



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월10일
(11) 등록번호 10-1272598
(24) 등록일자 2013년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28G 1/12 (2006.01) F28G 15/00 (2006.01)
F28G 9/00 (2006.01) B08B 9/027 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0029671
(22) 출원일자 2011년03월31일
심사청구일자 2011년03월31일
(65) 공개번호 10-2012-0111271
(43) 공개일자 2012년10월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR100894982 B1*
KR101126787 B1
KR1020020050861 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 아세아프로텍
서울특별시 강서구 허준로 217, 504호 (가양동, 가양테크노타운)
(72) 발명자
김성희
서울특별시 강남구 학동로 609, 삼익아파트 14동 801호 (청담동)
(74) 대리인
우광제

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 강녕

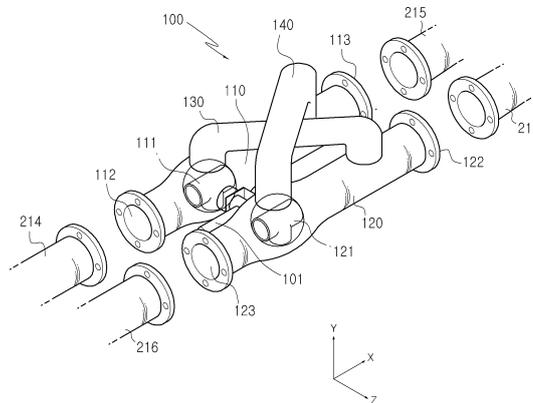
(54) 발명의 명칭 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치

(57) 요약

본 발명은 열 교환기 튜브 자동 클리닝 시스템용으로 사용되는 유로 전환장치에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 구조가 간단하여 생산비용을 절감할 수 있고, 유지와 보수가 용이하며, 관로의 저항이 낮아 에너지 손실과 유로 저항을 일으키지 않는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치에 관한 것이다.

'T' 형태로 3-포트가 형성된 제1전환구(111)가 내재되고, 일측에는 공급수유입로(112)가 형성되고 타측에는 공급수배출로(113)가 형성된 파이프 형태의 제1몸체(110); 'T' 형태로 3-포트가 형성된 제2전환구(121)가 내재되고, 일측에는 배출수배출로(123)가 형성되고 타측에는 배출수유입로(122)가 형성된 파이프 형태의 제2몸체(120); 상기 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)를 회전시키는 구동수단; 상기 제1전환구(111)와 접속하고, 제2전환구(121)와 배출수유입로(122) 사이의 제2몸체(120)에 접속되는 파이프 형태의 공급변환로(130); 상기 제2전환구(121)와 접속하고, 제1전환구(111)와 공급구배출로(113) 사이의 제1몸체(110)에 접속되는 파이프 형태의 배출변환로(140);를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

'T' 형태로 3-포트가 형성된 제1전환구(111)가 내재되고, 일측에는 공급수유입로(112)가 형성되고 타측에는 공급수배출로(113)가 형성된 파이프 형태의 제1몸체(110);

'T' 형태로 3-포트가 형성된 제2전환구(121)가 내재되고, 일측에는 배출수배출로(123)가 형성되고 타측에는 배출수유입로(122)가 형성된 파이프 형태의 제2몸체(120);

상기 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)를 회전시키는 구동수단이 구성되되, 상기 구동수단은 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)의 축 단부에 설치되어 레버(101)의 회전에 의해 상기 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)가 연동하여 회전하도록 구성된 구동수단;

상기 제1전환구(111)와 접속하고, 제2전환구(121)와 배출수유입로(122) 사이의 제2몸체(120)에 접속되는 파이프 형태의 공급변환로(130);

상기 제2전환구(121)와 접속하고, 제1전환구(111)와 공급수배출로(113) 사이의 제1몸체(110)에 접속되는 파이프 형태의 배출변환로(140);를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1전환구(111)의 축과 제2전환구(121)의 축은 서로 한 개의 축(102)으로 연결되어 구성된 것을 특징으로 하는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 레버(101)는 모터 또는 유,공압실린더인 작동기(Actuator)에 의해 구동하도록 구성된 것을 특징으로 하는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 구동수단에는 소정 시간 간격으로 구동수단을 구동하는 타이머를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치.

명세서

기술분야

본 발명은 열교환기 튜브 자동 클리닝 시스템용으로 사용되는 유로 전환장치에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 구조가 간단하여 생산비용을 절감할 수 있고, 유지와 보수가 용이하며, 관로의 저항이 낮아 에너지 손실과 유로 저항을 일으키지 않는 열교환기 튜브 클리닝용 유로 전환장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 열 교환기 튜브의 자동 클리닝 시스템은 유로 방향전환 장치를 필요로 한다.
- [0003] 열 교환기는 금속관인 열 교환기 튜브를 전열벽으로 하여 어느 하나의 유체는 열 교환기 튜브 내부를 유동하도록 하고, 다른 유체는 열 교환기 튜브 외부를 유동하도록 하여 각 유체 사이의 열 교환을 통해 목적물을 냉각 또는 가열하도록 구성된 것이다.
- [0004] 그런데, 유체가 열 교환기 튜브 내부를 유동하는 과정에서 튜브 내벽에 스케일 등의 이물질이 퇴적되면서 열 교환기의 성능을 크게 떨어뜨리는 문제점이 발생한다.
- [0005] 이러한 문제점으로 인해 열 전달 에너지의 손실률이 10~30%에 이르고 있기 때문에 대부분의 현장에서는 설비의 가동을 중단시키고 화학약품과 기계적인 클리닝 방법으로 열 교환기의 튜브 내부에 퇴적된 스케일 등의 이물질을 청소하고 있지만 이러한 방법들은 스케일로 인한 에너지 손실이 이미 발생한 후에 이루어지는 작업이며 또한, 유지 보수비용이 과다하게 발생할 뿐만 아니라, 가동 중단으로 인한 생산성이 크게 저하되는 등의 문제점이 있었다.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 근래에는 도 1과 같이 열 교환기의 열 교환기튜브(210) 내부에 브러쉬(213)가 구비된 세척구(212)를 설치함으로써 유체의 유동에 의해 세척구(212)가 열 교환기튜브(210) 내부에 퇴적된 스케일을 세척하고, 열 교환기튜브(210)를 따라 이동한 세척구(212)는 열 교환기튜브(210) 양단의 바스켓(211)에 안착되도록 구성된다.
- [0007] 상기와 같은 세척구(212)가 운전 중에 열 교환기튜브(210)를 왕복하며 열 교환기튜브(210) 내부에 퇴적된 스케일을 세척하도록 하기 위해서는 열 교환기튜브(210)를 유동하는 유체의 흐름을 주기적으로 바꾸어 주어야 하는데 이를 위해서 도 2a 및 도 2b와 같이 열 교환기(200)와 상기 열 교환기(200)에 열 전달을 위한 유체가 유입, 배출되는 파이프 사이에 유로 전환장치(10)를 설치하여 주어야만 열 교환기튜브(210) 내부를 유동하는 유체의 흐름을 전환(역류)할 수 있고, 그에 따라 세척구(212)가 열 교환기튜브(210)를 왕복하며 내부에 퇴적된 스케일을 세척함으로써 열 교환 효율을 높은 상태로 유지할 수 있는 것이다.
- [0008] 상기와 같이 열 교환기튜브(210) 내부를 유동하는 유체의 유동방향을 전환하는 유로 전환장치(10)를 살펴보면 도 2a 및 도 2b와 같이 몸체(11) 내부에 회전이 가능한 제1유로(12) 및 제2유로(13)가 형성된다.
- [0009] 정상흐름 상태에서는 도 2a와 같이 유로 전환장치(10)의 제1유로(12)가 격판역할을 하여 공급수가 공급수파이프(214)와 연결된 공급수유입로(104)를 통해 유로 전환장치(10)로 유입되면 격판 역할을 하는 제1유로(12)에 의해 공급수는 공급수배출로(105)와 유입파이프(215)를 통해 열 교환기(200) 내부로 유입되고, 열 교환기(200) 내부로 유입된 유체는 격판(202)에 의해 상,하부로 분리된 열 교환기튜브(210) 중 하부의 열 교환기튜브(210)로 유입되어 유동하게 된다.
- [0010] 이때 유체의 유동에 의해 하부 열 교환기튜브(210) 내부의 세척구(212)가 유체의 유동에 의해 열 교환기튜브(210) 내부를 통해 반대편 바스켓(211)에 안착되고 유체는 격판(202)에 의해 분리된 상부 열 교환기튜브(210) 내부로 유동하여 상부 열 교환기튜브(210) 내부의 세척구(212)를 밀면서 상부 열 교환기튜브(210)를 지나 배출 파이프(217)와 배출수유입로(107)를 통해 유로 전환장치(10)의 배출수배출로(106) 및 배출수파이프(216)로 배출된다.
- [0011] 이후, 소정의 시간이 흐른 뒤 타이머의 작동에 의해 유로 전환장치(10)가 작동하여 유로가 전환되는데, 도 2b와 같이 격판 역할을 하던 제1유로(12)가 회전하여 공급수유입로(104)와 배출수유입로(107)가 연통되도록 연결하고, 배출수배출로(106)과 공급수배출로(105)가 연통되도록 연결한다.
- [0012] 공급수파이프(214)를 통해 공급된 유체는 유로전환장치(10)의 공급수유입로(104), 제1유로(12), 배출수유입로(107) 및 배출수파이프(217)를 통해 열 교환기(200)내부로 유입되고 격판(202)에 의해 분리된 상부 열 교환기튜브(210)와 하부 열 교환기튜브(210)를 순차적으로 유동하여 유입파이프(215), 공급수배출로(105), 제2유로(13), 배출수배출로(106) 및 배출수파이프(216)를 통해 외부로 배출된다.
- [0013] 상기와 같이 유로 전환장치(10)를 통해 열 교환기(200) 내부를 유동하던 유체의 흐름방향이 역류되면서 각 열 교환기튜브(210) 내부의 세척구(212)가 반대측 바스켓(211)으로 이동하며 열 교환기튜브(210) 내부에 퇴적된 스케일 등의 이물질을 세척한다.

- [0014] 유로전환장치(10)에 설치된 작동기는 타이머의 작동에 의해 상기와 같이 열 교환기튜브(210) 내부를 유동하는 유체의 유로를 주기적으로 전환시키면서 세척구(212)가 열 교환기튜브(210) 내부를 주기적으로 왕복하도록 하여 열 교환기(200)의 운전을 정지할 필요 없이 열 교환기튜브(210) 내부를 세척할 수 있도록 하는 것이다.
- [0015] 그런데, 열 교환기(200) 내부를 유동하는 유체의 유로를 주기적으로 전환시키는 종래의 유로 전환장치(10)는 도 2a 및 도 2b와 같이 구조가 복잡하고, 생산비용이 많이 소요되며, 유지 보수비용이 많이 소요되고, 구조상 내부 누설 특히, 고압환경에서의 내부 누설이 자주 발생하여 운행 불가능한 고장이 발생하는 중요한 원인이 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 구조가 간단하여 생산비용을 절감할 수 있고, 유지와 보수가 용이하며, 관로의 저항이 낮아 에너지 손실과 유로 저항을 발생시키지 않는 열 교환기 튜브 자동 클리닝 시스템에 사용되는 유로 전환장치를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 'T'형태로 3-포트가 형성된 제1전환구(111)가 내재되고, 일측에는 공급수유입로(112)가 형성되고 타측에는 공급수배출로(113)가 형성된 파이프 형태의 제1몸체(110); 'T'형태로 3-포트가 형성된 제2전환구(121)가 내재되고, 일측에는 배출수배출로(123)가 형성되고 타측에는 배출수유입로(122)가 형성된 파이프 형태의 제2몸체(120); 상기 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)를 회전시키는 구동수단; 상기 제1전환구(111)와 접속하고, 제2전환구(121)와 배출수유입로(122) 사이의 제2몸체(120)에 접속되는 파이프 형태의 공급변환로(130); 상기 제2전환구(121)와 접속하고, 제1전환구(111)와 공급수배출로(113) 사이의 제1몸체(110)에 접속되는 파이프 형태의 배출변환로(140);를 포함하여 구성된다.
- [0018] 이때, 상기 구동수단은 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)의 축 단부에 설치되어 레버(101)의 회전에 의해 상기 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)가 연동하여 회전하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 제1전환구(111)의 축과 제2전환구(121)의 축은 서로 한 개의 축(102)으로 연결되어 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 레버(101)는 모터 또는 유,공압실린더인 작동기(Actuator)에 의해 구동하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 구동수단에는 소정 시간 간격으로 구동수단을 구동하는 타이머를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 상기와 같이 구성된 본 발명은 구조가 간단하여 생산비용을 절감할 수 있고, 유지와 보수가 용이하며, 관로의 저항이 낮아 에너지 손실과 유로 저항을 발생시키지 않는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 열교환기튜브 내부에 세척구가 설치된 상태를 도시한 사시도.
 도 2a 및 도 2b는 종래의 유로 전환장치에 의해 열교환기를 유동하는 유체의 흐름을 도시한 도면.
 도 3은 본 발명에 의한 유로 전환장치를 도시한 사시도.
 도 4는 본 발명에 의한 유로 전환장치를 도시한 분해 사시도.

도 5은 정상 흐름 상태에서의 유체흐름도

도 6은 역류 흐름 상태에서의 유체흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 첨부한 도면에 의하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0025] 도 3은 본 발명에 의한 유로 전환장치를 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명에 의한 유로 전환장치를 도시한 분해 사시도이며, 도 5은 정상 흐름 상태에서의 유체흐름도이고, 도 6은 역류 흐름 상태에서의 유체흐름도이다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 의한 유로 전환장치(100)는 도 3에 도시한 바와 같이 'T'형태의 3-포트가 형성된 제1전환구(111)와 제2전환구(121)가 각각 내부에 형성된 파이프 형태의 제1몸체(110) 및 제2몸체(120)가 형성된다.
- [0027] 상기 제1전환구(111)와 제2전환구(121)에 형성된 세 개의 포트는 x-y평면(좌표축은 도면 참조)으로 형성되고, 그 회전축은 z축에 형성된다.
- [0028] 그리고 상기 제1몸체(110)와 제2몸체(120)의 사이에는 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)의 축을 회전시키는 구동수단이 설치된다. 상기 구동수단은 제1전환구(111)와 제2전환구(121)의 회전축에 각각 설치될 수 있지만 제1전환구(111)의 회전축과 제2전환구(121)의 회전축은 동일 선상에 형성되므로 두 개의 축과 체결되어 레버(101)를 회전시키면 제1전환구(111)와 제2전환구(121)가 동시에 회전되도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0029] 그리고 더욱 바람직하게는 상기 제1전환구(111)와 제2전환구(121)의 축을 한 개의 축(102)으로 연결하고, 상기 축(102)에 레버(101)를 형성하여 레버(101)의 조작으로 각각의 전환구가 연동하여 회전하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0030] 그리고 도 6과 같이 제1전환구(111)와 제2전환구(121)를 회전시키는 레버(101)를 작업자가 당겨서 구동시킬 수도 있지만 모터 또는 유,공압실린더 등의 액츄에이터(Actuator)의 구동으로 레버(101)를 작동시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 구동수단에는 소정 시간 간격으로 구동수단을 구동하는 타이머(미도시)를 설치함으로써 주기적으로 구동수단을 작동시켜 주기적으로 열교환기의 유체흐름을 바꾸도록 구성할 수 있다.
- [0032] 상기 제1전환구(111)와 제2전환구(121)는 세 개의 포트가 형성된 것으로서 각각 제1몸체(110)와 제2몸체(120) 내부에 위치하여 구동수단에 의해 회전된다. 도면에서는 상기 전환구(111)(121)를 구(sphere)형태로 도시하였으나, 반드시 구의 형태로 구성될 필요는 없이 세 개의 포트가 형성되고 제1몸체(110)와 제2몸체(120) 내부에서 회전 가능할 수 있는 형태이면 만족된다.
- [0033] 상기 제1몸체(110)의 일측 단부는 공급수파이프(214)와 결합되는 공급수유입로(112)이고, 타측 단부는 열교환기(역세장치)의 유입파이프(215)와 결합되는 공급수배출로(113)이다.
- [0034] 그리고 상기 제2몸체(120)의 일측 단부는 배출수파이프(216)와 결합되는 배출수배출로(123)이고 타측 단부는 열교환기의 배출파이프(217)와 결합되는 배출수유입로(122)이다.
- [0035] 그리고 제1몸체(110)의 제1전환구(111)와 접속하고 제2전환구(121)와 배출수유입로(122) 사이의 제2몸체(120)에 접속하도록 파이프 형태의 공급변환로(130)가 설치되고, 제2몸체(120)의 제2전환구(121)와 접속하고 제1전환구(111)와 공급수배출로(113) 사이의 제1몸체(110)에 접속하도록 파이프 형태의 배출변환로(140)가 설치된다.
- [0036] 상기와 같이 구성된 본 발명의 유로 전환장치의 작동에 대해 설명한다.
- [0037] 도 3에 도시한 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)는 정상 흐름 상태에서의 포트 상태이다.
- [0038] 즉, 정상 흐름 상태의 제1전환구(111)는 두 개의 포트가 공급수유입로(112)와 공급수배출로(113)를 연통시키고 나머지 한 개의 포트는 제1몸체(110) 하부를 향하도록 위치하여 공급변환로(130)를 막은 상태이다. 그리고 정상 흐름 상태의 제2전환구(121)는 두 개의 포트가 배출수배출로(123)와 배출수유입로(122)를 연통시키고 나머지 한 개의 포트는 제2몸체(120) 하부를 향하도록 위치하여 배출변환로(140)를 막은 상태이다.
- [0039] 이러한 상태(정상 흐름)에서는 도 5에 도시한 바와 같이 공급수파이프(214)를 통해 제1몸체(110)의 공급수유입로(112)로 유입된 유체는 제1몸체(110)의 공급수배출로(113)로 배출되어 열교환기의 유입파이프(215)로 유입되

고, 열교환기를 순환한 유체는 배출파이프(217)를 통해 제2몸체(120)의 배출수유입로(122)로 유입되어 제2몸체(120)의 배출수배출로(123)로 배출되어 배출수파이프(216)를 통해 배출된다.

[0040] 상기와 같은 정상 흐름 상태에서 구동수단을 통해 도 6과 같이 제1전환구(111) 및 제2전환구(121)를 회전(90°)시키면 제1전환구(111)는 제1몸체(110)의 공급수배출로(113)를 막고 제1몸체(110)의 공급수유입로(112)와 공급변환로(130)를 연통시킨다. 그리고 제2전환구(121)는 제2몸체(120)의 배출수유입로(122)를 막고 제2몸체(120)의 배출수배출로(123)와 배출변환로(140)를 연통시킨다.

[0041] 따라서, 제1전환구(111)와 제2전환구(121)가 회전하면 도 6에 도시한 바와 같이 공급수파이프(214)를 통해 제1몸체(110)의 공급수유입로(112)로 유입된 유체는 제1몸체(110)의 공급변환로(130)를 통해 제2몸체(120)의 배출수유입로(122)로 배출되어 열교환기의 배출파이프(217)로 유입되어 열교환기의 유체가 역류 순환한다.

[0042] 열교환기의 배출파이프(217)를 통해 열교환기를 순환한 유체는 유입파이프(215)를 통해 제1몸체(110)의 공급수배출로(113)로 유입되고 배출변환로(140)를 통해 제2몸체(120)의 배출수배출로(123)를 통해 배출수파이프(216)로 배출된다.

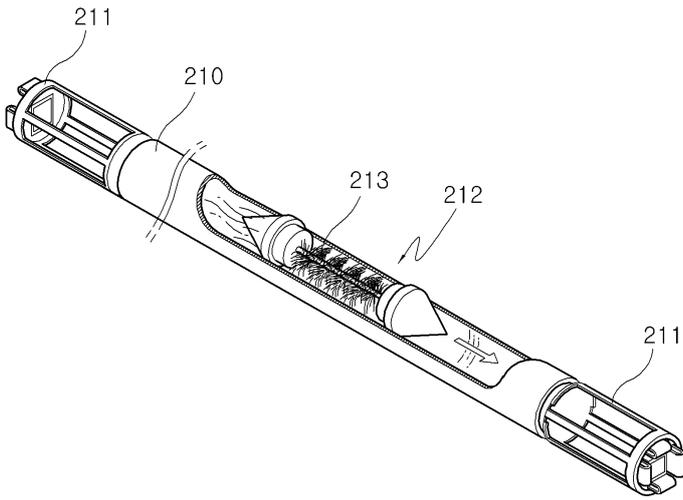
[0043] 상기와 같이 구성된 본 발명은 구조가 간단하여 생산비용을 절감할 수 있고, 유지와 보수가 용이하며, 관로의 저항이 낮아 에너지 손실과 유로 저항을 발생시키지 않는다.

부호의 설명

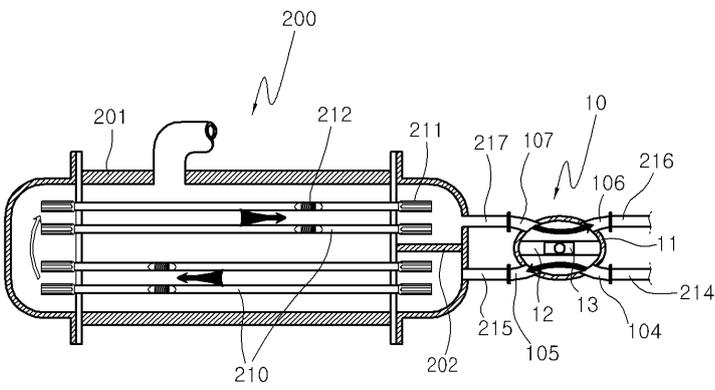
- [0044] 100 : 유로 전환장치
- 101 : 조작레버
- 102 : 축
- 110 : 제1몸체
- 111 : 제1전환구
- 112 : 공급수유입로
- 113 : 공급수배출로
- 120 : 제2몸체
- 121 : 제2전환구
- 122 : 배출수유입로
- 123 : 배출수배출로
- 130 : 공급변환로
- 140 : 배출변환로
- 214 : 공급수파이프
- 215 : 유입파이프
- 216 : 배출수파이프
- 217 : 배출파이프

도면

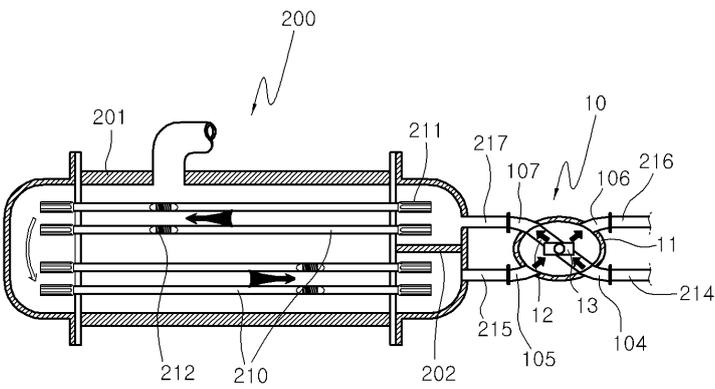
도면1



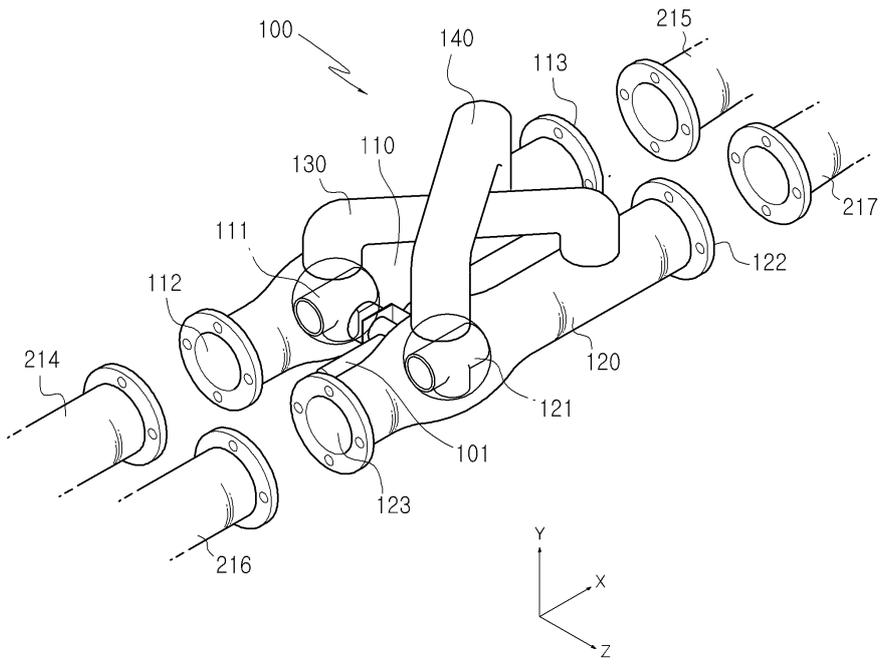
도면2a



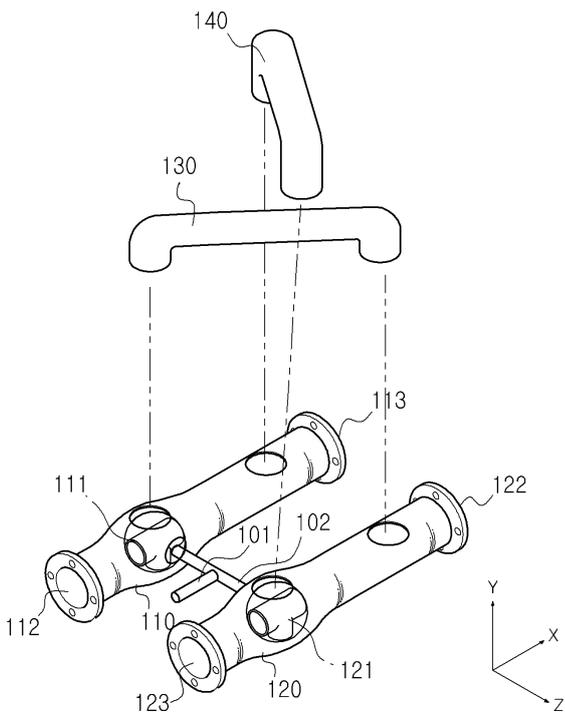
도면2b



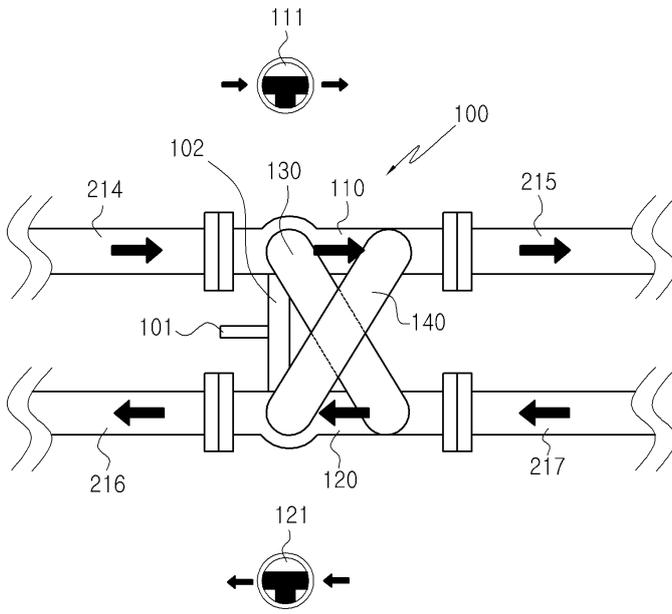
도면3



도면4



도면5



도면6

