(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월07일
(11) 등록번호 10-1597951
(24) 등록일자 2016년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01F 25/00 (2006.01) *F15D 1/02* (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01F 25/003 (2013.01)
F15D 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0060101
(22) 출원일자 2015년04월28일
심사청구일자 2015년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007101472 A*
KR101287061 B1*
KR1020120067438 A
KR1020000001136 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이경석
강원도 춘천시 칠전서길 45 ,102동1303호(칠전동,칠전사랑으로부영아파트)(칠전동)
(72) 발명자
이경석
강원도 춘천시 칠전서길 45 ,102동1303호(칠전동,칠전사랑으로부영아파트)(칠전동)
(74) 대리인
조희원

전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김홍래

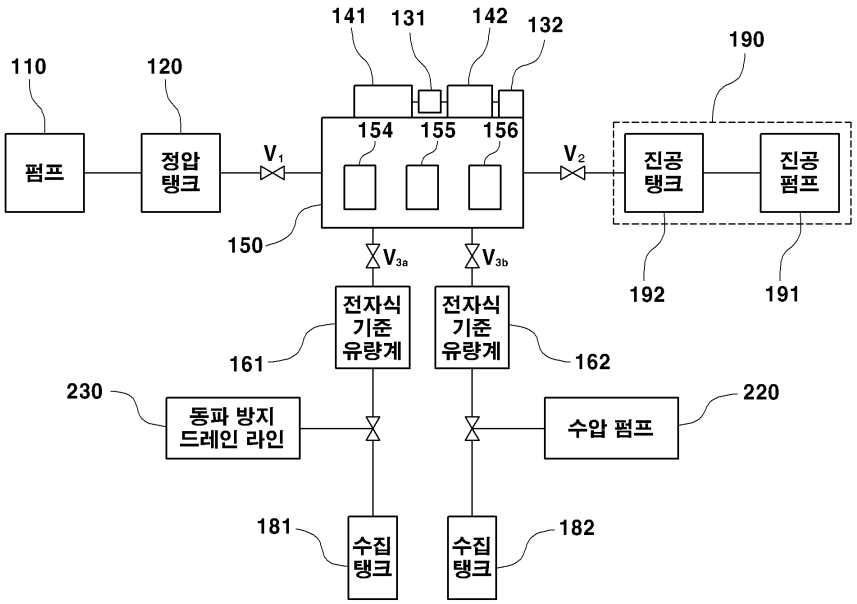
(54) 발명의 명칭 **유량계 시험 장치 및 이를 이용한 유량계 시험방법**

(57) 요 약

본 발명은 유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유체가 흐르는 상태에서 피시험 유량계에 의해 측정된 유량값과 피시험 유량계의 후단에 연결되어 기준 측정값을 제공하는 전자식 기준유량계에 의해 측정된 유량값을 각각 컴퓨터로 수신하여 피시험 유량계의 측정 오차 여부를 판단할 수 있는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법에 관한 것이다.

그 구성은 유체의 공급원으로 동작하는 펌프, 상기 펌프를 통해 제공되는 유체의 압력을 일정하게 유지하도록 정압하는 정압탱크, 다수의 연결구에 의해 연결되어 상기 정압탱크를 거쳐 제공되는 유체의 경로에 놓이는 다수의 피시험 유량계가 설치되는 테스팅 벤치, 상기 테스팅 벤치의 유체 경로 후단에 연결되어 상기 테스팅 벤치에 설치되는 다수의 피시험 유량계의 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 측정하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 다수의 피시험 유량계에 연결되어 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교 결과를 출력하는 제어용 PC 를 포함하여 이루어져 유체가 흐르는 상태에서도 피유량계의 성능을 시험할 수 있는 것이다.

(52) CPC특허분류
G08C 17/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

유체의 공급원으로 동작하는 펌프(110);

상기 펌프(110)를 통해 제공되는 유체의 압력을 일정하게 유지하도록 정압하는 정압탱크(120);

다수의 연결구(131, 132)에 의해 연결되어 상기 정압탱크(120)를 거쳐 제공되는 유체의 경로에 직렬로 연결되어 배치되는 다수의 피시험 유량계(141, 142)가 설치되는 테스팅 벤치(150);

상기 테스팅 벤치(150)의 유체 경로 후단에 연결되어 상기 테스팅 벤치에 설치되는 다수의 피시험 유량계(141, 142)의 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 측정하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162);

상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162) 및 다수의 피시험 유량계(141, 142)에 연결되어 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교 결과를 출력하는 제어용 PC를 포함하여 이루어져 유체가 흐르는 상태에서도 피시험 유량계(141, 142)의 성능을 시험할 수 있는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치에 있어서,

상기 테스팅 벤치(150)는,

상기 테스팅 벤치 상에서 이동가능하도록 상기 테스팅 벤치에 형성된 바 레일(bar rail)(152)이 삽입될 수 있도록 형성된 바 레일 삽입부(151a);

상기 바 레일 삽입부(151a)의 상부에 형성되어 상기 연결구(131, 132)가 삽입될 수 있는 연결구 삽입부(151b)를 갖는 연결구 가이드 블럭(151)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 연결구(131, 132)의 관내에서 발생할 수 있는 와류(swirl)를 정상류로 정류하여 유량을 정확하게 측정하기 위해 스트레이트너(straightener)(131a, 131b, 131c)가 상기 연결구의 내부에 삽입되어 설치된 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 연결구 가이드 블럭(151)은 상기 연결구 삽입부(151b)를 통해 삽입되는 연결구(131, 132)를 상부에서 고정하기 위한 고정볼트 삽입부(151c)가 형성된 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 바 레일 삽입부(151a)는 상기 연결구 가이드 블록(151)을 이동시킬 때 삽입되는 바 레일(bar rail)(152)과의 마찰을 줄이기 위한 베어링 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 상기 연결구 가이드 블록(151)은 좌우로 180도 회전이 가능한 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 테스팅 벤치(150)에 적재되는 다수의 피시험 유량계 내부 및 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하기 위해 상기 테스팅 벤치의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)(190)를 더 포함하는 것을 특

징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 다수의 피시험 유량계(141, 142)는 상기 제어용 PC(170)와 무선(wireless) 방식으로 데이터 통신을 수행하기 위한 무선 통신 모뎀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 테스팅 벤치(150)는 기계식 피시험 유량계의 눈금판 회전량을 판독하여 감지된 유량 측정값을 상기 제어용 PC(170)로 전달하기 위한 기계식 유량계 눈금 판독장치(153)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 테스팅 벤치(150)는 상기 제어용 PC(170)에서 연산한 피시험 유량계(141, 142)의 측정값과 전자식 기준 유량계(161, 162)의 측정값의 기기 오차값을 수치로 나타내기 위한 오차값 표시장치(155)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 테스팅 벤치(150)는 상기 피시험 유량계(141, 142)가 전자식 유량계인 경우를 대비하여 피시험 유량계에 내장된 측정값 출력부에 연결되어 피시험 유량계의 측정값을 상기 제어용 PC(170)로 전송하는 통신 신호 전송장치(154)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162) 후단에 각각 연결된 3-way 밸브(V_{4a}, V_{4b})를 통해 각각 연결되어 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162)를 통과한 유체의 질량을 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 질량식 유량계(211, 212)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험장치.

청구항 13

테스팅 벤치 상에 다수의 피시험 유량계(141, 142)를 다수의 연결구(131, 132)를 이용하여 배치하여 피시험 유량계에 유체를 제공하는 제1 유체 경로 형성 과정;

상기 다수의 피시험 유량계(141, 142)를 통과한 유체의 유량을 측정하여 다수의 피시험 유량계의 측정 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 제공하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162)를 상기 테스팅 벤치 후단에 연결하는 제2 유체 경로 형성과정;

상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162) 및 다수의 피시험 유량계(141, 142)에 연결된 제어용 PC(170)를 통해 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교하는 피시험 유량계 성능 검증확인 과정을 포함하여 이루어지는 유량계 시험 방법에 있어서,

상기 제1 유체 경로 형성과정은,

상기 테스팅 벤치(150)의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)(190)를 이용하여 상기 테스팅 벤치에 적재되는 다수의 피시험 유량계 내부 및 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하여 피시험 유량계에 제공하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 유체 경로 형성과정은,

상기 다수의 피시험 유량계(141, 142)를 연결하는 연결구(131, 132)의 내부에 삽입되어 설치된 스트레이트너(straightener)를 이용하여 상기 연결구를 관통하는 유체를 정상류로 정류하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계를 통과한 유체의 질량을 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 질량식 유량계(211, 212)를 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 후단에 마련된 3-way 밸브를 통해 각각 연결하는 제3 유로 형성과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유량계 시험방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유량계 시험 장치 및 이를 이용한 유량계 시험방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유체가 흐르는 상태에서 피시험 유량계에 의해 측정된 유량값과 피시험 유량계의 후단에 연결되어 기준 측정값을 제공하는 전자식 기준유량계에 의해 측정된 유량값을 각각 컴퓨터로 수신하여 피시험 유량계의 측정 오차 여부를 판단할 수 있는 유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유량계는 배관 내를 흐르는 유체의 유량을 측정하는 장치이다. 산업 전반에 이용되고 있는 유량계는 누수량 측정, 펌프용량 점검, 유량의 비교 측정, 유량 밸런싱 작업 및 구역 유량계 점검용 등으로 사용된다. 누수량 측정은 유체의 급수 및 배수 라인의 인입 라인과 유출라인 분기점 등의 유량을 측정 및 비교하여 이루어진다. 펌프용량 점검은 펌프에서 나오는 유량을 측정하여 이루어지는데, 이에 의해 펌프의 성능이나 교체시기 등을 알 수 있다. 유량의 비교 측정은 기존 유량계와의 비교를 통해서 기존 유량계의 성능 등을 검증하는데 사용된다. 유량계는 산업 현장에 설치되기 전이나 유량계 문제 발생시 또는 일정기간(자체 교정 주기에 따르나 통상 1년 권고) 사용 후 유량계의 측정 정밀도가 일정한 범위 내에 있는지의 여부를 검사받아야 하고, 일정 범위에 해당하지 않는 경우 교정되어야 한다.

[0003] 유량계 교정이란 공정관리 또는 요금 고지 등으로 사용되는 유량계의 신뢰성 확보를 위해 기준유량계와 비교하여 어느 정도의 측정오차가 있는 지를 확인하고, 필요할 경우 보정을 통하여 요구하는 측정 정밀도를 유지시키는 작업이다. 이러한 교정의 주요 목적 중 하나는 공정 관리의 효율성을 증가시키는 것이다. 즉, 시간의 경과에 따라 설치된 유량계의 점차적인 성능 저하는 생산 제품의 질이나 원가에 악영향을 미칠 수 있기 때문에 주기적인 교정을 통하여 유량계 자체 성능 및 이를 운용하는 공정 관리의 효율성을 일정한 수준 이상으로 유지시키는 것이 필요하다.

[0004] 종래 기술에 따른 유량계 시험장치(1)의 구성은 도 1에 도시된 바와 같이 이루어진다. 피시험 유량계(10)는 테스팅 벤치(11)에 적재된다. 상기 테스팅 벤치(11)의 후단부에는 눈금이 표시된 정량식 기준 탱크(13)가 설치된다. 상기 테스팅 벤치(11)와 정량식 기준 탱크(13)의 사이에는 상기 정량식 기준 탱크(13)로 유입되는 유체의 양을 측정하기 위한 기준 유량계(12)가 설치된다. 이러한 종래 기술에 따른 유량계 시험장치는 정량식 기준 탱크(13)에 유입된 유체의 양을 나타내는 눈금을 측정하기 위해 저장되는 유체의 표면이 안정될 때까지 기다려야 하는 시간이 많이 필요하므로 시험에 소요되는 시간이 길다. 또한 정량 탱크에 유입된 유체에 의한 표면 장력으로 인해 오차가 발생할 수 있으므로, 정량식 기준 탱크(13)에 유입된 유체의 기준 측정값에 대한 신뢰도가 낮다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전자식 기준유량계를 통해 측정된 유체량을 기준측정값으로 적용함으로써, 피시험 유량계의 성능을 정확하게 측정할 수 있는 유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 유체가 흐르는 상태에서 피시험 유량계의 성능을 테스트할 수 있는 유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 시험의 오차를 줄일 수 있도록 다수의 피시험 유량계 및 연결구 내부에 포함된 이물질 및 공기를 배출할 수 있는 유량계 시험 장치, 이를 이용한 유량계 시험방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유량계 시험장치는, 유체의 공급원으로 동작하는 펌프, 상기 펌프를 통해 제공되는 유체의 압력을 일정하게 유지하도록 정압하는 정압탱크, 다수의 연결구에 의해 연결되어 상기 정압탱크를 거쳐 제공되는 유체의 경로에 놓이는 다수의 피시험 유량계가 설치되는 테스팅 벤치, 상기 테스팅 벤치의 유체 경로 후단에 연결되어 상기 테스팅 벤치에 설치되는 다수의 피시험 유량계의 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 측정하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 다수의 피시험 유량계에 연결되어 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교 결과를 출력하는 제어용 PC를 포함하여 이루어져 유체가 흐르는 상태에서도 피시험 유량계의 성능을 시험할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 세부적 특징은 상기 연결구의 관내에서 발생할 수 있는 와류(swirl)를 정상류로 정류하여 유량을 정확하게 측정하기 위해 스트레이트너(straightener)가 상기 연결구의 내부에 삽입되어 설치된 점이다.

[0010] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 다른 세부적 특징은 상기 테스팅 벤치가 상기 테스팅 벤치 상에서 이동가능하도록 상기 테스팅 벤치에 형성된 레일(rail)이 삽입될 수 있도록 형성된 바 레일 삽입부; 상기 바 레일 삽입부의 상부에 형성되어 상기 연결구가 삽입될 수 있는 연결구 삽입부를 갖는 연결구 가이드 블럭을 포함하여 이루어지는 점이다.

[0011] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 연결구 가이드 블럭은 상기 연결구 삽입부를 통해 삽입되는 연결구를 상부에서 고정하기 위한 고정볼트 삽입부가 형성된 점이다.

[0012] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 레일 삽입부는 상기 연결구 가이드 블록을 이동시킬 때 삽입되는 바 레일(bar rail)과의 마찰을 줄이기 위한 베어링 구조를 포함하는 점이다.

[0013] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 테스팅 벤치에 적재되는 다수의 피시험 유량계 내부 및 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하기 위해 상기 테스팅 벤치의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)를 더 포함하는 점이다.

[0014] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 다수의 피시험 유량계는 상기 제어용 PC와 무선(wireless) 방식으로 데이터 통신을 수행하기 위한 무선 통신 모뎀을 더 포함하는 점이다.

[0015] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 테스팅 벤치가 기계식 피시험 유량계의 눈금판 회전량을 판독하여 감지된 유량 측정값을 상기 제어용 PC로 전달하기 위한 기계식 유량계 눈금 판독장치를 더 포함하는 점이다.

[0016] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 테스팅 벤치가 상기 제어용 PC에서 연산한 피시험 유량계의 측정값과 전자식 기준 유량계의 측정값의 기기 오차값을 수치로 나타내기 위한 오차값 표시장치를 더 포함하는 점이다.

[0017] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 테스팅 벤치가 상기 피시험 유량계가 전자식 유량계인 경우를 대비하여 피시험 유량계에 내장된 측정값 출력부에 연결되어 피시험 유량계의 측정값을 상기 제어용 PC로 전송하는 통신 신호 전송장치를 더 포함하는 점이다.

[0018] 본 발명에 따른 유량계 시험장치의 또 다른 세부적 특징은 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 후단에 마련된 3-way 밸브를 통해 각각 연결되어 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계를 통과한 유체의 질량을 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 질량식 유량계를 더 포함하는 점이다.

[0019] 본 발명에 따른 유량계 시험방법은 테스팅 벤치 상에 다수의 피시험 유량계를 다수의 연결구를 이용하여 배치하여 피시험 유량계에 유체를 제공하는 제1 유체 경로 형성 과정; 상기 다수의 피시험 유량계를 통과한 유체의 유량을 측정하여 다수의 피시험 유량계의 측정 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 제공하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계를 상기 테스팅 벤치 후단에 연결하는 제2 유체 경로 형성과정; 및 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 다수의 피시험 유량계에 연결된 제어용 PC를 통해 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교하는 피시험 유량계 성능 검증확인 과정과 교정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 따른 유량계 시험방법의 세부적 특징은 상기 제1 유체 경로 형성과정이, 상기 연결구의 관내에서 발

생할 수 있는 와류(swirl)를 정상류로 정류하여 유량을 정확하게 측정하기 위해 스트레이트너(straightener)를 이용하여 상기 연결구를 관통하는 유체를 정상류로 정류하는 과정을 포함하여 이루어지는 점이다.

[0021] 본 발명에 따른 유량계 시험방법의 세부적 특징은 상기 제1 유체 경로 형성과정이, 상기 테스팅 벤치의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)를 이용하여 상기 테스팅 벤치에 적재되는 다수의 피시험 유량계 내부 및 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하는 과정을 포함하여 이루어지는 점이다.

[0022] 본 발명에 따른 유량계 시험방법의 다른 세부적 특징은 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계를 통과한 유체의 질량을 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 질량식 유량계를 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 후단과 상기 수집탱크의 사이에 마련된 3-way 밸브를 통해 각각 연결하는 제3 유로 형성과정을 더 포함하는 점이다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 유량계 시험장치, 시험방법 및 교정방법은 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

[0024] 첫째, 전자식 기준 유량계를 사용함으로써 피시험 유량계의 계량값을 정확하게 산출할 수 있으며, 시험 및 교정 시간을 단축시킬 수 있다.

[0025] 둘째, 피시험 유량계 및 전자식 기준 유량계의 측정값을 읽어 오차값을 산출하므로, 유체가 흐르는 상태에서 피시험 유량계를 시험 및 교정할 수 있다.

[0026] 셋째, 피시험 유량계 및 연결구 배관 내의 이물질과 공기를 제거함으로써 유량 측정 오차값을 줄일 수 있다.

[0027] 넷째, 연결구 내에 스트레이트너를 삽입함으로써 유체의 와류에 의해 측정 오차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래 기술에 따른 유량계 시험 장치의 구성을 나타낸 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유량계 시험 장치의 구성을 나타낸 예시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구의 단면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구 내부에 삽입되는 스트레이트너의 다양한 실시 예시도이다.

도 5a 및 도 5b는 종래 기술에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구 가이드 블럭의 예시도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구 가이드 블럭의 예시도이다.

도 7은 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서 기계식 피시험 유량계의 측정값을 추출하기 위한 구성을 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유량계 시험 장치의 구성을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 유량계 시험장치, 이를 이용한 유량계 시험방법에 대하여 설명하기로 한다. 본 발명에 따른 유량계 시험장치, 이를 이용한 유량계 시험방법의 가장 큰 특징은 유체가 흐르는 상태에서 전자식 기준 유량계에서 실시간 전송되는 데이터를 이용하여 피시험 유량계를 시험 및 교정한다는 점이다.

[0030] 교정을 위해서는 정확한 시험장치를 이용하여 대응하는 시험방법을 거쳐 피시험 대상 유량계의 현재 상태를 정확하게 판단한 후에, 기준 유량계의 측정값과의 차이값인 측정 오차값을 "0"으로 하는 것이다. 즉, 본 발명에 따른 시험 장치 및 시험방법은 궁극적으로는 교정을 위한 것이라고도 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 특허청구범위에서의 시험방법을 이용하여 측정된 피시험 유량계의 측정 오차를 교정하는 교정방법은 본 발명의 권리범위에 포함된다고 할 수 있을 것이다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유량계 시험 장치의 구성을 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시에 따른 유량계 시험장치(100)는 유체의 공급원으로 동작하는 펌프(110); 상기 펌프(110)를 통해

제공되는 유체의 압력을 일정하게 유지하도록 정압하는 정압탱크(120); 다수의 연결구(131, 132)에 의해 연결되어 상기 정압탱크(120)를 거쳐 제공되는 유체의 경로에 직렬로 연결되어 배치되는 다수의 피시험 유량계(141, 142)가 설치되는 테스팅 벤치(150); 상기 테스팅 벤치(150)의 유체 경로 후단에 연결되어 상기 테스팅 벤치(150)에 설치되는 다수의 피시험 유량계(141, 142)의 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 측정하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162); 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 다수의 피시험 유량계에 연결되어 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162) 및 피시험 유량계(141, 142)의 측정 정보를 수집하여 비교 결과를 출력하는 제어용 PC(170)를 포함하여 이루어진다.

[0032] 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162) 후단에는 각각 수집탱크(181, 182)가 연결된다. 상기 피시험 유량계(141, 142), 연결구(131, 132), 전자식 기준 유량계(161, 162) 및 수집탱크(181, 182)는 유체량 측정값에 따라 다수 개로 구성될 수 있으며, 이하에서는 각각 두 개씩 사용하는 경우를 예로 하여 설명하나, 본 발명이 두 개의 피시험 유량계 또는 전자식 기준 유량계를 갖는 것으로 한정되는 것을 의미하는 것이 아님은 언급의 필요가 없을 것이다.

[0033] 상기 다수의 피시험 유량계(141, 142)는 기계식 유량계 또는 전자식 유량계가 될 수 있으며, 그 측정 유량값이 같을 수도 있고 서로 다른 유체 측정한도를 가질 수도 있다.

[0034] 한편, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162)는 상기 피시험 유량계(141, 142)의 측정 유량값의 기준값이 되는 측정값을 추출하기 위한 것이므로 서로 다른 값을 가지며, 그 후단에 연결된 수집탱크(181, 182)들은 그에 상응하는 용량을 가진 것이 연결될 수 있다.

[0035] 그 구현 방식으로는 유체가 흐르는 도관 내에 형성된 반사판을 향해 다양한 각도로 무선 신호를 출력부와 상기 반사판에 의해 반사되어 오는 전자 신호를 수신하는 수신부로 구성되는 전자파 전자식 유량계 방식과, 유체가 흐르는 도관 내에 형성된 반사판을 향해 초음파를 출력 및 수신하는 한쌍의 초음파 트랜스듀서를 이용하여 유체의 흐름 방향에 따른 초음파 송수신 속도 차이를 이용하여 유속 및 유량을 감지하는 초음파 전자 유량계 방식 등 다양하게 이루어질 수 있다.

[0036] 다수의 피시험 유량계(141, 142)들은 다수의 연결구(131, 132)에 의해 연결되어 상기 테스팅 벤치(150) 위에 놓인다. 도 3은 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구의 단면도이다. 도시된 바와 같이 상기 다수의 연결구(131, 132)의 내부에는 스트레이트너(straightener)(131a, 131b, 131c)가 삽입된다. 이러한 스트레이트너(131a, 131b, 131c)는 상기 연결구(131, 132)의 관내에서 발생할 수 있는 와류(swirl)를 정상류로 정류하여 유량을 정확하게 측정하기 위한 것으로, 그 모양은 다양하게 이루어질 수 있으며, 도 4a 내지 도 4c는 본 발명에 따른 유량계 시험장치에서의 연결구 내부에 삽입되는 스트레이트너(131a, 131b, 131c)의 다양한 실시 예를 나타낸 것이며, 그 형상은 본 4a도와 나타낸 바와 같이 8개의 방사형태의 날개형(131a)을 나타낼 수도 있으며, 4개의 날개를 갖거나 도 4b에와 같은 다수개의 원형 막대가 나란히 연결된 형태(131b) 또는 도 4c에서와 같이 달팽이관과 같이 말린 두루마리 형태를 갖는 스트레이트너(131c) 등 다양한 형상으로 구현될 수 있다.

[0037] 한편, 상기 테스팅 벤치 상에 배치되는 연결구들을 이동 및 고정하기 위해서는 연결구 가이드 블럭이 필요하다. 도 5a는 종래 기술에 따른 연결구 가이드 블럭을 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이, 종래 기술에 따른 연결구 가이드 블럭(15)은 레일(16)을 따라 이동하도록 구성된다. 이때, 도 5b에서 보는 바와 같이, 상기 레일(16)의 상단면(16a)과 연결구 가이드 블럭(15)의 하단면(15a)의 슬라이드 공차가 커서 연결구 가이드 블럭(15)을 이동시키기에 불편함이 있었다.

[0038] 이에, 본 발명에서는 도 6a에 도시된 바와 같이 상기 테스팅 벤치(150) 상에 배치되는 연결구(131, 132)를 고정하기 위해 연결구 가이드 블럭(151)을 이용한다. 상기 연결구 가이드 블럭(151)은 상기 테스팅 벤치(150) 상에서 이동 가능하도록 상기 테스팅 벤치 위로부터 일정 공간을 두고 형성된 바 레일(bar rail)(152)이 삽입될 수 있도록 형성된 바 레일 삽입부(151a) 및 상기 바 레일 삽입부(151a)의 상부에 형성되어 상기 연결구가 삽입될 수 있는 연결구 삽입부(151b)를 갖는다. 연결구 삽입부(151b)에 연결구가 삽입되면 고정볼트 삽입부(151c)에 배치된 고정볼트(151d)를 회전시켜 다양한 사이즈의 연결구를 고정할 수 있어, 연결구 가이드 블럭(151)을 해체하지 않고 다른 사이즈의 연결구를 교환하여 설치할 수 있는 장점이 있다. 또한, 레일 삽입부(151a)는 상기 연결구 가이드 블록(151)을 이동시킬 때 삽입되는 바 레일(rail)(152)과의 마찰을 줄이기 위한 베어링 구조로 이루어지는 것이 바람직할 것이다. 따라서, 작업 환경에서 먼지 등 다양한 오염원에 대하여 내구성을 가질 수 있다. 상기 연결구 가이드 블록(151)은 도6a에서 도시된 바와 같이, 180도 좌우로 회전이 가능한 구조이다. 상기 연결구 가이드 블럭(151)이 좌우로 흔들리는 것을 방지하기 위해 스토퍼 바(stopper bar)가 구비된다. 도 6b에서와 같이 상기 연결구 가이드 블럭(151)의 적어도 일측면에 연결구 가이드 블럭(151)의 이동 방향과 나란

하게 스토퍼 바(stopper bar)(151e)를 설치할 수도 있고, 도 6c에서와 같이 상기 연결구 가이드 블럭(151)의 양측 하단부에 연결구 가이드 블럭(151)가 좌우로 흔들리지 않을 정도의 높이로 이동 방향과 나란하게 스토퍼 바(stopper bar)(151f)를 설치하는 방법도 가능하다.

[0039] 피시험 유량계(141, 142)가 기계식 유량계인 경우, 해당 측정값을 제어용 PC(170)에 전달하기 위해서는 측정값을 전자 신호로 인식하기 위한 구성이 필요하다. 즉, 기계식 피시험 유량계의 측정값을 추출하기 위한 구성을 나타내는 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 테스팅 벤치(150)는 기계식 피시험 유량계의 지침(141a) 회전량을 판독하여 감지된 유량 측정값을 상기 제어용 PC(170)로 전달하기 위한 기계식 유량계 눈금 판독장치(153)를 구비한다. 상기 기계식 유량계 눈금 판독장치(153)는 발광부(153a)와 수광부(153b)를 구비한 포토센서, 광센서나 초음파 센서 또는 엔코더 등의 장치로 구성될 수 있다.

[0040] 한편, 상기 테스팅 벤치(150)는 상기 피시험 유량계(141, 142)가 전자식 유량계인 경우를 대비하여 피시험 유량계(141, 142)에 내장된 측정값 출력부에 연결되어 피시험 유량계(141, 142)의 측정값을 상기 제어용 PC(170)로 전송하는 통신신호 전송장치(154)를 더 포함한다. 한편, 상기 피시험 유량계(141, 142)는 상기 제어용 PC(170)와 무선(wireless) 방식으로 데이터 통신을 수행하기 위한 무선 통신 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0041] 또한, 상기 테스팅 벤치(150)는 상기 제어용 PC(170)에서 연산한 피시험 유량계(141, 142)의 측정값과 전자식 기준 유량계(161, 162)의 측정값의 기기 오차값을 수치로 나타내기 위한 오차값 표시장치(155)를 더 포함한다.

[0042] 본 발명에 따른 유량계 시험장치(100)에는 유체의 경로 상에 동파방지 드레인 밸브(도시되지 않음)가 포함된 동파방지 드레인 라인(230)을 구비하여 겨울철에 배관 내에 남아있는 유체에 의해 배관이 파손되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 배관 내의 유체를 모두 배출할 수 있는 드레인 밸브가 상기 테스팅 벤치(150)의 앞단 또는 그 후단 등 위치에 상관없이 배치될 수 있다.

[0043] 상기 테스팅 벤치(150)의 후단에는 수압 펌프(220)를 설치하여 상기 테스팅 벤치(150)에 일정 압력을 제공하여 상기 테스팅 벤치(150)에 배치된 피시험 유량계(141, 142)의 누설 여부를 검사할 수 있다.

[0044] 한편, 상기 테스팅 벤치(150)는 시험 유체의 유속을 표시하기 위한 유속 표시장치(156)를 더 포함할 수 있으며, 이는 사용하고자 하는 유체의 순간 유속을 상기 전자식 기준 유량계(161, 162)에 의해 측정된 값을 이용하여 표시할 수 있다.

[0045] 본 발명에 따른 유량계 시험장치(100)에는 상기 테스팅 벤치(150)에 적재되는 다수의 피시험 유량계(141, 142), 연결구 및 유체 공급 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하기 위해 상기 테스팅 벤치(150)의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)(190)를 더 포함할 수도 있다. 이때, 상기 엘리미네이터(190)에 의한 이물질 및 공기 제거 동작은 다음과 같다. 피시험 유량계(141, 142)와 전자식 기준 유량계(161, 162)의 사이에 구성된 밸브(V_{3a},V_{3b})를 잠그고 진공펌프(191)를 구동시키면서 밸브(V_2)를 개방하면, 다수의 피시험 유량계(141, 142), 연결구 및 유체 공급 배관 내부의 이물질과 공기가 진공탱크(192)로 유입되면서 피시험 유량계와 연결구 및 배관에는 정압탱크(120)로부터 제공되는 유체로 충진된다.

[0046] 한편, 피시험 유량계(141, 142)가 기계식 유량계인 경우에는 그 측정 오차값을 이용하여 관리자 또는 시험장치 운용자가 직접 기계적 방법으로 오차값을 반영하여 유량계를 교정한다. 피시험 유량계(141, 142)가 전자식 유량계인 경우에는 제어용 PC(170)에서 전자식 기준 유량계로부터 수신한 값과 피시험 유량계(141, 142)로부터 제공받은 측정값을 바탕으로 그 차이값을 판단하고, 통신선을 이용하여 제어신호를 피시험 유량계(141, 142)에 직접 전송하여 유량계의 측정 오차 값을 교정할 수 있다.

[0047] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유량계 시험 장치(200)의 구성을 나타낸 예시도이다. 도시된 바와 같이, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162)의 후단과 상기 수집탱크(181, 182)의 사이에 마련된 3-way 밸브(V_{4a}, V_{4b})를 통해 각각 연결되어 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계(161, 162)를 통과한 유체의 질량을 측정하기 위한 적어도 하나 이상의 질량식 유량계(211, 212)를 더 포함하여 구성된다.

[0048] 상기 적어도 하나 이상의 질량식 유량계(211, 212)는 내장된 일정한 무게의 추가 이동함에 따라 배출되는 유체의 양을 이용하여 측정하는 벨프로바 방식의 질량식 유량계 또는 유체를 담는 탱크 하단에 구비된 전자저울을 이용하는 전자식 질량 유량계 방식 등 다양한 형태의 질량식 유량계가 사용될 수 있다.

[0049] 본 발명에 의한 유량계 시험방법은 피시험 유량계 및 전자식 기준 유량계에 제공되는 유체의 경로를 형성하는 과정과, 피시험 유량계에 포함된 이물질 및 공기를 제거하는 과정으로 이루어질 수 있다. 다른 실시 예에 따른 유량계 시험방법은 상기 전자식 기준 유량계의 후단과 수집탱크 사이에 구비된 전자식 저울(질량식 유량계)에

제공되는 유체의 경로를 형성하는 과정으로 이루어질 수 있다.

[0050] 먼저, 피시험 유량계에 유체를 제공하는 제1 유체 경로 형성 과정은 펌프로부터 전달된 유체가 정압탱크를 거쳐 제공될 때, 테스팅 벤치 상에 다수의 피시험 유량계를 다수의 연결구를 이용하여 배치하는 동작으로 이루어진다.

[0051] 제2 유체 경로 형성과정은 상기 다수의 피시험 유량계를 통과한 유체의 유량을 측정하여 다수의 피시험 유량계의 측정 유량값들과 비교되는 기준 유량값을 제공하는 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계를 상기 테스팅 벤치 후단에 연결하는 동작으로 이루어진다.

[0052] 이어, 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 다수의 피시험 유량계에 연결된 제어용 PC를 통해 상기 적어도 하나 이상의 전자식 기준유량계 및 피시험 유량계의 측정 정보를 수집하여 비교하는 피시험 유량계 성능 검증확인 과정을 수행하여 피시험 유량계의 성능을 시험 및 교정할 수 있다.

[0053] 한편, 상기 연결구의 내부에 삽입되어 설치된 스트레이트너(straightener)를 이용하여 상기 연결구를 관통하는 유체를 정상류로 정류하는 과정과, 상기 테스팅 벤치의 일단에 연결되는 엘리미네이터(eliminator)를 이용하여 상기 테스팅 벤치에 적재되는 다수의 피시험 유량계 내부 및 배관 내부의 이물질과 공기를 제거하는 부수적 과정이 더 포함된다.

부호의 설명

[0054] 10: 피시험 유량계 11: 테스팅 벤치

12: 기준 유량계 13: 정량식 기준 탱크

15: (종래기술)연결구 가이드 블록 16: 레일

15a: 연결구 가이드 블록 하단부 16a: 레일 상단면

100: 유량계 시험장치 110: 펌프

120: 정압탱크 131, 132: 연결구

131a, 131b, 131c: 스트레이트너 141, 142: 피시험 유량계

141a: 지침 150: 테스팅 벤치

151: 연결구 가이드 블록 151a: 바(bar) 레일 삽입부

151b: 연결구 삽입부 151c: 고정볼트 삽입부

151d: 고정볼트 152: 바(bar) 레일

153: 기계식 유량계 눈금 판독장치 154: 통신신호 전송장치

155: 오차값 표시장치 156: 유속 표시장치

161, 162: 전자식 기준 유량계 170: 제어용 PC

181, 182: 수집탱크 190: 엘리미네이터

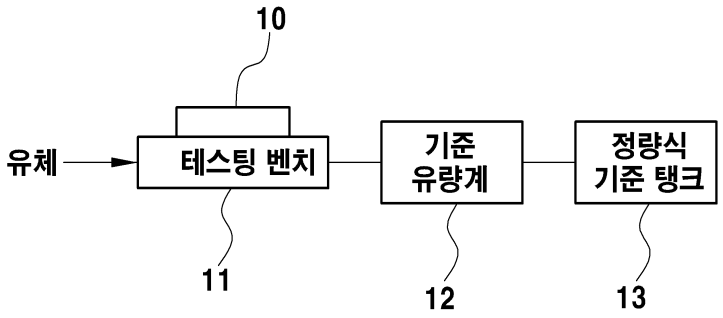
191: 진공 펌프 192: 진공탱크

211, 212: 질량식 유량계 220: 수압펌프

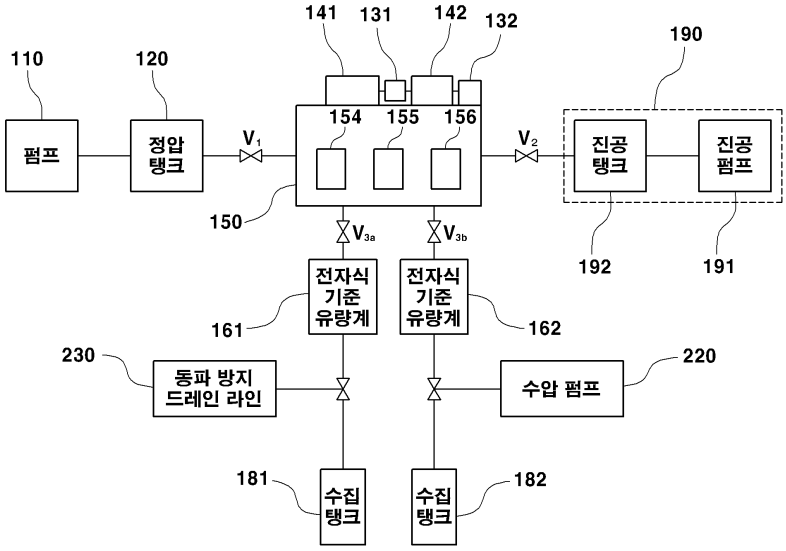
230: 동파 방지 드레인 라인

도면

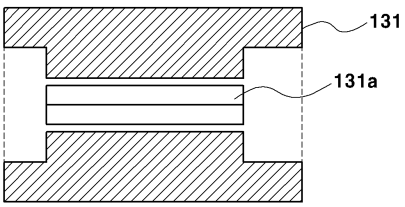
도면1



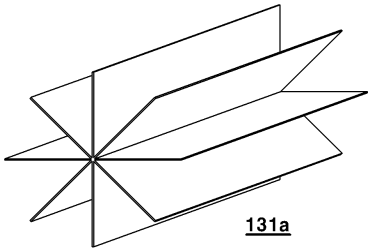
도면2



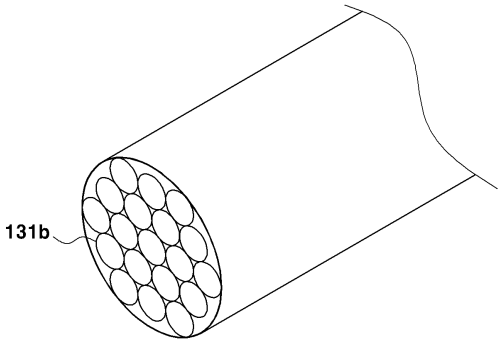
도면3



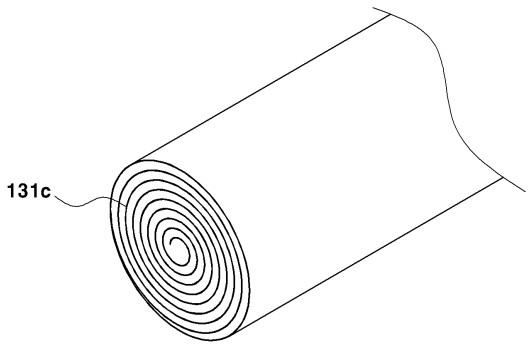
도면4a



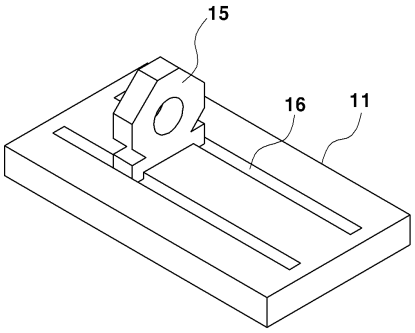
도면4b



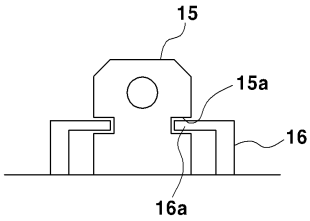
도면4c



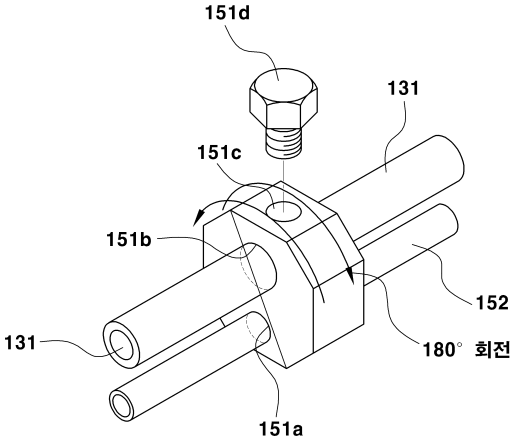
도면5a



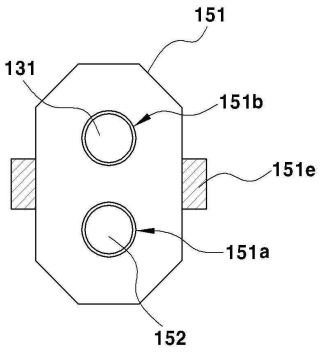
도면5b



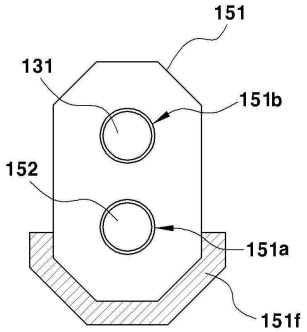
도면6a



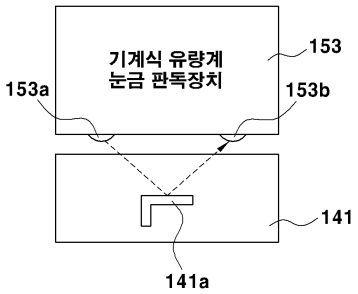
도면6b



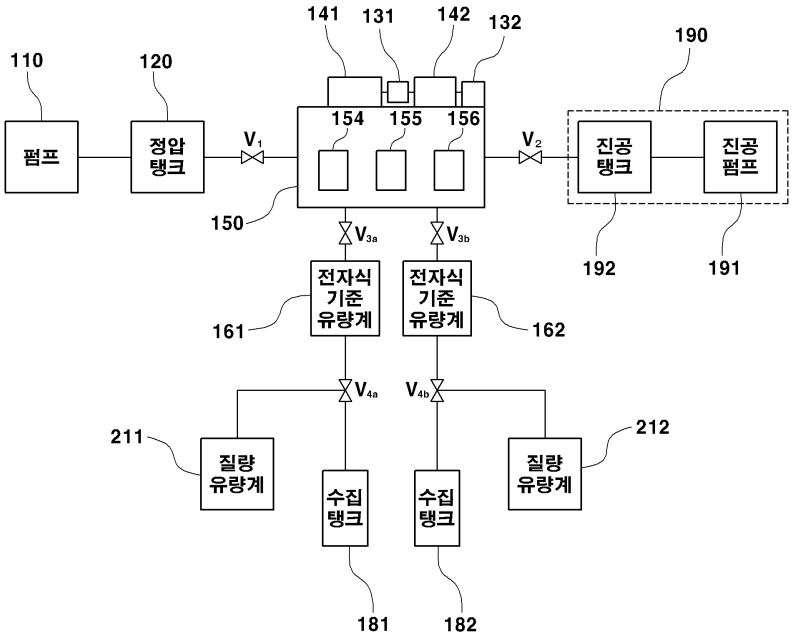
도면6c



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

(130)

【변경후】

(150)