



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0068127  
(43) 공개일자 2015년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 63/02 (2006.01) B01D 63/00 (2006.01)  
B01D 63/08 (2006.01) B01D 65/00 (2006.01)  
B01D 65/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0153963

(22) 출원일자 2013년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

코오롱인더스트리 주식회사

경기도 과천시 코오롱로 11(별양동)

코오롱베니트 주식회사

경기도 과천시 코오롱로 11(별양동)

(72) 발명자

문희완

경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)

노정민

경기 성남시 수정구 수정남로248번길 9-1, (신  
홍동)

(74) 대리인

특허법인천문

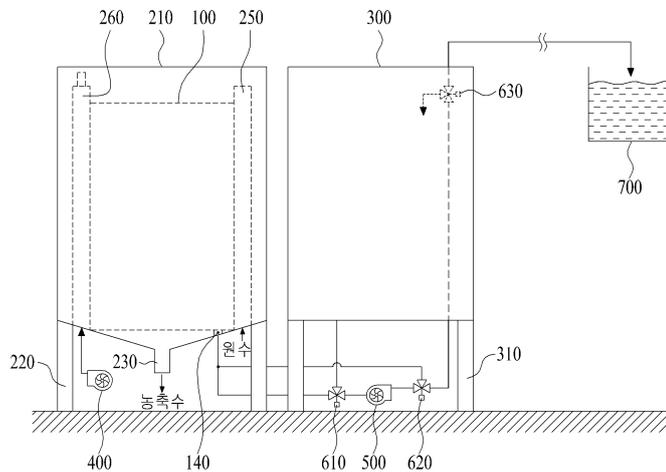
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **침지식 여과 장치**

**(57) 요약**

용이하게 설치될 수 있고, 안전하고 편하게 유지 관리될 수 있고, 에너지를 상당히 절감할 수 있으며, 차지하는 공간이 최소화된 콤팩트한 침지식 여과 장치가 개시된다. 본 발명의 침지식 여과 장치는 지상에 위치하는 여과조 (filtration bath); 상기 여과조 내에 장착되는 여과막 카세트(filtration membrane cassette); 및 상기 여과조 내에 배치되어 있으며, 상기 여과막 카세트가 상기 여과조 내에 장착되기 위하여 상기 여과조 내로 인입될 때 상기 여과막 카세트를 안내하는 제1 가이드를 포함한다.

**대표도** - 도4



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지상에 위치하는 여과조(filtration bath);

상기 여과조 내에 장착되는 여과막 카세트(filtration membrane cassette); 및

상기 여과조 내에 배치되어 있으며, 상기 여과막 카세트가 상기 여과조 내에 장착되기 위하여 상기 여과조 내로 인입될 때 상기 여과막 카세트를 안내하는 제1 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 가이드는 상기 여과막 카세트의 상기 여과조 내로의 인입 방향과 평행한 방향으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 가이드는 처리되어야 할 원수를 상기 여과조 내로 공급하기 위한 내부 원수 파이프(inner feed water pipe)인 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 여과조 내에 배치되어 있으며, 상기 여과막 카세트가 상기 여과조 내에 장착되기 위하여 상기 여과조 내로 인입될 때 상기 여과막 카세트를 안내하는 제2 가이드를 더 포함하고,

상기 여과막 카세트는,

프레임 구조;

상기 프레임 구조에 장착된 다수의 여과막 모듈들; 및

상기 프레임 구조에 결합되어 있으며, 상기 여과막 모듈들로 기포들을 분출하기 위한 산기부를 포함하며,

상기 제2 가이드는 상기 산기부에 공기를 공급하기 위한 내부 공기 파이프(inner air pipe)인 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

원수 소스(feed water source); 및

블로어(blower)를 더 포함하고,

상기 원수 소스는 상기 여과조의 바닥에 형성된 원수 유입구(feed water inlet)를 통해 상기 원수를 상기 내부 원수 파이프로 공급하며,

상기 블로어는 상기 여과조의 바닥에 형성된 공기 유입구(air inlet)를 통해 상기 내부 공기 파이프에 기체를 공급하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 내부 공기 파이프와 상기 산기부를 연결하는 플렉서블 호스(flexible hose)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 여과막 카세트에 의해 생산된 여과수는 상기 여과조의 바닥에 형성된 여과수 배출구(filtrate outlet)을 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 여과 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 여과수 배출구를 통해 배출된 상기 여과수가 유입되는 역세수조(backwash water bath)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

여과수 저장 탱크; 및

상기 역세수조 내에서 상기 여과수의 수위가 소정 레벨에 도달한 후에는 상기 여과조로부터 배출되는 상기 여과수가 상기 역세수조를 통과하여 상기 여과수 저장 탱크로 흐르도록 하는 플로트 밸브(float valve)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 여과수 배출구로부터 상기 여과수 저장 탱크로의 상기 여과수 흐름을 안내하는 파이프를 더 포함하고,

상기 파이프는 상기 역세수조를 관통하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**청구항 11**

제8항에 있어서,

상기 여과막 카세트 또는 상기 역세수조에 음압을 제공하기 위한 펌프;

여과 작업 중에는 상기 음압이 상기 여과막 카세트에만 제공되도록 하고, 역세 작업 중에는 상기 음압이 상기 역세수조에만 제공되도록 하는 제1 3-웨이 밸브(3-way valve); 및

상기 여과 작업 중에는 상기 펌프를 통해 상기 여과막 카세트로부터 제공되는 상기 여과수가 상기 역세수조로만 흐르도록 하고, 상기 역세 작업 중에는 상기 펌프를 통해 상기 역세수조로부터 제공되는 역세수가 상기 여과막 카세트로만 흐르도록 하는 제2 3-웨이 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**청구항 12**

제2항에 있어서,

상기 여과막 카세트는,

프레임 구조;

상기 프레임 구조에 장착된 다수의 여과막 모듈들; 및

상기 프레임 구조에 결합되어 있으며, 상기 여과막 모듈들로 기포들을 분출하기 위한 산기부를 포함하고,

상기 제1 가이드는 상기 산기부에 공기를 공급하기 위한 내부 공기 파이프인 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 여과 장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 용이하게 설치될 수 있고, 안전하고 편하게 유지 관리될 수 있고, 에너지를 상당히 절감할 수 있으며, 차지하는 공간이 최소화된 콤팩트한 침지식 여과 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 유체로부터 오염물질을 제거하여 정수하는 수처리 방법으로는 가열이나 상변화를 이용하는 방법과 여과막을 이용하는 방법이 있다.

[0003] 여과막의 세공 크기에 따라 원하는 수질이 안정적으로 얻어질 수 있으므로, 여과막을 이용하는 방법이 가열이나 상변화를 이용하는 방법에 비해 공정의 신뢰도가 높다는 장점이 있다. 또한, 여과막을 이용할 경우 가열 등의 조작이 필요 없기 때문에, 미생물을 이용하는 분리 공정에서 미생물이 열에 의해 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.

[0004] 여과막은 무균수, 음용수, 초순수 제조 등 정밀 여과 분야에 널리 사용되어 왔으나, 최근에는 하/폐수처리, 정화조에서의 고액 분리, 산업폐수에서의 부유 물질(SS : Suspended Solid) 제거, 하천수의 여과, 공업용수의 여과, 및 수영장 물의 여과 등으로 그 응용 범위가 확대되고 있다.

[0005] 막을 이용한 여과 방법은 그 운전 방식에 따라 침지식과 가압식으로 분류될 수 있다.

[0006] 가압식의 경우, 모듈 케이스 내에 중공사막 다발이 존재한다. 상기 모듈 케이스 내로 원수(feed water)가 소정 압력 이상으로 공급됨으로써 오염 물질을 제외한 유체만이 중공사막을 선택적으로 투과하게 된다.

[0007] 침지식의 경우, 지면(surface of ground) 아래에 형성된 여과조에 처리되어야 할 원수가 채워져 있는 상태에서 평막 또는 중공사막 형태의 여과막이 상기 원수에 침지된다. 여과막이 원수에 침지된 상태에서 음압이 가해져 막간차압이 발생하고, 이러한 막간차압으로 인해 오염 물질을 제외한 유체만이 여과막을 선택적으로 투과하게 된다.

[0008] 모듈 케이스 내에 중공사막 다발이 높은 패킹 밀도(packing density)로 존재하기 때문에, 가압식은 침지식에 비해 중공사막의 오염에 상대적으로 취약하다는 단점이 있다. 따라서, 오염물질의 농도가 비교적 높은 물을 처리할 때는 침지식이 주로 이용된다. 침지식의 경우 카세트(cassette) 단위로 제작 및 설치되는데, 여과막 카세트는 프레임 구조, 상기 프레임 구조에 장착되어 있는 다수의 침지식 여과막 모듈들, 산기부 등을 포함한다.

[0009] 그러나, 각각의 중공사막 모듈을 배관에 연결하기만 하면 되는 가압식에 비해 침지식은 지면 아래에 여과조를 형성하고 그 형태 및 크기에 따라 여과막 모듈을 여과조 내에 적절하게 배열시켜야 하며 일단 여과막 모듈을 원수 내에 침지시킨 후에 펌프, 블로워 등의 각종 부품들을 상기 침지된 여과막 모듈에 직접 연결시켜야 한다는 점에서 불편하다.

[0010] 더욱이, 여과 장치의 유지 관리를 위하여, 그리고 여과 과정에서 여과조 내에 쌓이는 슬러지를 주기적으로 제거하기 위하여, 침지식은 사람이 지면 아래에 형성된 여과조로 내려갈 것을 요구한다는 점에서 불편할 뿐만 아니라 위험하다는 문제가 있다.

[0011] 위와 같은 문제를 해결하기 위하여 지면 아래에 여과조를 형성하는 대신에 지상에 배치되는 여과 탱크의 사용을 고려하여 볼 수 있을 것이다. 그러나, 상기 여과 탱크에 원수를 공급하기 위한 배관, 여과 탱크의 원수에 침지된 여과막 모듈에 의해 생산되는 여과수를 운반하기 위한 배관, 상기 여과막 모듈에 음압을 제공하기 위한 펌프, 상기 산기부에 기체를 공급하기 위한 블로워 등 다양한 부품들 및 배관들이 상기 여과 탱크와 병렬로 배치될 경우, 여과 장치의 구성이 복잡해질 뿐만 아니라 여과 장치가 차지하는 공간(footprint)이 너무 크다는 문제가 발생한다.

[0012] 한편, 여과막 모듈에 의한 수처리가 진행됨에 따라 오염 물질에 의한 여과막 오염 현상이 야기되어 여과막의 투과 성능이 크게 떨어지는 문제점이 발생한다. 다양한 형태의 여과막 오염 물질은 서로 다른 방식으로 막 오염을 유발하기 때문에 오염된 여과막을 세정하는 방법 역시 다양한 방식이 요구되는데, 그 중 하나가 역세(backwashing) 방식이다.

[0013] 역세 방식에 의하면, 상기 여과막 모듈에 의해 생산된 여과수의 일부가 소정 경로를 통해 역세수조(backwash water bath)로 공급된 후 그곳에서 보관되다가 역세용 펌프에 의해 상기 경로를 역방향으로 흐르게 되고 최종적

으로는 상기 여과막을 통과하면서 그 표면에 붙어있던 오염 물질을 상기 여과막으로부터 분리한다. 상기 역세 공정 중에는 여과용 펌프의 작동이 중단된다. 반대로, 여과 작업 중에는 역세용 펌프의 작동이 중단된다. 별개로 존재하고 작동하는 여과용 펌프와 역세용 펌프는 여과 장치의 구성을 복잡하게 할 뿐만 아니라, 동작과 중단을 반복하기 때문에 과도한 에너지 소비를 야기한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0014] 따라서, 본 발명은 위와 같은 관련 기술의 제한 및 단점들에 기인한 문제점들을 방지할 수 있는 침지식 여과 장치에 관한 것이다.
- [0015] 본 발명의 일 관점은, 용이하게 설치될 수 있고, 안전하고 편하게 유지 관리될 수 있고, 에너지를 상당히 절감할 수 있으며, 차지하는 공간이 최소화된 콤팩트한 침지식 여과 장치를 제공하는 것이다.
- [0016] 위에서 언급된 본 발명의 관점 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 설명되거나, 그러한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] 위와 같은 본 발명의 일 관점에 따라, 지상에 위치하는 여과조(filtration bath); 상기 여과조 내에 장착되는 여과막 카세트(filtration membrane cassette); 및 상기 여과조 내에 배치되어 있으며, 상기 여과막 카세트가 상기 여과조 내에 장착되기 위하여 상기 여과조 내로 인입될 때 상기 여과막 카세트를 안내하는 제1 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는 침지식 여과 장치가 제공된다.
- [0018] 상기 제1 가이드는 상기 여과막 카세트의 상기 여과조 내로의 인입 방향과 평행한 방향으로 연장되어 있을 수 있다.
- [0019] 상기 제1 가이드는 처리되어야 할 원수를 상기 여과조 내로 공급하기 위한 내부 원수 파이프(inner feed water pipe)일 수 있다.
- [0020] 상기 여과조 내에 배치되어 있으며, 상기 여과막 카세트가 상기 여과조 내에 장착되기 위하여 상기 여과조 내로 인입될 때 상기 여과막 카세트를 안내하는 제2 가이드를 상기 침지식 여과 장치가 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 여과막 카세트는, 프레임 구조; 상기 프레임 구조에 장착된 다수의 여과막 모듈들; 및 상기 프레임 구조에 결합되어 있고 상기 여과막 모듈들로 기포들을 분출하기 위한 산기부를 포함할 수 있으며, 상기 제2 가이드는 상기 산기부에 공기를 공급하기 위한 내부 공기 파이프(inner air pipe)일 수 있다.
- [0022] 상기 침지식 여과 장치는 원수 소스(feed water source); 및 블로어(blower)를 더 포함하고, 상기 원수 소스는 상기 여과조의 바닥에 형성된 원수 유입구(feed water inlet)를 통해 상기 원수를 상기 내부 원수 파이프를 공급하며, 상기 블로어는 상기 여과조의 바닥에 형성된 공기 유입구(air inlet)를 통해 상기 내부 공기 파이프에 기체를 공급할 수 있다.
- [0023] 상기 침지식 여과 장치는 상기 내부 공기 파이프와 상기 산기부를 연결하는 플렉서블 호스(flexible hose)를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 여과막 카세트에 의해 생산된 여과수는 상기 여과조의 바닥에 형성된 여과수 배출구(filtrate outlet)을 통해 배출될 수 있다.
- [0025] 상기 침지식 여과 장치는 상기 여과수 배출구를 통해 배출된 상기 여과수가 유입되는 역세수조(backwash water bath)를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 침지식 여과 장치는 여과수 저장 탱크; 및 상기 역세수조 내에서 상기 여과수의 수위가 소정 레벨에 도달한 후에는 상기 여과조로부터 배출되는 상기 여과수가 상기 역세수조를 통과하여 상기 여과수 저장 탱크로 흐르도록 하는 플로트 밸브(float valve)를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 침지식 여과 장치는 상기 여과수 배출구로부터 상기 여과수 저장 탱크로의 상기 여과수 흐름을 안내하는 파이프를 더 포함하고, 상기 파이프는 상기 역세수조를 관통할 수 있다.
- [0028] 상기 침지식 여과 장치는, 상기 여과막 카세트 또는 상기 역세수조에 음압을 제공하기 위한 펌프; 여과 작업 중

에는 상기 음압이 상기 여과막 카세트에만 제공되도록 하고, 역세 작업 중에는 상기 음압이 상기 역세수조에만 제공되도록 하는 제1 3-웨이 밸브(3-way valve); 상기 여과 작업 중에는 상기 펌프를 통해 상기 여과막 카세트로부터 제공되는 상기 여과수가 상기 역세수조로만 흐르도록 하고, 상기 역세 작업 중에는 상기 펌프를 통해 상기 역세수조로부터 제공되는 역세수가 상기 여과막 카세트로만 흐르도록 하는 제2 3-웨이 밸브를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 여과막 카세트는, 프레임 구조; 상기 프레임 구조에 장착된 다수의 여과막 모듈들; 및 상기 프레임 구조에 결합되어 있으며, 상기 여과막 모듈들로 기포들을 분출하기 위한 산기부를 포함하고, 상기 제1 가이드는 상기 산기부에 공기를 공급하기 위한 내부 공기 파이프일 수 있다.

[0030] 위와 같은 본 발명에 대한 일반적 서술은 본 발명을 예시하거나 설명하기 위한 것일 뿐으로서, 본 발명의 권리 범위를 제한하지 않는다.

**발명의 효과**

[0031] 여과조를 가압식 여과 장치와 유사한 방식으로 배관들에 연결하면 될 뿐만 아니라 여과막 카세트가 여과조 내에 장착될 때 상기 배관들 중 적어도 일부에 자동으로 체결될 수 있기 때문에, 본 발명의 여과 장치는 침지식임에도 불구하고 그 설치의 편리성 면에서 가압식 여과 장치에 못지 않은 이점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 침지식 여과 장치의 여과조는 지상에 위치하기 때문에 여과 장치의 유지 관리가 더욱 안전하고 편리하게 수행될 수 있고, 여과조 내에서 발생하는 슬러지가 중력에 의해 자연스럽게 배출될 수 있기 때문에 본 발명의 여과 장치는 우수한 드레인 효율을 갖는다. 또한, 본 발명의 침지식 여과 장치는 표준화에 유리할 뿐만 아니라, 지상 위에 설치되기 때문에 여과조의 외관을 수려하게 함으로써 그 상품성이 향상될 수 있다.

[0033] 또한, 여과막 모듈들에 음압을 제공하기 위한 펌프, 산기부에 기체를 제공하기 위한 블로워 등 다양한 부품들이 상기 여과조 아래에 배치되도록 함으로써 침지식 여과 장치가 차지하는 공간이 최소화될 수 있고, 이렇게 콤팩트하게 제조된 여과 장치는 하나의 판매 단위가 됨으로써 높은 상품성을 가질 수 있다.

[0034] 또한, 종래의 여과용 펌프 및 역세용 펌프를 하나의 펌프로 대체하고 여과 작업 및 역세 작업을 위하여 상기 하나의 펌프를 중단 없이 지속적으로 가동시킴으로써 상당한 에너지 절감을 이룰 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0035] 첨부된 도면은 본 발명의 이해를 돕고 본 명세서의 일부를 구성하기 위한 것으로서, 본 발명의 실시예들을 예시하며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명한다.

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 침지식 여과 장치의 사시도이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 여과막 카세트 가이드 구조를 예시하고,
- 도 3은 내부 공기 파이프와 산기부를 연결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수단을 예시하며,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 침지식 여과 장치의 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0036] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 침지식 여과 장치의 실시예들을 상세하게 설명한다.

[0037] 도 1에 예시된 바와 같이, 본 발명의 침지식 여과 장치는 처리되어야 할 원수가 유입되며 지상에 위치하는 여과조(210) 및 상기 여과조(210) 내에 장착되는 여과막 카세트(100)를 포함한다. 상기 여과막 카세트(100)는 상기 여과조(210) 내로 인입되거나 그로부터 인출될 수 있다.

[0038] 상기 여과막 카세트(100)는 프레임 구조(110), 상기 프레임 구조(110) 내에 서로 나란히 배열되도록 장착된 다수의 여과막 모듈들(120), 상기 여과막 모듈들(120)에 의해 생산되는 여과수가 모이는 집수관(130), 상기 집수관(130)에 유체 연통하게 연결되어 있는 여과수 배출관(140), 및 상기 여과막 모듈들(120)의 오염을 방지하기 위하여 상기 여과막 모듈들(120)을 향해 기포를 분출할 수 있는 산기부(150)를 포함한다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 여과막 모듈(120)은 수평형 중공사막 모듈(120)이다. 즉, 상기 여과막 모듈(120)은 제1 및 제2 헤더들(121, 122)과 이들 사이의 중공사막(123) 다발을 포함하되, 상기 중공사막(123)의 길이방향이 상기 여과조(210) 내의 처리되어야 할 원수의 수면과 실질적으로 평행하도록, 그리고 상기 제1 및

제2 헤더들(121, 122)의 길이방향이 상기 수면과 실질적으로 수직하도록, 상기 여과막 모듈(120)이 상기 여과조(210) 내에 배치된다.

- [0040] 상기 제1 및 제2 헤더들(121, 122) 각각은 그 내부에 중공사막(123)을 투과한 여과수가 모이는 집수 공간을 갖고, 그 하부에 상기 여과수가 배출되는 배출 포트를 갖는다. 수직 방향으로 나란히 배열된 여과막 모듈들(120)은 상대적으로 위에 위치한 모듈의 배출 포트들이 상대적으로 아래에 위치한 모듈의 헤더들에 삽입됨으로써 서로 유체 연통하게 결합될 수 있다.
- [0041] 가장 아래에 위치한 여과막 모듈들(120)의 헤더들(121, 122)의 하부에 구비된 배출 포트들은 상기 집수관(130)에 연결되어 있다. 따라서, 상기 여과막 모듈들(120)에 의해 생산되는 모든 여과수가 상기 집수관(130)으로 흘러들어간다. 상기 집수관(130)은 다수개의 단위 파이프들의 조합일 수 있으며, 각각의 단위 파이프는 하나의 배출 포트에 유체 연통하게 결합할 수 있다.
- [0042] 도 1에 예시된 바와 같이, 여과수 배출관(140)이 상기 집수관(130)에 유체 연통하게 연결되어 있다. 즉, 상기 여과막 카세트(100)에 의해 생산되는 여과수는 상기 집수관(130)에서 모인 후 상기 여과막 카세트(100)의 하부에 배치된 상기 여과수 배출관(140)을 통해 외부로 배출된다.
- [0043] 이러한 구조의 여과막 카세트(100)에 의하면, 여과조(210) 내에 채워진 원수의 수압이 여과 작업에 전적으로 활용될 수 있기 때문에(즉, 상기 수압만큼 음압의 크기를 감소시킬 수 있기 때문에) 에너지 절감 효과를 거둘 수 있다.
- [0044] 이상에서는 수평형 중공사막 모듈을 예로 들어 본 발명의 여과막 모듈(120)을 설명하였지만, 본 발명의 여과막 모듈(120)이 이것으로 제한되는 것은 아니며, 수직형 중공사막 모듈 또는 평막 모듈일 수도 있다. 예를 들어, 상기 여과막 모듈들(120)이 수직형 중공사막 모듈들일 경우에는 중공사막을 투과한 여과수가 상부 헤더들이 아닌 하부 헤더들로만 흐르도록 함으로써 여과조(210) 내의 원수의 수압을 여과 작업에 전적으로 활용할 수 있을 것이다.
- [0045] 상기 산기부(150)는 중앙 공기 파이프(central air pipe)(151) 및 그로부터 분기된 다수의 산기관들(aeration tubes)(152)을 포함한다. 상기 산기관들(152)은 상기 여과막 모듈들(120) 아래에 위치한다. 상기 중앙 공기 파이프(151)로부터 공급되는 공기가 상기 산기관들(152)을 통해 상기 여과막 모듈들(120)을 향해 분출된다.
- [0046] 상기 여과조(210)는 다리들(220)에 의해 지지됨으로써 지상보다 위에 위치하게 된다.
- [0047] 여과막 카세트(100)의 장착 및 그 유지/보수를 위하여 상기 여과막 카세트(100)를 상기 여과조(210) 내로 또는 상기 여과조(210)로부터 인입 또는 인출하기 위하여, 상기 여과조(210)는 그 상부에 개구(opening)를 갖는다. 미관 및 안정성을 고려하여, 상기 여과조(210)는 상기 개구를 덮기 위한 뚜껑(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 여과 작업이 수행됨에 따라 발생한 농축수의 원활한 배출을 위하여, 구배 형상을 갖는 상기 여과조(210)의 하부에 농축수 배출구(230)가 형성되어 있다. 상기 여과조(210)는 다리들(220)에 의해 지지되고 있기 때문에, 상기 농축수 배출구(230)가 지상보다 위에 위치하게 된다.
- [0049] 상기 여과조(210)가 지상에 위치하기 때문에 여과 장치의 유지 및 관리가 더욱 안전하고 편리하게 수행될 수 있다. 또한, 여과조(210) 내에서 생성되는 농축수 및/또는 슬러지가 중력에 의해 농축수 배출구(230)를 통해 자연스럽게 배출될 수 있기 때문에 본 발명의 침지식 여과 장치는 우수한 드레인 효율을 갖는다.
- [0050] 상기 여과조(210)의 하부, 예를 들어 그 바닥에 여과수 배출구(240)가 형성되어 있다.
- [0051] 여과 장치를 설치할 때 여과조(210)의 농축수 배출구(230), 여과수 배출구(240) 등을 배관들(미도시)에 각각 연결만 하면 되기 때문에, 본 발명의 여과 장치는 침지식임에도 불구하고 가압식과 마찬가지로 용이하게 설치될 수 있다.
- [0052] 한편, 도 1에 예시된 바와 같이, 본 발명의 여과조(210)는 그 안에 배치된 제1 가이드를 포함한다. 상기 제1 가이드는 상기 여과막 카세트(100)의 상기 여과조(210) 내로의 인입 방향과 평행한 방향으로 연장되어 있다. 상기 여과막 카세트(100)가 상기 여과조(210) 내에 장착되기 위하여 그 안으로 인입될 때 상기 제1 가이드가 상기 여과막 카세트(100)를 안내함으로써 상기 여과막 카세트(100)의 여과수 배출관(140)이 상기 여과수 배출구(240)에 유체 연통하게 체결될 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 제1 가이드는 처리되어야 할 원수를 상기 여과조(210) 내로 공급하기 위한 내부 원수 파이프(250)이다.

- [0054] 본 발명의 침지식 여과 장치는, 상기 여과조(210) 내에 배치되어 있으며 상기 여과막 카세트(100)가 상기 여과조(210) 내에 장착되기 위하여 그 안으로 인입될 때 상기 여과막 카세트(100)를 안내하는 제2 가이드를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 가이드는 상기 여과막 카세트(100)의 산기부(150)[더욱 구체적으로는, 중앙 공기 파이프(151)]에 공기를 공급하기 위한 내부 공기 파이프(260)일 수 있다.
- [0055] 도 1에 예시된 바와 같이, 직육면체 형상의 여과조(210) 내에 대각선 방향으로 서로 마주보고 있는 코너들에 상기 내부 원수 파이프(250) 및 내부 공기 파이프(260)가 배치됨으로써 제1 및 제2 가이드로서의 역할을 수행한다.
- [0056] 본 발명의 침지식 여과 장치는 원수 소스(미도시) 및 블로어(미도시)를 더 포함한다. 상기 원수 소스는 상기 여과조(210)의 바닥에 형성된 원수 유입구를 통해 원수를 상기 내부 원수 파이프(250)로 공급하며, 상기 블로어는 상기 여과조(210)의 바닥에 형성된 공기 유입구를 통해 상기 내부 공기 파이프(260)에 기체를 공급한다.
- [0057] 본 발명에 의하면, 여과수 배출구(240), 원수 유입구, 및 공기 유입구 등이 상기 여과조(210)의 바닥에 형성되어 있기 때문에, 상기 여과수 배출구(240)를 통해 여과막 모듈들(120)에 음압을 제공하기 위한 펌프(미도시), 상기 내부 공기 파이프(260)를 통해 상기 산기부(150)에 기체를 제공하기 위한 블로워(미도시) 등 다양한 부품들이 상기 여과조(210) 아래에 배치될 수 있다. 결과적으로, 침지식 여과 장치가 차지하는 공간이 최소화될 수 있고, 이렇게 콤팩트하게 제조된 여과 장치가 하나의 판매 단위가 됨으로써 여과 장치의 상품성이 향상될 수 있다.
- [0058] 선택적으로, 본 발명의 침지식 여과 장치는, 상기 여과조(210) 내에 배치되어 있으며 상기 여과막 카세트(100)가 상기 여과조(210) 내에 장착되기 위하여 그 안으로 인입될 때 상기 여과막 카세트(100)를 안내하는 제3 및 제4 가이드들을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 및 제4 가이드는 오버플로우 배관(270) 및 화학물질 배관(280)일 수 있다. 이 경우, 도 1에 예시된 바와 같이, 직육면체 형상의 여과조(210) 내의 4개 코너들에 상기 내부 원수 파이프(250), 내부 공기 파이프(260), 오버플로우 배관(270), 및 화학물질 배관(280)이 각각 배치될 수 있다.
- [0059] 여과조(210) 내에 유입되는 원수의 양이 소정치를 초과할 경우 상기 오버플로우 배관(270) 및 상기 여과조(210) 바닥에 형성된 원수 배출구를 통해 원수가 여과조(210)로부터 배출됨으로써, 여과조(210) 내의 원수가 소정 수위 이하로 유지될 수 있다.
- [0060] 여과막 모듈들(120)의 화학 세정을 위한 화학물질이 상기 여과조(210) 바닥에 형성된 화학물질 유입구 및 상기 화학물질 배관(280)을 통해 상기 여과조(210) 내로 유입된다.
- [0061] 선택적으로, 상기 여과 장치는 상기 여과막 카세트(100)가 상기 여과조(210) 내에 장착되기 위하여 그 안으로 인입될 때 상기 여과막 카세트(100)를 안내하는 수단으로서 제1 가이드만을 포함할 수도 있다. 이 경우, 상기 내부 원수 파이프(250) 및 내부 공기 파이프(260) 중 어느 하나가 상기 제1 가이드로서의 역할을 수행할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 내부 원수 파이프(250)가 단독으로 상기 여과막 카세트(100)를 안내한다면, 상기 침지식 여과 장치는 도 2에 예시된 가이드 구조를 가짐으로써 여과막 카세트(100)의 인입 또는 인출 중에 상기 여과막 카세트(100)가 상기 내부 원수 파이프(250)로부터 이탈하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 도 2에 예시된 바와 같이, 여과막 카세트(100)의 프레임 구조(110)는 본체(111) 및 상기 본체(111) 상에 형성된 날개(112)를 포함하고, 상기 내부 원수 파이프(250)는 상기 프레임 구조(110)의 날개(112)가 삽입되는 홈(251)을 갖는다. 상기 날개(112)와 홈(251)은 여과막 카세트(100)의 인입 및 인출 방향으로 연장되어 있다.
- [0063] 도 3에 예시된 바와 같이, 본 발명의 침지식 여과 장치는 상기 내부 공기 파이프(260)와 상기 산기부(150)[더욱 구체적으로는, 중앙 공기 파이프(151)]를 연결하는 플렉서블 호스(290)를 더 포함할 수 있다. 여과막 카세트(100)의 여과조(210) 내로의 인입이 완료된 후, 상기 플렉서블 호스(290)를 이용하여 상기 내부 공기 파이프(260)와 상기 중앙 공기 파이프(151)가 유체 연통하게 연결된다.
- [0064] 상술한 바와 같이, 블로워로부터 공급되는 기체가 상기 내부 공기 파이프(260), 플렉서블 호스(290), 및 상기 중앙 공기 파이프(151)를 순차적으로 통과한 후 비로소 산기관들(152)에 제공되도록 함으로써 원수 역류로 인한 블로워 손상을 방지할 수 있다. 바꾸어 말하면, 상기 여과조(210) 바닥에 형성된 공기 유입구를 통해 블로워가 상기 산기관들(152)로 직접 기체를 제공할 경우, 상기 기체 통로 전체가 상기 여과조(210) 하부에만 존재하기 때문에 원수의 수압으로 인한 역류가 야기될 수 있다. 이와 같은 역류 현상을 방지하기 위하여, 본 발명의 여과

장치는 블로워로부터 공급되는 기체가 상기 내부 공기 파이프(260), 플렉서블 호스(290), 및 상기 중앙 공기 파이프(151)를 순차적으로 통과하도록 함으로써 기체 통로의 적어도 일부가 상기 여과조(210) 상부에 존재하도록 하고, 상기 기체 통로에 가해지는 원수의 수압을 최소화할 수 있다.

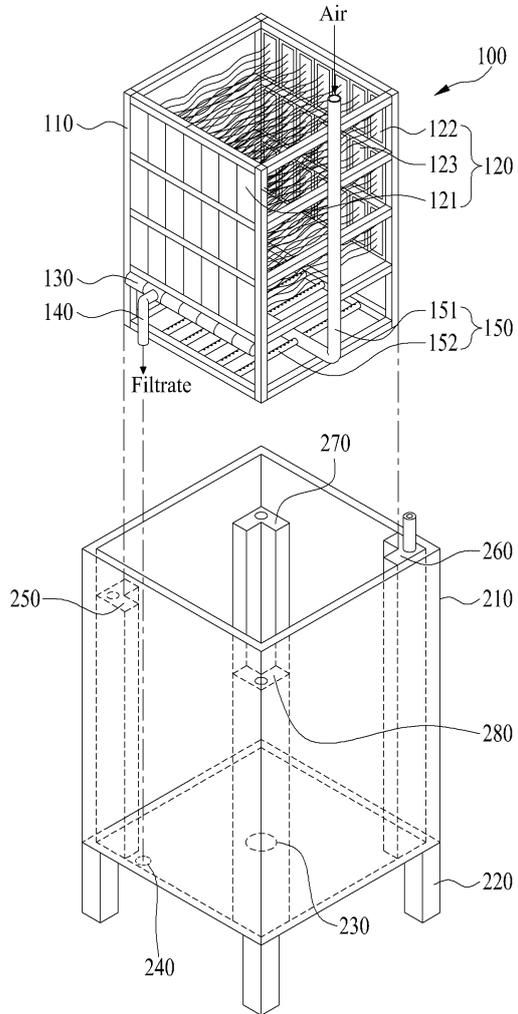
- [0065] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 침지식 여과 장치의 개략도이다.
- [0066] 도 4에 예시된 바와 같이, 본 발명의 침지식 여과 장치는 상기 여과조(210) 외에 그에 인접하게 위치한 역세수조(300)를 더 포함할 수 있다. 상기 역세수조(300)도 다리들(310)에 의해 지지됨으로써 지상보다 위에 위치하게 된다. 상기 여과막 카세트(100)의 여과수 배출관(140) 및 상기 여과조(210)의 여과수 배출구(240)를 순차적으로 통과하여 상기 여과조(210)로부터 배출되는 여과수가 상기 역세수조(300)에 유입된다.
- [0067] 도 4에 예시된 바와 같이 상기 여과조(210)와 역세수조(300)는 공간적으로 떨어져 있을 수 있으나, 하나의 격벽을 사이에 두고 형성될 수도 있다.
- [0068] 상기 여과 장치는 상기 여과막 카세트(100) 또는 상기 역세수조(300)에 음압을 제공하기 위한 펌프(500), 여과 작업 중에는 상기 음압이 상기 여과막 카세트(100)에만 제공되도록 하고 역세 작업 중에는 상기 음압이 상기 역세수조(300)에만 제공되도록 하는 제1 3-웨이 밸브(610), 상기 여과 작업 중에는 상기 펌프(500)를 통해 상기 여과막 카세트(100)로부터 제공되는 여과수가 상기 역세수조(300)로만 흐르도록 하고 상기 역세 작업 중에는 상기 펌프(500)를 통해 상기 역세수조(300)로부터 제공되는 역세수가 상기 여과막 카세트(100)로만 흐르도록 하는 제2 3-웨이 밸브(620)를 더 포함한다.
- [0069] 위와 같은 구조를 갖는 여과 장치에 의하면, 여과 작업을 위한 동력과 역세 작업을 위한 동력을 단 하나의 펌프(500)로부터 얻을 수 있어 부품비가 절감될 수 있으며, 여과 작업 및 역세 작업이 교대로 수행될 때 상기 하나의 펌프(500)가 중단 없이 지속적으로 가동되기 때문에 상당한 에너지 절감을 이룰 수 있다.
- [0070] 상기 침지식 여과 장치는 여과수 저장 탱크(700)를 더 포함한다. 상기 여과조(210)의 여과수 배출구(240)로부터 상기 여과수 저장 탱크(700)로의 여과수 흐름을 안내하는 파이프가 상기 역세수조(300)를 관통한다.
- [0071] 상기 침지식 여과 장치는 상기 역세수조(300)를 관통하는 파이프 부분에 장착되는 플로트 밸브(630)를 더 포함한다. 상기 플로트 밸브(630)는 상기 파이프를 통해 상기 여과조(210)로부터 배출되는 여과수를 상기 역세수조(300)에 공급하다가 상기 역세수조(300) 내에서 상기 여과수의 수위가 소정 레벨에 도달한 후에는 상기 여과조(210)로부터 배출되는 상기 여과수가 상기 역세수조(300)를 통과하여 상기 여과수 저장 탱크(700)로 흐르도록 한다.
- [0072] 도 4에 예시된 바와 같이, 상기 여과막 카세트(100)의 내부 공기 파이프(260)에 기체를 제공하는 블로워(400)와 함께 상기 펌프(500), 제1 및 제2 3-웨이 밸브들(610, 620), 및 각종 파이프들 모두가 상기 여과조(210) 및 역세수조(300) 아래에 위치하기 때문에 침지식 여과 장치가 콤팩트하게 제조될 수 있고 그것이 차지하는 공간이 최소화될 수 있다.

**부호의 설명**

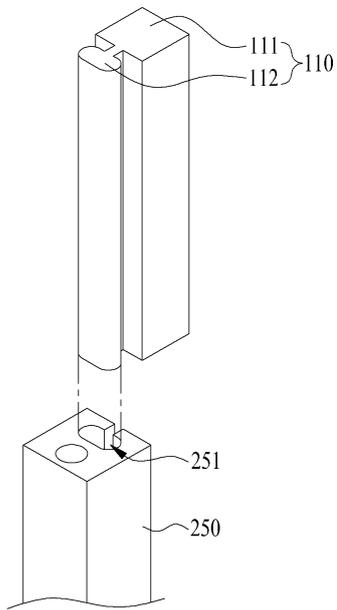
- [0073] 100: 여과막 카세트 210: 여과조
- 250: 내부 원수 파이프 260: 내부 공기 파이프
- 300: 역세수조 400: 블로워
- 500: 펌프 610, 620: 제1 및 제2 3-웨이 밸브
- 630: 플로트 밸브 700: 여과수 저장 탱크

도면

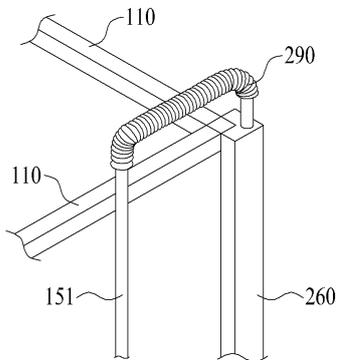
도면1



도면2



도면3



도면4

