



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월02일
 (11) 등록번호 10-1681185
 (24) 등록일자 2016년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/027 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
 H01L 21/677 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0152295
 (22) 출원일자 2014년11월04일
 심사청구일자 2014년11월04일
 (65) 공개번호 10-2016-0053446
 (43) 공개일자 2016년05월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP3774283 B2*
 KR1020140041501 A*
 KR1020090056831 A
 KR1020130007479 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세메스 주식회사
 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
 (72) 발명자
 한기원
 경기도 안성시 공도읍 진사길 27 우림아파트 102
 동 1501호
 노형래
 충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12 106동
 704호 (백석동, 벽산블루밍1차아파트)
 (74) 대리인
 권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 20 항

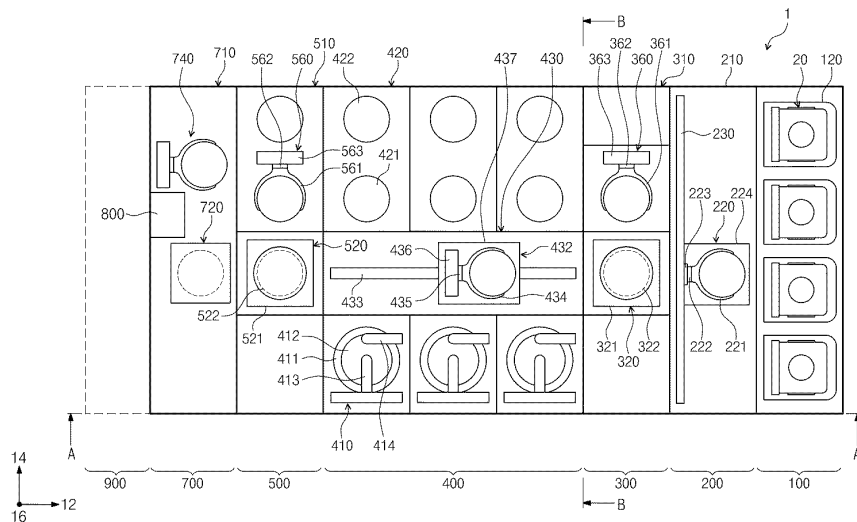
심사관 : 심병로

(54) 발명의 명칭 인터페이스 모듈 및 이를 포함하는 기판 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 기판을 처리하는 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 장치는 기판을 수용하는 용기가 놓이는 로드포트 및 상기 로드 포트에 놓인 용기와 기판을 주고받는 인덱스 로봇이 제공된 프레임을 가지는 인덱스 모듈과 상기 인덱스 모듈과 인접하게 배치되고, 기판에 대해 도포 공정 및 현상공정을 포함하는 처리 공정을 수행하는 처리 모듈과 그리고 노광 공정을 수행하는 외부의 노광 모듈과 기판을 주고 받는 인터페이스 로봇을 가지며, 상기 처리 모듈과 인접하게 배치되는 인터페이스 모듈을 포함하되 상기 인터페이스 모듈은 상기 처리 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 처리 모듈과 기판을 주고받는 인터페이스 로봇과 상기 노광 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 노광 모듈과 기판을 주고받는 이송 로봇을 포함할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

기관을 처리하는 장치에 있어서,

기관을 수용하는 용기가 놓이는 로드포트 및 상기 로드 포트에 놓인 용기와 기관을 주고받는 인덱스 로봇이 제공된 프레임을 가지는 인덱스 모듈과;

상기 인덱스 모듈과 인접하게 배치되고, 기관에 대해 도포 공정 및 현상공정을 포함하는 처리 공정을 수행하는 처리 모듈과; 그리고

노광 공정을 수행하는 외부의 노광 모듈과 기관을 주고 받는 인터페이스 로봇을 가지며, 상기 처리 모듈과 인접하게 배치되는 인터페이스 모듈을 포함하되,

상기 인터페이스 모듈은,

상기 처리 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 처리 모듈과 기관을 주고받는 인터페이스 로봇과;

상기 노광 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 노광 모듈과 기관을 주고받는 이송 로봇을 포함하고,

상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 직접 기관을 주고 받도록 형성되어지고,

상기 이송 로봇은,

기관을 상기 인터페이스 로봇에서 상기 노광 모듈로 이송하는 제1이송 핸드와;

상기 노광 모듈에서 처리가 끝난 기관을 상기 노광 모듈에서 상기 인터페이스 로봇으로 이송하는 제2이송 핸드와;

상기 제 1 이송 핸드 및 상기 제 2 이송 핸드를 지지하는 프레임을 포함하고,

상기 인터페이스 로봇은, 상기 제1이송 핸드 및 제2이송 핸드와 직접 기관을 주고받도록 형성되어진 인터페이스 핸드를 포함하고,

상기 프레임의 상면에는 상기 제1 이송 핸드와 직선 이동되도록 제공된 제1이송 레일 및 상기 제2이송 핸드와 직선 이동되도록 제공된 제 2 이송 레일이 형성되고,

상기 제 1 이송 레일 및 상기 제 2 이송 레일은 서로 평행하게 제공되고,

상기 제 2 이송 레일은 상기 제 1 이송 레일보다 높은 위치에 제공되고,

상기 제1이송 핸드, 상기 제2이송 핸드 및 상기 인터페이스 핸드는 'C' 형상으로 제공되며,

상기 제1이송 핸드 및 상기 제2이송 핸드의 직경은 상기 인터페이스 핸드의 직경보다 작게 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1이송 핸들과 상기 제2이송 핸드는 상하로 서로 대향되게 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 7

제1항 또는 제6항에 있어서,

상기 인터페이스 로봇은 제1높이와 상기 제1높이의 하부에 위치하는 제2높이간에 상하 방향으로 이동 가능하게 제공되고,

상기 이송 로봇은 제1위치와 상기 제1위치와 수평방향으로 이격된 제2위치 간에 직선 이동 가능하게 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1위치는 상기 인터페이스 로봇이 상기 제1높이와 상기 제2높이 간에 이동할 때 이동 경로상에 위치하는 기관 처리 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 인터페이스 모듈은 기관을 정렬하는 정렬 부재를 더 포함하는 기관 처리 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 정렬 부재는 상부에서 바라 볼 때, 상기 이송 로봇이 상기 제1위치와 상기 제2위치로 이동하는 이동경로 상에 위치하는 기관 처리 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 정렬 부재는 기관을 지지하는 지지부를 포함하며,

상기 지지부는 상부로 돌출되며, 내측이 아래로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사지는 형상으로 제공되는 기관 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 정렬 부재는 중심부에서 방사형으로 형성된 3개이상의 지지판을 포함하며, 각각의 상기 지지판의 끝단에는 상기 지지부가 형성된 기관 처리 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 제1위치는 상기 제2위치보다 상기 인터페이스 모듈에 더 근접하게 위치하며,

상기 제2위치는 상기 제1위치보다 상기 노광모듈에 더 근접하게 위치하는 기관 처리 장치.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 인덱스 모듈, 상기 처리 모듈, 상기 인터페이스 모듈은 제1방향을 따라 순차적으로 위치하며,
 상기 제1위치와 상기 제2위치는 상기 제1방향을 따라 이격되게 위치하는 기관 처리 장치.

청구항 15

기관에 대해 도포 공정 및 현상 공정을 수행하는 처리 모듈과 기관에 대해 노광 공정을 수행하는 노광 모듈 사이에 기관을 주고 받는 인터페이스 모듈에 있어서,
 상기 처리 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 처리 모듈과 기관을 주고받는 인터페이스 로봇과;
 상기 노광 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 노광 모듈과 기관을 주고받는 이송 로봇을 포함하되,
 상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 직접 기관을 주고 받도록 형상지어지고,
 상기 이송 로봇은,
 기관을 상기 인터페이스 로봇에서 상기 노광 모듈로 이송하는 제1이송 핸드와;
 상기 노광 모듈에서 처리가 끝난 기관을 상기 노광 모듈에서 상기 인터페이스 로봇으로 이송하는 제2이송 핸드와;
 상기 제 1 이송 핸드 및 상기 제 2 이송 핸드를 지지하는 프레임을 포함하고,
 상기 인터페이스 로봇은, 상기 제1이송 핸드 및 제2이송 핸드와 직접 기관을 주고받도록 형상지어진 인터페이스 핸드를 포함하고,
 상기 프레임의 상면에는 상기 제1 이송 핸드가 직선 이동되도록 제공된 제1이송 레일 및 상기 제2이송 핸드가 직선 이동되도록 제공된 제 2 이송 레일이 형성되고,
 상기 제 1 이송 레일 및 상기 제 2 이송 레일은 서로 평행하게 제공되고,
 상기 제 2 이송 레일은 상기 제 1 이송 레일보다 높은 위치에 제공되고,
 상기 제1이송 핸드, 상기 제2이송 핸드 및 상기 인터페이스 핸드는 'C'형상으로 제공되며,
 상기 제1이송 핸드 및 상기 제2이송 핸드의 직경은 상기 인터페이스 핸드의 직경보다 작게 제공되는 인터페이스 모듈.

청구항 16

삭제

청구항 17

제15항에 있어서,
 상기 인터페이스 로봇은 제1높이와 상기 제1높이의 하부에 위치하는 제2높이간에 상하 방향으로 이동 가능하게 제공되고,
 상기 이송 로봇은 제1위치와 상기 제1위치와 수평방향으로 이격된 제2위치 간에 직선 이동 가능하게 제공되는 인터페이스 모듈.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 제1위치는 상기 인터페이스 로봇의 상기 제1높이와 상기 제2높이 간의 이동 경로상에 위치하며, 상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 상기 제1위치에서 기관을 주고 받는 인터페이스 모듈.

청구항 19

제18항에 있어서,
 상기 인터페이스 모듈은 기관을 정렬하는 정렬 부재를 더 포함하며,

상기 정렬 부재는 상부에서 바라 볼 때, 상기 이송 로봇이 상기 제1위치와 상기 제2위치로 이동하는 이동경로 상에 위치하는 인터페이스 모듈.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 정렬 부재는 기관을 지지하는 지지부를 포함하며,

상기 지지부는 상부로 돌출되며, 내측이 아래로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사지는 형상으로 제공되는 인터페이스 모듈.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 정렬 부재는 중심부에서 방사형으로 형성된 3개이상의 지지판을 포함하며, 각각의 상기 지지판의 끝단에는 상기 지지부가 형성된 인터페이스 모듈.

청구항 22

제1항의 기관 처리 장치를 이용한 기관 처리 방법에 있어서,

기관이 수용된 상기 용기를 상기 인덱스 모듈의 상기 로드포트에 놓이는 제1단계 및

상기 인덱스 모듈에서 상기 기관을 상기 처리 모듈로 반송하고, 상기 처리 모듈에서 상기 기관에 처리 공정을 수행하는 제2단계 및

상기 처리 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인터페이스 모듈을 통하여 상기 노광 모듈로 상기 기관을 이송하는 제3단계 및

상기 노광 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인터페이스 모듈을 통하여 상기 처리 모듈로 상기 기관을 이송하는 제4단계 및

상기 처리 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인덱스 모듈을 통해서 상기 로드포트에 놓인 상기 용기에 기관을 반송하는 제5단계를 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제3단계는,

상기 인터페이스 로봇은 상기 기관을 제1높이와 제2높이간에 기관을 이송하는 제1이송단계 및

상기 이송 로봇은 상기 제1높이와 상기 제2높이에 위치하는 제1위치에서 상기 인터페이스 로봇으로부터 기관을 인계받는 인계 단계 및

상기 이송 로봇은 상기 기관을 상기 제1위치에서 제2위치로 기관을 반송하는 제2이송단계를 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 인계 단계는 상기 기관을 정렬하는 정렬 단계가 더 포함되는 기관 처리 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 정렬 단계는,

상기 이송 로봇은 상기 기관을 정렬하는 정렬 부재로 상기 기관을 이송하는 정렬 1단계 및

상기 정렬 부재는 상기 기판을 정위치에 놓이도록 상기 기판을 정렬하는 정렬 2단계 및 상기 기판을 상기 이송 로봇으로 인계하는 정렬 3단계를 포함하는 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관을 처리하는 인터페이스 모듈 및 이를 포함하는 기관 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 세정, 증착, 포토 리소그래피, 에칭, 그리고 이온주입 등과 같은 다양한 공정이 수행된다. 패턴을 형성하기 위해 수행되는 포토 리소그래피 공정은 반도체 소자의 고집적화를 이루는데 중요한 역할을 수행한다.

[0003] 일반적으로 포토 리소그래피 공정을 수행하는 설비는 웨이퍼에 레지스트를 도포하는 도포 챔버, 노광이 완료된 웨이퍼에 대해 현상 공정을 수행하는 현상 챔버, 그리고 노광 장치와의 인라인 연결을 위한 인터페이스를 가진 처리 모듈을 가진다. 그러나 최근에는 상술한 공정들 이외에도 노광 전 및 노광 후에 더욱 많은 수의 공정들이 요구되고 있다.

[0004] 일반적인 설비에서는 각각의 공정을 수행하는 챔버들 및 웨이퍼를 반송하는 반송 로봇이 비효율적으로 배치되어 있어, 반송 로봇의 스케줄을 효율적으로 제공할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 포토리소그래피 공정의 효율을 향상시킬 수 있는 인터페이스 모듈 및 이를 포함하는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명은 반송 로봇의 처리량 증가로 인해 공정이 적체되는 것을 방지할 수 있는 인터페이스 모듈 및 이를 포함하는 기관 처리 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 발명의 목적은 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 기관을 처리하는 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기관 처리 장치는 기관을 수용하는 용기가 놓이는 로드포트 및 상기 로드 포트에 놓인 용기와 기관을 주고받는 인덱스 로봇이 제공된 프레임에 가지는 인덱스 모듈과 상기 인덱스 모듈과 인접하게 배치되고, 기관에 대해 도포 공정 및 현상공정을 포함하는 처리 공정을 수행하는 처리 모듈과 그리고 노광 공정을 수행하는 외부의 노광 모듈과 기관을 주고 받는 인터페이스 로봇을 가지며, 상기 처리 모듈과 인접하게 배치되는 인터페이스 모듈을 포함하되 상기 인터페이스 모듈은 상기 처리 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 처리 모듈과 기관을 주고받는 인터페이스 로봇과 상기 노광 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 노광 모듈과 기관을 주고받는 이송 로봇을 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 직접 기관을 주고 받도록 형상지어질 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따르면, 상기 이송 로봇은 기관이 놓이는 'C'형상의 이송 핸드를 포함하며 상기 인터페이스 로봇은 기관이 놓이는 'C'형상의 인터페이스 핸드를 포함하며 상기 이송 핸드의 직경과 상기 인터페이스 핸드의 직경은 서로 상이하게 제공될 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 상기 이송 핸드의 직경은 상기 인터페이스 핸드의 직경보다 작게 제공될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 상기 이송 로봇은 기관을 상기 인터페이스 로봇에서 상기 노광 모듈로 기관을 이송하는 제1이송 핸들과 상기 노광 모듈에서 처리가 끝난 기관을 상기 노광 모듈에서 상기 인터페이스 로봇으로 기관을 이송하는 제2이송 핸드를 포함하고 상기 인터페이스 로봇은 상기 제1이송 핸드 및 상기 제2이송 핸드와 직접 기관

을 주고받도록 형상지어진 인터페이스 핸드를 포함할 수 있다.

- [0014] 일 실시예에 따르면, 상기 제1이송 핸드와 상기 제2이송 핸드는 상하로 서로 대향되게 제공될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 로봇은 제1높이와 상기 제1높이의 하부에 위치하는 제2높이간에 상하 방향으로 이동 가능하게 제공되고 상기 이송 로봇은 제1위치와 상기 제1위치와 수평방향으로 이격된 제2위치 간에 직선 이동 가능하게 제공될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따르면, 상기 제1위치는 상기 인터페이스 로봇이 상기 제1높이와 상기 제2높이 간에 이동할 때 이동 경로상에 위치할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 모듈은 기관을 정렬하는 정렬 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 부재는 상부에서 바라 볼 때, 상기 이송 로봇이 상기 제1위치와 상기 제2위치로 이동하는 이동경로 상에 위치할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 부재는 기관을 지지하는 지지부를 포함하며 상기 지지부는 상부로 돌출되며, 내측이 아래로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사지는 형상으로 제공될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 부재는 중심부에서 방사형으로 형성된 3개이상의 지지판을 포함하며, 각각의 상기 지지판의 끝단에는 상기 지지부가 형성될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 따르면, 상기 제1위치는 상기 제2위치보다 상기 인터페이스 모듈에 더 근접하게 위치하며 상기 제2위치는 상기 제1위치보다 상기 노광모듈에 더 근접하게 위치할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 따르면, 상기 인덱스 모듈, 상기 처리 모듈, 상기 인터페이스 모듈은 제1방향을 따라 순차적으로 위치하며 상기 제1위치와 상기 제2위치는 상기 제1방향을 따라 이격되게 위치할 수 있다.
- [0023] 본 발명은 기관에 대해 도포 공정 및 현상 공정을 수행하는 처리 모듈과 기관에 대해 노광 공정을 수행하는 노광 모듈 사이에 기관을 주고 받는 인터페이스 모듈을 제공한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 모듈은 상기 처리 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 처리 모듈과 기관을 주고받는 인터페이스 로봇과 상기 노광 모듈에 접근 가능하게 제공되어 상기 노광 모듈과 기관을 주고받는 이송 로봇을 포함하되 상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 직접 기관을 주고 받도록 형상지어질 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따르면, 상기 이송 로봇은 기관이 놓이는 'C'형상의 이송 핸드를 포함하며 상기 인터페이스 로봇은 기관이 놓이는 'C'형상의 인터페이스 핸드를 포함하며 상기 이송 핸드의 직경은 상기 인터페이스 핸드의 직경보다 작게 제공될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 로봇은 제1높이와 상기 제1높이의 하부에 위치하는 제2높이간에 상하 방향으로 이동 가능하게 제공되고 상기 이송 로봇은 제1위치와 상기 제1위치와 수평방향으로 이격된 제2위치 간에 직선 이동 가능하게 제공될 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 따르면, 상기 제1위치는 상기 인터페이스 로봇의 상기 제1높이와 상기 제2높이 간의 이동 경로상에 위치하며, 상기 인터페이스 로봇과 상기 이송 로봇은 상기 제1위치에서 기관을 주고 받을 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 상기 인터페이스 모듈은 기관을 정렬하는 정렬 부재를 더 포함하며 상기 정렬 부재는 상부에서 바라 볼 때, 상기 이송 로봇이 상기 제1위치와 상기 제2위치로 이동하는 이동경로 상에 위치할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 부재는 기관을 지지하는 지지부를 포함하며,
- [0030] 상기 지지부는 상부로 돌출되며, 내측이 아래로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사지는 형상으로 제공될 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 부재는 중심부에서 방사형으로 형성된 3개이상의 지지판을 포함하며 각각의 상기 지지판의 끝단에는 상기 지지부가 형성될 수 있다.
- [0032] 본 발명은 기관을 처리하는 방법을 제공한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기관 처리 방법은 기관이 수용된 상기 용기를 상기 인덱스 모듈의 상기 로드포트에 놓이는 제1단계 및 상기 인덱스 모듈에서 상기 기관을 상기 처리 모듈로 반송하고, 상기 처리 모듈에

서 상기 기관에 처리 공정을 수행하는 제2단계 및 상기 처리 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인터페이스 모듈을 통하여 상기 노광 모듈로 상기 기관을 이송하는 제3단계 및 상기 노광 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인터페이스 모듈을 통하여 상기 처리 모듈로 상기 기관을 이송하는 제4단계 및 상기 처리 모듈에서 처리가 끝난 상기 기관을 상기 인덱스 모듈을 통해서 상기 로드포트에 놓인 상기 용기에 기관을 반송하는 제5단계를 포함할 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따르면, 상기 제3단계는 상기 인터페이스 로봇은 상기 기관을 제1높이와 제2높이간에 기관을 이송하는 제1이송단계 및 상기 이송 로봇은 상기 제1높이와 상기 제2높이에 위치하는 제1위치에서 상기 인터페이스 로봇으로부터 기관을 인계받는 인계 단계 및 상기 이송 로봇은 상기 기관을 상기 제1위치에서 제2위치로 기관을 반송하는 제2이송단계를 포함할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 따르면, 상기 인계 단계는 상기 기관을 정렬하는 정렬 단계가 더 포함될 수 있다.

[0036] 일 실시예에 따르면, 상기 정렬 단계는 상기 이송 로봇은 상기 기관을 정렬하는 정렬 부재로 상기 기관을 이송하는 정렬 1단계 및 상기 정렬 부재는 상기 기관을 정위치에 놓이도록 상기 기관을 정렬하는 정렬 2단계 및 상기 기관을 상기 이송 로봇으로 인계하는 정렬 3단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 인터페이스 모듈에 이송 로봇을 제공하여 기관의 이송 시간을 단축시켜 기관 처리 공정의 효율을 향상 시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 설비를 개략적으로 보여주는 도면들이다.

도 4는 도 1의 이송 로봇을 보여주는 사시도이다.

도 5는 도 1의 이송 로봇을 보여주는 평면도이다.

도 6은 인터페이스 이송 핸드와 이송 핸드를 보여주는 사시도이다.

도 7은 도 4의 정렬 부재를 보여주는 단면도이다.

도 8은 인터페이스 로봇과 이송 로봇의 움직이는 경로를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

[0040] 본 실시예의 설비는 반도체 웨이퍼 또는 평판 표시 패널과 같은 기관에 대해 포토리소그래피 공정을 수행하는 데 사용된다. 특히 본 실시예의 설비는 기관에 대해 도포 공정, 현상 공정을 수행하는 데 사용된다.

[0041] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 설비(1)를 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 1은 기관 처리 설비(1)를 상부에서 바라본 도면이고, 도 2는 도 1의 설비(1)를 A-A 방향에서 바라본 도면이고, 도 3은 도 1의 설비(1)를 B-B 방향에서 바라본 도면이다. 기관 처리 설비(1)는 로드 포트(100), 인덱스 모듈(200), 제 1 버퍼 모듈(300), 처리 모듈(400), 제 2 버퍼 모듈(500), 그리고 인터페이스 모듈(700)을 포함한다. 로드 포트(100), 인덱스 모듈(200), 제 1 버퍼 모듈(300), 처리 모듈(400), 제 2 버퍼 모듈(500), 그리고 인터페이스 모듈(700)은 순차적으로 일 방향으로 일렬로 배치된다. 이하, 로드 포트(100), 인덱스 모듈(200), 제 1 버퍼 모듈(300), 처리 모듈(400), 제 2 버퍼 모듈(500), 그리고 인터페이스 모듈(700)이 배치된 방향을 제 1 방향(12)이라 칭하고, 상부에서 바라볼 때 제 1 방향(12)과 수직한 방향을 제 2 방향(14)이라 칭하고, 제 1 방향(12) 및 제 2 방향(14)과 각각 수직한 방향을 제 3 방향(16)이라 칭한다.

[0042] 기관(W)은 용기(20) 내에 수납된 상태로 이동된다. 이때 용기(20)는 외부로부터 밀폐될 수 있는 구조를 가진다. 예컨대, 용기(20)로는 전방에 도어를 가지는 전면 개방 일체식 포트(Front Open Unified Pod; FOUP)가 사용될

수 있다. 이하 도 1 내지 도 3을 참조하여, 각각의 구성에 대해서 상세히 설명한다.

[0043] (로드 포트)

[0044] 로드 포트(100)는 기관들(W)이 수납된 용기(20)가 놓여지는 재치대(120)를 가진다. 재치대(120)는 복수개가 제공되며, 재치대들(200)은 제 2 방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 도 1에서는 4개의 재치대(120)가 제공되었다.

[0045] (인덱스 모듈)

[0046] 인덱스 모듈(200)은 로드 포트(100)의 재치대(120)에 놓인 용기(20)와 제 1 버퍼 모듈(300) 간에 기관(W)을 이송한다. 인덱스 모듈(200)은 프레임(210), 인덱스 로봇(220), 그리고 가이드 레일(230)을 가진다. 프레임(210)은 대체로 내부가 빈 직육면체의 형상으로 제공되며, 로드 포트(100)와 제 1 버퍼 모듈(300) 사이에 배치된다. 인덱스 모듈(200)의 프레임(210)은 후술하는 제 1 버퍼 모듈(300)의 프레임(310)보다 낮은 높이로 제공될 수 있다. 인덱스 로봇(220)과 가이드 레일(230)은 프레임(210) 내에 배치된다. 인덱스 로봇(220)은 기관(W)을 직접 핸들링하는 핸드(221)가 제 1 방향(12), 제 2 방향(14), 제 3 방향(16)으로 이동 가능하고 회전될 수 있도록 4축 구동이 가능한 구조를 가진다. 인덱스 로봇(220)은 핸드(221), 아암(222), 지지대(223), 그리고 받침대(224)를 가진다. 핸드(221)는 아암(222)에 고정 설치된다. 아암(222)은 신축 가능한 구조 및 회전 가능한 구조로 제공된다. 지지대(223)는 그 길이 방향이 제 3 방향(16)을 따라 배치된다. 아암(222)은 지지대(223)를 따라 이동 가능하도록 지지대(223)에 결합된다. 지지대(223)는 받침대(224)에 고정결합된다. 가이드 레일(230)은 그 길이 방향이 제 2 방향(14)을 따라 배치되도록 제공된다. 받침대(224)는 가이드 레일(230)을 따라 직선 이동 가능하도록 가이드 레일(230)에 결합된다. 또한, 도시되지는 않았지만, 프레임(210)에는 용기(20)의 도어를 개폐하는 도어 오프너가 더 제공된다.

[0047] (제 1 버퍼 모듈)

[0048] 제 1 버퍼 모듈(300)은 프레임(310), 제 1 버퍼(320), 제 2 버퍼(330), 냉각 챔버(350), 그리고 제 1 버퍼 로봇(360)을 가진다. 프레임(310)은 내부가 빈 직육면체의 형상으로 제공되며, 인덱스 모듈(200)과 처리 모듈(400) 사이에 배치된다. 제 1 버퍼(320), 제 2 버퍼(330), 냉각 챔버(350), 그리고 제 1 버퍼 로봇(360)은 프레임(310) 내에 위치된다. 냉각 챔버(350), 제 2 버퍼(330), 그리고 제 1 버퍼(320)는 순차적으로 아래에서부터 제 3 방향(16)을 따라 배치된다. 제 1 버퍼(320)는 후술하는 처리 모듈(400)의 도포 모듈(401)과 대응되는 높이에 위치되고, 제 2 버퍼(330)와 냉각 챔버(350)는 후술하는 처리 모듈(400)의 현상 모듈(402)과 대응되는 높이에 위치된다. 제 1 버퍼 로봇(360)은 제 2 버퍼(330), 냉각 챔버(350), 그리고 제 1 버퍼(320)와 제 2 방향(14)으로 일정 거리 이격되게 위치된다.

[0049] 제 1 버퍼(320)와 제 2 버퍼(330)는 각각 복수의 웨이퍼들(W)을 일시적으로 보관한다. 제 2 버퍼(330)는 하우징(331)과 복수의 지지대들(332)을 가진다. 지지대들(332)은 하우징(331) 내에 배치되며, 서로 간에 제 3 방향(16)을 따라 이격되게 제공된다. 각각의 지지대(332)에는 하나의 기관(W)이 놓인다. 하우징(331)은 인덱스 로봇(220), 제 1 버퍼 로봇(360), 그리고 후술하는 현상 모듈(402)의 현상부 로봇(482)이 하우징(331) 내 지지대(332)에 기관(W)을 반입 또는 반출할 수 있도록 인덱스 로봇(220)이 제공된 방향, 제 1 버퍼 로봇(360)이 제공된 방향, 그리고 현상부 로봇(482)이 제공된 방향에 개구(도시되지 않음)를 가진다. 제 1 버퍼(320)는 제 2 버퍼(330)와 대체로 유사한 구조를 가진다. 다만, 제 1 버퍼(320)의 하우징(321)에는 제 1 버퍼 로봇(360)이 제공된 방향 및 후술하는 도포 모듈(401)에 위치된 도포부 로봇(432)이 제공된 방향에 개구를 가진다. 제 1 버퍼(320)에 제공된 지지대(322)의 수와 제 2 버퍼(330)에 제공된 지지대(332)의 수는 동일하거나 상이할 수 있다. 일 예에 의하면, 제 2 버퍼(330)에 제공된 지지대(332)의 수는 제 1 버퍼(320)에 제공된 지지대(322)의 수보다 많을 수 있다.

[0050] 제 1 버퍼 로봇(360)은 제 1 버퍼(320)와 제 2 버퍼(330) 간에 기관(W)을 이송시킨다. 제 1 버퍼 로봇(360)은 핸드(361), 아암(362), 그리고 지지대(363)를 가진다. 핸드(361)는 아암(362)에 고정 설치된다. 아암(362)은 신축 가능한 구조로 제공되어, 핸드(361)가 제 2 방향(14)을 따라 이동 가능하도록 한다. 아암(362)은 지지대(363)를 따라 제 3 방향(16)으로 직선 이동 가능하도록 지지대(363)에 결합된다. 지지대(363)는 제 2 버퍼(330)에 대응되는 위치부터 제 1 버퍼(320)에 대응되는 위치까지 연장된 길이를 가진다. 지지대(363)는 이보다 위

또는 아래 방향으로 더 길게 제공될 수 있다. 제 1 버퍼 로봇(360)은 단순히 핸드(361)가 제 2 방향(14) 및 제 3 방향(16)을 따른 2축 구동만 되도록 제공될 수 있다.

[0051] 냉각 챔버(350)는 각각 기관(W)을 냉각한다. 냉각 챔버(350)는 하우징(351)과 냉각 플레이트(352)를 가진다. 냉각 플레이트(352)는 기관(W)이 놓이는 상면 및 기관(W)을 냉각하는 냉각 수단(353)을 가진다. 냉각 수단(353)으로는 냉각수에 의한 냉각이나 열전 소자를 이용한 냉각 등 다양한 방식이 사용될 수 있다. 또한, 냉각 챔버(350)에는 기관(W)을 냉각 플레이트(352) 상에 위치시키는 리프트 핀 어셈블리(도시되지 않음)가 제공될 수 있다. 하우징(351)은 인덱스 로봇(220) 및 후술하는 현상 모듈(402)에 제공된 현상부 로봇(482)이 냉각 플레이트(352)에 기관(W)을 반입 또는 반출할 수 있도록 인덱스 로봇(220)이 제공된 방향 및 현상부 로봇(482)이 제공된 방향에 개구(도시되지 않음)를 가진다. 또한, 냉각 챔버(350)에는 상술한 개구를 개폐하는 도어들(도시되지 않음)이 제공될 수 있다.

[0052] (도포 및 현상 모듈)

[0053] 처리 모듈(400)은 노광 공정 전에 기관(W) 상에 포토 레지스트를 도포하는 공정 및 노광 공정 후에 기관(W)을 현상하는 공정을 수행한다. 처리 모듈(400)은 대체로 직육면체의 형상을 가진다. 처리 모듈(400)은 도포 모듈(401)과 현상 모듈(402)을 가진다. 도포 모듈(401)과 현상 모듈(402)은 서로 간에 층으로 구획되도록 배치된다. 일 예에 의하면, 도포 모듈(401)은 현상 모듈(402)의 상부에 위치된다.

[0054] 도포 모듈(401)은 기관(W)에 대해 포토레지스트와 같은 감광액을 도포하는 공정 및 레지스트 도포 공정 전후에 기관(W)에 대해 가열 및 냉각과 같은 열처리 공정을 포함한다. 도포 모듈(401)은 레지스트 도포 챔버(410), 베이킹 챔버(420), 그리고 반송 챔버(430)를 가진다. 레지스트 도포 챔버(410), 베이킹 챔버(420), 그리고 반송 챔버(430)는 제 2 방향(14)을 따라 순차적으로 배치된다. 따라서 레지스트 도포 챔버(410)와 베이킹 챔버(420)는 반송 챔버(430)를 사이에 두고 제 2 방향(14)으로 서로 이격되게 위치된다. 레지스트 도포 챔버(410)는 복수개가 제공되며, 제 1 방향(12) 및 제 3 방향(16)으로 각각 복수 개씩 제공된다. 도면에서는 6개의 레지스트 도포 챔버(410)가 제공된 예가 도시되었다. 베이킹 챔버(420)는 제 1 방향(12) 및 제 3 방향(16)으로 각각 복수 개씩 제공된다. 도면에서는 6개의 베이킹 챔버(420)가 제공된 예가 도시되었다. 그러나 이와 달리 베이킹 챔버(420)는 더 많은 수로 제공될 수 있다.

[0055] 반송 챔버(430)는 제 1 버퍼 모듈(300)의 제 1 버퍼(320)와 제 1 방향(12)으로 나란하게 위치된다. 반송 챔버(430) 내에는 도포부 로봇(432)과 가이드 레일(433)이 위치된다. 반송 챔버(430)는 대체로 직사각의 형상을 가진다. 도포부 로봇(432)은 베이킹 챔버들(420), 레지스트 도포 챔버들(400), 제 1 버퍼 모듈(300)의 제 1 버퍼(320), 그리고 후술하는 제 2 버퍼 모듈(500)의 제 1 냉각 챔버(520) 간에 기관(W)을 이송한다. 가이드 레일(433)은 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 나란하도록 배치된다. 가이드 레일(433)은 도포부 로봇(432)이 제 1 방향(12)으로 직선 이동되도록 안내한다. 도포부 로봇(432)은 핸드(434), 아암(435), 지지대(436), 그리고 받침대(437)를 가진다. 핸드(434)는 아암(435)에 고정 설치된다. 아암(435)은 신축 가능한 구조로 제공되어 핸드(434)가 수평 방향으로 이동 가능하도록 한다. 지지대(436)는 그 길이 방향이 제 3 방향(16)을 따라 배치되도록 제공된다. 아암(435)은 지지대(436)를 따라 제 3 방향(16)으로 직선 이동 가능하도록 지지대(436)에 결합된다. 지지대(436)는 받침대(437)에 고정 결합되고, 받침대(437)는 가이드 레일(433)을 따라 이동 가능하도록 가이드 레일(433)에 결합된다.

[0056] 레지스트 도포 챔버들(410)은 모두 동일한 구조를 가진다. 다만, 각각의 레지스트 도포 챔버(410)에서 사용되는 포토 레지스트의 종류는 서로 상이할 수 있다. 일 예로서 포토 레지스트로는 화학 증폭형 레지스트(chemical amplification resist)가 사용될 수 있다. 레지스트 도포 챔버(410)는 기관(W) 상에 포토 레지스트를 도포한다. 레지스트 도포 챔버(410)는 하우징(411), 지지 플레이트(412), 그리고 노즐(413)을 가진다. 하우징(411)은 상부가 개방된 컵 형상을 가진다. 지지 플레이트(412)는 하우징(411) 내에 위치되며, 기관(W)을 지지한다. 지지 플레이트(412)는 회전 가능하게 제공된다. 노즐(413)은 지지 플레이트(412)에 놓인 기관(W) 상으로 포토 레지스트를 공급한다. 노즐(413)은 원형의 관 형상을 가지고, 기관(W)의 중심으로 포토 레지스트를 공급할 수 있다. 선택적으로 노즐(413)은 기관(W)의 직경에 상응하는 길이를 가지고, 노즐(413)의 토출구는 슬릿으로 제공될 수 있다. 또한, 추가적으로 레지스트 도포 챔버(410)에는 포토 레지스트가 도포된 기관(W) 표면을 세정하기 위해 탈이온수와 같은 세정액을 공급하는 노즐(414)이 더 제공될 수 있다.

[0057] 베이킹 챔버(420)는 기관(W)을 열처리한다. 예컨대, 베이킹 챔버들(420)은 포토 레지스트를 도포하기 전에 기관

(W)을 소정의 온도로 가열하여 기관(W) 표면의 유기물이나 수분을 제거하는 프리 베이킹(prebake) 공정이나 포토레지스트를 기관(W) 상에 도포한 후에 행하는 소프트 베이킹(soft bake) 공정 등을 수행하고, 각각의 가열 공정 이후에 기관(W)을 냉각하는 냉각 공정 등을 수행한다. 베이킹 챔버(420)는 냉각 플레이트(421) 또는 가열 플레이트(422)를 가진다. 냉각 플레이트(421)에는 냉각수 또는 열전 소자와 같은 냉각 수단(423)이 제공된다. 또한 가열 플레이트(422)에는 열선 또는 열전 소자와 같은 가열 수단(424)이 제공된다. 냉각 플레이트(421)와 가열 플레이트(422)는 하나의 베이킹 챔버(420) 내에 각각 제공될 수 있다. 선택적으로 베이킹 챔버(420)들 중 일부는 냉각 플레이트(421)만을 구비하고, 다른 일부는 가열 플레이트(422)만을 구비할 수 있다.

[0058] 현상 모듈(402)은 기관(W)상에 패턴을 얻기 위해 현상액을 공급하여 포토 레지스트의 일부를 제거하는 현상 공정, 및 현상 공정 전후에 기관(W)에 대해 수행되는 가열 및 냉각과 같은 열처리 공정을 포함한다. 현상모듈(5402)은 현상 챔버(460), 베이킹 챔버(470), 그리고 반송 챔버(480)를 가진다. 현상 챔버(460), 베이킹 챔버(470), 그리고 반송 챔버(480)는 제 2 방향(14)을 따라 순차적으로 배치된다. 따라서 현상 챔버(460)와 베이킹 챔버(470)는 반송 챔버(480)를 사이에 두고 제 2 방향(14)으로 서로 이격되게 위치된다. 현상 챔버(460)는 복수 개가 제공되며, 제 1 방향(12) 및 제 3 방향(16)으로 각각 복수 개씩 제공된다. 도면에서는 6개의 현상 챔버(460)가 제공된 예가 도시되었다. 베이킹 챔버(470)는 제 1 방향(12) 및 제 3 방향(16)으로 각각 복수 개씩 제공된다. 도면에서는 6개의 베이킹 챔버(470)가 제공된 예가 도시되었다. 그러나 이와 달리 베이킹 챔버(470)는 더 많은 수로 제공될 수 있다.

[0059] 반송 챔버(480)는 제 1 버퍼 모듈(300)의 제 2 버퍼(330)와 제 1 방향(12)으로 나란하게 위치된다. 반송 챔버(480) 내에는 현상부 로봇(482)과 가이드 레일(483)이 위치된다. 반송 챔버(480)는 대체로 직사각의 형상을 가진다. 현상부 로봇(482)은 베이킹 챔버들(470), 현상 챔버들(460), 제 1 버퍼 모듈(300)의 제 2 버퍼(330)와 냉각 챔버(350), 그리고 제 2 버퍼 모듈(500)의 제 2 냉각 챔버(540) 간에 기관(W)을 이송한다. 가이드 레일(483)은 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 나란하도록 배치된다. 가이드 레일(483)은 현상부 로봇(482)이 제 1 방향(12)으로 직선 이동되도록 안내한다. 현상부 로봇(482)은 핸드(484), 아암(485), 지지대(486), 그리고 받침대(487)를 가진다. 핸드(484)는 아암(485)에 고정 설치된다. 아암(485)은 신축 가능한 구조로 제공되어 핸드(484)가 수평 방향으로 이동 가능하도록 한다. 지지대(486)는 그 길이 방향이 제 3 방향(16)을 따라 배치되도록 제공된다. 아암(485)은 지지대(486)를 따라 제 3 방향(16)으로 직선 이동 가능하도록 지지대(486)에 결합된다. 지지대(486)는 받침대(487)에 고정 결합된다. 받침대(487)는 가이드 레일(483)을 따라 이동 가능하도록 가이드 레일(483)에 결합된다.

[0060] 현상 챔버들(460)은 모두 동일한 구조를 가진다. 다만, 각각의 현상 챔버(460)에서 사용되는 현상액의 종류는 서로 상이할 수 있다. 현상 챔버(460)는 기관(W) 상의 포토 레지스트 중 광이 조사된 영역을 제거한다. 이때, 보호막 중 광이 조사된 영역도 같이 제거된다. 선택적으로 사용되는 포토 레지스트의 종류에 따라 포토 레지스트 및 보호막의 영역들 중 광이 조사되지 않은 영역만이 제거될 수 있다.

[0061] 현상 챔버(460)는 하우징(461), 지지 플레이트(462), 그리고 노즐(463)을 가진다. 하우징(461)은 상부가 개방된 컵 형상을 가진다. 지지 플레이트(462)는 하우징(461) 내에 위치되며, 기관(W)을 지지한다. 지지 플레이트(462)는 회전 가능하게 제공된다. 노즐(463)은 지지 플레이트(462)에 놓인 기관(W) 상으로 현상액을 공급한다. 노즐(463)은 원형의 관 형상을 가지고, 기관(W)의 중심으로 현상액 공급할 수 있다. 선택적으로 노즐(463)은 기관(W)의 직경에 상응하는 길이를 가지고, 노즐(463)의 토출구는 슬릿으로 제공될 수 있다. 또한, 현상 챔버(460)에는 추가적으로 현상액이 공급된 기관(W) 표면을 세정하기 위해 탈이온수와 같은 세정액을 공급하는 노즐(464)이 더 제공될 수 있다.

[0062] 베이킹 챔버(470)는 기관(W)을 열처리한다. 예컨대, 베이킹 챔버들(470)은 현상 공정이 수행되기 전에 기관(W)을 가열하는 소프트 베이킹 공정 및 현상 공정이 수행된 후에 기관(W)을 가열하는 하드 베이킹 공정 및 각각의 베이킹 공정 이후에 가열된 기관(W)을 냉각하는 냉각 공정 등을 수행한다. 베이킹 챔버(470)는 냉각 플레이트(471) 또는 가열 플레이트(472)를 가진다. 냉각 플레이트(471)에는 냉각수 또는 열전 소자와 같은 냉각 수단(473)이 제공된다. 또는 가열 플레이트(472)에는 열선 또는 열전 소자와 같은 가열 수단(474)이 제공된다. 냉각 플레이트(471)와 가열 플레이트(472)는 하나의 베이킹 챔버(470) 내에 각각 제공될 수 있다. 선택적으로 베이킹 챔버(470)들 중 일부는 냉각 플레이트(471)만을 구비하고, 다른 일부는 가열 플레이트(472)만을 구비할 수 있다.

[0063] 상술한 바와 같이 처리 모듈(400)에서 도포 모듈(401)과 현상 모듈(402)은 서로 간에 분리되도록 제공된다. 또한, 상부에서 바라볼 때 도포 모듈(401)과 현상 모듈(402)은 동일한 챔버 배치를 가질 수 있다.

- [0064] 상술한 예에서는 6층으로 제공된 처리 모듈(400)을 예로 설명하였으나, 공정의 과정에 따라서 7층 이상의 처리 모듈(400)로 제공 될 수 있다.
- [0065] (제 2 버퍼 모듈)
- [0066] 제 2 버퍼 모듈(500)은 기관(W)이 운반되는 통로로서 제공된다. 또한, 제 2 버퍼 모듈(500)은 기관(W)에 대해 냉각 공정 등과 같은 소정의 공정을 수행한다. 제 2 버퍼 모듈(500)은 프레임(510), 버퍼(520), 제 1 냉각 챔버(530), 제 2 냉각 챔버(540), 그리고 제 2 버퍼 로봇(560)을 가진다. 프레임(510)은 직육면체의 형상을 가진다. 버퍼(520), 제 1 냉각 챔버(530), 제 2 냉각 챔버(540), 그리고 제 2 버퍼 로봇(560)은 프레임(510) 내에 위치된다. 버퍼(520)와 제 1 냉각 챔버(530)는 도포 모듈(401)에 대응하는 높이에 배치된다. 제 2 냉각 챔버(540)는 현상 모듈(402)에 대응하는 높이에 배치된다. 버퍼(520), 제 1 냉각 챔버(530), 그리고 제 2 냉각 챔버(540)는 순차적으로 제 3 방향(16)을 따라 일렬로 배치된다. 상부에서 바라볼 때 버퍼(520)은 도포 모듈(401)의 반송 챔버(430)와 제 1 방향(12)을 따라 배치된다.
- [0067] 제 2 버퍼 로봇(560)은 버퍼(520)와 제 1 냉각 챔버(530)간에 기관(W)을 운반한다. 제 2 버퍼 로봇(560)은 버퍼(520) 뒤에 위치된다. 제 2 버퍼 로봇(560)은 제 1 버퍼 로봇(360)과 유사한 구조로 제공될 수 있다. 제 1 냉각 챔버(530)는 도포 모듈(401)에서 공정이 수행된 웨이퍼들(W)에 대해 후속 공정을 수행한다. 제 1 냉각 챔버(530)는 도포 모듈(401)에서 공정이 수행된 기관(W)을 냉각한다. 제 1 냉각 챔버(530)는 제 1 버퍼 모듈(300)의 냉각 챔버(350)과 유사한 구조를 가진다. 버퍼(520)는 공정이 수행된 기관(W)들이 운반되기 전에 기관(W)을 일시적으로 보관한다. 제 2 냉각 챔버(540)는 기관들(W)이 현상 모듈(402)로 운반되기 전에 웨이퍼들(W)을 냉각한다. 제 2 버퍼 모듈(500)은 현상 모듈(402)와 대응되는 높이에 추가된 버퍼를 더 가질 수 있다.
- [0068] (인터페이스 모듈)
- [0069] 인터페이스 모듈(700)은 처리 모듈(400)과 노광 모듈(900) 간에 기관(W)을 이송한다. 인터페이스 모듈(700)은 프레임(710), 제 1 버퍼(720), 제 2 버퍼(730), 인터페이스 로봇(740), 이송 로봇(800) 그리고 정렬 부재(760)를 가진다. 제 1 버퍼(720), 제 2 버퍼(730), 그리고 인터페이스 로봇(740)은 프레임(710) 내에 위치된다. 제 1 버퍼(720)와 제 2 버퍼(730)는 서로 간에 일정거리 이격되며, 서로 적층되도록 배치된다.
- [0070] 인터페이스 로봇(740)은 제 1 버퍼(720) 및 제 2 버퍼(730)와 제 2 방향(14)으로 이격되게 위치된다. 인터페이스 로봇(740)은 제 1 버퍼(720), 제 2 버퍼(730), 그리고 이송 로봇(800) 간에 기관(W)을 운반한다. 인터페이스 모듈(700)은 처리 모듈(400)과 접근 가능하게 제공된다. 인터페이스 로봇(740)은 제 2 버퍼 로봇(560)과 대체로 유사한 구조를 가진다.
- [0071] 인터페이스 로봇(740)은 인터페이스 핸드(741)를 포함한다. 인터페이스 핸드(741)는 기관(W)의 이송 시 기관(W)이 놓인다. 인터페이스 핸드(741)는 'C'자 형상으로 제공된다. 인터페이스 로봇(740)은 후술한 이송 로봇(800)과 직접 기관(W)을 주고 받도록 형상 지어진다. 인터페이스 로봇(740)은 상하로 이동 가능하게 제공된다. 인터페이스 로봇(740)은 제1높이(H1)와 제2높이(H2)간에 이동 가능하게 제공된다.
- [0072] 제 1 버퍼(720)는 처리 모듈(400)에서 공정이 수행된 기관(W)들이 노광 모듈(900)로 이동되기 전에 이들을 일시적으로 보관한다. 그리고 제 2 버퍼(730)는 노광 모듈(900)에서 공정이 완료된 기관(W)들이 처리 모듈(400)로 이동되기 전에 이들을 일시적으로 보관한다. 제 1 버퍼(720)는 하우징(721)과 복수의 지지대들(722)을 가진다. 지지대들(722)은 하우징(721) 내에 배치되며, 서로 간에 제 3 방향(16)을 따라 이격되게 제공된다. 각각의 지지대(722)에는 하나의 기관(W)이 놓인다. 하우징(721)은 인터페이스 로봇(740)이 하우징(721) 내로 지지대(722)에 기관(W)을 반입 또는 반출할 수 있도록 인터페이스 로봇(740)이 제공된 방향에 개구(도시되지 않음)를 가진다. 제 2 버퍼(730)는 제 1 버퍼(720)와 대체로 유사한 구조를 가진다. 다만, 제 2 버퍼(730)의 하우징(4531)에는 인터페이스 로봇(740)이 제공된 방향에 개구(도시되지 않음)를 가진다. 인터페이스 모듈에는 기관(W)에 대해 소정의 공정을 수행하는 챔버의 제공 없이 상술한 바와 같이 버퍼들 및 로봇만 제공될 수 있다.
- [0073] 도 4는 도 1의 이송 로봇을 보여주는 사시도이고, 도 5는 도 1의 이송 로봇을 보여주는 평면도이고, 도 6은 인터페이스 이송 핸드와 이송 핸드를 보여주는 사시도이며, 도 7은 도 4의 정렬 부재를 보여주는 단면도이며, 도 8은 인터페이스 로봇과 이송 로봇의 움직이는 경로를 개략적으로 보여주는 도면이다. 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하면, 이송 로봇(800)은 인터페이스 로봇(740)과 기관(W)을 주고 받으며 기관(W)을 이송한다. 이송 로봇

(800)은 하부에 프레임(703)이 위치한다. 프레임(703)은 이송 로봇(800)을 지지한다. 프레임(703)에는 제1이송 레일(701)과 제2이송 레일(702)이 제공된다. 제1이송 레일(701)과 제2이송 레일(702)은 이송 로봇(800)이 직선 운동 가능하도록 제공된다.

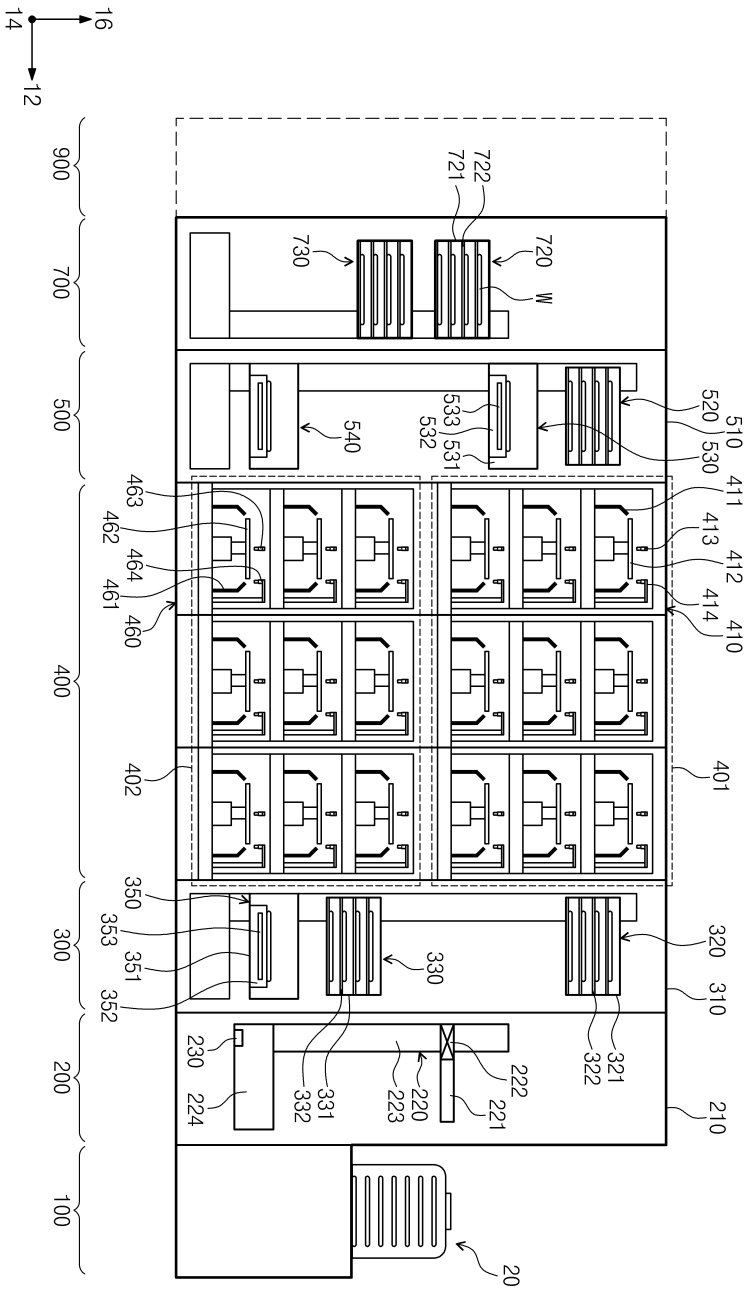
- [0074] 이송 로봇(800)은 제1이송 핸드(810), 제1이송암(830), 제2이송 핸드(820), 제2이송암(840) 그리고 구동기(870)를 포함한다.
- [0075] 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 인터페이스 핸드(741)로부터 기관(W)을 주고받는다. 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 'C'자 형상으로 제공된다. 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 동일한 형상으로 제공된다. 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)의 직경은 동일하게 제공될 수 있다. 제1이송 핸드(810)의 직경과 제2이송 핸드(820)의 직경은 인터페이스 핸드(741)의 직경과 상이하게 제공될 수 있다. 제1이송 핸드(810)의 직경과 제2이송 핸드(820)의 직경은 인터페이스 핸드(741)의 직경보다 작게 제공될 수 있다. 이와는 달리 다른 형상을 동일하나 다른 직경으로 제공될 수도 있다.
- [0076] 제1이송 핸드(810)는 제2이송 핸드(820)보다 상부에 위치한다. 제2이송 핸드(820)는 제1이송 핸드(810)의 하부에 이격되어 위치한다. 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 상하로 서로 대향되게 될 수 있다. 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)의 직경은 인터페이스 핸드(741)의 직경과 서로 상이하게 제공된다. 일 예로 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)의 직경은 인터페이스 핸드(741)의 직경보다 작게 제공될 수 있다.
- [0077] 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 기관(W)의 이송시 어느 하나는 인터페이스 로봇(740)에서 노광 모듈(900)로 기관(W)을 이송하며, 다른 하나는 노광 모듈(900)에서 인터페이스 로봇(740)으로 기관(W)을 이송할 수 있다. 이와는 달리 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 인터페이스 로봇(740)과 노광 모듈(900)로 기관(W)을 이송할 수도 있다.
- [0078] 제1이송암(830)은 제1이송 핸드(810)를 지지한다. 제1이송암(830)은 제1이송 핸드(810)와 연결되어 제공된다. 제1이송암(830)은 제1이송 핸드(810)와 동일평면상에 위치한다. 제1이송암(830)은 판형의 플레이트로 제공될 수 있다.
- [0079] 제2이송암(840)은 제2이송 핸드(820)를 지지한다. 제2이송암(840)은 제2이송 핸드(820)와 연결되어 제공된다. 제2이송암(840)은 제2이송 핸드(820)와 동일평면상에 위치한다. 제2이송암(840)은 판형의 플레이트로 제공될 수 있다.
- [0080] 제1이송암(830)과 제2이송암(840)은 구동기(870)와 연결된다. 구동기(870)는 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)를 상하로 이동시킬 수 있다. 구동기(870)를 통하여 이송 로봇(800)은 제1위치(P1)에서 제2위치(P2)로 이동 가능하게 제공된다. 여기서 제1위치(P1)는 이송 로봇(800)과 인터페이스 로봇(740)이 기관(W)을 주고받는 위치이다. 제1위치(P1)는 제1높이(H1)와 제2높이(H2)의 사이에 위치한다. 제1위치(P1)와 제2위치(P2)는 수평방향으로 이격된 위치이다. 제1위치(P1)와 제2위치(P2)는 제1방향(D1)으로 따라 이격되어 위치한다. 제1위치(P1)는 제2위치(P2)보다 인터페이스 모듈(700)에 근접한 위치이다. 제2위치(P2)는 제1위치(P1)보다 노광 모듈(900)에 근접한 위치이다. 구동기(870)를 통하여 이송 로봇(800)은 제1위치(P1)에서 제2위치(P2)로 직선 운동이 가능하다.
- [0081] 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)는 하부에 제1이송 레일(701)과 제2이송 레일(702)을 통해서 직선 이동 가능하다. 제1이송 레일(701)과 제2이송 레일(702)은 평행하게 제공된다. 제1이송 레일(701)과 제2이송 레일(702)은 그 길이방향을 따라 연장되어 제공된다.
- [0082] 정렬 부재(760)는 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)로 전달된 기관(W)을 정위치로 정렬시킨다. 정렬 부재(760)는 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)의 하부에 위치한다. 정렬부재는 제1이송 핸드(810)와 제2이송 핸드(820)의 이동경로의 하부에 위치한다. 정렬 부재(760)는 상부에서 바라 볼 때, 이송 로봇(800)이 제1위치(P1)와 제2위치(P2)로 이동하는 이동경로상에 위치한다.
- [0083] 정렬 부재(760)는 지지판(761)과 지지부(763)를 포함한다. 지지판(761)은 중심부에서 방사형으로 형성되며 3개가 제공된다. 각각의 지지판(761)은 동일한 간격으로 제공될 수 있다. 지지판(761)은 직사각형의 판 형상으로 제공될 수 있다. 지지판(761)은 플레이트로 제공될 수 있다. 각각의 지지판(761)에는 지지부(763)가 제공된다. 지지부(763)는 지지판(761)의 끝단에 제공된다.
- [0084] 지지부(763)는 지지판(761)에서 상부로 돌출되어 제공된다. 지지부(763)는 내측이 아래로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사진 형상으로 제공된다. 지지부(763)의 경사로 기관(W)이 정렬 부재(760)에 놓일 시에 기관(W)이 정

위치로 놓일 수 있다.

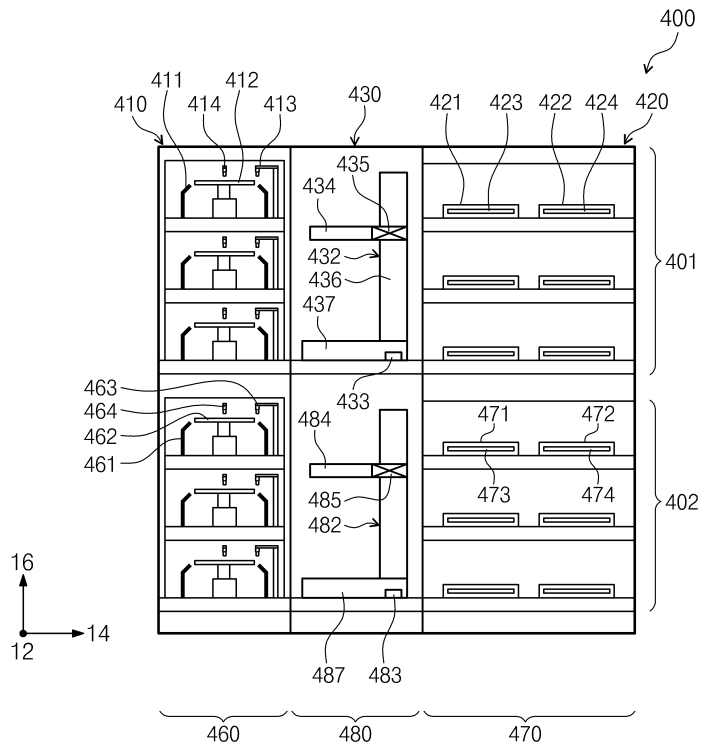
- [0085] 상술한 예에서는 지지판(761)이 3개 제공된 예로 설명하였으나, 지지판(761)은 3개 이상으로 제공될 수 있으며, 지지판(761)의 수와 동일하게 지지부(763)가 제공 될 수 있다.
- [0086] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 순서도이다. 이하에서는 도 9 내지 도 11을 참조하여 기관을 처리하는 방법을 설명한다.
- [0087] 기관(W)을 처리하는 방법은 제1단계(S100), 제2단계(S200), 제3단계(S300), 제4단계(S400) 그리고 제5단계(S500)를 순차적으로 진행된다.
- [0088] 제1단계(S100)는 기관(W)이 수용된 용기(20)를 인덱스 모듈(200)의 로드포트(100)에 놓이는 단계이다.
- [0089] 제2단계(S200)는 인덱스 모듈(200)에 인덱스 로봇(220)을 이용하여 기관(W)을 처리 모듈(400)로 이송한다. 처리 모듈(400)로 이송된 기관(W)은 처리 모듈(400)에서 다양한 공정으로 처리된다.
- [0090] 제3단계(S300)는 처리 모듈(400)에서 처리가 끝난 기관(W)을 인터페이스 모듈(700)을 통해서 노광 모듈(900)로 기관(W)을 이송하는 단계이다.
- [0091] 제3단계(S300)는 인터페이스 로봇(740)을 통하여 기관(W)을 이송하는 제1이송 단계(S310), 인터페이스 로봇(740)에서 이송 로봇(800)으로 기관(W)을 인계하는 인계 단계(S320) 그리고 이송 로봇(800)을 통해서 기관(W)을 제1위치(P1)에서 제2위치(P2)로 기관(W)을 반송하는 제2이송 단계(S330)를 포함한다.
- [0092] 제1이송 단계(S310)는 인터페이스 로봇(740)에서 이송 로봇(800)으로 기관(W)을 이송하는 단계이다. 인터페이스 로봇(740)은 제1높이(H1)에서 제2높이(H2) 간 이동가능하게 제공된다. 제1위치(P1)는 제1높이(H1)와 제2높이(H2)의 사이에 위치한다. 인터페이스 로봇(740)은 기관(W)을 제1위치(P1)로 이송한다. 제1위치(P1)에서는 이송 로봇(800)은 인터페이스 로봇(740)으로부터 기관(W)을 인계 받는다.
- [0093] 이송 로봇(800)이 기관(W)을 인계 받은 후 정렬 단계를 거친다. 정렬 단계는 기관(W)이 정위치에 놓이도록 기관(W)을 정렬하는 단계이다. 정렬 단계는 정렬 1단계(S321), 정렬 2단계(S322), 그리고 정렬 3단계(S323)를 포함한다.
- [0094] 정렬 1단계(S321)는 기관(W)을 이송 받은 이송 로봇(800)에서 정렬 부재(760)로 기관(W)을 이송하는 단계이다. 이송 로봇(800)은 하부에 위치하는 정렬 부재(760)로 기관(W)을 이송한다. 이 후 정렬 2단계(S322)는 정렬 부재(760)에서 기관(W)을 정렬한다. 정렬 부재(760)는 기관(W)을 정위치에 놓이도록 기관(W)을 정렬한다. 정렬 부재(760)는 지지부(763)를 통해서 기관(W)을 정렬한다. 지지부(763)는 하부로 갈수록 중심부를 향해서 하향 경사지게 제공되어 기관(W)이 위치가 정위치에서 이탈시 기관(W)을 정위치에 놓이도록 한다. 정렬 3단계(S323)는 기관(W)은 이송 로봇(800)으로 기관(W)을 인계한다.
- [0095] 이송 로봇(800)은 이 후 기관(W)을 제1위치(P1)에서 제2위치(P2)로 기관(W)을 이송한다. 기관(W)을 제2위치(P2)로 이송 후 이송 로봇(800)은 기관(W)을 노광 모듈(900)로 이송한다. 이 후 기관(W)은 노광 모듈(900)에서 공정을 진행한다.
- [0096] 제4단계(S400)는 노광 모듈(900)에서 처리가 끝난 기관(W)을 인터페이스 모듈(700)을 통하여 처리 모듈(400)로 기관(W)을 이송한다. 제4단계(S400)에서는 전술한 것과 같이 이송 로봇(800)을 통하여 인터페이스 로봇(740)으로 기관(W)을 전송한다. 이 후 기관(W)은 처리 모듈(400)에서 기관(W)을 처리하는 공정을 수행한다.
- [0097] 제5단계(S500)는 처리 모듈(400)에서 처리가 끝난 기관(W)을 인덱스 모듈(200)을 통해서 로드포트(100)에 놓인 용기(20)로 기관(W)을 반송한다.
- [0098] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

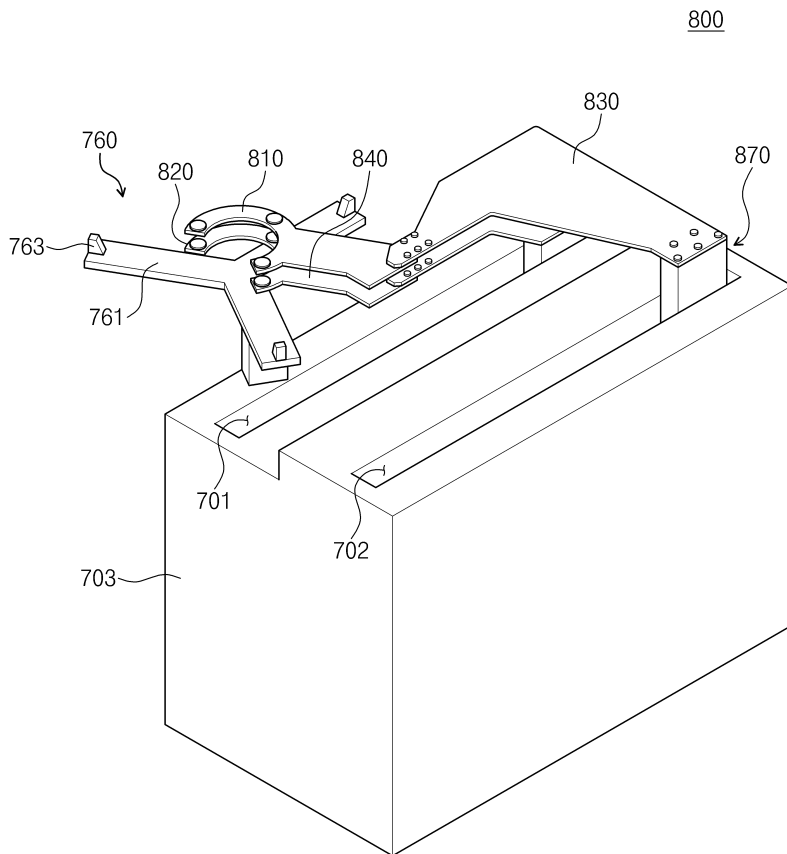
도면2



도면3

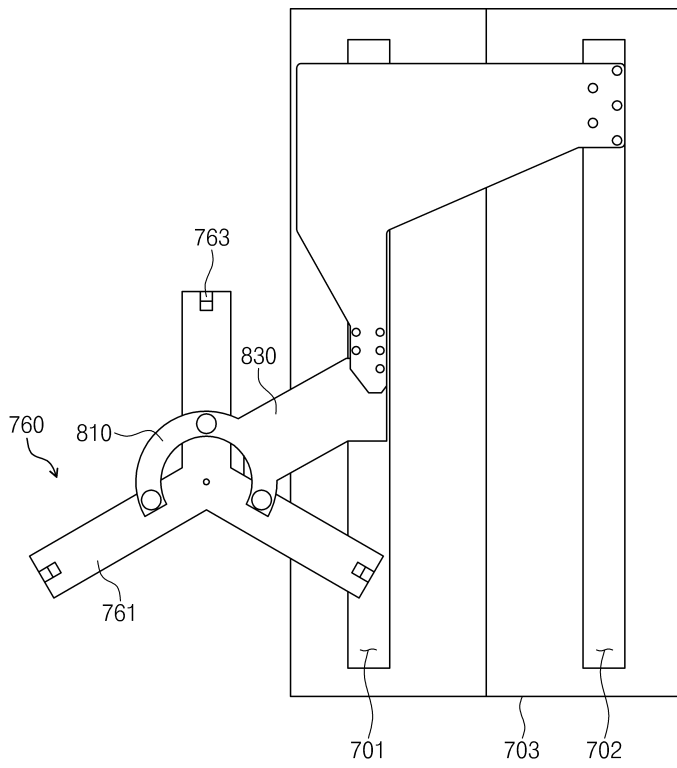


도면4

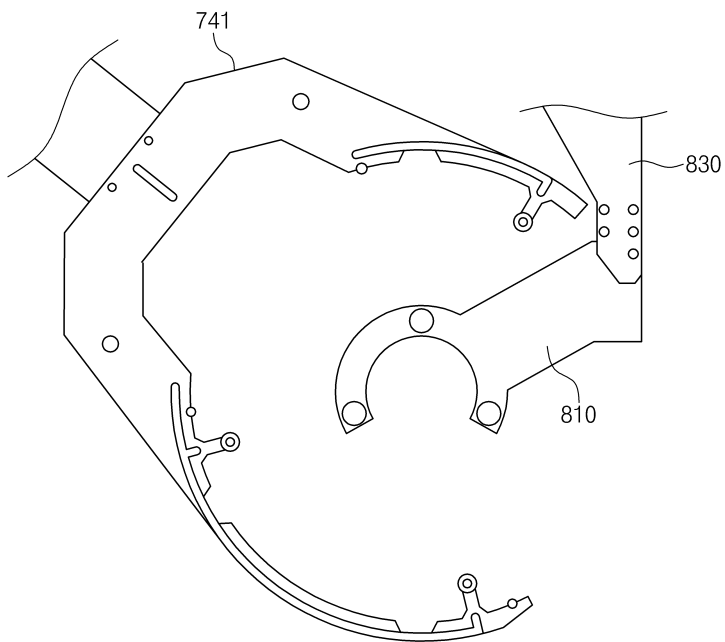


도면5

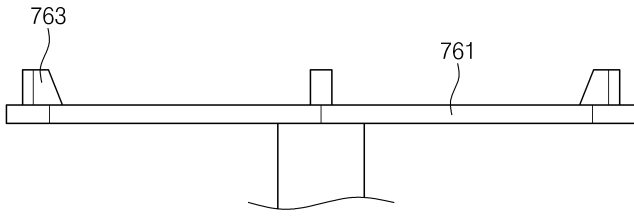
800



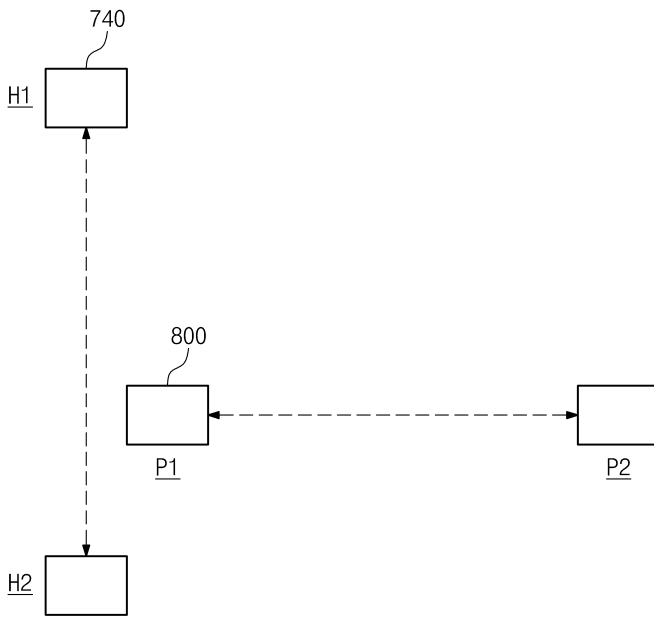
도면6



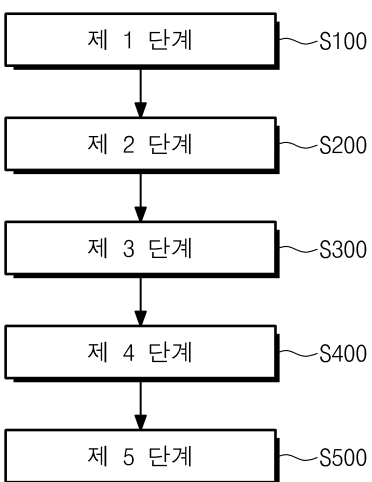
도면7



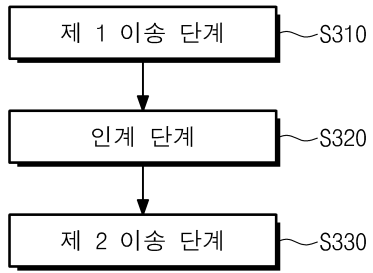
도면8



도면9



도면10



도면11

