



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0116964
(43) 공개일자 2024년07월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/122 (2006.01) F16K 27/02 (2006.01)
F16K 31/363 (2006.01) F16K 7/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16K 31/122 (2013.01)
F16K 27/0236 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7024794
- (22) 출원일자(국제) 2023년02월06일
심사청구일자 2024년07월23일
- (85) 번역문제출일자 2024년07월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/003725
- (87) 국제공개번호 WO 2023/188822
국제공개일자 2023년10월05일
- (30) 우선권주장
JP-P-2022-055276 2022년03월30일 일본(JP)

- (71) 출원인
가부시키키가이샤 후지킨
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
- (72) 발명자
나카무라 노부오
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
가부시키키가이샤 후지킨나이
사토 타츠히코
일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
가부시키키가이샤 후지킨나이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
권태복

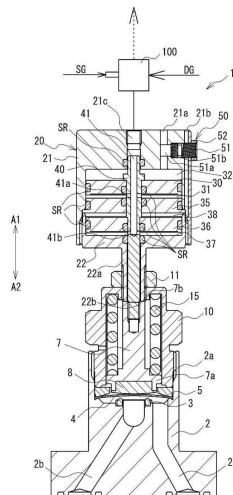
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 밸브장치

(57) 요약

밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간을 근접하도록 조정가능한 밸브장치를 제공한다. 유로를 확장하는 밸브 보디와, 유로를 개폐하는 밸브체로서의 다이어프램(4)과, 다이어프램(4)을 밸브 시트(3)에 분리 및 착석시키는 스템(7)과, 스템(7)을 밸브 폐쇄 방향으로 상시 부세하는 스프링 부재로서의 코일 스프링(15)과, 스템(7)과 연결된 피스톤(30, 36)과, 피스톤(30, 36)을 접동 가능하게 수용하는 액추에이터 보디(20)를 갖고, 액추에이터 보디(20) 내부는, 피스톤(30, 36)에 의해, 구동 가스(DG)가 공급되는 압력실(31,37)과, 액추에이터 보디(20)에 형성된 통기 구멍(21a, 21b)을 거쳐 대기와 연통하는 대기실(32, 38)로 구획되어 있고, 액추에이터 보디(20)는, 통기 구멍(21a, 21b)의 통기량을 제한함으로써, 밸브 폐쇄에 필요한 밸브 폐쇄 시간과 밸브 개방에 필요한 밸브 개방 시간이 일치하도록 조정가능한 조정기구(50)를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 31/363 (2013.01)

F16K 7/12 (2013.01)

(72) 발명자

나카타 토모히로

일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
가부시키가이샤 후지킨나이

츠지노 켄고

일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
가부시키가이샤 후지킨나이

명세서

청구범위

청구항 1

유로를 획정하는 밸브 보디와,
상기 유로를 개폐하는 밸브체와,
상기 밸브체를 상기 밸브 보디에 구비되는 밸브 시트에 대해 분리 및 착석시키는 스템과,
상기 스템을 밸브 폐쇄 방향으로 상시 부세하는 스프링 부재와,
상기 스템과 연결된 피스톤과,
상기 피스톤을 접동 가능하게 수용하는 액추에이터 보디를 갖고,
상기 액추에이터 보디 내부는, 상기 피스톤에 의해, 구동 가스가 공급되는 압력실과, 상기 액추에이터 보디에 형성된 통기 구멍을 거쳐 대기와 연통하는 대기실로 구획되어 있고,
상기 액추에이터 보디는, 상기 통기 구멍의 통기량을 제한하는 것이 가능한 조정기구를 구비한 밸브장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 조정기구는, 밸브 폐쇄에 필요한 밸브 폐쇄 시간과 밸브 개방에 필요한 밸브 개방 시간을 거의 일치하도록 조정하는 밸브장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 조정기구에 의한 조정전의 상태에 있어서, 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행할 때에 필요한 상기 피스톤의 이동 시간인 밸브 개방 이동 시간과, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행할 때에 필요한 상기 피스톤의 이동 시간인 밸브 폐쇄 이동 시간이 서로 다른 밸브장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 밸브 개방 이동 시간은, 상기 밸브 폐쇄 이동 시간보다도 짧은 밸브장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 조정기구에 의한 상기 통기량의 제한에 의해, 상기 밸브 개방 이동 시간 및 상기 밸브 폐쇄 이동 시간이 각각 연장되고, 또한, 상기 밸브 개방 이동 시간의 연장량이 상기 밸브 폐쇄 이동 시간의 연장량보다도 큰 밸브장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력실의 상기 구동 가스의 공급 개시로부터 상기 피스톤에 작용하는 상기 구동 가스의 힘이 상기 스프링 부재의 부세력을 초과해서 상기 피스톤이 이동 개시할 때까지 필요한 시간인 밸브 개방 이동 개시 시간과, 상기 압력실 내의 상기 구동 가스의 배출 개시로부터 상기 스프링 부재의 부세력이 상기 피스톤에 작용하는 상기 구동 가스의 힘을 초과할 때까지 필요한 시간인 밸브 폐쇄 이동 개시 시간이 서로 다른 밸브장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 밸브 개방 이동 개시 시간은, 상기 밸브 폐쇄 이동 개시 시간보다 긴 밸브장치.

청구항 8

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조정기구는, 상기 액추에이터 보디의 상부 외주를 덮도록 상기 액추에이터 보디에 나사결합하는 커버부재를 갖고, 상기 커버부재의 일부를 사용하여, 상기 통기 구멍의 통기량을 조정 가능하게 제한하는 밸브장치.

청구항 9

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조정기구는, 상기 액추에이터 보디의 상부 외주를 덮도록 상기 액추에이터 보디에 회동 가능하게 설치된 커버부재를 갖고,

상기 커버부재는, 상기 액추에이터 보디에 대한 회동 위치를 조정함으로써 상기 통기 구멍의 통기량을 조정 가능하게 형성되어 있는 밸브장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 반도체 프로세스에 있어서의 프로세스 가스의 공급 제어 등에 사용되는 유체 제어기로서의 밸브장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼의 표면에 박막을 형성하는 성막처리에 있어서는 박막의 미세화가 요구되어, 최근의 반도체 프로세스에서는, 원자 레벨이나 분자 레벨의 두께로 박막을 형성하는 ALD(Atomic Layer Deposition)이라고 하는 성막방법이 사용되고 있다.

[0003] 이와 같은 반도체 프로세스에 있어서는, 정확하게 계량한 프로세스 가스를 처리 챔버에 공급하기 위해, 가스 박스로부터 공급되는 프로세스 가스를 버퍼로서의 탱크에 일시적으로 저류하고, 처리 챔버의 직근에 설치된 개폐 밸브를 고빈도로 개폐시켜 탱크로부터의 프로세스 가스를 진공 분위기의 처리 챔버에 공급하는 것이 행해지고 있다. 이때, 처리 챔버의 직근에 설치되는 개폐 밸브로서는, 예를 들면, 특허문헌 1, 2를 참조.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2007-64333호 공보

(특허문헌 0002) 일본국 특개 2016-121776호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 특허문헌 1, 2에 개시된 개폐 밸브는, 상시 작용하는 스프링 부재의 부세력으로 밸브를 폐쇄하고, 압력실에 구동 가스로서의 압축 공기를 공급해서 스프링 부재의 부세력에 대항해서 밸브를 개방하는, 소위 노멀리 클로즈 타입의 개폐 밸브이다.
- [0006] 노멀리 클로즈 타입의 개폐 밸브에서는, 공급되는 구동 가스의 압력에 따라 밸브 개방 시간 및 밸브 폐쇄 시간이 변화하는 것이 알려져 있다. 여기에서, 밸브 개방 시간은 개폐 밸브의 압력실에의 구동 가스의 공급이 개시되고나서 밸브 개방이 완료할 때까지 필요한 시간이며, 밸브 폐쇄 시간은 압력실에 고여 있는 구동 가스의 배출이 개시되고 스프링 부재의 부세력에 의해 밸브 폐쇄가 완료할 때까지의 시간으로 한다.
- [0007] 프로세스 가스의 유량을 고정밀로 제어하는 결과로써, 각 개폐 밸브에 있어서의 밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간은 가능한 한 일치하고 있는, 또한, 조정 가능한 것이 바람직하다. 그렇지만, 밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간은 유저가 사용하는 구동 가스의 설정 압력에 의존하기 때문에, 유저마다의 요구에 따라 조정하는 것은 곤란하였다.
- [0008] 또한, 구동 가스의 설정 압력이 동일해도, 개폐 밸브 사이의 기기 차에 의해, 밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간이 다른 경우가 있다. 이 경우, 처리 챔버에 공급되는 프로세스 가스의 농도에 불균일이 생겨 버릴 가능성이 있기 때문에, 처리 챔버 직근에 설치되어 있는 개폐 밸브 사이의 밸브 개방 시간을 일치시키는 것도 요구되고 있다.
- [0009] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 각 개폐 밸브에 있어서의 밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간, 또는, 복수의 개폐 밸브에 있어서의 밸브 개방 시간을 거의 일치시키도록 조정가능한 조정기구를 갖는 밸브 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 밸브는, 유로를 획정하는 밸브 보디와,
- [0011] 상기 유로를 개폐하는 밸브체와,
- [0012] 상기 밸브체를 상기 밸브 보디에 구비되는 밸브 시트에 대해 분리 및 착석시키는 스템과,
- [0013] 상기 스템을 밸브 폐쇄 방향으로 상시 부세하는 스프링 부재와,
- [0014] 상기 스템과 연결된 피스톤과,
- [0015] 상기 피스톤을 접동 가능하게 수용하는 액추에이터 보디를 갖고,
- [0016] 상기 액추에이터 보디 내부는, 상기 피스톤에 의해, 구동 가스가 공급되는 압력실과, 상기 액추에이터 보디에 형성된 통기 구멍을 거쳐 대기과 연통하는 대기실로 구획되어 있고,
- [0017] 상기 액추에이터 보디는, 상기 통기 구멍의 통기량을 제한하는 것이 가능한 조정기구를 구비한다.
- [0018] 상기 조정기구는, 밸브 폐쇄에 필요한 밸브 폐쇄 시간과 밸브 개방에 필요한 밸브 개방 시간을 거의 일치하도록 조정한다.
- [0019] 상기 구성에 있어서, 상기 조정기구에 의한 조정전의 상태에 있어서, 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행할 때에 필요한 상기 피스톤의 이동 시간인 밸브 개방 이동 시간과, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행할 때에 필요한 상기 피스톤의 이동 시간인 밸브 폐쇄 이동 시간이 서로 다르다. 더구나, 상기 밸브 개방 이동 시간은, 상기 밸브 폐쇄 이동 시간보다도 짧다.
- [0020] 상기 구성에 있어서, 상기 조정기구에 의한 상기 통기량의 제한에 의해, 상기 밸브 개방 이동 시간 및 상기 밸브 폐쇄 이동 시간이 각각 연장되고, 또한, 상기 밸브 개방 이동 시간의 연장량이 상기 밸브 폐쇄 이동 시간의 연장량보다도 크다.

[0021] 본 발명에서는, 상기 압력실의 상기 구동 가스의 공급 개시로부터 상기 피스톤에 작용하는 상기 구동 가스의 힘이 상기 스프링 부재의 부세력을 초과해서 상기 피스톤이 이동 개시할 때까지 필요한 시간인 밸브 개방 이동 개시 시간과, 상기 압력실 내의 상기 구동 가스의 배출 개시로부터 상기 스프링 부재의 부세력이 상기 피스톤에 작용하는 상기 구동 가스의 힘을 초과할 때까지 필요한 시간인 밸브 폐쇄 이동 개시 시간이 서로 다르다. 또한, 밸브 개방 이동 개시 시간은, 상기 밸브 폐쇄 이동 개시 시간보다도 길다.

[0022] 바람직하게는, 상기 조정기구는, 상기 액추에이터 보디의 상부 외주를 덮도록 상기 액추에이터 보디에 나사결합하는 커버부재를 갖고, 상기 커버부재의 일부를 사용하여, 상기 통기 구멍의 통기량을 조정 가능하게 제한하는 구성을 채용할 수 있다.

[0023] 더욱 바람직하게는, 상기 조정기구는, 상기 액추에이터 보디의 상부 외주를 덮도록 상기 액추에이터 보디에 회동 가능하게 설치된 커버부재를 갖고,

[0024] 상기 커버부재는, 상기 액추에이터 보디에 대한 회동 위치를 조정함으로써 상기 통기 구멍의 통기량을 조정 가능하게 형성되어 있는 구성을 채용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 사용되는 구동 가스의 설정 압력 하에서, 각 개폐 밸브에 있어서의 밸브 개방 시간과 밸브 폐쇄 시간, 또는, 복수의 개폐 밸브에 있어서의 밸브 개방 시간을 거의 일치시키도록 조정가능한 조정기구를 갖는 밸브장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 밸브장치의 종단면도.

도2는 통기량을 제한하는 조정기구의 작동을 나타낸 단면도.

도3은 통기량의 제한이 없는 경우의 피스톤에 작용하는 힘과 동작 시간의 관계를 나타낸 그래프.

도4는 통기량 제한을 한 경우의 피스톤에 작용하는 힘과 동작 시간의 관계를 나타낸 그래프.

도5는 통기량을 제한하고 또한 제한량을 조정한 경우의 피스톤에 작용하는 힘과 동작 시간의 관계를 나타낸 그래프.

도6은 본 발명의 조정기구의 다른 구조에 및 그 작동을 나타낸 단면도.

도7은 본 발명의 조정기구의 또 다른 구조예를 나타낸 단면도.

도8a는 도7의 커버부재의 윗쪽에서 본 외관 사시도.

도8b는 도7의 커버부재의 아래쪽에서 본 외관 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 참조해서 설명한다. 설명에 있어서 같은 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 중복하는 설명을 적절히 생략한다.

[0028] 도1은, 본 발명의 일 실시형태에 따른 개방 상태에 있어서의 밸브장치(1)의 구성을 나타낸 단면도다. 이때, 도1에 있어서, 화살표 A1, A2는 상하 방향을 나타내고 있고, A1이 상측 방향, A2가 하측 방향을 나타내고 있다.

[0029] 밸브장치(1)는, 밸브 보디(2)와, 밸브 시트(3)와, 밸브체로서의 다이어프램(4)과, 스템(7)과, 본넷(10)와, 스프링 부재로서의 코일 스프링(15)과, 액추에이터 보디(20)를 갖고 있다.

[0030] 밸브 보디(2)는, 스테인레스강 등의 금속에 의해 블록 형상으로 형성되어 있고, 상부측에 원통부(2a)를 갖고, 프로세스 가스 등의 유체가 유통하는 유로 2b 및 유로 2c가 형성되어 있다. 원통부(2a)의 바닥면에는, 유로 2b가 개구하고 있고, 이 유로 2b의 개구의 주위에 PFA, PA, PI, PCTFE, PTFE 등의 합성 수지로 형성된 밸브 시트(3)가 설치되어 있다. 밸브 시트(3)는, 코킹 가공에 의해 밸브 보디(2)에 고정되어 있지만, 코킹 가공에 의하지 않고 배치하는 것도 가능하다.

[0031] 다이어프램(4)은, 밸브 시트(3)에 대향하도록 밸브 보디(2)의 원통부(2a) 내의 바닥면에 설치되어 있다. 구체적으로는, 다이어프램(4)의 하면측의 주연부가, 밸브 보디(2)의 원통부(2a) 내의 바닥면에 형성된 원환형의 돌기

로 이루어진 지지부에 지지되고, 다이어프램(4)의 상면측의 주연부가 고리 형상의 누르개 어댑터(5)에 의해 하측 방향 A2를 향해 가압됨으로써, 밸브 보디(2)에 공기가 통하지 않게 고정되어 있다. 즉, 다이어프램(4)은, 밸브 보디(2)와 협동해서 유로 2b와 유로 2c를 연통하는 유로의 일부를 확장하도록 주연부가 밸브 보디(2)에 공기가 통하지 않게 접촉하고 있다.

[0032] 본 실시형태에서는, 다이어프램(4)은, 특수 스테인레스강 등의 금속제 박판 및 니켈·코발트 합금 박판의 중앙부를 윗쪽으로 팽출시킴으로써, 위로 볼록한 원호형이 자연 상태의 구면 꺾질 형상으로 되어 있다. 다이어프램(4)은, 예를 들면, 스테인레스, NiCo계 합금 등의 금속이나 불소계 수지로 구면 꺾질 형상으로 탄성변형 가능하게 형성되어 있다. 다이어프램(4)은, 밸브 시트(3)에 대해 가압되는 밸브 폐쇄 위치 및 이격되는 밸브 개방 위치 사이에서 이동한다, 즉, 분리 및 착석함으로써 유로 2b와 유로 2c의 연통 및 차단을 행한다.

[0033] 본네트(10)는, 밸브 보디(2)의 원통부(2a)의 내주면에 형성된 나사부에 나사결합함으로써, 밸브 보디(2)에 연결되어 있고, 본네트(10)의 원환형의 하단면이 누르개 어댑터(5)를 아래쪽을 향해서 가압함으로써, 다이어프램(4)이 밸브 보디(2)에 대해 고정되어 있다.

[0034] 스템(7)은, 하단부에 다이어프램 누르개(8)를 유지하고 있는 동시에, 상단부측이 피스톤 로드(40)에 연결되어 있고, 본네트(10)의 내부에서 상하 방향 A1, A2로 이동할 수 있게 배치되어 있다. 다이어프램 누르개(8)는, 다이어프램(4)의 상면의 중심부에 당접하는 볼록 형상의 만곡면을 구비하고 있고, 폴리이미드 등의 합성 수지제의 부재로 형성된다.

[0035] 코일 스프링(15)은, 스템(7)을 포위하도록 설치되고, 코일 스프링(15)의 하단부는 스템(7)의 하단부에 형성된 플랜지부(7a)에 의해 받아들여지고, 코일 스프링(15)의 상단부는 본네트(10)의 내부의 천정면에 의해 받아들여지고 있다. 이 코일 스프링(15)은, 자연 길이로부터 압축된 상태에 있으며, 스템(7)을 다이어프램(4)측의 아래쪽을 향해서 상시 부세하고 있다.

[0036] 액추에이터 보디(20)는, 본체부(21)와 하부 덮개부(22)로 이루어지고, 하단측이 개구한 본체부(21)의 내주의 나사부에 하부 덮개부(22)의 외주에 형성된 나사부가 나사결합하고 있다.

[0037] 하부 덮개부(22)의 중심부에는, 아래쪽을 향해서 뺀 원통형부(22a)가 형성되어 있고, 이 원통형부(22a)의 외주에 형성된 나사부가, 본네트(10)의 상단부의 중심부에 형성된 나사 구멍에 나사결합함으로써, 본네트(10)에 액추에이터 보디(20)가 접속된다. 하부 덮개부(22)의 원통형부(22a)에 나사결합하면서 본네트(10)의 상단면에 당접하는 로크 너트(11)에 의해, 본네트(10)에 대한 액추에이터 보디(20)의 위치가 로크된다. 본네트(10)에 대한 액추에이터 보디(20)의 위치에 의해 밸브 완전 개방시의 스템(7)의 위치가 규정된다.

[0038] 액추에이터 보디(20)의 내부는, 피스톤 로드(40)에 접동 가능하게 관통하는 격벽부재(35)에 의해 상하의 공간으로 분리되고, 상측의 공간에는, 피스톤 로드(40)와 걸어맞추는 피스톤 30이 상하 방향으로 접동 가능하게 설치되어 있다. 하측의 공간에는, 피스톤 로드(40)와 걸어맞추는 피스톤 36이 상하 방향으로 접동 가능하게 설치되어 있다. 이때, 도1에 있어서, SR는 0링 등의 쉘 부재를 나타내고 있다.

[0039] 피스톤 30은, 액추에이터 보디(20)의 상측의 공간을 압력실 31과 대기실 32로 구획하고 있고, 피스톤 36은, 액추에이터 보디(20)의 하측의 공간을 압력실 37과 대기실 38로 구획하고 있다.

[0040] 압력실 31은, 피스톤 로드(40)의 중심부에 형성된 유통로(41)와 분기로 41a를 거쳐 연통하고 있어, 압력실 37은, 피스톤 로드(40)의 중심부에 형성된 유통로(41)와 분기로 41b를 거쳐 연통하고 있다. 피스톤 로드(40)의 유통로(41)의 상단측의 개구는, 액추에이터 보디(20)의 본체부(21)의 상측의 중심부에 형성된 공급로(21c)와 연통하고 있다. 공급로(21c)를 통해 공급되는 구동 가스 DG이, 압력실 31 및 압력실 37에 공급된다.

[0041] 대기실 32는, 액추에이터 보디(20)의 본체부(21)의 상부에 형성된 통기 구멍 21a를 통해 대기와 연통하고 있다.

[0042] 대기실 38은, 액추에이터 보디(20)의 본체부(21)의 원통 부분 및 상부에 형성된 통기 구멍 21b를 통해 대기와 연통하고 있다.

[0043] 3방향 밸브(100)는, 전자 밸브로 구성되고, 제어신호 SG이 온이 되면, 구동 가스 DG을 공급하는 도시하지 않은 밸브를 열어서 소정 압력의 구동 가스 DG을 압력실 31, 37에 공급하여, 압력실 31, 37의 내부의 압력을 소정 압력으로 유지한다. 제어신호 SG이 오프가 되면, 구동 가스 DG을 공급하는 밸브를 닫는 동시에, 공급로(21c)를 도1의 점선으로 나타낸 것과 같이 대기로 개방하여, 압력실 31, 37에 고인 구동 가스 DG은 외부로 배출된다.

[0044] 조정기구(50)는, 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 21b의 중도에 설치되고, 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 21b를 통해

대기실 32 및 대기실 38로부터 외부로 배출되는 공기의 통기량 또는 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 21b를 통해 대기실 32 및 대기실 38로 흡인되는 공기의 통기량을 조정 가능하게 제한하기 위해서 설치되어 있다. 조정기구(50)는, 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 21b의 일부에서 공기가 통과가능한 단면적을 좁히는 것에 의해, 통기량의 조정이 가능하게 되어 있다.

- [0045] 구체적으로는, 액추에이터 보디(20)의 본체부(21)의 반경 방향으로 통기 구멍 21a 및 21b를 가로지르도록 나사 구멍이 형성되고, 이 나사 구멍에 나사결합하는 나사부재(51)에 의해 통기량을 조정한다.
- [0046] 나사부재(51)는, 선단부에 나사가 형성되어 있지 않은 핀부(51a)와, 나사부재(51)의 중도에 형성된 홈부(51b)를 갖는다.
- [0047] 도2는, 조정기구(50)에 의한 통기량의 제한의 예를 나타내고 있고, (a)는 통기량의 제한량이 상대적으로 큰 경우를 나타내고 있고, (b)는 제한량이 중간 정도의 경우를 나타내고 있고, (c)는 통기량의 제한량이 상대적으로 작은 경우를 나타내고 있다. (a)에 나타낸 것과 같이, 핀부(51a)가 통기 구멍 21a에 크게 진입하고, 또한, 홈부(51b)가 통기 구멍 21b 밖으로 위치가 부여된 상태에서는, 통기량의 제한량이 크다. 한편, (c)에 나타낸 것과 같이, 핀부(51a)가 통기 구멍 21a로부터 후퇴하고, 홈부(51b)가 통기 구멍 21b 내부에 위치가 부여된 상태에서는, 통기량의 제한량은 작다. (b)는 (a)과 (c)의 중간 상태이다. 이와 같이, 나사부재(51)의 위치를 조정함으로써, 통기량의 제한량을 임의로 조정할 수 있다. 이때, 52는 로크 너트이며, 나사부재(51)의 조정후의 위치를 로크하기 위해 설치되어 있다.
- [0048] 다음에, 밸브장치(1)의 기본동작에 대해 설명한다.
- [0049] 액추에이터 보디(20)에 공급로(21c)를 통해 구동 가스 DG이 공급되지 않고 있는 상태에서는, 코일 스프링(15)의 힘에 의해, 스템(7)이 하측 방향 A2로 부세되고, 다이어프램(4)은 다이어프램 누르개(8)에 의해 가압되어 밸브 시트(3)에 눌러짐으로써, 유로 2b와 유로 2c 사이가 차단된다. 이 상태가 밸브 폐쇄 상태이다.
- [0050] 3방향 밸브(100)에 대한 제어신호 SG이 온이 되면, 구동 가스 DG이 공급로(21c), 유통로(41)를 통해 압력실 31, 37에 공급되고, 이에 따라 피스톤 30, 36이 코일 스프링(15)의 힘에 대항해서 상측 방향 A1으로 밀어 올려진다. 대기실 32, 38로부터는, 통기 구멍 21a, 21b를 통해 공기가 외부로 배출된다. 피스톤 30, 36과 함께 스템(7)이 상측 방향 A1로 이동함으로써, 다이어프램(4)이 밸브 시트(3)로부터 이격되어, 유로 2b와 유로 2c 사이가 연통한다. 상측 방향 A1로 이동하는 스템(7)의 상단면(7b)이 액추에이터 보디(20)의 원통형부(22a)의 하단면(22b)에 당접하는 위치에서 스템(7)의 이동이 규제된다. 스템(7)의 상측 방향 A1으로의 이동이 규제되는 위치가 밸브 개방 상태로 되는 위치이다.
- [0051] 3방향 밸브(100)에 대한 제어신호 SG이 오프가 되면, 3방향 밸브(100)에 있어서 구동 가스 DG의 공급이 차단되는 동시에, 공급로(21c)가 대기로 개방되어, 압력실 31, 37에 고인 구동 가스 DG이 공급로(21c)를 통해 외부로 배출된다. 압력실 31, 37의 압력이 떨어지면, 코일 스프링(15)의 힘에 의해 피스톤 30, 36이 하측 방향 A2로 밀어 내려지면서, 통기 구멍 21a, 21b를 통해 외부의 공기가 대기실 32, 38에 유입하고, 최종적으로, 다이어프램(4)이 밸브 시트(3)에 눌러져, 밸브 폐쇄 상태가 된다.
- [0052] 다음에, 조정기구(50)에 의한 밸브 폐쇄 시간과 밸브 개방 시간의 조정방법에 대해 설명한다.
- [0053] 여기에서, 밸브 개방 시간은, 밸브장치(1)의 다이어프램(4)이 밸브 시트(3)에 코일 스프링(15)의 부세력에 의해 눌러져 유로 2b와 유로 2c 사이가 차단된 밸브 폐쇄 상태에서부터, 3방향 밸브(100)에 대한 제어신호 SG이 온이 되어 소정의 설정 압력의 구동 가스 DG이 압력실 31, 37에 공급되고, 코일 스프링(15)의 부세력에 대항해서 피스톤 30 및 피스톤 36을 상승시켜, 스템(7)이 소정 위치까지 상승해서 유로 2b와 유로 2c가 연통하는 밸브 개방 상태로 될 때까지 필요한 시간으로 한다.
- [0054] 또한, 밸브 폐쇄 시간은, 상기한 밸브 개방 상태에서부터, 3방향 밸브(100)에 대한 제어신호 SG이 오프가 되어, 3방향 밸브(100)에 있어서 구동 가스 DG을 공급하는 밸브가 차단되고 또한 공급로(21c)가 대기로 개방됨으로써, 압력실 31, 37에 고인 구동 가스 DG이 외부로 배출되어 압력실 31, 37의 압력이 떨어지고, 코일 스프링(15)의 부세력에 의해 밸브장치(1)의 다이어프램(4)이 밸브 시트(3)에 눌러서 밸브 폐쇄 상태로 되는데 필요한 시간으로 한다.
- [0055] 이때, 밸브 개방 시간 및 밸브 폐쇄 시간은, 예를 들면, 제어신호 SG 및 밸브장치(1)에 설치한 위치 검출기로부터의 신호 등에 근거하여 측정된다.
- [0056] 도3에, 조정기구(50)에 의한 조정이 되고 있지 않은 상태의 밸브장치(1)에 있어서의 피스톤에 작용하는 힘과 시

간의 관계의 일례를 모식적으로 나타낸 그래프를 나타낸다. 도3에 있어서, 힘은 하측 방향 A2로 작용하는 힘을 마이너스로 표시하고, 상측 방향 A1으로 작용하는 힘을 플러스로 표시하고 있다. 각 수치는 설명의 간략화를 위한 것을 사용하고 있기 때문에, 실제의 수치와는 다르다.

- [0057] 그래프 N1은, 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있고, 그래프 N2는, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있다.
- [0058] 그래프 N1에 있어서, 초기 상태로서, 코일 스프링(15)이 자연 길이로부터 수축한 상태로 조립되어 있기 때문에, 피스톤 30, 36에는, 코일 스프링(15)으로부터 하측 방향 A2로 600N의 힘이 작용하고 있다.
- [0059] 액추에이터 보디(20)에 구동 가스 DG를 도입하면, 압력실 31, 37의 내압이 점차 상승해 가, 피스톤 30, 36을 상측 방향 A1으로 밀어 올리는 방향의 힘이 증가한다. 제어신호 SG이 온이 되고나서 T1a 시간이 경과하면 코일 스프링(15)의 부세력과 구동 가스 DG의 힘이 균형이 잡히고, 그후, 구동 가스 DG으로부터의 힘이 코일 스프링(15)의 부세력을 초과함으로써, 피스톤 30, 36이 상측 방향 A1으로 이동 개시한다. 이하, T1a 시간을 밸브 개방 이동 개시 시간으로 한다.
- [0060] 밸브 개방 이동 개시 시간 T1a를 경과 후에는, 코일 스프링(15)이 축소하면서 피스톤 30, 36이 상측 방향 A1으로 이동한다. 대기실 32, 38 내의 공기는, 통기 구멍 21a, 21b를 통해 외부로 배출된다. 이때, 코일 스프링(15)이 수축해가므로, 코일 스프링(15)의 하측 방향 A2를 향하는 반력이 증가해 가기 때문에, 피스톤 30, 36에 작용하는 힘의 증가량은 줄어, 그래프 N1의 기울기는 작아진다.
- [0061] 피스톤 30, 36이 소정 위치에 도달하면, 피스톤 30, 36은 정지한다. 여기에서, 피스톤 30, 36이 이동을 개시하고나서 정지할 때까지의 시간을 밸브 개방 이동 시간 T1b로 한다.
- [0062] 그래프 N2에 있어서, 제어신호 SG이 오프로 되어, 압력실 31, 37에 고인 구동 가스 DG이 빠져나가 압력이 떨어져 가면, 피스톤 30, 36에 작용하는 상측 방향 A1의 힘이 서서히 감소해 간다. T2a 시간을 경과하면, 코일 스프링(15)의 힘과 구동 가스 DG으로부터의 힘이 균형이 잡히고, 그후, 코일 스프링(15)의 힘이 구동 가스 DG로부터의 힘을 초과함으로써, 피스톤 30, 36이 하측 방향 A2로 이동 개시한다. 이 T2a 시간을 밸브 폐쇄 이동 개시 시간 T2a로 한다. 코일 스프링(15)의 힘과 구동 가스 DG로부터의 힘이 균형이 잡힌 후에는, 코일 스프링(15)이 신장해 가, 코일 스프링(15)의 반력이 점차 감소해 가기 때문에, 힘의 증가량은 그때까지보다 작아져, 그래프 N2의 기울기는 작아진다. 피스톤 30, 36이 소정 위치에 도달하면, 피스톤 30, 36은 정지한다. 여기에서, 피스톤 30, 36이 이동을 개시하고나서 정지할 때까지의 시간을 밸브 폐쇄 이동 시간 T2b로 한다.
- [0063] 그래프 N1과 그래프 N2를 비교하면, 밸브 개방 시간 T1과 밸브 폐쇄 시간 T2가 다른 것을 알 수 있다. 또한, 밸브 개방 이동 개시 시간 T1a와 밸브 폐쇄 이동 개시 시간 T2a가 다르고, 밸브 개방 이동 개시 시간 T1a는, 밸브 폐쇄 이동 개시 시간 T2a보다도 긴 것을 알 수 있다. 더구나, 밸브 개방 이동 시간 T1b와 밸브 폐쇄 이동 시간 T2b는 다르고, 밸브 개방 이동 시간 T1b 쪽이 짧은 것을 알 수 있다.
- [0064] 즉, 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행할 때와, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행할 때에서, 피스톤 30, 36의 이동 시간이 각각 다른 것을 알 수 있다.
- [0065] 이와 같은 차이는, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행할 때 및 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행할 때의 각각의 초기 상태에 있어서, 피스톤 30, 36에 작용하는 힘의 크기가 다르도록 코일 스프링(15)의 강성이나 구동 가스 DG의 설정 압력 등의 설계가 행해지고 있는 것이 이유라고 생각된다.
- [0066] 도4에, 조정기구(50)에 의해 통기 구멍 21a, 21b의 통기량에 제한을 가했을 때의, 밸브장치(1)에 있어서의 피스톤에 작용하는 힘과 시간의 관계의 일례를 모식적으로 나타낸 그래프를 나타낸다.
- [0067] 그래프 K1은, 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있어, 그래프 K2는, 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있다. 이때, 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 제한하지 않는 경우와의 비교를 위해, 도4에는, 상기한 그래프 N1 및 N2도 함께 표시하고 있다. 또한, 사용한 구동 가스 DG의 설정 압력도 도3의 경우와 같다.
- [0068] 그래프 K1에 있어서, 밸브 개방 이동 개시 시간 T1a는, 그래프 N1의 밸브 개방 이동 개시 시간 T1a와 완전히 동일하다. 그래프 K1에서는, 그래프 N1의 경우와 마찬가지로, 상측 방향 A1의 힘과 하측 방향 A2의 힘이 균형이 잡힌 단계에서 피스톤 30, 36이 상측 방향 A1으로 움직이기 시작하지만, 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 어느 정도 제한함으로써, 대기실 32, 38 내의 공기가 통기 구멍 21a, 21b를 통해 외부로 배출되기 어려워져, 이것이 저항력으로서 피스톤 30, 36에 작용한다. 이 결과, 그래프 N1의 경우와 비교하여, 밸브 개방 이동 시간 T1b가

연장된다. 이 때의 연장량을 Ex_1 로 한다. 밸브 개방 이동 시간 T_{1b} 가 연장되면, 밸브 개방 시간 T_1 도 연장된다.

- [0069] 그래프 K2에 있어서, 밸브 폐쇄 이동 개시 시간 T_{2a} 는, 그래프 N2의 밸브 폐쇄 이동 개시 시간 T_{2a} 와 완전히 동일하다. 그래프 K2에서는, 그래프 N2의 경우와 마찬가지로, 상측 방향 A1의 힘과 하측 방향 A2의 힘이 균형이 잡힌 단계에서 피스톤 30, 36이 하측 방향 A2로 움직이기 시작하지만, 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 어느 정도 제한함으로써, 외부의 공기가 통기 구멍 21a, 21b를 통해 대기실 32, 38로 흡인되기 어려워져, 이것이 저항력으로 되어 피스톤 30, 36에 작용한다. 이 결과, 그래프 N2의 경우와 비교하여, 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 가 연장된다. 이때의 연장량을 Ex_2 로 한다. 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 가 연장되면, 밸브 폐쇄 시간 T_2 도 연장된다.
- [0070] 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 제한하면, 밸브 개방 시간 T_1 및 밸브 폐쇄 시간 T_2 가 모두 연장되지만, 여기에서, 중요한 점은, 밸브 개방 이동 시간 T_{1b} 의 연장량 Ex_1 과, 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 의 연장량 Ex_2 가 다르고, 연장량 Ex_1 쪽이 연장량 Ex_2 보다도 큰 것을 새롭게 발견한 것이다.
- [0071] 조정기구(50)의 통기량 제한에 의해, 피스톤 30, 36이 받는 저항력의 총량은 밸브 개방시 및 밸브 폐쇄시의 어느쪽의 동작에서도 바뀌지 않는다고 생각된다. 그렇지만, 피스톤 30, 36이 받는 통기량 제한에 의한 단위시간당의 저항력의 크기는, 피스톤 30, 36의 이동 시간이 짧을수록 커지고, 피스톤 30, 36의 이동 시간의 연장에 미치는 영향이 커진다고 생각된다. 즉, 조정기구(50)의 통기량 제한은, 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 와 비교해서 밸브 개방 이동 시간 T_{1b} 의 연장에 보다 큰 영향을 미친다. 이것이, 밸브 개방 이동 시간 T_{1b} 의 연장량 Ex_1 이, 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 의 연장량 Ex_2 보다도 길어지는 이유라고 생각된다.
- [0072] 본 실시형태의 조정기구(50)에 의한 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 의 조정방법은, 상기한 밸브 개방 이동 시간 T_{1b} 의 연장량 Ex_1 이 밸브 폐쇄 이동 시간 T_{2b} 의 연장량 Ex_2 보다도 커진다고 하는 현상을 이용함으로써, 서로 상위한 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 를 근접하도록 조정하는 것이다.
- [0073] 즉, 조정기구(50)의 통기량의 제한량을 조정하여, 연장량 Ex_1 및 연장량 Ex_2 를 적절히 변경하면, 예를 들면, 도 5에 나타난 그래프 K1A, K2A와 같이, 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 를 대략 동일하게 조정하는 것이 가능해진다. 그래프 K1A는 통기량의 제한량을 조정했을 때의 밸브 폐쇄 상태에서부터 밸브 개방 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있고, 그래프 K2A는, 통기량의 제한량을 조정했을 때의 밸브 개방 상태에서부터 밸브 폐쇄 상태로 이행하는 경우의 힘과 시간의 관계를 나타내고 있다.
- [0074] 구체적으로는, 도4에 나타난 상태에서부터, 연장량 Ex_1 및 연장량 Ex_2 가 작아지는 방향, 즉, 통기 구멍 21a, 21b의 제한량을 작게 하는 방향으로 조정하면, 도5에 나타난 것과 같은 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 가 거의 일치하는 통기 구멍 21a, 21b의 제한량을 찾아낼 수 있다.
- [0075] 이상과 같이, 본 실시형태에 따르면, 액추에이터 보디(20)의 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 제한하지 않는 상태에 있어서, 사용되는 구동 가스 DG의 설정 압력하에서, 예를 들면, 도3에 나타난 것과 같은 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 가 서로 다른 경우에, 조정기구(50)를 사용해서 통기 구멍 21a, 21b의 통기량을 조정함으로써, 밸브 개방 시간 T_1 과 밸브 폐쇄 시간 T_2 를 거의 일치시키는 것이 가능해진다.
- [0076] 도6에 조정기구의 변형예를 나타낸다. 이때, 도6에 있어서, 상기 실시형태와 동일 구성 부분에는 동일한 부호를 사용하고 있다. 이때, 도6의 (a)는 통기량의 제한량이 비교적 큰 경우, (b)는 통기량의 제한량이 중간 정도인 경우, (c)는 통기량의 제한량이 비교적 작은 경우를 나타내고 있다.
- [0077] 도6에 나타난 액추에이터 보디(20A)는, 본체부(21A)의 상부측의 외경이 하단측보다도 축소되어 있고, 본체부(21A)의 직경이 축소된 부분의 외주면에는, 나사부 21Aa가 형성되어 있다. 원통 형상으로 형성된 커버부재(55)는, 액추에이터 보디(20A)의 상부 외주를 덮도록 설치되어 있다. 커버부재(55)의 내주면에는 나사부 55a가 형성되고, 이 나사부 55a가 본체부(21A)의 나사부 21Aa에 나사결합하고 있다. 커버부재(55)는, 회동 방향 R1 및 회동 방향 R2로 회동가능하게 되어 있고, 회동 방향 R1 및 회동 방향 R2의 한쪽으로 돌림으로써 커버부재(55)가 액추에이터 보디(20A)에 대해 상측 방향으로 이동하고, 회동 방향 R1 및 회동 방향 R2의 다른 쪽으로 돌림으로써 커버부재(55)가 액추에이터 보디(20A)에 대해 하측 방향으로 이동하게 되어 있다.
- [0078] 커버부재(55)는, 그것의 외경이 본체부(21A)의 하측의 외경과 대략 같아지도록 형성되어 있고, 액추에이터 보디(20A)의 외주면에는 돌기물이 존재하지 않는다.
- [0079] 본체부(21A)에 형성된 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b는, 본체부(21A)의 상단측에서 합류하고 있고, 본체부(21A)의 외측면에서 개구하고 있다.
- [0080] 커버부재(55)의 하단부에 형성된 원환형의 돌출부(55b)는, 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b의 합류부(21x)에 대

향하도록 배치되어 있다. 도6의 (a)~(c)에 나타난 것과 같이, 돌출부(55b)가 합류부(21x)에 접근하고 있으면 통기량의 제한량이 커지고, 돌출부(55b)가 합류부(21x)로부터 떨어짐에 따라 통기량의 제한량이 작아진다. 따라서, 커버부재(55)의 회전량을 조정함으로써, 통기량의 제한량을 임의로 조절할 수 있다. 커버부재(55)의 조정후의 위치는, 커버부재(55)에 설치된 로크 나사(60)로 고정할 수 있다.

- [0081] 도7에 조정기구의 또 다른 변형예를 나타낸다. 이때, 도7에 있어서, 상기 실시형태와 동일 구성 부분에는 동일한 부호를 사용하고 있다.
- [0082] 도7에 나타난 액추에이터 보디(20B)는, 본체부(21B)의 상부측에 나사부는 형성되어 있지 않다. 이 외주부에 이 외주부를 덮도록 원환형의 커버부재(55B)가 맞물려 있다.
- [0083] 커버부재(55B)는 액추에이터 보디(20B)의 본체부(21B)에 대해 회동 방향 R1 및 회동 방향 R2로 회동가능하게 되어 있고, 커버부재(55B)를 회동시켜도 액추에이터 보디(20B)에 대해 상하 이동은 하지 않는다.
- [0084] 커버부재(55B)에는, 도8a, 도8b에 나타난 것과 같이, 하단측의 내주면(55Bf1)과 외주면(55Bf2)에서 개구한 반경 방향의 통기 구멍 55Ba와, 하단면(55Be)에서 개구하고 통기 구멍 55Ba의 중도에서 합류하는 통기 구멍 55Bb이 형성되어 있다. 또한, 커버부재(55B)에는, 복수 개소에 로크 나사(60)가 나사결합하는 나사 구멍(56)이 형성되어 있다.
- [0085] 통기 구멍 55Ba와 통기 구멍 55Bb은, 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b에 대응하고 있고, 커버부재(55B)를 회동시켜 통기 구멍 55Ba와 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 55Bb과 통기 구멍 21b의 중첩의 정도를 조정함으로써, 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b의 통기량을 조정 가능하게 되어 있다. 통기 구멍 55Ba와 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 55Bb과 통기 구멍 21b의 중첩의 정도가 최대일 때, 통기량은 최대이고, 중첩의 정도가 작아짐에 따라, 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b가 각각 내주면(55Bf1)과 하단면(55Be)에 의해 막힘으로써, 통기량도 감소해 간다. 이에 따라, 커버부재(55B)의 액추에이터 보디(20B)에 대한 회동 위치를 조정함으로써, 통기 구멍 21a와 통기 구멍 21b의 통기량을 조정 가능해진다.
- [0086] 도7의 커버부재(55B)는, 본체부(21A)에 대해 회동하였다고 하더라도, 상하 이동하지 않으므로, 액추에이터 보디(20B)에 단차가 생기지 않는다고 하는 이점이 있다.
- [0087] 이때, 통기 구멍 21a 및 통기 구멍 21b는, 복수 존재하고 있어도 되고, 그 경우에는, 그 수에 맞춰서 커버부재(55B)의 통기 구멍 55Ba, 55Bb의 수를 늘리면 된다.
- [0088] 상기 실시형태에서는, 밸브체로서 금속제 다이어프램을 사용한 경우를 예시했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 스템의 선단부에 직접 접속된 밸브체를 사용하는 것도 가능하다.
- [0089] 상기 실시형태에서는, 액추에이터 보디의 위치를 조절하여 유로의 유량을 조정가능한 밸브를 사용한 경우를 예시했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 액추에이터 보디와 본네트가 일체이어도 되고, 또한 액추에이터 보디를 본네트로 직접 밸브 보디에 고정하고 있는 밸브를 사용하는 것도 가능하다.
- [0090] 상기 실시형태에서는, 구동 가스 DG로서 압축 공기를 사용한 경우를 예시했지만, 이 이외의 가스를 사용하는 것도 가능하다.
- [0091] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해 상세히 설명했지만, 본 발명은 이와 같은 특정한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 요지의 범위 내에 있어서, 다양한 변형·변경이 가능하다.

부호의 설명

- [0092] 1: 밸브장치
- 2: 밸브 보디
- 2a: 원통부
- 2b, 2c: 유로
- 3: 밸브 시트
- 4: 다이어프램
- 5: 누르개 어댑터

7: 스텝
7a: 플랜지부
7b: 상단면
8: 다이어프램 누르개
10: 본네트
11: 로크 너트
15: 코일 스프링
20, 20A, 20B: 액추에이터 보디
21, 21A, 21B: 본체부
21Aa: 나사부
21a, 21b: 통기 구멍
21c: 공급로
21x: 합류부
22: 하부 덮개부
22a: 원통형부
22b: 하단면
30: 피스톤
31, 37: 압력실
32, 38: 대기실
35: 격벽부재
36: 피스톤
40: 피스톤 로드
41: 유통로
41a, 41b: 분기로
50: 조정기구
51: 나사부재
51a: 핀부
51b: 홈부
55, 55B: 커버부재
55Ba, 55Bb: 통기 구멍
55Be: 하단면
55Bf1: 내주면
55Bf2: 외주면
55a: 나사부
55b: 돌출부
56: 나사 구멍

60: 로크 나사

100: 3방향 밸브

A1: 상측 방향

A2: 하측 방향

DG: 구동 가스

Ex1, Ex2: 연장량

K1, K1A, K2, K2A, N1, N2: 그래프

R1, R2: 회동 방향

SG: 제어신호

T1: 밸브 개방 시간

T1a: 밸브 개방 이동 개시 시간

T1b: 밸브 개방 이동 시간

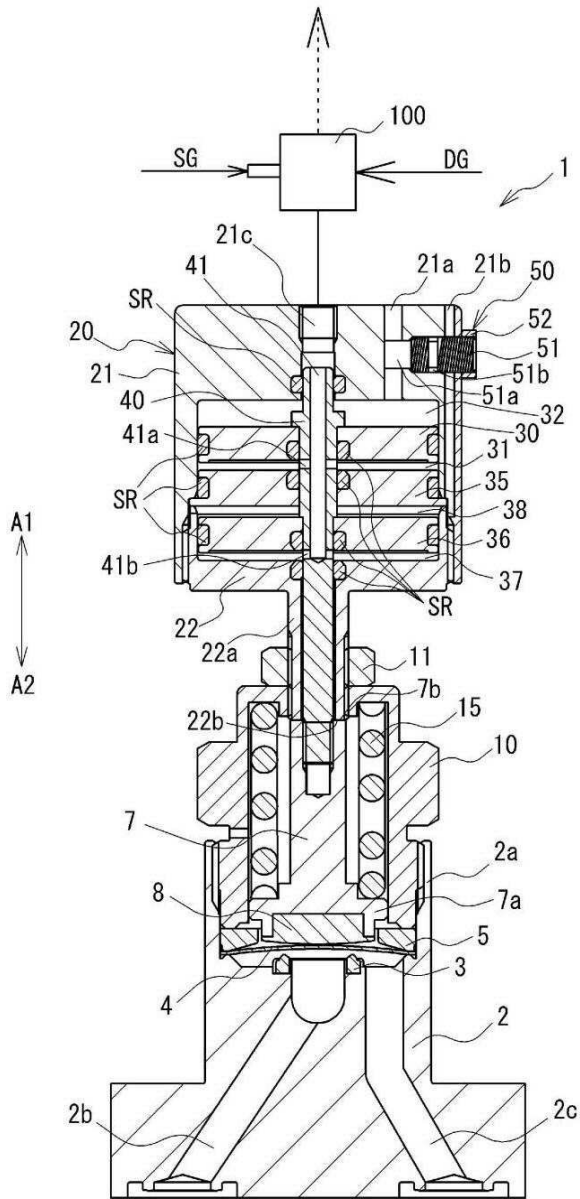
T2: 밸브 폐쇄 시간

T2a: 밸브 폐쇄 이동 개시 시간

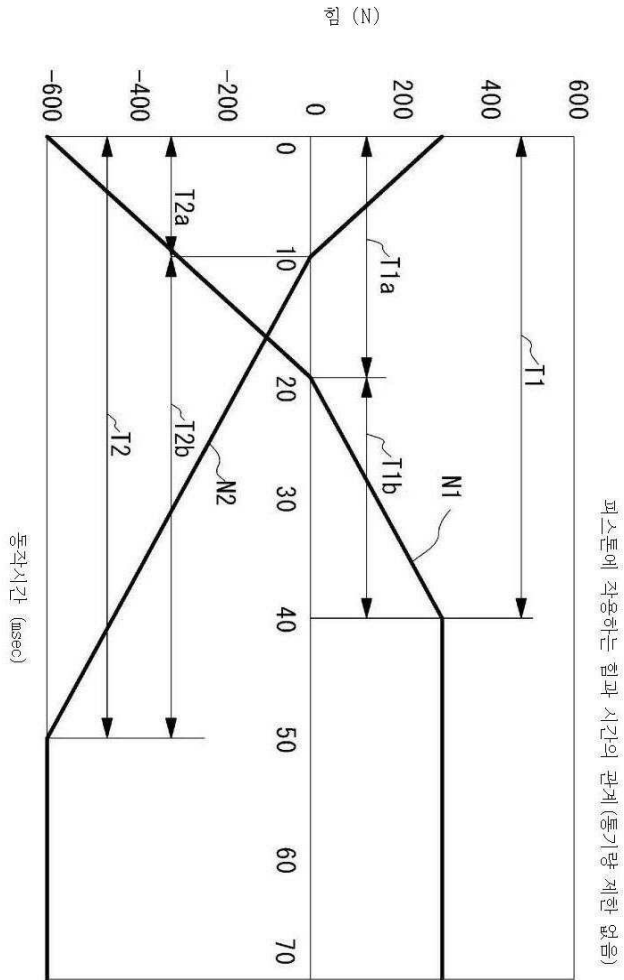
T2b: 밸브 폐쇄 이동 시간

도면

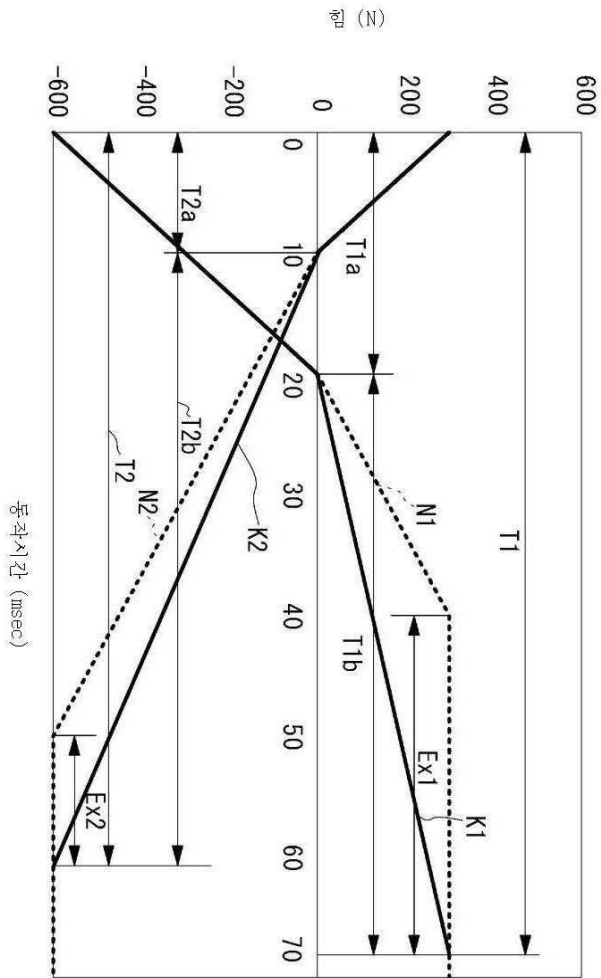
도면1



도면3

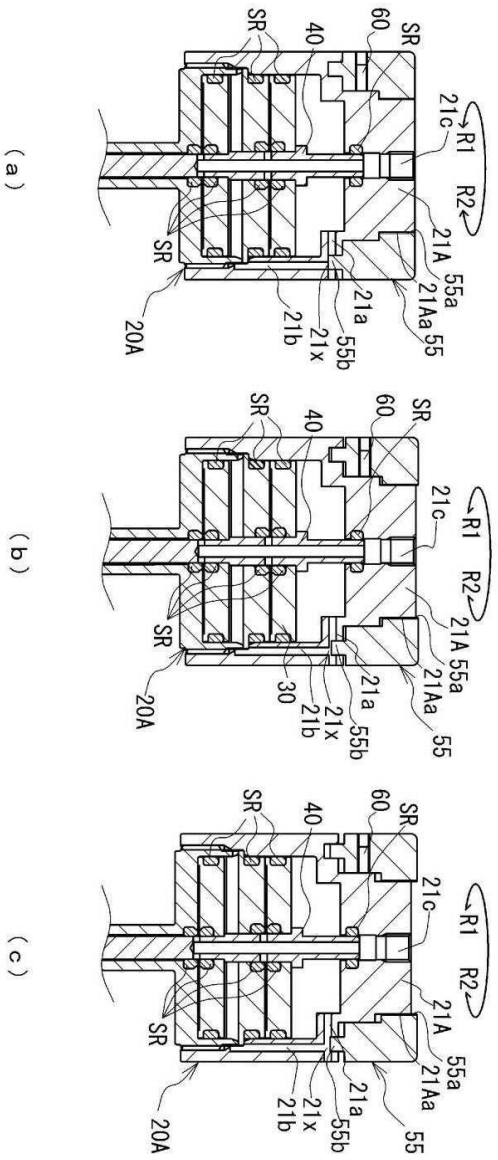


도면4

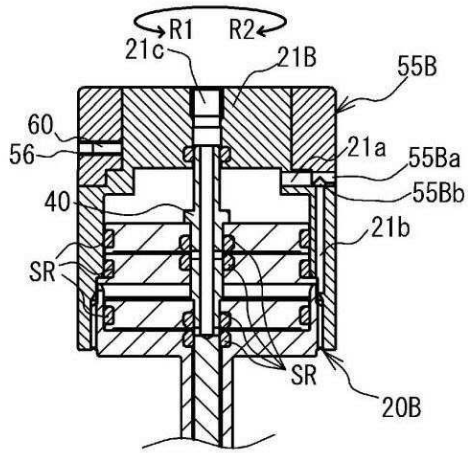


피스톤에 작용하는 힘과 시간의 관계(물기량 제한 있음)

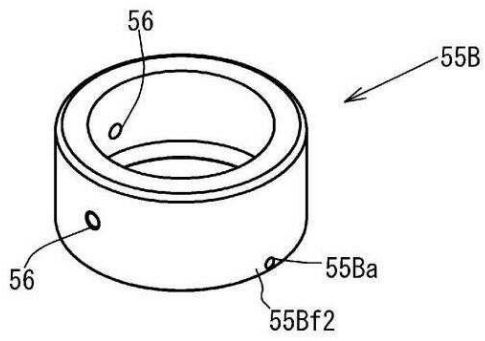
도면6



도면7



도면8a



도면8b

