



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066016

(43) 공개일자 2018년06월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/28 (2006.01) *G01M 3/04* (2006.01)
G01N 7/04 (2006.01) *G08B 21/18* (2006.01)
G08B 25/14 (2006.01) *G08C 17/02* (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01M 3/28 (2013.01)
G01M 3/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0066110(분할)

(22) 출원일자 2018년06월08일
 심사청구일자 2018년06월08일

(62) 원출원 특허 10-2016-0053576
 원출원일자 2016년04월29일
 심사청구일자 2016년04월29일

(71) 출원인
 원광밸브주식회사
 부산광역시 강서구 미음산단로 395 (미음동)

(72) 발명자
 김재봉
 부산시 북구 금곡대로 166 (화명동, 롯데캐슬카이저) 601동 802호
 김재열
 부산시 해운대구 마린시티2로 33(우동, 두산위브더제니스) 101동 2205호
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
 정병홍

전체 청구항 수 : 총 1 항

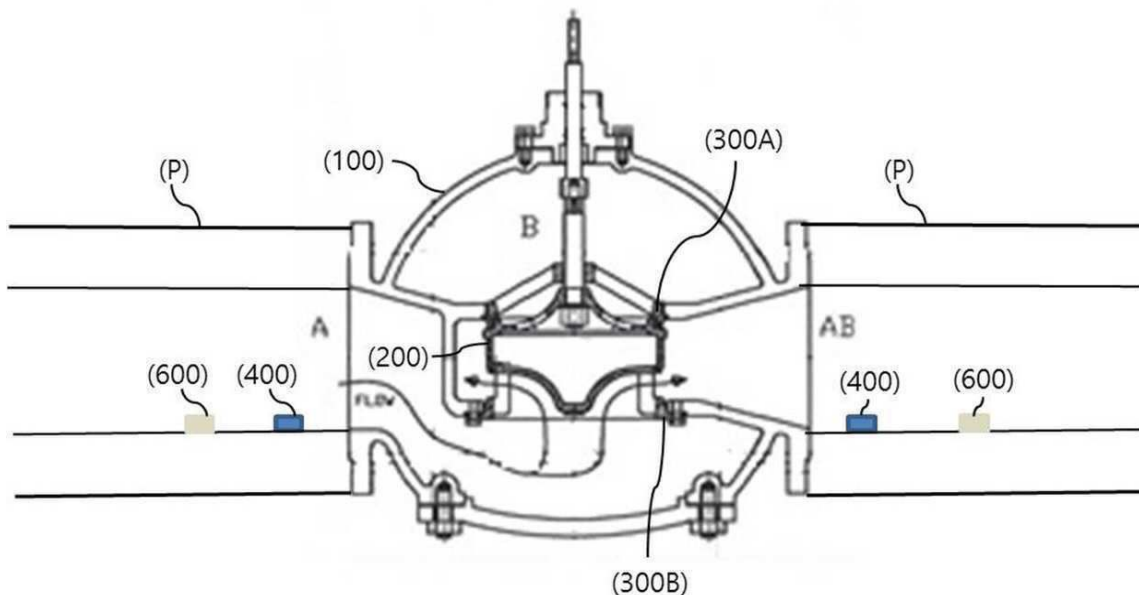
(54) 발명의 명칭 3방밸브의 누출감지 시스템

(57) 요약

본 발명은 3방밸브의 누출감지 시스템에 관한 것으로, 유체가 유입되는 2개의 유로(A,B)와, 상기 2개의 유로(A,B)에서 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)를 형성하는 밸브바디(100); 상기 밸브바디(100) 내측에 장착되어, 상하이동하며 유체가 이동하는 유로(A,B,AB)를 개폐하는 디스크(200); 상기 디스크(200)가 상승했을 때 디

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



스크(200)의 상부와 맞닿아 유체가 유입되는 하나의 유로(B)를 폐쇄하는 상부시트(300A); 상기 디스크(200)가 하강했을 때 디스크(200)의 하부와 맞닿아 유체가 유입되는 다른 유로(A)를 폐쇄하는 하부시트(300B); 상기 유로(A,B,AB)로부터 각각 연장되어 형성되는 배관(P); 상기 배관(P)에 형성되어 유입 및 유출되는 유체의 유량을 측정하는 유량측정부(400); 통신모듈이 구비되어 스마트폰 또는 서버와 통신하는 제어부(500); 를 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 밸브 내부에 설치되어 유체의 누출여부를 판단하여 밸브의 고장 여부를 조기에 진단하여, 장치의 신뢰성을 높일 수 있는 3방밸브의 누출감시 시스템을 개시한다.

(52) CPC특허분류

G01N 7/04 (2013.01)
G08B 21/182 (2013.01)
G08B 25/14 (2013.01)
G08C 17/02 (2013.01)

장승환

부산시 해운대구 해운대로 495, 106동 103호(우동, 해운대반도보라빌아파트)

(72) 발명자

엄태진

부산시 강서구 명지오션시티2로 71, 119동 701호(명지동, 극동스타클래스아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

유체가 유입되는 2개의 유로(A,B)와, 상기 2개의 유로(A,B)에서 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)를 형성하는 밸브바디(100);

상기 밸브바디(100) 내측에 장착되어, 상하이동이 가능하며, 이동하는 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 유로(AB)를 개폐하는 디스크(200);

상기 디스크(200)가 상승했을 때 디스크(200)의 상부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 하나의 유로(B)를 폐쇄하는 상부시트(300A);

상기 디스크(200)가 하강했을 때 디스크(200)의 하부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 다른 유로(A)를 폐쇄하는 하부시트(300B);

상기 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 유로(AB)로부터 각각 연장되어 형성되는 배관(P);

상기 배관(P)내부에는 유입 및 유출되는 유체의 유량을 측정하는 유량측정부(400) 및 유체의 농도를 측정하는 농도측정부(600);가 장착되며,

통신모듈이 구비되어 스마트폰 또는 서버와 통신하는 제어부(500);를 포함하되,

최초 유체가 흐를 때 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 1개의 배출 유로(AB)에 연장되어 형성된 배관(P)내부에 장착된 상기 유량측정부(400) 및 농도측정부(600)는 측정된 유입 및 배출되는 유량 데이터 및 농도 데이터를 상기 제어부로 전송하고,

상기 제어부(500)는 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB)를 통해 유입 및 배출되는 상기 유량 데이터를 비교하여 연산하고 그 차이값을 축적하여 평균데이터를 구축하며, 상기 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 밸브(1)에 이상이 있는 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되고,

상기 제어부(500)는 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB)에 장착된 상기 농도측정부(600)에서 측정된 상기 농도 데이터를 비교하여 연산하고, 연산된 상기 농도 데이터가 축적되어 도출된 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 상기 밸브(1)에 이상이 발생한 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 것을 특징으로 하는 3방밸브의 누출감지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3방밸브의 누출감지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 밸브의 내부누출은 플랜트에서 흔히 발생하는 현상으로서, 고압과 고압수증기 등을 취급하는 발전플랜트나 부식성 가스, 용액 또는 가연성 가스 등을 취급하는 석유화학플랜트 등에서 중대한 사고발생을 미연에 방지하기 위해 내부누출을 조기 검출하는 것이 요구되고 있다.

[0003] 이러한 내부누출은 밀봉 역할을 하는 밸브 시트(seat)면에 이물질 삽입, 빈번한 밸브 개폐에 따른 밸브 내부부품의 손상, 밸브 몸체와 밸브 시트의 균열 등에 의해 발생된다.

[0004] 내부누출이 발생하면, 누출량이 시간이 경과함에 따라 증가하거나 밸브 입구 쪽 압력의 저하 등이 발생하며, 이로 인해 설비나 시스템에서의 냉각기능 상실, 유독물질 또는 방사성 물질의 방출 등 설비 운전에 막대한 손상과

사고를 초래하게 된다.

- [0005] 또한, 터빈발전기 설비의 경우, 응축수 배수 밸브가 완전히 닫힌 상태에서도 스팀(steam) 또는 물이 흐르게 되고, 이로 인해 터빈으로의 스팀흐름이 감소되어 발전량이 감소되며, 에너지 손실과 콘덴서 부하(condenser workload)를 증가시키게 된다.
- [0006] 밸브의 내부누출을 그대로 방치할 경우에는 밸브 패킹 및 시일의 상태를 더욱 악화시켜 보수작업에 많은 비용이 소요되며 누출 초기에 비해 정비가 어렵게 된다. 발전소의 경우 밸브의 누출이 심하면 발전소의 운전정지로 이어질 수가 있는데, 특히 원자력 발전소에서는 밸브에서 유체가 누출되면 방사선 물질의 유출 또는 오염 등 심각한 문제를 유발할 수도 있다.
- [0007] 밸브는 석유화학 및 발전설비 플랜트 내에 약 천여 개 정도 설치되어 있고, 이러한 밸브에의 누출로 인한 손실이 연간 수십만 달러, 우리 돈으로 수억 원에 달하는 큰 금액으로 추산되고 있는 만큼, 밸브의 동작 건전성 검사 및 내부누출을 조기 진단하기 위한 대응책이 반드시 필요하다.
- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 종래기술로는 '한국공개실용신안공보 제20-2011-0004087호'의 원수공급원으로부터의 원수를 정수기에 공급하는 원수 공급라인에 설치되는 누수감지 센서가 장착된 밸브에 있어서: 상기 정수기로부터 누수되는 누출수가 유입될 수 있도록 바닥면에 형성되는 개구부와, 상기 원수공급원측 유로에 연통되는 입수포트와, 상기 정수기측 유로에 연통되는 출수포트가 형성되는 베이스; 상기 개구부를 통해 유입되는 누출수 흡수로 인해 부피가 팽창되는 압축체와, 상기 베이스에 장착되는 케이스에 내설되고 상기 압축체의 부피 팽창시 연동되어 상승되는 플런저와, 상기 플런저를 상기 압축체에 안착된 상태를 유지하도록 탄성지지하는 탄성부재가 구비되는 누수 감지부; 상기 압축체의 부피 팽창시 플런저와 접촉으로 인해 스위칭 온 되며, 상기 정수기로부터 누수되는 것을 검출하는 마이크로스위치; 상기 마이크로스위치로부터 전기적 신호의 입력에 따라 작동되는 푸쉬핀에 의해 상기 입수포트와 출수포트를 연통시키는 통로를 개폐시키는 솔레노이드밸브가 구비되는 원수 차단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 누수감지센서가 장착된 밸브가 있고,
- [0009] '한국등록특허공보 제10-0838260호'의 가스공급원으로부터 소정 기기로 가스를 수송하는 가스배관에 설치되어 상기 가스를 공급 및 차단하는 중간 차단밸브에 있어서: 상기 가스공급원으로부터 소정 기기로 가스를 공급하는 주 가스배관에 체결되고 내부에 소정 기기로 가스가 공급되는 메인 가스통로를 개방 및 폐쇄하는 제1개폐수단을 구비한 몸체; 상기 가스배관 및 제1개폐수단 부위의 가스 누출을 확인하기 위해 메인 가스통로 주변에 형성된 점검가스 유입통로를 개폐하는 제2개폐수단; 상기 몸체에 결합되어 메인 가스통로 또는 점검가스 유입통로로 가스가 공급되면 내부에 충전된 점검용액에 기포가 발생하는 투명한 수조통; 및 상기 수조통에 설치되어 수조통의 내부 압력 변화를 감지하고 이를 표시하는 압력표시수단;을 포함하여 이루어지되, 상기 제1개폐수단은 몸체 외측에 설치된 개폐핸들과, 메인 가스통로 중앙에 형성되어 개폐핸들과 연계하여 구동되는 개폐용 볼 및 메인 가스통로의 가스배관측에 형성된 과류 차단휴즈를 구비하고, 상기 제2개폐수단은 어느 하나의 유입통로에 형성된 점검측과, 다른 하나의 점검통로에 형성된 역류측, 및 점검측과 역류측을 상하 구동시켜 통로를 개폐하는 점검용 누름레버를 구비하는 것을 특징으로 하는 가스 누출 여부 확인 기능을 갖는 중간 차단밸브와 같은 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) KR 20-2011-0004087 U
- (특허문헌 0002) KR 10-0838260 B1
- (특허문헌 0003) KR 10-2003-0044349 A
- (특허문헌 0004) US 2010/0132813 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 구체적으로, 본 발명은 밸브 내부에 유량측정부와 농도측정부가 설치되어 유체의 누출여부를 판단하여 밸브의 고장 여부를 진단할 수 있도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 3방밸브의 누출감지 시스템은 유체가 유입되는 2개의 유로(A,B)와, 상기 2개의 유로(A,B)에서 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)를 형성하는 밸브바디(100); 상기 밸브바디(100) 내측에 장착되어, 상하이동이 가능하며, 이동하는 유체가 유입되는 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)를 개폐하는 디스크(200); 상기 디스크(200)가 상승했을 때 디스크(200)의 상부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 하나의 유로(B)를 폐쇄하는 상부시트(300A); 상기 디스크(200)가 하강했을 때 디스크(200)의 하부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 다른 유로(A)를 폐쇄하는 하부시트(300B); 상기 유체가 유입되는 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)로부터 각각 연장되어 형성되는 배관(P); 상기 배관(P)내부에는 유입 및 유출되는 유체의 유량을 측정하는 유량측정부(400) 및 유체의 농도를 측정하는 농도측정부(600);가 장착되며, 통신모듈이 구비되어 스마트폰 또는 서버와 통신하는 제어부(500);를 포함하고, 최초 유체가 흐를 때 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB)에 연장되어 형성된 배관(P)내부에 장착된 상기 유량측정부(400) 및 농도측정부(600)는 측정된 유입 및 배출되는 유량 데이터 및 농도 데이터를 상기 제어부로 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 이상과 같이 본 발명은 밸브 내부에 유량측정부와 농도측정부가 설치되어 유체의 누출여부를 판단하여 밸브의 고장 여부를 조기에 진단하여, 장치의 신뢰성을 높일 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3방밸브의 사시도이다;
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 누출감지시스템이 적용된 3방밸브의 정면 단면도이다;
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 누출감지시스템이 적용된 3방밸브의 좌측면 단면도이다;
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3방밸브의 작동 예시도이다;
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 누출감지시스템의 순서도이다;
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 누출감지시스템의 순서도이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 누출감지시스템 제어부의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0017] 밸브의 내부누출은 플랜트에서 흔히 발생하는 현상으로서, 고압과 고압수증기 등을 취급하는 발전플랜트나 부식성 가스, 용액 또는 가연성 가스 등을 취급하는 석유화학플랜트 등에서 중대한 사고발생을 미연에 방지하기 위해 내부누출을 조기 검출하는 것이 요구되고 있다.

[0018] 이러한 내부누출은 밀봉 역할을 하는 밸브 시트(seat)면에 이물질 삽입, 빈번한 밸브 개폐에 따른 밸브 내부부품의 손상, 밸브 몸체와 밸브 시트의 균열 등에 의해 발생된다.

[0019] 내부누출이 발생하면, 누출량이 시간이 경과함에 따라 증가하거나 밸브 입구 쪽 압력의 저하 등이 발생하며, 이로 인해 설비나 시스템에서의 냉각기능 상실, 유독물질 또는 방사성 물질의 방출 등 설비 운전에 막대한 손상과 사고를 초래하게 된다.

[0020] 또한, 터빈발전기 설비의 경우, 응축수 배수 밸브가 완전히 닫힌 상태에서도 스팀(steam) 또는 물이 흐르게 되고, 이로 인해 터빈으로의 스팀흐름이 감소되어 발전량이 감소되며, 에너지 손실과 콘덴서 부하(condenser workload)를 증가시키게 된다.

[0021] 밸브의 내부누출을 그대로 방치할 경우에는 밸브 패킹 및 시일의 상태를 더욱 악화시켜 보수작업에 많은 비용이

소요되며 누출 초기에 비해 정비가 어렵게 된다. 발전소의 경우 밸브의 누출이 심하면 발전소의 운전정지로 이어질 수가 있는데, 특히 원자력 발전소에서는 밸브에서 유체가 누출되면 방사선 물질의 유출 또는 오염 등 심각한 문제를 유발할 수도 있다.

[0022] 밸브는 석유화학 및 발전설비 플랜트 내에 약 천여 개 정도 설치되어 있고, 이러한 밸브에의 누출로 인한 손실이 연간 수십만 달러, 우리 돈으로 수억 원에 달하는 큰 금액으로 추산되고 있는 만큼, 밸브의 동작 건전성 검사 및 내부누출을 조기 진단하기 위한 대응책이 반드시 필요하다.

[0023] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명에 따른 3방밸브의 누출감지 시스템은 유체가 유입되는 2개의 유로(A,B)와, 상기 2개의 유로(A,B)에서 유입된 유체를 배출하는 1개의 유로(AB)를 형성하는 밸브바디(100); 상기 밸브바디(100) 내측에 장착되어, 상하이동이 가능하며, 이동하는 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 유로(AB)를 개폐하는 디스크(200); 상기 디스크(200)가 상승했을 때 디스크(200)의 상부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 하나의 유로(B)를 폐쇄하는 상부시트(300A); 상기 디스크(200)가 하강했을 때 디스크(200)의 하부와 맞닿아 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 중 다른 유로(A)를 폐쇄하는 하부시트(300B); 상기 유체가 유입되는 상기 2개의 유로(A,B) 및 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 유로(AB)로부터 각각 연장되어 형성되는 배관(P); 상기 배관(P)내부에는 유입 및 유출되는 유체의 유량을 측정하는 유량측정부(400) 및 유체의 농도를 측정하는 농도측정부(600);가 장착되며, 통신모듈이 구비되어 스마트폰 또는 서버와 통신하는 제어부(500);를 포함하고, 최초 유체가 흐를 때 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB)에 연장되어 형성된 배관(P)내부에 장착된 상기 유량측정부(400) 및 농도측정부(600)는 측정된 유입 및 배출되는 유량 데이터 및 농도 데이터를 상기 제어부로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 제어부(500)는 유체가 유입되는 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 배출 유로(AB)에 장착된 상기 유량측정부(400)에서 측정된 유량 데이터를 비교하여 연산하고, 연산된 상기 유량 데이터가 축적되어 도출된 평균값이 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 상기 밸브(1)에 이상이 발생한 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 제어부(500)는 유체가 유입되는 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 유입된 유체를 배출하는 상기 1개의 배출 유로(AB)에 장착된 상기 농도측정부(600)에서 측정된 농도 데이터를 비교하여 연산하고, 연산된 상기 농도 데이터가 축적되어 도출된 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 상기 밸브(1)에 이상이 발생한 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기의 구성요소들을 포함하는 본 발명의 첫번째 실시예로는, 도 5에 도시된 바와 같이 최초 유체가 흐를 때 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB)에 연장되어 형성된 배관(P)내부에 장착된 상기 유량측정부(400)는 측정된 유입 및 배출되는 유량 데이터를 수집하여 상기 제어부(500)로 전송하고, 상기 제어부(500)는 각 배관(P)별 상기 유량 데이터를 비교하여 연산하고 그 차이값을 축적하여 평균데이터를 구축한다. 상기 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 밸브(1)에 이상이 있는 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 시스템으로 구성된다.

[0027] 또한, 본 발명의 두번째 실시예로는 상기에서 언급한 구성요소 이외에 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB) 배관(P)내부에는 유체의 농도를 측정하는 농도측정부(600)를 장착하고, 상기 제어부(500)는 상기 각각의 배관(P)에 장착된 상기 농도측정부(600)에서 측정된 농도 데이터를 비교하여 연산하고, 연산된 상기 농도 데이터가 축적되어 도출된 평균값이 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 상기 밸브(1)에 이상이 발생한 것으로 판단하여 스마트폰을 통해 경고신호를 보내거나, 서버와 연결된 경고등 온 및 스피커를 통해 경고음을 발생시켜 관리자에게 알리는 것을 더 포함한다.

[0028] 상기와 같은 구성요소를 더 포함하는 다른 실시예로는, 도 6,7에 도시된 바와 같이 최초 유체가 흐를 때 상기 2개의 유입 유로(A,B)와 상기 1개의 배출 유로(AB) 배관(P)내부에 장착된 상기 농도측정부(600)는 측정된 농도 데이터를 수집하여 제어부(500)로 전송하고, 상기 제어부(500)는 상기 각 배관(P)별 농도 데이터를 비교하여 연산하고 그 차이값을 축적하여 평균데이터를 구축한다. 상기 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 밸브(1)에 이상이 있는 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 시스템으로 구성된다.

[0029] 상기 첫번째 실시예와 두번째 실시예를 조합하여, 상기 유량측정부(400) 및 농도측정부(600)는 상기 유량 데이

터 및 상기 농도 데이터를 수집하여 상기 제어부(500)로 전송하고, 상기 제어부(500)는 상기 각 배관(P)별 상기 유량 데이터 및 농도 데이터를 비교하여 연산하고 그 차이값을 각각 축적하여 평균데이터를 구축한다. 상기 각각의 평균데이터가 미리 설정된 허용범위를 초과할 경우, 밸브(1)에 이상이 있는 것으로 판단하여 스마트폰 또는 서버를 통하여 관리자에게 경고신호를 보내고, 관리자가 확인할 경우 종료되는 시스템으로 구성된다.

[0030] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0031]

1 : 밸브

100 : 밸브바디

200 : 디스크

300A : 상부시트

300B : 하부시트

400 : 유량측정부

500 : 제어부

600 : 농도측정부

700 : 통신모듈

800 : 스마트폰

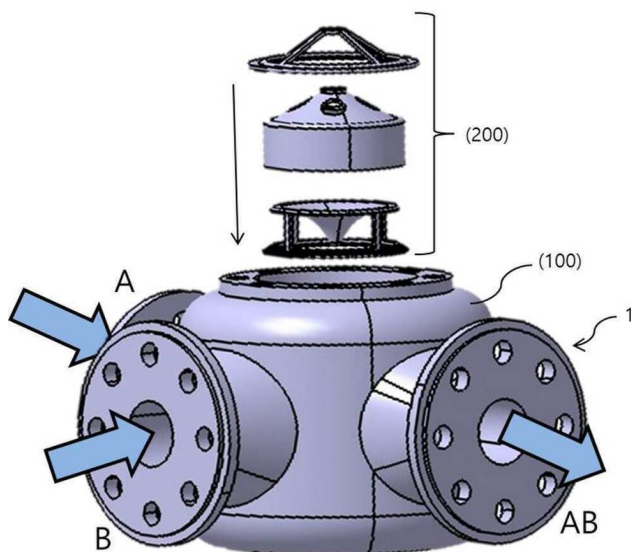
900 : 서버

A, B, AB : 유로

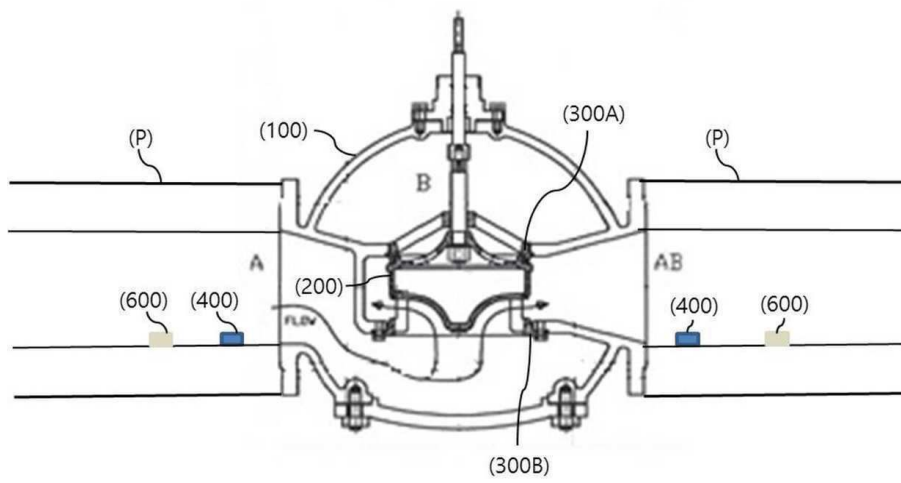
P : 배관

도면

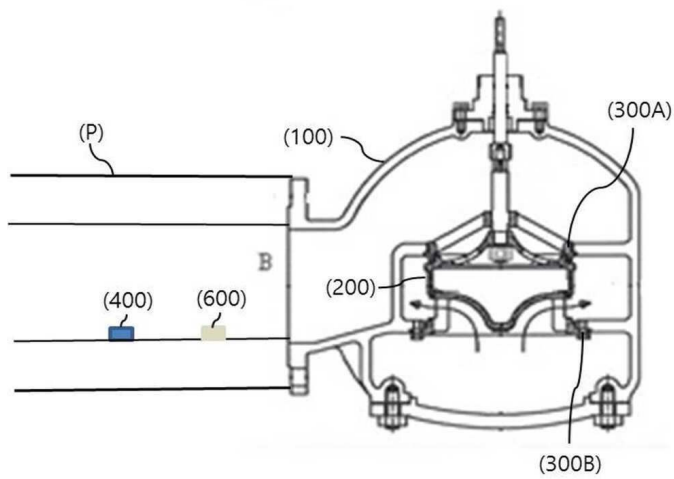
도면1



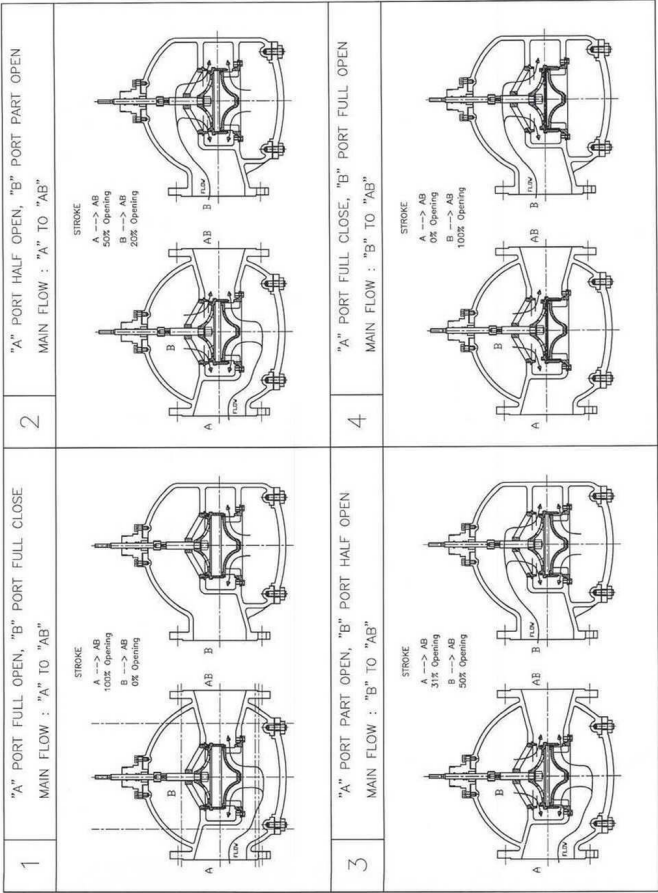
도면2



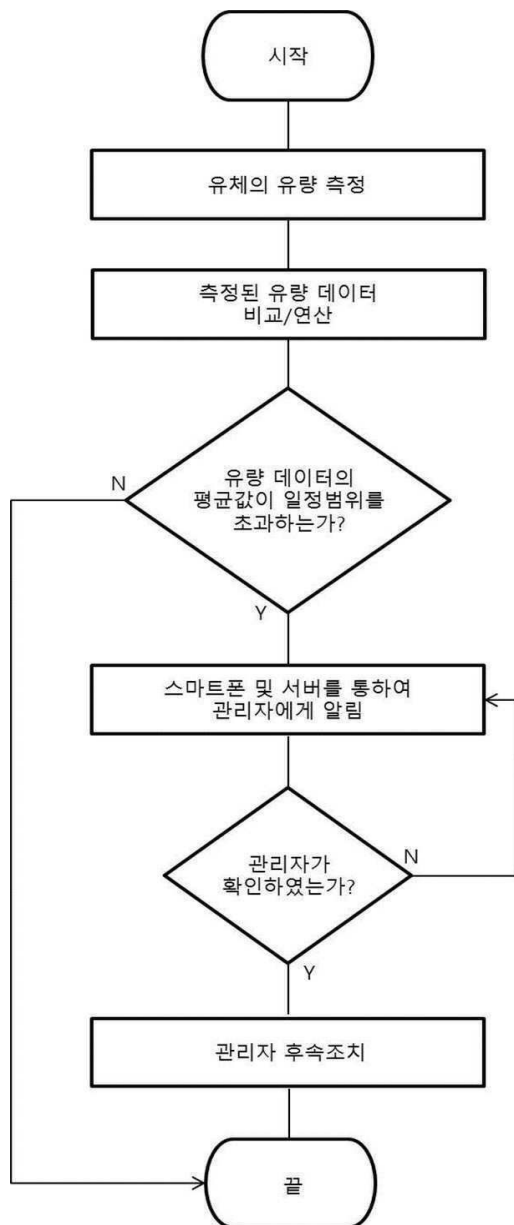
도면3



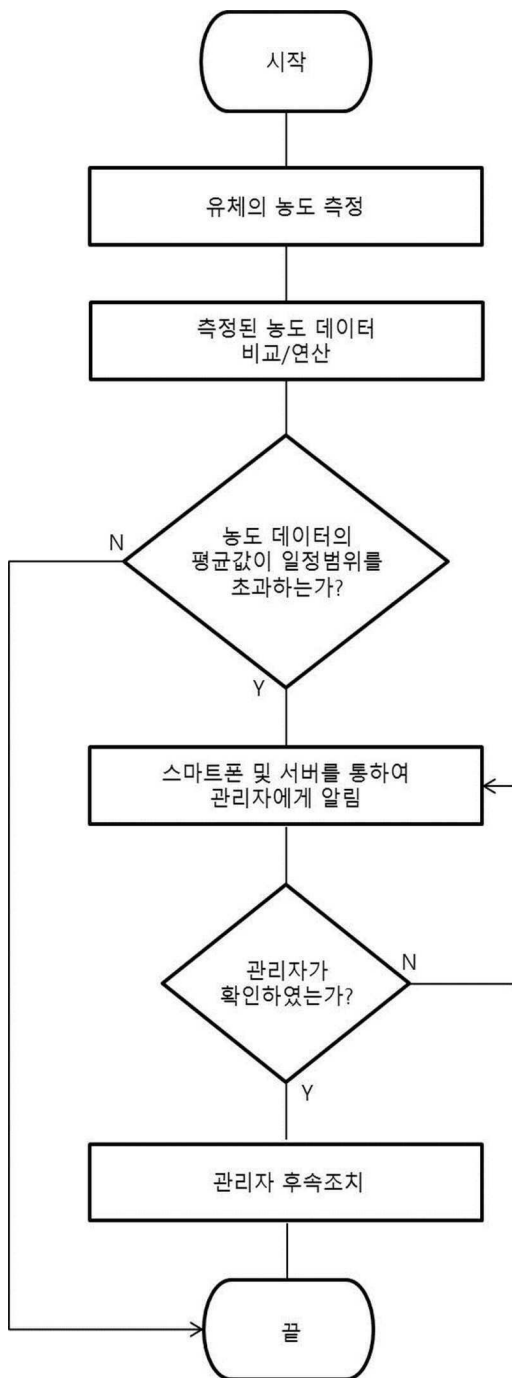
도면4



도면5



도면6



도면7

