



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월04일
(11) 등록번호 10-1804635
(24) 등록일자 2017년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 17/04 (2006.01) F16K 17/30 (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01) HO1M 8/04 (2016.01)
(52) CPC특허분류
F16K 17/04 (2013.01)
F16K 17/0433 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0151502
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 2015년10월30일
(65) 공개번호 10-2016-0057308
(43) 공개일자 2016년05월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-230453 2014년11월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000061714 A*
KR1020140090764 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도요타지도샤가부시킴가이샤
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1
가부시킴가이샤 제이텍트
일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3초메
5반 8고
(72) 발명자
사이토 노리히코
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
고토 소고
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 성재동

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 광성룡

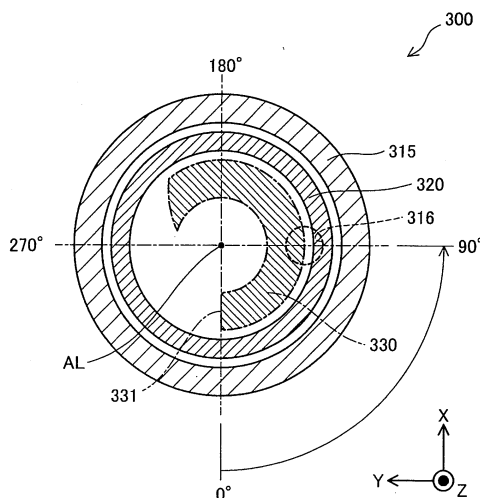
(54) 발명의 명칭 감압 밸브 및 가스 공급 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감 가능한 감압 밸브를 제공하는 것이다.

1차측 유로로부터 2차측 유로로 공급되는 가스를 감압하는 감압 밸브는, 통 형상을 이루고, 1차측 유로로 통하는 도입구와, 2차측 유로로 통하는 도출구를 갖는 통 형상부와, 통 형상부의 내측에 끼움 삽입되어, 통 형상부의 내측에 있어서 통 형상부의 축방향을 따라 미끄럼 이동 가능하게 구성되고, 도입구 및 도출구로 통하는 공간을 통 형상부의 내측으로 확장하는 피스톤과, 피스톤을 공간을 향해 가압하는 스프링을 구비하고, 축방향으로부터 본 경우, 도출구는, 피스톤의 중심으로부터 한쪽으로 벗어난 위치에 있고, 스프링이 피스톤을 가압하는 가압력은, 피스톤의 중심으로부터 도출구측으로 치우쳐 분포한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

F16K 17/30 (2013.01)

F16K 27/02 (2013.01)

H01M 8/04201 (2013.01)

(72) 발명자

콘도 마사아키

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시키가이샤 내

야마시타 아키라

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시키가이샤 내

오카와치 에이지

일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시키가이샤 내

구로야나기 무네토시

일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3쵸메
5반 8고 가부시키가이샤 제이텍트 내

구보 도시카츠

일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3쵸메
5반 8고 가부시키가이샤 제이텍트 내

이와구치 다카시

일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3쵸메
5반 8고 가부시키가이샤 제이텍트 내

명세서

청구범위

청구항 1

1차측 유로로부터 2차측 유로로 공급되는 가스를 감압하는 감압 밸브이며,
통 형상을 이루고, 상기 1차측 유로로 통하는 도입구와, 상기 2차측 유로로 통하는 도출구를 갖는 통 형상부와,
상기 통 형상부의 내측에 끼움 삽입되어, 상기 통 형상부의 내측에 있어서 상기 통 형상부의 축방향을 따라 미끄럼 이동 가능하게 구성되고, 상기 도입구 및 상기 도출구로 통하는 공간을 상기 통 형상부의 내측으로 확장하는 피스톤과,
상기 피스톤을 상기 공간을 향해 가압하는 스프링을 구비하고,
상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 도출구는, 상기 피스톤의 중심으로부터 한쪽으로 벗어난 위치에 있고,
상기 스프링이 상기 피스톤을 가압하는 가압력은, 상기 피스톤의 상기 중심으로부터 상기 도출구측으로 치우쳐 분포하는, 감압 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 스프링이 상기 피스톤에 접촉하는 부위는, 상기 피스톤의 상기 중심으로부터 상기 도출구측으로 치우쳐 분포하는, 감압 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 스프링이 상기 피스톤에 접촉하는 부위는, 상기 도출구의 적어도 일부에 겹치는, 감압 밸브.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 스프링은, 코일 스프링이고,
상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 도출구는, 상기 피스톤의 상기 중심을 기준으로 하여, 상기 피스톤에 접촉하는 상기 스프링의 단부로부터, 상기 스프링의 권취 방향으로 90°의 위치에 있는, 감압 밸브.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 기재된 감압 밸브와,
상기 2차측 유로에 접속되고, 상기 2차측 유로 내의 가스를 분사하는 분사부를 구비하는, 가스 공급 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 2014년 11월 13일에 출원된 출원 번호 제2014-230453호의 일본 특허 출원에 기초하는 우선권을 주장하고, 그 개시 내용 전부가 참조에 의해 본원에 포함된다.

[0002] 본 발명은, 감압 밸브 및 가스 공급 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 가스 공급 장치의 감압 밸브로서, 스프링에 의해 가압된 피스톤을 사용하여 통 형상부의 내측으로 확장한 공간

에 있어서, 1차측 유로부터 2차측 유로로 공급되는 가스를 감압하는 것이 알려져 있다(JP2014-96094를 참조).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1의 감압 밸브에서는, 2차측 유로부터 전달되는 반사파를 받은 피스톤이 진동함으로써, 소음을 발생시키는 경우가 있다고 하는 과제가 있었다. 그로 인해, 2차측 유로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감 가능한 감압 밸브가 요망되고 있었다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 상술한 과제 중 적어도 일부를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 이하의 형태로서 실현하는 것이 가능하다.

[0006] (1) 본 발명의 일 형태에 따르면, 1차측 유로부터 2차측 유로로 공급되는 가스를 감압하는 감압 밸브가 제공된다. 이 감압 밸브는, 통 형상을 이루고, 상기 1차측 유로로 통하는 도입구와, 상기 2차측 유로로 통하는 도출구를 갖는 통 형상부와, 상기 통 형상부의 내측에 끼움 삽입되어, 상기 통 형상부의 내측에 있어서 상기 통 형상부의 축방향을 따라 미끄럼 이동 가능하게 구성되고, 상기 도입구 및 상기 도출구로 통하는 공간을 상기 통 형상부의 내측으로 확장하는 피스톤과, 상기 피스톤을 상기 공간을 향해 가압하는 스프링을 구비하고, 상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 도출구는, 상기 피스톤의 중심으로부터 한쪽으로 벗어난 위치에 있고, 상기 스프링이 상기 피스톤을 가압하는 가압력은, 상기 피스톤의 상기 중심으로부터 상기 도출구측으로 치우쳐 분포한다. 이 형태에 따르면, 통 형상부의 내측으로 확장되는 공간 중 비교적 압력이 낮은 도출구측으로 경사지기 쉬운 피스톤에 대해 스프링에 의한 가압력이 도출구측으로 치우쳐 분포하므로, 통 형상부의 내측을 미끄럼 이동하는 피스톤의 미끄럼 이동 저항을 증강시킬 수 있다. 이에 의해, 2차측 유로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤의 진동을 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감시킬 수 있다.

[0007] (2) 상기 형태의 감압 밸브에 있어서, 상기 스프링이 상기 피스톤에 접촉하는 부위는, 상기 피스톤의 상기 중심으로부터 상기 도출구측으로 치우쳐 분포해도 된다. 이 형태에 따르면, 도출구측으로 치우쳐 분포하는 가압력을 용이하게 실현할 수 있다.

[0008] (3) 상기 형태의 감압 밸브에 있어서, 상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 스프링이 상기 피스톤에 접촉하는 부위는, 상기 도출구의 적어도 일부에 겹쳐도 된다. 이 형태에 따르면, 도출구측으로 치우쳐 분포하는 가압력을 용이하게 실현할 수 있다.

[0009] (4) 상기 형태의 감압 밸브에 있어서, 상기 스프링은, 코일 스프링이고, 상기 축방향으로부터 본 경우, 상기 도출구는, 상기 피스톤의 상기 중심을 기준으로 하여, 상기 피스톤에 접촉하는 상기 스프링의 단부로부터, 상기 스프링의 권취 방향으로 90°의 위치에 있어도 된다. 이 형태에 따르면, 피스톤의 미끄럼 이동 저항을 한층 증강시킬 수 있다. 이에 의해, 2차측 유로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤의 진동을 한층 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 한층 저감시킬 수 있다.

[0010] (5) 본 발명의 일 형태에 따르면, 가스 공급 장치가 제공된다. 이 가스 공급 장치는, 상기 형태의 감압 밸브와, 상기 2차측 유로에 접속되고, 상기 2차측 유로 내의 가스를 분사하는 분사부를 구비한다. 이 형태에 따르면, 분사부에 의한 가스의 분사에 기인하는 반사파에 의한 감압 밸브의 소음을 저감시킬 수 있다.

[0011] 본 발명은, 감압 밸브 및 가스 공급 장치 이외의 다양한 형태로 실현하는 것도 가능하다. 예를 들어, 본원 발명은, 감압 밸브를 구비하는 연료 전지 시스템, 가스를 감압하는 방법 등의 형태로 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 연료 전지 시스템의 구성을 도시하는 설명도.

도 2는 감압 밸브의 내부 구조를 모식적으로 도시하는 단면도.

도 3은 감압 밸브의 내부 구조를 모식적으로 도시하는 단면도.

도 4는 감압 밸브의 단면을 도시하는 설명도.

도 5는 감압 밸브의 진동 레벨을 평가한 결과를 나타내는 그래프.

도 6은 제2 실시 형태에 있어서의 감압 밸브의 내부 구조를 모식적으로 도시하는 단면도.

도 7은 감압 밸브의 단면을 도시하는 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] A. 제1 실시 형태
- [0014] 도 1은, 연료 전지 시스템(10)의 구성을 도시하는 설명도이다. 연료 전지 시스템(10)은, 연료 전지(20)와, 가스 공급 장치(30)를 구비한다. 본 실시 형태에서는, 연료 전지 시스템(10)은 차량에 탑재되고, 차량의 주행에 사용되는 전력을 공급한다.
- [0015] 연료 전지 시스템(10)의 연료 전지(20)는, 반응 가스의 전기 화학 반응에 기초하여 발전한다. 본 실시 형태에서는, 연료 전지(20)는 수소와 산소의 전기 화학 반응에 기초하여 발전한다. 본 실시 형태에서는, 연료 전지(20)에는, 수소 가스 및 공기가 반응 가스로서 공급된다.
- [0016] 가스 공급 장치(30)는, 가스를 공급하는 장치이다. 본 실시 형태에서는, 가스 공급 장치(30)는, 수소 가스를 연료 전지(20)에 공급한다. 가스 공급 장치(30)는, 탱크(32)와, 가스 유로(34)와, 가스 유로(36)와, 인젝터(38)와, 감압 밸브(300)를 구비한다.
- [0017] 가스 공급 장치(30)의 탱크(32)는, 가스를 저장하는 용기이다. 본 실시 형태에서는, 탱크(32)는 수소 가스를 저장한다. 가스 공급 장치(30)의 가스 유로(34)는, 탱크(32)로부터 감압 밸브(300)로 가스를 흘리는 1차측 유로이다. 가스 공급 장치(30)의 가스 유로(36)는, 감압 밸브(300)로부터 인젝터(38)로 가스를 흘리는 2차측 유로이다. 가스 공급 장치(30)의 인젝터(38)는, 가스 유로(36)에 접속되고, 가스 유로(36) 내의 가스를 연료 전지(20)측으로 분사하는 분사부이다.
- [0018] 도 2 및 도 3은, 감압 밸브(300)의 내부 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 도 2에 있어서의 감압 밸브(300)의 상태는, 가스 유로(34)와 감압 밸브(300)의 내부의 사이가 개방된 상태이다. 도 3에 있어서의 감압 밸브(300)의 상태는, 가스 유로(34)와 감압 밸브(300)의 내부의 사이가 폐쇄된 상태이다. 도 2 및 도 3에는, 감압 밸브(300)의 축(AL)을 통과하는 평면에서 절단한 감압 밸브(300)의 단면 형상이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0019] 도 2 및 도 3에는, XYZ축이 도시되어 있다. 도 2 및 도 3의 XYZ축은, 서로 직교하는 3개의 공간축으로서, X축, Y축 및 Z축을 갖는다. X축을 따른 X축 방향 중, +X축 방향은, 지면 전방으로부터 지면 안쪽을 향하는 플러스 방향이고, -X축 방향은, +X축 방향의 반대측을 향하는 마이너스 방향이다. Y축을 따른 Y축 방향 중, +Y축 방향은, 지면 우측으로부터 지면 좌측을 향하는 플러스 방향이고, -Y축 방향은, +Y축 방향의 반대측을 향하는 마이너스 방향이다. 본 실시 형태에서는, Z축은, 감압 밸브(300)의 축(AL)을 따른 축이다. Z축을 따른 Z축 방향 중, +Z축 방향은, 지면 하측으로부터 지면 상측을 향하는 플러스 방향이고, -Z축 방향은, +Z축 방향의 반대측을 향하는 마이너스 방향이다. 도 2 및 도 3의 XYZ축은, 다른 도면에 있어서의 XYZ축에 대응한다.
- [0020] 가스 공급 장치(30)의 감압 밸브(300)는, 가스 유로(34)로부터 가스 유로(36)에 공급되는 가스를 감압한다. 감압 밸브(300)는 본체(310)와, 피스톤(320)과, 스프링(330)과, 밸브체(340)와, 핀(348)과, 스프링(350)을 구비한다.
- [0021] 감압 밸브(300)의 본체(310)는, 피스톤(320), 스프링(330), 밸브체(340), 핀(348) 및 스프링(350)을 내부에 보유 지지하는 하우징이다. 본 실시 형태에서는, 본체(310)는 복수의 부재를 조합하여 구성된다. 본 실시 형태에서는, 본체(310)를 구성하는 부재는, 스테인리스강으로 이루어진다. 본체(310)는, 통 형상부(315)와, 유로(312)와, 유로(318)를 구비한다.
- [0022] 본체(310)의 통 형상부(315)는 통 형상을 이루는 부위이다. 통 형상부(315)는, 도입구(314) 및 도출구(316)에 접속된 기둥 형상의 공간을 내측으로 획정한다. 본 실시 형태에서는, 통 형상부(315)는, 축(AL)을 중심으로 하는 원통 형상을 이루고, 축(AL)을 중심으로 하는 원기둥 형상의 공간을 내측으로 획정한다.
- [0023] 본체(310)의 유로(312)는 가스 유로(34)로 접속되는 유로이다. 유로(312)는 가스 유로(34)로부터 흐르는 가스를 통 형상부(315)의 도입구(314)로 흘린다.
- [0024] 본체(310)의 유로(318)는 가스 유로(36)로 접속되는 유로이다. 유로(318)는 통 형상부(315)의 도출구(316)로부터 흐르는 가스를 가스 유로(36)로 흘린다.
- [0025] 감압 밸브(300)의 밸브체(340)는, 도입구(314)를 개폐한다. 본 실시 형태에서는, 밸브체(340)는 유로(312)의

내측에 있어서 축(AL)을 따라 미끄럼 이동 가능하게 구성되어 있다. 감압 밸브(300)의 핀(348)은 도출구(316)의 내측에 배치되고, 피스톤(320)의 변위를 밸브체(340)로 전달한다. 감압 밸브(300)의 스프링(350)은, 밸브체(340)가 도입구(314)를 폐색하는 방향(+Z축 방향)을 향해 밸브체(340)를 가압한다.

[0026] 도 2에 도시하는 바와 같이, 피스톤(320)에 의해 획정되는 공간(CB)의 압력이 소정값보다 낮은 경우, 밸브체(340)는 피스톤(320)의 변위에 따라서 도입구(314)를 개방한다. 이에 의해, 가스 유로(34)로부터 유로(312) 및 도입구(314)를 통해 가스가 공간(CB)으로 유입되므로, 공간(CB)의 압력은 상승한다.

[0027] 도 3에 도시하는 바와 같이, 공간(CB)의 압력이 소정값 이상인 경우, 밸브체(340)는, 피스톤(320)의 변위에 따라서 도입구(314)를 폐색한다. 이에 의해, 가스 유로(34)로부터 공간(CB)으로의 가스의 유입이 정지된다. 그 후, 인젝터(38)로부터 가스가 분사된 경우, 공간(CB)으로부터 도출구(316) 및 유로(318)를 통해 가스 유로(36)로 가스가 유출됨으로써, 공간(CB)의 압력은 저하된다.

[0028] 감압 밸브(300)의 피스톤(320)은, 통 형상부(315)의 내측에 끼움 삽입되는 통 형상을 이룬다. 본 실시 형태에서는, 피스톤(320)은, 축(AL)을 중심으로 하는 원통 형상을 이룬다. 피스톤(320)은 통 형상부(315)의 내측에 있어서 축(AL)을 따라 미끄럼 이동 가능하게 구성되어 있다. 본 실시 형태에서는, 피스톤(320)은 스테인리스강으로 이루어진다. 본 실시 형태에서는, 피스톤(320)의 외주에는, 통 형상부(315)의 내벽과의 사이를 밀폐하는 시일 부재(328)가 설치되어 있다.

[0029] 피스톤(320)은, 도입구(314) 및 도출구(316)로 통하는 공간(CB)을 통 형상부(315)의 내측으로 획정한다. 본 실시 형태에서는, 공간(CB)은, 피스톤(320)으로부터 -Z축 방향측으로 획정된다. 본 실시 형태에서는, 공간(CB)은, 축(AL)을 중심으로 하는 공간이다.

[0030] 본 실시 형태에서는, 도입구(314)는, 축(AL)의 주위에 균등하게 배치되어 있다. 본 실시 형태에서는, 도출구(316)는, 축(AL)으로부터 한쪽(-Y축 방향)으로 벗어난 위치에 있다. 그로 인해, 공간(CB)에 있어서의 압력의 분포에 치우침이 발생하여, 축(AL)으로부터 +Y축 방향측의 압력은, 축(AL)으로부터 -Y축 방향측의 압력보다 높아지는 경향이 있다. 이에 의해, 피스톤(320)에는, 축(AL)으로부터 -Y축 방향측을 -Z축 방향측으로 기울게 하는 방향으로 작용하는 모멘트(Mp)가 가해진다.

[0031] 감압 밸브(300)의 스프링(330)은, 피스톤(320)을 공간(CB)을 향해 가압한다. 스프링(330)이 피스톤(320)을 가압하는 가압력은, 피스톤(320)의 중심인 축(AL)으로부터 도출구(316)측으로 치우쳐 분포한다. 이에 의해, 피스톤(320)에 가해지는 모멘트(Mp)가 증강된다.

[0032] 본 실시 형태에서는, 스프링(330)은 코일 스프링이다. 본 실시 형태에서는, 스프링(330)은 축[AL(Z축)]을 따라 신장 압축된다. 본 실시 형태에서는, 스프링(330)의 +Z축 방향측은, 본체(310)에 접촉하고, 스프링(330)의 -Z축 방향측은, 피스톤(320)에 접촉한다.

[0033] 도 4는 감압 밸브(300)의 단면을 도시하는 설명도이다. 도 4에는, 도 2의 화살표 F4-F4(+Z축 방향)로부터 본 통 형상부(315) 및 피스톤(320)의 단면이 도시되어 있다. 도 4에는, 축(AL)으로부터 -Y축 방향으로 벗어난 위치에 도출구(316)가 파선을 사용하여 도시되어 있다. 도 4에는, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부분이 일점 쇄선 및 해칭을 사용하여 도시되어 있다. 본 실시 형태에서는, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부위는, 피스톤(320)의 중심인 축(AL)으로부터 도출구(316)측으로 치우쳐 분포한다.

[0034] 본 실시 형태에서는, 통 형상부(315)의 축방향인 Z축 방향으로부터 본 경우, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부위는, 도출구(316)의 적어도 일부에 겹친다. 다른 실시 형태에서는, 통 형상부(315)의 축방향인 Z축 방향으로부터 본 경우, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부위는, 도출구(316)로부터 벗어난 위치에 있어도 된다.

[0035] 본 실시 형태에서는, 통 형상부(315)의 축방향인 Z축 방향으로부터 본 경우, 도출구(316)는 피스톤(320)의 중심인 축(AL)을 기준으로 하여, 피스톤(320)에 접촉하는 스프링(330)의 단부(331)로부터, 스프링(330)의 권취 방향으로 90°의 위치에 있다. 다른 실시 형태에서는, 도출구(316)는 피스톤(320)에 접촉하는 스프링(330)의 단부(331)로부터, 스프링(330)의 권취 방향으로 90°로부터 180°의 범위에 위치해도 된다.

[0036] 도 5는, 감압 밸브의 진동 레벨을 평가한 결과를 나타내는 그래프이다. 도 5의 횡축은, 스프링(330)의 단부(331)와 도출구(316)의 위치 관계를 나타낸다. 도 5의 종축은, 감압 밸브의 진동 레벨을 나타낸다.

[0037] 도 5의 평가 시험에서는, 시험자는, 스프링(330)의 단부(331)와 도출구(316)의 위치 관계가 서로 다른 4개의 감압 밸브를 시료 1~4로서 준비하였다. 시료 2는, 도 2~도 4에 나타난 감압 밸브(300)와 마찬가지로, 시료

1, 3, 4는, 도출구(316)의 위치 관계를 제외하고, 도 2~도 4에 나타난 감압 밸브(300)와 마찬가지로이다. 시험자는, 각 시료의 감압 밸브를 사용하여 가스를 감압하고, 그때 감압 밸브가 진동하는 진동 레벨을 측정하였다. 감압 밸브의 진동 레벨은, 감압 밸브의 소음 레벨과 상관이 있어, 진동 레벨이 커질수록 소음 레벨도 커진다.

[0038] 시료 1의 도출구(316)는, 축(AL)을 기준으로 하여 스프링(330)의 단부(331)로부터 스프링(330)의 권취 방향으로 0°의 위치로 하였다. 시료 2의 도출구(316)는, 축(AL)을 기준으로 하여 스프링(330)의 단부(331)로부터 스프링(330)의 권취 방향으로 90°의 위치로 하였다. 시료 3의 도출구(316)는, 축(AL)을 기준으로 하여 스프링(330)의 단부(331)로부터 스프링(330)의 권취 방향으로 180°의 위치로 하였다. 시료 4의 도출구(316)는, 축(AL)을 기준으로 하여 스프링(330)의 단부(331)로부터 스프링(330)의 권취 방향으로 270°의 위치로 하였다.

[0039] 도 5의 평가 결과에 의하면, 소음을 억제하는 관점에서, 도출구(316)는 축(AL)을 기준으로 하여 스프링(330)의 단부(331)로부터 스프링(330)의 권취 방향으로 90°의 위치인 것이 바람직하고, 180°의 위치라도 소음을 억제할 수 있는 것을 알 수 있었다. 이것으로부터, 도출구(316)를 스프링(330)의 단부(331)로부터 적어도 90°로부터 180°의 범위에 배치함으로써, 소음을 억제할 수 있다고 생각된다.

[0040] 이상 설명한 제1 실시 형태에 따르면, 통 형상부(315)의 내측으로 획정되는 공간(CB) 중 비교적 압력이 낮은 도출구(316)측으로 경사지기 쉬운 피스톤(320)에 대해 스프링(330)에 의한 가압력이 도출구(316)측으로 치우쳐 분포하므로, 통 형상부(315)의 내측을 미끄럼 이동하는 피스톤(320)의 미끄럼 이동 저항을 증강시킬 수 있다. 이에 의해, 2차측 유로인 가스 유로(36)로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤(320)의 진동을 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감시킬 수 있다. 또한, 가스 공급 장치(30)에 있어서, 인젝터(38)에 의한 가스의 분사에 기인하는 반사파에 의한 감압 밸브(300)의 소음을 저감시킬 수 있다.

[0041] 또한, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부위는, 피스톤(320)이 중심인 축(AL)으로부터 도출구(316)측으로 치우쳐 분포하므로, 도출구(316)측으로 치우쳐 분포하는 가압력을 용이하게 실현할 수 있다. 또한, 통 형상부(315)의 축방향인 Z축 방향으로부터 본 경우, 스프링(330)이 피스톤(320)에 접촉하는 부위는, 도출구(316)의 적어도 일부에 겹치므로, 도출구(316)측으로 치우쳐 분포하는 가압력을 용이하게 실현할 수 있다.

[0042] 또한, 도출구(316)는, 피스톤(320)의 중심인 축(AL)을 기준으로 하여, 피스톤(320)에 접촉하는 스프링(330)의 단부(331)로부터, 스프링(330)의 권취 방향으로 90°의 위치에 있으므로, 피스톤(320)의 미끄럼 이동 저항을 한층 더 증강시킬 수 있다. 이에 의해, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤(320)의 진동을 한층 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 한층 저감시킬 수 있다.

[0043] B. 제2 실시 형태

[0044] 도 6은, 제2 실시 형태에 있어서의 감압 밸브(300B)의 내부 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 도 6에는, 도 2와 마찬가지로 XYZ축이 도시되어 있다. 감압 밸브(300B)는, 도출구(316)와는 형상이 다른 도출구(316B)를 구비하는 점을 제외하고, 제1 실시 형태의 감압 밸브(300)와 마찬가지로이다.

[0045] 도 7은, 감압 밸브(300B)의 단면을 도시하는 설명도이다. 도 7에는, 도 6의 화살표 F7-F7로부터 본 도출구(316B)의 형상이 도시되어 있다. 제2 실시 형태의 도출구(316B)는, 도입구(314)로부터 외측에 있어서의 축(AL)의 주위에 균등하게 배치되어 있다. 본 실시 형태에서는, 도출구(316B)는, 축(AL)을 중심으로 하는 환형의 홈이다.

[0046] 제2 실시 형태에 따르면, 2차측 유로인 가스 유로(36)로부터 전달되는 반사파가 피스톤(320)에 대해 국소적으로 닿는 것을 억제할 수 있으므로, 2차측 유로인 가스 유로(36)로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤(320)의 진동을 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감시킬 수 있다.

[0047] C. 다른 실시 형태:

[0048] 본 발명은 상술한 실시 형태나 실시예, 변형예에 한정되는 것은 아니며, 그 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 구성으로 실현할 수 있다. 예를 들어, [발명의 내용]의 란에 기재된 각 형태 중의 기술적 특징에 대응하는 실시 형태, 실시예, 변형예 중의 기술적 특징은, 상술한 과제 중의 일부 또는 전부를 해결하기 위해, 혹은 상술한 효과의 일부 또는 전부를 달성하기 위해, 적절하게 바꾸거나, 조합을 행하는 것이 가능하다. 또한, 그 기술적 특징이 본 명세서 중에 필수인 것으로서 설명되어 있지 않으면, 적절하게 삭제하는 것이 가능하다.

[0049] 감압 밸브는, 피스톤(320)의 측면에 설치되고, 피스톤(320)의 미끄럼 이동에 대해 댐퍼로서 작용하는 0링을 더 구비해도 된다. 이에 의해, 통 형상부(315)의 내벽과 피스톤(320)의 측면의 미끄럼 이동 저항을 증가시킬 수 있다. 따라서, 2차측 유로인 가스 유로(36)로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤(320)의 진동을 억제할 수 있다.

다. 그 결과, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감시킬 수 있다.

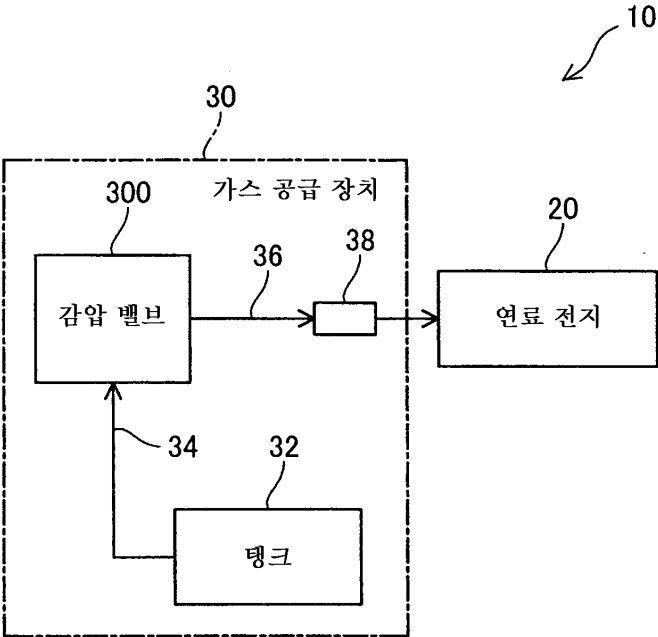
[0050] 피스톤(320)의 측면에는, 비교적 고점도의 그리스가 도포되어 있어도 된다. 이에 의해, 통 형상부(315)의 내벽과 피스톤(320)의 측면의 미끄럼 이동 저항을 증가시킬 수 있다. 따라서, 2차측 유로인 가스 유로(36)로부터 전달되는 반사파에 의한 피스톤(320)의 진동을 억제할 수 있다. 그 결과, 2차측 유로로부터 전달되는 반사파에 의한 소음을 저감시킬 수 있다.

부호의 설명

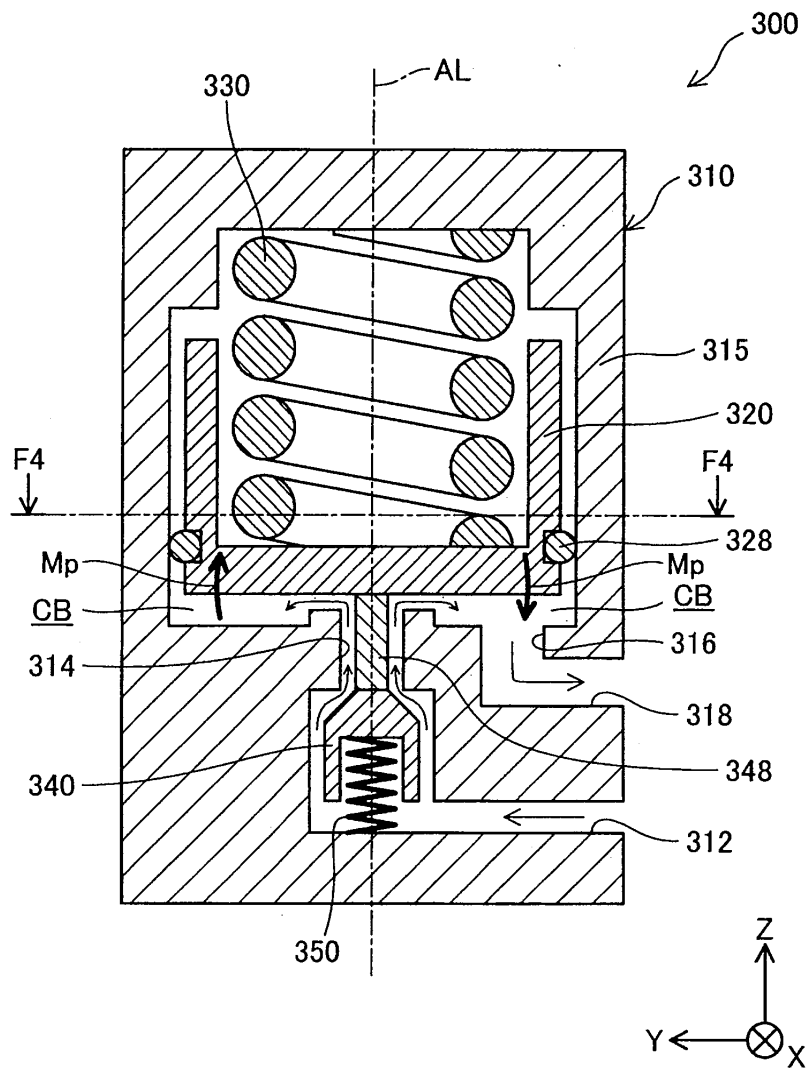
[0051] 10 : 연료 전지 시스템
 20 : 연료 전지
 30 : 가스 공급 장치
 32 : 탱크
 34 : 가스 유로
 36 : 가스 유로
 38 : 인젝터
 300, 300B : 감압 밸브
 310 : 본체
 312 : 유로
 314 : 도입구
 315 : 통 형상부
 316, 316B : 도출구
 318 : 유로
 320 : 피스톤
 328 : 시일 부재
 330 : 스프링
 331 : 단부
 340 : 밸브체
 348 : 핀
 350 : 스프링
 CB : 공간
 AL : 축
 Mp : 모멘트

도면

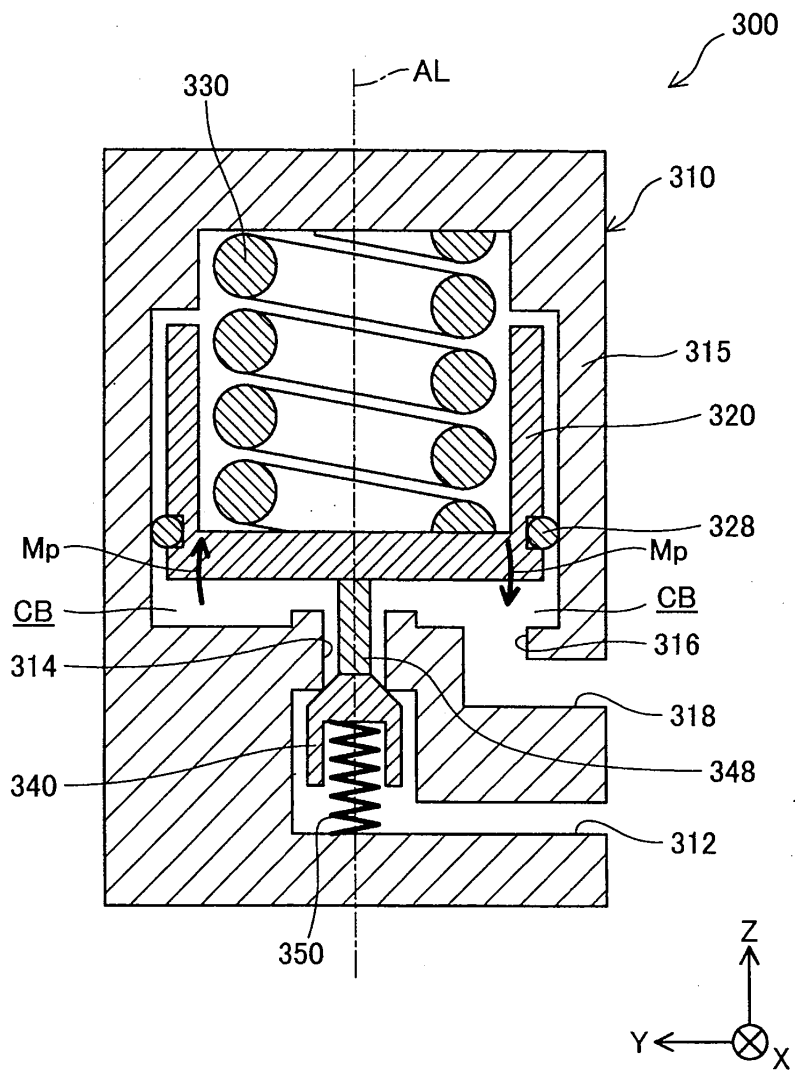
도면1



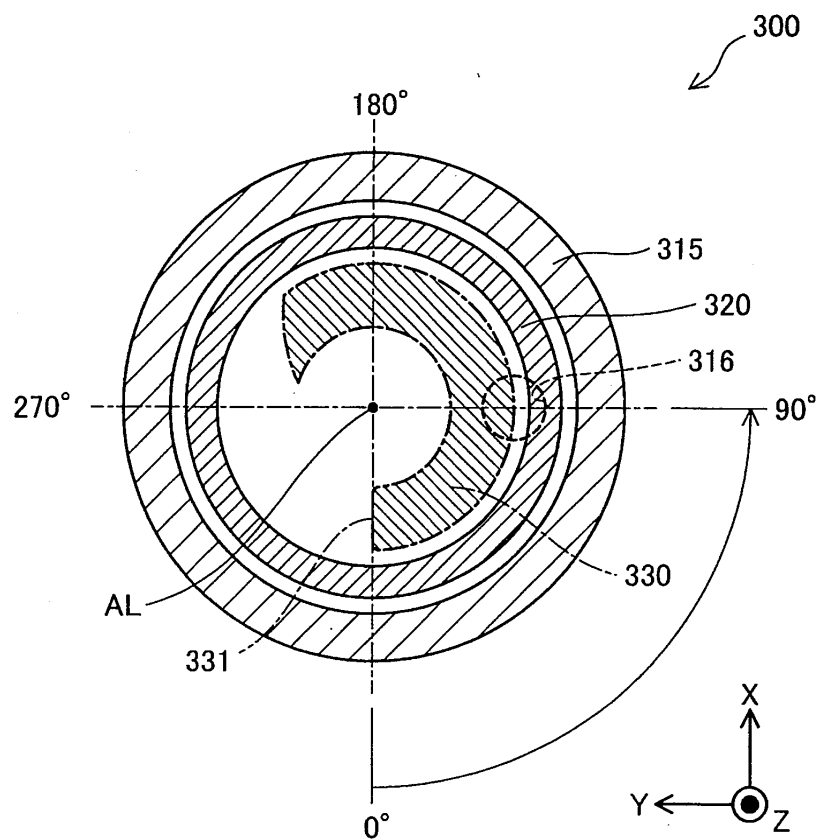
도면2



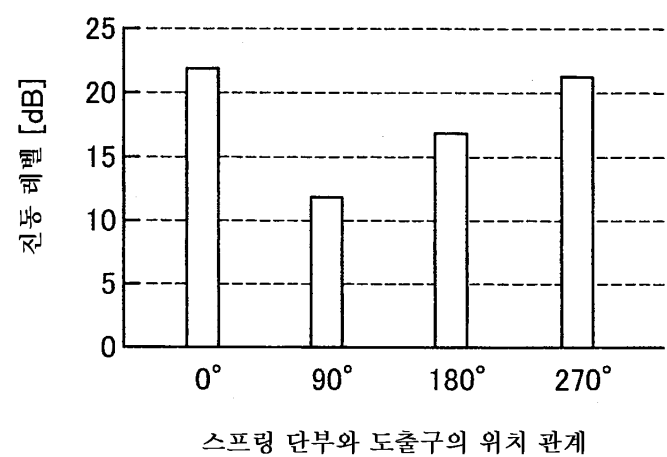
도면3



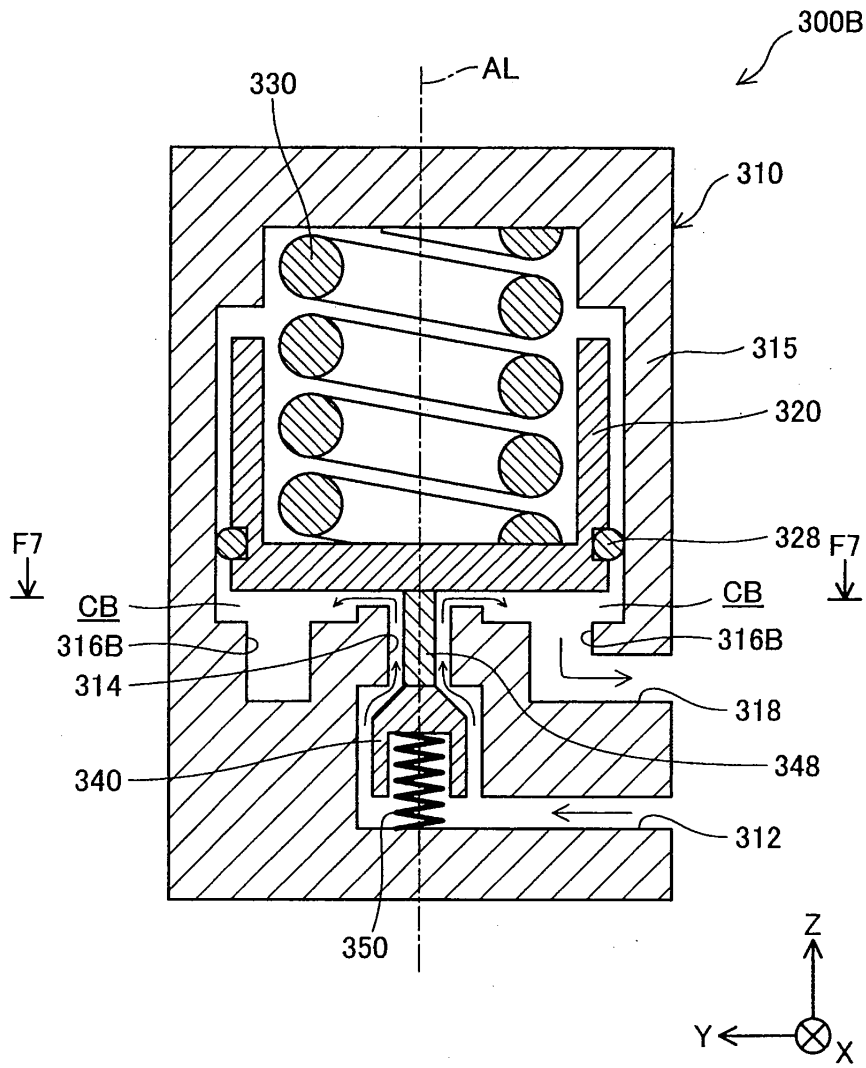
도면4



도면5



도면6



도면7

