



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월06일
(11) 등록번호 10-1088603
(24) 등록일자 2011년11월24일

(51) Int. Cl.

F28G 1/12 (2006.01) *F28G 13/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0056757

(22) 출원일자 2009년06월25일

심사청구일자 2009년06월25일

(65) 공개번호 10-2010-0138297

(43) 공개일자 2010년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR100537943 B1*

KR1019830006655 A*

KR200294153 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

동명대학교산학협력단

부산광역시 남구 용당동 535번지

(72) 발명자

김재돌

부산광역시 해운대구 우동 반도보라빌 107동 102호

설원실

부산광역시 부산진구 부암동 9-3번지 일동미라주 104동 2102호

(74) 대리인

윤석운, 홍순우, 김해중

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최정원

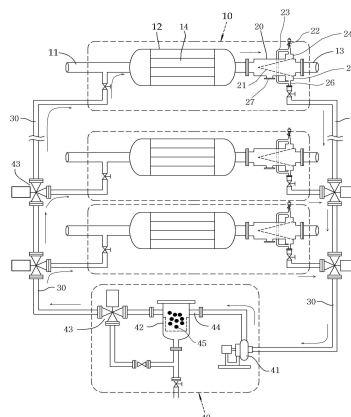
(54) 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기

(57) 요약

본 발명은, 불 순환펌프를 이용하여 열교환기에 설치된 튜브 내부에 세정체인 스펀지 불을 투입시켜 유체 흐름에 의해 스펀지 불이 튜브 내부를 통과하게 함으로써 튜브 내벽에 부착된 이물질을 제거한 후, 불 회수기로 불을 회수하기 위해 유체와 불을 분리시키는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기에 관한 것이다.

본 발명에 따른 스펀지 불을 세정체로 사용하여 열교환기에 설치된 다수의 튜브(tube) 내벽을 자동으로 세정하는 다관식 열교환기의 튜브 세정장치의 불 분리기에 있어서, 상기 세정장치는, 양단(兩端)에 유체 유입관과 유체 유출관을 구비하고, 내부에 다수의 튜브가 설치된 열교환기; 상기 열교환기와 유체 유출관 사이에 설치되며, 와류 박스를 구비한 원통형의 불 분리기; 상기 불 분리기에 일측이 연결되고, 타측은 상기 열교환기의 유체 유입관에 도관으로 연결되는 불 회수기를 포함하여 구성되고, 상기 불 분리기와 불 회수기 사이에는 불 순환펌프가 설치되는 것을 구성적 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

스폰지 불을 세정체로 사용하여 열교환기에 설치된 다수의 튜브(tube) 내벽을 자동으로 세정하는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기에 있어서,

상기 세정장치는,

양단(兩端)에 유체 유입관과 유체 유출관을 구비하고, 내부에 다수의 튜브가 설치된 열교환기;

상기 열교환기와 유체 유출관 사이에 설치되며, 와류박스를 구비한 원통형의 불 분리기;

상기 불 분리기에 일측이 연결되고, 타측은 상기 열교환기의 유체 유입관에 도관으로 연결되는 불 회수기;

를 포함하여 구성되고, 상기 불 분리기와 불 회수기 사이에는 불 순환펌프가 설치되고,

상기 불 분리기는,

원통형 본체부 양단에 형성된 유입부 및 유출부;

본체부의 상부 및 하부에 대응하는 위치에 형성된 상부 와류박스 및 하부 와류박스;

상기 상부 와류박스와 상기 하부 와류박스를 연결하는 불 회수연통관; 및

상기 본체부 내부에 설치되어 유체와 불을 분리하는, < 형상으로 접은 형태로 조합된 망(網)을 포함하는 것을 특징으로 하는

다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 불 분리기의 상부 와류박스 직상단부에는 에어를 배출하기 위한 공기 배출구가 형성되고, 하부 와류박스 직하단부에는 불 유출구가 형성되며, 상기 불 유출구는 상기 불 회수기와 도관으로 연결되는 것을 특징으로 하는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 다관식 열교환기의 튜브(tube) 내부를 자동으로 세정하는 자동세정장치의 불 분리기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 불 순환펌프를 이용하여 열교환기에 설치된 튜브 내부에 세정체인 스폰지 불을 투입시켜 유체 흐름에 의해 스폰지 불이 튜브 내부를 통과하게 함으로써 튜브 내벽에 부착된 이물질을 제거한 후, 불 회수기로 불을 회수하기 위해 유체와 불을 분리시키는 다관식 열교환기의 튜브 자동세정장치의 불 분리기에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003]

종래부터 냉동장치나 화학플랜트에서는 셀 내부에 다수의 튜브를 배열한 다관식(shell & tube) 열교환기가 많이

사용되어 왔으며, 이 형식의 열교환기에서 열매체로 사용되는 유체는 대부분 냉각탑에서 대기와 열교환되어 냉각되는데, 열교환기를 장시간 사용하게 되면 대기 중의 미생물, 먼지 등의 이물질이 유체로 유입되어 이들이 열교환기 튜브의 내면에 쌓이면서 스케일(scale), 슬라임(slime) 등의 이물질이 부착되어 열교환기의 성능을 저하시키고 수명이 단축되는 등의 문제가 발생하고 있어 이들 부착물을 정기적으로 세정해 줄 필요가 있다.

[0004] 이와 같이 부착물의 세정 방법으로는, 종래부터 스펀지 볼과 같은 세정체(洗淨體)를 이용하여 이것을 튜브 내부로 유체 흐름에 의해 강제적으로 통과시켜 튜브 내벽의 부착물을 제거하는 열교환기의 튜브의 세정장치가 많이 사용되고 있다.

[0005] 상기 종래의 스펀지 볼을 세정체로 사용하는 열교환기 튜브 세정장치는, 열교환기를 통과하여 열교환기 출구에서 배출되는 볼을 포함한 유체를 체(mesh)가 장착된 볼 분리기에서 유체와 볼을 분리하여 유체는 다음 공정으로 보내지고, 볼은 볼 회수기에 저장되었다가 펌프나 압축기의 작동에 의해 강제로 열교환기 입구측 유체 유입도관에 투입되어 다시 열교환기 튜브를 세정하는 작용을 반복한다.

[0006] 상기와 같은 종래의 열교환기 튜브의 자동 세정장치는, 도 1에 도시된 바와 같이 유체 유입관(1a), 열교환기(1b) 및 볼 분리기(1c)로 구성된 열교환기 조립체(1)와 볼 순환펌프(2a), 볼 회수기(2b) 및 삼방밸브(2c)로 구성된 볼 회수장치(2)와 상기 열교환기 조립체(1) 및 볼 회수장치(2)를 연결하는 2개의 도관(導管)(3,4)으로 구성되고, 열교환기(1b), 볼 분리기(1c), 볼 순환펌프(2a), 삼방밸브(2c) 및 볼 회수기(2b)는 서로 배관으로 연결된다.

[0007] 볼 순환펌프(2a)의 가동에 의해 볼 회수기(2b)의 스펀지 볼(2d)이 삼방밸브(2c)를 거쳐서 도관(3)을 통해 유체 유입관(1a)으로 투입되어 열교환기(1b)의 튜브를 통과하면서 튜브 내의 스케일 등의 이 물질을 세정하게 된다.

[0008] 상기 열교환기(1b)를 통과한 스펀지 볼(2d)은 볼 분리기(1c)에서 타원 격자형 망(1e)에 의해 유체와 분리되어 유체는 유체 유출관(1d)을 통해 다음 공정으로 보내지고, 유체와 분리된 볼(2d)은 다시 볼 순환펌프(2a)에 의해 도관(4)을 통해 볼 회수기(2b)로 회수되어 유체 유입관(1a)으로 투입되어 열교환기(1b)의 튜브를 세정하는 순환 구조로 되어 있다. 상기의 방식은 제어판넬(미도시)에 볼이 순환하는 작동시간을 설정하여 설정된 시간동안 볼 순환이 연속적으로 이루어진다.

[0009] 따라서, 상기 방식은 볼 순환펌프 및 삼방밸브가 하루에 1~2회 정도만 가동되므로 전력 소비가 적고, 고장의 우려가 낮아 매우 합리적이고 경제적인 방식이다. 또한 볼 분리기에 있어서는 망(체)의 형태를 타원 격자형으로 하여 유체의 흐름과 경사지게 설치함으로써 유체가 상기 망을 통과할 때 흐름의 방향 변화가 작아 유체의 와류(渦流) 발생에 따른 압력 손실을 최소화 할 수 있다.

[0010] 또한 상기 방식은 작동 구조상 볼 분리기에 볼이 들어오면 즉시 볼 순환펌프가 볼을 흡입하므로 볼이 볼 분리기에 정체되어 유체의 흐름을 방해할 우려는 없으나, 열교환기의 용량이 일정 이상이 되면 한 방향의 타원 격자형 망(분리판)만으로는 대량의 유량을 처리하는데 무리가 있다. 또한 열교환기와 연결되는 냉동기의 수리 등으로 배관에 에어가 유입되면 유체(냉각수)가 배관 내로 흐를 때 상기 에어(air)가 볼 분리기에 모이게 되는데, 상기 에어(air)에 의해 열교환기의 튜브를 세정한 볼이 볼 분리기에서 원활하게 볼 회수기로 회수되지 않고 열교환기의 세정 사이클이 계속됨에 따라 볼 분리기에 계속 모이게 된다. 결과적으로 한 사이클 볼 순환시마다 볼이 절반씩 회수되지 않고, 볼 분리기에 모이게 되어 사이클이 반복되면 볼 회수기로 회수되는 볼이 거의 없게 되는 문제가 있으며, 또한 볼 분리기에 볼이 모여 있게 되면 유체의 흐름을 방해하므로 상기 유체가 유체 유출관을 통해 다음 공정으로 원활하게 유출되는데 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 셀 내부에 다수의 튜브를 설치한 다관식 열교환기의 수명 연장과 효율 향상을 위하여 열교환기의 튜브 세정작업시, 볼 분리기에서 볼의 회수를 원활하게 하기 위해 볼 분리기의 상부에 에어를 모을 수 있는 와류박스를 설치하고, 상기 와류박스의 직상단부에 공기를 배출하기 위한 배출구를 설치하여 볼의 회수를 원활하게 함으로써, 볼 순환펌프를 이용하여 열교환기의 튜브 내부에 세정체인 스펀지 볼을 투입시켜 유체 흐름에 의해 스펀지 볼을 튜브 내부를 통과하게 하여, 튜브 내벽에 부착된 이물질을 효율적으로 제거하여 열교환기의 성능을 향상시킬 수 있는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 볼 분리기를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- [0012] 상기와 같은 문제해결을 위하여 본 발명에 따른, 스펀지 볼을 세정체로 사용하여 열교환기에 설치된 다수의 튜브(tube) 내벽을 자동으로 세정하는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 볼 분리기에 있어서, 상기 세정장치는, 양단(兩端)에 유체 유입관과 유체 유출관을 구비하고, 내부에 다수의 튜브가 설치된 열교환기; 상기 열교환기와 유체 유출관 사이에 설치되며, 와류박스를 구비한 원통형의 볼 분리기; 상기 볼 분리기에 일측이 연결되고, 타측은 상기 열교환기의 유체 유입관에 도관으로 연결되는 볼 회수기를 포함하여 구성되고, 상기 볼 분리기와 볼 회수기 사이에는 볼 순환펌프가 설치되는 것을 구성적 특징으로 한다.

- [0013] 바람직하게는, 상기 볼 분리기는, 원통형 본체부 양단에 형성된 유입부 및 유출부; 본체부의 상부 및 하부에 대응하여 형성된 상부 및 하부 와류박스; 상기 상부 와류박스와 하부 와류박스를 연결하는 볼 회수연통관; 본체부 내부에 설치되어 유체와 볼을 분리하는 타원격자형 망(網)을 포함하여 구성되고, 상기 볼 분리기의 상부 와류박스 직상단부에는 에어를 배출하기 위한 공기 배출구가 형성되고, 하부 와류박스 직하단부에는 볼 유출구가 형성되며, 상기 볼 유출구에는 볼 회수장치와 도관으로 연결된다.

효 과

- [0014] 이상에서 설명한 것과 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 볼 분리기는, 상부에 에어를 모을수 있는 와류 박스가 설치되어 있어 상기 와류 박스에 모이는 에어를 와류 박스 직상단부에 설치된 공기 배출구를 통해 배출하므로 볼 분리기에 볼이 모이지 않아, 상기 볼을 볼 회수기로 원활하게 회수할 수 있고, 또한 볼이 볼 분리기에 모이지 않게 되어 유체의 흐름을 방해하지 않아서 유체가 원활하게 유체 유출관을 통해 다음 공정으로 배출될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 2 내지 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 볼 분리기의 실시예를 설명한다.

- [0016] 본 발명은 볼 순환펌프(41)에 의해 스펀지 볼(sponge ball)(45)과 같은 세정체(洗淨體)를 일정시간 간격으로 열교환기(12) 입구의 유체 유입관(11)에 투입시켜 유체(냉각수)의 흐름에 의해 튜브 내를 순환하게 하여 열교환기의 작동 중에 생기는 튜브(14)내의 스케일(scale), 슬라임(slime) 등의 전열(傳熱) 방해 물질을 제거함으로써, 열교환기(12)의 성능을 향상시키기 위한 장치인 다관식 열교환기의 튜브(tube)(14)를 자동으로 세정하기 위한 장치의 볼 분리기(20)에 관한 것으로, 상기 볼 분리기(20)는 유체 및 볼(45)을 분리하여 유체는 유체 유출관(13)을 통해 다음 공정으로 배출시키고, 볼(45)은 볼 순환펌프(41)에 의해 도관(30)을 거쳐서 볼 회수기(42)로

회수시키기 위한 장치이다. 상기 불 분리기(20)는, 그 내부에 불을 유체로부터 분리시키기 위한 타원격자형 망(網)(21)이 설치되고, 상부에는 불 분리기(20)에 모이는 에어를 배출하기 위한 공기 배출구(22)가 형성되며, 길이방향 일단은 열교환기(12)와 연결되고, 타단은 유체 유출관(13)과 연결된다.

[0017] 배관을 흐르는 유체와 불(45)을 분리하기 위한 상기 불 분리기(20)에서, 상기 불(45)의 회수를 원활하게 하기 위해 에어를 배출시키는 공기 배출구(22)는 불 분리기(20)의 직상단부에 설치하는 것이 바람직하다.

[0018] 상기 세정장치는, 열교환기 조립체(10), 불 회수장치(40) 및 상기 열교환기 조립체(10)와 불 회수장치(40)를 연결하는 2개의 도관(30)으로 구성되어 있는데, 상기 2개의 도관(30)의 적정 위치에 다수의 삼방밸브(43)가 직렬로 설치되되, 상기 도관(30)에 설치된 삼방밸브(43)는 순차적으로 서로 반대측 도관의 삼방밸브와 쌍을 이루게 동수로 구성되고, 상기 쌍을 이루는 삼방밸브의 일측 연결구에는 열교환기 조립체(10)가 도관(30)으로 병렬 연결되어 있어 필요에 따라 상기 삼방밸브(43)의 유로(流路)를 개폐하거나 변경하는 방식으로 1개의 불 회수장치(40) 만으로 병렬로 연결된 다수의 열교환기 조립체(10)를 세정할 수 있다. 상기 세정 작업에 있어서 유체 유입관(11)으로 유입되는 유량이 많을시에 불의 회수를 원활히 하기위해 불 분리기(20)의 상단부에 공기 배출구(22)를 설치한다.

[0019] 도 2는 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치에서 불 분리기를 도시한 구성도이며, 도 3은 본 발명에 따른 불 분리기를 도시한 사시도이다.

[0020] 도 2 내지 도 3을 참조하면, 스폰지 불을 세정체로 사용하여 열교환기에 설치된 다수의 튜브(tube) 내벽을 자동으로 세정하는 다관식 열교환기 튜브 자동세정장치의 불 분리기(20)에 있어서, 상기 세정장치는, 양단(兩端)에 유체 유입관(11)과 유체 유출관(13)을 구비하고, 내부에 다수의 튜브(14)가 설치된 열교환기(12); 상기 열교환기(12)와 유체 유출관(13) 사이에 설치되며, 와류박스(24,25)를 구비한 원통형의 불 분리기(20); 상기 불 분리기(20)에 일측이 연결되고, 타측은 상기 열교환기(12)의 유체 유입관(11)에 도관(30)으로 연결되는 불 회수기(42)를 포함하여 구성되고, 상기 불 분리기(20)와 불 회수기(42) 사이에는 불 순환펌프(41)가 설치되는 것을 구성적 특징으로 한다.

[0021] 바람직하게는, 상기 불 분리기(20)는, 원통형 본체부 양단에 형성된 유입부(28) 및 유출부(29); 본체부의 상부 및 하부에 대응하여 형성된 상부 및 하부 와류박스(24,25); 상기 상부 와류박스(24)와 하부 와류박스(25)를 연결하는 불 회수연통관(23); 본체부 내부에 설치되어 유체와 불을 분리하는 타원격자 망(網)(21)을 포함하여 구성되고, 상기 불 분리기(20)의 상부 와류박스(24) 직상단부에는 에어를 배출하기 위한 공기 배출구(22)가 형성되고, 하부 와류박스(25) 직하단부에는 불 유출구(26)가 형성되며, 상기 불 유출구(26)는 불 회수장치(40)와 도관(30)으로 연결된다.

[0022] 튜브(14)를 세정하기 위해 자동세정장치를 가동하여 불(45)을 열교환기(12)의 튜브로 투입시킬 때, 유체 유출관(13) 및 불 유출구(26)에서 유체의 유속 차이 때문에 발생하는 유체 유출관(13)과 불 유출구(26)의 압력차에 의해 불(45)이 불 유출구(26)로 유출되지 않고 타원격자 망(21)에 붙어 있거나 불 분리기(20) 안에 머무르게 되는데, 상기 불(45)을 압력이 낮은 불 유출구(26)로 이동시키기 위해서는 유체가 흐를때 발생하는 와류와 함께 불을 모을수 있는 와류박스(24,25)와 같은 공간이 필요하다. 상기 와류박스(24,25)에 모인 불(45)은 유체의 와류와 함께 회전하다가 불 순환펌프(41)의 작동으로 불 회수기(42)로 원활하게 회수된다. 상기 와류박스(24,25)가 없으면 타원격자 망에서 분리된 불(45)이 불 회수기(42)로 원활하게 회수되지 않고 불 분리기(20) 안에 머물러서 유체의 흐름을 방해한다.

[0023] 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동 세정장치의 불 분리기에 있어서, 상기 세정장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 유체 유입관(11), 열교환기(12) 및 불 분리기(20)로 구성되는 열교환기 조립체(10)와, 불 순환펌프(41), 불 회수기(42) 및 삼방밸브(43)로 구성되는 불 회수장치(40)로 구성되는데, 상기 유체 유입관(11) 및 불

분리기(20)는 적정위치에서 볼 회수장치(40)와 도관(30)으로 연결되며, 상기 열교환기 조립체(10)는 별도로 제작된 유체관, 열교환기 및 볼 분리기를 작업현장에서 조합하여 구성할 수 있고, 당업자에 의해서 하나로 조립된 형태로 제작될 수 도 있다.

[0024] 상기 볼 순환펌프(41)의 일측은 볼 분리기(20)와 연결되고 타측은 볼 회수기(42)와 연결된다. 상기 볼 회수기(42)의 측면에는 2개의 도관 연결구(44)가 형성되는데, 일측은 볼 순환펌프(41)와 연결되고, 타측은 삼방밸브(43)와 연결된다. 하측에도 1개의 도관 연결구(44)가 형성되어 삼방밸브(43)의 다른 하나의 연결구와 연결된다. 또한 상기 삼방밸브(43)의 일측은 유체 유입관(11)과 연결된다.

[0025] 상기 볼 회수장치(40)는 별도로 제작된 볼 순환펌프, 볼 회수기 및 삼방밸브는 작업 현장에서 조합되어 구성될 수도 있고, 당업자에 의해 하나로 조립된 형태로 제작될 수 도 있다.

[0026] 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명에 따른 열교환기 튜브 자동 세정장치의 작동을 설명하면, 볼 회수기(20)에 모인 볼들이 볼 순환펌프(41)의 작동으로 삼방밸브(43)를 거쳐서 도관(30)을 통해 각각의 유체 유입관(11)으로 투입되어 볼 회수기(40)와 병렬로 연결되어 있는 열 교환기(12)의 튜브(14)를 거치면서 상기 튜브(14) 내의 슬라임(slime)이나 스케일(scale) 등의 부착물을 세정한다. 상기 세정을 마친 볼(45)은 유체의 흐름과 함께 유입부(28)를 통해서 볼 분리기(20)에 모이게 되고, 이때 유체는, 볼 분리기(20)에 유체와 볼(45)을 분리하기 위해 설치된 타원격자형 망(網)(21)을 통과하여 유출부(29)를 거쳐서 유체 유출관(13)을 통해 다음 공정으로 배출된다.

[0027] 이때 상기 볼(45)은 타원격자형(2개의 격자형 망이 측면에서 볼 때 <형태로 조합된 것임)으로 된 망(網)(21)에 부딪혀 부착물이 제거되면서, 볼 분리기(20)의 상부 및 하부에 대응하여 형성된 와류박스(24,25)에 모이게 되고, 상기 부착물은 유체 유출관(13)으로 배출된다. 상기 상부 와류박스(24)에 모인 볼은 일부 유체와 함께 볼 회수 연통관(23)을 통해 볼 유출구(26)로 이동하여 상기 볼 유출구(26)와 연결된 도관(30)을 통해서 볼 순환펌프(41)를 거쳐 볼 회수기(42)로 유입되고, 하부 와류박스(25)에 모인 볼(45)은, 상기 하부 와류박스(25) 직하단부에 형성된 볼 유출구(26)로 이동하여 상기 볼 유출구(26)와 연결된 도관(30)을 통해서 볼 순환펌프(41)를 거쳐 볼 회수기(42)로 유입된다. 상기 볼 회수기(42)로 유입된 볼(45)은 상기의 싸이클(화살표 방향)을 반복하면서 열교환기의 튜브(14)를 세정하는 작용을 한다.

[0028]

[0029] 이때 상기 볼 분리기(20)의 상부 와류박스(24) 직상단부에는 에어를 배출하기 위한 공기 배출구(22)가 형성되는데, 상기 공기 배출구(22)는 배관의 교체 및 수리시에 유입될 수 있는 에어(air)에 의해 볼(45)이 배관을 원활하게 이동하지 못하고, 또한 볼 분리기(20)에 모이게 되어 볼 회수기(42)로 회수되지 못하는 현상을 방지하기 위해서 설치하는 것으로, 상기 볼 분리기(20) 내의 에어를 외부로 배출시키면 볼(45)이 볼 분리기(20)에 모이지 않고 원활하게 볼 회수기(42)로 회수된다. 또한 볼 분리기(20)에 볼이 모이지 않으므로 유체가 원활하게 유체 유출관(13)을 통해 다음 공정으로 배출된다. 상기 공기 배출구(22)는 제어장치(미도시)에 의해 일정 시간에 자동으로 개폐되어 에어를 배출시키도록 타임제어 될 수도 있고, 수동으로 배출구(22)를 개폐하여 에어를 배출시킬 수도 있다.

[0030] 또한, 상기 볼 분리기(20)의 하측에는 상기 볼 분리기(20) 내의 볼 및 유체의 흐름 상태를 확인할 수 있도록 점검구(27)가 더 형성된다.

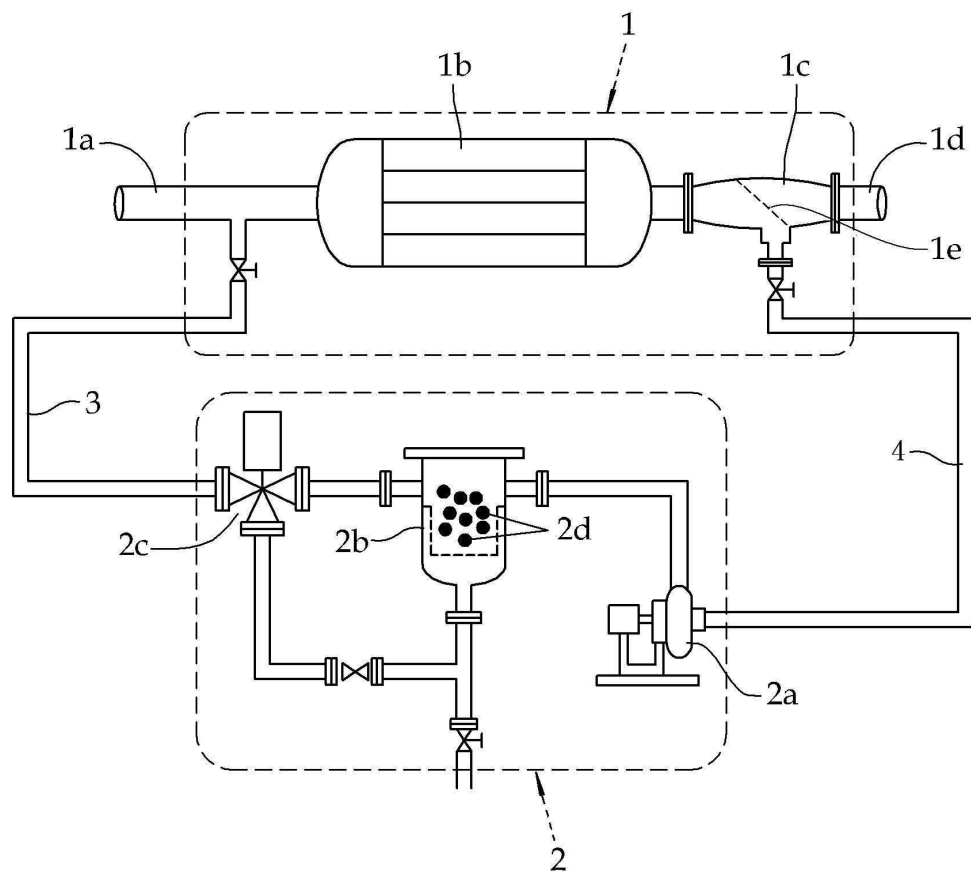
[0031] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 게시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

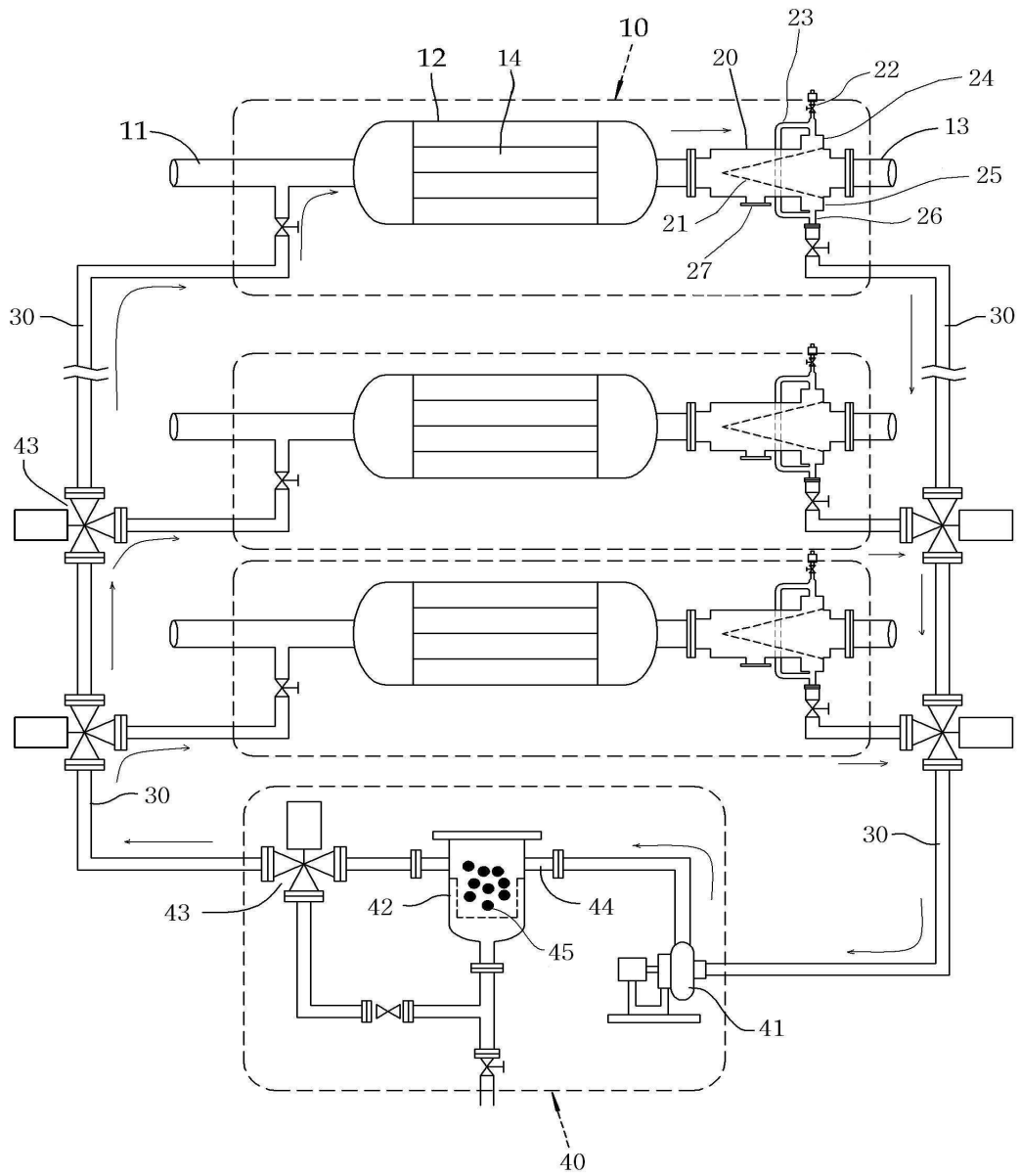
- [0032] 도 1은 종래의 다관식 열교환기 튜브 자동 세정장치의 구성도이다.
- [0033] 도 2는 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동 세정장치의 구성도이다.
- [0034] 도 3은 본 발명에 따른 다관식 열교환기 튜브 자동 세정장치의 볼 분리기의 구성도이다.
- [0035] ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **
- | | |
|---------------------|---------------|
| [0036] 10. 열교환기 조립체 | 11. 유체 유입관 |
| [0037] 12. 열교환기 | 13. 유체 유출관 |
| [0038] 14. 튜브 | 20. 볼 분리기 본체부 |
| [0039] 21. 타원격자 망 | 22. 공기 배출구 |
| [0040] 23. 볼회수 연통관 | 24. 상부 와류박스 |
| [0041] 25. 하부 와류박스 | 26. 볼 유출구 |
| [0042] 27. 점검구 | 28. 유입부 |
| [0043] 29. 유출부 | 30. 도관 |
| [0044] 40. 볼 회수장치 | 41. 볼 순환펌프 |
| [0045] 42. 볼 회수기 | 43. 삼방밸브 |
| [0046] 44. 도관 연결구 | 45. 볼 |
| [0047] | |

도면

도면1



도면2



도면3

