



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월28일

(11) 등록번호 10-2319415

(24) 등록일자 2021년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**H01L 21/673** (2006.01) **E05C 19/16** (2006.01)

(52) CPC특허분류  
**H01L 21/67373** (2013.01)  
**E05C 19/166** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7036912

(22) 출원일자(국제) 2016년04월15일  
 심사청구일자 2019년04월15일

(85) 번역문제출일자 2017년12월21일

(65) 공개번호 10-2018-0010249

(43) 공개일자 2018년01월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/027801

(87) 국제공개번호 WO 2016/190982  
 국제공개일자 2016년12월01일

(30) 우선권주장  
 62/165,555 2015년05월22일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌  
 JP2003229476 A\*  
 KR1020140097594 A\*  
 JP3347812 B2\*  
 US05398481 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
 미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애  
 브뉴 3050

(72) 발명자  
 마조꼬, 존 제이.  
 미국 95118 캘리포니아 새너 제이 김벌리 드라이  
 브 1418  
 메리, 니어  
 미국 94040 캘리포니아 마운틴 뷰 라임트리 레인  
 1909

(74) 대리인  
 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 11 항

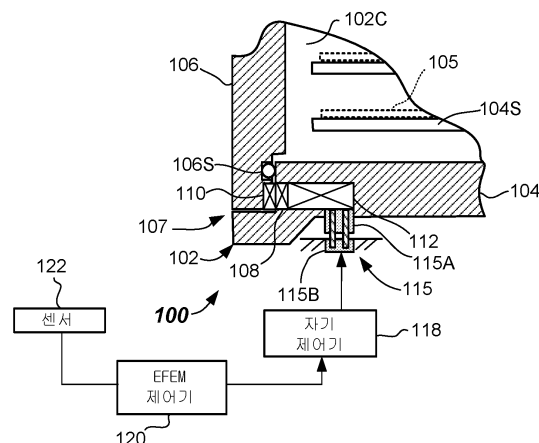
심사관 : 이재일

(54) 발명의 명칭 기판 캐리어 도어 어셈블리들, 기판 캐리어들, 및 자기 도어 시일을 포함하는 방법들

**(57) 요약**

본 발명은, 변조될 수 있는 비교적 높은 실링 힘을 포함하는 기판 캐리어 도어 어셈블리에 관한 것이다. 기판 캐리어 도어 어셈블리는, 캐리어 바디에 대해 실링되도록 구성된 캐리어 도어, 캐리어 바디 상의 제1 인력 부재, 및 캐리어 도어 상의 제2 인력 부재를 포함한다. 인력 부재들은 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1a

부터 선택된다. 기관 캐리어 도어 어셈블리는, 활성화되지 않을 때는 향상된 실링을 제공하면서도, 캐리어 도어가 비교적 더 용이하게 제거되게, 인력 부재들 간의 인력을 감소시키도록 활성화가능한 자기장 발생기를 포함한다. 기관 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어들 및 기관들을 프로세싱하는 방법들이 제공된다. 많은 다른 양상들에서와 같이, 가스가 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 캐리어 챔버로부터 제거되게 할 수 있도록 구성된 포트 및 자기 포트 시일을 포함하는 기관 캐리어가 또한 개시된다.

(52) CPC특허분류

*H01L 21/67376* (2013.01)

*H01L 21/67393* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 캐리어 도어 어셈블리로서,

로드 포트(load port)에 커플링되기 전에 상기 로드 포트에 커플링 가능한 캐리어 바디를 실링하도록 구성된 캐리어 도어;

자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된, 상기 캐리어 바디 상의 제1 인력 부재(attraction member);

자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된, 상기 캐리어 도어 상의 제2 인력 부재; 및

상기 캐리어 도어가 상기 캐리어 바디로부터 비교적 더 용이하게 제거되게, 상기 제1 인력 부재와 상기 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 활성화가능하고(energizable), 상기 로드 포트의 벽 상에 포지셔닝되는 자기장 발생기를 포함하는,

기관 캐리어 도어 어셈블리.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 자기장 발생기에 전기적으로 커플링되고 그리고 상기 자기장 발생기에 의해 발생된 자기장을 변조하도록 동작가능한 자기 제어기(magnetic controller)를 포함하는,

기관 캐리어 도어 어셈블리.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 자기 제어기는 장비 프론트 엔드 모듈 제어기로부터 신호를 수신하여 상기 자기장 발생기를 활성화하는,

기관 캐리어 도어 어셈블리.

#### 청구항 4

기관 캐리어로서,

캐리어 바디;

캐리어 챔버를 형성하기 위해 상기 캐리어 바디를 실링하도록 구성된 캐리어 도어;

가스가 상기 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 상기 캐리어 챔버로부터 제거되게 할 수 있도록 구성된 포트; 및

상기 포트에 커플링된 자기 포트 시일(magnetic port seal)을 포함하고,

상기 자기 포트 시일은,

상기 포트 둘레의 실링 표면에 대해 실링되도록 구성되고, 상기 가스가 상기 포트를 통해 상기 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 상기 캐리어 챔버로부터 제거될 경우 상기 가스의 압력에 응답하여 개방되도록 구성된 가요성 실링 부재(flexible sealing member);

상기 가요성 실링 부재와 연결되고 그리고 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재; 및

상기 실링 표면과 연결되고 그리고 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인

력 부재를 포함하는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,  
상기 제1 인력 부재는 상기 가요성 실링 부재의 부분 상에 제공되는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 6

제4 항에 있어서,  
상기 제2 인력 부재는 상기 캐리어 바디 상에 제공되는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 7

제4 항에 있어서,  
상기 자기 포트 시일은,  
상기 가요성 실링 부재가 상기 실링 표면에 대해 더 용이하게 이동되게, 상기 제1 인력 부재와 상기 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 동작가능한 자기장 발생기를 포함하는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,  
상기 자기장 발생기는,  
상기 캐리어 바디 상에, 또는  
상기 캐리어 바디가 커플링되는 쉘프(shelf) 상에 제공되는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 9

제7 항에 있어서,  
상기 자기장 발생기는 환형 코어 둘레에 감긴 코일을 포함하고, 그리고 상기 제1 인력 부재는 링 자석을 포함하는,  
기관 캐리어.

#### 청구항 10

기관들을 프로세싱하는 방법으로서,  
로드 포트에 커플링가능한 기관 캐리어 바디, 및 상기 로드 포트에 커플링되기 전에 상기 기관 캐리어 바디를 실링할 수 있는 캐리어 도어를 포함하는 기관 캐리어를 제공하는 단계;  
상기 기관 캐리어 바디 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재를 제공하는 단계;  
상기 캐리어 도어 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재를 제공하는 단계;  
상기 로드 포트에 상기 기관 캐리어 바디를 커플링하는 단계; 및

상기 캐리어 도어가 상기 기관 캐리어 바디로부터 비교적 더 용이하게 제거되게, 상기 제1 인력 부재와 상기 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 상기 로드 포트의 벽 상에 포지셔닝된 자기장 발생기를 활성화하는 단계를 포함하는,

기관들을 프로세싱하는 방법.

#### 청구항 11

기관들을 프로세싱하는 방법으로서,

기관 캐리어 바디, 캐리어 챔버를 형성하기 위해 상기 기관 캐리어 바디를 실링하도록 구성된 캐리어 도어, 가스가 상기 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 상기 캐리어 챔버로부터 제거될 수 있도록 구성된 포트, 및 상기 포트를 실링하도록 동작가능한 가요성 실링 부재 - 상기 가요성 실링 부재는, 상기 포트 둘레의 실링 표면에 대해 실링되도록 구성되고 상기 가스가 상기 포트를 통해 상기 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 상기 캐리어 챔버로부터 제거될 경우 상기 가스의 압력에 응답하여 개방되도록 구성됨 - 를 포함하는 기관 캐리어를 제공하는 단계;

상기 기관 캐리어 바디 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재를 제공하는 단계;

상기 가요성 실링 부재 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재를 제공하는 단계; 및

상기 가요성 실링 부재가 더 용이하게 개방되게, 상기 제1 인력 부재와 상기 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 구성된 자기장 발생기를 활성화하는 단계를 포함하는,

기관들을 프로세싱하는 방법.

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은, 2015년 5월 22일에 출원되고, 명칭이 "SUBSTRATE CARRIER DOOR ASSEMBLIES, SUBSTRATE CARRIERS, AND METHODS INCLUDING MAGNETIC DOOR"(대리인 관리 번호 22975/USA/L)인 미국 가출원 번호 제 62/165,555호를 우선권으로 주장하며, 그 미국 가출원은 이로써 모든 목적들을 위해 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로, 전자 디바이스 제조를 위한 기관 캐리어들에 관한 것으로, 더 구체적으로는 실링된 기관 캐리어들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 종래의 전자 디바이스 제조에서, 제조 설비 내에서 (예컨대, 튜들 간에) 기관들을 이송하기 위해 기관 캐리어들이 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 기관 캐리어들은 각각의 튜의 로드 포트(load port)로부터의 이동 전에 불활성 가스로 퍼지될 수 있어서, 기관 캐리어가 다음 프로세싱 위치로 이송될 때, 기관 캐리어 내에서

운반되는 기관들은 불활성 가스 환경을 겪는다.

[0004] 그러나, 짧은 시간 기간 내에, 산소는 기관 캐리어 내로 진입할 수 있고, 기관 캐리어 내에서 운반되는 기관들과 접촉할 수 있다. 캐리어 도어 실링을 개선하기 위해, 자기 도어 시일들이 캐리어 도어에 부가되며, 영구 자석들이 캐리어 도어 상에 그리고 캐리어 바디 상에 제공된다. 이들 영구 자석들은, 캐리어 도어 폐쇄를 돕고 캐리어 바디에 대한 캐리어 도어의 실링을 개선하는 기능을 한다. 그러나, 기존의 자기 도어 시일들이 기관 캐리어 내로의 일부 산소 진입을 최소화하는 데 효과적일 수 있지만, 이들은 다른 문제점들을 겪으며, 전체적인 산소 진입을 효과적으로 해결하지 못할 수 있다.

[0005] 따라서, 개선된 기관 캐리어들, 전자 디바이스 프로세싱 시스템들, 및 기관 캐리어들에서의 개선된(예컨대, 더 낮은) 산소 진입을 가능하게 할 수 있는 방법들이 요구된다.

### 발명의 내용

[0006] 제1 양상에서, 기관 캐리어 도어 어셈블리가 제공된다. 기관 캐리어 도어 어셈블리는, 캐리어 바디에 대해 실링되도록 구성된 캐리어 도어, 캐리어 바디 상의, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재(attraction member), 캐리어 도어 상의, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재, 및 캐리어 도어가 캐리어 바디로부터 비교적 더 용이하게 제거되게, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 활성화가능한(energizable) 자기장 발생기를 포함한다.

[0007] 다른 양상에 따르면, 기관 캐리어 어셈블리가 제공된다. 기관 캐리어 어셈블리는, 캐리어 바디, 캐리어 챔버를 형성하기 위해 캐리어 바디에 대해 실링되도록 구성된 캐리어 도어, 가스가 캐리어 챔버 내로 주입되거나 또는 캐리어 챔버로부터 제거되게 할 수 있도록 구성된 포트, 및 포트에 커플링된 자기 포트 시일(magnetic port seal)을 포함한다.

[0008] 또 다른 양상에서, 기관들을 프로세싱하는 방법이 제공된다. 기관들을 프로세싱하는 방법은, 기관 캐리어 바디, 및 기관 캐리어 바디에 대해 실링가능한 캐리어 도어를 포함하는 기관 캐리어를 제공하는 단계, 캐리어 바디 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재를 제공하는 단계, 캐리어 도어 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재를 제공하는 단계, 및 캐리어 도어가 캐리어 바디로부터 비교적 더 용이하게 제거되게, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 자기장 발생기를 활성화(energizing)하는 단계를 포함한다.

[0009] 또 다른 양상에서, 기관들을 프로세싱하는 방법이 제공된다. 방법은, 기관 캐리어 바디, 및 기관 캐리어 바디에 대해 실링가능한 캐리어 도어, 충전 포트(fill port), 및 충전 포트를 실링하도록 동작가능한 이동가능 충전 포트 시일을 포함하는 기관 캐리어를 제공하는 단계, 캐리어 바디 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재를 제공하는 단계, 충전 포트 시일 상에, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재를 제공하는 단계, 및 이동가능 충전 포트 시일이 더 용이하게 개방되게, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 구성된 자기장 발생기를 활성화하는 단계를 포함한다.

[0010] 다수의 다른 특징들이 본 발명의 이들 및 다른 양상들에 따라 제공된다. 본 발명의 다른 특징들 및 양상들은 다음의 상세한 설명, 첨부된 청구항들, 및 첨부 도면들로부터 더 완전히 명백하게 될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 당업자는 아래에서 설명되는 도면들이 단지 예시적인 목적들만을 위한 것임을 이해할 것이다. 도면들은 반드시 실체대로 도시된 것은 아니고, 어떠한 방식으로든 본 발명의 실시예들의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다. 동일한 번호들은 동일한 컴포넌트들을 지정하는 데 사용된다.

[0012] 도 1a는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[0013] 도 1b는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 정면도를 예시한다.

[0014] 도 2는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 도어 오픈너(door opener)에 장착된 자기장 발생기를 갖는 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[00015] 도 3은 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 캐리어 도어에 장착된 자기장 발생기를 갖는 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[00016] 도 4는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 로드 포트에 장착된 자기장 발생기를 갖는 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[00017] 도 5는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관들을 프로세싱하는 방법의 흐름도를 예시한다.

[00018] 도 6은 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 자기적으로-보조되는 포트 및 자기적으로-보조되는 캐리어 도어 어셈블리를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[00019] 도 7 내지 도 9는 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 자기력들을 제공하기 위한 힘 어셈블리들의 개략도들을 예시한다.

[00020] 도 10은 자기적으로-보조되는 포트를 포함하는 기관 캐리어의 부분 측단면도를 예시한다.

[00021] 도 11은 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른, 자기적으로-보조되는 포트를 동작시키는 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] [00022] 기관 프로세싱에서, 기관들은, 기관 캐리어의 챔버 내에 하우징되고 실링됨으로써, 팩토리에서의 다양한 제조 프로세스들 간에(예컨대, 툴들 간에) 이동된다. 일부 경우들에서, 도어 실링은, 캐리어 바디와 캐리어 도어 상에 제공된 상호-끌어당기는(mutually-attracting) 영구 자석 쌍들을 이용하여 시일 압력을 증대시킴으로써, 개선되었다. 그러나, 도어 실링의 이러한 타입의 자기 증대는, 이를테면, 로드 포트에 도킹될 때, 캐리어 도어를 캐리어 바디로부터 제거하는 힘, 및 그에 따른 어려움을 증가시킬 수 있다.

[0013] [00023] 게다가, 자기 증대를 통해 도어 실링이 개선될 수 있지만, 기관 캐리어의 챔버 내로의 산소 진입의 다른 포인트들은 현재 해결되지 않을 수 있다. 예컨대, 본 발명자들은, 때때로 기관 캐리어 상의 퍼지 포트 시일들이 누설될 수 있다는 것을 발견했다. 퍼지 포트 시일들은 퍼지 포트를 통한 캐리어 챔버로의 불활성 가스의 부가 후에 퍼지 포트를 실링하려고 시도하는 기능을 한다.

[0014] [00024] 따라서, 제1 실시예에서, 기관 캐리어의 개선된 캐리어 도어 어셈블리가 제공되며, 캐리어 도어는 감소된 도어 개방력(door opening force)으로 제거될 수 있다. 감소된 도어 개방력은, 캐리어 도어가 캐리어 바디로부터 비교적 더 용이하게 제거되게, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 활성화가능한 하나 또는 그 초과 자기장 발생기들에 의해 제공된다.

[0015] [00025] 다른 실시예에서, 개선된 기관 캐리어가 제공되며, 퍼지 포트는 자기적으로 증대된 실링을 포함한다. 일부 실시예들에서, 자기적으로-증대된 실링은, 포트 시일이 비교적 더 용이하게 개방되게, 캐리어 바디 상의 제1 인력 부재와 포트 시일의 이동가능 실링 부재 상의 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 활성화가능한 자기장 발생기에 종속될 수 있다.

[0016] [00026] 본 발명의 다양한 실시예들의 예들의 추가적인 세부사항들이 본원에서 도 1a 내지 도 11을 참조하여 설명된다.

[0017] [00027] 이제 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 기관 캐리어 도어 어셈블리(100)의 제1 예시적 실시예가 도시된다. 기관 캐리어 도어 어셈블리(100)는 기관 캐리어(102)의 개선된 실링을 가능하게 하는 기능을 한다. 기관 캐리어 도어 어셈블리(100)는 캐리어 바디(104), 및 캐리어 바디(104)로부터 제거가능한 캐리어 도어(106)를 포함한다. 기관 캐리어(102)는 챔버(102C)를 포함하고, 챔버(102C)는 타이밍된 시간예(at timed), 이를테면, 이송 동안 불활성 가스(예컨대, N<sub>2</sub> 가스)를 포함할 수 있다. 캐리어 바디(104)는, 캐리어 바디(104) 내의 하나 또는 그 초과 기관들(105)(다르게는 "웨이퍼들"로 지칭됨)을 지지하는 내부 지지부들(104S)을 캐리어 바디(104)의 측면들 상에 포함할 수 있다. 기관들(105)은 예컨대, 300 mm 또는 450 mm 반도체 기관들일 수 있다. 그러나, 반도체 재료를 포함하는 다른 타입들의 기관들(105)이 캐리어 바디(104) 내에서 운반될 수 있다. 기관 캐리어(102)는 FOUNP(front opening universal pod)일 수 있고, 예컨대 대략 1개 내지 대략 32개의 기관들(105)을 운반할 수 있다. 다른 사이즈들이 사용될 수 있다. 캐리어 바디(104)는 기관 캐리어(102)를 이동시키기 위해 로봇(도시되지 않음)에 의해 인게이지(engage)되도록 적응된 핸들들(104H) 및/또는 리프트(104L)를 포함할 수 있다. 캐리어 도어(106)는 시일(106S)에 의해 캐리어 바디(104)에 대해 실링되도록 구성된다. 시일(106S)은 캐

리어 도어(106) 상에, 또는 선택적으로 캐리어 바디(104) 상에 형성될 수 있다. 시일(106S)은 O-링 시일, 몰드형 시일, 개스킷, 또는 다른 적절하게 순응적인(compliant) 실링 재료, 이를테면, 탄성중합체(elastomer)일 수 있다. 캐리어 도어(106) 및 캐리어 바디(104)는 예컨대, 플라스틱 재료로 제조될 수 있다. 다른 재료들이 사용될 수 있다. 캐리어 도어(106)는 하나 또는 그 초과와 로크 피쳐(lock feature)들(106F)을 포함할 수 있으며, 로크 피쳐들(106F)은, 기관들(105)이 캐리어 바디(104) 내에 액세스될 수 있도록, 캐리어 도어(106)를 캐리어 바디(104)로부터 언로크하여 캐리어 바디(104)로부터의 제거를 가능하게 하기 위해 도어 오프너(도시되지 않음)에 의해 인게이지될 수 있다.

[0018] [00028] 기관 캐리어 도어 어셈블리(100)는, 캐리어 바디(104) 상에 포지셔닝된 적어도 제1 인력 부재(108) 및 캐리어 도어(106) 상에 포지셔닝된 적어도 제2 인력 부재(110)를 포함하는 하나 또는 그 초과와 힘 어셈블리들(107)을 더 포함한다. 하나 또는 그 초과와 실시예들에서, 다수의 힘 어셈블리들(107)이 캐리어 도어(106)의 둘레에 대해 이격될 수 있다. 예컨대, 힘 어셈블리들(107)은, 이를테면, 모서리들 중 일부에(예컨대, 2개의 대각 모서리들에, 또는 4개의 모서리들에) 그리고/또는 캐리어 도어(106)의 측면들 중 2개 또는 그 초과를 따라(예컨대, 최상부 및 바닥부 측면들을 따라) 로케이팅될 수 있다. 힘 어셈블리들(107)의 가능한 위치들이 도 1b에 점선으로 도시된다. 힘 어셈블리들의 수는 2, 3, 4, 5, 6, 또는 그 초과일 수 있다.

[0019] [00029] 제1 인력 부재들(108) 및 제2 인력 부재들(110) 모두는 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다. 자성 재료는 임의의 적절한 자기적으로-민감한 재료, 이를테면, 강철일 수 있다. 영구 자석은 네오디뮴 철 붕소(NdFeB), 사마륨 코발트(SmCo), 알니코(알루미늄 니켈 코발트 합금), 또는 세라믹 또는 페라이트 자석(철 산화물들과 니켈, 스트론튬, 또는 코발트의 혼합물로부터 만들어지는 세라믹형 재료)일 수 있다. 영구 자석들은 디스크 자석들, 링 자석들, 막대 자석(bar magnet)들 또는 다른 적절한 자석 타입들일 수 있다.

[0020] [00030] 하나 또는 그 초과와 실시예들에서, 제1 인력 부재(108)는 강철 디스크일 수 있고, 제2 인력 부재(110)는 디스크 영구 자석일 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 및 제2 인력 부재들 둘 모두는 영구 자석들일 수 있다. 영구 자석들은, 힘 어셈블리(107) 당 인력을 추가하기에 충분한 자기 세기를 갖고 그리고 사이즈가 정해질 수 있다. 힘 어셈블리(107) 당 인력은, 예컨대 대략 0.5 lb.(2.2 N) 초과, 또는 1.0 lb.(4.5 N) 초과, 또는 대략 2.0 lb.(8.9 N) 초과, 또는 대략 3.0 lb.(13.4 N) 초과, 또는 심지어 대략 4.0 lb.(17.8 N) 초과일 수 있다. 디스크 자석은 예컨대, 대략 0.25 인치(6.4 mm) 내지 0.75 인치(19.0 mm)의 직경, 및 0.125 인치(6.4 mm) 내지 대략 1.0 인치(25.4 mm)의 두께를 가질 수 있다. 강철 디스크는 동일한 또는 유사한 형상을 가질 수 있다. 다른 사이즈들이 사용될 수 있다.

[0021] 예시적 디스크 자석

[0022] 자석 타입 - NdFeB, 등급 N52

[0023] 축방향으로 자화됨(평평한 단부들 상의 극(pole)들)

[0024] 0.3125 인치 직경(7.9 mm)

[0025] 0.125 두께(3.2 mm)

[0026] 강철 디스크에 대해, 이 예시적 영구 자석은 5 A 전류에서 대략 4 lb.의 인력을 생성할 수 있다. 제1 및 제2 인력 부재들(108, 110) 둘 모두가 이러한 타입들의 영구 자석들인 경우, 발생하는 인력은 대략 8 lb.일 수 있다. 그러므로, 4개의 힘 어셈블리들이 기관 캐리어(102)의 4개의 모서리들 상에서 사용되는 경우, 대략 24 lbs.의 인력이 발생할 수 있다. 이 인력은 캐리어 바디(104)에 대한 캐리어 도어(106)의 실링을 보충한다.

[0027] [00031] 기관 캐리어 도어 어셈블리(100)의 하나 또는 그 초과와 힘 어셈블리들(107)은 하나 또는 그 초과와 자기장 발생기들(112)을 더 포함한다. 자기장 발생기들(112)은 선택된 시간들에서 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110) 간의 인력을 감소시키기 위해 활성화가능할 수 있다. 이는 간섭 자기장을 생성함으로써 달성된다. 이는 캐리어 도어(106)가 캐리어 바디(104)로부터 비교적 더 용이하게 제거되게 할 수 있다.

[0028] [00032] 도 1a 및 도 1b의 도시된 실시예에서, 자기장 발생기(112)는 캐리어 바디(104) 상에, 이를테면, 캐리어 바디(104) 내에 형성된(예컨대, 몰딩된) 포켓 내에 포지셔닝된다. 자기장 발생기(112)는 도 7a에 도시된 바와 같이, 와이어 코일(714)을 포함할 수 있으며, 와이어 코일(714)은 코어(716) 둘레에 코일링될(coiled) 수 있다. 일부 경우들에서, 와이어 코일(714)은 보빈 상에 감길 수 있고, 코어(716)가 그 내부에 삽입될 수 있다. 와이어 코일(714)은 대략 100 랩(wraps)의 14 내지 32 게이지(gauge) 구리 자석 와이어(예컨대, 24 게이지 코팅 와

이어)를 포함할 수 있다. 코어(716)는, 대략 0.125(3.2 mm) 내지 0.75 인치(10.0 mm)의 또는 일부 실시예들에서는 대략 0.25 인치(6.4 mm)의 직경(d), 및 대략 0.25 인치(6.4 mm) 내지 1.25 인치(31.8 mm)의 그리고 일부 실시예들에서는 대략 0.75 인치(19 mm)의 길이(L)를 갖는 강철 로드일 수 있다. 발생되도록 요구되는 힘 및 이용가능한 공간 및 전력(예컨대, 12V 내지 24V DC에서, 1A 내지 10A)에 따라, 다른 적절한 사이즈들이 사용될 수 있다. 자기장 발생기(112)의 세기는, 와이어 코일(714)의 게이지, 와이어 코일(714)의 수 또는 감김수(winds), 와이어 코일(714)의 내부 직경 및 와이어 코일(714)의 길이를 변화시킴으로써 조정될 수 있다. 자기장 발생기(112)는 제1 인력 부재(108)에 가능한 한 가까이(예컨대, 예를 들어, 대략 1 mm 또는 그 미만 내에) 포지셔닝될 수 있다. 마찬가지로, 제1 인력 부재(108) 및 제2 인력 부재(110)는 서로 가능한 한 가까이(예컨대, 예를 들어, 대략 1 mm 또는 그 미만 내에) 포지셔닝될 수 있다. 자기장 발생기(112)는 대략 1 lb.(4.5 N) 초과, 대략 2 lb.(9.0 N) 초과, 대략 3 lb.(13.4 N) 초과, 또는 심지어 대략 4 lb.(17.9 N) 초과, 또는 심지어 그 초과, 등가적인 장력(field force)을 생성할 수 있다. 생성된 이 힘은 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110) 간의 인력에 정반대이다.

[0029] [00033] 자기 제어기(magnetic controller)(118)는 자기장 발생기(112)에 전기적으로 커플링되고, 자기장 발생기(112)에 의해 발생된 자기장을 변조하도록 동작가능할 수 있다. 자기 제어기(118)는 자기장 발생기(112)를 활성화하기 위해 자기장 발생기(112)에 적절한 전류를 제공할 수 있다. 전류는 커플링(115)을 통해 흐를 수 있다. 예컨대, 제1 커플링 부재(115A)는 캐리어 바디(104) 외부에 고정되고 그리고 도킹 동안 기관 캐리어(102)가 놓이는 쉘프(shelf) 상에 로케이팅된 제2 커플링 부재(115B)와 인게이지될 수 있다. 따라서, 도킹 동안 전기적 연결이 이루어질 수 있다. 연결의 일부 부분에는, 이를테면, 충격 위험(shock hazard)을 최소화하기 위해 스프링-로딩된 시스(spring-loaded sheath)와 같이 스프링이 로딩될 수 있다. 자기 제어기(118)는 적절한 AC 전력 공급부, AC/DC 컨버터, RC 드라이버 및 제어 프로세서, 이를테면, 555 칩을 포함할 수 있다. 그러나, 오프(OFF) 컨디션과 온(ON) 컨디션(활성화됨) 간에 자기장 발생기(112)에 인가되는 전류를 제어하기 위해, 자기 제어기(118)의 임의의 적절한 회로 및 회로 컴포넌트들이 사용될 수 있다.

[0030] [00034] 오프 구성에서, 자기장 발생기(112)에 전류가 공급되지 않으며, 그에 따라, 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110) 간에는 완전한 인력이 존재한다. 이는 시일(106S)에 의해 제공되는 실링 및 로크 피쳐들(106F)에 의해 제공되는 실링 힘을 보조한다. 기관 캐리어(102)가 로드 포트에서 도킹되었다는 것을, 장비 프런트 엔드 모듈(EFEM; equipment front end module) 제어기(120)가, 이를테면, 센서(122)에 의해 발생된 신호에 의해 감지한 경우, EFEM 제어기(120)는 자기장 발생기(112)를 활성화하기 위해 구동 전류를 개시하도록 자기 제어기(118)에 신호를 전송할 수 있다. 센서(122)는, 기관 캐리어(102)가 도킹 쉘프 상에 수용되거나 또는 실제로 EFEM에 도킹될 때를 감지하는 포지션 센서일 수 있다. EFEM 제어기(120) 및 자기 제어기(118)는 일부 실시예들에서 하나의 제어기로서 통합될 수 있거나, 또는 분리될 수 있다.

[0031] [00035] 자기장 발생기(112)를 활성화함으로써 발생하는 자기장은 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110) 간의 인력을 낮추기에 충분한 크기 및 방향일 수 있다. 일부 실시예들에서, 자기장 발생기(112)에 의해 생성된 자기장은, 적어도 제1 인력 부재(108) 또는 제2 인력 부재(110) 중 하나에 의해 발생하는 힘을 상쇄시키기에 충분한 자기 세기(magnetic strength)일 수 있다. 따라서, 하나의 인력 부재(예컨대, 제2 인력 부재(110))가 강철 디스크이고 그리고 다른 인력 부재(예컨대, 제1 인력 부재(108))가 디스크 영구 자석인 경우, 발생하는 필드는 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110) 간에 발생하는 인력을 소거하기에 충분할 수 있다. 다시 말해, 캐리어 도어(106) 상에서 합력이 제로인 컨디션(net zero force condition)이 생성될 수 있어서, 캐리어 도어(106)는 도어 오프너에 의해 용이하게 캐리어 바디(104)로부터 제거될 수 있다.

[0032] [00036] 자기장 발생기(112)를 하우징하기에 충분한 공간이 존재한다면, 힘은, 실제로 제1 인력 부재(108)와 제2 인력 부재(110)가 서로를 밀어내게 하고 그리고 캐리어 바디(104)로부터의 캐리어 도어(106)의 분리를 돕기에 충분히 클 수 있다.

[0033] [00037] 기관 캐리어 도어 어셈블리(200)의 다른 실시예가 도 2에 도시된다. 이 실시예에서, 자기장 발생기(112)는, 기관들(105)이 액세스되어 톨의 프로세싱 위치로 이동될 수 있도록, 캐리어 도어(206)를 개방 및 제거하기 위해 캐리어 도어(206)에 커플링가능한 도어 오프너(124) 상에 포지셔닝될 수 있다. 제1 및 제2 인력 부재들(108, 110)의 포지션들 및 구조는 위에서 설명된 바와 같을 수 있다.

[0034] [00038] 본 발명의 하나 또는 그 초과 실시예들에 따르면, 도어 오프너(224)가 자기장 발생기(112)를 포함하기 때문에, 기관 캐리어 도어 어셈블리(200)는 커플링을 사용하지 않는다. 이는, 패시브 자기 컴포넌트들만을 포함하도록 기관 캐리어(202)의 구성을 단순화할 수 있다. 동작에서, 도킹 후에, 도어 오프너(224)는

이러한데면, 적절한 도어 오프너 메커니즘(도시되지 않음)에 의해 캐리어 도어(206)를 향해 이동된다. 이는, 도어 오프너(224)에 견고하게 커플링된 자기장 발생기(112)를, 도시된 바와 같이, 제2 인력 부재에 근접하게(예컨대, 대략 1 mm 또는 그 미만 내로) 이동시킨다. 이 실시예에서, 힘 어셈블리(207)의 제1 인력 부재(108)는 디스크 영구 자석일 수 있고, 제2 인력 부재(110)는 강철 디스크 또는 디스크 영구 자석일 수 있다. 자기장 발생기(112)를 활성화하는 것은, 자기장 간섭 및 부분적 또는 전체적 상쇄로 인해, 힘 어셈블리(207)에 의해 발생하는 힘을 낮출 수 있으며, 그에 따라, 도어 오프너(224)가 캐리어 도어(206)를 제거하는 것을 더 용이하게 한다.

[0035] [00039] 캐리어 도어 어셈블리(300) 및 힘 어셈블리(307)의 다른 실시예가 도 3에 도시된다. 이 실시예에서, 자기장 발생기(312)는 캐리어 도어(306) 상에 포지셔닝될 수 있고, 그에 따라, 전류를 제공하기 위해 도어 오프너(324) 상의 제2 커플링 부재(315B)와 인게이지되는 제1 커플링 부재(315A)를 포함한다. 각각의 커플링은 자기장 발생기(312)에 전력을 공급하도록 적응된 2개의 전도성 경로를 포함할 수 있다. 선택적으로, 자기장 발생기(312)를 활성화하기 위해 1개 초과와 커플이 사용될 수 있다. 따라서, 자기장 발생기(312)는 도어 오프너(224)에 커플링되고, 도어 오프너(224)로부터 전력을 수신한다. 다수의 자기장 발생기들(312)은 직렬로 함께 데이지 체인화되고(daisy chained), 그리고 제1 및 제2 커플링 부재들(315)을 인게이지함으로써 또는 선택적으로 다수의 커플링들로부터 활성화될 수 있다. 앞에서와 같이, 자기장 발생기(312)는, 기관들(105)이 액세스되어 톨의 프로세싱 위치로 이동될 수 있도록, 캐리어 도어(306)를 개방하고 제거하기 위한 힘을 낮추도록 활성화될 수 있다. 제1 및 제2 인력 부재들(108, 110)의 포지션들 및 구조는 위에서 설명된 바와 같을 수 있다. 이 실시예에서, 자기장 발생기(312) 및 제1 인력 부재는 캐리어 도어(306)에 상주하고 그리고 캐리어 도어(306)에 견고하게 연결된다.

[0036] [00040] 동작에서, 도킹 후에, 도어 오프너(324)는 이러한데면, 적절한 메커니즘(도시되지 않음)으로 캐리어 도어(306)를 향해 이동된다. 이는, 캐리어 도어(306)에 견고하게 커플링된 자기장 발생기(112)를 향해 제2 커플링 부재(315B)를 이동시킨다.

[0037] [00041] 이 실시예에서, 힘 어셈블리(307)의 제1 인력 부재(108)는 디스크 영구 자석일 수 있고, 제2 인력 부재(110)는 강철 디스크 또는 디스크 영구 자석일 수 있다. 제1 인력 부재(108) 근처에 포지셔닝된 자기장 발생기(312)를 활성화하는 것은, 힘 어셈블리(307)에 의해 발생하는 힘을 낮추며, 그에 따라, 도어 오프너(324)가 캐리어 도어(306)를 제거하는 것을 더 용이하게 한다.

[0038] [00042] 캐리어 도어 어셈블리(400) 및 힘 어셈블리(407)의 또 다른 실시예가 도 4에 도시된다. 이 실시예에서, 자기장 발생기는 로드 포트(load port) 상에 포지셔닝되고, 캐리어 바디(404)는 로드 포트에 커플링가능하다. 자기장 발생기(412)는 로드 포트의 벽(426) 상에 포지셔닝되고 견고하게 장착될 수 있다. 또한, 이 구성은 커플링이 없다는 이의를 가질 뿐만 아니라, 또한 이동하는 와이어들을 갖지 않는다. 따라서, 앞에서와 같이, 자기장 발생기(412)는, 기관들(105)이 액세스되어 톨의 프로세싱 위치로 이동될 수 있도록, 캐리어 도어(406)를 개방하고 제거하기 위한 힘을 감소시키도록 활성화될 수 있다. 제1 및 제2 인력 부재들(108, 110)의 포지션들 및 구조는 위에서 설명된 바와 같을 수 있다. 그러나, 이 실시예에서, 제1 및 제2 인력 부재들(108, 110)은 아래에서 설명될 바와 같이 막대 자석들일 수 있다.

[0039] [00043] 동작에서, 벽 시일(428) 및 클램핑 메커니즘(430)(화살표로 지정됨)을 통한, 벽(426)에 대한 캐리어 바디(404)의 도킹 및 실링 후에, 도어 오프너(124)는 이러한데면, 적절한 메커니즘(도시되지 않음)으로 캐리어 도어(406)를 향해 이동된다. 일단 도어 오프너(124)가 캐리어 도어(406)에 커플링되면, 캐리어 도어(406)를 개방하기 위한 힘을 감소시키기 위해, 자기장 발생기(412)가 자기 제어기(118)로부터의 전류를 통해 활성화될 수 있다.

[0040] [00044] 이 실시예에서, 힘 어셈블리(407)의 제1 인력 부재(408)는 막대 영구 자석일 수 있고, 제2 인력 부재(410)는 강철 막대 또는 막대 영구 자석일 수 있다. 막대 자석들은 도 8에 도시된 바와 같이 축방향으로 자화될 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 자기장 발생기(412)는 와이어 코일(814) 및 코어(816)를 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 코어(816)는, 구부러져서 제1 인력 부재(408)의 단부를 향해 지향되는 단부 피스를 포함할 수 있다. 자기장 발생기(412)를 활성화하는 것은 자기장(832)을 생성하며, 자기장(832)은 제1 인력 부재(408)의 자기장을 부분적으로 또는 완전히 효과적으로 상쇄시키며, 그에 따라 캐리어 도어(406)를 개방하는 데 필요한 힘을 감소시킨다. 일단 캐리어 도어(406)가 충분한 거리로 캐리어 바디(404)로부터 멀리 이동된다면, 자기장 발생기(412)는 비활성화될(de-energized) 수 있다.

[0041] [00045] 도 5는 기관들을 프로세싱하는 방법의 실시예의 흐름도를 예시한다. 방법(500)은, 502에서, 기관 캐리어 바디(예컨대, 캐리어 바디(104)) 및 기관 캐리어 바디에 대해 실링가능한 캐리어 도어(예컨대, 캐리어 도어

(106))를 포함하는 기관 캐리어(예컨대, 기관 캐리어(102))를 제공하는 단계, 및 504에서, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재(예컨대, 제1 인력 부재(108))를 캐리어 바디 상에 제공하는 단계를 포함한다.

[0042] [00046] 방법(500)은, 506에서, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재(예컨대, 제2 인력 부재(110))를 캐리어 도어 상에 제공하는 단계, 및 508에서, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키기 위해 자기장 발생기(예컨대, 자기장 발생기(112))를 활성화하는 단계를 포함한다. 이는, 캐리어 바디(예컨대, 캐리어 바디(104))와 캐리어 도어(106)(예컨대, 캐리어 도어(106)) 간의 인력들을 낮춤으로써, 캐리어 도어(예컨대, 캐리어 도어(106))가 캐리어 바디(예컨대, 캐리어 바디(104))로부터 더 용이하게 제거되게 한다.

[0043] [00047] 도 6은 기관 캐리어(602)에 포함된 자기 포트 시일(600)의 실시예를 예시한다. 이 실시예에서, 포트(603)의 실링은 하나 또는 그 초과인 인력 부재들을 통해 증대된다. 더 상세하게, 기관 캐리어(602)는 캐리어 바디(604)(예컨대, 박스형 바디), 및 내부에 캐리어 챔버(602C)를 형성하도록 캐리어 바디(604)에 대해 실링되도록 구성된 캐리어 도어(106)를 포함한다. 캐리어 챔버(602C)는 내부에 기관들(105)을 포함한다.

[0044] [00048] 기관 캐리어(602)는, 가스가 캐리어 챔버(602C) 내로 주입되거나 또는 캐리어 챔버(602C)로부터 제거되게 할 수 있도록 구성된 포트(603)를 더 포함한다. 충전 포트(fill port)가 도시되지만, 본 발명의 실시예들은 퍼지 포트(purge port)들에도 동일하게 유용하다. 예컨대,  $N_2$ 와 같은 불활성 가스가 포트(603)를 통해 캐리어 챔버(602C) 내로 주입되어, 캐리어 챔버(602C) 내의 임의의 산소화된 환경을 비교적 낮은 레벨(예컨대, 500 ppm 미만의  $O_2$ )까지 실질적으로 제거할 수 있다. 습도가 또한 감소될 수 있다. 일부 실시예들에서, 충전 포트(603)가 유입을 수용할 수 있고 그리고 퍼지 포트가 캐리어 챔버(602C)로부터의 유출을 수용할 수 있도록, 퍼지 포트(도시되지 않음)가 또한 제공될 것이다.

[0045] [00049] 포트(603)의 실링을 증대시키기 위해, 자기 포트 시일(600)이 포트(603)에 커플링된다. 하나 또는 그 초과인 실시예들에서, 자기 포트 시일(600)은, 포트(603) 둘레의 실링 표면(638)에 대해 실링되도록 적응된 이동가능 실링 부재(가요성 실링 부재로서도 지칭될 수 있음)(636)를 포함할 수 있다. 자기 포트 시일(600)은 제1 인력 부재(608) 및 제2 인력 부재(610)를 포함할 수 있다. 제1 인력 부재(608)는 이동가능 실링 부재(636)와 연결될 수 있고, 제2 인력 부재(610)는 실링 표면(638)과 연결될 수 있다. 제1 인력 부재(608) 및 제2 인력 부재(610)는 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택될 수 있다.

[0046] [00050] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 인력 부재(608)는 이동가능 실링 부재(636)의 부분 상에 제공될(예컨대, 본딩되거나 체결될(fastened)) 수 있으며, 제2 인력 부재(610)는 캐리어 바디(604) 상에 제공된다.

[0047] [00051] 자기 포트 시일(600)은, 이를테면, 충전 동작이 착수될 때, 이동가능 실링 부재(636)가 실링 표면에 대해 더 용이하게 이동되게, 제1 인력 부재(608)와 제2 인력 부재(610) 간의 인력을 감소시키도록 동작가능한 자기장 발생기(612)를 포함할 수 있다. 일단 충전 동작이 완료되면, 실링 힘은 비교적 더 높은 값으로 복귀될 수 있다.

[0048] [00052] 도시된 실시예에서, 자기장 발생기(612)는 캐리어 바디(604) 상에, 이를테면, 캐리어 바디(604)의 포켓 내에 제공된다. 자기장 발생기(612)는 앞에서 설명된 바와 같이, 감긴 코일(914) 및 코어(914)를 포함할 수 있다. 그러나, 이 실시예에서, 코어(916)는, 포트(603)가 코어(916)의 중심을 통과하는 환형일 수 있다. 또한, 이 실시예에서, 제1 및 제2 인력 부재들(608, 610)은 또한 환형 형상을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 인력 부재(608)는 축방향으로 자화되는 링 영구 자석일 수 있다. 제2 인력 부재(610)는 축방향으로 자화되는 환형 또는 링-형상 강철 피스 또는 링 영구 자석일 수 있다. 통상적으로 구성되는 바와 같이, 제1 및 제2 인력 부재들(608, 610)이 서로 끌어당기도록, 극(pole)들이 배향된다.

[0049] [00053] 도시된 실시예에서, 이동가능 실링 부재(636)는 캐리어 바디(604)에 커플링된 지지 부재(640)에 의해 일 부분에서 지지될 수 있다. 지지 부재(640)는, 이동가능 실링 부재(636)가 개방되어 충전 가스를 수용할 때(개방된 이동가능 실링 부재(636)의 구성은 점선으로 도시됨), 포트(603)와 캐리어 챔버(602C) 간의 유체 연통을 하게 할 수 있는 하나 또는 그 초과인 통로들(642)을 포함할 수 있다. 이동가능 실링 부재(636)는 포트(603)에 인가되는 충전 압력에 대한 응답으로 개방되는 탄성중합체 재료의 순응적 디스크(compliant disc)일 수 있다.

[0050] [00054] 도어 실시예와 유사하게, 자기장 발생기(612)에 대한 전기적 연결은 커플링(615)에 의해 달성될 수 있

다. 기관 캐리어(602)가 헬프(644) 상으로 낮춰짐에 따라, 기관 캐리어(602)의 최하부는 헬프(644) 상에 형성된 링 시일들(645)에 대해 실링되고, 커플링(615)을 통해 자기장 발생기(612)에 대한 전기적 연결이 이루어진다. 일단 헬프(644) 상에 포지셔닝되면, 기관 캐리어(602)는 임의의 적절한 로킹 메커니즘(도시되지 않음)에 의해 제 위치에 로킹될 수 있다. 지금까지 설명된 바와 같은 센서는, 기관 캐리어(602)가 제 위치에 있다는 것을 EFEM 제어기(120)에 표시하고 그리고 가스 충전/퍼지에 대해 스케줄링된 시간에 자기 제어기(618)에 신호를 전송할 수 있다.

[0051] [00055] 불활성 가스로 충전(fill)을 개시하기 전에, 자기 제어기(618)는, 이동가능 실링 부재(636)가 실링 표면(638)에 대해 더 용이하게 이동되게, 자기장 간섭을 통해 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록, 자기장 발생기(612)가 활성화되게 할 수 있다.

[0052] [00056] 일단 활성화되면, 충전은, 가스 제어기(648)로부터의 신호에 대한 응답으로 불활성 가스 공급부(646)로부터의 불활성 가스를 제공함으로써 시작될 수 있다. 일단 요구되는 바와 같이 충전되면, 자기장 발생기(612)는 비활성화될 수 있다. 이는, 제1 인력 부재(608)와 제2 인력 부재(610) 간의 증대된 인력을 정상 상태로 다시 복귀시키고, 그에 따라, 이동가능 실링 부재(636)와 실링 표면(638) 간의 실링을 증대시킨다. 도시된 실시예에서, 자기장 발생기(612)는 환형 코어 둘레에 감긴 코일을 포함할 수 있고, 제1 인력 부재(608)는 축방향으로 자화되는 링 자석을 포함할 수 있다.

[0053] [00057] 도 10에 도시된 다른 실시예에서, 자기 포트 시일(1000)의 자기장 발생기(1012)는, 캐리어 바디(1004)가 커플링되는 헬프(1044) 상에 제공된다. 앞서와 같이, 제1 인력 부재(608)는 실링 표면(638)과 연결되고, 제2 인력 부재(610)는 이동가능 실링 부재(636)와 연결된다. 자기장 발생기(1012)는 헬프(1044)에 장착되고, 기관 캐리어(1002)가 헬프(1044)와 인게이지될 시에, 제1 인력 부재(608)에 근접하게 된다. 이 구성은 기관 캐리어(1002)로부터 임의의 전기 커플링들을 제거한다.

[0054] [00058] 도 11은 기관들을 프로세싱하는 다른 방법을 예시하며, 프로세싱은 제어된 가스 환경 하에 있는 동안 기관 캐리어에서의 기관들의 이송을 포함한다. 방법(1100)은, 1102에서, 캐리어 바디(예컨대, 캐리어 바디(604)) 및 기관 캐리어 바디에 대해 실링가능한 캐리어 도어(예컨대, 캐리어 도어(606)), 포트(예컨대, 포트(603)), 및 포트를 실링하도록 동작가능한 이동가능 실링 부재(예컨대, 이동가능 실링 부재(636))를 포함하는 기관 캐리어(예컨대, 기관 캐리어(602))를 제공하는 단계를 포함한다.

[0055] [00059] 방법(1100)은, 1104에서, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제1 인력 부재(예컨대, 제1 인력 부재(608))를 캐리어 바디 상에 제공하는 단계를 포함한다.

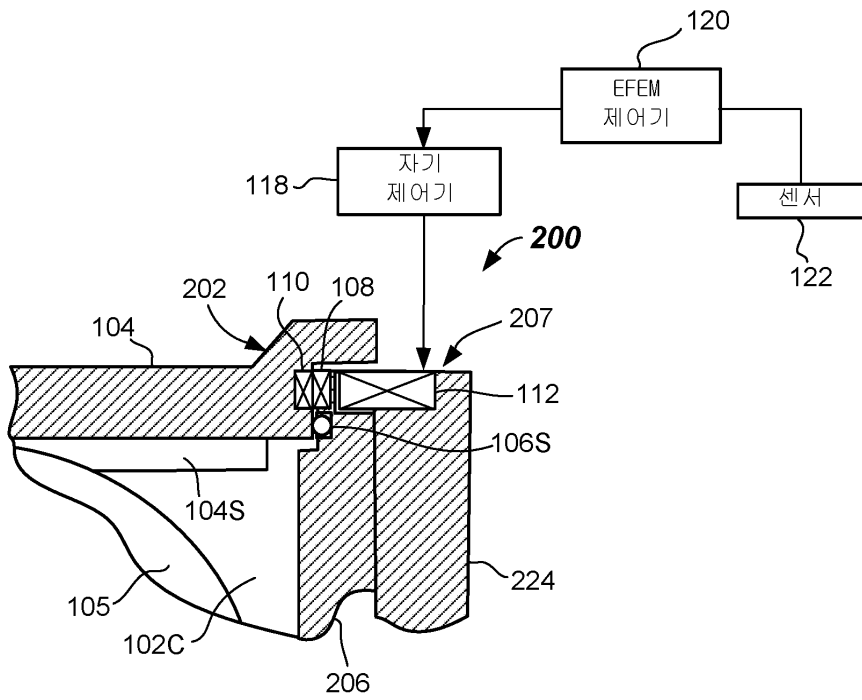
[0056] [00060] 방법(1100)은, 1106에서, 자성 재료 및 영구 자석으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 제2 인력 부재(예컨대, 제2 인력 부재(610))를 이동가능 실링 부재 상에 제공하는 단계를 포함한다.

[0057] [00061] 방법(1100)은, 1108에서, 제1 인력 부재와 제2 인력 부재 간의 인력을 감소시키도록 구성된 자기장 발생기(예컨대, 자기장 발생기(612))를 활성화하는 단계를 더 포함한다. 이는 가스 충전 동작 동안 이동가능 실링 부재가 더 용이하게 개방되게 한다.

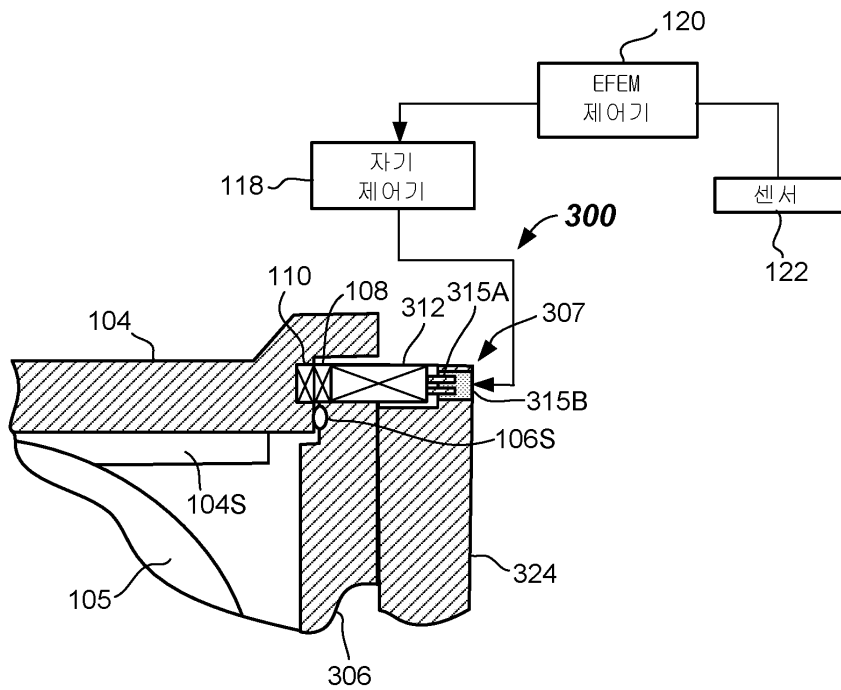
[0058] [00062] 전술한 설명은 본 발명의 단지 예시적인 실시예들을 개시한다. 본 발명의 범위 내에 속하는 위에서-개시된 어셈블리들, 장치, 및 방법들의 변형들이 당업자들에게 쉽게 자명하게 될 것이다. 따라서, 본 발명이 본 발명의 예시적인 실시예들에 관하여 개시되었지만, 다른 실시예들이, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 본 발명의 범위 내에 속할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.



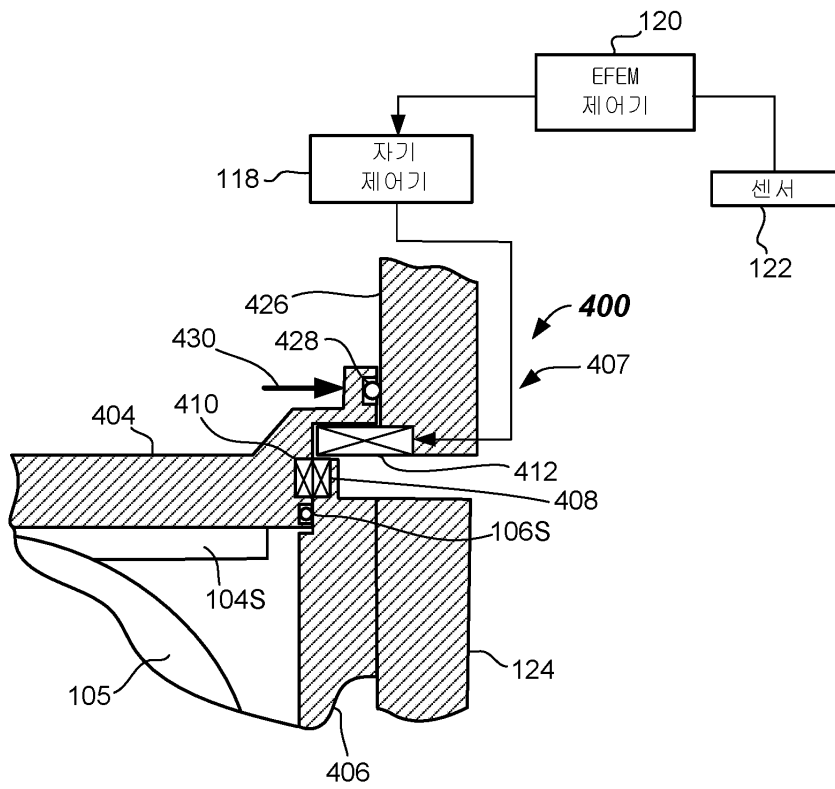
도면2



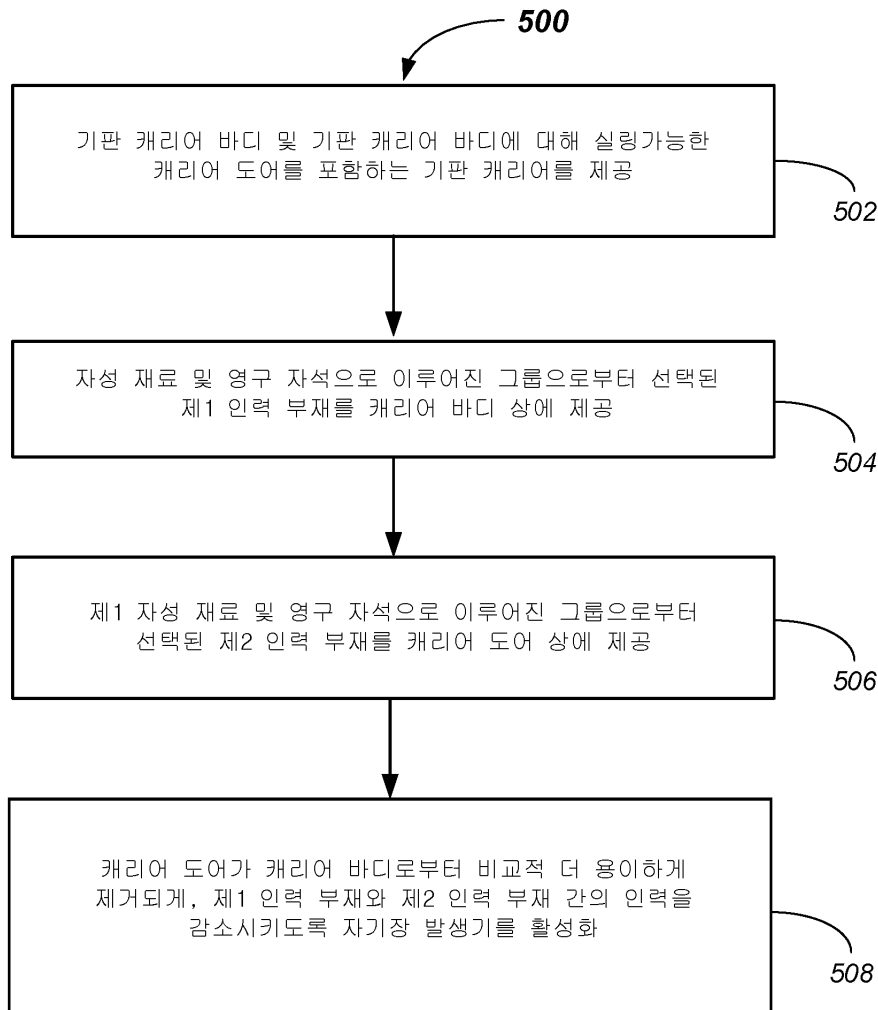
도면3



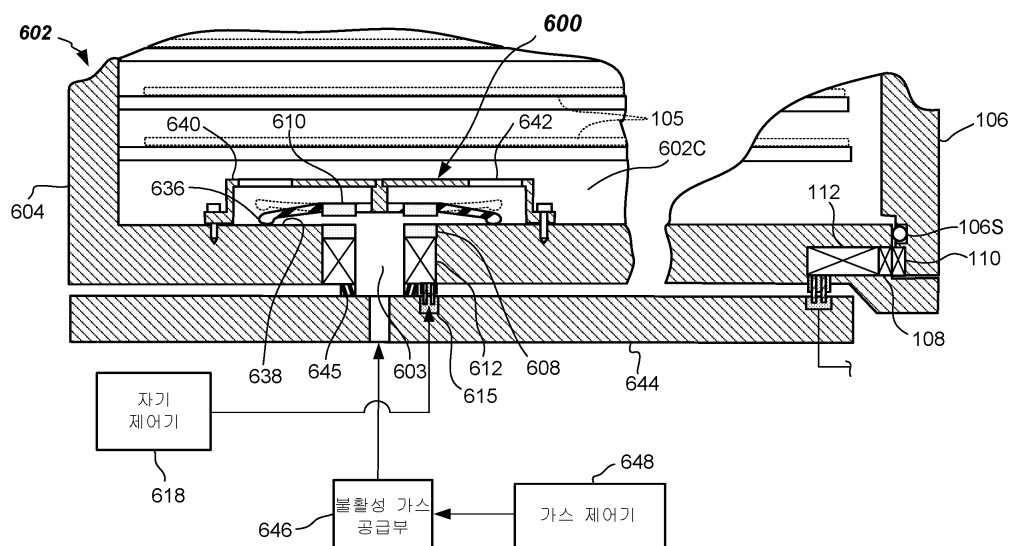
도면4



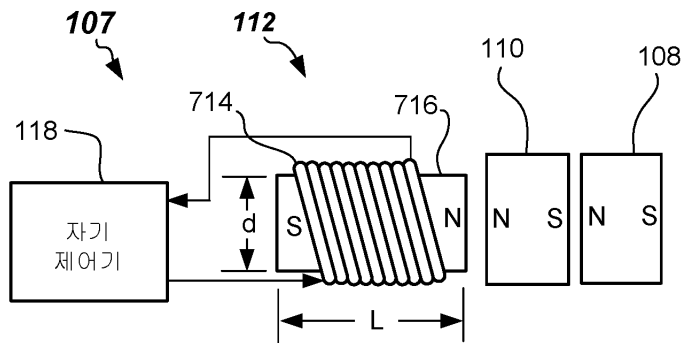
도면5



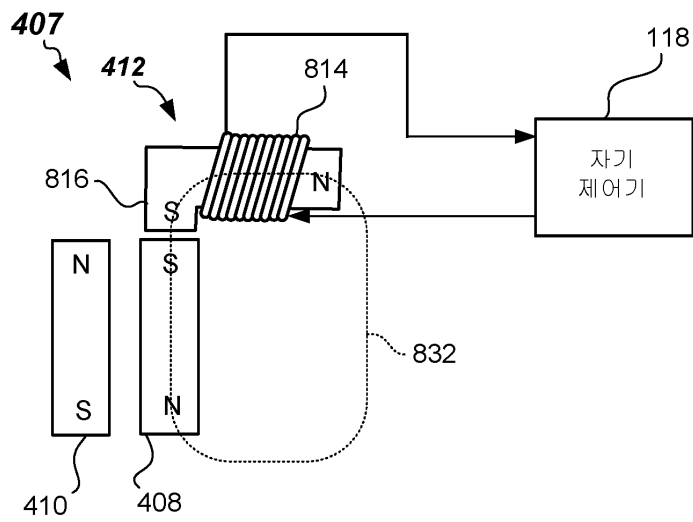
도면6



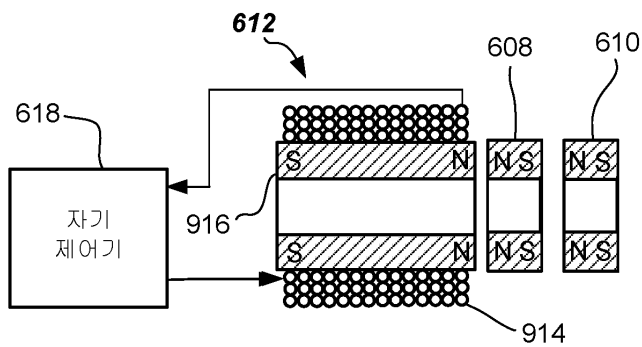
도면7



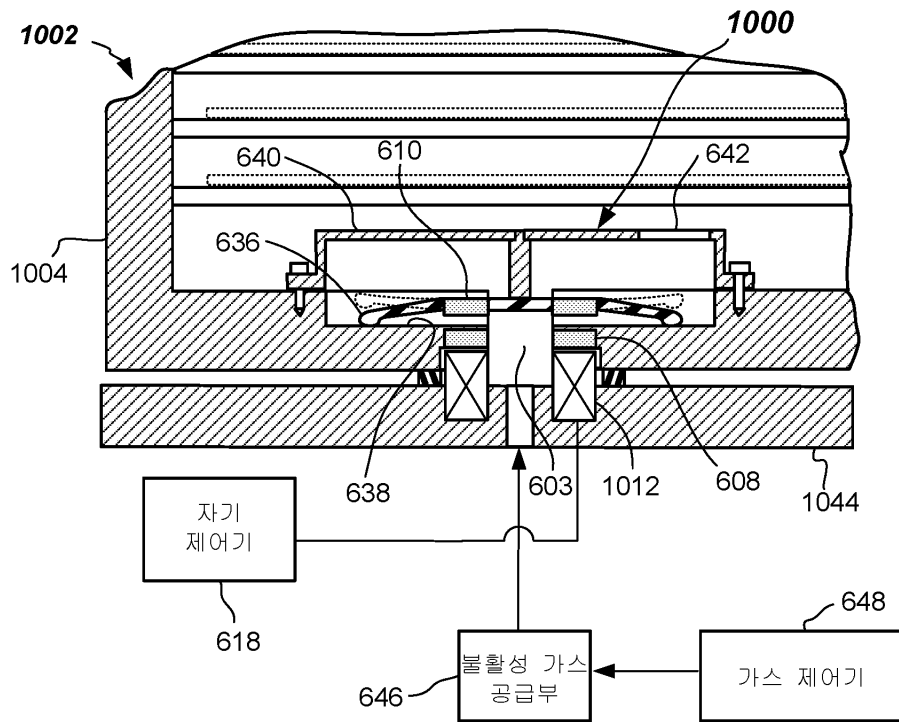
도면8



도면9



도면10



도면11

