(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(45) 공고일자 2017년02월24일
(11) 등록번호 20-0482711
(24) 등록일자 2017년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/28 (2006.01) *F28F 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 20-2014-0009412
(22) 출원일자 2014년12월19일
심사청구일자 2014년12월19일
(65) 공개번호 20-2016-0002243
(43) 공개일자 2016년06월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP7005391 Y2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 실용신안권자
주식회사 한국가스기술공사
대전광역시 유성구 대덕대로 1227 (봉산동)
(72) 고안자
김성훈
전라북도 전주시 덕진구 호성로 136, 202동 1007호(호성동1가, 진흥더블파크아파트)
임성옥
경상남도 통영시 미수해안로 54-21, 102동 804호 (미수동, 동신아파트)
(74) 대리인
신용해

전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 김윤선

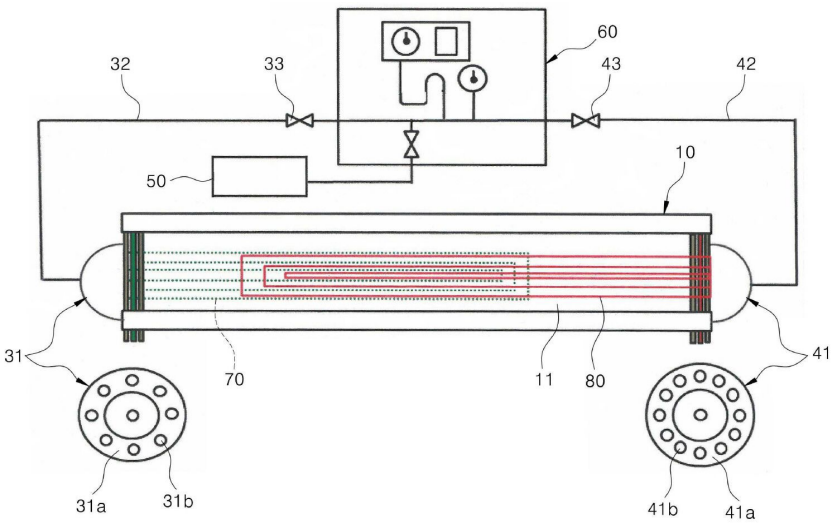
(54) 고안의 명칭 **가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치**

(57) 요 약

튜브시트의 직경이 다른 번들튜브들의 리크(leak)를 한 장치에서 검사를 가능하게 한 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치에 관한 것이다.

본 고안 기밀 시험장치는 롤러(100)에 의해서 장치의 이송을 간편하게 하며, 크기가 다른 번들튜브들을 선택적으로 한 장비에서 행할 수 있게 함으로써 보관이 용이하고 비용을 절감할 수 있게 한다. 또한, 시험 대상인 번들튜브(70)(80)를 하우징(10) 내에 장착하여 기밀시험을 하게 되므로 고압의 에어에 따른 안전사고를 예방할 수 있게 한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

선단에 튜브시트가 형성된 크기가 다른 제1,2번들튜브의 기밀유지를 시험하기 위한 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치에 있어서,

양단부가 개구되고 측면에 상기 제1,2 번들튜브(70)(80)들을 출입시키기 위한 출입구(11)가 형성된 하우징(10)과,

상기 하우징(10)의 일측 개구에 결합되며 상기 제1 번들튜브(70)의 튜브시트가 결합되는 제1가스공급헤드(31)와,

상기 하우징(10)의 타측 개구에 결합되며 상기 제2 번들튜브(80)의 튜브시트가 결합되는 제2가스공급헤드(41)와,

상기 제1가스공급헤드(31)와 연결되며 제1밸브(33)가 마련된 제1가스공급라인(32)과,

상기 제2가스공급헤드(41)와 연결되며 제2밸브(43)가 마련된 제2가스공급라인(42)과,

상기 제1,2밸브(33)(43) 사이에 연결되어 상기 제1,2가스공급라인(32)(42)에 가스를 공급하는 가스공급기(50)와,

상기 제1,2밸브(33)(43) 사이에 연결되어 상기 제1,2 번들튜브(70)(80)내의 가스 압력변화를 기록하는 압력레코드(60)를 구비하여서,

상기 하우징(10)에 상기 제1,2 번들튜브(70)(80)를 선택적으로 결합시키고, 상기 제1,2밸브(33)(43)를 선택적으로 개방하여서 제1,2 번들튜브(70)(80)를 선택적으로 기밀 시험할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 하우징(10)의 바닥면에 이동을 위한 복수의 롤러(100)가 결합된 것을 특징으로 하는 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치.

고안의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 고안은 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 튜브시트의 직경이 다른 번들튜브들의 리크(leak)를 한 장치에서 검사를 가능하게 한 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 천연가스는 해외 원산지에서 채취되어 액체상태(LNG)로 국내에 도입되며, 이를 다시 기화하여 발전소 등에 직접 공급하거나 도시가스회사를 통해 일반 가정 및 사무실 등에 공급하고 있다.

[0003] 한편, 천연가스를 수요처로 공급하기 위해 생산기지에서 공급관리소로 공급되는 천연가스는 고압(10~70kg/㎠)이므로 수요처로 연결된 배관을 통해 공급하기 전에 압력조절밸브(PCV ; Pressure control valve)를 통해 적절한 압력으로 감압하여 공급하게 되는데, 감압과정에서 천연가스의 온도가 1kg/㎠ 감압 시 마다 약 0.56℃ 온도강하가 발생하므로 압력조절밸브 등 배관라인의 기능이 저하될 가능성이 내재되어 안전 및 안정 운영이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다.

[0004] 따라서, 상기 압력조절밸브로 천연가스를 공급하기 전에 감압과정에서 냉각으로 인한 결빙이 발생하지 않을 정

도의 온도로 미리 예열해 주게 되는데, 천연가스의 예열은 가스히터 본체에서 가스를 연료로 버너를 이용하여 물을 가열하고 가열된 온수 속으로 가스히터 번들튜브(bundle tube)를 침조시켜 가스히터 번들튜브 내부로 흐르는 가스를 승온시키는 간접가열 방식을 사용한다.

[0005] 상기 번들튜브는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 다수의 U자형 튜브(1)들이 다발을 이루어 튜브시트(2)에 용접된 것으로 다수의 튜브(1)를 이용함으로써 번들튜브를 통과하는 유체와 외부와의 열교환 면적을 증가시켜 보다 효율적인 열교환 작용이 이루어지도록 구성된 것이다.

[0006] 따라서, 튜브시트(2)의 정면에는 상기 번들튜브(1)들의 양쪽 단부가 튜브시트의 원판면을 반분한 구역에 각각 밀집배치되어 입구와 출구로서 작용하도록 되어 있다. 또한 튜브시트(2)의 외측 플랜지 부분에는 일정 간격으로 볼트체결공(2a)이 형성되어 튜브시트(2)와 온수 순환라인을 연결해 주는 헤더(header;도 3참조)가 결합될 수 있도록 되어 있다.

[0007] 한편, 상기와 같은 구조의 튜브번들은 단순한 밴딩 파이프인 튜브(1) 자체에는 거의 결함이 발생하지 않고, 주로 튜브(1)와 튜브시트(2)의 사이에 용접불량이나 제작 및 운반시의 충격에 의해 크랙이 발생하여 이를 통해 가스의 누설이 발생하게 된다.

[0008] 따라서, 튜브번들의 건전성 검사를 통해 누설이 발생하는 지점을 찾아 보강용접하여 보수하게 된다. 종래의 튜브번들 건전성 검사는 도 3에 도시된 바와 같이, 육안검사, 침투탐상검사(이하, PT검사라 칭한다; 모세관 현상을 이용한 표면 결함 검사법으로서, 표면세척→침투액 도포→표면세척→현상액 도포→현상의 단계로 이루어진다. 검사대상물의 표면에 결함이 있을 경우 침투액이 그 결함부위로 침투하게 되고, 침투된 침투액이 현상액에 의해 흡출되어 현상액 도포 표면에 다른 색깔로 표출됨으로써 결함부위의 검출이 용이하다.)를 통해 누수부위를 찾아내고 용접보수 한 뒤, 다시 보수부위만을 PT검사하여 보수여부를 확인하고, 최종적으로 튜브번들에 헤더를 부착하고 질소를 소정압으로 주입/유지하여 질소압력의 변화를 통해 튜브번들의 기밀 상태를 최종 점검하고 있다.

[0009] 상기와 같이 질소를 사용한 기밀 및 내압시험에서 압력저하가 발생하면 여전히 결함부위가 존재하는 것으로 판단하고, 상기 과정을 반복 실시하였다.

[0010] 그런데, 가스히터의 열교환 용량에 따라 번들튜브(1) 및 튜브시트(2)의 크기가 다르게 되는데, 이들을 검사하기 위하여는 튜브시트(2)의 직경크기에 맞는 검사장비가 별도로 요구되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국 등록실용신안공보 제20-0465212호 "번들튜브의 기밀유지 시험장치"(등록일자 : 2013.02.01)

고안의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 고안은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로써, 크기가 다른 번들튜브를 하나의 장비에 의해 리크시험을 할 수 있도록 한 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하는 본 고안은 선단에 튜브시트가 형성된 크기가 다른 제1,2번들튜브의 기밀유지를 시험하기 위한 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치에 있어서,

[0014] 양단부가 개구되고 측면에 상기 번들튜브를 출입시키기 위한 출입구가 형성된 하우징과,

[0015] 상기 하우징의 일측 개구에 결합되며 상기 제1 번들튜브의 튜브시트가 결합되는 제1가스공급헤드와,

[0016] 상기 하우징의 타측 개구에 결합되며 상기 제2 번들튜브의 튜브시트가 결합되는 제2가스공급헤드와,

[0017] 상기 제1가스공급헤드와 연결되며 제1밸브가 마련된 제1가스공급라인과,

[0018] 상기 제2가스공급헤드와 연결되며 제2밸브가 마련된 제2가스공급라인과,

[0019] 상기 제1,2밸브 사이에 연결되어 상기 제1,2가스공급라인에 가스를 공급하는 가스공급기와,

[0020] 상기 제1,2밸브 사이에 연결되어 상기 제1,2번들튜브내의 가스 압력변화를 기록하는 압력레코드를 구비하여서,

[0021] 상기 하우징에 상기 제1,2번들튜브를 선택적으로 결합시키고, 상기 제1,2밸브를 선택적으로 개방하여서 제1,2번들튜브를 선택적으로 기밀 시험할 수 있도록 된 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 본 고안 시험장치는 상기 하우징의 바닥면에 이동을 위한 복수의 롤러가 결합된 것을 특징으로 한다.

고안의 효과

[0023] 첫째, 본 고안 기밀 시험장치는 롤러(100)에 의해서 장치의 이송을 간편하게 하며, 크기가 다른 번들튜브들을 선택적으로 한 장비에서 행할 수 있게 함으로써 보관이 용이하고 비용을 절감할 수 있게 한다.

[0024] 둘째, 시험 대상인 번들튜브(70)(80)를 하우징(10) 내에 장착하여 기밀시험을 하게 되므로 고압의 에어에 따른 안전사고를 예방할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 통상의 번들튜브를 나타낸 사시도,

도 2는 도 1의 측면도,

도 3은 도 1에 헤더가 부착한 상태의 사시도,

도 4는 본 고안 실시예 시험장치의 개략도,

도 5는 본 고안 시험장치의 개략 측면도,

도 6은 도 5의 측면도이다.

고안을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 고안 실시예의 가스히터용 열교환 번들튜브의 기밀 시험장치는 튜브시트의 직경이 다른 번들튜브들의 리크(leak)를 한 장치에서 검사를 가능하게 한다.

[0027] 본 고안 실시예의 기밀 시험장치를 나타낸 도 4 내지 도 6을 참조하면, 이는 양단부가 개구되고 측면에 선단에 튜브시트가 형성된 크기가 다른 제1,2 번들튜브(70)(80)들을 출입시키기 위한 출입구(11)가 형성된 하우징(10)과, 상기 하우징(10)의 일측 개구에 결합되며 상기 제1 번들튜브(70)의 튜브시트가 결합되는 제1가스공급헤드(31)와, 상기 하우징(10)의 타측 개구에 결합되며 상기 제2 번들튜브(80)의 튜브시트가 결합되는 제2가스공급헤드(41)와, 상기 제1가스공급헤드(31)와 연결되며 제1밸브(33)가 마련된 제1가스공급라인(32)과, 상기 제2가스공급헤드(41)와 연결되며 제2밸브(43)가 마련된 제2가스공급라인(42)과, 상기 제1,2밸브(33)(43) 사이에 연결되어 상기 제1,2가스공급라인(32)(42)에 가스를 공급하는 가스공급기(50)와, 상기 제1,2밸브(33)(43) 사이에 연결되어 상기 제1,2 번들튜브(70)(80)내의 가스 압력변화를 기록하는 압력레코드(60)를 구비한다.

[0028] 상기 제1,2 번들튜브(70)(80)의 구조는 도 1의 구조와 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0029] 상기와 같은 구성의 기밀 시험장치는 시험하고자 하는 제1 번들튜브(70)를 하우징(10)에 진입시켜서 제1가스공급헤드(31)의 플랜지(31a)에 튜브시트를 맞대어 볼트체결공(31b)을 통하여 볼트체결한다.

[0030] 이어서 제2밸브(43)를 차단하고 제1밸브(33)를 개방한 후 가스공급기(50)를 통하여 가스를 일정시간 동안 제1번들튜브(70)에 공급하면서, 압력레코드(60)를 통허여 제1 번들튜브(70) 내의 압력변화를 기록한다.

[0031] 상기 압력레코드(60)의 압력저하가 기록되게 되면 제1 번들튜브(70)에서의 가스 리크가 발생하는 것으로 판단하고, 제1 번들튜브(70)에 검사액을 분사하여 버블 발생부분을 찾아내어 리크 발생부분을 용접등의 수리를 행한다.

[0032] 한편, 제1 번들튜브(70)와 크기가 다른 제2 번들튜브(80)의 기밀 시험을 위해서는 제1 번들튜브(70)를 하우징(10)으로부터 분리해내고, 제2 번들튜브(80)를 상기와 같이 하우징(10)에 결합하여 기밀 시험을 행한다.

[0033] 상기와 같은 기밀 시험장치는 롤러(100)에 의해서 장치의 이송을 간편하게 하며, 크기가 다른 번들튜브들을 선

택적으로 한 장비에서 행 할 수 있게 함으로써 보관이 용이하고 비용을 절감할 수 있게 한다.

[0034] 또한, 시험 대상인 번들튜브(70)(80)를 하우징(10) 내에 장착하여 기밀시험을 하게 되므로 고압의 에어에 따른 안전사고를 예방할 수 있게 한다.

부호의 설명

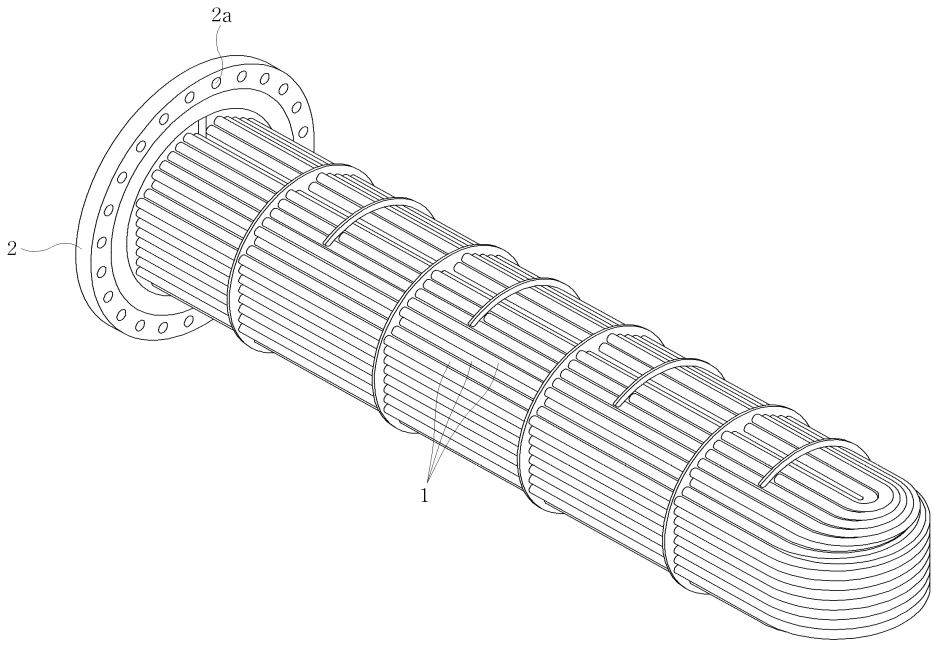
[0035] 10...하우징 11...출입구

31,41...제1,2가스공급헤드 60...압력레코드

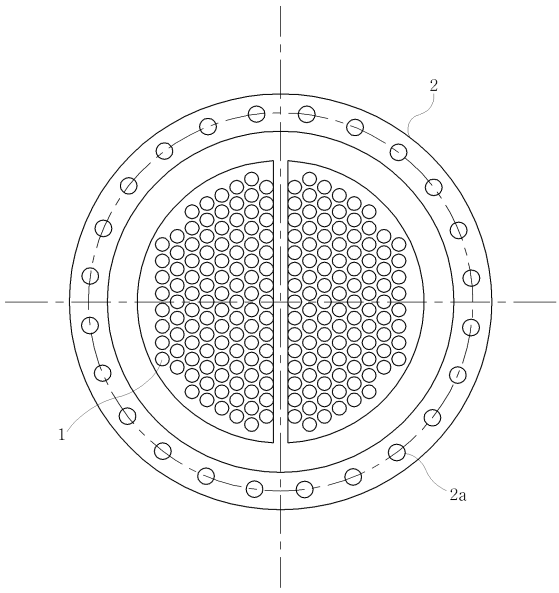
70,80...제1,2 번들튜브

도면

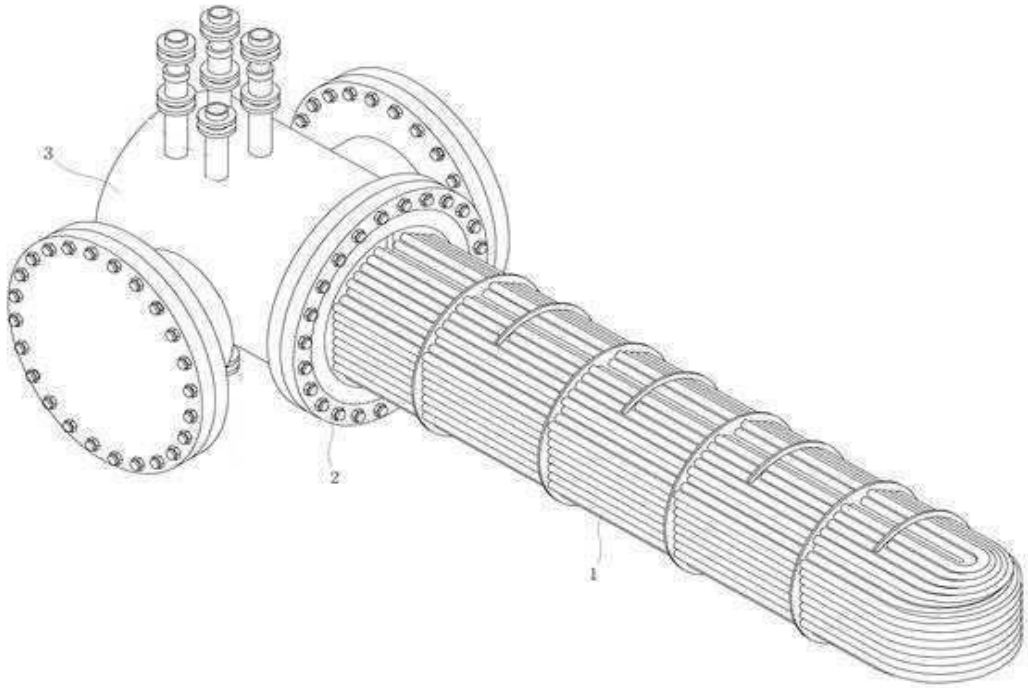
도면1



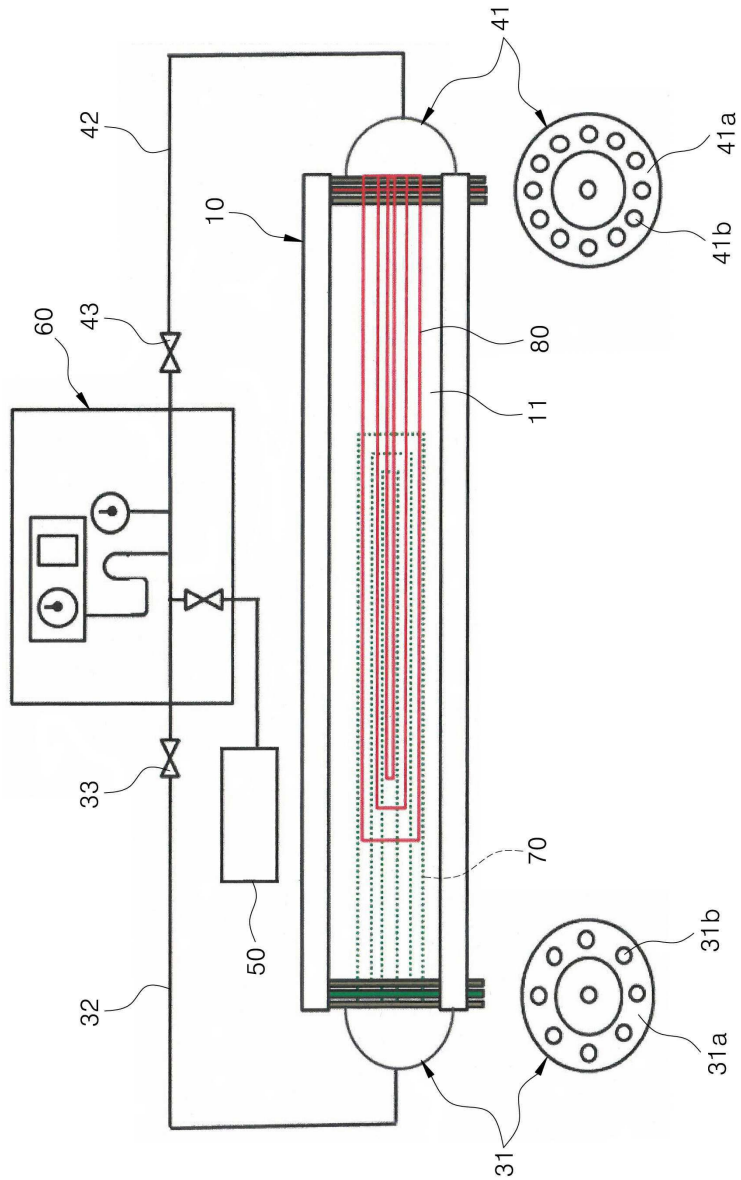
도면2



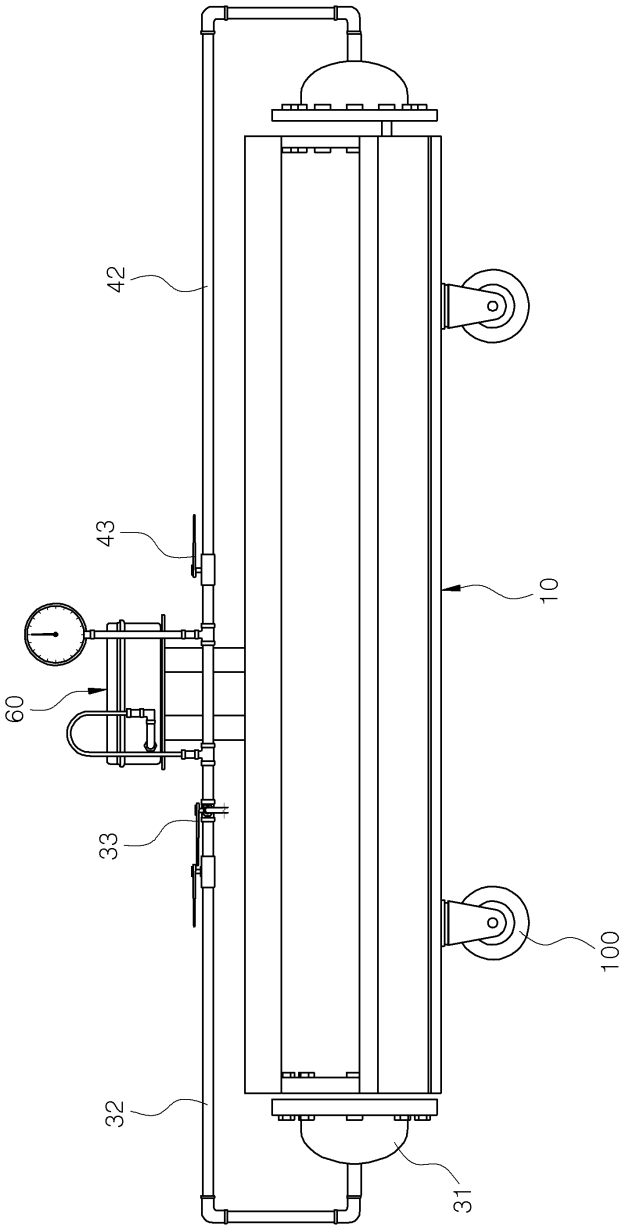
도면3



도면4



도면5



도면6

