



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월05일
(11) 등록번호 10-0945912
(24) 등록일자 2010년02월26일

(51) Int. Cl.

H01L 21/324 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0002905

(22) 출원일자 2008년01월10일

심사청구일자 2008년01월10일

(65) 공개번호 10-2009-0077133

(43) 공개일자 2009년07월15일

(56) 선행기술조사문헌
JP2004018215 A

(73) 특허권자

주식회사 비아트론

서울특별시 금천구 가산동 554-2 마이크로오피스 빌딩 2층

(72) 발명자

김형준

서울 금천구 가산동 554-2번지 마이크로오피스빌딩 B동 203호

신동훈

서울 금천구 가산동 554-2번지 마이크로오피스빌딩 B동 203호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 홍성의

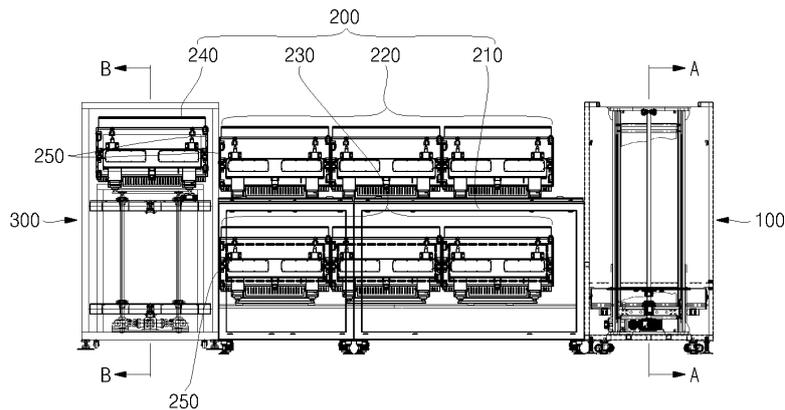
(54) 반도체 소자의 열처리 장치

(57) 요약

본 발명은 가열로를 2단으로 적재하여 장치 전체의 길이를 짧아지게 함으로써, 장치의 설치공간을 줄일 수 있는 반도체 소자의 열처리 장치에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명에 따라 반도체 소자가 형성된 기판을 열처리하는 반도체 소자의 열처리 장치는 이동가능한 기관 이송판을 구비하는 로딩부; 열처리부 프레임의 상부에 위치하는 상부로, 상기 상부로의 하부에 위치하는 하부로, 및 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결되는 이동로를 구비하며, 상기 로딩부로부터 상기 기판을 받아 상기 상부로와 상기 이동로와 상기 하부로에서 열처리하는 열처리부; 및 상기 이동로가 적재되며 이동 가능한 수평 이동 이송판과, 상기 수평이동 이송판 하부에 설치되며 이동 가능한 수직이동 이송판을 구비하며, 상기 수평이동 이송판과 상기 수직이동 이송판을 이동시켜 상기 이동로를 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결시키는 버퍼 엘리베이터부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조원학

서울 금천구 가산동 554-2번지 마이크로오피스빌딩
B동 203호

홍영규

서울 금천구 가산동 554-2번지 마이크로오피스빌딩
B동 203호

특허청구의 범위

청구항 1

반도체 소자가 형성된 기판을 열처리하는 반도체 소자의 열처리 장치에 있어서,

이동가능한 기관 이송관을 구비하는 로딩부;

열처리부 프레임의 상부에 위치하는 상부로, 상기 상부로의 하부에 위치하는 하부로, 및 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결되는 이동로를 구비하며, 상기 로딩부로부터 상기 기판을 받아 상기 상부로와 상기 이동로와 상기 하부로에서 열처리하는 열처리부; 및

상기 이동로가 적재되며 이동 가능한 수평이동 이송관과, 상기 수평이동 이송관 하부에 설치되며 이동 가능한 수직이동 이송관을 구비하며, 상기 수평이동 이송관과 상기 수직이동 이송관을 이동시켜 상기 이동로를 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결시키는 버퍼 엘리베이터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상부로, 상기 하부로, 및 상기 이동로 각각은 적어도 하나의 가열로(furnace)로 구성되며, 상기 가열로의 내부는 석영재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 상부로, 상기 하부로 및 상기 이동로 사이에서 상기 기관의 왕래가 가능하도록, 서로 마주보는 상기 상부로의 마지막 가열로와 상기 이동로의 가열로 각각의 측면, 및 상기 이동로의 가열로와 마주보는 상기 하부로의 첫번째 가열로 측면에 게이트 도어가 구비되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 게이트 도어는

외관을 이루며 플레이트 형상으로 형성되는 바디부;

상기 기관이 상기 가열로에 출입할 수 있도록 상기 바디부에 홈 형태로 형성되는 게이트;

상기 게이트를 개폐할 수 있도록 상기 바디부에 설치되는 셔터 플레이트;

상기 셔터 플레이트의 하부에 결합되어 상기 셔터 플레이트를 이동시키는 실린더; 및

상기 셔터 플레이트의 양측에 상기 셔터 플레이트와 연결되는 형태로 설치되어, 상기 셔터 플레이트 이동시 상기 셔터 플레이트가 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 엘엠 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 셔터 플레이트는 석영, 불투명 석영, 알루미늄, 세라믹 유리 및 카본 복합재 중 선택된 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 바디부는 알루미늄 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 게이트 도어는 상기 바디부에 둘러가는 형태로 설치되고 구리 재질로 이루어지는 파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 로딩부는

외관을 이루는 로딩부 프레임;

상기 로딩부 프레임의 내부 중 하부에 설치되며, 전원의 인가에 의해 구동되는 서보 모터;

상기 서보 모터와 연결되며, 상기 서보 모터의 구동에 의해 회전하는 마이터 기어;

수직으로 만나는 두 축을 가지고 상기 마이터 기어의 양측에 각각 설치되며, 일측이 상기 마이터 기어와 연결되어 상기 마이터 기어의 회전에 의해 회전되는 워엄속기;

상기 워엄속기의 타측에 연결되어 상기 로딩부의 상부로 연장되며, 상기 기관 이송판과 연결되고, 상기 워엄속기의 회전에 의해 회전되어 상기 기관 이송판을 상·하 이동시키는 볼스크류; 및

상기 볼스크류의 양측에 상기 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 기관 이송판과 연결되어 상기 기관 이송판 이동시 상기 기관 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 엘엠 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 로딩부는

상기 로딩부 프레임의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되며, 상기 기관 이송판의 상·하 이동위치를 센싱하는 위치센서; 및

상기 로딩부 프레임의 내부 중 상기 기관 이송판의 원점이 되는 위치에 설치되며, 상기 서보 모터가 상기 기관 이송판의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 홈센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 버퍼 엘리베이터부는

외관을 이루는 버퍼 엘리베이터부 프레임 내에서 상기 이동로를 수직방향으로 이동시키는 수직 이동부와, 상기 이동로를 수평방향으로 이동시키는 수평 이동부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수직 이동부는

상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 하부에 설치되며, 전원의 인가에 의해 구동되는 제 1 서보 모터;

상기 제 1 서보 모터와 연결되며, 상기 제 1 서보 모터의 구동에 의해 회전하는 마이터 기어;

수직으로 만나는 두 축을 가지고 상기 마이터 기어의 양측에 각각 설치되며, 일측이 상기 마이터 기어와 연결되어 상기 마이터 기어의 회전에 의해 회전되는 워엄속기;

상기 워감속기의 타측에 연결되어 상기 버퍼 엘리베이터부의 상부로 연장되며, 상기 수직이동 이송판과 연결되고, 상기 워감속기의 회전에 의해 회전되어 상기 수직이동 이송판을 상·하 이동시키는 제 1 볼스크류; 및

상기 제 1 볼스크류의 양측에 상기 제 1 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 수직이동 이송판과 연결되어 상기 수직이동 이송판 이동시 상기 수직이동 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 제 1 엘엠 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 수직 이동부는

상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되며, 상기 수직이동 이송판의 상·하 이동 위치를 센싱하는 위치센서; 및

상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 상기 수직이동 이송판의 원점이 되는 위치에 설치되며, 상기 제 1 서보 모터가 상기 수직이동 이송판의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 홈센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 수평 이동부는

상기 수평이동 이송판과 상기 수직이동 이송판 사이에 설치되며, 전원의 인가에 의해 구동되는 제 2 서보 모터;

상기 제 2 서보 모터와 연결되며, 상기 제 2 서보 모터의 구동에 의해 회전되어 상기 수평이동 이송판을 좌·우 이동시키는 제 2 볼스크류; 및

상기 제 2 볼스크류의 양측에 상기 제 2 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 수평이동 이송판과 연결되어 상기 수평이동 이송판 이동시 상기 수평이동 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 제 2 엘엠 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 소자의 열처리 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 가열로를 2단으로 적재하여 장치 전체의 길이를 짧아지게 함으로써, 장치의 설치공간을 줄일 수 있는 반도체 소자의 열처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 평판디스플레이 장치 중에서 액정표시 장치(Liquid Crystal Display) 또는 유기발광디스플레이(Organic Light Emitting Display)는 활성소자로서 유리기관의 표면에 형성되는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 포함하여 형성된다. 이러한 박막트랜지스터는 일반적으로 투명한 유리기관 또는 석영기관의 표면에 비정질 실리콘 박막을 증착 시킨 후 이를 결정실리콘 박막으로 결정화시키고 여기에 필요한 도펀트를 주입하여 활성화시켜 형성하게 된다.

[0003] 이러한 유리기관에 형성된 비정질 실리콘 박막은 일반적으로 화학증착법(Cheical Vapor Deposition Method : CVD)에 의하여 형성되며, 소정의 열처리 과정에 의하여 다결정실리콘 박막으로 결정화되며, 필요한 도펀트가 주입되어 활성화된다.

[0004] 비정질실리콘 박막을 결정화하는 방법은 기존에 여러 가지 방법이 제시되고 있으며, 고상 결정화 방법(Solid Phase Crystallization: SPC), 금속유도 결정화 방법(Metal Induced Crystallization: MIC), 엑시머 레이저 결정화 방법(Excimer Laser Crystallization: ELC) 등이 있다.

[0005] 그리고, 도펀트 활성화 공정은, 비정질실리콘 박막의 결정화 방법과 유사하게, 레이저 조사 또는 열처리 방법

이 사용된다. 예를 들면, 엑사이머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing: ELA)방법, 급속 어닐링(Rapid Thermal Annealing: RTA)방법, 또는 로 어닐링(Furnace Annealing: FA) 방법 등이 있다.

[0006] 이렇게 열처리를 이용해 유리기관에 형성된 비정질 실리콘 박막을 결정화하거나 도펀트를 주입하여 활성화시키기 위해서 열처리 장치가 구비된다.

[0007] 종래의 열처리 장치는 다수의 열처리로 각각이 독립된 구조로 상호 연결되어 이루어진다. 그런데, 열처리 장치를 이루는 다수의 열처리로는 통상적으로 각각이 일렬로 배열되기 때문에, 장치 설치에 따른 공간 제약이 따르는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 가열로를 2단으로 적재하여 장치 전체의 길이를 짧아지게 함으로써, 장치의 설치공간을 줄일 수 있는 반도체 소자의 열처리 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따라 반도체 소자가 형성된 기관을 열처리하는 반도체 소자의 열처리 장치는 이동가능한 기관 이송판을 구비하는 로딩부; 열처리부 프레임의 상부에 위치하는 상부로, 상기 상부로의 하부에 위치하는 하부로, 및 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결되는 이동로를 구비하며, 상기 로딩부로부터 상기 기관을 받아 상기 상부로와 상기 이동로와 상기 하부로에서 열처리하는 열처리부; 및 상기 이동로가 적재되며 이동 가능한 수평이동 이송판과, 상기 수평이동 이송판 하부에 설치되며 이동 가능한 수직이동 이송판을 구비하며, 상기 수평이동 이송판과 상기 수직이동 이송판을 이동시켜 상기 이동로를 상기 상부로 또는 상기 하부로에 연결시키는 버퍼 엘리베이터부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 상부로, 상기 하부로, 및 상기 이동로 각각은 적어도 하나의 가열로(furnace)로 구성되며, 상기 가열로의 내부는 석영재질로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 상부로, 상기 하부로 및 상기 이동로 사이에서 상기 기관의 왕래가 가능하도록, 서로 마주보는 상기 상부로의 마지막 가열로와 상기 이동로의 가열로 각각의 측면, 및 상기 이동로의 가열로와 마주보는 상기 하부로의 첫번째 가열로 측면에 게이트 도어가 구비될 수 있다.

[0012] 상기 게이트 도어는 외관을 이루며 플레이트 형상으로 형성되는 바디부; 상기 기관이 상기 가열로에 출입할 수 있도록 상기 바디부에 홈 형태로 형성되는 게이트; 상기 게이트를 개폐할 수 있도록 상기 바디부에 설치되는 셔터 플레이트; 상기 셔터 플레이트의 하부에 결합되어 상기 셔터 플레이트를 이동시키는 실린더; 및 상기 셔터 플레이트의 양측에 상기 셔터 플레이트와 연결되는 형태로 설치되어, 상기 셔터 플레이트 이동시 상기 셔터 플레이트가 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 엘엠 가이드를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 셔터 플레이트는 석영, 불투명 석영, 알루미늄, 세라믹 유리 및 카본 복합재 중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0014] 상기 바디부는 알루미늄 재질로 형성될 수 있다.

[0015] 상기 게이트 도어는 상기 바디부에 둘러가는 형태로 설치되고 구리 재질로 이루어지는 파이프를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 로딩부는 외관을 이루는 로딩부 프레임; 상기 로딩부 프레임의 내부 중 하부에 설치되며 전원의 인가에 의해 구동되는 서보 모터; 상기 서보 모터와 연결되며, 상기 서보 모터의 구동에 의해 회전하는 마이터 기어; 수직으로 만나는 두 축을 가지고 상기 마이터 기어의 양측에 각각 설치되며, 일축이 상기 마이터 기어와 연결되어 상기 마이터 기어의 회전에 의해 회전되는 워감속기; 상기 워감속기의 타축에 연결되어 상기 로딩부의 상부로 연장되며, 상기 기관 이송판과 연결되고, 상기 워감속기의 회전에 의해 회전되어 상기 기관 이송판을 상·하 이동시키는 볼스크류; 및 상기 볼스크류의 양측에 상기 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 기관 이송판과 연결되어 상기 기관 이송판 이동시 상기 기관 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 엘엠 가이드를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 로딩부는 상기 로딩부 프레임의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되며, 상기 기관 이송판의 상·하 이동

위치를 센싱하는 위치센서; 및 상기 로딩부 프레임의 내부 중 상기 기관 이송판의 원점이 되는 위치에 설치되며, 상기 서보 모터가 상기 기관 이송판의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 홈센서를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 버퍼 엘리베이터부는 외관을 이루는 버퍼 엘리베이터부 프레임 내에서 상기 이동로를 수직방향으로 이동시키는 수직 이동부와, 상기 이동로를 수평방향으로 이동시키는 수평 이동부를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0019] 상기 수직 이동부는 상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 하부에 설치되며, 전원의 인가에 의해 구동되는 제 1 서보 모터; 상기 제 1 서보 모터와 연결되며, 상기 제 1 서보 모터의 구동에 의해 회전하는 마이터 기어; 수직으로 만나는 두 축을 가지고 상기 마이터 기어의 양측에 각각 설치되며, 일축이 상기 마이터 기어와 연결되어 상기 마이터 기어의 회전에 의해 회전되는 워م감속기; 상기 워م감속기의 타축에 연결되어 상기 버퍼 엘리베이터부의 상부로 연장되며, 상기 수직이동 이송판과 연결되고, 상기 워م감속기의 회전에 의해 회전되어 상기 수직이동 이송판을 상·하 이동시키는 제 1 볼스크류; 및 상기 제 1 볼스크류의 양측에 상기 제 1 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 수직이동 이송판과 연결되어 상기 수직이동 이송판 이동시 상기 수직이동 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 제 1 엘엠 가이드를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 수직 이동부는 상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되며, 상기 수직이동 이송판의 상·하 이동위치를 센싱하는 위치센서; 및 상기 버퍼 엘리베이터부 프레임의 내부 중 상기 수직이동 이송판의 원점이 되는 위치에 설치되며, 상기 제 1 서보 모터가 상기 수직이동 이송판의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 홈센서를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 수평 이동부는 상기 수평이동 이송판과 상기 수직이동 이송판 사이에 설치되며, 전원의 인가에 의해 구동되는 제 2 서보 모터; 상기 제 2 서보 모터와 연결되며, 상기 제 2 서보 모터의 구동에 의해 회전되어 상기 수평이동 이송판을 좌·우 이동시키는 제 2 볼스크류; 및 상기 제 2 볼스크류의 양측에 상기 제 2 볼스크류와 평행하게 설치되며, 상기 수평이동 이송판과 연결되어 상기 수평이동 이송판 이동시 상기 수평이동 이송판이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드 하는 제 2 엘엠 가이드를 포함할 수 있다.

효 과

[0022] 본 발명에 따른 반도체 소자의 열처리 장치는 반도체 소자가 형성된 기관을 열처리하는 가열로를 2단으로 적재함으로써, 장치 전체의 길이를 짧아지게 할 수 있다. 따라서, 장치 설치에 필요한 공간을 줄일 수 있으며, 장치 설치공간에 대한 활용도를 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 도면을 참조하면서 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 열처리 장치의 구성도이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 열처리 장치는 연속적인 공정이 가능하도록 일련의 장치들이 연결된 인라인(in-line)시스템으로 이루어진다.

[0026] 보다 자세히 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 열처리 장치는 로딩부(100), 열처리부(200), 및 버퍼 엘리베이터부(300)를 포함하여 이루어진다. 반도체 소자의 열처리 장치는 열처리될 반도체 소자를 로딩부(100) 및 버퍼 엘리베이터부(300)를 이용해 가열로가 상·하 2단으로 적재되어 이루어진 열처리부(200)로 이송하여 열처리하도록 한다.

[0027] 반도체 소자의 열처리 장치에 의하여 열처리 되는 반도체 소자는 열처리가 필요한 다양한 반도체 소자를 의미하며, 상부에 비정질실리콘 박막이 형성된 유리기관, 다결정실리콘 TFT(Thin Film Transistor)가 형성된 유리기관을 포함한다. 또한, 반도체 소자는 상면에 반도체 박막을 형성하기 위하여 선수축(pre-compaction)이 필요한 유리기관을 포함한다. 이하에서는, 반도체 소자가 비정질실리콘 박막이 형성된 유리기관인 경우에 대하여 설명한다.

[0028] 먼저, 반도체 소자의 열처리 장치의 로딩부(100)의 구성을 설명하기로 한다.

[0029] 도 2a는 도 1에 도시된 로딩부의 상세 구성을 도시한 정면도이고, 도 2b는 도 1의 A-A 라인을 따라 절취된 로딩부의 측면도이다.

[0030] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 로딩부(100)는 외관을 이루는 로딩부 프레임(105) 내에 서보 모터(servo motor; 110), 마이터 기어(miter gear; 120), 워م감속기(warm reducer; 130), 볼스크류(ball screw; 140), 기관 이송판

(setter; 150), 엘엠 가이드(LM(Linear Motion) guide; 160), 위치센서(position sensor; 170), 및 홈센서(home sensor; 180)를 포함하여 이루어진다. 이러한 로딩부(100)는 로봇(Robot; 미도시)으로부터 유리기관을 받아 열처리부(200)로 이송하는 역할을 한다.

- [0031] 서보 모터(110)는 로딩부 프레임(105)의 내부 중 하부에 설치되며, 전원(미도시)의 인가에 의해 구동된다. 이러한 서보 모터(110)는 후술되는 기관 이송판(150)의 상·하 이동을 제어하는 역할을 한다.
- [0032] 마이터 기어(120)는 서보 모터(110)와 연결되어 서보 모터(110)의 구동에 의해 회전된다. 이러한 마이터 기어(120)는 양측에 연결되는 워엄속기(130)의 회전을 동기화시키는 역할을 한다.
- [0033] 워엄속기(130)는 마이터 기어(120)의 양측에 각각 설치되며, 각각이 마이터 기어(120)와 연결된다. 구체적으로, 워엄속기(130)는 수직으로 만나는 두 축 사이에 회전운동을 전달하는 톱니바퀴로 이루어지며, 워엄속기(130)의 일축이 마이터 기어(120)와 연결된다. 워엄속기(130)의 일축은 서보 모터(110)의 구동에 의해 회전되는 마이터 기어(120)에 의해 회전된다. 이러한 워엄속기(130)는 일축의 회전운동 횟수를 제어함으로써 기관 이송판(150)의 자유 낙하를 방지하는 역할을 한다. 또한, 워엄속기(130)는 마이터 기어(120)에 의해 회전이 동기화된다. 여기서, 워엄속기(130)는 마이터 기어(120)의 양측에 설치되어 2개로 설치된다.
- [0034] 볼스크류(140)는 워엄속기(130)의 타측에 연결되며 로딩부(100)의 상부까지 연장되어 형성된다. 이렇게 워엄속기(130)의 타측에 연결된 볼스크류(140)는 마이터 기어(120)와 연결된 워엄속기(130)의 일축이 회전되면 동시에 회전된다. 여기서, 볼스크류(140)는 워엄속기(130)에 연결되어 형성되므로 워엄속기(130)의 개수와 상응하는 개수로 설치된다. 이와 같은 볼스크류(140)는 기관 이송판(150)과 연결되어 회전시 실질적으로 기관 이송판(150)의 상·하 이동을 가능하게 한다. 또한, 볼스크류(140)는 마이터 기어(120)의 양측에 연결된 워엄속기(130)의 동시 회전에 의해 기관 이송판(150)을 한쪽으로 치우치지 않게 기관 이송판(150) 전체를 동시에 수직이동시킴으로써, 기관 이송판(150)이 수평을 유지한 상태로 수직이동될 수 있도록 한다.
- [0035] 기관 이송판(150)은 플레이트 형태로 형성되며, 볼스크류(140)와 연결되어 볼스크류(140)의 회전에 의해 로딩부(100) 내에서 상·하로 이동한다. 이러한 기관 이송판(150)은 로봇(robot; 미도시)으로부터 받은 유리기관을 볼스크류(140)의 회전에 의해 열처리부(200) 중 미리 정해진 위치로 이송하는 역할을 한다.
- [0036] 엘엠 가이드(160)는 볼스크류(140)의 양측에 볼스크류(140)와 평행하게 설치되며, 기관 이송판(150)과 연결되는 형태로 로딩부(100)의 수직방향, 즉 상부에서 하부로 연장되어 형성된다. 이러한 엘엠 가이드(160)는 기관 이송판(150)의 상·하 이동시 기관 이송판(150)이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드하는 역할을 한다.
- [0037] 위치센서(170)는 로딩부 프레임(105)의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되어, 기관 이송판(150)의 상·하 이동위치를 센싱하는 역할을 한다.
- [0038] 홈센서(180)는 로딩부 프레임(105)의 내부 중 기관 이송판(150)의 원점이 되는 위치에 설치되어, 서보 모터(110)가 기관 이송판(150)의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 역할을 한다.
- [0039] 다음은, 로딩부(100)에 의해 이송되는 유리기관이 열처리되는 열처리부(200)의 구성에 대해 설명하기로 한다.
- [0040] 도 1을 참조하면, 열처리부(200)는 상부로(220), 하부로(230) 및 이동로(240)를 포함하여 구성된다. 이러한 열처리부(200)는 상부로(220)와 하부로(230)를 2단으로 적재하여 이루어져, 반도체 소자의 열처리 장치의 설치공간을 줄이는 역할을 한다.
- [0041] 상부로(220)는 열처리부 프레임(210)의 상부에 위치하며, 유리기관의 열처리 온도를 고려하여 적절한 수의 가열로(furnace)로 구성되며, 적어도 하나의 가열로(furnace), 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이 3개의 가열로(furnace)로 이루어질 수 있다. 이러한 상부로(220)는 로딩부(100)로부터 유리기관을 받아 열처리하기 위한 것으로, 각 가열로(furnace)가 유리기관의 열처리 온도에 따라 각각 단계별로 적절한 온도로 유지되며 독립적으로 제어된다. 또한, 바람직하게는 상부로(220)는 유리기관이 열처리되는 가열로 중 마지막 가열로(furnace)의 설정 온도를 유리기관의 열처리 온도로 설정하여 상부로(220)에서 일부 열처리가 진행될 수 있도록 한다. 여기서, 유리기관은 로봇에 의해 로딩부(100)에 포함된 기관 이송판(150)에 안착되고, 상부로(220)의 첫번째 가열로에 이송되어 열처리 되기 시작한다.
- [0042] 하부로(230)는 열처리부 프레임(210)의 내부, 즉 상부로(220)의 하부에 위치하며, 상부로(220)와 마찬가지로 적어도 하나의 가열로(furnace), 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이 3개의 가열로(furnace)로 이루어질 수 있다. 이러한 하부로(230)는 상부로(220)에서 가열된 유리기관을 변형되지 않는 소정 온도 이하로 냉각하게 된다. 하부로(230)는 유리기관을 단계적으로 충분히 낮은 온도로 냉각시키는 경우에 가열로(furnace)의 수가 증가되어

설치될 수 있다. 하부로(230)의 가열로(furnace)는 유리기관의 열처리 온도보다 낮은 온도로 단계적으로 설정되어 유지되며, 이송되는 유리기관을 소정 온도로 냉각하여 유지하게 된다. 여기서, 유리기관은 상부로(220)에서 하부로(230)로 바로 이송되는 것이 아니며, 상부로(220)에서 이동로(240)를 거쳐 하부로(230)로 이송되는 것이다.

- [0043] 이동로(240)는 가열로(furnace)로 구성되며, 후술될 버퍼 엘리베이터부(300)의 수직이동 이송관(315) 위에 설치된 수평이동 이송관(325)에 적재된 상태로 위치하고, 수직이동 이송관(315)의 상·하 이동 및 수평이동 이송관(325)의 좌·우 이동에 의해 상부로(220)와 연결되거나 하부로(230)와 연결된다. 이러한 이동로(240)는 상부로(220)로부터 유리기관을 받아 유리기관을 열처리하며, 버퍼 엘리베이터부(300)를 통해 하강하여 하부로(230)로 유리기관을 이송한다.
- [0044] 한편, 위에서 설명된 가열로(furnace)는 내부가 열에 거의 변형이 없는 석영재질로 형성되어 이루어진다.
- [0045] 다음은 상부로(220), 하부로(230), 및 이동로(240) 사이에 유리기관이 왕래가능하도록 가열로(furnace)에 설치된 게이트 도어(250)에 대해 설명하기로 한다.
- [0046] 도 3은 도 1에 도시된 게이트 도어의 사시도이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 게이트 도어(250)는 서로 마주보는 상기 상부로(210)의 마지막 가열로와 이동로(240)의 가열로 각각의 측면, 및 이동로(240)의 가열로와 마주보는 하부로(230)의 첫번째 가열로 측면에 형성된다. 이러한 게이트 도어(250)는 바디부(251), 게이트(252), 셔터 플레이트(253), 실린더(255), 엘엠 가이드(257), 및 파이프(259)를 포함하여 구성된다.
- [0048] 바디부(251)는 게이트 도어(250)의 외관을 이루며, 플레이트 형상으로 형성된다. 이러한 바디부(251)는 가벼우면서 내부식성을 가지는 알루미늄 재질로 이루어질 수 있다.
- [0049] 게이트(252)는 바디부(251)에 형성되며, 유리기관이 가열로(furnace)에 출입될 수 있도록 유리기관보다 큰 크기의 홈 형태로 이루어진다.
- [0050] 셔터 플레이트(253)는 게이트(252)를 개폐할 수 있도록 바디부(251)에 설치된다. 이러한 셔터 플레이트(253)는 높은 온도로 설정되는 가열로(furnace) 내부에 설치되기 때문에, 냉각수 없이도 고온의 열에 변형되지 않도록 석영, 불투명 석영, 알루미나, 세라믹 유리 및 카본 복합재 중 선택된 어느 하나로 형성된다.
- [0051] 실린더(255)는 셔터 플레이트(253)의 하부에 결합되어, 셔터 플레이트(253)를 상·하로 이동시키는 역할을 한다. 다시 말해서, 실린더(255)는 셔터 플레이트(253)가 게이트(252)를 개폐할 수 있도록 셔터 플레이트(253)를 상·하로 이동시킨다.
- [0052] 엘엠 가이드(257)는 셔터 플레이트(253)의 양측에 셔터 플레이트(253)와 연결되는 형태로 설치된다. 이러한 엘엠 가이드(257)는 셔터 플레이트(253)의 상·하 이동시 셔터 플레이트(253)가 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드하는 역할을 한다.
- [0053] 파이프(259)는 바디부(251)에 돌러가는 형태로 설치되며, 구리 재질로 이루어진다. 이러한 파이프(259)는 냉각수를 순환시키는 경로를 제공하여, 고온에 의한 바디부(251)의 변형을 방지하는 역할을 한다.
- [0054] 다음은 이동로(240)로부터 열처리된 유리기관을 하부로(230)로 이송하기 위해 이동로(240)를 이동시켜 하부로(230)로 연결시키는 버퍼 엘리베이터부(300)에 대해 설명하기로 한다.
- [0055] 도 4a는 도 1에 도시된 버퍼 엘리베이터부의 상세 구성을 도시한 정면도이고, 도 4b는 도 1의 B-B 라인을 따라 절취된 버퍼 엘리베이터부의 측면도이다.
- [0056] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 버퍼 엘리베이터부(300)는 외관을 이루는 버퍼 엘리베이터부 프레임(305) 내에서 이동로(240)를 수직방향으로 이동시키는 수직 이동부와, 이동로(240)를 수평방향으로 이동시키는 수평 이동부를 포함하여 구성된다.
- [0057] 수직 이동부는 제 1 서보 모터(servo motor; 311), 마이터 기어(miter gear; 312), 워름감속기(worm reducer; 313), 제 1 볼스크류(ball screw; 314), 수직이동 이송관(setter; 315), 제 1 엘엠 가이드(LM(Linear Motion) guide; 316), 위치센서(position sensor; 317), 및 홈센서(home sensor; 318)를 포함하여 구성된다.
- [0058] 제 1 서보 모터(311)는 버퍼 엘리베이터부 프레임(305)의 내부 중 하부에 설치되어, 전원(미도시)의 인가에 의해 구동된다. 이러한 제 1 서보 모터(311)는 후술되는 수직이동 이송관(315)의 상·하 이동을 제어하는 역할을

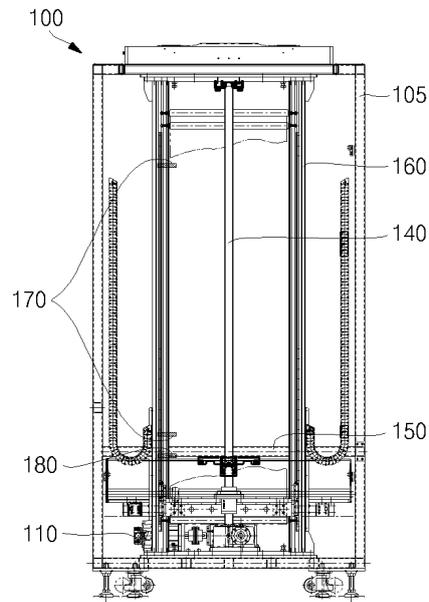
한다.

- [0059] 마이터 기어(312)는 제 1 서보 모터(311)와 연결되어 제 1 서보 모터(311)의 구동에 의해 회전된다. 이러한 마이터 기어(312)는 마이터 기어(312)와 연결되는 워엄속기(313)의 회전을 동기화시키는 역할을 한다. 여기서, 마이터 기어(312)는 수직이동 이송관(315)에 무거운 무게를 가지고 고정된 이동로(240)를 고려하여 2개로 설치되지만, 마이터 기어(312)의 개수를 한정하는 것은 아니다.
- [0060] 워엄속기(313)는 마이터 기어(312)의 양측에 각각 설치되며, 각각이 마이터 기어(312)와 연결된다. 구체적으로, 워엄속기(313)는 수직으로 만나는 두 축 사이에 회전운동을 전달하는 톱니바퀴로 이루어지며, 워엄속기(313)의 일측이 마이터 기어(312)와 연결된다. 워엄속기(313)의 일측은 제 1 서보 모터(311)의 구동에 의해 회전되는 마이터 기어(312)에 의해 회전된다. 이러한 워엄속기(313)는 일측의 회전운동 횟수를 제어함으로써 수직이동 이송관(315)의 자유 낙하를 방지하는 역할을 한다. 또한, 워엄속기(313)는 마이터 기어(312)에 의해 회전이 동기화된다. 여기서, 워엄속기(313)는 2개의 마이터 기어(312)의 양측에 설치되어 4개로 설치된다.
- [0061] 제 1 볼스크류(314)는 워엄속기(313)의 타측에 연결되며 버퍼 엘리베이터부(300)의 중간, 즉 이동로(240)가 적재된 수직이동 이송관(315)을 최대한 높일 수 있는 높이까지 연장되어 형성된다. 이렇게 워엄속기(313)의 타측에 연결된 제 1 볼스크류(314)는 마이터 기어(312)와 연결된 워엄속기(313)의 일측이 회전되면 동시에 회전된다. 여기서, 제 1 볼스크류(314)는 워엄속기(313)에 연결되어 형성되므로, 워엄속기(313)의 개수와 상응하는 개수로 설치된다. 이와 같은 제 1 볼스크류(314)는 수직이동 이송관(315)과 연결되어 회전시 실질적으로 수직이동 이송관(315)의 상·하 이동을 가능하게 한다. 또한, 제 1 볼스크류(314)는 마이터 기어(312)에 양측에 연결된 워엄속기(313)의 동시 회전에 의해 수직이동 이송관(315)을 한쪽으로 치우치지 않게 수직이동 이송관(315)의 전체를 동시에 수직 이동시킴으로써, 수직이동 이송관(315)이 수평을 유지한 상태로 수직 이동될 수 있도록 한다.
- [0062] 수직이동 이송관(315)은 플레이트 형태로 형성되며, 제 1 볼스크류(314)와 연결되어 제 1 볼스크류(314)의 회전에 의해 버퍼 엘리베이터부(300) 내에서 상·하로 이동한다. 이에 따라, 상부로(220)와 연결되었던 이동로(240)를 하부로(230)와 연결하는 경우, 수직이동 이송관(315)은 제 1 볼스크류(314)의 회전에 의해 버퍼 엘리베이터부(300)의 상부에서 하부로 이동한다.
- [0063] 제 1 엘엠 가이드(316)는 제 1 볼스크류(314)의 양측에 제 1 볼스크류(314)와 평행하게 설치되며, 수직이동 이송관(315)과 연결된다. 이러한 제 1 엘엠 가이드(316)는 수직이동 이송관(315)의 상·하 이동시 수직이동 이송관(315)이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드하는 역할을 한다.
- [0064] 위치센서(317)는 버퍼 엘리베이터부 프레임(305)의 내부 중 상부 및 하부에 각각 설치되어, 수직이동 이송관(315)의 상·하 이동위치를 센싱하는 역할을 한다.
- [0065] 홈센서(318)는 버퍼 엘리베이터부 프레임(305)의 내부 중 수직이동 이송관(315)의 원점이 되는 일정 위치에 설치되어, 제 1 서보 모터(311)가 수직이동 이송관(315)의 원점을 잡을 수 있도록 센싱하는 역할을 한다.
- [0066] 수평 이동부는 제 2 서보 모터(321), 제 2 볼스크류(324), 수평이동 이송관(325), 및 제 2 엘엠 가이드(326)를 포함하여 구성된다.
- [0067] 제 2 서보 모터(321)는 수직이동 이송관(315)의 상부에 설치되어 제 1 서보 모터(311)와 같이 전원(미도시)의 인가에 의해 구동되는 것으로, 이동로(240)의 좌·우 이동을 제어하는 역할을 한다.
- [0068] 제 2 볼스크류(324)는 제 2 서보 모터(321)에 연결되어, 제 2 서보 모터(321)의 구동에 의해 회전된다. 이러한 제 2 볼스크류(324)는 수평이동 이송관(325)과 연결되어 회전시 실질적으로 수평이동 이송관(325)의 좌·우 이동을 가능하게 한다.
- [0069] 수평이동 이송관(325)은 플레이트 형태로 형성되며, 제 2 볼스크류(324)와 연결되어 제 2 볼스크류(324)의 회전에 의해 버퍼 엘리베이터부(300) 내에서 좌·우로 이동한다. 이에 따라, 수평이동 이송관(325)은 이동로(240)를 상부로(220) 또는 하부로(230)에 최대한 밀착시키도록 이동하여, 외부 공기의 유입없이 상부로(220)로부터 이동로(240)로 유리기판을 이송시키거나 이동로(240)에서 하부로(230)로 유리기판을 이송시킬 수 있다.
- [0070] 제 2 엘엠 가이드(326)는 제 2 볼스크류(324)의 양측에 제 2 볼스크류(324)와 평행하게 설치되며, 수평이동 이송관(325)과 연결된다. 이러한 제 2 엘엠 가이드(326)는 수평이동 이송관(325)의 좌·우 이동시 수평이동 이송

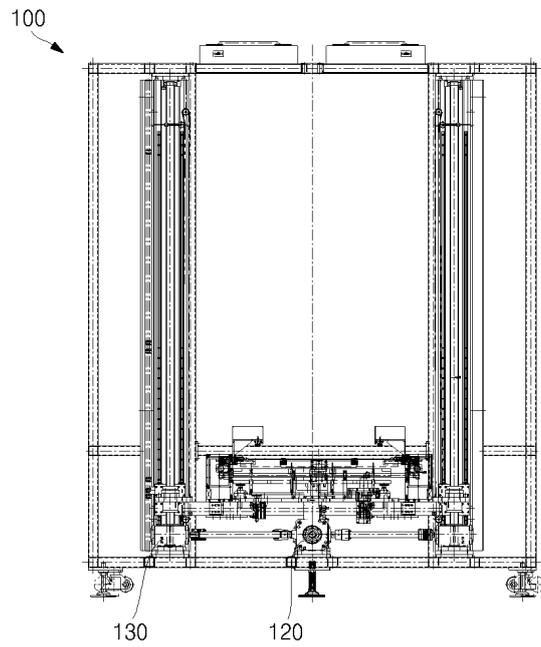
관(325)이 균형적으로 슬라이딩 되도록 가이드하는 역할을 한다.

- [0071] 다음은, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 열처리 장치의 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [0072] 먼저, 로봇(미도시)으로부터 열처리할 유리기관이 로딩부(100)의 기관 이송관(150)에 적재되면, 로딩부(100)는 기관 이송관(150)에 적재된 유리기관을 상부로(220)의 첫번째 가열로로 이송시킨다. 여기서, 기관 이송관(150)은 로봇으로부터 유리기관을 받아 바로 상부로(220)의 첫번째 가열로로 이송시키기 위해 로딩부(100)의 상부에 위치한다.
- [0073] 다음으로, 기관 이송관(150)에 의해 상부로(220)의 첫번째 가열로로 이송된 유리 기관을 상부로(220)의 가열로들을 통해 단계적으로 열처리한다. 다시 말해서, 상부로(220)의 첫번째 가열로로 이송된 유리기관을 상부로(220)의 각 가열로에 순차적으로 이송시켜 각 가열로에서 열처리한다.
- [0074] 다음으로, 상부로(220)에서 열처리가 완료된 유리기관을 서로 마주보는 상부로(220)의 마지막 가열로와 이동로(240)의 가열로 각각에 설치된 게이트 도어(250)의 게이트(252)를 통해 이동로(240)로 이송하여 열처리한다. 여기서, 이동로(240)는, 상부로(220)에 연결되어 상부로(220)로부터 유리기관을 받기 위해서 수직이동 이송관(315)의 수직이동에 의해 버퍼 엘리베이터부(300)의 상부에 위치한다. 또한, 이동로(240)는, 상부로(220)로부터 이동로(240)로 유리기관을 이송시킬 경우 외부공기의 차단을 위해 수평이동 이송관(325)의 수평이동에 의해 상부로(220)의 마지막 가열로에 최대한 밀착된다. 한편, 상부로(220)의 마지막 가열로와 이동로(240)의 가열로 각각에 설치된 게이트 도어(250)의 게이트(252)의 개폐는 실린더(255)에 의해 셔터 플레이트(253)의 상·하 이동에 의해 이루어진다. 이때, 셔터 플레이트(253)는 엘엠 가이드(257)에 의해 균형적으로 슬라이딩 된다.
- [0075] 다음으로, 이동로(240)에서 유리기관의 열처리가 완료되면, 버퍼 엘리베이터부(300)는 이동로(240)에서 하부로(230)로 유리기관을 이송시키기 위해 이동로(240)가 고정된 수직이동 이송관(315)을 버퍼 엘리베이터(300)의 하부로 이동시켜 이동로(240)를 하부로(230)에 연결시킨다. 수직이동 이송관(315)의 이동은 제 1 서보 모터(311)의 구동에 의해 마이터 기어(312)가 회전되고, 마이터 기어(312)의 회전에 의해 워م감속기(313)가 회전되고, 워م감속기(313)의 회전에 의해 제 1 볼스크류(314)가 회전되어 제 1 볼스크류(314)와 연결된 수직이동 이송관(315)이 제 1 엘엠 가이드(316)를 통해 슬라이딩 됨으로써 이루어진다. 여기서, 이동로(240)와 하부로(230)사이에서 유리기관의 이송은 물론 서로 마주보는 이동로(240)의 가열로와 하부로(230)의 첫번째 가열로 각각에 설치된 게이트 도어(250)의 게이트(252)를 통해 이루어진다. 또한, 이동로(240)는, 이동로(240)로부터 하부로(230)로 유리기관을 이송시킬 경우 외부공기의 차단을 위해 수평이동 이송관(325)의 수평이동에 의해 하부로(230)의 첫번째 가열로에 최대한 밀착된다.
- [0076] 다음으로, 하부로(230)로 이송된 유리기관을 하부로(230)의 가열로들을 통해 단계적으로 열처리한다. 다시 말해서, 유리기관을 하부로(230)의 첫번째 가열로에 설치된 게이트 도어(250)의 게이트(252)를 통해 하부로(230)의 첫번째 가열로로 이송시켜 열처리하고, 유리기관을 순차적으로 하부로(230)의 각 가열로에 이송시켜 열처리한다. 여기서, 하부로(230)의 첫번째 가열로에 설치된 게이트 도어(250)의 게이트(252)의 개폐는 실린더(255)에 의해 셔터 플레이트(253)의 상·하 이동에 의해 이루어진다. 이때, 셔터 플레이트(253)는 엘엠 가이드(257)에 의해 균형적으로 슬라이딩 된다.
- [0077] 다음으로, 하부로(230)에서 유리기관의 열처리가 완료되면, 유리기관은 로딩부(100)의 기관 이송관(150)으로 이송된다. 그럼, 로딩부(100)는 기관 이송관(150)을 로딩부(100)의 상부로 이동시켜 로딩부의 상부에 대기중인 로봇이 열처리가 완료된 유리기관을 픽업해 갈 수 있도록 한다. 여기서, 기관 이송관(150)의 이동은 서보 모터(110)의 구동에 의해 마이터 기어(120)가 회전되고, 마이터 기어(120)의 회전에 의해 워م감속기(130)가 회전되고, 워م감속기(130)의 회전에 의해 볼스크류(140)가 회전되어 볼스크류(140)와 연결된 기관 이송관(150)이 엘엠 가이드(160)를 통해 슬라이딩 됨으로써 이루어진다.
- [0078] 상기와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 소자의 열처리 장치는 가열로들을 상부로와 하부로로 구분하여 2단으로 설치하고 이동로의 이동에 의해 반도체 소자를 상부로와 이동로와 하부로에서 순차적으로 열처리되도록 한다. 이와 같이, 가열로들이 2단으로 설치되므로 장치 전체 길이가 짧아지게 된다. 따라서, 장치의 설치공간을 줄일 수 있으며, 장치 설치 공간에 대한 활용도를 높일 수 있다.
- [0079] 본 발명은 도시된 실시예들을 중심으로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 할 수 있는 다양한 변형 및 균등한 타 실시예를 포괄할 수 있음을 이해할 것이다.

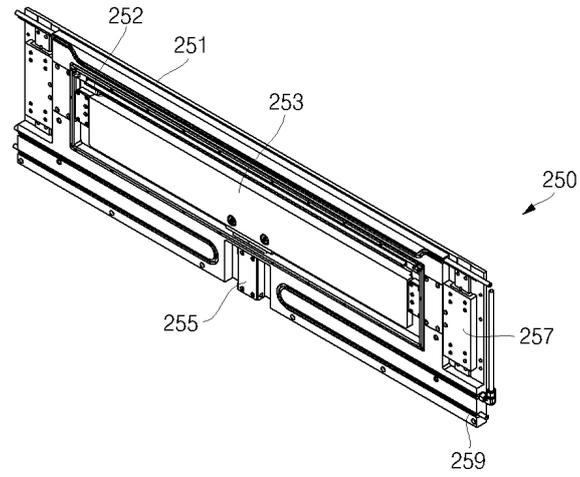
도면2a



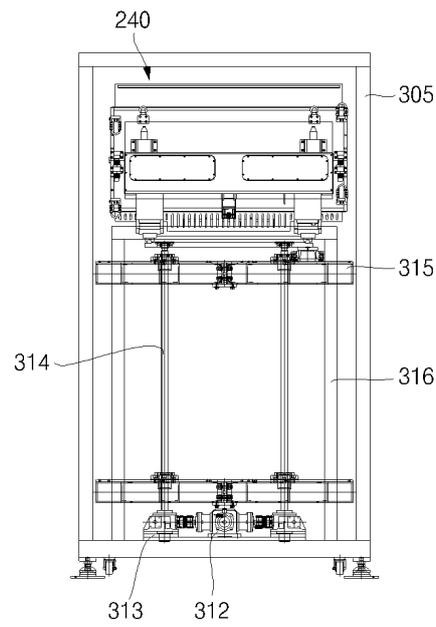
도면2b



도면3



도면4a



도면4b

