(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
*H01L 21/673* (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0064383
(43) 공개일자 2007년06월20일

(21) 출원번호 10-2006-0106187
(22) 출원일자 2006년10월31일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 60/751,085 2005년12월16일 미국(US)

(71) 출원인 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자 엘리엇, 마틴 알.
미국 01463 매사추세츠 페퍼렐 빌리지 로드 26
후드겐스, 제프리 씨.
미국 94127 캘리포니아 샌프란시스코 #439 웨스트 포털 웨이 236
샤, 비네이 케이.
미국 94403 캘리포니아 산 마테오 30 애브뉴 145

(74) 대리인 남상선

전체 청구항 수 : 총 20 항

## (54) 기판 캐리어의 개방 및 폐쇄 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 기판 캐리어를 개방하기 위한 방법, 시스템 및 장치를 제공한다. 본 발명은 기판 캐리어 운반 시스템으로부터 기판 캐리어를 수용하기 위한 신규한 로드포트를 제공한다. 로드포트는 도어 개방 기구에 대해 기판 캐리어 도어를 고정하기 위해 진공 압력을 이용하는 도어 개방 기구를 포함한다. 로드포트는 기판 캐리어로 유입되는 잠재적인 오염물을 차단하기 위해 상기 기판 캐리어의 주변부로 가스 유동을 인가하도록 추가로 적용된다. 다양한 다른 피처가 제공된다.

대표도

도 12

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

하나 또는 그 이상의 기판을 고정하는 기판 캐리어, 및

기판 캐리어 운반 시스템으로부터 기판 캐리어를 수용하기 위한 로드포트를 포함하며,

상기 로드포트는 도어 개방 기구를 포함하고, 상기 도어 개방 기구는 진공 압력을 이용하여 상기 도어 개방 기구에 대해 기판 캐리어 도어를 고정하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 진공 공급원으로부터의 진공 압력을 상기 기판 캐리어의 도어로 인가하는 포트를 포함하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 상기 진공 공급원으로부터의 진공 압력을 상기 기판 캐리어의 도어로 지향시키는 하나 또는 그 이상의 채널을 더 포함하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 상기 기판 캐리어의 도어와 상기 도어 개방 기구를 결합하여 정렬하는 하나 또는 그 이상의 동적 피쳐를 더 포함하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 도어는, 상기 도어 개방 기구가 상기 도어에 인접할 때 상기 도어 개방 기구의 포트와 정렬하도록 배치되는, 하나 또는 그 이상의 컵 피쳐를 포함하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 이상의 컵 피쳐는 상기 도어 개방 기구에 대한 밀봉부를 형성하도록 하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 로드포트는 추가로 상기 기판 캐리어가 상기 로드포트에 인접하여 배치될 때 상기 기판 캐리어의 주변부 둘레에 가스 유동을 인가하는,

기판 캐리어 개방 시스템.

## 청구항 8.

로드포트에서 기판 캐리어를 수용하는 단계,

상기 기판 캐리어의 도어와 상기 로드포트의 도어 개방기를 정렬하는 단계, 및

상기 도어를 고정하도록 상기 도어 개방기를 경유하여 상기 도어에 진공 압력을 인가하는 단계를 포함하는, 방법.

## 청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 기판 캐리어의 주변부 둘레에 가스 유동을 인가하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 기판 캐리어로부터 상기 도어를 제거하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 기판 캐리어로부터 기판을 제거하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 기판 캐리어로 기판을 삽입하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 도어를 상기 기판 캐리어 수준 아래로 낮추는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 도어와 상기 기판 캐리어를 정렬하도록 상기 기판 캐리어의 도어를 상승시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 도어로부터 상기 진공 압력을 제거하여 상기 도어 개방기로부터 상기 도어를 해제하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 기판 캐리어의 도어로부터 상기 도어 개방기를 분리하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 17.

도어 개방 기구를 포함하는 로드포트를 포함하고,

상기 도어 개방 기구는 상기 도어 개방 기구에 대해 기판 캐리어 도어를 고정하도록 진공 압력을 이용하는,

기판 캐리어와 함께 이용하기 위한 장치.

## 청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 진공 공급원으로부터의 진공 압력을 상기 기판 캐리어의 도어에 인가하는 포트를 포함하는,

기판 캐리어와 함께 이용하기 위한 장치.

## 청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 상기 진공 공급원으로부터의 진공 압력을 상기 기판 캐리어의 도어로 지향시키는 하나 또는 그 이상의 채널을 더 포함하는,

기판 캐리어와 함께 이용하기 위한 장치.

## 청구항 20.

제 17 항에 있어서,

상기 도어 개방 기구는 상기 기판 캐리어의 도어와 상기 도어 개방 기구를 결합하여 정렬하는 하나 또는 그 이상의 동적 피처를 더 포함하는,

기판 캐리어와 함께 이용하기 위한 장치.

명세서

# 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 출원은 본 명세서에서 전체적으로 참조되고, 발명의 명칭이 "소형 랏 크기 기판 캐리어(SMALL LOT SIZE SUBSTRATE CARRIERS)"(서류 번호 제 9604/L/SYNX/SYNX)이고 2005년 12월 16일에 출원된 미국 가 특허 출원 제 60/751,085호를 우선권으로 청구한다.

**관련 출원**

본 출원은 아래의 일반 양도된 미국 특허 출원에 관련되며 이들은 본 명세서에서 전체적으로 참조된다.

발명의 명칭이 "패창 밀봉부를 가지는 기판 캐리어용 장치 및 방법(APPARATUS AND METHODS FOR A SUBSTRATE CARRIER HAVING AN INFLATABLE SEAL)"이고 2005년 11월 21일 출원된 미국 가 특허 출원 제 60/738,542호(서류 번호 제 9611);

발명의 명칭이 "소형 랏 크기 기판 캐리어(SMALL LOT SIZE SUBSTRATE CARRIERS)"이고 2004년 2월 5일 출원된 미국 가 특허 출원 제 60/542,519호(서류번호 제 8827/L2/JB);

발명의 명칭이 "기판 캐리어를 매달기 위한 오버헤드 이송 플랜지 및 지지부(OVERHEAD TRANSFER FLANGE AND SUPPORT FOR SUSPENDING A SUBSTRATE CARRIER)"이고 2004년 1월 26일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/764,820호(서류번호 제 8092);

발명의 명칭이 "기판 캐리어를 매달기 위한 오버헤드 이송 플랜지 및 지지부(OVERHEAD TRANSFER FLANGE AND SUPPORT FOR SUSPENDING A SUBSTRATE CARRIER)"이고 2003년 1월 27일에 출원된 미국 가 출원 제 60/443,153호(서류번호 제 8092/L);

발명의 명칭이 "기판 캐리어를 운반하기 위한 시스템(SYSTEM FOR TRANSPORTING SUBSTRATE CARRIERS)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,310호(서류번호 제 6900);

발명의 명칭이 "기판 캐리어 캐리어 도어를 작동하도록 기판 캐리어 운동을 이용하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR USING SUBSTRATE CARRIER MOVEMENT TO ACTUATE SUBSTRATE CARRIER DOOR)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,312호(서류번호 제 6976);

발명의 명칭이 "기판 캐리어 운반 시스템으로부터 기판 캐리어를 언로딩하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR UNLOADING SUBSTRATE CARRIERS FROM SUBSTRATE CARRIER TRANSPORT SYSTEMS)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,481호(서류번호 제 7024);

발명의 명칭이 "프로세싱 툴로 기판을 공급하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR SUPPLYING SUBSTRATES TO A PROCESSING TOOL)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,476호(서류번호 제 7096);

발명의 명칭이 "수직 및 수평 배향 사이에서 웨이퍼 캐리어를 재배향시키기 위한 기구를 가지는 엔드 이펙터(END EFFECTOR HAVING MECHANISM FOR REORIENTING A WAFER CARRIER BETWEEN VERTICAL AND HORIZONTAL ORIENTATIONS)"이고 2002년 8월 31일에 출원된 미국 특허 출원 제 60/407,452호(서류번호 제 7097/L);

발명의 명칭이 "도킹 스테이션에서 도킹 그리퍼를 구비한 웨이퍼 로딩 스테이션(WAFER LOADING STATION WITH DOCKING GRIPPERS AT DOCKING STATIONS)"이고 2002년 8월 31일에 출원된 미국 특허 출원 제 60/407,337호(서류번호 제 7099/L);

발명의 명칭이 "도어 래칭 및 기판 클램핑 기구를 구비한 기판 캐리어 도어(SUBSTRATE CARRIER DOOR HAVING DOOR LATCHING AND SUBSTRATE CLAMPING MECHANISM)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,311호(서류번호 제 7156);

발명의 명칭이 "이동하는 컨베이어로부터 직접 기판 캐리어를 언로딩한느 기판 캐리어 핸들러(SUBSTRATE CARRIER HANDLER THAT UNLOADS SUBSTRATE CARRIERS DIRECTLY FROM A MOVING CONVEYOR)"이고 2003년 8월 28일에 출원된 미국 특허 출원 제 10/650,480호(서류번호 제 7676);

발명의 명칭이 "웨이퍼 캐리어를 운반하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR TRANSPORTING WAFER CARRIERS)"이고 2003년 1월 27일에 출원된 미국 특허 출원 제 60/443,087호(서류번호 제 7163/L);

발명의 명칭이 "프로세싱 툴들 사이에 웨이퍼 캐리어를 운반하기 위한 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS FOR TRANSPORTING WAFER CARRIERS BETWEEN PROCESSING TOOLS)"이고 2003년 1월 27일에 출원된 미국 특허 출원 제 60/443,001호(서류번호 제 8201/L); 및

발명의 명칭이 "웨이퍼 캐리어를 저장 및 로딩하기 위한 장치 및 방법(APPARATUS AND METHODS FOR STORING AND LOADING WAFER CARRIERS)"이고 2003년 1월 27일에 출원된 미국 특허 출원 제 60/443,115호(서류번호 제 8202/L).

**본 발명의 분야**

본 발명은 전자 장치 제조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 캐리어 도어의 개방 및 폐쇄에 관련된 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경**

기판(예를 들면, 패턴화된 또는 패턴화되지 않은 반도체 웨이퍼, 유리 패널, 폴리머 기판, 레티쿨(reticule), 마스크, 유리판 등)이 어떠한 잠재적인 오염 입자에 대해서도 노출되는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 따라서, 이러한 기판은 기밀 컨테이너에 저장될 수 있다. 그러나, 기판은 통상적으로 전자 장치 제조 설비 내의 상이한 프로세스 툴(tool)로 운반될 수 있다. 따라서, 밀봉된 컨테이너 내로 기판을 운반하기 위한 방법 및 장치 뿐만 아니라 기판이 잠재적인 오염 입자에 노출되지 않고 기판을 출입시키기 위한 시스템 및 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

소정의 양태에서, 본 발명은 하나 또는 그 이상의 기판을 고정하는 기판 캐리어, 및 기판 캐리어 운반 시스템으로부터 기판 캐리어를 수용하기 위한 로드포트를 포함하며, 로드포트는 도어 개방 기구를 포함하고, 도어 개방 기구는 진공 압력을 이용하여 도어 개방 기구에 대해 기판 캐리어 도어를 고정하는 기판 캐리어 개방 시스템을 제공한다.

다른 소정의 양태에서, 본 발명은 로드포트에서 기판 캐리어를 수용하는 단계, 기판 캐리어의 도어와 로드포트의 도어 개방기를 정렬하는 단계, 및 도어를 고정하도록 도어 개방기를 경유하여 도어에 진공 압력을 인가하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 양태에서, 본 발명은 도어 개방 기구를 포함하는 로드포트를 포함하고, 도어 개방 기구는 상기 도어 개방 기구에 대해 기판 캐리어 도어를 고정하도록 진공 압력을 이용하는, 기판 캐리어와 함께 이용하기 위한 장치를 제공한다.

본 발명의 다른 특징 및 양태는 후술되는 상세한 설명, 첨부된 청구범위 및 도면으로부터 충분히 명백하게 될 것이다.

## 발명의 구성

본 발명은 도어가 개방되는 동안 기판 캐리어의 남아있는 부분으로부터 기판 캐리어 도어를 언래칭하고(unlatching) 및/또는 도어에 도어 개방 기구를 결합하기 위해 진공을 적용하는 도어 개방 기구를 제공한다. 일부 실시예에서, 기판 캐리어의 주변부는 기판 캐리어가 도어 개방 기구를 적용하는 로드포트(losdport)에서 개방될 때 깨끗한 건조 공기 또는 다른 비 오염 가스(예를 들면, $N_2$)로 플러싱(flush)될 수 있다.

본 발명의 도면 및 후술되는 상세한 설명은 상술된 본 발명의 양태를 실시하는 특정 구성을 제공한다. 따라서, 도 1 내지 도 12의 특별한 구성은 단지 예시적인 것이며 다른 구성이 본 발명에 따라 기능하도록 설계될 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

도 1은 오버 헤드 이송 플랜지(113a)를 구비하고 단일 기판을 운반하는 기판 캐리어(201a)의 전형적인 일 실시예이다. 본 발명은 또한 두 개 또는 그 이상의 기판을 고정하는 기판 캐리어에 적용가능하다. 기판 캐리어(201a)는 기판 캐리어(201a) 내에 저장되는 기판으로 출입하는 것을 허용하도록 제거될 수 있는 도어(203)를 포함한다(후술됨). 도시된 전형적인 실시예에서, 도어(203)는 도어가 기판 캐리어(201a)의 나머지에 선택적으로 고정되어 제거될 수 있는 래치(205a, 305b)를 포함할 수 있다. 도어(203)는 금속 또는 그렇지 않으면 자기 허용 영역(예를 들면, 철, 스테인레스 강)과 같은 영역(207)을 포함할 수 있으며, 이 영역은 기판 캐리어(201a)의 내부에 출입하는 것이 요구될 때(예를 들면, 기판을 기판 캐리어(201a)로부터 제거하거나 로딩하기 위해) 도어(203)가 도어 개방 기구(후술됨)에 의해 안전하게 고정된다. 기판 캐리어(201a)의 나머지는 폴리카보네이트, 빅트렉스(Victrex)(등록상표) 피크(PEEK) 또는 다른 재료로 제조될 수 있다. 기판 캐리어의 높이는 기판 캐리어의 기판 수용성이 증가될 때 증가될 수 있다.

도 2a 내지 도 2l은 기판 캐리어(201a)의 도어(203)를 개방하기 위한 도어 개방 기구(209)의 전형적인 제 1 실시예를 도시한다. 도 2a 내지 도 2l을 참조하면, 기판 캐리어(201a)는 블레이드 리시버(121a, 121b) 및 오버헤드 이송 플랜지(113a)를 이용하여 로드포트 위치(211)에서 지지한다(예를 들면, 기판 캐리어가 높은 패킹 밀도로 적층됨). 도어 개방 기구(209)는 기판 캐리어(201a)의 도어와 접촉하여 지지하고 그리고 상술된 바와 같이 기판 캐리어(201a)의 나머지 아래로 도어(203)를 피봇팅하는(예를 들면, 하우징(215)으로) 지지 부재(213)를 포함한다. 선형 액츄에이터 또는 다른 액츄에이터(217)(예를 들면, 공기, 피동 모터 등, 액츄에이터)는 도어 개방 기구(209) 및/또는 로드포트 위치(211)의 로드포트(219)에 대해 기판 캐리어를 도킹(dock)/언도킹(undock)하도록 적용될 수 있다.

작동 중, 기판 캐리어(201a)는 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이 블레이드(121a, 121b)에 의해(기판 캐리어(201a)의 오버헤드 이송 플랜지(113a)를 경유하여) 로드포트 위치(211)에서 지지된다. 그리고나서 기판 캐리어(201a)의 도어(203)는 액츄에이터(217)(도 2c 내지 도 2d)를 경유하여 지지 부재(213)을 향하여 이동하여 접촉한다. 추가로 후술되는 바와 같이, 지지 부재(213)는 이러한 도킹 운동에 반응하여 도어(203)를 언래칭하여 지지할 수 있다.

도어(203)의 언래칭에 후속하여, 기판 캐리어(201a)는 지지 부재(213)에 의해 지지되는 도어(203)로부터 떠나는, 로드포트(219)로부터 이동한다(도 2e 내지 도 2f). 그리고나서 지지 부재(213)는 하우징(215)으로 낮추어 진다(예를 들면, 도시되지 않은 작동 기구를 경유하여)(도 2g 내지 도 2j). 이러한 위치에서, 도어(203)는 도시된 일 실시예에서, 실질적인 수평 평면으로 기판 캐리어(201a) 아래 위치설정된다. 이러한 일 실시예에서 도어(203)를 수용하기 위해 요구되는 공간의 양이 감소된다(예를 들면, 더 근접한 로드포트 적층을 허용). 도어가 낮추어질 때, 기판 캐리어(201b)가 도 2k 내지 도 2l에 도시된 바와 같이, 로드 포트(219)로 재 도킹된다(예를 들면, 기판(221)이 로드포트로부터 제거되는 것을 허용). 상술된 설명

에서, 지지 부재(213)는 도어(203) 위에 위치설정되고 도어가 기판 캐리어(201a)의 도킹 또는 언도킹 동안 발생된 입자에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있다. 지지 부재(213)는 어떠한 적절한 재료로도 형성될 수 있다(예를 들면, 알루미늄 등과 같은 금속).

도 3a 내지 도 3l은 기판 캐리어(201a)의 도어(203)를 개방하기 위해 도어 개방 기구(209')의 전형적인 제 2 실시예를 보여준다. 도 3a 내지 도 3l을 참조하면, 기판 캐리어(201a)는 블레이드 리시버(121a, 121b) 및 오버헤드 이송 플랜지(113a)를 이용하여 로드포트 위치(211)에 지지된다(예를 들면, 기판 캐리어가 고 패킹 밀도로 적층되는 것을 허용). 도어 개방 기구(209')는 기판 캐리어(201a)의 도어와 접촉하여 지지하고 그리고 후술되는 바와 같이 기판 캐리어(201a)의 나머지 아래에 도어(203)를 피봇팅하는 지지 부재(213)를 포함한다. 선형 액츄에이터또는 다른 액츄에이터(217)(예를 들면, 공기, 피동 모터, 유압, 등, 액츄에이터)는 도어 개방 기구(209) 및/또는 로드포트 위치(211)의 로드포트(219)에 대해 기판 캐리어를 도킹/언도킹하도록 적용될 수 있다. 도 3a 내지 도 3l의 도어 개방 기구(209')는, 지지 부재(213)가 도 3g 내지 도 3l에 도시된 바와 같이 피봇팅될 때 도어(203)가 기판 캐리어(210a)를 향하여 직면하는 것을 제외하고, 도 2a 내지 도 2l의 도어 개방 기구(209)와 유사하게 작동한다. 이러한 구성에서, 도어(203)는 기판 캐리어(201a)의 도킹/언도킹 동안 발생되는 입자에 노출될 수 있다.

도 4a 내지 도 4b는 기판 캐리어(201a)의 도어(203)를 개방하기 위한 도어 개방 기구(209")의 전형적인 제 3 실시예를 도시한다. 도 4a 내지 도 4b를 참조하면, 도어 개방 기구(209")는 기판 캐리어(201a)의 도어(203)(도 4a 내지 도 4b에 도시안됨)를 언래칭 및 지지하기 위한 지지 부재(도시안됨)를 포함한다(도 2a 내지 도 2l 및 도 3a 내지 도 3l를 참조하여 설명된 것과 유사한 방식으로). 그러나, 도어 개방 기구(209")는 도어(203)의 중앙 축선에 대해(및/또는 지지 부재(도시안됨)의 중앙 축선에 대해) 도어(203)를 회전하는 회전 장치(401), 및 기판 캐리어(201a) 아래로 도어(및/또는 지지 부재)를 하방으로 낮추는 선형 액츄에이터(403)를 포함한다. 이러한 방식으로, 도어(203)는 제거되고, 대략적으로 수평이 되도록 회전하고 기판 캐리어(201a) 아래로 낮추어질 수 있다. 도어(203)가 선형 액츄에이터(403)를 경유하여 낮추어 진 후 회전될 수 있다는 것에 주목하여야 한다. 적어도 일 실시예에서, 회전 장치(401)는 도어(203)를 상승 및/또는 하강시킬 수 있다.

도 5a 내지 도 5e는 기판 캐리어(201a)의 도어(203)를 개방하기 위한 기판 캐리어(201a)의 전형적인 제 4 실시예를 도시한다. 도 5a 내지 도 5e를 참조하면, 도어 개방 기구(209")는 지지 부재(213)를 포함하며, 이 지지 부재는 기판 캐리어(201a)의 도어(203)와 접촉하여 지지하고 그리고 후술되는 바와 같이 기판 캐리어(201a)의 나머지 아래 도어(203)를 피봇팅한다. 로드포트(211)의 하나 또는 그 이상은 지지 부재(213)의 하나 또는 그 이상의 피쳐(feature; 503)(일 측부 상에만 도시됨)를 수용하는 채널(501)(일 측부 상에만 도시됨)(예를 들면, 캠 슬롯)이 제공될 수 있다. 채널(501)은 기판 캐리어(201a)의 나머지의 기판 캐리어(201a)의 도어(203)를 낮추어 피봇팅하도록 적용될 수 있다.

작동 중, 기판 캐리어(201a)는 지지 부재(213)와 접촉하게 도킹된다. 도시된 실시예에서, 지지 부재(213)의 언래칭 피쳐(505)는 기판 캐리어(201a)(후술됨)의 래치와 결합하여 도어(203)를 언래칭한다. 기판 캐리어 도어(203)가 기판 캐리어(201a)로부터 이격하여 이동할 때, 결합 피쳐(507)(예를 들면, 도시된 실시예에서의 전자석)는 도어와 접촉하여 고정된다. 그리고나서 작동 기구(도시안됨)는 지지 부재(213)(도 5b)의 피쳐(503) 및 채널(505)을 이용하여 기판 캐리어(201a) 아래로 도어(203) 및 지지 부재(213)를 낮출 수 있다. 적어도 일 실시예에서, 링키지(509)(도 5d)는 동시에 언래칭 피쳐(505)를 이동하도록 적용될 수 있다.

도 6a 내지 도 6g는 전형적인 기판 캐리어(201a)의 다양한 부품을 도시한다. 도 6a 내지 도 6g를 참조하면, 기판 캐리어(201a)는 상부(601) 및 하부(603)를 포함한다. 도어(203)의 전방 및 후방 사시도는 각각 도 6d 내지 도 6e에 도시된다. 도어는 래치(205a, 205b) 및 상술된 영역(207), 뿐만 아니라 기판 지지 부재(605)(도 6e)를 포함하며, 기판 지지 부재는 도어가 기판 캐리어에 래칭될 때 기판 캐리어(201a) 내에 지지되는 기판과 접촉하여 지지한다.

도 6g는 래치(205b)의 확대도이다. 도 6g에 도시된 바와 같이, 래치(205b)는 로터리 부분(607)을 포함하고 로티리 부분은 기판 캐리어 도어 개방기의 언래칭 기구에 의해 결합 및 회전될 수 있다. 회전부(607)의 제 1 및 제 2 연장부(609a, 609b)는 회전부로부터 반지름방향으로 연장하여 기판 개리어(201a)의 가이드 피쳐(611s, 611b)와 결합한다. 가이드 피쳐(611a, 611b)는 도어(23)를 제위치에 래칭(록킹)할 수 있다(예를 들면, 연장부(609a, 609b)가 도 6에 도시된 위치에 있을 때). 도어를 언래칭하기 위해, 회전부(607)는 연장부(609a, 609b)가 가이드 피쳐(611a, 611b)와 분리하도록 회전될 수 있다(도 6g에서 시계방향). 적어도 일 실시예에서, 회전부(607)는 연장부(609a, 609b)가 대략적으로 수평면 내에 놓이도록 약 90°만큼 회전할 수 있다. 유지 피쳐(613)는 공지된 위치에서 회전부(607)를 고정하도록 연장부들(609a, 609b) 중 하나와 결합하기 위해 제공될 수 있다. 이러한 위치에서, 도어(203)는 기판 캐리어(201a)로부터 제거될 수 있다.

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 일 실시예에 따라 다수의 기판 캐리어를 저장하기 위한 장치(2410)가 도시되어 있다. 도 7a 내지 도 7e를 참조하면, 장치(2401)는 다수의 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 도킹 또는 언도킹하는 적층된 형상으로 다

수의 로드포트(2403 내지 2407)를 포함한다. 로드포트(2403 내지 2407)는 단일 기판 또는 다수의 기판을 저장하는 기판 캐리어를 도킹/언도킹할 수 있다. 적어도 일 실시예에서, 장치(2401)는 최하 로드포트(2403)에 위치하는 기판 캐리어(2409)에 저장되는 바닥 기판이 25-기판 캐리어 내의 최하 기판에 대응하며 최상 로드포트(2407)에 위치하는 기판 캐리어에 저장되는 상부 기판이 25-기판 캐리어 내의 최상 기판에 대응한다. 이러한 방식으로, 장치(2401)는 종래의 25-기판 캐리어에 의해 점유되는 동일한 공간에서 다수의 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 저장할 수 있다. 다른 로드포트 간격이 저장될 수 있다. 로드포트(2403 내지 2407)의 구조는 상술된 로드포트(219)에 유사하며, 로드포트(2403 내지 2407)는 상술된 것과 동일한 방식으로 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 지지한다.

각각의 로드포트(2403 내지 2407)는 본 발명의 일 실시예에 따라 기판 캐리어 도어(2417)를 제거하기 위해 도어 개방 기구(2415)를 포함한다. 장치(2401)는 각각의 도어 개방 기구(2415)에 대응 및/또는 결합되는 조립부(2419)를 포함한다. 각각의 조립부(2419)는 도어 개방 기구(1415)들 중 하나에 진공을 제공하기 위해 적용된다. 또한, 장치(2401)는 각각의 도어 개방 기구(2415)에 대응 및/또는 결합하는 액츄에이터(2421)를 포함한다. 각각의 액츄에이터(2421)(모터 또는 유사한 액츄에이터와 같은)는 추가로 후술되는 바와 같이 도어 개방 기구(2415)를 회전하기 위해 적용된다(예를 들면, 수평 위치로부터 수직 위치 또는 역으로). 기판 캐리어 도어(2417)는 도 8a 내지 도 8c를 참조하여 상세하게 후술되고 도어 개방 기구(2415)는 도 9a 내지 도 12를 참조하여 상세하게 후술된다.

도 7c 내지 도 7d는 각각 본 발명에 일 실시예에 따라 장치(2401)의 측면도 및 단면도이다. 도 7c 내지 도 7d를 참조하면, 상술된 로드포트(219)와 유사하게, 각각의 로드포트(2403 내지 2407)는 상술된 블레이드 리시버(121a 내지 121b)에 유사하게 하나 또는 그 이상의 블레이드 리시버(2425)를 포함할 수 있다. 또한, 각각의 기판 캐리어(2409 내지 2413)는 상술된 오버헤드 이송 플랜지(113a)와 유사한 오버헤드 이송 플랜지(2427)를 포함한다. 이러한 방식으로, 로드포트(2403 내지 2407)의 블레이드 리시버(2425)는 오버헤드 이송 플랜지(2427)를 경유하여 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 지지할 수 있다. 엔드 이펙터(2429)는 로드포트(2403 내지 2407)의 블레이드 리시버(2425)로 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 로딩하도록 적용될 수 있다(또는 로드포트(2403 내지 2407)의 블레이드 리시버(2425)로부터 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 언로딩하도록).

도 7e는 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(2401)의 후면도이다. 도 7e를 참조하면, 로드포트(2403 내지 2407)는 기판 캐리어(2409 내지 2413)가 로드포트(2403 내지 2407)에 저장될 때 공간(2430)이 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 실질적으로 둘러싸는 로드포트(2403 내지 2407)와 기판 캐리어(2409 내지 2413) 사이에 제공되도록 하는 치수를 가질 수 있다. 일부 실시예에서, 기판 캐리어(2409 내지 2413) 둘레에 깨끗한 환경을 유지하도록, 깨끗한 공기 또는 다른 깨끗한 가스(예를 들면, 질소, 아르곤 등)가 장치(2401)의 전방에서 하방으로 취입될 수 있다. 이러한 실시예에서, 고압력 영역은 장치(2401)의 전방에 형성될 수 있다. 결론적으로, 깨끗한 공기는 로드포트(2403 내지 2407)의 후방을 통하여 로드포트(2403 내지 2407)의 전방으로부터 각각의 공간(2430)을 통하여 유동할 수 있다. 이러한 방식으로, 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 외측면은 이러한 공기(또는 다른 가스)에 의해 플러싱될 수 있다. 그 결과, 입자 또는 다른 오염물이 기판 캐리어(2409 내지 2413)(기판 캐리어가 개방될 때) 및/또는 장치(2401)에 결합되어 기판을 수용하는 프로세싱 툴로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

도 8a 내지 도 8c는 도 7a의 도어(2417)의 전형적인 일 실시예를 도시한다. 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 기판 캐리어(2409 내지 2413)를 밀봉하기 위한 전형적인 도어(2417)는 로드포트(2403 내지 2407)의 도어 개방 기구(2415)의 대응하는 정합 피쳐(registration feature)에 결합하는 하나 또는 그 이상의 피쳐(2431)(예를 들면, 소켓, 슬롯, 등)를 포함한다. 피쳐(2431)는 도어 개방 기구(2415)와 도어(2417)의 적절한 정렬을 보장할 수 있다(예를 들면, 도 9a 내지 도 9b를 참조하여 후술되는 도어 개방 기구(2415)의 대응하는 피쳐(2603)와 도어(2417)의 피쳐(2431) 사이의 동적 정렬을 경유하여). 일 실시예에서, 피쳐(2431)는 원형 또는 타원형일 수 있다. 그러나, 피쳐(2431)는 상이하게 형성될 수 있다. 비록 도어(2417)가 두 개의 피쳐(2413)를 포함하지만, 더 많거나 더 적은 수의 피쳐(2431)가 적용될 수 있다.

도어(2417)는 도어 개방 기구(2415)로부터 진공 압력을 수용하고 진공 압력에 반응하여 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 남아있는 부분으로부터 해제하고(예를 들면, 언래칭 또는 언록킹) 및/또는 도어 개방 기구(2415)에 결합한다. 예를 들면, 도어(2417)(예를 들면, 도어(2417)의 외향 측부)는 진공 압력을 수용하기 위해 하나 또는 그 이상의 통로(2433)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 통로(2433)는 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 몸체에 도어를 고정 또는 밀봉하기 위해 적용되는 도어(2417)의 주변부 둘레의 블래더(bladder; 도시안됨)에 결합될 수 있다. 하나의 특별한 실시예에서, 도어(2417)는 블래더가 팽창되는 동안 기판 캐리어(2409 내지 2413)로부터 제거되지 않을 수 있으며 블래더에서 수축되는 동안 기판 캐리어(2409 내지 2413)로부터 제거될 수 있다. 이와 달리, 통로(2433)는 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 몸체로부터 도어(2417)를 언래칭 또는 언로킹하기 위한 상이한 기구(예를 들면, 상이한 진공 작동 기구)로 연결되고 또는 통로는 도어 개방 기구(2415)에 의해 도어가 진공을 경유하여 고정되도록 도어(2417)(도 8c)의 중앙면(A)을 향하여 간단히 연결될 수 있다.

도어(2417)는 통로(2433) 내의 진공 유지를 보장하기 위해 각각의 통로(2433) 주위에(예를 들면, 동심으로) 밀봉부(2435)를 포함한다. 각각의 밀봉부(2435)의 부분(2437)은 도어(2417)로부터 연장할 수 있다. 각각의 밀봉부(2435)는 고무, 또 다른 탄성 재료 또는 소정의 다른 적절한 재료로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 도어(2417)는 밀봉부(2435)를 포함하여, 밀봉부(2435)는 밀봉부가 도어 개방 기구(2415) 상에 존재하는 경우 보다 더 용이하게 교체될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 하나 또는 그 이상의 밀봉부(2435)는 도어 개방 기구(2415)를 포함할 수 있다.

도 9a 내지 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개방 기구(2415)의 전면도이다. 도 9a 내지 도 9b를 참조하면, 도어 개방 기구(2415)는 도어 개방 기구(2415)가 장치(2401)에 결합되는 샤프트(도시안됨)가 삽입되는 베어링(2601)을 포함한다. 베어링(2601)은 도어 개방 기구(2415)가 후술되는 바와 같이 장치(2401)에 대해 피봇되도록 한다.

도어 개방 기구(2415)의 전방 측부(2602)는 도어(2417)의 각각의 피쳐(2431)(도 8a)에 대응하는 하나 또는 그 이상의 피쳐(2603)(예를 들면, 패드 또는 핀)를 포함한다. 피쳐(2603)는 도어 개방 기구(2415)와 도어(2417)의 적절한 정렬을 보장하도록(따라서, 이에 따른 치수 및 형상을 가진다) 도어(2417) 상의 대응하는 피쳐(2431)와 정합하도록 한다. 피쳐(2603)는 원형 또는 타원형상으로 도시되지만, 다른 형상이 적용될 수 있다.

도어 개방 기구(2415)의 전방 측부(2602)는 도어(2417)에 포함되는 하나 또는 그 이상의 통로(2433)에 대응되는 하나 또는 그 이상의 구멍(2605)을 포함한다(도 8a). 도 10a 내지 도 10b는 도어 개방 기구(2415)의 배면도이다. 도 10a 내지 도 10b를 참조하면, 포켓(2701)이 도어 개방 기구(2415)의 후방 측부(2703)에 형성될 수 있다. 포켓(2701)은 하나 또는 그 이상의 구멍(2605)이 결합되는 채널(2705)을 포함한다. 도어 개방 기구(2415)는 통로(2709)를 경유하여 채널(2705)에 결합되는 조립부(2707)를 포함한다. 도어 개방 기구(2415)의 조립부(2707)는 장치(2401)의 대응 조립부(2419)(도 7a)(예를 들면, 진공 공급원에 결합하기 위한)에 결합될 수 있다. 커버(2711)(도 10b)는 도어 개방 기구(2415)의 후방 측부(2703)에 결합(예를 들면, 본딩)될 수 있다. 커버(2711) 및/또는 도어 개방 기구(2415)의 나머지는 소정의 적절한 재료로 형성될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 채널(2705)은 폭(w1) 및 높이(h)를 가지는 U형상을 형성할 수 있다. 채널(2705)은 이와 달리 형성될 수 있다.

도 11은 도 9b에서 라인 11-11을 따라 도시한 도어 개방 기구의 단면도이다. 하나 또는 그 이상의 실시예에서, 피쳐(2603)는 반경(r1) 및 폭(w2)을 가질 수 있다. 도 12는 도어 개방 기구(2415)가 기판 캐리어 도어(2417)에 결합될 때 도어 개방 기구(12415)의 단면도(도 9b의 라인 12-12를 따라 도시됨)이다.

작동 중, 액츄에이터(도 12에 도시안됨, 도 9a 내지 도 9b에서 2421)는 도어 개방 기구(2415)가 도어(2417)에 결합(예를 들면, 정합)되도록 도어 개방 기구(2415)를 회전시킬 수 있다. 더 상세하게는, 도어 개방 기구(2415)의 피쳐(2603)가 도어(2417)의 각각의 대응 피쳐(2431)에 결합(예를 들면, 각각의 대응 피쳐로 삽입)되고, 도어 개방 기구(2415)의 구멍(2605)이 도어(2417) 내의 통로(2433)와 정렬하고, 그리고 밀봉부(2433)가 도어 개방 기구(2415)의 전방 측부(2602)의 영역(예를 들면, 구멍(2605)에 동심)에 결합/밀봉되도록, 액츄에이터(2421)는 도어 개방 기구(2415)를 회전시킬 수 있다.

도어 개방 기구(2415)가 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 도어(2417)에 결합되는 동안, 진공이 장치(2401)의 조립부(2419)(및 도어 개방 기구(2415)의 채널(2705), 통로(2709), 및 조립부(2707))를 경유하여 구멍(2605)에 제공된다(예를 들면, 진공 공급원(도시안됨)에 의해). 결론적으로, 구멍(2605)에는 도어(2417) 내의 통로(2433)에 진공이 제공되고 도어(2417)는 도어 개방 기구(2415)에 고정된다. 액츄에이터(2421)는 그리고나서 각각의 기판 캐리어 몸체와의 결합ㅇ로부터 도어(2417)를 회전시킬 수 있어 도어(2417)가 대략적으로 수평이 되어, 각각의 로드포트(2403 내지 2407) 아래로 도어(217)를 낮춘다(예를 들면, 하우징으로).

또한, 통로(2433)가 기판 캐리어(2409 내지 2413)의 나머지 부분으로부터 도어(2417)를 언래칭 또는 언록킹하기 위한 기구(예를 들면, 진공 작동 기구)에 결합되는 실시예에서, 도어 작동 기구(2415)에 의해 제공되는 진공은 도어 언래칭 기구와 같이 작동하도록 하는 기능을 할 수 있다. 예를 들면, 도어 작동 기구(2415)에 의해 제공된 진공(구멍(2605)을 경유하여)은, 팽창되었을 때 기판 캐리어(2409 내지 2413)로 도어(2417)를 고정하는, 도어(2417)의 주변부 둘레의 블래더를 수축시키는 기능을 하여, 그 결과 도어(2417)가 제거된다.

전술한 상세한 설명은 본 발명의 전형적인 실시예들만 공개하며, 본 발명의 범위 내에 있는 상술된 장치 및 방법의 변형은 본 기술분야의 일반적인 기술자에게 매우 명백하다. 예를 들면, 오버헤드 캐리어 지지부(111a) 및 오버헤드 이송 플랜지(113a)는 소정의 적절한 재료로 형성될 수 있다(예를 들면, 자유롭게 미끄러지고 오랜 기간 내마모성을 보여주는 재료). 오버헤드 캐리어 지지부 및/또는 오버헤드 이송 플랜지를 위한 전형적인 재료는 금속(예를 들면, 스테인레스 강, 알루미늄, 등), 플라스틱(예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 다른 초고분자량 또는 고 밀도 플라스틱, 나일론, PTFE, 등), 또는

다른 유사한 재료를 포함한다. 플라스틱 부품은 몰딩되거나 다른 방식으로 제조될 수 있다. 또한, 비록 상술된 실시예에서, 진공이 장치(2401)의 조립부(2419), 도어 개방 기구(2415)의 조립부(2707), 통로(2709) 및 채널(2705)를 경유하는 도어 개방 기구(2415)의 구멍(2605)에 제공되며, 다른 실시예에서, 상이한 경로를 통과하는 구멍(2605)이 제공될 수 있다. 일부 실시예에서, 진공 압력은 기판 캐리어로부터 도어를 록킹 및 언록킹하도록 래치를 작동시키기 위해 이용될 수 있다.

따라서, 본 발명은 전형적인 실시예와 관련하여 공개되었지만, 다른 실시예가 후술되는 청구범위에 의해 한정된 바와 같은, 본 발명의 사상 및 범위 내에 있을 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명은 밀봉된 컨테이너 내로 기판을 운반하기 위한 방법 및 장치를 제공하며, 기판이 잠재적인 오염 입자에 노출되지 않고 기판을 출입시키기 위한 시스템 및 방법을 제공한다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 오버헤드 이송 플랜지를 가지며 단일 기판을 운반하는 기판 캐리어의 전형적인 일실시예를 도시한 도면.

도 2a 내지 도 2l은 기판 캐리어의 도어를 개방하기 위해 도어 개방 기구의 전형적인 제 1 실시예를 도시한 도면.

도 3a 내지 도 3l은 기판 캐리어의 도어를 개방하기 위해 도어 개방 기구의 전형적인 제 1 실시예를 도시한 도면.

도 4a 내지 도 4b는 기판 캐리어의 도어를 개방하기 위한 도어 개방 기구의 전형적인 제 2 실시예를 도시한 도면.

도5a 내지 도 5e는 기판 캐리어의 도어를 개방하기 위한 도어 개방 기구의 전형적인 제 4 실시예를 도시한 도면.

도 6a 내지 도 6g는 전형적인 기판 캐리어의 다양한 부품을 도시한 도면.

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 일 실시예에 따라 다수의 기판 캐리어를 저장하기 위한 장치를 보여주는 도면.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따라 기판 캐리어를 밀봉하기 위한 전형적인 도어를 도시한 도면.

도 9a 내지 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개방 기구의 정면도.

도 10a 내지 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개방 기구의 후면도.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개방 기구의 단면도.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 캐리어를 밀봉하기 위해 도어에 결합되는 도어 개방 기구의 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

2415 : 도어 개방 기구 2417 : 도어

2433 : 통로 2435 : 밀봉부

2602 : 전방 측부 2605 : 구멍

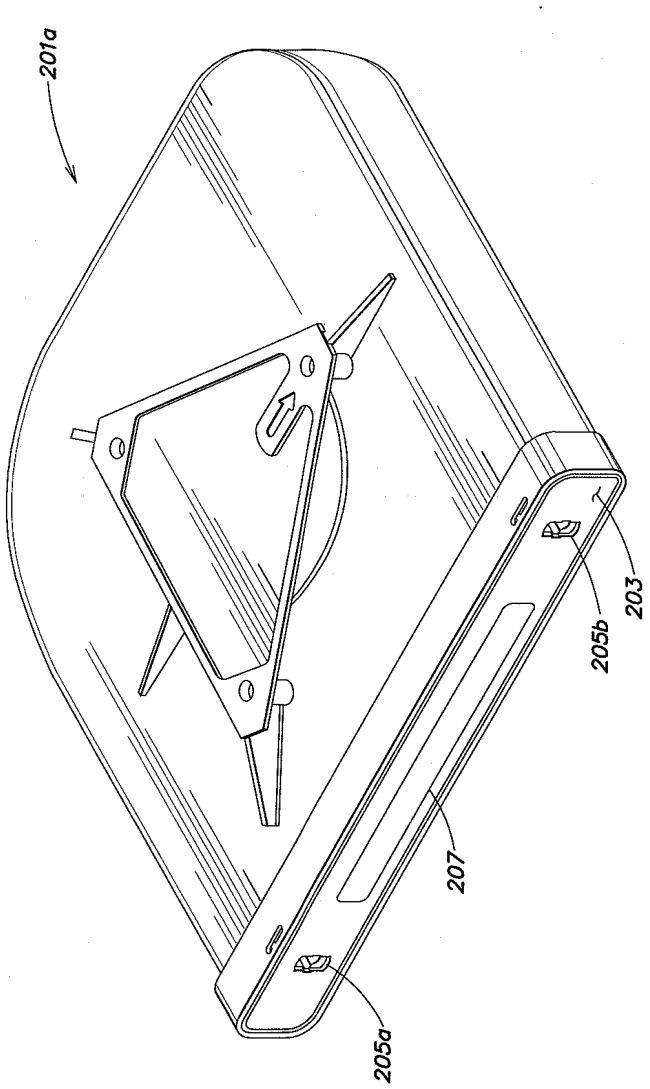
2701 : 포켓 2705 : 채널

2707 : 조립부 2709 : 통로

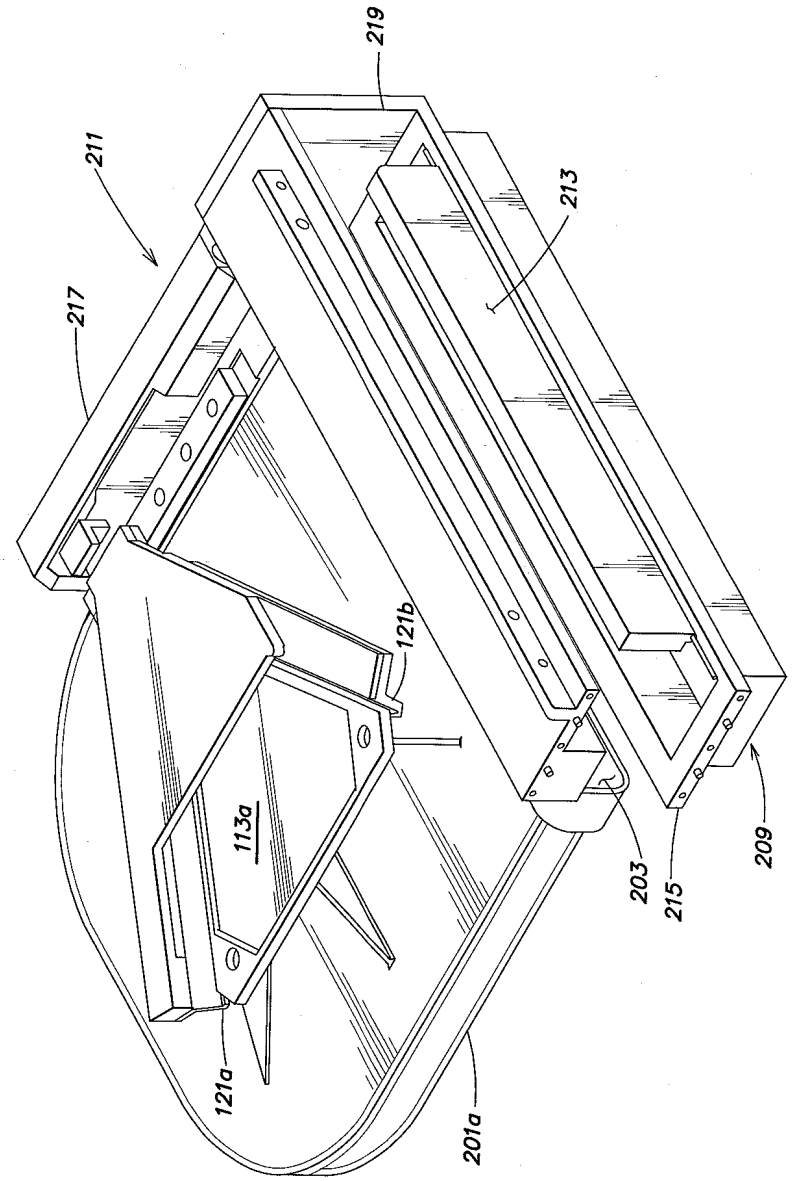
2711 : 커버

도면

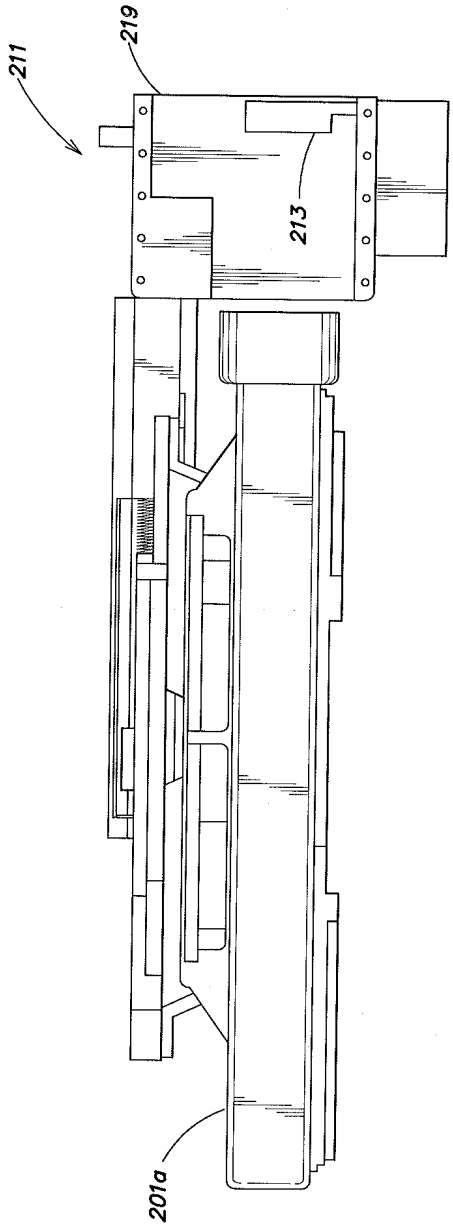
도면1



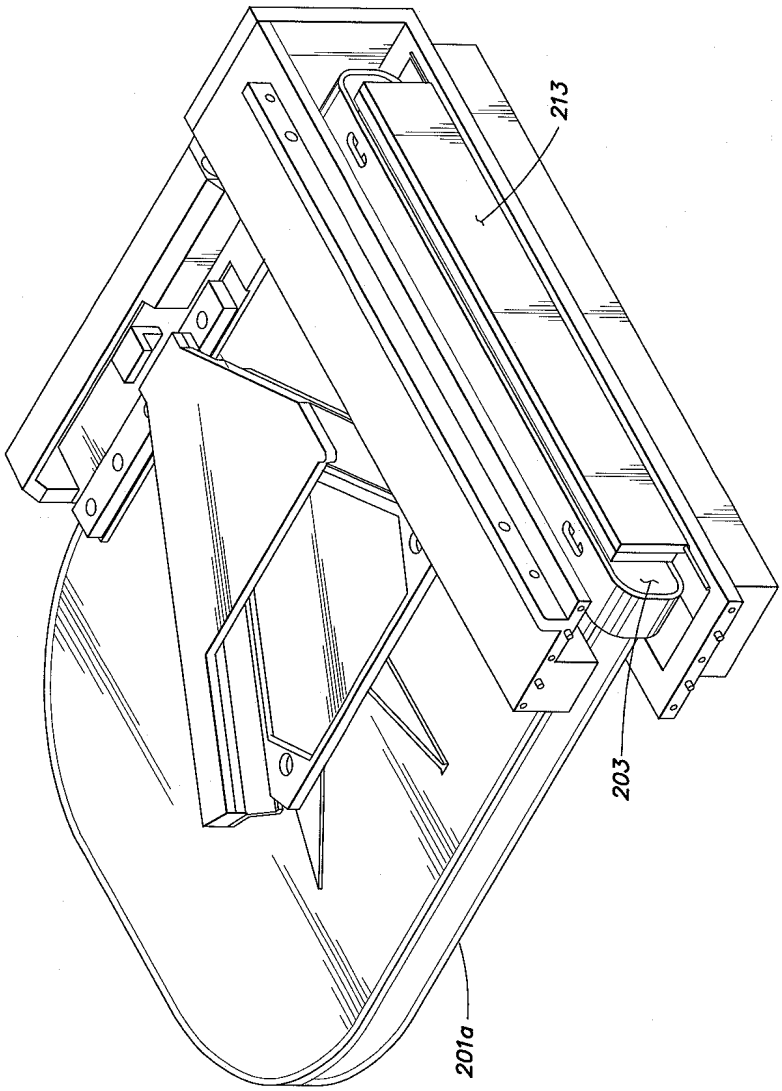
도면2a



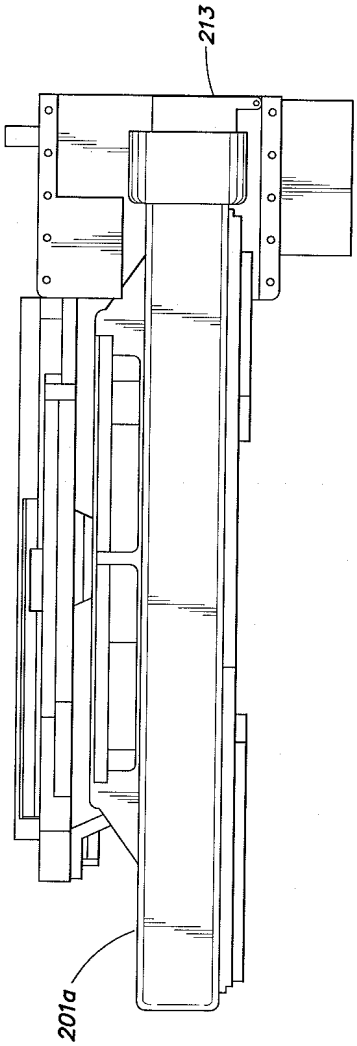
도면2b



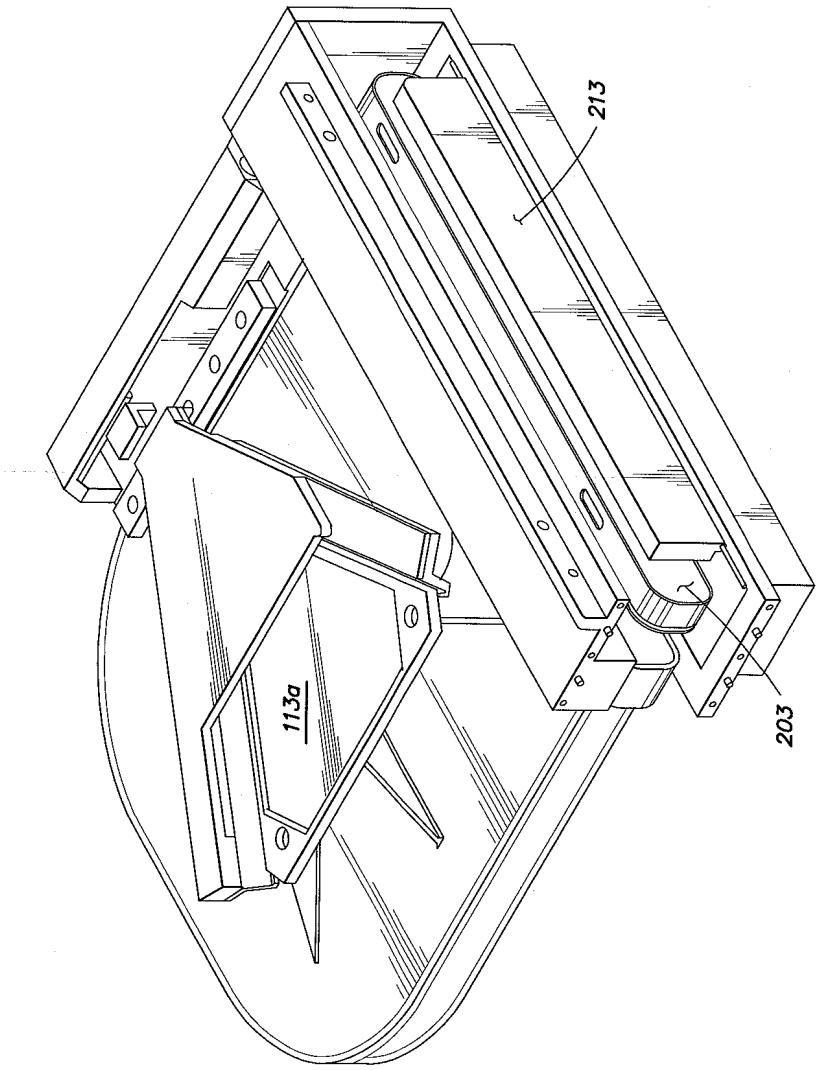
도면2c



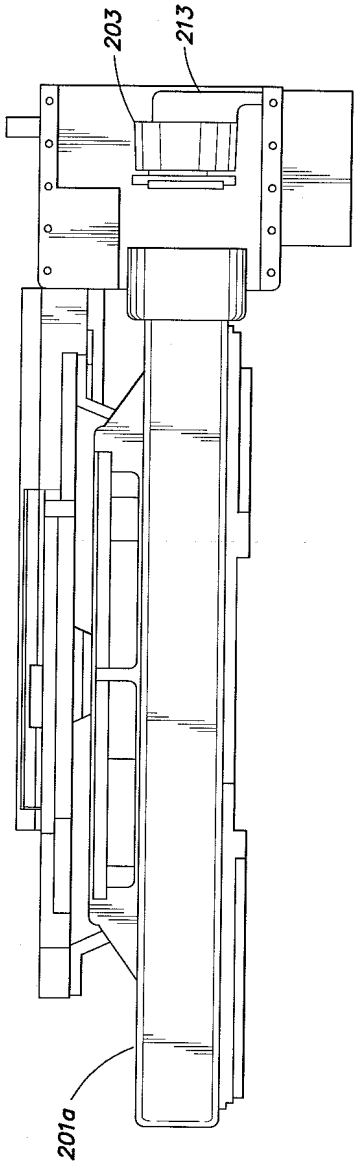
도면2d



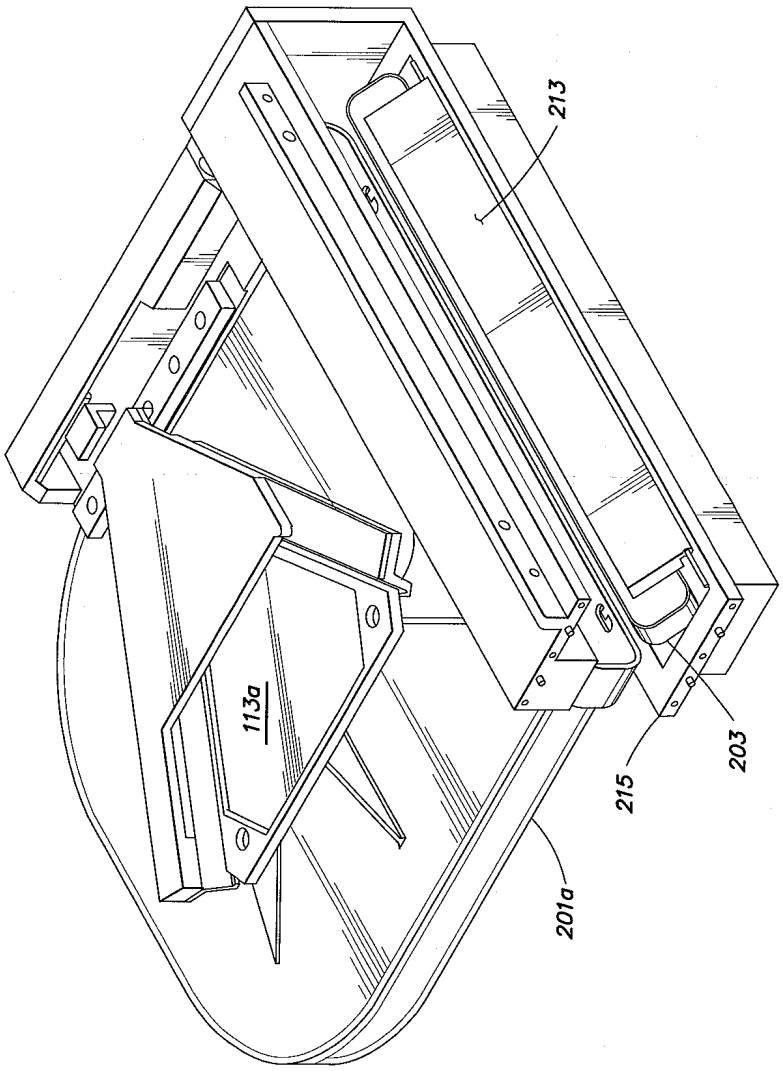
도면2e



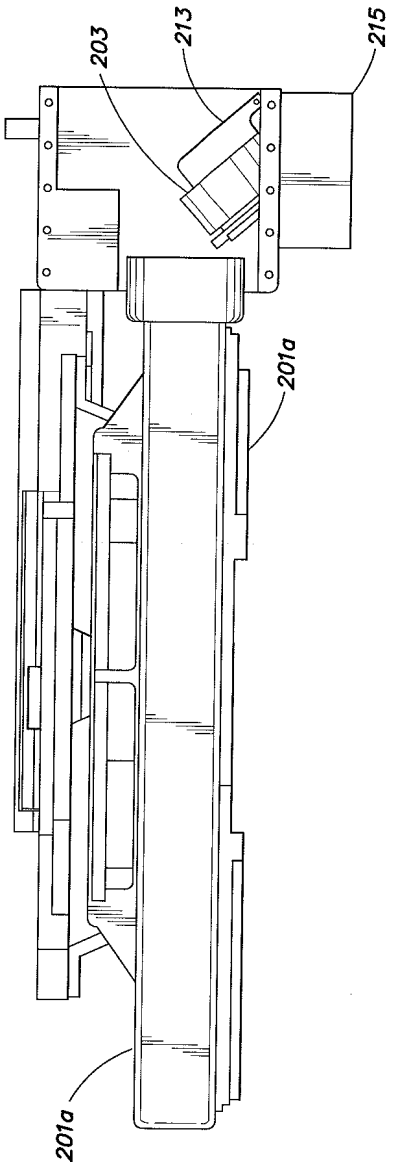
도면2f



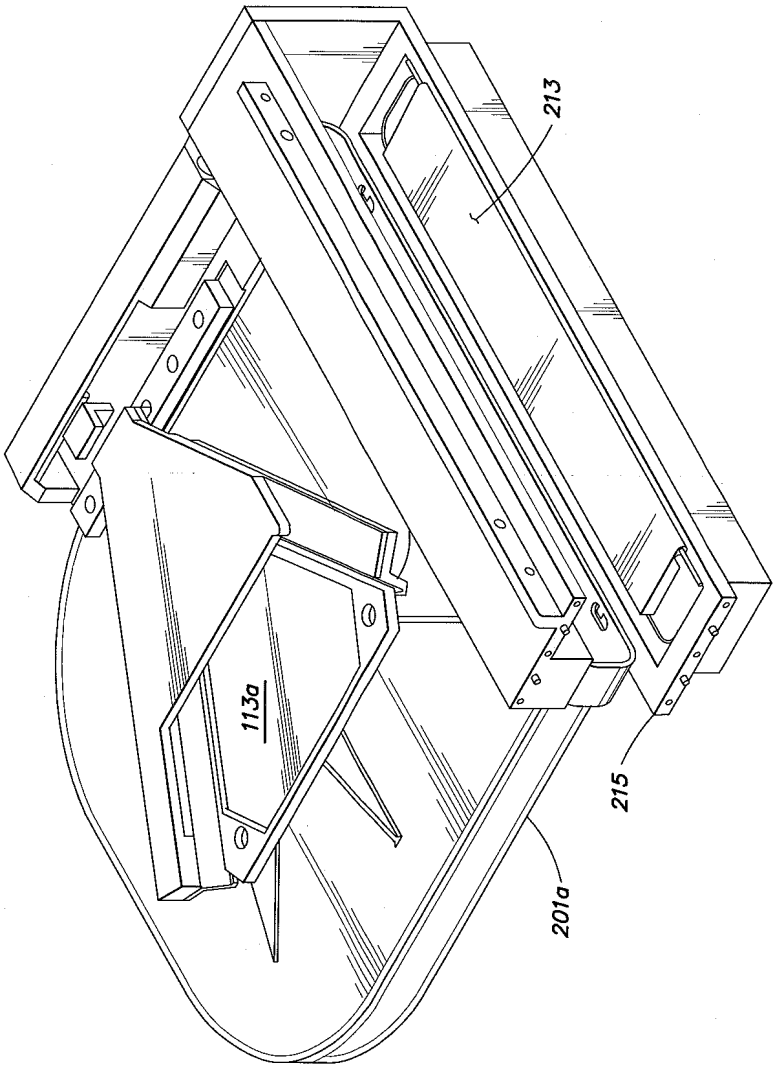
도면2g



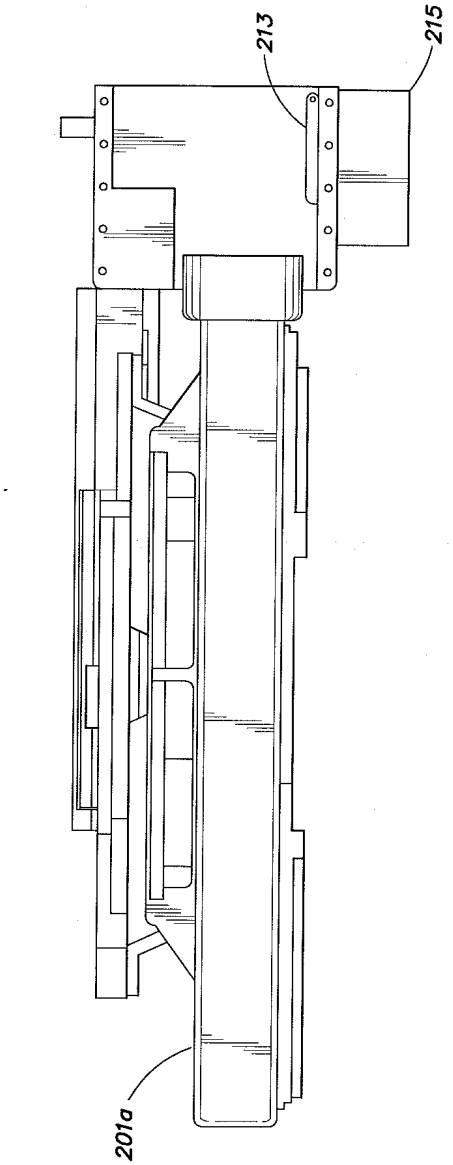
도면2h



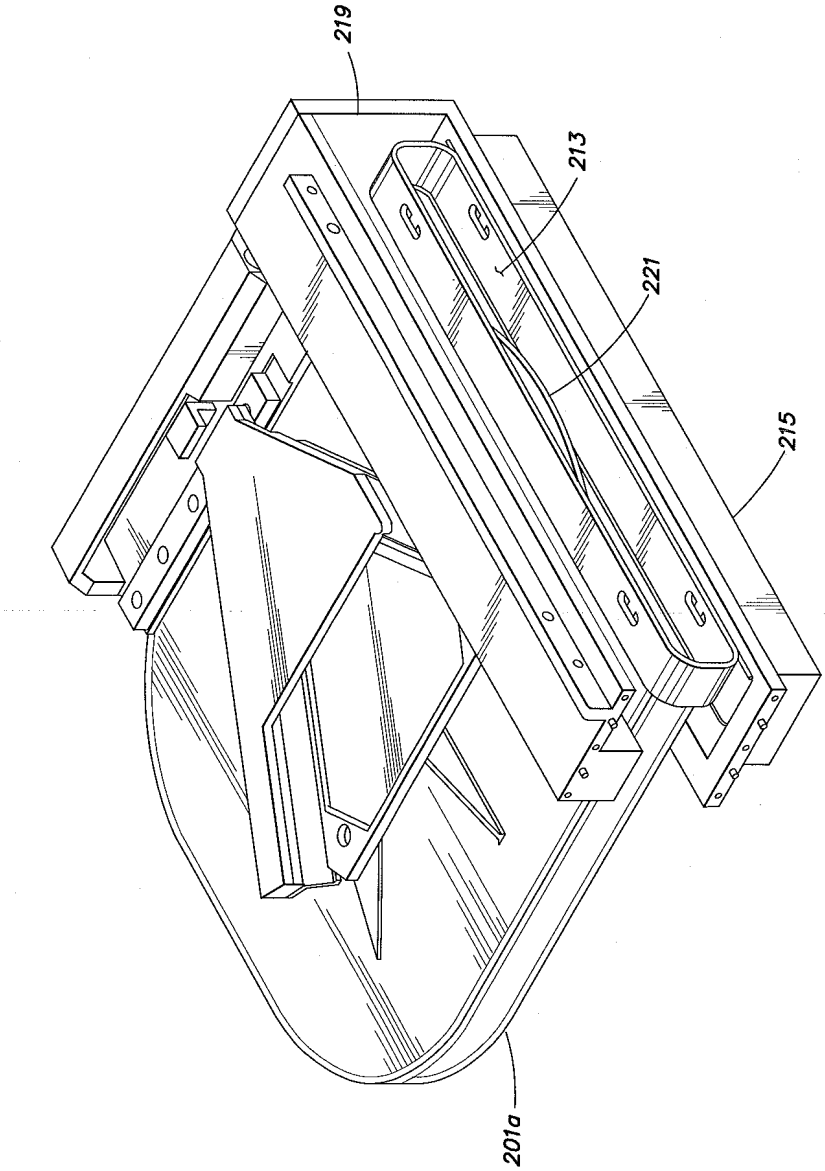
도면2i



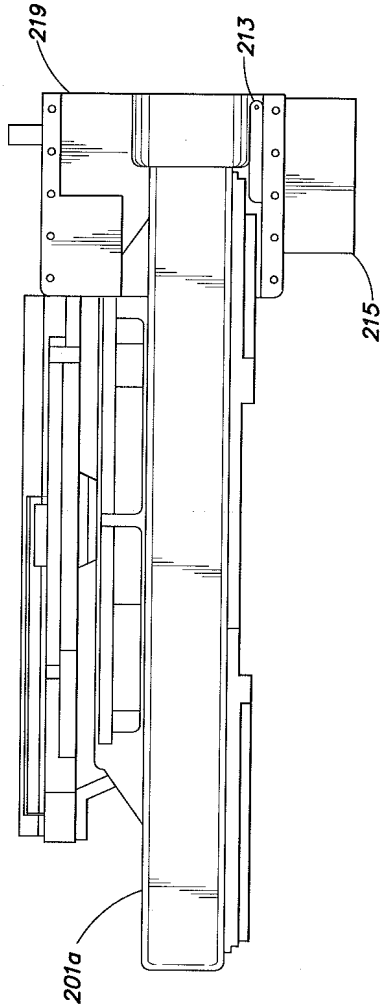
도면2j



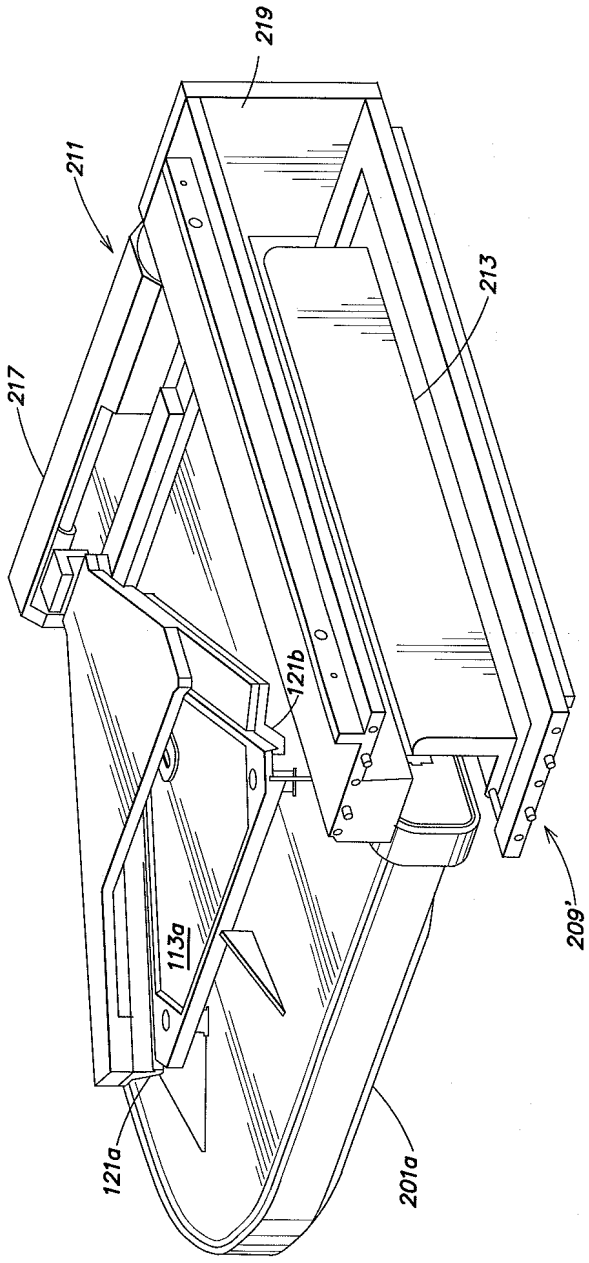
도면2k



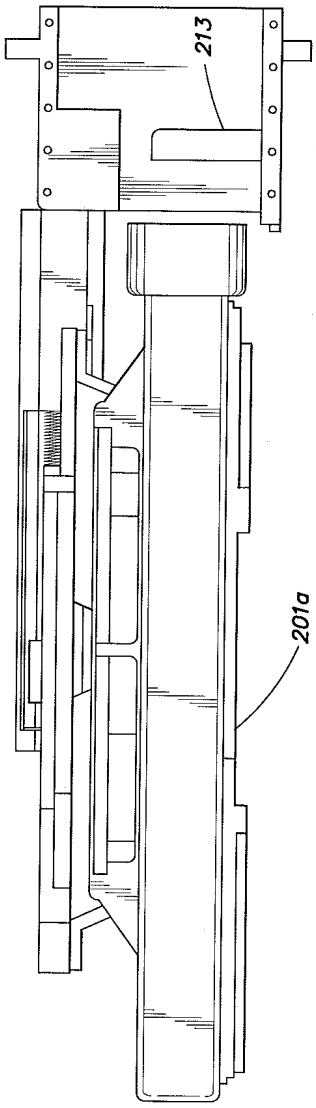
도면21



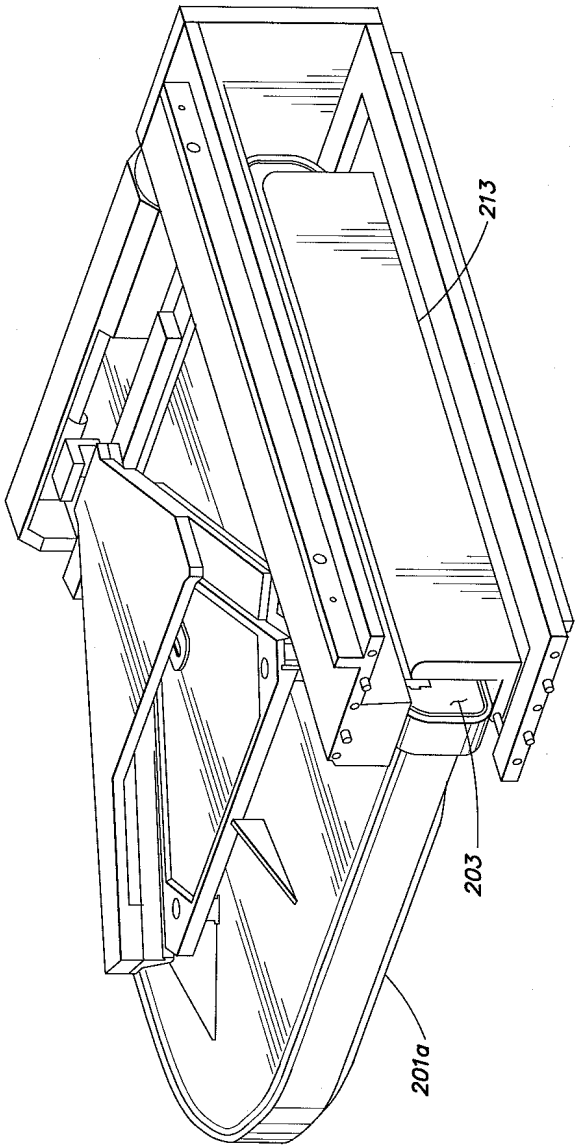
도면3a



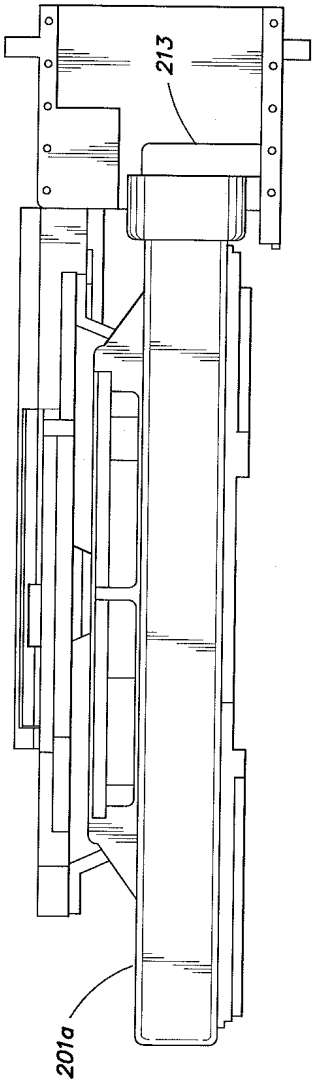
도면3b



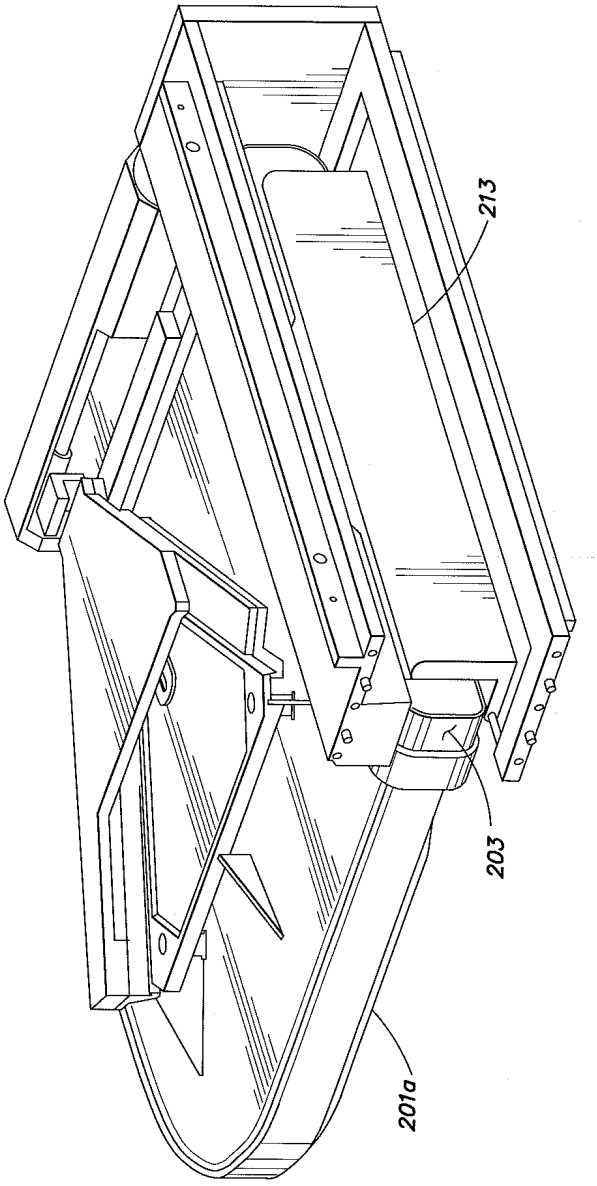
도면3c



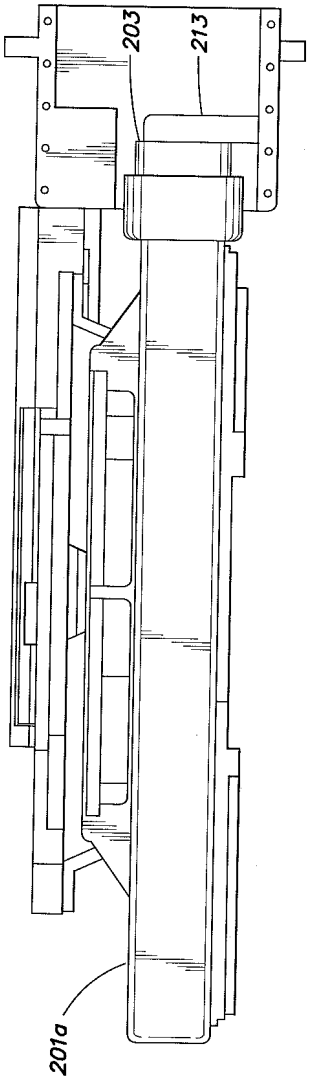
도면3d



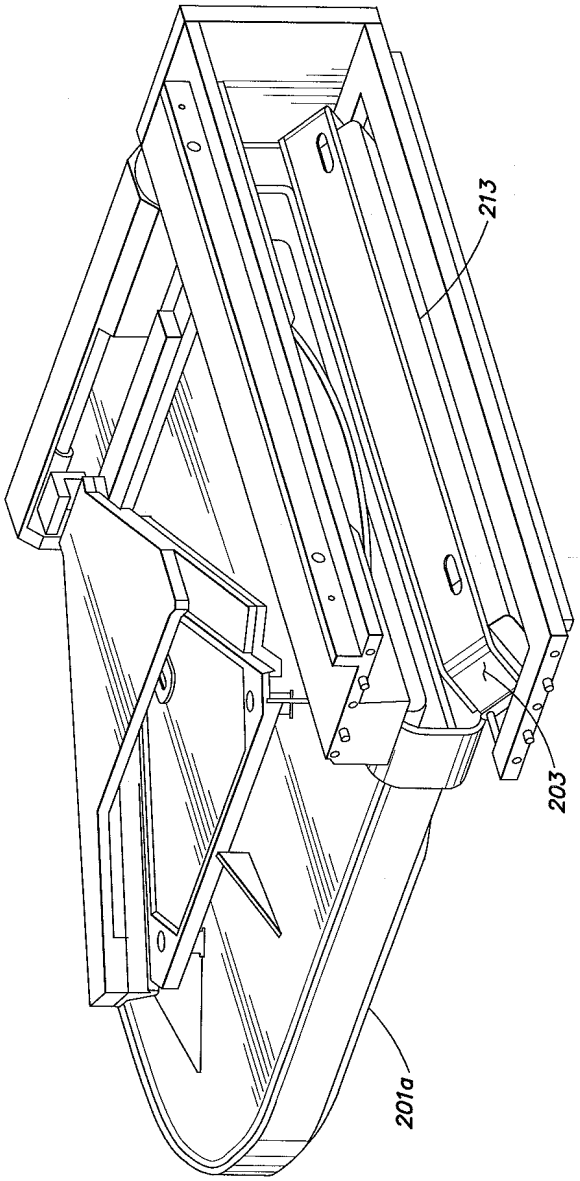
도면3e



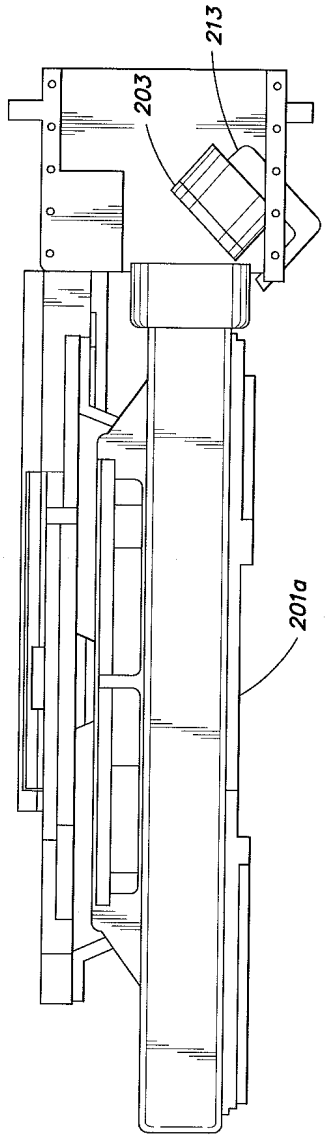
도면3f



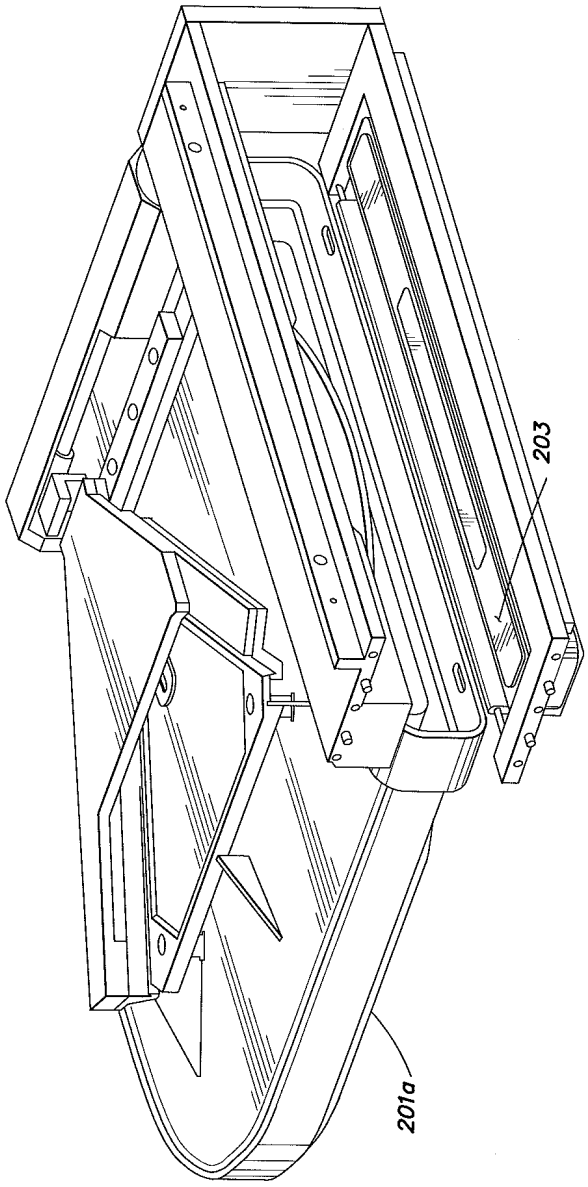
도면3g



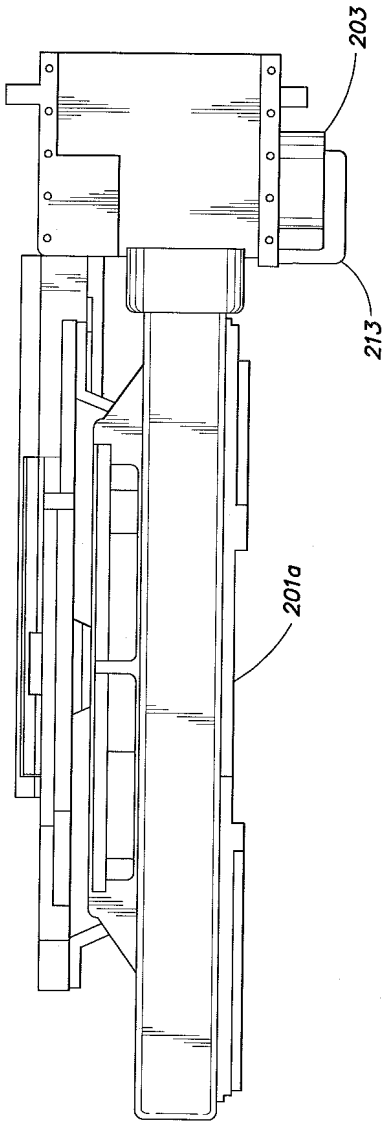
도면3h



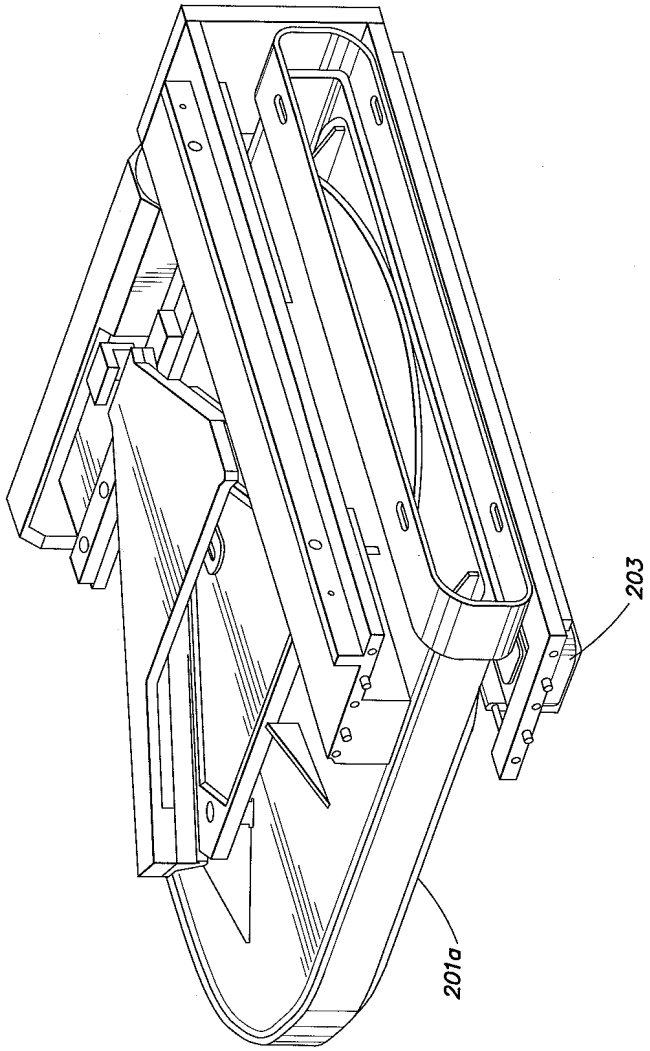
도면3i



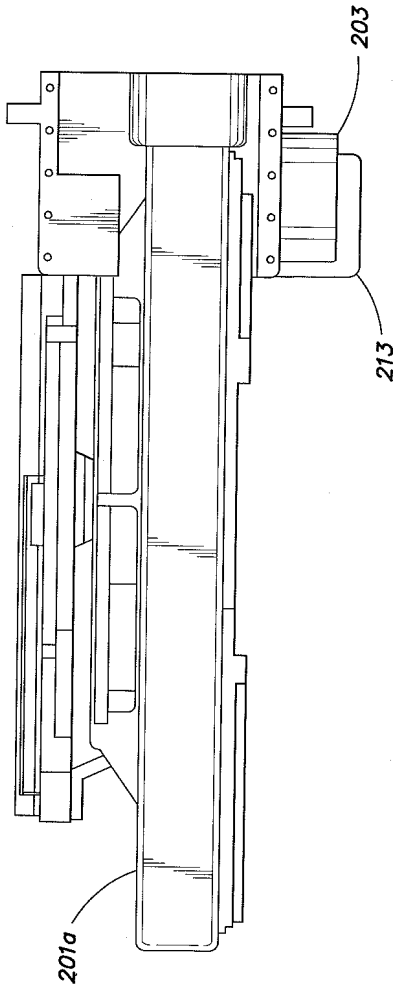
도면3j



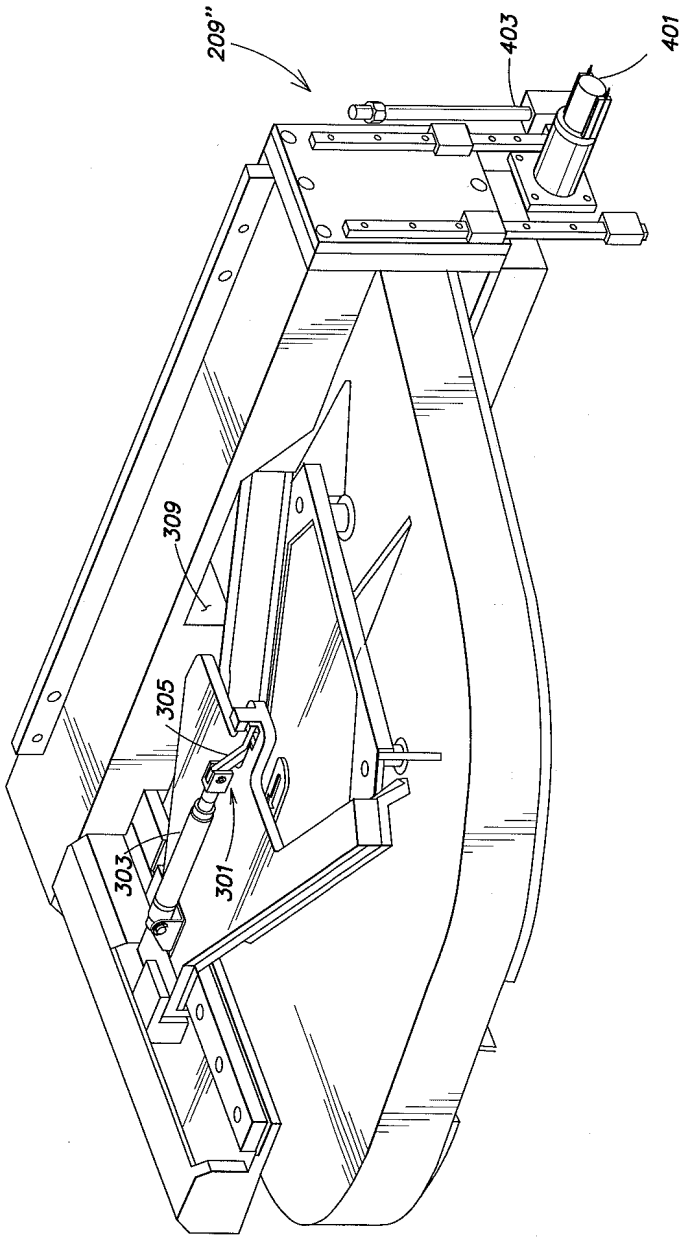
도면3k



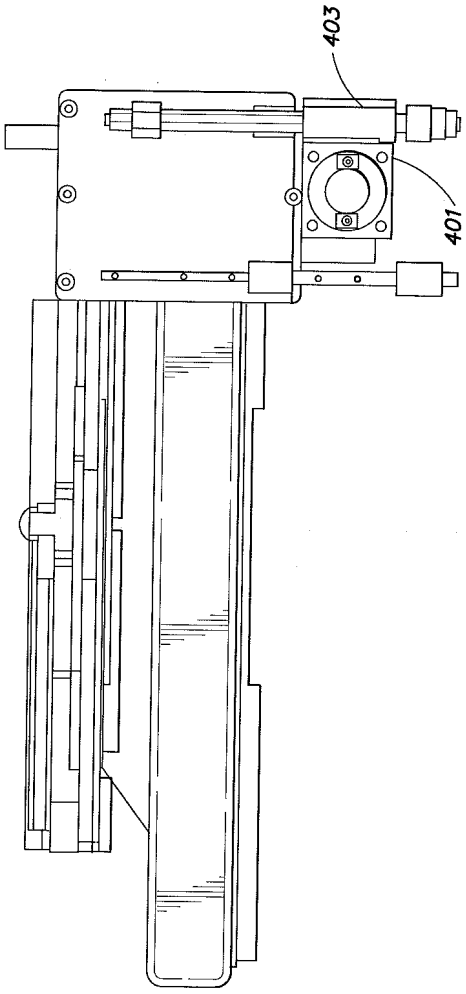
도면31



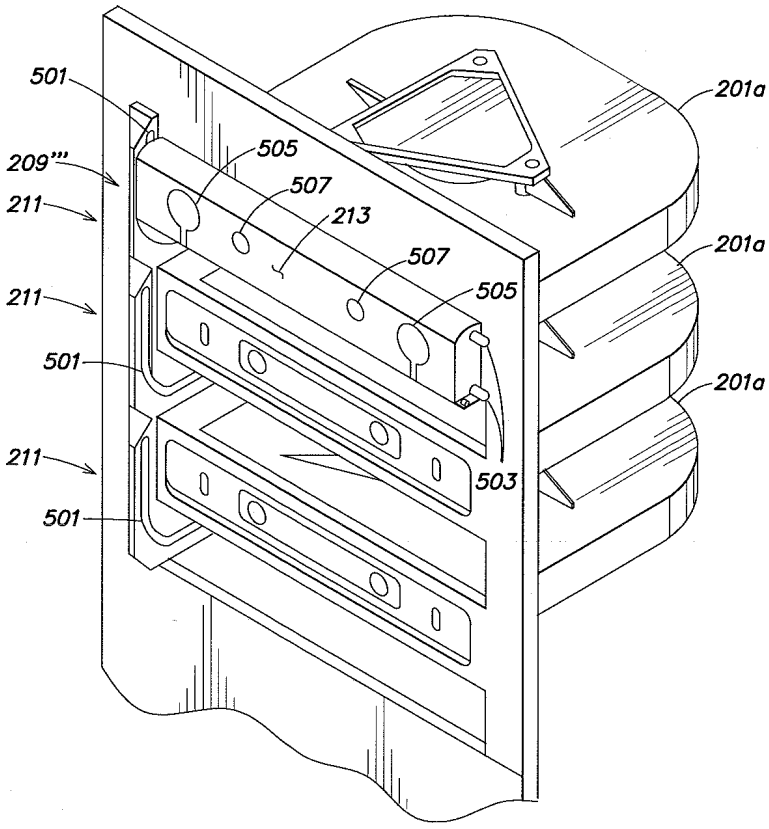
도면4a



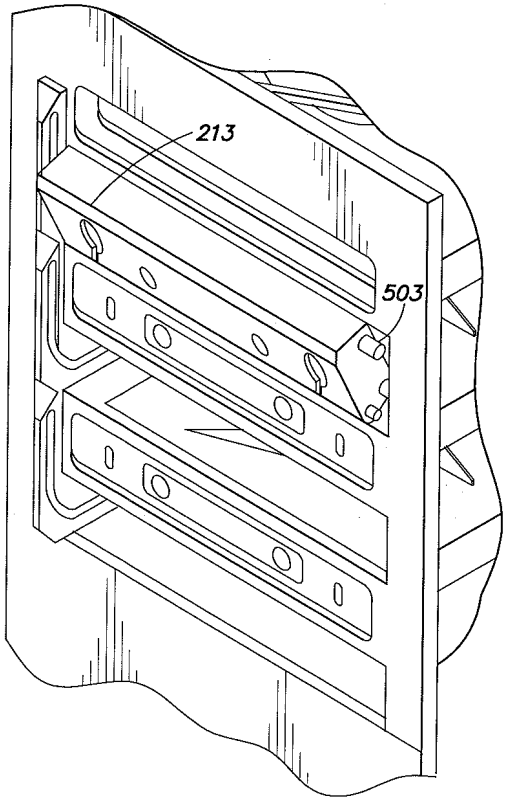
도면4b



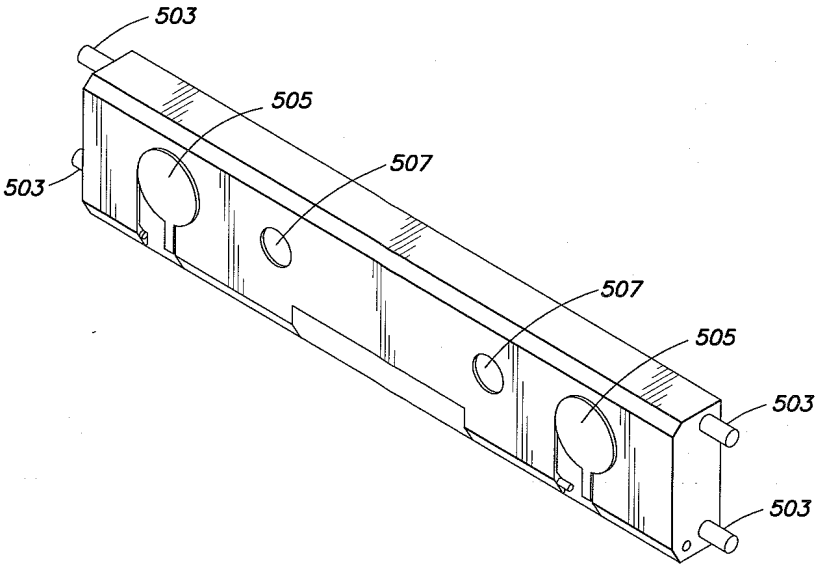
도면5a


501
209'''
211
211
501
211
501
505
507
213
507
505
503
201a
201a
201a

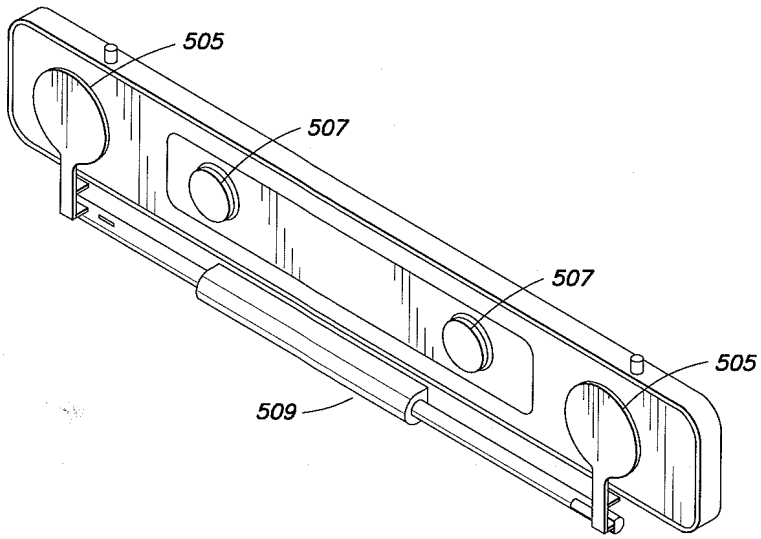
도면5b



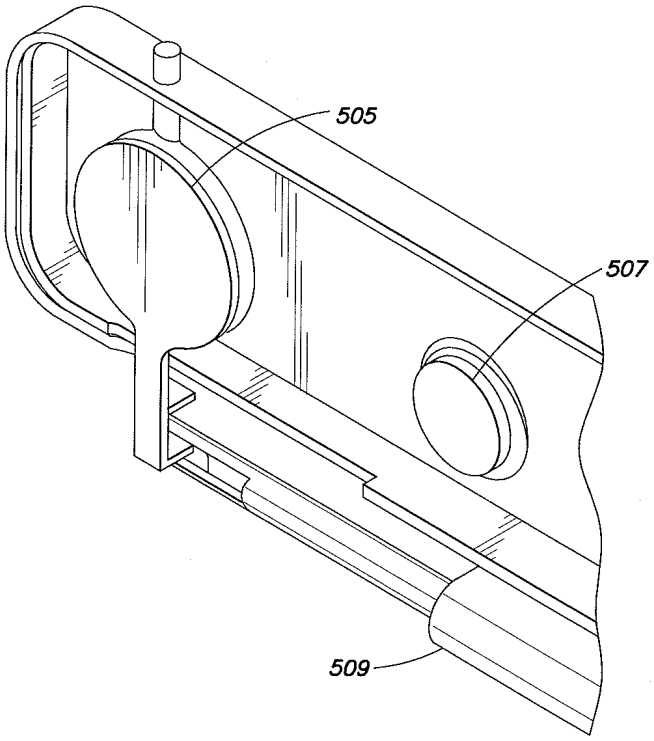

도면5c



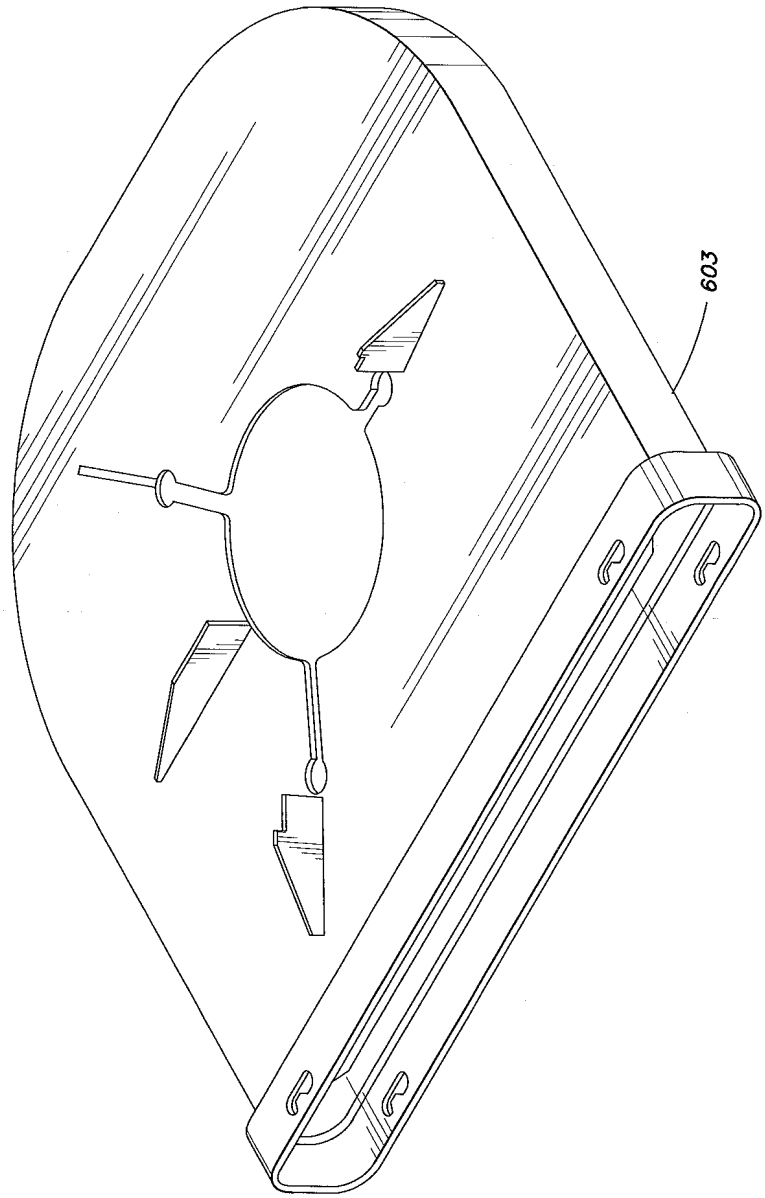
도면5d



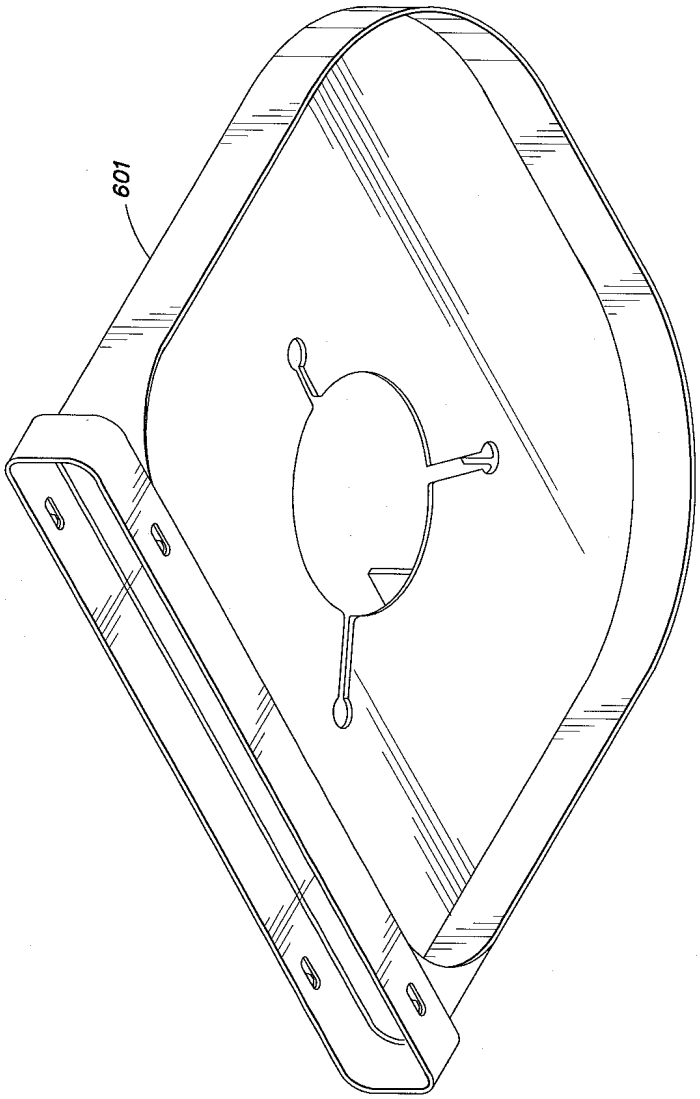

도면5e



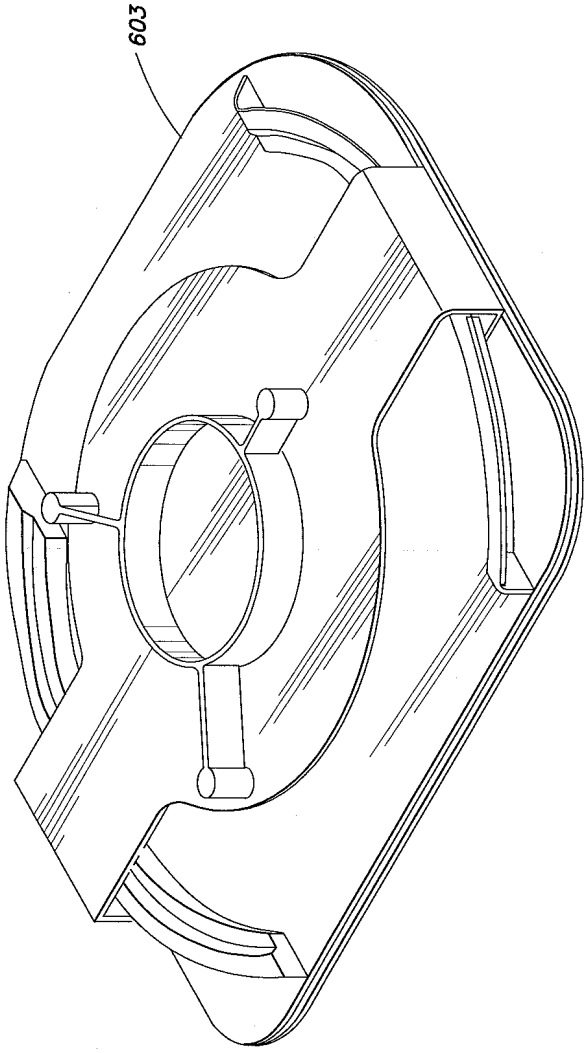
도면6a



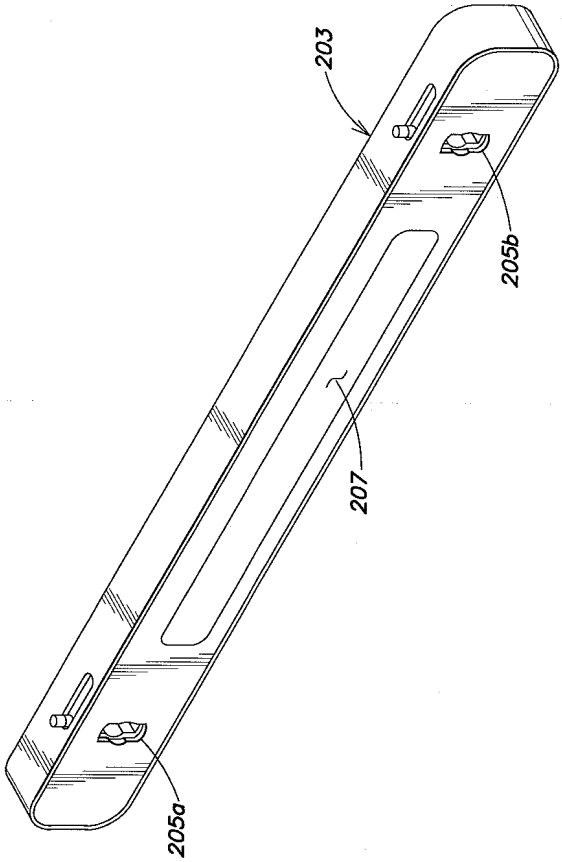
도면6b



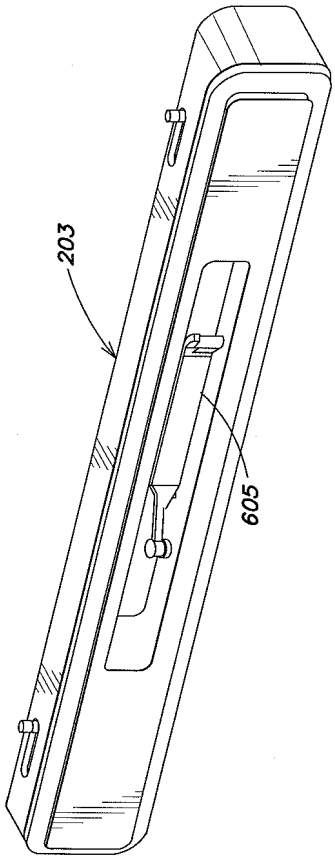
도면6c



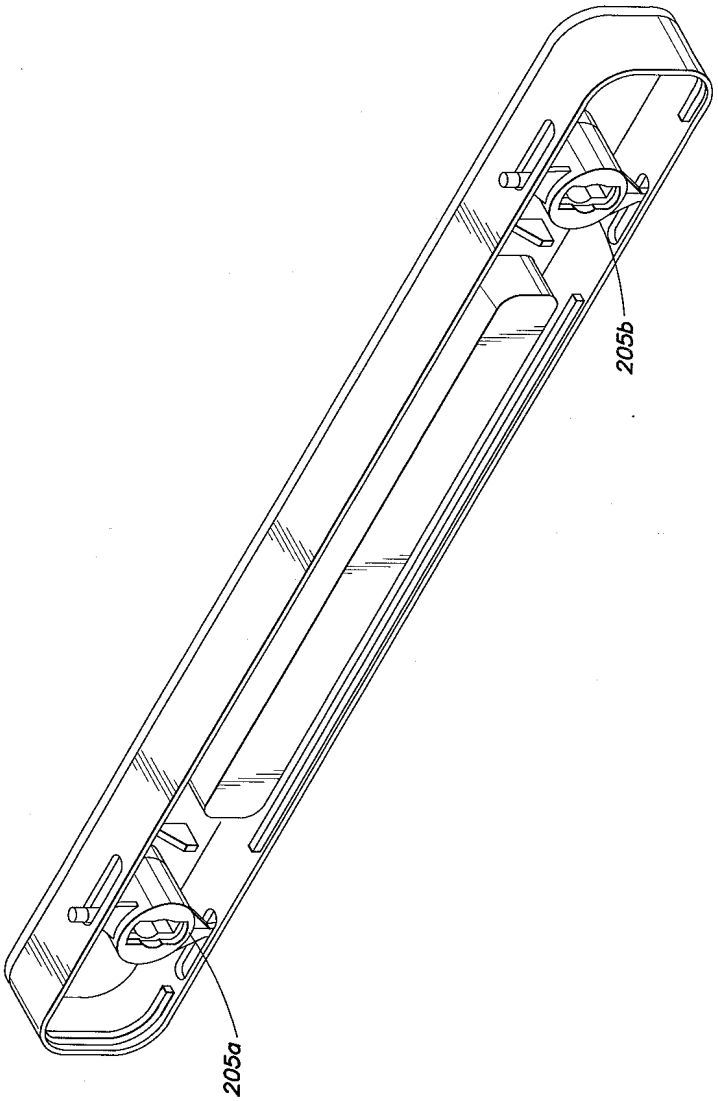
도면6d



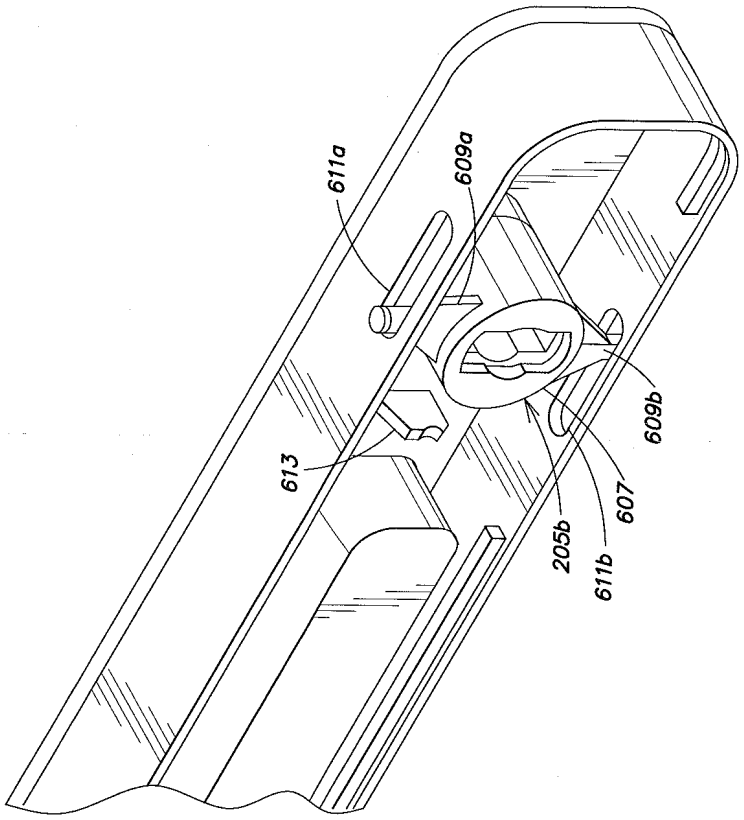
도면6e



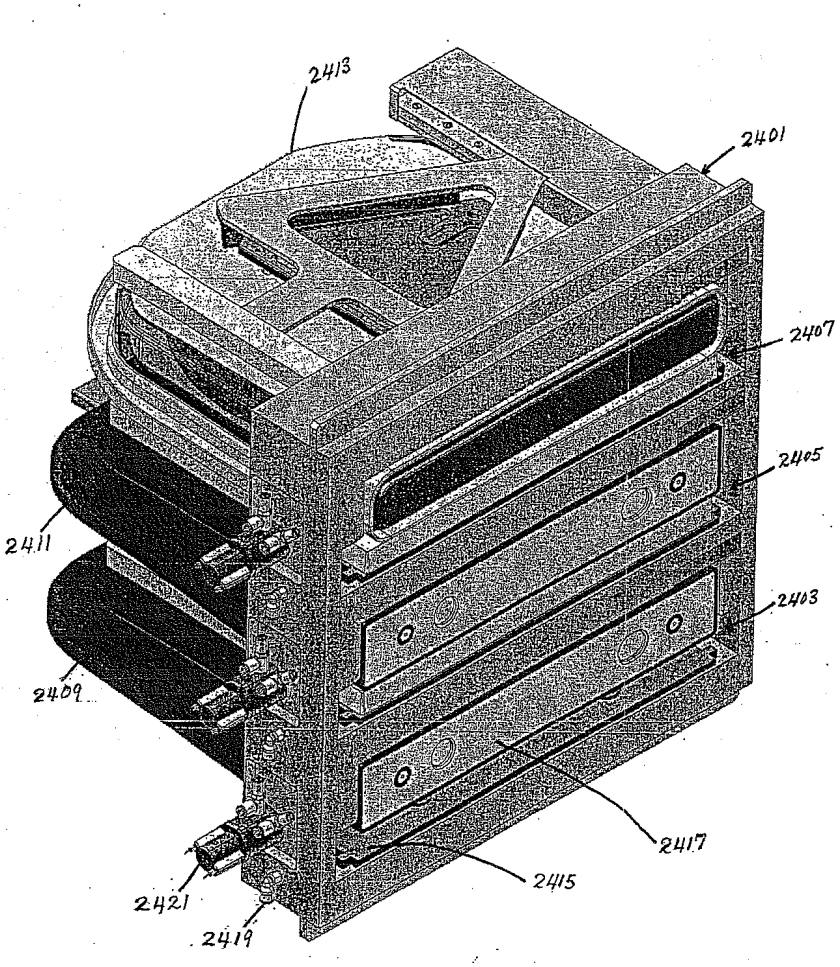
도면6f



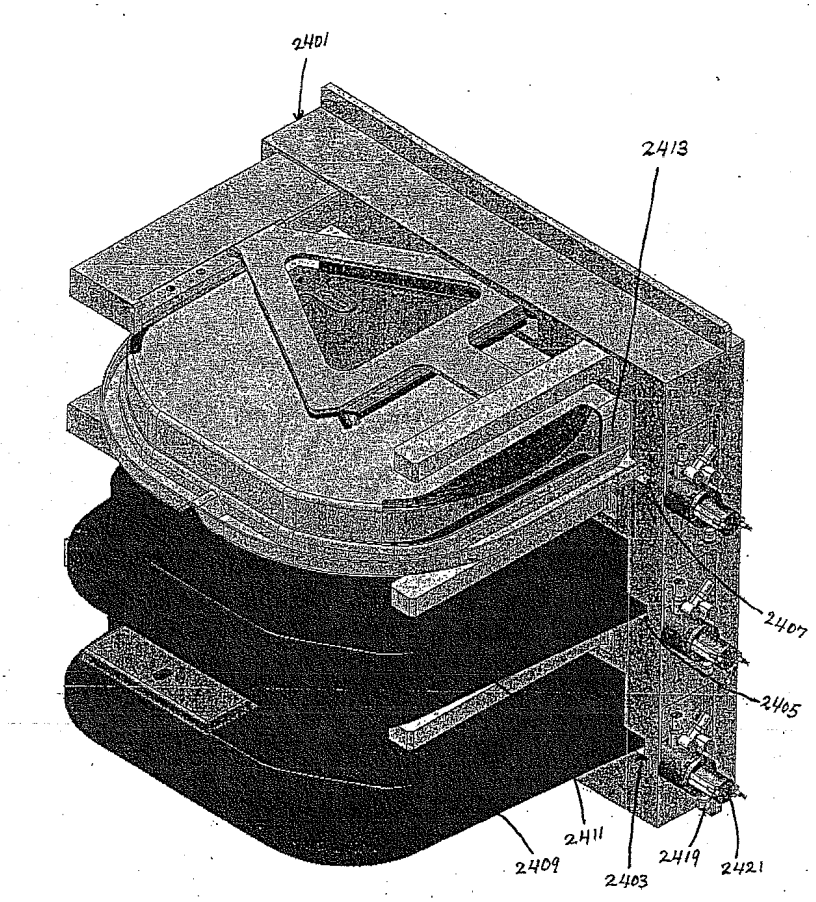
도면6g



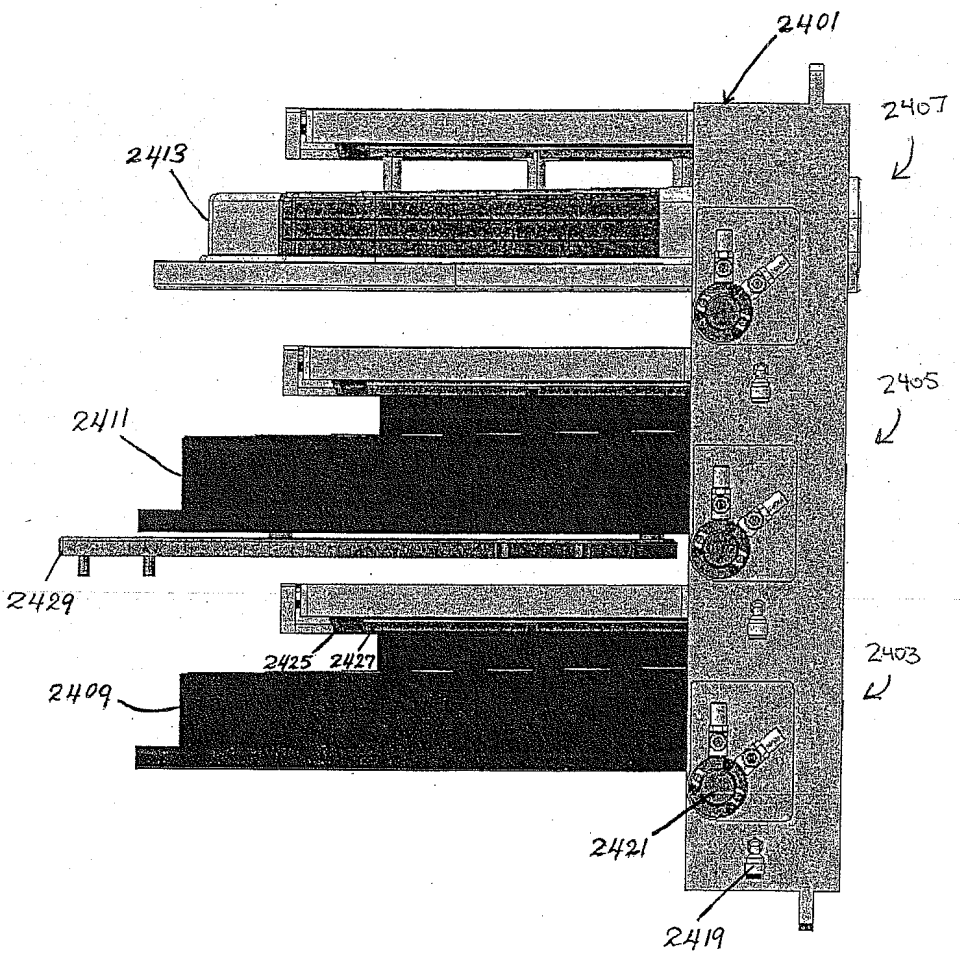
도면7a



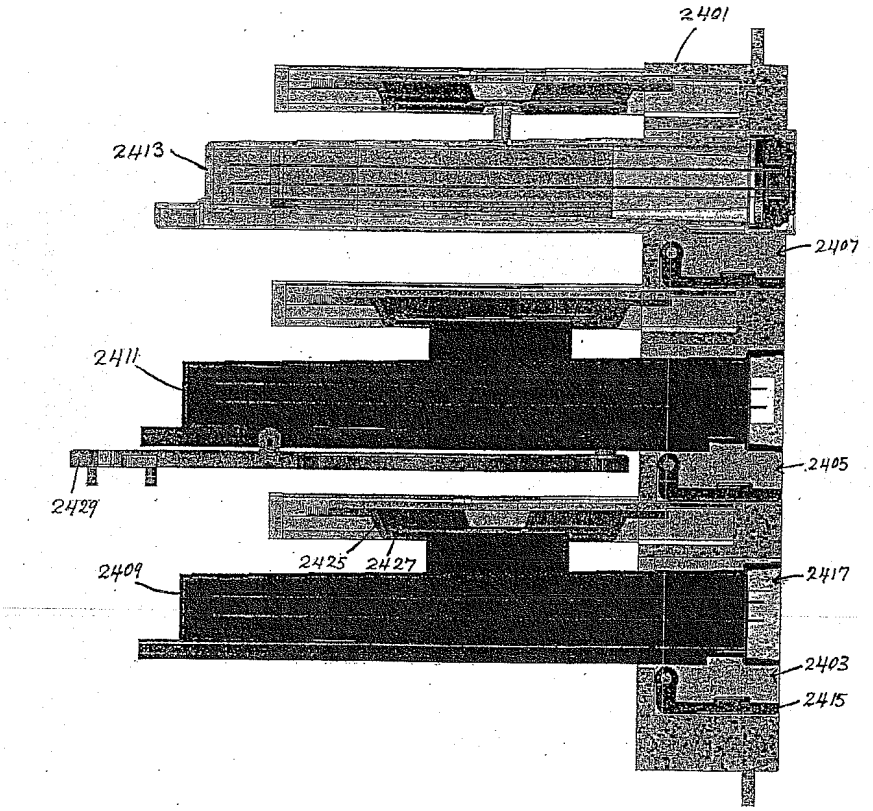
도면7b



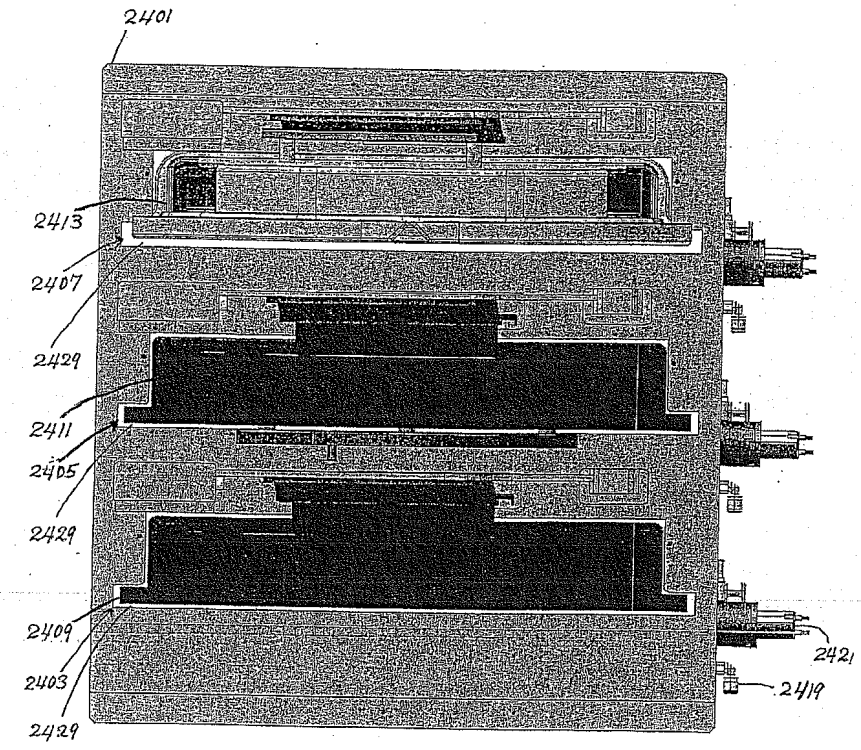
도면7c



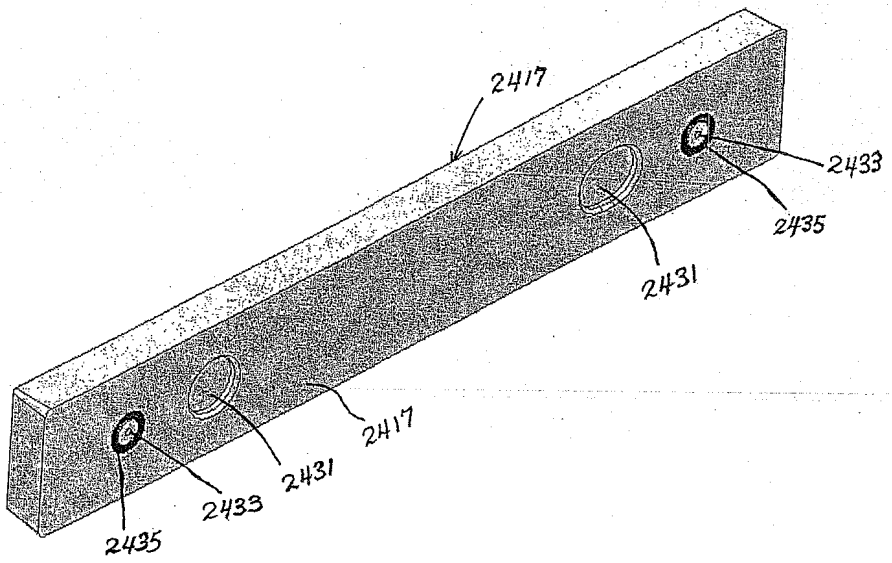
도면7d


2401
2413
2407
2411
2405
2429
2425
2427
2409
2417
2403
2415

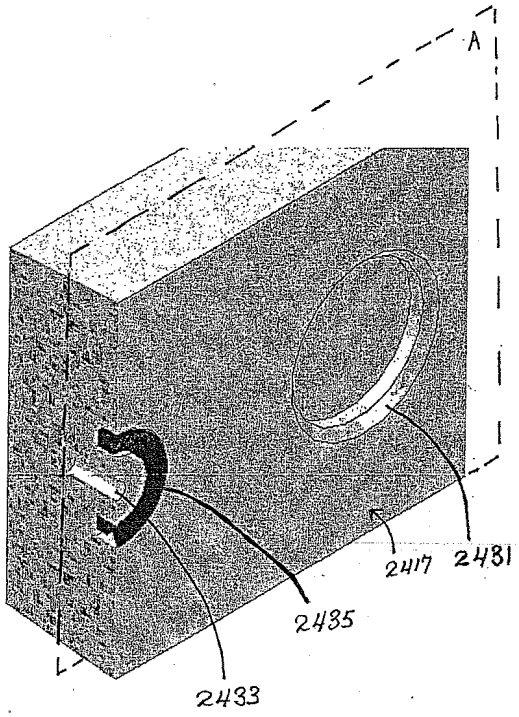
도면7e


2401
2413
2407
2429
2411
2405
2429
2409
2403
2429
2421
2419

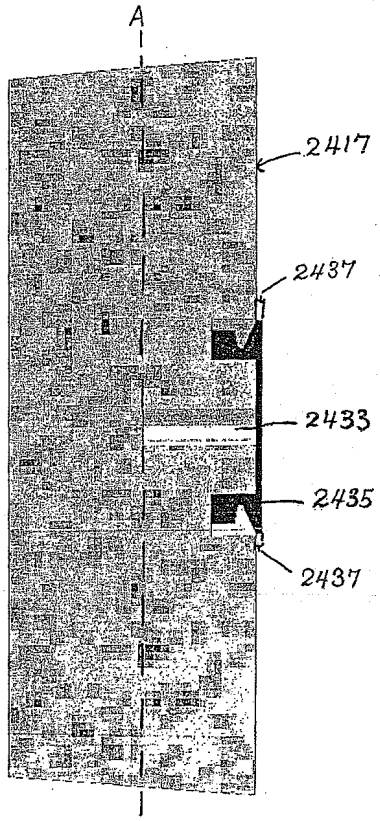
도면8a



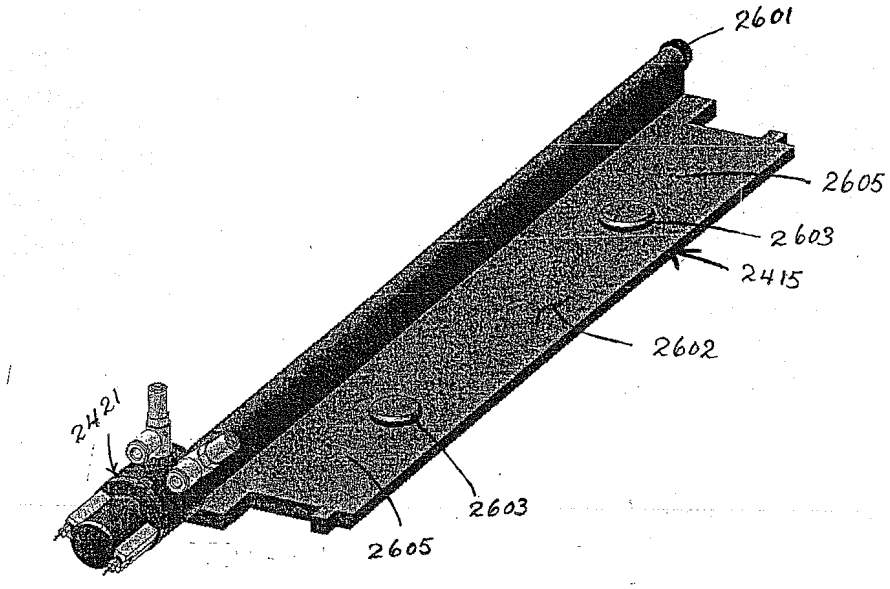

도면8b



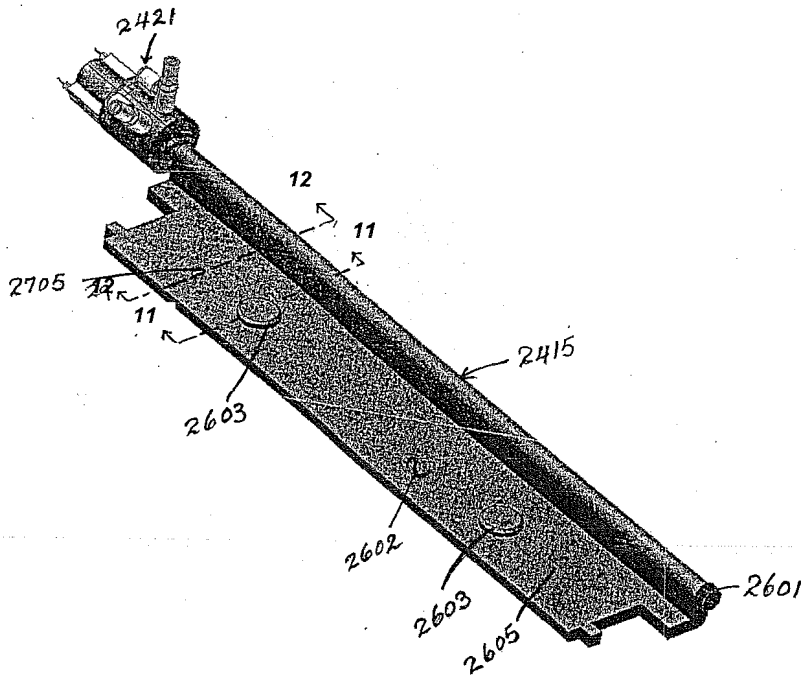
도면8c


A
2417
2437
2433
2435
2437

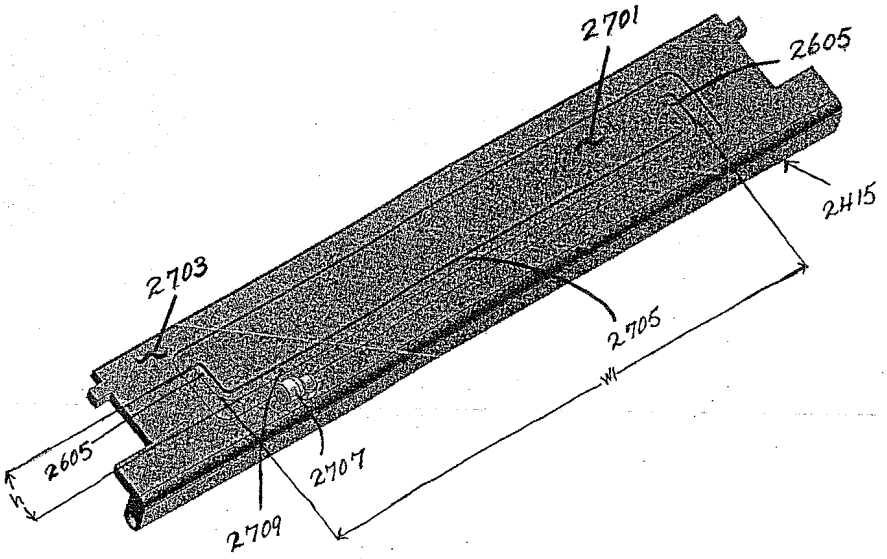
도면9a


2601
2605
2603
2415
2602
2421
2603
2605

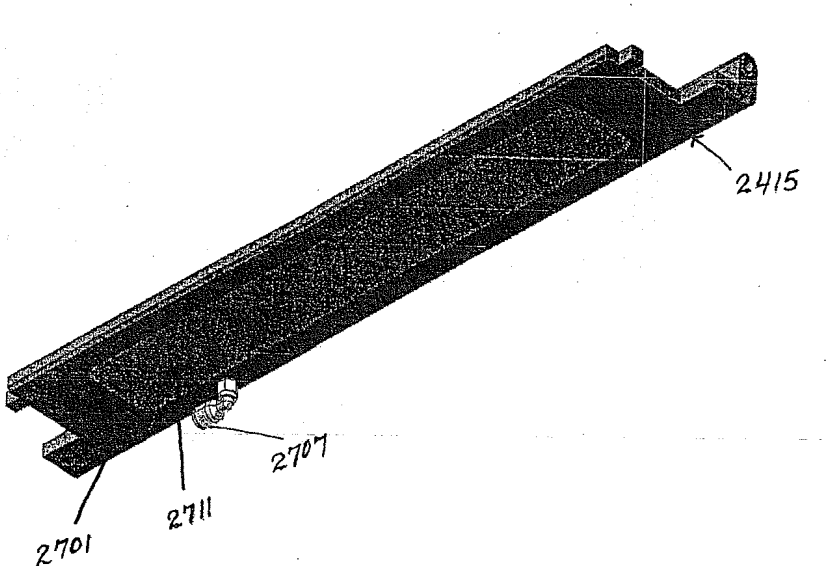
도면9b


2421
12
11
2705
12
11
2415
2603
2602
2603
2605
2601

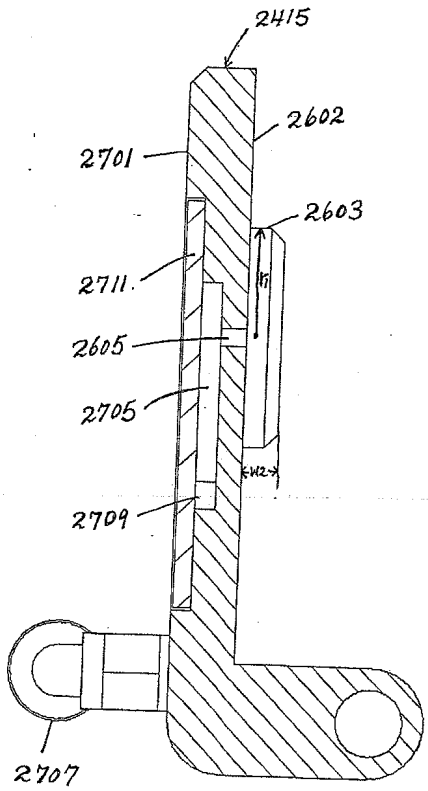
도면10a


2701
2605
2415
2703
2705
W
2605
2707
2709

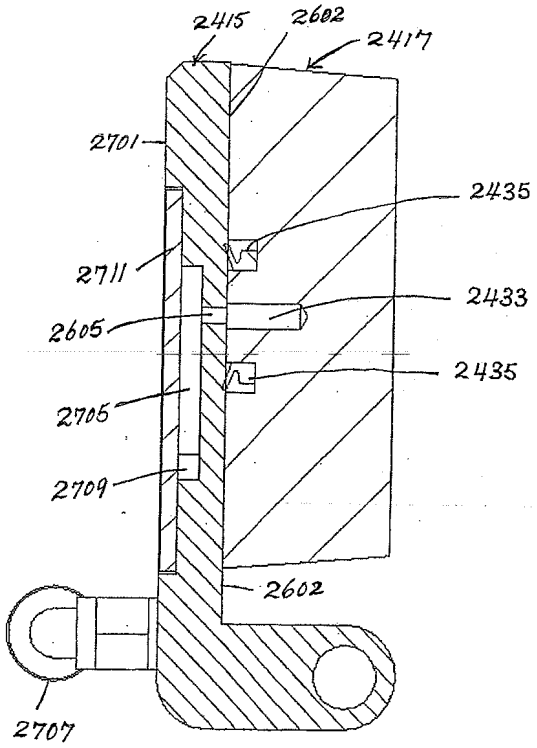
도면10b


2415
2707
2711
2701

도면11


2415
2602
2701
2603
2711
h
2605
2705
W2
2709
2707

도면12


2415
2602
2417
2701
2435
2711
2433
2605
2435
2705
2709
2602
2707