



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월25일
(11) 등록번호 10-1308483
(24) 등록일자 2013년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 13/00 (2006.01) G01M 99/00 (2011.01)
F16K 31/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046696
(22) 출원일자 2012년05월03일
심사청구일자 2012년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070015979 A
KR200316017 Y1
KR1020090124618 A

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
임병주
대전광역시 유성구 장동 171 연구 4동 122호
박창대
대전광역시 유성구 신성동 삼성한올아파트
102-906
정경열
대전광역시 유성구 지족동 865-5
(74) 대리인
김중관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 백재홍

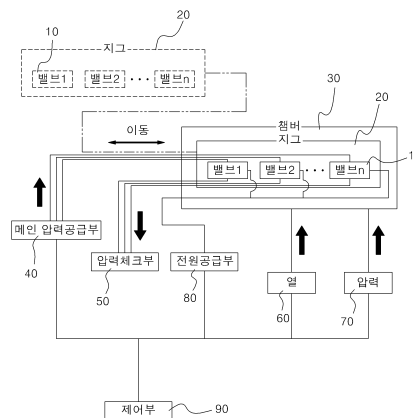
(54) 발명의 명칭 3 way 솔레노이드밸브 성능 시험장치

(57) 요약

본 발명은 3way 솔레노이드밸브의 안정성 및 신뢰도 검증을 위한 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것으로, 특히 복수개의 3way 솔레노이드밸브에 대하여 설정압력시험, 누설시험, 유량시험, 노후화시험 등과 같은 성능시험을 동시에 수행할 수 있는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것이다.

이와 같은 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 기본적으로, 구동을 위한 연결부가 구비된 3way 솔레노이드밸브와, 상기 3way 솔레노이드밸브를 복수개 장착 가능한 지그와, 상기 3way 솔레노이드밸브를 장착한 지그가 수용되며 상기 연결부와 대응되는 개수의 홀이 형성된 도어를 구비한 챔버와, 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 입력부에 압력을 공급하기 위한 메인 압력공급부와, 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 출력부의 압력을 체크하기 위한 압력체크부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE3960
 부처명 지식경제부
 연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)
 연구과제명 원전용 Q 등급 직동형 솔레노이드 밸브 국산화 개발 (2/3)
 주관기관 한국기계연구원
 연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE4090
 부처명 지식경제부
 연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)
 연구과제명 파일럿 작동형 Class 1E 전자식 밸브 국산화 개발 (1/3)
 주관기관 한국기계연구원
 연구기간 2011.07.01 ~ 2012.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

구동을 위한 입력부(11), 출력부(12,13), 전원입력부(14)로 이루어진 연결부가 구비된 3way 솔레노이드밸브(10);

상기 3way 솔레노이드밸브(10)를 복수개 장착 가능한 지그(20);

상기 3way 솔레노이드밸브(10)를 장착한 지그(20)가 수용되며, 상기 연결부의 입력부(11), 출력부(12,13)와 대응되는 개수의 홀(31) 및 전원입력부(14)를 위한 두 개의 홀(31)이 형성된 도어(32)를 구비한 챔버(30);

상기 홀(31)을 통해 상기 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)의 연결부의 입력부에 압력을 공급하기 위한 메인 압력공급부(40);

상기 홀(31)을 통해 상기 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)의 연결부의 출력부의 압력을 체크하기 위한 압력체크부(50);

상기 3way 솔레노이드밸브(10)의 전원입력부(14)에 전원을 공급하기 위한 전원공급부(80);

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 챔버(30) 내부의 압력을 가변하기 위한 가변 압력공급부(70);

상기 챔버(30) 내부의 온도를 가변하기 위한 가변 열원공급부(60);

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 메인 압력공급부(40), 상기 가변 압력공급부(70) 상기 가변 열원공급부(60) 및 상기 전원공급부(80)를 제어하기 위한 제어부(90);

를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 가변 열원공급부(60)는 상기 챔버(30)의 외벽 내부에 구비된 히터(65)인 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제어부(90)는 메인 압력공급부(40)와, 가변 압력공급부(70)와, 가변 열원공급부(60) 중 선택되는 어느 하나, 또는 둘 이상을 시간에 따라 압력 또는 열원을 가변하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 챔버(30)는 내부에 레일(33)이 더 형성되고,

상기 지그(20)는,

상기 3way 솔레노이드밸브(10) 장착을 위한 결합홀(21a)이 복수개 형성된 둘 이상의 링크(21)와, 상기 링크(21)들을 연결하는 고정부재(22)로 이루어진 밸브장착부(23)와;

상기 밸브장착부(23)에 장착되는 이동부(27);로 이루어지며,

상기 지그(20)의 이동부(27)는 상기 챔버(30) 내부의 레일(33)에 안내되어 상기 밸브장착부(23)를 챔버(30) 내부에 이동시키는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 밸브장착부(23)는 적어도 하나 이상 수직으로 적층된 형태인 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3way 솔레노이드밸브의 안정성 및 신뢰도 검증을 위한 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것으로, 특히 복수개의 3way 솔레노이드밸브에 대하여 설정압력시험, 누설시험, 유량시험, 노후화시험 등과 같은 성능시험을 동시에 수행할 수 있는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 밸브는 공정 유체의 유동을 유도, 시작, 차단, 혼합 또는 제어하거나, 유체의 압력과 온도를 제어하기 위하여 고안된 기계장치이다. 밸브를 구동원에 따라 구분하여 보면 수동 밸브, 동력구동밸브(POV, Power Operated Valve)로 나눌 수 있으며, 동력구동밸브는 유압, 공압, 전기 등의 사용되어지는 에너지원에 따라 공기구동밸브, 모터구동밸브 등으로 나눌 수 있다. 동력구동밸브의 구동기(Actuator)는 밸브를 구동하기 위한 구동력을 발생하는 장치로써 밸브에 부착된 상태에서 밸브의 스템(Stem)과 연결되어 밸브를 닫거나 또는 원하는 제어 개도를 유지시키는 기능을 한다.

[0003] 이러한, 동력구동밸브는 사용되어지는 작동환경에서 설계 수명 동안 본래의 성능을 유지해야 하는데, 밸브의 제조 과정이나 납품 전 이러한 성능을 시험하는 성능시험은 필수적이다. 특히 원자력발전소 등 특수한 환경에서 사용되어지는 안전성 관련 밸브 구동기는 공인시험기관의 성능검증보고서를 요구하고 있다.

[0004] 따라서 동력구동밸브의 성능시험은 실제 사용되는 밸브의 목적, 위치, 사용환경, 유동 등의 부하 조건에서 작동 행정시간, 속도, 추력, 토크 등을 측정하여 동력구동밸브의 정상 작동 및 건전성 여부를 판단하여야 하므로, 다양한 부하 조건에서 대응하여 동력구동밸브의 성능시험을 하기 위한 가변 부하시험장치의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 특히 3way 솔레노이드밸브의 안정성 및 신뢰도 검증을 위한 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치의 제 공을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명의 다른 목적은 복수개의 3way 솔레노이드밸브에 대하여 설정압력시험, 누설시험, 유량시험, 노후 화시험 등과 같은 성능시험을 동시에 수행할 수 있는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치를 제공하려는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 본 발명의 목적은, 구동을 위한 연결부가 구비된 3way 솔레노이드밸브와; 상기 3way 솔레노이드밸브를 복수개 장착 가능한 지그와; 상기 3way 솔레노이드밸브를 장착한 지그가 수용되며, 상기 연결부와 대응되는 개수의 홀이 형성된 도어를 구비한 챔버와; 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 입력부에 압력을 공급하기 위한 메인 압력공급부와; 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 출력부의 압력을 체크하기 위한 압력체크부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 의해 달성된다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 의하면, 복수개의 3way 솔레노이드밸브의 성능을 동시에 시험할 수 있다.
- [0009] 또한, 본 발명은 설정압력시험, 누설시험, 유량시험, 노후화시험 등 다양한 부하 조건으로 3way 솔레노이드밸브의 성능을 시험할 수 있어, 3way 솔레노이드밸브의 안정성 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 두꺼운 챔버 내부에서 시험을 하기 때문에 안전하다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치의 개념도,
- 도 2는 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치의 챔버를 나타낸 도면,
- 도 3은 본 발명에 따른 챔버의 측면도,
- 도 4는 본 발명에 따른 챔버의 도어 개방 상태를 나타낸 도면,
- 도 5는 본 발명에 따른 챔버에 지그의 출입을 나타낸 도면,
- 도 6은 본 발명에 따른 지그의 일예를 나타낸 도면,
- 도 7은 본 발명에 따른 지그에 3way 솔레노이드밸브가 장착된 모습을 나타낸 도면,
- 도 8은 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브의 상세도,
- 도 9는 본 발명에 따른 가변 열원공급부의 다른 예를 나타낸 도면,
- 도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브의 개념도 및 동작관계도,
- 도 13 내지 도 15는 본 발명에 따른 메인 압력공급부의 가압 주기의 서로 다른 예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명은 3way 솔레노이드밸브의 안정성 및 신뢰도 검증을 위한 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것으로, 특히 복수개의 3way 솔레노이드밸브에 대하여 설정압력시험, 누설시험, 유량시험, 노후화시험 등과 같은 성능시험을 동시에 수행할 수 있는 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치에 관한 것이다.
- [0013] 이를 위한 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 구동을 위한 연결부가 구비된 3way 솔레노이드밸브와, 상기 3way 솔레노이드밸브를 복수개 장착 가능한 지그와, 상기 3way 솔레노이드밸브를 장착한 지그가 수용되며 상기 연결부와 대응되는 홀이 형성된 도어를 구비한 챔버와, 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 입력부에 압력을 공급하기 위한 메인 압력공급부와, 상기 홀을 통해 상기 챔버에 수용된 3way 솔레노이드밸브의 연결부의 출력부의 압력을 체크하기 위한 압력체크부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 이와 같은 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 상기 챔버 내부의 압력을 가변하기 위한 가변 압력공급부와, 상기 챔버 내부의 온도를 가변하기 위한 가변 열원공급부를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 3way 솔레노이드밸브의 연결부는 입력부, 출력부, 전원입력부로 이루어지고, 상기 3way 솔레노이드밸브의 전원입력부에 전원을 공급하기 위한 전원공급부는 더 포함될 수 있으며, 전원공급부가 포함된 상태에서 3way 솔레노이드밸브는 상기 전원공급부에 의한 전원공급 여부에 따라 개폐된다.
- [0016] 한편, 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 상기 메인 압력공급부, 상기 가변 압력공급부, 상기 가변 열원공급부 및 상기 전원공급부를 제어하기 위한 제어부가 더 포함되는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는 메인 압력공급부와, 가변 압력공급부와, 가변 열원공급부 중 선택되는 어느 하나를 시간에 따라 압력 또는 열원을 가변하여 제어하는 것이 바람직하며, 상기 챔버는 내부에 레일이 더 형성되고, 상기 지그는 상기 3way 솔레노이드밸브 장착을 위한 결합홀이 복수개 형성된 둘 이상의 링크와 상기 링크들을 연결하는 고정부재로 이루어진 밸브장착부와, 상기 밸브장착부에 장착되는 이동부로 이루어지는 것이 바람직하다. 여기서 지그의 이동부는 상기 챔버 내부의 레일에 안내되어 상기 밸브장착부를 챔버 내부에 이동시킨다.

- [0018] 이하, 본 발명의 양호한 실시예를 도시한 첨부 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0019] 본 발명에 따른 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 3way 솔레노이드밸브의 성능을 시험하는 장치이다.
- [0020] 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치는 도 1에 도시한 바와 같이 3way 솔레노이드밸브(10)와, 지그(20)와, 챔버(30)와, 메인 압력공급부(40)와, 압력체크부(50)와, 가변 열원공급부(60)와, 가변 압력공급부(70)와, 전원공급부(80)와 제어부(90)를 포함한다.
- [0021] 3way 솔레노이드밸브(10)는 구동을 위한 연결부가 구비되어 있는데, 상기 연결부는 도 8에 도시한 입력부(11), 출력부(12,13), 전원입력부(14)를 의미한다. 이러한 3way 솔레노이드밸브(10)는 도 11에 도시한 바와 같이 전원이 입력되지 않은 상태(OFF)에서 입력부(11)에 압력이 입력되면 출력부(12)로 압력이 출력되고, 도 12와 같이 전원이 입력된 상태(ON)에서 입력부(11)에 압력이 입력되면 출력부(13)로 압력이 출력된다.
- [0022] 지그(20)는 도 7과 같이 복수 개의 3way 솔레노이드밸브(10)를 장착할 수 있고, 도 4 및 도 5와 같이 챔버(30) 내부에 수용된다. 구체적으로, 지그(20)는 도 6에 도시한 바와 같이 상기 3way 솔레노이드밸브(10) 장착을 위한 결합홀(21a)이 복수개 형성된 둘 이상의 링크(21)와, 상기 링크(21)들을 연결하는 고정부재(22)로 이루어진 밸브장착부(23)와, 상기 밸브장착부(23)에 장착되는 이동부(27)로 이루어진다. 또한, 상기 밸브장착부(23)는 수직으로 적어도 하나 이상 적층하면 많은 수의 3way 솔레노이드밸브(10)를 장착할 수 있다.
- [0023] 챔버(30)는 상기 연결부와 대응되는 개 수의 홀(31)이 형성된 도어(32)가 구비된다. 구체적으로, 챔버(30)의 도어(32)에 형성된 홀(31)은 지그(20)에 장착된 3way 솔레노이드밸브(10)가 세 개이면, 전원선을 위한 홀(31)은 병렬로 연결해도 되기에 공통으로 사용되게끔 3way 솔레노이드밸브(10)의 개 수에 관계없이 두 개만 형성하고, 3way 솔레노이드밸브(10)가 3Way이기 때문에 하나의 3way 솔레노이드밸브(10)에 대해서는 세 개의 홀(31)이 형성되고, 3way 솔레노이드밸브(10)가 세 개이기 때문에 전원선을 위한 홀(31)과 함께 도합 11개가 형성된다.
- [0024] 상기 홀(31)은 챔버(30)를 기준으로 챔버(30)의 내,외부가 관통된 것이고, 이러한 홀(31)에는 전원공급부(80)의 전원선, 메인 압력공급부(40) 및 압력체크부(50)의 입,출력 라인(미도시)이 관통된다. 전원선은 3way 솔레노이드밸브(10)의 전원입력부(14)와 연결되고, 입,출력 라인(미도시)은 3way 솔레노이드밸브(10)의 입력부(11)와 출력부(12,13)에 연결된다.
- [0025] 한편, 챔버(30)의 내부에는 레일(33)이 형성되는데, 이러한 레일(33)은 상기 지그(20)의 이동부(27)가 상기 챔버(30) 내부로 이동될 때 안내한다. 즉, 이동부(27)는 도 6과 같이 밸브장착부(23)에 장착된 프레임(25) 및 바퀴(26)로 구성되는데 상기 레일(33)에는 바퀴(26)가 실질적으로 안내되는 것이고, 이로 인해 지그(20)는 챔버(30)에 안정적으로 수용된다.
- [0026] 메인 압력공급부(40)는 상기 홀(31)을 통해 상기 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)의 연결부의 입력부에 압력을 공급하기 위한 구성으로, 3way 솔레노이드밸브(10)의 입력부에 연결되는 입력 라인과 상기 입력 라인을 통해 3way 솔레노이드밸브(10)의 입력부에 압력을 제공하는 메인 압력공급기(미도시)로 구성된다.
- [0027] 메인 압력공급기는 3way 솔레노이드밸브(10)의 입력부에 압력을 제공함에 있어, 도 13 내지 도 15에 도시한 바와 같이 시간에 따라 일정한 주기의 패턴으로 압력을 제공하거나, 삼각파형 프로파일 패턴으로 압력을 제공하거나, 계단식 패턴으로 압력을 제공할 수 있다.
- [0028] 압력체크부(50)는 상기 홀(31)을 통해 상기 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)의 연결부의 출력부(12,13)의 압력을 체크하기 위한 구성으로, 상기 출력부(12,13)와 연결되는 출력라인과 상기 출력라인을 통해 출력되는 압력을 체크하는 압력체크기로 구성된다.
- [0029] 가변 압력공급부(70)와, 가변열원공급부(60)는 각각 챔버(30) 내부의 압력과 온도를 가변하는 구성이다. 구체적

으로 가변 압력공급부(70)와 가변 열원공급부(60)는 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)가 정상작동함에 있어 어느 정도의 고온 및 고압 환경을 견디는지 시험하기 위해 구성된 것이다.

[0030] 또한, 가변 압력공급부(70)와 가변 열원공급부(60)는 챔버(30)에 수용된 3way 솔레노이드밸브(10)를 고의로 손상시킬 수 있어, 손상된 3way 솔레노이드밸브(10)가 정상 작동 대비 어느 정도의 효율을 갖는지를 판단할 목적으로도 사용된다.

[0031] 상기와 같은 가변 압력공급부(70)는 도 2와 같이 챔버(30)에 장착된 가변 압력공급라인(71)과, 상기 가변 압력공급라인(71)과 연결되어 챔버(30)의 내부에 압력을 가하는 가변 압력기로 구성된다. 상기 가변 열원공급부(60)는 챔버(30)에 장착된 가변 열원공급라인(61)과, 상기 가변 열원공급라인(61)과 연결되어 챔버(30)의 내부에 가변 열원공급기로 구성된다. 또한 가변 열원공급부(60)는 도 9에 도시한 바와 같이 챔버(30)의 외벽 내부에 구비된 히터(65)일 수 있다.

[0032] 전원공급부(80)는 상기 3way 솔레노이드밸브(10)의 전원입력부(14)에 전원을 공급하기 위한 구성으로, 3way 솔레노이드밸브(10)는 도 11 및 도 12와 같이 상기 전원공급부(80)에 의한 전원공급 여부에 따라 출력부(12,13)가 개폐된다.

[0033] 제어부(90)는 상기 메인 압력공급부(40), 상기 가변 압력공급부(70) 상기 가변 열원공급부(60) 및 상기 전원공급부(80)를 제어하되, 특히 메인 압력공급부(40)와, 가변 압력공급부(70)와, 가변 열원공급부(60) 중 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 시간에 따라 압력 또는 열원을 가변하도록 제어한다.

[0034] 이와 같이 구성된 3way 솔레노이드밸브 성능 시험장치를 이용하여 3way 솔레노이드밸브(10)를 시험하는 예로는 설정압력시험, 누설시험, 노후화시험 등이 있다.

[0035] 상기 설정압력시험, 누설시험, 노후화시험은 다음과 같이 이루어질 수 있다.

[0036] <설정압력시험 및 누설시험>

[0037] 도 10 내지 도 12를 참조,

[0038] - 전원공급부(80)는 3way 솔레노이드밸브(10)에 전원을 공급하지 않은 상태(OFF)이다.

[0039] - 메인 압력공급부(40)는 입력부(11)에 10 bar의 압력을 제공한다.

[0040] - 압력체크부(50)는 출력부(12)로부터 10 bar의 압력을 체크하였고, 출력부(13)로부터는 압력을 체크하지 못하였다.

[0041] 이와 같을 때 3way 솔레노이드밸브(10)는 10 bar라는 설정압력을 견딜 수 있는 구성임이 확인된다.

[0042] 한편,

[0043] - 전원공급부(80)는 3way 솔레노이드밸브(10)에 전원을 공급하지 않은 상태(OFF)이다.

[0044] - 메인 압력공급부(40)는 입력부(11)에 10 bar의 압력을 제공한다.

[0045] - 압력체크부(50)는 출력부(12)로부터 9 bar의 압력을 체크하였고, 출력부(13)로부터는 1 bar의 압력을 체크하였다.

[0046] 이와 같을 때 3way 솔레노이드밸브(10)는 10 bar라는 설정압력을 견딜 수 없는 구성임이 확인되고, 누설이 확인된다.

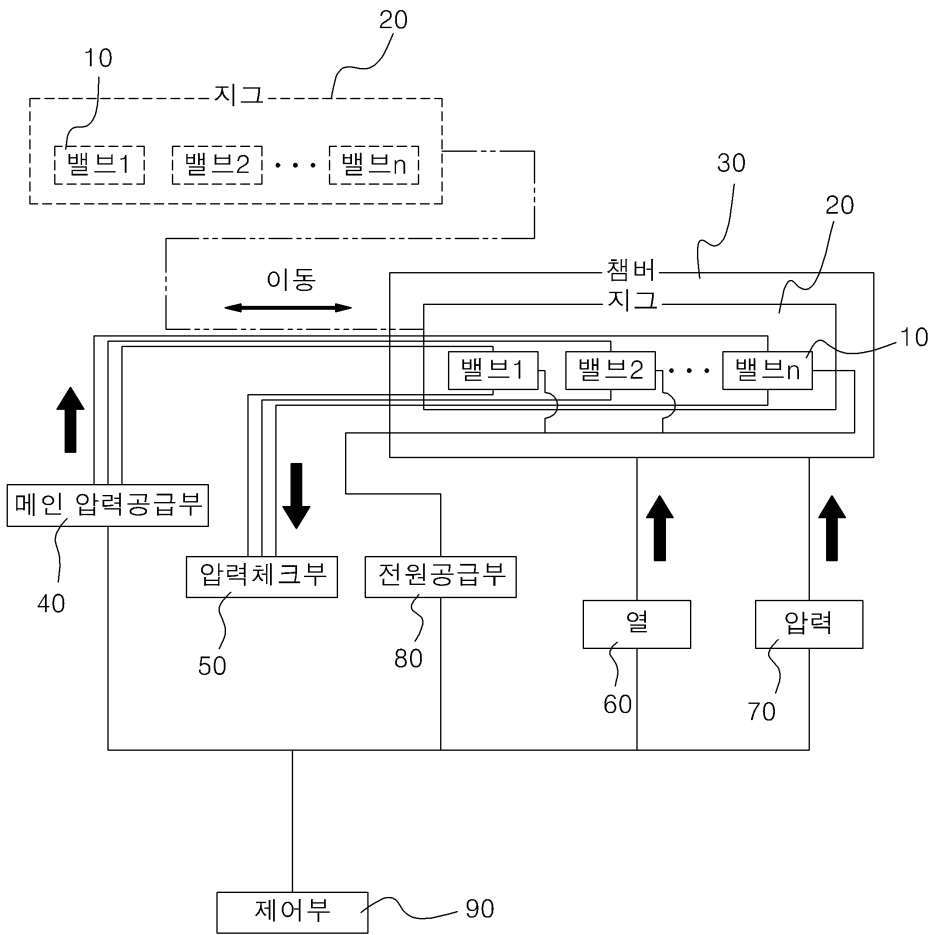
[0047] <노후화시험>

[0048] - 가변 압력공급부(70)로 챔버(30) 내부의 압력을 50 bar로 조성한다.

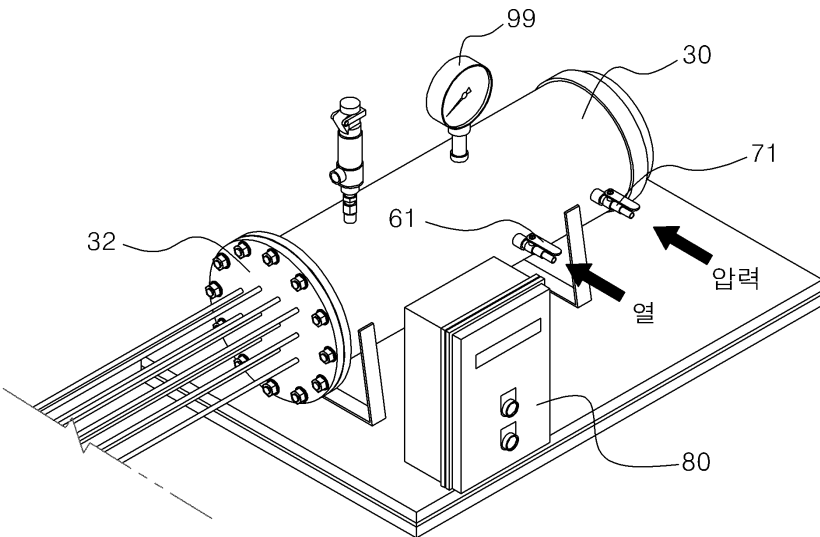
[0049] - 가변 열원공급부(60)로 챔버(30) 내부의 온도를 500℃로 조성한다.

도면

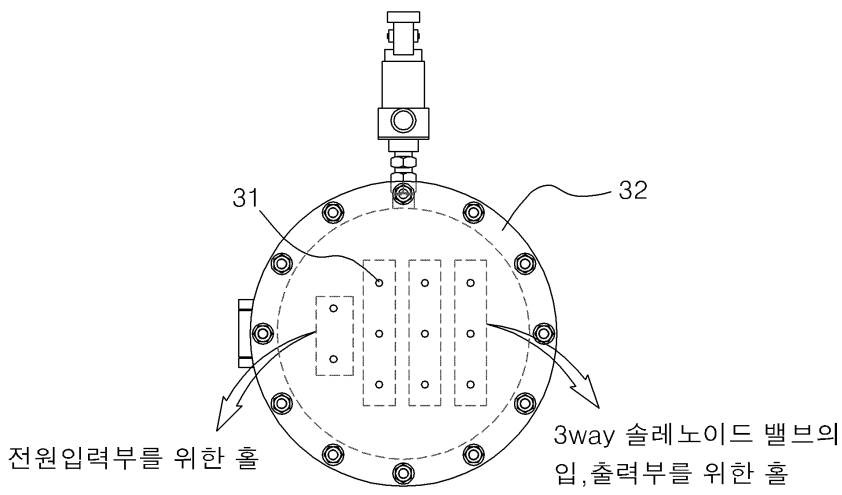
도면1



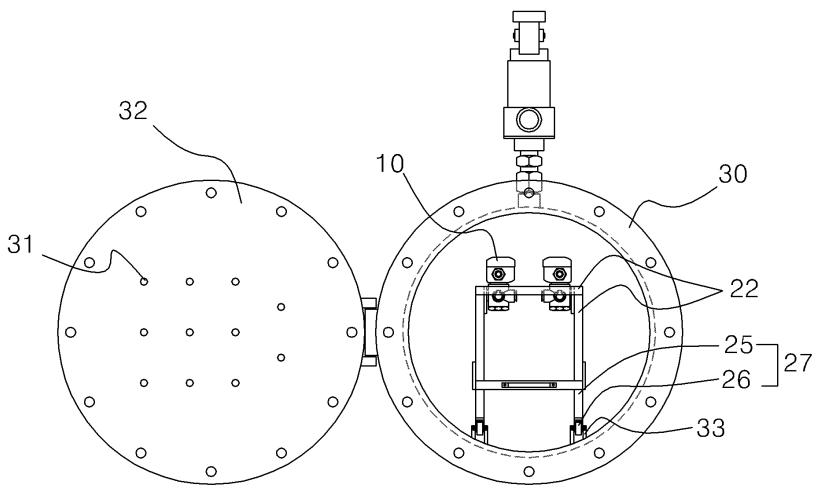
도면2



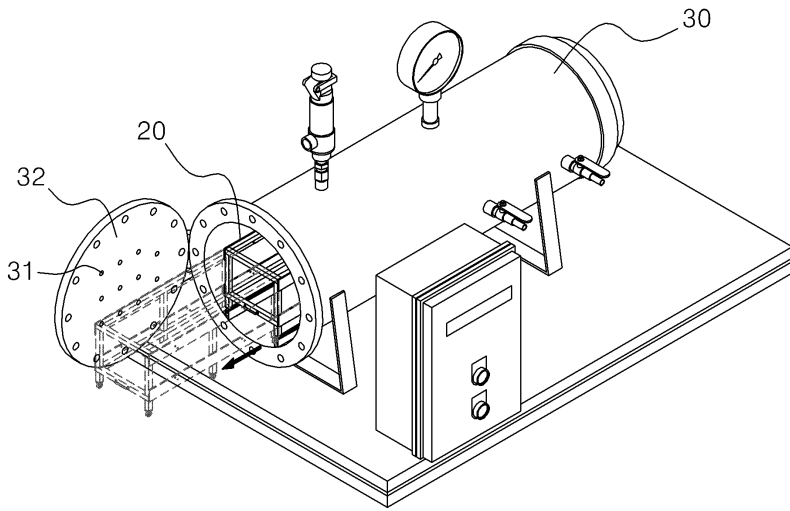
도면3



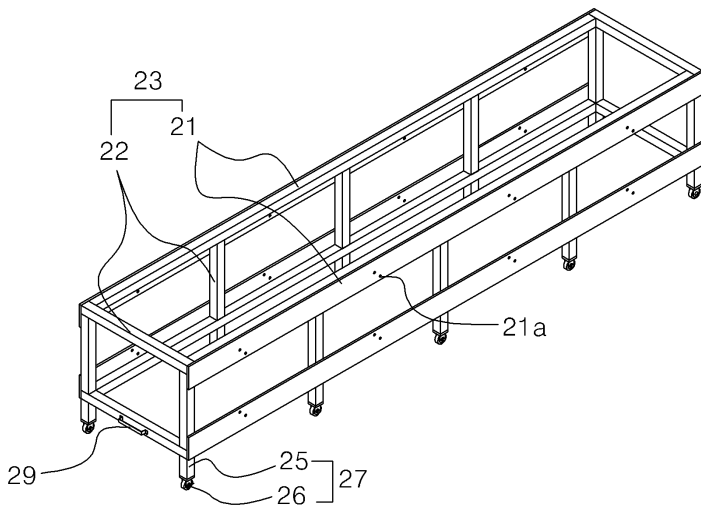
도면4



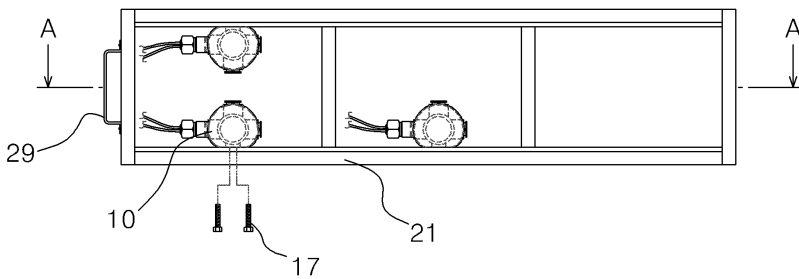
도면5



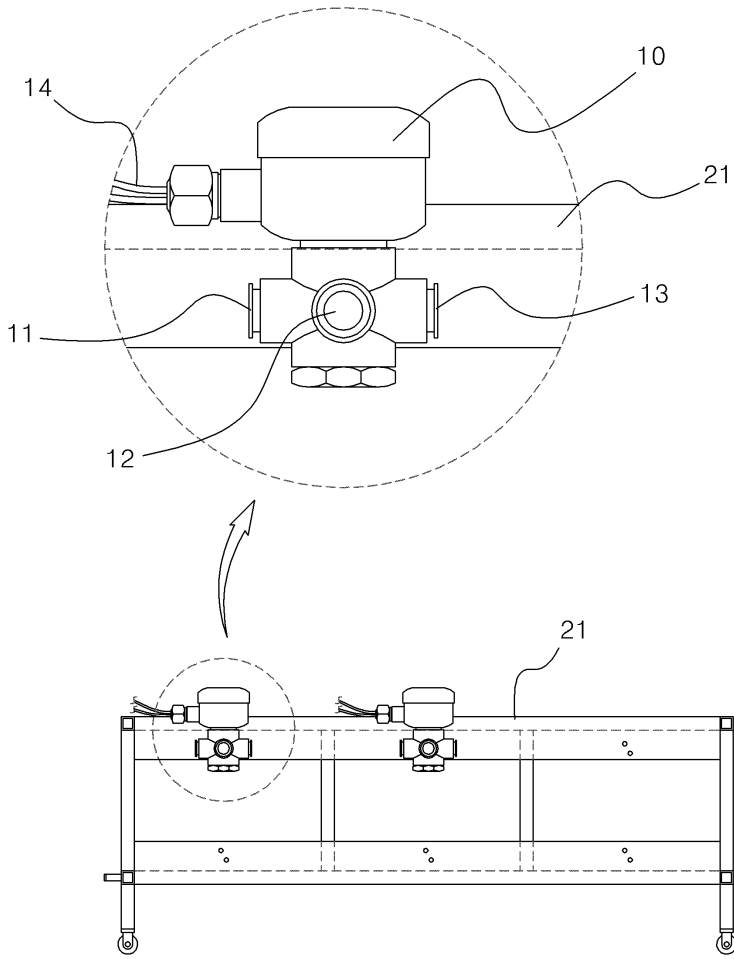
도면6



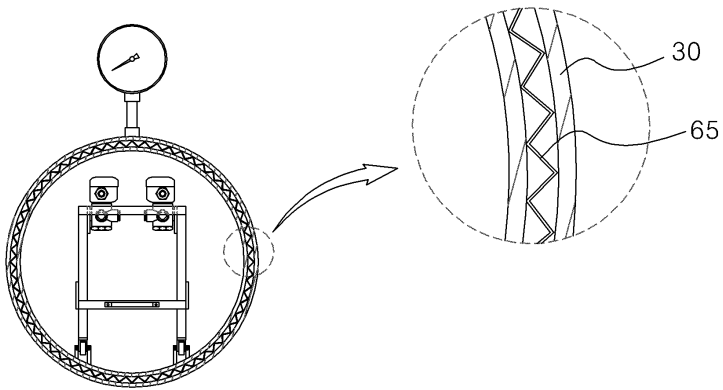
도면7



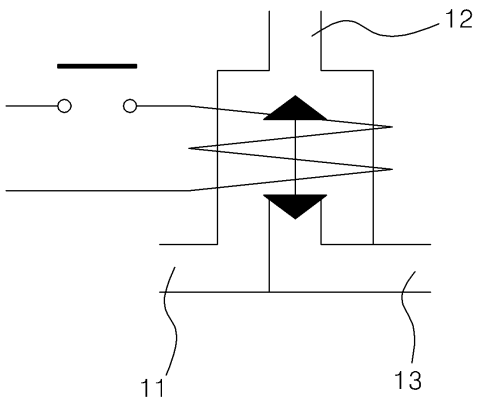
도면8



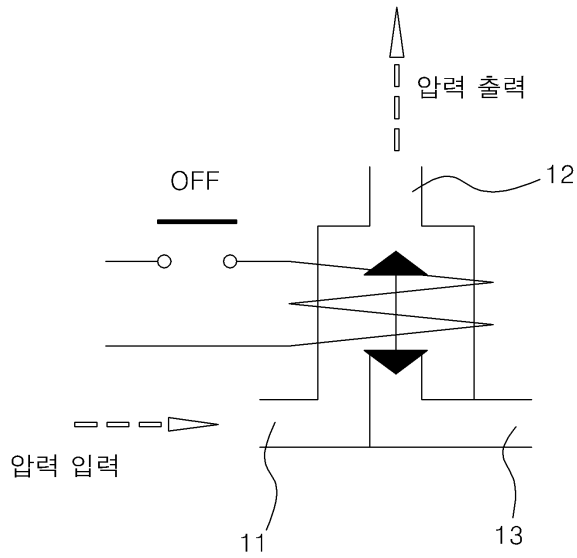
도면9



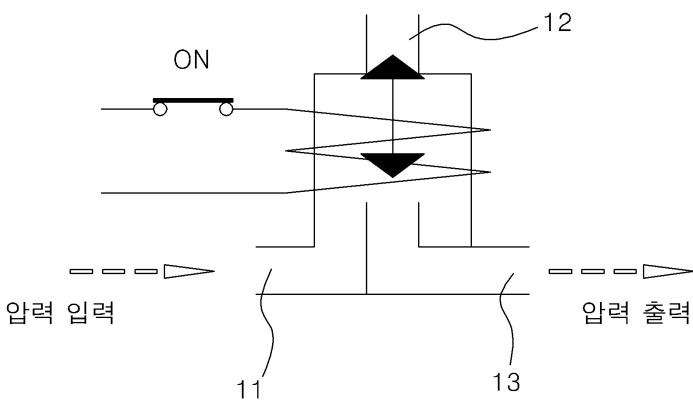
도면10



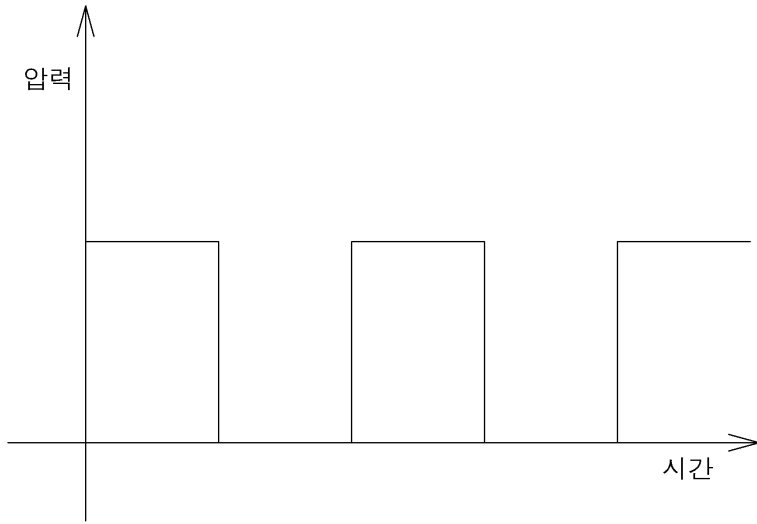
도면11



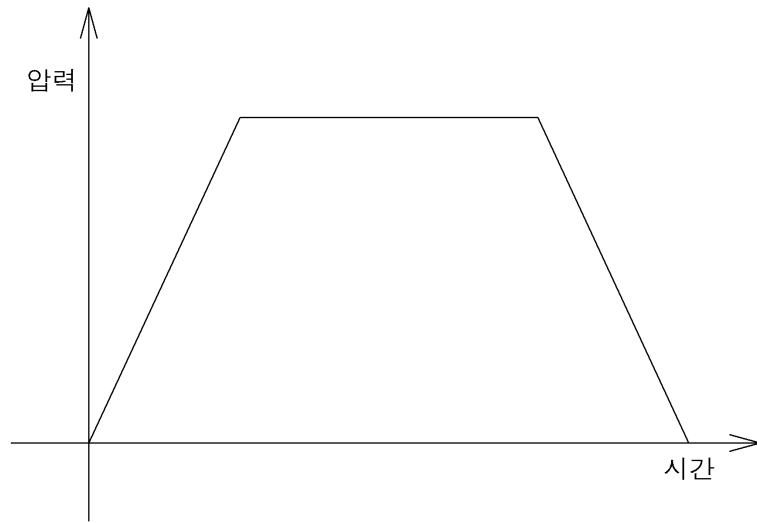
도면12



도면13



도면14



도면15

