(148)를 구동하는 작동 기기(146)를 포함한다. 지지 바아(148)는 대향 그리퍼 핑거 부재(150)가 위치한 자유단부로 뻗어 있고, 핑거 부재(150)의 각각은 대향 플랜지(142)와 해제 가능하게 결합하기 위해 적절히 이격된 제 1 및 제 2 대향 핑거(154)(156)에서 종지한다(도 13 및 도 14).

후드(78)가 도 10c에 표시된 위치로 이동되면, 그리퍼 핑거 부재(150), 특히, 그리퍼 핑거 부재의 각각의 핑거(154)(156)사이의 수용 노치(158)는 플랜지(142)를 결합 가능하게 수용하도록 카세트의 플랜지(142)와 정면으로 정렬된다.

그후, 도 10d에 도시된 바와 같이, 카세트(34)가 그리퍼 메카니즘(144)에 의해 현가되면, 제 1 및 제 2 액추에이터(124)(128)(도 9)는 도 10e에 예시된 추출 위치로, 대표적으로는 플로어(134)(도 5)의 레벨 위의 132mm높이에서, 포트 도어(60), 캐리어 도어(44) 및 카세트(34)와 함께 션프(132)를 움직이도록 함께 작동한다.

상술한 바와 같이, 시스템(20)은 카세트(34)를 미니-환경 유닛(52)의 내부 영역(54)으로부터 추출하여 장전 챔버(46)로 이동하는 제 2 운송 메카니즘(70)을 포함한다. 이 메카니즘을 도 1 및 도 2를 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서 참고하고 있는 본 출원의 양도인에게 양도된 1995년 7월 6일자 미합중국 특허출원 제 08/498,834호에 더욱 상세하게 개시되어 있다. 제 2 운송 메카니즘(70)은 내부 영역내의 카세트의 선택적 수용을 위한 플랫폼(160)을 포함한다. 장전 챔버(22)상의 구동 아암 링크(162)는 도 10f, 도 10g, 도 10h로부터 알 수 있는 바와 같이 포트 플레이트(56)내의 포트 개구부(58)와 정렬된 미니-환경 유닛의 내부 영역(54)내의 연장된 위치와 도 2a의 장전 챔버(46)내의 수축위치 사이에서 플랫폼(160)을 이동하기 위해 작동한다.

도 2a 및 도 2b의 베이스 부재(164)는, 장전 제동 챔버(46) 내측에 적절히 장착된다. 구동 아암 링크(162)는 상기 연장 및 수축 위치사이의 평면내의 플랫폼(160)을 이동하기 위해 베이스 부재(164)상에 피봇 가능하게 장착된다. 구동 아암축(166)은 베이스 부재(164)상에 회전 가능하게 장착되고, 구동 아암 링크(162)는 수축 위치 및 연장 위치사이의 플랫폼(160)의 이동을 위해 구동 아암 축(166)에 고정된다.

승강기 구동 메카니즘(168)은 상승 위치와 하강 위치사이에서 베이스 부재(164)를 선택적으로 이동하기 위해 작동한다. 이에 따라, 베이스 부재(164)상에 적절하게 장착된 구동 모터(170)와 스크류(172)를 포함한다. 플랫폼(160)이 포트 플레이트(56)내의 포트 개구부(58)와 정렬된 내부 영역(54)내에 있으면(도 10f), 승강기 구동 메카니즘(168)은 카세트의 지지 결합으로 수직으로 플랫폼을 이동하도록 작동된다. 이때, 그리고 메카니즘(144)은 이러한 플랫폼위에 카세트가 결합되면, 해제 위치(도 10h)로 이동된다.

제 2 운송 메카니즘(70)은 구동축(173)과 그것을 회전하는 모터(174)를 더 포함한다. 베이스 부재(164)가 하강 위치에 있는 경우, 적절한 커플링 장치(176)는 구동 아암축(166)을 구동축(173)에 구동 가능하게 연결하도록 기능한다.

본 발명의 프로세싱 시스템(20)에는 작업자에게 작동의 상태에 관한 적절한 정보를 연속해서 제공하도록 다수의 센서가 구비되어 있다.

일 예에 있어서, 도 14로부터 알 수 있는 바와 같이, 그리고 메카니즘(144)은 카세트(34)의 플랜지(142)가 대향 핑거(154)(156)사이의 수용 노치(158)에 의해 적절히 결합되어 있는지의 여부를 검출하는 적당한 센서를 포함한다. 이러한 예에 있어서, 제 1 핑거(154)상의 트랜스미터(178)는 제 2 핑거(156)를 향하는 신호를 검출하기 위해 작동한다. 제 2 핑거(156)는 제 1 핑거(154)상의 트랜스미터(178)로부터의 신호를 수신하도록 위치된 리시버(180)를 가진다. 이러한 구성으로, 리시버(180)로부터의 신호가 있게 되면, 핑거(154)(156)들 사이에 적당히 위치된 카세트(34)의 없음을 표시하고, 리시버(180)로부터의 신호가 없으면, 핑거(154)(156)들 사이에 카세트 플랜지(142)가 있음을 나타낸다.

다른 예에 있어서, 카세트(34)가 캐리어(32)내에 실제로 존재하는지의 여부를 아는 것이 바람직하다. 이를 위해, 도 10a로부터 잘 알 수 있는 바와 같이, 카세트-존재 확인용 트랜스미터(182)는, 후드(78)가 하강(도 10b) 및 상승(도 10c) 위치 사이에서 이동될 때, 카세트(34)의 통로를 가로질러 후드 벽부(80)의 반대쪽 위의 카세트-있음 리시버(184)를 향하는 신호를 검출하고자 후드 벽부(80)위에 제공된다. 이러한 배열로, 리시버(184)에서의 신호가 존재한다는 것은 내부 영역(54)내의 카세트의 부존재를 표시하고, 리시버(184)에서의 신호가 부존재한다는 것은 내부 영역 내에 카세트의 존재를 표시한다.

또 다른 예에 있어서, 어떤 웨이퍼가 카세트(34)의 안팎에 부분적으로 바람직하지 않게 있는 지를 아는 것이 바람직하다. 이를 위해, 도 10a로부터 알 수 있는 바와 같이 웨이퍼 슬라이딩-아웃 트랜스미터(186)는 후드가 하강(도 10b) 및 상승(도 10c) 위치 사이에서 이동될 때, 카세트(34)의 통로를 가로질러 후드 벽부(80)의 반대쪽 위의 웨이퍼 슬라이딩-아웃 리시버(188)를 향하는 신호를 검출하고자 후드 벽부(80)위에 제공된다. 이러한 배열로, 리시버(188)에서의 신호가 존재한다는 것은 카세트(34) 내에 웨이퍼가 적절히 위치함을 나타내고, 리시버(188)에서의 신호가 부존재한다는 것은 웨이퍼가 카세트의 외측에 부적절하게 돌출하고 있음을 나타낸다.

도 5 및 도 6a에 잘 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 특징에 따르면, 프로세싱 시스템(20)은 내부 영역(54)으로부터, 특히 카세트(34)내에 지지된 웨이퍼(36)로부터 외부 입자를 제거할 목적으로 미니-환경 유닛(52)의 내부 영역(54)을 통해 얇게 충전 공기흐름을 향하게 하기 위한 공기흐름 발생 서브시스템(190)(subsystem)을 포함한다. 서브시스템(190)은 수직이동을 위해 후드(78)상에 장착된 적절한 팬(192)을 포함한다. 팬(192)은 주변 대기로부터의 오염물의 유입에 대항하여 미니-환경 유닛(52)내의 정압을 보호하는 기능을 한다. 또한, 팬(192)은 미니-환경 유닛(52)내에 화살표(193)로 표시된 순환공기류를 생성하도록 작용한다. 미니-환경 유닛(52)내의 정압은 직립 벽부(75)와 후드 벽부(80)사이의 모세관 밀봉체를 통해 대략 10 내지 15%의 초과공기가 배출됨에 의해, 주변 대기로부터 "메이크-업" 공기를 보충하는 것이 필요하다. 이를 위해, 주변 대기와 팬(192)사이를 연통하여, 충분한 양의 메이크-업 공기를 흡입하고, 후드(78)와 메인 하우스(72)사이의 모세관 밀봉체를 통해 미니-환경 유닛으로부터 탈출하는 공기의 양을 오프셋하도록 흡입 공기를 팬(192)으로 도입하는 후드(78)위에 적당한 조절가능 공기 댐 퍼(200)(도 6b)가 구비된다.

서브시스템(190)의 다른 중요한 구성요소는 필터(194)로서, 0.1내지 0.2 $\mu$ m범위의 입자를 공기류로부터 제거하기 위해 대략 99.999%효율의 ULPA(Ultra Low Penetration Air)가 바람직하다. 필터(194)는 화살표(193)로 표시된 공기류로부터 입자물질을 제거하는 팬(192) 하류의 후드(78)에 적절히 장착된다. 덕트(196)는 팬(192)으로부터 필터(194)로의 공기의 흐름을 내포하여 향하도록 하기 위해 미니-환경 유닛(52)내에 적절히 제공되어 후드(78)상에 장착된다.

팬(192) 및 덕트(196)에 대해, 필터(194)는 후드(78)와의 이동을 위해 후드(78)상에 장착되고, 카세트(34)가 도 5 및 도 6a에 표시된 바와 같이 완전히 미니-환경 유닛의 내측에 있는 경우, 필터(194)를 통과하는 전체 공기흐름이 그를 통해 카세트(34)로 배출되는 배기면(202)을 가진다. 이러한 예에 있어서, 필터(194)의 배기면(202)의 전체 투영면적은 카세트(34)의 전체 투영면적과 동일하다.

설명된 구조에 대해, 도 6b에 표시된 하강 위치와, 도 5, 도 6a 및 도 6e에 표시된 상승 위치사이의 후드(78)의 이동에 따라, 캐리어 도어(44)의 평면 위에 위치된 배기면(202)의, 도 6c 및 도 6d에 표시된 바와 같은, 각각의 증가된 투영면적은 캐리어 포트(40)의 평면아래에 위치된 동일한 크기의 카세트(34)의 증가된 투영면적에 병렬로 위치한다.

카세트(34)의 하류에 적절히 형성된 폴리넴(204)은 카세트(34)로부터의 공기의 흐름을 내포하여 팬(192)으로 돌아가도록 제공한다. 폴리넴(204)의 벽의 일부인 도 6a 및 도 6b 내지 도 6f의 분배판(206)에는, 카세트(34)가 도 6e에 표시된 위치인 경우, 카세트(34)와 근접하여 같은 공간에 있는 전체 표면을 가로질러서 균일한 간격으로 형성된 복수의 천공부(208)가 제공된다. 분배판(206)의 목적은 흐름선의 집중을 방지하고, 또한 미니-환경 유닛(52)내의 공기류의 흐름 균일성을 보장하는 것으로, 특히, 공기류의 흐름을 팬(192)으로 확실하게 돌아가도록 하는 것이다.

다른 공기류 제어 수단은 폴리넴(204)과 팬(192)사이의 접촉면에 위치된 조절가능한 흐름 댐퍼(210)이다. 댐퍼(210)는 난류 흐름을 모든 시간에 회피할 수 있도록 주로 작동된다.

공기흐름 발생 서브시스템(190)의 주목적은 이동 가능한 캐리어(32)의 청정환경에서 제거된 카세트(34)가 동일한 레벨의 청정도를 미니-환경 유닛(52)내에서 경험하도록 하는 것이다. 상술한 모든 수단은 특정 물질을 카세트(34) 및 그것에 지지된 반도체 웨이퍼(36)로 원하지 않게 도입하는 난류 또는 롤링 흐름에 대항하여 보호되도록 작동한다. 이에 관하여, 본 발명에 의해 보호받고자하는 목표 및 성취도는 두배가 된다. 첫째, 절대적으로 필요한 미니-환경 유닛(52)내의 공기흐름은 더 이상 움직이지 않는 반면, 인접하는 표면상의 그 밖의 입자는 공중에 있게된다. 둘째, 필터(194)에 의해 차단되어 제거될 때까지, 공기 흐름 내에서 이미 움직이고 있는 입자를 유지한다.

본 발명을 그의 바람직한 실시예를 참조해서 특별히 개시하고 상세히 설명하였지만, 당업자라면, 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 형태 및 세부사항이 다양하게 변경될 수도 있음을 알 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 장전 계동부로부터 커버가 제거된, 본 발명을 구체화한 웨이퍼 처리 시스템의 평면 개략도이고,

도 2a는 도 1에 예시된 구성요소를 상세하게 확대하여 예시하기 위하여 도 1의 2--2선을 따라 취한 개략 횡단면도이고,

도 2b는 도 1에 예시된 일부 상세 횡단면도로서, 다른 상대위치를 나타내는 횡단면도이고,

도 3은 본 발명 시스템의 다른 구성 성분인 미니-환경 유닛의 상부 위치에서 본 발명의 일성분인 카세트를 포함하는 캐리어의 상세 개략 정단면도이고,

도 4는 본 발명의 시스템에 사용된 타입의 웨이퍼 운송 카세트의 개략 사시도이고,

도 5는 도 1의 5--5선을 따라 취한 횡단면도이고,

도 6a는 도 5의 6--6선을 따라 취한 횡단면도이고,

도 6b-도 6e는 도 6a와 유사한 도면으로, 본 발명 시스템의 작동과정에서 예시된 구성요소의 연속위치를 예시하는 개략도이고,

도 6f는 도 6a 및 도 6b-도 6e에 예시된 구성요소의 일부에 대한 상세 정면도이고,

도 7은 도 3에 예시된 구성요소의 상세 횡단면도이고,

도 8은 도 7과 유사한 도면으로, 다른 작동위치를 예시하는 다른 상세 횡단면도이고,

도 9는 본 발명 시스템의 미니-환경 유닛 내에 위치한 운송 장치의 개략적인 측단면도이고,

도 10a내지 도 10h는 도 6a의 일부와 유사한 도면으로, 구성요소의 연속하는 상대 위치를 예시하는 개략 측단면도이고,

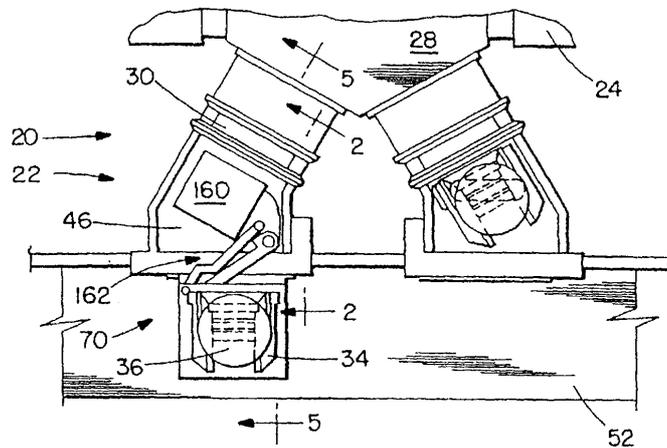
도 11은 본 발명 시스템에 의해 사용된 카세트 그리퍼 메카니즘을 예시하는 상세한 측단면도이고,

도 12는 도 11의 카세트 그리퍼 메카니즘을 예시하는 것으로, 본 발명의 다른 구성요소의 횡단면을 확대한 상세 평면도이고,

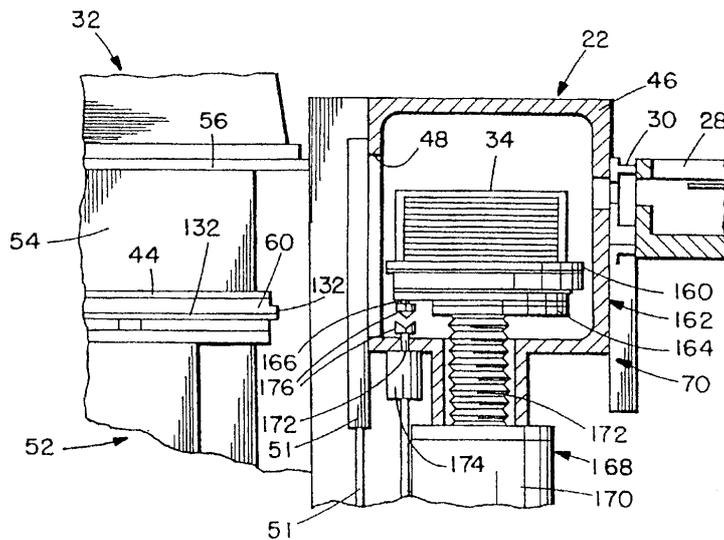
도 13 및 도 14는 해제 및 결합된 각각의 위치에서의 카세트 그리퍼 메카니즘의 부품에 대한 상세 측단면도이다.

도면

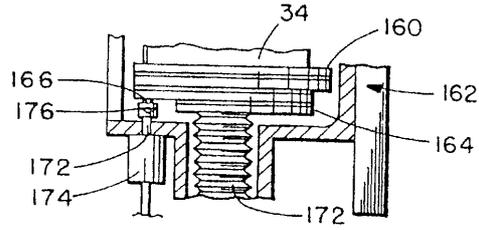
도면1



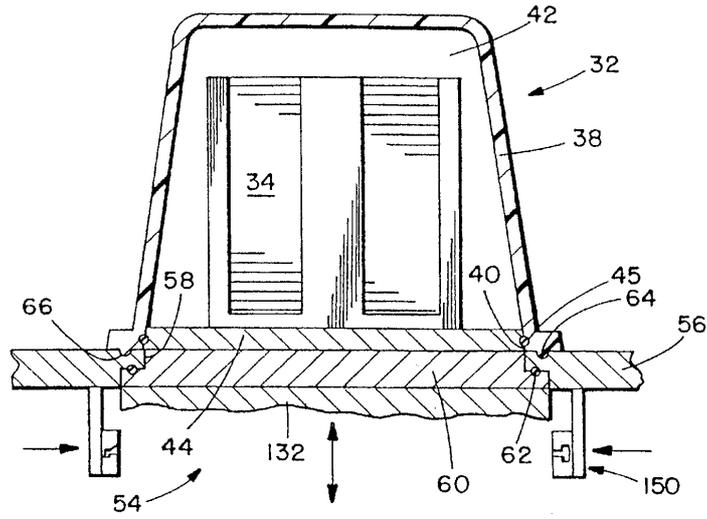
도면2a



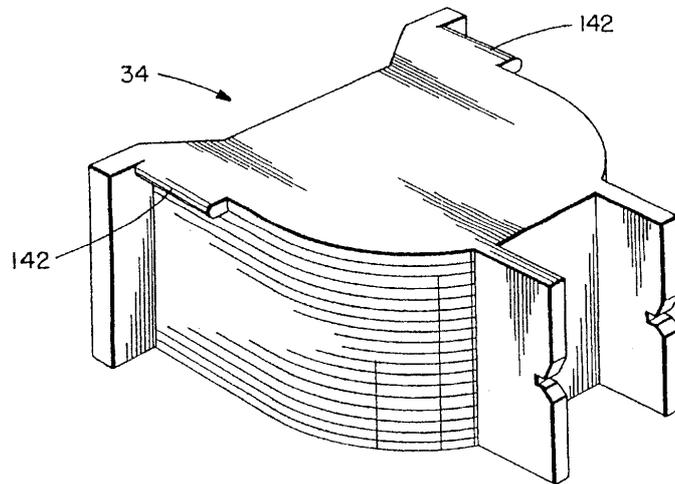
도면2b



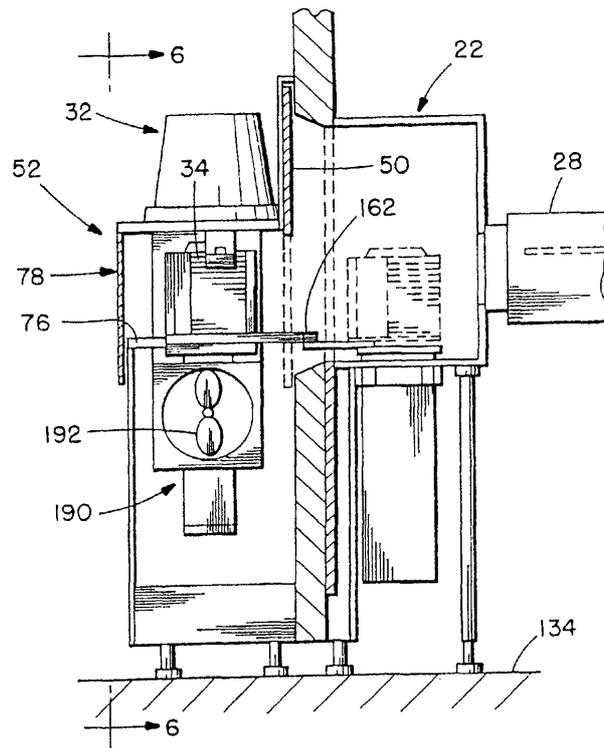
도면3



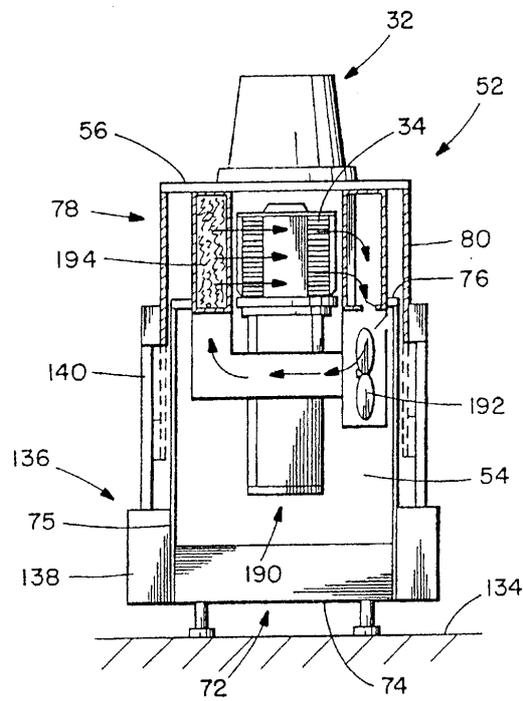
도면4



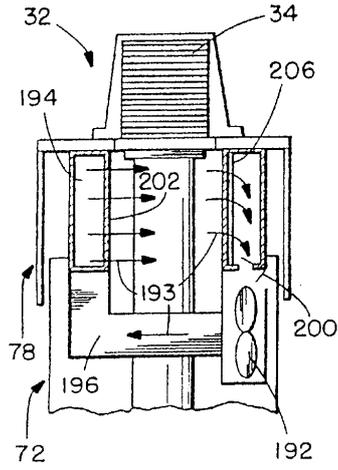
도면5



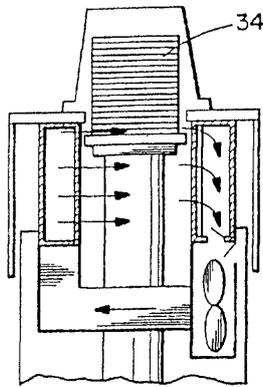
도면6a



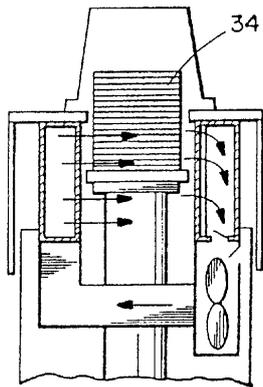
도면6b



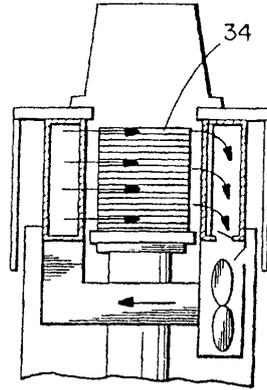
도면6c



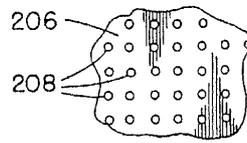
도면6d



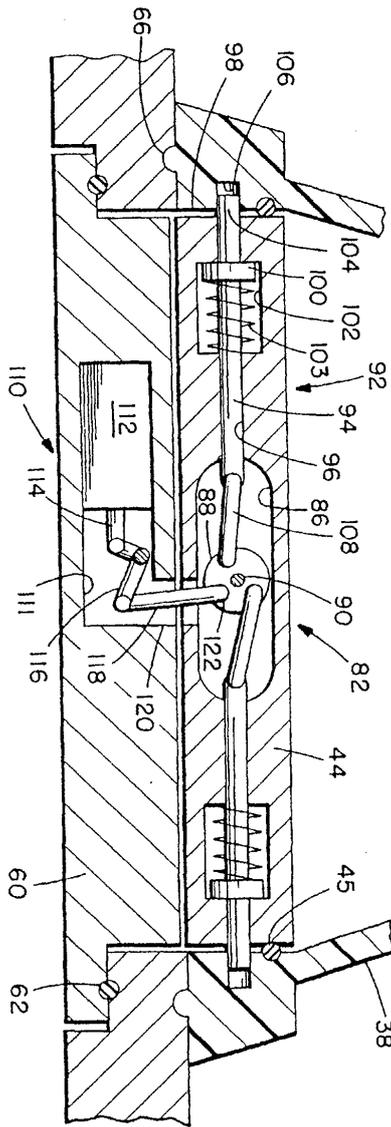
도면6e



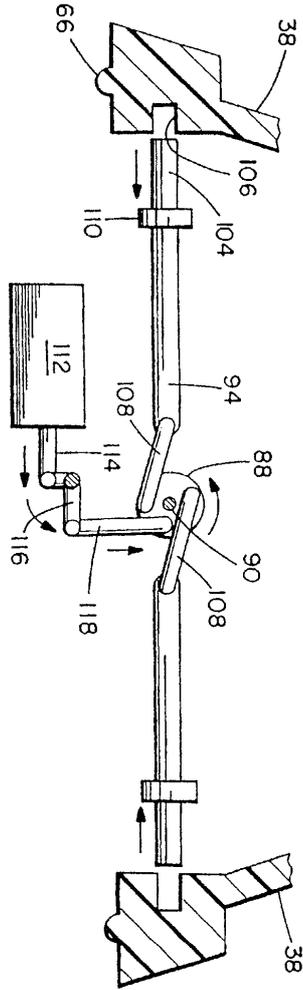
도면6f



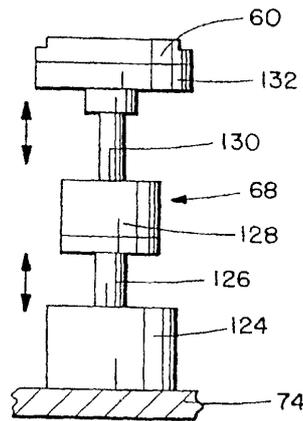
도면7



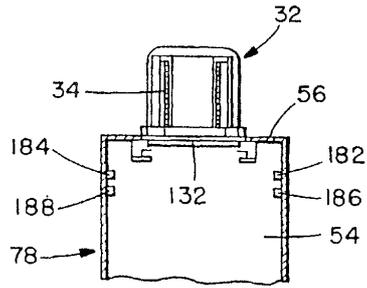
도면8



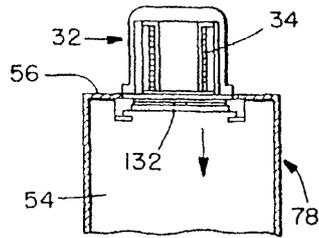
도면9



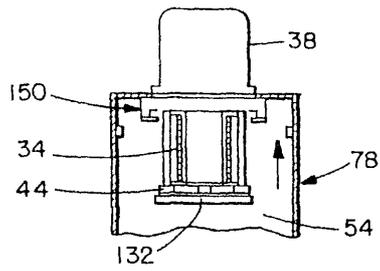
도면10a



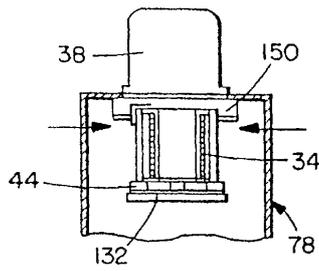
도면10b



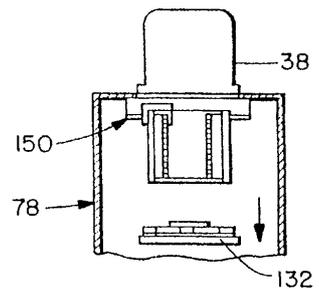
도면10c



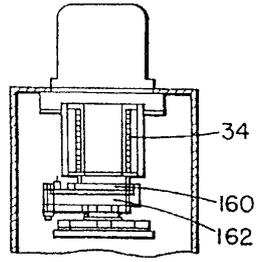
도면10d



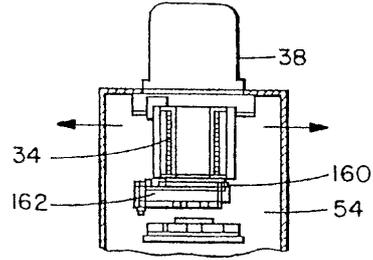
도면10e



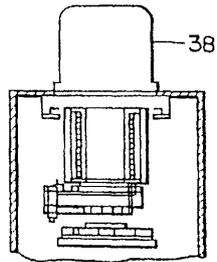
도면10f



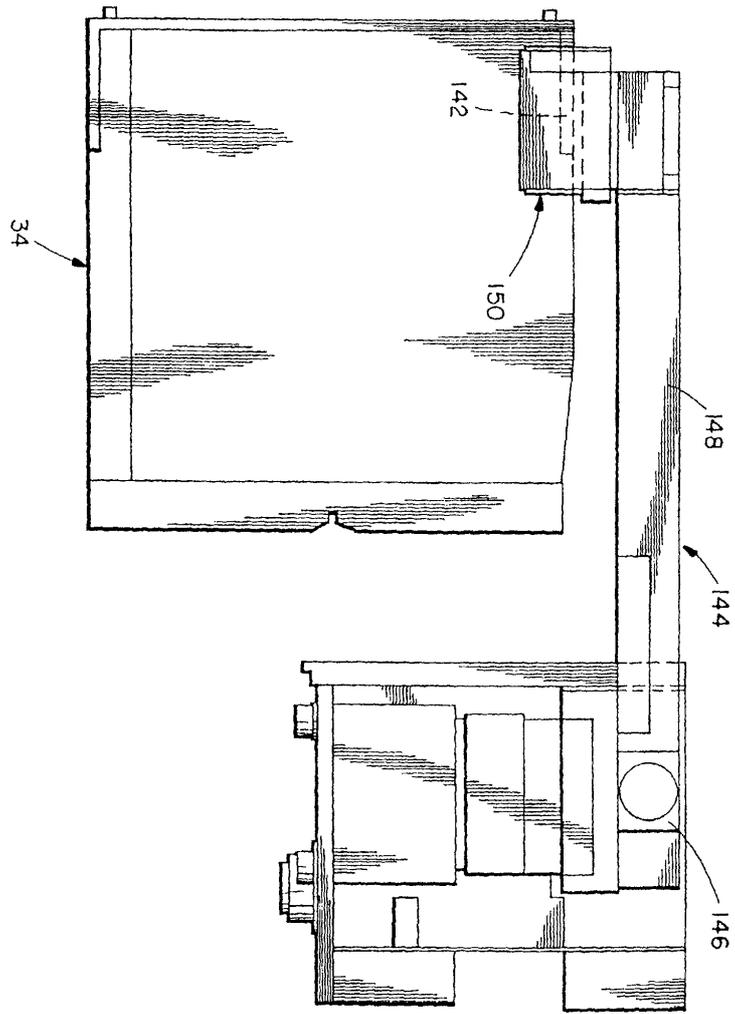
도면10g



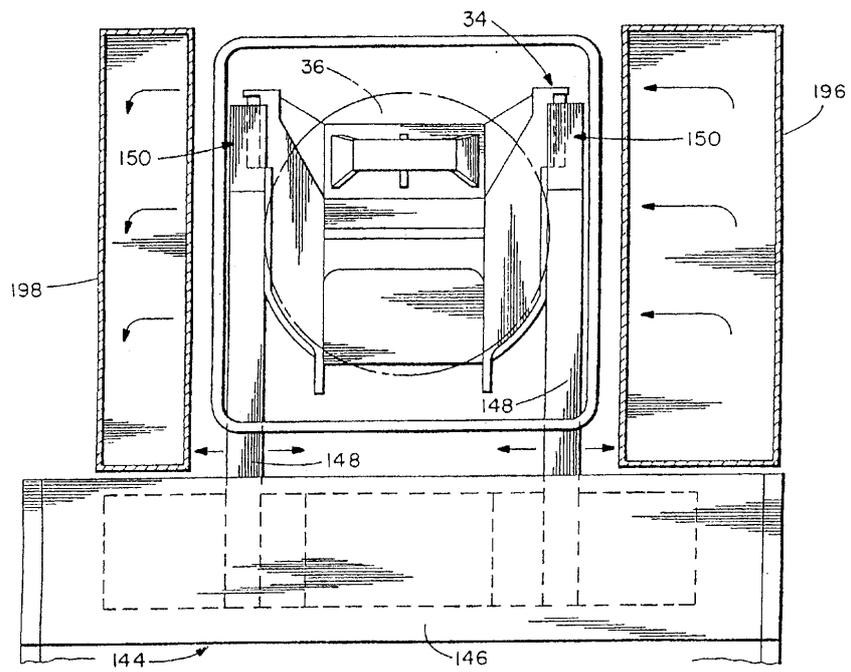
도면10h



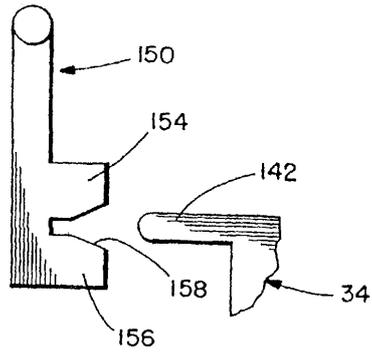
도면11



도면12



도면13



도면14

