(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월27일
(11) 등록번호 10-2305087
(24) 등록일자 2021년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01N 3/12* (2006.01) *G01M 3/02* (2006.01)
*G01N 3/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G01N 3/12* (2020.05)
*G01M 3/02* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0084759
(22) 출원일자 2020년07월09일
심사청구일자 2020년07월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP02088908 U*
*(뒷면에 계속)*

(73) 특허권자
**한국생산기술연구원**
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89
(72) 발명자
**류제두**
경상남도 양산시 물금읍 물금로 76, 102동 2901호(한양수자인더퍼스트)
**하경남**
부산광역시 해운대구 좌동순환로433번길 30, 202동 4706호(중동, 해운대힐스테이트위브)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**이동국**

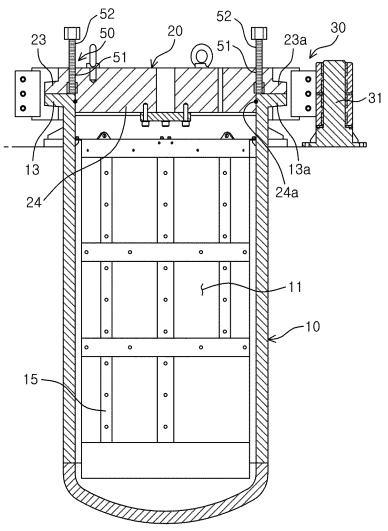
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 한별

(54) 발명의 명칭 **중량덮개의 개폐작동 성능을 향상시킨 외압시험기 및 그 중량덮개의 개폐방법**

## (57) 요 약

본 발명은 수중에 설치 또는 사용되는 장비 등의 시험을 위한 외압시험기에서, 시험용기를 덮는 중량의 덮개부를 개방 및 폐쇄하는 작동이, 보다 용이하고 신속하게 이루어질 수 있도록 한다. 본 발명은, 상단 둘레에 제1플랜지부가 형성된 시험용기와, 상기 제1플랜지부와 밀착되도록 외주면 둘레를 따라 형성된 제2플랜지부를 가진 중량덮개를 포함하되, 상기 시험용기의 상단의 일측에 설치된 회전축과, 회전축에 각각 축결합되고 제1플랜지부와 제2플랜지부를 서로 밀착시키거나 밀착상태를 해제하는 제1체결암 및 제2체결암을 가진 클램핑부를 포함한다.

*대 표 도* - 도3



(52) CPC특허분류
*G01N 3/02* (2013.01)
(72) 발명자
**남건석**
경상남도 양산시 물금읍 새실로 11, 706동 2404호 (양산 대방노블랜드 7차 메가시티)
**이동구**
부산광역시 남구 전포대로122번길 22, 2층(문현동)
**홍승민**
부산광역시 해운대구 양운로 45, B동 1231호(좌동, 해운대베르나움)

(56) 선행기술조사문헌
JP2007002527 A*
KR2020150000006 U*
CN106840894 A
KR1020150040516 A
KR101690883 B1
CN205506569 U
KR101974317 B1
KR1020150040519 A
JP2005181055 A
CN109001041 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

내부에 시험공간(11)이 형성되고, 상단이 개방되며, 상단 둘레에 제1플랜지부(13)가 형성된 시험용기(10)와,

상기 시험용기(10)의 상단을 덮어 상기 시험공간(11)을 폐쇄시키고, 상기 제1플랜지부(13)와 밀착되도록 외주면 둘레를 따라 형성된 제2플랜지부(23)를 가지며, 하측으로 돌출되어 상기 시험공간(11)의 상단에서 내측으로 삽입된 하측결합부(24)를 가지고, 상기 하측결합부(24)의 외주면 둘레에 위치하여 상기 시험용기(10)의 내주면에 접촉하여 압착되기 위한 환형 밀폐부재(24a)가 설치된 중량덮개(20)와,

상기 시험용기(10)의 상단의 일측에 설치된 회전축(31)과,

각 일단이 상기 회전축(31)에 각각 축결합되는 한 쌍이고, 상기 회전축(31)을 중심으로 서로 접근하거나 이격되도록 선회하여 상기 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 서로 밀착시키거나 밀착상태를 해제하며, 각각 반원형의 외팔보의 형태를 가짐으로써, 서로 접근하여 접촉한 상태에서는 전체적으로 환형을 형성하게 되는 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 가진 클램핑부(30)를 포함하고,

상기 제1플랜지부(13)의 하면과 상기 제2플랜지부(23)의 상면에 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이도록 테이퍼진 제1경사면(13a)과 제2경사면(23a)이 각각 형성되고,

상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 상기 중량덮개(20)를 향하는 내면에 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)이 각각 형성되어 상기 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 감싸 안아 결합하며,

상기 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)은 각각, 안착공간을 사이에 두고 상면과 하면에 상기 중량덮개(20)를 중심으로 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이는 상측경사면(34a)과 하측경사면(34b)이 각각 형성된 것이고,

상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)은,

각각의 일단에 설치되어 상기 회전축(31)에 각각 축결합시키는 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)과,

각각의 타단에 설치되어 체결수단에 의해 서로 체결하기 위한 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)을 포함하되,

상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 서로 접근한 상태에서, 상기 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)이 서로 접촉하고, 상기 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 서로 접촉하는 것이며,

상기 시험용기(10)의 상부의 외측에는 상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 하측에 수평의 지지플레이트(41)를 형성하고,

상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)에는 상기 지지플레이트(41)와 접촉하여 구름이동하도록 받침롤러(42a,42b)가 설치되며,

상기 중량덮개(20)는,

상기 하측결합부(24)의 외측에서 상기 중량덮개(20)를 상하로 관통하여 상기 시험용기(10)의 상단을 향해 형성되고 내주면에 나선이 형성된 빼기볼트공(51)과, 상기 빼기볼트공(51)에 나선결합되어 회전으로 상하이동하면서 상기 시험용기(10)의 상단을 밀어낼 수 있는 빼기볼트(52)를 포함하는 덮개추출부(50)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 외압시험기

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 따른 외압시험기가 준비되고, 상기 중량덮개(20)를 폐쇄시키고 개방시키는 개폐방법에 있어서,

상기 시험공간(11)에 시험대상물을 인입하는 1단계;

상기 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)이 각각 형성된 상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이, 상기 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 감싸 안음으로써, 상기 클램핑부(30)가 상기 중량덮개(20)를 상기 시험용기(10)의 상단에 밀착시켜 폐쇄하는 2단계;

시험공간(11)에서의 시험이 완료된 후, 상기 클램핑부(30)의 상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 서로 이격시키는 3단계;

상기 빼기볼트공(51)에서 상기 빼기볼트(52)를 회전시켜 상기 시험용기(10)의 상단을 밀어냄으로써 상기 중량덮개(20)를 상승시키는 4단계;

상기 4단계에서 소정높이로 상승한 상기 중량덮개(20)를 운반수단을 이용하여 상승 및 이동시키는 5단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 외압시험기의 중량덮개 개폐방법

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 2단계에서,

상기 클램핑부(30)가 상기 중량덮개(20)를 폐쇄시키기 전에, 유체압에 의해 상기 제2플랜지부(23)를 실린더로드(71a)가 하측으로 가압하도록 가압실린더(71)가 설치되고, 상기 제1플랜지부(13)에 걸리고 상기 가압실린더(71)를 상측에서 지지하는 받침프레임(72)을 설치하여, 상기 가압실린더(71)의 신장에 의해 상기 중량덮개(20)를 예비설치하는 것을 특징으로 하는 외압시험기의 중량덮개 개폐방법

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 중량 덮개부의 개폐작동 성능을 향상시킨 외압시험기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 심해용 기자재, 잠수정과 같은 수중작업용 장비 등를 시험공간에 수용하고 고압의 환경을 형성함으로써 고압상태에서 성능을 시험하는 외압시험기에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 수중에 설치 및 사용되는 심해용 기자재, 수중 파이프, 무인로봇, 잠수정, 잠수장비, 내압용기 등은, 성능시험 및 안전성 평가를 위하여 수압 중 좌굴, 피로강도 시험, 수압 중 안전성 및 작동성능 시험과 같은 외압시험을 수행한다.

[0003] 이러한 외압시험은 인공적으로 수중의 고압환경을 재현하기 위한 시험용기를 사용하고 시험대상이 내장된 상태에서 고압상태를 형성한다.

[0004] 즉, 시험설비는 밀폐용기의 형태로 제작되어 시험대상을 넣고 수압시험이 수행되는 시험용기와, 그 시험용기로

물을 지속적으로 주입하는 주입장치와, 내부와 연결된 관체를 통한 공기 또는 물의 배출을 차단하는 밸브수단을 포함한다.

[0005] 그와 같은 시험용기의 상측에는 덮개가 설치되어 개폐함으로써 내부에 시험대상을 인입 및 인출할 수 있다.

[0006] 도 1 및 도 2는 등록특허 제10-1928034호에 기재된 것으로서, 그와 같은 종래의 시험용기(1)에 덮개(2)가 설치된 구조를 도시하고 있다.

[0007] 상기 덮개(2)는 내부의 고압상태를 견디고 밀폐된 환경을 형성하여야 하므로, 매우 안정적인 결합상태를 유지할 필요가 있고 시험대상의 인입 및 인출을 위해 개폐되는 작동도 원활히 이루어질 필요가 있다.

[0008] 그러나, 도 1 및 도 2와 같은 종래 외압시험기의 경우, 중량의 덮개(2)를 볼트(3)로 본체에 체결하는 구조를 가짐에 따라, 내부의 초고압상태를 견디기 위해서는 많은 수의 볼트(3)의 사용이 필요하고, 그 경우, 덮개(2)를 개폐하는 과정에서 결합 및 해제를 위해 과도한 노력과 시간이 소요되는 문제가 있다.

[0009] 또한, 시험용기(1)가 대용량으로 제작되고 그 시험용기(1)를 덮는 덮개(2)가 고압을 이길 수 있도록 큰 중량으로 형성되므로, 그 중량으로 인해 시험용기(1)로부터 덮개(2)를 이탈시키거나 결합시키는 과정에 또한 상당한 노력과 시간이 소요된다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0010] 본 발명은 전술한 관점에서 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 수중에 설치 또는 사용되는 장비 등의 시험을 위한 외압시험기에서, 시험용기를 덮는 중량의 덮개부를 개방 및 폐쇄하는 작동이, 보다 용이하고 신속하게 이루어질 수 있는 구조의 외압시험기를 제공하는 것이다.

### *과제의 해결 수단*

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 외압시험기는, 내부에 시험용기가 형성되고, 상단이 개방되며, 상단 둘레에 제1플랜지부가 형성된 시험용기와, 상기 시험용기의 상단을 덮어 상기 시험용기를 폐쇄시키고, 상기 제1플랜지부와 밀착되도록 외주면 둘레를 따라 형성된 제2플랜지부를 가지며, 하측으로 돌출되어 상기 시험용기의 상단에서 내측으로 삽입된 하측결합부를 가진 중량덮개를 포함하되, 상기 시험용기의 상단의 일측에 설치된 회전축과, 각 일단이 상기 회전축에 각각 축결합되는 한 쌍이고 상기 회전축을 중심으로 서로 접근하거나 이격되도록 선회하여 상기 제1플랜지부와 제2플랜지부를 서로 밀착시키거나 밀착상태를 해제하는 제1체결암 및 제2체결암을 가진 클램핑부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 상기 제1플랜지부의 하면과 제2플랜지부의 상면에 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이도록 테이퍼진 제1경사면과 제2경사면이 각각 형성되고, 상기 제1체결암 및 제2체결암이 상기 중량덮개를 향하는 내면에 제1안착홈 및 제2안착홈이 각각 형성되어 상기 제1플랜지부와 제2플랜지부를 감싸 안아 결합하되, 상기 제1안착홈 및 제2안착홈은 각각, 안착공간을 사이에 두고 상면과 하면에 상기 중량덮개를 중심으로 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이는 상측경사면과 하측경사면이 각각 형성된 것을 다른 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 상기 제1체결암 및 제2체결암이, 각각의 일단에 설치되어 상기 회전축에 각각 축결합시키는 제1경첩판 및 제2경첩판과, 각각의 타단에 설치되어 체결수단에 의해 서로 체결하기 위한 제1체결판 및 제2체결판을 포함하되, 상기 제1체결암 및 제2체결암이 서로 접근한 상태에서, 상기 제1경첩판 및 제2경첩판이 서로 접촉하고, 상기 제1체결판 및 제2체결판이 서로 접촉하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 상기 시험용기의 상부의 외측으로 상기 제1체결암 및 제2체결암의 하측에 수평의 지지플레이트를 형성하고, 상기 제1체결암 및 제2체결암에는 상기 지지플레이트와 접촉하여 구름이동하도록 받침롤러가 설치된 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 상기 중량덮개에, 상기 하측결합부의 외측에서 상기 중량덮개를 상하로 관통하여 상기 시험용기의 상단을 향해 형성되고 내주면에 나선이 형성된 빼기볼트공과, 상기 빼기볼트공에 나선결합되어 회전으로 상하이동하면서 상기 시험용기의 상단을 밀어낼 수 있는 빼기볼트를 포함하는 덮개추출부를 더 포함하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0016] 한편, 다른 관점에서 본 발명에 따른 외압시험기의 중량덮개 개폐방법은, 내부에 시험공간이 형성되고 상단이

개방되며 상단 둘레에 제1플랜지부가 형성된 시험용기와, 상기 시험용기의 상단을 덮어 상기 시험공간을 폐쇄시키고 상기 제1플랜지부와 밀착되도록 외주면 둘레를 따라 형성된 제2플랜지부를 가진 중량덮개를 포함한 외압시험기에서, 상기 중량덮개를 폐쇄시키고 개방시키는 개폐방법에 있어서, 상기 시험공간에 시험대상물을 인입하는 1단계; 제1안착홈 및 제2안착홈이 각각 형성된 제1체결암 및 제2체결암이, 상기 제1플랜지부와 제2플랜지부를 감싸 안음으로써, 클램핑부가 상기 중량덮개를 상기 시험용기의 상단에 밀착시켜 폐쇄하는 2단계; 시험공간에서의 시험이 완료된 후, 상기 클램핑부가 상기 제1체결암 및 제2체결암을 서로 이격시키는 3단계; 상기 중량덮개를 상하로 관통하여 형성된 빼기볼트공에서 상기 빼기볼트를 회전시켜 상기 시험용기의 상단을 밀어냄으로써 상기 중량덮개를 상승시키는 4단계; 상기 4단계에서 소정높이로 상승한 상기 중량덮개를 운반수단을 이용하여 상승 및 이동시키는 5단계;를 포함한다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 중량덮개의 개폐방법은, 상기 중량덮개에 하측으로 돌출되어 상기 시험공간의 상단에서 내측으로 삽입된 하측결합부가 형성되고, 상기 시험용기의 내주면에 접촉하여 압착되기 위한 환형 밀폐부재가 상기 하측결합부의 외주면 둘레에 설치되며, 상기 2단계에서, 상기 클램핑부가 상기 중량덮개를 폐쇄시키기 전에, 유체압에 의해 상기 제2플랜지부를 실린더로드가 하측으로 가압하도록 가압실린더가 설치되고, 상기 제1플랜지부에 걸리고 상기 가압실린더를 상측에서 지지하는 받침프레임을 설치하여, 상기 가압실린더의 신장에 의해 상기 중량덮개 예비설치하는 것을 다른 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 중량덮개의 개폐방법은, 상기 시험용기의 상부의 외측에 상기 제1체결암 및 제2체결암의 하측에 수평의 지지플레이트를 형성하고, 상기 제1체결암 및 제2체결암에는 상기 지지플레이트와 접촉하여 구름이동하도록 받침롤러가 설치됨으로써, 상기 2단계 및 3단계에서 상기 제1체결암 및 제2체결암은 구름운동하는 상기 받침롤러의 지지를 받아 이동하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 중량덮개의 개폐방법은, 상기 2단계 및 제3단계에서 상기 제1체결암 및 제2체결암은, 외측단부에 각각 연결된 제1케이블 및 제2케이블을 각각, 견인수단이 견인함에 의해 서로 접근하거나 이격되는 것을 또 다른 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0020] 본 발명에 따른 외압시험기는, 시험용기의 상단 둘레에 형성된 제1플랜지부와 중량덮개의 외주면 둘레에 형성된 제2플랜지부를 가지고, 제1플랜지부와 제2플랜지부를 서로 밀착시키거나 밀착상태를 해제하는 제1체결암 및 제2체결암을 가진 클램핑부를 포함함으로써, 내부에서 시험되는 초고압환경에서 덮개부의 안정적인 밀폐성능이 유지될 수 있고, 중량의 덮개부를 개방 및 폐쇄하는 작동이, 보다 용이하고 신속하게 이루어질 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 시험용기의 상단을 향하도록 중량덮개에 설치된 빼기볼트공과, 상기 빼기볼트공에 나선결합되어 회전으로 상하이동하는 빼기볼트를 포함하는 덮개추출부를 구비함으로써, 원활하고 용이하게 중량의 덮개부를 개방시킬 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 외압시험기는, 시험용기의 상부의 외측에 수평의 지지플레이트를 형성하고, 제1체결암 및 제2체결암에 구름이동하는 받침롤러가 설치됨으로써, 제1체결암 및 제2체결암의 자중을 회전축과 받침롤러가 분담하여 하중을 분산시킬 수 있고, 중량의 제1체결암 및 제2체결암이 이동하는 과정이 원활히 진행될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0023] 도 1은 종래의 고압환경의 시험용기를 구비하여 외압시험을 실시하는 시험시스템에 대한 구성설명도

도 2의 (a) 및 (b)는 도 1의 시험용기에서 덮개의 결합구성을 설명하는 설명도

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기의 전체 구성을 도시하는 구성설명도

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서 클램핑부의 구성을 도시하는 사시구성도

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서 클램핑부에 의해 중량덮개가 결합된 상태에 대한 단면구성도

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서 수평의 지지플레이트와, 제1체결암 및 제2체결암의 받침롤러를 도시하는 정면구성도

도 7의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서 제1체결암 및 제2체결암에 제1케이블 및 제2케이블이 연결되어 견인수단이 견인하는 작동을 설명하는 설명도

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서, 가압실린더와 받침프레임에 의해 중량덮개의 하측결합부가 시험공간의 상단으로 삽입되어 중량덮개가 예비설치되는 과정을 설명하는 설명도

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서, 덮개추출부에 의해 중량덮개가 상승되는 작동을 설명하는 설명도

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0024] 본 발명의 실시예를 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명한다.

[0025] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기는, 내부에 시험공간(11)이 형성되고, 상단이 개방되며, 상단 둘레에 제1플랜지부(13)가 형성된 시험용기(10)와, 상기 시험용기(10)의 상단을 덮어 시험공간(11)을 폐쇄시키고 제1플랜지부(13)와 밀착되도록 외주면 둘레를 따라 형성된 제2플랜지부(23)를 가지며 하측으로 돌출되어 시험공간(11)의 상단에서 내측으로 삽입된 하측결합부(24)를 가진 중량덮개(20)를 포함한다.

[0026] 상기 시험용기(10)는 원통의 용기형상으로서 내부에 시험공간(11)이 형성되고, 상단이 개방되어 중량덮개(20)를 덮어 폐쇄할 수 있도록 구성된다.

[0027] 내부의 시험공간(11)에 시험대상물을 내장한 후, 중량덮개(20)를 덮어 밀폐하고 시험용기(10)와 연결된 가압회로에 의해 추가적인 고압수를 공급하여 심해와 같은 초고압 상태를 형성할 수 있다.

[0028] 시험공간(11)에는 케이지(15)가 설치되어 시험대상물을 케이지(15)에 고정하여 시험이 진행될 수 있다.

[0029] 상기 중량덮개(20)는 시험용기(10)의 상단을 덮어 시험공간(11)을 폐쇄시키는 것으로서, 하측으로 돌출되어 시험공간(11)의 상단에서 내측으로 삽입된 하측결합부(24)를 가진다.

[0030] 중량덮개(20)는 원판형인 디스크블록의 형태이고, 하측결합부(24)도 중량덮개(20)의 중심부를 중심으로 하는 원형으로 형성되어 시험용기(10)의 내주면에 접촉하며, 압착되기 위한 환형 밀폐부재(24a)가 하측결합부(24)의 외주면 둘레에 설치된다.

[0031] 환형 밀폐부재(24a)는 통상의 오링이 채택될 수 있고, 중량덮개(20)부가 시험용기(10)를 덮은 상태에서 기밀을 유지할 수 있다.

[0032] 한편, 시험용기(10)와 중량덮개(20)는 내부의 초고압을 이기고 견고한 결합상태를 형성할 수 있도록 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)가 각각 형성되며, 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 클램핑부(30)가 물어 결합상태를 유지시킨다.

[0033] 상기 제1플랜지부(13)는 시험용기(10)의 상단둘레에 형성되고, 제2플랜지부(23)는 중량덮개(20)의 외주면 둘레에 형성되어, 중량덮개(20)를 덮은 상태에서 서로 밀착된다.

[0034] 상기 제1플랜지부(13)의 하면과 제2플랜지부(23)의 상면에 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이도록 테이퍼진 제1경사면(13a)과 제2경사면(23a)이 각각 형성되어, 클램핑부(30)에 의한 체결과정이 용이하게 이루어지게 하고 서로간의 밀착상태도 견고하게 할 수 있다.

[0035] 한편, 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 클램핑부(30)는, 시험용기(10)의 상단의 일측에 설치된 회전축(31)과, 각 일단이 회전축(31)에 각각 축결합되는 한 쌍이고 회전축(31)을 중심으로 서로 접근하거나 이격되도록 선회하여 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 서로 밀착시키거나 밀착상태를 해제하는 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 포함한다.

[0036] 회전축(31)은 시험용기(10)의 상단에서 소정간격 이격된 일측에서 축방향이 수직을 이루도록 설치되어 제1체결암(32a)과 제2체결암(32b)이 선회하는 축이 된다.

[0037] 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)은 각 일단이 회전축(31)에 결합되어 선회하되, 각각 반원형의 외팔보의 형태를 가짐으로써, 서로 접근하여 접촉한 상태에서는 전체적으로 환형을 형성할 수 있다.

[0038] 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 중량덮개(20)를 향하는 내면에는, 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)이 각각 형성되어 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)를 감싸 안아 결합이 이루어진다.

[0039] 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)은 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)가 진입하는 안착공간과, 안착공간을 사이에 두고 상면과 하면에, 중량덮개(20)를 중심으로 방사상 외측으로 갈수록 서로 모이는 상측경사면(34a)과

하측경사면(34b)이 각각 형성된다.

[0040] 제1안착홈(33a) 및 제2안착홈(33b)이 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)과 같이 반원형의 궤적을 따라 만곡지게 형성되므로, 상측경사면(34a)과 하측경사면(34b)도 반원형의 궤적을 따라 만곡지게 형성됨으로써, 원형인 제1플랜지부(13)와 제2플랜지부(23)의 제1경사면(13a)과 제2경사면(23a)에 대응하여 밀착할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)은, 각각의 일단에 설치되어 회전축(31)에 각각 축결합시키는 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)과, 각각의 타단에 설치되어 체결수단에 의해 서로 체결하기 위한 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)을 포함한다.

[0042] 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)을 매개로 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 회전축(31)에 일단이 결합될 수 있는 것이고, 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)은 각각 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)에 용접으로 고정된 상태에서 회전축(31)에 경첩과 같은 방식으로 축결합된다.

[0043] 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 서로 접근하여 환형을 이룬 상태에서, 상기 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)은 서로 접촉한 상태가 된다.

[0044] 또한, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 타단에는, 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 용접에 의해 고정되고, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 서로 접근하여 환형을 이룬 상태에서, 제1경첩판(36a) 및 제2경첩판(36b)과 같이 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)도 서로 접촉한 상태를 이룬다.

[0045] 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 서로 접촉한 상태에서 볼트와 같은 체결수단을 이용하여 서로 고정시킴으로써, 클램핑부(30)의 체결작업이 완료될 수 있다.

[0046] 한편, 도 4 및 도 6을 참조하면, 상기 시험용기(10)의 상부의 외측에는 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 하측에 수평의 지지플레이트(41)를 형성하고, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)에는 지지플레이트(41)와 접촉하여 구름이동하도록 받침롤러(42a,42b)가 설치된다.

[0047] 시험용기(10)의 상부 외측의 높이에 수평의 지지플레이트(41)를 별도 설치하고 그에 접촉하여 이동가능한 받침롤러(42a,42b)가 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 하중을 받치고 안내하도록 설치됨으로써, 회전축(31)이 중량의 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 동시에 지지함에 따른 부하를 분산시킬 수 있고, 중량의 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 이동하는 과정이 원활히 진행될 수 있다.

[0048] 클램핑부(30)의 체결 및 체결해제 시, 그 과도한 무게 및 높은 체결력으로 인해 작업자의 인력으로 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 작동시키지 않고, 별도의 견인수단에 의해 이루어진다.

[0049] 즉, 도 7을 참고하면, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)은, 외측단부에 각각 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)을 연결하고, 견인수단(미도시)이 견인함에 의해 서로 접근하거나 이격된다. 이를 위해, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 외측단부에서 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)의 소정간격 후측에 연결부재(38a,38b)를 용접에 의해 설치한다.

[0050] 클램핑부(30)의 체결작동 시, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 연결부재(38a,38b)에 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)이 연결되고 견인수단이 견인함으로써 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 서로 접촉하도록 체결작동시킬 수 있다.

[0051] 클램핑부(30)의 체결작동 시, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 연결부재(38a,38b)에 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)이 연결되고 견인수단이 견인함으로써 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 서로 접촉하도록 체결작동시킬 수 있다.

[0052] 한편, 상기 중량덮개(20)에는, 그 큰 무게와, 밀폐부재로 인한 시험용기(10)와의 결합력 때문에, 시험의 완료 후, 크레인 등 견인수단에 의해 시험용기(10)로부터 바로 빼내는 것은 과도한 하중이 소요되고 큰 부하용량의 수단이 사용되어야 하므로, 부가적으로 중량덮개(20)을 이탈시키는 덮개추출부(50)가 설치된다.

[0053] 즉, 도 3을 참고하면, 덮개추출부(50)는, 하측결합부(24)의 외측에서 중량덮개(20)를 상하로 관통하여 시험용기(10)의 상단을 향해 형성되고 내주면에 나선이 형성된 빼기볼트공(51)과, 상기 빼기볼트공(51)에 나선결합되어 회전으로 상하이동하면서 시험용기(10)의 상단을 밀어낼 수 있는 빼기볼트(52)를 포함한다.

[0054] 빼기볼트공(51)은 중량덮개(20)를 상하로 관통하는 것으로서, 적어도 상부에 나선이 형성되어 빼기볼트(52)와 나선결합되어 빼기볼트(52)의 상하이동이 가능하게 한다.

[0055] 빼기볼트(52)의 회전시 상하이동이 원활하게 이루어지도록 나선결합구조에 볼베이링이 설치될 수 있다.

[0056] 빼기볼트공(51)은 시험용기(10)의 상단을 향해 형성됨으로써, 빼기볼트(52)가 하강 시 시험용기(10)의 상단에 접촉하고 그 상단을 밀어냄으로써 중량덮개(20)가 상대적으로 상측으로 추출될 수 있도록 한다.

[0057] 빼기볼트공(51)은 3~4개 복수가 설치되고, 빼기볼트(52)의 회전은 전동공구를 이용하여 실시되며, 복수의 빼기볼트공(51)에 결합된 각 빼기볼트(52)의 회전이 동시에 이루어지도록 서로 미세조정되면서 작업이 이루어진다.

[0058] 한편, 중량덮개(20)를 시험용기(10)에 결합시키기 위해 클램핑부(30)의 체결동작 전에, 중량덮개(20)의 하측결합부(24)를 시험용기(10)의 상단의 내부로 삽입시키기 위한 별도 장치가 또한 준비된다.

[0059] 즉, 도 8을 참조하면, 유체압에 의해 제2플랜지부(23)를 실린더로드(71a)가 하측으로 가압하여 중량덮개(20)를 하강시키는 복수의 가압실린더(71)와, 가압실린더(71)를 각각 지지하기 위한 받침프레임(72)이 준비되며, 받침프레임(72)은 제1플랜지부(13)에 걸어 가압실린더(71)를 지지하는 것이므로, ㄷ자 형태의 부재이다.

[0060] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 외압시험기에서 중량덮개(20)를 폐쇄시키고 개방시키는 개폐방법을 상세히 설명한다.

[0061] 먼저, 상기 시험공간(11)에 시험대상물을 인입하는 1단계가 진행된다.

[0062] 중량덮개(20)가 이탈된 상태에서 시험대상물은 케이지(15)에 고정된 상태로 시험공간(11)에 인입된다.

[0063] 이 후, 중량덮개(20)가 시험용기(10)의 상단을 덮어 폐쇄하는 2단계가 진행된다.

[0064] 2단계에서는 클램핑부(30)가 중량덮개(20)를 폐쇄시키기 전에, 유체압에 의해 제2플랜지부(23)를 실린더로드(71a)가 하측으로 가압하도록 가압실린더(71)와, 제1플랜지부(13)에 걸리고 가압실린더(71)를 상측에서 지지하는 ㄷ자 형태의 받침프레임(72)을 도 8와 같이 설치한다. 물론, 가압실린더(71)의 실린더로드(71a)가 제1플랜지부(13)를 상측으로 가압하고 받침프레임(72)이 제2플랜지부(23)에 걸리도록 설치하여 작동하는 것도 가능하다.

[0065] 그 설치상태에서 공기압이나 유압에 의해 가압실린더(71)가 신장되면, 도 8와 같이, 실린더로드(71a)가 제2플랜지를 하측으로 가압함으로써 중량덮개(20)의 하측결합부(24)가 시험공간(11)의 상단으로 삽입되어 중량덮개(20)가 예비설치된다.

[0066] 그 예비설치 후, 가압실린더(71) 및 받침프레임(72)을 제거하고, 클램핑부(30)가 중량덮개(20)를 시험용기(10)의 상단에 밀착시켜 폐쇄상태를 완료한다.

[0067] 즉, 도 7의 (a)와 같이, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 연결부재(38a,38b)에 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)이 연결되고 견인수단이 견인함으로써, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 제1플랜지부(13) 및 제2플랜지부(23)를 감싸 안게 되고, 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)이 서로 접촉하도록 체결작동된다.

[0068] 이 때, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 상측경사면(34a)과 하측경사면(34b)이, 각각 제2경사면(23a)과 제1경사면(13a)에 경사 접촉하면서 제1플랜지부(13) 및 제2플랜지부(23)가 서로 모이도록 압착되어, 클램핑부(30)가 중량덮개(20)를 시험용기(10)의 상단에 밀착시켜 폐쇄시킨다.

[0069] 또한, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)은 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)에 의해 견인되어 이동 시, 수평의 지지플레이트(41) 상에서 받침롤러(42a,42b)에 의해 구름이동함으로써, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 자중을 회전축(31)과 받침롤러(42a,42b)가 분담하여 지지할 수 있고, 중량의 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 이동하는 과정이 원활히 진행될 수 있다.

[0070] 이 후, 서로 접촉한 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)을 볼트 등 별도의 체결수단으로 체결하여 중량덮개(20)의 폐쇄작동이 완료될 수 있다.

[0071] 중량덮개(20)가 폐쇄된 후, 시험공간(11)에 고압수가 유입되어 압력이 상승하고 시험대상물에 대한 고압환경의 시험이 진행된다.

[0072] 한편, 시험공간(11)에서의 시험이 완료된 후, 클램핑부(30)의 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)을 서로 이격시킨다.

[0073] 그 이격시키는 과정은, 볼트 등 체결수단을 제1체결판(37a) 및 제2체결판(37b)에서 제거한 후, 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)의 각 연결부재(38a,38b)에 제1케이블(61a) 및 제2케이블(61b)이 연결되고 견인수단이 이격방향으로 견인함에 의해 진행된다.

[0074] 제1체결암(32a) 및 제2체결암(32b)이 제1플랜지부(13) 및 제2플랜지부(23)로부터 이탈하여 이격이 완료되면, 덮개추출부(50)의 작동에 의해 중량덮개(20)를 상승시키는 4단계가 진행된다.

[0075] 4단계에서는 중량덮개(20)를 상하로 관통하여 형성된 빼기볼트공(51)에서 빼기볼트(52)를 회전시켜 하강하는 빼기볼트(52)의 하단이 시험용기(10)의 상단을 밀어냄으로써 상대적으로 중량덮개(20)가 상측으로 이동하는 상승작동이 이루어진다.

[0076] 복수의 빼기볼트(52)의 회전은 전동공구에 의해 완만한 속도로 동시에 이루어짐으로써 중량덮개(20)가 수평상태로 천천히 상승한다.

[0077] 이후 5단계는, 상기 4단계에서 소정높이로 상승한 중량덮개(20)를 운반수단인 크레인 등을 이용하여 상승 및 이동시켜 중량덮개(20)를 제거하고, 시험공간(11)의 시험대상물을 인출한다.

[0078] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 상기의 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에 있는 일 실시예에 불과하며, 동업계의 통상의 기술자에 있어서는, 본 발명의 기술적인 사상 내에서 다른 변형된 실시가 가능함은 물론이다.

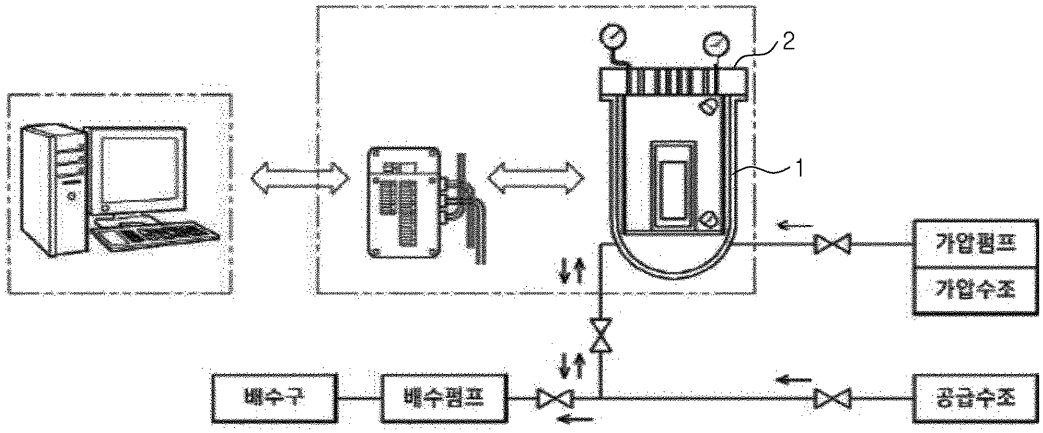
## *부호의 설명*

[0079]

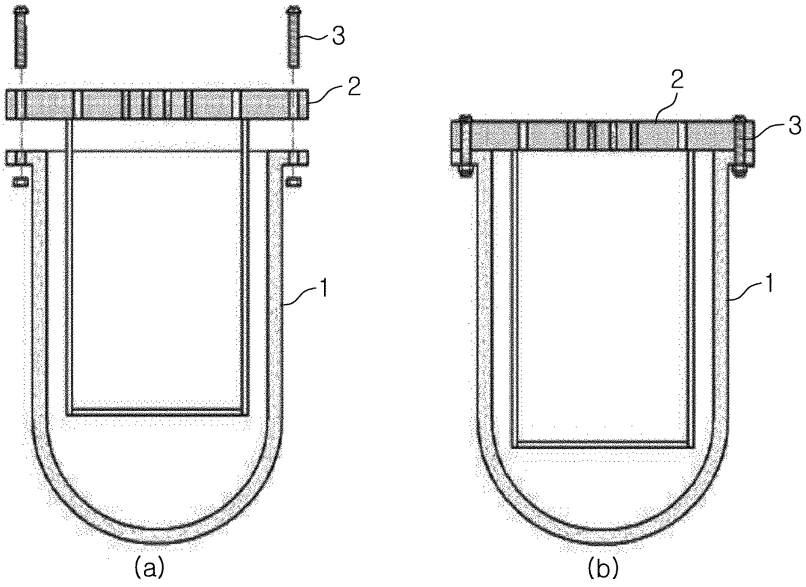
| | |
|---|---|
| 10; 시험용기 | 11; 시험공간 |
| 13; 제1플랜지부 | 13a; 제1경사면 |
| 20; 중량덮개 | 23; 제2플랜지부 |
| 23a; 제2경사면 | 24; 하측결합부 |
| 24a; 밀폐부재 | 30; 클램핑부 |
| 31; 회전축 | 32a; 제1체결암 |
| 32b; 제2체결암 | 33a; 제1안착홈 |
| 33b; 제2안착홈 | 34a; 상측경사면 |
| 34b; 하측경사면 | 36a; 제1경첩판 |
| 36b; 제2경첩판 | 37a; 제1체결판 |
| 37b; 제2체결판 | 38a,38b; 연결부재 |
| 41; 지지플레이트 | 42a,42b; 받침롤러 |
| 50; 덮개추출부 | 51; 빼기볼트공 |
| 52; 빼기볼트 | 61a; 제1케이블 |
| 61b; 제2케이블 | 71; 가압실린더 |
| 71a; 실린더로드 | 72; 받침프레임 |

## 도면

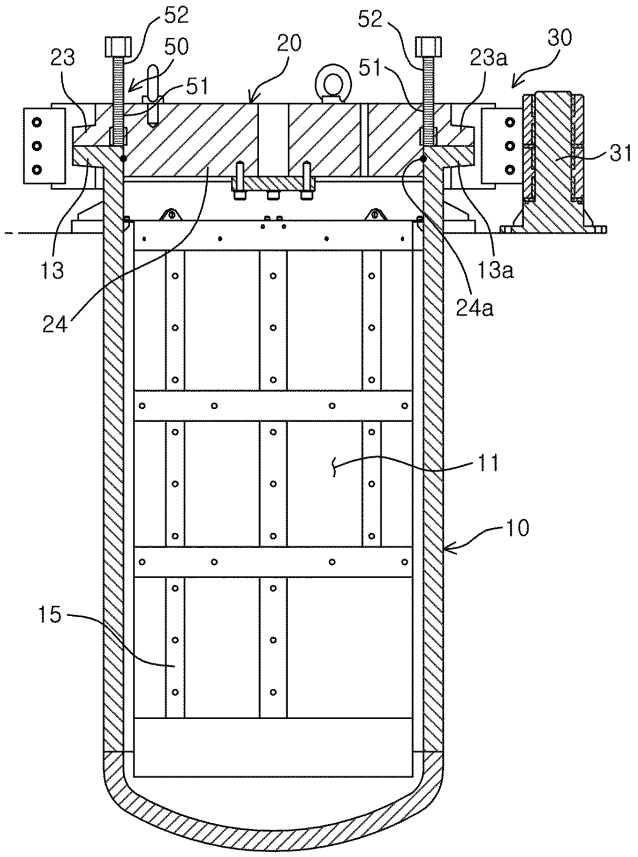
### 도면1



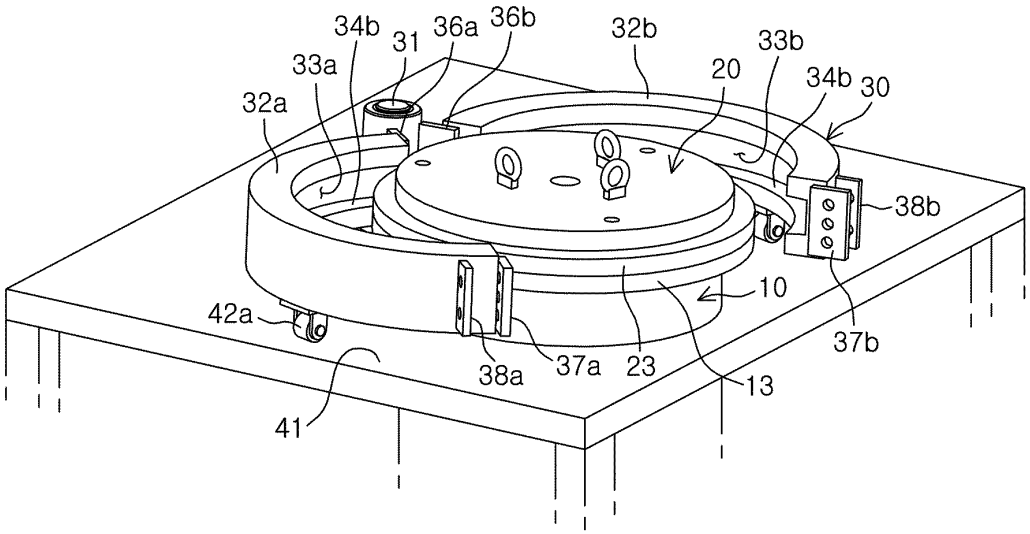

### 도면2



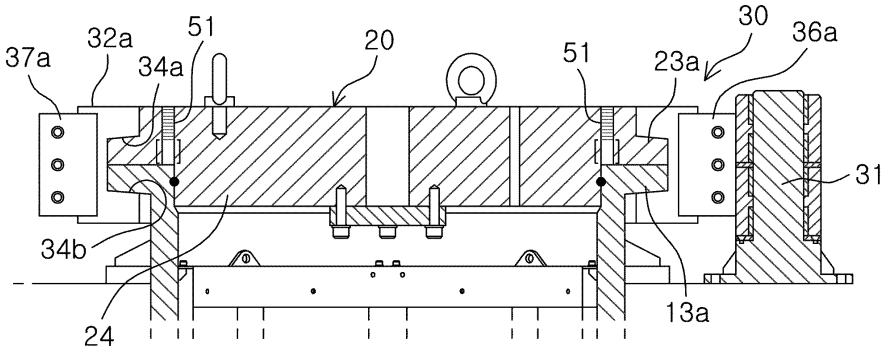
도면3


52
50
51
20
52
51
23
23a
30
31
13
13a
24
24a
11
10
15

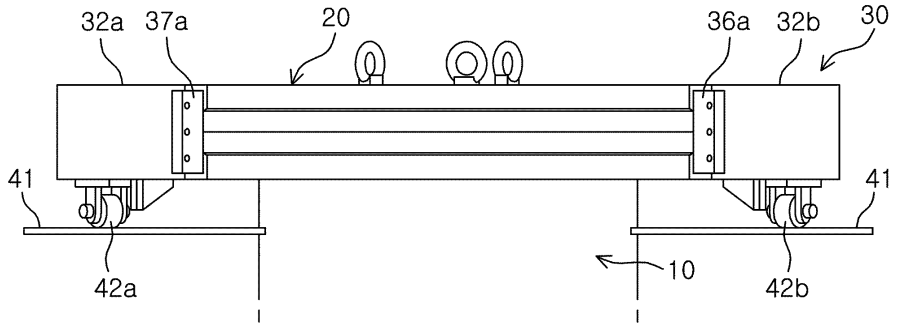
도면4


34b
31
36a
36b
32b
33b
33a
20
34b
30
32a
38b
10
42a
37b
38a
37a
23
13
41

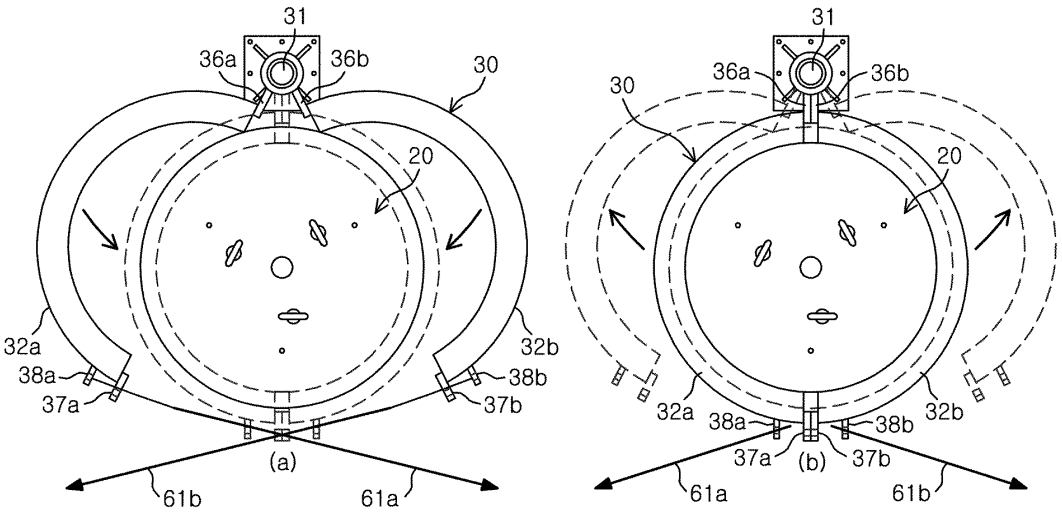
도면5


37a
32a
34a
51
20
51
23a
30
36a
31
34b
24
13a

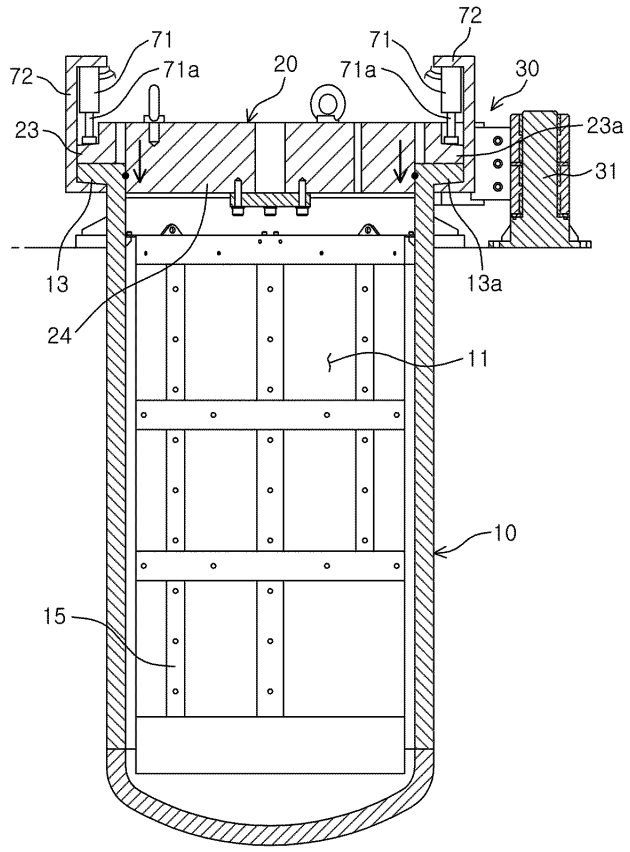
도면6


32a
37a
20
36a
32b
30
41
41
42a
10
42b

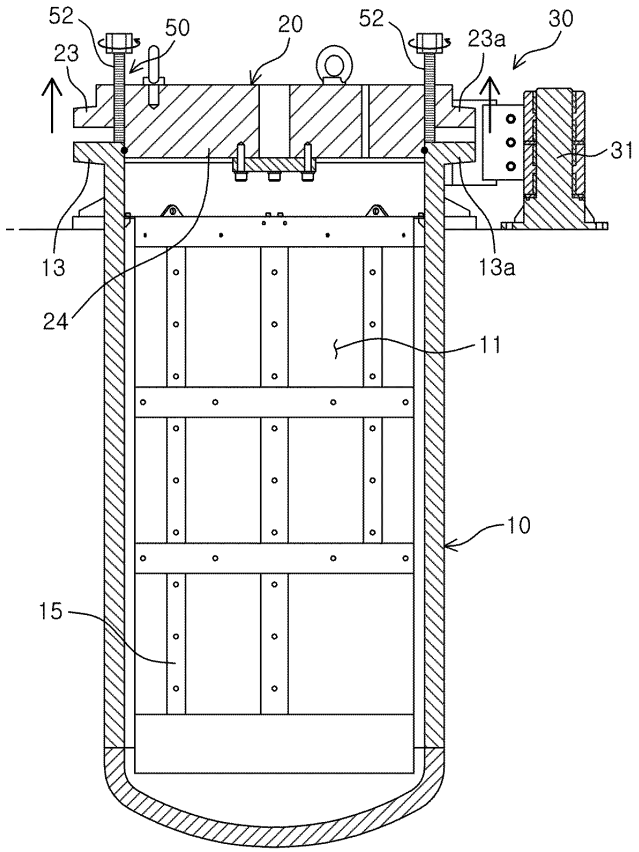
도면7


31
36a
36b
30
20
32a
38a
37a
32b
38b
37b
(a)
61b
61a
31
36a
36b
30
20
32a
38a
37a
(b)
38b
37b
32b
61a
61b

도면8


71
72
71a
20
71
72
71a
30
23
23a
31
13
13a
24
11
10
15

도면9


52
50
20
52
23a
30
23
31
13
13a
24
11
10
15