

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <i>H01L 21/68</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월22일 10-0627531 2006년09월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-7013035	(65) 공개번호	10-2001-0015923
(22) 출원일자	2000년11월20일	(43) 공개일자	2001년02월26일
번역문 제출일자	2000년11월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB1999/001251	(87) 국제공개번호	WO 1999/60610
국제출원일자	1999년05월13일	국제공개일자	1999년11월25일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 일본, 대한민국,

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

(30) 우선권주장 09/082,413 1998년05월20일 미국(US)

(73) 특허권자 에이케이티 가부시키가이샤
 일본 오사카후 도요나카시 핫토리고토부키쵸 5쵸메 133반치(우:561-0857)

(72) 발명자 비어, 엠마뉴엘
 미국95129캘리포니아샌어제이비아비코7162

 화이트, 존, 엠.
 미국94541캘리포니아헤이워드콜로니뷰플레이스2811

(74) 대리인 남상선

심사관 : 김윤선

(54) 자동 기관 처리 시스템

요약

기관 핸들링 장치는 기관 지지대를 갖는 전달 아암을 포함한다. 상기 장치는 기관 지지대에 의해 지지되는 기관의 이미지를 포착하도록 구성된 하나 이상의 이미지 포착 센서를 포함한다. 더욱이, 상기 장치는 이미지 포착 센서에 연결되고 이미지 포착 센서를 제어하여 기관 지지대 상에 지지되는 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하도록 구성된다. 상기 제어기는 이미지 포착 센서에 의해 포착된 이미지를 수신하고 포착된 이미지에 기초하여 기관의 초기 위치를 결정하도록 더 구성된다. 제어기는 지지대의 이동을 제어하도록 기관 지지대에 더 연결되어 기관의 초기 위치에 기초하여 새로운 위치에 기관을 이동시킨다. 장치는 또한 열 처리 챔버에서 기판을 처리하기 전 또는 후에 기관 표식을 결정하고 특정한 기관 결함을 탐지하는데 이용된다. 전달 아암에 기관을 위치시키는 방법은 또한 설명된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 출원은 본원과 함께 동시에 제출된 다음의 미국 특허 출원 뿐만 아니라, "모듈 온-라인 처리 시스템(Modular On-line Processing System)"이란 명칭의 1997년, 10월 8일에 출원된 미국 특허 출원 번호 08/946,922호와 관계된다. (1) "기관 전달 및 처리를 위한 방법 및 장치" [대리인 분류번호 2519/US/AKT(05542/235001)]; (2) "분리 밸브" [대리인 분류번호 2157/US/AKT(05542/226001)]; (3) "기관 처리 시스템을 위한 다중 기능 챔버" [대리인 분류번호 2712/US/AKT(05542/268001)]; (4) "자기 드라이브를 갖는 기관 전달 셔틀" [대리인 분류번호 2638/US/AKT(05542/264001)]; (5) "기관 전달 셔틀" [대리인 분류번호 2688/US/AKT(05542/265001)]; (6) "인-시츄 기관 전달 셔틀" [대리인 분류번호 2703/US/AKT(05542/266001)]; 및 (7) "모듈 기관 처리 시스템" [대리인 분류번호 2311/US/AKT(05542/233001)].

상기 특허 출원들은 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 전체적으로 본 출원에 참조되었다.

본 발명은 일반적으로 자동 기관 처리 시스템에 관한 것으로서, 세부적으로는, 이미지 포착 센서를 이용하여 기관 결함을 탐지하고 기관 정렬을 개선시키는 기술에 관한 것이다.

배경기술

유리 기관은 여러가지 용도 중에서, 활성 매트릭스(active matrix) 텔레비전 및 컴퓨터 디스플레이와 같은 응용에 이용되고 있다. 각각의 유리 기관은 각각 백만개 이상의 박막 트랜지스터를 포함하는 다중 디스플레이 모니터를 형성할 수 있다.

대형 유리 기관의 처리는 종종 예컨대, 화학적 기상 증착(CVD) 처리, 물리적 기상 증착(PVD) 처리, 또는 예칭 처리를 포함하는 다중의 연속적 단계의 수행을 포함한다. 유리 기관 처리를 위한 시스템은 이러한 처리를 수행하기 위한 하나 이상의 처리 챔버를 포함할 수 있다.

유리 기관은 예컨대, 550mm × 650mm의 크기를 가질 수 있다. 현 추세는 더 많은 디스플레이가 기관 상에 형성되도록 허용하거나 더 큰 디스플레이가 생산되는 것을 허용하도록 650mm × 830mm 및 이보다 더 큰 기관 크기쪽으로 가고 있다. 기관의 크기가 커짐에 따라 처리 시스템의 능력에 대한 요구도 훨씬 커지게 되었다.

대형 유리 기관상에 박막을 증착시키기 위한 몇몇의 기본적 처리 기술은 예컨대 반도체 웨이퍼의 처리에 이용되는 기술과 일반적으로 비슷하다. 그러나, 몇가지 비슷한 점에도 불구하고, 대형 유리 기관 처리에 있어서는, 반도체 웨이퍼 및 더 작은 유리 기관에 대해 현재 사용되는 기술들을 이용해서는 실용적인 방법 및 비용면에 있어 효과적으로 극복할 수 없는 많은 어려움들에 봉착해 왔다.

예컨대, 생산 라인을 효과적으로 처리하는데 있어서는, 하나의 워크 스테이션에서 다른 워크 스테이션으로, 그리고 진공 환경(vacuum environments) 및 대기 환경(atmospheric environments) 사이에서 유리 기관을 신속하게 이동시켜야 한다. 유리 기관의 큰 크기 및 형상은 처리 시스템의 한 위치에서 또 다른 위치로 기관을 전달하는 것을 어렵게 한다. 결과적으로, 550mm × 650mm 이하의 기관과 같이 작은 크기의 유리 기관 및 반도체 웨이퍼의 진공 처리에 적합한 클러스터 툴(cluster tools)은 650mm × 830mm 이상과 같은 큰 유리 기관의 상기 처리에 대해서는 적합하지 않다. 더욱이 클러스터 툴은 비교적 큰 플로어(floor) 공간을 필요로 한다.

마찬가지로, 비교적 작은 반도체 웨이퍼의 처리를 위해 설계된 챔버 구성은 이와 같이 큰 유리 기관을 처리하는데 있어서 특히 적합하지 않다. 챔버는 대형 기관이 챔버 내로 들어오고 나가는 것을 허용하도록 충분히 큰 개구를 포함해야 한다. 더욱이, 처리 챔버에서의 기관 처리는 통상적으로 진공이나 낮은 압력하에서 수행되어야 한다. 따라서 처리 챔버들 사이에서 유리 기관을 이동시키는데 있어서는 진공-밀폐된(vacuum-tight) 밀봉을 제공하기 위해 특히 넓은 개구부를 차단할 수 있고 또한 오염을 최소화해야하는 밸브 기구를 사용할 필요가 있다.

또한, 비교적 소수의 결함은 기관에 형성된 전체 모니터가 거부(reject)되도록 할 수 있다. 그러므로, 유리 기관이 일 위치로부터 다른 위치로 전달될 때 유리 기관의 결함의 발생을 줄이는 것이 중요하다. 마찬가지로, 기관이 처리 시스템 내에서

전달되고 위치될 때 기관의 오정렬(misalignment)은, 일단 유리 기관이 디스플레이로 형성되었을 때 유리 기관의 일 에지(edge)가 전기적으로 기능하지 않게 될 정도로 처리 균일성을 손상시킬 수도 있다. 오정렬이 과도한 경우에는, 기관이 구조물(structures)과 부딪히고 진공 챔버 내에서 부서질 수도 있다.

대형 유리 기관의 처리와 관련된 다른 문제는 기관 고유의 열 특성 때문에 발생한다. 예컨대, 유리의 비교적 낮은 열 전도성은 기관을 균일하게 가열하거나 냉각시키는 것을 더 어렵게 만든다. 특히, 얇고 면적이 넓은 기관의 에지 부근에서의 열 손실은 기관의 중심 부근의 열손실보다 더 큰 경향이 있는데, 이는 기관에 걸쳐 비-균일한 온도 구배를 가져온다. 그러므로 기관 크기와 함께 유리 기관의 열 특성은, 처리된 기관 표면의 서로 다른 부분에 형성된 전자 소자에 대한 균일한 특성(characteristics)을 얻기 어렵게 한다. 더욱이, 유리 기관의 낮은 열 전도성으로 인하여 기관을 빠르고 균일하게 가열하거나 냉각시키는 것은 더 어려워져, 시스템이 높은 처리 능력을 갖기 어렵게 한다.

자동 기관 처리 시스템은 통상적으로, 로봇 장치 또는 컨베이어와 같이, 처리 시스템의 다른 부분들 사이에서 기관을 전달시키기 위한 하나 이상의 전달 기구를 포함한다. 예컨대, 한 전달 기구는 카세트(cassette)와 로드 록 챔버(load lock chamber) 사이에서 한번에 하나씩 기관을 전달할 수 있다. 다른 전달 기구는 기관이 여러 처리 단계를 거치는 진공 챔버와 로드 록 챔버 사이에서 기관을 전달할 수 있다.

기관이 챔버로 또는 챔버로부터 자동적으로 전달될 때마다, 기관은 챔버 내의 부품에 대해 또는 다른 시스템 부품에 대해 오정렬될 수 있다. 일반적으로, 오정렬 예러는 기관이 처리 시스템을 통해 전달됨에 따라 누적된다. 오정렬의 정도가 너무 과도하면, 처리된 기관의 품질은 상당히 떨어질 수 있고, 또는 기관이 파손될 수도 있다. 기관이 진공 챔버 안에서 파손되면, 챔버는 개방되어 대기 압력에 노출되어야 하며, 세정되어야 하고, 처리를 위해 적합한 대기 압력 아래로 다시 공기를 빼내어야 한다. 이러한 절차는 완성하는데 24 시간까지 소요되므로, 시스템이 기관을 처리하는데 이용될 수 있는 시간을 상당히 감소시킨다.

발명의 상세한 설명

일반적으로, 일 양태에서, 기관 핸들링 장치는 기관 지지대를 갖는 전달 아암 또는 컨베이어, 및 기관 지지대에 의해 지지된 기관의 이미지를 포착하도록 구성된 하나 이상의 이미지 포착 센서를 포함한다. 기관 핸들링 장치는 또한 이미지 포착 센서에 연결되고 이미지 포착 센서를 제어하여 기관 지지대 상에 지지된 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하도록 구성된 제어기를 포함할 수 있다. 제어기는 이미지 포착 센서에 의해 포착된 이미지(들)를 수신하고 포착된 이미지(들)에 기초하여 기관의 초기 위치를 결정하도록 더 구성된다. 제어기는 또한 지지대의 이동을 제어하도록 기관 지지대에 연결되어 기관의 초기 위치에 기초하여 새로운 위치로 기관을 이동시킨다.

또다른 양태에서, 기관을 위치시키는 방법은 전달 아암의 기관 지지대 상에 기관을 지지하는 단계 및 기관 지지대 상에 지지된 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 포착된 이미지(들)에 기초하여 기관의 초기 위치를 결정하는 단계 및 기관의 오정렬을 조절하기 위해 초기 위치에 기초하여 기관 지지대를 이동시키는 단계를 더 포함한다.

여러 실시예들은 하나 이상의 다음 특징을 포함한다. 기관 핸들링 장치는 기관을 지지하도록 하나 이상의 블레이드를 포함하는 대기압의 자동 또는 진공의 전달 아암 또는 컨베이어를 포함한다. 이미지 포착 센서(들)는 전하 결합 소자(charge coupled devices) 또는 다른 카메라의 배열을 포함한다. 각각의 이미지 포착 센서는 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하도록 제어될 수 있다.

기관 핸들링 장치는 이미지 포착 센서(들)에 의해 포착되는 이미지의 질을 높이기 위한 광원을 포함할 수 있다. 몇몇의 실시예에서, 광원은 백열 광원 또는 스트로브 램프(strobe lamp)를 포함할 수 있다.

기관 핸들링 장치는 포착된 이미지(들)이 기관의 하나 이상의 에지의 부분을 포함하도록 구성될 수 있다. 포착된 이미지는 기관의 인접 에지 또는 기관의 코너 각각의 부분을 포함할 수 있다.

제어기는 에지 탐지 또는 다른 특정 템플릿 알고리즘(template algorithm)을 포착된 이미지에 적용하도록 구성될 수 있다. 기관의 초기 각 방위(angular orientation)는 포착된 이미지(들)에 기초하여 결정될 수 있다. 장치는 제어기와 관련된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는 이상적인 기관 위치를 지시하는 이상적인 정보를 저장하고, 상기 제어기는 초기 기관 위치를 이상적인 기관 위치와 비교하도록 더 구성된다.

추가적으로, 제어기는 기관의 초기 각 방위 결정에 응답하여 기관의 각 방위 또는 선형 수평 이동을 조절하기 위해 기관 지지대의 이동을 제어하도록 구성될 수 있다. 기관 지지대의 각 방위 및 선형 수평 이동은 기관의 초기 위치에 기초하여 기관의 오정렬을 교정하도록 제어될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 기관은 오정렬을 조절하도록 기관 지지대를 이동한 후에 처리 챔버 또는 로드 록 챔버에 전달된다. 추가적으로, 몇몇의 실시예에서, 기관 지지대는 처리 챔버로부터 기관을 제거한 후에 또는 로드 록 챔버로부터 기관을 제거한 후에 오정렬을 조절하도록 이동된다.

기관이 기관 표식(identification)을 포함한다면, 포착된 이미지 중 하나는 상기 표식을 캡처할 수 있고, 기호 인식 알고리즘은 기관 표식을 해석하도록 수행될 수 있다.

몇몇 실시예에서, 기관 지지대는 기관이 그 위에서 지지되는 동안 수직으로 이동되고, 기관의 전체 표면을 실질적으로 포함하는 이미지가 포착될 수 있다. 기관 표면의 하나 이상의 이미지에 기초하여, 기관에 결함이 존재하는지에 대한 결정이 이루어질 수 있다. 결함 탐지는 기관 처리 전이나 후에 수행될 수 있다.

여러 실시예들은 하나 이상의 다음 장점을 포함한다. 평면 패널 디스플레이 및 액정 표시 장치(LCDs)의 제조 과정 동안 이용되는, 유리 기관과 같은 대형 기관은 보다 큰 정확도로 정렬되고 위치된다. 기관이 오정렬되어 그 기관을 재위치시킬 때 탐지함으로써 기관 파손 비율이 감소될 수 있다. 기관이 처리될 수 있는 시간은 증가되고, 수율(throughput rate) 및 처리 생산량도 비슷하게 증가될 수 있다. 추가적으로, 기관 처리의 품질은 시스템이 개방되어 대기 조건에 노출되는 시간을 감소시킴으로써 개선될 수 있다.

더욱이, 기관의 오정렬을 탐지하는데 이용되는 동일한 이미지 포착 센서가 기관에 새겨진 기관 표식을 탐지하는데 이용될 수 있다. 유사하게, 이러한 이미지 포착 센서는 손상된 기관이 또다른 처리로부터 제거될 수 있도록 기관의 결함을 탐지하는데 이용될 수 있다. 그리하여, 다양한 실시예에서, 이미지 포착 센서는 여러 장점을 제공하여 효율을 증가시키고 기관 처리의 전체 비용을 감소시킬 수 있다.

다른 특징 및 장점은 다음의 명세서, 도면 및 청구범위로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 기관 처리 시스템의 개략적인 평면도이다.

도 2는 기관 처리 시스템을 통한 기관 이동의 예를 설명한 블록선도이다.

도 3은 기관 처리 시스템에서 기관을 처리하는 예제적인 방법의 순서도이다.

도 4는 진공의 자동 전달 아암의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 포착 시스템을 갖는 대기압의 자동 전달 아암의 사시도로서, 여기서는 자동 전달 아암의 일정한 비례에 따라 도시하지는 않았다.

도 6은 대기압의 전달 아암의 전달 헤드의 평면도이다.

도 7은 도 5의 일 실시예를 더 상세하게 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 방법의 순서도이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이미지 포착 시스템을 갖는 전달 아암의 사시도이다.

도 10은 도 9의 실시예를 더 상세하게 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이미지 포착 시스템을 갖는 전달 아암의 사시도이다.

도 12는 도 11의 실시예를 더 상세하게 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 포착 시스템의 추가적 특징을 도시한 전달 아암의 사시도이다.

도 14a 및 14b는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 포착 시스템의 또다른 특징을 도시한 전달 아암의 사시도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 포착 시스템을 갖는 진공의 전달 아암의 사시도이다.

도 16은 본 발명에 따라 이미지 포착 센서가 이용될 수 있는 또다른 기관 처리 시스템의 개략적인 평면도이다.

실시예

도 1에 도시된 대로, 유리 또는 이와 유사한 기관(11)을 처리하기 위한 시스템(10)은 대기압의 카세트 로드 스테이션(12), 두개의 로드 록 챔버(14, 16), 5개의 기관 처리 챔버(18 내지 26) 및 전달 챔버(27)를 포함한다. 예컨대, 기관 처리 챔버(18 내지 26)는 물리적 기상 증착(PVD) 챔버 및 화학적 기상 증착(CVD) 챔버, 예열 챔버, 및 에칭 챔버를 포함한다.

각각의 로드 록 챔버(14, 16)는 두 개의 도어를 포함하는데, 이 중 하나는 전달 챔버(27) 내로 개방되고 다른 하나는 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)으로 개방된다. 시스템 내로 기관을 로드하기 위해, 기관은 대기압 측으로부터 로드 록 챔버(14, 16) 중 하나에 위치된다. 그리고 나서 로드 록 챔버(14 또는 16)는 배기되고, 기관은 전달 챔버 측으로 언로드된다.

대기압의 카세트 로드 스테이션(12)은 대기압의 자동 전달 아암 또는 로봇(36) 및 처리된 기관 및 미처리된 기관을 포함하는 4개의 카세트(28 내지 34)를 포함한다. 전달 챔버(27)는 로드 록 챔버(14, 16) 및 처리 챔버(18 내지 26)의 안팎으로 기관을 전달하기 위한 진공의 자동 전달 아암 또는 로봇(38)을 포함한다. 작동중에, 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)은 대기 압력하에 있고, 각각의 처리 챔버(18 내지 26) 및 전달 챔버(27)는 대기 압력 이하로 유지된다. 로드 록 챔버(14, 16)는 기관이 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)으로 또는 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)으로부터 전달될 때에는 대기 압력하에 있고, 기관이 전달 챔버(27)로 또는 전달 챔버(27)로부터 전달될 때에는 대기 압력 이하에 있게 된다.

도 4를 참조하면, 진공의 전달 아암(38)은 전달 챔버(27, 도 1)의 바닥에 대해 밀봉되고 각각의 축선(84 내지 87)을 중심으로 피벗함으로써 양방향 회살표(83)에 의해 지시되는 방향으로 연장되고 수축될 수 있는 한 쌍의 아암(81, 82)을 포함하는 베이스(80)를 구비한다. 기관(11)은 두개의 지지 블레이드(90, 92)를 포함하는 지지 헤드(88) 상에 지지된다. 진공의 전달 아암(38)은 또한 축선(94)을 중심으로 회전할 수 있다.

도 5 및 도 6을 참조하면, 대기압의 전달 아암(36)은 기관(11)을 지지하기 위한 두개의 얇은 지지 블레이드(72, 74)를 갖는 전달 헤드(37)를 포함한다. 전달 헤드(37)는 예컨대, 높은 정밀도로 로드 록 챔버에 기관을 위치시키기 위해 다중 피벗 축선을 중심으로 회전될 수 있는 아암 세크먼트(76, 78)를 갖는다. 전달 헤드(37)는 또한 위아래로 이동할 수 있다. 추가적으로, 대기압의 전달 아암(36)은 대기압의 카세트 로드 스테이션(12) 내의 선형 트랙을 따라 전후로 슬라이드될 수 있다.

진공의 전달 아암(38) 뿐만 아니라 대기압의 전달 아암(36)의 위치 및 방위는 마이크로프로세서에 기초한 제어기(35)로 제어되고 기록된다. 예컨대, 전달 아암(36, 38)은 그 위치가 제어기(35)에 의해 제어되는 서보 모터에 의해 구동될 수 있다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 액정 표시 장치(LCD) 제조 공정에서 이용될 수 있는 일 실시예에서, 유리 기관은 시스템(10) 내에서 다음과 같이 처리될 수 있다. 대기압의 전달 아암(36)은 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)으로부터 로드 록 챔버(14)로 기관을 전달시킨다(단계 40). 로드 록 챔버는 대략 10^{-5} 토르 압력으로 떨어지도록 펌핑되어진다(단계 41). 챔버(22)와 같은 제 1 처리 챔버가 예열된다(단계 43). 진공의 전달 아암(38)은 로드 록 챔버(14)로부터 기관을 언로드하고(단계 42), 예열된 제 1 처리 챔버(22)에 기관을 전달한다(단계 44). 처리 챔버(22)는 대략 10^{-8} 토르의 압력까지 펌핑되고 기관은 대략 200 내지 400°C의 초기 온도로 예열된다(단계 46). 진공의 전달 아암(38)은 처리 챔버(22)로부터 기관을 언로드하고(단계 47), 또 다른 처리를 위해 챔버(20)와 같은 또다른 처리 챔버에 기관을 전달한다(단계 48). 처리 챔버(20)는 대략 10^{-8} 토르의 압력까지 펌핑되고 기관은 PVD 또는 CVD 등과 같은 방식에 의하여 기관상에 티타늄, 알루미늄, 크롬, 탄탈륨, 인듐산화주석(ITO), 등의 층을 증착함으로써 처리된다(단계 49). 필요하다면, 기관은 하나 이상의 다른 처리 챔버에서 처리될 수 있다(단계 50). 기관이 최종적으로 처리된 후에, 진공의 전달 아암(38)은 최종 처리 챔버로부터 기관을 언로드하고(단계 51) 기관을 로드 록 챔버(14)에 전달한다(단계 52). 로드 록 챔버(14)는 대기 압력으로 다시 가압된다(단계 53). 이후 대기압의 전달 아암(36)은 기관을 로드 록 챔버(14)로부터 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)의 카세트로 전달한다(단계 54).

상당한 기관 오정렬의 방지에 조력하기 위해, 처리 시스템(10)은 아래에 더 상세하게 기술된 대로, 기관(11)의 방위 및 위치에 관련한 정보를 제공하도록 위치된 하나 이상의 이미지 포착 센서를 포함한다. 포착된 정보는 기관(11)의 위치 및/또는 방위를 조절하도록 제어기(35)에 의해 이용될 수 있다.

다시 도 5를 참조하면, 카메라(100)와 같은 이미지 포착 센서는 대기압의 전달 아암(36)의 베이스(98)에 대해 고정된 지점에 위치된다. 카메라(100)는 예컨대 전달 아암(36)의 베이스(98)에 부착된 금속 브래킷이나 플랜지(99)상에 장착될 수 있다. 도시된 실시예에서, 카메라(100)는 지지대 블레이드(72, 74) 약간 아래에 위치된다. 카메라(100)는 카메라의 작동을 제어하는 제어기(35)에 연결된다. 카메라(100)에 의해 포착되거나 캡처된 이미지에 대응하는 신호는, 아래에 설명되는 바와 같이, 처리를 위해 제어기(35)에 보내질 수 있다.

도 7을 참조하면, 일 실시예에서, 카메라(100)는 초점면(102)과 $N \times M$ 어레이(array)의 픽셀(106)을 형성하는 전하 결합 소자(CCDs) 어레이(104)를 갖는 렌즈를 포함한다. 전형적인 기관(11)은 일 평방 미터 정도이다. 그러나, 다른 크기를 갖는 기관이 또한 이용될 수 있다. 예지(101A)와 같은 기관(11)의 예지는 실질적으로 직선, 사선, 또는 둥근형일 수 있다. 일 실시예에서, 카메라(100)는 기관(11)의 바닥 표면으로부터 대략 100 내지 200 mm 정도 떨어져 위치한다. 다른 실시예에서, 카메라(100)는 기관(11)으로부터 더 가까이 또는 더 멀리 위치될 수 있다. 카메라 렌즈의 형상 및 크기와 CCD 어레이(104)의 크기는 적어도 대략 1 mm/m의 후-처리 해상도, 즉, 적어도 대략 1/1000의 해상도를 제공하도록 선택된다.

도 8을 참조하면, 대기압의 전달 아암(36)은 대기압의 카세트 로드 스테이션(12)과 예컨대, 로드 록 챔버(14) 사이의 전달을 위해 기관(11)을 지지한다(단계 110). 기관(11)이 블레이드(72, 74)에 의해 지지되고 전달 헤드(37)가 소정 위치에 블레이드(72, 74)를 위치시키도록 제어기(35)에 의해 제어될 때, 기관(11)의 측면 예지(101A) 부분은 카메라 시야 내에 있다. 단계 112에 의해 지지되는 것처럼, 제어기(35)는 카메라(100)가 CCD 어레이(104)의 이미지를 캡처하거나 포착하도록 하는 신호를 발생시킨다. CCD 어레이(104)로부터 캡처된 이미지를 나타내는 신호는 제어기(35)와 관련된 프레임 그라버(frame grabber) 또는 메모리 어레이(96)에 전달된다(단계 114). 그리고 나서 제어기(35)는 캡처된 이미지 데이터 상에서 몇몇의 예지 중 어느 하나에 대한 탐지 알고리즘을 수행한다(단계 116). 예지 탐지 알고리즘은 예지 영상강화(enhancement) 특징을 포함할 수 있다. 예지(101A)를 통과해 전달되거나 반사된 광을 수신하는 픽셀(106)은 기관의 몸체를 통과해 전달되거나 반사되거나 또는 공기를 통과해 전달된 광을 수신하는 픽셀과 비교되는 다른 신호 레벨을 저장할 것이다. 제어기(35)는 X-Y 평면(도 7)에서 기관(11)의 각 방위(angular orientation)를 계산하고 기관 예지의 탐지에 기초하여 Y-축선을 따라서 기관의 위치를 계산한다(단계 118). 계산된 값은 제어기(35)와 관련된 비휘발성 메모리(97)에 저장된 이상적 기관 방위 및 이상적 위치와 비교된다(단계 120). 비교에 기초하여, 제어기(35)는 기관(11)에 대해 탐지된 오정렬을 모두 교정하기 위해 기관(11)을 회전 및/또는 기관(11)을 Y-축선을 따라 선형적으로 이동시키도록 전달 아암(36)을 제어할 수 있다(단계 122). 이렇게 하여 전달 아암(36)은 적합하게 기관(11)을 카세트 로드 스테이션(12) 또는 선택된 로드 록 챔버에 전달할 수 있다(단계 124).

도 9 및 도 10은 기관(11)이 블레이드(72, 74)에 의해 지지되고 블레이드가 소정 위치에 있을 때, 기관(11)의 코너(105A) 부분이 카메라의 시야(102A) 내에 있도록 단일 카메라(100A)가 위치되는 또 다른 실시예를 도시한다. 따라서, 단일 카메라(100A)는 기관(11)의 둘 이상의 인접 예지의 부분을 캡처할 수 있고, X-축선 및 Y-축선을 따라서 기관(11)의 오정렬이 탐지될 수 있다. 제어기(35)는 예지 탐지 알고리즘을 이용하여 캡처된 이미지를 분석하고 코너(105A)를 형성하는 인접 예지(101A, 101B)를 나타내는 직교 라인을 결정한다. 그리고 나서 제어기(35)는 예컨대 예지(101A, 101B)에 대응하는 라인의 교차점을 계산하는 코너 탐지 알고리즘을 이용한다. 교차점은 기관 코너(105A)의 위치에 대응한다. 메모리(97)는 또한 기관(11)의 공칭 크기를 나타내는 정보를 저장한다. 기관(11)의 공칭 크기 및 계산된 교차점에 기초하여, X-Y 평면에서 기관의 중심점이 계산될 수 있다. 더욱이, 예지(101A, 101B)에 대응하는 라인은 기관(11)의 각 방위(angular orientation)를 계산하는데 이용될 수 있다. 기관의 중심 및 각 방위에 대해 계산된 값은 메모리(97)에 저장된 이상적인 값과 비교된다. 비교에 기초하여, 기관(11)은 회전되거나 X-축선, Y-축선 또는 X-Y 축선을 따라 이동되어, 기관(11)의 위치를 조절하고 기관(11)을 이상적 위치에 더 가깝게 가져갈 수 있다. 기관(11)의 각 방위도 역시 비교의 결과에 기초하여 조절될 수 있다.

기관 코너(105A)의 이미지를 캡처하도록 카메라를 위치시키는 것은 X-Y 평면에서 기관의 위치 뿐만 아니라 기관(11)의 각 방위가 결정되도록 허용하기 때문에 유리하다. 그러나, 몇몇 상황에서, 도 9 및 도 10에 도시된 대로 위치된 카메라는 원하는 만큼의 많은 유용한 정보를 캡처하지 못할 수도 있다. 예컨대, 카메라(100A)에 대한 기관(11)의 초기 위치에 따라, CCD 어레이(104A)로 이루어진 픽셀(106A)의 비교적 작은 퍼센티지만이 예지(101A)에 의해 반사되거나 예지를 통과해 전달되는 광 신호를 탐지할 수도 있다.

다수의 카메라(100B, 100C)를 함께 사용하는 제 3 실시예는 도 11 및 도 12에 도시된다. 기관(11)이 블레이드(72, 74)에 의해 지지되고 블레이드가 소정 위치에 있을 때, 기관의 인접 측면(101A, 101B)이 각각의 카메라(100C, 100B)의 시야내

에 있도록 카메라(100B, 100C)가 위치된다. 두 개 이상의 카메라로부터의 이미지를 이용함으로써 제어기(35)는 더 양호한 해상도를 얻을 수 있고 X-Y 평면 상에서의 기관(11)의 각 방위 및 위치를 더 정밀하게 결정할 수 있다. 이렇게 하여 제어기(35)는 기관에 대해 탐지된 어떠한 오정렬도 더 정밀하게 교정할 수 있다. 일 실시예에서, 기관 위치 및 방위의 측정에 할당된 시간은 몇 분의 일 초 범위에 있다.

몇몇 상황에서, 기관(11)은 블레이드(72, 74)에 받쳐져 있는 동안 약간 진동한다. 수 밀리미터나 보다 적은 정도의 이러한 진동은 전달 아암(36)의 이동이 정렬 측정이 이루어지도록 하기 위해 순간적으로 멈춰질 때 발생할 수 있다. 기관(11)이 초점 안쪽으로 이동하기 때문에 진동은 카메라에 의해 캡처되는 이미지가 약간 불선명하게 캡처되는 현상을 초래할 수 있다. 더욱이, 기관(11)상의 특정한 스폿(spot)의 이미지를 캡처하는 픽셀(들)(106)은 기관의 진동에 따라 변할 수 있다. 그래서, 진동은 기관 오정렬에 대한 시스템의 계산에 악영향을 줄 수 있고 제어기(35)가 인식된 오정렬에 대해 과대하게 교정하거나 부족하게 교정하게 하는 원인이 될 수 있다.

기관 진동을 더 정밀하게 교정하기 위해, 카메라(100)와 같은 카메라는 자동 초점 특징(feature)을 포함할 수 있다. 대안적으로, 비용을 더 감소시키기 위해, 제어기(35)는 카메라(100)와 같은 각각의 카메라를 제어하여 작은 시간 프레임 안에 다수의 이미지를 캡처할 수 있다. 일 실시예에서, 예컨대 카메라는 대략 60 헤르쯔(Hz)의 속도로 다수의 이미지를 캡처하도록 제어된다. 이후 제어기(35)는 캡처된 이미지에 기초하여 각각의 픽셀(106)에 대한 평균 신호를 결정한다. 그 후 평균 신호는 공칭, 또는 정적 기관 위치 및 방위를 계산하도록 이용될 수 있다. 또한, 카메라 렌즈는 기관 진동의 예상 진폭을 커버하도록 설계된 초점 깊이를 가질 수 있다.

캡처된 이미지의 해상도를 훨씬 더 크게 증가시키기 위해, 제어기(35)는 몇몇의 서브-픽셀 처리 기술중 어느 하나를 이용하도록 프로그램될 수 있다. 일 실시예에서, 예컨대 서브-픽셀 처리는 1/10 픽셀 해상도를 제공한다.

몇몇 상황에서는 주위(ambient) 광이 충분하여, 예지(101A)와 같은 예지의 위치를 결정할 수 있도록, 제어기(35)가 캡처된 이미지의 픽셀에서 대비(contrast)를 탐지할 수 있다. 그러나, 다른 상황에서는, 대비를 강화하고 예지 탐지 알고리즘의 결과를 개선하도록 하나 이상의 광 소스(95, 도 5)가 제공될 수 있다. 예컨대 일 실시예에서, 백열 광원이 카메라(100)와 같은 기관(11)의 측면에 제공된다. 또 다른 실시예에서는, 스트로브(strobe) 램프가 광원(95)으로서 이용된다. 스트로브 램프는 카메라(100)에 의해 포착된 이미지를 정지시키는데 이용될 수 있다. 이러한 특징은 기관 진동의 주파수가 비교적 높다면 특히 유용할 수 있다.

카메라(100)와 같은 카메라는 다른 또는 추가적 목적에 또한 이용될 수 있다. 도 13을 참조하면, 유리 기관(11A)은 기관의 측면 예지(109) 중 하나에 인접한 표면을 따라 기관 표식(107)을 포함할 수 있다. 기관 표식(107)은 기관(11A)상에 예칭되거나, 동판으로 인쇄되거나 또는 새겨질 수 있다. 일 실시예에서, 기관 표식(107)은 알파-번호 심볼을 포함한다. 기관(11A)이 블레이드(72, 74)에 의해 지지되고 전달 헤드(37)가 소정 위치에 블레이드(72, 74)를 위치시키도록 제어기(35)에 의해 제어될 때, 기관 표식(107)을 포함하는 기관(11A)의 표면이 카메라(100)의 시야 내에 있도록 카메라(100)는 위치된다. 하나 이상의 이미지가 카메라(100)에 의해 포착되어 전송된 바와 같이 제어기(35)에 의한 처리되기 위하여 프레임 그래픽(96)에 전달될 수 있다. 이미지가 제어기(35)에 의해 처리될 때, 기호 인식 알고리즘은 기관 표식(107)의 포착된 이미지를 해석하도록 이용될 수 있다. 또다른 실시예에서, 기관 표식(107)은 바 코드를 포함하고 제어기(35)는 포착된 이미지를 처리하도록 바 코드 판독 알고리즘을 이용한다. 제어기(35)에 의해 결정되는 기관 표식(107)은 다음 과정의 검색(retrieval)을 위해 메모리(108)에 저장될 수 있다.

카메라(100B)와 같은 이미지 포착 센서는 또한 챔버(18 내지 26)에서 기관을 처리하기 전이나 후에 커다란 기관 결함의 탐지를 위해 이용될 수 있다. 도 14a를 참조하면, 전달 아암(36)은 블레이드(72, 74)가 기관(11)을 지지하는 동안 상승된 위치에 올려지는 전달 헤드(37)와 함께 도시된다. 카메라(100B)가 장착되는 브래킷(99)은 각각 도 14a 및 도 14b에서 도시된 제 1 및 제 2 위치 사이에서 회전할 수 있다. 제어기(35)가 기관 오정렬을 교정할 수 있도록 카메라(100B)가 이미지를 포착하는데 이용될 때, 브래킷(99)은 제 1 위치에 있다. 제어기(35)는 브래킷(99)을 제 1 위치로부터 제 2 위치로 회전시키기 위해 공압(pneumatic) 액추에이터(125)를 제어할 수 있다. 브래킷(99)이 제 2 위치(도 14b)로 회전될 때, 카메라(100B)는 기관(11)의 전체 표면(127)을 실질적으로 포함하는 이미지를 포착할 수 있도록 약간 기울어진다. 제어기(35)는 카메라(100B)가 실질적으로 기관 표면(127) 전체의 하나 이상의 이미지를 포착하도록 한다. 포착된 이미지는 제어기(35)가 포착된 이미지를 처리하도록 프레임 그래픽(96)에 전달된다. 일 실시예에서, 기관의 이상적인 이미지는 메모리(97)에 저장되고, 포착된 이미지는 이상적 이미지와 비교된다. 예컨대, 일 실시예에서, 포착된 이미지의 각각 픽셀의 강도는 저장된 이상적 이미지의 대응하는 픽셀의 강도와 비교될 수 있다. 이상적 이미지의 픽셀 강도와 비교하여 포착된 이미지의 픽셀 강도 사이의 차이가 소정 허용범위 이내가 아니면, 기관(11)은 커다란 또는 실질적인 결함을 포함하는 것으로 가정된다. 예컨대, 이러한 결함은 기관에 깨진 예지 또는 크랙을 포함할 수 있다. 그러면 기관(11)의 더 이상의 처리는 멈춰지고 기관은 시스템(10)으로부터 제거될 수 있다.

카메라 또는 다른 이미지 포착 센서는 예지(101A, 101B) 이외에서, 또는 코너(105A) 이외에서 기관(11)의 이미지를 캡처하도록 위치될 수 있다. 따라서, 예를 들어 하나 이상의 이미지 포착 센서는 이미지 포착 센서가 전달 아암(36)의 베이스에 인접하게 위치되도록 플랜지 또는 브래킷에 의해 지지될 수 있다. 또한, 이미지 포착 센서를 위한 브래킷 또는 다른 지지대의 상대적 크기는 첨부된 도면에 도시된 것보다 작을 수 있다.

전술한 실시예가 대기압의 전달 아암(36)에 대하여 기술되었다 하여도, 카메라(100D, 도 15에 도시됨)와 같은 이미지 포착 센서는 다음의 하나 이상의 기능을 수행하기 위해 진공의 전달 아암(38)과 같은 다른 기관 핸들링 디바이스와 함께 또한 이용될 수 있다: 기관 오정렬 교정하기, 기관 표식 결정하기, 그리고 선-처리 또는 후-처리 결함 탐지 수행하기. 이미지 포착 센서는 전달 아암(36, 38)에 직접 부착되거나 장착되는 것을 필요로 하지 않는다. 그리하여, 예컨대, 카메라(100D)는 전달 챔버(27)의 리드(lid, 130)에 장착되어 이미지가 진공의 전달 아암(38)의 블레이드(90, 92)에 의해 지지되는 기관(11)에서 포착되도록 한다. 그러나 몇몇의 고정된 기준점에 대해 이런 카메라의 위치는 제어기(35)에 제공되거나 알려져야 한다.

일반적으로, 기관이 로드 록 챔버, 처리 챔버, 또는 카세트 로드 스테이션 사이를 포함하여 한 지점에서 또 다른 지점으로 전달될 때, 기관의 이미지는 캡처될 수 있고 기관의 위치는 조절될 수 있다.

유사하게, 이미지 포착 센서는, 기관 오정렬을 조절하거나 선-처리 또는 후-처리 결함 탐지를 수행하기 위하여, 전술된 특정 시스템과는 다른 기관 처리 시스템에 구체화될 수 있다. 그래서, 하나 이상의 이미지 포착 센서는 미국 특허 출원 08/946,922호에 기술된 시스템에 구체화될 수 있다. 예컨대, 도 16에 도시된 대로, 기관 처리 시스템은 컨베이어 시스템(202) 및 챔버의 아일랜드(204, 206)를 포함하는 아일(210, aisle)을 갖는다. 트랙(208)을 따라 움직일 수 있는 로봇(212)은 아일랜드(204, 206) 뿐만 아니라 컨베이어(202)사이에서 기관을 전달할 수 있다. 이미지 포착 센서는 예컨대 기관 오정렬을 교정하기 위해, 기관 표식을 결정하기 위해, 그리고 선-처리 또는 후-처리 결함 탐지를 수행하기 위해, 로봇(212)에 장착될 수 있다. 이러한 선형 시스템은 큰 기관의 처리에 특히 적합하다.

다른 실시예들은 청구 범위의 범위 내에 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 핸들링 장치로서,

베이스;

상기 베이스에 연결되고, 기관 지지대를 포함하는 전달 아암;

상기 베이스에 연결되고, 상기 기관 지지대에 의해 지지된 기관의 이미지를 포착하도록 구성된 하나 이상의 이미지 포착 센서; 및

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서에 연결되고 상기 기관 지지대 상에 지지된 상기 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하기 위해 상기 하나 이상의 이미지 포착 센서를 제어하도록 구성된 제어기로서, 상기 이미지 포착 센서에 의해 포착된 상기 하나 이상의 이미지를 수신하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 포착된 이미지에 기초하여 기관의 초기 위치를 결정하도록 구성되며, 상기 기관의 초기 위치에 기초하여 새로운 위치로 기관을 이동시키기 위해 상기 기관 지지대의 이동을 제어하도록 기관 지지대에 연결되는 제어기를 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서는 전하 결합 소자의 어레이를 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,
상기 하나 이상의 포착 이미지가 상기 기관의 하나 이상의 에지의 일부분을 포함하도록 구성되는,
기관 핸들링 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,
상기 제어기는 에지 탐지 알고리즘을 상기 하나 이상의 포착 이미지에 적용하도록 구성되는,
기관 핸들링 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
상기 제어기는 상기 하나 이상의 포착 이미지에 기초하여 상기 기관의 초기 각 방위를 결정하도록 더 구성되는,
기관 핸들링 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
상기 제어기는 상기 기관의 초기 각 방위의 결정에 응답하여 상기 기관의 각 방위를 조절하기 위해 상기 기관 지지대의 이동을 제어하도록 더 구성되는,
기관 핸들링 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 포착 이미지가 상기 기관의 둘 이상의 에지의 일부분을 포함하도록 구성되는,
기관 핸들링 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포착 이미지가 상기 기관의 코너의 일부분을 포함하도록 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서가 복수의 이미지 포착 센서를 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 기관의 에지를 포함하는 하나 이상의 이미지를 포착하기 위해 각각의 상기 이미지 포착 센서를 제어하도록 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 포착 이미지는 상기 기관의 인접 에지의 적어도 각각 일부분을 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기와 관련된 메모리를 더 포함하고, 상기 메모리는 이상적인 기관 위치를 지시하는 정보를 저장하고, 상기 제어기는 상기 초기 기관 위치와 상기 이상적인 기관 위치를 비교하도록 더 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 새로운 위치로부터 기관 처리 챔버로 상기 기관을 전달하기 위해 상기 기관 지지대를 제어하도록 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서는 상기 기관의 바닥 표면으로부터 대략 100 내지 200밀리미터 아래에 위치되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포착 이미지는 대략 1/1000 의 후-이미지 처리 해상도를 갖는,

기관 핸들링 장치.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 기관의 초기 위치에 기초하여 상기 기관의 오정렬을 교정하기 위해, 상기 기관 지지대의 수평 이동을 제어하도록 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 기관의 초기 위치 결정에 응답하여 상기 기관의 오정렬을 교정하기 위해, 상기 기관 지지대의 각 회전을 제어하도록 구성되는,

기관 핸들링 장치.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

대기압의 자동 전달 아암을 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,
진공의 자동 전달 아암을 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,
상기 기관 지지대는 복수의 블레이드를 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 21.

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 이미지 포착 센서에 의해 포착된 이미지의 품질을 강화시키도록 광원을 더 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,
상기 광원은 백열 광원을 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,
상기 광원은 스트로브 램프를 포함하는,
기관 핸들링 장치.

청구항 24.

기관 핸들링 장치로서,
베이스;
상기 베이스에 연결되고, 기관 지지대를 포함하는 전달 아암;

상기 베이스에 연결되고, 상기 기관 지지대에 의해 지지된 기관의 이미지를 포착하도록 구성된 하나 이상의 이미지 포착 센서; 및

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서에 연결되고 상기 기관 지지대 상에 지지된 상기 기관의 하나 이상의 에지의 하나 이상의 이미지를 포착하기 위해 상기 하나 이상의 이미지 포착 센서를 제어하도록 구성된 제어기로서, 상기 이미지 포착 센서에 의해 포착된 상기 하나 이상의 이미지를 수신하도록 구성되고, 상기 기관의 초기 위치를 결정하기 위해 상기 하나 이상의 포착 이미지에 에지 탐지 알고리즘을 적용하도록 구성되고, 상기 기관의 초기 위치에 기초하여 새로운 위치로 기관을 이동시키기 위해 상기 기관 지지대의 이동을 제어하도록 기관 지지대에 연결된 제어기를 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 25.

기관 핸들링 장치로서,

베이스;

상기 베이스에 연결되고, 기관 지지대를 포함하는 전달 아암;

상기 베이스에 연결되고, 상기 기관 지지대에 의해 지지된 기관의 이미지를 포착하도록 구성된 하나 이상의 이미지 포착 센서; 및

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서에 연결되고 상기 기관 지지대 상에 지지된 상기 기관의 하나 이상의 코너의 하나 이상의 이미지를 포착하기 위해 상기 하나 이상의 이미지 포착 센서를 제어하도록 구성된 제어기로서, 상기 이미지 포착 센서에 의해 포착된 상기 하나 이상의 이미지를 수신하도록 구성되고, 상기 기관의 초기 위치를 결정하기 위해 상기 하나 이상의 포착 이미지에 코너 탐지 알고리즘을 적용하도록 구성되고, 상기 기관의 초기 위치에 기초하여 새로운 위치로 상기 기관을 이동시키기 위해 상기 기관 지지대의 이동을 제어하도록 상기 기관 지지대에 연결된 제어기를 포함하는,

기관 핸들링 장치.

청구항 26.

기관을 위치시키는 방법으로서,

베이스 및 상기 베이스에 연결된 전달 아암을 구비하는 기관 핸들링 장치의 기관 지지대 상에 상기 기관을 지지하는 단계;

상기 베이스에 연결된 하나 이상의 이미지 포착 센서를 이용하여, 상기 기관 지지대 상에 지지된 기관의 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계;

상기 하나 이상의 포착된 이미지에 기초하여 상기 기관의 초기 위치를 결정하는 단계; 및

상기 기관의 오정렬을 조절하도록 상기 초기 위치에 기초하여 상기 기관 지지대를 이동시키는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 오정렬을 조절하도록 상기 기관 지지대를 이동시킨 후 처리 챔버로 상기 기관을 전달하는 단계를 더 포함하는, 기관을 위치시키는 방법.

청구항 28.

제 26 항에 있어서,

상기 오정렬을 조절하도록 상기 기관 지지대를 이동시킨 후 로드 록 챔버로 상기 기관을 전달하는 단계를 더 포함하는, 기관을 위치시키는 방법.

청구항 29.

제 26 항에 있어서,

처리 챔버로부터 상기 기관을 제거한 후 상기 오정렬을 조절하도록 상기 기관 지지대를 이동시키는 단계를 더 포함하는, 기관을 위치시키는 방법.

청구항 30.

제 26 항에 있어서,

로드 록 챔버로부터 상기 기관을 제거한 후 상기 오정렬을 조절하도록 상기 기관 지지대를 이동시키는 단계를 더 포함하는, 기관을 위치시키는 방법.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계는 전하 결합 소자의 어레이로 이미지를 캡처하는 단계를 포함하는, 기관을 위치시키는 방법.

청구항 32.

제 30 항에 있어서,

상기 결정된 초기 위치와 이상적인 위치를 비교하는 단계를 더 포함하며, 상기 기관 지지대를 이동시키는 단계는 상기 기관 지지대를 선형으로 이동시키는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 33.

제 30 항에 있어서,

상기 결정된 초기 위치와 이상적인 위치를 비교하는 단계를 더 포함하며, 상기 기관 지지대를 이동시키는 단계는 상기 기관 지지대를 회전시키는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 34.

제 30 항에 있어서,

상기 포착된 이미지 중 하나는 기관 표식을 포함하고, 상기 기관 표식을 해석하도록 기호 인식 알고리즘을 수행하는 단계를 더 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 35.

제 30 항에 있어서,

상기 기관이 상기 기관 지지대 위에 지지되는 동안 상기 기관 지지대를 수직으로 이동시키는 단계;

실질적으로 상기 기관의 전체 표면을 포함하는 이미지를 포착하는 단계; 및

실질적으로 상기 기관 전체 표면의 이미지에 기초하여 상기 기관에 결함이 존재하는지를 결정하는 단계를 더 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 36.

제 26 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포착된 이미지에 기초하여 상기 기관의 초기 각 방위를 결정하는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 초기 위치 및 초기 각 방위를 이상적 위치 및 이상적 각 방위와 비교하는 단계를 더 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 38.

제 36 항에 있어서,

상기 기관의 각 오정렬을 조절하도록 상기 초기 위치에 기초하여 상기 기관 지지대를 회전시키는 단계를 포함하는,
기관을 위치시키는 방법.

청구항 39.

제 26 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계는 상기 기관의 하나 이상의 에지의 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계를 포함하며, 상기 기관의 초기 위치를 결정하는 단계는 에지 탐지 알고리즘을 이용하는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 40.

제 39 항에 있어서,

복수의 이미지 포착 센서 각각으로부터 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 41.

제 39 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지 포착 센서 각각으로부터 복수의 이미지를 포착하는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 42.

제 26 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계는 상기 기관 코너의 하나 이상의 이미지를 포착하는 단계를 포함하는,

기관을 위치시키는 방법.

청구항 43.

기관 처리 방법으로서,

전달 아암의 기관 지지대 상에 상기 기관을 지지하는 단계,

상기 기관의 표면을 포함하는 이미지를 포착하는 단계, 및

상기 포착된 이미지에 기초하여 상기 기관에 결함이 존재하는지를 결정하는 단계를 포함하는,
기관 처리 방법.

청구항 44.

제 43 항에 있어서,
상기 기관이 상기 기관 지지대 상에 지지되는 동안 상기 기관 지지대를 수직으로 이동시키는 단계를 더 포함하는,
기관 처리 방법.

청구항 45.

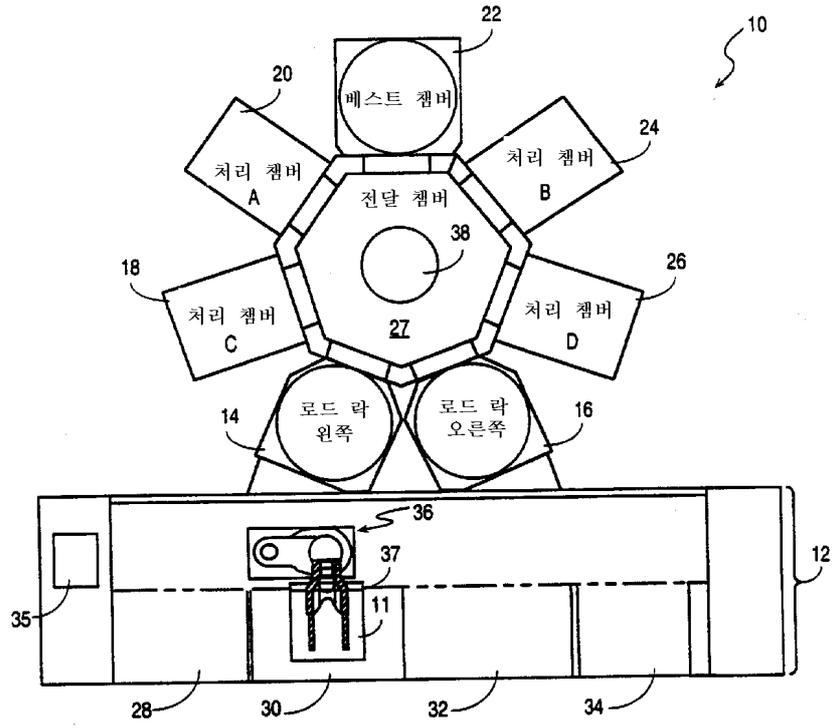
제 43 항에 있어서,
상기 이미지를 포착하도록 이미지 포착 센서를 기울이는 단계를 더 포함하는,
기관 처리 방법.

청구항 46.

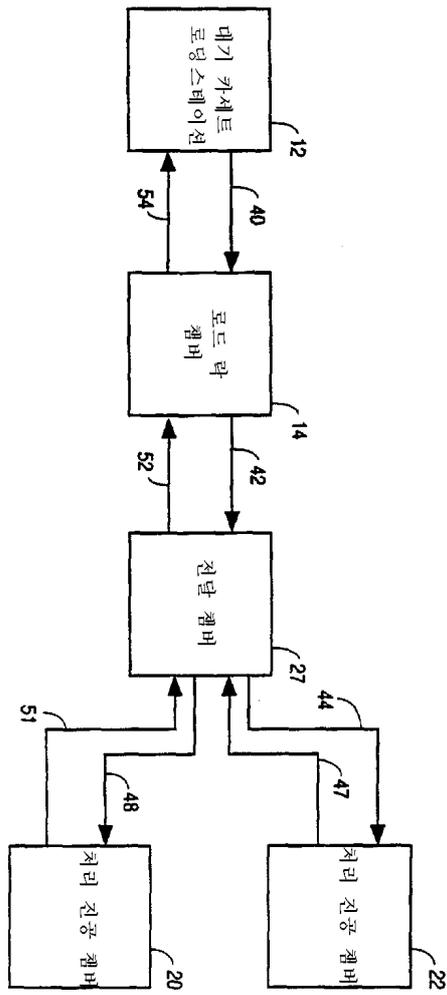
제 43 항에 있어서,
실질적으로 상기 기관의 전체 표면을 포함하는 이미지를 포착하는 단계를 포함하는,
기관 처리 방법.

도면

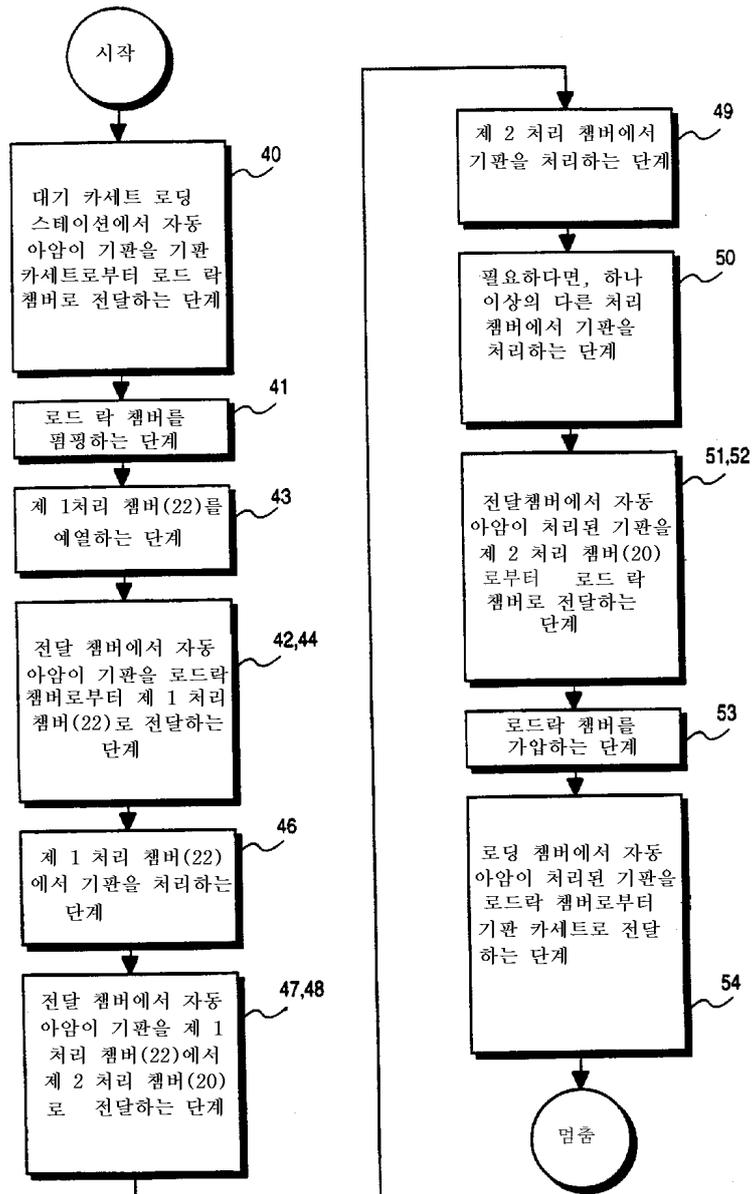
도면1



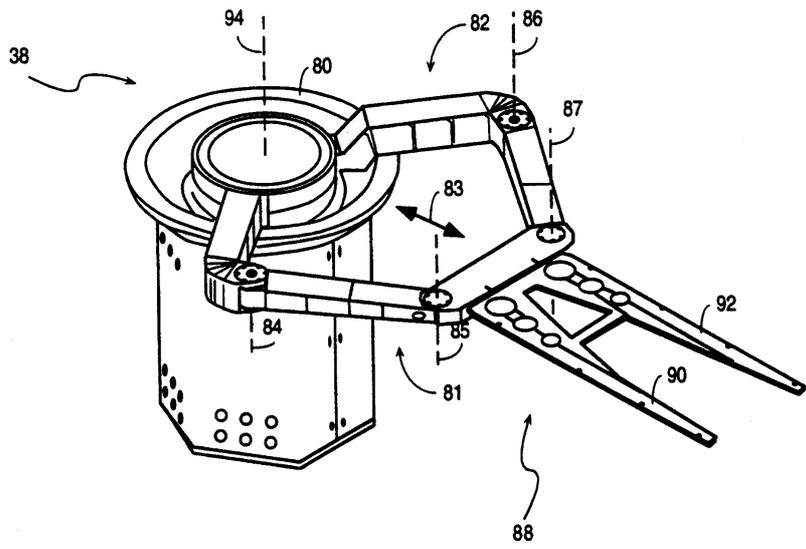
도면2



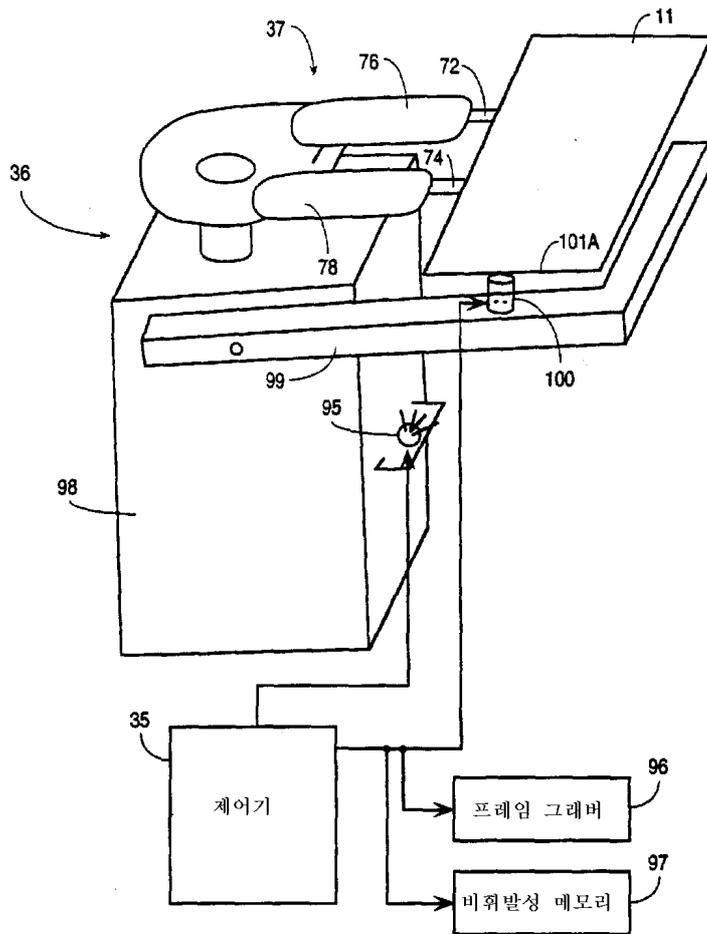
도면3



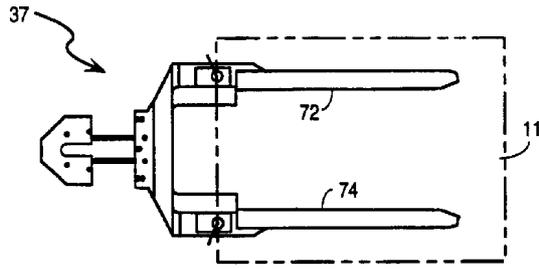
도면4



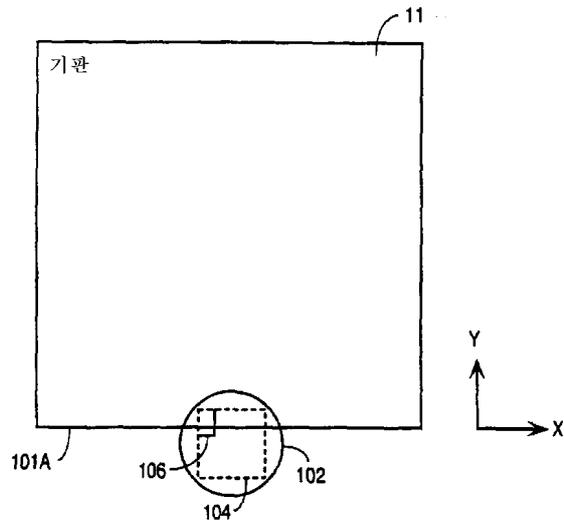
도면5



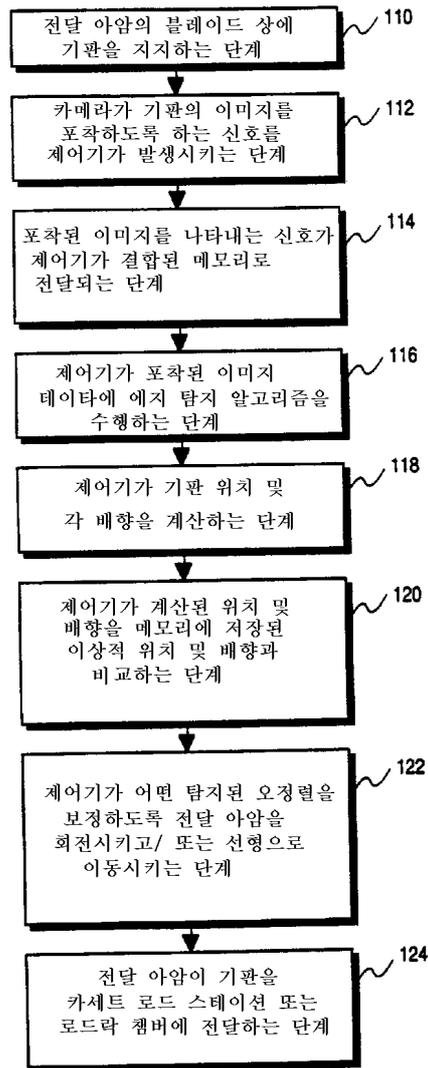
도면6



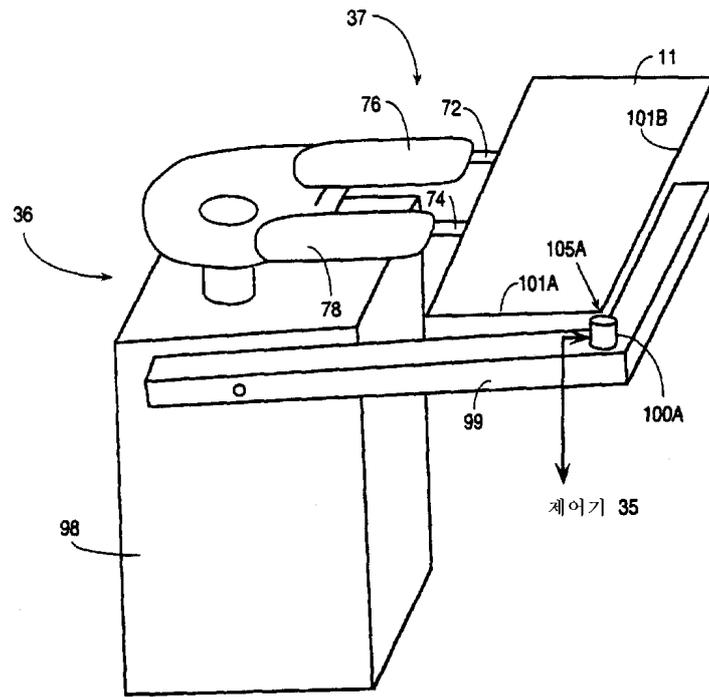
도면7



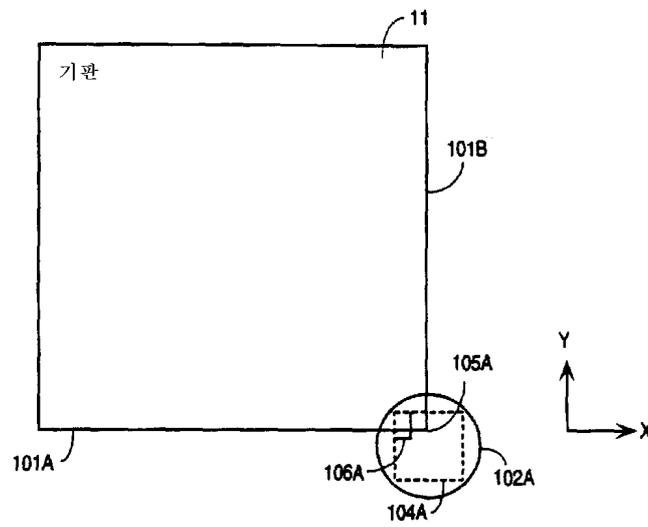
도면8



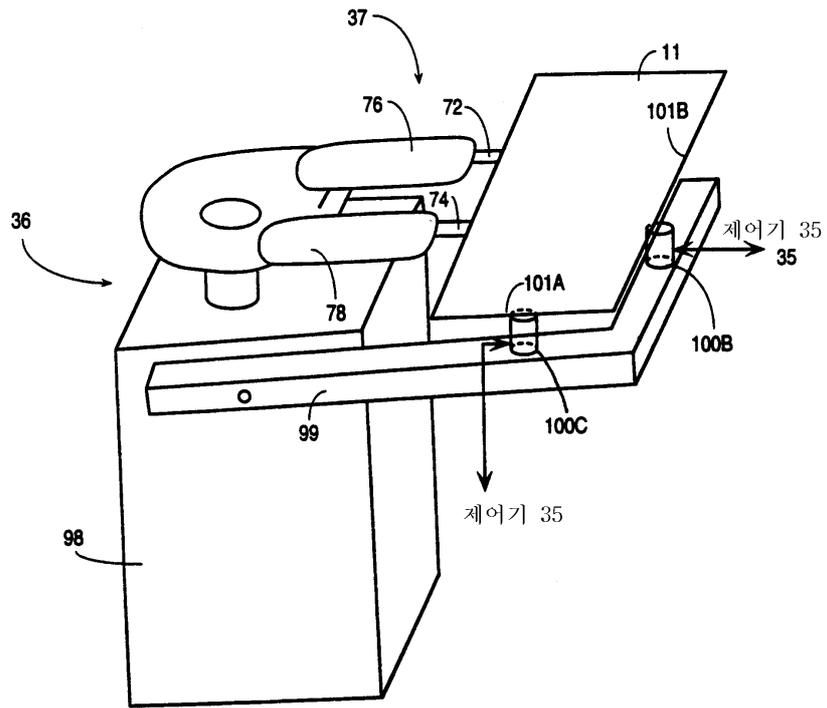
도면9



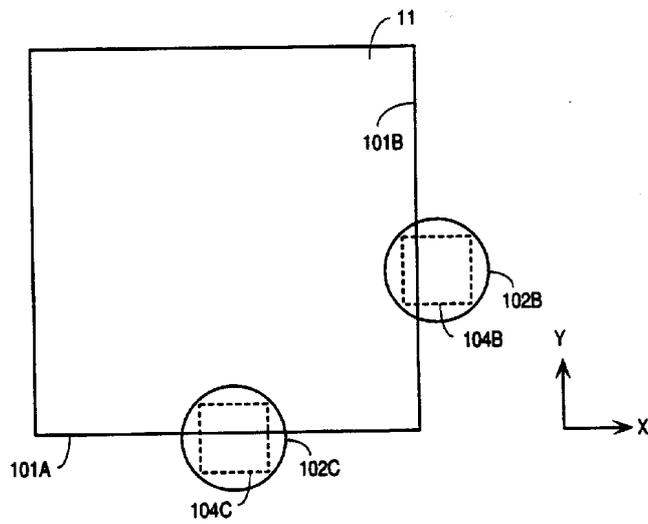
도면10



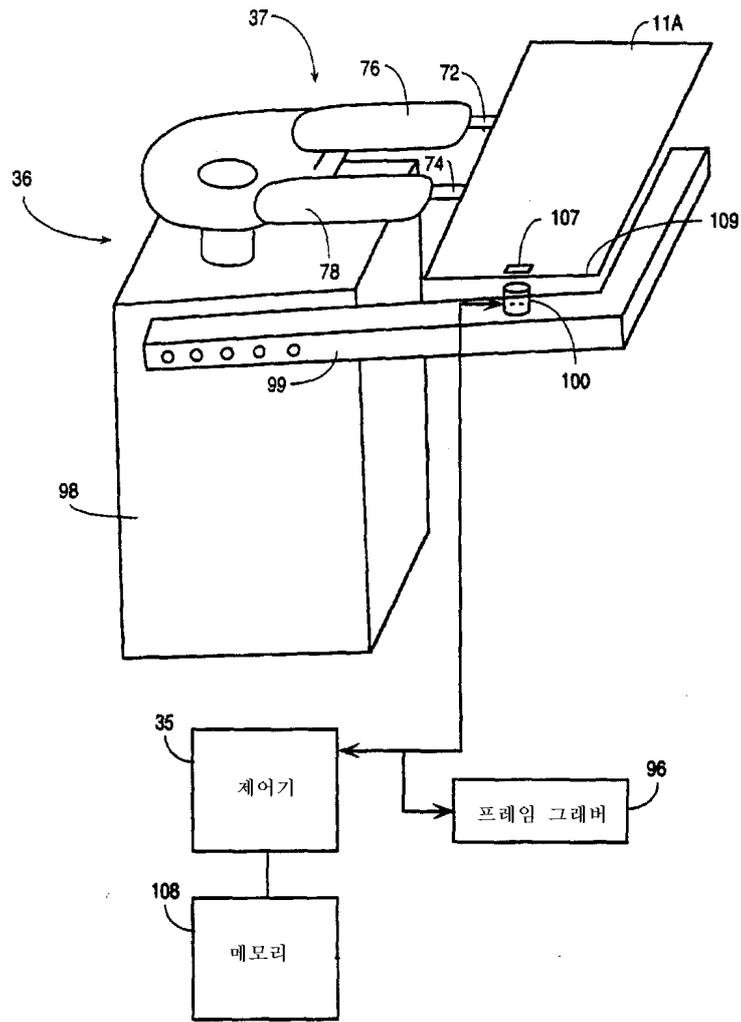
도면11



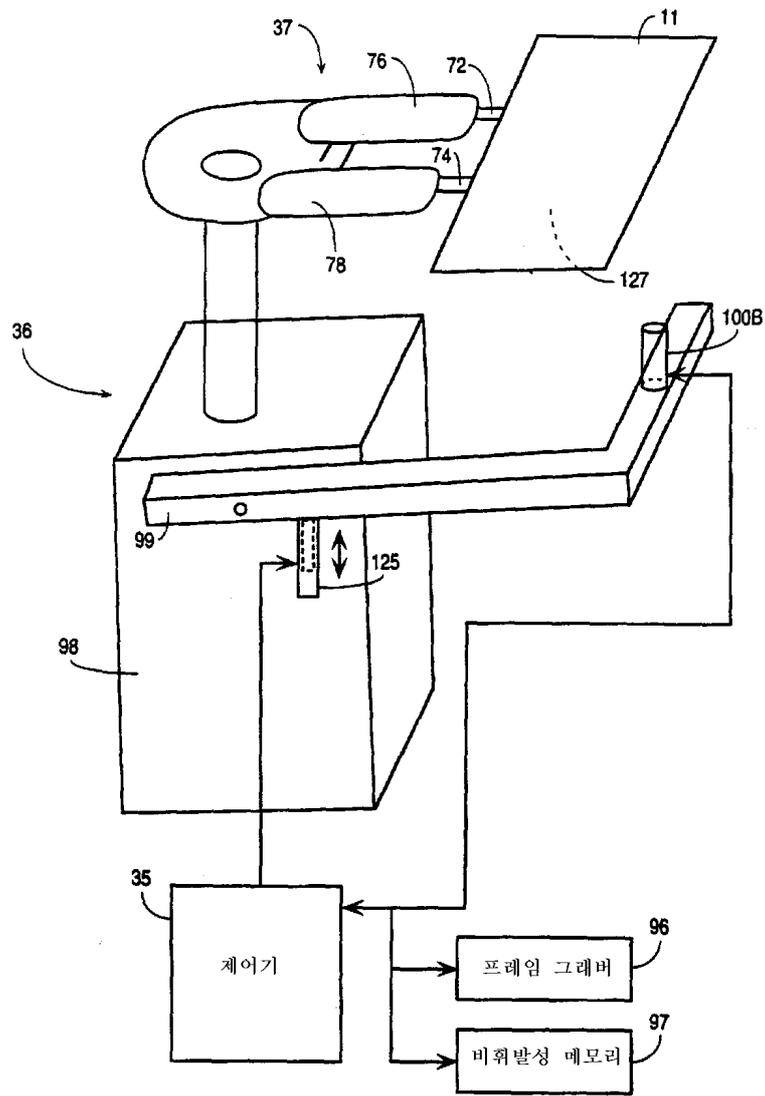
도면12



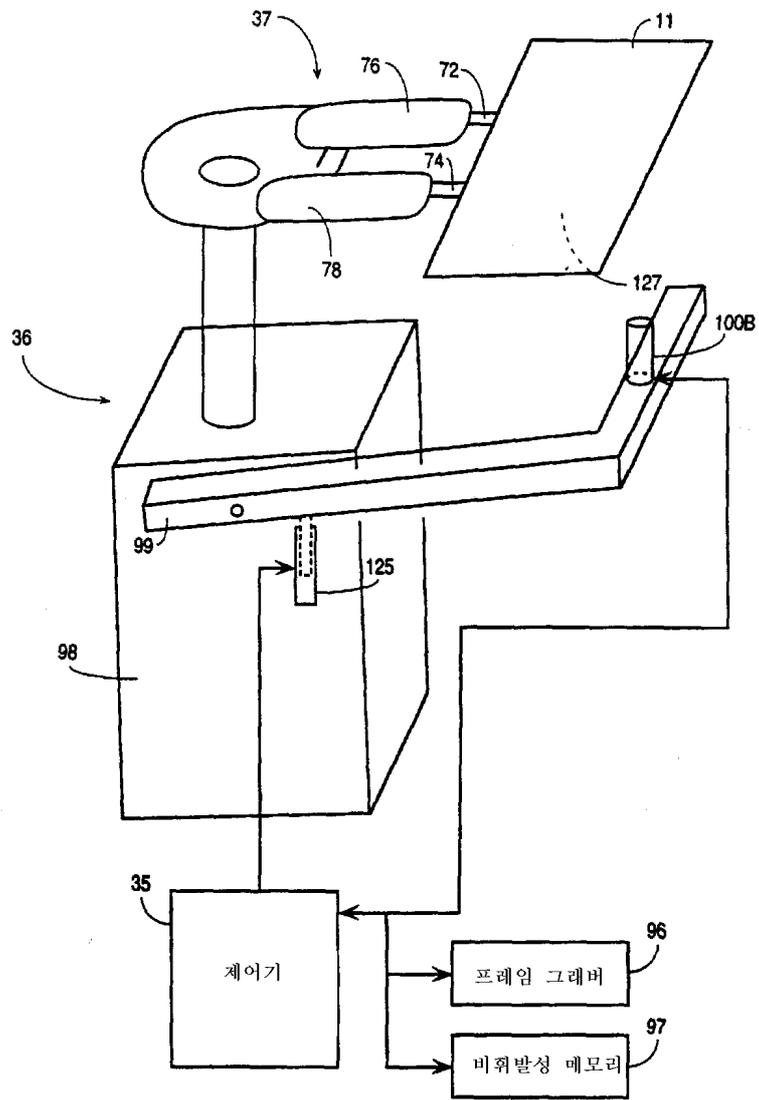
도면13



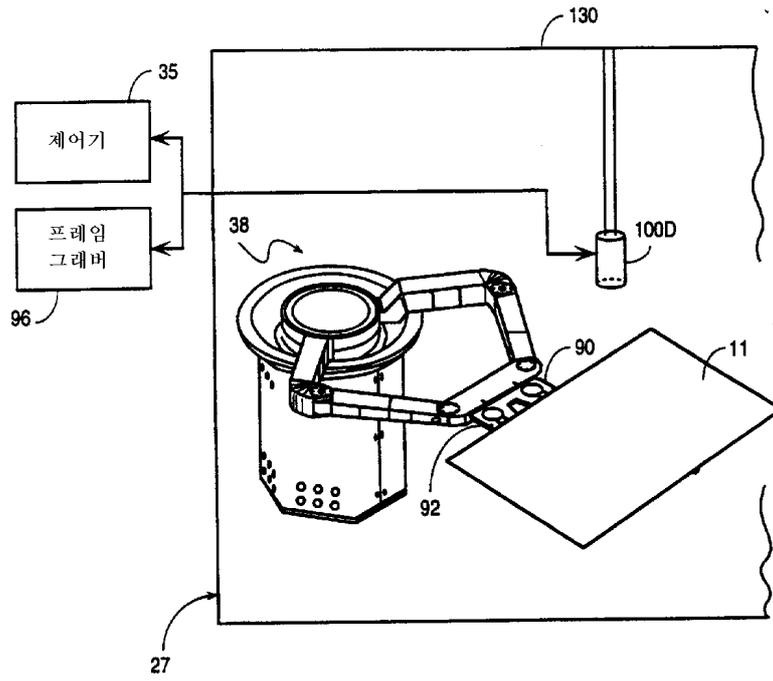
도면14a



도면14b



도면15



도면16

