



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년06월26일  
 (11) 등록번호 10-1751149  
 (24) 등록일자 2017년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01M 3/28 (2006.01) E04B 1/348 (2006.01)  
 E21B 47/10 (2006.01) G01N 3/12 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G01M 3/2846 (2013.01)  
 E04B 1/348 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-7011043  
 (22) 출원일자(국제) 2013년10월01일  
 심사청구일자 2015년04월28일  
 (85) 번역문제출일자 2015년04월28일  
 (65) 공개번호 10-2015-0058516  
 (43) 공개일자 2015년05월28일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2013/062876  
 (87) 국제공개번호 WO 2014/055523  
 국제공개일자 2014년04월10일  
 (30) 우선권주장  
 61/709,983 2012년10월04일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US05587521 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**게이츠 코퍼레이션**  
 미국 80202 콜로라도 덴버 아이피 로우 디파트먼트 10-에이3 이와타 스트리트 1551  
 (72) 발명자  
**헨더슨 김**  
 미국 콜로라도주 80108 캐슬 파인스 노스 우드몬트 웨이 1319  
**힐스 앤디**  
 영국 케임브리지셔주 피이19 2유에이치 세인트 네오티스 애들레이드 칼데코트 로드 13  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**김태홍, 김진희**

전체 청구항 수 : 총 27 항

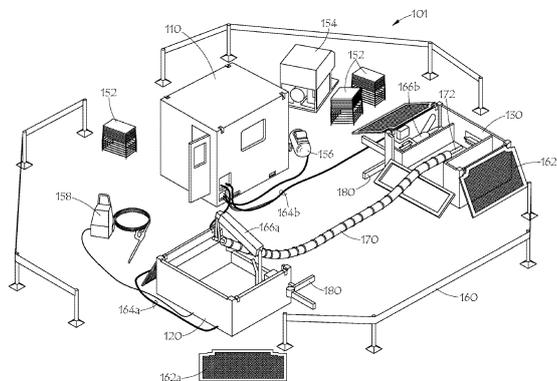
심사관 : 김윤선

(54) 발명의 명칭 **운반 가능한 호스-시험 컨테이너, 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

제어실 모듈, 제 1 IMR 시험 모듈 그리고 제 2 IMR 시험 모듈을 포함하는 운반 가능한 시험 시스템이 제시된다. 시험 모듈은 표준 선적 컨테이너 치수와 같은 기설정된 전체 치수(즉, 크기 및 형상)의 단일체형 패키지로의 조립을 허용하는 체결부를 구비할 수도 있다. 제 1 IMR 시험 모듈은 순수 유체 제공부 및/또는 공급 저장부를 구비할 수도 있으며, 제 2 IMR 시험 모듈은 사용 후 유체 수집부 및/또는 수집 저장부를 구비할 수도 있다. 시스템은 가압 서브시스템, 호스 구속 서브시스템, 유체 격납 서브시스템, 모듈 안정화/이동용 서브시스템, 리프팅 서브시스템, 세정용 서브시스템, 그리고 제어 서브시스템을 포함할 수도 있다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*E21B 47/1025* (2013.01)

*G01N 3/12* (2013.01)

(72) 발명자

**스위프트 조나단 클라크**

영국 케임브리지 시비4 3피제이 옥스포드 로드 103

**애덜런드 로버트 클리포드**

싱가포르 싱가포르 098451 더 코스트 옛 센토사 오션 드라이브 #02-01 280

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제어실 모듈;

순수 유체(clean fluid) 제공부를 구비한 제 1 IMR 시험 모듈; 그리고

제 2 IMR 시험 모듈;을 포함하고,

상기 제 1 IMR 시험 모듈은 순수 유체 제공부를 구비하며, 상기 제 2 IMR 시험 모듈은 사용 후 유체 수집부를 구비하고, 상기 제어실 모듈과 두 개의 상기 IMR 시험 모듈은 기설정된 전체 크기 및 형상의 단일체형 패키지로의 조립을 허용하는 체결부를 포함하며,

상기 기설정된 크기 및 형상은 표준 선적 컨테이너의 크기 및 형상이며, 상기 단일체형 패키지는 단일체형 패키지의 이동, 고정, 또는 이동 및 고정을 위한 외부 리프팅 인터페이스를 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 리프팅 인터페이스는 패드아이(padeye), 새클(shackle), 포크 포켓(fork pocket), 터거 포인트(tugger point), 그리고 완벽한 리프팅 세트로부터 선택된 하나 이상의 것을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 리프팅 인터페이스는, 상기 제어실 모듈 및 두 개의 IMR 시험 모듈과 함께 표준 선적 컨테이너의 상기 기설정된 크기 및 형상을 갖는 상기 단일체형 패키지를 형성하는 리프팅 프레임을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

호스 가압 서브시스템

을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 호스 가압 서브시스템은 가압을 위한 압축기 또는 펌프, 여과 장치, 개별 시험 호스 후크업(hook-up), 그리고 복수의 시험 호스용 매니폴드 중 하나 이상을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서, 상기 호스 가압 서브시스템은 상기 모듈 중 하나 이상에 수용되는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,  
 세정용 서브시스템  
 을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 세정용 서브시스템은 펌프, 필터, 호스, 노즐 및 동력식 와셔 중 하나 이상을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 세정용 서브시스템은 시스템의 운반을 위해 상기 모듈 중 하나에 수용되는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,  
 유체 격납 서브시스템  
 을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 유체 격납 서브시스템은 상기 IMR 시험 모듈 중 하나 이상에 수용되는 유체 수집 장치 및 저장부를 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,  
 호스 리프팅 서브시스템  
 을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서, 상기 호스 리프팅 서브시스템은 상기 IMR 시험 모듈 중 하나 또는 모두에 수용되거나 또는 장착되는 크레인 및 하나 이상의 호스 스탠드 중 적어도 하나를 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 호스 스탠드는 가변적인 또는 조절 가능한 높이로 형성되며 적층 가능한 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 17**

제 5 항에 있어서,  
 호스 구속 서브시스템  
 을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 호스 구속 서브시스템은, 새클(shackle), 밧줄, 체인, 호스의 일단부 또는 양단부의 휘핑(whipping) 방지 장치 또는 휘핑 검사 장치, 그리고 소정 길이의 호스를 구속 및 지지하기 위한 리프팅 프레임의 사용 중 하나 이상을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 19**

제 1 항에 있어서,

상기 제어실 모듈에 수용되며 호스 가압 스케줄, 누출 검출 및 시험 보고서 생성의 수행을 포함하는 기설정된 시험 프로토콜을 실시하도록 되어 있는 제어 시스템

을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 20**

제 1 항에 있어서, 상기 모듈은 각각 표준 선적 컨테이너로서 운반 가능한 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 21**

제 1 항에 있어서, 상기 IMR 시험 모듈은 각각 안정화 서브시스템 및 이동용 서브시스템을 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 안정화 서브시스템 및 이동용 서브시스템은 레벨링 잭(leveling jack) 및 휠(wheel)을 구비한 신장 가능한 레그(leg)를 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 23**

제 1 항에 있어서,

단일체형 패키지로의 모듈들의 조립을 용이하게 하며, 상기 패키지를 일 유닛으로서 들어올리기 위한 부착 장소를 포함하는 프레임

을 추가로 포함하는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서, 상기 프레임은 시험 동안 호스의 일 섹션을 지지 및 구속하도록 되어 있는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 25**

제 23 항에 있어서, 상기 프레임은 상기 단일체형 패키지의 상부로서 상기 모듈과 조립되는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 26**

제 23 항에 있어서, 상기 프레임은 상기 단일체형 패키지의 하부로서 상기 모듈과 조립되는 것인 운반 가능한 시험 시스템.

**청구항 27**

호스의 시험 방법으로서,

상기 호스를 세정하는 단계와;

상기 호스를 검사하는 단계와;

적어도 하나가 고압 유체 공급원 및 제어 모듈에 유체 연결되어 있는 두 개의 시험 모듈의 사이에 상기 호스를 연결하는 단계와;

각각의 호스 단부를 상기 시험 모듈 각각에 구속하는 단계와;

기설정된 시험 프로토콜에 따라 시험 유체로 상기 호스를 가압하는 단계와;

상기 호스로부터 누출이 발생한 경우 이를 검출하는 단계; 그리고

상기 호스로부터 상기 시험 모듈 중 하나에 수용된 저장부로 상기 시험 유체를 배수하는 단계

를 포함하고,

상기 제어 모듈 및 두 개의 상기 시험 모듈은 리프팅 프레임과 함께 조립되어 운반 가능한, 표준 크기의 선적

컨테이너를 형성하는 것인 호스 시험 방법.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서, 상기 가압하는 단계는, 제어 모듈에 수용된 고압 펌프를 통해 상기 시험 모듈 중 하나의 공급 저장부로부터 시험 호스로 상기 시험 유체를 펌핑하는 단계를 포함하는 것인 호스 시험 방법.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서, 상기 제어 모듈은, 상기 시험 프로토콜을 수행하며 누출 검출 루틴(routine)을 실시하고, 시험 결과 보고서를 생성하는 컴퓨터를 추가로 포함하는 것인 호스 시험 방법.

**청구항 30**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 유압 호스 시험 분야용인 운반 가능한 컨테이너 기반 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 수 년 간, 석유 및 가스 산업에서의 안전한 실시와 관련한 개선점으로서 중요 장비의 재인증을 위한 석유 굴착 장치 조작자가 요구되어 왔다. 현재 "영국 석유 산업 협회(Oil and Gas UK)"와 같은 기구에서 제공하는 산업 지침이 마련되어 있으며, 회사들은 산업 분야에서의 최상의 실시를 입증하기 위해서는 이러한 지침을 따라야만 한다. 이러한 최상의 실시를 위한 일 요소는 중요 호스의 재인증에 관한 것이다. 현재 실시되고 있는 방법은 재인증하고자 하는 호스를 제조자용 지침에 의해 결정된 특정 압력 및 기간으로 가압하는 단계를 포함한다. 20분 미만으로 짧을 수도 있으며 또는 24시간 이상으로 길 수도 있는 특정 시간 동안 일정 압력으로 호스를 유지한다. 가압되는 동안 호스는 지속적으로 모니터링된다. 제조자가 명시한 시간 동안 호스가 일정 압력을 유지할 수 없다면, 이것은 호스가 고장이 났거나 사용 불능이라는 것을 의미한다.

[0003] 현재 실시되고 있는 방법에 따르면, 가압 상태의 호스를 오랜 시간 주기 동안 지면 위에 놓아두게 되는데, 이에 따라 작업자를 안전하지 못한 조건에 노출시킬 수도 있다. 호스 파열이 발생할 경우 사람이나 장비에 위험할 수도 있다. 호스의 세정이 이루어짐에 따라 세정 유체가 환경적으로 유해한 영향을 미칠 수도 있다.

[0004] 따라서, 안전성, 이동성 또는 운반성 및 효율이 개선된 호스 시험 시스템 및 방법이 요구되고 있는 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 휴대성, 안전성 및 효율이 개선된 호스의 검사, 유지 관리 및 재인증을 용이하게 하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명은 제어실 모듈, 제 1 IMR 시험 모듈 그리고 제 2 IMR 시험 모듈을 포함하는 운반 가능한 시험 시스템에 관한 것이다. 시험 모듈은 기설정된 전체 치수(즉, 크기 및 형상)의 단일체형 패키지로의 조립을 허용하는 체결부를 구비할 수도 있다. 제 1 IMR 시험 모듈은 순수 유체(clean fluid) 제공부 및/또는 공급 저장부를 구비할 수도 있으며, 제 2 IMR 시험 모듈은 사용 후 유체 수집부 및/또는 수집 저장부를 구비할 수도 있다.

[0007] 상기 운반 가능한 시험 시스템은 표준 선적 컨테이너의 치수인 기설정된 전체 치수(즉, 크기 및 형상)를 가질 수도 있다. 단일체형 패키지는 이동 및/또는 고정을 위한 외부 리프팅 인터페이스를 구비할 수도 있다. 인터페이스는 패드아이(padeye), 새클(shackle), 포크 포켓(fork pocket), 터거 포인트(tugger point), 그리고 완벽한 리프팅 세트로부터 선택된 하나 이상의 것일 수 있다.

[0008] 운반 가능한 시험 시스템은 가압을 위한 압축기 또는 펌프, 여과 장치, 훅-업(hook-up), 그리고 시험 호스(들)

의 연결을 위한 매니폴드를 포함할 수도 있는 호스 가압 서브시스템을 추가로 포함할 수도 있으며, 상기 모듈 중 하나 이상에 수용될 수도 있다.

[0009] 운반 가능한 시험 시스템은 펌프, 필터, 호스, 노즐을 포함할 수 있으며 예를 들어, 동력식 와셔일 수도 있는 세정용 서브시스템을 추가로 포함할 수도 있다. 세정용 서브시스템은 시스템의 운반을 위해 상기 모듈 중 하나에 수용될 수 있다.

[0010] 운반 가능한 시험 시스템은 유체 격납 서브시스템을 추가로 포함할 수도 있다. 예를 들어, IMR 시험 모듈은 유체 수집 장치, 저장부 등을 포함한다. 수집 서브시스템은 호스 시험 스탠드, 블랭킷(가요성 채널), 배수부 등을 포함할 수도 있다. 스탠드는 IMR 시험 모듈에 위치한 유체 수집 장치 및 수집 저장부를 향해 유출되는 유체의 유동을 용이하게 하기 위한 가변적인 및/또는 조절 가능한 높이 및/또는 형상으로 형성될 수도 있다.

[0011] 운반 가능한 시험 시스템은 크레인(들), 시험 스탠드 등을 포함할 수 있는 호스 리프팅 서브시스템을 추가로 포함할 수도 있다. 이러한 장치들은 IMR 시험 모듈 중 하나 또는 모두에 수용 및/또는 장착될 수도 있다.

[0012] 이동용 시험 시스템은, 새클(shackle), 밧줄, 체인, 및/또는, 호스 단부 및/또는 호스 길이부를 위한 휘핑 방지 장치 또는 휘핑 검사 장치를 포함할 수 있으며 호스를 구속 및/또는 지지하기 위한 리프팅 프레임의 사용을 포함할 수 있는 호스 구속 서브시스템을 추가로 포함할 수도 있다.

[0013] 운반 가능한 시험 시스템은, 상기 제어실 모듈에 수용되며 호스 가압 스케줄, 누출 검출 및 시험 보고서 생성의 수행을 포함하는 기설정된 시험 프로토콜을 실시하도록 되어 있는 제어 시스템을 추가로 포함할 수도 있다. 제어 시스템은 램프 속도(ramp rate), 기간, 최대 P(예를 들어, 작동 압력의 120%), 압력 감쇠 모니터링 등을 포함하는 임의의 소망하는 시험 프로토콜을 실시할 수 있다. 시스템은 선택적으로 초음파 튜브 시험기 또는 다른 비파괴 시험 장비를 포함할 수 있다. 제어 시스템은 디지털 저장부, 표시부, 인쇄 장치 등을 구비한 컴퓨터 기반 시스템일 수도 있다.

[0014] 운반 가능한 시험 시스템 모듈은 각각 표준 선적 컨테이너 크기로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 패키지 치수는 20 피트 선적 컨테이너의 치수일 수도 있으며, IMR 시험 모듈은 절반 높이(20 피트 컨테이너 크기의 1/4)의 컨테이너일 수도 있고, 제어 모듈은 10 피트 컨테이너 크기(즉, 20 피트 컨테이너 크기의 절반)를 가질 수도 있다. 컨테이너는 개별적으로 운반될 수도 있으며, 또는 다양한 크기의 컨테이너 패키지로 조합되어 운반될 수도 있다.

[0015] 운반 가능한 시험 시스템은 각각의 IMR 시험 모듈 상에 안정화 서브시스템 및 이동용 서브시스템 또는 조합형 안정화/이동용 서브시스템을 포함할 수도 있다. 이러한 서브시스템은, 예를 들어, 레벨링 잭(leveling jack) 및 휠(wheel) 또는 캐스터(casters)를 구비한 신장 가능한 레그(leg)를 포함할 수도 있다.

[0016] 운반 가능한 시험 시스템은, 단일체형 패키지로의 모듈의 조립을 용이하게 하는 프레임을 추가로 포함할 수도 있으며, 상기 패키지를 일 유닛으로서 들어올리기 위한 부착 장소를 포함한다. 프레임은 패키지의 상부 또는 패키지의 하부일 수도 있다. 리프팅 프레임은 운반을 위해 모듈을 고정하도록 구성될 수도 있다. 또한, 시험 동안 호스의 일 섹션을 지지 및 구속하도록 구성될 수도 있다. 이는, 호스 지지부로서, 스탠드와 함께 사용될 수 있다.

[0017] 전술한 내용은, 아래의 본 발명의 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위하여, 본 발명의 특징 및 기술적 장점을 상당히 광범위하게 서술하였다. 이하, 본 발명의 특허청구범위의 주제를 구성하는 본 발명의 추가의 특징 및 장점이 설명된다. 당 업계의 숙련자라면 개시된 개념 및 특정 실시예가 본 발명과 동일한 목적을 수행하기 위한 다른 구조를 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 사용될 수도 있음을 이해하여야 한다. 또한, 당 업계의 숙련자라면 이러한 등가의 구성이 첨부된 특허청구범위에 기재된 바와 같은 본 발명의 범위를 벗어나지 않음을 이해하여야 한다. 추가의 목적 및 장점과 함께 본 발명의 조직 및 작동 방법에 관한 본 발명의 특징인 것으로 판단되는 신규 특징은 첨부 도면과 관련하여 고려 시에 아래의 설명으로부터 더 잘 이해된다. 그러나, 각각의 도면이 단지 예시 및 설명을 목적으로 제공된 것으로서 본 발명을 제한할 의도가 있는 것은 아님을 명확하게 이해하여야 한다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명의 운반 가능한 호스-시험 컨테이너, 시스템 및 방법은 휴대성, 안전성 및 효율을 개선하여, 호스의 검사, 유지 관리 및 재인증을 용이하게 하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 동일한 구성 요소가 동일한 도면 부호로 지시되어 있는, 본 명세서에 포함되어 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 실시예를 예시한 것으로서, 아래의 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.
- 도 1은 운반을 위해 조립되어 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용 시의 도 1의 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 사용 시의 도 1의 호스 시험 시스템의 다른 사시도;
- 도 4는 운반을 위해 조립되어 있는 본 발명의 다른 실시예에 따른 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용 시의 도 4의 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 6은 선적 컨테이너로서 운반되는 본 발명의 일 실시예에 따른 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 선상에서의 사용 시의 호스 시험 시스템의 사시도;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 대한 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 본 발명은 휴대성, 안전성 및 효율이 개선된 호스의 검사, 유지 관리 및 재검증 또는 재인증을 용이하게 하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이러한 공정은 본 명세서에서 IMR(검사, 유지 관리 및 재검증 또는 재인증을 의미함)이라고도 한다. 본 발명은, 운반 가능한 패키지로 용이하게 조립되어 해양 플랫폼, 선박, 조선소 또는 다른 내륙 위치와 같은 고객의 위치로 선적될 수 있는 개별 구성 요소로 이루어진 시험 유닛을 제공한다. 본 발명은 시험 융통성, 시스템 휴대성, 환경 안정성 및 전체 효율을 개선시킨다.

[0021] 도 1 내지 도 3에는 본 발명의 제 1 실시예가 도시되어 있다. 도 1에는 용이한 휴대를 위한 컨테이너 운반형 패키지 조립 방식의 시험 시스템(100)이 도시되어 있다. 도 2 및 도 3에는 도 1의 시스템의 두 개의 대표적인 사용 예가 도시되어 있다. 패키지 내부의 주요 구성 요소는 제어 모듈(110), 제 1 IMR 시험 모듈(120) 그리고 제 2 IMR 시험 모듈(130)이다. 또한, 조립 패키지의 상부에는 리프팅 프레임(140)이 도시되어 있다. 따라서, 단일체형 패키지는 이동 및/또는 고정을 위한 외부 리프팅 인터페이스(lifting interface)를 구비할 수도 있다. 인터페이스는 패드아이(padeye), 새클(shackle), 포크 포켓(fork pocket), 터거 포인트(tugger point), 그리고 완벽한 리프팅 세트로부터 선택된 하나 이상의 것을 포함할 수 있다. 도 1에는 바닥 레일(144)에 배치된 포크 포켓(142)뿐만 아니라 크레인 후크(146), 모서리 보강재(148) 그리고 터거 포인트(150)가 도시되어 있다. 시험 모듈은 기설정된 전체 치수(즉, 크기 및 형상)를 갖는 단일체형 패키지로의 조립을 허용하는 DNV 정격 트윈스트 잠금부와 같은 체결부를 구비할 수도 있다. 운반 가능한 시험 시스템은 표준 선적 컨테이너의 전체 치수에 해당할 수도 있는 기설정된 전체 치수(즉, 크기 및 형상)를 갖출 수도 있다. 데트 노르스케 베리타스(DET NORSKE VERITAS)("DNV")는 바다 및 해안에 인명과 재산 및 환경을 보호하기 위한 목적으로 설치되는 자율적이면서 독립적인 기초 구조물이다. 표준 선적 컨테이너란, 기본적으로 전세계적으로 컨테이너로 운반되는 복합(intermodal) 수송 화물 운반 시스템에서 선박, 레일 또는 트럭에 의해 물품을 이동하기 위해 사용되는 표준화된 재사용 가능한 강철제 박스인, 화물 컨테이너, ISO 컨테이너, 선적 컨테이너, 하이-큐브(hi-cube) 컨테이너, 컨테이너 화물 속달(CONEX:container express), 그리고 씨 캔(sea can)으로도 일컬어지는 이른바 복합 수송 컨테이너 중 임의의 것을 의미한다. 적용 가능한 다양한 표준 기준들에 따르면, 이러한 컨테이너는 길이가 대략 8 ft 내지 56 ft (대략 2.4 m 내지 17 m)일 수 있으며 높이가 8 ft (대략 2.4 m) 내지 9 ft 6 inch (대략 2.9 m)의 범위일 수도 있고, 폭이 대략 8 ft (대략 2.4 m) 또는 7 ft 내지 8 ft (2.1 m 내지 2.4 m)일 수도 있다 (본 발명의 시험 시스템이 컨테이너 운반형 패키지일 수도 있는 것을 고려함).

[0022] 제어 모듈은 호스의 가압 및 안정화 동안 시험을 수행하는 사람을 위한 안전 챔버로서의 기능을 한다. 이러한 제어 모듈은 호스 시험을 위해 필수적인 압력 발생 및 여과 장비를 수용할 수도 있다. 제어 모듈은, 전력, 가압 공기, 고압의 시험 유체, 저압의 물, 데이터 통신선 등을 위한 외부 연결 지점을 제공하는 서비스 패널(112)을 구비할 수도 있다. 제어 모듈은, 두 개의 IMR 시험 모듈 각각에 하나씩 지정된 두 개의 서비스 패널을 구비할 수도 있다. 제어 모듈은 시험 제어 시스템을 수용한다. 시험 제어 시스템은, 형성 가압 램프(ramp)(들) 및 레벨(level)(들)을 이용한 소망하는 호스 가압 스케줄, 누출 검출, 시험 데이터 기록 그리고 데이터 및 결과의 보고서 작성 작업의 수행을 포함할 수 있는 기설정된 시험 프로토콜을 실시하도록 되어 있다. 제어 시스템

은 데이터 저장 및 출력 능력을 갖춘 컴퓨터, 또는 시험을 제어할 수 있으며 필요한 시험 매개 변수를 측정할 수 있고 데이터 기록 및 보고 기능을 수행할 수 있는 다른 자동 데이터 처리 장비를 포함할 수도 있다. 보고 기능에는 차트 기록부, 프린터, 그래픽 표시 장치 등이 포함될 수도 있다. 제어 시스템은 또한, 초음파 튜브 시험기와 같이 호스 재검증에 유용한 임의의 소망하는 비파괴 시험을 포함할 수도 있으며 또는 이러한 시험과 인터페이스에 접속되어 있을 수도 있다. 누출 검출은 압력 감쇠 모니터링을 포함할 수도 있다. 통상의 최대 시험 압력은, 예를 들어, 시험 하에서의 호스의 정격 작동 압력의 120%일 수 있다.

[0023] 제 1 IMR 시험 모듈은 순수 유체 제공부 및/또는 공급 저장부를 구비할 수도 있으며, 제 2 IMR 시험 모듈은 사용 후 유체 수집부 및/또는 수집 저장부를 구비할 수도 있다.

[0024] 사용 시에, 두 개의 IMR 시험 모듈(120, 130)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 시험하고자 하는 호스(172)의 길이에 따라 이격 배치된다. 시험 시스템은 고압 시험 활동이 진행 중일 수도 있음을 사람에게 알리기 위해 안전 저지선(160)에 의해 완전히 또는 적어도 부분적으로 둘러싸여 있다. 통상 연안 유정에서 사용 시에 재검증 시험을 필요로 하는 호스의 경우 길이가 200 ft 이상에 이를 수 있으며 직경이 수 inch이고 정격 작동 압력이 수천 psi이기 때문에, 상당히 무게가 많이 나갈 뿐만 아니라 시험 동안 과열되거나 해제되는 경우 잠재적으로 위험할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 시험 시스템 및 방법은 시험 장소 부근의 시험 수행자 및 다른 사람의 부상 위험을 최소화하도록 고안되어 있다. 시스템의 운반 동안 안전 저지선은 제어 모듈에 저장될 수도 있다.

[0025] 시험 모듈은, 유체 격납 서브시스템 또는 이러한 능력을 갖춘 장비, 즉, 유체 수집 장치, 수집 및 공급 저장부, 배수부, 관련 배관 및 밸브 등을 포함한다. 바람직하게는, 제 1 IMR 시험 모듈(120)은 시험 및 세정에 사용하기 위한 순수 유체(들)를 저장 및 제공하는 반면, 제 2 IMR 시험 모듈(130)은 사용 후 시험 유체 및/또는 세정 유체를 수용 및 저장한다. 시험 모듈에는, 구멍이 형성되어 이 구멍을 통해 아래의 저장부로 수집된 물이 낙하하도록 되어 있는, 테이퍼형 또는 깔때기형 표면이 포함될 수도 있다. 물(또는 다른 유체)은 이후 저장부로부터 방출되어 고압 시험 유닛이나 와셔(washer) 유닛으로 공급될 수도 있고, 또는 추가 사용, 처리 또는 폐기를 위해 배수될 수도 있다.

[0026] 시스템은 시험하고자 하는 호스에 가압 시험 유체를 제공하는 가압 서브시스템을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유체 흐름도가 도 8에 도시되어 있다. 제 1 IMR 시험 모듈은 순수 유체 저장부를 포함한다. 펌핑 시스템이 제어 모듈에 수용되어 있다. 펌핑 시스템은 제 1 IMR 시험 모듈과 제어 모듈의 적절한 서비스 패널 사이를 연결하는 저압 호스를 통해 저장부에 연결될 수도 있다. 펌핑 시스템은 이때, 적절한 서비스 패널 연결부를 통해 IMR 시험 모듈 중 하나의 매니폴드와 제어 모듈 사이의 고압 호스와 연결된다. 이러한 유동 시스템이 매니폴드 중 하나에 고압 시험 유체를 제공하기 위해 배치될 수 있음에 주목하여야 한다. 도 8에 도시된 실시예에서, 고압 시험 유체는 IMR 시험 모듈 및 그 매니폴드로 펌핑될 수도 있다. 소비된 또는 사용된 시험 유체는 이후 적절한 배관 및 밸브를 통해 제 2 IMR 시험 모듈의 더러운 유체를 위한 저장부 또는 수집 저장부로 배수될 수도 있다. 펌핑 시스템은 펌프, 여과부, 배관, 밸브 등을 포함할 수 있다.

[0027] 도 8에는 본 발명의 일 실시예에 따른 시험 시스템용의 가능한 일 흐름도가 보다 상세히 도시되어 있다. 도 8에서는 다수의 약어가 사용되고 있다. UHP는 초고압 물 라인을 나타낸다. LP는 저압 물 라인을 나타낸다. E는 전기선을 나타낸다. CA는 압축 공기 라인을 나타낸다. 도 8에는 제어실 모듈과 두 개의 IMR 시험 모듈 사이의 가능한 일 흐름 및 서비스 구성이 도시되어 있다. 제어 모듈(110)의 제어실(116)은 공기 조화기(117), 형광등(118), 퓨즈 박스(119) 및 창문(114)이 마련되어 있는 것으로 도시되어 있다. 물론, 다른 편의성 및 유용성을 갖춘 특징부가 또한 본 발명의 범위 내에서 고려될 수 있다. 가압 시스템의 일차적인 구성 요소로는, 제어실에 수용된 UHP 물 펌프(115), 각각의 시험 모듈에 수용된 저압 다이어프램 펌프(121a, 121b), 그리고 각각의 시험 모듈 내의 매니폴드(132a, 132b)가 도시되어 있다. 이들 구성 요소가 적당한 호스에 의해 연결됨으로써 필요한 유동 회로가 완성된다. 다이어프램 펌프에 압축 공기(CA)를 공급하기 위해 공기 압축기(156)가 제공되어 있다. 다른 유형의 펌프 및/또는 펌프 전원이 사용될 수 있다. 고압 펌프(115)에 물을 공급하는 헤더 탱크(113)가 도시되어 있다. 헤더 탱크에는 시험 모듈 중 하나의 공급 저장부로부터 또는 시험 모듈 중 하나의 수집 저장부로부터 물이 공급될 수도 있다. 시험 시스템은 UHP 물이 공급되는 매니폴드 중 하나만을 구비하면 되긴 하지만, 고압수가 각각의 매니폴드로 공급될 수도 있다. 시험 호스(들)는 두 개의 매니폴드 사이에 연결될 수 있거나, 하나의 매니폴드 및 캡-오프(capped-off) 상태의 타단에 연결될 수도 있다. 도 8에는 또한, 크레인을 작동시키기 위한 전기 공급 라인(E)이 도시되어 있다. 이러한 라인은 임의의 소망하는 전압을 나타낼 수도 있으며, 또한 공기 펌프 대신 전기 펌프를 작동시킬 수 있다. 저압 물 라인(LP)은 또한, 시험 호스를 세척하기 위해 사용될 수도 있는 선택적인 물 와셔에 물을 공급하는 것으로 도시되어 있다. 다양한 라인이 제어실 모듈의 측벽에 마련된 벌크헤드(112)를 통과하는 것으로 도시되어 있다. 이것은 전술한 서비스 패널(112)에

서와 동일하다. 이들 라인은 적당한 벌크헤드 부품을 통과할 수 있거나 적당한 벌크헤드 부품에 분리 가능하게 연결될 수도 있다. 다양한 라인이 엄빌리컬 라인(umbilical line)에 수용될 수도 있다. 이러한 라인은 모듈로부터 분리되어 운반을 위해 모듈 중 하나 이상에 저장될 수도 있다.

[0028] 시험 시스템은 복수의 호스를 한번에 시험하도록 구성될 수도 있다. 각각의 IMR 시험 모듈에는 복수의 호스 연결부를 구비한 매니폴드가 마련될 수도 있다. 매니폴드로부터 시험 호스의 단부로 연장되는 비교적 짧은 점퍼 호스(jumper hose)가 마련될 수도 있다. 매니폴드는, 예를 들어, 두 개 내지 네 개의 호스를 수용하도록 설계될 수도 있다. 따라서, 길이가 유사하며 동일한 시험 절차를 필요로 하는 호스들이 제공되는 경우, 본 발명의 시험 시스템은 복수의 호스 시험을 동시에 수행할 수 있다.

[0029] 호스 스탠드(152)는 또한, 용이한 세정을 위해, 취급 및 인체 공학적 설계를 개선하기 위해, 시험 호스를 지지하기 위해, 그리고 세정 동안에, 세정 이후에, 그리고 시험 이후에 시험 챔버로의 유체 배수를 돕기 위해 제공될 수도 있다. 유체 수집 장치와 제 2 IMR 시험 모듈의 저장부를 향한 시험 유체의 배수를 용이하게 하기 위해 시험 호스가 경사진 방식으로 지지될 수도 있도록 호스 스탠드의 높이는 가변적일 수도 있다. 호스 스탠드는 용이한 저장 및 취급을 위해 적층 가능할 수도 있다. 호스 스탠드는 또한, 특정 위치로 조절 가능하며 및/또는 잠금 가능할 수도 있다. 이러한 호스 스탠드는 단일체형 패키지로서의 시스템의 운반 동안 IMR 시험 모듈 중 하나 이상 또는 제어 모듈에 저장될 수도 있다.

[0030] 시험 모듈은 시험 이전에, 시험 동안에 그리고 시험 이후에 시험 호스의 더 용이하면서도 안전한 조작을 위해 일체형 호스 리프팅 서브시스템을 구비할 수도 있다. 호스 리프팅 서브시스템은 호스의 더 용이하면서도 안전한 조작을 위해 IMR 시험 모듈(들)에 장착된 일체형 크레인(들)을 포함할 수도 있다. 도 2에는 제 1 IMR 시험 모듈(120) 상의 시험 호스의 일 단부로 연장되어 단부를 들어올리는 크레인(166a)이 도시되어 있다. 시험 유체의 충전 시에, 또는 내부 세정 후나 가압 시험 완료 후 호스로부터 물을 배출시키기 위해 호스로부터의 공기 배기를 용이하게 하기 위해 호스 단부가 들어 올려질 수도 있다. 제 2 IMR 시험 모듈(130) 상의 크레인(166b)은 저장 및 운반을 위해 접힌 위치로 도시되어 있다.

[0031] 호스 시험 시스템은 호스 구속 서브시스템을 포함할 수도 있다. 호스는 시험 동안 호스의 각각의 단부에서 새클, 체인, 밧줄을 이용하거나 다른 방식으로 IMR 시험 모듈에 구속될 수도 있다. 이러한 구속 작용은 고압 시험 동안 과열을 야기하는 호스 단부의 휘핑(whipping)을 방지하는 역할을 한다. 공지된 바와 같은 임의의 적당한 휘핑 방지 장치 또는 휘핑 검사 장치(들)가 사용될 수도 있다. IMR 시험 모듈은 또한, 파국적 호스 고장 동안 생성되어 방출될 수도 있는 파편 또는 다른 투척물을 차단하기 위해 적당한 해치 커버(hatch cover)를 포함할 수도 있다. 도면에 도시된 과열 방지용 해치 커버는 각각의 시험 챔버 모듈 상의 강재(steel) 메쉬 커버로서 도시되어 있다. 커버(162a, 162b)는 힌지 연결될 수도 있으며 및/또는 분리 가능할 수도 있다. 본 발명의 실시예에 있어서, 도 4에 패키지형으로 도시된 호스 시험 시스템(200)과 도 5의 대응하는 사용 시스템(201)에서는, 리프팅 프레임(240)이 시험 호스의 중간 섹션용 구속부 및 볼스터(bolster) 또는 지지부로서 사용된다. 도 5에는 이동을 방지하기 위한 볼스터/리프팅 프레임(240)에 대한 호스의 밧줄 연결부(250)가 도시되어 있다.

[0032] 호스 시험 시스템은 세정용 서브시스템을 포함할 수도 있다. 세정용 서브시스템은 호스의 세척을 위한 세정 유체 저장부, 펌프, 필터, 호스 그리고 노즐을 포함할 수 있다. 세정용 서브시스템은 동력식 와셔(158)일 수 있다. 동력식 와셔는 시스템의 운반 동안 제어 모듈에 저장될 수 있다.

[0033] 호스 시험 시스템은 안정화 서브시스템 및 이동용 서브시스템을 포함할 수도 있다. 안정화 서브시스템은, 도 2, 도 3 및 도 5에서, IMR 시험 모듈의 모서리에 배치된 연장 가능한 레그(leg)(180)로 도시되어 있다. 레그는 운반 동안 모듈 내부에 접혀 있을 수도 있으며, 또는 모듈을 안정화시키며 및/또는 수평을 유지하도록 신장 및 조절될 수도 있다[예를 들어, 복수의 조절 가능한 족부(foot)를 이용함]. 도시하지 않은 이동용 서브시스템은 시험 모듈이 용이하게 이동 가능하도록 하기 위해 안정화 시스템의 레그에 장착되는 부착 가능한 및/또는 분리 가능한 휠을 포함할 수도 있다. 이동용 서브시스템은 시험 모듈 상의 휠 또는 캐스터일 수 있다. 휠은, 레그를 작동시킴으로써 시험 모듈을 안정화하도록 결합 해제될 수 있다. 대안으로, 휠은 접힐 수 있으며 또는 분리 가능하다.

[0034] 운반 가능한 호스 시험 시스템(101, 201)은 또한, 유닛의 이동 및 운반을 위한 리프팅 프레임(140, 240)을 포함할 수도 있다. 리프팅 프레임은 제어 모듈 및 시험 모듈과 조립되어 단일체형 패키지(100, 200)를 구성하며, 따라서 운반 동안 모듈을 고정시킨다. 리프팅 프레임은 시험 시스템 패키지를 일 유닛으로서 들어올리기 위한 부착 장소를 포함한다. 리프팅 프레임(140)은 도 1에 도시된 바와 같이 패키지의 상부에 있을 수도 있으며, 또는 리프팅 프레임(240)은 도 4에 도시된 바와 같이 패키지의 하부에 있을 수도 있다. 리프팅 프레임은 또한,

도 5에 도시된 바와 같이 시험 동안 호스의 일 섹션을 지지 및 구속하도록 구성될 수도 있다. 도 5에 도시된 리프팅 프레임은 또한, 필요한 경우 호스 스탠드(152)와 함께 사용될 수 있다. 리프팅 프레임은 또한, 정규 선적, 수송 준수 및 이동을 위한 하나의 ISO 컨테이너로서 이동되는 두 개 이상의 개별 유닛을 조립하기 위해 사용될 수 있다. 도시된 바와 같은 도면에서, 제어 모듈은 10 피트 선적 컨테이너의 치수로 형성되며, 두 개의 IMR 시험 모듈은 절반 높이의 10 피트 선적 컨테이너의 치수로 형성된다. 따라서, 리프팅 프레임이 제어 모듈 및 두 개의 IMR 시험 모듈과 조립되어 20 피트 ISO 컨테이너를 형성한다. 대안으로, 프레임은 두 개의 제어 모듈 또는 네 개의 IMR 시험 모듈로 이루어진 운송체의 취급에 사용될 수 있다. 40 피트 리프팅 프레임은 두 개의 제어 모듈 및 네 개의 시험 모듈을 포함하는 두 개의 완전한 호스 시험 시스템의 취급에 사용될 수 있다. 모든 모듈 및 조립된 시스템은 연안 운송 시스템과 용례에 사용하기 위한 DNV 2.7-2 인증에 부합하도록 구성될 수도 있다. 도 6에는 컨테이너의 안내 및/또는 방위 설정을 위한 안내선(268)과 함께, 마스터 링크(262)에서 같이 연결되고 새클(266)에 의해 리프팅 프레임에 연결된 네 개의 슬링 레그(sling leg)(264)를 포함하는 표준 리프팅 세트(260)를 사용하여 헬리콥터 또는 크레인에 의해 단일 컨테이너로서 들어올려지는 시험 시스템 패키지(100)가 도시되어 있다. 도 7에는 부근에 놓여 있는 제 2의 패키지형 시스템(200)과 드릴링 선박(270)의 데크 상에서 사용하기 위한 운반 가능한 호스-시험 시스템(101)이 도시되어 있다. 대안으로, 개개의 모듈이 리프팅 프레임 없이 운반될 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 제어 모듈이 10 피트 컨테이너로서 단독으로 운반될 수도 있으며, 절반 높이의 시험 모듈이 각각 별개로 또는 함께 운반되어 다른 10 피트 컨테이너를 형성할 수도 있다.

[0035] 유체 격납 서브시스템은 시험 호스(172)의 길이를 따라 그 둘레에 헝겍에 감겨 있는, 시험 호스의 아래에 놓여 질 수도 있는 블랭킷(170)을 포함할 수도 있다. 호스의 아래에 평평하게 놓여지며 가능하다면 호스 스탠드(152)와 결합되는 블랭킷은, 세척수를 수집하여 시험 모듈에 포함된 저장부 중 하나로의 외부 세척수의 역배출을 용이하게 할 수도 있다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 감긴 형태로 형성되는 블랭킷(170)은 또한, 호스 시험 동안의 누출물을 수용할 수도 있으며 시험 모듈에 포함된 저장부 중 하나로의 이러한 누출 유체 또는 물의 역배출을 용이하게 할 수도 있다. 블랭킷(170)은 또한, 시험 동안 호스의 파열이 발생하면 유체 및/또는 호스 부품을 수용할 수도 있다.

[0036] 이하, 시험 공정 또는 방법에 관해 설명된다. 본 발명의 실시예에 따른 방법은 아래의 단계 중 일부 또는 전부의 다양한 조합을 포함할 수도 있다.

[0037] 시험 호스(들)는 철저한 외부 세정 과정을 거칠 수도 있으며 손상, 부식, 피로 또는 열화에 대하여 외부적으로 검사가 이루어질 수도 있다. 이러한 단계에서는 전술한 바와 같은 세정용 서브시스템이 사용될 수도 있다. 약간의 미미한 외부 호스 보수가 이루어질 수도 있다.

[0038] 시험 호스(들)는 철저한 내부 세정 과정을 거칠 수도 있으며 손상, 부식, 피로 또는 열화에 대하여 내부적으로 검사가 이루어질 수도 있다. 내부 검사는 적절한 조명, 렌즈 및 소정 길이를 갖춘 가요성 보어스코프(borescope), 푸쉬 카메라(push camera), 파이프 스코프(pipe scope) 또는 스네이크 스코프(snake scope)(즉, 산업용 내시경) 그리고 이러한 용례에 적당한 카메라나 다른 데이터 기록 또는 감시(viewing) 장치를 사용할 수도 있다. 이러한 단계는 또한, 세정용 서브시스템 및/또는 전술한 초음파 방법과 같은, 균열이나 결함 검출을 위한 비파괴 시험 방법을 사용할 수도 있다.

[0039] 시험 호스(들)에 상당한 손상, 부식, 피로 또는 열화가 없다면, 이때 상기 재검증 공정이 호스 및 커플링의 완전 무결함을 시험하기 위한 압력 시험으로 넘어간다. 검사 동안 호스 또는 커플링의 상당한 손상이 관찰되는 경우, 압력 시험 전에 호스가 고장이 날 수도 있다.

[0040] 이후, 도 5에 도시된 바와 같이 호스 단부가 개개의 IMR 시험 모듈에 새클 및 체인에 의해 연결됨으로써 호스의 구속이 이루어진다. 호스 단부는 매니폴드, 호스 커넥터 및/또는 점퍼 호스를 통해 IMR 시험 모듈에 연결된다. 이때, 추가의 휘핑 방지 장치 또는 휘핑 검사 장치가 적용될 수도 있다. 시험 호스(들)는 또한, 밧줄(250) 및 호스 단부 구속부(252)에 의해, 도 5에 도시된 바와 같이 시스템의 운반 동안 시험 모듈을 컨테이너 운반형 패키지(100)로 조립하도록 기능하는 평평한, 플랫폼 형상의 리프팅 프레임(240) 상에 지지 및/또는 구속될 수도 있다. 시험 호스(들)는 또한, 도 3에 도시된 바와 같이 하나 이상의 호스 스탠드(152)에 의해 지지될 수도 있다. 호스 스탠드는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 적층 가능할 수도 있으며, 배수 또는 충전을 용이하게 하기 위해 시험 호스에 기울기를 제공하도록 다양한 높이로 형성될 수도 있다. IMR 시험 모듈 상의 해치 커버(162a, 162b) 중 하나 이상이, 예를 들어, 가압 동안 안전을 위해 폐쇄될 수도 있다.

[0041] 호스(들)는 이후 시험 유체로 충전되며, 인증 표준 지침 또는 제조자의 지침에 의해 결정되는 바와 같은 기설정

된 기간 동안 특정한 또는 기설정된 압력으로 가압되어 유지된다. 제어 시스템이 특정 램프 속도(ramp rate) 및 압력 레벨을 실시한다. 바람직한 시험 유체는 물이지만, 필요하다면 물 대신 다른 시험 유체가 사용될 수 있다.

- [0042] 시험 호스(들)는 특정 시간 동안 특정 압력에서 유지된다. 이 시간은 20분 이하 정도로 짧을 수도 있으며, 또는 24시간 이상으로 길 수도 있다. 시험 호스의 가압 동안 및 가압 이후에도 제어 시스템에 의해 시험 호스의 지속적인 모니터링이 이루어진다. 제조자가 특정한 시간 동안 압력을 유지할 수 없다면 해당 호스는 고장난 호스이다.
- [0043] 모든 경우에, 특히, 호스를 하룻밤 동안 가압 상태로 유지하는 경우, 호스로의 접근 권한은 훈련받은 또는 지정된 사람으로만 제한되는 것이 보장되어야 한다. 전술한 안전 저지선이 이러한 접근 제한에 유용하다. 제어 모듈에 제공된 창을 통해 제어 모듈 내부에서 시험을 안전하게 가시적으로 관찰할 수 있다.
- [0044] 압력 시험을 성공적으로 완료하고 나면, 압력이 해제되고 호스 밖으로 유체가 배출되어 제 2 IMR 시험 모듈의 유체 수집 장치 및 저장부로 보내진다. 이러한 호스(들)의 배수는 IMR 시험 모듈 중 하나에 일체형으로 장착된, 바람직하게는 순수 시험 유체 저장부를 포함하는 제 1 모듈에 장착된 크레인을 이용하여 호스(들)의 일 단부를 들어올리는 단계를 포함할 수도 있다. 사용 후 시험 유체는 이후 제 2 IMR 시험 모듈의 소비 후 유체 저장부로 배수될 수도 있다.
- [0045] 가압 시험뿐만 아니라 검사 정보로부터의 기록 데이터를 포함하는 시험 보고서가 생성 및/또는 인쇄된다. 보고서는, 호스가 시험을 통과하였으며 연속 사용에 적합할 수도 있음을 검증 또는 인증하는 것이다. 일반적으로, 재인증/재검증 절차가, 시험을 거친 호스에 대한 임의의 추가의 품질 보증을 약속해주는 것은 아니다.
- [0046] 본 발명은 다수의 장점을 갖는다. 안전한 검사를 위한 작업 지시에 따라 장비가 사용될 수 있으며, 전문 장비는 강력한 HSE(건강, 안전 및 환경) 계획의 실시를 용이하게 한다. 또한, 자동 데이터 기록 및 보고서 생성과 함께 시험 절차의 보다 개선된 일관성을 획득할 수 있다. 시험 스탠드 및 리프팅 장비는 호스의 취급 및 인체 공학적 사용을 개선하여, 더 안전한 작업을 가능하게 한다. 호스가 새클을 이용하여 시험 챔버에 연결되어 구속됨으로써 호스 고장 시의 휘핑 현상을 방지할 수 있다. 파열 방지를 통해 시험 영역에서의 검사자의 안전성이 보다 개선된다. 유체 격납 시스템을 통해 환경 오염을 방지할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 실시예에 의해 종래 기술의 공정에 따른 많은 제약이 해소 또는 개선된다. 컴퓨터 제어 시스템에 의해 보고서 작성 속도가 빨라진다. 더 이상 호스를 지면에 놓아 둘 필요가 없어, 호스를 더 깨끗한 상태로 유지할 수 있으며 호스의 오염 또는 손상 가능성이 적다. 호스의 세정 및 가압에 사용된 유체를 시험 영역 주변 환경으로 방출하는 대신 수집할 수 있다. 시험 동안 호스 단부를 상당히 더 안전한 방식으로 구속할 수도 있다. 커플링이 고장이 나거나 호스 단부가 파열되더라도, 호스 단부의 휘핑 현상을 방지할 수 있어 장비가 손상되거나 작업자가 위험해지는 일을 방지할 수 있다. 시험을 위해 더 이상 사람이 수작업으로 호스를 들어올려 조작할 필요가 없다. 그 밖에 주목할 만한 사항으로서, 호스 단부가 상당히 무거울 수 있다. 본 발명의 시험 방법 및 연관 장비는 이전의 종래 기술의 시험 기구보다 더 연안 환경에 적합하게 맞춰져 있다. 컨테이너 운반형 시험 시스템은 원거리 장소로의 운반이 가능하며 공간 제약이 더 많은 환경에서도 사용될 수 있다.
- [0048] 여기서 전술한 시험 시스템은, 폭 넓은 범위의 각종 용례용으로 설계된, 다양한 종류의 보강재, 튜브 또는 커버 재료를 갖춘, 튜브 및 호스를 비롯한 상당히 다양한 종류의 호스 또는 다른 관형 제품 또는 유체 도관에 사용될 수 있다. 시험이 이루어진 호스는, 예를 들어, 다른 튜브, 배선 등을 포함하는 유압 호스, 진흙 펌핑 호스, 유동 라인 또는 유체 운반 호스, 엄빌리컬(umbilical) 또는 튜브일 수 있다.
- [0049] 본 발명 및 그 장점이 상세히 설명되어 있긴 하지만, 첨부된 특허청구범위에 정의된 바와 같은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변경, 대체 및 변형이 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다. 또한, 본 출원 범위를 본 명세서에 설명된 공정, 기계, 제조, 물질 조성, 수단, 방법 및 단계의 특정 실시예로만 제한할 의도가 있는 것은 아니다. 당 업계의 보통 수준의 기술을 가진 자라면 본 발명의 개시 내용으로부터 즉각적으로 이해할 수 있는 바와 같이, 여기서 설명된 대응하는 실시예와 실질적으로 동일한 기능을 수행하거나 실질적으로 동일한 결과를 달성하는 기존의 또는 이후에 개발될 공정, 기계, 제조, 물질 조성, 수단, 방법 및 단계가 본 발명에 따라 사용될 수도 있다. 이에 따라, 첨부된 특허청구범위는 이러한 공정, 기계, 제조, 물질 조성, 수단, 방법 또는 단계의 범위 내에 포함되도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 본 발명은 본 명세서에 구체적으로 개시되어 있지 않은 임의의 구성 요소 없이도 적당하게 실시될 수도 있다.

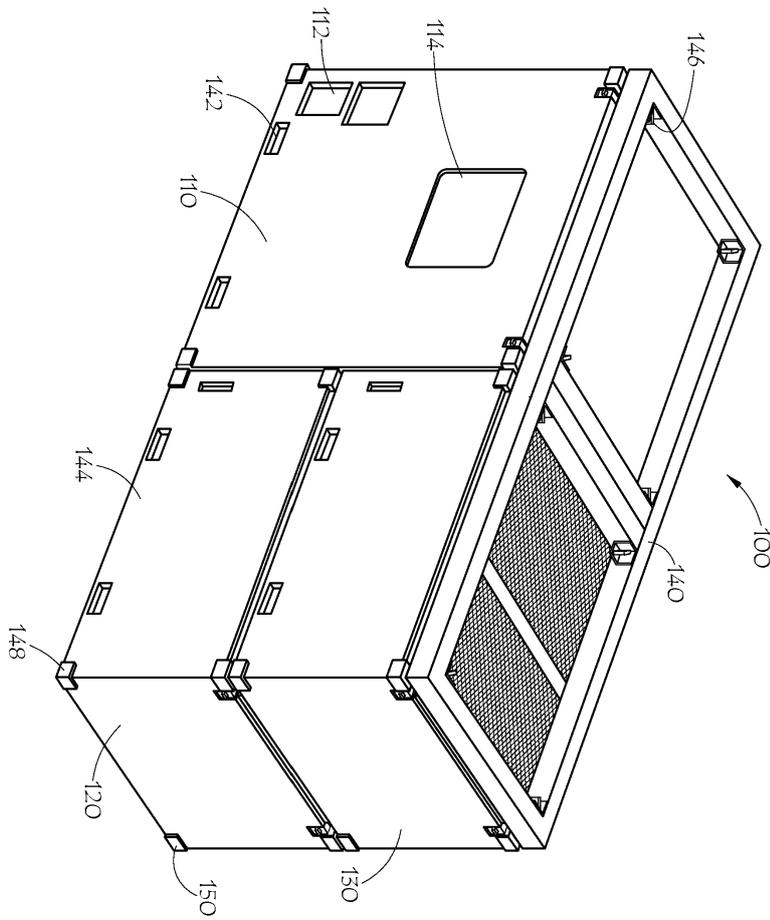
**부호의 설명**

[0050]

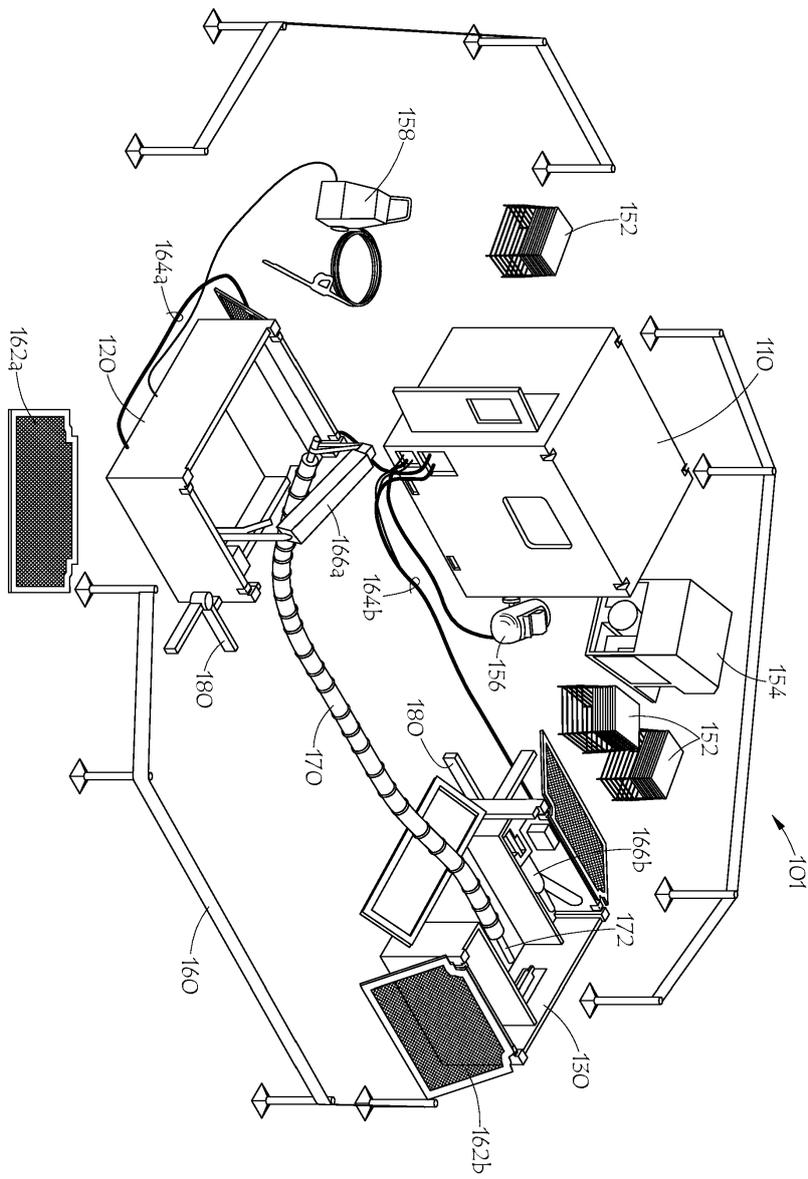
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 101: 호스 시스템        | 110: 제어 모듈         |
| 120: 제 1 IMR 시험 모듈 | 130: 제 2 IMR 시험 모듈 |
| 160: 안전 저지선        | 166a, 166b: 크레인    |
| 170: 블랭킷           |                    |

**도면**

**도면1**

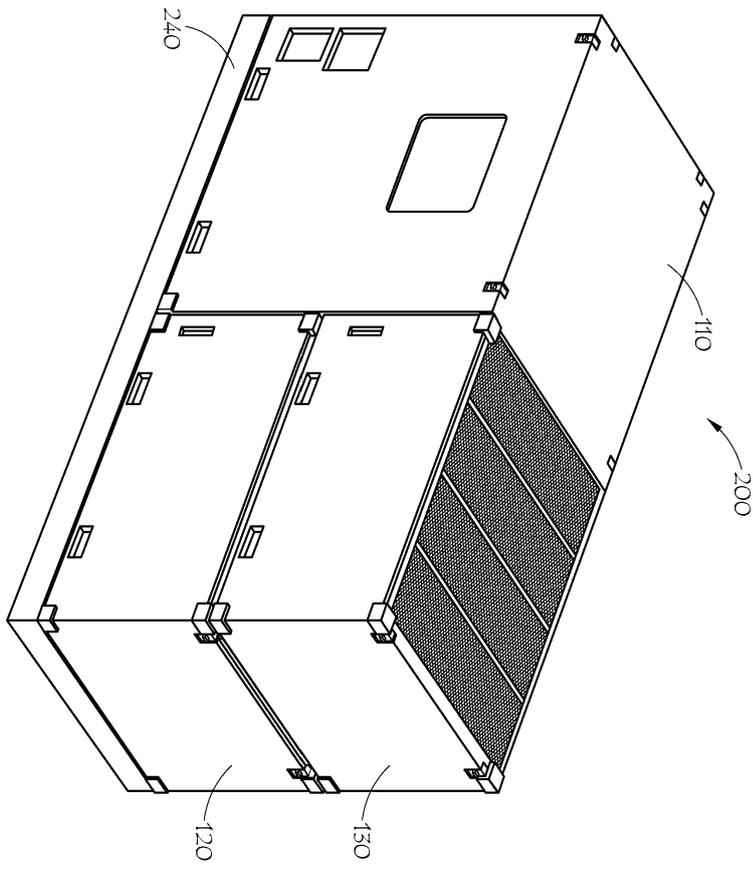


도면2

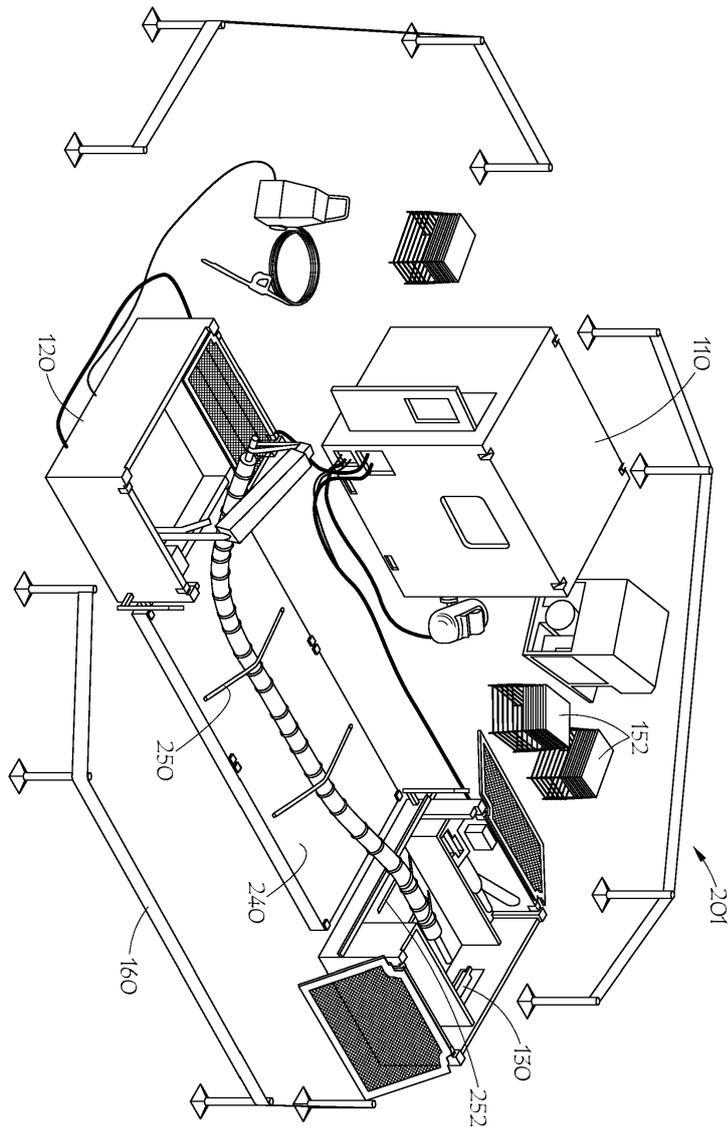




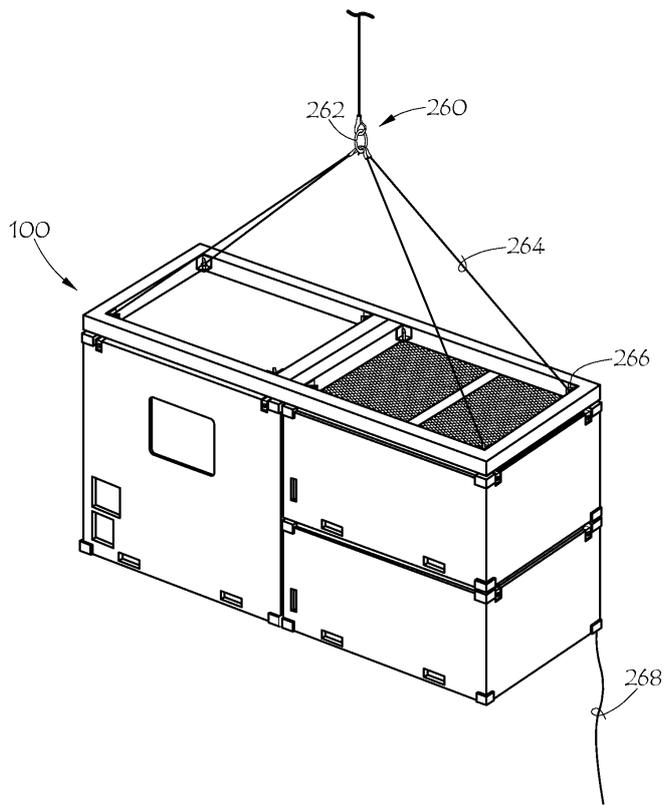
도면4



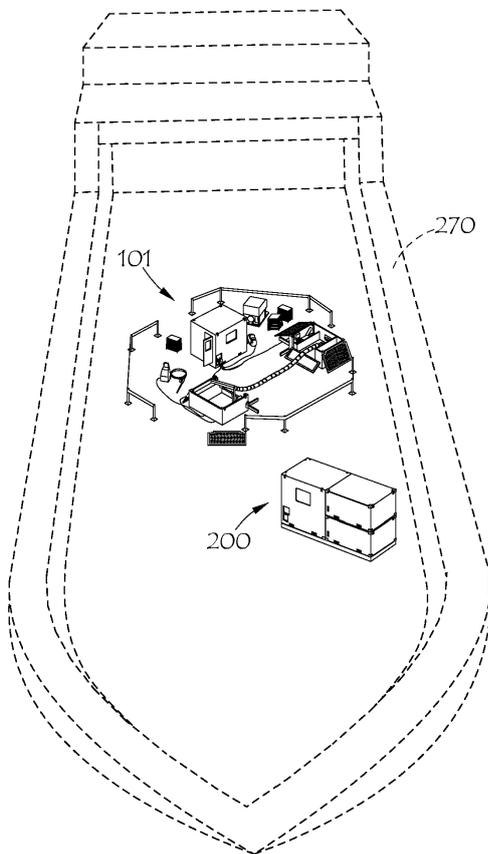
도면5



도면6



도면7



도면8

