(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G01M 3/28

(45) 공고일자 2000년07월15일
(11) 등록번호 10-0262298
(24) 등록일자 2000년04월29일

(21) 출원번호	10-1997-0704071	(65) 공개번호	특1998-0700559
(22) 출원일자	1997년06월17일	(43) 공개일자	1998년03월30일
번역문제출일자	1997년06월17일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 96/02978	(87) 국제공개번호	WO 97/14945
(86) 국제출원일자	1996년10월15일	(87) 국제공개일자	1997년04월24일
(81) 지정국	EA EURASIAN특허 : 러시아 국내특허 : 브라질 중국 대한민국 미국 베트남		
(30) 우선권주장	95-268454 1995년10월17일 일본(JP)		

(73) 특허권자 고아쓰 가스 호안 교카이 하라다 미노루
일본 도쿄도 미나토구 도라노몬 4-3-9 스미토모신 도라노몬 빌딩마쯔시다덴기산교 가부시키가이샤 모리시타 요이찌
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지
(72) 발명자 기마타 구니오
일본국 교토후 쓰즈키군 다나베쪼 오자와 가와라 고아자 미카게 30-46
우에다 야쓰키요
일본국 나라켄 나라시 사호다이 3-902-318
나카네 신이치
일본국 나라켄 야마토고리야마시 야타야마쪼 1184-70
남바 미쓰오
일본국 도쿄도 마치다시 야마자키쪼 1380 씨아이 하이쓰 I-401
(74) 대리인 김기종, 권동용, 최재철

심사관 : 최성규

(54) 배관누설검출장치

요약

배관누설 검출장치는 고압가스공급원, 상기 파이프라인을 경유하여 고압가스 공급원에 연결된 가스용기 및 상기 파이프라인을 경유해 고압가스 공급원에 연결된 가스용기 및 상기 파이프라인에 연결되어 파이프라인을 개,폐하는 스위칭 수단을 구비한다. 압력검출수단은 파이프라인 안쪽의 가스압력을 검출하기 위해 가스용기와 스위칭수단 사이에 제공되어 있다. 누출판단수단은 압력검출 수단으로부터의 출력을 기반으로 가스가 이용되지 않을 때 및 압력강하가 검출될 때 가스누출을 검출하는 반면, 파이프라인이 스위칭수단에 의해 개,폐된다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

배관누설 검출장치

[도면의 간단한 설명]

도1은 본 발명의 제1실시예를 따른 배관누설 검출장치의 블록도.

도2는 도1의 배관누설 검출장치에 제공된 압력조절 및 공급수단의 작동을 나타내는 그래프도.

도3은 도1의 배관누설 검출장치의 가스누설 검출작동의 예을 나타내는 그래프도.

도4는 도1의 배관누설 검출장치의 가스누설 검출작동의 또 다른예의 그래프도.

도5는 도1의 배관누설 검출장치에 제공된 압력조절 및 공급장치와 스위칭 신호수단의 수직 단면도.

도6은 본 발명의 제2실시예를 따른 배관누설 검출장치를 나타내는, 도1과 유사한 도면.

도7은 제1종래의 배관누설 검출장치를 나타내는 블록도.

도8은 제2종래의 배관누설 검출장치의 블록도.

도9는 제3종래의 배관누설 검출장치의 블록도.

[발명의 상세한 설명]

[기술 분야]

본 발명은 가스공급원에서부터 배관장치로 공급된 공급가스의 압력을 조절하기 위해 고압가스 공급구 가까이 제공된 압력조절 및 공급수단의 하류측에서 가스누출이 있는지 여부를 자동적으로 검출하는 배관누설 검출장치에 관한 것이다.

[배경 기술]

우선, 종래의 배관누설 검출장치를 도7을 참조하여 설명한다.

도7에 도시된 가스공급장치에 있어서, 참조번호 151은 가스용기, 참조번호(152)는 압력조절기, (153)은 공급밸브, (154)는 가스미터, (156)은 가스파이프라인, (157)은 용구밸브, (158)은 가스용구를 나타낸다. 가스공급장치의 가스누출 여부를 검색하기 위해, 나노메터(nanometer)와 같은 압력계가 파이프라인(156)에 연결되어 있고 공급밸브(153)와 용기플러그(157)가 가스로 채워진 파이프라인(156)으로 밀폐되어 있다. 그런 다음, 파이프라인(156)의 가스압력이 떨어졌는지 여부를 점검한다. 만일 압력강하가 검출되지 않으면, 파이프라인(156)에 가스누출이 없다고 판정한다.

제2종래의 배관누출 검출장치는 도8를 참조하여 설명한다.

도8은 일본 특허공보(미심사) 제2-42185호에 설명되어 있듯이 배관누출 검출장치를 도시한다. 참조번호(156)은 파이프라인을 나타내고, (160)은 통과하는 가스 흐름도에 따라 유량신호를 출력시키는 가스미터, 참조번호(161)은 가스미터(160)으로부터의 유량신호에 응해 경보신호를 출력시키는 검사회로, 참조번호(162)는 검사회로(161)로부터의 경보신호에 따라 경보하는 알람을 나타낸다. 가스공급장치에서 누출을 검사하기 위해, 검사회로(161)는 가스용기의 최소 유량 이하의 유량신호를 전달한다. 유량신호가 특정기간, 예를 들어 30일동안 존재하면 누출이 있다고 판정하고 경보신호가 발생된다.

다음, 제3종래의 배관 누출검출장치를 도9를 참조해 설명한다.

도9는 일본 공개공보(미심사) 제4-93739호에 설명되어 있듯이 배관 누출 검출정치를 도시한다. 도면에서, 참조번호(156)은 파이프라인을 나타내고,(163)은 파이프라인(156)에 제공된 압력센서, (164)는 카운팅수단을 나타낸다. 압력센서(163)가 소정의 주기내에 가스압력을 되풀이해서 검출할 때 가스누출이 가스공급장치에서 존재하는 것을 판정하고, 가스의 비사용 주기동안에 가스는 신선한 공기에 의해 데워지기 때문에, 카운팅수단(164)은 규정된 압력을 초과하는 압력의 횟수가 규정된 횟수를 초과하는지를 카운트한다.

그러나, 도7에 도시된 종래의 장치의 구성에서, 가스누출을 검사하기 위해, 검사자가 가스공급장치의 장소에 가야만하고 그리고 가스사용을 중단하고서 검사한다. 가스사용자가 일반 가정 구성원이고 그리고 주간에 집이 비기 때문에, 조사를 위해 시간 계획을 조절하기가 어렵다.

도8에 도시된 종래 장치의 구성에서, 누설을 검출하는데 30일 걸려, 가스누설을 일찍 검출하는 것이 불가능하다.

도9에 도시된 종래의 장치의 구성에 있어서, 가스를 사용하지 않는 시간이 수 십분 정도로 짧으면, 카운팅 값이 작아 가스누출을 검사할 수 없다.

본 발명은 상기의 단점을 극복하기 위한 것이다.

따라서, 본 발명의 목적은 조사자가 없이 짧은 기간내에 가스누설을 검출할 수 있는 배관누설 검출장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 가스배관의 부식 및 고무배관의 균열로 인한 가스누설의 검출외에 지진, 충돌 및 화재에 의해 배관의 파열로 인한 우연한 가스의 누출을 검출하는 배관 누출검출장치를 제공하는 것이다.

상기 및 다른 목적들을 달성함에 있어서, 본 발명의 제1형태에 따른 배관누설 검출장치는 고압가스 공급원과, 파이프라인을 통해 상기 고압가스 공급원에 연결된 가스장치와, 상기 파이프라인에 연결되어 상기 파이프라인을 선택적으로 개,폐하는 스위칭수단과, 상기 가스장치와 상기 스위칭수단 사이에 설치되어 상기 파이프라인 안쪽의 가스압력을 검출하는 압력 검출수단과, 가스를 사용하지 않고 또한 상기 압력 검출수단으로부터의 출력을 토대로 압력강하가 검출되면 가스가 누설하는 것으로 판정하는 누설판정수단을 포함하고, 상기 파이프라인은 상기 스위칭수단에 의해 개폐된다.

본 발명의 제2형태에서, 배관누설 검출장치는 가스공급포트를 가진 고압가스 공급원과 상기 고압가스 공급원의 가스공급포트와 연통하는 파이프라인에 설치된 압력조절 및 공급수단을 구비한다. 압력조절 및 공급수단은, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 소정의 공급개시 압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고, 상기 파이프라인의 가스압력이 상기 공급개시 압력보다 높은 공급중단 압력으로 증가하면가스공급을 중단한다. 배관누설 검출장치는, 상기 파이프라인 내측의 가스압력을 검출하는 압력검출수단과, 상기 압력검출수단에 의해 검출된 압력가스가 상기 가스공급을 중단한 후 상기 공급중단 압력에서부터 상기 공급중단 압력으로 감소하거나 또는 상기 공급증단 압력 이하로 설정된 제1의 규정된 압력에서부터 상기 공급개시 압력 이상으로 설정된 제2의 규정된 압력으로 감소하게 되는 제1시간차를 출력하는 압력강하 시간측정수단을 구비한다. 또한, 배관누설 검출정치는, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급중단 압력에서부터 상기 공급개시 압력으로 감소하거나, 또는 상기 파이프라인의 가스가 누출되면 상기 제1의 규정된 압력에서부터 상기 제2의 규정된 압력으로 감소하게 되는, 소정의 제1누출판정시간 범위를 저장하는 제1누출판정시간 메모리수단과 상기 제1의 시간차가 상기 제1누출판정시간 범위내로 떨어지면 가스누설의 존

재를 판정하는 제1의 누설판정수단을 구비한다.

이러한 형태의 배관누설 검출장치에 따라서, 고압가스를 작동압력으로 감소하여 이를 가스용기에 공급하는 압력조절 및 공급수단이 고압가스 공급원의 상기 공급부와 연통하는 파이프라인에 제공되어 있다. 가스누설이 없는 경우에, 가스의 사용 또는 가스의 누설로 파이프라인의 압력이 도2의 세로좌표에 도시되어 있듯이, 규정된 가스공급 개시압력 P_K로 감소하면, 압력조절 및 공급수단이 가스공급을 개시한다. 압력조절 및 공급수단은 가스소비 Q1와 균형이 이루어진 가스작동압력 P3을 유지한다. 가스의 사용을 중지하거나 또는 공급된 가스의 량이 누설량 Q_L을 초과할 때, 파이프라인의 압력이 공급 개시압력 P_K 보다 높게 설정된 공급 중단압력 P_P으로 증가하면 가스조절 및 공급수단은 가스공급을 중단한다. 이 압력조절 및 공급수단은, 배관누설 검출장치를 사용하지 않거나 필요로 하지 않는 장치이다. 게다가, 도 2의 가로축 상의 유량 Q에 도시되어 있듯이, 가스공급의 중단 및 개시시의 유량을 Q_K, Q_P이라 가정하면, Q_K, Q_P 보다 작은 소정의 유량 Q_L은 검출할 누출가스의 량이다.

가스를 사용하지 않는 동안에 가스누설이 있는 경우, 압력검출수단으로 검출한 파이프라인의 가스압력은 도3에 도시된 것과 같다. 즉, 압력조절 및 공급수단에서부터 공급되고 가스소비 Q1과 균형을 이룬 가스의 작동압력 P3가 가스 사용의 중단 순간 T1에서부터 갑자기 증가하여, 시간 T2에서 공급 중단압력 P_P에 도달하면, 압력조절 및 공급수단으로부터의 가스 공급이 중단된다. 이후, 가스압력은 가스누설의 량에 따라 도3의 (b)에 도시되어 있듯이 공급개시압력 P_K로 감소한다. 가스압력이 T3에서 공급 개시압력 P_K로 감소하면, 가스가 압력조절 및 공급수단에서부터 다시 공급되어 가스압력이 갑자기 증가하게 된다. 이러한 작동은 후에 반복된다.

도3에 도시되어 있듯이, 본 발명에 따라서, 공급 중단압력 P_P 보다 약간 낮은 제1의 소정 압력 P1과 공급 중단압력 P_K 보다 약간 높은 제2의 소정 압력 P2가 설정된다. 제1의 소정 압력 P1과 제2의 소정 압력 P2를 설정하는 이유는, 압력조절 및 공급수단의 공급의 중단 또는 공급 개시시에 과도현상의 영향들을 제거하기 위한 것이다. 이러한 영향들을 무시할 수 있거나 또는 그렇게 크지 않다면, 공급 중단압력 P_P와 공급 개시압력 P_K를 사용하여 제어할 수 있다.

파이프라인의 가스압력이 제1의 소정 압력 P1에서부터 제2의 소정 압력 P2로감소하는 제1의 시간차 T_X는 누설가스의 량에 따라 변한다. 이 제1의 시간차 T_X는누설가스의 량이 많으면 짧고, 누설가스의 량이 적으면 길다.

따라서, 가스공급 중단시간 T2이후, 압력강하시간 측정수단이 제1의 시간차 T_X을 측정하여 결과를 넘겨준다. 제1의 누설판정시간 메모리수단은 파이프라인의 가스가 누설될 때, 파이프라인의 가스압력이 제1의 소정 압력 P1에서부터 제2의 소정압력 P2로 감소하는 규정된 제1의 누설판정시간 범위를 기억하기 때문에, 가스누출은 제1의 시간차 T_X가 제1의 누설판정시간 범위내에 있을 때, 제1의 누설판정수단이 누설의 존재를 판정함으로 자동적으로 검출될 수 있다.

본 발명의 제3형태에서, 배관누설 검출장치는 가스공급포트를 지닌 고압가스 공급원과 상기 고압가스공급원의 상기 공급포트와 연통하는 파이프라인상에 설치된 압력조절 및 공급수단을 구비한다. 압력조절 및 공급수단은 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 규정된 공급개시 압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고, 상기 파이프라인의 가스압력이 상기 공급개시 압력보다 높은 공급중단 압력으로 증가하면 가스공급을 중단한다. 배관누설 검출장치는 상기 압력조절 및 공급수단이 가스공급을 개시하고 중단할 때, 스위칭신호를 발생하는 스위칭신호수단과, 가스공급의 개시와 중단간의 제2시간차를 측정하는 스위칭 시간차 측정수단과, 상기 파이프라인 내측의 가스가 누설되면 상기 파이프라인 내측의 압력이 상기 공급중단 압력에서부터 상기 공급개시 압력으로 감소하는 규정된 제2의 누설 판정시간 범위를 저장하는 제2의 누출판정시간 메모리수단과 그리고 상기 제2시간차가 상기 제2의 누설 판정시간 범위내에 들어가면 가스누설의 존재를 판단하는 제2누설 판정수단을 구비한다.

본 발명의 제3형태는 다음과 같은 점에서 제2형태와 다르다.

(1) 본 발명의 제3형태의 배관누설 검출장치는 압력조절 및 공급수단이 가스공급을 개시 및 공급할 때 스위칭신호를 발생하는 스위칭 신호수단을 포함한다.

(2) 도3에 도시되어 있듯이, 본 발명의 제2형태에 따라, 압력 강하시간 측정수단은 가스공급 중단 후, 가스압력이 제1의 규정된 압력 P1에서부터 제2의 규정된 압력 P2로 감소하는 제1시간차 T_X을 측정하여 출력하는 반면, 본 발명의 제3형태에 따라, 스위칭 시간차 측정수단은 스위칭신호수단의 스위칭 신호를 기초하여 가스공급 중단시간과 가스공급 개시시간간의 제2시간차를 측정한다. 이렇게 함으로써, 구조가 간단해지면서, 본 발명의 제2실시예에서와 같은 과도현상의 영향을 제거한다.

본 발명의 제1, 제2 또는 제3형태는, 가스를 사용하지 않는 동안에, 조사자 없이 매우 짧은 시간내에 가스누설을 조사하는 효과가 있다.

본 발명의 제4형태에 있어서, 배관누설장치는 가스공급포트를 지닌 고압가스 공급원과 상기 고압가스 공급원의 상기 가스공급포트와 연통하는 파이프라인에 설치된 압력조절 및 공급수단을 구비하고 있다. 압력조절 및 공급수단은, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 규정된 공급개시 압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고, 상기 파이프라인의 가스압력이 상기 공급개시 압력보다 높은 공급중단 압력으로 감소하면 가스공급을 중단한다. 또한, 배관누설 검출장치는, 상기 압력조절 및공급수단이 가스공급을 개시하고 중단할 때 스위칭 신호를 발생하는 스위칭 신호수단과, 소정의 시간내에서 스위칭신호의 수를 측정하는 스위칭 계수 측정수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 소정의 시간내의 스위칭신호의 수를 저장하는 스위칭 계수 메모리수단과 스위칭계수 측정수단으로 측정한 스위칭신호의 수가 상기 스위칭계수 메모리수단에 저장된 스위칭 수를 초과하면 누설을 결정하는 제3누설판정수단을 구비한다.

본 발명의 제3형태가 압력조절 및 공급수단의 공급중단과 공급개시에 스위칭 신호수단에서부터 출력된 스위칭신호를 검출하여 누설을 판정하기 위해 제2시간차를 사용하는 반면, 본 발명의 제4형태는 소정의 시간내에 스위칭의 횟수를 이용함으로써, 누설판정수단의 구성을 간단히 할 수 있다.

본 발명의 이 형태는 단순한 전자회로를 사용하여 가스누설을 검사하는 효과를 가진다.

본 발명의 제5형태에서, 배관누설 검출장치는 상기 파이프라인의 내측의 용적을 기억하는 용적 메모리수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 용적 메모리수단에 저장된 용적과 누설가스의 양을 기초로 하여, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 제1의 규정된 압력에서부터 상기 제2의 규정된 압력으로 감소하는 제1누출판정시간 범위 또는 상기 파이프라인 내측의 가스가 상기 공급 중단압력에서 상기 공급 개시압력으로 감소하는 제2의 누설 판정시간 범위를 계산하는 제1 또는 제2누설판정시간 계산수단을 구비하고 있다.

상기 구성으로, 배관누설 검출장치는 제1 또는 제2누설판정시간 범위를 적절히 결정하고 또한 압력조절 및 공급수단의 시간에 따른 변화로 인한 에러를 제거하는 기능을 지닌다.

본 발명의 제6실시예에서, 배관누설 검출장치는 상기 파이프라인 내측의 용적을 저장하는 용적 메모리수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 용적 메모리수단에 저장된 용적과 누설가스의 량을 기초로 하여, 상기 소정의 시간내의 상기 스위칭신호의 수의 범위를 계산하는 누설판정 계수 계산수단을 구비한다. 누설판정 계수 계산수단은 상기 스위칭 계수 메모리수단에 상기 스위칭 신호의 수의 범위를 나타내는 정보를 전송한다.

이 구성으로써, 배관누설 검출장치는 소정의 시간내에 스위칭의 횟수의 범위를 적절히 결정하는 기능을 지닌다.

본 발명의 제7형태에 있어서, 배관누설 검출장치는 파이프라인 내측의 가스 압력을 검출하는 압력검출수단과, 가스압력이 상기 제2의 규정된 압력 또는 공급 개시압력으로 감소하는 순간에서부터 소정의 시간후에 상기 압력검출수단에서부터 출력된 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 개시압력을 초과하면 가스장치 비-사용 신호를 발생하는 비-사용 판정수단을 포함하고, 상기 제1 , 제2 및 제3누설판정수단은 가스장치 비-사용신호가 발생할 때에만 가스 누출의 존재 여부를 판정한다.

본 발명의 이 형태는 가스의 사용이 가스의 누설로 잘못 판정되는 오판정을 방지하기 위한 것이다. 가스를 사용할 때, 파이프라인의 가스는 제2의 규정된 압력 P2 또는 공급개시 압력 P_K 보다 낮고, 가스작동압력 P3에서 안정된다. 이와는 달리,가스가 누설되는 경우, 공급된 가스의 양은 누설가스의 양보다 많으므로, 파이프라인의 가스압력이 증가한다.

따라서, 비-사용 판정수단은 파이프라인의 가스압력의 증가로 가스의 비-사용을 인식하고 또한 이 때에만 가스누설을 판정할 수 있어서, 상기에서 설명한 오판정을 피할 수 있다.

본 발명의 제8형태에 있어서, 배관누설 검출장치는 제1, 제2 또는 제3판정수단에서부터 출력된 누설신호의 수가 소정기간내 소정수를 초과하면 경보신호를 발생하는 경보수단과, 경보신호를 디스플레이, 음성송신 또는 유선 또는 무선송신으로 알리는 통보수단을 더 구비한다.

본 발명의 제8형태는, 배관누설장치가 일시적인 우연한 에러로 인한 오판을 하는 것을 방지하고 또한 가스누설이 있는 경우 확실하게 통보를 하게 하기 위한 것이다.

본 발명의 제9형태에서, 배관누설 검출장치는, 상기 압력조절 및 공급수단의 고압측 유입구와 저압측 유출구을 연통하는 통로 부분에서 상기 압력조절 및 공급수단에 설치된 과도한 유동 방지밸브를 더 포함한다. 과도한 유동 방지밸브는, 지진, 충돌로 인한 배관시스템의 대량 파괴로 인한 심각한 가스누설사고의 경우에 안전을 보장하기 위한 것이다.

이 구성으로, 만일 배관 시스템이 지진, 충돌 및 화재 등으로 파과되고, 사용자 장치의 최대 소비량을 초과하는 큰 용량의 가스가 방출되면, 저압측의 가스압력이 압력 조절범위에서부터 크게 강하된다. 따라서, 과도한 유동방지 밸브가 가스 통로를 닫아 가스의 대량 방출을 방지한다.

[실시예]

도1은 본 발명의 제1실시예의 배관누설 검출장치(5)가 제공된 가스공급장치를 도시한다.

동 도면에 도시되어 있듯이, 가스공급장치는 고압가스 또는 액화가스를 수용하는 용기(1)와, 이 용기(1)의 가스공급포트와 연통하는 파이프라인(3)에 설치된 압력조절 및 공급수단(2) 및 파이프라인(3)의 종단에 연결된 가스장치(4)를 구비한다. 도2에 도시되어 있듯이, 압력조절 및 공급수단(2)은 파이프라인(3)의 압력이 가스사용 또는 가스누설로 인해 규정된 공급 개시압력 P_K이하로 강하하면 가스공급을 개시하고, 가스이용의 중단으로 파이프라인(30)의 압력이 공급 개시압력 P_K 보다높게 설정된 공급중단압력 Pp으로 상승되거나 또는 공급 가스유량이 누설 가스량을 초과하면 가스공급을 중단한다.

일반적으로, 배관누설 검출장치(5)는 압력조절 및 공급수단(2)과, 이에 부착된 스위칭 신호수단(2a)과, 파이프라인(3)의 가스압력을 검출하는 압력검출수단(6)과, 압력강하시간 측정수단(7) 및 제1누출판정시간 메모리수단(8)을 포함한다.

압력강하시간 측정수단(7)은 도3에 도시되어 있듯이, 압력검출수단(6)이 검출한 압력이 공급 중단압력 P_P 이하로 설정된 제1의 규정된 압력 P1을 나타낼 때와 압력검출수단(6)이 검출한 압력이 가스공급 중단 후에 공급 개시압력 P_K이상에 설정된 제2의 규정된 압력 P2으로 감소할 때의 시간차를 나타내는 제1시간차 T_X을 발생한다. 한편, 제1누설판정 메모리수단(8)은, 파이프라인(3)의 가스가 누설하면 파이프라인(3)의 압력이 제1의 규정된 압력 P1에서부터 제2의 규정된 압력 P2로 감소하는 규정된 제1누설판정시간 범위를 기억한다.

스위칭 시간차 측정수단(도시하지 않음)과 제2누설판정시간 메모리수단(8)은 압력강하시간 측정수단(7)과 제1누출판정시간 메모리수단(8) 대신에 사용할 수 있다. 가스공급의 중단후에, 스위칭 시간차 측정수단은 스위칭신호수단(2a)으로부터출력된 스위칭신호를 기반으로한 가스 공급개시 시간 T3까지 가스 공급시간 T2로부터 제2시간차를 측정한다. 제2누설판정시간 메모리수단(8)은 파이프라인(3)의 가스가 누출되면, 파이프라인(3)의 압력이 가스공급 정지시간 T2에서의 압력 P_P에서부터가스공급 개시시간 T3에서의 압력 P_K로 감소하는 규정된 제2누설판정시간 범위를 기억한다.

다른 방식으로, 스위칭 계수 측정수단(도시하지 않음)과 스위칭 계수 메모리수단(8)을 압력강하시간 측정수단(8)과 제1누설판정시간 메모리수단(8) 대신에 사용할 수 있다. 스위칭 계수 측정수단은 소정의 시간내에 스위칭 신호수단(2a)에 의해 스위칭의 횟수를 측정한다. 한편, 스위칭 계수 메모리수단(8)은 파이프라인(3)의 압력이 강하하면, 공급개시 및 공급중단에서 발생하는 스위칭 신호수단(2a)의 스위칭 횟수를 나타내는 스위칭 계수범위를 저장한다.

또한, 배관누설 검출장치는, 압력강하 측정수단(7)이 측정한 제1시간차가 제1누설판정시간 범위에 있으면 누설의 존재를 판정하는 제1누설판정수단(9)을 포함한다. 제1누설판정수단(9)은, 제2시간차가 제2누설판정시간 범위내에 있으면 누설의 존재를 판정하는 제2누설판정수단(9) 또는 스위칭 계수, 측정수단이 측정한 스위칭 계수가 스위칭 계수 메모리수단(8)의 누출판정 범위내에 있으면 누설의 존재를 판정하는 제3누설판정수단(9)으로 대체할 수 있다.

도5에 도시되어 있듯이, 스위칭신호수단(2a)을 구비한 압력조절 및 공급수단(2)은 고압측 유입구(51)와, 이에 설치된 밸브본체(53)와, 저압측 유출구(54) 및 고압측 유입구(51)에서부터 저압측 유출구(54)로, 밸브본체(53) 주위에 형성된 틈(52)을 통해 유도되는 가스통로를 구비하고 있다. 저압측 유출구(54)는 압력유도 파이프(55)을 경유해 다이아프램(56)의 하측과 연통한다. 다이아프램(56)을 누르도록 스프링(57)이 제공되고, 그리고 가스 압력은 다이아프램(56)이 밸브본체(53)를 스프링(57)에 대항해 아래, 위로 이동시키도록 한다. 바(58)가 밸브본체(53)에 고정되거나 또는 밸브본체와 일체적으로 형성되고, 그리고 스위칭신호수단(2a)을 이동시키는 상단부를 갖는다.

이 구성으로, 저압측 가스의 사용이 중단되면, 저압측 압력이 증가하여 다이아프램(56)을 위로 밀친다. 따라서, 밸브본체(53)는 갭(52)을 닫아, 고압측에서부터의 가스공급을 중단시킨다. 이와 동시에, 바(58)은 위쪽으로 이동하여 스위칭신호수단(2a)의 접점을 폐쇄하고, 스위칭신호수단은 공급 중단신호를 출력한다.

저압측 가스를 사용하면, 가스압력이 강하되고, 다이아프램(56)을 위로 밀치는 힘이 감소한다. 따라서, 밸브본체(53)과 함께 다이어포럼(56)은 아래로 이동하고, 갭(52)이 개방되어 가스를 공급한다. 이때에, 바(58)는 아래쪽으로 이동하여 스위칭신호수단(2a)의 접점을 개방하고, 스위칭신호수단은 공급 개시신호를 출력한다.

여기서 주목해야할 것은, 상기 실시예에서 비록 스위칭접점이 사용된다 할지라도, 바(58)의 상단부에 고정된 자석을 이용하여 리드 릴레이(reed relay)의 접점을 개,폐할 수 있다는 것이다. 다른 방식으로는, 광트랜지스터의 스위칭을 위해 발광다이오드로부터의 광경로를 바(58)가 개방,폐쇄하도록, 발광다이오드와 광트랜지스터를 결합한다.

또한, 압력조절 및 공급수단(2)은 바(58)과 함께 이동하는 과도한 유동방지밸브(59)을 지닌다. 과도한 유동방지 밸브(59)는 고압측 유입구(51)와 저압측 유출구(54)사이를 연통하는 통로의 일부분에 제공된 밸브시트(seat)(60)와 마주한다.

정상적인 가스 사용 동안에, 과도한 유량방지 밸브(59)는 개방되어 있지만,소비자 장비의 최대 소비량을 초과하는 많은 양의 가스가 지진, 총돌 및 화재로 인해 파괴된 가스배관을 통해 방출되면, 저압측의 가스압력은 압력 조절범위 밖으로현저히 감소한다. 따라서, 다이아프램(56)이 크게 이동하고, 과도한 유동방지 밸브(56)는 밸브 시트(60)에 대해 눌려져 가스통로를 폐쇄하여, 가스방출을 방지한다.

상기 실시예를, LP가스를 이용한 경우를 가지고 더 상세히 설명할 것이다. 용기(1)는 LP가스로 채워지고, 증발한 LP가스는 약 14.5㎏/㎠의 고압을 가진다. 압력조절 및 공급수단(2)은 가스 사용에 알맞은 약 280㎜H_2O의 압력으로 조절하는 기능을 한다.

도2는 압력조절 및 공급수단(2)의 저압측의 압력과 유량간의 관계를 나타내는 그래프이다.

도2에서, 세로좌표축은 압력조절 및 공급수단(2)의 저압측 조절압력 P을 나타내는 반면, 가로좌표축은 가스유량 Q를 나타낸다. 가스장치(4)가 기동하여 가스를 사용하여, 압력조절 및 공급수단(2)의 저압측의 압력이 강하하면, 압력조절 및공급수단(2)의 내부밸브가 개방되어 가스를 흐르게 한다. 이때의 압력의 가스공급개시압력이라 부르고, 이를 P_K로 나타낸다. 공급개시시의 유량은 Q_K이다. 곡선(a1)을 따라 유량이 증가하면 가스압력이 감소하고, 가스장치(4)가 유량 Q1을 소비하면 압력 P3로 강하한다. 가스장치(4)의 사용을 중단하면, 압력이 곡선(a2)을 따라 증가하여, 공급 정지압력 P_P에서 가스공급이 중단된다. 공급 중단시의 유량은 Q_P이다.

압력조절 및 공급수단(2)의 최소 유량(Q_P 또는 Q_K)은 파이프라인(3)의 가스누설 판정을 위한 기준 유량인 Q_L을 초과하는 유량에 설정된다.

가스장치(4)를 사용하지 않으면, 만일 가스누설 또는 온도변화가 발생하지 않는다면 파이프라인(3)의 압력은 압력 P_P에서 유지된다. 그러나, 파이프라인(3)에서 약간의 누설이 발생한다면, 파이프라인(3)의 압력은 시간이 경과와 함께 압력 P_P에서부터 감소한다. 압력이 압력 P_K으로 감소하면, 압력조절 및 공급수단(2)은 가스를 유동시킨다. 이때 공급된 가스의 유량은 미세 누설의 유량 Q_L 보다 크기 때문에, 파이프라인(3)의 가스압력은 공급 중단압력 P_P로 증가하여, 가스공급을 중단하게 된다.

이 모드가 도3에 도시되어 있고, 세로좌표축은 파이프라인(3)의 압력 P_P을 나타내는 반면 가로좌표축은 시간 T을 나타낸다.

곡선(b)는 가스압력변화를 나타낸다. 가스를 사용하는 동안에, 파이프라인(3)의 내측은 압력 P3에서 유지되지만, T1에서 사용을 중단하면, 파이프라인(3)의 가스압력은 갑자기 증가하여 압력 P_P에서 중단된다. 이 순간이 시간 T2이다. 만일 파이프라인(3)이 누설된다면, 시간의 경과와 함께 압력은 서서히 감소한다. 압력이 압력 P_K로 감소하면, 가스가 공급되어 이의 압력이 다시 P_P로 증가한다. 이후, 이러한 압력변화가 되풀이된다.

가정용 LP가스장치의 조절에 따라, 폐색압력(occlusion pressure)이 350㎜$H_2$0 이하로 제한되어, 가스 사용중의 압력은 230과 330㎜$H_2$0 사이에 유지되어야만 한다. 본 발명의 배관누설 검출장치를 사용하면, 압력조절 및 공급수단(2)의 공급 중단압력 P_P는 약 340㎜$H_2$0가 되고, 공급 개시압력 P_K은 약 300㎜$H_2$0이 되는 것이 바람직하다.

도3에서, P1은 제1의 규정된 압력이고, P2는 제2의 규정된 압력이다. 제1의 규정된 압력 P1과 압력곡선(b)의 감소부의 교점 L과 제2의 규정된 압력 P2와의 교점 M간의 시간차 T_X는 압력강하시간 측정수단(7)이 측정하게 되는 제1시간차이다. 제1의 규정된 압력 P1은 공급 중단압력 P_P 아래인 약 325-335㎜$H_2$0인 반면, 제2의 규정된 압력 P2는 공급 개시압력 P_K과 공급 중단압력 P_P사이의 약 300-320㎜$H_2$0이다. 제1 및 제2의 규정된 압력간의 차이가 10-30㎜$H_2$0인 것이 바람직하다.

본 실시예에서, Pp=340㎜$H_2$0, P1=330㎜$H_2$0, P2=310㎜$H_2$0, PK=330㎜$H_2$0 및 P3=280㎜$H_2$0이다.

20리터의 내부 용적을 가진 가스배관장비에 있어서, 3리터/h의 누설판정유량의 경우를 가지고서 누설검출의 동작을 아래에서 설명할 것이다.

가정용 가스장치에서 가장 낮은 가스 소비량에 가까운 500킬로칼로리의 가스를 사용하기 시작하면, 파이프라인의 압력이 제1의 규정된 압력 P1=330㎜$H_2$0에서부터 제2의 규정된 압력 P2=310㎜$H_2$0로 감소하는 시간은 7초이다. 만일 가스가 3리터/h로 누설하면, 48초가 걸린다. 가스를 사용하지 않고, 주변온도가 약 20℃이고, 시간당 10℃로 온도가 강하되면, 400초가 걸린다. 따라서, 제1누설판정시간 범위는 15초에서 200초까지의 범위로 결정된다.

변형예에 따른 누설검출의 작동을 아래에 설명한다. 가정용 가스장치에서 가장 낮은 가스 소비량에 가까운 500킬로칼로리의 가스를 사용하기 시작하면, 파이프라인의 가스압력이 공급 중단압력 Pp=340㎜$H_2$0에서부터 공급 개시압력 P_K로 감소하는 시간은 13.8초이다. 만일 3리터/시간으로 가스가 누설하면, 96초가 걸린다. 가스를 사용하지 않고, 대기온도가 20℃이고, 시간당 10℃로 온도가 강하하면, 400초가 걸린다. 따라서 제2누설판정시간 범위는 25초에서 200초까지의 범위로 결정된다.

다른 변형예에 따른 누설검출의 동작을 아래에서 설명한다. 파이프라인의 가스압력이 공급 중단압력 Pp=Pp=340㎜$H_2$0에서 공급 개시압력 P_K=300㎜$H_2$0로 감소하면, 10분당 스위칭의 횟수는 가정용 가스장치의 사용 개시 또는 정지에서부터 한차례 또는 두 차례이다. 누설이 3리터/시간이면, 여섯 차례이다. 가스를 사용하지 않는 중에 주변온도가 약 20℃이고, 시간당 10℃로 온도가 감소하면, 한 차례이다. 스위칭 계수 메모리수단(8)에 기억될 스위칭의 횟수의 허용도를 고려하면, 10분당 5차례 이상으로 설정된다.

그러므로, 제1 또는 제2누설판정시간 범위는 작업자가 미리 계산하여, 제1 또는 제2누설판정시간 메모리수단에 저장할 수 있다.

도1에 도시되어 있듯이, 배관누설 검출장치(5)는 파이프라인(3)의 용적을 저장하는 용적 메모리수단과, 만일 파이프라인의 가스가 누설된다면, 저장된 용적과 누설 양을 기초로, 가스압력이 제1의 규정된 압력 P1에서부터 제2의 규정된 압력으로 감소되는 제1누설판정시간 범위를 계산하고, 이러한 정보를 제1누설판정시간 메모리수단(8)에 전송하는 제1누설판정 계산수단을 구비한다.

제1누설판정 계산수단(11)은, 만일 파이프라인(3)의 가스가 누설된다면, 저장된 용적과 누설 양을 기반으로 하여 공급 중단시간 T2에서의 압력 P_P에서부터 공급 개시시간 T3에서의 압력 P_K로 감소하는 제2누설판정시간 범위를 계산하고, 이러한 정보를 제2누설판정 메모리수단에 전달하는 제2누설판정시간 계산수단으로 대체할 수 있다.

이 구성으로, 압력조절 및 공급수단(2)이 시간에 따라 변할 때 공급 개시압력 P_K 또는 공급 중단압력 P_P이 변한다 하더라도, 이러한 규정은 이러한 변화에 따라 변화하므로 압력조절 및 공급수단(2)의 변화에 의해 야기된 에러를 방지할 수 있다.

본 실시예에서, 20리터의 파이프용적에서, 공급 중단시간 T2에서의 압력이 340㎜$H_2$0-330㎜$H_2$0로 변하면, 압력차가 40㎜$H_2$0-30㎜$H_2$0로 감소한다. 보일법칙의 계산에 따라서, 제2누설판정시간은 누설 유량이 3리터/시간일때 96초에서 72초로 75% 감소한다.

용적 메모리수단(10)에는, 본 발명의 배관누설 검출장치가 설치된 장치에서 사용하는 파이프라인의 유형과 길이를 입력함으로써, 자동작으로 파이프라인의 용적을 계산하는 기능이 제공된다. 제1 또는 제2누설판정시간 계산수단(11)은 주변온도정보를 수용하도록 설계되고 또한 이러한 온도정보를 고려해 제1 또는 제2누설판정시간 범위를 계산하는 것이 바람직하다.

누설로 판단될, 소정 시간내의 스위칭신호의 스위칭의 횟수의 범위는 앞서 설명한 것처럼 결정되어, 누설 스위칭 계수 메모리수단에 저장될 수 있다. 그러나, 용적 메모리수단과 누설판정계수 계산수단을 제공할 수도 있다.

상기 실시예의 배관누설 검출장치(5)는 가스누설 판정중에 가스를 사용할 때 오작동을 방지하는 기능을 가진다. 특히, 도1-3에 도시되어 있듯이, 가스압력이 제2의 규정된 압력 P2 또는 P_K으로 감소한 순간부터 소정의 시간 T_S이 경과한 후에, 압력검출수단(6)에서 발생한 파이프라인(3)의 압력이 제2의 규정된 압력 P2 또는 공급 개시압력 P_K보다 크면, 비-사용 판정수단(12)은 가스장치 비-사용 신호를 발생시킨다. 이외에 제1,2 또는 제3누설판정수단(9)는, 가스장치 비-사용 신호가 발생하였다면, 누설이 존재하는지 여부를 결정하는 기능을 가진다.

이 구성으로, 가스사용중에, 공급과 소비가 균형을 이루는 가스작동압력(P3)에서 파이프라인(30)의 압력이 안전화된다. 가스 누설의 경우에, 가스공급량이 가스 누설량을 초과하기 때문에, 파이프라인(3)의 압력이 증가하게 된다. 따라서, 비-사용 판정수단(12)은 파이프라인에서 증가한 가스압력을 토대로 가스의 비-사용을 확인한다. 클럭수단(13)으로부터의 시간정보를 기초로, 가스압력이 제2의 규정된 압력 P2 또는 공급 개시압력 P_K으로 감소하는 순간에서부터 소정의 시간 T_S경과한 후의 시간에 판정시간을 설정하면, 가스의 비-사용을 판정하기가 용이하다.

도4는 가스를 사용하고 있을 때와 가스의 사용을 중단하였을 때, 다양한 패턴의 가스압력변화를 보여준다. 곡선 (a)는, 가스를 사용하는 중에 파이프라인(3)의 압력변화를 보여준다. 가스를 사용하지 않을 때, 만일 누설이 없다면 파이프라인(3)의 가스압력은 공급 중단압력 P_P에서 유지된다. 가스 사용을 개시하면, 공급중단압력 P_P에서부터 제1의 규정된 압력 P1으로, 제2의 규정된 압력 P2로, 그런 다음에, 압력조절 및 공급수단(2)이 가스를 공급하기 시작하는 공급 개시압력 P_K로 가스압력이 강하된다. 이후, 가스의 공급과 소비가 균형을 이루는 가스작동압력 P3에서 가스가 지속적으로 공급된다.

곡선(b)는 가스 누설이 존재할 때, 파이프라인(3)의 압력변화를 보여주는 반면, 곡선(c)는 가스를 사용하지 않고 또한 가스가 누설되지 않을 때, 주위온도 변화에 따른 파이프라인(3)의 압력변화를 보여준다.

곡선(d)는 주위온도가 감소하고 가스가 누설되지 않을 때, 파이프라인(3)의 압력변화를 보여준다. 곡선(d)에 따라, 가스를 사용하지 않을 때, 가스압력은 주위온도의 강하로 인해, 시간 T_d에서 제1의 규정된 압력 P1으로 강하된다. 시간 Te에서 가스를 사용하기 시작하면, 가스압력은 제2의 규정된 압력 P2로 갑자기 감소한다. 이 경우에, T_d와 가스 압력이 제2의 규정된 압력 P2로 강하할 때의 시간과의 시간차가 누설판정 시간 T_X 와 정확히 일치하기 때문에, 누설이 존재하는 것으로 오판한다. 이것은 매우 드문 경우라 할지라도, 이러한 오판은 상기에서 설명했듯이, 비-사용 판정수단(12)을 추가하고 또한 비-사용 판정수단(12)이 가스장치 비-사용 신호를 발생할 때 누설의 존재 여부를 판겅하는 기능을 제1 또는 제2누설판정수단(9)에 부가함으로써 피할 수 있다. 이 구성에 따라, 가스압력이 제2의 규정된 P2로 감소하는 순간에서부터 소정의 시간 T_S 직후에, 가스압력을 측정함으로써 가스를 사용하고 있는지를 판정한다. 곡선(b)에 따라, 가스를 사용하지 않을 때, 가스압력은 제2의 규정된 압력 P2를 초과하는 반면, 곡선(d)에 따라, 가스를 사용하고 있을때, 가스압력은 가스작동압력 P3로 감소한다. 따라서, 상기에서 설명한 방식으로 측정한 가스압력이 제2의 규정된 압력 P2 보다 크면, 가스를 사용하지 않는 것으로 판정할 수 있다. 예컨대, T_S는 5초 내지 30까지의 범위이다.

도1에 도시되어 있듯이, 배관누설 검출장치(5)는, 누설이 존재한다는 것을 나타내고 또한 제1,2 또는 3누설판정수단(9)에서부터 발생된 신호출력의 횟수가 소정의 주기내에 소정의 횟수를 초과하면 경보신호를 발생하는 경보수단(14)과 이 경보신호를 디스플레이하거나, 이를 음성전송 또는 무선전송으로 전송하는 통보수단(15)을 더 구비한다. 이들 수단들은, 일시적인 에러작동에 의해 야기될 수 있는 오판을 방지하는 기능을 한다.

소정의 주기가 1-7일의 범위라고 가정하고, 누출의 존재를 나타내고 제1,2 또는 3누설판정수단(9)에서부터 발생한 신호출력의 횟수가 상기 기간내에서 한번 또는 두번이면, 경보수단(14)으로부터의 경보는 오작동으로 취소된다. 한편, 3회를 초과하면, 경보수단(14)은, 미세한 누설이 발생하여 경보신호가 발생했는 것으로 판정한다. 경보신호가 발생하면, 통보수단(15)은 경보신호를 디스플레이하거나 또는 이를 음성전송 또는 유,무선전송으로 전송한다. 마지막으로, 경보수단(14)으로부터의 경보신호에 응하여 작동하는 솔레노이드 차단 밸브 또는 솔레노이드 스위칭 밸브와 같은 가스차단수단(16)에 의해 가스공급이 차단된다.

주지해야할 것은, 상기에서 설명한 실시예에서, 도5에 도시되어 있듯이, 압력조절수단은 스프링(57)과 같은 탄성부재에 의해 반송되는 다이아프램(56)과 상기 다이아프램(56)에 의해 지지되어 가스압력에 응해 작동하는 밸브본체(53)을 구비하는 것으로 설명하였고, 또한 가스압력조절과 가스통로의 개,폐를 제어하는 일부 구성이라 하더라도, 압력조질수단은 도6에 도시된 것처럼, 용기(1)의 유출구측에 제공된 단순한 압력 조절기(2A)와 서로간에 조합적으로 작동하는 솔레노이드 밸브와 같은 개별 스위칭수단(2B)을 가지는 구성을 가질 수 있다. 이 경우에, 스위칭수단(2B)은 압력검출수단(6)으로부터의 출력에 응하여 개,폐되도록 제어한다. 따라서, 압력조절수단은 소정의 구조에 한정되지 않고 또한 그 작동이 도5의 실시예와 동일한 한은 다른 구성을 가질 수도 있다. 이러한 모든 변형예들은 일반적으로 압력조절수단이라고 부른다.

첨부한 도면을 참고하여 예로서 본 발명을 충분히 설명하였다 하더라도, 다양한 변형과 수정이 본 기술분야의 당업자에게 명백하다는 것을 알아야 한다. 따라서, 이러한 변형과 수정들은 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않는다면, 이들은 본 발명에 포함되는 것으로 간주해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

가스공급포트를 가지는 고압가스 공급원과, 상기 고압가스 공급원의 가스공급포트와 연통하는 파이프라인에 설치되어, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 규정된 공급 개시압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고 또한 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 개시압력 보다 높은 공급 중단압력으로 증가하면 가스공급을 중단하는 압력조절 및 공급수단과, 상기 파이프라인 내측의 가스압력을 검출하는 가스압력검

출수단과, 가스공급 중단후에 상기 압력검출수단이 검출한 가스압력이 상기 공급중단 압력에서부터 상기 공급 개시압력으로 감소하거나, 또는 상기 공급 중단압력 아래에 설정된 제1의 규정된 압력에서부터 상기 공급 개시압력 위에 설정된 제2의 규정된 압력으로 감소하게 되는 제1시간차를 출력하는 압력강하시간 측정수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 중단압력에서부터 상기 공급 개시압력으로 감소하거나 또는 상기 제1의 규정된 압력에서부터 상기 제2의 규정된 압력으로 감소하게 되는 규정된 제1누설판정 시간 변위를 저장하는 제1누설판정시간 메모리수단과, 상기 제1시간차가 상기 제1누설판정시간 범위내에 들어가면 가스 누설의 존재를 판정하는 제1누설판정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 2

가스공급포트를 가지는 고압가스 공급원과, 상기 고압가스 공급원의 상기 가스공급포트와 연통하는 파이프라인에 설치되어, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 규정된 공급 개시압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고 또한 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 개시압력보다 높은 공급 중단압력으로 증가하면 가스공급을 중단하는 압력조절 및 공급수단과, 상기 압력조절 및 공급수단이 가스공급을 개시하고 중단하면 스위칭신호를 발생하는 스위칭신호수단과, 가스공급 개시와 중단 간의 제2시간차를 측정하는 스위칭 시간차 측정수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설될 때, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 중단압력에서부터 상기 공급 개시압력으로 감소하게 되는 규정된 제2누설판정시간 범위를 저장하는 제2누설판정시간 메모리수단과, 상기 제2시간차가 상기 제2누설판정시간 범위내에 들어가면 가스 누설의 존재를 판정하는 제2누설판정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 3

가스공급포트를 가지는 고압가스 공급원과, 상기 고압가스 공급원의 상기 가스공급포트와 연통하는 파이프라인에 설치되어, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 규정된 공급 개시압력으로 감소하면 가스공급을 개시하고 또한 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 개시압력보다 높은 공급 중단압력으로 증가하면 가스공급을 중단하는 압력조절 및 공급수단과, 상기 압력조절 및 공급수단이 가스공급을 개시하고 중단하면 스위칭신호를 발생하는 스위칭신호수단과, 소정시간내에 스위칭신호의 횟수를 측정하는 스위칭 계수 측정수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설될 때 상기 소정 시간내에서 스위칭신호의 횟수를 저장하는 스위칭 계수 메모리수단과, 상기 스위칭 계수 측정수단이 측정한 스위칭신호의 횟수가 상기 스위칭 계수 메모리수단에 저장된 스위칭신호의 횟수를 초과하면 누설의 존재를 판단하는 제3누설판정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 파이프라인 내측의 용적을 저장하는 용적 메모리수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 용적 메모리에 저장된 용적과 누설가스의 양을 기초로 하여, 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 제1의 규정된 압력에서부터 상기 제2의 규정된 압력으로 감소하게 되는 제1누설판정 시간범위 또는 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 중단압력에서부터 상기 공급 개시압력으로 감소하게 되는 제2누설판정시간 범위를 계산하고 또한 상기 제1 또는 제2누설판정시간 범위를 나타내는 정보를 상기 제1 또는 제2누설판정시간 메모리수단에 전송하는 제1 또는 제2누설판정시간 계산수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 파이프라인 내측의 용적을 저장하는 용적 메모리수단과, 상기 파이프라인의 가스가 누설되면, 상기 용적 메모리수단에 저장된 용적과 누설가스의 양을 기초로 하여, 상기 소정시간내에서 상기 스위칭신호의 횟수의 범위를 계산하고 또한 상기 스위칭신호의 횟수의 범위를 나타내는 정보를 상기 스위칭 계수 메모리수단에 전송하는 누설판정 계수 계산수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 6

제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 파이프라인 내측의 가스압력을 검출하는 압력검출수단과, 가스압력이 상기 제2의 규정된 압력 또는 공급 개시압력으로 감소하는 순간에서부터 소정시간이 후에 상기 압력검출수단에서부터 출력된 상기 파이프라인 내측의 가스압력이 상기 공급 개시압력을 초과하면 가스장치 비-사용 신호를 발생하는 비-사용 판정수단을 더 구비하고, 상기 제1,2 또는 3누설판정수단은 상기 가스장치 비-사용 신호가 발생할 때에만 가스누설의 존재 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 7

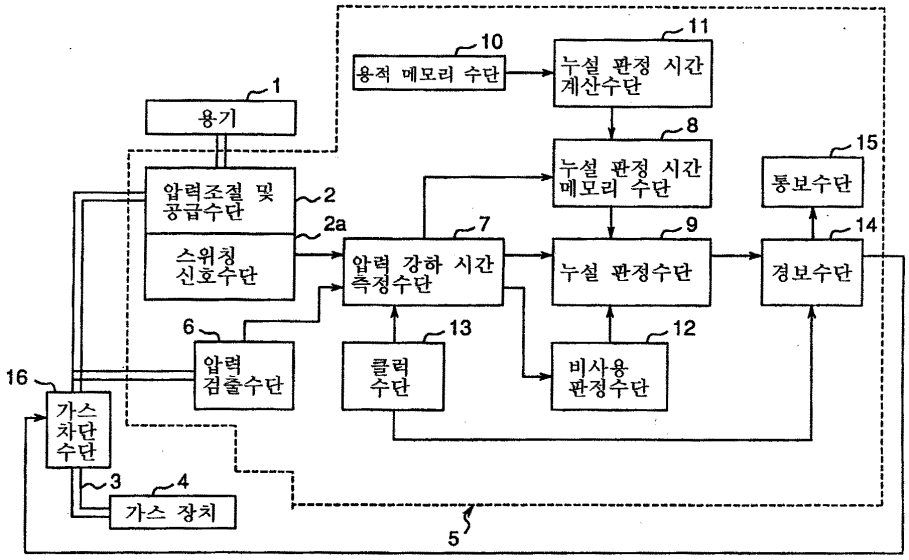
제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 제1, 제2 또는 제3누설판정 수단에서부터 출력된 누설신호의 횟수가 소정기간내에 소정 횟수를 초과하면 경보신호를 발생하는 경보수단과, 디스플레이, 음성 전송 또는 유선 또는 무선전송으로 상기 경보신호를 통보하는 통보수단과 상기 경보신호에 의해 작동하는 가스차단 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

청구항 8

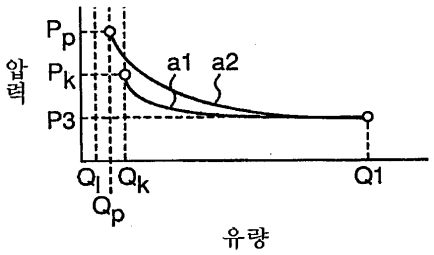
제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압력조절 및 공급수단의 고압측 유입구와 저압측 유출구를 연통하는 통로의 부분에서 상기 압력조절 및 공급수단에 설치되는 과도한 유량방지 밸브를 더 구비한 것을 특징으로 하는 배관누설 검출장치.

도면

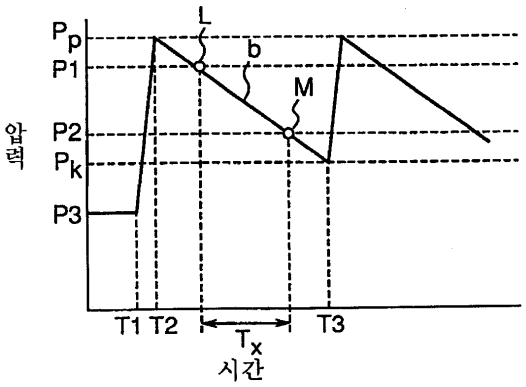
도면1


1
용기
2
압력조절 및 공급수단
2a
스위칭 신호수단
3
4
가스 장치
5
6
압력 검출수단
7
압력 강하 시간 측정수단
8
누설 판정 시간 메모리 수단
9
누설 판정수단
10
용적 메모리 수단
11
누설 판정 시간 계산수단
12
비사용 판정수단
13
클럭 수단
14
경보수단
15
통보수단
16
가스 차단 수단

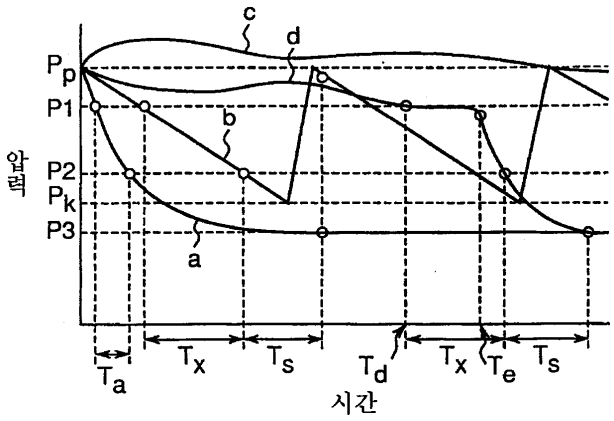
도면2


압력
Pp
Pk
P3
a1
a2
Q1
Qk
Qp
유량

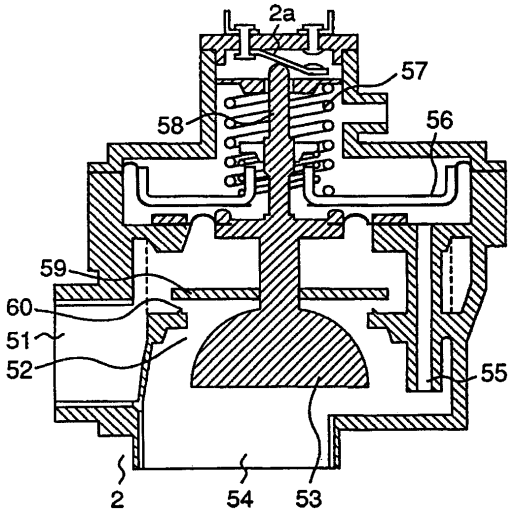
도면3


압력
Pp
P1
P2
Pk
P3
L
b
M
T1
T2
Tx
T3
시간

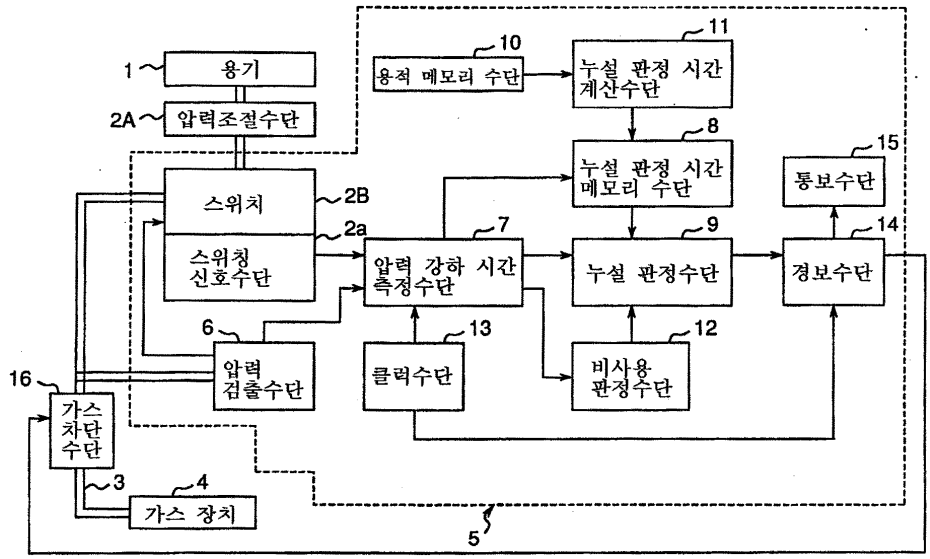
도면4


c
d
Pp
P1
b
압력
P2
Pk
P3
a
Ta
Tx
Ts
Td
Tx
Te
Ts
시간

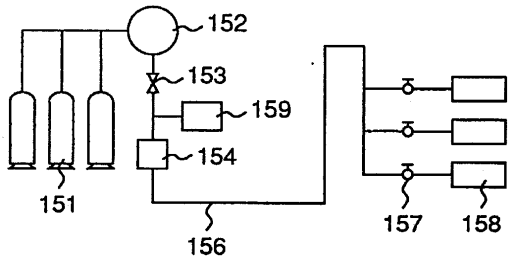
도면5


2a
57
58
56
59
60
51
52
55
2
54
53

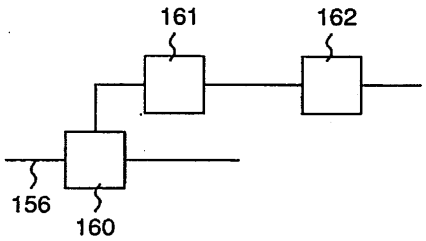
도면6


1
용기
2A
압력조절수단
스위치
2B
2a
스위칭
신호수단
6
압력
검출수단
16
가스
차단
수단
3
4
가스 장치
5
10
용적 메모리 수단
11
누설 판정 시간
계산수단
8
누설 판정 시간
메모리 수단
15
통보수단
7
압력 강하 시간
측정수단
9
누설 판정수단
14
경보수단
13
클럭수단
12
비사용
판정수단

도면7



도면8



도면9

