



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0000735
(43) 공개일자 2017년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F15B 15/14 (2006.01) *F15B 13/02* (2006.01)
F15B 15/28 (2006.01) *F16C 29/00* (2006.01)
F16C 32/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F15B 15/14 (2013.01)
F15B 13/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0118181

(22) 출원일자 2015년08월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2015-126578 2015년06월24일 일본(JP)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

마사토, 카지나미

일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와초
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내

이시모토, 타츠야

일본 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 수가사와초
2-7 주식회사 삼성 요코하마 연구소내

(74) 대리인

특허법인 고려

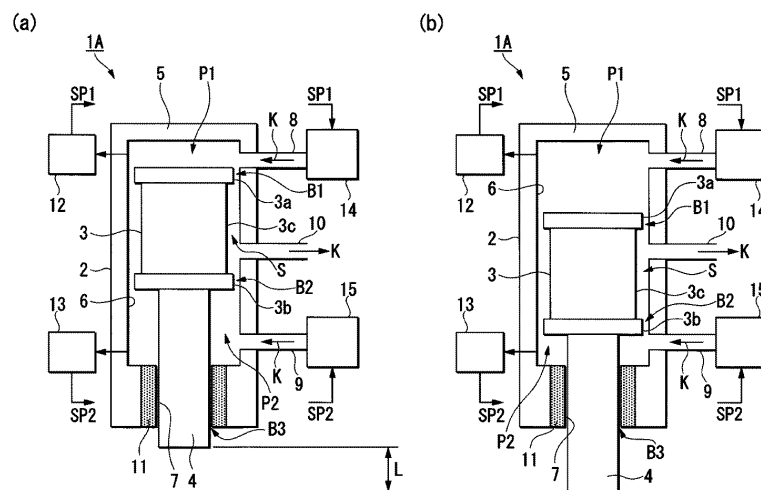
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유체 압력 액추에이터

(57) 요약

실린더 내의 피스톤을 사이두고 상하에 위치하는 압력 챔버들에서 압력의 안정화를 도모하는 것을 가능하게 하는 유체 압력 액추에이터를 제공한다. 피스톤은 제1 압력 챔버에서 제1 포트와 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제1 유체 베어링과 제2 압력 챔버에서 제2 포트와 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제2 유체 베어링을 통해서 실린더는 비접촉 상태로 이동 가능하게 지지된다. 피스톤은 제1 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제1 외주부를, 제2 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제2 외주부를, 그리고 제1 외주부와 제2 외주부 사이에서 제1 외주부 및 제2 외주부보다 작은 지름을 갖는 축경부를 갖는다.

대표도



(52) CPC특허분류

F15B 15/1428 (2013.01)

F15B 15/28 (2013.01)

F16C 29/00 (2013.01)

F16C 32/0614 (2013.01)

F16C 32/0625 (2013.01)

F16C 2300/28 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

실린더;

상기 실린더의 내부에서 이동하는 피스톤;

상기 피스톤의 일단에 연결되며, 상기 실린더에 형성된 축 구멍을 통해 상기 실린더의 외부로 돌출된 상태에서 상기 피스톤과 일체로 이동하는 로드;

상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드의 반대 쪽에 위치하는 제1 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제1 포트;

상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드 쪽에 위치하는 제2 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제2 포트; 및

상기 실린더의 상기 제1 압력 챔버와 상기 제2 압력 챔버 사이에서 유체를 유출시키는 제3 포트를 포함하되,

상기 피스톤은, 상기 제1 압력 챔버로부터 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제1 유체 베어링과 상기 제2 압력 챔버로부터 상기 제2 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제2 유체 베어링을 통해 상기 실린더와 비접촉 상태로 이동 가능하게 지지되고,

상기 피스톤은, 상기 제1 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제1 외주부를, 상기 제2 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제2 외주부를, 그리고 상기 제1 외주부와 상기 제2 외주부 사이에서 상기 제1 외주부 및 상기 제2 외주부보다 작은 지름을 갖는 축경부를 가지는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제3 포트는 상기 실린더의 상기 축경부와 대향하는 측면에 연결되는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 압력 챔버의 압력을 검출하는 제1 압력 센서;

상기 제2 압력 챔버의 압력을 검출하는 제2 압력 센서;

상기 제1 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제1 포트를 통해 상기 제1 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제1 유량 조절부; 및

상기 제2 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제2 포트를 통해 상기 제2 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제2 유량 조절부를 더 포함하는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 축 구멍과 상기 로드 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 제3 유체 베어링이 형성되는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유체는 공기인 유체 압력 액츄에이터.

청구항 6

실린더;

상기 실린더의 내부에서 이동하는 피스톤;

상기 피스톤의 일단에 연결되며, 상기 실린더에 형성된 축 구멍을 통해 상기 실린더의 외부로 돌출된 상태에서 상기 피스톤과 일체로 이동하는 로드;

상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드의 반대 쪽에 위치하는 제1 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제1 포트;

상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드 쪽에 위치하는 제2 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제2 포트; 및

상기 실린더의 상기 제1 압력 챔버와 상기 제2 압력 챔버 사이에서 유체를 유출시키는 제3 포트를 포함하되,

상기 피스톤은, 상기 제1 압력 챔버로부터 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제1 유체 베어링과 상기 제2 압력 챔버로부터 상기 제2 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제2 유체 베어링을 통해 상기 실린더와 비접촉 상태로 이동 가능하게 지지되고,

상기 실린더는, 상기 제1 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제1 내주부를, 상기 제2 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제2 내주부를, 그리고 상기 제1 내주부와 상기 제2 내주부 사이에서 상기 제1 내주부 및 상기 제2 내주부보다 큰 지름을 갖는 확경부를 가지는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제3 포트는 상기 실린더의 상기 확경부가 형성된 측면에 연결되는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제1 압력 챔버의 압력을 검출하는 제1 압력 센서;

상기 제2 압력 챔버의 압력을 검출하는 제2 압력 센서;

상기 제1 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제1 포트를 통해 상기 제1 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제1 유량 조절부; 및

상기 제2 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제2 포트를 통해 상기 제2 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제2 유량 조절부를 더 포함하는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 축 구멍과 상기 로드 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 제3 유체 베어링이 형성되는 유체 압력 액츄에이터.

청구항 10

제6 항에 있어서,

상기 유체는 공기인 유체 압력 액츄에이터.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유체 압력 액츄에이터에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 반도체 칩의 다이 본딩 공정이나 마운팅 공정은, 반도체 칩을 유지하는 장치가 일단에 설치된 로드(rod)를 상하 방향으로 슬라이드 시키는 유체 압력 액추에이터를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0003] 구체적으로, 유체 압력 액추에이터로서, 공기에서 차동(差動)하는 공기 압력 액추에이터를 이용하는 경우, 실린더의 내부로 유입되는 공기의 압력을 조정함으로써 로드와 연결된 피스톤이 실린더 내에서 움직이는 위치를 제어할 수 있다.
- [0004] 공기 압력 액추에이터에는, 실린더 내의 압력 챔버에서 실린더와 피스톤 사이의 틈으로 유입되는 공기에 의한 유체 베어링(정압 공기 베어링)이 형성되어 있다. 이에 따라, 피스톤이 실린더와 비접촉 상태에서 슬라이드 가능하게 지지될 수 있다.
- [0005] 상술한 공기 압력 액추에이터(혹은, 유체 압력 액추에이터)를 이용하여 반도체 칩의 하중 제어와 위치 제어를 정확하게 수행하기 위해서는, 실린더 내의 피스톤을 사이에 두고 상하에 위치하는 압력 챔버들에서의 압력을 안정되게 하는 것이 중요하다.
- [0006] 예를 들어, 특허문헌1(일본 특개 2004-301138호 공보)에 기재된 유체 압력 액추에이터는 실린더와 피스톤 사이의 틈으로 흐르는 공기를 피스톤과 로드의 내부에 설치된 배기 통로를 통해 외부로 배출시키고 있다. 이를 통해, 상하의 압력 챔버들 사이에서 압력이 간섭되는 것을 막고 있다.
- [0007] 하지만, 이러한 배기 구조를 이용하는 경우에는, 로드와 설치된 배기 통로를 통해 외부로 배출되는 공기에 의해 반도체 제조 장치에 미세한 오염 물질이 방출될 수 있다. 이 경우, 로드와 공기 튜브 등을 연결하여 배기 통로에서 반도체 제조 장치로 공기가 배출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0008] 하지만, 로드와 공기 튜브를 연결하는 경우, 공기 튜브의 휨 등에 의한 외력이 로드와 가해질 수 있다. 이 경우, 로드와 가해지는 외력에 의하여, 실린더와 피스톤 사이의 비접촉 상태를 완벽하게 유지하는 것이 어려워진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은, 실린더와 피스톤 사이의 비접촉 상태를 유지하면서, 실린더 내의 피스톤을 사이에 두고 상하에 위치하는 압력 챔버에서 압력의 안정화를 도모하는 것을 가능하게 하는 유체 압력 액추에이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 실시예들에 따른 유체 압력 액추에이터는: 실린더; 상기 실린더의 내부에서 이동하는 피스톤; 상기 피스톤의 일단에 연결되며, 상기 실린더에 형성된 축 구멍을 통해 상기 실린더의 외부로 돌출된 상태에서 상기 피스톤과 일체로 이동하는 로드; 상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드의 반대 쪽에 위치하는 제1 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제1 포트; 상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드 쪽에 위치하는 제2 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제2 포트; 및 상기 실린더의 상기 제1 압력 챔버와 상기 제2 압력 챔버 사이에서 유체를 유출시키는 제3 포트를 포함할 수 있다. 상기 피스톤은, 상기 제1 압력 챔버로부터 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제1 유체 베어링과 상기 제2 압력 챔버로부터 상기 제2 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제2 유체 베어링을 통해 상기 실린더와 비접촉 상태로 이동 가능하게 지지될 수 있다. 상기 피스톤은, 상기 제1 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제1 외주부를, 상기 제2 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제2 외주부를, 그리고 상기 제1 외주부와 상기 제2 외주부 사이에서 상기 제1 외주부 및 상기 제2 외주부보다 작은 지름을 갖는 축경부를 가질 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 포트는 상기 실린더의 상기 축경부와 대향하는 측면에 연결될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 실시예들에 따른 유체 압력 액추에이터는: 실린더; 상기 실린더의 내부에서 이동하는 피스톤; 상기 피스톤의 일단에 연결되며, 상기 실린더에 형성된 축 구멍을 통해 상기 실린더의 외부로 돌출된 상태에서 상기

피스톤과 일체로 이동하는 로드; 상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드의 반대 쪽에 위치하는 제1 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제1 포트; 상기 실린더 내의 상기 피스톤을 기준으로 상기 로드 쪽에 위치하는 제2 압력 챔버에 유체를 유입시키는 제2 포트; 및 상기 실린더의 상기 제1 압력 챔버와 상기 제2 압력 챔버 사이에서 유체를 유출시키는 제3 포트를 포함할 수 있다. 상기 피스톤은, 상기 제1 압력 챔버로부터 상기 제1 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제1 유체 베어링과 상기 제2 압력 챔버로부터 상기 제2 포트와 상기 제3 포트 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 형성되는 제2 유체 베어링을 통해 상기 실린더와 비접촉 상태로 이동 가능하게 지지될 수 있다. 상기 실린더는, 상기 제1 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제1 내주부를, 상기 제2 유체 베어링이 형성되는 위치에서 제2 내주부를, 그리고 상기 제1 내주부와 상기 제2 내주부 사이에서 상기 제1 내주부 및 상기 제2 내주부보다 큰 지름을 갖는 확장부를 가질 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 포트는 상기 실린더의 상기 확장부가 형성된 측면에 연결될 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 압력 챔버의 압력을 검출하는 제1 압력 센서; 상기 제2 압력 챔버의 압력을 검출하는 제2 압력 센서; 상기 제1 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제1 포트를 통해 상기 제1 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제1 유량 조절부; 상기 제2 압력 센서의 검출 결과에 따라, 상기 제2 포트를 통해 상기 제2 압력 챔버에 유입되는 유체의 유량을 조정하는 제2 유량 조절부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 상기 축 구멍과 상기 로드 사이의 틈으로 유입되는 유체에 의해 제3 유체 베어링이 형성될 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 유체는 공기일 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예들에 따른 유체 압력 액추에이터는 실린더와 피스톤 사이의 비접촉 상태를 유지하면서 실린더 내의 피스톤을 사이에 두고 상하에 위치하는 압력 챔버에서 압력 안정화를 도모하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 유체 압력 액추에이터의 구성을 나타내는 단면도들이다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 유체 압력 액추에이터의 구성을 나타내는 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0021] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0022] 또한, 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 식각 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0024] 이하, 본 발명의 실시예들에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0025] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 도면에서는, 각 구성 요소를 쉽게 알아볼 수 있도록 구성 요소가 모식적으로

도시될 수 있고, 구성 요소에 따라 치수의 축척이 다르게 적용되어 도시될 수 있다.

- [0026] 먼저, 도 1에 도시된 유체 압력 액추에이터(1A)에 대하여 설명한다. 도 1의 (a)는 로드(4)가 상단에 위치한 상태를 나타내고, 도 1의 (b)는 로드(4)가 하단에 위치한 상태를 나타낸다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 유체 압력 액추에이터(1A)는 차동(差動) 유체로 공기(K)를 이용하는 공기 압력 액추에이터일 수 있다. 유체 압력 액추에이터(1A)는 실린더(2), 실린더(2)의 내부에서 슬라이드 하는 피스톤(3), 피스톤(3)의 일단에 연결됨으로써 피스톤(3)과 일체로 슬라이드 하는 로드(4)를 포함할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 로드(4)가 상하 방향으로 슬라이드 하는 경우를 예시하고 있으나, 로드(4)의 이동 방향이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 실린더(2)는 실린더 하우징(5)을 가질 수 있다. 실린더 하우징(5)은, 예를 들어, 원통형일 수 있다. 실린더 하우징(5)의 안쪽에는 보어 구멍(6)이 축 방향을 따라 형성되어 있을 수 있다. 실린더 하우징(5)은 보어 구멍(6)에 피스톤(3)이 삽입된 상태에서 보어 구멍(6)의 일단(예를 들어, 상단)과 타단(예를 들어, 하단)이 폐쇄된 구조를 가질 수 있다. 또한, 실린더 하우징(5)의 하단에는 로드(4)를 관통시키는 축 구멍(7)이 구비될 수 있다.
- [0029] 이에 따라, 실린더(2)의 내부는 피스톤(3)을 사이에 두고 로드(4)의 반대쪽(즉, 상단)에 위치하는 제1 압력 챔버(P1)와 피스톤(3)을 사이에 두고 로드(4)쪽(즉, 하단)에 위치하는 제2 압력 챔버(P2)로 분할될 수 있다.
- [0030] 실린더 하우징(5)의 측면에는 제1 압력 챔버(P1)에 공기(K)를 유입시키는 제1 포트(8), 제2 압력 챔버(P2)에 공기(K)를 유입시키는 제2 포트(9), 및 제1 압력 챔버(P1)(혹은, 제1 포트(8))와 제2 압력 챔버(P2)(혹은, 제2 포트(9)) 사이에서 공기(K)를 유출시키는 제3 포트(10)가 연결될 수 있다.
- [0031] 피스톤(3)은 유체 베어링(정압 공기 베어링)에 의해 실린더(2)와 비접촉 상태에서 상하 방향으로 슬라이드 가능하게 지지될 수 있다. 구체적으로, 실린더(2)와 피스톤(3) 사이에는 제1 압력 챔버(P1)에서 제1 포트(8)와 제3 포트(10) 사이의 틈으로 유입되는 공기(K)에 의해 제1 유체 베어링(제1 공기 베어링)(B1)이 형성될 수 있고, 또한, 제2 압력 챔버(P2)에서 제2 포트(9)와 제3 포트(10) 사이의 틈으로 유입되는 공기(K)에 의해 제2 유체 베어링(제2 공기 베어링)(B2)이 형성될 수 있다.
- [0032] 피스톤(3)은 제1 유체 베어링(B1)이 형성되는 위치에서 제1 외주부(3a)를, 제2 유체 베어링(B2)이 형성되는 위치에서 제2 외주부(3b)를, 그리고 제1 외주부(3a)와 제2 외주부(3b) 사이에서 제1 외주부(3a) 및 제2 외주부(3b)보다 작은 지름을 갖는 축경부(3c)를 가질 수 있다.
- [0033] 몇몇 실시예들에 따르면, 제1 유체 베어링(B1)을 형성하는 제1 외주부(3a)와 보어 구멍(6) 사이의 간격, 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 제2 외주부(3b)와 보어 구멍(6) 사이의 간격은 각각 약 5 μ m 내지 12 μ m로 설정될 수 있다.
- [0034] 한편, 축경부(3c)와 보어 구멍(6) 사이에는 제1 유체 베어링(B1) 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈보다 큰 공간(S)이 형성될 수 있다. 제3 포트(10)는 제1 포트(8)와 제2 포트(9)의 중간에 위치하여, 실린더 하우징(5)의 축경부(3c)에 대향하는 측면에 연결될 수 있다. 즉, 제3 포트(10)는 로드(4)가 이동 가능한 범위(L)에서 제1 유체 베어링(B1)과 제2 유체 베어링(B2) 사이에 위치하도록 배치될 수 있다.
- [0035] 로드(4)는 축 구멍(7)을 통해 실린더(2)(혹은, 실린더 하우징(5))의 외부(아래쪽)로 돌출된 상태에서 제3 유체 베어링(제3 공기 베어링)(B3)을 통해 상하 방향으로 슬라이드 가능하도록 지지될 수 있다. 제3 유체 베어링(B3)은 축 구멍(7)과 로드(4) 사이의 틈으로 유입되는 공기(K)에 의해 형성될 수 있다. 또한, 축 구멍(7)의 제3 유체 베어링(B3)이 형성되는 위치에는 다공질 조리개(11)가 이용될 수 있다. 이에 따라, 베어링 먼 전체에 공기 유입구가 균일하게 분포된 구조로 인해 공기(K)의 소비를 적게 하는 동시에, 높은 강성을 얻을 수 있다.
- [0036] 유체 압력 액추에이터(1A)는 제1 유량 조절부(14) 및 제2 유량 조절부(15)를 구비할 수 있다. 제1 유량 조절부(14)는 제1 압력 챔버(P1)의 압력을 검출하는 제1 압력 센서(12)의 검출 결과에 따라, 제1 포트(8)를 통해 제1 압력 챔버(P1)로 유입되는 공기(K)의 유량을 조정할 수 있다. 제2 유량 조절부(15)는 제2 압력 챔버(P2)의 압력을 검출하는 제2 압력 센서(13)의 검출 결과에 따라, 제2 포트(9)를 통해 제2 압력 챔버(P2)로 유입되는 공기(K)의 유량을 조정할 수 있다.
- [0037] 제1 압력 센서(12)는 제1 압력 챔버(P1)의 압력을 감지하여 제1 압력 신호(SP1)를 제1 유량 조절부(14)에 전달할 수 있다. 마찬가지로, 제2 압력 센서(13)는 제2 압력 챔버(P2)의 압력을 감지하여 제2 압력 신호(SP2)를 제2 유량 조절부(15)에 전달할 수 있다.

- [0038] 또한, 본 실시예에 따른 유체 압력 액추에이터(1A)에는 도시되어 있지 않지만, 로드(4) 또는 피스톤(3)의 위치를 검출하는 위치 센서가 설치될 수 있다. 상기 위치 센서는 로드(4) 또는 피스톤(3)의 위치를 검출하여 위치 신호를 제1 유량 조절부(14) 및 제2 유량 조절부(15)에 전달할 수 있다.
- [0039] 공통의 서보 밸브 또는 각각 별도의 서보 밸브가 제1 포트(8) 및 제2 포트(9)에 구비될 수 있다. 이를 이용하여, 제1 유량 조절부(14) 및 제2 유량 조절부(15)는, 상술한 제1 압력 신호(SP1) 및 제2 압력 신호(SP2)에 따라, 제1 포트(8) 및 제2 포트(9)에서 제1 압력 챔버(P1) 및 제2 압력 챔버(P2)에 유입되는 공기(K)의 유량(공급량)을 조절할 수 있다.
- [0040] 이에 따라, 제1 압력 챔버(P1)의 압력과 제2 압력 챔버(P2)의 압력을 제어할 수 있다. 그 결과, 실린더(2)의 내부(즉, 보어 구멍(6))에서 슬라이드 되는 피스톤(3)의 위치, 및 피스톤(3)과 연결된 로드(4)의 상하 방향의 위치를 제어하는 것이 가능하다.
- [0041] 상술한 바와 같은 구조를 갖는 유체 압력 액추에이터(1A)는, 예를 들어, 반도체 칩의 다이 본딩 공정 및 마운팅 공정 등에 이용될 수 있다. 구체적으로, 유체 압력 액추에이터(1A)는 반도체 제조 장치에 있어서 반도체 칩을 유지하는 도구가 일단에 설치된 로드(4)를 상하 방향으로 슬라이드 시킬 수 있다. 이를 이용하여, 반도체 칩을 리드 프레임이나 기판 등에 실장할 수 있다.
- [0042] 본 실시예에 따른 유체 압력 액추에이터(1A)에 의하면, 제1 압력 챔버(P1)에서 제1 유체 베어링(B1)을 형성하는 틈으로 유입되는 공기(K)와, 제2 압력 챔버(P2)에서 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈으로 유입되는 공기(K)가 제1 유체 베어링(B1) 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈보다 큰 공간(S)에서 제3 포트(10)를 통해 외부로 유출될 수 있다.
- [0043] 이에 따라, 제1 압력 챔버(P1)와 제2 압력 챔버(P2) 사이에서 압력이 간섭하는 것을 방지할 수 있으며, 제1 압력 챔버(P1) 및 제2 압력 챔버(P2)에서 압력을 안정화시킬 수 있다. 따라서, 유체 압력 액추에이터(1A)를 이용하여 반도체 칩의 하중 제어와 위치 제어를 정확하게 수행할 수 있다.
- [0044] 또한, 본 실시예에 따른 유체 압력 액추에이터(1A)에 의하면, 제3 포트(10)에 공기 튜브 등을 연결하여 반도체 제조 장치의 외부로 공기(K)를 배출할 수 있다. 이로써, 공기(K)에 포함된 미세한 오염 물질이 반도체 제조 장치 내로 방출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0045] 또한, 본 실시예에 따른 유체 압력 액추에이터(1A)에 의하면, 상기 특허문헌1에 기재된 유체 압력 액추에이터와 같이 튜브의 휨 등에 의한 외력이 로드(4)에 작용하지 않을 수 있다. 따라서, 제1 유체 베어링(B1)과 제2 유체 베어링(B2)에 의한 실린더(2)와 피스톤(3) 사이의 비접촉 상태 및 제3 유체 베어링(B3)에 의한 축 구멍(7)과 로드(4) 사이의 비접촉 상태를 안정하게 유지할 수 있다.
- [0046] 이어서, 도 2에 도시된 유체 압력 액추에이터(1B)에 대하여 설명한다. 도 2는 유체 압력 액추에이터(1B)의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 2의 (a)는 로드(4)가 상단에 위치한 상태를 도시하고, 도 2의 (b)는 로드(4)가 하단에 위치한 상태를 도시한다. 이하의 설명에서, 상기 도 1에 도시된 유체 압력 액추에이터(1A)와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 번호가 제공되며, 이에 대한 상세한 설명은 생략된다.
- [0047] 유체 압력 액추에이터(1B)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 도 1에 도시된 유체 압력 액추에이터(1A)와 제1 유체 베어링(B1) 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 실린더(2) 및 피스톤(3)의 구성이 다르다. 그 외의 구성에 대하여, 유체 압력 액추에이터(1B)는 도 1에 도시된 유체 압력 액추에이터(1A)와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다..
- [0048] 구체적으로, 실린더(2)는 실린더 하우징(5)(혹은, 보어 구멍(6))의 제1 유체 베어링(제1 공기 베어링)(B1)이 형성되는 위치에서 제1 내주부(2a)를, 제2 유체 베어링(제2 공기 베어링)(B2)이 형성되는 위치에서 제2 내주부(2b)를, 그리고 제1 내주부(2a)와 제2 내주부(2b) 사이에서 제1 내주부(2a) 및 제2 내주부(2b)보다 큰 지름을 갖는 확정부(2c)를 가질 수 있다. 피스톤(3)은 일정한 지름을 갖는 원통형으로 형성될 수 있다.
- [0049] 몇몇 실시예들에 따르면, 제1 유체 베어링(B1)을 형성하는 제1 내주부(2a)와 피스톤(3) 사이의 간격, 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 제2 내주부(2b)와 피스톤(3)의 사이의 간격은 각각 약 5 μ m 내지 12 μ m 정도로 설정될 수 있다.
- [0050] 확정부(2c)와 피스톤(3) 사이에는 제1 유체 베어링(B1) 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈보다 큰 공간(S)가 형성될 수 있다. 제3 포트(10)는 제1 포트(8)와 제2 포트(9)의 중간에 위치하여 실린더 하우징(5)의 확정부(2c)가 형성된 측면에 연결될 수 있다. 즉, 제3 포트(10)는 로드(4)가 이동 가능한 범위(L)에서 제1 유체 베

링(B1)과 제2 유체 베어링(B2) 사이에 위치하도록 배치될 수 있다.

- [0051] 본 실시예에 따른 유체 압력 액츄에이터(1B)에 의하면, 제1 압력 챔버(P1)에서 제1 유체 베어링(B1)을 형성하는 틈으로 유입되는 공기(K)와, 제2 압력 챔버(P2)에서 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈으로 유입되는 공기(K)가 제1 유체 베어링(B1) 및 제2 유체 베어링(B2)을 형성하는 틈보다 큰 공간(S)에서 제3 포트(10)를 통해 외부로 유출될 수 있다.
- [0052] 이에 따라, 제1 압력 챔버(P1)과 제2 압력 챔버(P2) 사이에서 압력이 간섭하는 것을 방지할 수 있으며, 제1 압력 챔버(P1) 및 제2 압력 챔버(P2)에서 압력을 안정화시킬 수 있다. 따라서, 유체 압력 액츄에이터(1B)를 이용하여 반도체 칩의 하중 제어와 위치 제어를 정확하게 수행할 수 있다.
- [0053] 또한, 본 실시예에 따른 유체 압력 액츄에이터(1B)에 의하면, 제3 포트(10)에 공기 튜브 등을 연결하여 반도체 제조 장치의 외부로 공기(K)를 배출할 수 있다. 이로써, 공기(K)에 포함된 미세한 오염 물질이 반도체 제조 장치 내로 방출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 실시예에 따른 유체 압력 액츄에이터(1B)에 의하면, 상기 특허문헌1에 기재된 유체 압력 액츄에이터와 같이 튜브의 휨 등에 의한 외력이 로드(4)에 작용하지 않을 수 있다. 따라서, 제1 유체 베어링(B1)과 제2 유체 베어링(B2)에 의한 실린더(2)와 피스톤(3) 사이의 비접촉 상태 및 제3 유체 베어링(B3)에 의한 축 구멍(7)과 로드(4) 사이의 비접촉 상태를 안정하게 유지할 수 있다.
- [0055] 본 발명은 상기 실시예들에 반드시 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.
- [0056] 예를 들어, 상기 실시예들에서는 차동 유체로 공기(K)를 이용한 공기 압력 실린더를 예시하고 있으나, 공기(K) 이외의 유체를 이용한 유체 압력 액츄에이터에 본 발명을 폭넓게 적용할 수 있다. 또한, 유체 압력 액츄에이터의 용도에 대해서도 특별히 한정되는 것이 아니며, 상술한 반도체 제조 장치 이외에도 적용될 수 있다.
- [0058] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- | | |
|------------------------|-----------------|
| [0060] 1A: 유체 압력 액츄에이터 | 1B: 유체 압력 액츄에이터 |
| 2: 실린더 | 2a: 제1 내주부 |
| 2b: 제2 내주부 | 2c: 확장부 |
| 3: 피스톤 | 3a: 제1 외주부 |
| 3b: 제2 외주부 | 3c: 축소부 |
| 4: 로드 | 5: 실린더 하우징 |
| 6: 보어 구멍 | 7: 축 구멍 |
| 8: 제1 포트 | 9: 제2 포트 |
| 10: 제3 포트 | 11: 다공성 조리개 |
| 12: 제 1 압력 센서 | 13: 제2 압력 센서 |
| 14: 제1 유량 조절부 | 15: 제2 유량 조절부 |
| K: 공기(유체) | P1: 제1 압력 챔버 |
| P2: 제2 압력 챔버 | S: 공간 |

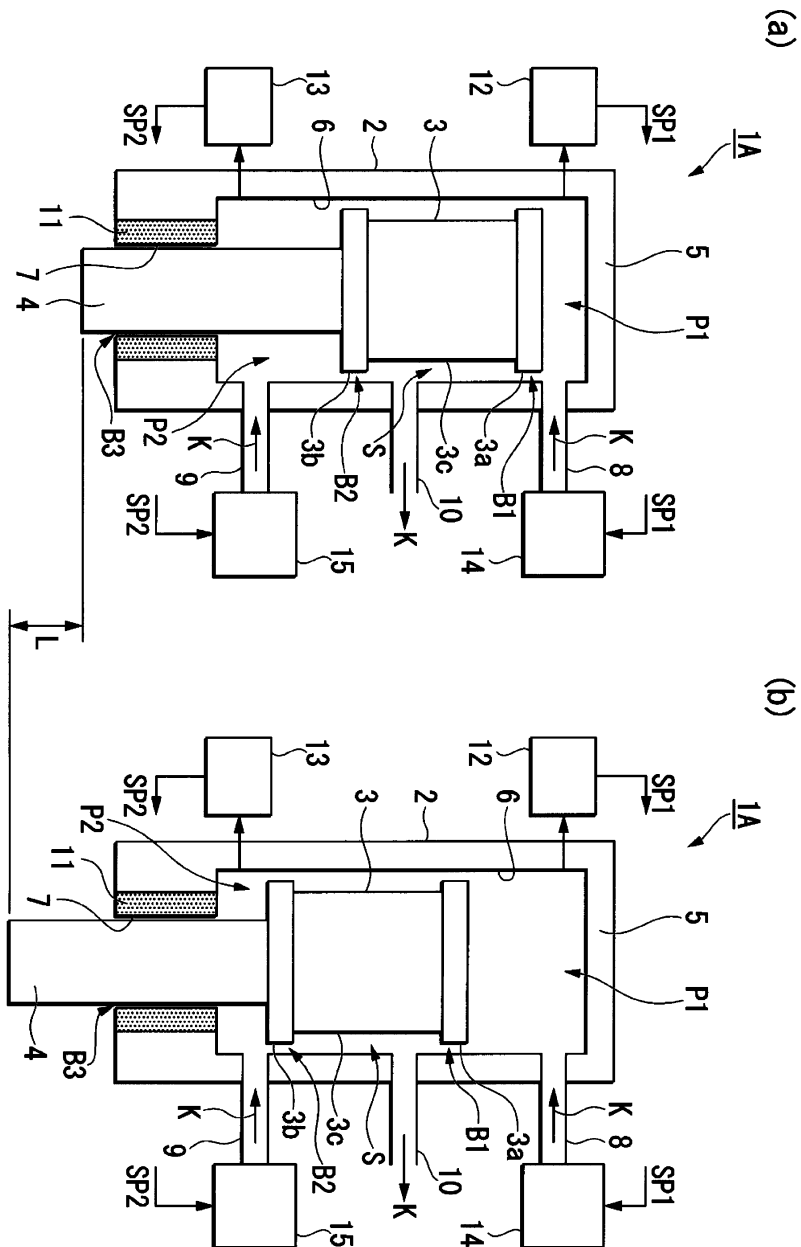
B1: 제1 유체 베어링

B2: 제2 유체 베어링

B3: 제3 유체 베어링

도면

도면1



도면2

