



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0021402
(43) 공개일자 2016년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/677 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0106303
(22) 출원일자 2014년08월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

세메스 주식회사

충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()

(72) 발명자

장종수

충남 천안시 서북구 백석3로 91, 208동 1306호 (백석동, 백석그린빌2차아파트)

윤교상

충남 천안시 서북구 백석2길 12, 106동 301호 (백석동, 호반리젠시빌아파트)

정재정

충남 천안시 서북구 늘푸른1길 32, 102동 602호 (두정동, 서해그랑블)

(74) 대리인

권혁수, 송윤호

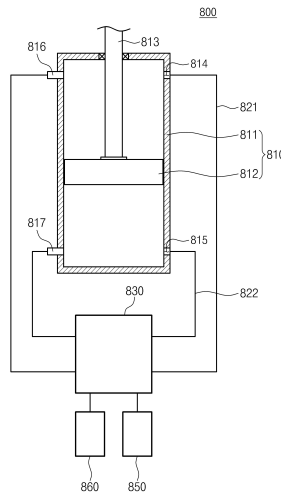
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 구동 어셈블리

(57) 요약

본 발명은 구동 어셈블리에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 어셈블리는 피스톤; 상기 피스톤을 이동 가능하게 수용하고, 상기 피스톤의 구동을 위한 유체가 공급되는 배관들에 연결되는 실린더; 상기 실린더의 내부에 위치되는 센서들; 및 상기 배관을 유동하는 유체를 통해 상기 피스톤의 속력을 제어하되, 상기 센서들에 의해 감지된 신호를 바탕으로 계측된 상기 피스톤의 계측 속력을 설정 속력과 비교하는 방식으로 상기 피스톤의 속력을 자동으로 조절하는 배관 제어 유닛을 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

피스톤;

상기 피스톤을 이동 가능하게 수용하고, 상기 피스톤의 구동을 위한 유체가 공급되는 배관들에 연결되는 실린더;

상기 실린더의 내부에 위치되는 센서들; 및

상기 배관을 유동하는 유체를 통해 상기 피스톤의 속력을 제어하되, 상기 센서들에 의해 감지된 신호를 바탕으로 계측된 상기 피스톤의 계측 속력을 설정 속력과 비교하는 방식으로 상기 피스톤의 속력을 자동으로 조절하는 배관 제어 유닛을 포함하는 구동 어셈블리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센서들은,

상기 피스톤이 이동하는 방향의 일측에 위치되는 제 1 센서; 및

상기 피스톤이 이동하는 방향의 타측에 위치되는 제 2 센서를 포함하는 구동 어셈블리.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 배관 제어 유닛은 상기 제 1 센서와 상기 제 2 센서가 송신하는 신호의 시간차를 이용해 상기 계측 속력을 산출하는 구동 어셈블리.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배관 제어 유닛은,

상기 배관들을 유동하는 유체를 제어하는 배관 제어 모듈; 및

제어 값을 통해 상기 배관 제어 모듈의 동작을 조절하는 모듈 제어부를 포함하는 구동 어셈블리.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 배관 제어 모듈은 피에조 에추에이터를 포함하여 구성되는 구동 어셈블리.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어 값은 전압 값으로 제공되는 구동 어셈블리.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 모듈 제어부는 상기 제어 값을 초기 제어 값으로 설정하여 상기 피스톤을 구동한 후, 산출된 상기 계측 속력에 따라 상기 제어 값을 증가 또는 감소 시키는 작업을 1회 이상 수행하여 상기 피스톤의 속력을 자동으로 조

질하는 구동 어셈블리.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 구동 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 소자를 제조하기 위해서는 기관에 세정, 증착, 포토 리소그래피, 에칭, 그리고 이온주입 등과 같은 다양한 공정이 수행된다. 위의 각 공정들은 서로 상이한 구성을 갖는 공정 챔버에서 수행될 수 있다. 그리고 기관은 로봇 또는 레일 등을 포함하는 이송 챔버에 의해 공정 챔버와 공정 챔버 사이로 이송될 수 있다.

[0003] 위와 같은 공정 챔버 또는 이송 챔버의 구동 요소는 동력을 제공하는 구동부재에 의해 동작될 수 있다. 이와 같은 구동부재는 실린더 및 피스톤 구조를 가질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 효율적으로 동작하는 피스톤을 갖는 구동 어셈블리를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 피스톤; 상기 피스톤을 이동 가능하게 수용하고, 상기 피스톤의 구동을 위한 유체가 공급되는 배관들에 연결되는 실린더; 상기 실린더의 내부에 위치되는 센서들; 및 상기 배관을 유동하는 유체를 통해 상기 피스톤의 속력을 제어하되, 상기 센서들에 의해 감지된 신호를 바탕으로 예측된 상기 피스톤의 예측 속력을 설정 속력과 비교하는 방식으로 상기 피스톤의 속력을 자동으로 조절하는 배관 제어 유닛을 포함하는 구동 어셈블리가 제공될 수 있다.

[0006] 또한, 상기 센서들은, 상기 피스톤이 이동하는 방향의 일측에 위치되는 제 1 센서; 및 상기 피스톤이 이동하는 방향의 타측에 위치되는 제 2 센서를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 배관 제어 유닛은 상기 제 1 센서와 상기 제 2 센서가 송신하는 신호의 시간차를 이용해 상기 예측 속력을 산출할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 배관 제어 유닛은, 상기 배관들을 유동하는 유체를 제어하는 배관 제어 모듈; 및 제어 값을 통해 상기 배관 제어 모듈의 동작을 조절하는 모듈 제어부를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 배관 제어 모듈은 피에조 액추에이터를 포함하여 구성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제어 값은 전압 값으로 제공될 수 있다.

[0011] 또한 상기 모듈 제어부는 상기 제어 값을 초기 제어 값으로 설정하여 상기 피스톤을 구동한 후, 산출된 상기 예측 속력에 따라 상기 제어 값을 증가 또는 감소 시키는 작업을 1회 이상 수행하여 상기 피스톤의 속력을 자동으로 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 동작하는 피스톤을 갖는 구동 어셈블리가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 어셈블리를 나타내는 도면이다.

도 3은 배관 제어 유닛을 나타내는 도면이다.

도 4는 배관 제어 모듈의 구체적 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 피스톤이 실린더의 하부에서 상부로 이동할 때를 나타내는 도면이다.

도 6은 피스톤의 속력이 조절되는 과정을 나타내는 플로우 차트이다.

도 7은 피스톤이 실린더의 상부에서 하부로 이동할 때를 나타내는 도면이다.

도 8은 다른 실시 예에 따라 피스톤의 속력이 조절되는 과정을 나타내는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 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.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 기관 처리 장치를 보여주는 평면도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 기관 처리 장치(1)는 인덱스 모듈(10)과 공정 처리 모듈(20)을 가진다. 인덱스 모듈(10)은 로드 포트(120) 및 이송 프레임(140)을 가진다. 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드 포트(120), 이송 프레임(140), 그리고 공정 처리 모듈(20)이 배열된 방향을 제 1 방향(12)이라 하고, 상부에서 바라볼 때, 제 1 방향(12)과 수직한 방향을 제 2 방향(14)이라 하며, 제 1 방향(12)과 제 2 방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제 3 방향(16)이라 한다.
- [0017] 로드 포트(140)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 위치된다. 로드 포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제 2 방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 로드 포트(120)의 개수는 공정 처리 모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트 조건 등에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관(W)들을 지면에 대해 수평하게 배치한 상태로 수납하기 위한 다수의 슬롯(미도시)이 형성된다. 캐리어(130)로는 전면개방일체형포드(Front Opening Unified Pod, FOUP)가 사용될 수 있다.
- [0018] 공정 처리 모듈(20)은 버퍼 유닛(220), 이송 챔버(240), 그리고 공정 챔버(260)를 가진다. 이송 챔버(240)는 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 평행하게 배치된다. 이송 챔버(240)의 양측에는 각각 공정 챔버(260)들이 배치된다. 이송 챔버(240)의 일측 및 타측에서 공정 챔버(260)들은 이송 챔버(240)를 기준으로 대칭되도록 제공된다. 이송 챔버(240)의 일측에는 복수 개의 공정 챔버(260)들이 제공된다. 공정 챔버(260)들 중 일부는 이송 챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정 챔버(260)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송 챔버(240)의 일측에는 공정 챔버(260)들이 A X B의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제 1 방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이고, B는 제 3 방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정 챔버(260)의 수이다. 이송 챔버(240)의 일측에 공정 챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정 챔버(260)들은 2 X 2 또는 3 X 2의 배열로 배치될 수 있다. 공정 챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일 측에만 제공될 수 있다. 또한, 공정 챔버(260)는 이송 챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.
- [0019] 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 이송 챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 챔버(240)와 이송 프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼 유닛(220)의 내부에는 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공된다. 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제 3 방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개가 제공된다. 버퍼 유닛(220)은 이송 프레임(140)과 마주보는 면 및 이송 챔버(240)와 마주보는 면이 개방된다.
- [0020] 이송 프레임(140)은 로드 포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼 유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 프레임(140)에는 인덱스 레일(142)과 인덱스로봇(144)이 제공된다. 인덱스 레일(142)은 그 길이 방향이 제 2 방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스로봇(144)은 인덱스 레일(142) 상에 설치되며, 인덱스 레일(142)을 따라 제 2 방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스 레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 제 3 방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(144c)들은 제 3 방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(144c)들 중 일부는 공정 처리 모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 이의 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정

처리 모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인텍스로봇(144)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

- [0021] 이송 챔버(240)는 버퍼 유닛(220)과 공정 챔버(260) 간에, 그리고 공정 챔버(260)들 간에 기관(W)을 반송한다. 이송 챔버(240)에는 가이드 레일(242)과 메인 로봇(244)이 제공된다. 가이드 레일(242)은 그 길이 방향이 제 1 방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인 로봇(244)은 가이드 레일(242) 상에 설치되고, 가이드 레일(242) 상에서 제 1 방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인 로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인 암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드 레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 제 3 방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인 암(244c)은 몸체(244b)에 결합되고, 이는 몸체(244b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인 암(244c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인 암(244c)들은 제 3 방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다.
- [0022] 공정 챔버(260)는 기관(W)에 대해 처리 공정을 수행한다. 공정 챔버(260)에서 수행되는 공정은 기관에 대해 세정, 증착, 포토 리소그래피, 에칭, 또는 이온주입 공정일 수 있다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 구동 어셈블리(800)는 기관 처리 장치(1)의 일 구성이 동작하는 동력을 제공한다. 구동 어셈블리(800)는 구동 부재(810) 및 배관 제어 유닛(830)을 포함한다.
- [0025] 구동 부재(810)는 기관 처리 장치(1)의 일 구성이 동작하는 동력을 제공한다. 예를 들어, 구동 부재(810)는 인텍스로봇(144) 또는 메인 로봇(244)에 연결되어, 인텍스로봇(144) 또는 메인 로봇(244)이 구동하는 동력을 제공할 수 있다. 또한, 구동 부재(810)는 버퍼 유닛(220), 이송 챔버(240) 또는 공정 챔버(260)에 제공되어, 위 유닛들의 구성이 동작하는 동력을 제공할 수 있다.
- [0026] 구동 부재(810)는 실린더(811) 및 피스톤(812)을 포함한다. 실린더(811)는 내부에는 피스톤(812)이 왕복 운동할 수 있는 공간이 형성된다. 피스톤(812)의 일면에는 구동 축(813)이 연결된다. 구동 축(813)은 피스톤(812)의 이동으로 발생된 동력을 기관 처리 장치(1)의 구성으로 전달한다. 이하 실린더(811)에서 구동 축(813)이 외부로 연결되는 일 측은 실린더(811)의 상부, 그 반대쪽 일 측은 실린더(811)의 하부라 한다.
- [0027] 실린더(811)에는 제 1 홀(814) 및 제 2 홀(815)이 형성된다. 제 1 홀(814)은 실린더(811)의 상부 측벽 또는 상벽에 형성되고, 제 2 홀(815)은 실린더(811)의 하부 측벽 또는 하벽에 형성된다. 피스톤(812)은 제 1 홀(814) 또는 제 2 홀(815)로 공급되는 기체에 의해 제 1 홀(814)과 제 2 홀(815) 사이를 이동할 수 있다.
- [0028] 실린더(811)의 측면에는 센서들(816, 817)이 제공된다. 센서들(816, 817)은 실린더(811)의 상부에 위치되는 제 1 센서(816) 및 실린더(811)의 하부에 위치되는 제 2 센서(817)를 포함한다. 제 1 센서(816) 및 제 2 센서(817)는 각각 피스톤(812)이 실린더(811)의 상부와 실린더(811)의 하부에 위치되었는지 여부를 감지할 수 있다.
- [0029] 배관 제어 유닛(830)은 구동 부재(810)와 연결되어, 구동 부재(810)의 동작을 조절한다. 구체적으로, 제 1 홀(814) 및 제 2 홀(815)은 각각 제 1 배관(821) 및 제 2 배관(822)을 통해 배관 제어 유닛(830)에 연결된다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 유체 공급원(850)과 연결된다. 유체 공급원(850)은 제 1 배관(821) 및 제 2 배관(822)으로 공급될 유체를 저장한다. 배관 제어 유닛(830)은 제 1 홀(814)을 통해 실린더(811)로 공급되거나 제 1 홀(814)을 통해 실린더(811)에서 배출되는 유체의 양을 조절할 수 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제 2 홀(815)을 통해 실린더(811)로 공급되거나, 제 2 홀(815)을 통해 실린더(811)에서 배출되는 유체의 양을 조절할 수 있다.
- [0030] 배관 제어 유닛(830)은 제 1 센서(816) 및 제 2 센서(817)로부터 감지된 신호를 입력 받는다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제어 부재(860)와 연결될 수 있다. 제어 부재(860)는 구동 부재(810)의 동작과 관련된 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 제어 부재(860)는 피스톤(812)이 실린더(811)의 상부에서 하부로 이동하거나, 실린더(811)의 하부에서 상부로 이동할 때의 설정 속력을 저장하고 있을 수 있다. 또한, 제어 부재(860)는 피스톤(812)의 동작 종료와 다음 동작 개시 사이의 시간 간격에 관한 정보를 저장하고 있을 수 있다. 사용자는 제어 부재(860)에 저장된 위 정보들을 변경할 수 있다. 제어 부재(860)는 배관 제어 유닛(830)과 무선 또는 유선으로 연결되어, 구동 부재(810)의 동작과 관련된 정보를 배관 제어 유닛(830)에 제공한다. 또한, 제어 부재(860)는 기관 처리 장치(1)의 각 구성의 제어에 관한 정보들을 저장하고 있을 수 있다. 또한, 제어 부재(860)는 위 정보들을 이용하여 기관 처리 장치(1)의 각 구성의 동작을 제어 할 수 있다. 배관 제어 유닛(830)은 제 1 센서(816)

및 제 2 센서(817)와 제어 부재(860)에서 제공된 정보를 통해, 제 1 배관(821) 또는 제 2 배관(822)으로 공급되거나, 제 2 배관(822) 또는 제 2 배관(822)에서 배출되는 유체의 양을 조절할 수 있다.

- [0031] 도 3은 배관 제어 유닛을 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 2 및 도 3을 참조하면, 배관 제어 유닛(830)은 피스톤(812)의 이동 속력을 감지할 수 있다.
- [0033] 배관 제어 유닛(830)은 모듈 제어부(831) 및 배관 제어 모듈(832)을 포함한다.
- [0034] 모듈 제어부(831)는 센서들(816, 817) 및 배관 제어 모듈(832)과 연결된다. 모듈 제어부(831)는 센서들(816, 817)로부터 입력되는 신호 및 제어 부재(860)가 제공하는 정보를 통해 배관 제어 모듈(832)을 제어한다. 모듈 제어부(831)는 센서들(816, 817)로부터 입력되는 신호를 통해 피스톤(812)의 이동 속력을 산출할 수 있다. 피스톤(812)은 실린더(811) 하부의 일 위치에서 실린더(811) 상부의 일 위치로 이동할 수 있다. 또한, 피스톤(812)은 실린더(811) 상부의 일 위치에서 실린더(811) 하부의 일 위치로 이동할 수 있다. 제 1 센서(816) 및 제 2 센서(817)는 각각 실린더(811) 상부 및 실린더(811) 하부에 피스톤(812)이 위치되는지 여부에 따라 상이한 정보를 모듈 제어부(831)로 송신한다. 예를 들어, 제 1 센서(816) 및 제 2 센서(817)는 각각 실린더(811)의 상부 및 하부에 피스톤(812)이 위치되는 것으로 감지될 때, 설정 신호를 모듈 제어부(831)로 송신할 수 있다. 그리고, 제 1 센서(816) 및 제 2 센서(817)는 각각 피스톤(812)이 이동됨에 따라 실린더(811)의 상부 및 하부에 없을 때 신호를 송신하지 않을 수 있다. 따라서, 피스톤(812)이 실린더(811) 하부에서 상부로 이동하는 경우, 먼저 제 2 센서(817)에서 송신되는 신호가 변경된 후 제 1 센서(816)에서 송신되는 신호가 변경된다. 또한, 피스톤(812)이 실린더(811)의 상부에서 하부로 이동하는 경우, 먼저 제 1 센서(816)에서 송신되는 신호가 변경된 후 제 2 센서(817)에서 송신되는 신호가 변경된다. 모듈 제어부(831)는 이와 같이 센서들(816, 817)에서 송신되는 신호들 사이의 시간차를 이용해 피스톤(812)의 이동 속력을 산출할 수 있다.
- [0035] 도 4는 배관 제어 모듈의 구체적 구성을 도시한 도면이다.
- [0036] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 모듈 제어부(831)는 배관 제어 모듈(832)에 대한 조정을 수행한다.
- [0037] 배관 제어 모듈(832)은 제 1 배관 제어 부재(832a) 및 제 2 배관 제어 부재(832b)를 포함한다.
- [0038] 제 1 배관 제어 부재(832a)는 제 1 배관(821) 및 유체 공급원(850)에 각각 연결된다. 제 1 배관 제어 부재(832a)는 유체 공급원(850)에서 제 1 배관(821)을 통해 실린더(811) 상부 공간으로 공급되는 유체를 조절할 수 있다. 또한, 제 1 배관 제어 부재(832a)는 실린더(811) 상부의 공간에서 제 1 배관(821)을 통해 외부로 배출되는 유체를 조절할 수 도 있다. 제 1 배관 제어 부재(832a)는 피에조 액추에이터를 포함하여 구성될 수 있다. 피에조 액추에이터는 모듈 제어부(831)의 신호에 대한 응답이 빠르게 제공되어, 구동 부재(810)의 구동성을 향상시킬 수 있다.
- [0039] 제 2 배관 제어 부재(832b)는 제 2 배관(822) 및 유체 공급원(850)에 각각 연결된다. 제 2 배관 제어 부재(832b)는 유체 공급원(850)에서 제 2 배관(822)을 통해 실린더(811) 하부 공간으로 공급되는 유체를 조절할 수 있다. 또한, 제 2 배관 제어 부재(832b)는 실린더(811) 하부의 공간에서 제 2 배관(822)을 통해 외부로 배출되는 유체를 조절할 수 도 있다. 제 2 배관 제어 부재(832b)는 피에조 액추에이터를 포함하여 구성될 수 있다. 피에조 액추에이터는 모듈 제어부(831)의 신호에 대한 응답이 빠르게 제공되어, 구동 부재(810)의 구동성을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 모듈 제어부(831)는 제 1 배관 제어 부재(832a) 및 제 2 배관 제어 부재(832b)에 연결되어 그 동작을 제어한다. 배관 제어 부재(832a, 832b)가 피에조 액추에이터를 포함하여 구성되는 경우, 모듈 제어부(831)는 배관 제어 부재(832a, 832b)로 인가되는 전압 값을 통해 배관 제어 부재(832a, 832b)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 모듈 제어부(831)가 배관 제어 부재(832a, 832b)로 인가는 전압이 증가되면 배관(821, 822)을 통해 공급되는 유체가 증가되고, 전압이 감소되면 배관(821, 822)을 통해 공급되는 유체가 감소되게 제공될 수 있다. 또한, 모듈 제어부(831)가 배관 제어 부재(832a, 832b)로 인가는 전압이 증가되면 배관(821, 822)을 통해 배출되는 유체가 증가되고, 전압이 감소되면 배관(821, 822)을 통해 배출되는 유체가 감소되게 제공될 수 도 있다.
- [0041] 도 5는 피스톤이 실린더의 하부에서 상부로 이동할 때를 나타내는 도면이고, 도 6은 피스톤의 속력이 조절되는 과정을 나타내는 플로우 차트이다.
- [0042] 도 5 및 도 6을 참조하여, 피스톤(812)의 속력이 설정 속력으로 조절되는 과정을 설명한다. 먼저, 피스톤(812)은 배관 제어 유닛(830)의 제어에 따라 실린더(811)의 하부에서 상부로 이동된다. 그리고, 센서들(816, 817)은 피스톤(812)의 이동에 따라 감지된 신호를 배관 제어 유닛(830)으로 송신하고, 배관 제어 유닛(830)은 수신된

신호를 통해 피스톤(812)의 이동 속력을 감지한다. 피스톤(812)이 실린더(811)의 하부에서 상부로 이동할 때, 제 1 배관(821)의 유체는 실린더(811)에서 제 1 배관 제어 부재(832a)로 유동하고, 제 2 배관(822)의 유체는 제 2 배관 제어 부재(832b)에서 실린더(811)로 유동한다. 구체적으로, 배관 제어 유닛(830)은 실린더(811) 상부의 유체가 제 1 배관(821)을 유동한 후 외부로 배출되도록 제 1 배관 제어 부재(832a)를 제어할 수 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 유체 공급원(850)의 유체가 제 2 배관(822)을 통해 실린더(811)의 하부로 공급되도록 제 2 배관 제어 부재(832b)를 제어할 수 있다. 이 때, 모듈 제어부(831)는 초기 제어 값에 따라 배관 제어 모듈(832)을 제어한다. 초기 제어 값은 배관 제어 모듈(832)에 인가될 수 있는 값의 상한과 하한 사이의 임의 값일 수 있다. 예를 들어, 배관 제어 모듈(832)을 제어하기 위한 신호가 전압인 경우, 초기 제어 값은 배관 제어 모듈(832)에 인가될 수 있는 전압 값의 상한 값과 하한 값 사이의 크기를 갖는 전압 일 수 있다. 일 예로, 초기 제어 값으로 인가된 전압의 크기는 상한 값과 하한 값의 평균 값 일 수 있다. 또한, 초기 제어 값으로 인가된 전압의 크기는 평균 값 보다 크거나 작을 수 도 있다.

[0043] 배관 제어 유닛(830)은 감지된 피스톤(812)의 계측 속력을 설정 속력과 비교한 후, 피스톤(812)의 계측 속력이 설정 속력과 다르면 제어 값을 수정한다.

[0044] 계측 속력과 설정 속력의 비교에는 오차 범위가 고려될 수 있다. 예를 들어, 계측 속력이 설정 속력을 포함하는 일정 범위에 속하면 계측 속력이 설정 속력을 만족하는 것으로 판단될 수 있다. 오차 범위의 상한 값은 조절될 수 있다. 또한, 오차 범위의 하한은 조절될 수 있다.

[0045] 계측 속력이 설정 속력을 벗어나면, 배관 제어 유닛(830)은 제어 값을 수정한다. 구체적으로, 계측 속력이 설정 속력보다 작은 경우, 배관 제어 유닛(830)은 제어 값을 증가 시킨다. 그리고, 계측 속력이 설정 속력보다 큰 경우, 배관 제어 유닛(830)은 제어 값을 감소 시킨다. 이 때, 제어 값의 수정에는 계측 속력이 설정 속력에 대해 갖는 차이가 고려될 수 있다. 예를 들어, 배관 제어 유닛(830)은 설정 속력에 대한 계측 속력의 차이 값에 계측 상수를 곱한 값만큼 제어 값을 변화 시킬 수 있다. 이와 같은 피스톤(812)의 속도 감지와 제어 값의 수정은 피스톤(812)의 속력이 설정 속력으로 조절될 때까지 반복 수행된다.

[0046] 제어 값의 변화에 따라 피스톤(812)의 속도 조절을 위해 변하는 값은 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 유량일 수 있다. 즉, 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 양이 증가되면, 피스톤(812)의 이동 속도가 증가되고, 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 양이 감소되면, 피스톤(812)의 이동 속도가 감소될 수 있다. 따라서, 배관 제어 유닛(830)은 제 1 배관(821)을 통해 배출되는 유체의 유량이 변하도록 제어 값을 조절할 수 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제 2 배관(822)을 통해 유입되는 유체의 유량이 변하도록 제어 값을 조절할 수 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제 1 배관(821)을 통해 배출되는 유체의 유량과 제 2 배관(822)을 통해 유입되는 유체의 유량이 함께 변하도록 제어 값을 조절할 수 있다.

[0047] 또한, 제어 값의 변화에 따라 피스톤(812)의 속도 조절을 위해 변하는 값은 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 압력일 수 도 있다. 즉, 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 압력이 증가되면, 피스톤(812)의 이동 속도가 증가 되고, 배관(821, 822)을 유동하는 유체의 압력이 감소되면, 피스톤(812)의 이동 속도가 감소될 수 있다. 하나의 요인으로, 피스톤(812)과 실린더(811) 사이에 작용하는 마찰력은 피스톤(812)이 이동 중일 때 비해, 피스톤(812)이 이동을 개시할 때 크게 작용하는데 기인할 수 있다. 또 다른 요인으로, 유체의 압력에 따라 변하는 유체의 밀도 변화에 기인할 수 있다. 따라서, 배관 제어 유닛(830)은 제 1 배관(821)을 통해 배출되는 유체의 압력이 변하도록 제어 값을 조절 할 수 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제 2 배관(822)을 통해 유입되는 유체의 압력이 변하도록 제어 값을 조절할 수 도 있다. 또한, 배관 제어 유닛(830)은 제 1 배관(821)을 통해 배출되는 유체의 압력과 제 2 배관(822)을 통해 유입되는 유체의 압력이 함께 변하도록 제어 값을 조절할 수 도 있다.

[0048] 도 7은 피스톤이 실린더의 상부에서 하부로 이동할 때를 나타내는 도면이다.

[0049] 도 7을 참조하면, 피스톤(812)이 실린더(811)의 상부에서 하부로 이동할 때, 제 1 배관(821)의 유체는 제 1 배관 제어 부재(832a)에서 실린더(811)로 유동하고, 제 2 배관(822)의 유체는 실린더(811)에서 제 2 배관 제어 부재(832b)로 유동한다. 구체적으로, 배관 제어 유닛(830)은 유체 공급원(850)의 유체가 제 1 배관(821)을 통해 실린더(811)의 상부로 공급되도록 제 1 배관 제어 부재(832a)를 조절한다. 그리고, 배관 제어 유닛(830)은 실린더(811) 하부의 유체가 제 2 배관(822)을 유동한 후 외부로 배출되도록 제 2 배관 제어 부재(832b)를 조절한다. 이때, 배관 제어 유닛(830)은 도 6의 피스톤(812)이 실린더(811)의 하부에서 상부로 이동할 때와 유사한 방법으로 제어 값을 통해 제 1 배관 제어 부재(832a) 또는 제 2 배관 제어 부재(832b)의 동작을 제어한다. 배관 제어 유닛(830)은 실린더(811)가 하부에서 상부로 이동할 때의 제어에 사용하는 제어 값과 실린더(811)가 상부에서 하부로 이동할 때의 제어에 사용하는 제어 값을 개별적으로 설정할 수 있다. 초기 제어 값에 따라 이동 된 피스

톤(812)의 속력을 감지한 후, 피스톤(812)의 계측 속력을 설정 속력과 비교하여 제어 값을 조절하는 단계는 도 5의 피스톤(812)이 실린더(811)의 하부에서 상부로 이동할 때와 유사하므로 반복된 설명은 생략한다.

[0050] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 목표로 하는 피스톤(812)의 속력이 설정되면, 피스톤(812)의 속력 제어를 위한 제어 값이 자동으로 조절 될 수 있다.

[0051] 도 8은 다른 실시 예에 따라 피스톤의 속력이 조절되는 과정을 나타내는 플로우 차트이다.

[0052] 도 8을 참조하면, 피스톤(812)의 계측 속력이 설정 속력을 만족하는 경우, 제어 값 조절의 종료에 앞서 종료 조건을 만족 하는지 추가적으로 검토될 수 있다. 예를 들어, 배관 제어 유닛(830)은 조절 된 제어 값에 따라 피스톤(812)을 설정 횟수 이상 반복하여 이동 시키면서 속력을 감지할 수 있다. 그리고, 설정 횟수 동안 피스톤(812)의 계측 속력이 설정 속력을 만족하면, 제어 값의 조절이 완료된 것으로 할 수 있다. 이 때, 설정 횟수는 1 이상의 자연수이다.

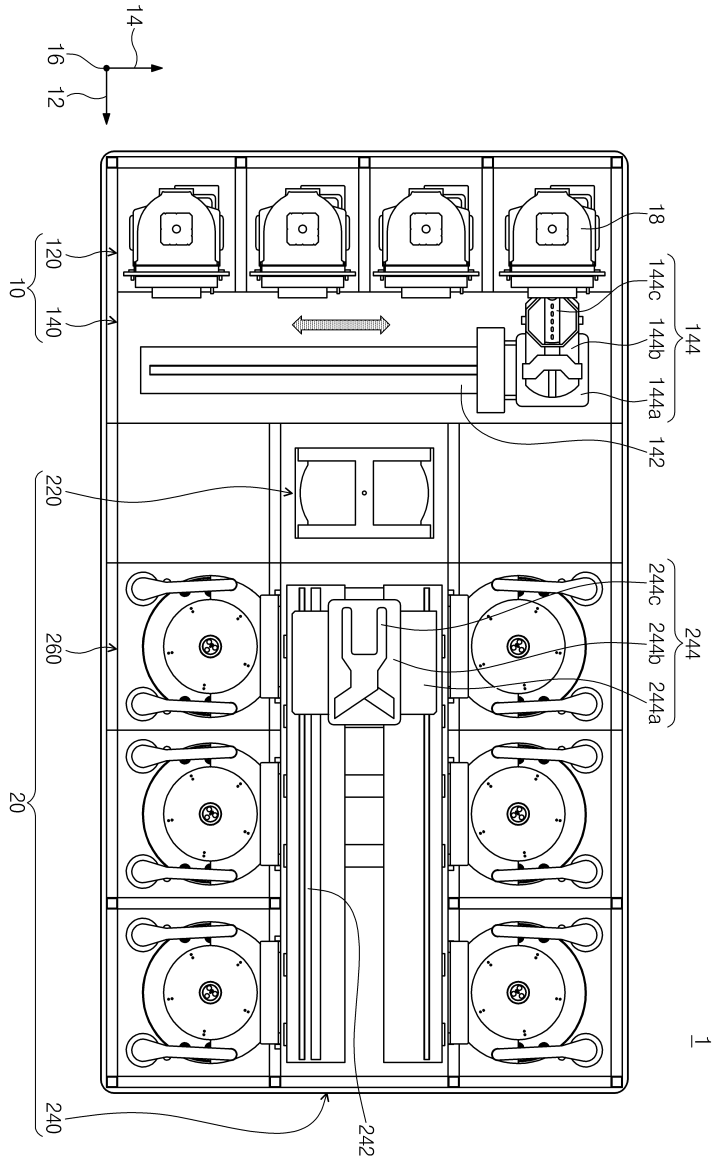
[0053] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

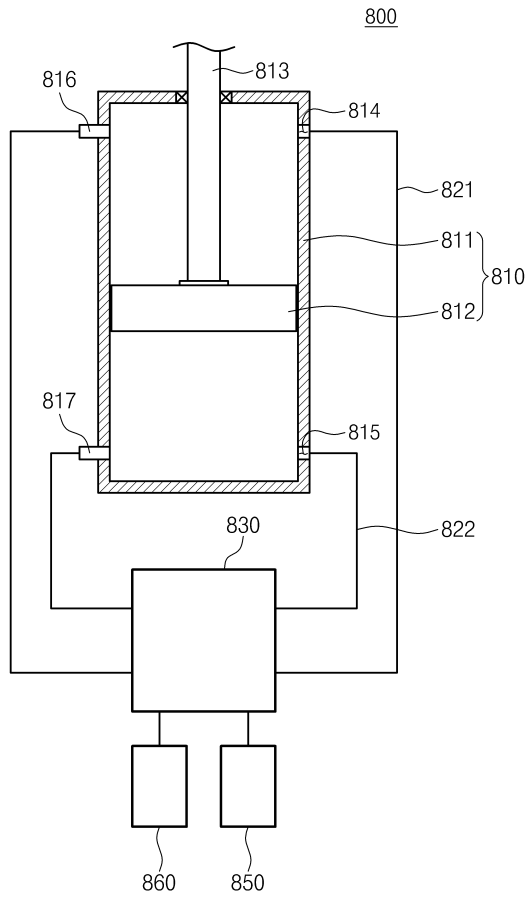
- [0054] 10: 인덱스 모듈 20: 공정 처리 모듈
 120: 로드 포트 140: 이송 프레임
 220: 버퍼 유닛 240: 이송 챔버
 260: 공정 챔버 800: 구동 어셈블리
 810: 구동 부재 821: 제 1 배관
 822: 제 2 배관 830: 배관 제어 유닛
 850: 유체 공급원 860: 제어 부재

도면

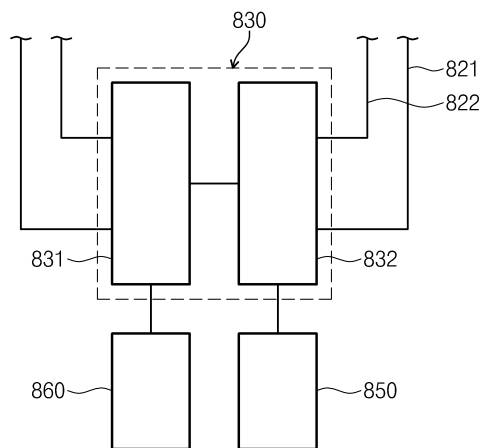
도면1



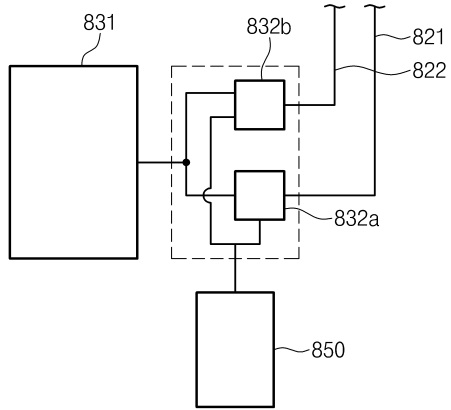
도면2



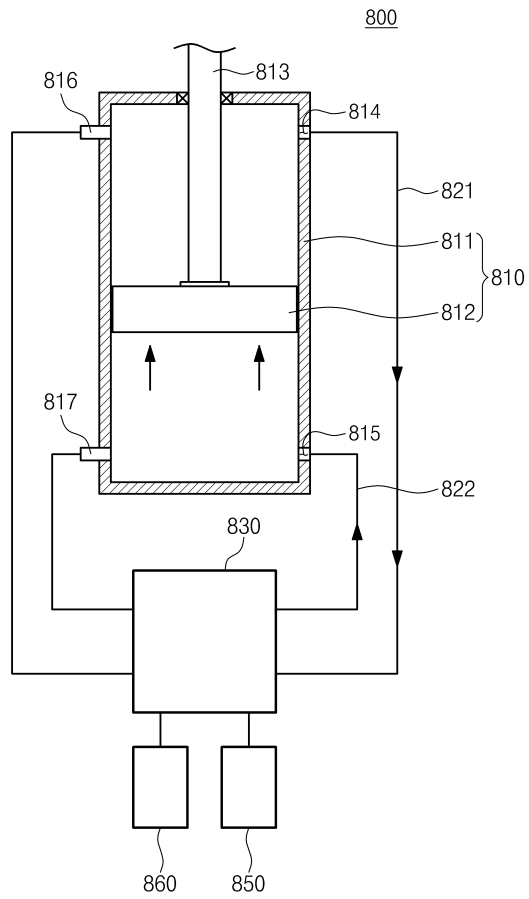
도면3



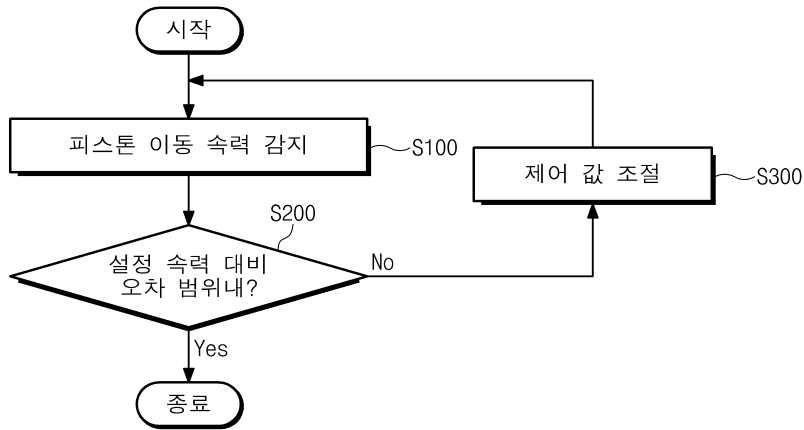
도면4



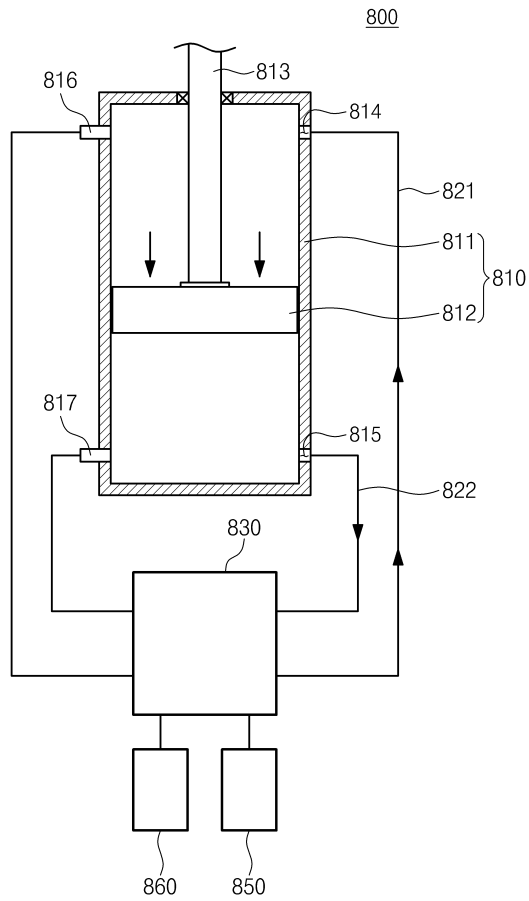
도면5



도면6



도면7



도면8

