



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0119057  
(43) 공개일자 2007년12월18일

(51) Int. Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7024974

(22) 출원일자 2007년10월29일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년10월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/011461

국제출원일자 2006년03월29일

(87) 국제공개번호 WO 2006/105195

국제공개일자 2006년10월05일

(30) 우선권주장

11/093,480 2005년03월30일 미국(US)

(71) 출원인

브룩스 오토메이션 인코퍼레이티드

미합중국, 매사추세츠 01824, 첼름스포트, 엘리자베스 드라이브 15

(72) 발명자

해리스 클린턴 엠.

미국 매사추세츠 01462 루넬버그 랭커스터 로드 304

(74) 대리인

리엔목특허법인

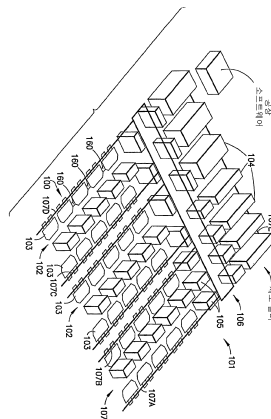
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 워크스테이션들 간의 전달 챔버

(57) 요약

교량 챔버가, 인접한 기관 처리 워크스테이션 시스템들 간에 구성되고, 인접한 기관 처리 워크스테이션 시스템들 내에 구성된 포트들에 의하여 연결된다. 이송 메카니즘들은 제1의 이송 시스템을 우회하는 교량 챔버 내부로 또는 그로부터 기관을 이동시키기 위하여 사용된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1의 기관 취급 시스템에 의하여 연결된 제1 워크스테이션 시스템과 제2 워크스테이션 시스템을 적어도 갖는 반도체 제조 설비로서,

상기 제1 워크스테이션 시스템 및 제2 워크스테이션 시스템은, 적어도 제1 워크스테이션 시스템 및 제2 워크스테이션 시스템과 소통되되 적어도 하나의 기관이 통과하는 것을 허용하도록 구성된 교량 챔버를 포함하는 제2의 이송 시스템에 의하여 연결되고,

상기 교량 챔버는 상기 제1의 기관 취급 시스템에 연결되며 제1의 기관 취급 시스템에 대한 우회로를 형성하는, 반도체 제조 설비.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

반도체 제조 설비는, 제1 워크스테이션 시스템 내에서 적어도 하나의 기관을 이송하기 위하여 제1 워크스테이션 시스템 내에 구성된 제1 이송 메카니즘, 및 제2 워크스테이션 내에서 적어도 하나의 기관을 이송하기 위하여 제2 워크스테이션 시스템 내에 구성된 제2 이송 메카니즘을 더 포함하고,

상기 제1 이송 메카니즘은 적어도 하나의 기관을 제1 워크스테이션 시스템으로부터 교량 챔버로 전달하도록 적합화되고, 상기 제2 이송 메카니즘은 적어도 하나의 기관을 교량 챔버로부터 제2 워크스테이션 시스템으로 전달하도록 적합화된, 반도체 제조 설비.

### 청구항 3

제 1 항에 따른 제2 이송 장치로서,

교량 챔버는 교량 챔버 내의 적어도 하나의 기관의 특성을 측정하기 위한 계측 장치를 더 포함하는, 제2 이송 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 따른 제2 이송 장치로서,

교량 챔버는 소정의(predetermined) 위치에 있는 적어도 하나의 기관을 정합(register)시키기 위한 정렬 장치를 더 포함하는, 제2 이송 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

교량 챔버는 교량 챔버 내의 분위기를 격리시키기 위하여 소정의 사이클(cycle)에 따라 교량 챔버를 제1 워크스테이션 시스템 및 제2 워크스테이션 시스템과 연결시키는 수용 포트 및 배출 포트를 개방 및 밀폐시키도록 작동 가능한 밸브들을 더 포함하는, 반도체 제조 설비.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

교량 챔버는 제1 워크스테이션 시스템 및 제2 워크스테이션 시스템 간에 전달 락(transfer lock)을 형성하기 위하여 교량 챔버의 분위기를 제어하는 분위기 제어 시스템을 더 포함하는, 반도체 제조 설비.

### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

제1 이송 메카니즘은 제1 워크스테이션 시스템의 전방 단부 적재 시스템의 일부분을 형성하는, 반도체 제조 설비.

## 청구항 8

제 2 항에 있어서,

제2 이송 메카니즘은 제2 워크스테이션 시스템의 전방 단부 적재 시스템의 일부분을 형성하는, 반도체 제조 설비.

## 청구항 9

제 2 항에 있어서,

제1 워크스테이션 시스템은 공통의 이송 챔버와 소통하는 복수의 공정 챔버들을 갖는 일괄처리 시스템이고, 제1 이송 메카니즘은 공통의 이송 챔버 내에 수용된 이송 로봇을 포함하는, 반도체 제조 설비.

## 청구항 10

제 2 항에 있어서,

제2 워크스테이션 시스템은 공통의 이송 챔버와 소통하는 복수의 공정 챔버들을 갖는 일괄처리 시스템이고, 제2 이송 메카니즘은 공통의 이송 챔버 내에 수용된 이송 로봇을 포함하는, 반도체 제조 설비.

## 청구항 11

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 제1 워크스테이션 시스템 및 제2 워크스테이션 시스템 각각은 공통의 이송 챔버와 소통하는 복수의 공정 챔버들을 갖는 일괄처리 시스템이고, 상기 교량 챔버는 제1 워크스테이션 시스템의 이송 챔버 내에 구성된 출력 포트에 연결된 수용 포트, 및 제2 워크스테이션 시스템의 이송 챔버 내에 구성된 입력 포트에 연결된 배출 포트를 갖는, 반도체 제조 설비.

## 명세서

### 기술 분야

- <1> 본 발명은 기관들을 이송하기 위한 메카니즘(mechanism)에 관한 것이다. 보다 특정적으로는, 하나의 처리용 워크스테이션 시스템(processing workstation system)으로부터 인접한 처리용 워크스테이션 시스템으로 기관을 전달하는 데에 이용되는 전달 챔버에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 반도체의 공정은, 가열, 냉각, 및 세정과 같은 것뿐만 아니라, 화학 기상 증착(chemical vapor deposition; CVD)에 의한 필름의 기관 상에의 증착, 필름의 포토 에칭(photo etching)과 같은 복수의 공정 단계들에 종종 관련된다.
- <3> 그러한 공정은 특수화된 공정 챔버들 내에서 진공 하에 수행될 수 있다. 일반적으로, 복수의 공정 챔버들이 기관 취급 메카니즘(substrate handling mechanism)과 관련하여 그룹화됨으로써 워크스테이션 시스템을 형성한다. 각 공정의 본질에 따라서, 반도체 기관들의 일괄처리(batch processing) 또는 개별적 기관 처리가 이용된다.
- <4> 일괄처리에서는, 한 무리(cluster)의 공정 챔버들이 워크스테이션 시스템을 형성하도록 배치된다. 공정 챔버(processing chamber)들은 기관 이송 챔버 주위에 배치되고, 그것은 제어된 분위기(atmosphere) 또는 진공 하에서 유지되도록 구성된다. 하나 이상의 로드락 챔버(load lock chamber)가 슬릿 밸브(slit valve)를 통하여 이송 챔버(transport chamber)로 연결되고, 주변 분위기(ambient atmosphere)와 공정 분위기(processing atmosphere) 간에 전달 스테이션(transfer station)으로서의 기능을 수행한다.
- <5> 일반적으로 로봇의 형태를 갖는 로봇 이송 메카니즘이 이송 챔버 내에 장착되고, 로드락(load lock)으로부터 기관들을 제거하고 그들을 선택된 공정 챔버들로 전달하기 위하여 작동한다. 처리 후, 기관들은 그 로봇에 의하여 들려지고, 다음 공정 챔버로 이송되거나 또는 이송 챔버로부터의 제거를 위하여 로드락으로 이송된다.
- <6> 이 형태의 시스템은 미국 특허 제5,882,413호에 설명되어 있고, 로봇 전달 메카니즘의 일 예는 미국 특허 제

5,647,724호에 개시되어 있는 바, 그 특허들 각각의 양수인은 본 출원의 양수인과 같다. 이 특허들의 내용은 그 전체가 참조로서 여기에 포함된다.

<7> 직경이 200mm 인 기관들까지 무리형(cluster type) 워크스테이션 시스템에서 효율적으로 처리될 수 있음이 밝혀졌다. 그러나 직경이 증가하는 추세에 있으며, 직경이 300mm 이상인 기관을 처리함에 있어서는 무리형 시스템이 지나치게 대형화된다. 어떤 환경 하에서는, 보다 소형화된 공정 취급 모듈이 제공될 필요가 있는데, 그것은 작은 공간 내에 옆에 위치하는 관계로 설치될 수 있는 것이어야 한다. 또한, 다양한 공정 챔버들과 전방 단부 전달 이송(front end delivery transports)에 보다 더 적합화가능한 시스템 모듈에 대한 요구가 있다. 이 형태의 시스템은 공통적으로 소유된 출원으로서 2001년 7월 2일에 출원된 특허출원 제09/897,202호에 기술되어 있다. 그러한 시스템은, 옆에 위치한 한 쌍의 공정 챔버들의 로드랙들에 연결될 수 있는 전방 단부 적재기(front end loader)를 채택한다. 처리를 위하여 기관을 카세트(cassettes)로부터 빼내기 위하여 전방 단부 로더 내에는 로봇이 장착될 수 있다. 그 로봇은 미국 특허 제6,002,840호에 개시된 바와 같이 일 로드랙으로부터 다른 로드랙으로 왕복운동을 하기 위하여 트랙 상에 장착될 수 있다.

<8> 제조 설비에 채택된 시스템(즉 일괄적 처리용 시스템 또는 개별적 처리용 시스템)의 형태에 관계없이(그러나 일반적으로는 일괄처리의 경우에 더 그러하다), 흔히, 생산 절차에 있어서의 기관은 카세트 내에 있는 상태로 오버헤드 호이스트 이송장치(overhead hoist transports), 자동화된 안내 차량, 레일로 안내되는 차량 또는 작업기와 같은 자동화된 소재 취급 시스템(automated material handling system)에 의하여 워크스테이션 시스템으로부터 다른 워크스테이션 시스템으로 이송될 수 있다. 따라서 자동화된 소재 취급 시스템의 대역폭(즉, 용량 및 속도)가 제조 설비 내 워크스테이션의 처리량을 결정하는 요소가 되고, 그에 따라서 전체 설비의 처리량을 결정하는 요소가 된다. 예를 들어 종래의 시스템에서 기관이 전달되기 위해서는, 특정 워크스테이션에 의하여 기관들이 카세트 내에 배치되고, 특정 워크스테이션 시스템의 전방 단부 로더로부터 제거되며, 다음 워크스테이션 시스템으로의 전달을 위하여 관련된 이송장치에 배치된다. 이것은 오염의 위험을 증가시키고 현저한 시간 손실을 발생시킨다. 한정된 공간(footprint)을 갖는 영역 내에 있는 이격된 위치들 간에 기관 또는 작업물을 이동시키도록 설계된 고 처리량 이송 장치가 매우 많이 요구된다. 작업물을 일 위치에서 다음 위치로 이동시키는 거의 요구는, 단지 높은 처리속도에만 관계되는 것이 아니라, 지지 표면 상에서 소정의(predetermined) 방향으로 정합(register)된 작업물의 반복가능한 정확한 배치에도 관련된다.

<9> 본 발명의 특징을 포함하고 아래에 설명된 예시적인 실시예는, 인접한 워크스테이션 시스템의 공정 챔버 내의 기관들을 순차적으로 처리하기 위하여, 요망되는 때에 카세트 또는 다른 자동화된 이송 시스템을 우회(bypass)하여, 종래의 시스템에 비하여 처리량을 증가시키는 수단을 제공한다. 또한 예시적인 실시예는, 공간적 구속에 영향을 미치지 않으면서도 처리량을 더 증가시키기 위하여, 우회 전달(bypass transfer)의 일부로서 정렬 및 계측 측정 기능을 포함한다.

### 발명의 상세한 설명

<10> 본 발명의 일 예시적인 실시예에 따르면, 인접한 기관 처리 워크스테이션 시스템들 간에 교량 챔버(bridging chamber)가 구성되고, 그 교량 챔버는 밸브에 의하여, 인접한 워크스테이션 시스템들의 전방 단부 적재 시스템(front end load system) 내에 구성된 포트(port)들에 연결된다. 전방 단부 적재 스테이션들 각각은 로봇 전달 메카니즘을 채택하는데, 그것은 전방 단부 적재 스테이션으로부터 교량 챔버 내로 연장될 수 있다. 일 전방 단부 로봇(front end robot)으로부터 기관을 수용하고 인접한 워크스테이션 시스템의 전방 단부 로봇에 의한 들림을 위하여 그것을 유지하기 위하여, 교량 챔버 내에는 버퍼 플랫폼(buffer platform)이 구성된다.

<11> 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따르면, 교량 챔버는 교량 챔버에 구성된 입력 및 출력 포트들을 개방 및 폐쇄하기 위한 적합한 밸브들을 구비하도록 구성된다. 이 실시예의 교량 챔버에는 인접한 워크스테이션 시스템들의 상이한 작업 분위기를 수용하기 위한 분위기 조정 시스템이 더 제공된다.

### 실시예

<19> 도 1 을 참조하면, 본 발명의 특징들을 포함하는 장치(100)을 구비한 제조 설비(FAB)의 개략도가 도시되어 있다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참조하여 설명될 것이지만, 본 발명은 다른 대체적인 형태의 실시예로 구현될 수 있음이 이해되어야 한다. 또한 임의의 적합한 크기, 형상 또는 형태의 요소들 또는 소재들이 사용될 수 있다.

<20> 아래에 설명되는 예시적인 실시예는 일반적으로 소재 전달 장치에 관련된 것이다. 전달되는 소재는 200mm 또는

300mm 직경의 실리콘 및 갈륨비소의 반도체 웨이퍼, 고밀도 상호연결기(high density interconnects; HDI)와 같은 반도체 패키징 기판, 마스크(mask) 또는 레티클(recticle)과 같은 반도체 제조 공정용 이미지 플레이트(semiconductor manufacturing processing imaging plate), 및 능동 매트릭스 LCD 기판과 같은 대형 디스플레이 패널을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 출원에서 기판이라는 용어는 넓은 의미에서 그러한 소자들을 의미하는 것으로 사용될 것이다.

<21> 여전히 도 1 을 참조하면, 전술된 바와 같이, 제조 설비(FAB)는 처리 장치(100), 및 자동화된 소재 취급 시스템(106, 107)을 갖는다. 도 1 에서 제조 설비(FAB)는, 예시를 위한 목적으로, 축적기(stocker; 105)들, 분류기 또는 다른 처리용 설비(104)들과 같은 다른 스테이션들도 갖는 것으로 도시되어 있다. 상기 처리 장치(100) 및 다른 스테이션(104, 105)은 임의의 원하는 방식으로 배치될 수 있지만, 도 1 에서 스테이션들(100, 104, 105)은 예시를 위한 목적으로 일반적인 격자 패턴을 갖는 베이(bay)로 배치된 것으로 도시되어 있다. 자동화된 소재 취급 시스템(106, 107)은, (FOUP 또는 SMIF와 같은 반도체 프로세싱 또는 임의의 다른 원하는 형태의 경우에서) 이송 컨테이너들이 임의의 원하는 장치(100) 또는 스테이션(104, 105)으로부터 임의의 다른 원하는 장치 또는 스테이션으로 이송될 수 있도록 하기 위하여, 임의의 원하는 수의 장치(100)를 서로에 대하여 그리고 다른 스테이션(104, 105)에 대하여 연결 또는 관련시키도록 (예를 들어, 인터베이(interbay)(106) 및 인트라베이(intrabay) 부분들(107A 내지 107D)에) 배치된다. 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS)은, 원하는 이송 컨테이너들을 이동시킬 수 있는 임의의 적합한 형태의 취급 시스템(예를 들어, 오버헤드 레일 이송장치, 자동화된 안내 차량, 지상 레일 이송장치)일 수 있다. 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS)은 장치(100)의 인터페이스 부분(interface portion)과 직접 인터페이스(interface)(즉, 컨테이너의 집어들 및 내려놓음)할 수 있다. 적합한 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS)의 일 예는 브룩스 오토메이션, 아이앤씨(Brooks Automation, Inc.)사로부터의 에어로트랙(AEROTRACK™) 시스템이다. 각 장치(100)는 일반적으로 복수의 워크스테이션(103)들을 포함한다. 장치(100)의 하나 이상의 워크스테이션(103)들은 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS; 107)과 직접 인터페이스할 수 있어서, 컨테이너들이 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS)에 의하여 워크스테이션(103)들로부터 직접 들려지거나 또는 거기에 놓여질 수 있다. 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 각 장치는 장치(100)의 인접한 워크스테이션(103)들 간을 소통시키는 전달 챔버(160)들도 포함한다. 상기 전달 챔버(106)들은 워크스테이션들 간의 자동화된 소재 취급 시스템(AMHS)에 대한 우회로(bypass)를 형성한다.

<22> 이제 도 2 를 참조하면, 도 1 의 장치(100)과 실질적으로 유사한 장치(1)가 도시되어 있다. 도 2 의 장치(1)는 예시적인 실시예이고, 각각 유사한 구성요소들을 갖는 한 쌍의 워크스테이션들(50a, 50b)로 구성되는 것이 일반적이다. 워크스테이션(50a)만이 아래에서 설명되는바, 달리 설명되지 않는 한 워크스테이션 시스템(50a)과 워크스테이션 시스템(50b)은 유사한 것으로 추정되어야 할 것이다. 그 워크스테이션 시스템들이 유사해야 하는 것은 아니고, 본 발명은 상이한 형태의 워크스테이션 시스템들을 연결하는 데에도 적용가능하다는 것에 유의하여야 한다.

<23> 워크스테이션들(50a, 50b) 각각은 복수의 처리 모듈(4)들을 포함할 수 있다. 도 2 에 도시된 실시예에서, 모듈(4)들은 옆으로 정렬되어 있지만, 변형예에서는 그 모듈들이 임의의 원하는 배치구조로 위치될 수 있다. 두 개의 모듈(4)들이 예로서 도시되어 있으나, 워크스테이션들은 그보다 많거나 또는 적은 수의 모듈들을 가질 수 있다. 로드락(2)들은 처리 모듈(4)들을 전방 단부 전달 시스템들 또는 모듈(3)들과 연결시킨다. 전방 단부 모듈(3)들에는 도어 개방기(door opener; 15, 16)가 구비될 수 있는데, 이들은 기판 유지 컨테이너(17, 18)의 도킹(docking)을 가능하게 한다(자동화된 소재 취급 시스템(AMHS; 107)에 의한 FOUP 또는 SMIF 의 워크스테이션으로의 이송). 전방 단부 모듈(3)은 카세트들(17, 18)이 모듈(3)에 도킹되는 때에 착좌(seat)되는 적재 포트(load port) 또는 다른 적합한 구조물(미도시)을 포함할 수 있다. 전방 단부 모듈(3)은 로봇(19)을 포함하는데, 이 로봇은 로봇이 작용하는 도킹 포트들의 수에 따라서 트랙(20) 상에 장착되거나 또는 고정될 수 있다. 이와 같은 형태의 이송장치가 도 4 에 도시되어 있으며, 공통적으로 소유된 미국특허 제6,002,840호에 상세히 설명되어 있는바, 그 내용 전체가 본 출원에 포함된다. 도 4 에는 이송 로봇(19)이 "스카라(Scara)" 형태의 로봇인 것으로 도시되어 있으나, 변형예에서는 임의의 적합한 로봇이 사용될 수 있다.

<24> 도 4 에는 다른 예시적인 실시예에 따른 워크스테이션 시스템의 다른 전방 단부 모듈(3')이 도시되어 있다. 이 실시예에서의 전방 모듈(3')은, 달리 설명되는 사항들을 제외하고는 일반적으로 도 1 에 도시된 모듈(3)과 유사하다.

<25> 전방 단부 모듈(3')은, 도 4 에 도시된 바와 같이, 일반적으로 프레임(frame; 21), 트랙(20) 상에 장착된 차(car; 22), 및 로봇(19)을 포함한다. 이 실시예에서, 프레임(21)은 복수의 기판 카세트(26)들(예시를 위한 목적으로 5개의 카세트들이 도시됨)을 유지할 수 있다. 전방 단부 모듈(3')은 카세트(26)들과 로드락(2)들 간에



기관을 이동시키도록 적합화된다. 따라서, 로봇(19)은 카세트(26)들로부터 기관들을 (로봇 단부 작동기(19b)의 구성에 따라서 개별적으로 또는 복수로) 제거하고 그 기관들을 로드락(2)들 내로 삽입시키는데에 이용된다. 처리 모듈(4)이 기관의 처리를 마치는 때에, 전방 단부 모듈(3')은 로봇(19)을 이용하여 기관들을 로드락(2)으로부터 카세트(26)로 복귀시킨다. 일반적으로, 모듈(3, 3')은 대기압에서 작동하지만, 진공을 포함하여 다른 압력 상태 하에서 사용되도록 적합화될 수 있다. 도 2 및 도 4 에 도시된 실시예의 전방 단부 모듈(3, 3')은 제어된 환경을 가질 수 있다. 프레임(21)은 카세트(26)를 제거가능하게 지지하도록 적합화된다. 13 또는 26 개의 반도체 웨이퍼들을 유지하는 카세트들과 같은 카세트(26)들은 본 기술분야에서 잘 알려져 있다. 프레임(21)은 로드락(2)의 전방 단부에 고정적으로 부착되어 있다. 차(22)는 프레임(21) 상의 트랙(20) 상에 이동가능하게 장착되어, 경로(A)를 따라서 위치들(B, C) 간에 이동 또는 구름이동한다. 차 구동 메카니즘(23)은, 차(22)를 트랙 영역(20)을 따라서 상이한 위치들로 제어가능하게 이동시키기 위하여, 차(22)를 프레임(21)에 구동적으로 연결시킨다.

<26> 이제 도 3 을 참조하면, 전방 단부 모듈(3)은, 워크스테이션(50a)의 모듈(3)을 워크스테이션 시스템(50b)에 연결하는데에 사용되는 접근 포트(access port; 27)를 구비하도록 구성된다. 도 2 내지 도 4 에 도시된 실시예에서, 슬릿 밸브들(slut valves; 64, 65) 또는 임의의 다른 적합한 도어들이 접근 포트(27)들에 배치되어, 요망되는 경우에 워크스테이션들(50a, 50b)의 모듈(3) 내의 소-환경(mini-environment)을 인접하는 워크스테이션 또는 교량 챔버(60)으로부터 격리시킨다. 변형예에서는, 접근 포트(27)들이 폐쇄불가능한 것일 수 있다. 로봇(19)의 이동 범위의 위치(B)(도 4 참조)에서, 로봇(19)은 포트(27)를 통하여 교량 챔버(60) 내로 뺄도록 적합화된다. 로봇(19)의 이와 같은 뺄음은 기관들을 워크스테이션 시스템(50a)으로부터 교량 챔버(60) 내로 적하(deposit)시키는데에 사용된다. 워크스테이션 시스템(50b)의 전방 단부 모듈(3)에 유사한 로봇(19)이 제공되는데, 이것은 챔버(60) 내로 뺄어 운송 중인 기관을 집고 그 기관을 워크스테이션 시스템(50b)의 처리 사이클 내에 놓기 위한 것이다. 따라서, 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 챔버(6)에 의하여 워크스테이션들(50a, 50b) 사이에 자동화된 소재 취급 시스템(107)(도 2 참조)에 대한 우회로가 제공된다.

<27> 앞서 언급된 바와 같이, 워크스테이션 시스템들(50a, 50b)의 전방 단부 모듈들(3, 3')은, 로드락(2)들을 거쳐서, 제어된 분위기 또는 진공을 갖는 처리 모듈(4)들에 연결된다(도 2 참조). 각 로드락(2)은 격리될 수 있고, 처리 포트(6) 및 전달 포트(7)를 구비할 수 있는데, 이들은 슬릿 밸브들(9, 10) 에 의하여 개별적으로 제어된다. 상기 밸브들은 공정 제어 시스템(42)에 의하여 작동된다. 포트(7)는 전방 단부 전달 모듈(3)으로부터 로드락(2)로의 접근을 허용한다. 이 실시예에서, 워크스테이션 시스템(50a, 50b)의 전방 단부 모듈(3) 내의 환경은, 설명된 바와 같이 대응하는 처리 모듈 뿐만 아니라 주변 분위기에 대하여도 제어될 수 있다. 따라서, 이 실시예에서는, 전방 단부 모듈(3)의 교량 챔버에 대한 포트(27)는 개방된 상태로 남아 있을 수 있고, 개폐가능한 도어 또는 밸브가 거기에 제공되지 않을 수 있다.

<28> 도 3 에 도시된 바와 같이 워크스테이션 시스템들(50a, 50b)은 교량 챔버(60)를 통하여 연결된다. 교량 챔버(60)은 하우징(61) 내에 수용될 수 있고, 접근 포트들(62, 63)을 구비하도록 구성될 수 있다. 본 실시예에서는 하우징(61)이 독립적인 모듈로서 도시되어 있으나, 변형예에서는 교량 챔버가 인접하는 전방 단부 모듈들 중의 어느 하나의 프레임 내로 포함될 수 있다. 버퍼 플랫폼(70)은 챔버(60) 내에 구성되어, 워크스테이션 시스템(50a)으로부터 워크스테이션 시스템(50b)으로의 이송 중의 기관을 수용한다. 하우징(61)의 포트들(62, 63)은, 모듈(3)의 포트(27)들과 유사하게, 개방된 채로 있을 수 있고, 요망되는 경우에는 슬릿 밸브들(64, 65)에 의하여 제어될 수 있다. 요망된다면, 챔버(60) 내의 분위기는 밸브들(64, 65)에 의하여 격리될 수 있고, 분위기 제어 모듈(66)에 의하여 소정의 파라미터들(예를 들면, 압력, 온도)이 조정될 수 있다. 챔버(60) 내의 분위기는 순서에 따라 슬릿 밸브들(64, 65)와 협력하여 조정되어, 로드락과 유사한 방식으로, 인접하는 워크스테이션 시스템 내의 조건들과 일치(match)될 것이다. 챔버(60)의 밸브 작동 및 다른 기능들은 공정 제어 모듈(67)에 의하여 실행된다.

<29> 도 3 에 도시된 실시예에서는, 챔버(60)에 기관들이 챔버(60)를 통과할 때에 기관들의 계측(metrology) 및 시험을 가능하게 하는 계측 장치(68)가 구비된다. 상기 계측 장치는 그 챔버 내에 유지된 기관의 요망되는 특성들을 검출할 수 있는 임의의 적합한 센서들, 검출기들, 또는 게이지(gage)들을 포함할 수 있다. 또한 정렬 제어기(69)가 챔버(60) 내에 포함되어 그 이후의 처리 또는 측정을 위한 기관의 위치적 정렬을 수행할 수 있다. 정렬기는 기관을 유지하고 위치설정시키기 위한 회전가능한 척(chuck)을 정렬 센서(미도시)로서 포함할 수 있다. 종래에는, 이 두 가지 기능들이 추가적인 이송을 요구하는 정렬 또는 계측 스테이션에서의 개별적인 작업과 관련되었다. 상기 예시적인 실시예에서는, 기관의 워크스테이션 시스템 간 이송을 위하여 챔버(60)에 의해 제공되는 우회로를 이용할 때에, 그 기능들이 효율적인 방식으로 수행될 수 있다. 워크스테이션 시스템들은, 공정

챔버들, 로드락, 및 전방 단부 적재기의 간단한 조립체일 수 있는데, 여기서 전방 단부 적재기는 그 조립체의 로드락 또는 다른 요소의 이송 메카니즘에 의존하는 수동적 장치이다. 대체적인(alternate) 실시예에서, 워크스테이션 시스템 내에 구성된 전방 단부 적재기 또는 다른 접근 포트에 들어가서 인접한 워크스테이션 시스템 내로의 이송을 위한 교량 챔버 내로 기관을 빼내기 위하여, 교량 챔버 내에 적절한 로봇 메카니즘을 구성하는 것이 가능하다. 이 실시예에서 교량 챔버의 로봇이 사용될 수 있는바, 다른 이송 메카니즘은 사용될 수 없거나 또는 워크스테이션 시스템의 가용한 이송 메카니즘이 사용될 필요가 없다.

<30> 다른 예시적인 실시예에 따른 장치(210a)가 도 5 에 개략적으로 도시되어 있는 바, 이것은 일반적으로, 교량 챔버(260)에 의하여 연결된 한 쌍의 인접한 일괄처리 워크스테이션 시스템들(250a, 250b)을 포함한다. 일괄처리 워크스테이션 시스템들 각각은 일반적으로, 기관 처리부(211) 및 기관 적재부(213)을 포함한다(적재부는 앞서 설명된 전방 단부 모듈(3)과 유사할 수 있음). 상기 처리부(211)는 일반적으로, 이송 챔버(215)에 장착된 로봇 팔 이송 메카니즘(212)을 포함한다. 기관 처리 모듈(214)들은 로드락(216)들과 같이 이송 챔버(215)에 연결된다. 처리부(211)들은, 소재의 증착, 에칭, 베이딩(bathing)과 같은 다수의 기관 처리부들 중의 임의의 하나이거나 또는 다수의 처리부들이 조합된 것일 수 있다. 로드락(216)의 전방 단부에는 전방 단부 적재부(213)이 부착된다.

<31> 도 5 에 도시된 바와 같이, 워크스테이션 시스템들(250a, 250b)은 교량 챔버(260)를 형성하는 우회로에 의하여 상호연결되는데, 그 교량 챔버(260)는 도 3 을 참조로 하여 앞서 설명된 챔버(60)와 실질적으로 유사하다. 도 5 에 도시된 바와 같이, 워크스테이션 시스템들은, 이송 로봇팔(212)이 처리부(211)로부터 처리된 기관을 떨어뜨리기(drop off)위하여 이송 챔버(217)의 접근 포트들을 통하여 챔버(260) 내로 뺄어지는 것을 허용하는 방식으로 연결된다. 교량 챔버(260)도 도 4 에 도시된 전방 단부 적재기 메카니즘을 이용하여 전방 단부 적재기(213)를 통하여 연결될 수 있음에 유의하여야 한다. 요망된다면, 공정 제어 모듈(267)을 이용하여, 전달 중에 분위기 제어 모듈(266)과 협력하는 슬릿 밸브들(264, 265)의 작동을 통하여 적합한 분위기의 순환(cycling)이 얻어질 수 있다.

<32> 교량 챔버 시스템의 일반적인 작동이 도 6 의 개략적인 블록 다이어그램에 도시되어 있다. 거기에 도시된 바와 같이, 기관은 시스템에 걸쳐 경로(D)를 따라서, 워크스테이션 시스템(50a)의 전방 단부 모듈(3)로부터 챔버(60) 내부로, 그리고 워크스테이션 시스템(50b)의 전방 단부 적재기(3)로 이동된다. 이 이동의 기능상의 단계들은 워크스테이션 시스템들의 상대적인 분위기 조건에 따라 다르지만, 기관이 일 워크스테이션으로부터 다른 워크스테이션으로 통과함에 따라서 (로드락의 작동과 유사하게) 교량 챔버(60)의 분위기를 균형잡기 위하여, 도 2 에 도시된 바와 같이 밸브들(64, 65)의 적합한 교차적 개방 및 밀폐와 관련될 수 있다. 교량 챔버(60)의 직접적인 기능들은 공정 제어 모듈(67)에 의하여 수행된다. 이 기능들이 진행됨에 따라서, 이들은 워크스테이션 시스템들의 공정 제어기(42)를 통하여 각 워크스테이션 시스템의 작업과 조화된다.

<33> 도 5 에 도시된 실시예에서는 분위기 균형이 이루어질 것인데, 이것은 이송 챔버(217)가 일반적으로 계속하여 진공 상태에서 작동하기 때문이다. 이것은 공정 제어 모듈(267) 및 분위기 제어 모듈(266)의 제어 하에서 슬릿 밸브들(264, 265)을 이용함으로써 달성된다. 대체적인(alternate) 실시예로서, 상기 기관은 기관이 교량 챔버(260) 내에서 잠시 멈출 때에, 정렬되고, 정확히 제 위치에 정합되고, 측정될 것이다. 교량 챔버(260)의 직접적인 기능들은 공정 제어 모듈(267)에 의하여 수행된다. 이 기능들이 진행됨에 따라서, 이들은 워크스테이션 시스템들의 공정 제어기(242)를 통하여 각 워크스테이션 시스템의 작업과 조화된다.

<34> 특히, 도 5 의 실시예에 있어서, 우회로라는 특징은 용이하게 이해될 수 있다. 기관은, 교량 챔버(260)라는 수단에 의하여 로드락(216) 및 전방 단부 적재기(213)를 통한 보통의 작업 경로를 우회하여, 처리 시스템(211a)의 이송 챔버(215)로부터 직접적으로 처리 시스템(211b)의 이송 챔버로 전달될 수 있어서, 종래 기술의 전달 공정의 상당 부분이 회피된다.

<35> 이와 같은 방식으로, 단순한 이송 메카니즘을 이용하여, 정렬 및 계측 계량과 같은 중간 과업을 효율적인 방식으로 수행하면서 인접한 워크스테이션 시스템들 간에 기관들을 편리하게 이송시키는 수단이 제공된다.

<36> 상기 설명들은 본 발명의 예시에 불과하다는 것이 이해되어야 한다. 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 대체적인 실시예들과 변형예들을 고안할 수 있다. 따라서 본 발명은 첨부된 청구항들의 범위 내에 있는 그러한 모든 대체적인 실시예들, 변형예들, 및 변화예들을 포함하는 것으로 의도된다.

## 산업상 이용 가능성

<37> 본 발명은 기관들을 이송하기 위한 메카니즘(mechanism)에 이용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<12> 예시적인 실시예들의 앞서 언급된 사항들과 다른 특징들은 하기의 도면들을 참조하여 보다 상세히 설명된다.

<13> 도 1 은 제조 설비 내에 배치된 본 발명의 특징들을 포함하는 워크스테이션 시스템들 및 워크스테이션 시스템들을 연결시키는 자동화된 소재 취급 시스템(106)을 구비한 제조 설비의 개략적인 사시도이다.

<14> 도 2 는 옆으로 배치된 공정 챔버들을 구비한 한 쌍의 인접한 워크스테이션 시스템을 도시하는 것으로서, 그것은 본 발명에 따른 교량 챔버에 의하여 연결된다.

<15> 도 3 은 본 발명에 따른 교량 챔버의 사시도이다.

<16> 도 4 는 본 발명에서의 사용에 적합화된 전방 단부 적재기를 개략적으로 도시한 것이다.

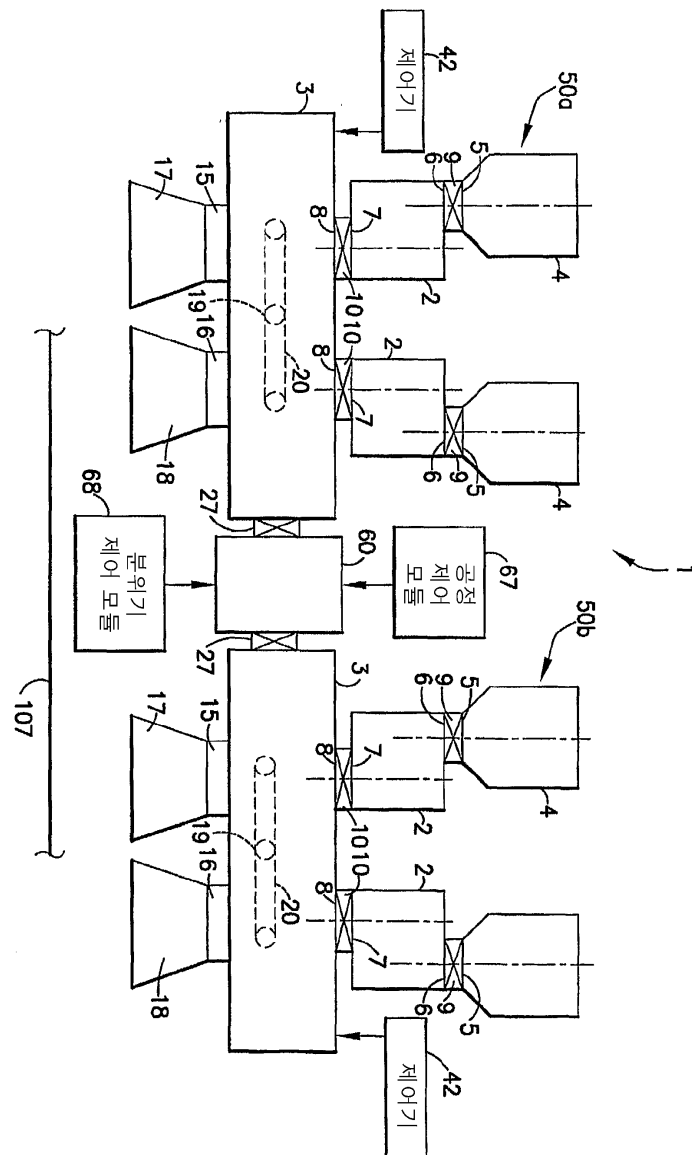
<17> 도 5 는 일괄처리형 공정 챔버들을 구비한 한 쌍의 인접한 워크스테이션 시스템을 도시하는 것으로서, 그것은 본 발명의 변형예에 따른 교량 챔버에 의하여 연결된다.

<18> 도 6 은 본 발명의 이송 시스템의 개략적 블록 다이어그램(block diagram)이다.

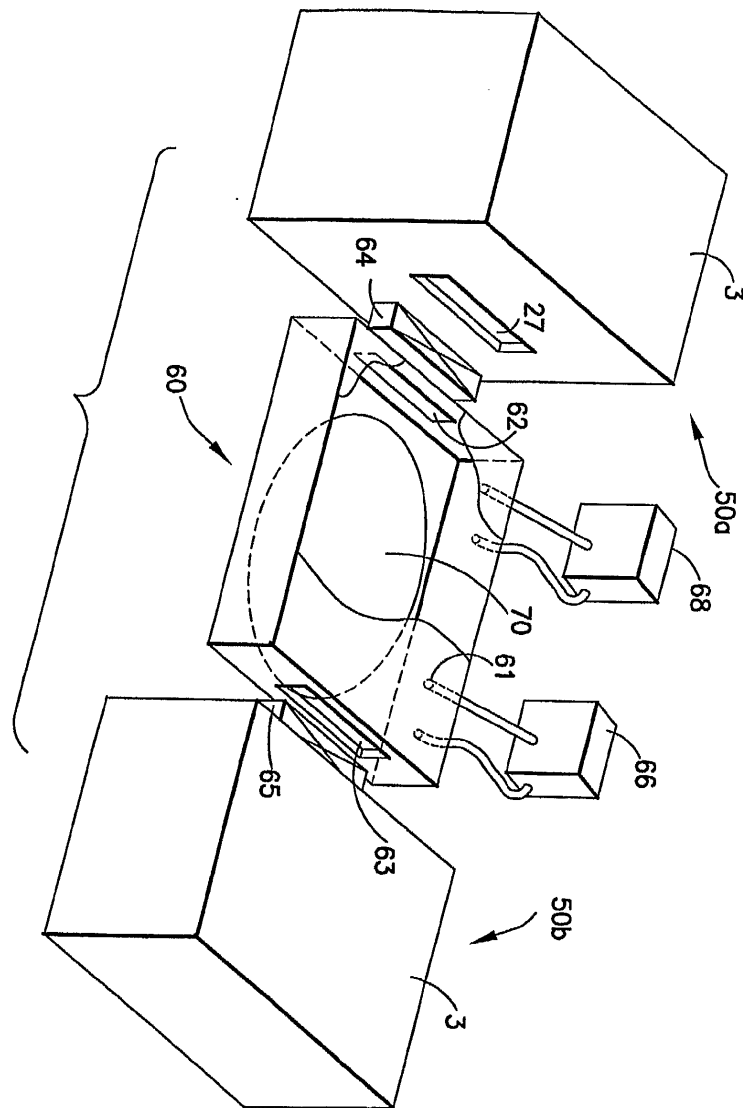




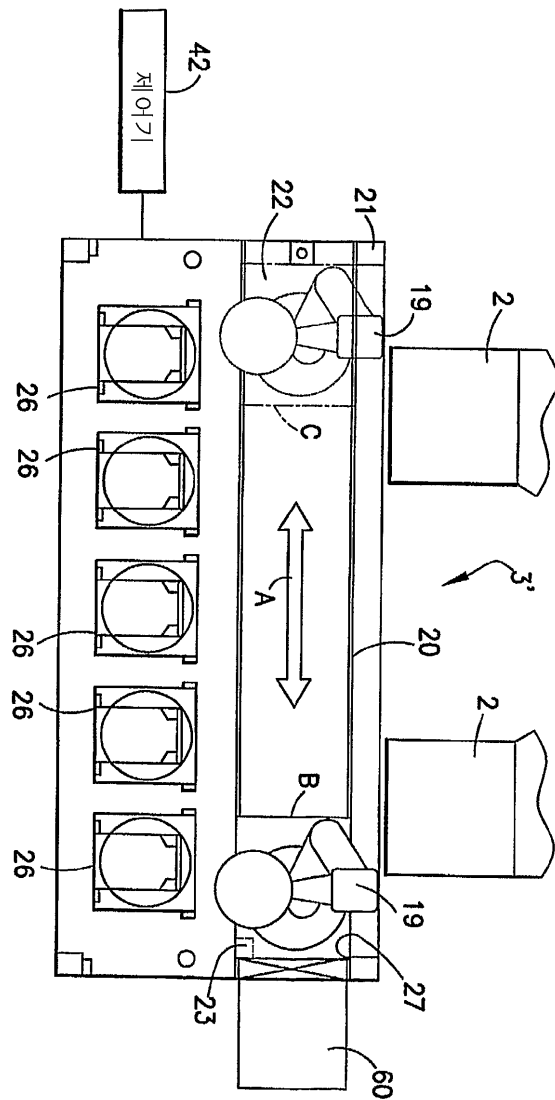
도면2



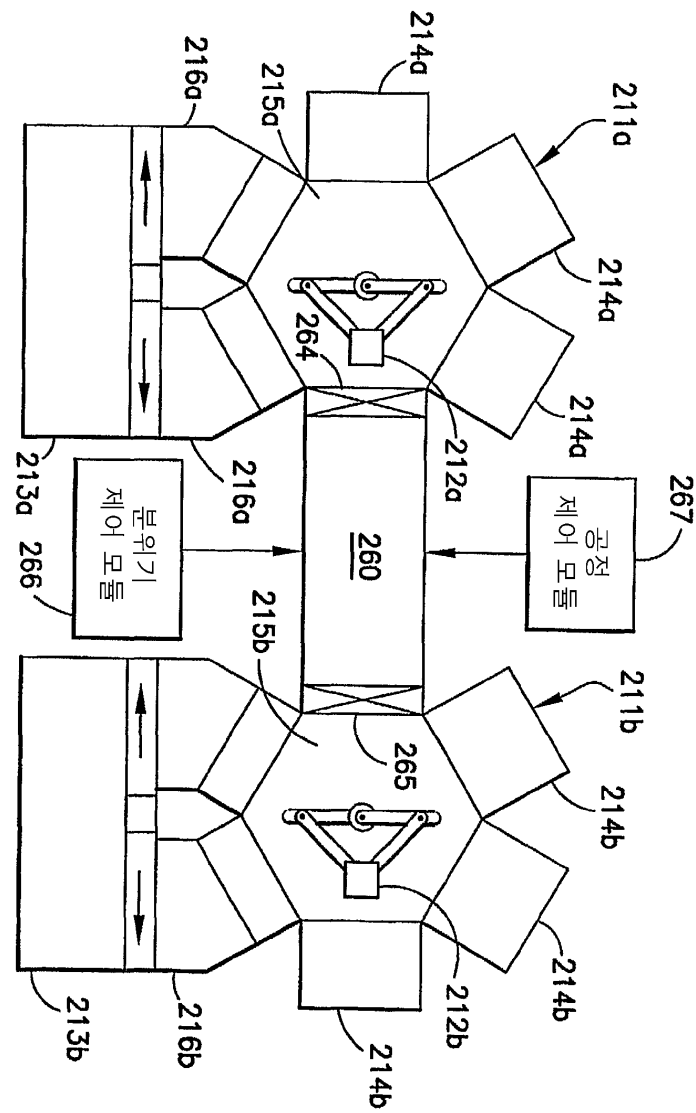
도면3



도면4



도면5





도면6

