



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월15일
(11) 등록번호 10-2227066
(24) 등록일자 2021년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67184 (2013.01)
H01L 21/6719 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0010420
(22) 출원일자 2019년01월28일
심사청구일자 2019년01월28일
(65) 공개번호 10-2020-0093222
(43) 공개일자 2020년08월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140010400 A*
KR1020030050323 A*
JP2012044175 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코스텍시스템(주)
경기도 평택시 서탄면 방꼬지길 231
(72) 발명자
지영호
경기도 성남시 분당구 장미로 55, 134동 102호(야
탑동, 장미마을)
배준호
경기도 수원시 영통구 영통로 460, 302동 403호(
영통동, 청명마을 대우아파트)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이재일

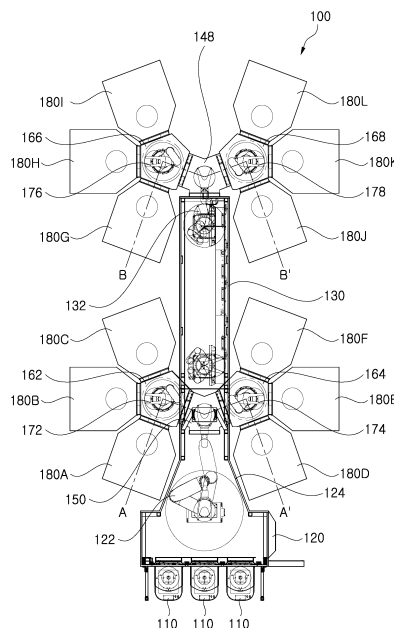
(54) 발명의 명칭 웨이퍼 이송 장치

(57) 요약

본 발명은 웨이퍼 이송 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치는, 다수의 웨이퍼가 적재되는 하나 이상의 로드포트; 상기 하나 이상의 로드포트와 결합되고, 대기 상태에서 상기 하나 이상의 로드포트에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 대기로봇이 구비된 제1 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제1 프론트엔드

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 하나 이상의 제1 로드락 챔버; 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되는 버퍼부; 일 측에 상기 버퍼부가 결합되며, 대기 상태에서 상기 버퍼부에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 대기로봇이 구비된 제2 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 하나 이상의 제2 로드락 챔버; 일면에 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈; 일면에 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버가 결합되며, 진공 상태에서 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈; 상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되며, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제1 프로세스 챔버; 및 상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되고, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제2 프로세스 챔버를 포함할 수 있다. 본 발명에 의하면, 웨이퍼 이송 장치에 다수의 트랜스퍼 모듈을 설치하고, 다수의 트랜스퍼 모듈에 각각 다수의 프로세스 챔버를 설치하여, 한 번에 다수의 웨이퍼를 처리할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67196 (2013.01)

H01L 21/67201 (2013.01)

H01L 21/67742 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10062969
부처명	산업통산자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	우수기술연구센터(ATC)사업
연구과제명	10nm급 이하 반도체 패턴용 고정정 고신뢰성 웨이퍼 이송로봇 및 멀티 플랫폼 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	코스텍시스템㈜
연구기간	2018.05.01 ~ 2021.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 웨이퍼가 적재되는 하나 이상의 로드포트;

상기 하나 이상의 로드포트와 결합되고, 대기 상태에서 상기 하나 이상의 로드포트에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 대기로봇이 구비된 제1 프론트엔드 모듈;

일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제1 로드락 챔버;

상기 제1 로드락 챔버의 상부에 배치되며, 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제2 로드락 챔버;

상기 제2 로드락 챔버의 상부에 배치되고, 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되며, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되고, 오염되지 않은 대기 상태에 노출되는 버퍼부;

일 측에 상기 버퍼부가 결합되며, 대기 상태에서 상기 버퍼부에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 대기로봇이 구비된 제2 프론트엔드 모듈;

일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제3 로드락 챔버;

상기 제3 로드락 챔버의 상부에 배치되며, 일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제4 로드락 챔버;

일면에 상기 제1 및 제2 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 제1 및 제2 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈;

일면에 상기 제3 및 제4 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 제3 및 제4 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈;

상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되며, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제1 프로세스 챔버; 및

상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되고, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제2 프로세스 챔버를 포함하며;

상기 제1 로드락 챔버와 제2 로드락 챔버 및 버퍼부는 수직 구조로 배치되며;

상기 제1 프론트엔드 모듈과 상기 제1 및 제2 로드락 챔버 사이에 이격된 공간에 연결부가 배치되며;

상기 제2 프론트엔드 모듈은 일 방향으로 연장된 길이를 가지며, 상기 제2 대기로봇은 상기 제2 프론트엔드 모듈의 연장된 길이를 따라 이동하여 상기 버퍼부와 상기 제3 및 제4 로드락 챔버 사이에서 웨이퍼를 이송하는 웨이퍼 이송 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈은 두 개이고, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈 중 하나는 하부에 배치된 상기 제1 로드락 챔버와 연계되어 동작하며, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈 중 다른 하나는 상부에 배치된 상기 제2 로드락 챔버와 연계되어 동작하는 웨이퍼 이송 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 프로세스 챔버는 다수 개이며,

상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈에는 각각 상기 다수 개의 제1 프로세스 챔버가 결합된 웨이퍼 이송 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈은 두 개이고, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈은 하부에 배치된 상기 제1 로드락 챔버 또는 상부에 배치된 상기 제2 로드락 챔버 중 어느 하나와 연계되어 동작하는 웨이퍼 이송 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈은 두 개이며, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈 중 하나는 하부에 배치된 상기 제3 로드락 챔버와 연계되어 동작하고, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈 중 다른 하나는 상부에 배치된 상기 제4 로드락 챔버와 연계되어 동작하는 웨이퍼 이송 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 하나 이상의 제2 프로세스 챔버는 다수 개 이고,

상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈에는 각각 상기 다수 개의 제2 프로세스 챔버가 결합된 웨이퍼 이송 장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈은 두 개이며, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈은 하부에 배치된 상기 제3 로드락 챔버 또는 상부에 배치된 상기 제4 로드락 챔버 중 어느 하나와 연계되어 동작하는 웨이퍼 이송 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 웨이퍼 이송 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동시에 다수의 웨이퍼를 처리할 수 있는 웨이퍼

[0001]

이송 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 반도체 소자는 웨이퍼 소자 상에 여러 가지 물질을 박막 형태로 증착하고 패터닝하여 제조한다. 이를 위해 웨이퍼는 증착 공정, 식각 공정, 세정 공정 및 건조 공정 등과 같은 여러 단계의 공정을 거칠 수 있다.
- [0003] 이때, 상기와 같은 공정을 위해 웨이퍼는 최적의 환경에서 공정이 수행되도록 프로세스 챔버로 이송될 필요가 있는데, 프로세스 챔버로 웨이퍼를 이송하는 장치를 웨이퍼 이송 장치라 한다.
- [0004] 웨이퍼 이송 장치는, 상기와 같은 공정이 수행되는 프로세스 챔버로 웨이퍼를 이송하기 위해, 로드포트, 프론트엔드 모듈, 로드락 챔버, 트랜스퍼 모듈 및 프로세스 챔버를 포함한다.
- [0005] 이러한 웨이퍼 이송 장치에 대한 연구 중 하나가 대한민국 등록특허 제10-1024530호(이하, 종래기술)가 있다. 종래기술은 트랜스퍼 모듈을 둘러싸도록 다수의 프로세스 챔버가 설치되고, 다수의 프로세스 챔버에서 동시에 웨이퍼 처리 공정이 수행될 수 있다. 트랜스퍼 모듈을 둘러싸도록 다수의 프로세스 챔버를 설치하는 것은, 다수의 프로세스 챔버에서 동시에 웨이퍼에 대한 처리가 이루어지도록 웨이퍼에 대한 공정 처리 시간을 단축하기 위함이다. 하지만, 하나의 트랜스퍼 모듈에 설치할 수 있는 프로세스 챔버의 수는 제한적이며, 종래기술과 같이, 트랜스퍼 모듈 내에서 진공로봇이 이동하도록 설치하는 경우, 진공로봇의 이동 속도로 인해 실질적으로 웨이퍼를 이송하는 시간이 일정 이상 소요되므로, 프로세스 챔버를 설치할 수 있는 개수에 한계가 있는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1024530호 (2011.03.17)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 다수의 프로세스 챔버를 웨이퍼 이송 장치에 설치할 때, 보다 많은 프로세스 챔버를 설치하더라도 웨이퍼를 다수의 프로세스 챔버에 빠른 시간 내에 이송할 수 있는 웨이퍼 이송 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치는, 다수의 웨이퍼가 적재되는 하나 이상의 로드포트; 상기 하나 이상의 로드포트와 결합되고, 대기 상태에서 상기 하나 이상의 로드포트에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 대기로봇이 구비된 제1 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 하나 이상의 제1 로드락 챔버; 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되는 버퍼부; 일 측에 상기 버퍼부가 결합되며, 대기 상태에서 상기 버퍼부에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 대기로봇이 구비된 제2 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 하나 이상의 제2 로드락 챔버; 일면에 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈; 일면에 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버가 결합되며, 진공 상태에서 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 진공로봇이 구비된 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈; 상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되며, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제1 프로세스 챔버; 및 상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되고, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제2 프로세스 챔버를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 버퍼부는 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버의 상부에 배치될 수 있다.
- [0010] 상기 버퍼부는 오염되지 않은 대기 상태에 노출될 수 있다.

- [0011] 상기 하나 이상의 제1 로드락 챔버는 두 개이며, 두 개의 제1 로드락 챔버는 하부 및 상부에 각각 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈은 두 개이고, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈 중 하나는 상기 하부에 배치된 제1 로드락 챔버와 연계되어 동작하며, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈 중 다른 하나는 상기 상부에 배치된 제1 로드락 챔버와 연계되어 동작할 수 있다.
- [0013] 상기 하나 이상의 제1 프로세스 챔버는 다수 개이며, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈에는 각각 상기 다수 개의 제1 프로세스 챔버가 결합될 수 있다.
- [0014] 상기 하나 이상의 제1 트랜스퍼 모듈은 두 개이고, 상기 두 개의 제1 트랜스퍼 모듈은 상기 상부 또는 하부에 배치된 제1 로드락 챔버 중 어느 하나와 연계되어 동작할 수 있다.
- [0015] 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버는 두 개이고, 상기 두 개의 제2 로드락 챔버는 하부 및 상부에 각각 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈은 두 개이며, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈 중 하나는 상기 하부에 배치된 제2 로드락 챔버와 연계되어 동작하고, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈 중 다른 하나는 상기 상부에 배치된 제2 로드락 챔버와 연계되어 동작할 수 있다.
- [0017] 상기 하나 이상의 제2 프로세스 챔버는 다수 개 이고, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈에는 각각 상기 다수 개의 제2 프로세스 챔버가 결합될 수 있다.
- [0018] 상기 하나 이상의 제2 트랜스퍼 모듈은 두 개이며, 상기 두 개의 제2 트랜스퍼 모듈은 상기 상부 또는 하부에 배치된 제2 로드락 챔버 중 어느 하나와 연계될 수 있다.
- [0019] 상기 제2 프론트엔드 모듈은 일 방향으로 연장된 길이를 가지며, 상기 제2 대기로봇은 상기 제2 프론트엔드 모듈의 연장된 길이를 따라 이동하여 상기 버퍼부와 상기 하나 이상의 제2 로드락 챔버 사이에서 웨이퍼를 이송할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치는, 다수의 웨이퍼가 적재되는 하나 이상의 로드포트; 상기 하나 이상의 로드포트와 결합되고, 대기 상태에서 상기 하나 이상의 로드포트에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 대기로봇이 구비된 제1 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제1 로드락 챔버; 상기 제1 로드락 챔버의 상부에 배치되며, 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제2 로드락 챔버; 상기 제2 로드락 챔버의 상부에 배치되고, 일 측에 상기 제1 프론트엔드 모듈이 결합되며, 상기 제1 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되는 버퍼부; 일 측에 상기 버퍼부가 결합되고, 대기 상태에서 상기 버퍼부에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 대기로봇이 구비된 제2 프론트엔드 모듈; 일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제3 로드락 챔버; 상기 제3 로드락 챔버의 상부에 배치되며, 일 측에 상기 제2 프론트엔드 모듈이 결합되고, 상기 제2 프론트엔드 모듈을 통해 이송되는 다수의 웨이퍼가 적재되며, 진공 상태와 대기 상태를 전환하는 제4 로드락 챔버; 일 측면에 상기 제1 및 제2 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 제1 및 제2 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제1 진공로봇이 구비된 제1 트랜스퍼 모듈; 일 측면에 상기 제1 및 제2 로드락 챔버가 결합되며, 진공 상태에서 상기 제1 및 제2 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제2 진공로봇이 구비된 제2 트랜스퍼 모듈; 일 측면에 상기 제3 및 제4 로드락 챔버가 결합되고, 진공 상태에서 상기 제3 및 제4 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제3 진공로봇이 구비된 제3 트랜스퍼 모듈; 일 측면에 상기 제3 및 제4 로드락 챔버가 결합되며, 진공 상태에서 상기 제3 및 제4 로드락 챔버 중 어느 하나에 적재된 웨이퍼를 이송하기 위한 제4 진공로봇이 구비된 제4 트랜스퍼 모듈; 상기 제1 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되고, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제1 프로세스 챔버; 상기 제2 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되며, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제2 프로세스 챔버; 상기 제3 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되고, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제3 프로세스 챔버; 및 상기 제4 트랜스퍼 모듈에 형성된 하나 이상의 타면에 결합되며, 이송된 웨이퍼를 처리하는 하나 이상의 제4 프로세스 챔버를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면, 웨이퍼 이송 장치에 다수의 트랜스퍼 모듈을 설치하고, 다수의 트랜스퍼 모듈에 각각 다수의 프로세스 챔버를 설치하여, 한 번에 다수의 웨이퍼를 처리할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 또한, 프론트엔드 모듈이 일 방향의 길이 방향으로 두 개가 배치되고, 각 프론트엔드 모듈에 각각 두 개의 로드락 챔버가 설치되어 두 개의 로드락 챔버를 기준으로 양측에 두 개의 트랜스퍼 모듈이 설치될 수 있어, 각 트랜스퍼 모듈에 다수의 프로세스 챔버를 설치하여 적어도 열 두 개의 프로세스 챔버를 동시에 운영할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 절취선 AA'를 따라 취한 단면도이다.

도 3은 도 1의 절취선 BB'를 따라 취한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치를 도시한 평면도이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 이송 장치(100)는, 로드포트(load port, 100), 제1 및 제2 프론트엔드 모듈(front end module, 120, 130), 제1 내지 제4 로드락 챔버(load lock chamber, 142, 144, 146, 148), 제1 내지 제4 트랜스퍼 모듈(transfer module, 162, 164, 166, 168) 및 제1 내지 제12 프로세스 챔버(process chamber, 180A ~ 180L)를 포함한다.

[0027] 로드포트(110)는, 다수의 웨이퍼가 각각 적재될 수 있도록 다수 개가 구비될 수 있고, 미처리된 웨이퍼가 제1 내지 제12 프로세스 챔버(180A ~ 180L) 측으로 전달되기 위해 배치될 수 있다. 로드포트(110)는, 제1 내지 제12 프로세스 챔버(180A ~ 180L)에서 처리된 웨이퍼가 전달되어 이후 공정을 위해 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 세 개의 로드포트(110)가 구비되며, 세 개의 로드포트는 제1 프론트엔드 모듈(120)에 나란하게 각각 결합되고, 제1 프론트엔드 모듈(120)을 통해 웨이퍼가 다수 개의 로드포트(110)로 삽입되거나 웨이퍼가 다수 개의 로드포트(110)에서 제1 프론트엔드 모듈(120)로 삽입될 수 있다.

[0028] 제1 프론트엔드 모듈(120)은, 다수의 로드포트(110)와 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 사이에 배치되고, 내부에 제1 대기로봇(122)이 구비된다. 제1 대기로봇(122)은 본 실시예에서, 한 개 또는 다수 개의 로봇 암을 포함하고, 한 개 또는 다수 개의 로봇 암을 이용하여 로드포트(110)에 적재된 웨이퍼를 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)로 전달하거나 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)에 적재된 웨이퍼를 로드포트(110)로 전달한다. 그리고 보다 자세한 사항은 후술하겠지만, 한 개 또는 다수 개의 로봇 암을 이용하여 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)의 상부에 배치된 버퍼부(150)에 전달할 수 있다.

[0029] 여기서, 제1 대기로봇(122)은 도시된 바와 같이, 제1 프론트엔드 모듈(120) 내에 고정된 상태에서, 한 개 또는 다수의 로봇 암이 동작되어 로드포트(110)에 배치된 웨이퍼를 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 또는 버퍼부(150)로 이송할 수 있다.

[0030] 이때, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 프론트엔드 모듈(120)과 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 사이에 연결부(124)가 배치될 수 있다. 연결부(124)는 제1 프론트엔드 모듈(120)과 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 사이에 이격된 공간에 배치되며, 내부가 오염되지 않은 대기상태일 수 있다.

[0031] 이렇게 연결부(124)가 제1 프론트엔드 모듈(120)과 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 사이에 배치됨에 따라 후술할 제1 및 제2 트랜스퍼 모듈(162, 164)에 제1 및 제4 프로세스 챔버(180A, 180D)가 설치될 수 있는 공간이 확보될 수 있다.

[0032] 제2 프론트엔드 모듈(130)은, 버퍼부(150) 및 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)의 사이에 배치되고, 일 방향으로 길이를 가질 수 있다. 그리고 내부에 제2 대기로봇(132)이 구비되며, 제2 대기로봇(132)은, 한 개 또는 다수 개의 로봇 암을 포함하며, 제2 프론트엔드 모듈(130)의 길이 방향을 따라 이동할 수 있도록 배치된다. 제2 프론트엔드 모듈(130)은 제1 대기로봇(122)에 의해 버퍼부(150)에 이송된 웨이퍼를 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)로 웨이퍼를 이송할 수 있다.

- [0033] 즉, 제2 대기로봇(132)은 버퍼부(150)에 배치된 웨이퍼를 집은 상태에서 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148) 측으로 이동한 상태에서, 제3 로드락 챔버(146) 또는 제4 로드락 챔버(148)에 웨이퍼를 이송할 수 있다. 그리고 제3 로드락 챔버(146) 또는 제4 로드락 챔버(148)에서 웨이퍼를 집은 상태에서, 버퍼부(150) 측으로 이동하여 버퍼부(150)에 웨이퍼를 이송시킬 수 있다. 이렇게 제2 대기로봇(132)은 제2 프론트엔드 모듈(130)의 길이 방향으로 이동하면서 웨이퍼를 이송시킬 수 있다.
- [0034] 로드포트(110)와 제1 및 제2 프론트엔드 모듈(120, 130)은 각각 오염되지 않은 대기 상태에 노출되며, 제1 및 제2 프론트엔드 모듈(120, 130)에 구비된 제1 및 제2 대기로봇(122, 132)은 오염되지 않은 대기 상태에서 동작될 수 있다.
- [0035] 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)는, 제1 프론트엔드 모듈(120) 및 제2 프론트엔드 모듈(130)의 사이에 배치되고, 상부에 버퍼부(150)가 배치될 수 있다. 본 실시예에서, 제1 로드락 챔버(142), 제2 로드락 챔버(144) 및 버퍼부(150)는 수직구조로 배치될 수 있다. 도 1에서는 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)가 버퍼부(150)의 하부에 배치되어 도시되지 않지만, 이에 대해서는 도 2를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0036] 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)는 각각 서로 독립적으로 구동될 수 있고, 각각 제1 프론트엔드 모듈(120)에서 전달된 웨이퍼가 배치될 수 있다. 그리고 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)는 내부가 밀폐될 수 있도록 게이트가 설치될 수 있으며, 내부가 진공으로 설정될 수 있다.
- [0037] 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)가 독립적으로 구동될 수 있어, 일례로, 제1 로드락 챔버(142)의 동작에 대해 설명하면, 제1 로드락 챔버(142)는, 제1 대기로봇(122)에 의해 웨이퍼가 이송될 때는, 제1 프론트엔드 모듈(120) 측의 게이트가 개방되어 웨이퍼가 제1 로드락 챔버(142) 내부로 이송된다. 제1 로드락 챔버(142) 내부로 웨이퍼의 이송이 완료되면, 제1 프론트엔드 모듈(120) 측의 게이트가 폐쇄되고 내부가 진공상태로 변경된다. 진공상태로 변경되면, 제1 트랜스퍼 모듈(162) 측의 게이트가 개방되고, 제1 트랜스퍼 모듈(162)에 배치된 제1 진공로봇(172)에 의해 제1 내지 제3 프로세스 챔버(180A, 180B, 180C)로 웨이퍼가 이송될 수 있다.
- [0038] 이렇게 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)는 내부가 대기상태와 진공상태를 필요에 따라 상태가 변경될 수 있다. 본 실시예에서, 제1 로드락 챔버(142)가 하부에 배치되고, 제2 로드락 챔버(144)가 제1 로드락 챔버(142)의 상부에 배치된 것에 대해 설명하며, 제1 로드락 챔버(142)는 제1 트랜스퍼 모듈(162)과 연계되어 동작하고, 제2 로드락 챔버(144)는 제2 트랜스퍼 모듈(164)과 연계되어 동작하는 것으로 설명하지만, 이는 필요에 따라 변경될 수 있다.
- [0039] 버퍼부(150)는 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)의 상부에 배치되며, 오염되지 않은 대기상태에 노출될 수 있다. 버퍼부(150)는 제1 프론트엔드 모듈(120)에 구비된 제1 대기로봇(122)에 의해 웨이퍼가 적재될 수 있으며, 이렇게 적재된 버퍼부(150)에 배치된 웨이퍼는 제2 프론트엔드 모듈(130)에 배치된 제2 대기로봇(132)에 의해 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)로 웨이퍼가 이송될 수 있다.
- [0040] 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)는, 일 측이 제2 프론트엔드 모듈(130)과 결합되며, 제2 프론트엔드 모듈(130)에 포함된 제2 대기로봇(132)에 의해 웨이퍼가 내부로 이송될 수 있다. 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)는 각각 독립적으로 구동될 수 있으며, 수직 배치될 수 있다.
- [0041] 제3 로드락 챔버(146)는 제2 프론트엔드 모듈(130)에서 이송된 웨이퍼가 적재되고, 적재된 웨이퍼는 제3 트랜스퍼 모듈(166)에 포함된 제3 진공로봇(176)에 의해 제7 내지 제9 프로세스 챔버(180G, 180H, 180I)로 이송될 수 있다. 그리고 제4 로드락 챔버(148)는 제2 프론트엔드 모듈(130)에서 이송된 웨이퍼가 적재되며, 적재된 웨이퍼는 제4 트랜스퍼 모듈(168)에 포함된 제4 진공로봇(178)에 의해 제10 내지 제12 프로세스 챔버(180J, 180K, 180L)로 이송될 수 있다.
- [0042] 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)는, 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)와 같이, 내부가 오염되지 않은 대기상태와 진공상태를 필요에 따라 변경될 수 있다. 본 실시예에서, 제3 로드락 챔버(146)가 하부에 배치되고, 제4 로드락 챔버(148)가 제3 로드락 챔버(146)의 상부에 배치된 것에 대해 설명하며, 제3 로드락 챔버(146)는 제3 트랜스퍼 모듈(166)과 연계되어 동작하고, 제4 로드락 챔버(148)는 제4 트랜스퍼 모듈(168)과 연계되어 동작하는 것으로 설명하지만, 이는 필요에 따라 변경될 수 있다.
- [0043] 제1 트랜스퍼 모듈(162)은, 제1 로드락 챔버(142)의 일 측에 배치되며, 제1 내지 제3 프로세스 챔버(180A, 180B, 180C)가 연결될 수 있다. 이를 위해 제1 트랜스퍼 모듈(162)의 평면 형상은 다각 형상을 가질 수 있다. 다각 형상의 각 면에 제1 내지 제3 프로세스 챔버(180A, 180B, 180C)가 설치되어, 제1 로드락 챔버(142)에 배치

된 웨이퍼를 제1 내지 제3 프로세스 챔버(180A, 180B, 180C) 중 하나로 이송할 수 있다. 제1 트랜스퍼 모듈(162)은 내부에 제1 진공로봇(172)이 구비되며, 제1 진공로봇(172)은 하나 또는 다수의 로봇 암이 구비되어 웨이퍼를 이송할 수 있다.

[0044] 제2 트랜스퍼 모듈(164)은, 제2 로드락 챔버(144)의 일 측에 배치되고, 제4 내지 제6 프로세스 챔버(180D, 180E, 180F)가 연결될 수 있다. 이를 위해 제2 트랜스퍼 모듈(164)의 평면 형상은 다각 형상을 가질 수 있다. 다각 형상의 각 면에 제4 내지 제6 프로세스 챔버(180D, 180E, 180F)가 설치되어, 제2 로드락 챔버(144)에 배치된 웨이퍼를 제4 내지 제6 프로세스 챔버(180D, 180E, 180F) 중 하나로 이송할 수 있다. 제2 트랜스퍼 모듈(164)은 내부에 제2 진공로봇(174)이 구비되고, 제2 진공로봇(174)은 하나 또는 다수의 로봇 암이 구비되어 웨이퍼를 이송할 수 있다.

[0045] 이때, 제2 트랜스퍼 모듈(164)은 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)를 기준으로 제1 트랜스퍼 모듈(162)이 배치된 위치에 대향된 위치에 배치될 수 있다.

[0046] 제3 트랜스퍼 모듈(166)은, 제3 로드락 챔버(146)의 일 측에 배치되며, 제7 내지 제9 프로세스 챔버(180G, 180H, 180I)가 연결될 수 있다. 이를 위해 제3 트랜스퍼 모듈(166)의 평면 형상은 다각 형상을 가질 수 있다. 다각 형상의 각 면에 제7 내지 제9 프로세스 챔버(180G, 180H, 180I)가 설치되어, 제3 로드락 챔버(146)에 배치된 웨이퍼를 제7 내지 제9 프로세스 챔버(180G, 180H, 180I) 중 하나로 이송할 수 있다. 제3 트랜스퍼 모듈(166)은 내부에 제3 진공로봇(176)이 구비되며, 제3 진공로봇(176)은 하나 또는 다수의 로봇 암이 구비되어 웨이퍼를 이송할 수 있다.

[0047] 이때, 제3 트랜스퍼 모듈(166)은, 제1 트랜스퍼 모듈(162)과 일정 거리만큼 이격된 상태로 배치될 수 있으며, 제2 프론트엔드 모듈(130)의 길이 방향으로 이격된 위치에 배치될 수 있다.

[0048] 제4 트랜스퍼 모듈(168)은, 제4 로드락 챔버(148)의 일 측에 배치되고, 제10 내지 제12 프로세스 챔버(180J, 180K, 180L)가 연결될 수 있다. 이를 위해 제4 트랜스퍼 모듈(168)의 평면 형상은 다각 형상을 가질 수 있다. 다각 형상의 각 면에 제10 내지 제12 프로세스 챔버(180J, 180K, 180L)가 설치되어, 제4 로드락 챔버(148)에 배치된 웨이퍼를 제10 내지 제12 프로세스 챔버(180J, 180K, 180L) 중 하나로 이송할 수 있다. 제4 트랜스퍼 모듈(168)은 내부에 제4 진공로봇(178)이 구비되고, 제4 진공로봇(178)은 하나 또는 다수의 로봇 암이 구비되어 웨이퍼를 이송할 수 있다.

[0049] 이때, 제4 트랜스퍼 모듈(168)은 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)를 기준으로 제3 트랜스퍼 모듈(166)이 배치된 위치에 대향된 위치에 배치될 수 있다.

[0050] 본 실시예에서, 제1 내지 제4 트랜스퍼 모듈(162, 164, 166, 168)은 각각 내부가 진공인 상태일 수 있다. 그에 따라 제1 내지 제4 트랜스퍼 모듈(162, 164, 166, 168)은 대기 상태와 진공 상태를 변경할 수 있는 제1 내지 제4 로드락 챔버(142, 144, 146, 148)가 진공 상태로 변경되었을 때, 제1 내지 제4 로드락 챔버(142, 144, 146, 148)에서 각각 웨이퍼를 이송할 수 있다.

[0051] 제1 내지 제12 프로세스 챔버(180A ~ 180L)는, 제1 내지 제4 트랜스퍼 모듈(162, 164, 166, 168)에 각각 세 개씩 배치될 수 있으며, 이송된 웨이퍼에 대해 각종 처리가 이루어진다. 제1 내지 제12 프로세스 챔버(180A ~ 180L)는 각각 독립적으로 구동될 수 있으며, 내부가 진공 상태인 상태에서 구동될 수 있다. 그리고 제1 내지 제12 프로세스 챔버(180A ~ 180L)에서 처리가 완료된 웨이퍼는 제1 내지 제4 트랜스퍼 모듈(162, 164, 166, 168)에 구비된 제1 내지 제4 진공로봇(172, 174, 176, 178)에 의해 다시 로드포트(110) 측으로 이송될 수 있다.

[0052] 도 2는 도 1의 절취선 AA'를 따라 취한 단면도이다.

[0053] 도 2를 참조하여, 본 실시예에 따른 제1 로드락 챔버(142), 제2 로드락 챔버(144) 및 버퍼부(150)의 구성에 대해 설명한다.

[0054] 제1 로드락 챔버(142)는 가장 하부에 배치되며, 일 측에 배치된 제1 트랜스퍼 모듈(162)과 연계되어 동작할 수 있다. 즉, 제1 로드락 챔버(142)는 제1 트랜스퍼 모듈(162) 측에 게이트가 구비될 수 있으며, 제1 트랜스퍼 모듈(162) 측의 게이트가 개방되면, 제1 트랜스퍼 모듈(162)의 제1 진공로봇(172)이 웨이퍼(W)를 제1 로드락 챔버(142)에서 꺼내거나 제1 내지 제3 프로세스 챔버(180A, 180B, 180C)로부터 웨이퍼(W)를 제1 로드락 챔버(142)에 넣을 수 있다.

[0055] 제2 로드락 챔버(144)는 제1 로드락 챔버(142)의 상부에 배치되고, 일 측에 배치된 제2 트랜스퍼 모듈(164)과 연계되어 동작할 수 있다. 즉, 제2 로드락 챔버(144)는 제2 트랜스퍼 모듈(164) 측에 게이트가 구비될 수 있고,

제2 트랜스퍼 모듈(164) 측의 게이트가 개방되면, 제2 트랜스퍼 모듈(164)의 제2 진공로봇(174)이 웨이퍼(W)를 제2 로드락 챔버(144)에서 꺼내거나 제4 내지 제6 프로세스 챔버(180D, 180E, 180F)로부터 웨이퍼(W)를 제2 로드락 챔버(144)에 반입시킬 수 있다.

- [0056] 여기서, 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)는 각각 네 개의 슬롯을 가질 수 있다. 이렇게 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)에 형성된 네 개의 슬롯은, 각각 제1 내지 제6 프로세스 챔버(180A ~ 180F) 중 하나로 이송되어 웨이퍼(W)에 대한 처리가 이루어지기 위한 웨이퍼(W)가 배치되기 위한 두 개의 슬롯과, 제1 내지 제6 프로세스 챔버(180A ~ 180F)에서 처리가 완료된 웨이퍼(W)가 배치되기 위한 두 개의 슬롯으로 구분될 수 있다.
- [0057] 이때, 본 실시예에서, 제1 로드락 챔버(142) 및 제2 로드락 챔버(144)가 각각 제1 트랜스퍼 모듈(162) 및 제2 트랜스퍼 모듈(164)과 연계되어 동작하는 것에 대해 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 로드락 챔버(142)가 제2 트랜스퍼 모듈(164)과 연계되어 동작되고 제2 로드락 챔버(144)가 제1 트랜스퍼 모듈(162)과 연계되어 동작될 수 있다.
- [0058] 또한, 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)가 제1 및 제2 트랜스퍼 모듈(162, 164) 모두와 연계되어 동작될 수도 있으며, 제1 및 제2 트랜스퍼 모듈(162, 164) 공정 과정에 맞는 순서에 따라 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 중 하나가 연계되어 동작될 수도 있다. 즉, 제1 및 제2 진공로봇(172, 174)은 각각 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144) 중 어느 하나에 배치된 웨이퍼를 전달하여 웨이퍼를 이송시킬 수 있다.
- [0059] 일례로, 제1 대기로봇(122)에 의해 제1 로드락 챔버(142)에 웨이퍼의 이송이 완료되어 제1 프론트엔드 모듈(120) 측에 위치한 제1 로드락 챔버(142)의 게이트가 폐쇄된다. 그리고 제1 로드락 챔버(142)의 내부가 진공 상태로 변환된 다음, 제1 및 제2 트랜스퍼 모듈(162, 164) 측에 위치한 제1 로드락 챔버(142)의 두 게이트가 개방될 수 있다. 그에 따라 제1 및 제2 진공 로봇(172, 174)은 제1 로드락 챔버(142)에서 각각 한 장의 웨이퍼를 반출할 수 있으며, 또한, 제1 및 제2 진공 로봇(172, 174)은 웨이퍼를 제1 로드락 챔버(142)에 반입시킬 수 있다. 이렇게 제1 및 제2 진공 로봇(172, 174)의 동작은 동시에 이루어질 수 있다.
- [0060] 그리고 마찬가지로 제1 및 제2 진공 로봇(172, 174)은 제2 로드락 챔버(144)에서 웨이퍼를 반입시키거나 반출시킬 수 있다.
- [0061] 또한, 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)에 각각 웨이퍼가 적재될 수 있는 슬롯이 네 개가 구비되고, 그 중 두 개의 슬롯은 웨이퍼가 반입되기 위해 구비됨에 따라 제1 대기 로봇(132)은 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)에 웨이퍼를 이송할 때, 한 번에 두 개의 웨이퍼를 이송할 수 있다. 또는, 제1 대기 로봇(132)은 한 번에 두 개의 웨이퍼를 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)에서 각각 반출할 수 있다.
- [0062] 버퍼부(150)는 제2 로드락 챔버(144)의 상부에 배치된다. 버퍼부(150)는 앞서 설명한 바와 같이, 제3 내지 제4 로드락 챔버(146, 148)로 웨이퍼(W)를 이송하기 위해 배치된다. 즉, 버퍼부(150)는 제1 프론트엔드 모듈(120)의 제1 대기로봇(122)에 의해 웨이퍼(W)가 배치될 수 있고, 이렇게 배치된 웨이퍼(W)는 제2 프론트엔드 모듈(130)의 제2 대기로봇(132)에 의해 제3 로드락 챔버(146) 또는 제4 로드락 챔버(148)로 이송될 수 있다. 그리고 제2 프론트엔드 모듈(130)의 제2 대기로봇(132)에 의해 제3 로드락 챔버(146) 또는 제4 로드락 챔버(148)에서 이송된 웨이퍼(W)가 버퍼부(150)에 배치되면, 이렇게 배치된 웨이퍼(W)는 제1 프론트엔드 모듈(120)의 제1 대기로봇(122)이 로드포트(110)로 이송될 수 있다. 이를 위해 버퍼부(150)에도 네 개의 슬롯이 형성될 수 있다.
- [0063] 도 3은 도 1의 절취선 BB'를 따라 취한 단면도이다.
- [0064] 도 3을 참조하여, 본 실시예에 따른 제3 로드락 챔버(146) 및 제4 로드락 챔버(148)의 구성에 대해 설명한다.
- [0065] 제3 로드락 챔버(146)는 하부에 배치되고, 일 측에 배치된 제3 트랜스퍼 모듈(166)과 연계되어 동작할 수 있다. 즉, 제3 로드락 챔버(146)는 제3 트랜스퍼 모듈(166) 측에 게이트가 구비될 수 있으며, 제3 트랜스퍼 모듈(166) 측의 게이트가 개방되면, 제3 트랜스퍼 모듈(166)의 제1 진공로봇(172)이 웨이퍼(W)를 제3 로드락 챔버(146)에서 꺼내거나 제7 내지 제9 프로세스 챔버(180G, 180H, 180I)로부터 웨이퍼(W)를 제3 로드락 챔버(146)에 반입시킬 수 있다.
- [0066] 제4 로드락 챔버(148)는 제3 로드락 챔버(146)의 상부에 배치되며, 일 측에 배치된 제4 트랜스퍼 모듈(168)과 연계되어 동작할 수 있다. 즉, 제4 로드락 챔버(148)는 제4 트랜스퍼 모듈(168) 측에 게이트가 구비될 수 있으며, 제4 트랜스퍼 모듈(168) 측의 게이트가 개방되면, 제4 트랜스퍼 모듈(168)의 제4 진공로봇(178)이 웨이퍼(W)를 제4 로드락 챔버(148)에서 반출하거나 제10 내지 제12 프로세스 챔버(180J, 180K, 180L)로부터 웨이퍼(W)를 제4 로드락 챔버(148)에 반입시킬 수 있다.

[0067] 여기서, 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)는 제1 및 제2 로드락 챔버(142, 144)와 같이, 각각 두 개의 슬롯을 가질 수 있다. 이렇게 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)에 형성된 두 개의 슬롯은, 각각 제7 내지 제12 프로세스 챔버(180G ~ 180L) 중 하나로 이송되어 웨이퍼(W)에 대한 처리가 이루어지기 위한 웨이퍼(W)가 배치되기 위한 슬롯과, 제7 내지 제12 프로세스 챔버(180G ~ 180L)에서 처리가 완료된 웨이퍼(W)가 배치되기 위한 슬롯으로 구분될 수 있다.

[0068] 이때, 본 실시예에서, 제3 로드락 챔버(146) 및 제4 로드락 챔버(148)가 각각 제3 트랜스퍼 모듈(166) 및 제4 트랜스퍼 모듈(168)과 연계되어 동작하는 것에 대해 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 제3 로드락 챔버(146)가 제4 트랜스퍼 모듈(168)과 연계되어 동작되고 제4 로드락 챔버(148)가 제3 트랜스퍼 모듈(166)과 연계되어 동작될 수 있다. 또한, 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148)가 제3 및 제4 트랜스퍼 모듈(166, 168) 모두와 연계되어 동작될 수도 있으며, 제3 및 제4 트랜스퍼 모듈(166, 168) 공정 과정에 맞는 순서에 따라 제3 및 제4 로드락 챔버(146, 148) 중 하나가 연계되어 동작될 수도 있다.

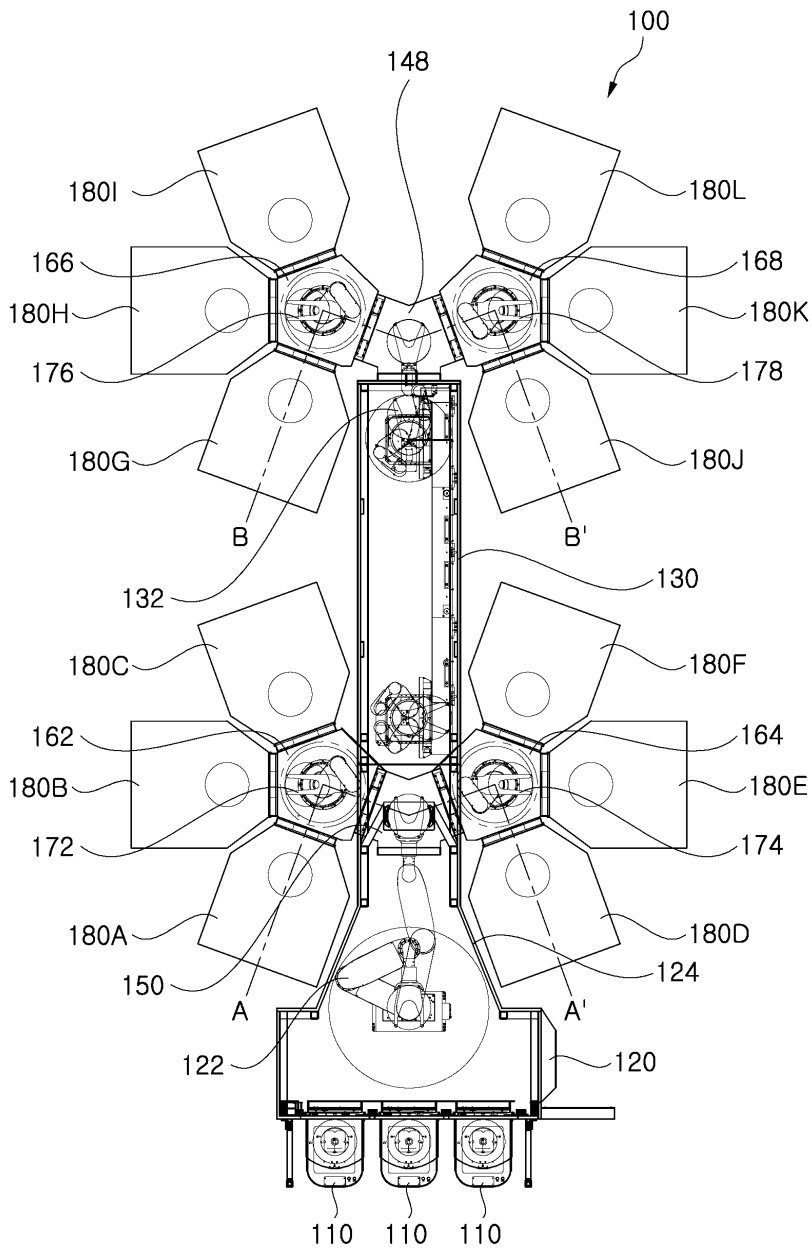
[0069] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어야 할 것이다.

부호의 설명

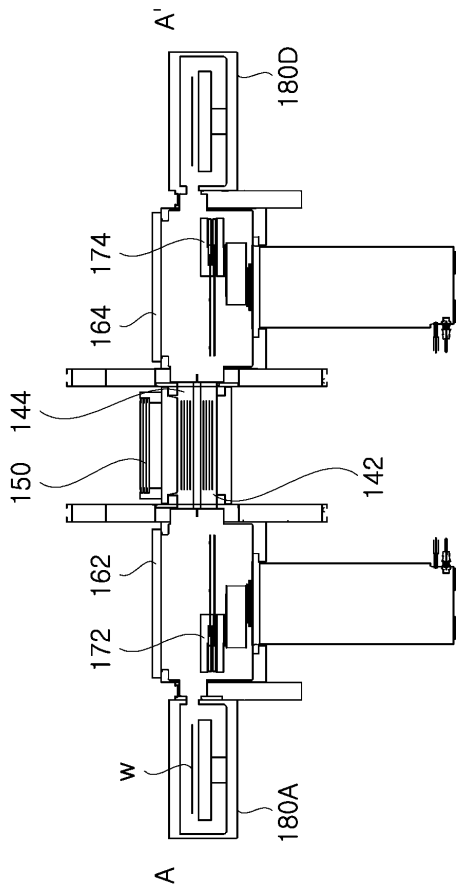
- [0070] 100: 웨이퍼 이송 장치
- 110: 로드포트
- 120: 제1 프론트엔드 모듈 122: 제1 대기로봇
- 124: 연결부
- 130: 제2 프론트엔드 모듈 132: 제2 대기로봇
- 142: 제1 로드락 챔버 144: 제2 로드락 챔버
- 146: 제3 로드락 챔버 148: 제4 로드락 챔버
- 150: 버퍼부
- 162: 제1 트랜스퍼 모듈 164: 제2 트랜스퍼 모듈
- 166: 제3 트랜스퍼 모듈 168: 제4 트랜스퍼 모듈
- 172: 제1 진공로봇 174: 제2 진공로봇
- 176: 제3 진공로봇 178: 제4 진공로봇
- 180A ~ 180L: 제1 내지 제12 프로세스 챔버
- W: 웨이퍼

도면

도면1



도면2



도면3

