

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C02F 1/28

(45) 공고일자 2005년11월03일  
(11) 등록번호 10-0525760  
(24) 등록일자 2005년10월26일

(21) 출원번호 10-2005-0031379  
(22) 출원일자 2005년04월15일

(65) 공개번호  
(43) 공개일자

(73) 특허권자 유네코개발 주식회사  
경기도 수원시 장안구 파장동 627-7

(72) 발명자 김성운  
경기 수원시 장안구 조원동 881번지 수원한일타운아파트 136동606호

(74) 대리인 이상용  
김상우

심사관 : 홍순철

(54) 회전식 상향류 수질 여과 장치

요약

본 발명은 하부수역으로부터 물과 함께 슬러지를 흡입하는 펌프; 상기 펌프에 의해 흡입된 물과 슬러지를 여과하는 여과층이 구비되고, 그 바닥에는 슬러지 배출구가 형성된 여과 케이스; 상기 펌프에 의해 흡입된 상기 물과 슬러지를 상기 여과 케이스 내부의 여과층 하부까지 공급하는 토출배관; 및 상기 토출배관의 단부에 회전가능하게 결합되어 상기 토출배관을 통해 공급된 물과 슬러지를 상기 여과층을 향해 분사하는 토출수단;을 포함하고, 상기 여과층에 의해 슬러지가 여과된 물은 여과층을 거슬러 상부에 위치하는 상부수역으로 유동하는 수질 여과 장치를 개시한다.

대표도

도 2

색인어

수질여과장치, 폐쇄수역, 슬러지

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치가 채용된 수질 정화 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 종단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치의 슬러지 여과수단의 구성을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 슬러지 여과수단에 채용된 토출수단의 구성을 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 슬러지 여과수단의 결합부를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치의 구성을 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치의 역세수단의 결합부를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 회전식 상향류 수질 여과 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연못과 같은 폐쇄성 수역의 수체 내에 존재하는 침전 슬러지나 퇴적 오니 등을 효과적으로 제거할 수 있는 회전식 상향류 수질 여과 장치에 관한 것이다.

일반적으로, 자연적인 또는 인공 건조된 저수지나 연못과 같은 폐쇄성 수역은 상시적인 유입수가 부족하거나 거의 없는 것이 대부분이다. 이러한 폐쇄성 수역의 수체 내에서, 자연발생적인 오염물과 외부로부터 유입된 불특정 오염물의 증가율이 자연적인 자정 능력을 초과할 경우 수질은 심각하게 오염되며, 그로 인해 각종 침전 슬러지나 오니가 연못 바닥에 퇴적된다.

이와 같이 퇴적된 오염물은 시간이 경과함에 따라 부패되거나 수면 위로 부상하여 악취를 유발하고 수질을 오염시킴과 동시에 경관을 해치는 주요 원인이 된다. 따라서, 이러한 침전 슬러지나 퇴적 오니를 지속적으로 제거해야 할 필요성이 절대적으로 요구되고 있다.

종래에 상기와 같은 침전 슬러지나 퇴적 오니를 제거하는 일반적인 방법은 해당 수역의 물을 모두 배수하고 준설을 하거나 흡입 장비를 사용하여 배출하는 방법 등이었다. 그러나, 이러한 방법은 막대한 인력과 시간 및 비용이 소요되어야 하고, 더욱이 시간이 지남에 따라 오염물은 다시 증가되므로 주기적으로 오염물 제거작업을 반복해야만 하는 불편이 있다.

종래의 또 다른 방법으로서, 물 속에 약품을 투입하거나 공기를 주입하여 침전물을 부상시켜 이를 제거하는 시도가 있다. 그러나, 수역이 매우 넓은 경우에는 제거 효율이 매우 떨어지고 약품 및 공기 주입장치와 부상물 제거장치 등을 추가로 건설해야 하므로 매우 비경제적이다.

상기와 같은 점을 감안하여, 폐쇄성 수역의 수질을 정화하기 위해 슬러지를 상시적으로 여과하는 시스템이 제안되고 있다. 이러한 시스템에 따르면, 연못과 폐쇄성 수역의 바닥에 복수의 흡입구가 형성되고 슬러지는 이들 흡입구를 통해 흡입된 후 지중 관로를 통해 별도의 정수수역으로 유입된다. 상기 정수수역으로 유입된 물은 바닥의 여과층을 통과하면서 슬러지와 같은 오염물질이 걸러지고, 정화된 물은 다시 별도의 관로를 따라 원래의 수역에 제공된다.

그러나, 상기와 같은 시스템은, 오염된 물이 바닥층으로 스며들면서 여과되는 이른바 '하향식' 여과 방식을 채택하기 때문에, 걸러진 오염물이나 슬러지는 바닥의 모래층 위에 그대로 퇴적되게 된다. 따라서, 정수수역의 바닥은 심하게 오염되어 악취가 나거나 수경관을 저해하는 요인이 된다. 더욱이, 상기 퇴적 오염물을 주기적으로 제거하기 위해, 물을 역방향으로 흐르게 하여 여과층을 역세하게 되면, 퇴적된 오염물이나 슬러지가 연못의 수면 위로 떠오르면서 정수수역의 오염을 가중시키고, 나아가 상기 슬러지를 떠내려보내 제거하기 위해서는 다량의 물을 흘려주어야 하므로 제거효율이 낮을 뿐만 아니라 매우 비경제적이다.

따라서, 정수수역의 수질을 오염시키지 않으면서도 효과적으로 수질을 여과하고 정화할 수 있는 수단의 필요성이 절실하다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안된 것으로서, 회전식 상향류 여과방식을 채용함으로써 정수수역의 수질을 오염시키지 않으면서도 물 속에 함유된 슬러지나 오염물을 효과적으로 제거할 수 있는 수질 여과 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 수질 여과 장치는, 하부수역으로부터 물과 함께 슬러지를 흡입하는 펌프; 상기 펌프에 의해 흡입된 물과 슬러지를 여과하는 여과층이 구비되고, 그 바닥에는 슬러지 배출구가 형성된 여과 케이스; 상기 펌프에 의해 흡입된 상기 물과 슬러지를 상기 여과 케이스 내부의 여과층 하부까지 공급하는 토출배관; 및 상기 토출배관의 단부에 회전가능하게 결합되어 상기 토출배관을 통해 공급된 물과 슬러지를 상기 여과층을 향해 분사하는 토출수단;을 포함하고, 상기 여과층을 상방향으로 거슬러 올라가 슬러지가 여과된 물이 상부수역으로 공급된다.

바람직하게, 상기 토출수단은, 그 일단이 상기 토출배관과 연통되도록 결합되는 동시에 그 결합부를 중심으로 회전가능하도록 설치되며, 상기 물과 슬러지를 분사하기 위한 복수의 토출구가 형성된 복수의 토출관을 포함한다.

이때, 상기 토출구는 상기 토출관의 측방향으로 치우쳐 모두 일방향으로 형성된다. 더욱 바람직하게, 상기 토출구는 상기 여과층을 향해 비스듬하게 상방으로 기울어져 형성된다.

본 발명은 또한, 상기 토출관의 단부에 결합되는 동시에, 상기 토출배관에 회전가능하도록 결합됨으로써 상기 토출관이 토출배관과 연통되도록 하는 결합부재; 및 상기 결합부재와 토출배관 사이에 개재되어 상호 회전가능하도록 결합시키는 회전연결수단;을 포함한다.

바람직하게, 상기 여과 케이스 내에는 스트레이너가 구비되고, 상기 여과층은 상기 스트레이너 상부에 위치한다.

또한, 본 발명의 여과 케이스는 원통형의 몸체부와 그 하부에 연장된 호퍼형의 침전부로 구성된다. 상기 여과 케이스의 침전부에는 복수의 통공이 형성된 적어도 하나 이상의 타공 플레이트가 더 구비될 수 있다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 하부수역으로부터 물과 함께 슬러지를 흡입하는 제1 펌프; 상기 제1 펌프에 의해 흡입된 물과 슬러지를 여과하는 여과층이 구비되고, 그 바닥에는 슬러지 배출구가 형성되며, 그 상단에는 슬러지가 여과된 물이 배출되는 공급배관이 연결된 하우징; 상기 제1 펌프에 의해 흡입된 상기 물과 슬러지를 상기 하우징 내부의 여과층 하부까지 공급하는 토출배관; 상기 토출배관의 단부에 회전가능하게 결합되어 상기 토출배관을 통해 공급된 물과 슬러지를 상기 여과층을 향해 분사하는 토출수단; 및 상기 여과층을 거슬러 올라가 슬러지가 여과된 물을 상기 상부수역으로 배출하는 공급배관;을 포함하는 수질 여과 장치가 제공된다.

바람직하게, 본 실시예의 발명은 상기 하우징 내부의 상기 여과층 상부에 설치되어 상기 상부수역으로부터 상기 하우징으로 물을 역류시키는 역세수단을 더 포함한다.

상기 역세수단은, 상기 상부수역으로부터 상기 하우징 내부의 여과층 상부까지 연장된 역세배관; 상기 역세배관에 설치되어 물이 역류되도록 구동력을 제공하는 제2 펌프; 및 그 일단이 상기 하우징 내부의 역세배관의 단부에 연통되도록 결합되는 동시에 그 결합부를 중심으로 회전가능하도록 설치되며, 상기 역류된 물이 분사되는 복수의 역세공이 형성된 복수의 역세관;을 포함한다.

상기 역세공은 상기 역세관의 측면에 모두 일방향으로 형성된다.

바람직하게, 본 발명은 상기 역세배관과 연결된 보조관; 및 상기 보조관을 통해 상기 하우징 내로 압축 공기를 주입하여 상기 여과층에 의해 역류된 슬러지가 상기 슬러지 배출구를 통해 배출되도록 하는 콤푸레서;를 더 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

도 1에는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치가 채용된 수질 정화 시스템의 개략적인 구성이 도시되어 있다.

도면들을 참조하면, 본 발명의 수질 여과 장치는, 예를 들어 폐쇄성 수역인 연못에 설치될 수 있다. 상기 연못은, 대부분의 수량을 수용하며 상대적으로 수면이 낮은 하부수역(100)과, 상기 하부수역(100)보다 그 수면이 상대적으로 높은 일부 영역의 상부수역 또는 정수수역(200)으로 구분될 수 있다. 상기 정수수역(200)은 곧 오염된 물이 여과 및 정화된 후 토출되는 영역이다. 이들 정수수역(200)과 하부수역(100)은 그 사이의 단차수역(300)에 의해 연결되며, 물은 상기 정수수역(200)으로부터 하부수역(100)으로 유동한다.

본 발명에 따른 수질 정화 시스템은 상기 하부수역(100) 내에 설치된 복수의 슬러지 흡입수단(10)을 포함한다.

상기 슬러지 흡입수단(10)은 연못의 바닥에 침전되는 슬러지를 물과 함께 흡입하는 것으로서, 이들은 상호 이격되어 복수개로 설치될 수 있으며, 그 간격과 수는 수질의 오염 정도와 자정 능력 등에 따라 적절하게 설정된다.

상기 슬러지 흡입수단(10)은 흡입배관(30)에 의해 펌프(40)와 연결되며, 상기 펌프(40)는 물과 슬러지를 흡입하는 동시에, 후술하는 바와 같이 슬러지를 여과할 수 있는 구동력을 제공한다.

상기 흡입배관(30)을 따라 펌프(40)의 유입구(41)로 유입된 물과 슬러지 혼합체는 펌프(40)의 유출구(42)에 연결된 토출배관(50)을 따라 슬러지 여과수단(20)으로 유동한다.

본 발명에 따른 슬러지 여과수단(20)의 구성이 보다 상세하게 도시된 도 2를 참조하면, 상기 슬러지 여과수단은, 원통형의 몸체부(21a)와 호퍼형의 침전부(21b)로 구성된 여과 케이스(21)와, 상기 여과 케이스(21) 내부에 설치된 토출수단을 포함한다.

상기 여과 케이스(21)의 몸체부(21a) 내에는 오염된 물을 여과시킬 수 있도록 여과층(22)이 구비된다. 상기 여과층(22)은 자갈이나 모래, 활성탄 등과 같은 통상적인 여재물질을 채용할 수 있다. 바람직하게, 상기 몸체부(21a)에는 스트레이너(23)가 설치되고, 상기 스트레이너(23) 위에 예를 들어, 자갈과 같이 입자가 큰 재료를 먼저 쌓고, 그 위에 모래와 같은 미세입자층을 적층할 수 있다.

상기 펌프(40)와 연결된 토출배관(50)은 상기 여과 케이스(21) 내부의 여과층(22) 하부까지, 바람직하게는 스트레이너(23) 하부의 중심부까지 연장되며, 상기 연장된 토출배관(50)의 단부 상에는 토출수단이 설치된다.

상기 토출수단은, 상기 토출배관(50)의 단부에 회전가능하게 지지되는 복수의 토출관(24)을 포함한다. 상기 토출관(24)의 구성을 나타낸 도 3을 함께 참조하면, 상기 토출관(24)들은 그 일단이 상기 토출배관(50)과 연통되는 동시에, 토출배관(50)과의 결합부를 중심으로 회전할 수 있도록 연결된다.

또한, 상기 토출관(24)에는 복수의 토출구(24a)가 형성되는데, 상기 토출구(24a)는 토출관(24)의 측면에 모두 일방향(본 실시예에서는 반시계 방향)으로 형성되어 있다. 이것은 후술하는 바와 같이 토출구(24a)를 통해 물과 슬러지를 토출할 때, 그 반작용으로 인해 토출관(24)이 회전하도록 하기 위함이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 토출구(24a)는 토출관(24)의 원주 방향을 따라 상기 스트레이너(23)를 향해, 바람직하게는 45°각도로, 비스듬하게 상방으로 기울어져 형성될 수 있다. 이때 토출구의 형성 각도는 토출관(24)이 토출반작용에 의해 회전할 수 있는 범위 내에서 효율을 고려하여 적절하게 설정될 수 있다. 또한, 상기 토출구(24a)는 통상적인 관통공으로 형성되거나 노즐 형태로 구성될 수도 있다.

또한, 상기 토출관(24)의 일단부는 상기 펌프(도 1의 40)에 연결된 토출배관(50)과 연통되도록 결합되는데, 이때 상기 토출관(24)은 토출배관(50)과의 결합부를 중심으로 회전가능하도록 결합된다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 토출관(24)은 회전연결수단(26)을 통해서 상기 토출배관(50)에 결합될 수 있다. 상기 토출관(24)은 일체로 형성되거나 또는 결합부재(25)를 통해서 일체화될 수 있고, 이 경우에는 상기 결합부재(25)가 토출배관(50)에 회전가능하도록 결합될 수 있다.

상기 회전연결수단(26)은 상기 토출배관(50)의 단부에 상호 연통되도록 결합되는 부쉬(26a)와, 상기 부쉬(26a) 내에 회전가능하도록 결합되며 상기 토출관(24) 또는 결합부재(25)의 단부와 연통되도록 결합되는 회전튜브(26b)를 포함한다.

상기 회전튜브(26b)의 단부에는 브라켓(26c)이 형성되고, 이것이 볼트(28a)와 같은 체결부재에 의해 상기 결합부재(25)의 단부에 형성된 브라켓(25a)에 결합된다. 또한, 상기 부쉬(26a)의 단부에도 브라켓(26d)이 형성되고, 이것이 볼트(28b)에 의해 토출배관(50)의 단부에 형성된 브라켓(50a)에 결합될 수 있다.

상기 부쉬(26a)와 회전튜브(26b) 사이에는 예를 들어, 슬라이딩 베어링과 같은 베어링(26e)이 개재되어 상호 회전이 가능하도록 구성된다. 바람직하게, 상기 회전튜브(26b)의 무게를 지지하기 위해 그 하단부에도 별도의 베어링(26f)이 개재되어 그 회전을 원활하게 뒷받침할 수 있다.

더욱 바람직하게, 상기 회전연결수단은 일 부품으로서 상기 토출관과 토출배관에 대해서 조립 및 분해가 가능할 수 있도록 함으로써, 베어링의 손상이나 내용연수의 경과에 따라 교체가 용이하도록 구성될 수 있다.

비록, 본 실시예에서 상기 토출관(24)과 토출배관(50) 사이의 결합을 구체적으로 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시예에 의해 한정되지 않는 것으로 이해되어야 하며, 상기 토출관이 토출배관에 회전가능하게 결합될 수 있는 구성이라면 종래의 어떠한 구성도 적용가능하다.

상기 여과 케이스(21)의 침전부(21b)는 분리 여과된 슬러지가 농축 및 침전되는 곳으로서 그 바닥에는 슬러지 배출구(21c)가 형성되며, 이것은 슬러지 배출관(60)에 의해 상기 펌프(40)의 유입구(41)로 연결된다.

또한, 상기 여과 케이스(21)의 침전부(21b)에는 다수의 통공(71)이 형성된 적어도 하나 이상의 타공플레이트(70)가 브라켓(72)에 의해 설치될 수 있는데, 이것은 후술하는 바와 같이 슬러지 배출시에 유체의 소용돌이 현상을 방지하여 안정적이고 균일한 유동이 이루어지도록 하기 위함이다.

본 발명의 수질 여과 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 정수수역(200)의 바로 아래에 설치되어 사용될 수 있다. 이 경우, 정수수역(200)의 각종 수생식물은 상기 여과층(22) 위에 조성될 수 있으므로 자연적인 경관을 유지시킬 수 있다.

도 1에서 미설명된 참조부호 75, 76, 77, 78은 각각 밸브를 가리킨다. 비록 본 명세서 및 도면에서 상기 흡입수단(10)과 펌프(40) 및 슬러지 여과수단(20) 사이의 배관을 구체적으로 설명하였으나 이들 사이의 배관은 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 얼마든지 변형될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에서는 한 대의 펌프만이 사용되었으나, 복수의 펌프가 각각 용도별로 구분되어 채용될 수도 있다.

그러면, 상기와 같은 구성을 가진 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치를 채용한 수질 정화 시스템의 동작을 살펴보기로 한다.

본 발명의 수질 정화 시스템의 동작에 있어서, 먼저 펌프(40)가 구동되어 흡입수단(10) 및 흡입배관(30)을 통해 하부수역(100)의 물과 함께 슬러지를 흡입한다. 이때, 밸브(75) 및 (77)은 개방된 상태이고, 밸브(76) 및 (78)은 폐쇄된 상태이다.

흡입배관(30)을 통해 펌프(40)의 유입구(41)로 유입된 슬러지 혼합수는 펌프(40)의 유출구(42)로 나와 토출배관(50)을 통해 슬러지 여과수단(20)의 여과 케이스(21)의 침전부(21b) 내부로 유입된다.

그러면, 상기 슬러지 혼합수는 토출배관(50) 단부와 연결된 토출관(24)으로 유입되어 토출구(24a)를 통해 분사된다. 이때, 상기 토출구(24a)는 스트레이너(23)를 향해 상방으로 비스듬하게 기울어져 있으므로, 이로부터 분사되는 슬러지 혼합수는 스트레이너(23)에 부딪히게 된다. 이와 함께, 도 3에 도시된 바와 같이, 토출구(24a)가 토출관(24)의 측면에 일방향(예를 들어, 반시계 방향)으로 형성되어 있으므로, 상기 슬러지 혼합수의 분사 압력에 대한 반작용으로 토출관(24)이 예를 들어, 시계 방향으로 회전하게 된다.

이상과 같은 동작은 본 발명의 특징적인 효과들을 가져오는 것인데, 첫째로, 상기 슬러지 혼합수가 스트레이너(23)에 비스듬하게 분사됨으로써 스트레이너(23) 상에 침적되거나 흡착된 오염물질을 탈리시키는 작용을 하게 된다. 둘째로, 상기 토출관(24)이 회전하면서 스트레이너(23) 근처에 있는 슬러지와 물을 휘저음으로써 슬러지의 분리 및 여과를 더욱 촉진하게 된다.

이어서 분사된 슬러지 혼합수는 압력에 의해 상기 여과층(22)을 거슬러 상방으로 유동하게 되는데, 이때 슬러지나 오염물질은 여과층(22)에 의해 걸러지게 되는 것이다.

결과적으로, 슬러지가 분리 여과된 깨끗한 물은 정수수역(200)으로 분출되게 되고, 이어서 단차수역(300)을 따라 하부수역(100)으로 흘러가게 된다. 비록 본 실시예에서는 정수수역(200) 바로 아래에 본 발명의 수질 여과 장치가 매립되어 있는 것으로 도시되었으나, 또 다른 대안으로서 수질 여과 장치에 의해 분리 여과된 물이 별도의 통로를 경유해 상기 정수수역(200)으로 흘러갈 수도 있다.

이러한 과정을 반복함으로써 분리된 슬러지는 여과 케이스(21) 내부의 침전부(21b) 바닥에 퇴적되게 된다. 상기 슬러지가 어느 정도 이상 퇴적되면, 이를 여과 케이스(21) 밖으로 배출시켜 제거하게 되는데 이에 대한 공정은 다음과 같다.

슬러지 배출 제거 동작시에는, 밸브(75) 및 (77)을 폐쇄하고, 밸브(76) 및 (78)을 개방한 후, 펌프(40)를 구동시킨다. 그러면, 상기 슬러지 배출관(60)을 통해 침전조(21b)의 바닥에 퇴적되어 있던 슬러지가 물과 함께 배출된다. 이때, 상기 여과층(22)에도 역압이 걸려 물이 하방으로 유동하게 되고, 이 과정에서 여과층(22)과 스트레이너(23)에 부착되었던 슬러지나 오염물질이 하방으로 탈리되면서 물과 함께 상기 슬러지 배출관(60)으로 빠져나오게 된다. 이러한 슬러지 배출시에 상기 타공플레이트(70)는 유체가 소용돌이를 일으키지 않도록 그 흐름을 균일하게 유지시키는 역할을 한다.

이어서, 슬러지 배출관(60)을 통해 빠져 나온 슬러지는 배수관(90)을 통해 외부로 배출되게 된다.

이상과 같은 슬러지의 배출 과정은 정수수역에 어떠한 영향도 미치지 않으며, 슬러지 배출시에 역압에 의해 물이 하방으로 유동하므로 정수수역의 수질이 오염되거나 오염물질이 부유되는 등의 문제가 전혀 없다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치(120)가 도 5에 도시되어 있다. 본 실시예의 수질 여과 장치(120)는 지중에 매설되지 않고 기계실과 같은 별도의 장소에 독립적으로 설치될 수 있다.

도면을 참조하면, 본 실시예의 수질 여과 장치(120)는 밀폐된 하우스(121)과, 상기 하우스(121) 내부에 설치된 여과층(122)과, 상기 여과층(122)을 경계로 그 하부에 설치된 토출수단 및 그 상부에 설치된 역세수단을 포함한다.

상기 여과층(122)은 전술한 바와 같이 통상적인 자갈이나 모래, 활성탄 등과 같은 통상적인 여재물질을 채용할 수 있다. 바람직하게, 상기 하우스(121) 내에 소정 간격 이격된 스트레이너(123a)(123b)가 설치되고, 상기 스트레이너(123a)(123b) 사이에 여과층(122)이 개재될 수 있다.

흡입배관(30)을 통해 오염된 슬러지 혼합수를 흡입하기 위해 흡입펌프(140)가 연결되며, 토출배관(150)은 상기 흡입펌프(140)로부터 하우스(121)의 내부, 바람직하게는 하부 스트레이너(123a) 하부의 중심부까지 연장되며, 상기 연장된 토출배관(150)의 단부 상에 토출수단이 설치된다.

상기 토출수단은, 토출구(124a)가 형성된 채로 상기 토출배관(150)의 단부에 회전가능하게 지지되는 복수의 토출관(124)을 포함하며, 이하 토출수단의 구성과 결합관계는 전술한 바와 동일하므로 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

상기 하우스(121)의 바닥에는 분리 여과된 슬러지가 농축 침전되며, 이렇게 농축 침전된 슬러지는 바닥에 형성된 슬러지 배출구(121c)와 연결된 슬러지 배출관(160)을 통해 외부로 배출된다.

또한, 상기 하우스(121)의 상단에는 슬러지가 분리 여과된 물이 배출되도록 공급배관(141)이 연결되며, 이 공급배관(141)은 정수수역 또는 상부수역(도 1의 200)으로 연결된다.

본 실시예에 따르면, 상기 하우스(121) 내부의 상부 스트레이너(123b) 상부에는 슬러지를 배출시키기 위한 역세수단이 설치된다. 상기 역세수단은 상기 상부수역(200)에서 상기 하우스(121) 내부의 여과층(122) 상부까지 연장되는 역세배관(142)과, 상기 역세배관(142)에 설치되어 상기 상부수역(200)으로부터 하우스(121) 방향으로 물을 역류시키는 역세펌프(240)를 포함한다.

또한, 상기 하우스(121) 내부의 역세배관(142)의 단부에는, 역세공(224a)이 형성된 복수의 역세관(224)이 회전가능하게 결합된다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 역세관(224)은 회전연결수단(226)을 통해서 상기 역세배관(142)에 결합될 수 있다. 상기 역세관(224)은 상호 일체로 형성되거나 또는 결합부재(225)를 통해서 일체화될 수 있고, 이 경우에는 상기 결합부재(225)가 역세배관(142)에 회전가능하도록 결합될 수 있다.

상기 회전연결수단(226)은 상기 역세배관(142)의 단부에 상호 연통되도록 결합되는 부쉬(226a)와, 상기 부쉬(226a) 내에 회전가능하도록 결합되며 상기 역세관(224) 또는 결합부재(225)의 단부와 연통되도록 결합되는 회전튜브(226b)를 포함한다.

상기 회전튜브(226b)의 단부에는 브라켓(226c)이 형성되고, 이것이 볼트(228a)와 같은 체결부재에 의해 상기 결합부재(225)의 단부에 형성된 브라켓(225a)에 결합된다. 또한, 상기 부쉬(226a)의 단부에도 브라켓(226d)이 형성되고, 이것이 볼트(228b)에 의해 역세배관(142)의 단부에 형성된 브라켓(142a)에 결합될 수 있다.

상기 부쉬(226a)와 회전튜브(226b) 사이에는 예를 들어, 슬라이딩 베어링과 같은 베어링(226e)이 개재되어 상호 회전이 가능하도록 구성된다. 바람직하게, 상기 회전튜브(226b)의 무게를 지지하기 위해 상기 부쉬(226a)의 하단부에 형성된 플랜지(226f) 상에는 별도의 베어링(226g)이 개재되어 그 회전을 원활하게 뒷받침할 수 있다.

더욱 바람직하게, 상기 회전연결수단은 일 부품으로서 상기 역세관과 역세배관에 대해서 조립 및 분해가 가능할 수 있도록 함으로써, 베어링의 손상이나 내용연수의 경과에 따라 교체가 용이하도록 구성될 수 있다.

비록, 본 실시예에서 상기 역세관과 역세배관 사이의 결합을 구체적으로 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시예에 의해 한정되지 않는 것으로 이해되어야 하며, 상기 역세관이 역세배관에 회전가능하게 결합될 수 있는 구성이라면 종래의 어떠한 구성도 적용가능하다. 아울러, 본 실시예에서는 공급배관과 역세배관을 별도로 구분하여 도시하였으나 이들의 기능은 하나로 통합되어 단일배관에 의해 수행될 수도 있음은 물론이다.

본 실시예에 따르면, 상기 역세배관(142)에는 보조관(143)이 연결되며, 이것은 콤푸레셔(340)까지 연장되어 있다. 도 5에서 미설명된 참조부호 175, 176, 177, 178은 각각 밸브를 가리킨다.

그러면, 상기와 같은 구성을 가진 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수질 여과 장치를 채용한 수질 정화 시스템의 동작을 살펴보기로 한다.

본 발명의 수질 정화 시스템의 동작에 있어서, 먼저 흡입펌프(140)가 구동되면 흡입배관(30)을 통해 물과 함께 슬러지가 흡입된다. 이때, 밸브(175),(176) 및 (177)은 폐쇄된 상태이다.

상기 흡입배관(30)을 통해 유입된 슬러지 혼합수는 토출배관(150)을 통해 수질 여과 장치(120)의 하우징(121) 내부로 유입된다.

그러면, 상기 슬러지 혼합수는 토출배관(150) 단부와 연결된 토출관(124)으로 유입되어 토출구(124a)를 통해 분사된다. 이때, 상기 토출구(124a)는 하부 스트레이너(123a)를 향해 상방으로 비스듬하게 기울어져 있으므로, 이로부터 분사되는 슬러지 혼합수는 스트레이너(123a)에 부딪히게 된다. 이와 함께, 상기 토출관(124)은 예를 들어 반시계 방향(도 3과 유사하므로 참조)으로 회전하게 된다. 이러한 토출관(124)의 회전은 슬러지 농축과 함께 여과층이 오염물질에 의해 폐색되는 것을 방지한다.

이어서 분사된 슬러지 혼합수는 하우징 내부(121)의 압력에 의해 여과층(122)을 거슬러 상방으로 유동하게 되는데, 이때 슬러지나 오염물질은 여과층(122)에 걸러진다.

그런 다음, 상기 여과층(122)을 통과한 물은 공급배관(141)을 통해 정수수역(200)으로 분출되게 되고, 이어서 단차수역(300)을 따라 하부수역(100)으로 흘러가게 된다.

한편, 슬러지 배출 제거 동작시에는, 밸브(178)를 폐쇄하고, 밸브(175),(176) 및 (177)을 개방한 후, 역세펌프(240)를 가동한다. 그러면, 상부수역(200)의 물이 역세배관(142)을 따라 하우징(121) 내부로 역류하여 역세관(224)의 역세공(224a)을 통해 분출된다.

이때, 상기 역세공(224a)을 통해서 강한 압력으로 물이 분사되므로 역세관(224)은 그 분사력에 대한 반작용으로 예를 들어, 반시계 방향으로 회전하게 된다. 이러한 역세관(224)의 회전은 하우징(121)의 상부 영역 내부에 고른 역압이 인가되도록 하여 여과층(122)에 흡착 및 역류된 슬러지를 효율적으로 탈리하게 된다.

더욱 바람직하게, 상기 역세펌프(240)의 동작과 함께 상기 콤푸레셔(340)를 가동시켜 보조관(143)을 통해 하우징(121) 내부로 압축 공기를 불어넣는다. 그러면, 상기 하우징(121) 내에는 역압이 더욱 증대되면서 물과 압축공기가 하방으로 유동하게 되고, 이 과정에서 여과층(122)과 스트레이너(123a)에 흡착 및 억류되었던 슬러지나 오염물질이 하방으로 탈리되면서 물과 함께 상기 슬러지 배출관(160)으로 빠져나가게 된다.

### 발명의 효과

본 발명의 수질 여과 장치 및 이를 채용한 수질 정화 시스템에 따르면, 회전식 상향류 여과 방식에 의해 물과 슬러지가 분리되므로 정수수역의 수질이 오염되거나 수경관을 저해하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 토출부재를 사용하여 물과 슬러지를 휘저어 가면서 여과시키게 되므로 슬러지의 분리를 촉진하고 오염물질의 흡착으로 인해 장치의 기능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 상기 토출부재는 별도의 구동원없이 토출력에 의한 반작용의 결과로 회전하게 되므로 모터와 같은 구동수단을 추가적으로 설치할 필요가 없으며, 그에 따라 구조가 간단하고 설치 및 제조 비용 또한 경제적이다.

본 발명의 수질 여과 장치는 정수수역이나 정수수역의 아래에 은폐되도록 설치됨으로써 수경관을 전혀 헤치지 않아 환경친화적인 시스템의 구현을 가능케한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

하부수역으로부터 물과 함께 슬러지를 흡입하는 펌프;

상기 펌프에 의해 흡입된 물과 슬러지를 여과하는 여과층이 구비되고, 그 바닥에는 슬러지 배출구가 형성된 여과 케이스;

상기 펌프에 의해 흡입된 상기 물과 슬러지를 상기 여과 케이스 내부의 여과층 하부까지 공급하는 토출배관; 및

상기 토출배관의 단부에 회전가능하게 결합되고, 상기 여과층을 향해 일방향으로 기울어지도록 복수의 토출구가 형성되어, 상기 토출구를 통해 물과 슬러지를 분사함으로써 그 반작용에 의해 회전하는 토출수단;을 포함하고,

상기 여과층을 상방향으로 거슬러 올라가 슬러지가 여과된 물이 상부수역으로 공급되는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 토출수단은,

그 일단이 상기 토출배관과 연통되도록 결합되는 동시에 그 결합부를 중심으로 회전가능하도록 설치되며, 상기 물과 슬러지를 분사하기 위한 복수의 토출구가 형성된 복수의 토출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

#### 청구항 3.

삭제

#### 청구항 4.

삭제



## 청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 토출관의 단부에 결합되는 동시에, 상기 토출배관에 회전가능하도록 결합됨으로써 상기 토출관이 토출배관과 연통되도록 하는 결합부재; 및

상기 결합부재와 토출배관 사이에 개재되어 상호 회전가능하도록 결합시키는 회전연결수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 회전연결수단은,

상기 토출배관의 단부에 결합되는 부쉬;

상기 부쉬 내에 회전가능하도록 결합되며 상기 결합부재의 단부에 고정되는 회전튜브; 및

상기 부쉬와 회전튜브 사이에 개재된 베어링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 여과 케이스 내에는 스트레이너가 구비되고, 상기 여과층은 상기 스트레이너 상부에 위치하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 여과 케이스는 원통형의 몸체부와 그 하부에 연장된 호퍼형의 침전부로 구성된 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 여과 케이스의 침전부에는 복수의 통공이 형성된 적어도 하나 이상의 타공 플레이트가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 10.

하부수역으로부터 물과 함께 슬러지를 흡입하는 제1 펌프;

상기 제1 펌프에 의해 흡입된 물과 슬러지를 여과하는 여과층이 구비되고, 그 바닥에는 슬러지 배출구가 형성되며, 그 상단에는 슬러지가 여과된 물이 배출되는 공급배관이 연결된 하우징;

상기 제1 펌프에 의해 흡입된 상기 물과 슬러지를 상기 하우징 내부의 여과층 하부까지 공급하는 토출배관;

상기 토출배관의 단부에 회전가능하게 결합되고, 상기 여과층을 향해 일방향으로 기울어지도록 복수의 토출구가 형성되어, 상기 토출구를 통해 물과 슬러지를 분사함으로써 그 반작용에 의해 회전하는 토출수단; 및

상기 여과층을 거슬러 올라가 슬러지가 여과된 물을 상기 상부수역으로 배출하는 공급배관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

### 청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 토출수단은,

그 일단이 상기 토출배관과 연통되도록 결합되는 동시에 그 결합부를 중심으로 회전가능하도록 설치되며, 상기 물과 슬러지를 분사하기 위한 복수의 토출구가 형성된 복수의 토출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

### 청구항 12.

삭제

### 청구항 13.

삭제

### 청구항 14.

제10항에 있어서,

상기 하우징 내부의 상기 여과층 상부에 설치되어 상기 상부수역으로부터 상기 하우징으로 물을 역류시키는 역세수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

### 청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 역세수단은,

상기 상부수역으로부터 상기 하우징 내부의 여과층 상부까지 연장된 역세배관;

상기 역세배관에 설치되어 물이 역류되도록 구동력을 제공하는 제2 펌프; 및

그 일단이 상기 하우징 내부의 역세배관의 단부에 연통되도록 결합되는 동시에 그 결합부를 중심으로 회전가능하도록 설치되며, 상기 역류된 물이 분사되는 복수의 역세공이 형성된 복수의 역세관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 역세관의 단부에 결합되는 동시에, 상기 역세배관에 회전가능하도록 결합됨으로써 상기 역세관이 역세배관과 연통되도록 하는 결합부재; 및

상기 결합부재와 역세배관 사이에 개재되어 상호 회전가능하도록 결합시키는 회전연결수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 회전연결수단은,

상기 역세배관의 단부에 결합되는 부쉬;

상기 부쉬 내에 회전가능하도록 결합되며 상기 결합부재의 단부에 고정되는 회전튜브; 및

상기 부쉬와 회전튜브 사이에 개재된 베어링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

## 청구항 18.

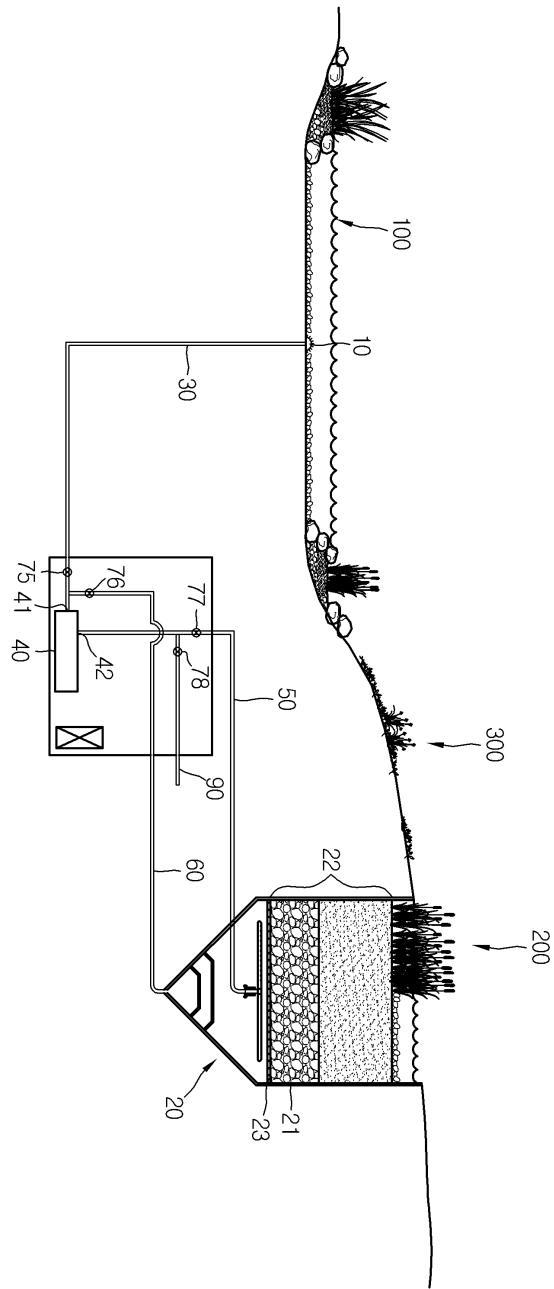
제15항에 있어서,

상기 역세배관과 연결된 보조관; 및

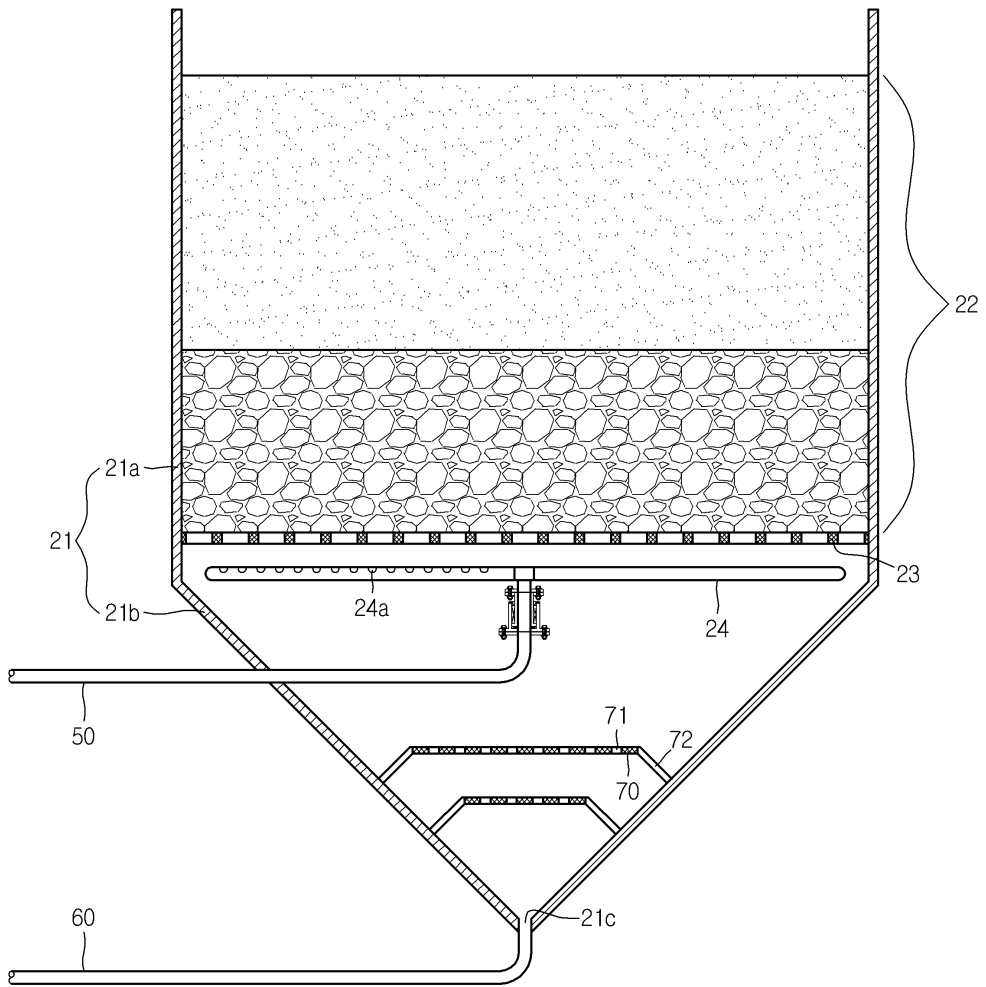
상기 보조관을 통해 상기 하우징 내로 압축 공기를 주입하여 상기 여과층에 의해 억류된 슬러지가 상기 슬러지 배출구를 통해 배출되도록 하는 콤푸레셔;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수질 여과 장치.

도면

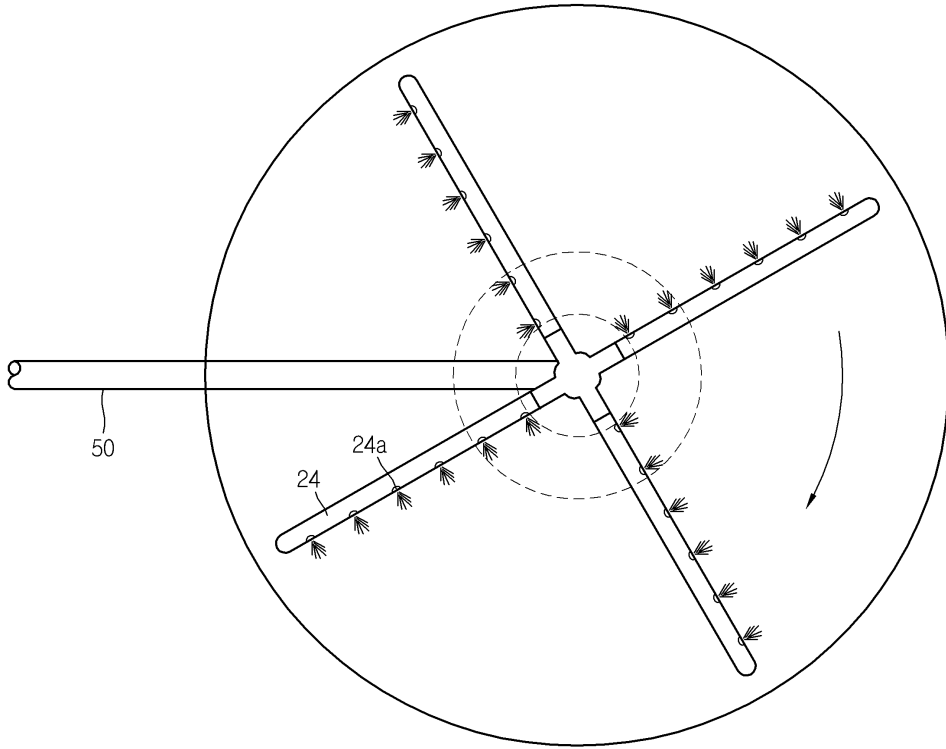
도면1



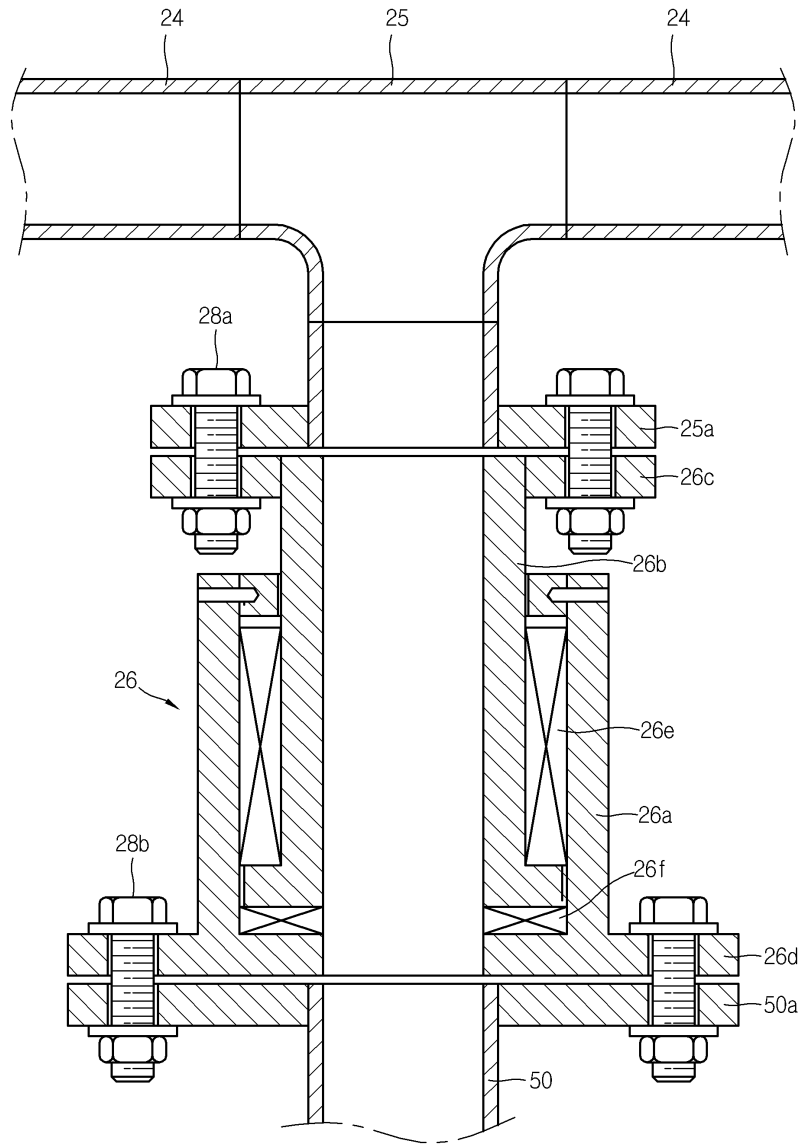
도면2



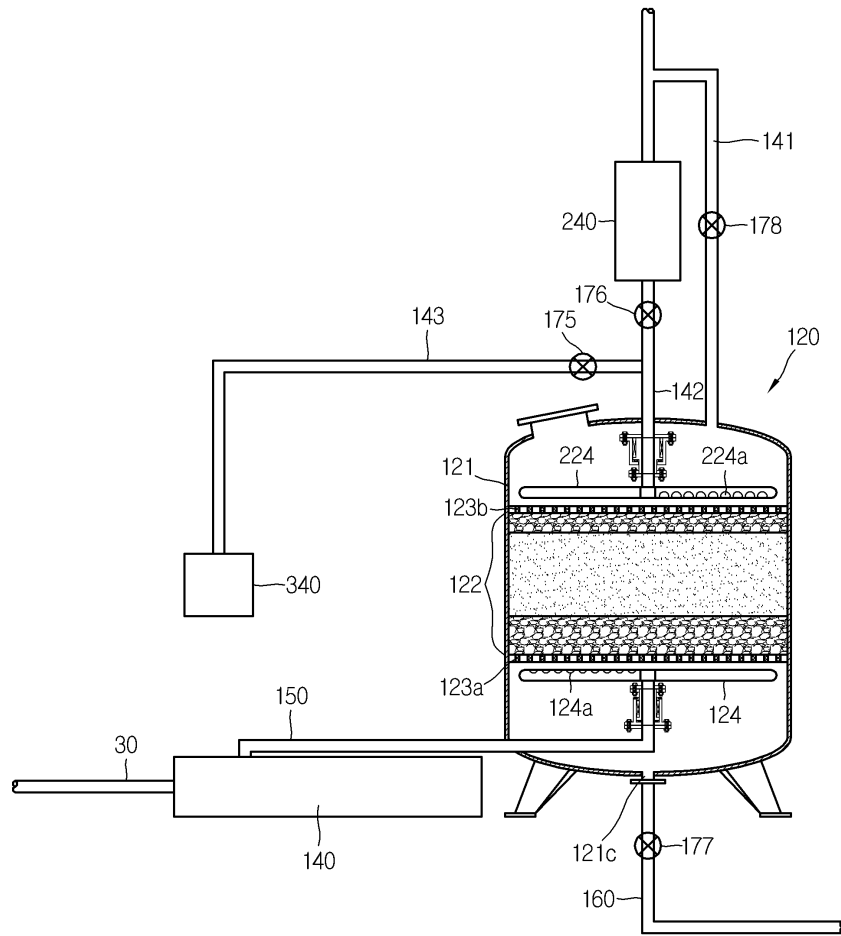
도면3



도면4



도면5





도면6

