(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0087747
(43) 공개일자 2014년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21C 17/00 (2006.01) *F28F 99/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0158350
(22) 출원일자 2012년12월31일
심사청구일자 2012년12월31일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
박상호
대전 유성구 가정로 63, 102동 1201호 (신성동, 럭키하나아파트)
이병채
대전 유성구 엑스포로 501, 109동 105호 (전민동, 청구나래아파트)
(74) 대리인
특허법인 신지

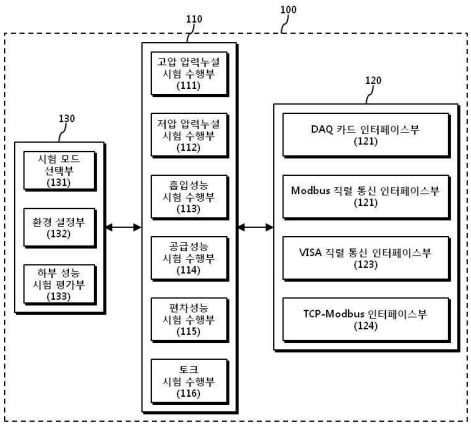
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템에 관한 것으로, 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험들을 독립적으로 수행함으로써 시험 성능 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 기능 시험 관리가 용이하도록 한 것이다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

고압 압력누설 시험, 저압 압력누설 시험, 유량 흡입성능 시험, 압력 공급성능 시험, 유량 편차성능 시험 및 토크 시험을 각각 수행하는 복수의 하부 성능 시험 수행부와;

상기 각 하부 성능 시험 수행부와 고유의 프로토콜 방식으로 각각 연결되는 복수의 인터페이스부와;

상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 선택, 상기 각 인터페이스부의 환경 설정, 상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터로부터 각 하부 성능 시험을 평가하는 것을 포함하는 시스템 전반을 제어하는 주 제어부를;

포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주 제어부가:

상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 구분 선택을 위한 시험 모드 선택부와;

상기 각 인터페이스부의 환경 설정을 위한 환경 설정부와;

상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터를 분석해 고압가스 저장/공급 설비 성능을 평가하고, 고압가스 저장/공급 설비 성능 평가 결과를 표시 및 저장하는 하부 성능 시험 평가부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하부 성능 시험 수행부가:

고압 압력누설 시험을 수행하는 고압 압력누설 시험 수행부와;

저압 압력누설 시험을 수행하는 저압 압력누설 시험 수행부와;

유량 흡입성능 시험을 수행하는 흡입성능 시험 수행부와;

압력 공급성능 시험을 수행하는 공급성능 시험 수행부와;

유량 편차성능 시험을 수행하는 편차성능 시험 수행부와;

토크 시험을 수행하는 토크 시험 수행부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하부 성능 시험 평가부가;

상기 고압 압력누설 시험 수행부에 의한 고압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 고압 압력누설 시험을 평가하는 고압 압력누설 시험 평가부와;

상기 저압 압력누설 시험 수행부에 의한 저압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 저압 압력누설 시험을 평가하는 저압 압력누설 시험 평가부와;

상기 흡입성능 시험 수행부에 의한 흡입성능 시험 결과 데이터를 분석해 흡입성능 시험을 평가하는 흡입성능 시

험 평가부와;

상기 공급성능 시험 수행부에 의한 공급성능 시험 결과 데이터를 분석해 공급성능 시험을 평가하는 공급성능 시험 평가부와;

상기 편차성능 시험 수행부에 의한 편차성능 시험 결과 데이터를 분석해 편차성능 시험을 평가하는 편차성능 시험 평가부와;

상기 토크 시험 수행부에 의한 토크 시험 결과 데이터를 분석해 토크 시험을 평가하는 토크 시험 평가부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인터페이스부가:

복수의 AI(Analog Input) 채널, 복수의 DI(Digital Input) 채널, 복수의 DO(Digital Output) 채널을 통해 고압가스 저장/공급 설비의 다수의 센서들과 연결되는 다채널 데이터 수집을 위한 DAQ(Data Acquisition) 카드 인터페이스부와;

고압가스 저장/공급 설비의 압축기와 연결되는 Modbus 직렬 통신 인터페이스부와;

고압가스 저장/공급 설비의 너트 또는 볼트의 조임 토크 검출 모듈 및 바코드 스캐너에 각각 연결되는 복수의 VISA(Virtual Instruments Software Architecture) 직렬 통신 인터페이스부와;

고압가스 저장/공급 설비의 밸브 개폐 검출 모듈에 연결되는 PLC(Programmable Logic Controller) 모듈과 송수신하는 TCP-Modbus 인터페이스부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템이:

각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 이상을 경고하는 경고 처리부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템이:

각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 가동 환경을 초기화시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 리셋시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 정지시키는 비상 처리 수행부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 설비 성능 시험 기술에 관련한 것으로, 특히 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 국가적으로 원자력 분야에서의 초고온가스 원자로를 이용한 수소 생산 활용 기술 개발, 나로호 위성 발사와 관련된 로켓 발사체 기술 개발, 핵융합 에너지 활용기술 개발, 그리고 산업 현장에서는 수소 연료전지 이용 기술 개발 등이 추진되고 있으며, 이로 인해 고압의 수소, 헬륨, 질소와 같은 가스 연료를 안전하고 효율적으로 저장, 공급 및 이용하기 위한 고압가스 저장/공급 설비의 설계 개발, 제작, 설치 및 운영 기술 요구가 확대되고 있다.

[0003] 설비 성능 시험 기술로는 대한민국 특허공개 제10-2012-0024232호(2012. 03. 14)에서 제안한 '고온고압용 열교환기의 성능시험설비' 등이 있다. 고압가스 설비는 사용목적에 따라 여러 가지 기능이 필요하며, 위험한 고압가스 저장시설을 사무환경 부근에 설치할 수 없기에 자연히 격리되고 안전한 장소에 설치하여 원격으로 감시 및 제어해야 한다.

[0004] 또한, 이러한 고압가스 설비는 제작 완료 및 시운전 단계에서 안전사고 방지와 설비의 안정적 작동 확인을 위하여 가스의 압력 누출방지 능력, 압력 공급 능력, 전송 유량 편차, 원격 감시 및 제어, 비상 정지 등 다목적의 성능 확인과 기능 검증이 필수적이다.

[0005] 따라서, 본 발명자는 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험을 할 수 있는, 고압가스 저장/공급 설비의 다중통신 다기능 성능시험 기술에 대한 연구를 하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개 제10-2012-0024232호(2012. 03. 14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 취지하에 발명된 것으로, 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험을 할 수 있는 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템을 제공함을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따르면, 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템이 고압 압력누설 시험, 저압 압력누설 시험, 유량 흡입성능 시험, 압력 공급성능 시험, 유량 편차성능 시험 및 토크 시험을 각각 수행하는 복수의 하부 성능 시험 수행부와; 상기 각 하부 성능 시험 수행부와 고유의 프로토콜 방식으로 각각 연결되는 복수의 인터페이스부와; 상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 선택, 상기 각 인터페이스부의 환경 설정, 상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터로부터 각 하부 성능 시험을 평가하는 것을 포함하는 시스템 전반을 제어하는 주 제어부를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 주 제어부가 상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 구분 선택을 위한 시험 모드 선택부와; 상기 각 인터페이스부의 환경 설정을 위한 환경 설정부와; 상기 하부 성능 시험 수행부에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터를 분석해 고압가스 저장/공급 설비 성능을 평가하고, 고압가스 저장/공급 설비 성능 평가 결과를 표시 및 저장하는 하부 성능 시험 평가부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 하부 성능 시험 수행부가 고압 압력누설 시험을 수행하는 고압 압력누설 시험 수행부와; 저압 압력누설 시험을 수행하는 저압 압력누설 시험 수행부와; 유량 흡입성능 시험을 수행하는 흡입성능 시험 수행부와; 압력 공급성능 시험을 수행하는 공급성능 시험 수행부와; 유량 편차성능 시험을 수행하는 편차성능 시험 수행부와; 토크 시험을 수행하는 토크 시험 수행부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 하부 성능 시험 평가부가 상기 고압 압력누설 시험 수행부에 의한 고압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 고압 압력누설 시험을 평가하는 고압 압력누설 시험 평가부와; 상기 저압

압력누설 시험 수행부에 의한 저압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 저압 압력누설 시험을 평가하는 저압 압력누설 시험 평가부와; 상기 흡입성능 시험 수행부에 의한 흡입성능 시험 결과 데이터를 분석해 흡입성능 시험을 평가하는 흡입성능 시험 평가부와; 상기 공급성능 시험 수행부에 의한 공급성능 시험 결과 데이터를 분석해 공급성능 시험을 평가하는 공급성능 시험 평가부와; 상기 편차성능 시험 수행부에 의한 편차성능 시험 결과 데이터를 분석해 편차성능 시험을 평가하는 편차성능 시험 평가부와; 상기 토크 시험 수행부에 의한 토크 시험 결과 데이터를 분석해 토크 시험을 평가하는 토크 시험 평가부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 인터페이스부가 복수의 AI(Analog Input) 채널, 복수의 DI(Digital Input) 채널, 복수의 DO(Digital Output) 채널을 통해 고압가스 저장/공급 설비의 다수의 센서들과 연결되는 다채널 데이터 수집을 위한 DAQ(Data Acquisition) 카드 인터페이스부와; 고압가스 저장/공급 설비의 압축기와 연결되는 Modbus 직렬 통신 인터페이스부와; 고압가스 저장/공급 설비의 너트 또는 볼트의 조임 토크 검출 모듈 및 바코드 스캐너에 각각 연결되는 복수의 VISA(Virtual Instruments Software Architecture) 직렬 통신 인터페이스부와; 고압가스 저장/공급 설비의 밸브 개폐 검출 모듈에 연결되는 PLC(Programmable Logic Controller) 모듈과 송수신 하는 TCP-Modbus 인터페이스부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템이 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 이상을 경고하는 경고 처리부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템이 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 가동 환경을 초기화시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 리셋시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 정지시키는 비상 처리 수행부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험들을 독립적으로 수행함으로써 시험 성능 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 기능 시험 관리가 용이한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 고압가스 저장/공급 설비의 개요도이다.

도 2 는 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템의 일 실시예의 구성을 도시한 블럭도이다.

도 3 은 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템의 하부 성능 시험 평가부의 일 실시예의 구성을 도시한 블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다.

[0018] 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0019] 본 발명 명세서 전반에 걸쳐 사용되는 용어들은 본 발명 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 사용자 또는 운용자의 의도, 관례 등에 따라 충분히 변형될 수 있는 사항이므로, 이 용어들의 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0020] 도 1 은 고압가스 저장/공급 설비의 개요도이다. 도 1 에 도시한 바와 같이, 고압가스 저장/공급 설비(10)는 고압 가스 주입 탱크(11), 압축기(12), 모터/펌프(13), 필터(14), 건조장치(15), 압력 저장용 버퍼탱크(16), 제어 패널(17), 전원 공급부(18), 계측 제어 및 감시용 컴퓨터(19)를 포함한다.

[0021] 고압 가스 주입 탱크(11)는 고압가스 저장/공급 설비(10)로 주입되는 고압 가스를 저장하며, 고압가스 저장/공급 설비(10)로 고압 가스를 주입한다. 압축기(12)는 고압 가스 주입 탱크(11)로부터 주입되는 고압 가스의 안정적인 저장/공급을 위한 고압 가스 압축을 수행한다. 모터/펌프(13)는 고압 가스를 압축하는 압축기(12)를 구동한다.

[0022] 필터(14)는 압축기(12)에 의해 압축되는 고압 가스로부터 불순물을 제거한다. 건조장치(15)는 필터(14)에 의해 불순물이 제거된 고압 가스를 건조시켜 습기를 제거한다. 압력 저장용 버퍼탱크(16)는 건조장치(15)에 의해 습기가 제거된 고압 가스를 압력으로 저장한다.

[0023] 제어 패널(17)은 압축기(12) 및 모터/펌프(13)를 제어하고, 압력 저장용 버퍼탱크(16)에 저장된 압력의 분사를 제어한다. 전원 공급부(18)는 고압가스 저장/공급 설비(10)에 전원을 공급한다. 제어 및 감시용 컴퓨터(19)는 고압가스 저장/공급 설비(10) 제어 및 감시를 수행한다.

[0024] 도 1 에서 안전밸브(SRV), 압력제어용 조절기(PR), 압력측정기(PT), 온도측정기(TT), 가스유량 측정기(MFM), 솔레노이드 밸브 등과 같은 센서 및 밸브에 대한 도면 도시는 생략한다.

[0025] 도 2 는 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템의 일 실시예의 구성을 도시한 블럭도이다. 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템(100)은 상기 제어 및 감시용 컴퓨터(19)에 탑재되거나 또는 이와는 별도의 장치로 구현될 수 있다.

[0026] 도 2 에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템(100)은 복수의 하부 성능 시험 수행부(110)와, 복수의 인터페이스부(120)와, 주 제어부(130)를 포함하여 이루어진다.

[0027] 상기 복수의 하부 성능 시험 수행부(110)는 고압 압력누설 시험, 저압 압력누설 시험, 유량 흡입성능 시험, 압력 공급성능 시험, 유량 편차성능 시험 및 토크 시험 등을 각각 수행한다.

[0028] 예컨대, 하부 성능 시험 수행부(110)가 고압 압력누설 시험 수행부(111)와, 저압 압력누설 시험 수행부(112)와, 흡입성능 시험 수행부(113)와, 공급성능 시험 수행부(114)와, 편차성능 시험 수행부(115)와, 토크 시험 수행부(116)를 포함할 수 있다.

[0029] 상기 고압 압력누설 시험 수행부(111)는 고압 압력누설 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 고압 압력누설 시험 수행부(111)가 15 bar 이상의 고압에서 압력 저장용 버퍼탱크(16)로부터 압력을 분사하는 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략)의 압력 누설 편차가 분당 0.3 bar 미만인지 검사하도록 구현될 수 있다.

[0030] 상기 저압 압력누설 시험 수행부(112)는 저압 압력누설 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 저압 압력누설 시험 수행부(112)가 압력이 2 bar 일 때 고압 가스 주입 탱크(11)에 저장된 고압 가스를 공급하는 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 공급장치(도면 도시 생략)의 입력단 압력 누설 편차가 분당 0.1 Bar 미만인지를 검사하도록 구현될 수 있다.

[0031] 상기 흡입성능 시험 수행부(113)는 유량 흡입성능 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 흡입성능 시험 수행부(113)가 공급되는 가스공급 유량이 분당 320 L 일 때, 고압 가스 주입 탱크(11)로 가스를 회수하는 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 회수 장치(도면 도시 생략) 입력단 흡입 압력이 -15 KPa 미만인지를 검사하도록 구현될 수 있다.

[0032] 상기 공급성능 시험 수행부(114)는 압력 공급성능 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 공급성능 시험 수행부(114)가 가스 공급 유량이 분당 320 L 일 때, 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략)의 공급 압력이 7.1 Bar 미만인지를 검사하도록 구현될 수 있다.

[0033] 상기 편차성능 시험 수행부(115)는 유량 편차성능 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 편차성능 시험 수행부(115)가 가스 공급 유량이 분당 270 L 이상에서 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략) 입력단과 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 회수 장치(도면 도시 생략) 입력단이 합쳐지는 혼합 입력단에서의 가스 유량 편차가 -6 ~ +6 % 이내 인지를 검사하도록 구현될 수 있다.

[0034] 상기 토크 시험 수행부(116)는 토크 시험을 수행한다. 예컨대, 상기 토크 시험 수행부(116)가 고압가스 저장/공급 설비(10)의 볼트(도면 도시 생략) 체결시의 조임 토크가 65 ~ 75 kg/cm^3 이내인지, 너트(도면 도시 생략) 체결시의 조임 토크가 27 ~ 30 kg/cm^3 이내인지를 검사하도록 구현될 수 있다.

[0035] 상기 복수의 인터페이스부(120)는 상기 각 하부 성능 시험 수행부(110)와 고유의 프로토콜 방식으로 각각 연결된다. 예컨대, 상기 인터페이스부(120)가 DAQ(Data Acquisition) 카드 인터페이스부(121)와, Modbus 직렬 통신 인터페이스부(122)와, VISA 직렬 통신 인터페이스부(123)와, TCP-Modbus 인터페이스부(124) 등을 포함할 수 있다.

[0036] 상기 DAQ(Data Acquisition) 카드 인터페이스부(121)는 복수의 AI(Analog Input) 채널, 복수의 DI(Digital Input) 채널, 복수의 DO(Digital Output) 채널을 통해 고압가스 저장/공급 설비의 다수의 센서(도면 도시 생

략)들과 연결되어 다채널 데이터 수집을 수행한다.

[0037] 상기 Modbus 직렬 통신 인터페이스부(122)는 고압가스 저장/공급 설비의 압축기와 연결되어 압축기 운전 감시를 수행한다. 예컨대, 상기 Modbus 직렬 통신 인터페이스부(122)가 COM 포트 1로 설정될 수 있다.

[0038] 상기 VISA 직렬 통신 인터페이스부(123)는 고압가스 저장/공급 설비의 너트 또는 볼트의 조임 토크 검출 모듈(도면 도시 생략) 및 바코드 스캐너에 각각 연결되어 조임 토크값 수집 및 바코드 스캔 신호를 입력받는다. 예컨대, 상기 VISA 직렬 통신 인터페이스부(123)가 COM 포트 3을 통해서는 너트 조임 토크값을 수집하고, COM 포트 11을 통해서는 볼트 조임 토크값을 수집하고, COM 포트 5를 통해서는 바코드 스캔 신호를 입력받고, COM 포트 7을 통해서는 바코드 정보를 출력하도록 설정될 수 있다.

[0039] 상기 TCP-Modbus 인터페이스부(124)는 고압가스 저장/공급 설비의 밸브 개폐 검출 모듈(도면 도시 생략)에 연결되어 있는 PLC 모듈(도면 도시 생략)과 통신하여 밸브의 구동 및 감시를 수행한다. 이에 따라, 각 인터페이스부(120)가 각 하부 성능 시험 수행부(110)와 고유의 프로토콜 방식으로 각각 연결되어 동시에 독립적으로 통신가능해진다.

[0040] 상기 주 제어부(130)는 상기 하부 성능 시험 수행부(110)에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 선택, 상기 각 인터페이스부(120)의 환경 설정, 상기 하부 성능 시험 수행부(110)에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터로부터 각 하부 성능 시험을 평가하는 것을 포함하는 시스템 전반을 제어한다. 예컨대, 상기 주 제어부(130)가 시험 모드 선택부(131)와, 환경 설정부(132)와, 하부 성능 시험 평가부(133)를 포함할 수 있다.

[0041] 상기 시험 모드 선택부(131)는 상기 하부 성능 시험 수행부(110)에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험을 위한 시험 모드 구분 선택을 수행한다. 예컨대, 상기 시험 모드 선택부(131)가 고압 압력누설 시험 모드, 저압 압력누설 시험 모드, 유량 흡입성능 시험 모드, 압력 공급성능 시험 모드, 유량 편차성능 시험 모드, 토크 시험 모드 중 적어도 하나의 모드를 선택하는 사용자 인터페이스를 제공하고, 이를 통해 적어도 하나의 하부 성능 시험을 위한 시험 모드를 선택하도록 구현될 수 있다.

[0042] 상기 환경 설정부(132)는 상기 각 인터페이스부(120)의 환경 설정을 수행한다. 예컨대, 상기 환경 설정부(132)가 상기 각 인터페이스부(120)에 대한 통신 포트 설정, 통신 프로토콜 설정, 통신 속도 설정 등을 설정할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공하고, 이를 통해 상기 각 인터페이스부(120)에 대한 통신 포트 설정, 통신 프로토콜 설정, 통신 속도 설정 등을 수행하도록 구현될 수 있다.

[0043] 상기 하부 성능 시험 평가부(133)는 상기 하부 성능 시험 수행부(110)에 의해 수행되는 각 하부 성능 시험 결과 데이터를 분석해 고압가스 저장/공급 설비 성능을 평가하고, 고압가스 저장/공급 설비 성능 평가 결과를 표시 및 저장한다.

[0044] 예컨대, 도 3 에 도시한 바와 같이 상기 하부 성능 시험 평가부(133)가 고압 압력누설 시험 평가부(133a)와, 저압 압력누설 시험 평가부(133b)와, 흡입성능 시험 평가부(133c)와, 공급성능 시험 평가부(133d)와, 편차성능 시험 평가부(133e)와, 토크 시험 평가부(133f)를 포함할 수 있다. 도 3 은 본 발명에 따른 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템의 하부 성능 시험 평가부의 일 실시예의 구성을 도시한 블럭도이다.

[0045] 상기 고압 압력누설 시험 평가부(133a)는 상기 고압 압력누설 시험 수행부(111)에 의한 고압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 고압 압력누설 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 고압 압력누설 시험 수행부(111)에 의해 15 bar 이상의 고압에서 압력 저장용 버퍼탱크(16)로부터 압력을 분사하는 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략)의 압력 누설 편차가 분당 0.3 bar 미만이라 검출된 경우, 상기 고압 압력누설 시험 평가부(133a)가 고압 압력누설 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0046] 상기 저압 압력누설 시험 평가부(133b)는 상기 저압 압력누설 시험 수행부(112)에 의한 저압 압력누설 시험 결과 데이터를 분석해 저압 압력누설 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 저압 압력누설 시험 수행부(112)에 의해 압력이 2 bar 일 때 고압 가스 주입 탱크(11)에 저장된 고압 가스를 공급하는 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 공급장치(도면 도시 생략)의 입력단 압력 누설 편차가 분당 0.1 Bar 미만이라 검출된 경우, 상기 저압 압력누설 시험 평가부(133b)가 저압 압력누설 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0047] 상기 흡입성능 시험 평가부(133c)는 상기 흡입성능 시험 수행부(113)에 의한 흡입성능 시험 결과 데이터를 분석해 흡입성능 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 흡입성능 시험 수행부(113)에 의해 공급되는 가스공급 유량이 분당 320 L 일 때, 고압 가스 주입 탱크(11)로 가스를 회수하는 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 회수 장치(도면 도

시 생략) 입력단 흡입 압력이 -15 KPa 미만이라 검출된 경우, 상기 흡입성능 시험 평가부(133c)가 흡입성능 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0048] 상기 공급성능 시험 평가부(133d)는 상기 공급성능 시험 수행부(114)에 의한 공급성능 시험 결과 데이터를 분석해 공급성능 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 공급성능 시험 수행부(114)에 의해 가스 공급 유량이 분당 320 L일 때, 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략)의 공급 압력이 7.1 Bar 미만이라 검출된 경우, 상기 공급성능 시험 평가부(133d)가 공급성능 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0049] 상기 편차성능 시험 평가부(133e)는 상기 편차성능 시험 수행부(115)에 의한 편차성능 시험 결과 데이터를 분석해 편차성능 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 편차성능 시험 수행부(115)에 의해 가스 공급 유량이 분당 270 L 이상에서 압력 저장용 버퍼탱크(16)의 분사장치(도면 도시 생략) 입력단과 고압 가스 주입 탱크(11)의 가스 회수 장치(도면 도시 생략) 입력단이 합쳐지는 혼합 입력단에서의 가스 유량 편차가 -6 ~ +6 % 이내라 검출된 경우, 상기 편차성능 시험 평가부(133e)가 편차성능 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0050] 상기 토크 시험 평가부(133f)는 상기 토크 시험 수행부(116)에 의한 토크 시험 결과 데이터를 분석해 토크 시험을 평가한다. 예컨대, 상기 토크 시험 수행부(116)에 의해 고압가스 저장/공급 설비(10)의 볼트(도면 도시 생략) 체결시의 조임 토크가 65 ~ 75 kg/cm^3 이내이고, 너트(도면 도시 생략) 체결시의 조임 토크가 27 ~ 30 kg/cm^3 이내라 검출된 경우, 상기 토크 시험 평가부(133f)가 토크 시험이 정상이라고 평가하도록 구현될 수 있다.

[0051] 따라서, 이와 같이 구현함에 의해 본 발명은 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험들을 동시에 독립적으로 수행함으로써 시험 성능 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 기능 시험 관리가 용이하다.

[0052] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템(100)이 경고 처리부(140)를 더 포함할 수 있다. 상기 경고 처리부(140)는 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 이상을 경고한다.

[0053] 이 때, 경고 처리부(140)가 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 이상을 음성을 이용하여 청각적으로 경고하거나, 화면 표시나 비상등을 통해 시각적으로 표시하도록 구현될 수 있다. 이에 따라, 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 이상을 경고하여 알 수 있도록 한다.

[0054] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템(100)이 비상 처리 수행부(150)를 더 포함할 수 있다. 비상 처리 수행부(150)는 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비 가동 환경을 초기화시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 리셋시키거나, 고압가스 저장/공급 설비 가동을 정지시킨다.

[0055] 이에 따라, 각 하부 성능 시험을 평가 결과 이상이 있다 판단된 경우, 고압가스 저장/공급 설비에 대한 비상 처리를 수행하여 고압가스 저장/공급 설비의 안전한 가동이 이루어지도록 한다.

[0056] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 고압가스 저장/공급 설비 계측/제어/감시를 위한 다중의 통신 프로토콜을 이용해 다목적의 기능시험들을 동시에 독립적으로 수행함으로써 시험 목적에 따라 기능 시험들을 선택하여 타 기능 시험들과의 충돌없이 기능 시험을 할 수 있으므로, 시험 성능 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 기능 시험 관리가 용이하다.

[0057] 본 발명은 첨부된 도면에 의해 참조되는 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만, 이러한 기재로부터 후술하는 특허청구범위에 의해 포괄되는 범위내에서 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 다양한 변형이 가능하다는 것은 명백하다.

산업상 이용가능성

[0058] 본 발명은 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 기술분야 및 이의 응용 기술분야에서 산업상으로 이용 가능하다.

부호의 설명

[0059] 100 : 고압가스 저장/공급 설비 성능 시험 시스템

110 : 하부 성능 시험 수행부　　111 : 고압 압력누설 시험 수행부

112 : 저압 압력누설 시험 수행부　　113 : 흡입성능 시험 수행부

114 : 공급성능 시험 수행부　　115 : 편차성능 시험 수행부

116 : 토크 시험 수행부　　120 : 인터페이스부

121 : DAQ 카드 인터페이스부　　122 : Modbus 직렬 통신 인터페이스부

123 : VISA 직렬 통신 인터페이스부　　124 : TCP-Modbus 인터페이스부

130 : 주 제어부　　131 : 시험 모드 선택부

132 : 환경 설정부　　133 : 하부 성능 시험 평가부

133a : 고압 압력누설 시험 평가부　　133b : 저압 압력누설 시험 평가부

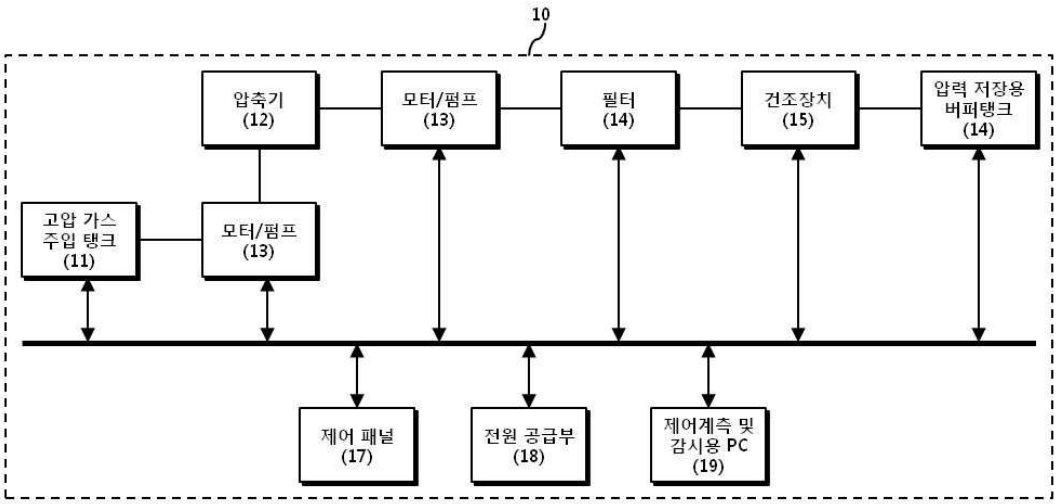
133c : 흡입성능 시험 평가부　　133d : 공급성능 시험 평가부

133e : 편차성능 시험 평가부　　133f : 토크 시험 평가부

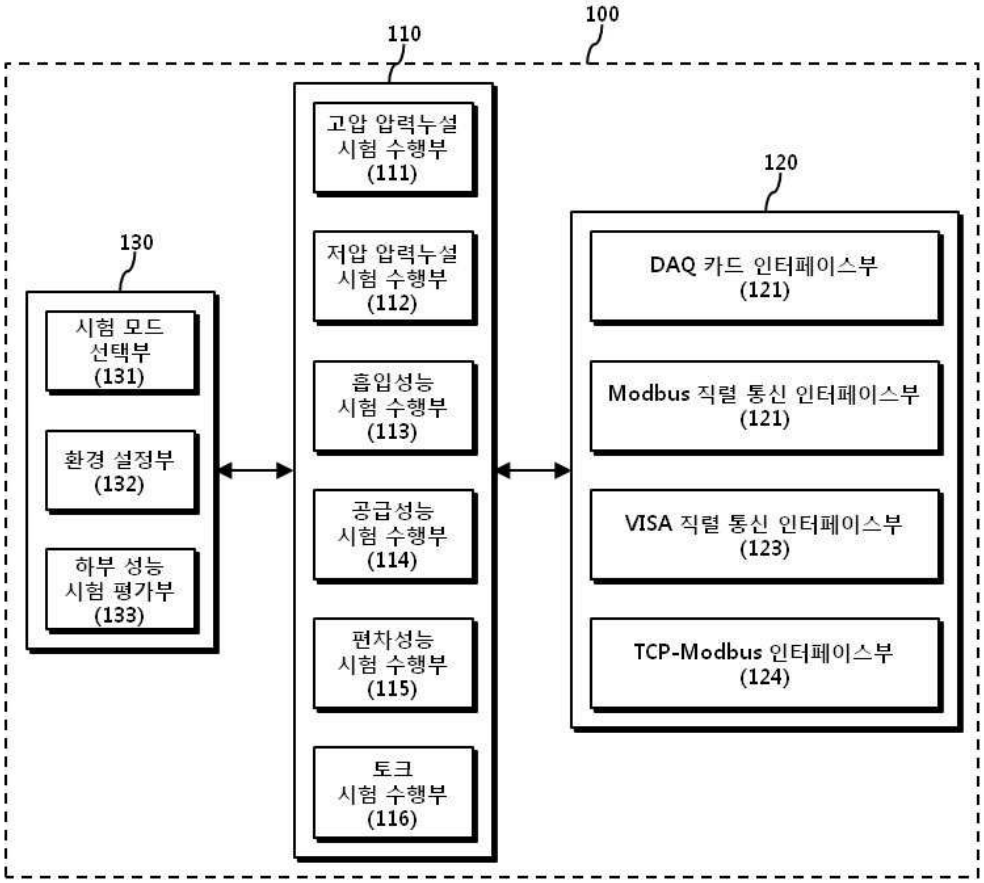
140 : 경고 처리부　　150 : 비상 처리 수행부

도면

도면1



도면2


100
110
고압 압력누설 시험 수행부 (111)
저압 압력누설 시험 수행부 (112)
흡입성능 시험 수행부 (113)
공급성능 시험 수행부 (114)
편차성능 시험 수행부 (115)
토크 시험 수행부 (116)
120
DAQ 카드 인터페이스부 (121)
Modbus 직렬 통신 인터페이스부 (121)
VISA 직렬 통신 인터페이스부 (123)
TCP-Modbus 인터페이스부 (124)
130
시험 모드 선택부 (131)
환경 설정부 (132)
하부 성능 시험 평가부 (133)

도면3


133
고압 압력누설
시험 평가부
(133a)
저압 압력누설
시험 평가부
(133b)
흡입성능
시험 평가부
(133c)
공급성능
시험 평가부
(133d)
편차성능
시험 평가부
(133e)
토크
시험 평가부
(133f)